



## CD200 系列脉冲型伺服驱动器

CD200 Series Digital Pulse Servo Drive



使用手册

---

# 前言

感谢您选用 CD200 系列脉冲型伺服驱动器！

CD200 系列脉冲型伺服驱动器是四方电气研制的一款通用型高性能交流伺服驱动器，支持 Modbus、CANopen 等通讯协议，采用对应的通讯接口，配合上位机可实现多台伺服联网运行。

该系列搭载了最新的模型跟踪控制以及增益免调整功能，能够主动识别并修正输入指令中的偏差，让设备响应更灵敏、动作更精准。通过实时的指令重构与动态补偿，有效消除运动中的抖动与顿挫，实现从低速到高速的全程平滑运行，大幅提升设备的加工与控制精度。此外，单参数自整定、1 秒惯量测定功能、在线负载测定、在线共振抑制、末端振动抑制、脉冲总线等功能，使得伺服控制便捷易用。配合 CM10 系列高响应伺服电机，运行可靠平稳，适用于包装、食品生产、数控切割、纺织、机床、木工雕刻等典型行业的自动化设备，以高性能方案实现快速且精准的位置控制，速度控制与转矩控制。

本手册为 CD200 系列伺服驱动器的产品使用手册，提供了包括产品选型、安装、接线、简单调试、功能说明、参数说明及故障处理等内容及注意事项。对于初次使用的用户，请认真阅读本手册。如需进一步了解产品使用相关信息，请联系我司的技术人员来获得更细致专业的支持！感谢您的使用！

本手册内容将会随着四方电气对于该产品功能和性能的进一步优化有所变动，相关更新会发布在四方电气官网：[www.simphoenix.com.cn](http://www.simphoenix.com.cn) 及微信小程序“四方资料库-资料下载”栏，恕不另行通知。

用户如发现手册内容或产品有不足之处，欢迎致电四方电气 24 小时服务热线 400-8819-800 或发送邮件至 [marketing@sunfars.com](mailto:marketing@sunfars.com)，期待您的宝贵意见和建议，衷心感谢您的信任与支持！

版本：V1.1

修订日期：2026 年 8 月



# 目录

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 第一章 安全注意事项.....                           | 1  |
| 1.1 安全声明.....                             | 1  |
| 1.2 其他注意事项.....                           | 5  |
| 第二章 产品信息.....                             | 6  |
| 2.1 伺服驱动器及电机型号说明.....                     | 6  |
| 2.1.1 驱动器型号 .....                         | 6  |
| 2.1.2 电机型号 .....                          | 7  |
| 2.2 驱动器技术规格 .....                         | 9  |
| 2.3 伺服驱动器各部分名称.....                       | 11 |
| 2.4 伺服驱动器端子排布 .....                       | 12 |
| 2.4.1 CN1 控制信号接口 .....                    | 12 |
| 2.4.2 CN2 编码器信号接口 .....                   | 13 |
| 2.4.3 CN3 通信（RS485、CANopen）接口 .....       | 14 |
| 2.4.4 CN4 通信（上位机）接口.....                  | 14 |
| 2.5 伺服线缆.....                             | 15 |
| 2.5.1 动力线缆 .....                          | 16 |
| 2.5.2 编码器线缆 .....                         | 17 |
| 2.5.3 抱闸制动器端子定义 .....                     | 18 |
| 2.6 再生制动电阻选择.....                         | 18 |
| 第三章 安装.....                               | 20 |
| 3.1 安装须知 .....                            | 20 |
| 3.2 安装流程图.....                            | 20 |
| 3.3 安装要求 .....                            | 21 |
| 3.3.1 安装环境要求 .....                        | 21 |
| 3.3.2 安装空间要求 .....                        | 22 |
| 3.4 安装后检查.....                            | 25 |
| 第四章 电气设计指导.....                           | 26 |
| 4.1 配线注意事项 .....                          | 26 |
| 4.2 主回路与电源接线 .....                        | 27 |
| 4.2.1 主回路端子分布 .....                       | 27 |
| 4.2.2 主回路电缆线径规格 .....                     | 27 |
| 4.2.3 单相 220V 接线（T1R8/T3R0/T4R0） .....    | 28 |
| 4.2.4 单相/三相 220V 接线（T4R5/T5R5/T7R5） ..... | 29 |
| 4.2.5 单相/三相 220V 接线（T10R/T13R） .....      | 30 |
| 4.2.6 三相 380V 接线（F4R0~F12R） .....         | 31 |
| 4.2.7 三相 380V 接线（F17R~F27R） .....         | 32 |

## 2 目录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 4.3 控制回路接线.....               | 33 |
| 4.3.1 脉冲输入接口 .....            | 34 |
| 4.3.2 数字量输入 DI .....          | 37 |
| 4.3.4 数字量输出 DO .....          | 41 |
| 4.3.5 编码器分频输出.....            | 43 |
| 4.3.6 通信接口接线 .....            | 44 |
| 4.4 抗干扰措施 .....               | 46 |
| 第五章 显示与操作 .....               | 47 |
| 5.1 操作面板 .....                | 47 |
| 5.1.1 前面板构成 .....             | 47 |
| 5.1.2 面板操作流程 .....            | 47 |
| 5.1.3 参数显示说明 .....            | 50 |
| 5.1.4 参数设定说明 .....            | 51 |
| 5.1.5 参数设定示例 .....            | 52 |
| 5.2 调试软件 .....                | 55 |
| 5.2.1 软件概述 .....              | 55 |
| 5.2.2 软件安装 .....              | 55 |
| 5.2.3 连接 .....                | 57 |
| 5.2.4 软件功能介绍 .....            | 59 |
| 5.3 现场调试指引 .....              | 71 |
| 5.3.1 驱动器初始化 .....            | 71 |
| 5.3.2 基本参数设置 .....            | 72 |
| 5.3.3 运行状态监控 .....            | 76 |
| 5.3.4 机械特性分析（需在厂家指导下进行） ..... | 78 |
| 第六章 调整.....                   | 80 |
| 6.1 概述.....                   | 80 |
| 6.2 惯量辨识.....                 | 82 |
| 6.2.1 1 秒离线惯量辨识.....          | 83 |
| 6.2.2 在线惯量辨识 .....            | 84 |
| 6.2.3 刚性调整 .....              | 84 |
| 6.3 手动增益调整.....               | 86 |
| 6.3.1 控制环增益调整.....            | 86 |
| 6.3.2 输入整形 .....              | 88 |
| 6.3.3 提升位置跟踪能力 .....          | 88 |
| 6.4 振动抑制功能.....               | 90 |
| 6.4.1 机械特性分析 .....            | 90 |
| 6.4.2 机械共振抑制 .....            | 91 |
| 6.4.3 末端振动抑制 .....            | 92 |
| 第七章 通信.....                   | 94 |
| 7.1 接口和传输方式 .....             | 94 |

|       |                              |     |
|-------|------------------------------|-----|
| 7.2   | Modbus RTU 通信                | 95  |
| 7.2.1 | Modbus 通信数据帧结构               | 95  |
| 7.2.2 | 驱动器参数读写                      | 95  |
| 7.3   | TLink 协议（数字脉冲使用）             | 99  |
| 7.4   | CANopen 通信                   | 101 |
| 7.4.1 | CANopen 通信数据帧                | 101 |
| 7.4.2 | 网络管理系统（NMT）                  | 102 |
| 7.4.3 | NMT 错误控制                     | 103 |
| 7.4.4 | 服务数据对象 SDO                   | 104 |
| 7.4.5 | 过程数据对象 PDO                   | 107 |
| 7.4.6 | 紧急报文                         | 109 |
| 7.5   | 通信相关参数                       | 110 |
| 第八章   | 伺服基本功能                       | 112 |
| 8.1   | 电子齿轮                         | 112 |
| 8.1.1 | 电子齿轮比                        | 112 |
| 8.1.2 | 电子齿轮常用设置方法                   | 112 |
| 8.2   | 设备控制                         | 114 |
| 8.2.1 | Power Drive Systems(PDS)     | 114 |
| 8.2.2 | 停机方式                         | 116 |
| 8.3   | 控制模式设定                       | 117 |
| 8.3.1 | 脉冲模式（PM）                     | 118 |
| 8.3.2 | 轮廓位置模式（PP）                   | 128 |
| 8.3.3 | 轮廓速度模式（PV）                   | 130 |
| 8.3.4 | 轮廓转矩模式（PT）                   | 131 |
| 8.3.5 | 原点模式（HM）                     | 133 |
| 8.3.6 | 周期同步位置模式（CSP）                | 154 |
| 8.3.7 | 周期同步速度模式（CSV）                | 156 |
| 8.3.8 | 周期同步转矩模式（CST）                | 158 |
| 8.4   | 应用功能                         | 160 |
| 8.4.1 | 探针功能                         | 160 |
| 8.4.2 | 位置限位功能                       | 161 |
| 8.4.3 | 强制 DO 输出                     | 162 |
| 8.4.4 | 虚拟制动功能                       | 163 |
| 8.4.5 | 分频输出                         | 164 |
| 8.4.6 | 龙门同步功能                       | 165 |
| 8.4.7 | 全闭环功能                        | 167 |
| 第九章   | 参数                           | 168 |
| 9.1   | 面板参数                         | 168 |
| 9.1.1 | F001 组(控制环参数组) 参数一览表         | 168 |
| 9.1.2 | F002 组(电机参数组) 参数一览表          | 172 |
| 9.1.3 | F003 组(驱动器配置参数组) 参数一览表       | 173 |
| 9.1.4 | F004 组(DIN 功能设置与全闭环设置) 参数一览表 | 177 |

## 4 目录

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 9.1.5 F005 组(输出引脚配置) 参数一览表.....     | 179 |
| 9.1.6 F006 组(自整定及实时功能设置) 参数一览表..... | 180 |
| 9.1.7 F007 组(Jog 与常显设置) 参数一览表.....  | 182 |
| 9.1.8 F008 组(位置表功能) 参数一览表 .....     | 183 |
| 9.1.9 F009 组(原点功能设置) 参数一览表.....     | 184 |
| 9.1.A F00A 组(辅助参数设置) 参数一览表.....     | 185 |
| 9.1.B F00B 组(历史错误显示组) .....         | 185 |
| 9.1.C F00C 组(常用调试参数组) .....         | 186 |
| 9.1.D F00D 组(龙门同步参数组) .....         | 187 |
| 9.2 对象字典.....                       | 188 |
| 9.3 常用参数设置说明.....                   | 190 |
| 9.3.1 公共参数设置 .....                  | 190 |
| 9.3.2 常用监控参数 .....                  | 192 |
| 9.3.3 脉冲位置模式(工作模式=-4) .....         | 193 |
| 9.3.4 脉冲速度模式(工作模式=3) .....          | 194 |
| 9.3.5 脉冲总线模式(工作模式=-4) .....         | 195 |
| 9.3.6 轮廓位置模式(工作模式=1) .....          | 196 |
| 9.3.6 轮廓速度模式(工作模式=3) .....          | 197 |
| 9.3.7 轮廓转矩模式(工作模式=4) .....          | 198 |
| 9.3.8 惯量测定及免调整设置 .....              | 199 |
| 9.3.9 手动增益设置-使用刚性等级表 .....          | 200 |
| 9.3.A 手动增益设置-手动设置控制环参数 .....        | 200 |
| 9.3.B 通信参数设置 .....                  | 201 |
| 9.3.C DID0 设置.....                  | 202 |
| 第十章 故障处理.....                       | 203 |
| 10.1 警告码.....                       | 203 |
| 10.1.1 警告码一览表 .....                 | 203 |
| 10.1.2 警告处理.....                    | 203 |
| 10.2 错误码.....                       | 205 |
| 10.2.1 错误码一览表 .....                 | 205 |
| 10.2.2 故障处理.....                    | 206 |
| 维护.....                             | 216 |
| 日常维护和保养 .....                       | 216 |
| 易损部件的检查与更换.....                     | 217 |
| 滤波电容 .....                          | 217 |
| 冷却风扇 .....                          | 217 |
| 存放.....                             | 217 |
| 保修.....                             | 218 |
| 更多信息.....                           | 219 |

# 第一章 安全注意事项

## 1.1 安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读使用说明书并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本书的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

## 安全等级定义



表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

## 安全注意事项

- 本说明书中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外罩或遮盖物，并按使用说明书的规定操作。
- 本说明书中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。
- 作业人员必须采取机械防护措施保护人身安全，请穿着和佩戴必要的防护设备，如穿防砸鞋、穿安全服、戴安全镜、戴防护手套和袖套等。



### 开箱验收

#### 警告

- 开箱验收开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！
- 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！
- 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！

#### 注意

- 开箱前请检查设备的外包装是否完好,有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
- 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！
- 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
- 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。

### 储存与运输时

#### 警告

- 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。
- 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！

#### 注意

- 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！
- 请您严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。
- 避免在水溅或雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 避免产品储存时间超过 3 个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。
- 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

### 安装时

#### 危险

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！

**警告**

- 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
- 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。
- 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！
- 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。
- 严禁改装本产品！
- 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！
- 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关 IEC 标准和当地法律法规要求。
- 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！
- 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。

**注意**

- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油渍、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔，影响驱动器散热，导致产品异常发热。
- 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。

**接线时****危险**

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行拆线作业、拆除产品外罩或触碰电路板，否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。

**安全注意事项**

- 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。
- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固，紧固力矩不足或过大，可能导致连接部分过热、损坏，引发火灾危险。
- 接线完成后，请确保所有的线缆接线正确，产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆，否则可能有触电危险或损坏产品。

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div> <b>注意</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。</li><li>● 对控制回路接线时，请使用双股绞合屏蔽线，将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地，否则会导致产品动作异常。</li></ul></div>                                                                             |
| 上电时                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <div> <b>警告</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 接线作业和参数设定完成后，请进行机器试运行，确认机器能够安全动作，否则可能导致人员受伤或设备损坏。</li><li>● 通电前，请确保产品额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误，会有引发火灾的危险。</li><li>● 通电前，请确保产品、电机以及机械的周围没有人员，否则可能导致人员受伤或死亡。</li></ul></div>                                       |
| 运行时                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <div> <b>危险</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁非专业人员进行产品运行，否则会有导致人员受伤或死亡危险！</li><li>● 严禁在运行状态下触摸任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！</li></ul></div>                                                                                                           |
| <div> <b>警告</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！</li><li>● 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏！</li></ul></div>                                                                                                               |
| 保养时                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <div> <b>危险</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！</li><li>● 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！</li><li>● 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。</li><li>● 使用 PM 电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。</li></ul></div> |
| <div> <b>警告</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。</li></ul></div>                                                                                                                                                     |
| 维修时                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <div> <b>危险</b></div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！</li></ul></div>                                                                                                                                                              |

- 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！
- 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。

**警告**

- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。
- 设备出现故障或损坏时，务必配专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。
- 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。

**报废时****警告**

- 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！
- 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

## 1.2 其他注意事项

### 配置有动态制动功能驱动器注意事项

- 动态制动仅可用于故障和突然断电情况下的紧急停机，请勿频繁触发故障或断电。
- 高速情况下保证动态制动功能有 5 分钟以上的动作间隔，否则可能导致内部动态制动电路损坏。
- 常见于旋转型机械结构，动态制动停机，电机已经停转，但是被轴上的负载拖动继续旋转，此时电机是被外部负载驱动，处于发电状态，动态制动器上有短路电流通过，若持续从外部进行驱动则驱动器可能出现冒烟或起火，也有可能使电机本体烧毁。

## 安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

| 安全标识                                                                                    | 安全标识内容说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>危险<br/>DANGER</p> <p>高压注意<br/>Hazardous Voltage</p> <p>高温注意<br/>High Temperature</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 为了防止触电，一定要接好接地端子，请务必按照使用说明书的指示操作。</li> <li>● Never fail to connect Protective Earth(PE) terminal. Read the manual and follow the safety Instructions Before use.</li> <li>● 电源切断后 15 分钟内不要触摸端子部分，否则可能导致触电。</li> <li>● Do not touch terminals within 15 minutes after Disconnect the power, Risk of electric shock.</li> <li>● 通电后不要触摸散热器，否则可能导致烫伤。</li> <li>● Do not touch heatsink when power is ON, Risk of burn.</li> </ul> |

## 第二章 产品信息

### 2.1 伺服驱动器及电机型号说明

#### 2.1.1 驱动器型号

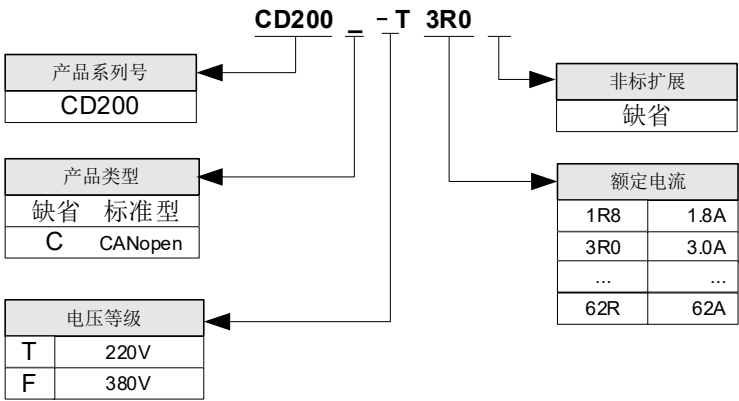


图 2-1 伺服驱动器型号命名规则

| 额定电压         | 驱动器型号       | 额定电流(A) | 最大适配电机功率(kW) |
|--------------|-------------|---------|--------------|
| 单相<br>AC220V | CD200□-T1R8 | 1.8     | 0.2          |
|              | CD200□-T3R0 | 3.0     | 0.75         |
|              | CD200□-T4R0 | 4.0     | 1.0          |
| 单相/三相 AC220V | CD200□-T4R5 | 4.5     | 1.0          |
|              | CD200□-T5R5 | 5.5     | 1.3          |
|              | CD200□-T7R5 | 7.5     | 2.0          |
|              | CD200□-T10R | 10      | 2.1          |
|              | CD200□-T13R | 13      | 2.3          |
| 三相<br>AC380V | CD200□-F4R0 | 4.0     | 1.5          |
|              | CD200□-F6R5 | 6.5     | 2.3          |
|              | CD200□-F8R5 | 8.5     | 3.0          |
|              | CD200□-F12R | 12      | 4.5          |
|              | CD200□-F17R | 17      | 4.4          |
|              | CD200□-F22R | 22      | 5.5          |
|              | CD200□-F27R | 27      | 7.5          |
|              | CD200□-F38R | 38      | 15           |
|              | CD200□-F52R | 52      | 22           |
|              | CD200□-F62R | 62      | 30           |

2.1.2 电机型号

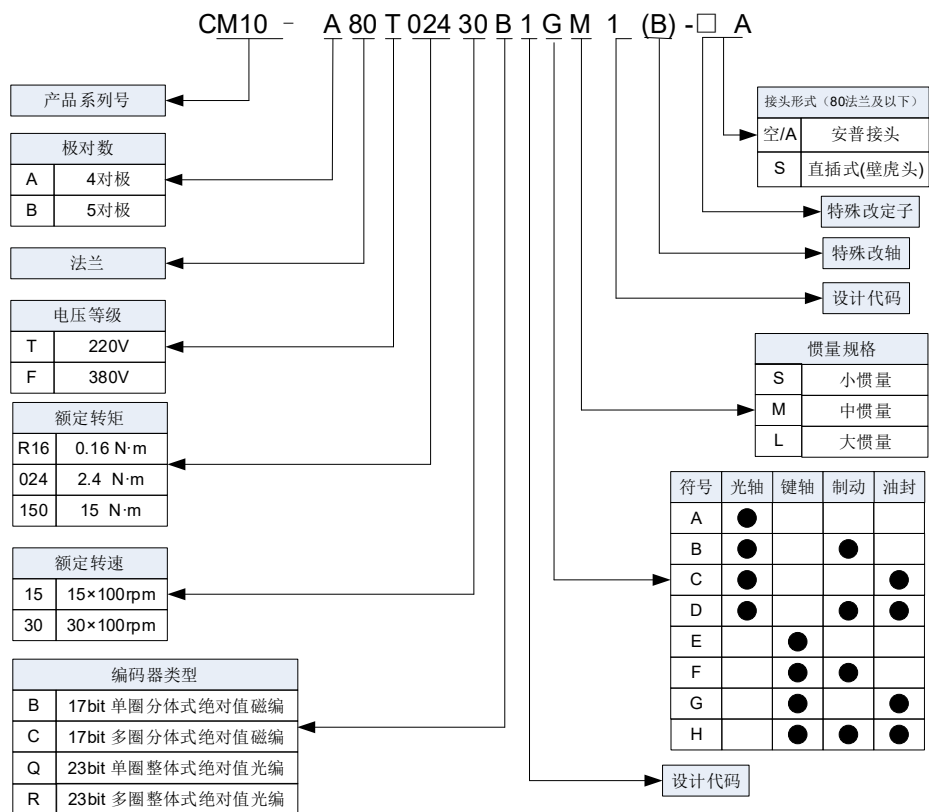


图 2-2 伺服电机型号命名规则

以下为部分电机型号的规格展示。如需了解完整系列或获取定制化方案，敬请联系我们的技术工程师，我们将为您提供专业选型支持。

| 电机型号                                        | CM10-      |            |               |               |
|---------------------------------------------|------------|------------|---------------|---------------|
|                                             | B60TR6430B | B60T01330B | B80T02430B-3A | B80T03230B-4A |
| 电压 (V)                                      | AC220      |            |               |               |
| 机座尺寸                                        | 60         | 60         | 80            | 80            |
| 额定输出功率 (kW)                                 | 0.2        | 0.4        | 0.75          | 1.0           |
| 额定电流(A)                                     | 1.4        | 2.6        | 3.0           | 4.5           |
| 额定转矩 (N·m)                                  | 0.64       | 1.27       | 2.4           | 3.2           |
| 最大转矩 (N·m)                                  | 1.92       | 3.81       | 7.2           | 9.6           |
| 额定转速 (r/min)                                | 3000       | 3000       | 3000          | 3000          |
| 最大转速 (r/min)                                | 6000       | 6000       | 3500          | 3500          |
| 转子惯量 (Kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ) | 0.29       | 0.52       | 1.48          | 1.93          |
| 转矩常数 (N·m/A)                                | 0.46       | 0.49       | 0.8           | 0.71          |
| 反电势 (V/1000r/min)                           | 31.7       | 31         | 53            | 50            |
| 线电阻 (Ω)                                     | 8          | 4.3        | 3.4           | 1.85          |
| 线电感 (mH)                                    | 15         | 6.7        | 11.2          | 19.9          |
| 极对数                                         | 5          | 5          | 5             | 5             |
| 绝缘等级                                        | F          | F          | F             | F             |
| 防护等级                                        | IP65       | IP65       | IP65          | IP65          |
| 机身长度 L (mm)                                 | 78 (110)   | 94 (126)   | 105 (142)     | 114 (152)     |

## 8 第二章 产品信息

| 电机型号                                        | CM10-      |             |            |                 |
|---------------------------------------------|------------|-------------|------------|-----------------|
|                                             | A130T05025 | A130T060025 | A130T07725 | CM10-A130T10015 |
| 电压 (V)                                      | AC220      |             |            |                 |
| 机座尺寸                                        | 130        | 130         | 130        | 130             |
| 额定输出功率 (kW)                                 | 1.3        | 1.5         | 2.0        | 1.5             |
| 额定电流(A)                                     | 5.0        | 6.0         | 7.5        | 6               |
| 额定转矩 (N·m)                                  | 5.0        | 6.0         | 7.7        | 10              |
| 最大转矩 (N·m)                                  | 12.5       | 15.0        | 18.7       | 25              |
| 额定转速 (r/min)                                | 2500       | 2500        | 2500       | 1500            |
| 最大转速 (r/min)                                | 3000       | 3000        | 3000       | 2000            |
| 转子惯量 (Kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ) | 10.7       | 12.9        | 14.1       | 18.8            |
| 转矩常数 (N·m/A)                                | 1.0        | 1.0         | 1.03       | 1.67            |
| 反电势 (V/1000r/min)                           | 65         | 65          | 68         | 108             |
| 线电阻 (Ω)                                     | 1.6        | 1.3         | 1.2        | 1.85            |
| 线电感 (mH)                                    | 8.0        | 6.2         | 5.8        | 9.9             |
| 极对数                                         | 4          | 4           | 4          | 4               |
| 绝缘等级                                        | F          | F           | F          | F               |
| 防护等级                                        | IP65       | IP65        | IP65       | IP65            |
| 机身长度 L (mm)                                 | 171 (224)  | 179 (224)   | 192 (229)  | 209 (265)       |

注：机身长度一项，括号内为带抱闸制动功能的长度

| 电机型号                                        | CM10-      |            |            |            |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                             | A130F06025 | A130F15015 | A180F19015 | A180F21520 |
| 电压 (V)                                      | 380        |            |            |            |
| 机座尺寸                                        | 130        | 130        | 180        | 180        |
| 额定输出功率 (kW)                                 | 1.5        | 2.3        | 3          | 4.5        |
| 额定电流(A)                                     | 4          | 5          | 7.5        | 9.5        |
| 额定转矩 (N·m)                                  | 6          | 15         | 19         | 21.5       |
| 最大转矩 (N·m)                                  | 15         | 30         | 57         | 64.5       |
| 额定转速 (r/min)                                | 2500       | 1500       | 1500       | 2000       |
| 最大转速 (r/min)                                | 3000       | 2000       | 1800       | 2150       |
| 转子惯量 (Kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ) | 12.9       | 25.5       | 63.5       | 72.7       |
| 转矩常数 (N·m/A)                                | 1.5        | 3          | 2.53       | 2.26       |
| 反电势 (V/1000r/min)                           | 108        | 180        | 166        | 140        |
| 线电阻 (Ω)                                     | 3.1        | 3.2        | 1.33       | 0.84       |
| 线电感 (mH)                                    | 17.1       | 19         | 14.2       | 8.4        |
| 极对数                                         | 4          | 4          | 4          | 4          |
| 绝缘等级                                        | F          | F          | F          | F          |
| 防护等级                                        | IP65       | IP65       | IP65       | IP65       |
| 机身长度 L (mm)                                 | 179(224)   | 231(282)   | 205(252)   | 215(262)   |

| 电机型号                                        | CM10-      |            |            |            |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                             | B180F28415 | A180F35015 | A180F48015 | A200F70015 |
| 电压 (V)                                      | 380        |            |            |            |
| 机座尺寸                                        | 180        | 180        | 180        | 200        |
| 额定输出功率 (kW)                                 | 4.4        | 5.5        | 7.5        | 11         |
| 额定电流(A)                                     | 16.5       | 12         | 20         | 21         |
| 额定转矩 (N·m)                                  | 28.4       | 35         | 48         | 70         |
| 最大转矩 (N·m)                                  | 85.2       | 105        | 120        | 175        |
| 额定转速 (r/min)                                | 1500       | 1500       | 1500       | 1500       |
| 最大转速 (r/min)                                | 3000       | 1750       | 1750       | 1800       |
| 转子惯量 (Kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ) | 88.5       | 114        | 137.3      | 97.7       |
| 转矩常数 (N·m/A)                                | 1.72       | 2.92       | 2.4        | 3.33       |
| 反电势 (V/1000r/min)                           | 104        | 181        | 171        | 220        |
| 线电阻 (Ω)                                     | 0.31       | 0.78       | 0.56       | 0.95       |
| 线电感 (mH)                                    | 3.7        | 8          | 6.1        | 10.3       |
| 极对数                                         | 5          | 4          | 4          | 4          |
| 绝缘等级                                        | F          | F          | F          | F          |
| 防护等级                                        | IP65       | IP65       | IP65       | IP65       |
| 机身长度 L (mm)                                 | 232(279)   | 260(307)   | 305(352)   | 438(538)   |

注：机身长度一项，括号内为带抱闸制动功能的长度

## 2.2 驱动器技术规格

| 项目   |       | 描述                                                                             |
|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 基本规格 | 主电源   | 单相 220~240V AC, -15%~+10% (50/60Hz)<br>三相 380~415V AC, -15%~+10% (50/60Hz)     |
|      | 控制方式  | FOC+SVPWM                                                                      |
|      | 编码器反馈 | 串行通讯编码器: 17bit~26bit 可选                                                        |
|      | 保护    | 过流、电压异常、过载、输入输出缺相、电机堵转、超速、脉冲指令异常、制动电阻过载、驱动器过热、编码器异常等                           |
|      | 使用条件  | 温度 使用温度: 0℃~+45℃, 环境温度+45℃~50℃, 请降额使用, 每升高 1℃, 电流降额 2%, 存储温度: -20℃~+60℃        |
|      |       | 湿度 相对湿度 90%RH 以下 (不结露)                                                         |
|      |       | 振动 0.5g (4.9m/S <sup>2</sup> )                                                 |
|      |       | 防护 IP20                                                                        |
|      |       | 海拔 1000m 以下 (>1000m,请降额使用)                                                     |
|      | 其他    | 1: 无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等<br>2: 无腐蚀性气体、可燃性气体、无水、油、药品飞溅<br>3: 尘土、灰尘、盐分较少, 无金属粉末的环境中 |
| 控制信号 | 数字量输入 | 8 DI (DC24V 光耦隔离, 支持 NPN 和 PNP)                                                |
|      | 数字量输出 | 4 DO (光耦隔离, 集电极开路输出, 带载能力 50mA, 电压范围 5V-28V)                                   |



|                       |         |                                                                                                    |                                                                                                     |
|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 速度/<br>转矩<br>控制<br>模式 | 负载变动率   | 0.0%~100%负载时: $\leq 0.5\%$ (额定转速下)                                                                 |                                                                                                     |
|                       | 电压变动率   | 额定电压 $\pm 10\%$ : $0.5\%$ (额定转速下)                                                                  |                                                                                                     |
|                       | 速度控制范围  | 1: 5000 (速度控制范围的下限是额定转矩负载时不停止条件下的数值)                                                               |                                                                                                     |
|                       | 转矩控制精度  | $\pm 2\%$                                                                                          |                                                                                                     |
|                       | 多段速度指令  | 使用 DI 信号组合实现第 0~31 段速度选择                                                                           |                                                                                                     |
| 位置<br>控制<br>模式        | 脉冲指令    | 输入脉冲方式                                                                                             | “脉冲+方向”、“A、B 相正交脉冲”和“CW/CCW 脉冲”<br>数字总线脉冲                                                           |
|                       |         | 输入形态                                                                                               | 差分输入、集电极开路、数字脉冲总线                                                                                   |
|                       |         | 输入脉冲频率                                                                                             | 差分输入: 正交 500Kpps, 脉宽不能低于 $1\mu s$<br>集电极开路: 单路最大脉冲频率 200Kpps, 脉宽不能低于 $2.5\mu s$<br>数字脉冲总线: 最大 5 MHz |
|                       | 位置输出    | 输出形态                                                                                               | A 相 / B 相: 差分输出                                                                                     |
|                       |         |                                                                                                    | Z 相: 差分输出或集电极开路输出                                                                                   |
|                       |         | 分频比                                                                                                | 任意分频                                                                                                |
|                       | 多段位置指令  | 使用 DI 信号组合实现第 0~31 段位置选择                                                                           |                                                                                                     |
|                       | 全闭环     | 支持外部 ABZ 型和通讯式编码器接入 (仅 CD200C 支持)                                                                  |                                                                                                     |
| 通讯<br>功能              | RS485   | 链路层协议                                                                                              | RS485                                                                                               |
|                       |         | 应用层协议                                                                                              | Modbus-RTU、TLink 协议 (数字脉冲使用)                                                                        |
|                       |         | 波特率                                                                                                | 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps,<br>57600 bps, 115200 bps                                  |
|                       |         | 双工方式                                                                                               | 半双工                                                                                                 |
|                       |         | 多站通讯轴数                                                                                             | 最多 32 个站点                                                                                           |
|                       | CANopen | CD200C 支持                                                                                          |                                                                                                     |
|                       | Type-C  | 与 PC (X Servo Configurator) 通信使用                                                                   |                                                                                                     |
| 内部<br>功能              | 模型跟踪控制  | 主动识别并修正输入指令中的偏差, 让设备响应更灵敏、动作更精准;<br>通过实时的指令重构与动态补偿, 有效消除运动中的抖动与顿挫, 实现从低速到高速的全程平滑运行, 大幅提升设备的加工与控制精度 |                                                                                                     |
|                       | 免调整功能   | 自动识别负载特性, 一键完成参数优化, 告别复杂手动调参                                                                       |                                                                                                     |
|                       | 振动抑制    | 主动识别并抑制机械共振, 消除运行抖动, 大幅提升系统平稳性<br>两个振动抑制陷波器: 可设置振动抑制频率和强度<br>两个陷波滤波器: 可设置陷波频率、宽度和深度                |                                                                                                     |
|                       | 超程防止    | 正限位、负限位、软件限位                                                                                       |                                                                                                     |
|                       | 虚拟制动    | 部分场合可使用电机进行虚拟再生制动, 替换掉制动电阻                                                                         |                                                                                                     |
|                       | LED 显示  | 主电源 CHARGE, 6 位 LED 显示                                                                             |                                                                                                     |
|                       | 其他      | 数字脉冲总线控制、增益调整、惯量辨识、机械频率分析、警报记录、JOG 运行等                                                             |                                                                                                     |

## 2.3 伺服驱动器各部分名称

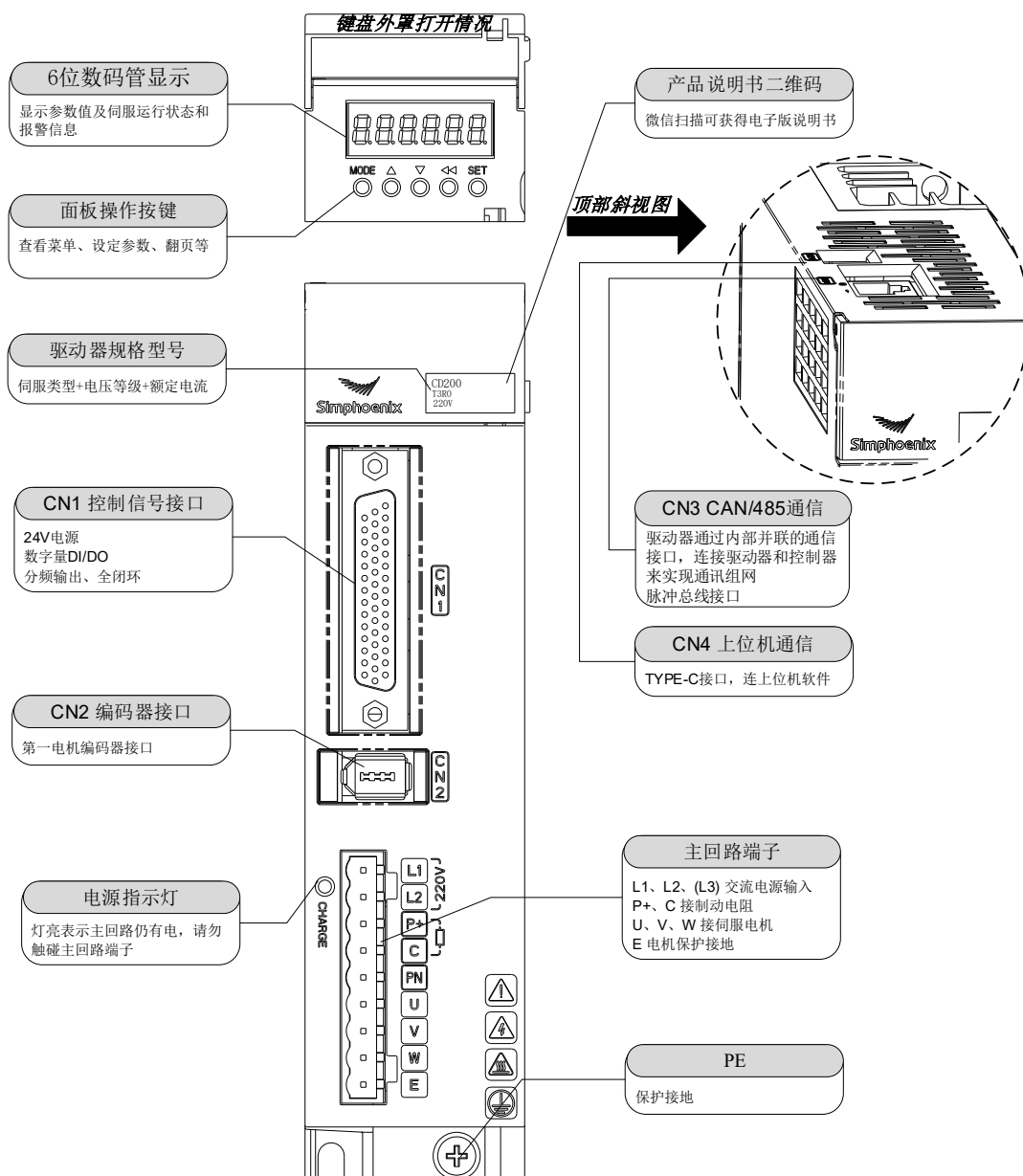
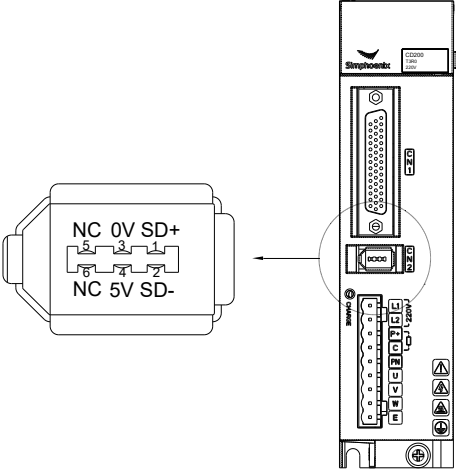


图 2-3 CD200 驱动器各部分名称

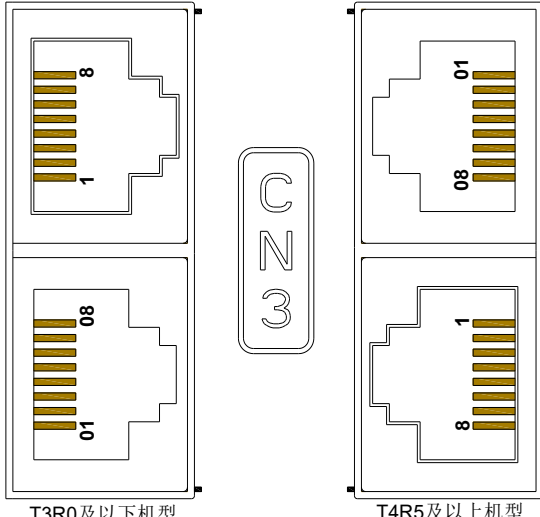


| 信号名   |       | 引脚号   | 功能说明                     |                              |
|-------|-------|-------|--------------------------|------------------------------|
| 数字输出  | DO1+  | 23    | 数字输出，默认功能：准备就绪           |                              |
|       | DO1-  | 7     |                          |                              |
|       | DO2+  | 38    | 数字输出，默认功能：故障报警输出         |                              |
|       | DO2-  | 8     |                          |                              |
|       | DO3+  | 24    | 数字输出，默认功能：目标位置(速度)到达     |                              |
|       | DO3-  | 9     |                          |                              |
|       | DO4+  | 40    | 数字输出，默认功能：抱闸控制           |                              |
|       | DO4-  | 39    |                          |                              |
| 第二编码器 | 5V    | 31    | 第二编码器 5V 电源，最大输出电流 150mA |                              |
|       | 0V    | 16/32 | 第二编码器 5V 电源地             |                              |
|       | SD+   | 1     | 第二编码器通讯输入                | 可扩展通讯型全闭环功能<br>(仅 CD200C 支持) |
|       | SD-   | 17    |                          |                              |
| 分频输出  | PAO+  | 22    | A 相分频输出信号                | A、B 相正交分频脉冲输出信号              |
|       | PAO-  | 6     |                          |                              |
|       | PBO+  | 21    | B 相分频输出信号                |                              |
|       | PBO-  | 5     |                          |                              |
|       | PZO+  | 20    | Z 相分频输出信号                | 原点脉冲输出信号                     |
|       | PZO-  | 4     |                          |                              |
|       | PZO C | 35    | Z 脉冲集电极开路输出              | 原点脉冲集电极开路输出信号                |
|       | D_GND | 36    | 信号地                      |                              |
| 全闭环   | FCLA+ | 2     | 全闭环编码器 A 相差分输入接口         | CD200C 支持                    |
|       | FCLA- | 3     |                          |                              |
|       | FCLB+ | 18    | 全闭环编码器 B 相差分输入接口         |                              |
|       | FCLB- | 19    |                          |                              |
|       | FCLZ+ | 33    | 全闭环编码器 Z 相差分输入接口         |                              |
|       | FCLZ- | 34    |                          |                              |

2.4.2 CN2 编码器信号接口

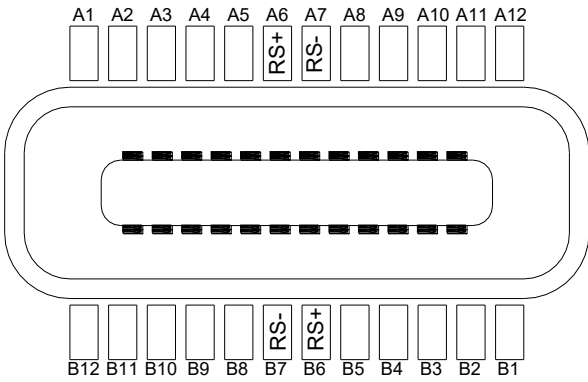
|                                                                                     |  | 引脚 | 信号  | 描述        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|----|-----|-----------|
|  |  | 1  | SD+ | 数据发送+     |
|                                                                                     |  | 2  | SD- | 数据发送-     |
|                                                                                     |  | 3  | 0V  | 编码器 5V 电源 |
|                                                                                     |  | 4  | 5V  |           |
|                                                                                     |  | 5  | NC  | -         |
|                                                                                     |  | 6  | NC  | -         |
|                                                                                     |  | PE | 壳体  |           |

2.4.3 CN3 通信（RS485、CANopen）接口

| 端子位号 CN3                                                                                                                    |  | 引脚   | 信号   | 描述             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|------|----------------|
|  <div>T3R0及以下机型</div> <div>T4R5及以上机型</div> |  | 1/01 | NC   | -              |
|                                                                                                                             |  | 2/02 | NC   | -              |
|                                                                                                                             |  | 3/03 | NC   | -              |
|                                                                                                                             |  | 4/04 | RS+  | RS485 差分输入信号端口 |
|                                                                                                                             |  | 5/05 | RS-  |                |
|                                                                                                                             |  | 6/06 | GND  | 信号地            |
|                                                                                                                             |  | 7/07 | CAN+ | CAN 差分输入信号端口   |
|                                                                                                                             |  | 8/08 | CAN- |                |
|                                                                                                                             |  | PE   | 壳体   | -              |

- RS485、CAN 差分信号线请采用双绞线；
- 请务必保证屏蔽网层的可靠接地，否则可能会引起驱动器误报警。

2.4.4 CN4 通信（上位机）接口

| 端子位号 CN4                                                                            | 引脚     | 信号  | 描述     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|--------|
|  | A1-A5  | -   | -      |
|                                                                                     | B1-B5  | -   | -      |
|                                                                                     | A6/B6  | RS+ | RS485+ |
|                                                                                     | A7/B7  | RS- | RS485- |
|                                                                                     | A8-A12 | -   | -      |
|                                                                                     | B8-B12 | -   | -      |

- 连接线缆一端为 Type-C，一端 USB，推荐使用屏蔽且带磁环的线缆；
- 线缆长度≤3m。

2.5 伺服线缆

伺服线缆命名规则



图 2-5 伺服电机线缆命名规则

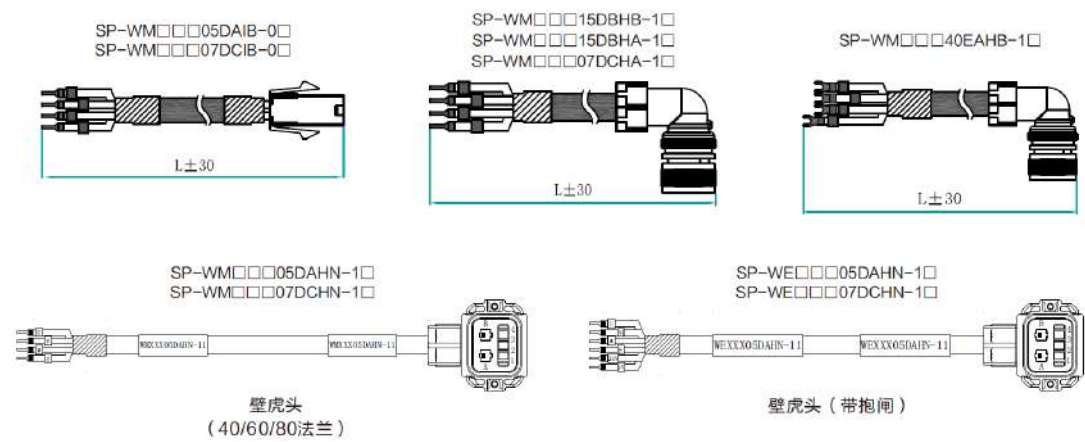
注：⑧线序参数：针对电机动力线缆线序的区分

⑨线材参数：1=普通线材，2=高柔线材

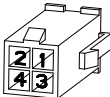
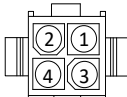
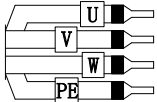
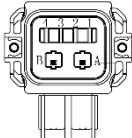
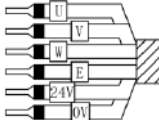
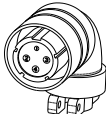
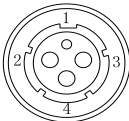
| 功率   | 电机型号            | 动力线缆                                               | 编码器线缆                                              |
|------|-----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| T1R8 | CM10-B40TR3230  | SP-WMXXX05DAIB-01 (安普头)<br>SP-WMXXX05DAHN-01 (直插式) | SP-WDXXX05PAID-01 (安普头)<br>SP-WDXXX05PAHO-01 (直插式) |
|      | CM10-B60TR6430  |                                                    |                                                    |
| T3R0 | CM10-B60T01330  | SP-WMXXX07DCIB-01(安普头)<br>SP-WMXXX07DCHN-01(直插式)   | SP-WDXXX05PAID-01(安普头)<br>SP-WDXXX05PAHO-01(直插式)   |
|      | CM10-B80T02430  |                                                    |                                                    |
| T4R0 | CM10-B80T03230  | SP-WMXXX07DCHA-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| T4R5 | CM10-B80T03230  |                                                    |                                                    |
| T5R5 | CM10-B130T05430 | SP-WMXXX15DBHA-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| T7R5 | CM10-A130T07725 |                                                    |                                                    |
| T10R | CM10-B130T08415 | SP-WMXXX15DBHA-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| T13R | CM10-B130T11515 |                                                    |                                                    |
| F4R0 | CM10-A130F10015 | SP-WMXXX15DBHA-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| F6R5 | CM10-B130F08415 |                                                    |                                                    |
| F8R5 | CM10-B130F11515 | SP-WMXXX15DBHB-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| F12R | CM10-B180F18615 |                                                    |                                                    |
|      | CM10-A180F21520 |                                                    |                                                    |
| F17R | CM10-B180F28415 | SP-WMXXX40EAHB-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| F22R | CM10-A180F35015 | SP-WMXXX15DBHB-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |
| F27R | CM10-A180F48015 | SP-WMXXX40EAHB-11                                  | SP-WDXXX05PAHC-01                                  |

- 注意：
- 动力线缆和编码器线缆的“XXX”为线缆长度，请用户根据需求下单，3m/5m/10m 有常备库存。
  - 编码器为多圈绝对值应用时，线缆请选择 7 芯线（带电池盒），编码器为单圈绝对值时，请选择 5 芯线（不带电池盒）。
  - 如上表格中的电机为各驱动器标配电机，其他适配电机见 2.1.2 伺服电机技术参数表。

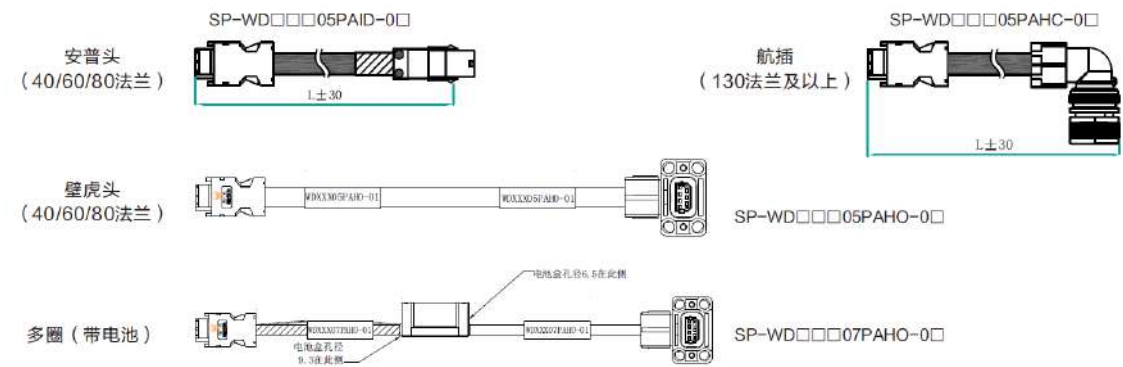
2.5.1 动力线缆



电机动力线端子定义

| 电机端子线序                                           |                                                                                     |                                                                                     |    |     | 驱动器侧                                                                                  |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 电机法兰类型                                           | 端子视图                                                                                | 端子序号                                                                                | 引脚 | 定义  | 端子序号                                                                                  |
| 40/60/80 用<br>安普插头                               |  |  | 1  | PE  |  |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 2  | U   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 3  | V   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 4  | W   |                                                                                       |
| 40/60/80 法兰用直插式端子插头主要面向电机应用场合会发生往复运动，高温高湿等恶劣条件环境 |                                                                                     |                                                                                     |    |     |                                                                                       |
| 40/60/80 用<br>直插式插头<br>(带抱闸)                     |  |  | 1  | U   |  |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 2  | V   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 3  | W   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 4  | PE  |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | A  | 24V |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | B  | 0V  |                                                                                       |
| 如下 80 法兰用小航插取代安普插头主要面向电机应用场合会发生往复运动，高温高湿等恶劣条件环境  |                                                                                     |                                                                                     |    |     |                                                                                       |
| 80 (用小航插)<br>130/180<br>用航空插头                    |  |  | 1  | PE  |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 2  | U   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 3  | V   |                                                                                       |
|                                                  |                                                                                     |                                                                                     | 4  | W   |                                                                                       |

2.5.2 编码器线缆



(1) 编码器线端子定义

| 电机侧                                              |      |      |    |     | 驱动器侧 |      |
|--------------------------------------------------|------|------|----|-----|------|------|
| 电机法兰类型                                           | 端子外形 | 端子序号 | 引脚 | 定义  | 引脚   | 端子序号 |
| 40/60/80 用<br>安普插头                               |      |      | 1  | PE  | PE   |      |
|                                                  |      |      | 2  | 5V  | 4    |      |
|                                                  |      |      | 3  | 0V  | 3    |      |
|                                                  |      |      | 4  | SD+ | 1    |      |
|                                                  |      |      | 5  | SD- | 2    |      |
|                                                  |      |      | 6  | E+  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 7  | E-  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 8  | NC  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 9  | NC  | NC   |      |
| 40/60/80 法兰用直插式端子插头主要面向电机应用场合会发生往复运动，高温高湿等恶劣条件环境 |      |      |    |     |      |      |
| 40/60/80 用<br>直插式插头                              |      |      | 1  | PE  | PE   |      |
|                                                  |      |      | 2  | E-  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 3  | E+  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 4  | SD- | 2    |      |
|                                                  |      |      | 5  | 0V  | 3    |      |
|                                                  |      |      | 6  | SD+ | 1    |      |
|                                                  |      |      | 7  | 5V  | 4    |      |
|                                                  |      |      | 8  | NC  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 9  | NC  | NC   |      |
| 如下 80 法兰用小航插取代安普插头主要面向电机应用场合会发生往复运动，高温高湿等恶劣条件环境  |      |      |    |     |      |      |
| 80(用小航插)                                         |      |      | 1  | PE  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 2  | E-  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 3  | E+  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 4  | SD- | 2    |      |
|                                                  |      |      | 5  | 0V  | 3    |      |
|                                                  |      |      | 6  | SD+ | 1    |      |
|                                                  |      |      | 7  | 5V  | 4    |      |
| 130/180<br>用航空插头                                 |      |      | 1  | PE  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 2  | E-  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 3  | E+  | NC   |      |
|                                                  |      |      | 4  | SD- | 2    |      |
|                                                  |      |      | 5  | 0V  | 3    |      |
|                                                  |      |      | 6  | SD+ | 1    |      |
|                                                  |      |      | 7  | 5V  | 4    |      |

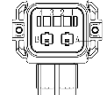
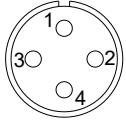
**编码器接线注意事项：** 请将驱动器和电机侧的编码器屏蔽网层可靠接地，否则会引起驱动器误报警。



(2) 编码器电缆电池选型

| 电池型号                           | 电池参数           | 额定值       | 备注           |
|--------------------------------|----------------|-----------|--------------|
| 亿纬能源<br>EVE ER14505 AA<br>(推荐) | 电池输出电压 (V)     | 3.6       | -            |
|                                | 电池容量 (mAh)     | 2700      | -            |
|                                | 电池电压低警告值 (V)   | 3.1       | 报警代码 AL.0001 |
|                                | 电池使用环境温度 (° C) | -20 ~ +85 | -            |
|                                | 电池存储环境温度 (° C) | ≤ 30      | -            |

2.5.3 抱闸制动器端子定义

| 电机类型     | 制动器端子型号      | 电机侧端子                                                                                | 引脚 | 定义  |
|----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| 40/60    | 172233-1     |    | 1  | 24V |
|          |              |                                                                                      | 2  | 0V  |
| 80/130   | XS12K3P      |    | 1  | 24V |
|          |              |                                                                                      | 2  | 0V  |
|          |              |                                                                                      | 3  | NC  |
| 40/60/80 | SC-MC6S-AC20 |   | A  | 24V |
|          |              |                                                                                      | B  | 0V  |
| 180      | XS16K4TM     |  | 1  | 24V |
|          |              |                                                                                      | 2  | 0V  |
|          |              |                                                                                      | 3  | NC  |
|          |              |                                                                                      | 4  | NC  |

注：直插式端子抱闸端子与动力端子合一

2.6 再生制动电阻选择

当电机的输出转矩与运行转速方向相反时，电机处于发电状态，此回灌能量会使得母线电压升高，其能量大小取决于电机转子与负载的惯量。若系统惯量较小，驱动器内部母线电容便可吸收回灌能量，但系统惯量较大时，母线电容不足以吸收回灌能量，必须通过制动电阻来消耗，否则母线电压上升过高会导致驱动器报过压停机甚至损坏。

转子惯量再生能量计算公式：

$$E_r = J \times V^2 / 182, \text{ 单位 J}$$

其中， $J$ 为转子惯量，单位  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \times 10^{-4}$ ， $V$ 为电机额定转速，单位 rpm。

制动电阻容量计算公式：

$$P_r = 2 \times (nE_r - E_c) / T, \text{ 单位 W}$$

其中， $nE_r$ 为负载总惯量， $E_c$ 为母线电容可吸收的最大制动能量， $T$ 为动作周期。

| 驱动器型号           |             | 内置再生制动电阻规格       |       | 允许最小外接阻值 ( $\Omega$ ) | 电容可吸收最大制动能量 $E_c$ (J) |
|-----------------|-------------|------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
|                 |             | 电阻值 ( $\Omega$ ) | 容量(W) |                       |                       |
| 单相<br>AC220V    | CD200□-T1R8 | 无                | 无     | 50                    | 11                    |
|                 | CD200□-T3R0 | 无                | 无     | 50                    | 16                    |
|                 | CD200□-T4R0 | 50               | 50    | 50                    | 16                    |
| 单相/三相<br>AC220V | CD200□-T4R5 | 50(选配)           | 40    | 50                    | 19                    |
|                 | CD200□-T5R5 | 50(选配)           | 40    | 25                    | 29                    |
|                 | CD200□-T7R5 | 25(选配)           | 100   | 25                    | 34                    |
|                 | CD200□-T10R | 25(选配)           | 100   | 15                    | 48                    |
|                 | CD200□-T13R | 25(选配)           | 100   | 15                    | 60                    |
| 三相<br>AC380V    | CD200□-F4R0 | 100(选配)          | 100   | 80                    | 33                    |
|                 | CD200□-F6R5 | 100(选配)          | 100   | 60                    | 33                    |
|                 | CD200□-F8R5 | 50(选配)           | 100   | 40                    | 33                    |
|                 | CD200□-F12R | 50(选配)           | 100   | 40                    | 48                    |
|                 | CD200□-F17R | 40(选配)           | 150   | 40                    | 60                    |
|                 | CD200□-F22R | 30(选配)           | 150   | 20                    | 80                    |
|                 | CD200□-F27R | 30(选配)           | 150   | 20                    | 96                    |
|                 | CD200□-F38R | 无                | 无     | 10                    | 144                   |
|                 | CD200□-F52R | 无                | 无     | 10                    | 192                   |
|                 | CD200□-F62R | 无                | 无     | 10                    | 240                   |

- 使用外接制动电阻时，电阻接到 P+, C 端子，同时必须使 P+和 D 之间处于开路；
- 外接制动电阻必须大于表格中的列举的阻值，否则可能引起驱动器损坏；

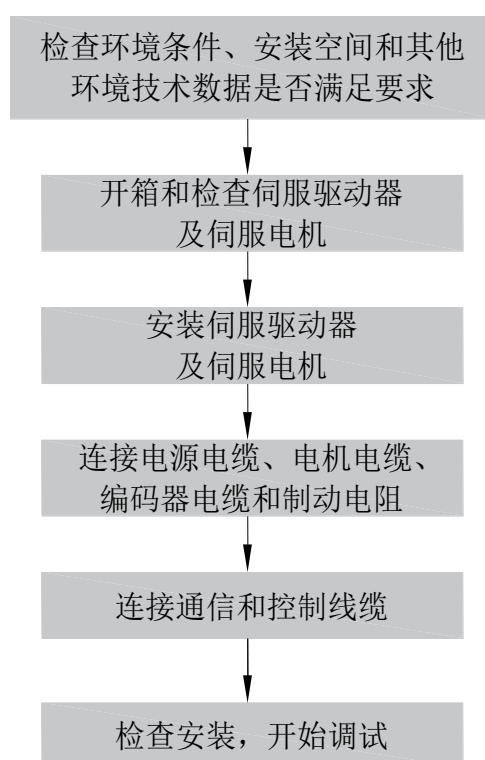
## 第三章 安装

### 3.1 安装须知

以下请用户特别注意：

- 请务必遵守本手册中安装方向的要求，否则可能导致产品故障或损坏。
- 严禁安装运行有损伤或缺少零部件的设备，否则会导致人身伤害。
- 严禁将本产品安装在会溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中，否则会导致产品故障。
- 严禁将本产品安装在易燃性气体及可燃物附近，否则会导致火灾或触电。
- 请将本产品安装于能提供防火，电气防护的安装柜内，否则可能导致火灾。
- 请确保伺服驱动器与控制柜内表面以及其他机器间保持规定间隔距离，否则会导致火灾或产品故障。
- 严禁在产品上面放置重物，否则可能会导致人身伤害或产品损坏。
- 严禁对设备施加过大冲击力，否则可能会导致产品损坏。
- 严禁堵塞驱动器的吸气与排气口，也勿使产品内部进入异物，否则可能导致火灾或产品故障。
- 伺服电机可以在水平和垂直方向上安装，与机械连接时尽量使用弹性联轴器，并使伺服电机的轴心与机械负载的轴心保持在一条直线上。如果同心度偏差过大，会引起机械振动，损伤伺服电机轴承。
- 安装时严禁轴向敲击，否则极易损坏伺服电机的编码器。
- 若驱动器与电机联机超过 20 米，请加粗 U/V/W 连接线与编码器连接线。

### 3.2 安装流程图



### 3.3 安装要求

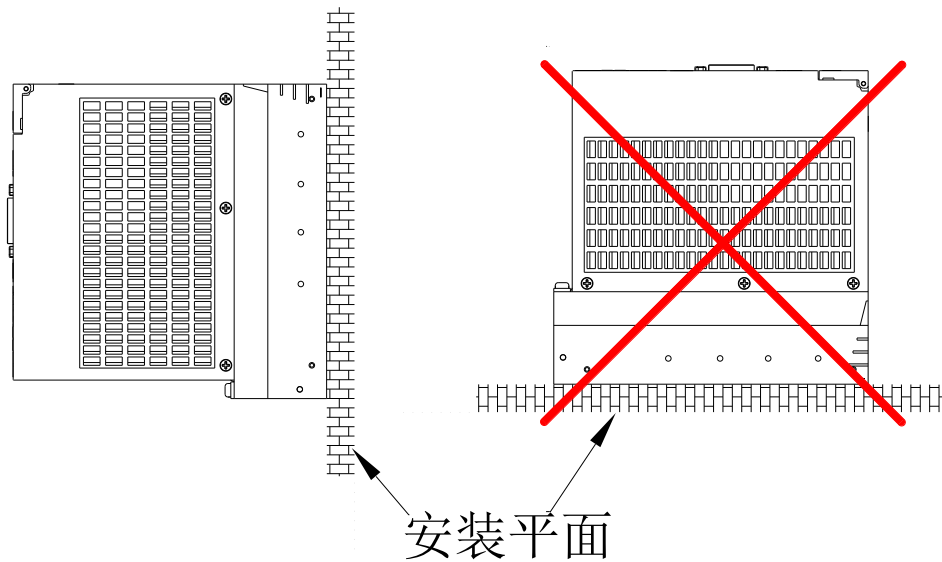
#### 3.3.1 安装环境要求

| 项目    | 要求                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 安装场所  | 室内                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 电网过电压 | 过电压等级III（OVCIII）                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 海拔高度  | 最高海拔到1000m<br>● 1000m以上每升高1000m降额10%<br>● 海拔超过2000m请联系厂家                                                                                                                                                                                                                          |
| 温度    | ● 安装/运行温度：0°C~+50°C, 0°C~+45°C无需降额，温度超过45°C时降额使用，每升高1°C降额 2 %<br>● 存储/运输温度：-40°C~+70°C<br>● 为了提高机器的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用本产品<br>● 在控制柜等封闭的空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以使设备进气温度保持在45°C以下。否则会导致过热或火灾<br>● 将产品装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。<br>● 请避免使产品冻结                                           |
| 环境湿度  | 90% RH 以下，无凝露                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 存储湿度  | 90% RH 以下，无凝露                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 抗振动强度 | 运输时：符合IEC60721-3-2:1997 2M3级<br>运行时：符合IEC60721-3-3:2019 3M2级                                                                                                                                                                                                                      |
| 防护等级  | IP 20                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 环境    | 污染等级2及以下<br>请将产品安装在如下场所： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、易燃易爆性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等的场所</li> <li>● 请安装在不易振动的地方（特别注意远离冲床等设备）</li> <li>● 产品内部不得进入金属粉末、油、水等异物</li> <li>● 无放射性物质、易燃物，无有害气体及液体，盐蚀少的场所</li> <li>● 请勿将产品安装在木材等易燃物的上面</li> <li>● 请勿使用于真空环境</li> </ul> |

## 3.3.2 安装空间要求

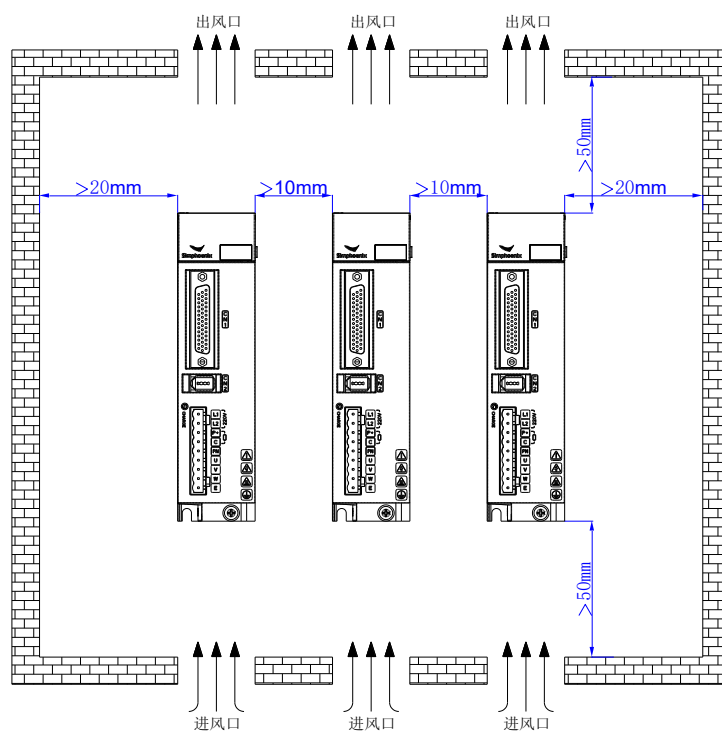
## (1) 安装方向

驱动器只支持垂直安装，不正确的安装方向，可能会导致驱动器过热或损坏。

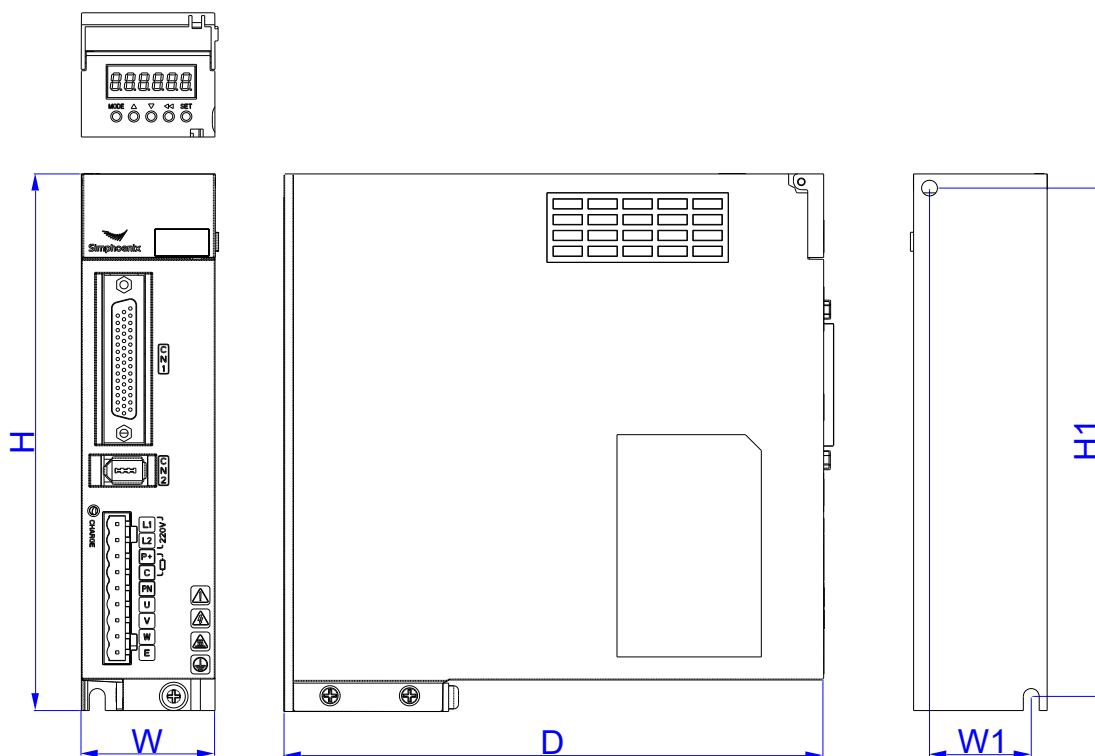


## (2) 安装间距

为了使冷却循环效果良好，安装交流伺服驱动器时，其上下左右与相邻的物品和挡板（墙）必须保持足够的空间，否则会造成故障。其吸、排气孔不可封住，也不可倾倒放置，否则会造成故障。多个伺服驱动器并排安装在控制柜内，请使用者遵守下图的安装间距：

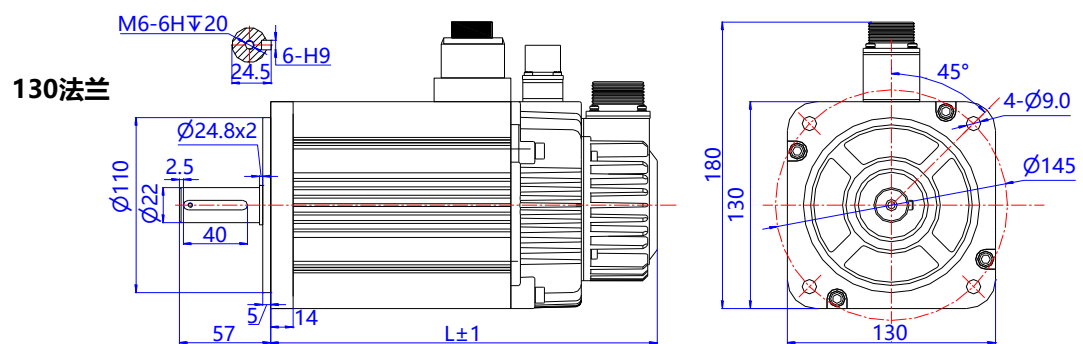
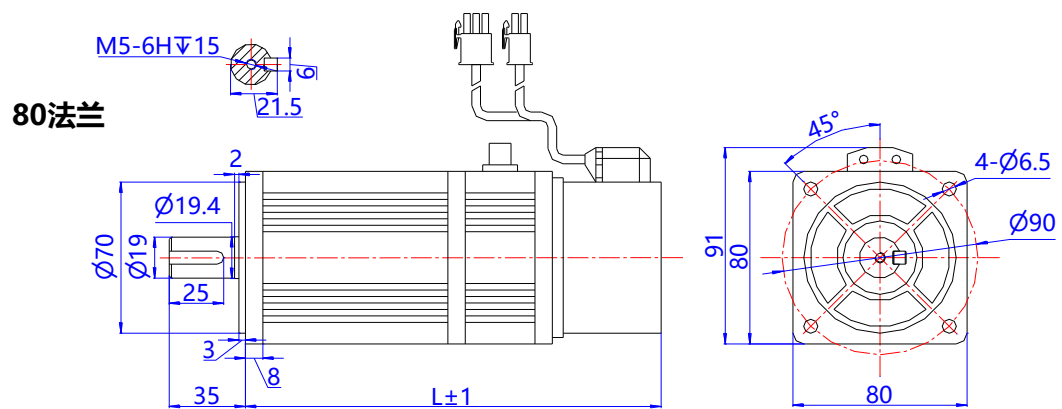
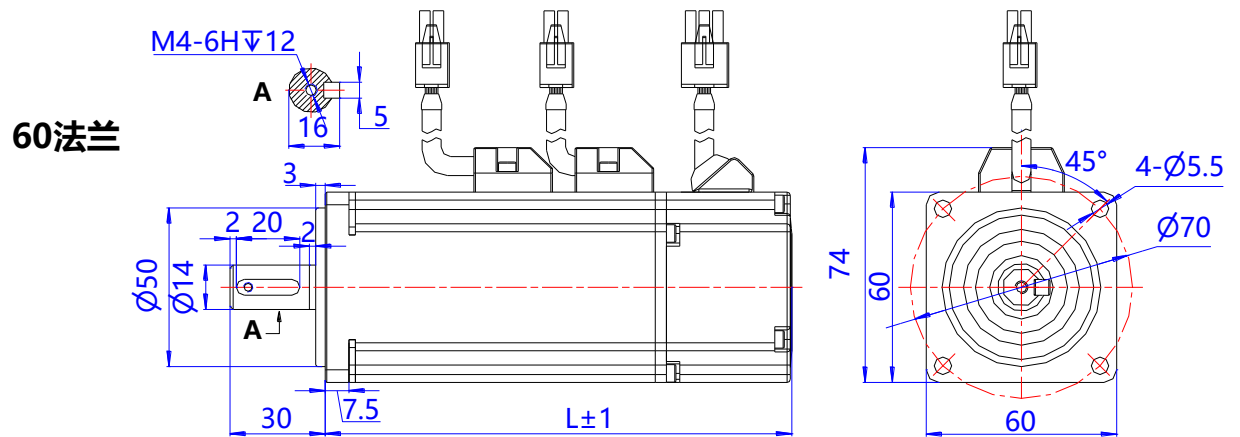


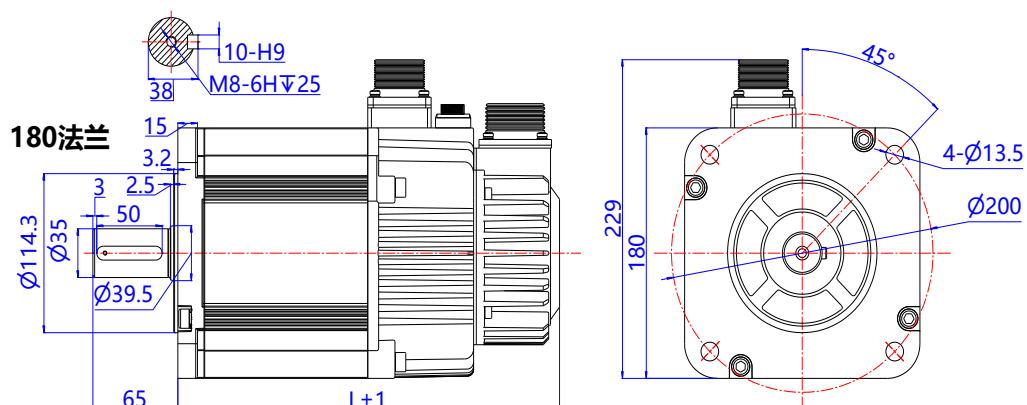
## (3) 驱动器尺寸



| 驱动器型号               | W1(mm) | W(mm) | H1(mm) | H(mm) | D(mm) | 螺钉规格 | 重量 (KG) |
|---------------------|--------|-------|--------|-------|-------|------|---------|
| T1R8/T3R0/T4R0      | 32     | 42    | 161    | 170   | 170   | M4   | 1       |
| T4R5/T5R5/T7R5      | 40     | 50    | 161    | 170   | 170   | M4   | 1.3     |
| T10R/T13R           | 64     | 80    | 186    | 195   | 182   | M4   | 2.1     |
| F4R0/F6R5/F8R5/F12R | 64     | 80    | 186    | 195   | 182   | M4   | 2.1     |
| F17R/F22R/F27R      | 70     | 95    | 263    | 276   | 227   | M4   | 4.9     |
| F38R/F52R/F62R      | 100    | 150   | 410    | 426   | 250   | M6   | 12.7    |

(4) 电机尺寸





### 3.4 安装后检查

| 序号 | 内容                                       | 确认                       |
|----|------------------------------------------|--------------------------|
| 1  | 电源输入端子（L1、L2、L3）连接正确                     | <input type="checkbox"/> |
| 2  | P+、D、C、PN连接正确                            | <input type="checkbox"/> |
| 3  | 检查伺服驱动器输出端子（U、V、W）和伺服电机线缆（U、V、W）相序一致     | <input type="checkbox"/> |
| 4  | 伺服驱动器电源输入端子（L1、L2、L3）和主回路输出端子（U、V、W）没有短路 | <input type="checkbox"/> |
| 5  | 确保编码器正确接线及操作                             | <input type="checkbox"/> |
| 6  | 确保电机插座内或电机安装位置无油无水无异物脏污，否则可能会导致短路        | <input type="checkbox"/> |
| 7  | 确保电机机壳接地，接地线始终与大地相连                      | <input type="checkbox"/> |



## 第四章 电气设计指导

### 4.1 配线注意事项



危险

- 当关闭电源后，伺服驱动器内仍可能残留有高电压，请勿接触电源端子。在确认 CHARGE 指示灯熄灭以后，方可进行检查作业。
- 确认伺服电机输出 U、V、W 端子相序接线是否正确，接错可能导致电机不转或飞车。
- 请勿将输入电源线连到输出端 U、V、W，否则引起伺服驱动器损坏。
- 请保证伺服驱动器和电机可靠接地，否则有触电风险。



注意

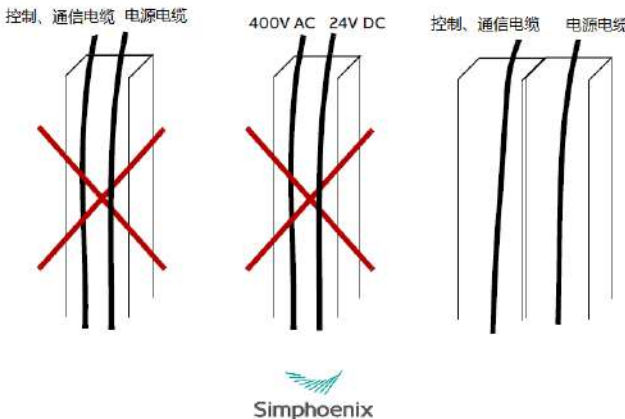
- 使用外接制动电阻时，应接于 P+，C 端（此时 P+与 D 端须开路），若使用内部制动电阻时，则应将 P+与 D 端短接（此时 P+与 C 端须开路）。
- 请勿将电源线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其捆扎在一起。配线时，电源线与信号线应至少相隔 30cm 以上，否则，可能会导致误动作。
- 请勿频繁 ON/OFF 电源，在需要反复的连续 ON/OFF 电源时，请控制在每分钟 1 次以下。由于在伺服驱动器的电源部分带有大电容，所以在 ON 电源时，会流过较大的充电电流（充电时间几百毫秒），因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的主电路组件性能下降。
- 输入输出信号电缆的接线长度最长为 3m，主回路电缆及编码器电缆最长为 30m。请使用双绞并附隔离接地的信号线。
- 接地电缆请尽可能使用粗线（2.0mm<sup>2</sup> 以上）。
- 伺服电机与机械之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。
- 请勿在端子台螺钉松动或线缆接头松动的情况下上电，以免引发火灾。

驱动器电源输入线、电机线缆会产生很强的电磁干扰，为了避免强干扰线缆与控制回路长距离并行走线耦合产生的电磁干扰。布线时主回路线缆与信号线缆间隔应大于 30cm。

常见的主回路线缆有：输入 RST 线、输出 UVW 线、直流母线及制动线缆；

信号线缆有：IO 信号线、通讯线及编码器线。

线缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可保证设备的等电位。滤波器、驱动器、电机均应和系统（机械或装置）良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。



## 4.2 主回路与电源接线

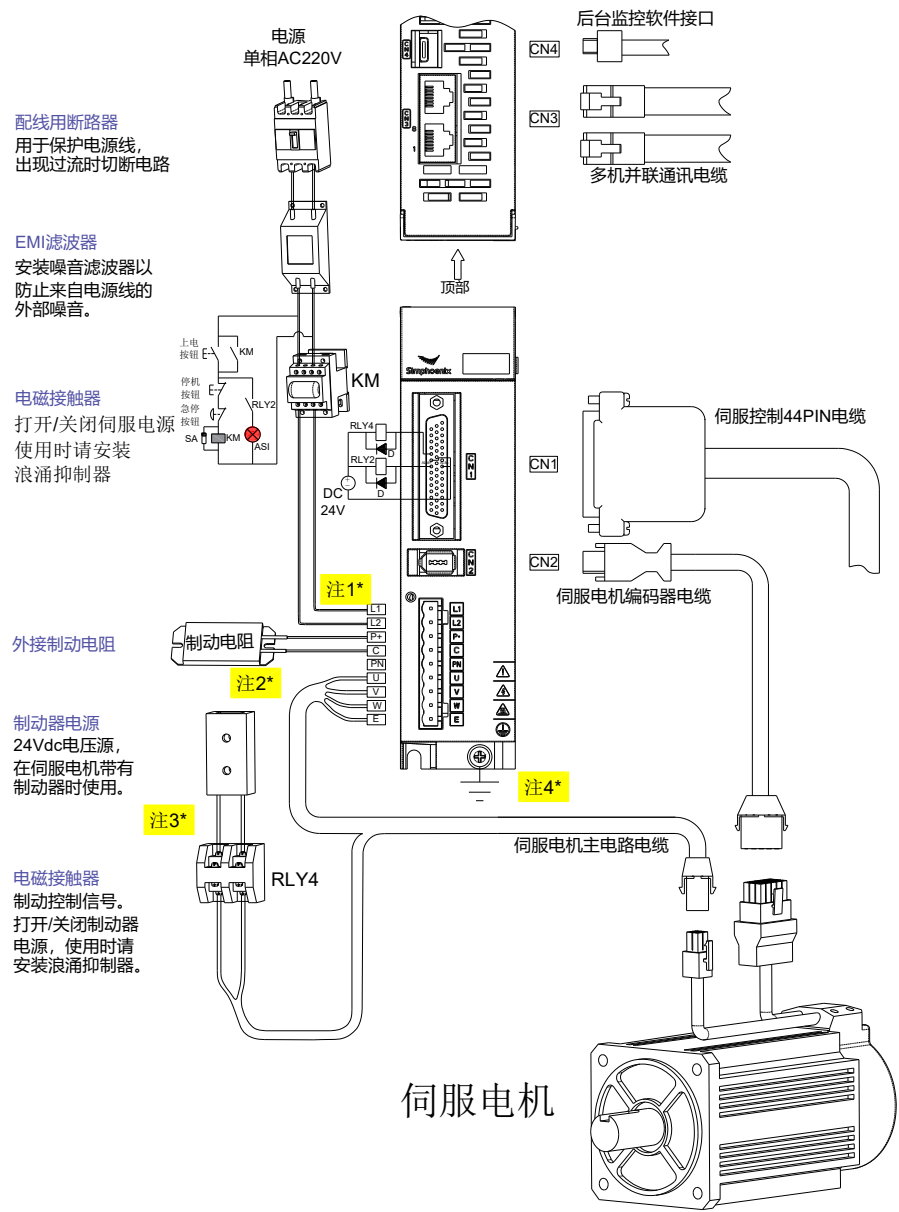
### 4.2.1 主回路端子分布

| 标号                        | 名称         | 驱动器型号                                           | 功能及连接                                         |
|---------------------------|------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>L1<br/>L2<br/>(L3)</b> | 主回路电源输入端子  | T1R8/T3R0/T4R0                                  | 单相 AC 220V 电源输入（无L3端子）                        |
|                           |            | T5R5~T13R                                       | 单相/三相 AC 220V 电源输入                            |
|                           |            | F4R0~F62R                                       | 三相 AC 380V 电源输入                               |
| <b>P+<br/>D<br/>C</b>     | 外接制动电阻连接端子 | T1R8/T3R0                                       | 内置制动：无<br>外接制动：P+、C间接制动电阻                     |
|                           |            | T4R0                                            | 内置制动：标配（50Ω，50W）<br>外接制动：P+、C间接制动电阻，同时P+、D间开路 |
|                           |            | T5R5~T13R<br>F4R0~F27R                          | 内置制动：P+、D间短路（选配）<br>外接制动：P+、C间接制动电阻，同时P+、D间开路 |
|                           |            | F38R~F62R                                       | 内置制动：无<br>外接制动：P+、C间接制动电阻，同时P+、D间开路           |
| <b>U<br/>V<br/>W</b>      | 电机连接端子     | 伺服电动力线连接端子，分别与电机的U/V/W相连接                       |                                               |
| <b>P+<br/>PN</b>          | 共直流母线端子    | 伺服驱动器的共直流母线端子，在多机并联时可共母线                        |                                               |
| <b>N1<br/>N2</b>          | 外接电抗器端子    | 默认为N1、N2之间短接端子，需要抑制电源高次谐波时，N1、N2间拆除短接端子，外接直流电抗器 |                                               |
| <b>PE</b>                 | 接地端子       | 连接至电源的接地端子和电机的接地端子                              |                                               |

### 4.2.2 主回路电缆线径规格

| 驱动器型号            | 电源输入线                | 电机连接线                | 制动电阻连接线              | 保护接地线                |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                  | L1/L2/L3             | U/V/W                | P+/D/C               | PE                   |
| CD200□-T1R8      | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> |
| CD200□-T3R0      | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> | 0.50 mm <sup>2</sup> |
| CD200□-T4R0/T4R5 | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> |
| CD200□-T5R5      | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> |
| CD200□-T7R5      | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> | 0.75 mm <sup>2</sup> |
| CD200□-T10R      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-T13R      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F4R0      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F6R5      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F8R5      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F12R      | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  | 1.5 mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F17R      | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   |
| CD200□-F22R      | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   |
| CD200□-F27R      | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   | 4.0mm <sup>2</sup>   |
| CD200□-F38R      | 6.0mm <sup>2</sup>   | 6.0mm <sup>2</sup>   | 6.0mm <sup>2</sup>   | 6.0mm <sup>2</sup>   |
| CD200□-F52R      | 10.0mm <sup>2</sup>  | 10.0mm <sup>2</sup>  | 10.0mm <sup>2</sup>  | 10.0mm <sup>2</sup>  |
| CD200□-F62R      | 16.0mm <sup>2</sup>  | 16.0mm <sup>2</sup>  | 16.0mm <sup>2</sup>  | 16.0mm <sup>2</sup>  |

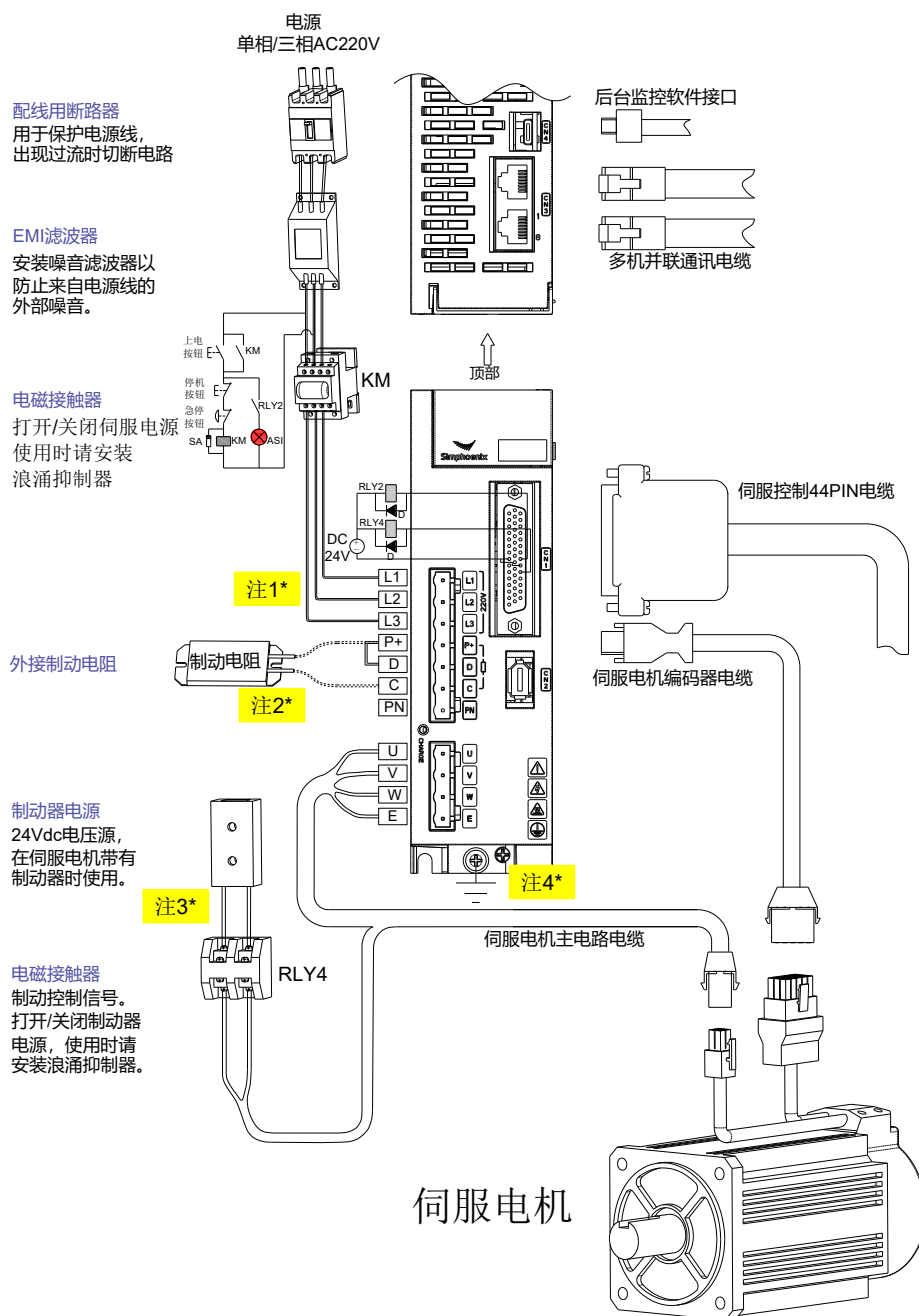
4.2.3 单相 220V 接线（T1R8/T3R0/T4R0）



● KM为电磁接触器，D为续流二极管，SA为浪涌抑制器，RLY2/RLY4为继电器，ASI为报警指示灯

- 注1\*: T1R8/T3R0/T4R0为单相AC 220V电源输入
- 注2\*: T1R8/T3R0无内置制动电阻，T4R0标配内置制动电阻，外接制动电阻接于P+、C之间
- 注3\*: 电磁制动用24V电源需用户自备，且必须与控制信号用12~24V电源隔离
- 注4\*: 电机输出线缆屏蔽层连接到产品输出PE端子，主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排

## 4.2.4 单相/三相 220V 接线 (T4R5/T5R5/T7R5)



● KM为电磁接触器，D为续流二极管，SA为浪涌抑制器，RLY2/RLY4为继电器，ASI为报警指示灯

**注1\*：** T4R5/T5R5/T7R5可接入三相 AC 220V或单相 AC 220V

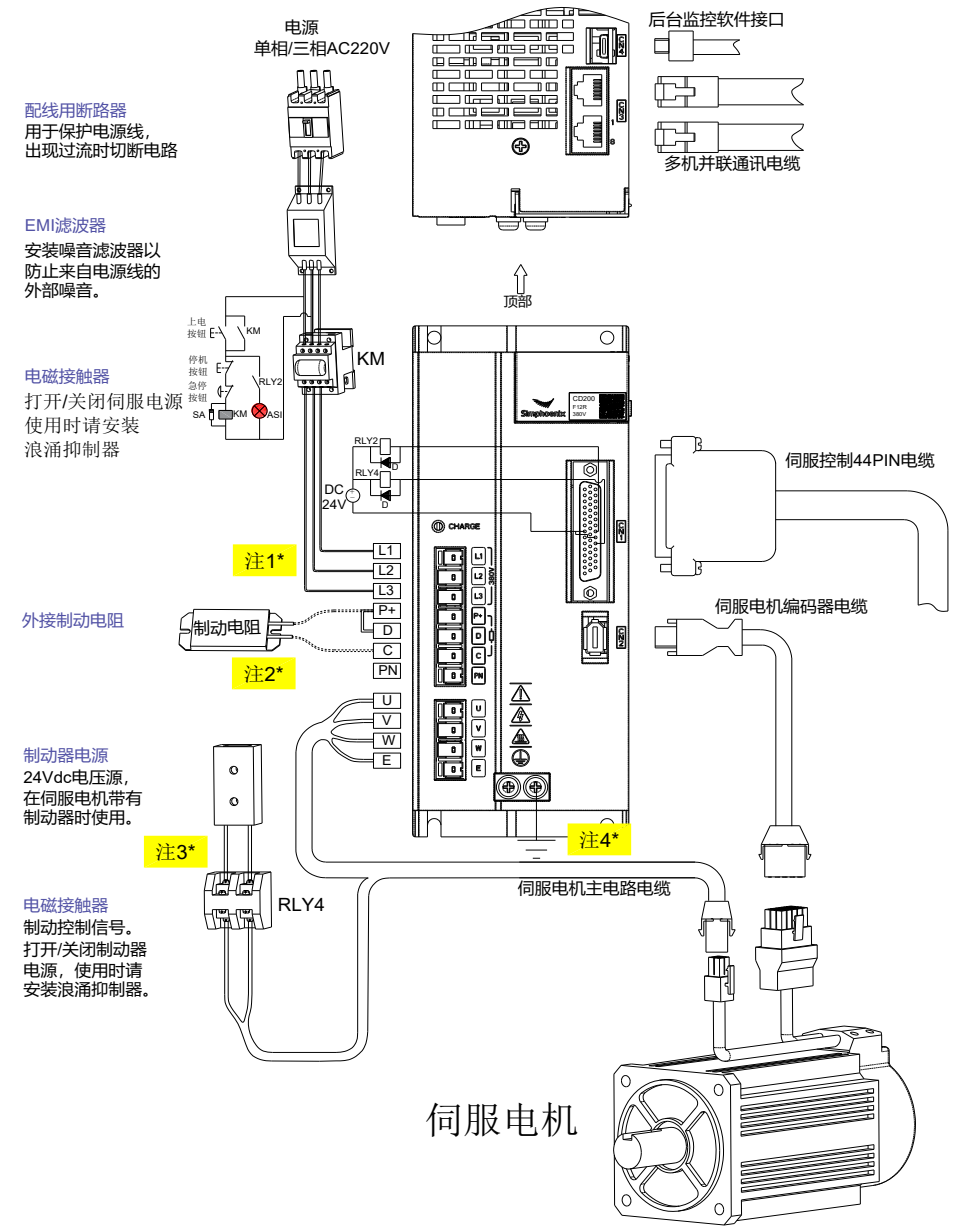
**注2\*：** T4R5/T5R5/T7R5外接制动电阻接于P+、C之间且P+、D间开路

T4R5/T5R5/T7R5不外接制动电阻需短接P+、D，出厂可选装内置制动电阻

**注3\*：** 电磁制动用24V电源需用户自备，且必须与控制信号用12~24V电源隔离

**注4\*：** 电机输出线缆屏蔽层连接到产品输出PE端子，主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排

4.2.5 单相/三相 220V 接线 (T10R/T13R)



● KM为电磁接触器，D为续流二极管，SA为浪涌抑制器，RLY2/RLY4为继电器，ASI为报警指示灯

注1\*: T10R/T13R可接入三相 AC 220V或单相 AC 220V

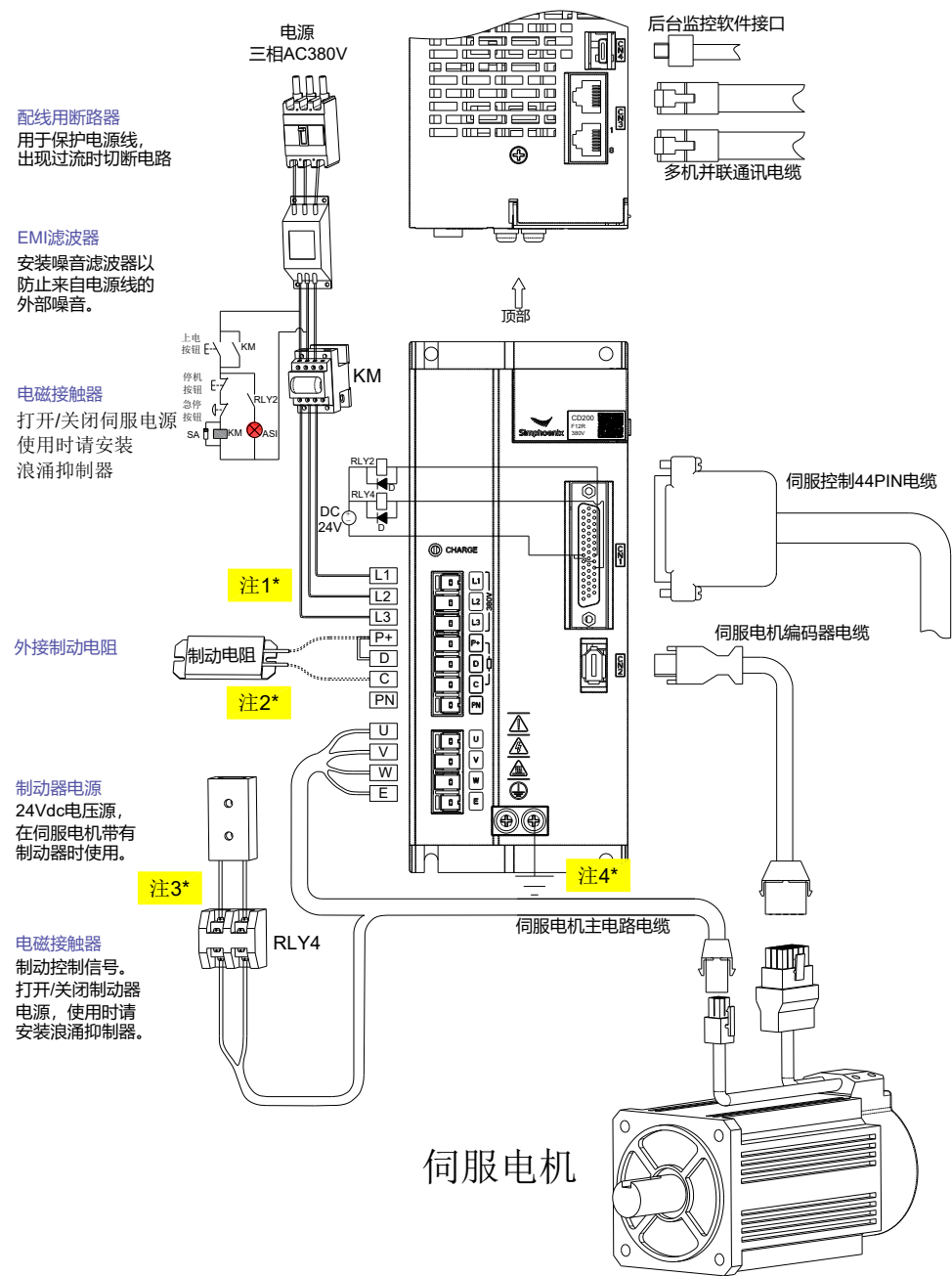
注2\*: T10R/T13R外接制动电阻接于P+、C之间且P+、D间开路

T10R/T13R不外接制动电阻需短接P+、D，出厂可选装内置制动电阻

注3\*: 电磁制动用24V电源需用用户自备，且必须与控制信号用12~24V电源隔离

注4\*: 电机输出线缆屏蔽层连接到产品输出PE端子，主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排

4.2.6 三相 380V 接线（F4R0~F12R）



● KM为电磁接触器，D为续流二极管，SA为浪涌抑制器，RLY2/RLY4为继电器，ASI为报警指示灯

注1\*： F4R0~F12R为三相 AC 380V 电源输入

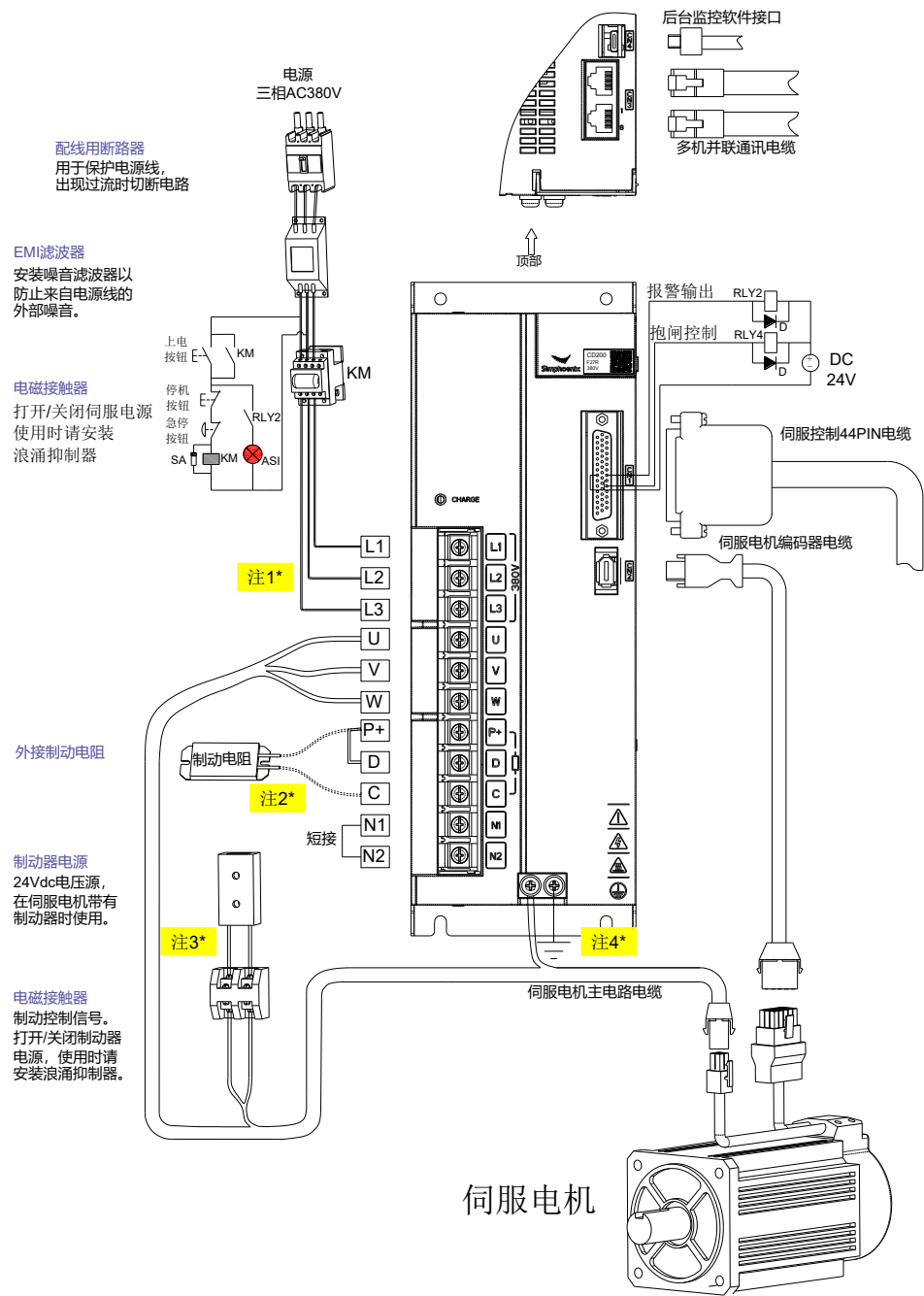
注2\*： F4R0~F12R外接制动电阻接于P+、C之间且P+、D间开路

F4R0~F12R不外接制动电阻需短接P+、D，出厂可选装内置制动电阻

注3\*： 电磁制动用24V电源需用户自备，且必须与控制信号用12~24V电源隔离

注4\*： 电机输出线缆屏蔽层连接到产品输出PE端子，主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排

4.2.7 三相 380V 接线（F17R~F27R）



● KM为电磁接触器，D为续流二极管，SA为浪涌抑制器，RLY2/RLY4为继电器，ASI为报警指示灯

注1\*： F17R~F27R为三相 AC 380V 电源输入

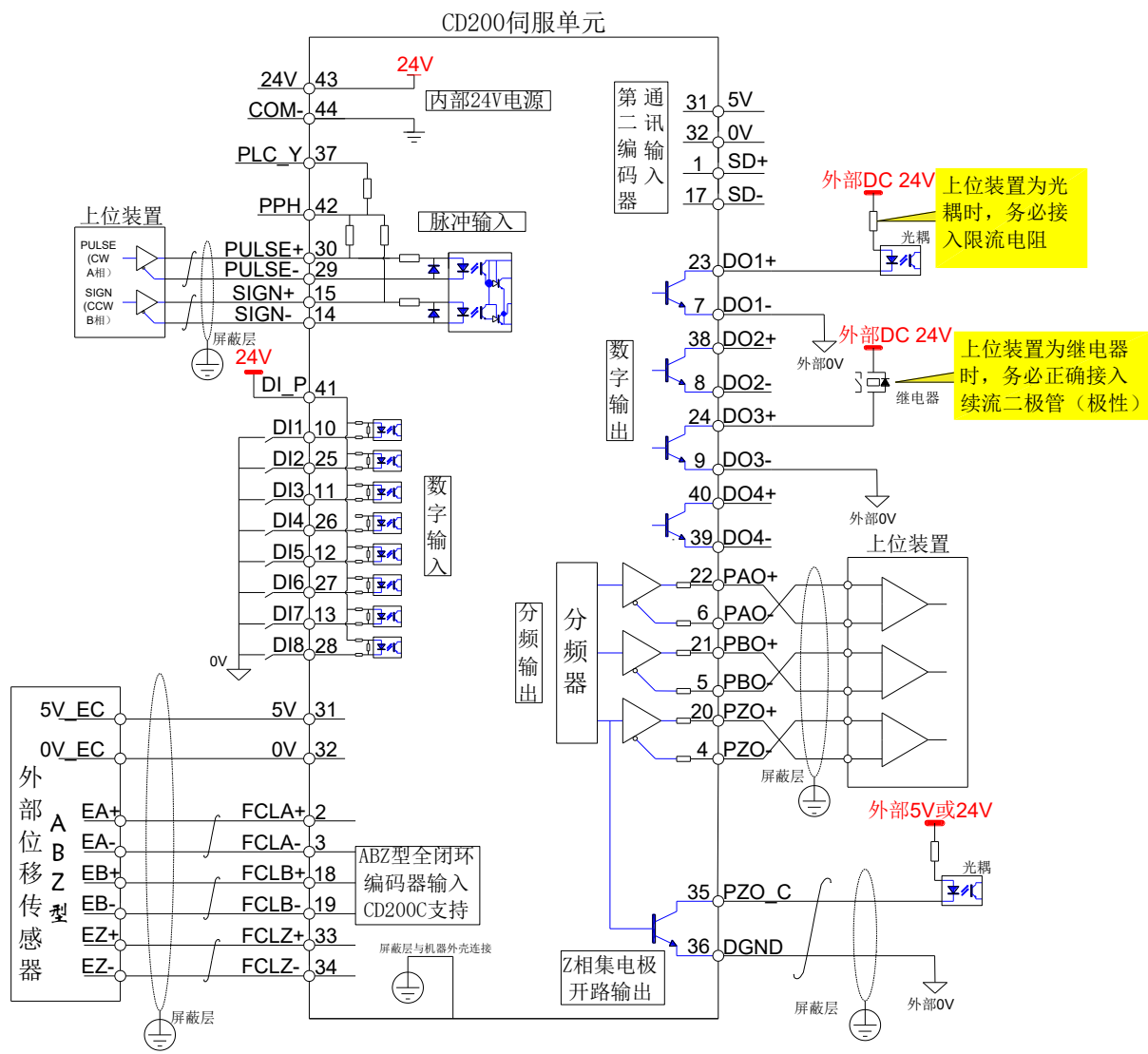
注2\*： F17R~F27R外接制动电阻接于P+、C之间且P+、D间开路

F17R~F27R不外接制动电阻需短接P+、D，出厂可选装内置制动电阻

注3\*： 电磁制动用24V电源需用户自备，且必须与控制信号用12~24V电源隔离

注4\*： 电机输出线缆屏蔽层连接到产品输出PE端子，主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排

4.3 控制回路接线



※说明:

[1] 内部 24V 电源电压范围 20V~28V，最大工作电流 100mA

[2] 脉冲口接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，DGND 与上位机信号地可靠连接。

[3] DO 输出电源用户自备，电源范围 5V~24V。DO 端口最大允许电压 30V DC，最大允许电流 50mA。

[4] 分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，DGND 与上位机信号地可靠连接。



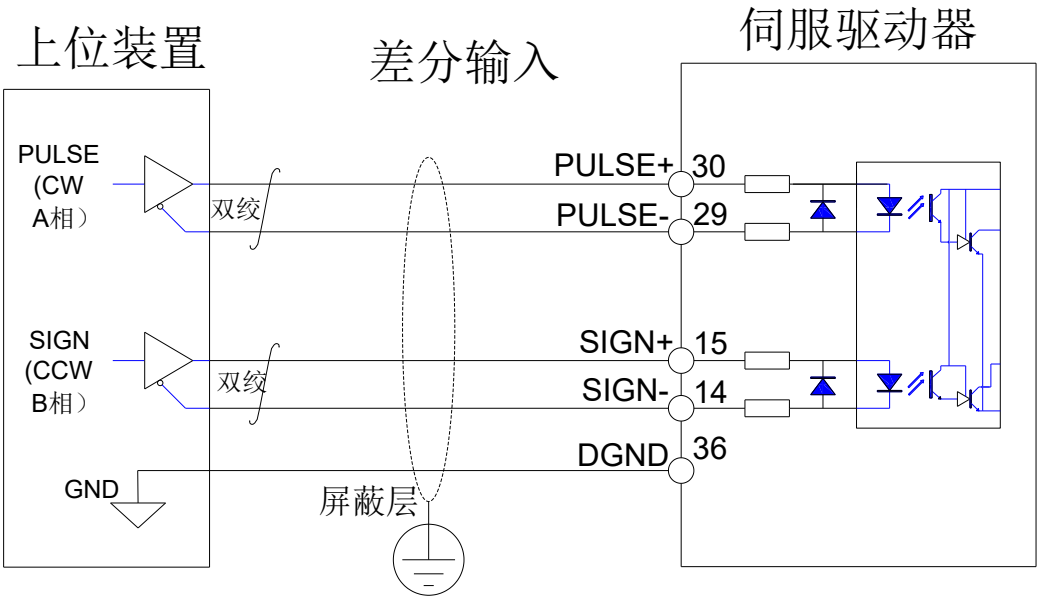
4.3.1 脉冲输入接口

位置指令脉冲输入信号说明

| 信号名  |        | 端子号 | 功能                                  |                                                  |
|------|--------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 内部电源 | +24V   | 43  | 内部 24V 电源，电压范围+20V～28V，最大输出电流 100mA |                                                  |
|      | COM    | 44  | 内部 24V 电源地                          |                                                  |
| 位置指令 | PULSE+ | 30  | 脉冲指令输入方式：<br>• 差分驱动输入<br>• 集电极开路    | 输入脉冲形态：<br>• 脉冲+方向<br>• A、B 相正交脉冲<br>• CW/CCW 脉冲 |
|      | PULSE- | 29  |                                     |                                                  |
|      | SIGN+  | 15  |                                     |                                                  |
|      | SIGN-  | 14  |                                     |                                                  |
|      | PPH    | 42  | 指令脉冲电源输入接口(驱动器内已串入 2K $\Omega$ 电阻)  |                                                  |
|      | PLC_Y  | 37  | 集电极开路脉冲输入上拉/下拉接口                    |                                                  |

(1) 差分输入

差分脉冲输入电压为 5V，此输入方式有最好的抗噪声能力，推荐优先使用该方式

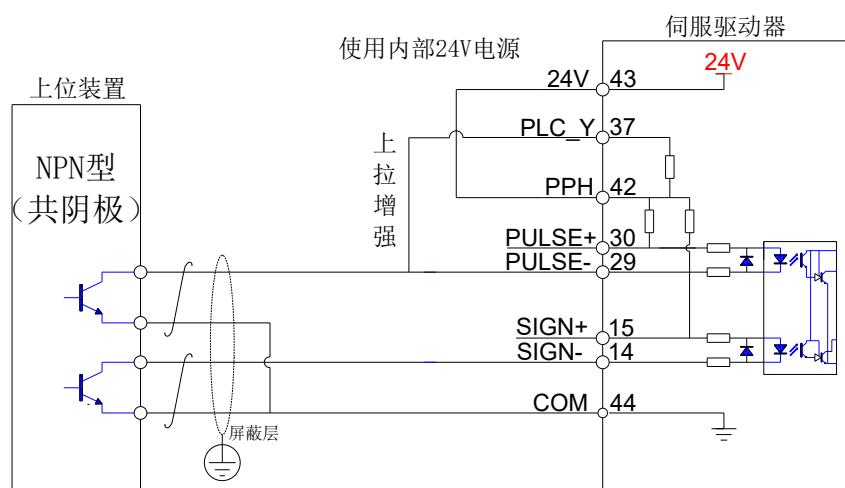


请务必将上位装置 5V 电源地与驱动器 DGND 连接，以降低噪声干扰

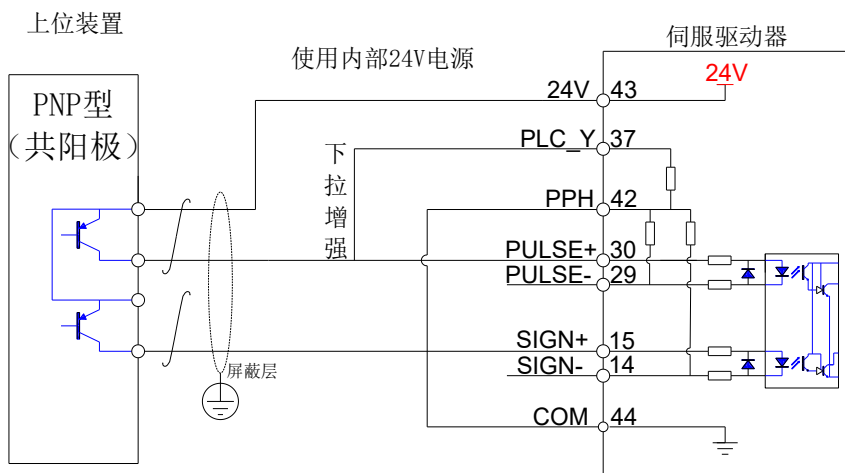
## (2) 集电极开路输入

## I. 使用伺服内部 24V 电源（相比外部电源有更好的抗干扰能力，推荐使用）

a. 上位装置为 NPN 型输出：PLC\_Y 与 PULSE- 一并接到 PLC 输出口，增强 PLC 上拉电流能力，降低噪声干扰

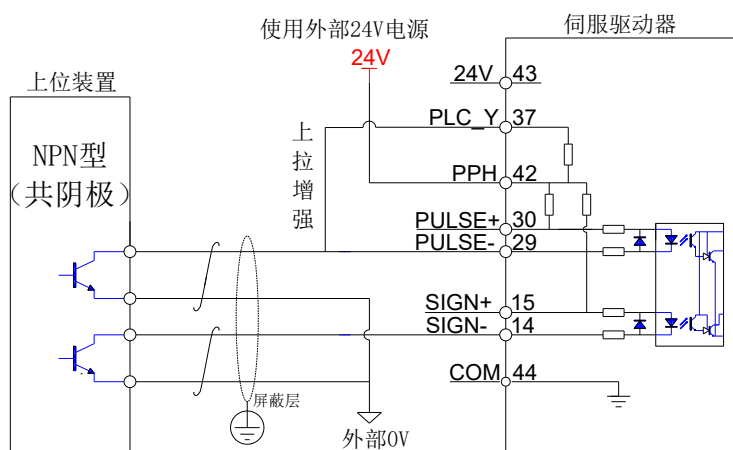


b. 上位装置为 PNP 型输出：PLC\_Y 与 PULSE+ 一并接到 PLC 输出口，增强 PLC 下拉电流能力，降低噪声干扰

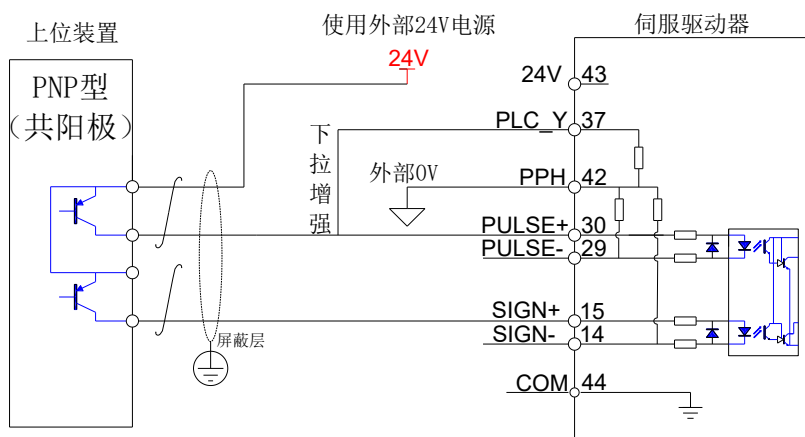


## II. 使用外部 24V 电源（使用驱动器内部电阻（推荐））

a. 上位装置为 NPN 型输出：PLC\_Y 与 PULSE- 一并接到 PLC 输出口，增强 PLC 上拉电流能力，降低噪声干扰



b. 上位装置为 PNP 型输出：PLC\_Y 与 PULSE+ 一并接到 PLC 输出口，增强 PLC 下拉电流能力，降低噪声干扰



### III. 使用外部 24V 电源（使用外部限流电阻，请谨慎使用）

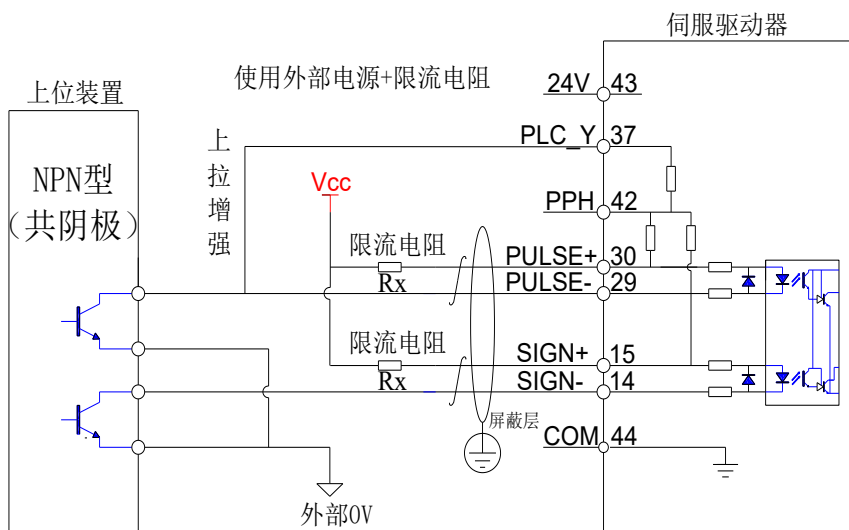
如果采用外部电阻方式来接收外部集电极开路输入信号，请在回路中正确串接限流电阻，否则会导致接收脉冲异常甚至端口损坏，限流电阻选取需满足以下条件，且各端口需分别接入限流电阻，**请勿共用或漏接**

$$\frac{V_{cc} - 1.4V}{R_x + 200} = 10 \text{ mA}$$

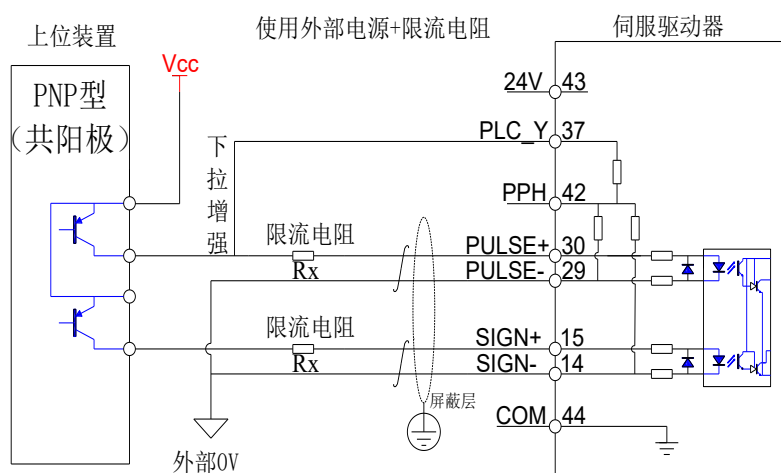
Rx 推荐阻值如下:

| Vcc 电压 | Rx 阻值 | Rx 功率 |
|--------|-------|-------|
| 24V    | 2K    | 0.5W  |
| 12V    | 800R  | 0.5W  |
| 5V     | 0K    | 0W    |

a. 上位装置为 NPN 型输出: PLC\_Y 与 PULSE 一并接到 PLC 输出口, 增强 PLC 上拉电流能力, 降低噪声干扰



b. 上位装置为 PNP 型输出：PLC\_Y 与 PULSE+ 一并接到 PLC 输出口，增强 PLC 下拉电流能力，降低噪声干扰



### 4.3.2 数字量输入 DI

### (1) DI 端子引脚定义

伺服驱动器的数字量输入接口采用双向光耦设计，用户可以通过继电器或集电极开路的晶体管进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器，否则可能造成接触不良或电路无法导通。

注意:

1. 使用外部电源时，请断开 24V 与 DI\_P 端子之间的连接
2. 多个 DI 端子之间不支持 PNP 和 NPN 输入混用
3. 不同 DI 端子功能请勿复用

| 信号名  |      | 针脚号 | 默认功能                |
|------|------|-----|---------------------|
| DI输入 | DI1  | 10  | 数字输入，默认功能：伺服使能      |
|      | DI2  | 25  | 数字输入，默认功能：故障复位      |
|      | DI3  | 11  | 数字输入，默认功能：正限位       |
|      | DI4  | 26  | 数字输入，默认功能：负限位       |
|      | DI5  | 12  | 数字输入，默认功能：原点信号      |
|      | DI6  | 27  | 数字输入，默认功能：开启原点搜索    |
|      | DI7  | 13  | 数字输入，默认功能：急停        |
|      | DI8  | 28  | 数字输入，默认功能：中断位置表     |
|      | DI_P | 41  | 数字输入公共端             |
| 电源   | +24V | 43  | 内部24V电源，最大输出电流100mA |
|      | COM  | 44  |                     |

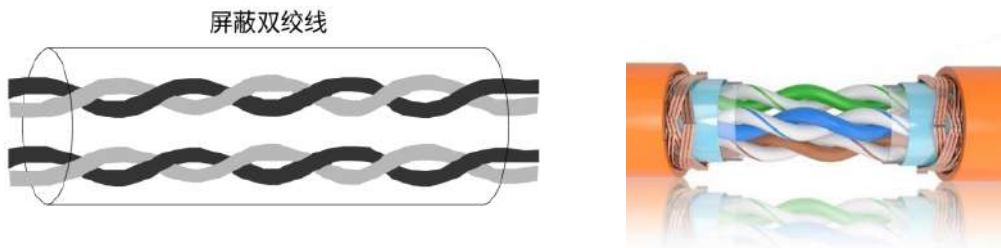
## (2) 数字输入 (DI) 功能定义表

| 序号 | 功能      | 功能描述                                                                                                                | 备注                                                                                                  |
|----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0  | 无功能     |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 1  | 伺服使能    | 控制伺服进入运行或待机状态                                                                                                       | 只有当无故障状态才可进入使能                                                                                      |
| 2  | 故障复位    | 控制伺服从故障状态重新切换回就绪状                                                                                                   | 复位前, 请确认故障已排除                                                                                       |
| 3  | 位置表索引 0 | PP 模式下位置表模式任务索引选择, “位置表索引 0-4”的状态组成的索引值选择<br>位置表执行任务的起始序号                                                           | 位置表模式需至少配置一个输入端子功能为“位置表索引”“索引 31”为特殊功能配置                                                            |
| 4  | 位置表索引 1 |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 5  | 位置表索引 2 |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 6  | 位置表索引 3 |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 7  | 位置表索引 4 |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 8  | 工作模式索引  | 通过“工作模式索引 0/1”状态组成的索引值选择伺服工作模式                                                                                      | 可通过“DIN 工作模式 0-4”设定 DI 端子输入对应工作模式                                                                   |
| 9  | 工作模式索引  |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 10 | 增益索引 0  | 通过“增益索引 0/1”的状态组成的索引值选择内部增益组                                                                                        | 每组增益参数包括: 位置环带宽、速度环比例增益、速度环积分增益、速度环积分限制、速度环 PDFF 系数                                                 |
| 11 | 增益索引 1  |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 12 | 积分清除    | “速度环积分输出”清零                                                                                                         |                                                                                                     |
| 13 | 正限位     | 正向限位开关输入, 触发后显示 “----PL”                                                                                            | 为防止信号触发异常及断线造成事故, 限位开关请使用“常闭接点”, 转矩模式正负限位功能无效                                                       |
| 14 | 负限位     | 反向限位开关输入, 触发后显示 “nL----”                                                                                            |                                                                                                     |
| 15 | 原点信号    | 原点模式原点开关信号                                                                                                          | 原点开关输入                                                                                              |
| 16 | 开启原点搜索  | 原点模式找原点动作触发信号                                                                                                       |                                                                                                     |
| 17 | 指令反转    | 指令目标进行反向                                                                                                            | 控制环指令与反馈反向                                                                                          |
| 18 | 急停      | 按设定方式执行急停动作                                                                                                         | 急停方式可通过“急停选项”设置<br>部分急停选项设置, 急停信号消失后运动会继续                                                           |
| 19 | 触发 0    | 触发示波器数据采集                                                                                                           | 需点击重读数据显示触发点采集到的数据                                                                                  |
| 21 | 条件 0    | 位置表模式下一个索引的判断条件, 控制寄存器位 9、位 10 置 1 分别使能条件 0、条件 1 输入有效, 都有效时位 11 可选择执行逻辑为条件 0  条件 1 (位 12 置 0), 条件 0&条件 1 (位 12 置 1) | 如果条件 0 和条件 1 都无效, 则执行条件一直为 1;<br>如果条件 0 有效, 条件 1 无效, 则执行条件为条件 0;<br>如果条件 0 无效, 条件 1 有效, 则执行条件为条件 1; |
| 22 | 条件 1    |                                                                                                                     |                                                                                                     |
| 23 | 暂停      | PV 和 PP 模式暂停指令运行                                                                                                    | “控制字 6040”位 8 置 1, 释放后继续执行                                                                          |
| 24 | 脉冲齿轮    | 配合齿轮扩展系数实现电子齿轮比切换                                                                                                   | 脉冲模式, 端子输入有效时, 齿轮比切换为<br>$\frac{\text{齿轮扩展系数分子}}{\text{齿轮扩展系数分母}} \times \text{电子齿轮比}$              |
| 25 | 激活位置表   | 运行位置表任务                                                                                                             |                                                                                                     |
| 26 | 中断位置表   | 中断位置表运行                                                                                                             | 当前索引运行完后, 结束整个位置表运行, 下次激活后重新运行位置表                                                                   |

| 序号 | 功能     | 功能描述                                    | 备注                               |
|----|--------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| 27 | 暂停位置表  | 暂停位置表运行                                 | 当前索引运行完后，暂停下一索引的运行，直到暂停信号清除后继续运行 |
| 28 | 探针 1   | 探针功能可记录探针触发时探针信号上升沿、下降沿位置和时间信息，并可记录触发次数 | 探针使能和触发方式通过“探针设置”进行配置            |
| 29 | 探针 2   |                                         |                                  |
| 30 | 全半闭环切换 | 全闭环功能的投入切换                              |                                  |
| 31 | 脉冲输入禁止 | 激活时忽略所有接收到的脉冲指令                         |                                  |

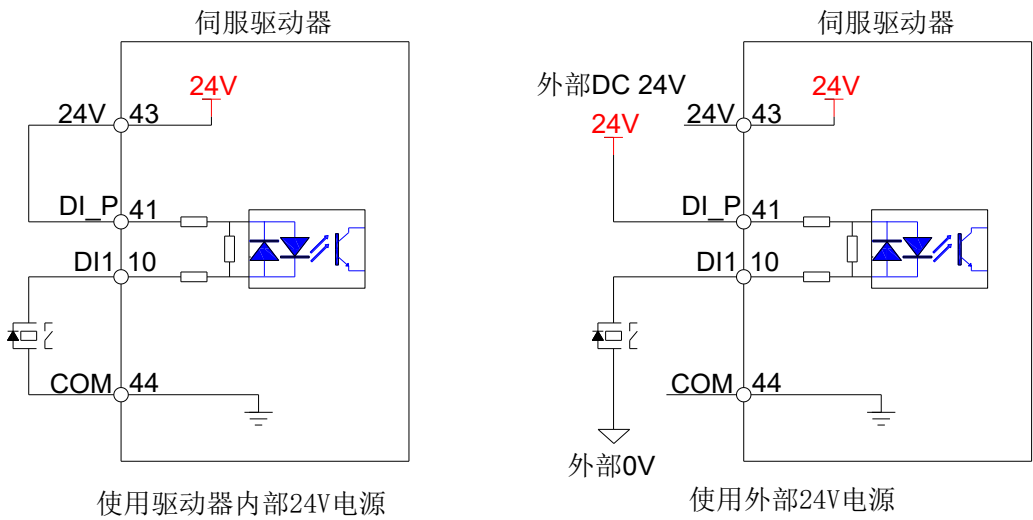
(3) DI 端子使用接线

建议控制电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层采用 360° 环接方式与驱动器外壳（E）进行可靠连接，以获得更好的 EMC 抗干扰性能。



I . 上级装置为继电器输出：

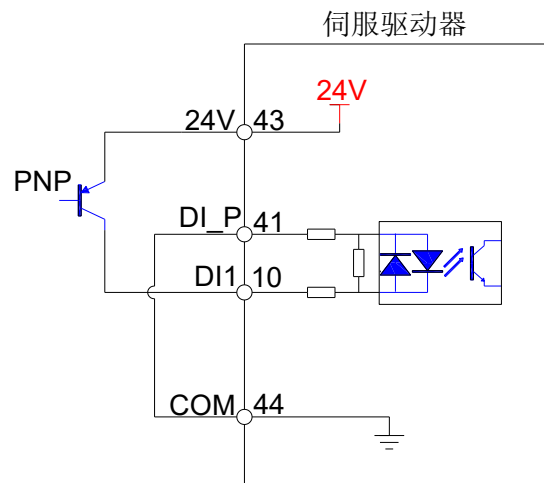
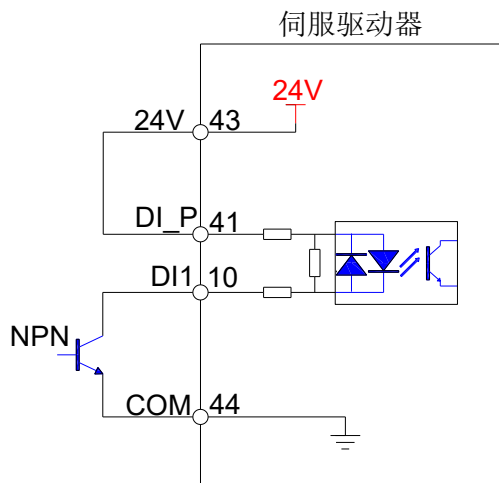
以 DI1 为例，各种接线方式如下，DI1~DI8 接口电路相同。



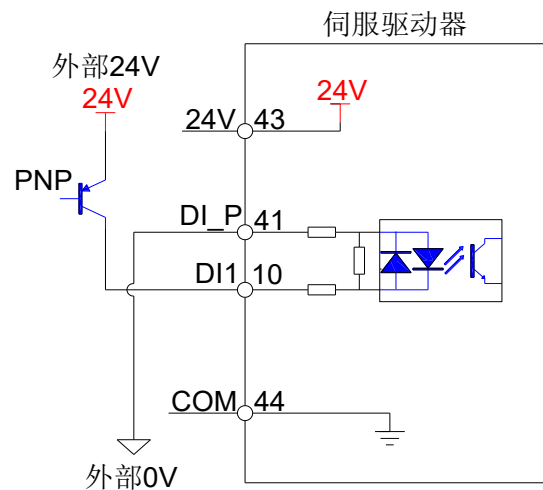
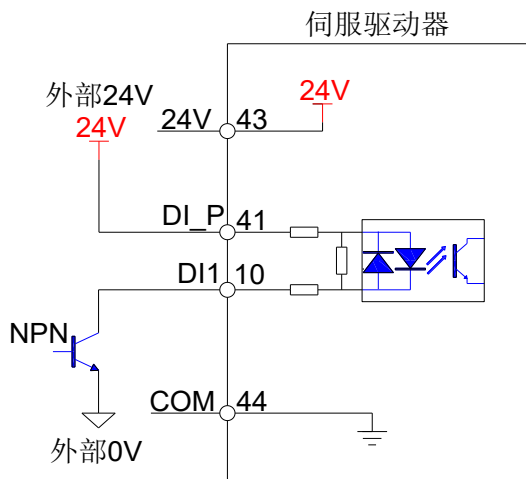
## II. 上级装置为集电极开路输出:

以 DI1 为例, 各种接线方式如下, DI1~DI8 接口电路相同。

## a. 使用驱动器内部 24V 电源时:



## b. 使用外部 24V 电源时:



4.3.4 数字量输出 DO

CD200 伺服驱动器的数字量输出接口采用差分输出设计。

- ※ 注意：
1. 伺服驱动器数字输出晶体管最高允许电压为 DC 28V。

2. 伺服驱动器数字输出晶体管最大允许电流为 DC 50mA。

(1) DO 端子引脚定义

| 信号名  |      | 引脚号 | 功能                   |
|------|------|-----|----------------------|
| DO输出 | DO1+ | 23  | 数字输出，默认功能：准备就绪       |
|      | DO1- | 7   |                      |
|      | DO2+ | 38  | 数字输出，默认功能：故障报警输出     |
|      | DO2- | 8   |                      |
|      | DO3+ | 24  | 数字输出，默认功能：目标位置(速度)到达 |
|      | DO3- | 9   |                      |
|      | DO4+ | 40  | 数字输出，默认功能：抱闸控制       |
|      | DO4- | 39  |                      |
| 电源   | +24V | 43  | 内部24V电源，最大输出电流100mA  |
|      | COM  | 44  |                      |

(2) 数字输出（DO）功能定义表

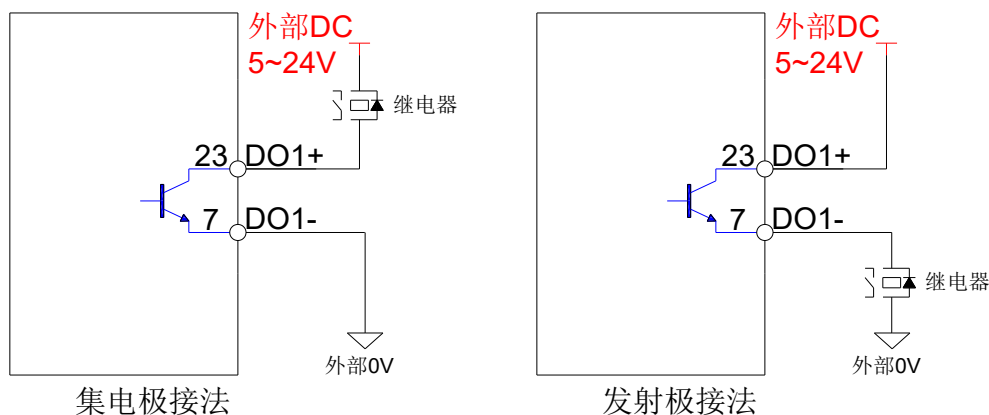
| 序号 | 功能   | 功能描述                | 备注        |
|----|------|---------------------|-----------|
| 0  | 无功能  | 无功能                 |           |
| 1  | 就绪   | 伺服准备就绪，无故障          |           |
| 2  | 故障   | 伺服故障报警输出            |           |
| 3  | 目标到达 | 到达设定目标位置或目标速度       | 伺服使能后输出   |
| 4  | 速度饱和 | 速度达到或超过“最大速度指令”     | 位置模式生效    |
| 5  | 电流饱和 | 电流达到或超过“电流指令限制值”    |           |
| 6  | 电机零速 | 电机速度为零              | 与伺服使能状态无关 |
| 7  | 抱闸控制 | 伺服使能后抱闸控制输出         |           |
| 8  | 能耗制动 | 母线电压超过“制动点”         | 制动电阻工作    |
| 9  | Z 信号 | 电机编码器 Z 信号输出        |           |
| 10 | 电机超速 | 转矩模式下电机转速超过“最大速度设定” |           |
| 11 | 使能中  | 伺服处于使能状态            |           |
| 12 | 限位中  | 伺服处于软硬件正负限位状态       |           |
| 13 | 原点找到 | 原点模式找原点完成           | 原点模式生效    |
| 14 | 原点搜索 | 原点模式找原点动作中          | 原点模式生效    |
| 18 | 电流到达 | 电流大于“电流比较值”         |           |
| 19 | 原点开关 | 软限位原点               |           |



## (3) DO 端子使用接线

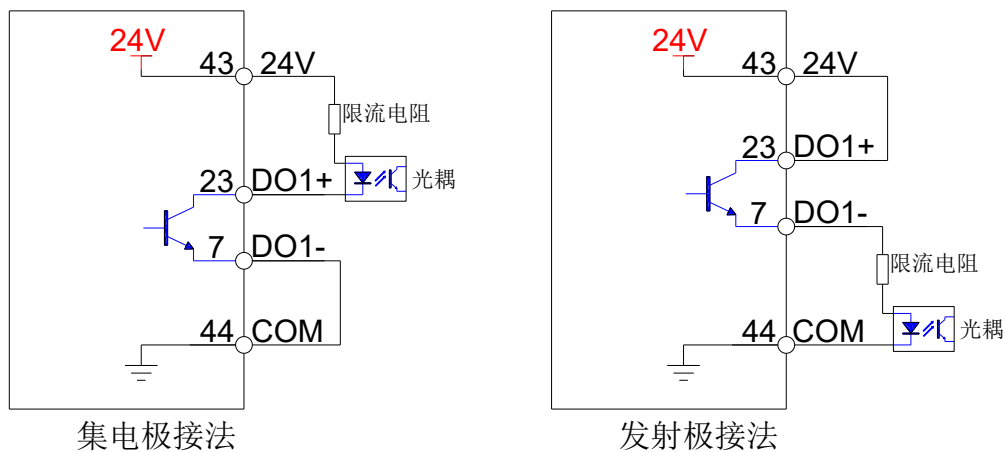
以 DO1 为例，各种接线方式如下，DO1~DO4 接口电路相同。

## I. 上级装置为继电器输入：请确认正确接入续流二极管的极性

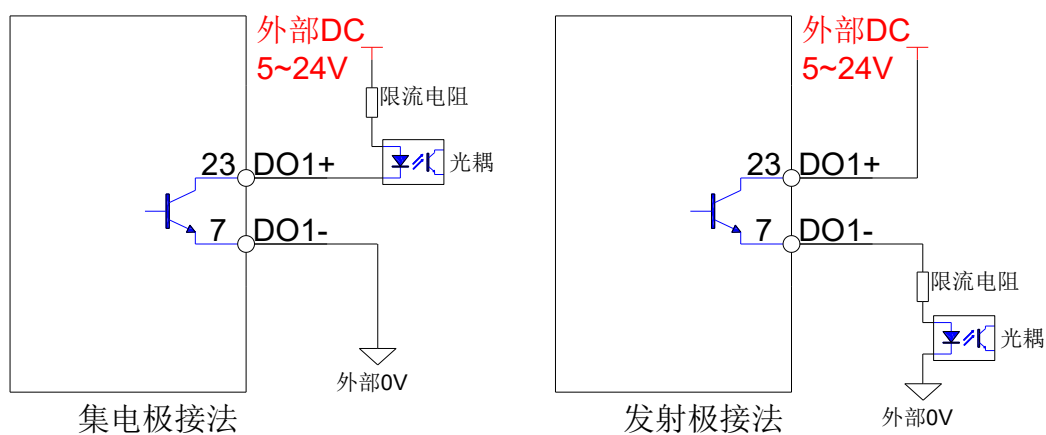


## II. 上级装置为光耦输入时：请务必正确接入限流电阻

a. 使用驱动器内部 24V 电源时：



b. 使用外部 24V 电源时：



4.3.5 编码器分频输出

驱动器的编码器分频输出信号为差分信号，通常作为上级装置进行位置控制时的位置反馈信号。在上级装置侧，请使用差分或者光耦接收电路接收。

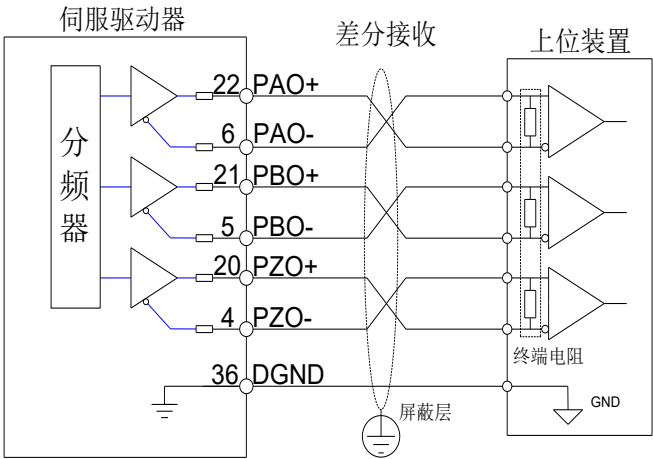
- ※ 注意：
1. 伺服驱动器内部输出电路最高允许电压为 DC 28V。

2. 伺服驱动器内部输出电路最大允许电流为 DC 20mA。

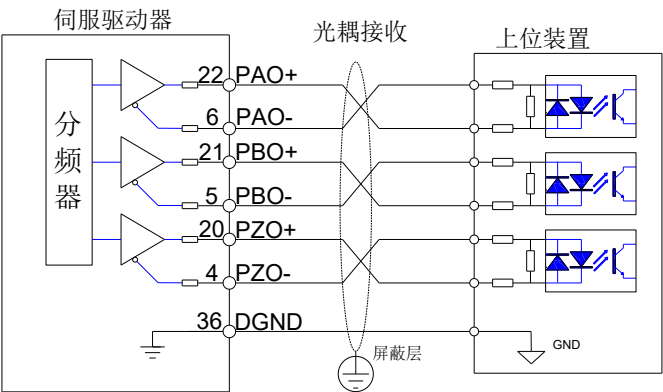
| 信号名      |       | 针脚号 | 功能         |                                                                  |
|----------|-------|-----|------------|------------------------------------------------------------------|
| 分频<br>输出 | PAO+  | 22  | A相分频输出信号   | A、B相正交分频脉冲输出信号<br>高电平 ≥ 2.5VDC<br>低电平 ≤ 0.5VDC<br>最大驱动电流 DC 20mA |
|          | PAO-  | 6   |            |                                                                  |
|          | PBO+  | 21  | B相分频输出信号   |                                                                  |
|          | PBO-  | 5   |            |                                                                  |
|          | PZO+  | 20  | Z相分频输出信号   | 原点脉冲输出信号                                                         |
|          | PZO-  | 4   |            |                                                                  |
|          | PZO_C | 35  | Z脉冲集电极开路输出 | 原点脉冲集电极开路输出信号                                                    |
|          | D_GND | 36  | 信号地        |                                                                  |

(1) 编码器分频差分输出-差分接收

上位装置侧使用差分接收时，请务必在差分输入电路之间安装终端电阻，阻值按实际情况设置；同时，请务必将驱动器的引脚 36 (GND) 与上位装置的差分接收 GND 短接。

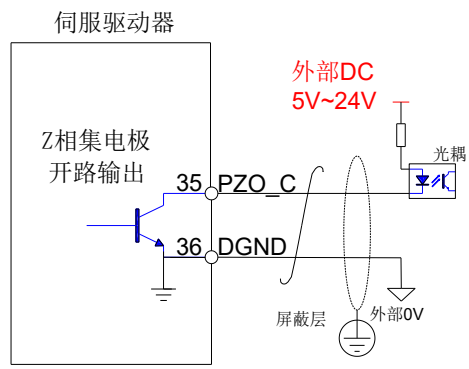


(2) 编码器分频差分输出-光耦接收



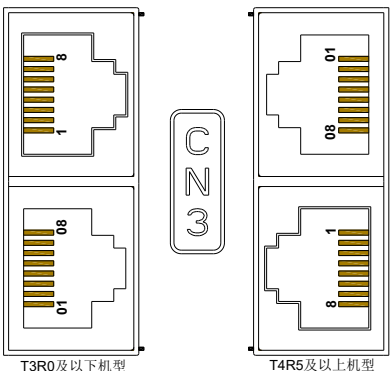
(3) 编码器分频 Z 相集电极开路输出

另外，编码器分频输出信号Z相提供集电极开路输出信号，在伺服驱动器与上级装置构成位置控制系统时，能够提供反馈信号。在上级装置侧，请使用光耦电路、继电器电路或总线接收器电路接收。



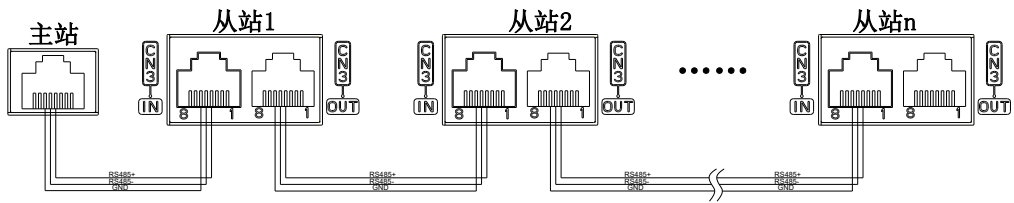
4.3.6 通信接口接线

通信接口CN3为内部并联的两个同样的通信接口，可以实现驱动器与PC、PLC及其他驱动器的通信连接

| 端子位号 CN3                                                                           | 引脚   | 信号   | 描述                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------------------|
|  | 1/01 | NC   | -                             |
|                                                                                    | 2/02 | NC   | -                             |
|                                                                                    | 3/03 | NC   | -                             |
|                                                                                    | 4/04 | RS+  | RS485 差分输入信号端口                |
|                                                                                    | 5/05 | RS-  |                               |
|                                                                                    | 6/06 | GND  | 信号地                           |
|                                                                                    | 7/07 | CANH | CAN 差分输入信号端口<br>(CD200C 系列支持) |
|                                                                                    | 8/08 | CANL |                               |
|                                                                                    | PE   | 壳体   | -                             |

(1) RS485 通信

采用RS485通信组网时，其中，CN3-IN连接至PLC/控制器的输出或上一台驱动器的CN3-OUT；CN3-OUT连接至下一台驱动器的CN3-IN。

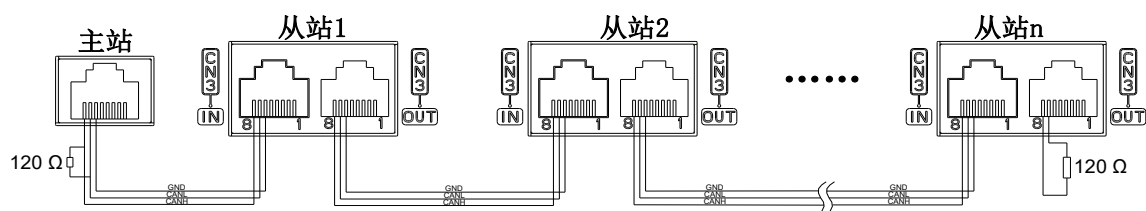


通信连接说明：

- 请使用带屏蔽的双绞线，推荐使用带金属屏蔽层的插接件，防止信号干扰。
- RS485 总线首尾两端分别连接 120Ω 终端电阻以防止 RS485 信号发生反射。
- 当节点数较多时，RS485 总线拓扑方式请选择手拉手连接方式，所有节点信号地连接在一起，最多支持连接 32 个节点。

## (2) CANopen 通信

采用CANopen通信组网时，主从站连接需采用手拉手形式。其中，CN3-IN连接至PLC/控制器的输出或上一台驱动器的CN3-OUT；CN3-OUT连接至下一台驱动器的CN3-IN。连接拓扑结构如下图所示：

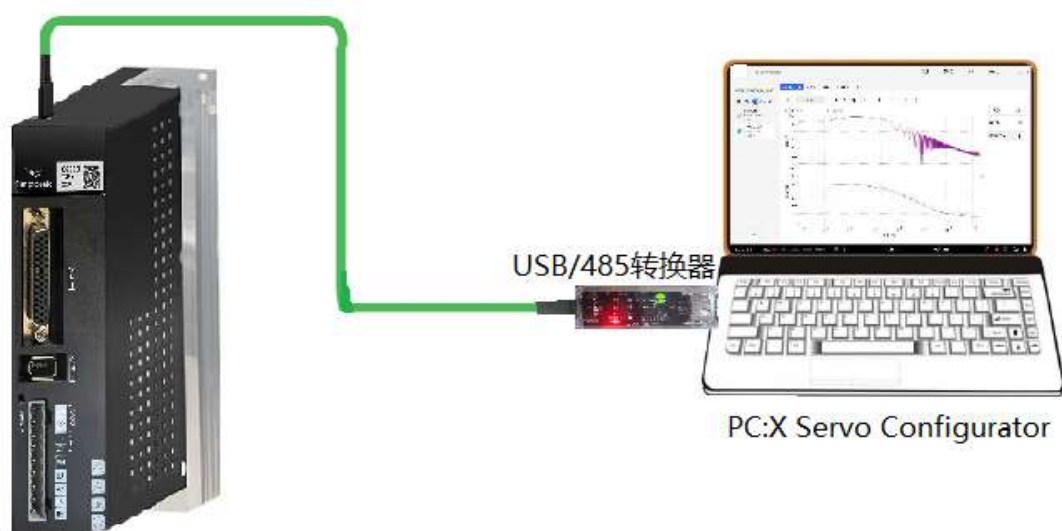


### 通信连接说明：

- 请使用带屏蔽的双绞线，推荐使用带金属屏蔽层的插接件，防止信号干扰。
- CAN 总线首尾两端分别连接 120 Ω 终端电阻以防止 CAN 信号发生反射。
- 当节点数较多时，所有节点信号地连接在一起，最多支持连接 64 个节点。

## (3) 与上位机通信接口

如下图所示，通过伺服驱动器顶部的通信接口CN4可将驱动器连接到专用调试工具X Servo Configurator，进行参数设置&监控、增益调整、故障排除和固件升级等操作。



## 4.4 抗干扰措施

伺服驱动器作为运动控制系统的关键部件，其对抗干扰的要求也比较高。伺服驱动器外围配线与接地处理的不同，有可能会造成噪音影响系统的正常运行。因此，必须采取正确的接地方法与配线处理。

### 接地处理

为防止可能出现的电磁干扰问题，请按以下方法接地：

- 务必采取单点接地方式，确保保护接地（PE）导线具有充足的电导率，符合当地法规要求。
- 多机并联时，将输入电源端PE 线缆连接到控制柜接地铜排，驱动器接地端子通过保护接地导体连接到控制柜内的铜排上，控制柜接地铜排连接到控制柜金属机壳。
- 当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从伺服单元的主回路通过伺服电机的寄生电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将与伺服电机连接的伺服电机主回路电缆的E端子和伺服单元的接地端子E 相连。另外，接地端子必须接地。
- 与伺服电机连接的编码器电缆的屏蔽线务必与插头外壳（壳体）相连。
- 如果输入输出信号电缆会受到噪音干扰，请将输入输出信号电缆进线处采用屏蔽层 360° 接地方式，以减少电磁辐射和干扰。
- 伺服电机主回路电缆套有金属套管时，务必对金属套管及接地盒实施单点接地。
- 在控制柜内安装时应根据干扰源的强弱将控制柜分成多个EMC区域或者分成多个控制柜：
- 多个控制柜形式时，控制柜之间应采用横截面积至少16mm<sup>2</sup>的接地线进行连接，以实现控制柜间的等电位
- 在一个控制柜中应根据信号强弱进行分区布放，控制柜中不同区域设备应进行等电位连接
- 从控制柜中引出的所有通讯和信号线缆需做好屏蔽

## 第五章 显示与操作

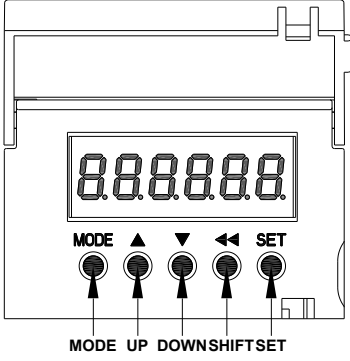
CD200可通过以下两种方式来实现驱动器的参数查看与设定、报警信息查看、运行参数监控、伺服参数调整等功能的操作：

- 通过驱动器操作面板
- 使用上位机软件 X Servo Configurator（推荐）

### 5.1 操作面板

#### 5.1.1 前面板构成

CD200伺服驱动器面板由显示器（6位8段LED数码管）、5个按键组成。

| 前面板外观                                                                               | 符号   | 名称    | 功能                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------------------------------|
|  | MODE | 模式切换键 | 设置菜单切换<br>退出当前参数/功能操作，返回上一级菜单 |
|                                                                                     | ▲    | 向上键   | 子菜单切换，增大数值<br>数值显示高低位切换       |
|                                                                                     | ▼    | 向下键   | 子菜单切换，减小数值<br>数值显示高低位切换       |
|                                                                                     | ◀◀   | 移位键   | 输入位（闪烁）移位<br>进入常态监控参数菜单       |
|                                                                                     | SET  | 确认键   | 进入下一级菜单<br>输入确认<br>长按进行故障复位   |

#### 5.1.2 面板操作流程

通过操作面板可切换基本模式，同时可进行状态监控、参数设定、故障显示等。

##### （1）顶层菜单

驱动器电源接通时，显示器数码管先全亮约两秒钟，然后若驱动器无异常报警，则进入顶层菜单，否则，显示相应的异常报警代码。此菜单分4种状态。

##### 1、正常状态

出厂默认显示当前转速。在F007组定义此状态显示的内容。也可通过快捷键“▲+SET”进入Jog与常显界面，然后上翻到Pr7.01，设置常显内容。

2、驱动器故障显示状态。优先级最高

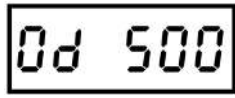
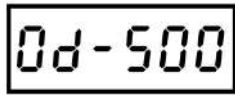
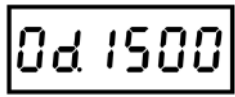
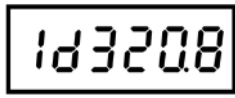
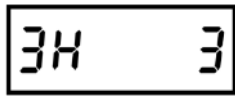
一旦驱动器出现致命故障，当驱动器从非故障状态跳转到故障状态，则无论处于何种显示状态，都直接跳转到故障显示状态。故障显示格式为“Er.XXXX”，并伴随着650ms的闪烁。排查完故障后，在故障状态长按“SET”约3秒，可执行一次控制字“0x86”操作，即尝试故障复位。

3、警告显示状态

警告状态在正常状态上面进行叠加，显示“AL.00XX”并闪烁，每350ms闪烁一次，一共闪烁三次，然后显示常态画面约10秒钟。在警告状态按“SET”进入警告清除界面，显示“CLrUU”，此时如果按“SET”则尝试清除警告。编码器电池电量低引起的警告，数码管会间隔时间200ms交替闪烁3次。其它警告会自动消除。

4、状态监控

顶级菜单按“◀◀”键可进入状态监控菜单栏，显示参数可用于监控伺服驱动器的运行状态。监控显示具体说明如下：

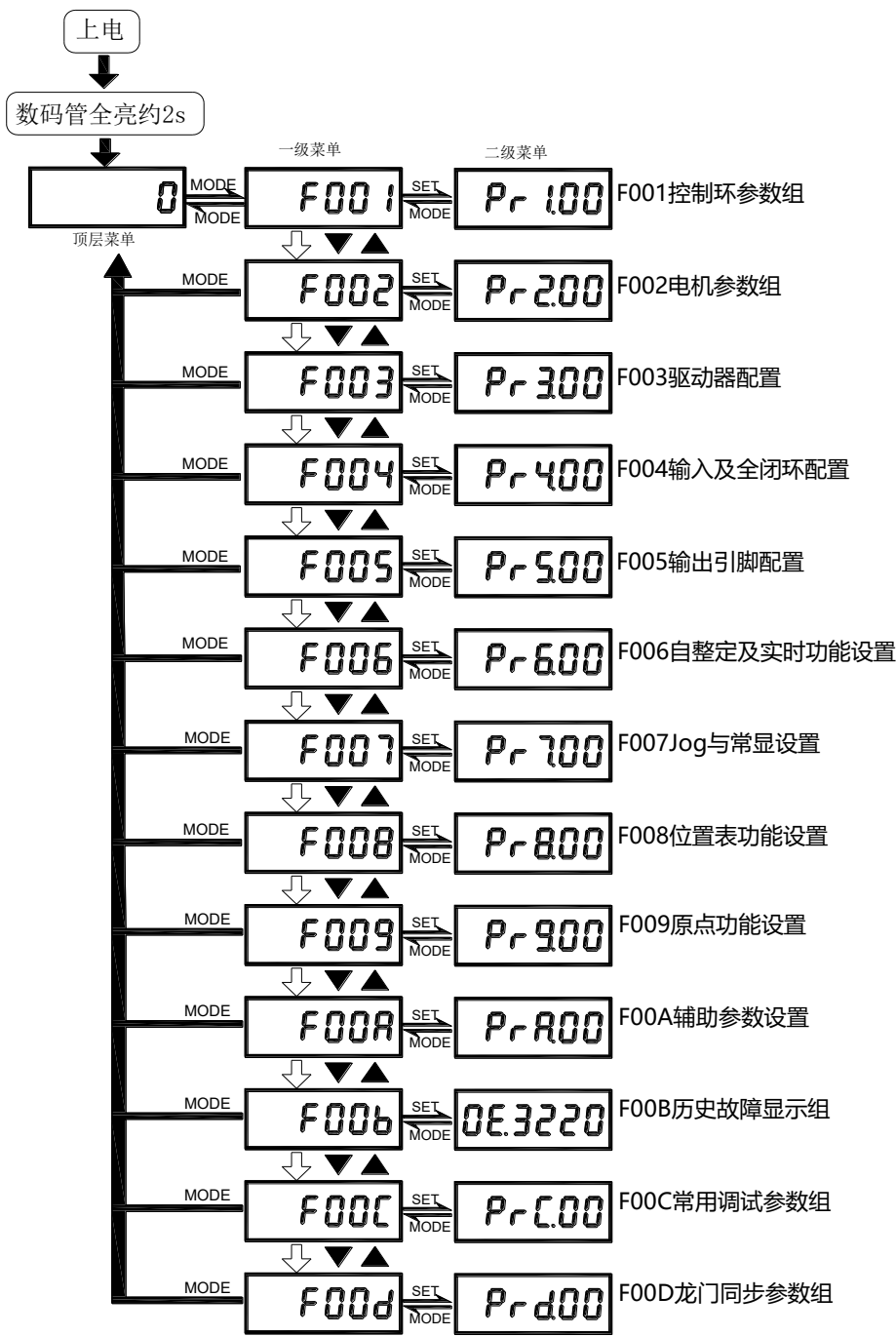
| 显示                                                                                  | 说明           |                                                                                                             | 备注                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 转速 500 r/m   | 最左边的数码管显示数字为不同监控值对应数字，对应常态监控参数设置值                                                                           | 监控参数对应数值<br>0: 转速<br>1: 母线电压<br>2: 驱动器温度<br>3: 输入端子状态<br>4: 输出端子状态<br>5: 驱动器负载率<br>6: 电机负载率<br>7: 编码器单圈位置(H)<br>8: 电流<br>其他监控参数可扩展 |
|  | 转速 -500 r/m  |                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|  | 转速 -1500 r/m |                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|  | 母线电压 320.8V  | 从左往右第二位数数码管显示“d”表明该参数以 10 进制数据显示；显示“H”则表明该参数以 10 进制数据显示<br><br>如显示数值为负，则紧挨着最高位，数值超过四位显示时，从左往右第二位右下角数码管“点”亮起 |                                                                                                                                    |
|  | DI1、DI2 有输入  |                                                                                                             |                                                                                                                                    |

(2) 一级菜单

在顶层菜单按“MODE”键进入一级子菜单，通过“▲”或“▼”进行循环切换一级子菜单，切换到需要的一级子菜单后，按“SET”进入二级子菜单，在一级菜单按“MODE”回退到顶层菜单。

- 通过组合键“▲+SET”直接切换到“Jog与常显设置参数组”，注意Jog界面按“▲”键可以切换到相应的Jog速度设置；
- 通过组合键“▼+SET”直接切换到“自整定参数组”，显示为Pr6.05，可以快速进入离线惯量测定

操作流程如下：



(3) 二级菜单

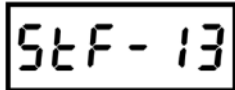
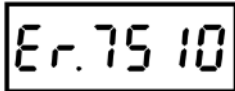
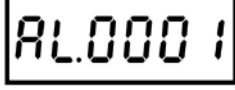
在二级菜单按“SET”进入参数显示界面，在参数显示界面按“SET”进入参数编辑状态。

二级子菜单对应了一级菜单的参数列表，显示为“PrX.xx”。其中“X”代表了组别，“xx”代表了当前参数组中参数编号，“.”表示可编辑参数。

进入二级菜单时最右侧数码管会闪烁，通过“◀◀”键可以移动闪烁的光标。如果光标在个位，通过“▲”或“▼”键可以循环地访问当前组所有成员。如果光标在十位，按“▲”或“▼”键会将显示内容限定在当前组的有效范围内，不会进行循环。



## 5.1.3 参数显示说明

| 显示                                                                                                                                | 说明                                                                               | 备注                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                  | 最左边的数码管显示“H”，表明该参数以 16 进制数据 displays                                             | <b>十六进制数据显示</b><br>显示 32bit 数据时，默认先显示低 16 位，通过“▲”或“▼”切换 |
|                                                  | 最左边两个数码管显示“HH”，表明显示的是一个 32bit 数据的高 16 位                                          |                                                         |
|                                                  | 最左边的两个数码管显示“HL”，表明显示的是一个 32bit 数据的低 16 位                                         |                                                         |
|                                                  | 32 位数据会被拆分为高 5 位与低 5 位<br>高 5 位的最左侧数码管最上面的管子点亮                                   | <b>十进制数据显示</b><br>如果有负号，则紧挨着最高位。通过“▲”或“▼”键切换高低 5 位      |
|                                                  | 低 5 位的最左侧数码管最下面的管子点亮                                                             |                                                         |
|                                                | 刚性等级参数显示为 "5tF-xx",其中“xx”为刚性等级值，需要通过“▲”或“▼”键直接修改，并且会立即生效。                        | <b>刚性等级调整</b><br>范围从 0-31，刚性等级必须一级级进行调整，防止出现控制问题。       |
|                                                | PPPP1 代表即将对位置进行操作，按 SET 进入后，会显示 PP1.01,前面一个 1 表示当前编辑的是位置，后面的 01 表示编辑的是第一个位置，以此类推 | 位置表编辑状态，会显示 PPPPx，其中“x”代表组别，具体参见 9.1.8 F008 参数组设置       |
|                                                | 一旦驱动器出现致命故障，则无论处于何种显示状态，都直接跳转到故障显示状态。故障显示格式为“Er.XXXX”，其中，“XXXX”为报警代码             | 650ms 周期闪烁                                              |
|                                                | 警告状态在正常状态上面进行叠加，显示“AL.00XX”并闪烁                                                   | 每 350ms 闪烁一次，一共闪烁三次，然后显示常态画面约 10 秒钟                     |
| 注： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使能状态：最右边的数码管的点持续闪烁</li> <li>● 处于非顶层菜单，开始进行超时计数，一旦在 30 秒内没有操作键盘，则自动跳转回到顶层菜单</li> </ul> |                                                                                  |                                                         |

5.1.4 参数设定说明

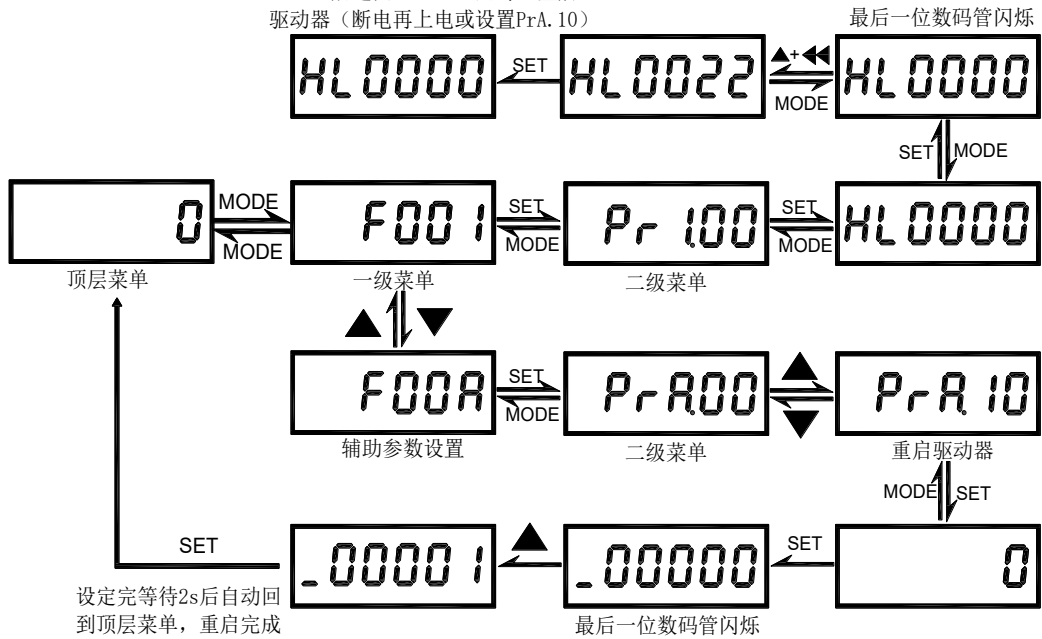
进入参数编辑状态时总是从最低位开始，被编辑的位置会快速闪烁

| 显示                                                                                                                                                                                                                      | 说明                                                                                                                        | 备注                                                                                               |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                         | 有符号数据，占用右侧 4 个数码管，最左侧占用的数码管是符号位                                                                                           | <b>八位数据编辑</b><br>编辑符号位时，通过按“▲”或“▼”，符号会在“-”与“0”之间切换                                               | 十进制显示  |
|                                                                                                                                                                                                                         | 无符号数据，进入编辑状态会占用右侧 3 个数码管                                                                                                  |                                                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                         | 有符号数据，进入编辑状态时会完全占用 6 个数码管，最左侧占用的数码管是符号位                                                                                   | <b>十六位数据编辑</b><br>编辑符号位时，通过按“▲”或“▼”，符号会在“-”与“0”之间切换                                              |        |
|                                                                                                                                                                                                                         | 无符号数据，进入编辑状态会占用 5 个数码管                                                                                                    |                                                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                         | 有符号数据，进入编辑状态时会占用两个屏幕，分低 5 位与高 5 位，其中高 5 位会携带符号位在最左侧数码管，编辑低 5 位时，最左侧的数码管不会进入编辑闪烁状态，编辑高 5 位时，最左侧数码管是符号位，同时又表示高 5 位，会进入编辑状态。 | <b>三十二位数据编辑</b><br>长按“◀◀”键低五位和高五位切换<br>编辑符号位时，通过按“▲”或“▼”，符号会在“-”与“=”之间切换<br>如果整个数据为 0，对符号位进行编辑无效 |        |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                         | 无符号数据，进入编辑状态时会占用两个屏幕，分低 5 位与高 5 位，没有符号位，因此光标不会移动到最左侧数码管，最左侧数码管只显示标识高低 5 位的横线                                              |                                                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                         | 16 位数据，进入编辑状态最左侧数码管显示“H”，参数设置右侧 4 个数码管，每位数据通过“▲”或“▼”在 0~F 切换                                                              | <b>16 位数据编辑</b>                                                                                  | 十六进制显示 |
|                                                                                                                                                                                                                         | 32 位数据，进入编辑状态时会占用两个屏幕，分低 16 位与高 16 位，没有符号位，每位数据通过“▲”或“▼”在 0~F 切换                                                          | <b>32 位数据编辑</b><br>长按“◀◀”键进行低 16 位和高 16 位切换                                                      |        |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                  |        |
| 注： <ul style="list-style-type: none"><li>编辑完成后，按“SET”键进行数据修改，此时会进行数据有效性检查，如果输入了不正确的数据例如输入了超过范围的数据，则会进入参数异常操作状态，在闪烁 d Err 两次后重新回到参数显示状态。</li><li>如果输入了正确的数据则直接回退到参数显示状态，如果该参数不可编辑，则会显示"ro"并闪烁 2 次，然后回退到参数显示状态。</li></ul> |                                                                                                                           |                                                                                                  |        |

### 5.1.5 参数设定示例

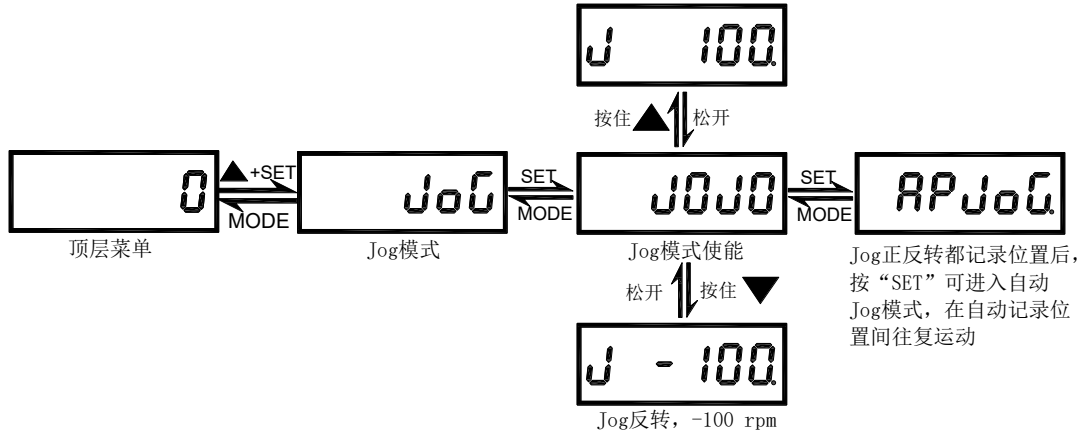
### (1) 恢复出厂设置

恢复出厂设置成功后自动显示  
HL0002后返回HL0000，此时，重启  
驱动器（断电再上电或设置PrA.10）

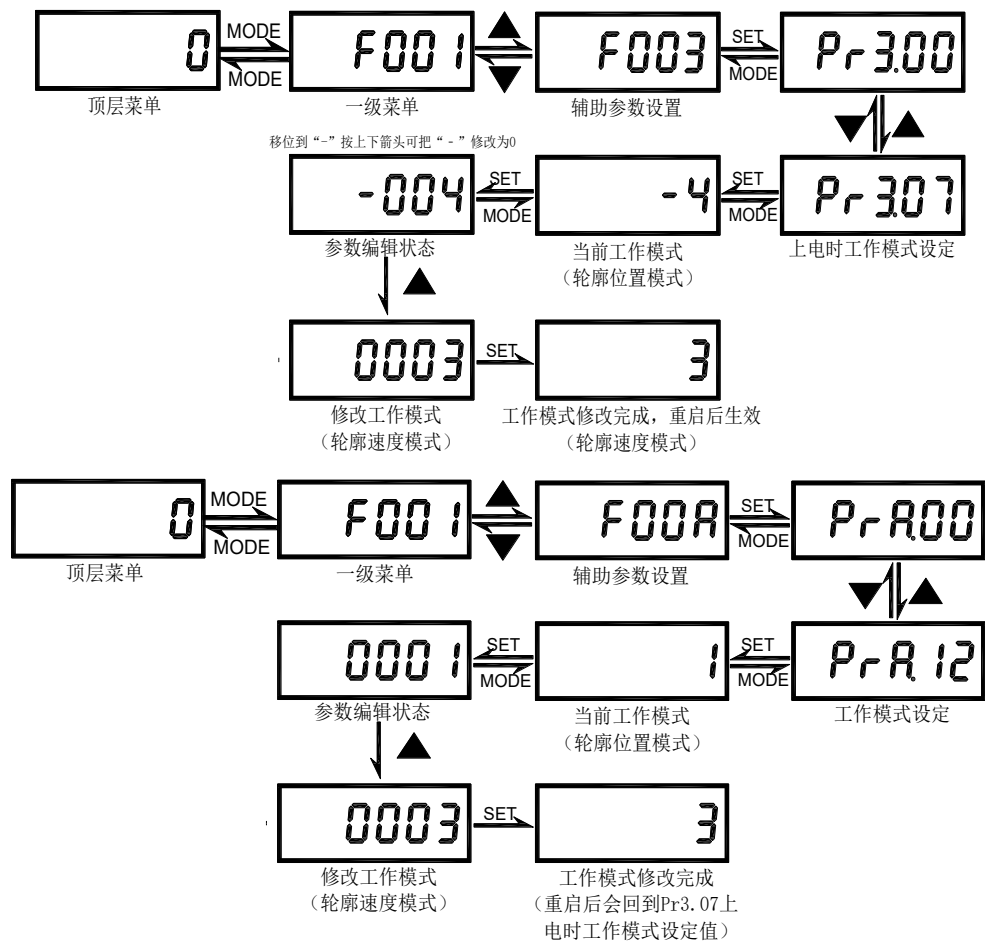


## (2) Jog 模式设定

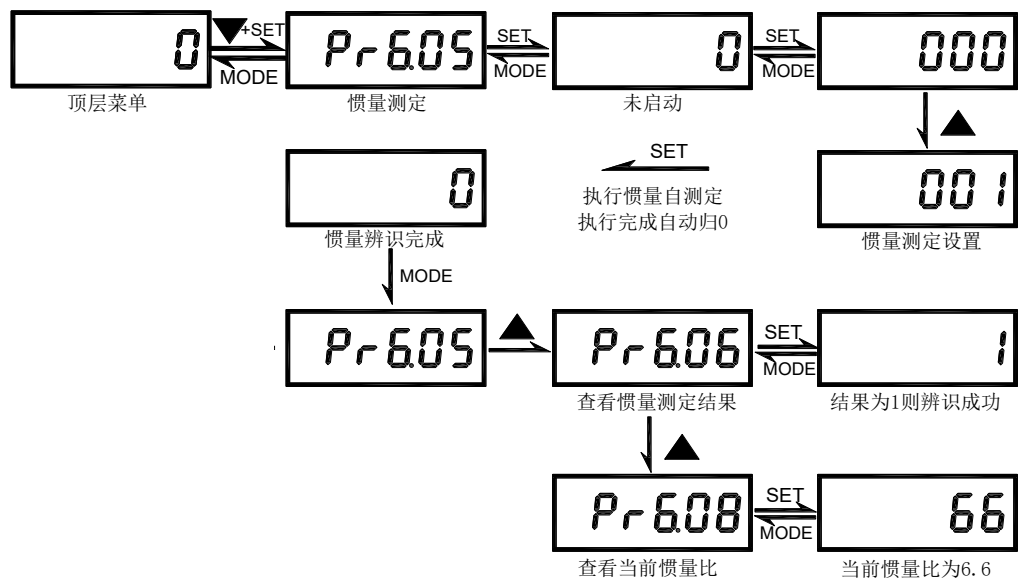
Jog正转, 100 rpm (可通过参数Pr7.02 Jog速度设置)



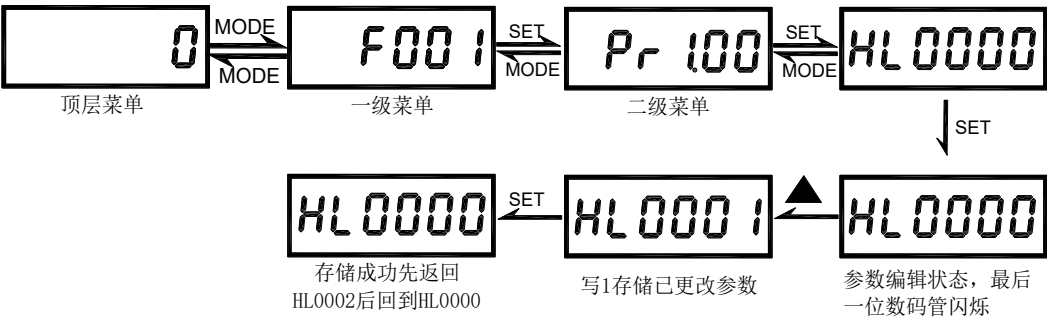
(3) 工作模式更改



(4) 电机参数自整定

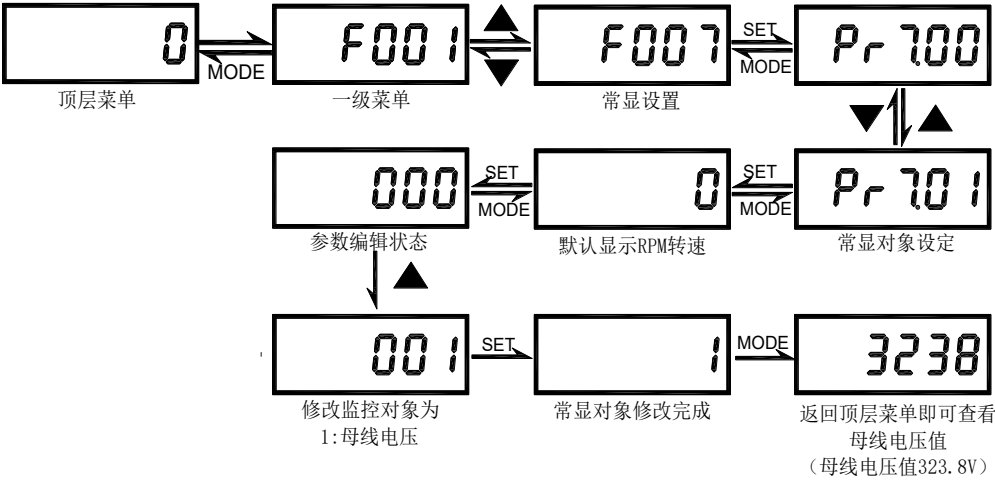


(5) 参数保存



(6) 常态监控设置

常态监控显示可以通过修改 Pr7.01 来进行设置，例如将常态显示 rpm 转速修改为母线电压，步骤如下：



| 编号     | 索引 H   | 参数名    | 设定/帮助信息                                                                                                                                            | 默认值 | 类型 | 生效 |
|--------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Pr7.01 | 310024 | 常态监控对象 | 0: 显示 rpm 转速<br>1: 显示母线电压<br>2: 显示温度<br>3: DIN 最终输入信号 (H)<br>4: DOUT 最终输出状态 (H)<br>5: 驱动器负载率<br>6: 电机负载率<br>7: 编码器单圈位置 (H)<br>8: 显示电流<br>其他监控参数可扩展 | 0   | U8 | 立即 |

## 5.2 调试软件

### 5.2.1 软件概述

CD200系列与PC通讯请使用本公司配置USB/485隔离转换器，驱动器端接口为Type-C类型，支持RS485通讯



USB/485 隔离转换器

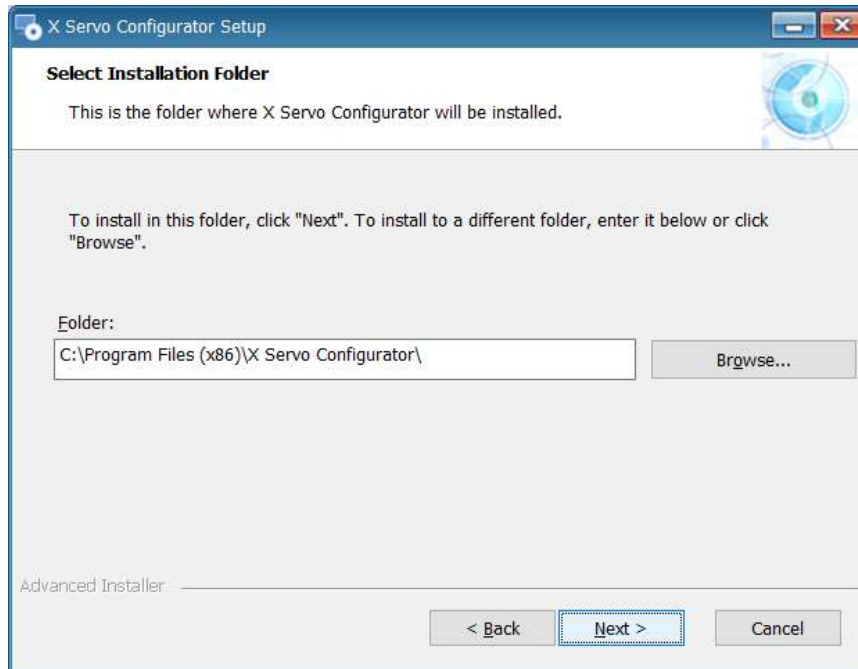
### 5.2.2 软件安装

#### (1) X Servo Configurator 安装

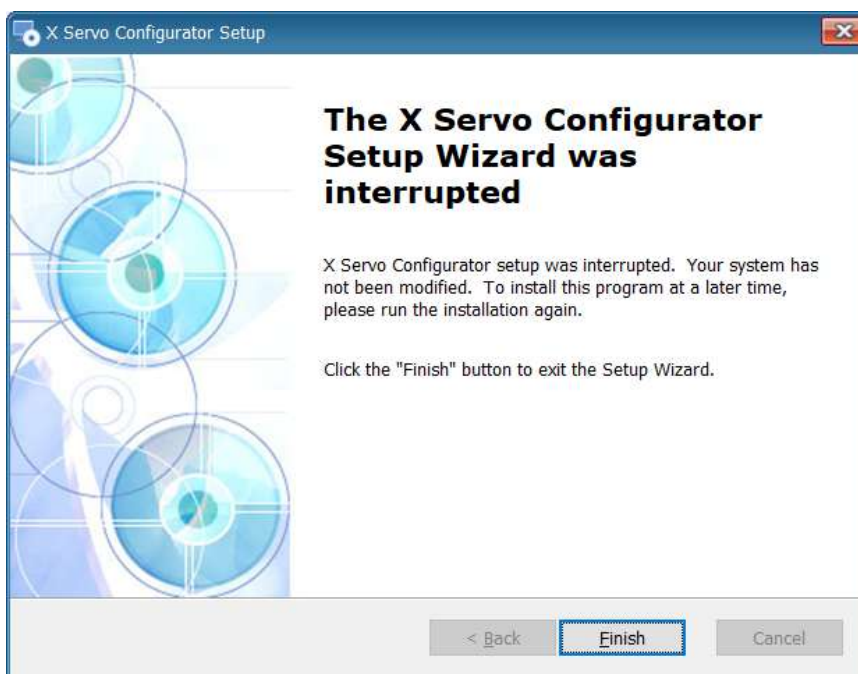
双击“X Servo Configurator Setup.exe”文件开始安装。



点击“Next”，下一步，安装过程中用户可自定义安装路径，默认安装路径为“C:\Program Files(x86)\X Servo Configurator\”。选择好安装路径后，点击“Next”，进行下一步



安装完成后，点击“Finish”

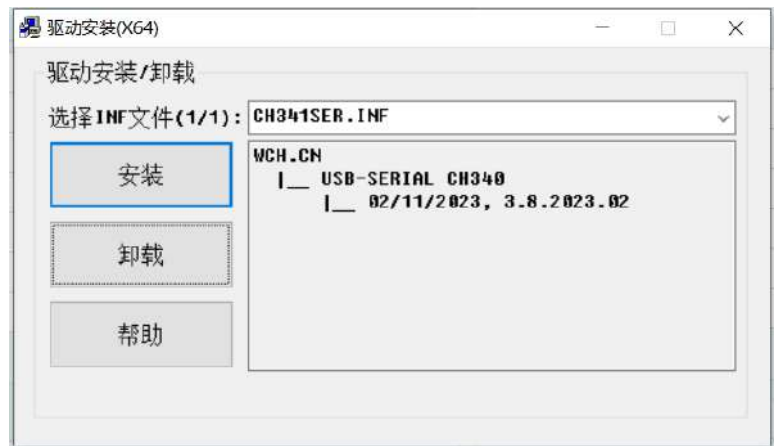


桌面自动生成快捷方式

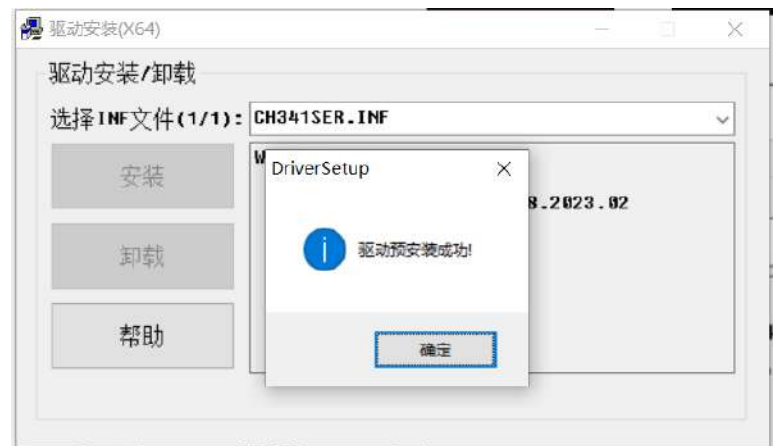


(2) USB/485 转换驱动安装

双击“CH341SER.exe”文件开始安装，点击安装

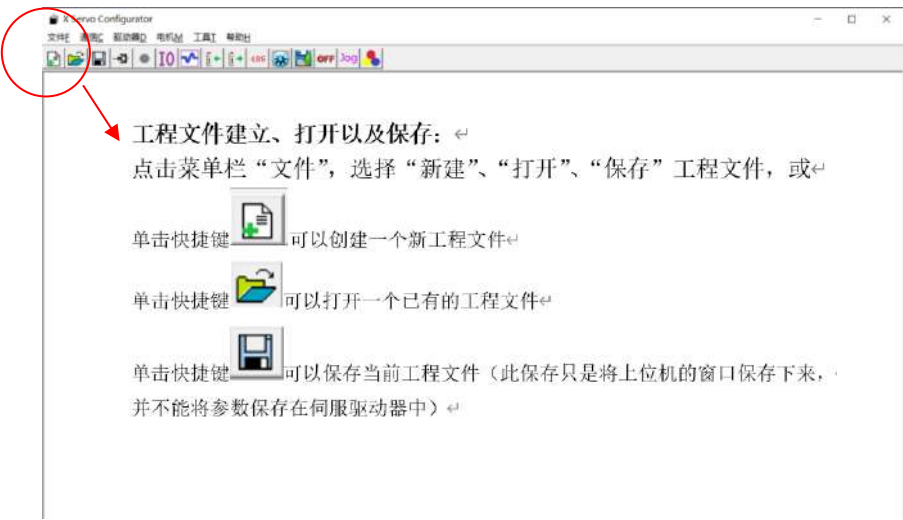


驱动安装完成，点击确定



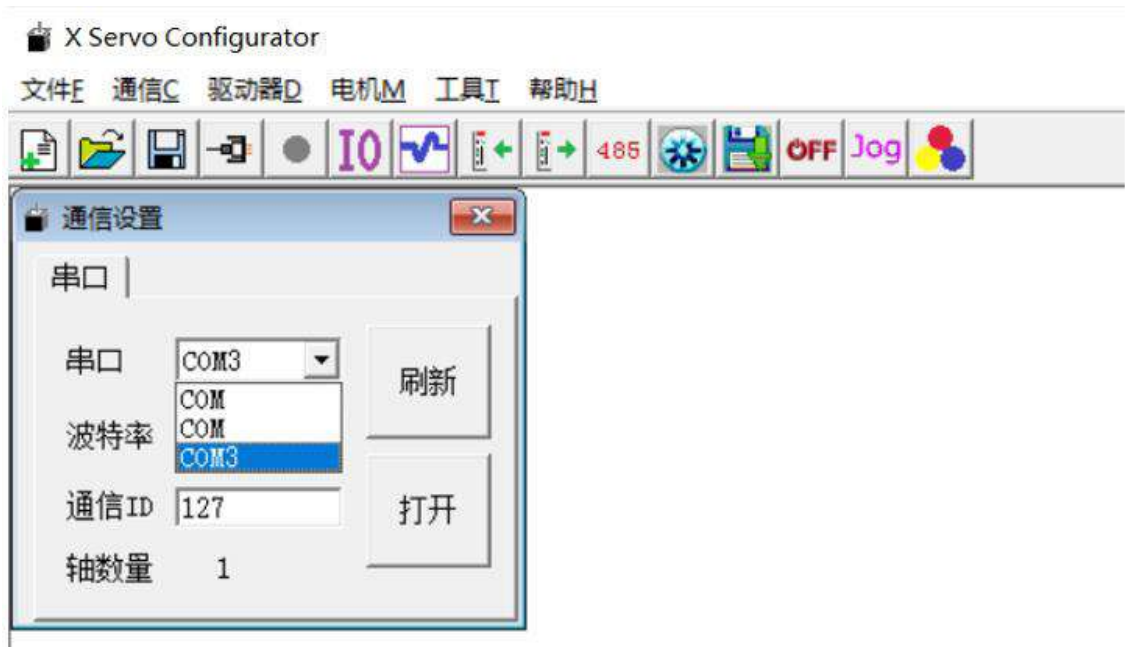
5.2.3 连接

启动X Servo Configurator

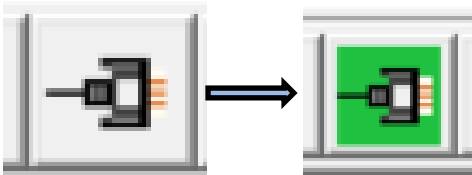




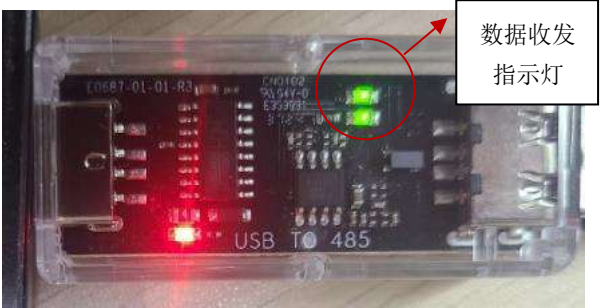
建立工程文件后（可不建立工程直接调试），在菜单栏中找到通信，点开通信设置进行通信连接，点击串口下拉栏选择USB串口或点击刷新自动识别串口，选择合适通讯波特率（默认256000）和通信ID（默认127），点击打开即可连接（上位机可设置ID为127连接未知通信ID的驱动器）



正常连接后，通讯设置按键会显示绿色，如下所示，伺服驱动器与上位机建立通信以后可以通过单击来关闭和打开通信连接。



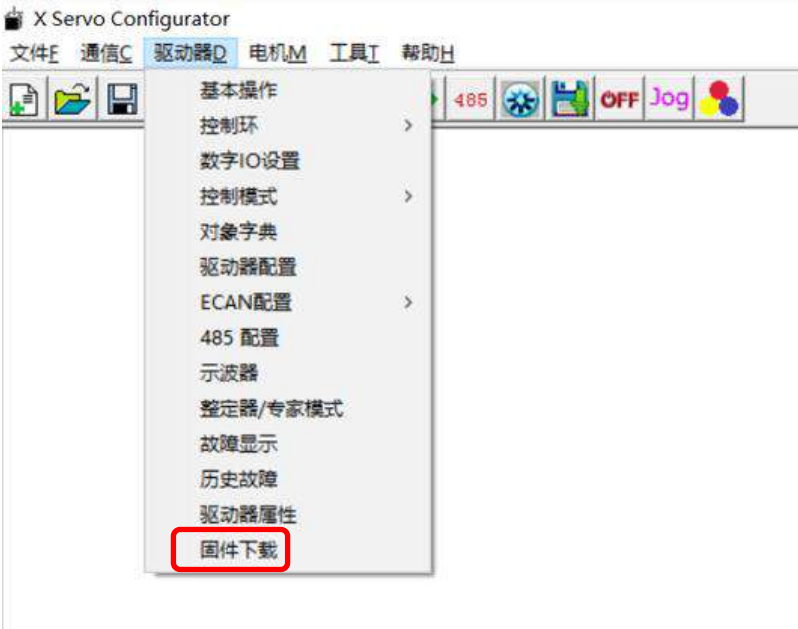
连接正常，USB/485转换器收发数据指示灯会点亮



5.2.4 软件功能介绍

(1) 固件下载（驱动器软件版本更新）

点击菜单栏驱动器D→固件下载，打开固件下载工具栏



点击“加载文件”选择新固件文件，点击下载等待下载完成（进行固件更新前请进行参数保存操作，参见参数批量读写操作）



当出现下载成功的窗口后，从菜单中选择驱动器D→驱动器属性，查看当前版本是否成下载成功

| NUM | Index  | Type   | Name   | Value                     | Unit   |
|-----|--------|--------|--------|---------------------------|--------|
| 0   | 100000 | uint32 | 驱动器类型  | 00020192                  | HEX    |
| 1   | 100800 | String | 驱动器名称  | Simphonix_Servo           | String |
| 2   | 100900 | String | 硬件版本   | RX72MM V0.1               | String |
| 3   | 100A00 | String | 软件版本   | mphonix_Servo_dbg20241105 | String |
| 4   | 200011 | int16  | 系统温度1  | 39.60                     | ℃      |
| 5   | 20000C | uint16 | 直流母线电压 | 324.10                    | V      |

(2) 参数配置

• 基本参数设置

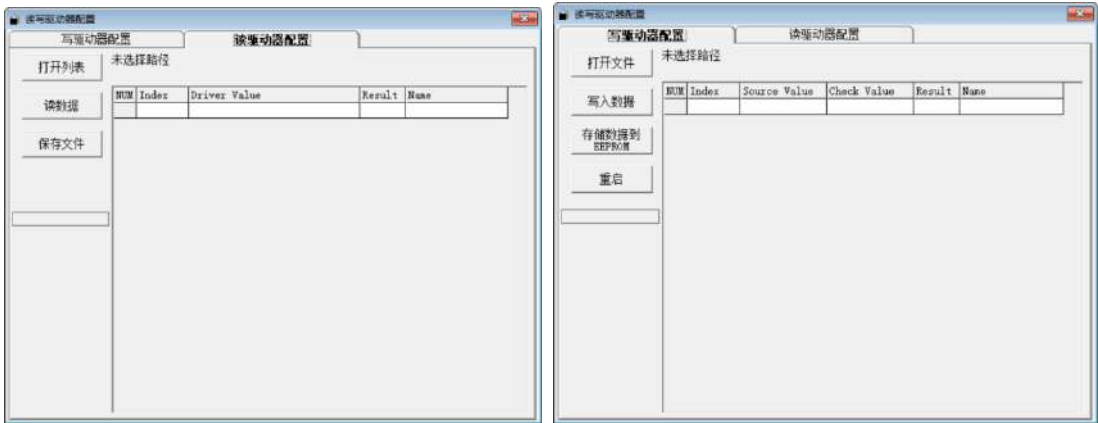
点击驱动器D→基本操作打开常用配置参数列表，表中任意位置右键→“添加”可打开对象字典选择需要加载参数，选中参数双击即可添加到基本操作表中，对应对象右键→“帮助”可查看对应对象设置说明

| 基本操作 |        |        |              |         |        |
|------|--------|--------|--------------|---------|--------|
| NUM  | Index  | Type   | Name         | Value   | Unit   |
| 0    | 609101 | uint32 | 齿轮输入圈数       | 1       | DEC    |
| 1    | 609102 | uint32 | 齿轮输出圈数       | 1       | DEC    |
| 2    | 609201 | uint32 | 进给量          | 10000   | PUL    |
| 3    | 609202 | uint32 | 转轴旋转数        | 1       | DEC    |
| 4    | 606300 | int32  | 实际位置低32位     | 6239511 | DEC    |
| 5    | 606400 | int32  | 实际位置6064低32位 | 7438    | PUL    |
| 6    | 606200 | int32  | 位置环指令6062    | 7437    | PUL    |
| 7    | 606100 | int8   | 当前工作模式       | 0       | DEC    |
| 8    | 604100 | uint16 | 状态字          | 0021    | HEX    |
| 9    | 300005 | int32  | 电流环指令Q       | 0.00    | Ap     |
| 10   | 300023 | int32  | Q轴电流         | 0.00    | Ap     |
| 11   | 300225 | int32  | 显示用RPM转速     | 0.00    | rpm    |
| 12   | 607A00 | int32  | 目标位置607A     | 7438    | PUL    |
| 13   | 310008 | int32  | 目标位置Lo       | 6239446 | DEC    |
| 14   | 60FF00 | int32  | 目标速度60FF     | 0       | PUL/s  |
| 15   | 606000 | int8   | 工作模式         | 1       | DEC    |
| 16   | 604000 | uint16 | 控制字          | 0006    | HEX    |
| 17   | 608100 | uint32 | 轮廓速度6081     | 83333   | PUL/s  |
| 18   | 608300 | uint32 | 轮廓加速度6083    | 1000000 | PUL/ss |
| 19   | 608400 | uint32 | 轮廓减速度6084    | 1000000 | PUL/ss |
| 20   | 30001D | int16  | 电流指令A        | 0.00    | Ap     |
| 21   | 30001E | int32  | 电流指令         | 0.00    | Ap     |
| 22   | 607100 | int16  | 目标扭矩         | 0       | %      |
| 23   | 607200 | int16  | 最大扭矩         | 3000    | %      |
| 24   | 401025 | int16  | 电流指令限制       | 6.00    | Ap     |
| 25   | 300215 | int32  | 速度环输出限制      | 6.00    | Ap     |
| 26   | 300233 | int16  | 调试速度rpm      | 0.00    | rpm    |

• 参数批量读取和下载

点击菜单栏工具→读写驱动器配置，或快捷工具栏（读驱动器参数）（写驱动器参数）  
打开读写驱动器配置界面，进行参数批量读取和下载操作





点击打开列表，选择“存储列表.cdo”文件，加载驱动器参数配置列表，点击“读数据”，即可获得驱动器配置参数

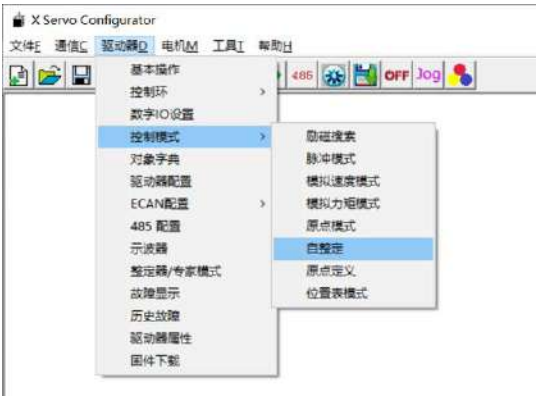


点击保存文件，生成“.cdi”文件，当需要把相同参数配置到其他驱动器时，选择写驱动器配置，打开保存的文件，点击写入数据即可，成功后点击“存储数据到EEPROM”，再点击一次重启，即可完成数据写入到驱动器（红色部分为驱动器暂不支持参数，可忽略）



(3) 惯量测定

点击驱动器D→控制模式→自整定，打开电机参数自整定界面



默认使用刚性等级，惯量测定栏写1启动点击惯量辨识

| NUM | Index  | Type   | Name     | Value  | Unit  |
|-----|--------|--------|----------|--------|-------|
| 0   | 401053 | uint16 | 惯量比      | 18     | DEC   |
| 1   | 401054 | uint32 | 转矩惯量系数   | 507    | DEC   |
| 2   | 401055 | uint8  | 刚性等级     | 17     | DEC   |
| 3   | 401056 | uint8  | 使用刚性等级   | 1      | DEC   |
| 4   | 320015 | uint8  | 惯量测定     | 1      | DEC   |
| 5   | 32000D | int8   | 扫频结果     | 0      | DEC   |
| 6   | 300227 | uint32 | 速度环比例4   | 59     | DEC   |
| 7   | 300228 | uint16 | 速度环积分4   | 2      | DEC   |
| 8   | 300229 | uint16 | 速度环FR4   | 256    | DEC   |
| 9   | 40101C | uint16 | 转矩滤波带宽   | 418.00 | Hz    |
| 10  | 320016 | uint8  | 惯量测定运动次数 | 0.30   | Round |
| 11  | 310026 | uint16 | 当前负载惯量   | 0      | DEC   |
| 12  | 310027 | uint16 | 当前惯量比    | 0      | DEC   |
| 13  | 310028 | int32  | 当前Kload  | 0      | DEC   |
| 14  | 401061 | uint8  | 实时功能设置   | 01     | HEX   |
| 15  | 320017 | uint32 | 在线负载参数   | 0      | DEC   |
| 16  | 320018 | uint16 | 在线置信因子P  | 0      | DEC   |
| 17  | 320019 | uint16 | 在线置信因子N  | 0      | DEC   |
| 18  | 32001F | int16  | IqFrP    | 0      | DEC   |
| 19  | 320025 | int16  | IqFrN    | 0      | DEC   |
| 20  | 320026 | uint16 | 在线负载惯量   | 0      | DEC   |
| 21  | 320027 | int16  | 在线惯量比    | 0      | DEC   |

测定完成后可查看当前惯量比、转矩惯量系数、刚性等级等参数

| NUM | Index  | Type   | Name   | Value | Unit |
|-----|--------|--------|--------|-------|------|
| 0   | 401053 | uint16 | 惯量比    | 18    | DEC  |
| 1   | 401054 | uint32 | 转矩惯量系数 | 509   | DEC  |
| 2   | 401055 | uint8  | 刚性等级   | 17    | DEC  |
| 3   | 401056 | uint8  | 使用刚性等级 | 1     | DEC  |
| 4   | 320015 | uint8  | 惯量测定   | 0     | DEC  |
| 5   | 32000D | int8   | 扫频结果   | 1     | DEC  |

对象3200h-0Dh显示测定结果

| 编号     | 索引        | 参数名    | 设定/显示值                                                                                  |
|--------|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Pr6.06 | 3200h-0Dh | 惯量测定结果 | 0:测试未开启或进行中<br>1:成功，会更新刚性列表<br>-1:速度幅值偏小<br>-2:电流幅值偏小<br>-3:惯量比超过 25 倍<br>-4:惯量比超过 40 倍 |



(4) Jog 模式试运行

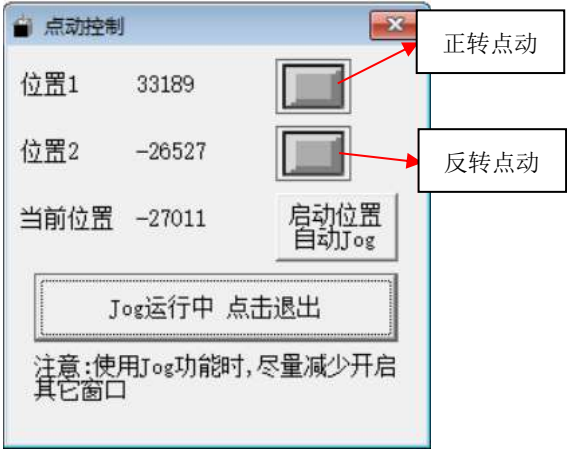
单击菜单栏按钮打开Jog模式调试界面



Jog模式速度默认100rpm，可以通过对象3100h-22h修改Jog模式转速



点击“Jog未启动，点击启动”使能Jog模式，此时，点击正反转点动按钮点击进行点动运行



当位置1和位置2都记录数据后，可点击“启动位置自动Jog”功能，此时，电机会在位置1和位置2设定位置区间往复运行



(5) 数字 I/O 设置

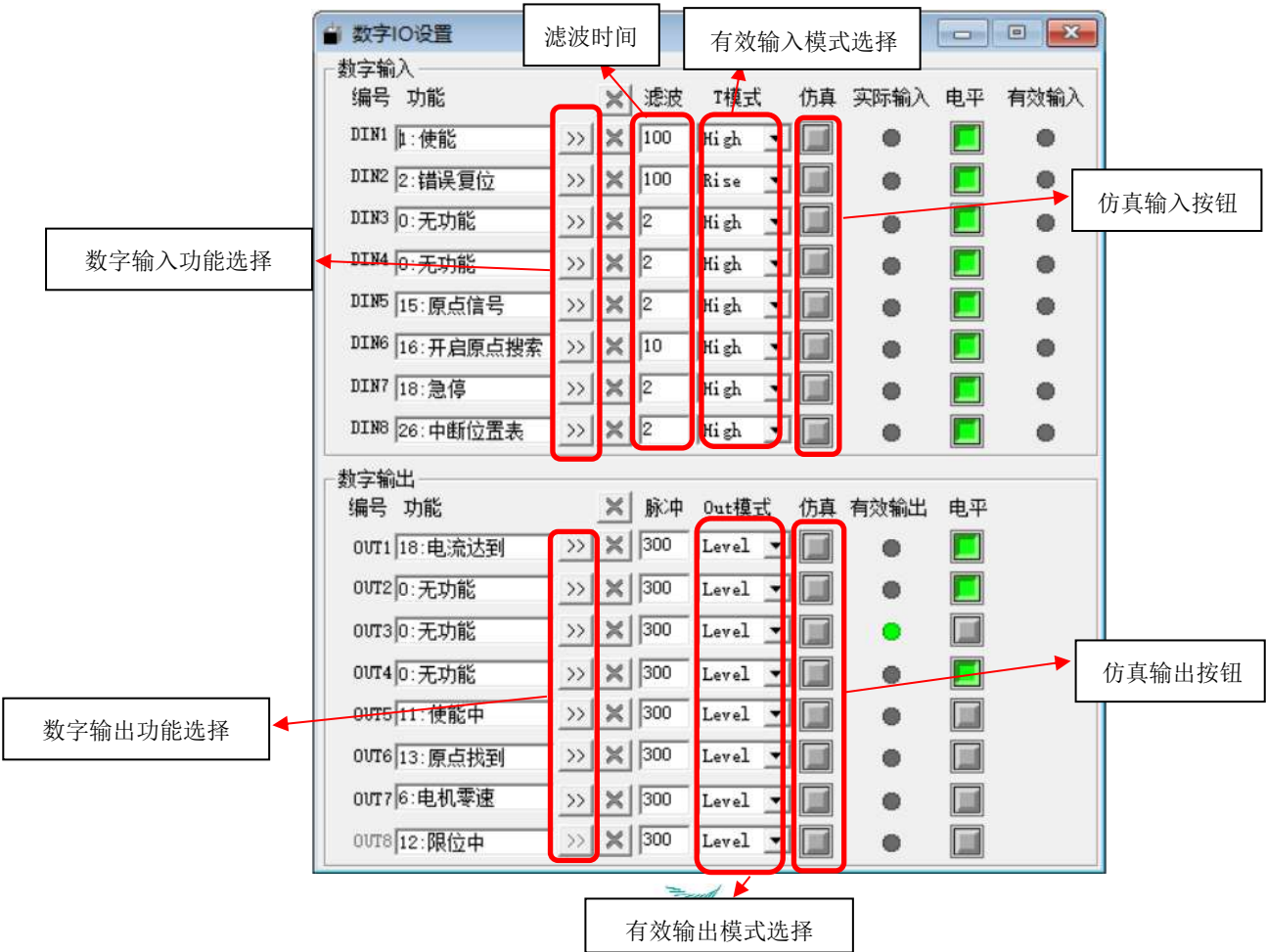
点击驱动器D→数字IO设置或单击快捷工具栏  按钮打开数字IO设置界面

**T 模式：**该模式决定输入信号是以什么样的形式触发，可选 Low（低电平触发）、High（高电平触发）、Rise（上升沿触发）、Fall（下降沿触发）

**实际输入：**显示真实的输入情况

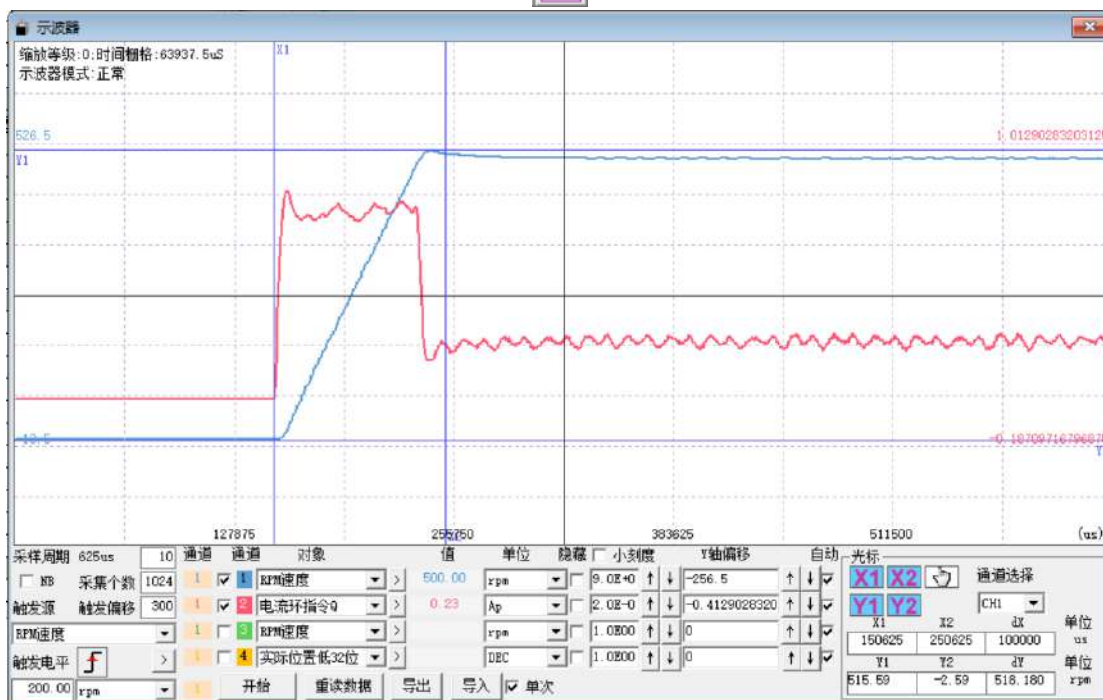
**电平：**控制有效电平逻辑切换

**有效输入：**仿真和实际输入以及极性共同作用的结果， 表示当前状态未激活，逻辑状态为 0， 表示当前状态已激活，逻辑状态为 1。



## (6) 示波器功能

点击驱动器 D→示波器或单击快捷工具栏  按钮打开示波器界面



**采样周期：**最小采样周期  $62.5\mu s$ ，可设置数据采样周期为最小采样周期整数倍

**采集个数：**总共采集的数据个数，例如图示中设置为 1024 表示本次触发源触发后采集 1024 个数据

**触发偏移：**触发前所采集的数据个数，例如图示中设置为 300 表示，触发源被触发前采集 300 个数据

**触发源触发电平以及触发边沿：**例如图示中触发源为 RPM 速度，触发电平为 200rpm，触发边沿为  即上升沿，若触发边沿为  则为下降沿，图示中设置表示 RPM 速度在上升到 200rpm 时开始采集数据

**采集通道：**可同时进行 4 个通道对象数据采集，点击通道对象后  可选择监控对象，需注意采集到的数据长度之和最大为 64 位，每个通道对象最高位 32 位数据类型。

**单次：**☒ 单次 表示触发源被触发后采集一次数据，☐ 单次 表示每当满足触发条件后采集一次数据

**缩小/放大图像：**按住鼠标右键往左上角拖动即可缩小图像，反之往右下角拖动即可放大图像

**光标：**通过点击  来选择所需的光标

**移动光标：**将鼠标靠近光标，光标变为红色后按住鼠标左键可移动光标，光标测量数据如下所示

| 光标      |        |         |  | 通道选择 |  |
|---------|--------|---------|--|------|--|
| X1      | X2     |         |  | CH1  |  |
| Y1      | Y2     |         |  |      |  |
| X1      | X2     | dx      |  | 单位   |  |
| 152500  | 252500 | 100000  |  | us   |  |
| Y1      | Y2     | dy      |  | 单位   |  |
| 602.713 | 1.314  | 601.399 |  | rpm  |  |

**移动波形：**单击 ，可左右移动被放大后的波形。



**导出/导入：**将采样的数据导出到.scope 文件反之也可以将.scope 文件导入并显示示波图。

**重读数据：**从驱动器中读取最近收集的数据并生成波形图进行展示。

**自动：**若自动下方的方框被勾选则示波图会以合适的刻度和坐标轴偏移显示，若没有被勾选，示波图会以小刻度和 Y 轴偏移设置的区域范围进行显示。

**示波器模式：**如下左图显示，此时示波器是导入模式即导入了示波图，此时无法使用示波器的功能按钮，点击 [Here](#) 可以恢复到正常模式。

(7) 故障显示

点击驱动器 D→故障显示或单击快捷工具栏  按钮打开故障显示界面，如下图所示，可根据显示报警信息排查处理故障

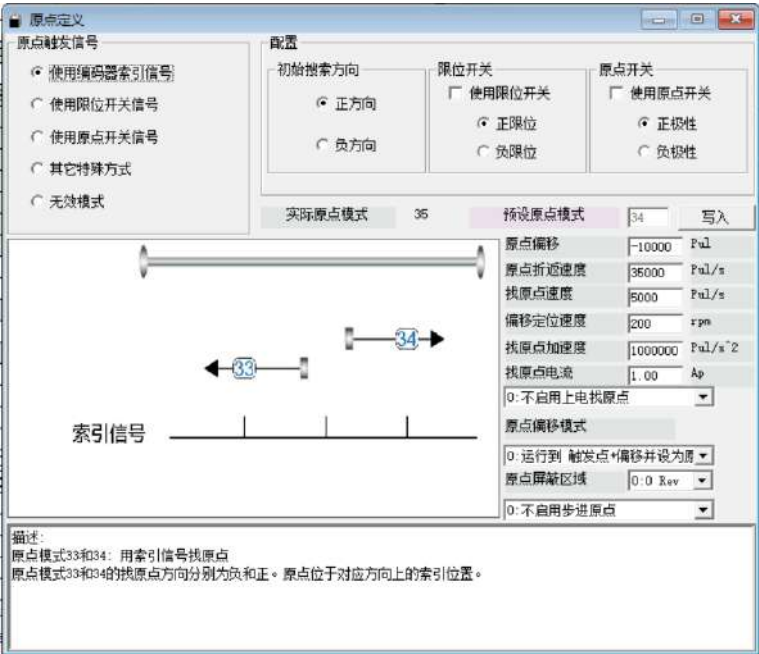


点击驱动器 D→历史故障，可查看最近 8 次故障组信息，记录的故障组错误次数值越大，故障发生时间越近

|    |        |        |           |          |     |
|----|--------|--------|-----------|----------|-----|
| 13 | 403802 | int16  | 故障组2电压    | 321.80   | V   |
| 14 | 403902 | uint32 | 故障组2错误码   | 00007510 | HEX |
| 15 | 403A02 | int16  | 故障组2电流    | 0.00     | Ap  |
| 16 | 403B02 | int16  | 故障组2温度    | 32.10    | ℃   |
| 17 | 403C02 | int16  | 故障组2电机负载率 | 0        | %   |
| 18 | 403D02 | int16  | 故障组2驱动负载率 | 0        | %   |
| 19 | 403E02 | int16  | 故障组2转速    | 0.00     | rpm |
| 20 | 403503 | uint32 | 故障组3轴ID   | 0        | DEC |
| 21 | 403603 | int8   | 故障组3工作模式  | 0        | DEC |
| 22 | 403703 | uint32 | 故障组3错误次数  | 11       | DEC |
| 23 | 403803 | int16  | 故障组3电压    | 320.50   | V   |
| 24 | 403903 | uint32 | 故障组3错误码   | 00007510 | HEX |
| 25 | 403A03 | int16  | 故障组3电流    | 0.00     | Ap  |
| 26 | 403B03 | int16  | 故障组3温度    | 32.10    | ℃   |
| 27 | 403C03 | int16  | 故障组3电机负载率 | 0        | %   |
| 28 | 403D03 | int16  | 故障组3驱动负载率 | 0        | %   |
| 29 | 403E03 | int16  | 故障组3转速    | 0.00     | rpm |
| 30 | 403504 | uint32 | 故障组4轴ID   | 0        | DEC |
| 31 | 403604 | int8   | 故障组4工作模式  | 0        | DEC |
| 32 | 403704 | uint32 | 故障组4错误次数  | 12       | DEC |
| 33 | 403804 | int16  | 故障组4电压    | 321.30   | V   |
| 34 | 403904 | uint32 | 故障组4错误码   | 00007510 | HEX |
| 35 | 403A04 | int16  | 故障组4电流    | 0.00     | Ap  |
| 36 | 403B04 | int16  | 故障组4温度    | 32.00    | ℃   |
| 37 | 403C04 | int16  | 故障组4电机负载率 | 0        | %   |
| 38 | 403D04 | int16  | 故障组4驱动负载率 | 0        | %   |
| 39 | 403E04 | int16  | 故障组4转速    | 0.00     | rpm |
| 40 | 403505 | uint32 | 故障组5轴ID   | 0        | DEC |
| 41 | 403605 | int8   | 故障组5工作模式  | 0        | DEC |

(8) 原点模式

在菜单栏中点击驱动器 D→控制模式→原点定义打开原点模式配置界面，可根据实际使用需求配置编码器索引信号、原点开关和限位开关等原点触发及索引信号，具体应用方法参见 8.3.7 原点模式（HM）章节



其中：

| 编号     | 索引 H   | 参数名      | 设定/帮助信息                                        | 单位    | 类型  | 生效 |
|--------|--------|----------|------------------------------------------------|-------|-----|----|
| Pr9.01 | 607C00 | 原点偏移     | 通过此对象将最终原点与物理信号发生点进行偏移                         | PUL   | S32 | 立即 |
| Pr9.03 | 609901 | 原点折返速度   | 较快的速度用来进行原点粗略搜索                                | PUL/s | U32 | 立即 |
| Pr9.04 | 609902 | 找原点速度    | 较慢的速度用来进行原点精确定位                                | PUL/s | U32 | 立即 |
| Pr9.05 | 609903 | 自动找原点    | 0:禁用<br>1:上电时<br>2:原点丢失                        |       | U8  | 重启 |
| Pr9.06 | 609A00 | 找原点加速度   | 找原点过程采用此对象进行加减速                                | rpss  | U32 | 立即 |
| Pr9.07 | 609904 | 找原点电流    | 当使用机械限位进行找原点时有效                                | 0.1A  | U16 | 立即 |
| Pr9.08 | 609905 | 原点偏移模式   | 0: 移动到原点偏移的位置，然后进行位置清零<br>1: 不移动，直接设当前位置为负原点偏移 |       | U8  | 立即 |
| Pr9.10 | 609907 | 原点偏移定位速度 | 移动到原点偏移位置时的速度                                  | rpm   | U16 | 立即 |

(9) 位置表模式

在菜单栏中点击驱动器 D→控制模式→位置表模式打开位置表模式界面（位置流模式和 I O 位置模式需在轮廓位置模式使用，IO 速度模式需在轮廓速度模式使用）

位置表模式

控制寄存器: 0

位0-4: 下一个

位5

位6

位7

位8: 继续/停止

位9: 条件0

位10: 条件1

位11: 与/或

位12-13: 模式

位14-15: 触发

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

| Idx | 模式 | 触发 | 位置inc | 速度rpm | 延时ms | Acc索引 | Dec索引 | 控制寄存器 | 循环 | 剩余 | 加速度rps/s | 减速度rps/s |
|-----|----|----|-------|-------|------|-------|-------|-------|----|----|----------|----------|
| 0   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 1   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 2   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 3   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 4   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 5   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 6   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 7   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 8   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 9   | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 10  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 11  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 12  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 13  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 14  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 15  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 16  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 17  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 18  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 19  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 20  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 21  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 22  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 23  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 24  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 25  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 26  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 27  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 28  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |
| 29  | A  | 忽略 | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0     | 0  | 0  | 0        | 0        |

当前索引

1

运行模式

触发模式

触发延时

1

自动运行

读取配置表

xxx

写入配置表

xxx

导入配置表

导出配置表

清空配置表

位置表模式是用于位置控制的一种功能，可在该模式下运行多达 32 个独立任务。每个任务包含多个关键参数信息，例如目标位置、运行速度、加速度和减速度等。此外，任务还包括是否在任务完成后继续执行下一个任务的指令、下一个任务的索引值、下一个任务执行的触发条件，以及任务的最大循环次数等设置。

为了使用该功能，用户首先需要在输入端口配置“激活位置表”信号和索引信号，确保位置表模式能够正常启动执行。除此之外，系统中其他位置表相关功能可根据具体的应用需求进行灵活定义，以满足不同的控制要求和任务需求。这种灵活的配置方式确保了任务能够按照预定的参数和条件高效执行，同时为实现复杂的运动控制提供了高度的可定制性。

#### 控制寄存器设置：

**位 0-4：** 下一个，即定义当前任务结束后，接下来进行哪一个任务。

**位 5-7：** 保留，无定义。

**位 8：** 继续/停止：数值为 1 时表示继续下一个任务，当位 9-11 都为 1 时，并且运行次数没有达到循环次数，则进行下一个任务。数值为 0 时表示当前任务完成后停止。

**位 9：** 条件 0 控制，数值为 1 时表示有效，为 0 时表示无效。

**位 10：** 条件 1 控制，数值为 1 时表示有效，为 0 时表示无效。

**位 11：** 条件 0 和条件 1 同时有效时才能生效，当条件 0 和 1 都生效时，数值为 1 位表示条件 0 和条件 1 都满足时才会进行下一个目标索引，数值为 0 时表示条件 0 和 1 任意一个满足时即可进行下一个目标索引。（若条件 0 和条件 1 有至少一个无效，则无论位 11 为何值，若条件 0 和条件 1 都无效时表示位置表运行时没有条件限制，若条件 0 有效条件 1 无效则执行条件 0，并且 I/O 口条件 0 若是激活状态下则循环运行位置表，若条件 0 无效条件 1 有效，则执行条件为条件 1，但是此时条件 1 在激活状态下位置表只运行一次目标任务）。

**位 12-13：** 模式，位置指令方式

**0** 表示模式 A 为绝对位置，设置值为绝对位置；

**1** 表示模式 RN 为相对位置，设置值是目标位置与当前目标位置的位置差；

**2** 表示模式 RA 为相对位置，设置值是目标位置与当前实际位置的位置差。

**位 14-15：** 触发，位置表运行条件。

当“激活位置表”信号触发时，驱动器会检查是否有任务执行。若无任务执行，则位 14~15 无效；若有任务执行，则按位 14~15 的定义处理。

**0：** 忽略新任务，继续当前任务；

**1：** 当前任务完成后立即执行新任务；

**2：** 中断当前任务，立即执行新任务。

**索引 idx：** 任务索引的范围为 0 到 31。

**位置 inc：** 目标索引位置。

**速度 rpm：** 运行到目标索引位置的速度。

**延时 ms：** 执行完成当前任务后，跳到下一个索引前设定的延迟时间，用于控制任务间的间隔。

**Acc 索引及 Dec 索引：**位置表模式下的加速度和减速度索引，可在界面右侧区域设置相关参数:可以设置 8 组加减速组合。

|   | 加速度rps/s | 减速度rps/s |
|---|----------|----------|
| 0 | 0        | 0        |
| 1 | 0        | 0        |
| 2 | 0        | 0        |
| 3 | 0        | 0        |
| 4 | 0        | 0        |
| 5 | 0        | 0        |
| 6 | 0        | 0        |
| 7 | 0        | 0        |

**循环：**循环功能为任务定义循环限制。0 表示无限循环， $\geq 1$  表示当循环计数达到设定值或下一索引的循环计数达到设定值时，位置表停止。

**剩余：**任务剩余执行次数在循环为 0 时无效。位置表启动时导入循环任务次数，每执行一次任务，剩余次数减 1，减到 0 时结束执行任务。

**复制粘贴：**位置表任务信息可复制到另一行。右键单击任务行，选择复制行，再选择目标行，点击粘贴行。

| Idx | 模式 | 触发 | 位置inc | 速度r |
|-----|----|----|-------|-----|
| 0   | A  | 忽略 |       |     |
| 1   | A  | 忽略 |       |     |
| 2   | A  | 忽略 |       |     |
| 3   | A  | 忽略 |       |     |
| 4   | A  | 忽略 |       |     |

IO 速度

**当前索引：**表示当前执行的索引任务。

**运行模式：**



- 位置流模式表示按照位置表模式中所设置的各种条件和信息进行运行。
- IO 位置下只和位置 inc、速度 rpm、延时 ms 加减速速度有关，位置 inc 决定运行方向，速度 rpm 决定运行时的速度，延时 ms 决定运行的时长。并且 I/O 位置只有在工作模式为位置模式 1 的时候生效，
- IO 速度模式只与速度 rpm、延时 ms 加减速速度有关，速度 rpm 决定运行时的速度和方向，延时 ms 决定运行的时长。I/O 速度只有当工作模式为速度模式 3 的情况下才生效。

**触发模式：**



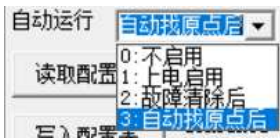
触发模式只有运行模式为 I/O 位置或者 I/O 速度的情况下才可以修改

- 触发信号表示触发位置表运行的信号由 I/O 口的触发信号决定，
- 时间触发由触发延时来决定（注意使用时间触发时需要将延时 ms 修改为 0）

**触发延时：**只有在触发模式为时间触发的情况下才生效。



自动运行：



- 数值为 0 时表示不启用自动运行
- 数值为 1 时表示一上电就自动按照位置表所设置的去运行位置表
- 数值为 2 表示清除故障后自动运行位置表。
- 数值为 3 表示上电自动找原点后自动运行位置表。

**读取配置表：**将驱动器中保存的位置表数值信息读取到位置表窗口中。

**写入位置表：**将位置表中的数值信息写入到驱动器中。

**导入位置表：**将已有的 pft 文件导入至位置表窗口中。

**导出位置表：**将位置表窗口中的数值信息以 pft 文件的格式导出。

**清空位置表：**将位置表窗口中的数值信息清空。

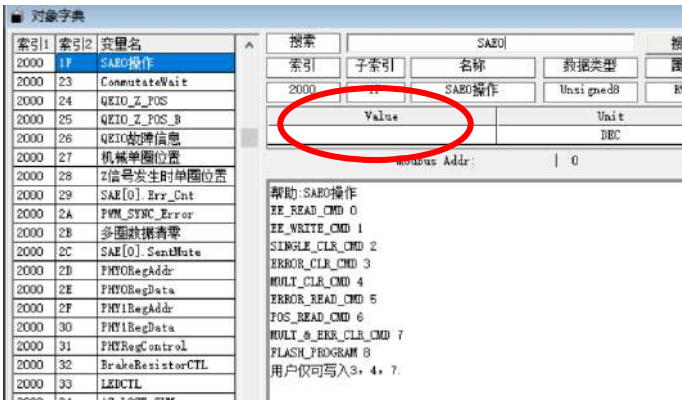
5.3 现场调试指引

5.3.1 驱动器初始化

(1) 编码器异常清除

上位机与驱动器正常连接后，如编码器有报警例 “Er.FF02 多圈编码器数据异常”

**复位方式：** 打开对象字典搜索 SAE0 操作 或 20001F，在 Value 处写入对应数值后回车确认



然后重启



(2) 驱动器异常清除

如有其他报警，尝试执行重启操作，如重启后报警仍存在，可尝试进行驱动器初始化。

对参数 101001 写 2 恢复出厂消除

| 索引1  | 索引2 | 变量名             |
|------|-----|-----------------|
| 1000 | 00  | 驱动器类型           |
| 1001 | 00  | 错误寄存器           |
| 1003 | 00  | Error_Field_Num |
| 1003 | 01  | NewestError     |
| 1005 | 00  | 同步节点ID          |
| 1006 | 00  | CAN同步周期         |
| 1008 | 00  | 驱动器名称           |
| 1009 | 00  | 硬件版本            |
| 100A | 00  | 软件版本            |
| 100C | 00  | 节点保护时间          |
| 100D | 00  | 节点保护生命周期        |
| 1010 | 01  | 存储所有            |
| 1010 | 02  | 存储通信相关          |
| 1010 | 03  | 存储应用相关          |
| 1010 | 04  | 重启处理器           |
| 1011 | 01  | 重置驱动器           |
| 1011 | 02  | 重置通信设置          |
| 1011 | 03  | 重置应用设置          |
| 1014 | 00  | 紧急报文ID          |
| 1017 | 00  | 心跳周期            |
| 1400 | 01  | RFD01站号         |
| 1400 | 02  | RFD01传输类型       |
| 1401 | 01  | RFD01站号         |

搜索

索引子索引名称数据类型属性

101001存储所有Unsigned32RWL

ValueUnit

HEX

ModBus Addr: 0x0020 | 32

帮助: 存储所有

返回值2: 表示正在执行存储任务

写入0x65766173或1, 存储已更改的模块

写入0x786D68, 存储校验数据

写入0x786D6872, 初始化并存储校验数据

写入2, 整机恢复出厂设置, 不包含校验数据

写入3, IO与通信模块恢复出厂设置

写入4, 重置轴1的控制与电机参数

写入5, 重置轴2的控制与电机参数

写入6, 重置轴3的控制与电机参数

写入7, 重置轴4的控制与电机参数

写入8, 重置轴1的控制参数

写入9, 重置轴2的控制参数

写入0xA, 重置轴3的控制参数

写入0xB, 重置轴4的控制参数

写入0xC, 清除故障记录

5.3.2 基本参数设置

(1) 电子齿轮比（也即进给量）

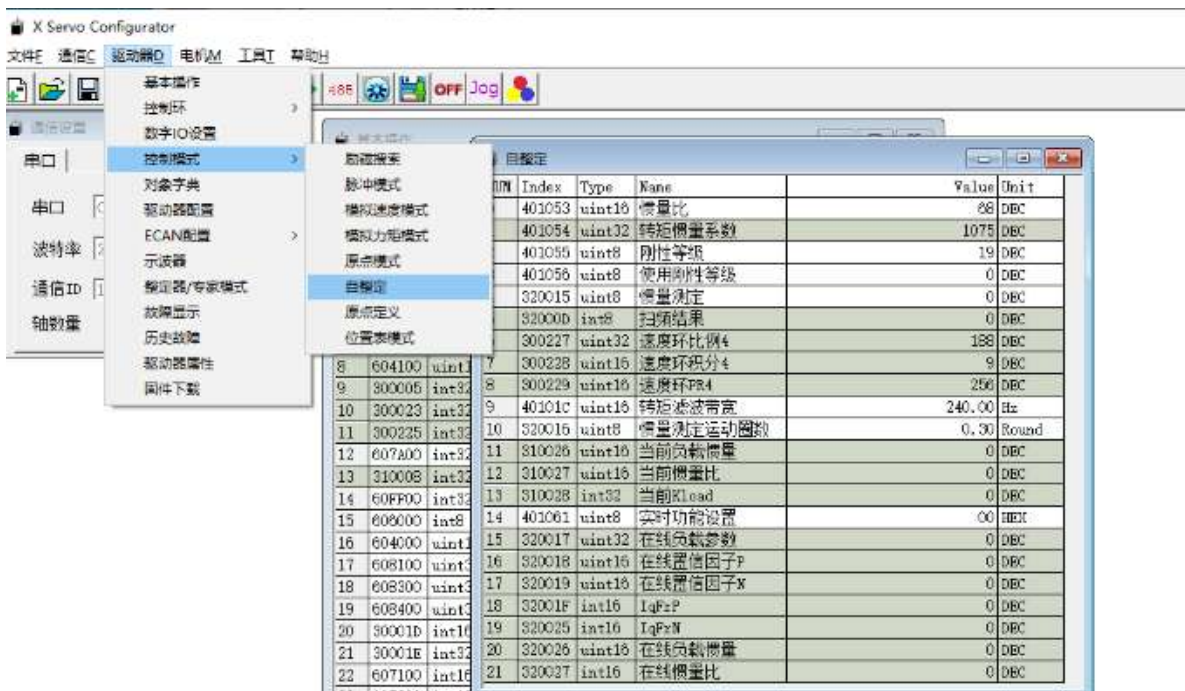
CD200 伺服驱动器进给量（6092h-01h）即为电机旋转一圈指令数值，需根据上位机发送指令设置：

如系统设置为 17 位编码器，每圈控制器给驱动器发送 $2^{17}=131072$  个指令，对应填入对象 6092-01h，设置为 23 位编码器，每圈发送 $2^{23}=8388608$  个指令，对应填入对象 6092-01h

| 基本操作 |        |        |              |            |      |
|------|--------|--------|--------------|------------|------|
| NUM  | Index  | Type   | Name         | Value      | Unit |
| 0    | 609101 | uint32 | 齿轮输入圈数       | 1          | DEC  |
| 1    | 609102 | uint32 | 齿轮输出圈数       | 1          | DEC  |
| 2    | 609201 | uint32 | 进给量          | 8388608    | PUL  |
| 3    | 609202 | uint32 | 转轴旋转数        | 1          | DEC  |
| 4    | 606300 | int32  | 实际位置低32位     | -461398625 | DEC  |
| 5    | 606400 | int32  | 实际位置6064低32位 | -461398627 | PUL  |

(2) 惯量测定

点击驱动器→控制模式→自整定



自整定主要设置两个参数：**使用刚性等级** 和 **惯量测定**，默认使用刚性等级，启动惯量测定同时会自动匹配对应刚性等级，一般应用自动匹配可能就比较合适，刚性等级是基于经验值给出的控制环参数组，匹配完刚性等级后需手动把刚性等级数值输入后回车确认一遍生效，测定完查看惯量比数值发生变化



普通应用可在自动匹配完刚性等级后一级一级往上加一下增加刚性（增加到一定程度电机可能会振起来，此时要调小），如加几级即满足要求则不用再手动调整控制环参数。



(3) 免调整功能

通过实时的指令重构与动态补偿,有效消除运动中的抖动与顿挫,实现从低速到高速的全程平滑运行,大幅提升设备的加工与控制精度。开启免调整功能后可自动识别负载特性,通过简单设置使用刚性等级和免调整等级两个参数即可完成参数优化,告别复杂手动调参,并可主动识别并抑制机械共振,消除运行抖动,大幅提升系统平稳性。即使负载惯量比电机大 30 倍,也能轻松适配,调试简单高效。

对象字典

| 索引1  | 索引2 | 变量名       |
|------|-----|-----------|
| 4010 | 56  | 使用刚性等级    |
| 4010 | 57  | 电流比较值A    |
| 4010 | 58  | 电流比较规则    |
| 4010 | 59  | 电流比较时间    |
| 4010 | 5A  | 用步进模式找原点  |
| 4010 | 5B  | 编码器分频分辨率  |
| 4010 | 5C  | 四驱补偿时间    |
| 4010 | 5D  | 四驱补偿模式    |
| 4010 | 5E  | PWM频率控制模式 |
| 4010 | 5F  | 正向摩擦电流    |
| 4010 | 60  | 负向摩擦电流    |

搜索

401056

搜索

| 索引   | 子索引 | 名称     | 数据类型      | 属性  |
|------|-----|--------|-----------|-----|
| 4010 | 56  | 使用刚性等级 | Unsigned8 | RWL |

| Value | Unit |
|-------|------|
|       | DEC  |

ModBus Addr: 0x0200 | 512

帮助:使用刚性等级  
0:不使用刚性表  
其它:使用刚性表  
不使用刚性表时,用户需手动调节控制环参数

对象字典

| 索引1  | 索引2 | 变量名      |
|------|-----|----------|
| 4010 | AE  | 免调整刚性    |
| 4010 | AF  | 齿轮扩展系数分子 |
| 4010 | B0  | 齿轮扩展系数分母 |
| 4010 | B1  | 动摩擦系数    |
| 4010 | B2  | 纠偏模式     |
| 4010 | B3  | 纠偏速度     |
| 4010 | B4  | 纠偏最大偏差   |
| 4010 | B5  | 纠偏从站地址   |
| 4010 | B6  | 重力补偿电流   |
| 4010 | B7  | 识别速度     |

搜索

4010AE

搜索

| 索引   | 子索引 | 名称    | 数据类型      | 属性  |
|------|-----|-------|-----------|-----|
| 4010 | AE  | 免调整刚性 | Unsigned8 | RWL |

| Value | Unit |
|-------|------|
|       | DEC  |

ModBus Addr: 0x850 | 0

帮助:免调整刚性  
0-12

使用刚性等级设置 2/3/4 开启免调整功能,可自动兼容不同刚性、惯量的复杂机械系统,2/3/4 分别对应较高、高、很高的免调整相应等级,需综合考量惯量匹配、机械刚性与外部干扰因素选择合适的免调整模式和免调整等级,其中,免调整等级可设置 1~12,对应从低到高的位置环响应。

(4) 手动增益调整

如果自动匹配刚性等级不能满足控制要求,则需手动调整控制环参数,手动设置控制环参数需先把使用刚性等级设为 0

先尝试设置速度环参数,增加速度环响应



速度环积分增益 0 先设置小一点，可设置为 2，增加速度环比例增益 0 的数值，直到响应合适或振起来之后调小一点

|    |        |        |          |        |     |
|----|--------|--------|----------|--------|-----|
| 16 | 300205 | uint16 | 速度环积分0   | 2      | DEC |
| 17 | 40101D | uint16 | 速度反馈滤波带宽 | 300.00 | Hz  |
| 18 | 300226 | uint8  | 速度反馈通道   | 0      | DEC |
| 19 | 402401 | uint32 | 速度环比例增益0 | 150    | DEC |
| 20 | 402501 | uint16 | 速度环积分增益0 | 2      | DEC |
| 21 | 402301 | uint16 | PDFF系数0  | 256    | DEC |
| 22 | 40101C | uint16 | 转矩滤波带宽   | 240.00 | Hz  |
| 23 | 40101E | int16  | 积分限制0(A) | 14.00  | Ap  |
| 24 | 401016 | uint8  | 速度模式指令源  | 0      | DEC |

手动增益快速选定方法：可手动设置刚性等级，查看对应惯量下不同刚性等级的控制环参数，找到合适速度环增益，如下图中刚性等级 19 级对应速度环比例 4 为 188，此时可尝试从 180 开始验证速度环增益的值是否合适。

| NUM | Index  | Type   | Name   | Value | Unit |
|-----|--------|--------|--------|-------|------|
| 0   | 401053 | uint16 | 惯量比    | 68    | DEC  |
| 1   | 401054 | uint32 | 转矩惯量系数 | 1075  | DEC  |
| 2   | 401055 | uint8  | 刚性等级   | 19    | DEC  |
| 3   | 401056 | uint8  | 使用刚性等级 | 0     | DEC  |
| 4   | 320015 | uint8  | 惯量测定   | 1     | DEC  |
| 5   | 32000D | int8   | 扫频结果   | 0     | DEC  |
| 6   | 300227 | uint32 | 速度环比例4 | 188   | DEC  |
| 7   | 300228 | uint16 | 速度环积分4 | 9     | DEC  |
| 8   | 300229 | uint16 | 速度环FR4 | 256   | DEC  |

设置好合适速度环参数后设置位置环参数

| NO. | ADDRESS | TYPE   | NAME       | VALUE    | UNIT |
|-----|---------|--------|------------|----------|------|
| 0   | 300301  | uint32 | Kpp[0]     | 26340    | DEC  |
| 1   | 300309  | int32  | 位置误差       | 0        | DEC  |
| 2   | 30030A  | int32  | 位置环输出      | 0.00     | rpm  |
| 3   | 60F400  | int32  | 位置跟随误差60F4 | 0        | PUL  |
| 4   | 402001  | uint16 | 位置环带宽0     | 32.00    | Hz   |
| 5   | 606500  | uint32 | 位置跟随误差窗口   | 41943040 | PUL  |
| 6   | 300316  | uint32 | 跟随误差窗口     | 41943040 | DEC  |
| 7   | 606600  | uint16 | 位置跟随误差时间窗  | 10.00    | ms   |
| 8   | 606700  | uint32 | 到位位置窗      | 1000     | PUL  |
| 9   | 30001C  | int16  | 当前电角度      | 249      | DEC  |
| 10  | 606800  | uint16 | 到位时间窗      | 15.00    | ms   |
| 11  | 40102C  | uint16 | 位置指令低通滤波系  | 1        | DEC  |
| 12  | 40102D  | uint16 | 位置指令滑动滤波系  | 32       | DEC  |
| 13  | 40101F  | int16  | 速度前馈千分比    | 1024     | %    |
| 14  | 401020  | int16  | 速度前馈滤波带宽   | 100.00   | Hz   |
| 15  | 40104D  | uint8  | 增益切换目标     | 1        | DEC  |
| 16  | 310005  | uint8  | 增益选择       | 0        | DEC  |
| 17  | 300230  | uint16 | 最大轮廓速度rpm  | 3498.00  | rpm  |

位置环带宽

位置环带宽越大，位置环响应越快，但受速度环带宽限制，速度环响应跟不上，只增加位置环带宽会导致控制环不稳定

位置指令滑动滤波（类似位置平滑滤波时间）

可以消除指令带来的扰动，使运行更平顺，但可能会影响轨迹运行细节，设置值为 1、2、4、8、16、32、64……2 的整数倍

速度前馈千分比

可提高速度跟随能力，提高速度响应，消除匀速跟随误差

其他参数详见说明书“调整”章节或寻求技术支持。

5.3.3 运行状态监控

调整控制环参数同时，打开示波器观测运行效果



**采样周期：**采样周期设置为 1、2、4、8、16、32、64……，对应采样周期为 ms 整数倍，方便观测

**触发：**可选择为运行速度到一定值后开始采集，上图为速度到 10 rpm 时开始往前触发偏移 30 个采样点开始记录

采样通道对象：

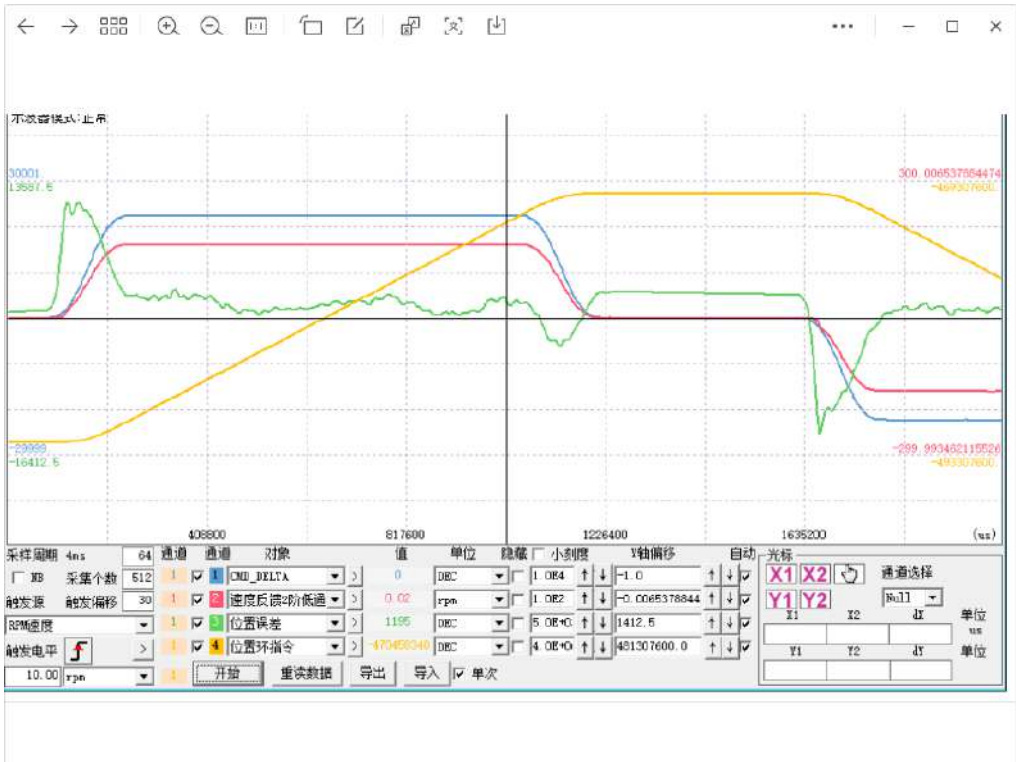
常用监控对象如 CMD\_DELTA，此对象为运行轨迹规划的速度变化值，监控此对象确认指令规划是否正常

|      |     |                 |       |       |           |           |    |      |
|------|-----|-----------------|-------|-------|-----------|-----------|----|------|
| 索引1  | 索引2 | 变量名             | 搜索    | delta |           |           | 搜索 |      |
| 3200 | 35  | CMD_DELTA       | 索引    | 子索引   | 名称        | 数据类型      | 属性 |      |
| 3200 | 36  | DS402状态         | 3200  | 35    | CMD_DELTA | Integer32 | RL |      |
| 3200 | 37  | Commutate_State | Value |       |           |           |    | Unit |
| 3200 | 38  | OnlineSpeedFt   |       |       |           |           |    |      |

位置误差

为规划的位置值与实际位置差值，反映跟随能力，理论数值保持较小且变化范围较小为好，单位为编码器单位，如下图中 10000 个单位对应 10000/8388608,也即一圈的 0.0012 左右，控制环参数不合适或设备共振也能从位置误差曲线中解读出来

其他参数可根据应用情况灵活选择观察



其他如启动补偿、摩擦补偿等需根据具体情况设置

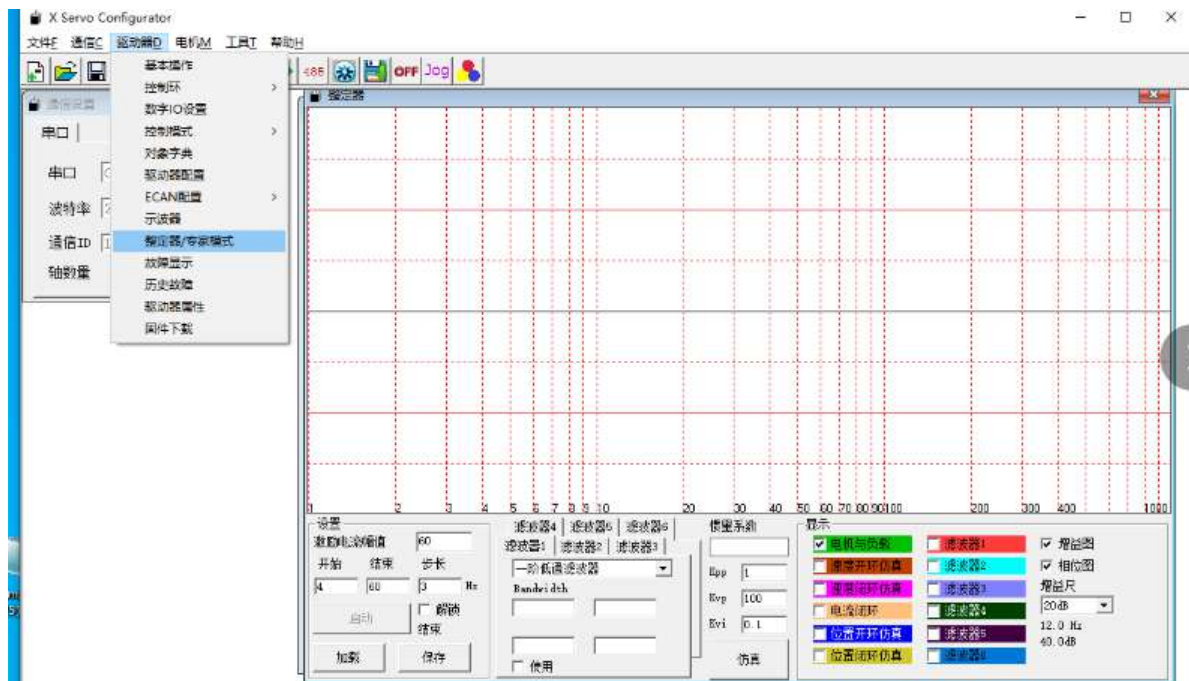


#### 5.3.4 机械特性分析（需在厂家指导下进行）

机械特性分析用于判断机械共振点和系统带宽，最大支持 1kHz 响应特性分析。

根据机械特性分析识别出的共振点合理设置陷波滤波器可有效改善机械共振,使设备运行更加平稳。

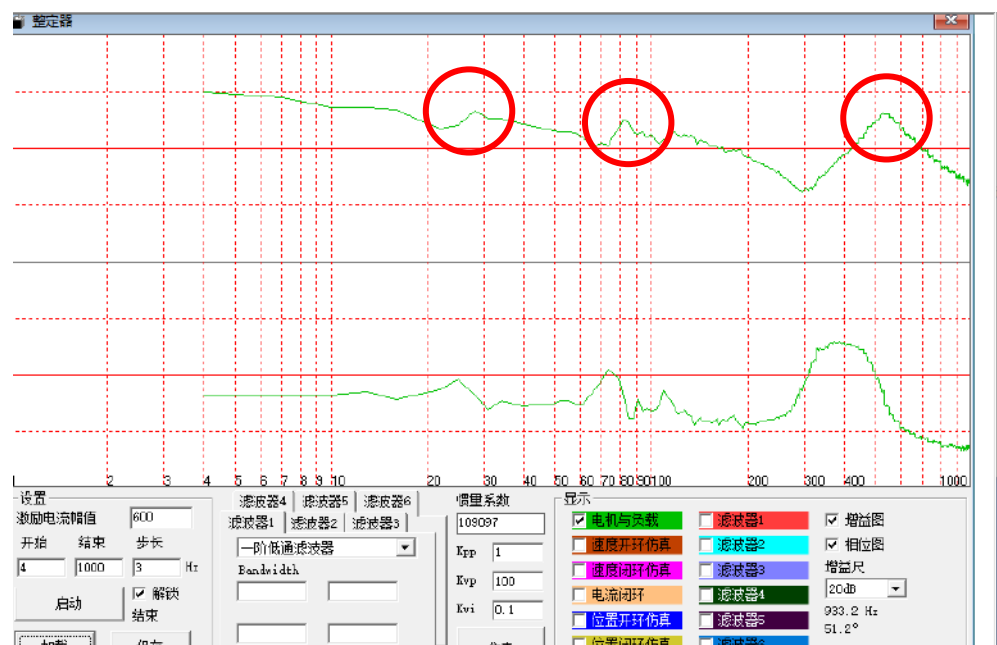
机械特性分析界面通过调试软件菜单栏的‘驱动器 D’→‘整定器/专家模式’进入。



整定器设置激励电流幅值 600、开始频率 4 、结束频率 1000、步长 3 Hz,勾选解锁,启动即可



整定完如下图所示，需对图中尖峰对应频率设置相应陷波滤波器或振动抑制



末端振动抑制或共振抑制相关参数：

|    |        |        |          |     |
|----|--------|--------|----------|-----|
| 5  | 401064 | uint8  | 振动抑制功能设定 | HEX |
| 6  | 401065 | uint16 | 抑振频率A    | Hz  |
| 7  | 401066 | uint16 | 抑振强度A    | DEC |
| 8  | 401067 | uint16 | 抑振频率B    | Hz  |
| 9  | 401068 | uint16 | 抑振强度B    | DEC |
| 10 | 40106E | uint8  | 启用振动检测   | DEC |
| 11 | 40106F | uint8  | 陷波滤波器1宽度 | Hz  |
| 12 | 401070 | uint8  | 陷波滤波器1深度 | dB  |
| 13 | 401071 | uint16 | 陷波滤波器1频率 | Hz  |
| 14 | 401072 | uint8  | 陷波滤波器2宽度 | Hz  |
| 15 | 401073 | uint8  | 陷波滤波器2深度 | dB  |
| 16 | 401074 | uint16 | 陷波滤波器2频率 | Hz  |

# 第六章 调整

## 6.1 概述

为了适配用户的指令以及实际的机械工况，需要对伺服驱动器内部的增益、滤波、前馈等参数进行调整，从而达到理想的运行效果。

以下为不同参数设置时的波形对比。

Kpp:位置环带宽

Vff:速度前馈

VFBF:速度反馈滤波带宽

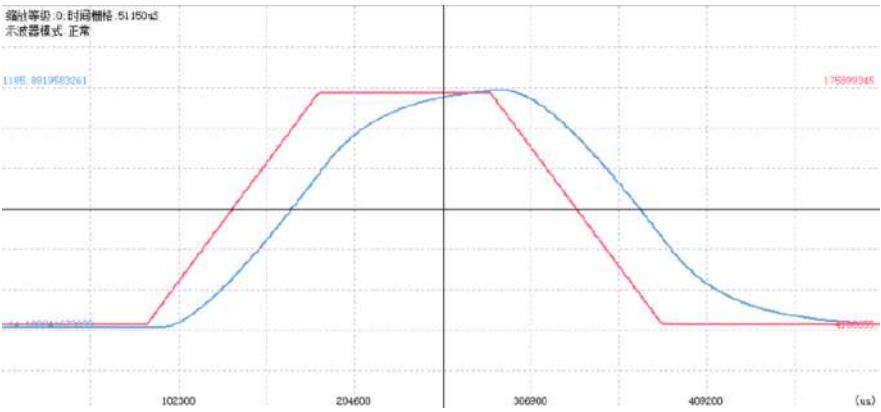
Kvp:速度环比例增益

Tff:转矩前馈

TCMDF:转矩滤波带宽

Kvi 速度环积分增益

VBW:实际速度环带宽



Kpp=4Hz

Vff=0

VFBF=500Hz

Kvp=43

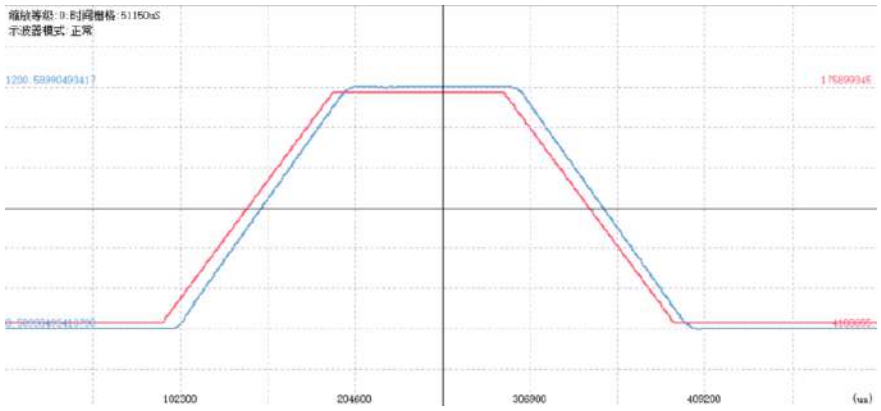
Tff=0

VBW=79Hz

Kvi=1

TCMDF=500Hz

惯量比=1.03



Kpp=20Hz

Vff=0

VFBF=500Hz

Kvp=43

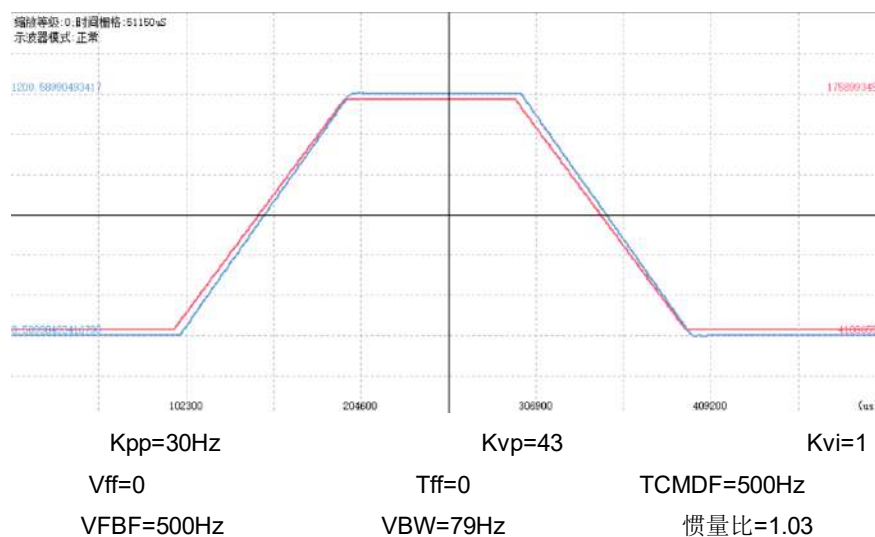
Tff=0

VBW=79Hz

Kvi=1

TCMDF=500Hz

惯量比=1.03



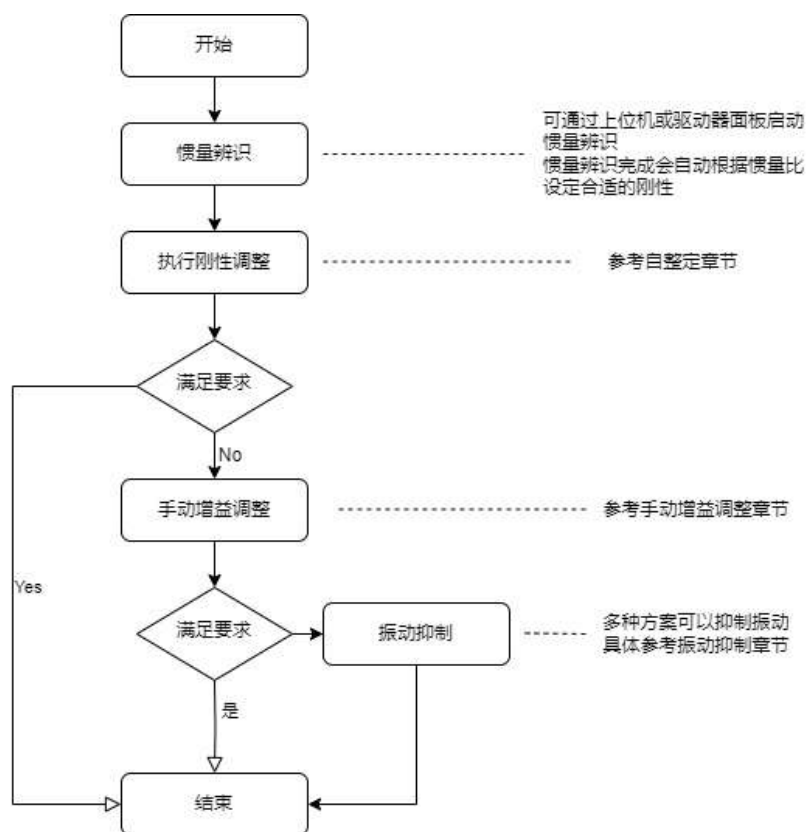
由以上对比可知，通过不同的参数组合，可达到不同的运动效果

※ 注意：

- 在对驱动器进行调整之前，建议先运行点动模式，确保驱动器与电机可以正常运行。

伺服增益通过多个参数（速度环、位置环增益，惯量比，滤波器等）的组合进行设定，它们之间互相影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

增益调整的流程如下：





增益调整流程说明：

| 增益调整流程 |                         |       | 功能描述                  | 对应章节       |
|--------|-------------------------|-------|-----------------------|------------|
| 1      | 惯量辨识                    | 离线    | 执行内置的特定动作获取惯量         | 6.2 惯量辨识   |
|        |                         | 在线    | 实时监控运动状态获取惯量          |            |
| 2      | 刚性调整                    |       | 基于惯量以及刚性表调整控制环        |            |
| 3      | 手动增益调整<br>（需关闭使用刚性等级功能） | 控制环增益 | 先速度环后位置环，寻找响应与稳定性的平衡点 | 6.3 手动增益调整 |
|        |                         | 环路滤波器 | 改善振动与噪声及动作的平滑度        |            |
|        |                         | 前馈及滤波 | 优化跟踪能力                |            |
|        |                         | PDFF  | 改变速度环结构，提高定位能力        |            |
|        |                         | 运动补偿  | 优化启停性能                |            |
| 4      | 振动抑制                    | 机械共振  | 通过陷波滤波器抑制共振           | 6.4 振动抑制功能 |
|        |                         | 末端振动  | 通过整形滤波器抑制末端振动         |            |

6.2 惯量辨识

惯量辨识是指驱动器通过电流、位移以及电机本体的相关信息推断电机负载惯量的过程。

使用匹配的电机，执行惯量辨识功能后可以获得电机与负载的总惯量，总惯量与电机转子的惯量比，转矩惯量系数。其中惯量比的定义如下：

$$\text{惯量比} = \frac{\text{电机惯量} + \text{负载惯量}}{\text{电机惯量}}$$

惯量比 ≥ 1

惯量比是伺服系统的关键参数，其作用贯穿机械设计----伺服电机选型----性能调节整个过程。

CD200 驱动器提供两种惯量辨识方法：

I. 1 秒惯量辨识

通过操作面板或上位机，可启动 1 秒离线惯量辨识。辨识过程中电机将进行一定的移动，默认最大移动范围是 0.3 圈，1 秒后结束。

II. 在线惯量辨识

驱动器默认开启实时在线惯量辨识，只要电机发生了满足条件的运动，则可触发实时在线惯量计算。因此执行 1 秒惯量辨识同时也会触发在线惯量计算。可进行结果对比。

※ 注意：

在线惯量辨识功能需要基于以下条件才能正常触发：

- 电机转速高于 150rpm
- 电机加减速高于 1200rpm/s
- 负载惯量及负载力矩不发生剧烈变动
- 如果驱动器速度环增益与负载惯量比不匹配，将导致电机加减速无法满足要求从而无法触发在线惯量计算，此时需要提高速度环比例增益
- 惯量辨识时如果采用位置闭环控制，则可能因环路不匹配而引发振荡，应立即去使能，修改增益参数或使用速度闭环
- 间隙或摩擦或重力过大的场合辨识可能无效
- 惯量辨识结果可配合刚性等级进行快速调整

### 6.2.1 1 秒离线惯量辨识

#### 惯量辨识参数设定：

可通过面板 F006 组-参数 PR6.05 写 1 启动 1 秒惯量识别，或通过上位机[驱动器]-[控制模式]-[自整定]-惯量测定(3200h-15h)写 1，电机将会执行约 1 秒的抖动。

#### 惯量比设定查看：

可通过 Pr6.06 或上位机 3200h-0Dh 查看执行结果。如果结果为 1 表示惯量测定成功，可进一步通过 Pr6.03 或上位机 3100h-27h 查看惯量比。

离线惯量辨识成功后，驱动器会自动根据惯量比值挑选合适的刚性等级(Pr6.02 或 4010h-56h)。自动设定的刚性范围为 3-17,对应惯量比的范围是 200-20。惯量比越大，刚性越低。

#### ※ 注意：

惯量比单位是 0.1

使用面板时，在顶层菜单可通过快捷键“▼+SET”进入直接访问 Pr6.05

当 1 秒离线惯量辨识结果为负数时，如果结果是-1 或-2 时，可尝试增加抖动距离(Pr6.07 或 3200h-16h)并再次执行测定。如果是-3 或-4 时，表明负载惯量比过大，需要人工确认。

此功能关联参数

| 编号     | 索引        | 参数名      | 设定/显示值                                                                    | 默认值 | 单位                     | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|----|----|
| Pr6.05 | 3200h-15h | 惯量测定     | 0→1 启动                                                                    | 0   |                        | RW | 立即 |
| Pr6.06 | 3200h-0Dh | 惯量测定结果   | 0:未开始<br>1:成功<br>-1:速度幅值偏小<br>-2:电流幅值偏小<br>-3:惯量比超过 25 倍<br>-4:惯量比超过 40 倍 | 0   |                        | RO |    |
| Pr6.03 | 4010h-53h | 惯量比      | 10-300                                                                    | 30  | 0.1                    | RW | 立即 |
| Pr6.01 | 4010h-55h | 刚性等级     | 0-31                                                                      | 13  |                        | RW | 立即 |
| Pr6.07 | 3200h-16h | 惯量测定距离   | 10-50                                                                     | 30  | 0.01 圈                 | RW | 立即 |
| Pr6.04 | 3100h-26h | 当前负载惯量   |                                                                           | 0   | 0.01Kg.cm <sup>2</sup> | RO |    |
| Pr6.08 | 3100h-27h | 当前惯量比    | 10-250                                                                    | 0   | 0.1                    | RO |    |
| Pr6.09 | 3100h-28h | 当前 KLoad |                                                                           | 0   |                        | RO |    |
| Pr6.02 | 4010h-56h | 使用刚性等级   | 0:不使用<br>1:使用                                                             | 0   |                        | RW | 立即 |
| Pr6.10 | 3002h-27h | 速度环比例 4  | 0-65535                                                                   |     |                        | RO |    |
| Pr6.11 | 3002h-28h | 速度环积分 4  | 0-65535                                                                   |     |                        | RO |    |
| Pr6.12 | 3002h-29h | 速度环 KFR4 | 0-256                                                                     |     |                        | RO |    |

6.2.2 在线惯量辨识

在线惯量辨识默认开启。只要负载满足运算触发条件，在线惯量辨识功能就会更新结果。通过实时功能设置(Pr6.17 或 4010h-61h 的 bit0 写 1 启用在线惯量辨识，默认为 1)，通过 bit3 写 1 启用在线增益调节，根据用户设定的刚性以及当前检测到的惯量比参数调节控制环增益。

在线惯量辨识以及在线增益调整不适合惯量剧烈变化或间隙过大的场合

此功能关联参数

| 编号     | 索引        | 参数名      | 设定/显示值                                                                              | 默认值 | 单位          | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------|----|----|
| Pr6.17 | 4010h-61h | 实时功能设置   | Bit0: 启用惯量辨识<br>Bit1: 启用摩擦补偿<br>Bit2: 摩擦补偿来源<br>0:用户设定<br>1:在线检测结果<br>Bit3:启用在线增益调节 | 1   |             | RW | 立即 |
| Pr6.18 | 3200h-1Fh | 正向负载电流   |                                                                                     | 0   |             | RO |    |
| Pr6.19 | 3200h-25h | 负向负载电流   |                                                                                     | 0   |             | RO |    |
| Pr6.20 | 3200h-26h | 在线惯量     |                                                                                     | 0   | 0.01kg.cm^2 | RO |    |
| Pr6.21 | 3200h-27h | 在线惯量比    |                                                                                     | 0   | 0.1         | RO |    |
| Pr6.10 | 3002h-27h | 速度环比例 4  | 0-65535                                                                             |     |             | RO |    |
| Pr6.11 | 3002h-28h | 速度环积分 4  | 0-65535                                                                             |     |             | RO |    |
| Pr6.12 | 3002h-29h | 速度环 KFR4 | 0-256                                                                               |     |             | RO |    |

6.2.3 刚性调整

伺服刚性是指伺服驱动器消除误差扰动的能力，刚性强则驱动器反应快，跟踪能力强。

刚性本质上对应了控制环路的增益。此处的刚性调整是基于内置的经验环路增益参数表，通过设定参数表的索引来选择适合现场需要的环路参数组合，再结合用户设定的或辨识出来的惯量比调节最终的内部增益参数的过程，其目的是通过调整一个参数(刚性索引)来联动调整位置、速度环路参数。

执行 1 秒离线惯量辨识会自动设定刚性索引。刚性表如下：

| 刚性等级 | 位置环增益<br>0.1/s | 速度环比例<br>0.1Hz | 速度环积分<br>0.1ms | 转矩滤波时间<br>0.01ms |
|------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 0    | 20             | 15             | 3700           | 1500             |
| 1    | 25             | 20             | 2800           | 1100             |
| 2    | 30             | 25             | 2200           | 900              |
| 3    | 40             | 30             | 1900           | 800              |
| 4    | 45             | 35             | 1600           | 600              |
| 5    | 55             | 45             | 1200           | 500              |
| 6    | 75             | 60             | 900            | 400              |
| 7    | 95             | 75             | 700            | 300              |
| 8    | 115            | 90             | 600            | 300              |

| 刚性等级 | 位置环增益<br>0.1/s | 速度环比例<br>0.1Hz | 速度环积分<br>0.1ms | 转矩滤波时间<br>0.01ms |
|------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| 9    | 140            | 110            | 500            | 200              |
| 10   | 175            | 140            | 400            | 200              |
| 11   | 320            | 180            | 310            | 126              |
| 12   | 390            | 220            | 250            | 103              |
| 13   | 480            | 270            | 210            | 84               |
| 14   | 630            | 350            | 160            | 65               |
| 15   | 720            | 400            | 140            | 57               |
| 16   | 900            | 500            | 120            | 45               |
| 17   | 1080           | 600            | 110            | 38               |
| 18   | 1350           | 750            | 90             | 30               |
| 19   | 1620           | 900            | 80             | 25               |
| 20   | 2060           | 1150           | 70             | 20               |
| 21   | 2510           | 1400           | 60             | 16               |
| 22   | 3050           | 1700           | 50             | 13               |
| 23   | 3770           | 2100           | 40             | 11               |
| 24   | 4490           | 2500           | 40             | 9                |
| 25   | 5000           | 2800           | 35             | 8                |
| 26   | 5600           | 3100           | 30             | 7                |
| 27   | 6100           | 3400           | 30             | 7                |
| 28   | 6600           | 3700           | 25             | 6                |
| 29   | 7200           | 4000           | 25             | 6                |
| 30   | 8100           | 4500           | 20             | 5                |
| 31   | 9000           | 5000           | 20             | 5                |

关联的参数为

| 编号     | 索引        | 参数名    | 设定/显示值        | 默认值 | 单位 | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|--------|---------------|-----|----|----|----|
| Pr6.01 | 4010h-55h | 刚性等级   | 0-31          | 13  |    | RW | 立即 |
| Pr6.02 | 4010h-56h | 使用刚性等级 | 0:不使用<br>1:使用 | 1   |    | RW | 立即 |

## 6.3 手动增益调整

※ 注意：

进行手动增益调整前需先关闭使用刚性等级功能（Pr6.02 设置为 0 或 4010h-56h=0）

### 6.3.1 控制环增益调整

（1）速度环增益调整

#### I. 速度环带宽

速度环带宽是指基于当前速度环增益参数设定与负载特性，驱动器对速度指令的最大响应能力，定义为实际响应幅值/指令幅值=-3dB 时的频率值。

对刚体负载，速度环带宽与增益的计算关系为：

$$k_{vpx} := \frac{8192 J_{driver} \pi^2 F_{bw} ADCRES \sqrt{2}}{I_{Max} k_{t_{driver}} Encoder} , k_{vpx} \text{ 为内部速度环增益}$$

由此关系式可知，同样的速度环带宽，速度环增益正比于负载惯量，反比于电机电力矩常数以及编码器分辨率，也就是速度环带宽一定时：

负载惯量越大，增益越大

电机电力矩常数越大，增益越小

电机编码器分辨率越高，增益越小

而速度环增益并不能任意设定，需要考虑以下三方面：

1. 越大的增益同时也会放大噪声，因此实际设定时需要对噪声以及增益进行平衡；
2. 上式是基于刚体负载的，实际的负载频率特性复杂的多，可能有多个共振点，因此设定时也需要考虑对共振进行抑制；
3. 设定时应考虑上位机指令需求或根据实际运动效果，留足一定裕量。

#### 方法一：采用速度指令阶跃响应

第 1 步，将速度环积分增益 0(4025h-01h)设置为 0。设定驱动器工作模式(6060h-00h)为-3，设定对象“速度指令 rpm(3002h-1Fh)”为一个较小的速度如 100 rpm——取决于编码器分辨率以及负载是否会引起电流饱和，如果 23bit 分辨率的编码器设定为 200 rpm，17bit 分辨率编码器可设定为 400rpm 左右。

第 2 步，设定示波器触发条件为“速度环指令(3002h-0Dh)”，采集通道 1 选择“速度环指令(3002h-0Dh)”，采集通道 2 选择“速度反馈 1 阶低通输出(3002h-17h)”。

第 3 步，点击示波器的开始按钮。通过上位机使能驱动器(建议使用数字 IO 设置中的仿真功能)约 1 秒后关闭。

第 4 步，观察示波器波形。如发现阶跃响应波形出现超调或振荡，应减小速度环比例增益 0(4024h-01h)然后重复第 3 步。当速度环比例增益 0 刚好引起轻微的超调时，认为此时的设置值略减小一点合格。

第 5 步，逐渐增大速度环积分增益 0(4025h-01h)，采用类似第 3、4 步的方法，观察阶跃响应，当出现轻微的超调认为此时的积分增益合格。

### 方法二：经验判定法

将伺服驱动器设定为速度模式，目标速度与“速度环积分增益 0”均设置为 0 然后使能驱动器。修改“速度环比例增益 0”，通过用手触摸或耳朵倾听，选择一个振动较小或噪音较小的值。然后将“速度环积分增益 0”从 1 开始逐渐增大，并且驱动器执行“运动—暂停—运动”的循环曲线，观察电机暂停时是否出现明显的抖动，如果有则减小“速度环积分增益 0”。

- “速度环积分增益 0”最小设定为 1

## II. 速度环积分限制

速度环积分限制是限制速度环的积分项的输出电流在一个合理的范围（例如刚好高于摩擦力矩），其目的是防止因不合理的加减速指令或负载导致速度持续不能跟随从而导致持续的积分引起过大的速度超调或振荡。

可以让电机工作在匀速模式，然后观察此时的“电流环指令 q(3000h-05h)”，将积分限制值设定在大约 2 倍电流。通常保持默认值即可。如速度出现超调或振荡时，可结合软件示波器观察“速度环积分输出 3002h-13h”以及速度波形，来判定是否需要积分限制。

- 重力负载建议保持默认值或进行加大

## III. 速度环相关滤波

### 速度反馈滤波(Pr1.09,4010h-1Dh):

滤除速度反馈信号中的噪声，默认带宽为 300Hz。对普通应用，保持默认值即可。如果应用要求速度环带宽超过 150Hz，则此参数应根据需要增加。

速度反馈滤波设置得越小，其对速度信号噪声抑制能力越强，但是同时会引入更大的相位滞后，从而导致速度控制环路不稳定。

速度反馈滤波设置得越大，其对速度信号噪声抑制能力越弱，但是其引起的相位滞后会更少，控制环带宽可以设置得更高。

速度反馈滤波(4010h-1Dh)最大设置为 2000Hz。通过“速度反馈通道(Pr1.11,3002h-26h)”设置为 0 取消速度反馈滤波，设置为 1 选择 1 阶低通数据，设置为 2 选择 2 阶低通数据。

### 转矩滤波(Pr1.10,4010h-1Ch):

滤除速度 PI 控制器输出信号中的噪声。它一方面可以消除控制噪声，另一方面可以抑制共振频率。

从环路稳定性考虑，转矩滤波设置需要高于速度环带宽的 2 倍以上。实际调试时根据实际运行时的噪声与振动从大往小进行调整。

转矩滤波(4010h-1Ch)最大值为 1000Hz。实际高于 994Hz 时，滤波功能失效。

可通过“转矩滤波器选择(Pr1.12,4010h-24h)”选择阶数，一阶的对噪声的衰减不及二阶，但是对控制环稳定性影响较小。

### 陷波滤波器:

驱动器内置两个陷波滤波器，可抑制共振，从而拓展速度环带宽。具体内容请参考振动抑制环节。

(2) 位置环增益调整

在速度环参数进行了合理设置的基础上，再进行位置环增益调整。

对一般应用，如果已知了负载惯量比，则可通过速度环增益参数计算出理论的速度环带宽，然后将此带宽的 1/4~1/3 作为位置环带宽的设定值。设定位置环带宽时驱动器自动计算内部位置环增益。如果负载惯量比未知，则需根据具体的重复的位置环指令，从小到大设定位置环带宽，直到满意为止。

位置环带宽 0(Pr1.01,4020h-01h)

6.3.2 输入整形

可通过“位置指令低通滤波系数(Pr1.07,4010h-2Ch)”或“位置指令平滑滤波系数(Pr1.08,4010h-2Dh)”对输入的位置指令进行整形，使其更平滑，加减速更合理。如果发送到伺服的位置指令已足够精细，可将这两个参数都设为 1，禁用相关的平滑功能。

6.3.3 提升位置跟踪能力

当速度环带宽已无法提升时，从位置环路稳定性考虑，其位置环带宽上限已确定，已无法通过提高位置环比例增益提升位置跟踪能力。可以采用速度前馈与转矩前馈功能来进一步提高动态跟踪能力。

(1) 速度前馈功能

从位置指令中分离出速度信息，并抽取部分（速度前馈千分比 Pr1.17,4010h-1Fh）直接作为速度环的参考指令。由于速度前馈指令会消耗掉部分速度环响应能力，因此当使用前馈后位置环带宽需要进行适当的减小以避免出现振荡或超调。

(2) 转矩前馈功能

从位置指令中分离出加速度信息，驱动器结合设定的惯量比转换成转矩信息，然后抽取其中一部分（转矩前馈千分比）直接作为电流环的参考指令。转矩前馈进一步提升了跟踪能力，但由于它会消耗掉部分电流环响应能力，因此使用时可能需要对速度环增益进行适当的减小。

※ 注意：

- 转矩前馈功能受限于负载特性是否稳定，需谨慎使用。

(3) 启动补偿功能

通过启动补偿功能可以加快电机从停止到启动的过程，其原理是在一定时间内输出一个渐变的电流来加快电机的动作。此功能并不能影响整体的跟踪效果。

| 编号     | 索引        | 参数名    | 设定/显示值 | 默认值 | 单位   | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|--------|--------|-----|------|----|----|
| Pr1.44 | 4010h-76h | 启动补偿电流 | 0-1500 | 0   | 内部单位 | RW | 立即 |
| Pr1.45 | 4010h-77h | 启动补偿时间 |        | 15  | ms   | RW | 立即 |

启动补偿电流是内部单位，它与安培的换算关系是：

安培电流 = 启动补偿电流\*[3100h-1Ch]/8192



#### （4）摩擦补偿功能

通过摩擦补偿功能可提高速度环的启动时低频跟踪能力。需对正反向补偿电路进行独立设定。

| 编号     | 索引        | 参数名      | 设定/显示值                                             | 默认值 | 单位   | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|----------|----------------------------------------------------|-----|------|----|----|
| Pr1.46 | 4010h-5Fh | 正向摩擦电流   | 0-100                                              | 0   | 0.1A | RW | 重启 |
| Pr1.47 | 4010h-60h | 负向摩擦电流   | 0-100                                              | 0   | 0.1A | RW | 重启 |
| Pr1.48 | 4010h-61h | 实时功能设置   | Bit1: 启用摩擦补偿<br>Bit2: 摩擦补偿来源<br>0:用户设定<br>1:在线检测结果 | 1   |      | RW | 立即 |
| Pr1.49 | 4010h-62h | 正向最大摩擦限制 |                                                    | 10  | 0.1A | RW | 立即 |
| Pr1.50 | 4010h-63h | 负向最大摩擦限制 |                                                    | 10  | 0.1A | RW | 立即 |

- 正负向摩擦电流是用户设定的摩擦补偿值，对应实时功能设置的 bit2=0
- 正负向最大摩擦限制是对在线检测的摩擦进行限制对应实时功能设置的 bit2=1

#### （5）加快位置定位

要获得更好的定位性能，必须尽可能的提升所有控制环路的带宽，前面所采用的提升跟踪能力的方法并不能有效的加快位置定位，如减小了位置环带宽则会减弱定位能力。通过增益切换功能，在定位过程采用更高的位置环与速度环比例参数，使用更强的积分增益可以加快定位过程。

使用 PDFF 功能，加强速度环积分能力也可加强位置定位能力

| 编号     | 索引        | 参数名         | 设定/显示值                                                     | 默认值  | 单位    | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|-------------|------------------------------------------------------------|------|-------|----|----|
| Pr1.19 | 4010h-4Ch | 增益切换模式      | 0:不切换<br>1:速度为 0 时切换<br>2:位置指令不变及位置误差小于对象<br>4010h-75h 时切换 | 0    |       | RW | 立即 |
| Pr1.20 | 4010h-4Dh | 增益切换目标      | 0-3                                                        | 0    |       | RW | 立即 |
| Pr1.51 | 4010h-75h | 增益切换定位误差比较值 |                                                            | 2000 | 编码器单位 | RW | 立即 |

6.4 振动抑制功能

6.4.1 机械特性分析

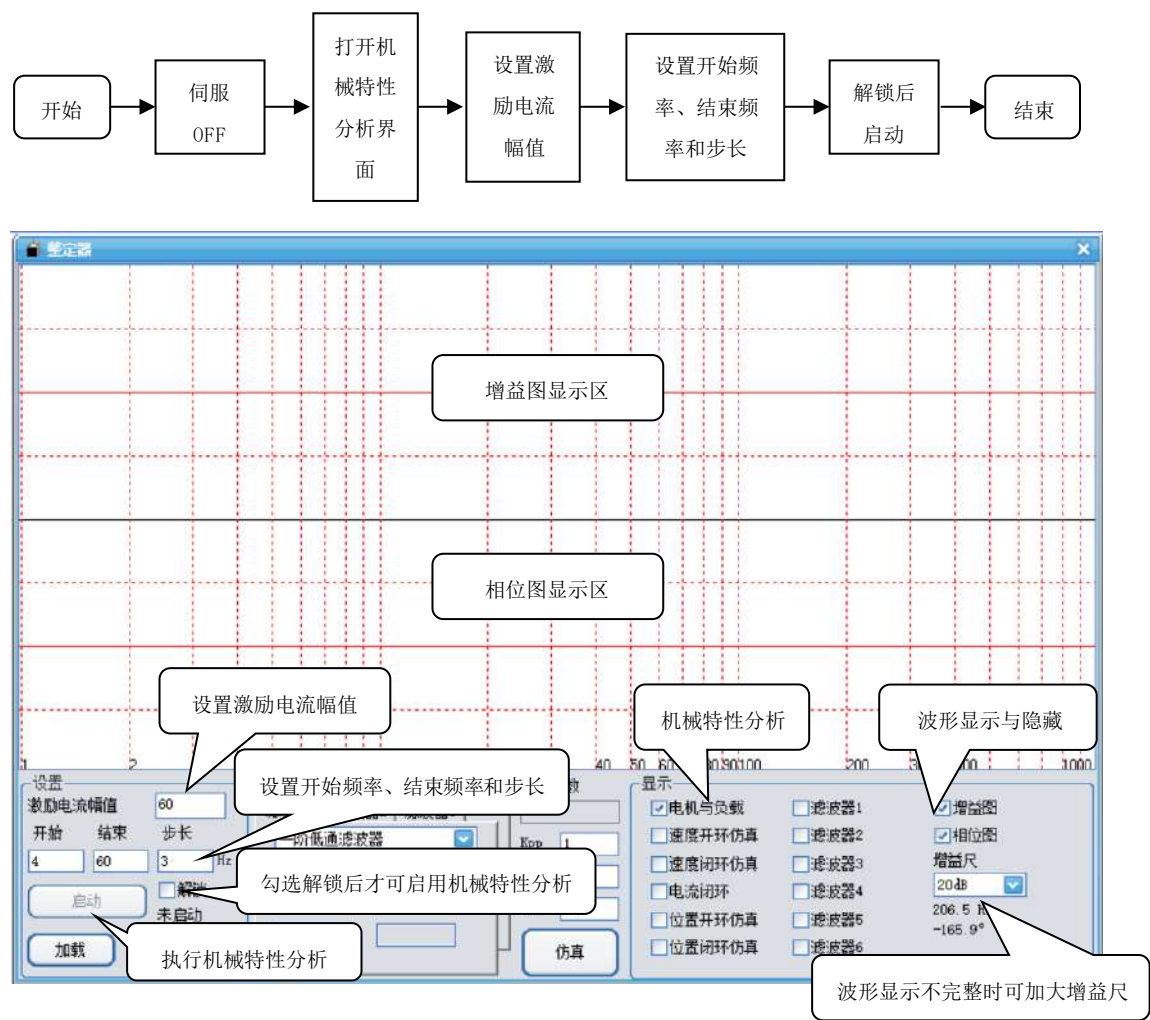
机械特性分析用于判断机械共振点和系统带宽，最大支持 1kHz 响应特性分析。

根据机械特性分析识别出的共振点合理设置陷波滤波器可有效改善机械共振，使设备运行更加平稳。

机械特性分析界面通过调试软件菜单栏的‘驱动器 D’→‘整定器/专家模式’进入。

机械特性分析界面波形图分为增益图和相位图，增益图在上方显示，相位图在下方显示。

机械特性分析的一般操作流程如下：



※ 注意：

- 为避免测试时振动过大，首次实施时激励电流幅值不宜设置过大，一般设置在 300~600 范围内；
- 电流激励过小时，分析波形将有一定失真；

安全说明：

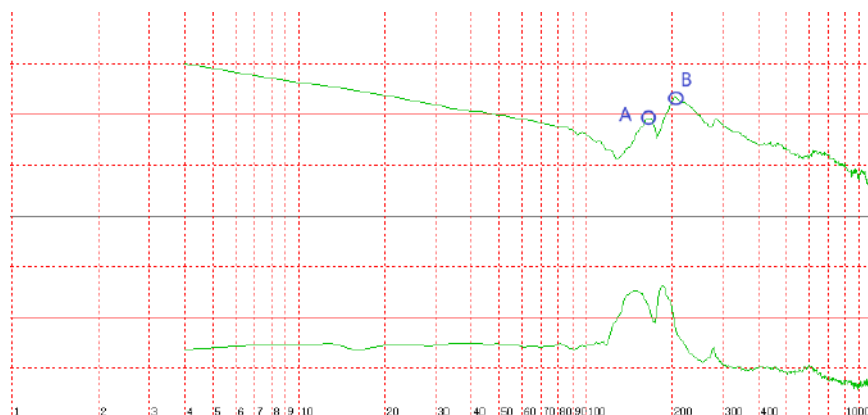
- 机械特性分析过程中电机不受外部信号控制自动运行一定时间和距离，请在确保安全的前提下进行该操作，避免造成人员伤亡和设备损坏！

### 6.4.2 机械共振抑制

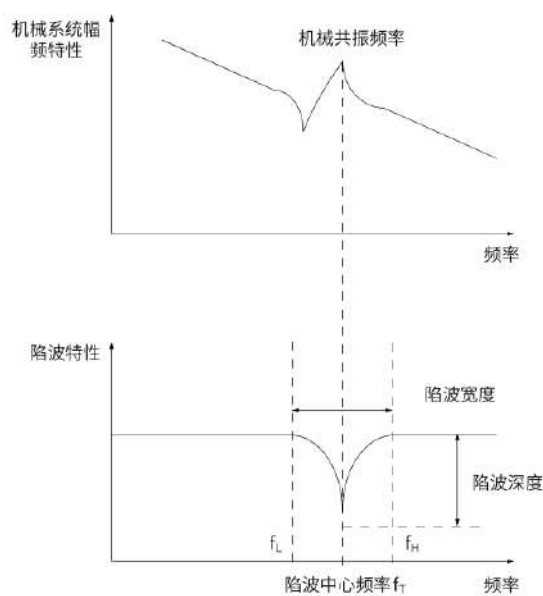
电机轴与负载的机械共振通常发生在弹性传动机构中。

在共振频率附近，速度闭环增益可能极高而导致出现正反馈，系统不稳定，因此必须抑制共振。

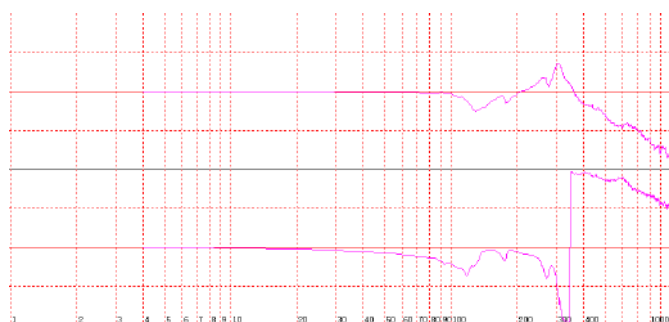
可通过上位机的机械频率特性分析工具测定负载共振频率。如下图所示



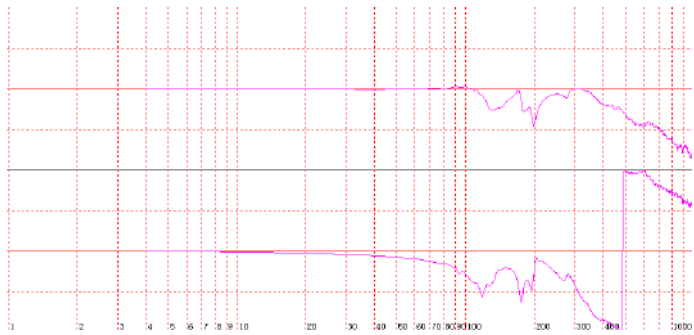
图中可找到 AB 两个共振频率点，可通过使用转矩滤波器或陷波滤波器对共振进行抑制。陷波滤波器工作原理如下图所示：



当不采用共振抑制时，速度闭环频率特性如下：



由图上可知，系统已接近正反馈，已无法控制。如采用陷波滤波器：



由图可知，频率凸峰及正反馈特性已得到抑制。

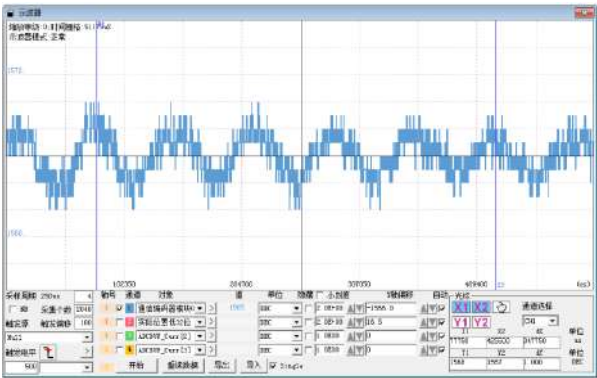
CD200 驱动器内置两个陷波滤波器 A、B。

| 编号     | 索引        | 参数名        | 设定/显示值   | 默认值  | 单位 | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|------------|----------|------|----|----|----|
| Pr6.23 | 4010h-6Fh | 陷波滤波器 A 宽度 | 0-60     | 45   | Hz | RW | 立即 |
| Pr6.24 | 4010h-70h | 陷波滤波器 A 深度 | 0-100    | 50   | dB | RW | 立即 |
| Pr6.25 | 4010h-71h | 陷波滤波器 A 频率 | 100-8000 | 8000 | Hz | RW | 立即 |
| Pr6.26 | 4010h-72h | 陷波滤波器 B 宽度 | 0-60     | 45   | Hz | RW | 立即 |
| Pr6.27 | 4010h-73h | 陷波滤波器 B 深度 | 0-100    | 50   | dB | RW | 立即 |
| Pr6.28 | 4010h-74h | 陷波滤波器 B 频率 | 100-8000 | 8000 | Hz | RW | 立即 |

6.4.3 末端振动抑制

末端振动通常发生在传动机构末端具有一定的重量与弹性，但又不足以引起机械共振的场合。

部分场景可通过软件示波器在电机松轴的情况下，给予末端一个突发的扰动，然后观察位置或速度的波动频率。使伺服处于 OFF 状态，打开调试软件的波器功能，将采集通道数据设为“实际位置（6063h）”，手动沿着振动的方向拨动负载末端，然后通过示波器功能观测振动波形的频率，如下右图所示的波形频率约为 14.4Hz



末端振动频率 =  $\frac{1}{\text{波形周期平均值}}$ ，波形周期平均值 =  $\frac{\text{时间}}{\text{周期个数}}$

波形周期平均值=347750÷5÷1000000=0.06955 秒（※注意：微秒需要转换成秒，所以要除以1000000）

末端振动频率=1÷0.06955≈14.4Hz

在软件示波器无法观察的场景，需要用户使用其它手段如摄像头或加速度传感器等进行振动频率测量。也可通过试凑法，逐步尝试各频率的实际抑制效果。

### 输入整形抑制末端振动

通过对输入整形相关滤波器的设置，可以实现对末端振动的抑制。输入整形滤波器可抑制指令信号中的相关频率，但是其在不同设备上的效果差异很大，具体请参见 6.3.2 输入整形章节

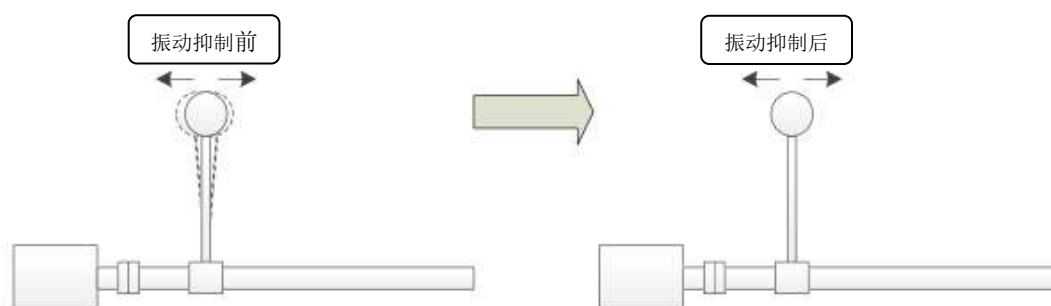
### 末端振动抑制滤波器

驱动器内置两个末端振动抑制滤波器，使用时需要输入抑制频率与抑制强度，并根据执行效果进行微调。

| 编号     | 索引        | 参数名      | 设定/显示值                                        | 默认值 | 单位 | 读写 | 生效 |
|--------|-----------|----------|-----------------------------------------------|-----|----|----|----|
| Pr1.38 | 4010h-64h | 振动抑制功能设定 | 0:不启用<br>1:启用滤波器 A<br>2:启用滤波器 B<br>3:启用滤波器 AB | 0   |    | RW | 立即 |
| Pr1.39 | 4010h-65h | 抑振频率 A   | $\leq 100$                                    | 100 | Hz | RW | 立即 |
| Pr1.40 | 4010h-66h | 抑振强度 A   | 1-30                                          | 10  |    | RW | 立即 |
| Pr1.41 | 4010h-67h | 抑振频率 B   | $\leq 100$                                    | 100 | Hz | RW | 立即 |
| Pr1.42 | 4010h-68h | 抑振强度 B   | 1-30                                          | 10  |    | RW | 立即 |

#### ※ 注意

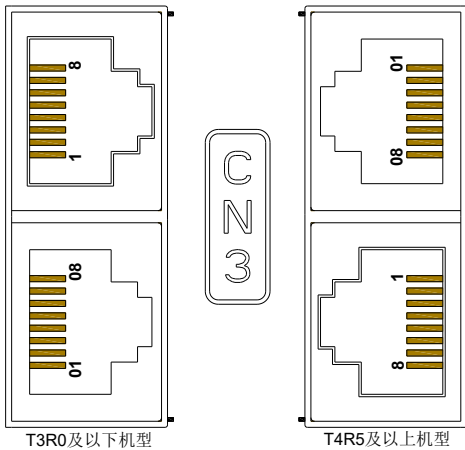
- 末端振动抑制功能参数设置可通过面板或调试软件进行。
- “抑振频率”是负载端发生振动时的振动频率，测出的末端振动频率数(单位为 0.1Hz) 据直接写入该参数
- “抑振强度”决定了指令中的“抑振频率”成分的衰减能力，二者必须配合使用。过大的设定会引起指令变形。



第七章 通信

7.1 接口和传输方式

CN3 为通讯功能使用连接端子，为内部并联的两个同样的 RJ45 接口

| 端子位号 CN3                                                                           |           | 引脚   | 信号   | 描述             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|----------------|
|  |           | 1/01 | NC   | -              |
|                                                                                    |           | 2/02 | NC   | -              |
|                                                                                    |           | 3/03 | NC   | -              |
|                                                                                    |           | 4/04 | RS+  | RS485 差分输入信号端口 |
|                                                                                    |           | 5/05 | RS-  |                |
|                                                                                    |           | 6/06 | GND  | 信号地            |
|                                                                                    |           | 7/07 | CANH | CAN 差分输入信号端口   |
|                                                                                    |           | 8/08 | CANL |                |
| T3R0及以下机型                                                                          | T4R5及以上机型 | PE   | 壳体   | 屏蔽层与壳体相连       |

CD200 的总线拓扑推荐线性手拉手结构，所有设备串联在主干电缆上（分支线≤0.5 米）。

注意需在总线首尾两端分别连接 120 Ω 终端电阻以匹配特性阻抗，削弱信号反射，中间网络请勿使用终端电阻。

需使用屏蔽双绞线（单点接地），波特率与长度成反比（如 9600bps 可达 1200 米），节点数应不超过 32 个标准负载。避免星型拓扑（引发反射），必要时通过中继器扩展距离或集线器转换拓扑。

CD200 支持 Modbus RTU 传输模式及特有 TLink 协议（数字脉冲使用），用户可对串口通信参数（波特率、校验方式等）进行配置。

Modbus 通信波特率设定范围：4800 bps,9600 bps,19200 bps,38400 bps,57600 bps,115200 bps.

CD200C 支持标准 CANopen 通信协议，通过对象字典（Object Dictionary）能够访问驱动器的所有参数。

CD 200C 支持如下几种报文（通讯对象）：SDO、PDO、NMT、SYNC、EMCY。

CANopen 通信波特率设定范围：50 Kbps,100 Kbps,125 Kbps,250 Kbps,500 Kbps（默认）, 800 Kbps, 1 Mbps.

CAN 总线的传输距离与波特率、通讯线缆有直接关系，推荐传输距离与波特率关系如下表所示：

| 波特率(bps) | 推荐传输距离(m) |
|----------|-----------|
| 1M       | 25        |
| 800K     | 50        |
| 500K     | 100       |
| 250K     | 250       |
| 125K     | 500       |

## 7.2 Modbus RTU 通信

Modbus 是一种工业自动化领域广泛应用的串行通信协议，由 Modicon 公司于 1979 年推出，采用主从架构，支持 RTU（二进制）、ASCII（文本）和 TCP/IP（以太网）三种传输模式。它通过简单的数据帧结构（如功能码、寄存器地址）实现设备间数据读写（如伺服驱动器、PLC），具有开放、轻量、兼容性强等特点，是工业控制系统的通用标准之一。

### 7.2.1 Modbus 通信数据帧结构

Modbus 报文是主机发送给从机的一帧数据，包含从机地址、主机指令、校验码等内容

Modbus 协议在串行链路上的报文格式如下所示：

| 静默时间         | 从站地址   | 功能码    | 数据 1                    | 数据 2 | …… | 数据 n | CRCL    | CRCH | 静默间隔         |
|--------------|--------|--------|-------------------------|------|----|------|---------|------|--------------|
| ≥3.5 个字符传输时长 | 1 byte | 1 byte | n bytes , MAX 252 bytes |      |    |      | 2 bytes |      | ≥3.5 个字符传输时长 |

Modbus RTU 帧含义如下表所示：

| 名称     | 描述                                                                                                                                                                                 |                                                         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 从站地址   | Modbus 寻址空间有 128 个不同地址。地址 0 保留为广播地址，对广播命令，不做响应。地址 127 可用作地址未知时通信使用。<br>广播命令支持 0x06,0x10 功能码，建议广播命令仅用来进行伺服使能控制<br>Modbus 主节点没有地址，只有子节点必须有一个地址。该地址必须在 Modbus 串行总线上唯一。从站地址可设置范围 1~127 |                                                         |
| 功能码    | 正常收发：<br>03H：读 16/32 位参数<br>06H：写 16 位参数<br>10H：写 32 位参数                                                                                                                           | 异常返回：<br>83H：读参数值异常<br>86H：写 16 位参数异常<br>90H：写 32 位参数异常 |
| 数据     | 可变长度，根据功能码不同而变化，包含请求/响应的参数或数据数据字段中的多字节值（如寄存器地址、数量）高字节在前                                                                                                                            |                                                         |
| CRC 校验 | 循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check）CD200 伺服驱动器采用 16 位 CRC 校验，低字节在前，高字节在后                                                                                                               |                                                         |
| 静默间隔   | 帧间需保持至少 3.5 个字符时间的静默间隔（根据波特率计算），用于区分连续帧，但最小间隔不得小于 0.5 ms                                                                                                                           |                                                         |

### 7.2.2 驱动器参数读写

CD200 系列伺服驱动器的参数按数据长度分为 8 位、16 位、32 位，支持功能码 03H（读一个或多个连续寄存器）、06H（写单个寄存器）、10H（写多个寄存器）操作。部分参数在驱动器运行时不可改写，此时通信输入改写命令时返回错误。32 位地址须一次读写高低 16 位，不能只读写高或低 16 位，即只能用 03H 命令读 32 位，用 10H 命令写 32 位。通信写入参数时，一般是只改写内存中的值，不写入 EEPROM，如改写的参数需要掉电保存，需执行一次参数保存操作，详见 5.1.5 参数保存。



## (1) 03H: 通信读驱动器参数

通信读 CD200 驱动器参数，发送报文帧结构如下：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 参数地址<br>高 8 位 | 参数地址<br>低 8 位 | 参数类型<br>高 8 位 | 参数类型<br>低 8 位 | CRC 校验<br>低 8 位 | CRC 校验<br>高 8 位 |
|-------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1~127 | 03        | 1*            | -             | -             | 2*            | CRCL            | CRCH            |

其中：1\*：参数地址 Bit14，Bit15 构成一驱多轴系统的轴号，一驱单轴默认为 0。其它位为参数地址，访问时应按照参数地址列表与轴号进行拼接。

| Bit15 | Bit14 | 轴号 |
|-------|-------|----|
| 0     | 0     | 0  |
| 0     | 1     | 1  |
| 1     | 0     | 2  |
| 1     | 1     | 3  |

2\*：参数类型：

0x1：上位机通过此类型读取驱动器 8 位或 16 位参数

0x2：上位机通过此类型读取驱动器 32 位参数

0x4：上位机通过此类型读取驱动器 64 位参数

注意：参数地址与驱动器提供的可访问的参数对象进行的唯一绑定，而参数类型只是作为一种验证上位机访问的参数与驱动器在该地址所对应的参数类型是否匹配的数据。

响应帧报文如下：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 数据字节数 | N 个数据 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|-------|-----------|-------|-------|-------------|-------------|
| 1~247 | 03        | 1*    | 2*    | CRCL        | CRCH        |

其中：1\*：数据字节数

根据上位机要访问的地址所对应的参数类型，数据字节数可为 2，4，8。其中 2 对应单字节与双字节参数。

2\*：N 个数据：

| 参数地址对应的数据类型 | 源数据(高字节在左)                                         | 数据发送排列(左先发送)                                       |
|-------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 8 位参数       | byte0                                              | 00 byte0                                           |
| 16 位参数      | byte1 byte0                                        | byte1 byte0                                        |
| 32 位参数      | byte3 byte2 byte1 byte0                            | byte1 byte0 byte3 byte2                            |
| 64 位参数      | byte7 byte6 byte5 byte4 byte3 byte2<br>byte1 byte0 | byte1 byte0 byte3 byte2 byte5 byte4<br>byte7 byte6 |

驱动器异常返回：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 错误码 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|-------|-----------|-----|-------------|-------------|
| 1~247 | 83        | 1*  | CRCL        | CRCH        |

1\*错误码：

| 错误码 | 描述                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------|
| 01  | 读取了受用户密码保护的数据                                       |
| 02  | 上位机的参数地址错误/上位机的参数类型与参数地址绑定的驱动器参数类型不匹配/上位机发出的命令帧长度不符 |

a. 读取站号 01H 伺服驱动器的当前工作模式（地址 0x0498,类型 I 8），命令和响应信息如下：

主机发送请求帧：

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址 高 8 位 | 参数地址 低 8 位 | 参数类型 高 8 位 | 参数类型 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 04         | 98         | 00         | 01         | CRCL         | CRCH         |

从机响应帧：该响应帧表示：从机返回 2 个字节的数据，数据内容为 0x0001（当前工作模式为 1）

| 从机地址 | Modbus 指令 | 数据字节数 | 返回数据 高 8 位 | 返回数据 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|-------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 02    | 00         | 01         | CRCL         | CRCH         |

b. 读取站号 01H 伺服驱动器的状态字（地址 0x0488,类型 U 16），命令和响应信息如下：

主机发送请求帧：

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址 高 8 位 | 参数地址 低 8 位 | 参数类型 高 8 位 | 参数类型 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 04         | 88         | 00         | 01         | CRCL         | CRCH         |

从机响应帧：该响应帧表示：从机返回 2 个字节的数据，数据内容为 0x1221（当前状态字 0x1221）

| 从机地址 | Modbus 指令 | 数据字节数 | 返回数据 高 8 位 | 返回数据 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|-------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 02    | 12         | 21         | CRCL         | CRCH         |

c. 读取站号 01H 伺服驱动器的进给量（地址 0x0558,类型 I 32），命令和响应信息如下：

主机发送请求帧：

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址 高 8 位 | 参数地址 低 8 位 | 数据类型 高 8 位 | 数据类型 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 05         | 58         | 00         | 02         | CRCL         | CRCH         |

从机响应帧：该响应帧表示：从机返回 4 个字节的数据，数据内容为 0x00002710（进给量设定值 10000）

| 从机地址 | Modbus 指令 | 返回字节数 | 返回数据 byte1 | 返回数据 byte0 | 返回数据 byte3 | 返回数据 byte2 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|------|-----------|-------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 01   | 03        | 04    | 27         | 10         | 00         | 00         | CRCL         | CRCH         |

## （2）06H：通信写 8/16 位参数

通过此功能码修改驱动器内部 8 位或 16 位参数，发送报文帧结构如下：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 参数地址 高 8 位  | 参数地址 低 8 位 | 写入参数值 高 8 位 | 写入参数值 低 8 位 | CRC 校验 低 8 位 | CRC 校验 高 8 位 |
|-------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1~247 | 06        | 同上文“1*参数地址” |            | 1*          |             | CRCL         | CRCH         |

驱动器正常返回：驱动器返回与接收到的命令完全一致

1\*：写入参数值：

如果参数地址对应的驱动器参数为 8 位数据，则只有参数值低 8 位会被写入驱动器，参数值 H 被忽略；

如果参数地址对应的驱动器参数为 16 位数据，则这两个 Bytes 会按高低字节进行重组，然后写入驱动器。

驱动器异常返回：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 错误码 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|-------|-----------|-----|-------------|-------------|
| 1~127 | 86        | 1*  | CRCL        | CRCH        |

1\*错误码：

| 错误码 | 描述                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------|
| 01  | 写入了受密码保护的参数                                                |
| 02  | 写入了只读参数或地址错误/尝试通过 06H 命令写入 8 位或 16 位以外的驱动器参数/上位机发出的命令帧长度不符 |

a. 将站号 01H 伺服驱动器的工作模式（地址 0x0490,类型 I 8）改为 3，命令和响应信息如下：

主机发送请求帧：

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址高 8 位 | 参数地址低 8 位 | 写入数据高 8 位 | 写入数据低 8 位 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 01   | 06        | 04        | 90        | 00        | 03        | CRCL        | CRCH        |

从机响应帧：该响应帧表示：从机驱动器参数工作模式设定 0x0490 写入数据 0x0003（工作模式改为 3）

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址高 8 位 | 参数地址低 8 位 | 写入数据高 8 位 | 写入数据低 8 位 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 01   | 06        | 04        | 90        | 00        | 03        | CRCL        | CRCH        |

b. 将站号 01H 伺服驱动器的目标扭矩（地址 0x04F0,类型 U 16）改为 1000，命令和响应信息如下：

主机发送请求帧：

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址高 8 位 | 参数地址低 8 位 | 参数类型高 8 位 | 参数类型低 8 位 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 01   | 06        | 04        | F0        | 03        | E8        | CRCL        | CRCH        |

从机响应帧：该响应帧表示：从机驱动器参数目标扭矩 0x04F0 写入数据 0x03F0（目标扭矩 1000%）

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址高 8 位 | 参数地址低 8 位 | 参数类型高 8 位 | 参数类型低 8 位 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 01   | 06        | 04        | F0        | 03        | E8        | CRCL        | CRCH        |

### （3）10H：通信写 32 位参数

通过此功能码修改驱动器内部 32 位参数，发送报文帧结构如下：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 参数地址        |       | 寄存器数量 |       | 字节数 | 4 字节数据 | CRC 校验 |       |
|-------|-----------|-------------|-------|-------|-------|-----|--------|--------|-------|
|       |           | 高 8 位       | 低 8 位 | 高 8 位 | 低 8 位 |     |        | 低 8 位  | 高 8 位 |
| 1~127 | 10        | 同上文“1*参数地址” |       | 00    | 02    | 04  | 1*     | CRCL   | CRCH  |

驱动器正常返回：

| 从机地址  | Modbus 指令 | 参数地址        |       | 寄存器数量 |       | CRC 校验 |       |
|-------|-----------|-------------|-------|-------|-------|--------|-------|
|       |           | 低 8 位       | 低 8 位 | 高 8 位 | 低 8 位 | 低 8 位  | 高 8 位 |
| 1~127 | 10        | 同上文“1*参数地址” |       | 00    | 02    | CRCL   | CRCH  |

1\*: 4 字节数据:

| 参数地址对应的数据类型 | 源数据(高字节在左)              | 数据发送排列(左先发送)            |
|-------------|-------------------------|-------------------------|
| 32 位参数      | byte3 byte2 byte1 byte0 | byte1 byte0 byte3 byte2 |

驱动器异常返回:

| 从机地址  | Modbus 指令 | 错误码 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|-------|-----------|-----|-------------|-------------|
| 1~127 | 90        | 1*  | CRCL        | CRCH        |

1\*错误码:

| 错误码 | 描述                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------|
| 01  | 写入了厂家密码保护的参数/写入了用户密码保护的参数                             |
| 02  | 写入了只读参数或地址错误/尝试通过 10H 命令写入 32 位以外的驱动器参数/上位机发出的命令帧长度不符 |

a. 将站号 01H 伺服驱动器的进给量（地址 0x0558,类型 U 32）改为 131072，命令和响应信息如下:

主机发送请求帧:

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址  |       | 寄存器数量 |       | 字节数 | 4 字节数据 |    |    |    | CRC 校验 |   |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|----|----|----|--------|---|
|      |           | 高 8 位 | 低 8 位 | 高 8 位 | 低 8 位 |     |        |    |    |    | L      | H |
| 01   | 10        | 05    | 58    | 00    | 02    | 04  | 00     | 00 | 00 | 02 | L      | H |

从机响应帧:

| 从机地址 | Modbus 指令 | 参数地址高 8 位 | 参数地址低 8 位 | 寄存器数量高 8 位 | 寄存器数量低 8 位 | CRC 校验低 8 位 | CRC 校验高 8 位 |
|------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| 01   | 06        | 05        | 58        | 00         | 02         | CRCL        | CRCH        |

该响应帧表示: 从机驱动器参数进给量 0x0558 写入数据 0x00020000 (进给量 131072)

### 7.3 TLink 协议（数字脉冲使用）

传统脉冲控制（如差分脉冲 CW/CCW、PUL/DIR）受限于硬件接收电路，存在频率上限（通常 1MHz 以内），且易受干扰，导致高速高精控制场景下性能受限。

**TLink 总线**采用**全数字指令传输**，突破传统脉冲接口硬件接收限制，实现**更高频率、更强抗扰、更简布线**，为高速高精度运动控制提供理想解决方案。

四方 TLink 连接通过高速 RS485 接口，以极高波特率（2M 以上）实现全数字脉冲指令传输，单向传输来自控制器的控制信号以及脉冲指令数据，支持一主多从控制架构，如下图所示。

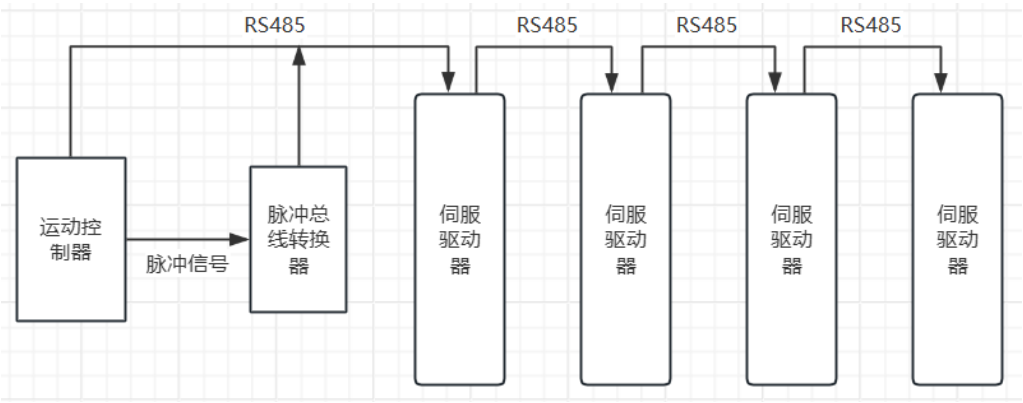


图 7-1 TLink 通信架构

TLink 协议控制有两种实施方式：

- 1、运动控制器直接输出控制数据，经高速 RS485 到达伺服驱动器，对每一个伺服驱动器进行控制。
- 2、将运动控制器输出的脉冲信号传递至数字脉冲总线转换器，转换成数字信号进行传输

**需注意驱动器使能前，必须先建立从运动控制器或脉冲总线转换器的通信，且通信周期为 62.5us**

**TLink 通信数据帧结构**

TLink 报文是主机发送给从机的一帧数据，包含控制指令、DI 控制指令、脉冲指令、校验码等内容在串行链路上的报文格式如下所示：

**2 轴控制**

| CMD (0x66) | DIN A  | PUL 1   | PUL 2   | 校验     |
|------------|--------|---------|---------|--------|
| 1 byte     | 1 byte | 2 bytes | 2 bytes | 1 byte |

**4 轴控制**

| CMD (0x88) | DIN A  | PUL 1   | PUL 2   | DIN B  | PUL 3   | PUL 4   | 校验     |
|------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 1 byte     | 1 byte | 2 bytes | 2 bytes | 1 byte | 2 bytes | 2 bytes | 1 byte |

TLink 帧含义如下表所示：

| 名称                 | 描述                                             |
|--------------------|------------------------------------------------|
| CMD (0x66)         | 通讯的数据帧用作2路脉冲轴控制（每路可拓展控制运动轨迹相同的多个轴），数据帧长度为7个字节  |
| CMD (0x88)         | 通讯的数据帧用作4路脉冲轴控制（每路可拓展控制运动轨迹相同的多个轴），数据帧长度为11个字节 |
| DIN A              | 低4位对应轴1的数字输入状态，高4位用来对应轴2的数字输入状态                |
| DIN B              | 低4位对应轴3的数字输入状态，高4位用来对应轴4的数字输入状态                |
| PUL x<br>x=1,2,3,4 | 分别对应4路数字脉冲信号                                   |

## 7.4 CANopen 通信

**CANopen** 是一种基于 CAN（控制器局域网）的高层通信协议与设备规范架构，位于 OSI 参考模型的应用层，为实时工业控制系统提供标准化的通信机制、设备功能描述与系统集成框架。

**CD200C 伺服驱动器内置 CANopen 通信接口，其通信系统严格遵循以下国际标准：**

- 基于 ISO 11898 CAN 总线网络。
- **CiA 301 V4.2.0（CANopen 应用层协议）：**定义了设备间共用的基础通信机制，包括**对象字典**、**服务数据对象（SDO）**、**过程数据对象（PDO）**及**网络管理（NMT）**等，是实现设备互操作性的关键基础。
- **CiA 402 V2.0（驱动与运动控制设备行规）：**是专门针对伺服驱动器与运动控制器制定的设备行规。CD200C 支持该规范中定义的标准操作模式，如轮廓位置、轮廓速度、轮廓转矩及回零模式等，并具备完整的状态控制机制，确保了与不同制造商主站设备之间的兼容性。

CD200C 支持标准 CAN 2.0A 协议，通信波特率可灵活设置，最高可达 1Mbps，充分满足工业现场对高实时性与可靠性的通信需求。

### 7.4.1 CANopen 通信数据帧

CAN 通过数据帧在主机（控制器）和总线节点之间传输数据。CD200C 驱动器采用标准 CAN 2.0A 数据帧格式，支持 11 位标准标识符，下图说明了数据帧的结构。

| SOF | Identifier (ID) | RTR | IDE | R0 | DLC | Data  | CRC sequence | CRC界定符 | ACK Slot | ACK界定符 | EOF |
|-----|-----------------|-----|-----|----|-----|-------|--------------|--------|----------|--------|-----|
| 1位  | 11位             | 1位  | 1位  | 1位 | 4位  | 0~8字节 | 15位          | 1位     | 1位       | 1位     | 1位  |
| 帧起始 | 仲裁段             |     | 控制段 |    |     | 数据段   | CRC段         |        | ACK段     |        | 帧结束 |

#### 通信对象标识符(COB-ID)

在 CANopen 协议中，CAN-ID 并非孤立存在，而是作为“通信对象标识符”的核心组成部分，被赋予了明确的协议层含义和严格的功能划分。与通用 CAN 总线中仅用于标识和仲裁不同，CANopen 协议对 11 位标准 CAN-ID 的数值空间进行了精确定义，使其成为通信功能的直接指示符。其核心关系如下：

**COB-ID (通信对象标识符) = 功能定义的 CAN-ID + 控制位（如 RTR 位）**

CANopen 使用 11 位标识符，由 4 位功能码和 7 位节点 ID 组成，这些 COB-ID 将在 NMT 初始化态完成进入配置态后生效。广播时 Node-ID 为零。COB-ID 组成说明如下所示：

| 功能码 |   |   |   | 节点 ID |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| 10  | 9 | 8 | 7 | 6     | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 位 |   |   |   | 7 位   |   |   |   |   |   |   |

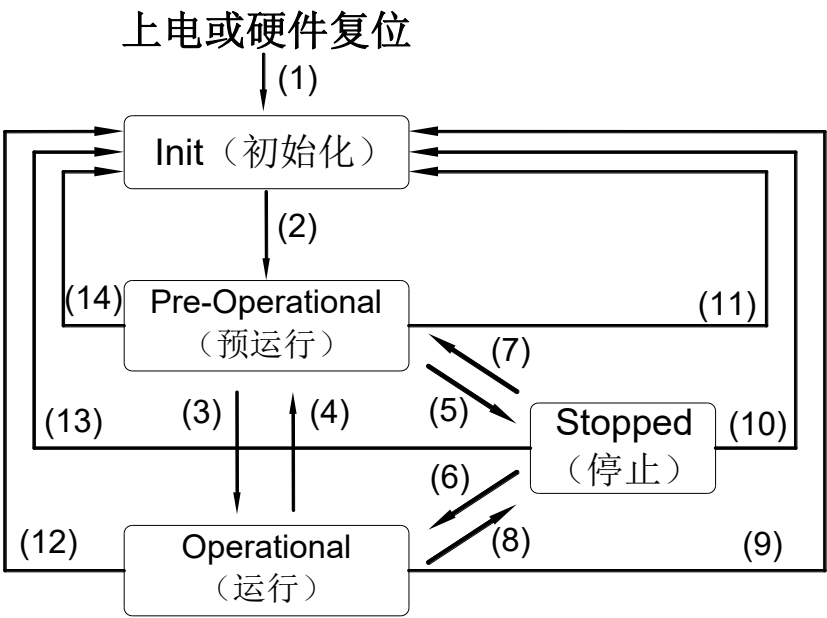
其中，功能码分配如下表所示：

| 功能码   | 优先级 | 通信对象 | 典型 COB-ID    |
|-------|-----|------|--------------|
| 0000b | 最高  | NMT  | 0x000        |
| 0001b | 高   | SYNC | 0x080        |
| 0001b | 高   | EMCY | 0x080+NodeID |

|       |    |        |              |
|-------|----|--------|--------------|
| 0011b | 高  | TPDO1  | 0x180+NodeID |
| 0100b | 高  | RPDO1  | 0x200+NodeID |
| 0101b | 中  | TPDO2  | 0x280+NodeID |
| 0110b | 中  | RPDO2  | 0x300+NodeID |
| 0111b | 中  | TPDO3  | 0x380+NodeID |
| 1000b | 中  | RPDO3  | 0x400+NodeID |
| 1001b | 中  | TPDO4  | 0x480+NodeID |
| 1010b | 中  | RPDO4  | 0x500+NodeID |
| 1011b | 低  | SDO 应答 | 0x580+NodeID |
| 1100b | 低  | SDO 请求 | 0x600+NodeID |
| 1110b | 最低 | 心跳     | 0x700+NodeID |

7.4.2 网络管理系统（NMT）

网络管理系统（Network Management）负责初始化、启动及停止网络及网络中的设备，属于主/从架构。CANopen 网络中有且只有一个 NMT 主机，可管理包括本身在内的所有网络节点。CANopen 按照协议规定的状态机执行相应工作。其中部分工作为内部自动实现转换，部分工作必须由 NMT 主机发送 NMT 报文实现转换，具体如下图所示。



触发状态切换的条件如下表所示：

|                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| (1)            | 上电时自动进入 NMT 状态初始化阶段            |
| (2)            | NMT 状态初始化完成 - 自动进入 NMT 状态预运行阶段 |
| (3)            | NMT 服务启动远程节点指令或本地控制            |
| (4)、(7)        | NMT 服务进入预运行状态指令                |
| (5)、(8)        | NMT 服务停止远程节点指令                 |
| (6)            | NMT 服务启动远程节点指令                 |
| (9)、(10)、(11)  | NMT 服务复位节点指令                   |
| (12)、(13)、(14) | NMT 服务复位通信指令                   |



**NMT 状态说明：**

**初始化：**CANopen 上电或者硬件复位后自动进入初始化状态执行

- 加载各个模块参数
- 复位节点：对象字典制造商定义区和子协议区恢复到上次保存值
- 复位通信：对象字典中通信参数恢复到上次保存值

基本的 CANopen 设备初始化后自动进入复位应用子状态；

**预运行：**设备发送 Boot-up 报文后自动进入，此状态主要配置节点状态，允许 SDO 配置，禁止 PDO 通信。

CANopen 设备可以由 NMT 启动远程节点服务或者通过本地控制由此状态切换至运行状态。

**运行状态：**此状态是 CANopen 正常工作时的状态，各个模块都能正常工作。

**NMT 停止状态：**切换 CANopen 设备进入 NMT 停止状态来终止所有通讯服务（除节点保护和心跳，如果已经被激活的话）。此外，这种状态可用于实现特定的应用行为。

几种状态下可用的通信对象如下表所示：

| 通信对象        | 预操作状态 | 操作状态 | 停止状态 |
|-------------|-------|------|------|
| 网络管理系统（NMT） | 是     | 是    | 是    |
| 错误控制        | 是     | 是    | 是    |
| 同步对象（SYNC）  | 是     | 是    | 否    |
| 紧急报文（EMCY）  | 是     | 是    | 否    |
| 过程数据对象（PDO） | 否     | 是    | 否    |
| 服务数据对象（SDO） | 是     | 是    | 否    |

### 7.4.3 NMT 错误控制

NMT 错误控制主要用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态，包括三种机制：

#### 1. 节点保护（Node Guarding）

- **机制：**NMT 主机通过远程帧，周期地查询 NMT 从站的状态；主站每隔 100Ch×100Dh 时间发送节点保护远程帧从机必须做出应答，否则认为从站掉站。
- **特点：**主从模型，每个远程帧都必须得到应答
- **相关对象：**
  - 0x100C：节点保护时间（单位：ms）
  - 0x100D：节点保护生命周期

#### 2. 心跳协议（Heartbeat）

- **机制：**采用生产者-消费者模型，节点定期发送心跳报文
- **相关对象：**
  - 0x1016：主站心跳设置
  - 0x1017：心跳周期

**注意：**

- **互斥性：**不允许同时使用寿命保护和心跳协议

- **时间设置：**保护时间和心跳时间不宜设置过短，以免增大网络负载
- **建议值：**
  - 保护时间（100Ch）≥ 100ms
  - 保护生命周期（100Dh）≥ 2
  - 心跳周期（1017h）≥ 500ms

7.4.4 服务数据对象 SDO

**服务数据对象 SDO** (Service data object) 主要用于 CANopen 主站对从节点的参数配置。服务确认是 SDO 的最大的特点，为每个消息都生成一个应答，确保数据传输的准确性。如果超时没有确认，则发送节点将会重新发送原报文。

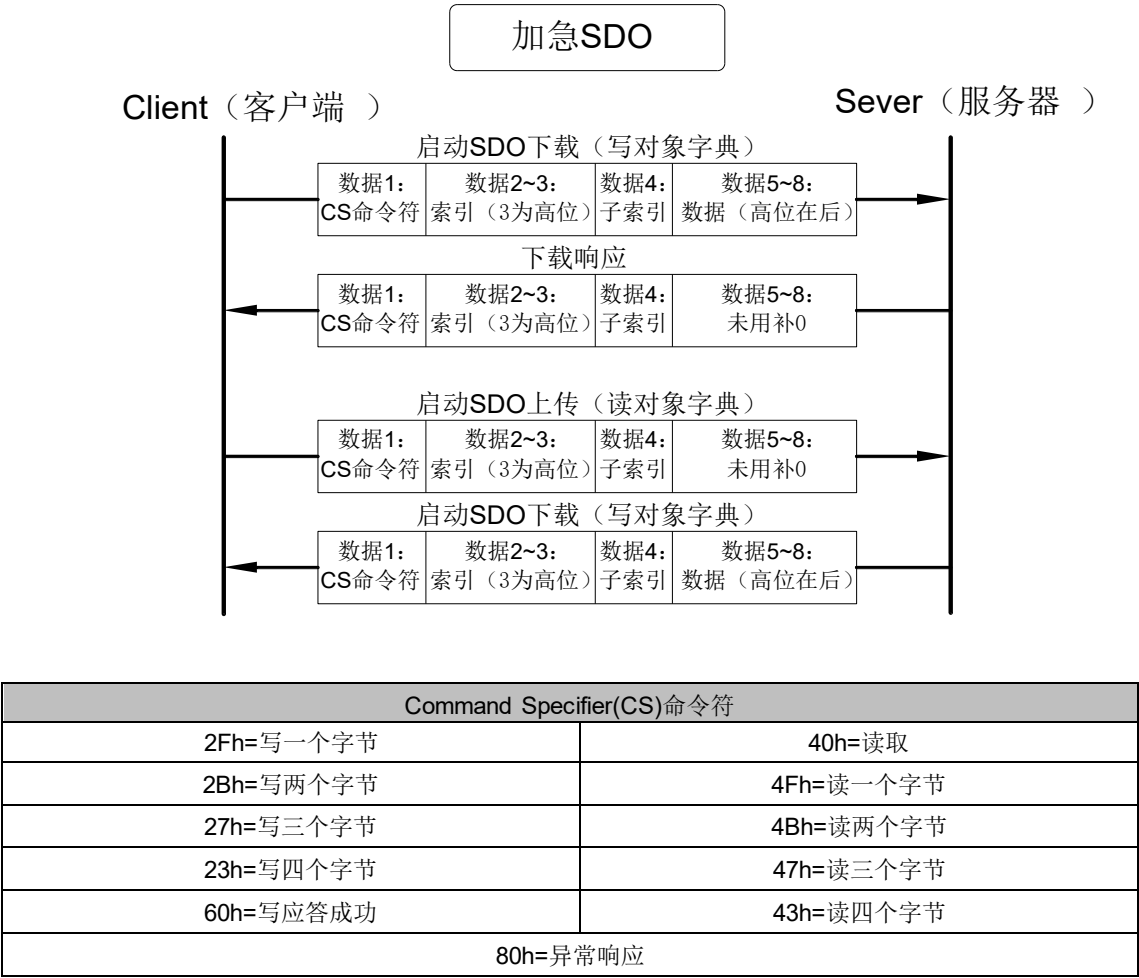
在一个 CANopen 系统中，通常

CANopen 从节点作为 SDO 服务器 (Sever)

CANopen 主节点作为 SDO 客户端 (Client)

SDO 客户端通过索引和子索引，能够访问 SDO 服务器上的对象字典，这样 CANopen 主节点可以访问从节点的对象字典的任意参数，也经常作为 **关键性数据传输** 之用。对于不高于 4 个字节的对象数据，可采用加急 SDO 传输，高于 4 个字节的数据，可采用分块或者分段传输。CD200C 支持加急 SDO 传输。

加急 SDO 传输模型如下图所示：

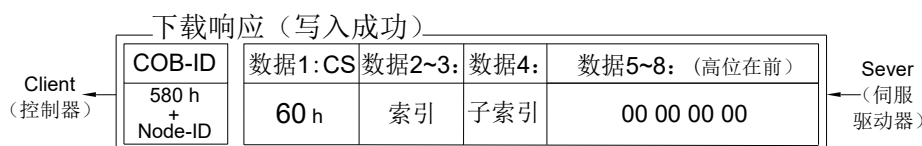


## (1) SDO 写驱动器参数

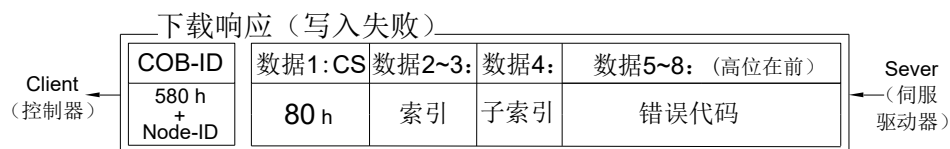
SDO 写伺服驱动器参数，请求报文格式如下所示



若写入正常，则伺服驱动器返回报文如下所示：

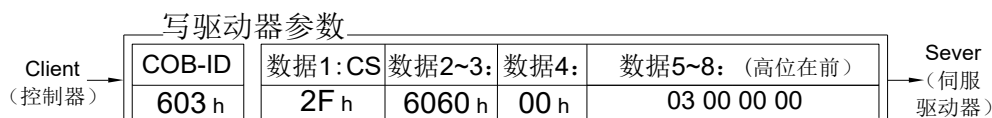


如果 SDO 写请求失败，此时命令码是 80h，数据 5~8 为相应的错误码，应答报文如下所示：

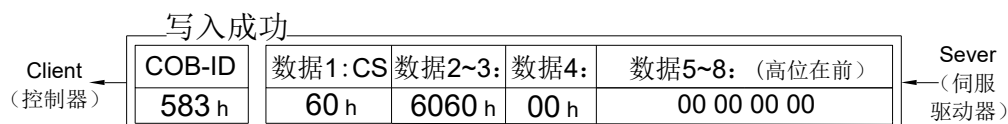


下面举例说明 SDO 写驱动器参数，示例中 Node-ID 为 3，示例说明 SDO 写 8 位数据的请求报文和应答报文格式，示例中的数据都是十六进制。

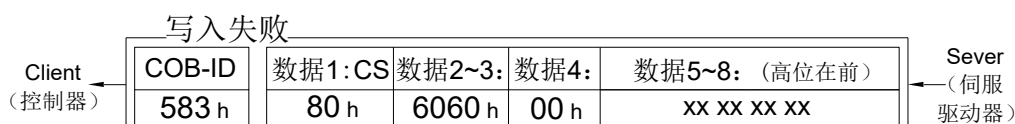
SDO 设定控制模式（对象字典中索引为 606000h）为轮廓速度模式（设定值 3）。对象 606000h 的数据类型为 18，因此数据字节 5~8 中只有字节 5 为有效数据。请求报文如下所示：



若写入成功，则应答报文如下所示：



若写入失败，则数据字节 5~8 显示错误码，应答报文如下：



其中，数据 5~8 为指定错误原因的错误代码。部分错误代码如下所示：

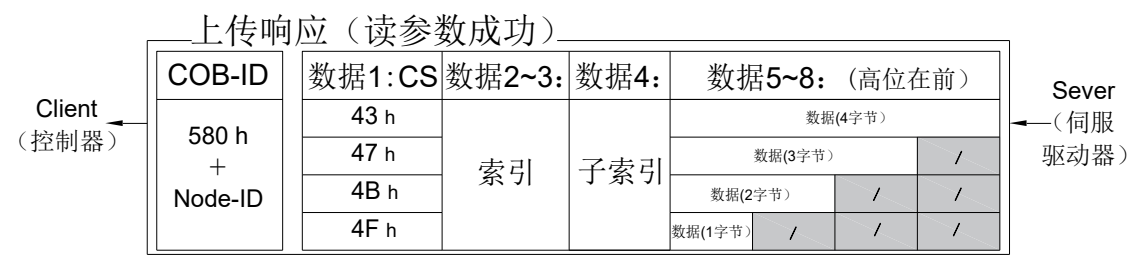
| 错误代码      | 说明                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 06010002h | 只读条目：试图写入常量或只读对象。                                                                                                        |
| 06020000h | 对象不存在：试图访问不存在的对象（索引不正确）。                                                                                                 |
| 06040041h | 无法对 pdo 进行对象映射：试图在 PDO 中映射不允许的对象。                                                                                        |
| 06040042h | 映射的 pdo 超出 pdo：如果将所需对象附加到 PDO 映射，则将超出 PDO 映射的 8 个字节。                                                                     |
| 06070012h | 参数长度太长：试图写入数据过多的对象；例如，对于类型为 Unsigned8 的对象，<CMD> = 23h（4 个字节），<CMD> = 2Fh 将是正确的。                                          |
| 06070013h | 参数长度太短：试图写入数据太少的对象；例如，对于类型为 Unsigned32 的对象，<CMD> = 2Fh（1 个字节），<CMD> = 23h 是正确的。                                          |
| 06090011h | 子索引不存在：试图访问对象的无效子索引；另一方面，索引将存在。                                                                                          |
| 06090031h | 值太大：某些对象的值大小受到限制；在这种情况下，尝试将一个太大的值写入该对象。例如，1003h: 00 的“预定义错误字段：错误数量”对象只能设置为值“0”；所有其他数值都会导致此错误。                            |
| 06090032h | 值太小：某些对象的值大小受到限制。在这种情况下，试图写一个对对象来说太小的值。                                                                                  |
| 08000000h | 一般错误：不属于任何其他类别的一般错误。                                                                                                     |
| 08000022h | 在这种状态下不能读取或存储数据：PDO 的参数只能在“已停止”或“运行前”状态下更改。写入权限在“运行”状态下，不允许对象 1400h 至 1407h，1600h 至 1607h，1800h 至 1807h 和 1A00h 至 1A07h。 |

（2）SDO 读驱动器参数

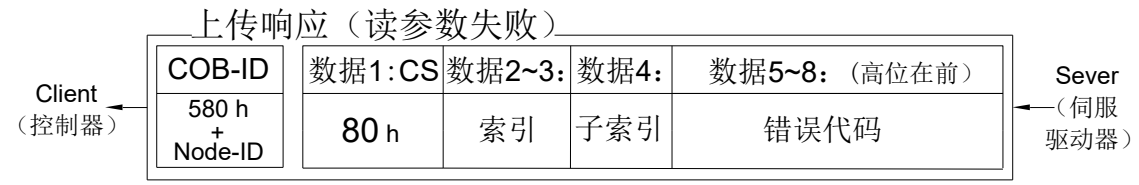
SDO 读伺服驱动器参数，请求报文格式如下所示



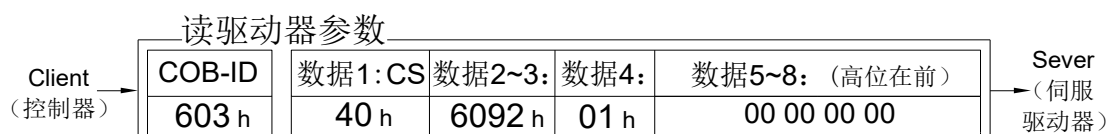
若读取成功，则伺服驱动器返回报文如下所示：



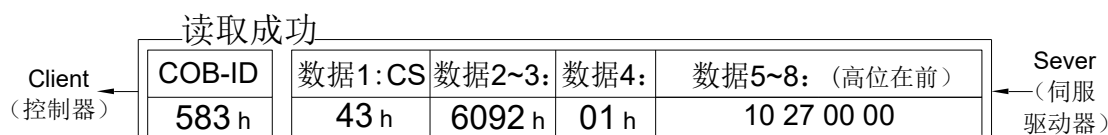
如果 SDO 读参数请求失败，此时返回命令码是 80h，数据 5~8 为相应的错误码，应答报文如下所示：



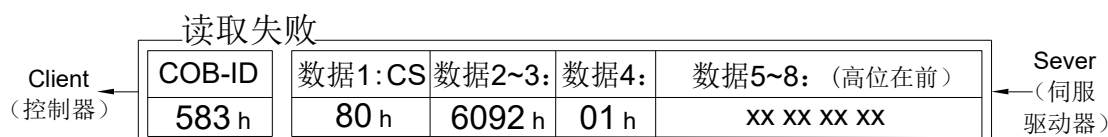
下面举例说明 SDO 读取 Node-ID 为 3，进给量（每转脉冲数，在对象字典中的索引为 609201h，数据类型为 U 32）的值，示例说明 SDO 读 32 位数据的请求报文和应答报文格式，请求报文如下所示：



若读取成功，则应答报文如下所示：返回值为 10000（十六进制表示为 2710 h）



若读取失败，则数据字节 5~8 显示错误码，应答报文如下：



### 7.4.5 过程数据对象 PDO

过程数据对象 (Process Data Object, PDO) 是用来传输实时数据的，提供对伺服驱动器对象字典的直接访问通道，它用来传输实时短帧数据，具有较高的优先权。PDO 传输的数据必须少于或等于 8 个字节，PDO 的 CAN 报文数据域中每个字节都用作数据传输，因此，在应用层上不包含传输控制信息，报文利用率极高。是 CANopen 中最主要的数据传输方式。

每个 PDO 在对象字典中由两个对象描述：**通信参数对象**和**映射参数对象**。PDO 通信参数指明使用哪个 COB-ID、传输类型、禁用时间和定时时间；PDO 映射参数用于设定 PDO 报文中的数据映射关系，确定要传输的数据在 CAN 报文数据域中的定位。该参数允许 PDO 的生产者和消费者知道正在传输什么信息，而不需要在 CAN 报文中增加额外的协议控制信息，使传输的效率达到最高。

按照接收与发送的不同，PDO 可分为 RPDO 和 TPDO。PDO 由通讯参数和映射参数共同决定最终传输的方式及内容。CD200C 系列伺服驱动器可使用 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO 来实现 PDO 的传输，相关对象列表如下：

| 名称   |   | COB-ID          | 通讯参数   | 映射参数   |
|------|---|-----------------|--------|--------|
| RPDO | 1 | 200 h + Node-ID | 1400 h | 1600 h |
|      | 2 | 300 h + Node-ID | 1401 h | 1601 h |
|      | 3 | 400 h + Node-ID | 1402 h | 1602 h |
|      | 4 | 500 h + Node-ID | 1403 h | 1603 h |
| TPDO | 1 | 180 h + Node-ID | 1800 h | 1A00 h |
|      | 2 | 280 h + Node-ID | 1801 h | 1A01 h |
|      | 3 | 380 h + Node-ID | 1802 h | 1A02 h |
|      | 4 | 480 h + Node-ID | 1803 h | 1A03 h |

PDO 消息的内容是预定义的（或者在网络启动时配置的），CD200C 驱动器支持动态 PDO 映射。

PDO 映射流程如下：

- 1、禁用 PDO 发送——PDO 的 COB-ID 最高位写 1；
- 2、清除原有映射条目——将映射对象个数置 0；
- 3、配置 PDO 映射条目——按照映射定义修改映射参数子索引 1~8 的内容，映射数据；
- 4、更新映射对象个数为实际映射的数量；
- 5、配置该 PDO 通讯参数；
- 5、使能该 PDO——PDO 的 COB-ID 最高位写 0；

(1) PDO 通讯参数对象

01h：PDO 的 CAN 标识符

PDO 的 COB-ID 位于通讯参数（RPDO：1400~1403h，TPDO：1800h~1803h）的子索引 01 h 上，最高位决定该 PDO 是否有效。CD200C 系列伺服驱动器只支持点对点的 PDO 传输，因此 COB-ID 低 7 位必须为该节点的站号地址。例如，对于站号为 3 的节点，TPD01 在无效状态下其 COB-ID 应该为“80000184 h”，而对该 COB-ID 写入“184 h”时，表明激活该 PDO。

02h: PDO 的传输类型

PDO 的传输类型位于通讯参数（RPDO：1400h~1403h，TPDO：1800h~1803h）的子索引 02 h 上，此参数决定该 PDO 遵循何种传输方式，具体对应关系如下所示：

| 通讯类型值   | 同步 |     | 异步 |
|---------|----|-----|----|
|         | 循环 | 非循环 |    |
| 0       | -  | √   | -  |
| 1~240   | √  | -   | -  |
| 241~253 | -  |     |    |
| 254/255 |    |     | √  |

0: 同步循环传输 (Synchronous Cyclic)

收到 SYNC 报文且禁止时间清零后发送。每收到一个 SYNC 或每 n 个 SYNC（n 由子索引 06h SYNC Start Value 定义，但通常用于控制 SYNC 计数器匹配）发送一次。更准确地说，当 06h 为 0 时，PDO 在每个 SYNC 后发送；对于循环同步，通常值 0 表示在每个 SYNC 后发送。

1-240: 同步循环传输 (Synchronous Cyclic) / 周期性同步

收到 SYNC 报文后发送。数字 n 代表每收到 n 个 SYNC 报文后发送一次。例如，值为 1 表示每个 SYNC 后发送，值为 2 表示每隔一个 SYNC 发送一次。

254: 异步，事件驱动，制造商特定 (Asynchronous, event-driven, manufacturer specific)

当映射到此 PDO 的一个或多个应用对象的数值发生变化且禁止时间清零时，PDO 被发送。

255: 异步，事件驱动，设备行规特定 (Asynchronous, event-driven, device profile specific)

当达到设定时间触发时间时，PDO 被发送。发送行为受禁止时间和事件触发时间的影响，周期性发送。

03h: 传输禁止时间

设置 PDO 连续两次发送之间的最小时间间隔。单位是 62.5 微秒（μs）。这用于防止 PDO 报文因数据频繁变化而发送过于频繁，从而占用过多总线带宽。如果设置为 0，则禁止时间无效。

### 05h: 事件触发时间

对于事件驱动的传输类型，**事件触发时间**提供了一个额外的周期性发送机制。即使映射的数据没有发生变化，如果自上次发送以来超过了**事件触发时间**设定的时间，PDO 也会被发送。单位是 **1 毫秒 (ms)**。

#### (2) PDO 映射参数对象

**PDO 映射参数**用于定义发送过程数据对象报文数据段的具体内容。它包含一个子索引 00h 用于记录映射对象的数量，以及多个用于存放实际映射条目的子索引，最多可以映射 **8 个对象**，组成最多 **64 位**的数据。

在配置或修改 PDO 映射时，CiA301 标准建议的标准流程是：

1. 首先将此子索引的值设为 **0**。这会使 PDO 失效并允许修改映射条目。
2. 然后配置或修改子索引 **01h 到 08h** 中的具体映射条目。
3. 最后，将此子索引的值设为实际映射的对象数量，以使新的映射生效。

每个子索引存储一个 **32 位**的数值，这个数值定义了 PDO 数据段中对应位置的数据是来自驱动器对象字典中的哪个对象、哪个子索引，以及该数据的位长度。这个 **32 位**值的结构是标准的 CiA 格式：

#### • Bit 31 - Bit 16 (高 16 位):

对象索引 (Object Index)。要映射的对象的索引号 (例如 6064h 表示当前位置反馈值，6069h 表示当前速度反馈值)。

#### • Bit 15 - Bit 08 (中间 8 位):

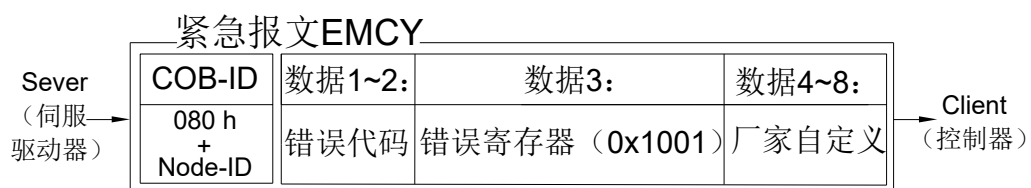
子索引 (Sub-index)。要映射的对象的子索引号 (例如 00h)。如果对象本身没有子索引 (是一个简单变量)，则此值为 00h。

#### • Bit 07 - Bit 00 (低 8 位):

数据大小 (Length of object in bits)。该对象数据在 PDO 报文中所占的位数 (例如 I32 是 32 位，对应十六进制 20h；I16 是 16 位，对应 10h；BOOLEAN 或 UNSIGNED 8 是 8 位，对应 08h)。

### 7.4.6 紧急报文

**EMCY** 是一种**高优先级、异步、事件触发**的 PDO 报文。当设备内部检测到一个错误或故障条件时，它会立即 (在满足禁止时间的前提下) 向网络广播一条 **EMCY** 报文，以告知主站和其他节点发生了异常。一个紧急报文包含 **8 个字节**，报文格式如下：





错误寄存器 (Error Register) 在设备的对象字典 (索引 0x1001) 中, 下表说明了错误寄存器的位定义。

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| bit0:generic error | 常规错误。任意错误发生此位都变为 1 |
| bit1:Current       | 电流相关故障             |
| bit2:Voltage       | 电压相关故障             |
| bit3:Temperature   | 温度故障               |
| bit4               | 通信超时, 通信错误         |
| bit5               | 子协议(即 402)         |
| bit6               | 保留                 |
| bit7               | 厂家自定义              |

## 7.5 通信相关参数

| 编号     | 索引     | Modbus 地址  | 参数名         | 设定/帮助信息                                                                                                                                    | 默认值    | 类型  | 生效 |
|--------|--------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|----|
| Pr1.58 | 40109E |            | 禁用 CAN      | 0:启用 CAN 其它:禁用 CAN                                                                                                                         | 255    | U8  | 重启 |
| Pr3.06 | 25000C | 0x0138     | 通信 ID       | 驱动器通信 ID。485、CAN 使用。<br>上位机可设置 ID 为 127 连接未知<br>通信 ID 的驱动器<br>1~126                                                                        | 1      | U8  | 立即 |
| Pr3.08 | 250004 | 0128 (296) | 串口 1<br>波特率 | 串口 1 为驱动器调试口, 采用 485<br>接口。波特率不可随意更改<br>支持 128000, 256000, 512000                                                                          | 256000 | U32 | 重启 |
| Pr3.10 | 250005 | 0x0130     | 串口 2<br>波特率 | 串口 2 为 RS485 总线接口                                                                                                                          | 57600  | U32 | 重启 |
| Pr3.11 | 250008 |            | 串口 2 协议     | 0: 自有协议 1: ModBus RTU                                                                                                                      | 1      | U8  | 重启 |
| Pr3.12 | 25000D |            | CAN 波特率     | CAN 总线波特率设置<br><br>0:1Mbps<br>1:800Kbps<br>2:500Kbps<br>3:250Kbps<br>4:125Kbps<br>5:100Kbps<br>6:50Kbps<br>7:20Kbps<br>8:10Kbps<br>9:5Kbps | 2      | U8  | 重启 |
| Pr3.41 | 40100B |            | 脉冲模式        | 0:脉冲+方向<br>1:CW+CCW<br>2:AB 相正交脉冲<br>3:两路单向脉冲总线<br>4:四路双向脉冲总线<br>5:两路带模拟量双向脉冲总线                                                            | 0      | U8  | 立即 |

| 编号     | 索引     | Modbus 地址 | 参数名           | 设定/帮助信息                                                                                            | 默认值 | 类型 | 生效 |
|--------|--------|-----------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Pr3.42 | 401085 |           | 高速脉冲轴号        | 一驱多轴控制轴号设置<br>0: 对应转换卡的第 1 路脉冲输入<br>1: 对应转换卡的第 2 路脉冲输入<br>2: 对应转换卡的第 3 路脉冲输入<br>3: 对应转换卡的第 4 路脉冲输入 | 0   | U8 | 立即 |
| Pr3.43 | 25000B |           | 串口 2 校验与停止位设置 | 0: 停止位 1,无校验<br>1: 停止位 1,奇校验<br>2: 停止位 1,偶校验<br>3: 停止位 2,无校验<br>4: 停止位 2,奇校验<br>5: 停止位 2,偶校验       | 0   | U8 | 重启 |
| Pr3.44 | 401088 |           | 启用脉冲总线 DIN    | 0: 不启用 1: 启用                                                                                       | 0   | U8 | 重启 |
| Pr3.45 | 250006 | 128 (296) | 串口 1 通信协议     | 0: 停止位 1,无校验                                                                                       | 0   | U8 | 重启 |

## 第八章 伺服基本功能

### 8.1 电子齿轮

#### 8.1.1 电子齿轮比

电子齿轮是把从上位输入的“指令单位”设定的移动量转换成实际移动所需的脉冲数的功能。

“指令单位”是指使负载移动的最小位移量，指令单位不是将移动量置换为脉冲，而是置换为容易理解的距离等物理量的单位(例如 μm 或° 等)。

通过电子齿轮功能，伺服单元输入指令每 1 个脉冲对应的工件移动量为 1 个指令单位。根据此功能的使用，可以任意设定每个指令单位的电机旋转•移动量。

根据 CiA402 规定的对象 608Fh(Position encoder resolution)、6091h(Gear ratio)、6092h(Feed constant)设定电子齿轮比。

用户定义的指令单位和内部单位(pul)的关系，根据下述方程式进行计算：

$$\text{电子齿轮比} = \frac{\text{Position encoder resolution} \times \text{Gear ratio}}{\text{Feed constant}}$$

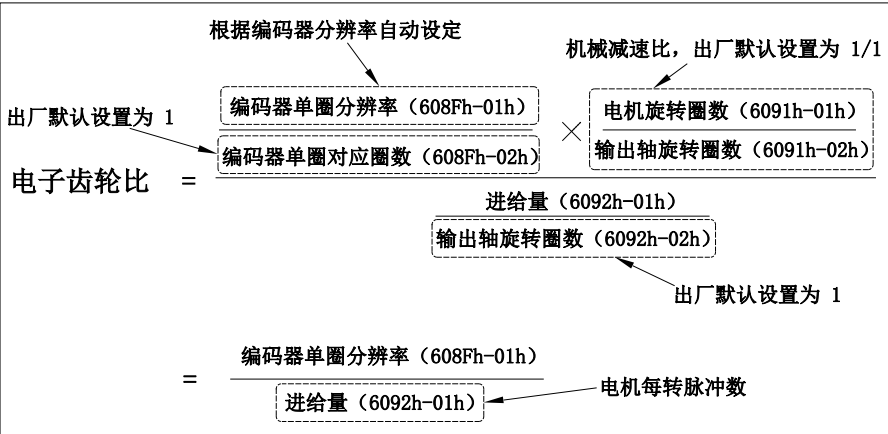
$$\text{Position demand value} \times \text{电子齿轮比} = \text{Position demand internal value}$$

注意：

- 电子齿轮比在 8000 倍 ~ 1/1000 倍的范围内有效。
- 如果设定的电子齿轮比在此范围以外，并进行了使能，则会触发 Er.FF09(不正常动作设置)。
- 608Fh - 01h(Encoder increments)根据编码器的分辨率被自动设定。
- 608Fh - 02h(Motor revolutions)固定为 1。

#### 8.1.2 电子齿轮常用设置方法

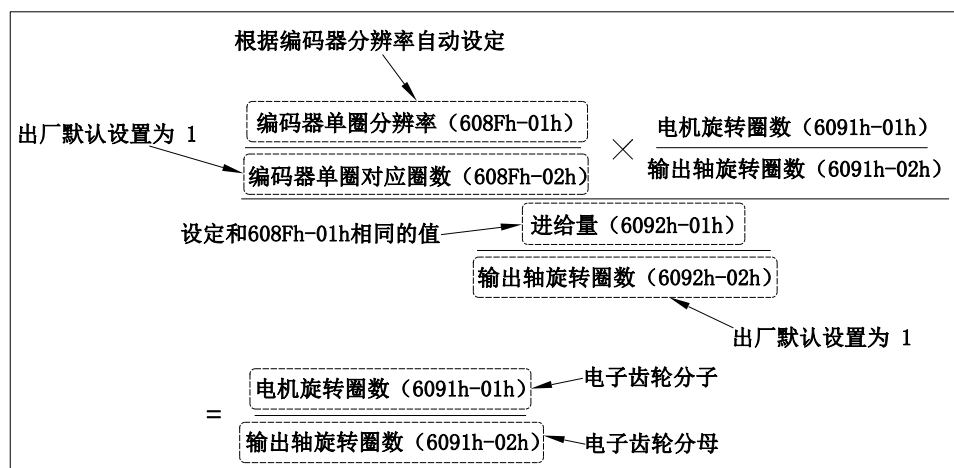
(1) 设定驱动器进给量（旋转一圈的指令脉冲数），驱动器默认即为此设置。



3 种常见机械系统设置示例如下：

| 内容              | 机械系统构成                                                               |                                                                         |                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                 | 滚珠丝杠                                                                 | 圆台                                                                      | 皮带+飞轮                                                                            |
| 内容              | <p>指令单位：0.001mm<br/>滚珠丝杠<br/>导程：6mm<br/>编码器分辨率：<br/>8388608（23位）</p> | <p>指令单位：<br/>0.01°<br/>负载轴<br/>编码器分辨率：<br/>8388608（23位）<br/>减速比：5/1</p> | <p>指令单位：0.005mm<br/>负载轴<br/>编码器分辨率：<br/>8388608（23位）<br/>减速比：8/1 飞轮直径：φ100mm</p> |
| 机械规格            | 滚珠丝杠导程：6mm<br>减速比：1/1                                                | 1 圈旋转角度：360°<br>减速比：5/1                                                 | 飞轮直径：100mm(周长 314mm)<br>减速比：8/1                                                  |
| 编码器分辨率          | 8388608（23 位）                                                        | 8388608（23 位）                                                           | 8388608（23 位）                                                                    |
| 指令单位            | 0.001mm(1 μm)                                                        | 0.01°                                                                   | 0.005mm(5 μm)                                                                    |
| 负载轴旋转<br>1 圈移动量 | 6mm/0.001mm=6000                                                     | 360° /0.01° =36000                                                      | 314mm/0.005mm=62800                                                              |
| 电子齿轮比           | $\frac{8388608}{6000} \times \frac{1}{1}$                            | $\frac{8388608}{36000} \times \frac{5}{1}$                              | $\frac{8388608}{62800} \times \frac{8}{1}$                                       |

（2）设定电子齿轮比分子与分母（进给量 6092-01h=编码器单圈分辨率 608F-01h）。



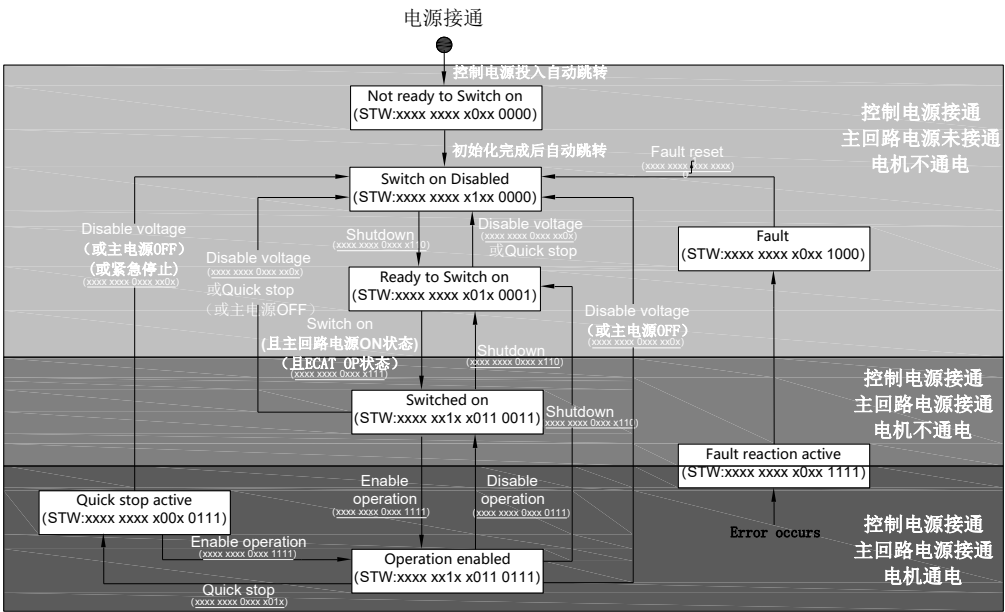
相关参数

| 编号     | 索引 H   | 地址     | 参数名    | 设定/帮助信息       | 默认值   | 单位  | 类型  | 生效 |
|--------|--------|--------|--------|---------------|-------|-----|-----|----|
| Pr3.00 | 101001 | 0x0020 | 存储     | 参考 Pr1.00     |       |     |     |    |
| Pr3.01 | 609101 | 0x0548 | 齿轮输入圈数 | 电机轴(齿轮入轴)旋转圈数 | 1     | r   | U32 | 立即 |
| Pr3.02 | 609102 | 0x0550 | 齿轮输出圈数 | 齿轮出轴旋转圈数      | 1     | r   | U32 | 立即 |
| Pr3.03 | 609201 | 0x0558 | 进给量    | 控制器发出的指令个数    | 10000 | PUL | U32 | 立即 |

8.2 设备控制

8.2.1 Power Drive Systems(PDS)

CD200 系列伺服驱动器按照 CiA402 协议规定执行设备控制的 Power Drive Systems(PDS)状态迁移如下图所示，通过控制字(6040h)控制状态切换，使用状态字(6041h)监控伺服驱动器的设备状态。



(注) • □ 表示状态。 • STW 表示 Statusword (6041h)。• \_\_\_\_ (下划线) 是 Controlword (6040h)的控制指令。

各状态描述如下表：

| PDS 状态                 |              | 说明                                                                      |
|------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Not ready to Switch on | 初始化(未完成状态)   | 设备电源已接通，驱动器初始化过程中，并执行内部自检，制动器被激活。<br>驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。              |
| Switch on Disabled     | 初始化(完成状态)    | 伺服驱动器无故障或错误已排除。<br>可以利用 SDO 通信服务对驱动器进行参数设置。                             |
| Ready to Switch on     | 主回路电源 OFF 状态 | 伺服驱动器已准备好，电机没有励磁。<br>驱动器参数可以设置。                                         |
| Switched on            | 伺服使能关闭/伺服准备  | 驱动器电机准备好状态，主回路电源将在该状态最后接通，但不能执行驱动功能。驱动器参数可以设置。                          |
| Operation enabled      | 伺服使能开启       | 驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，速度指令不为 0 时，电机旋转。<br>驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。 |
| Quick stop active      | 快速停机         | 快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能。<br>驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。                   |
| Fault reaction active  | 故障（报警）激活     | 驱动器发生故障，按照设定方式停机，电机仍使能。<br>驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。                    |
| Fault                  | 故障状态         | 故障停机完成，所有驱动功能均被禁止，同时允许更改驱动器参数以便排除故障。                                    |

控制伺服驱动器 PDS 状态迁移的命令是通过 6040h(控制字)设定

| 索引                                                               | 子索引                  | 名称/描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 访问   | 数据类型 | 范围      |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------|----|----|---|---|----|-----|---|---|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|------|------|------|------|------|----------|---|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|---|---|----------------------------|---|----|-----|---|---|-----------------|----|----|----|---|---|------------|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|-------------|-----|---|---|---|---|
| 6040h                                                            | 00h                  | Controlword 控制字                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | RW   | U16  | 0~65535 |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | Controlword 的各 bit 详情如下:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | <table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="7">Manufacture specific</td><td>h</td><td>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    | 15                   | 14 | 13 | 12 | 11 | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5        | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Manufacture specific |   |   |   |   |   |                            | h | fr | oms |   |   | eo              | qs | ev | so |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14   | 13   | 12      | 11 | 10 | 9 | 8 | 7  | 6   | 5 | 4 | 3  | 2  | 1  | 0                    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | Manufacture specific                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |         |    |    |   | h | fr | oms |   |   | eo | qs | ev | so                   |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | 其中: so = switch on                      fr = fault reset                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| ev = enable voltage                h = halt                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| qs = quick stop                    oms = operation mode specific |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| eo = enable operation                                            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | PDS 状态迁移由 Controlword 的 bit7,3-0 组合控制命令触发                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | <table><tr><th rowspan="2">指令</th><th colspan="5">Controlword(6040h)的位</th></tr><tr><th>bit7</th><th>bit3</th><th>bit2</th><th>bit1</th><th>bit0</th></tr><tr><td>Shutdown</td><td>0</td><td>X</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>Switch on</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Switch on+Enable operation</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Disable voltage</td><td>0</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td><td>X</td></tr><tr><td>Quick stop</td><td>0</td><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>X</td></tr><tr><td>Disable operation</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Enable operation</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Fault reset</td><td>0→1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table> |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    | 指令 | Controlword(6040h)的位 |    |    |    |    | bit7 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 | Shutdown | 0 | X | 1 | 1 | 0 | Switch on            | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Switch on+Enable operation | 0 | 1  | 1   | 1 | 1 | Disable voltage | 0  | X  | X  | 0 | X | Quick stop | 0 | X | 0 | 1 | X | Disable operation | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | Enable operation | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | Fault reset | 0→1 | X | X | X | X |
| 指令                                                               | Controlword(6040h)的位 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  | bit7                 | bit3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | bit2 | bit1 | bit0    |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Shutdown                                                         | 0                    | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 1    | 0       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Switch on                                                        | 0                    | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 1    | 1       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Switch on+Enable operation                                       | 0                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 1    | 1       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Disable voltage                                                  | 0                    | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | X    | 0    | X       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Quick stop                                                       | 0                    | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0    | 1    | X       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Disable operation                                                | 0                    | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 1    | 1       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Enable operation                                                 | 0                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | 1    | 1       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
| Fault reset                                                      | 0→1                  | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | X    | X    | X       |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |
|                                                                  |                      | 注: 表中 X 表示该位可以被忽略                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |         |    |    |   |   |    |     |   |   |    |    |    |                      |    |    |    |    |      |      |      |      |      |          |   |   |   |   |   |                      |   |   |   |   |   |                            |   |    |     |   |   |                 |    |    |    |   |   |            |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |             |     |   |   |   |   |

伺服驱动器状态确认通过 Statusword(6041h)进行

| 索引           | 子索引 | 名称/描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 访问 | 数据类型 | 范围      |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
|--------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|---------|-----|-----|----|---|---|-----|----|----|---|----|----|------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-----|--|-----|-----|----|---|---|-----|----|----|---|----|----|------|
| 6041h        | 00h | Statusword 状态字                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RO | U16  | 0~65535 |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
|              |     | Statusword 的各 bit 详情如下：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |      |         |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
|              |     | <table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td>ila</td><td>oms</td><td>rm</td><td>r</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td></tr></table> |    |      |         |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    | 15   | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | r |  | oms |  | ila | oms | rm | r | w | sod | qs | ve | f | oe | so | rtso |
|              |     | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14 | 13   | 12      | 11  | 10  | 9  | 8 | 7 | 6   | 5  | 4  | 3 | 2  | 1  | 0    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
|              |     | r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    | oms  |         | ila | oms | rm | r | w | sod | qs | ve | f | oe | so | rtso |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
| 其中：          |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |         |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |
| r = reserved |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |         |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |     |  |     |     |    |   |   |     |    |    |   |    |    |      |

## 8.2.2 停机方式

可通过如下对象设置伺服系统停机方式：

- 605Ah (Quick Stop Option Code)
- 605Bh (Shutdown Option Code)
- 605Ch (Disable Operation Option Code)

| 索引    | 子索引 | 名称/描述                                                                     | 访问                                            | 数据类型 | 范围   | 默认值 |
|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|-----|
| 605Ah | 00h | Quick stop Option Code                                                    | RW                                            | I16  | 0~15 | 0   |
|       |     | 当伺服状态机从 Operation enabled 状态执行 Quick stop 命令时，驱动器将按照 605Ah 定义的停止方式进行停止操作。 |                                               |      |      |     |
|       |     | 值                                                                         | 说明                                            |      |      |     |
|       |     | 0                                                                         | 关闭电机励磁信号，电机靠惯性停止                              |      |      |     |
|       |     | 1                                                                         | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Switch on Disabled 状态   |      |      |     |
|       |     | 2                                                                         | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Switch on Disabled 状态   |      |      |     |
|       |     | 3/4                                                                       | 以最大电流限制停止后停留在 Switch on Disabled 状态           |      |      |     |
|       |     | 5/9                                                                       | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Quick stop active 状态    |      |      |     |
|       |     | 6/10                                                                      | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Quick stop active 状态    |      |      |     |
|       |     | 7/8                                                                       | 以最大电流限制停止后停留在 Quick stop active 状态            |      |      |     |
|       |     | 11/13                                                                     | 以最大电流限制停止后停留在 Quick stop active 状态            |      |      |     |
|       |     | 12                                                                        | 以最大电流限制停止，并清零积分，留在 Quick stop active 状态       |      |      |     |
|       |     | 14                                                                        | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Switch on 状态            |      |      |     |
|       |     | 15                                                                        | 根据对象 6085h 设定减速停止后停留在 Ready to Switch on 状态   |      |      |     |
| 605Bh | 00h | Shutdown Option Code                                                      | RW                                            | I16  | 0~1  | 0   |
|       |     | 当伺服状态机从 Operation enabled 状态执行 Shutdown 命令时，伺服按照 605Bh 定义的停止方式进行停止操作。     |                                               |      |      |     |
|       |     | 值                                                                         | 说明                                            |      |      |     |
|       |     | 0                                                                         | 关闭电机励磁信号，电机靠惯性停止                              |      |      |     |
|       |     | 1                                                                         | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Ready to Switched on 状态 |      |      |     |
| 605Ch | 00h | Disable Operation Option Code                                             | RW                                            | I16  | 0~1  | 0   |
|       |     | 当伺服执行 Disable operation 命令时，伺服按照 605Ch 定义的停止方式进行停止操作。                     |                                               |      |      |     |
|       |     | 值                                                                         | 说明                                            |      |      |     |
|       |     | 0                                                                         | 关闭电机励磁信号，电机靠惯性停止                              |      |      |     |
|       |     | 1                                                                         | 根据对象 6084h 设定减速停止后停留在 Switched on 状态          |      |      |     |



### 8.3 控制模式设定

CD200 可通过对象 6502h 确定支持的控制模式，伺服预运行控制模式可通过 PrA.12（对象 6060h）进行设置，伺服当前运行模式可通过 PrA.13（对象 6061h）查看。

| 索引    | 子索引 | 名称/描述                      | 访问                                                 | 数据类型 | 范围           | 默认值         |
|-------|-----|----------------------------|----------------------------------------------------|------|--------------|-------------|
| 6502h | 00h | Supported drive modes      | RO                                                 | U32  | 0~4294967295 | 0x000003AD  |
|       |     | bit                        | Modes of operation                                 |      |              | 是否支持        |
|       |     | 0                          | 轮廓位置模式 PP (Profile Position mode)                  |      |              | 是           |
|       |     | 1                          | 速度模式 VL (Velocity mode)                            |      |              | 否           |
|       |     | 2                          | 轮廓速度模式 PV (Profile Velocity mode)                  |      |              | 是           |
|       |     | 3                          | 轮廓转矩模式 PT (Profile Torque mode)                    |      |              | 是           |
|       |     | 5                          | 回零模式 HM(Homing mode)                               |      |              | 是           |
|       |     | 6                          | 位置插补模式 (IP)                                        |      |              | 否           |
|       |     | 7                          | 周期同步位置模式 CSP(Cyclic Synchronization Position mode) |      |              | 仅 CD200C 支持 |
|       |     | 8                          | 周期同步速度模式 CSV(Cyclic Synchronization Velocity mode) |      |              | 仅 CD200C 支持 |
|       |     | 9                          | 周期同步转矩模式 CST(Cyclic Synchronization Torque mode)   |      |              | 仅 CD200C 支持 |
|       |     | 10~31                      | 保留                                                 |      |              |             |
| 6060h | 00h | Modes of operation         | RW                                                 | I8   | -128~127     | 1           |
|       |     | 设定伺服的控制模式，非支持控制模式禁止设定。     |                                                    |      |              |             |
|       |     | Value                      | Modes of operation                                 |      |              |             |
|       |     | -4                         | 脉冲模式 (Pulse mode)                                  |      |              |             |
|       |     | 0                          | 模式未设定 No mode change/no mode assigned              |      |              |             |
|       |     | 1                          | 轮廓位置模式 PP (Profile Position mode)                  |      |              |             |
|       |     | 3                          | 轮廓速度模式 PV (Profile Velocity mode)                  |      |              |             |
|       |     | 4                          | 轮廓转矩模式 PT (Profile Torque mode)                    |      |              |             |
|       |     | 6                          | 回零模式 HM(Homing mode)                               |      |              |             |
|       |     | 8                          | 周期同步位置模式 CSP(Cyclic Synchronization Position mode) |      |              |             |
|       |     | 9                          | 周期同步速度模式 CSV(Cyclic Synchronization Velocity mode) |      |              |             |
|       |     | 10                         | 周期同步转矩模式 CST(Cyclic Synchronization Torque mode)   |      |              |             |
| 61h   | 00h | Modes of operation display | RO                                                 | I8   | -128~127     | 0           |
|       |     | 当前运行模式显示                   |                                                    |      |              |             |
|       |     | Value                      | Modes of operation display                         |      |              |             |
|       |     | -4                         | 脉冲模式 (Pulse mode)                                  |      |              |             |
|       |     | 0                          | 模式未设定 No mode change/no mode assigned              |      |              |             |
|       |     | 1                          | 轮廓位置模式 PP (Profile Position mode)                  |      |              |             |
|       |     | 3                          | 轮廓速度模式 PV (Profile Velocity mode)                  |      |              |             |
|       |     | 4                          | 轮廓转矩模式 PT (Profile Torque mode)                    |      |              |             |
|       |     | 6                          | 回零模式 HM(Homing mode)                               |      |              |             |
|       |     | 8                          | 周期同步位置模式 CSP(Cyclic Synchronization Position mode) |      |              |             |
|       |     | 9                          | 周期同步速度模式 CSV(Cyclic Synchronization Velocity mode) |      |              |             |
|       |     | 10                         | 周期同步转矩模式 CST(Cyclic Synchronization Torque mode)   |      |              |             |

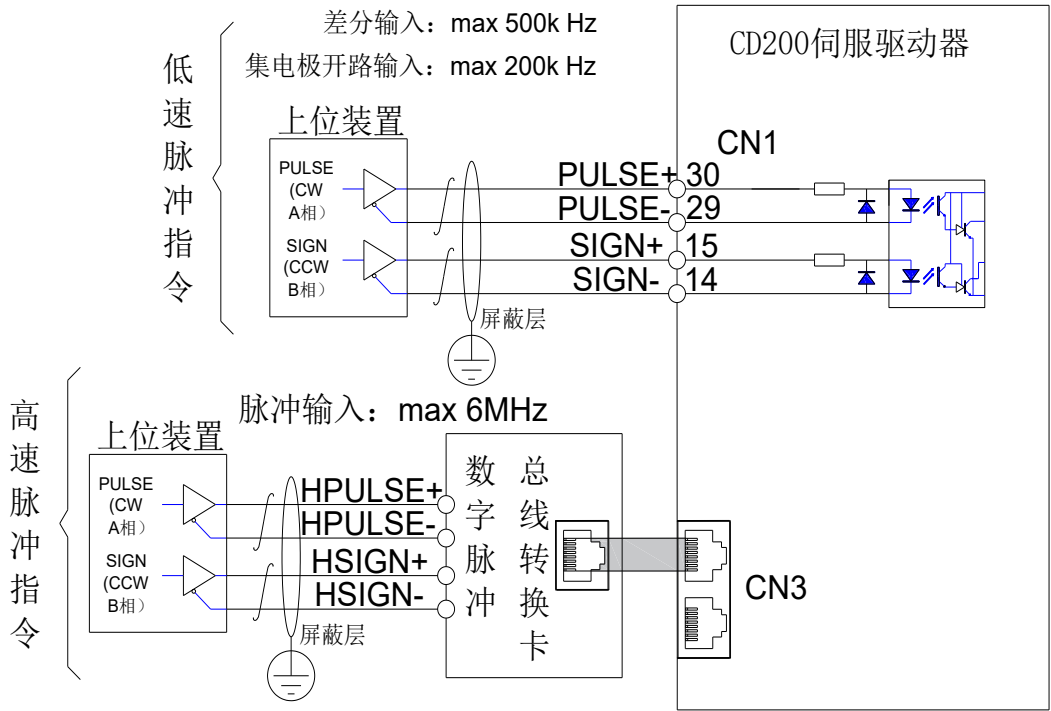
可以通过 Modes of operation (6060h)切换操作模式。为防止电机动作突变，请在电机速度为 0 时变更运行模式，电机运行过程中更改模式时，主站必须同时更新选定的操作模式和所有操作模式特定的过程数据对象。主站选择了新的操作模式时，伺服单元将立即切换为新的模式。操作模式变更时的动作如下所示。

| 更改前的操作模式                        | 更改操作模式时的动作                        |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 脉冲模式（Pulse mode）                | 新的操作模式将立即生效。                      |
| 轮廓位置模式（Profile Position mode）   | Controlword 位 4 = 0：以位置控制模式使电机停止。 |
| 回零模式(Homing mode)               | Controlword 位 4 = 0：以位置控制模式使电机停止。 |
| 轮廓转矩模式（Profile Torque mode）     | 新的操作模式将立即生效。                      |
| 轮廓速度模式（Profile Velocity mode）   | 新的操作模式将立即生效。                      |
| 周期同步位置模式(Cyclic Synchronization | 新的操作模式将立即生效。                      |
| 周期同步速度模式(Cyclic Synchronization | 新的操作模式将立即生效。                      |
| 周期同步转矩模式(Cyclic Synchronization | 新的操作模式将立即生效。                      |

8.3.1 脉冲模式 (PM)

脉冲模式即指令来源为脉冲输入的位置控制模式。以脉冲指令频率确定电机转速，脉冲指令总数确定电机目标位置。

脉冲指令可以直接通过外部输入方式给定，也可经数字脉冲转换卡把高速脉冲信号转化为数字脉冲信号后给定，脉冲接收频率上限可拓展最高至 6 MHz。启用脉冲模式时，将对象 6060h 设置为-4。



### (1) 脉冲指令源选择

脉冲模式控制时，通过参数 Pr3.41 脉冲模式（对象 40100B）选择伺服单元脉冲输入形式，如下所示：

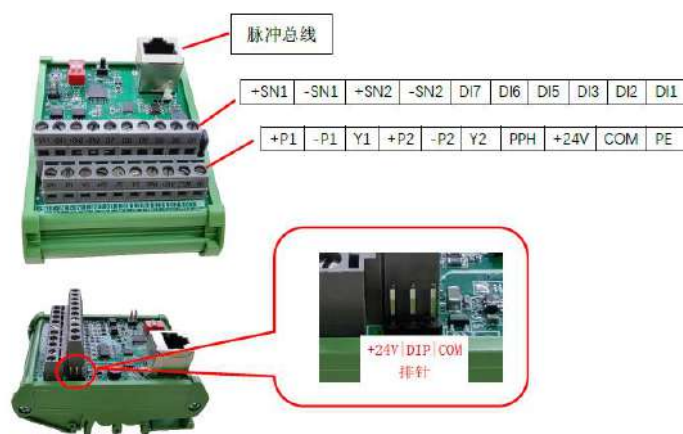
| Pr3.41 | 脉冲指令形态       | 脉冲波形                     |
|--------|--------------|--------------------------|
| 0      | 脉冲+方向        |                          |
| 1      | CW+CCW       |                          |
| 2      | 正交脉冲<br>4 倍频 |                          |
| 3      | 两路单向脉冲总线     | 通过两路单向脉冲转换卡转为数字脉冲信号后通讯给定 |
| 4      | 四路双向脉冲总线     | 通过四路双向脉冲转换卡转为数字脉冲信号后通讯给定 |
| 5      | 两路双向脉冲总线     | 通过两路双向脉冲转换卡转为数字脉冲信号后通讯给定 |

指令脉冲输入接口电路用于接收上位装置向驱动器发送的指令脉冲信号，上位装置的输出可为差分线性驱动输出或集电极开路输出，其最大输入频率及最小脉宽如下表所示：

| 脉冲输入方式 | 单路最大脉冲频率<br>(PPS) | 最小脉宽 (μs) |     |    |      | 电压规格<br>(V) |
|--------|-------------------|-----------|-----|----|------|-------------|
|        |                   | T1        | T2  | T3 | T4   |             |
| 差分输入   | 500k              | 1         | 1   | 2  | 0.5  | 5           |
| 集电极开路  | 200k              | 2.5       | 2.5 | 5  | 1.25 | 24          |

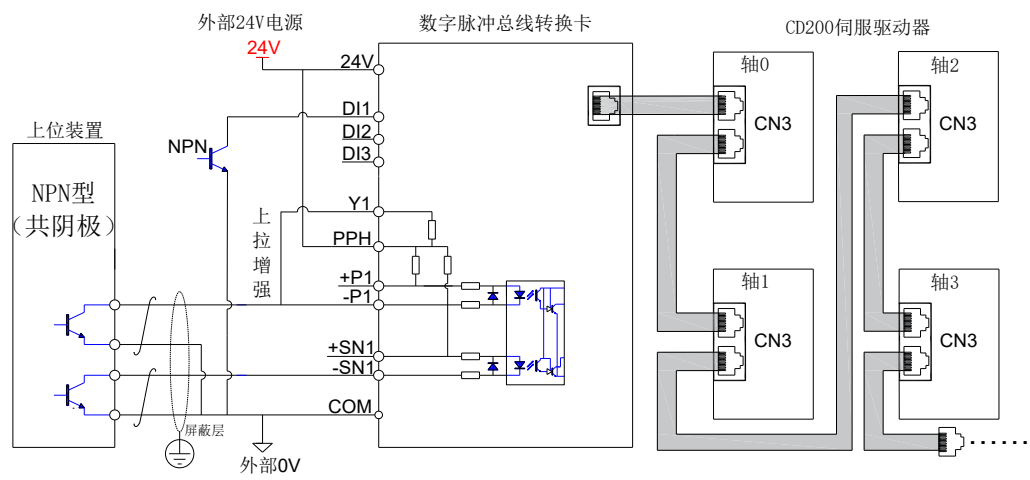
### (2) 两路单向脉冲输入扩展卡

当选择配置两路单向数字脉冲扩展卡时，参数 Pr3.41 脉冲模式设置为 3，根据上位机输入脉冲形式选择对应型号数字脉冲总线转换卡，转换卡与伺服驱动器可通过网线组网通信，组网方式参考章节 7.1。扩展卡支持两路脉冲（正交或集电极开路）输入，组网驱动器可根据地址选择任一输入脉冲信号，一路输入脉冲信号可拓展控制运行轨迹相同的多个轴。每个通信 ID 支持 3 路 DI 数字信号输入，经扩展卡转换后以通讯方式控制驱动器 DI1~DI3 端子动作。

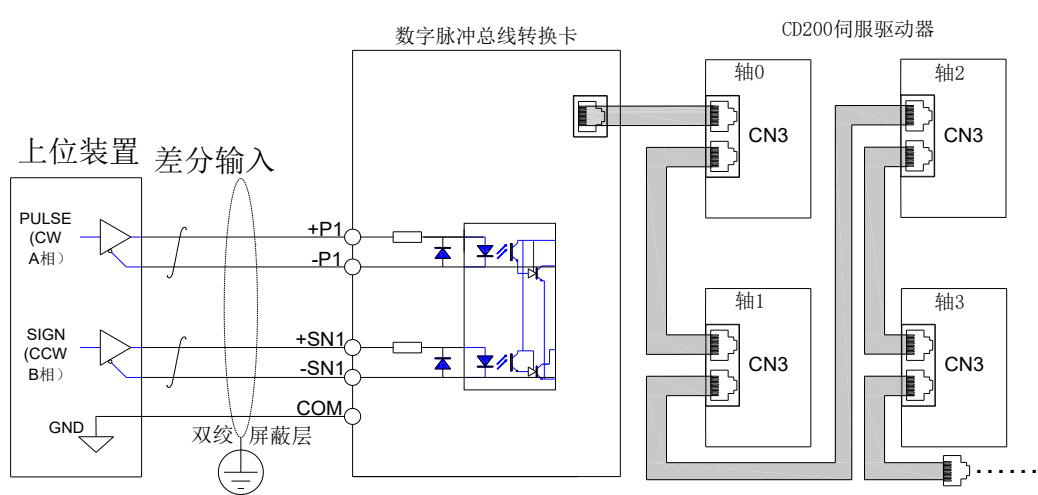


| 类型     | 名称          | 说明              |
|--------|-------------|-----------------|
| 电源端    | +24V        | 供电电源 5~24V      |
|        | COM         | 电源公共地           |
|        | PE          | 大地              |
| 脉冲信号   | +SN1/-SN1   | 轴 1 方向脉冲        |
|        | +SN2/-SN2   | 轴 2 方向脉冲        |
|        | +P1/-P1     | 轴 1 位置脉冲        |
|        | +P2/-P2     | 轴 2 位置脉冲        |
|        | Y1          | 轴 1 脉冲增强        |
|        | Y2          | 轴 2 脉冲增强        |
|        | PPH         | 脉冲公共端（差分无）      |
| DI 输入  | DI1、DI2、DI3 | 轴 1 DI 输入       |
|        | DI5、DI6、DI7 | 轴 2 DI 输入       |
|        | CON9        | DI 公共端，输入有效电平可选 |
| 485 输出 | CON4        | 标准网口直接与驱动器相连    |

脉冲集电极开路输入转换卡：其他接线方式参考 章节 4.3.1

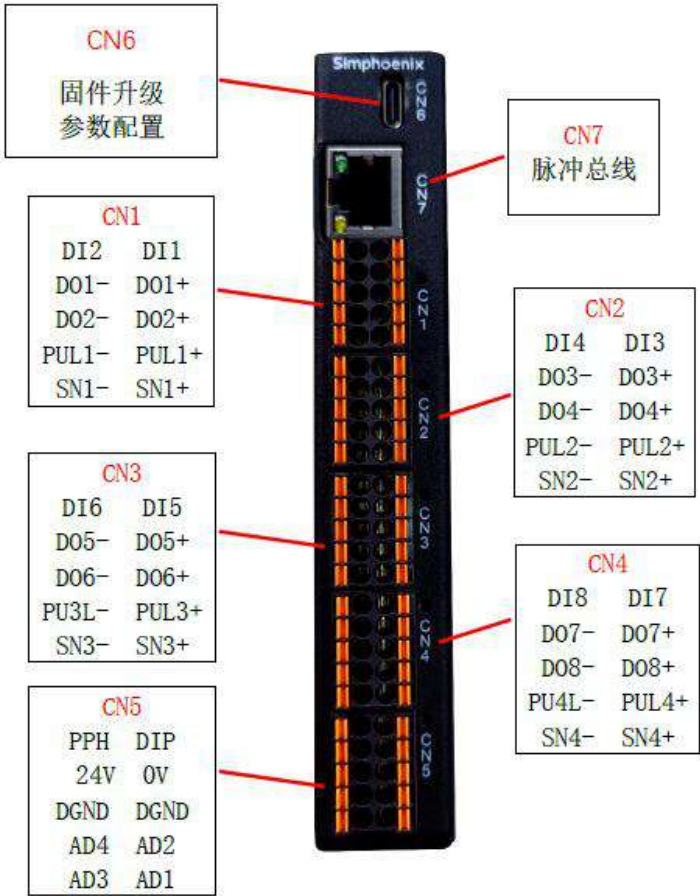


a. 脉冲差分输入扩展卡：



(3) 四路双向脉冲控制扩展卡

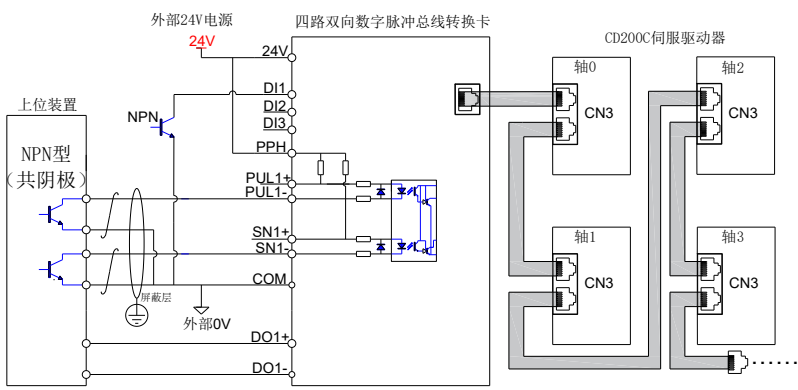
当选择四路双向数字脉冲控制扩展卡时，参数 Pr3.41 脉冲模式设置为 4，根据上位机输入脉冲形式选择对应型号数字脉冲总线转换卡，转换卡与伺服驱动器可通过网线组网通信，组网方式参考章节 7.1。扩展卡支持四路脉冲（正交或集电极开路）输入，组网驱动器可根据地址选择任一输入脉冲信号，一路输入脉冲信号可拓展控制运行轨迹相同的多个轴。每个扩展卡支持 8 路 DI 输入和 8 路 DO 输出，每个高速脉冲轴号对应 2 路 DI 输入，DO 输出可通过上位机灵活配置。



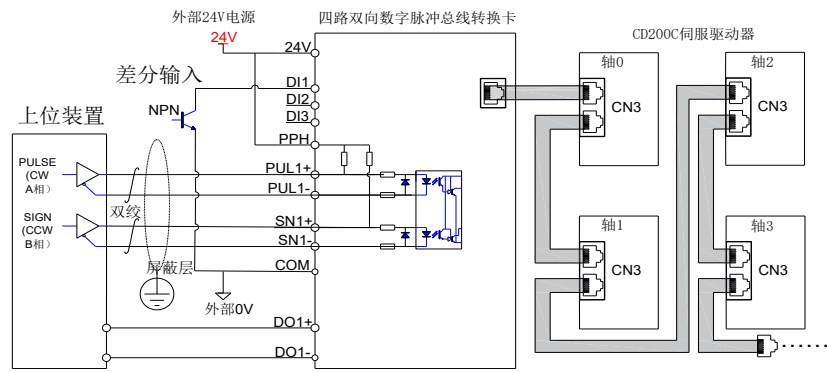
| 端口  |       | 说明                                 |
|-----|-------|------------------------------------|
| CN6 |       | 板卡固件升级和参数配置                        |
| CN7 |       | 脉冲总线端口,通过网线连接到 CD200C 的 RJ45 网口    |
| CN1 | DI1   | 数字输入，对应高速脉冲轴号=0 的驱动器 DI1，默认功能：使能   |
|     | DI2   | 数字输入，对应高速脉冲轴号=0 的驱动器 DI2，默认功能：错误复位 |
|     | DO1+  | 数字输出 1，通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能         |
|     | DO1-  |                                    |
|     | DO2+  | 数字输出 2，通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能         |
|     | DO2-  |                                    |
|     | PUL1+ | 第 1 路脉冲输入，对应高速脉冲轴号=0 的驱动器          |
|     | PUL1- |                                    |
|     | SN1+  | 第 1 路脉冲方向，对应高速脉冲轴号=0 的驱动器          |
|     | SN1-  |                                    |

| 端口   |                                                                                     | 说明                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CN2  | DI3                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=1 的驱动器 DI1, 默认功能: 使能   |
|      | DI4                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=1 的驱动器 DI2, 默认功能: 错误复位 |
|      | DO3+                                                                                | 数字输出 3, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO3-                                                                                |                                       |
|      | DO4+                                                                                | 数字输出 4, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO4-                                                                                |                                       |
|      | PUL2+                                                                               | 第 2 路脉冲输入, 对应高速脉冲轴号=1 的驱动器            |
|      | PUL2-                                                                               |                                       |
|      | SN2+                                                                                | 第 2 路脉冲方向, 对应高速脉冲轴号=1 的驱动器            |
|      | SN2-                                                                                |                                       |
| CN3  | DI5                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=2 的驱动器 DI1, 默认功能: 使能   |
|      | DI6                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=2 的驱动器 DI2, 默认功能: 错误复位 |
|      | DO5+                                                                                | 数字输出 5, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO5-                                                                                |                                       |
|      | DO6+                                                                                | 数字输出 6, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO6-                                                                                |                                       |
|      | PUL3+                                                                               | 第 3 路脉冲输入, 对应高速脉冲轴号=2 的驱动器            |
|      | PUL3-                                                                               |                                       |
|      | SN3+                                                                                | 第 3 路脉冲方向, 对应高速脉冲轴号=2 的驱动器            |
|      | SN3-                                                                                |                                       |
| CN4  | DI7                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=3 的驱动器 DI1, 默认功能: 使能   |
|      | DI8                                                                                 | 数字输入, 对应高速脉冲轴号=3 的驱动器 DI2, 默认功能: 错误复位 |
|      | DO7+                                                                                | 数字输出 7, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO7-                                                                                |                                       |
|      | DO8+                                                                                | 数字输出 8, 通过上位机对板卡进行配置以实现具体功能           |
|      | DO8-                                                                                |                                       |
|      | PUL4+                                                                               | 第 4 路脉冲输入, 对应高速脉冲轴号=3 的驱动器            |
|      | PUL4-                                                                               |                                       |
|      | SN4+                                                                                | 第 4 路脉冲方向, 对应高速脉冲轴号=3 的驱动器            |
|      | SN4-                                                                                |                                       |
| CN5  | 24V                                                                                 | DC24V 输入正极                            |
|      | 0V                                                                                  | DC24V 输入负极                            |
|      | DIP                                                                                 | 数字输入公共端                               |
|      | PPH                                                                                 | 指令脉冲电源输入接口(内部已串入 2KΩ 电阻), 单端接法时使用     |
|      | DGND                                                                                | 模拟量 GND                               |
|      | DGND                                                                                | 模拟量 GND                               |
|      | AI1                                                                                 | 模拟量输入 1                               |
|      | AI2                                                                                 | 模拟量输入 2                               |
|      | AI3                                                                                 | 模拟量输入 3                               |
|      | AI4                                                                                 | 模拟量输入 4                               |
| 接地螺母 |  | 接 PE 保护地                              |

a. 四路脉冲扩展卡集电极开路接线方式（以 DI1 和 DO1 为例）：



b. 四路脉冲扩展卡差分输入接线方式：



c. DI 功能配置

脉冲总线板卡的 DI 端子直接映射到伺服驱动器的数字输入 DI 端口，通过设置伺服的高速脉冲轴号与脉冲总线板卡的 Din 相关联，具体关系如下：

1.四路脉冲总线板卡

| 伺服高速脉冲轴号 | 对应板卡的 Din | 对应伺服的 Din |
|----------|-----------|-----------|
| 0        | DI1、DI2   | DI1、DI2   |
| 1        | DI3、DI4   | DI1、DI2   |
| 2        | DI5、DI6   | DI1、DI2   |
| 3        | DI7、DI8   | DI1、DI2   |

2、两路脉冲总线板卡

| 伺服高速脉冲轴号 | 对应板卡的 Din   | 对应伺服的 Din   |
|----------|-------------|-------------|
| 0        | DI1、DI2、DI3 | DI1、DI2、DI3 |
| 1        | DI5、DI6、DI7 | DI1、DI2、DI3 |

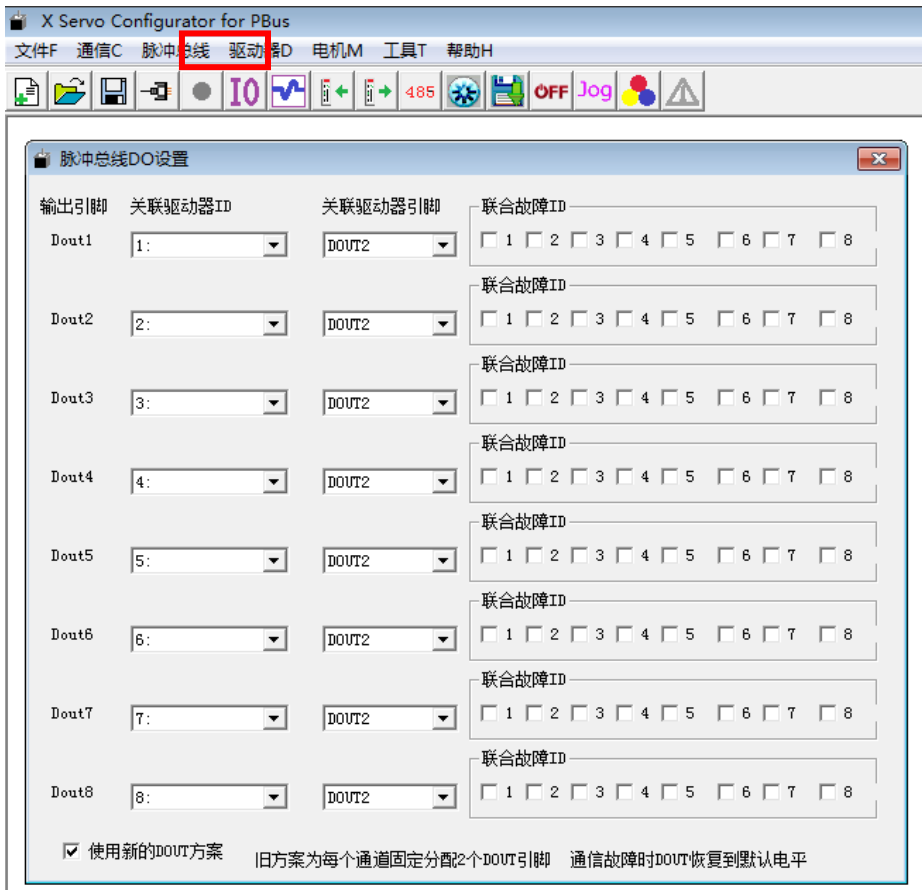
板卡 DI 对应的具体功能需要在伺服驱动器端进行配置，可通过上位机对伺服驱动器 DI 端子功能进行配置





d. Dout 功能配置

脉冲总线板卡 Dout 功能通过上位机 X ServoConfigurator for PBus 来进行配置，具体如下：



输出引脚：Dout1~Dout8 分别对应板卡输出的 DO1~DO8。

关联驱动器 ID：1~8 分别对应通信 ID 为 1~8 的伺服驱动器；

关联驱动器 ID：15 联合故障，右侧勾选上联合故障 ID（通信 ID）的驱动器会同时生效，使用联合故障功

能时，不占用驱动器数字输出引脚，故无需配置对应的关联驱动器引脚。**Dout 使用联合故障功能时输出默认为常闭状态（无故障时），极性不可更改。**

**关联驱动器引脚：**DOUT1~DOUT4 分别对应伺服驱动器数字输出的 DOUT1~DOUT4。

**联合故障 ID：**对应伺服驱动器的通信 ID，关联驱动器 ID=15 联合故障时生效。

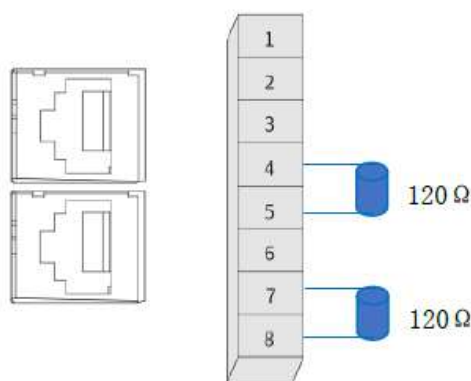
**使用 Dout 时的注意事项：**

- 1、板卡关联驱动器 ID 不存在时，通信 ID 匹配失败，驱动器会直接报 Er. 7306。
- 2、正常通信状态下更改板卡关联驱动器 ID 后驱动器报 Er. 7306，属于正常现象，此时需要断电重启板卡和驱动器。
- 3、连接同一个板卡的驱动器不应出现相同的通信 ID，否则会导致板卡的 Dout 异常。
- 4、板卡从上电到与驱动器通信上这段时间的 Dout 状态为常开（相当于开关断开）。
- 5、板卡与驱动器通信断开后的 Dout 状态为常开（相当于开关断开）。
- 6、板卡的输出关联到驱动器报警输出时，建议将驱动器的报警极性设为常闭，这样即使板卡与驱动器的通信断开也能正常触发报警。
- 7、为避免上电瞬间以及通信断开后 Z 轴往下掉，驱动器端 Dout 的抱闸输出极性应设为常开。

**即抱闸控制逻辑应符合：输入常开时报闸抱死，抱闸输入闭合时报闸松开。**

#### e. 终端电阻

脉冲总线板卡搭配 CD200C 使用时，脉冲总线末端的 CD200C 网口的 4、5 脚 和 7、8 脚 须外加 **120 Ω** 终端电阻，以防止信号发生反射导致脉冲总线通信异常，具体参见下图



CD200C 配套的终端电阻订货型号：SP-R135-02 RJ45 接口-120R/0.25W，参考图片如下：

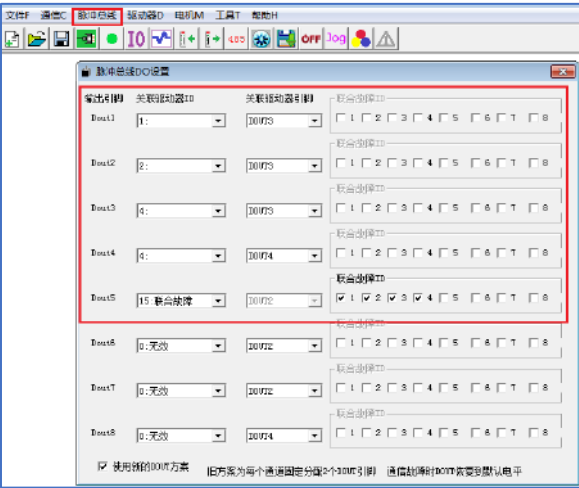


f. Dout 应用举例-单头雕刻机

一、基本配置

| 驱动器通信 ID | 机械轴 | 限位中<br>板卡 Dout 分配 | 抱闸<br>板卡 Dout 分配 | 报警<br>板卡 Dout 分配     |
|----------|-----|-------------------|------------------|----------------------|
| 1        | X   | Dout1             | 无                | 共用 Dout5<br>使用联合故障方式 |
| 2        | Y1  | Dout2             | 无                |                      |
| 3        | Y2  | 无                 | 无                |                      |
| 4        | Z   | Dout3             | Dout4            |                      |

二、板卡 Dout 配置



三、驱动器 DO 配置（该例子中所有驱动器的 Dout 配置相同）



四、控制系统配置注意事项：

- 1、板卡端的联合故障输出默认为常闭状态(无故障时)，控制系统端需要与之匹配。

| 名称    | 引脚号   | 极性 | 说明      |
|-------|-------|----|---------|
| XL+   | NC    | N  | X轴正向限位  |
| YL+   | NC    | N  | Y轴正向限位  |
| ZL-   | NC    | N  | Z轴负向限位  |
| ES    | J1-05 | P  | 紧急停止按钮  |
| START | J1-24 | N  | 启动/暂停按钮 |
| STOP  | J1-06 | N  | 停止按钮    |

- 2、板卡端的除了联合故障的其他输出状态由驱动器端直接控制，实际使用过程中需要设置驱动器端 Dout 极性和控制系统端相匹配。

### 五、抱闸控制注意事项：

板卡从上电到与驱动器通信上这段时间的 Dout 为常开状态(相当于开关断开)，板卡与驱动器通信断开后的 Dout 状态也为常开。

为避免上电瞬间以及通信断开后 Z 轴往下掉，驱动器端 Dout 的抱闸输出极性应设为常开。即抱闸控制逻辑应符合：输入常开时抱闸抱死，抱闸输入闭合时抱闸松开。

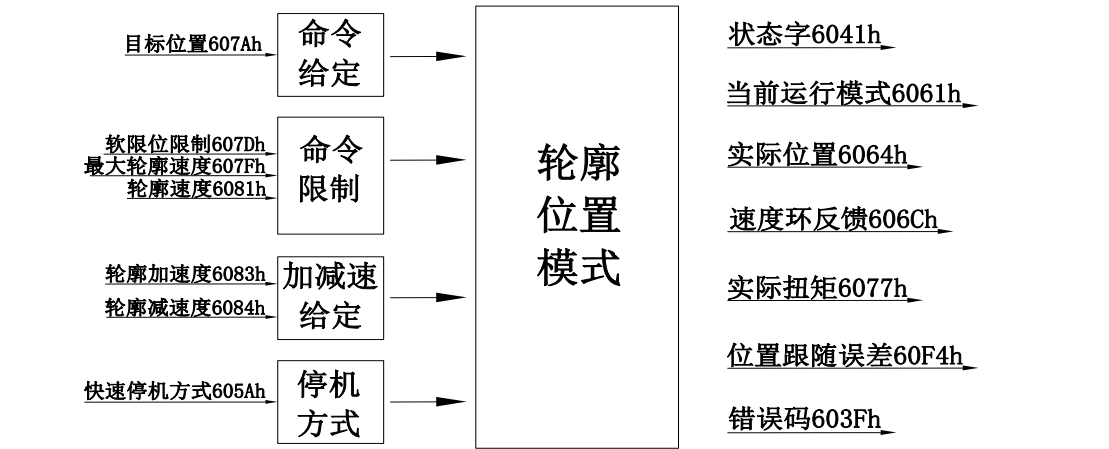


### (4) 相关对象

| 编号     | 索引 H   | 参数名         | 设定/帮助信息                                                                                            |       | 默认值   | 单位 | 类型  | 生效 |
|--------|--------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----|-----|----|
| Pr3.10 | 250005 | 串口 2 波特率    | 串口 2 为 RS485 总线接口                                                                                  |       | 57600 |    | U32 | 重启 |
| Pr3.11 | 250008 | 串口 2 协议     | 0: 自有协议<br>1: ModBus RTU                                                                           |       | 1     |    | U8  | 重启 |
| Pr3.41 | 40100B | 脉冲模式        | 0:脉冲+方向<br>1:CW+CCW<br>2:AB 相正交脉冲<br>3:两路单向脉冲总线<br>4:四路双向脉冲总线<br>5:两路双向脉冲总线                        |       | 0     | -  | U8  | 立即 |
| Pr3.42 | 401085 | 高速脉冲轴号      | 一驱多轴控制轴号设置<br>0: 对应转换卡的第 1 路脉冲输入<br>1: 对应转换卡的第 2 路脉冲输入<br>2: 对应转换卡的第 3 路脉冲输入<br>3: 对应转换卡的第 4 路脉冲输入 |       | 0     | -  | U8  | 立即 |
| Pr3.43 | 25000B | 串口 2 数据传输格式 | 0:停止位 1,无校验<br>1:停止位 1,奇校验<br>2:停止位 1,偶校验<br>3:停止位 2,无校验<br>4:停止位 2,奇校验<br>5:停止位 2,偶校验             |       | 0     | -  | U8  | 重启 |
| Pr3.44 | 401088 | 串口 2 DIN 设置 | 0: 不启用                                                                                             | 1: 启用 | 0     |    | U8  | 重启 |

8.3.2 轮廓位置模式 (PP)

轮廓位置模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机设定目标位置、运行速度、加减速，伺服内部的位置轨迹发生器将根据设置生成位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。启用轮廓位置模式时，将对象 6060h 设置为 1。



(1) 控制说明

PP 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问               | PDO 映射                                            | 数据类型 | 范围                |  |
|-------|-----|-----------------|------------------|---------------------------------------------------|------|-------------------|--|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW               | RxPDO                                             | U16  | 0~65535           |  |
|       |     |                 |                  |                                                   |      |                   |  |
|       |     | Bit             | 名称               | 说明                                                |      |                   |  |
|       |     | 0               | Switch on        | 使能伺服时必须设置为 1                                      |      |                   |  |
|       |     | 1               | Enable voltage   | 使能伺服时必须设置为 1                                      |      |                   |  |
|       |     | 2               | Quick stop       | 使能伺服时必须设置为 1， 设置为 0 则快速停机                         |      |                   |  |
|       |     | 3               | Operation enable | 使能伺服时必须设置为 1                                      |      |                   |  |
|       |     | 4               | 新目标位置            | 0→1： 触发新的目标位置， 1→0： 清零状态字的 bit12                  |      |                   |  |
|       |     | 5               | 立即更新             | 0： 等待当前位置指令执行完毕后再执行新指令<br>1： 中止正在执行的指令， 执行最新的位置指令 |      |                   |  |
|       |     | 6               | 位置指令类型           | 0： 绝对位置指令， 1： 相对位置指令                              |      |                   |  |
|       |     | 7               | 故障复位             | 0→1 变化时执行一次故障复位， 置 1 时其他指令无效                      |      |                   |  |
|       |     | 注： 位 4、5、9：     |                  |                                                   |      |                   |  |
|       |     | Bit9            |                  | Bit5                                              | Bit4 | 说明                |  |
|       |     | 0               |                  | 0                                                 | 0→1  | 当前的定位完成后， 开始下一个定位 |  |
|       |     | X               |                  | 1                                                 | 0→1  | 立即开始下一个定位         |  |
| 1     |     | 0               | 0→1              | 以当前的轮廓速度定位至当前目标位置， 然后开始下一个定位                      |      |                   |  |

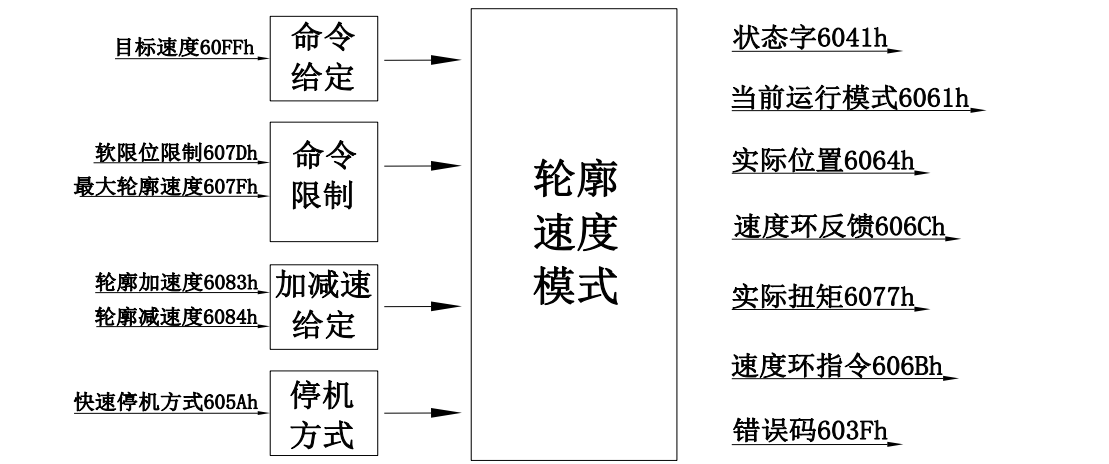
| 索引    | 子索引 | 名称/描述          | 访问                 | PDO 映射                                               | 数据类型 | 范围      |  |
|-------|-----|----------------|--------------------|------------------------------------------------------|------|---------|--|
| 6041h | 00h | Statusword 状态字 | RO                 | TxPDO                                                | U16  | 0~65535 |  |
|       |     | Bit            | 名称                 | 说明                                                   |      |         |  |
|       |     | 0              | Ready to switch on | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服                                |      |         |  |
|       |     | 1              | Switched on        | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服                                |      |         |  |
|       |     | 2              | Operation enabled  | 0:无效, 1: 有效。有效时表示伺服已使能                               |      |         |  |
|       |     | 3              | 伺服故障               | 0: 无故障, 1: 有故障                                       |      |         |  |
|       |     | 4              | Voltage enabled    | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服                                |      |         |  |
|       |     | 5              | Quick stop         | 0: 快速停机有效, 1: 快速停机无效                                 |      |         |  |
|       |     | 6              | Switch on disabled | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服                                |      |         |  |
|       |     | 7              | 警告                 | 0: 无警告, 1: 有警告                                       |      |         |  |
|       |     | 9              | 远程控制               | 0:无效, 1: 有效。有效时表示控制字已生效                              |      |         |  |
|       |     | 10             | 目标到达               | 0: 位置未到达, 1: 位置到达                                    |      |         |  |
|       |     | 11             | 内部软限位状态            | 0: 未触发软限位, 1: 触发软限位                                  |      |         |  |
|       |     | 12             | 新位置指令接收状态          | 0: 已完成之前的设定点操作, 可更新目标位置<br>1: 正在执行之前的设定点操作, 不可更新目标位置 |      |         |  |
|       |     | 13             | 位置跟随误差             | 0: 无位置偏差报警, 1: 发生位置偏差报警                              |      |         |  |
|       |     | 15             | 原点回零完成             | 0: 原点回零未完成, 1: 原点回零完成                                |      |         |  |

## (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称       | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|----------|------|------|------|
| 603Fh | 00h | 错误代码     | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字      | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字      | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6060h | 00h | 控制模式     | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式   | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 6064h | 00h | 实际位置     | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 6065h | 00h | 位置跟随误差窗口 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6067h | 00h | 到位位置窗    | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈    | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 607Ah | 00h | 目标位置     | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Dh | 01h | 软限位位置 1  | RW   | 实时更改 | I 32 |
|       | 02h | 软限位位置 2  | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Eh | 00h | 指令极性     | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 6081h | 00h | 轮廓速度     | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6083h | 00h | 轮廓加速度    | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6084h | 00h | 轮廓减速度    | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60F4h | 00h | 位置跟随误差   | RO   | 不可更改 | I 32 |

8.3.3 轮廓速度模式 (PV)

轮廓速度模式下，上位控制器将目标速度、加速度、减速度发送给驱动器，速度、转矩调节由驱动器内部执行。启用轮廓速度模式时，将对象 6060h 设置为 3。



(1) 控制说明

PV 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问                 | PDO 映射                      | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|--------------------|-----------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW                 | RxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Switch on          | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage     | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop         | 使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机    |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable   | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位               | 0→1 变化时执行一次故障复位，置 1 时其他指令无效 |      |         |
| 6041h | 00h | Statusword 状态字  | RO                 | TxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Ready to switch on | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 1               | Switched on        | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 2               | Operation enabled  | 0:无效，1：有效。有效时表示伺服已使能        |      |         |
|       |     | 3               | 伺服故障               | 0：无故障，1：有故障                 |      |         |
|       |     | 4               | Voltage enabled    | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 5               | Quick stop         | 0：快速停机有效，1：快速停机无效           |      |         |
|       |     | 6               | Switch on disabled | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 7               | 警告                 | 0：无警告，1：有警告                 |      |         |
|       |     | 9               | 远程控制               | 0:无效，1：有效。有效时表示控制字已生效       |      |         |
|       |     | 10              | 目标到达               | 0：速度未到达，1：速度到达              |      |         |
|       |     | 11              | 内部软限位状态            | 0：未触发软限位，1：触发软限位            |      |         |
|       |     | 12              | 速度信息               | 0：速度不为 0，1：速度为 0            |      |         |

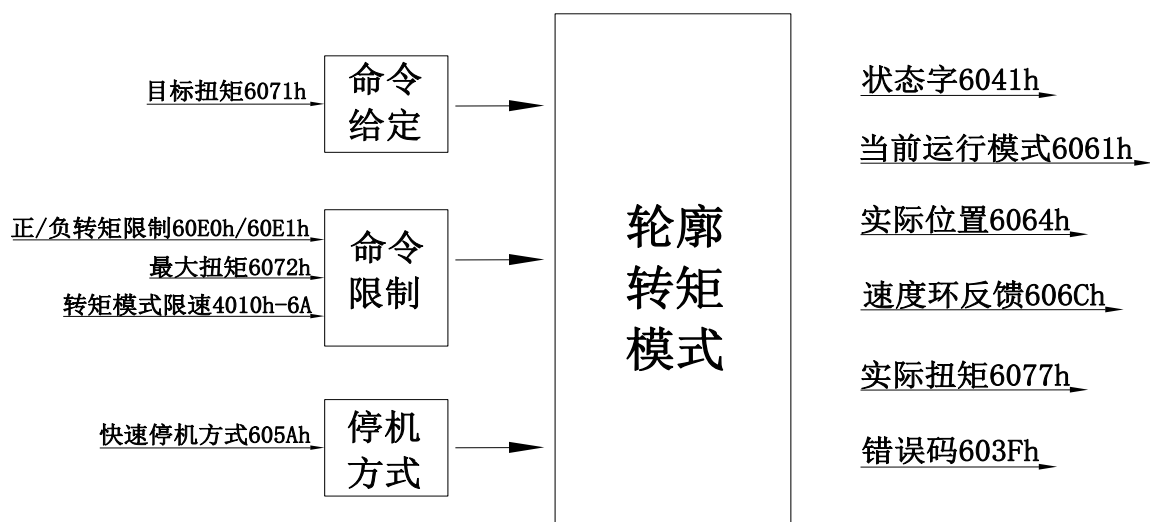


## (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称      | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|---------|------|------|------|
| 603Fh | 00h | 错误代码    | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字     | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字     | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6060h | 00h | 控制模式    | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式  | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 6064h | 00h | 实际位置    | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈   | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 606Dh | 00h | 速度到达窗口  | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 606Eh | 00h | 速度稳定时间窗 | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 607Dh | 01h | 软限位位置 1 | RW   | 实时更改 | I 32 |
|       | 02h | 软限位位置 2 | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Eh | 00h | 指令极性    | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 607Fh | 00h | 最大轮廓速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6080h | 00h | 最大电机速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6081h | 00h | 轮廓速度    | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6083h | 00h | 轮廓加速度   | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6084h | 00h | 轮廓减速度   | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60FFh | 00h | 目标速度    | RW   | 实时更改 | I 32 |

## 8.3.4 轮廓转矩模式 (PT)

轮廓转矩模式下，上位控制器将目标转矩 6071h 发送给伺服驱动器，伺服驱动器自身规划转矩指令曲线，转矩调节由伺服内部执行。启用轮廓转矩模式时，将对象 6060h 设置为 4。



## (1) 控制说明

PT 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问                 | PDO 映射                      | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|--------------------|-----------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW                 | RxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Switch on          | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage     | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop         | 使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机    |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable   | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位               | 0→1 变化时执行一次故障复位，置 1 时其他指令无效 |      |         |
| 6041h | 00h | Statusword 状态字  | RO                 | TxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Ready to switch on | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服       |      |         |
|       |     | 1               | Switched on        | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服       |      |         |
|       |     | 2               | Operation enabled  | 0:无效, 1: 有效。有效时表示伺服已使能      |      |         |
|       |     | 3               | 伺服故障               | 0: 无故障, 1: 有故障              |      |         |
|       |     | 4               | Voltage enabled    | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服       |      |         |
|       |     | 5               | Quick stop         | 0: 快速停机有效, 1: 快速停机无效        |      |         |
|       |     | 6               | Switch on disabled | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服       |      |         |
|       |     | 7               | 警告                 | 0: 无警告, 1: 有警告              |      |         |
|       |     | 9               | 远程控制               | 0:无效, 1: 有效。有效时表示控制字已生效     |      |         |

## (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称     | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|--------|------|------|------|
| 4010h | 6A  | 转矩模式限速 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 603Fh | 00h | 错误代码   | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字    | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字    | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6060h | 00h | 控制模式   | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式 | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈  | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 6071h | 00h | 目标扭矩   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 6072h | 00h | 最大扭矩   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 6074h | 00h | 扭矩指令   | RO   | 不可更改 | I 16 |
| 6077h | 00h | 实际扭矩   | RO   | 不可更改 | I 16 |
| 607Eh | 00h | 指令极性   | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 6083h | 00h | 轮廓加速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6084h | 00h | 轮廓减速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60E0h | 00h | 正向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 60E1h | 00h | 反向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |

### 8.3.5 原点模式 (HM)

回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

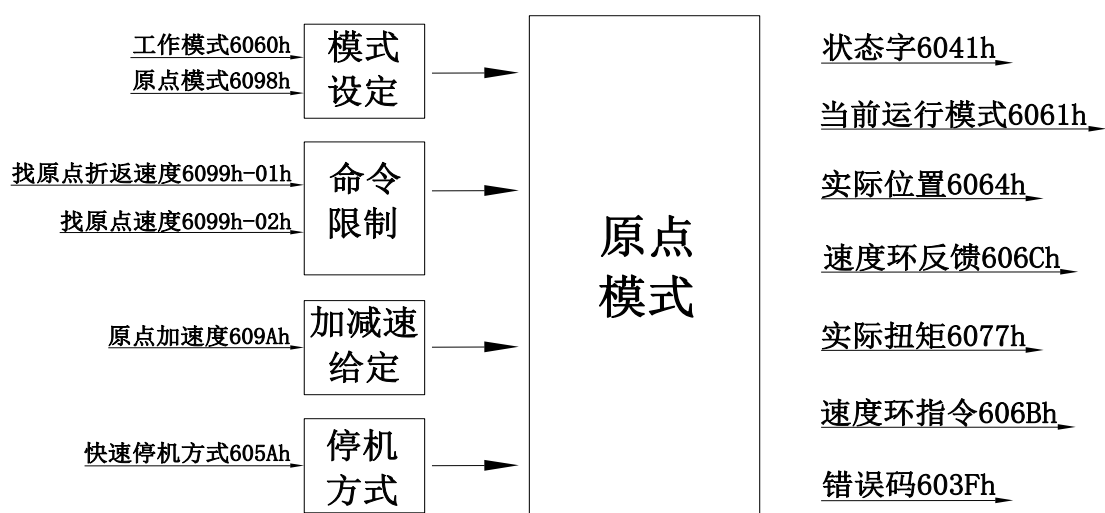
- **机械原点**：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，可对应电机 Z 脉冲信号。
- **机械零点**：机械上绝对 0 的位置。

原点回零成功后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch（原点偏置），可设定机械原点与机械零点的关系：

机械原点= 机械零点+ 607Ch（原点偏置）

当 607Ch=0 时，表示机械原点和机械零点重合。

启用此模式时，将对象 6060h 设置为 6。



#### (1) 控制说明

HM 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问               | PDO 映射                                           | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|------------------|--------------------------------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW               | RxPDO                                            | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称               | 说明                                               |      |         |
|       |     | 0               | Switch on        | 使能伺服时必须设置为 1                                     |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage   | 使能伺服时必须设置为 1                                     |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop       | 使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机                         |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable | 使能伺服时必须设置为 1                                     |      |         |
|       |     | 4               | 回原使能             | 0：无效，1：有效。有效时启动回原点流程，在回原点全程必须保持为有效，切换到无效则停止回原点流程 |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位             | 0→1 变化时执行一次故障复位，置 1 时其他指令无效                      |      |         |

| 索引    | 子索引 | 名称/描述          | 访问                 | PDO 映射                 | 数据类型          | 范围      |  |
|-------|-----|----------------|--------------------|------------------------|---------------|---------|--|
| 6041h | 00h | Statusword 状态字 | RO                 | TxPDO                  | U16           | 0~65535 |  |
|       |     | Bit            | 名称                 | 说明                     |               |         |  |
|       |     | 0              | Ready to switch on | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服    |               |         |  |
|       |     | 1              | Switched on        | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服    |               |         |  |
|       |     | 2              | Operation enabled  | 0:无效，1：有效。有效时表示伺服已使能   |               |         |  |
|       |     | 3              | 伺服故障               | 0：无故障，1：有故障            |               |         |  |
|       |     | 4              | Voltage enabled    | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服    |               |         |  |
|       |     | 5              | Quick stop         | 0：快速停机有效，1：快速停机无效      |               |         |  |
|       |     | 6              | Switch on disabled | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服    |               |         |  |
|       |     | 7              | 警告                 | 0：无警告，1：有警告            |               |         |  |
|       |     | 9              | 远程控制               | 0:无效，1：有效。有效时表示控制字已生效  |               |         |  |
|       |     | 10             | 目标到达               | 0：回零动作中，1：定位到原点或回零动作中断 |               |         |  |
|       |     | 12             | 找到原点               | 0：未找到原点信号，1：找到原点信号     |               |         |  |
|       |     | 13             | 回零错误               | 0：回零时未发生错误，1：回零时发生错误   |               |         |  |
|       |     | 15             | 回零完成               | 0：回原点未完成，1：回原点完成       |               |         |  |
|       |     | 注：位 10、12、13：  |                    |                        |               |         |  |
|       |     | Bit13          | Bit12              | Bit10                  | 说明            |         |  |
|       |     | 0              | 0                  | 0                      | 原点复归动作中       |         |  |
|       |     | 0              | 0                  | 1                      | 原点复归动作中断或尚未开始 |         |  |
|       |     | 0              | 1                  | 0                      | 原点设定完成，动作继续中  |         |  |
|       |     | 0              | 1                  | 1                      | 原点复归动作正常完成    |         |  |
|       |     | 1              | 0                  | 0                      | 发生原点复归错误，速度非零 |         |  |
|       |     | 1              | 0                  | 1                      | 发生原点复归错误，速度为零 |         |  |

## (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称      | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|---------|------|------|------|
| 603Fh | 00h | 错误代码    | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字     | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字     | RO   | 不可更改 | U16  |
| 605Ah | 00h | 急停选项    | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 6060h | 00h | 控制模式    | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式  | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈   | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 607Ch | 00h | 原点偏移    | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Dh | 01h | 软限位位置 1 | RW   | 实时更改 | I 32 |
|       | 02h | 软限位位置 2 | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 6098h | 00h | 原点模式    | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 6099h | 01h | 找原点折返速度 | RW   | 实时更改 | U 32 |
|       | 02h | 找原点速度   | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 609Ah | 00h | 原点加速度   | RW   | 实时更改 | U 32 |

### (3) 原点模式介绍 (6098h)

根据编码器索引信号、原点开关信号和限位开关信号，CD200 支持以下回原点方式。

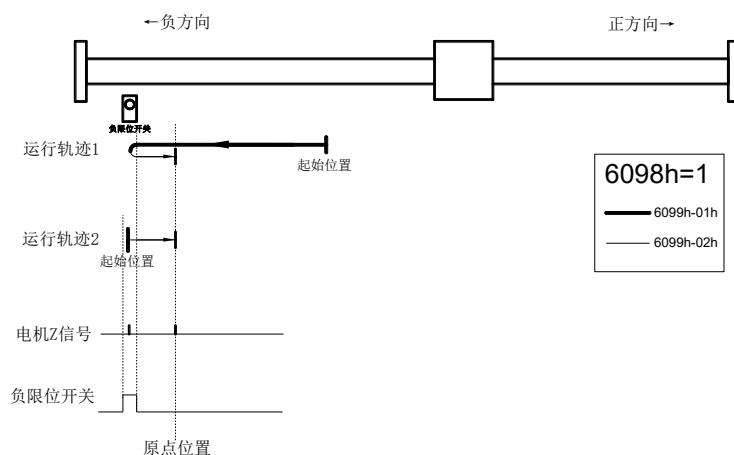
#### 6098h=1

机械原点：电机 Z 信号

减速点：负限位开关

起步时如果减速点信号无效，则以高速朝负向运行，遇到负限位开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行时遇到负限位开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时如果减速点信号有效，则以低速朝正向运行。在朝正向遇到负限位开关的 ON→OFF 状态之后继续正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。



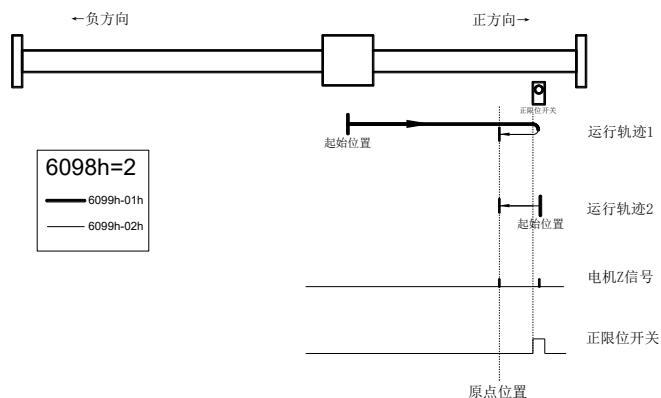
#### 6098h=2

机械原点：电机 Z 信号

减速点：正限位开关

起步时如果减速点信号无效，则以高速朝正向运行，遇到正向限位开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行时遇到正向限位开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时如果减速点信号有效，则以低速朝负向运行。在朝负向运行时遇到正向限位开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。



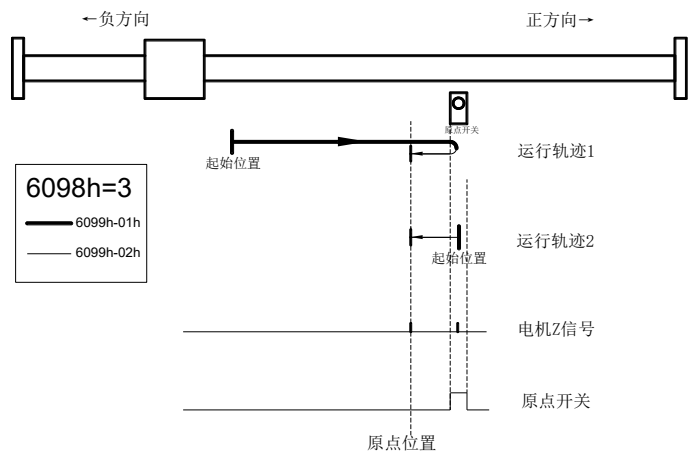
6098h=3

机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。



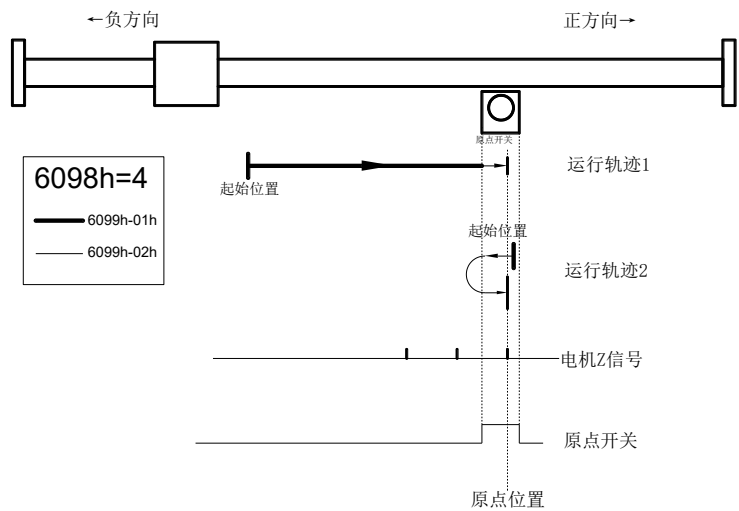
6098h=4

机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后继续以低速朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后以低速朝正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。



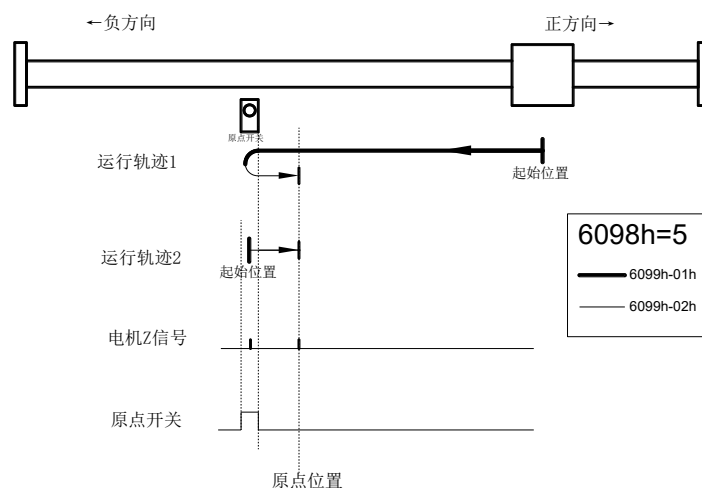
**6098h=5**

机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

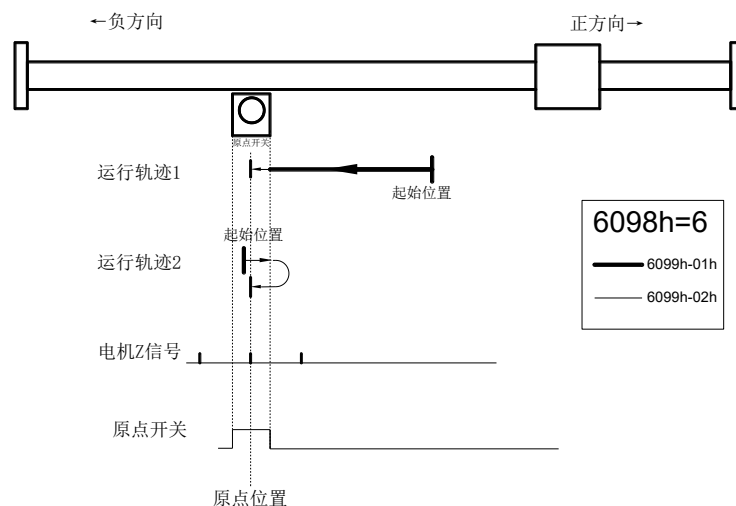
**6098h=6**

机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，换低速继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。





6098h=7

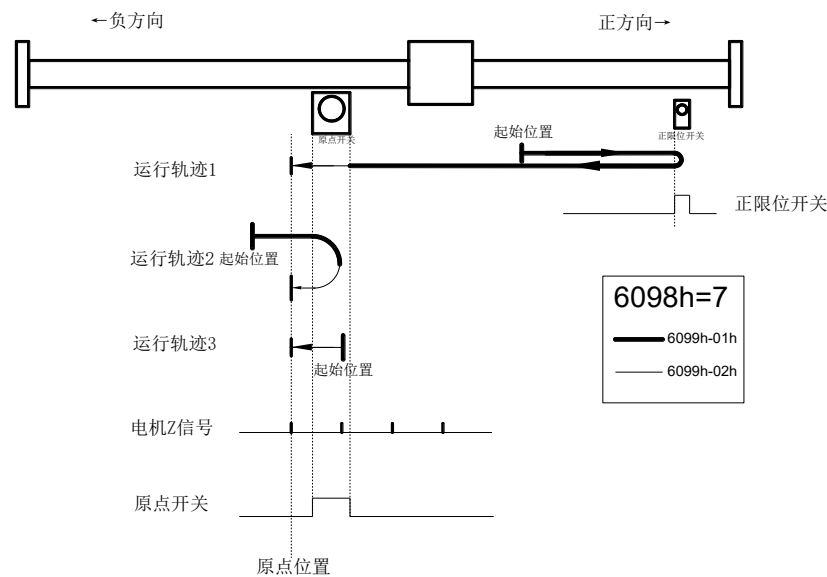
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则高速朝正向运行，如遇到正限位开关，减速停止后换向继续以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=8

机械原点：电机 Z 信号

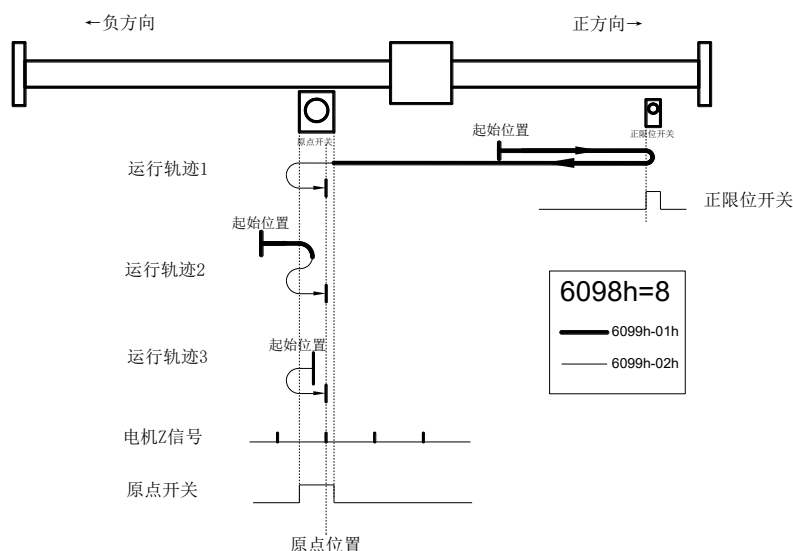
减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z

脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



### 6098h=9

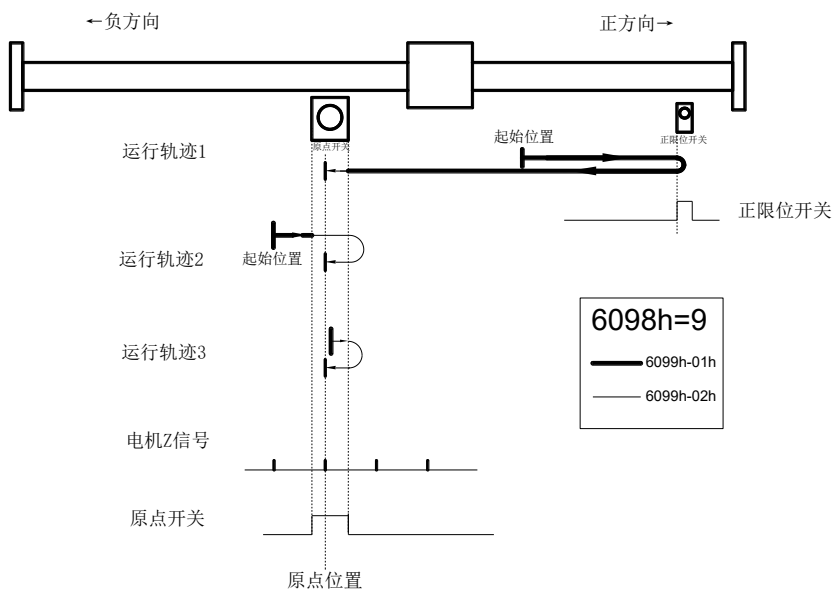
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，以低速找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后，继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=10

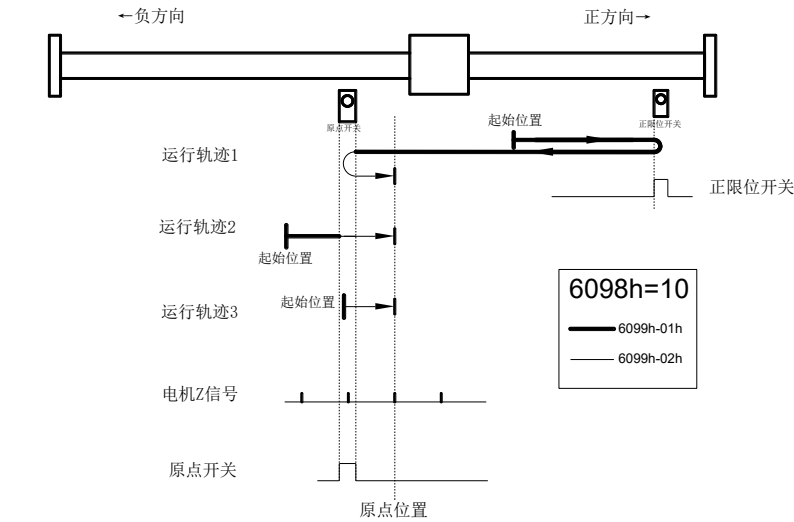
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。负向运行中遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行中遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行中遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=11

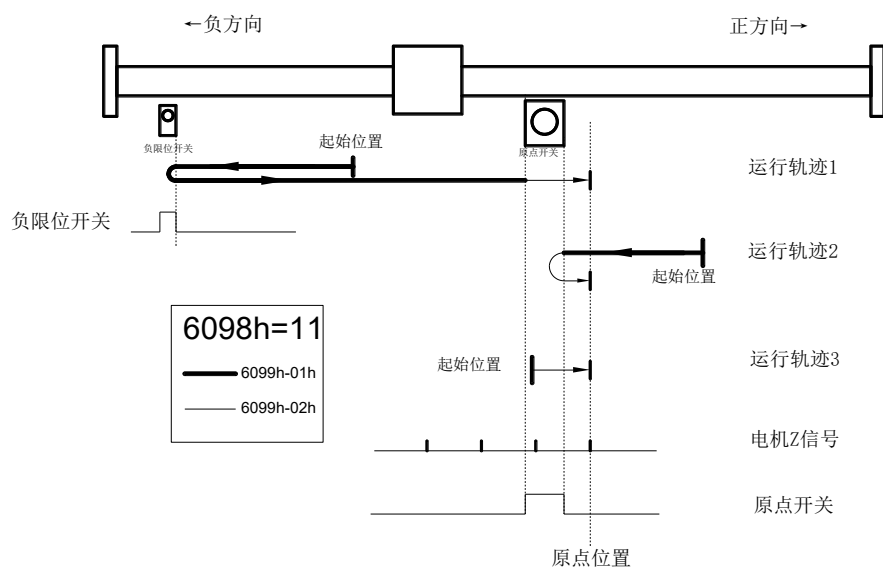
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止换低速朝正向运行。在低速正向运行中遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。

**6098h=12**

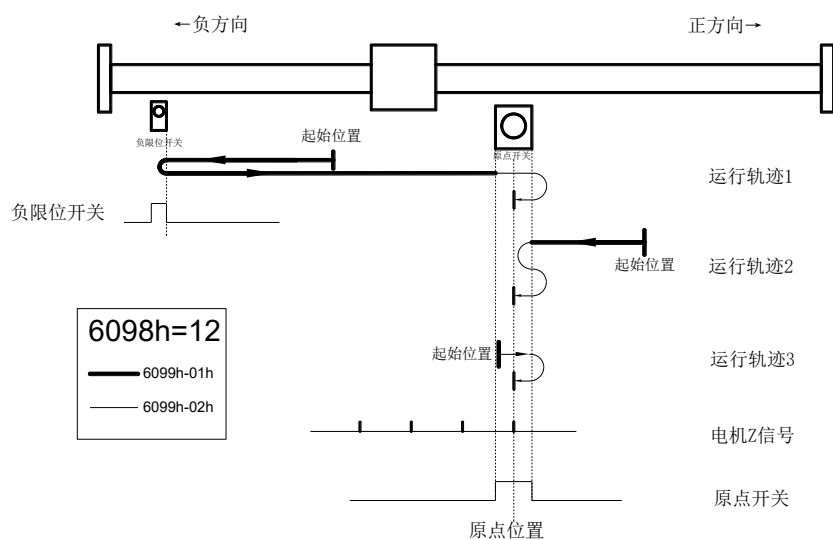
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后换低速继续正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后减速，以低速继续负向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态之后停止，以低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=13

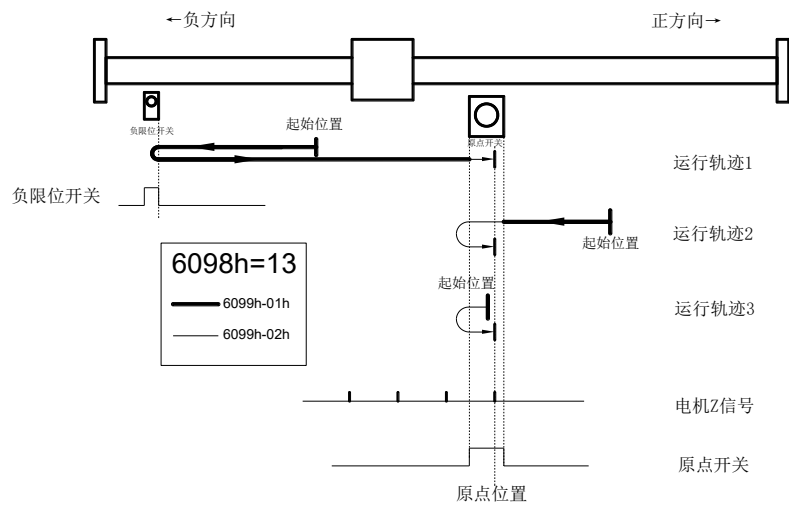
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，换低速正向运行找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后换低速继续负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后停止，换低速正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后停止，换低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后继续朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=14

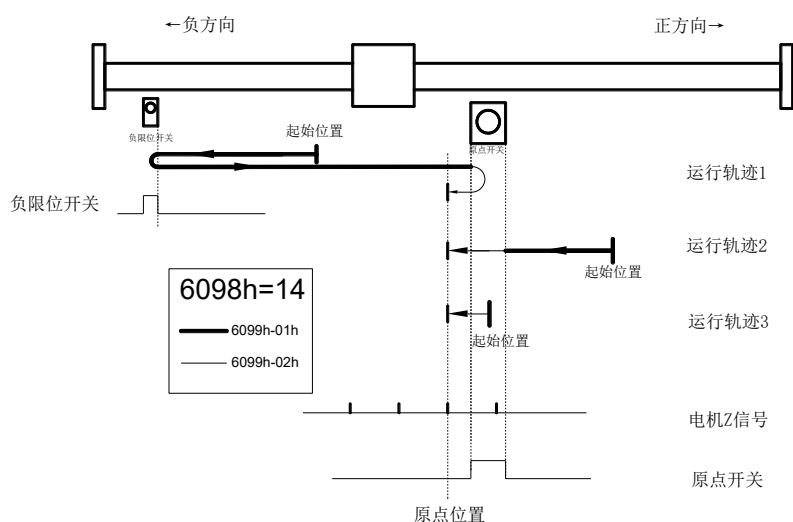
机械原点：电机 Z 信号

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后停止，换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后继续朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。

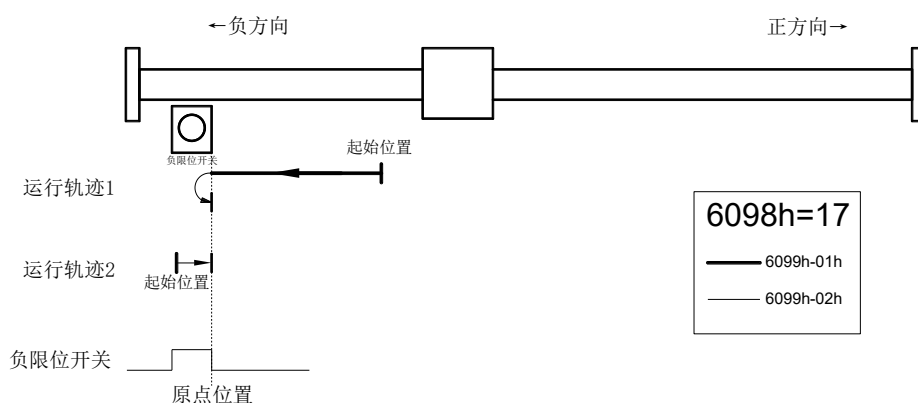
**6098h=17**

机械原点：负限位开关

减速点：负限位开关

起步时如果负限位开关无效，则以高速朝负向运行，遇到负限位开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速朝正向运行遇到负限位开关的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时如果负限位开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行中遇到负限位开关的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

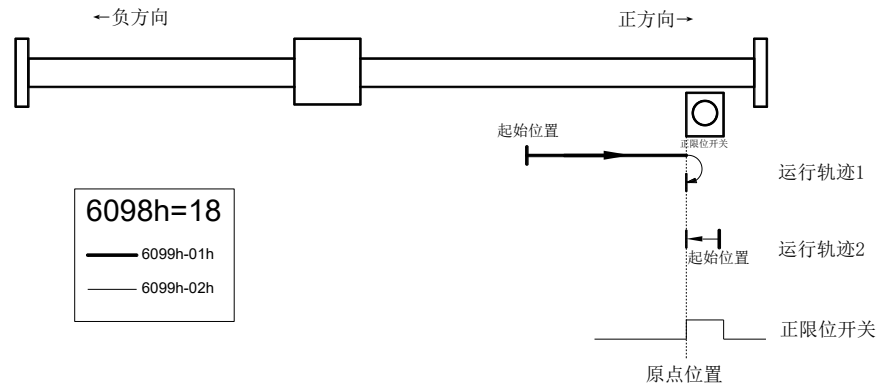
**6098h=18**

机械原点：正限位开关

减速点：正限位开关

起步时如果正限位开关无效，则以高速朝正向运行，遇到正限位开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速朝负向运行中遇到正限位开关的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时如果正限位开关有效，则以低速朝负向运行。在低速朝负向运行中遇到正限位开关的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

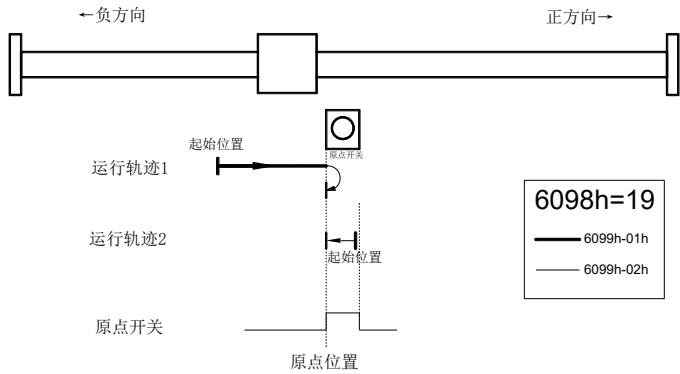


**6098h=19**

机械原点：原点开关  
减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行中遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

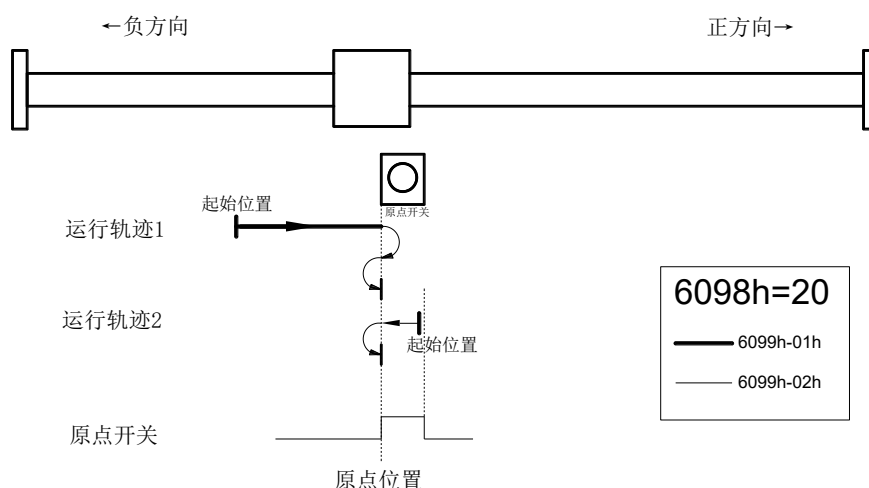


**6098h=20**

机械原点：原点开关  
减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行中遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态时减速停止，以低速朝正向运行。在低速正向运行中遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 **ON→OFF** 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行。在低速正向运行中遇到原点开关的 **OFF→ON** 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

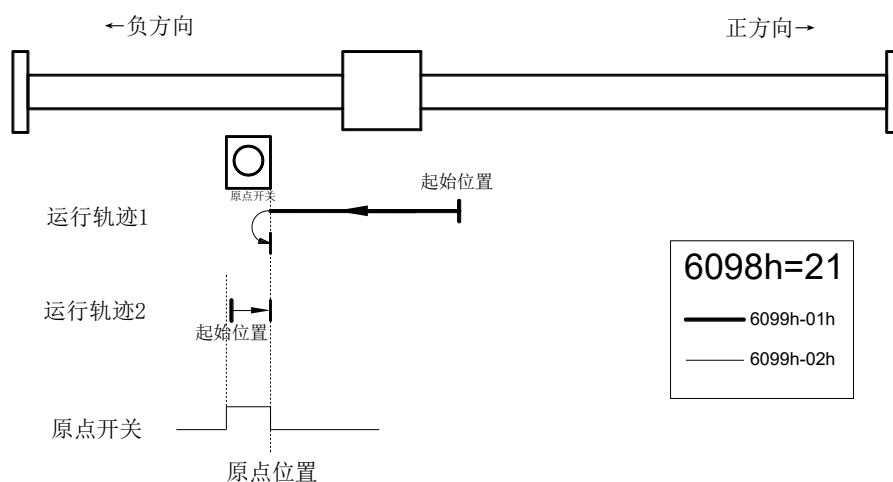
**6098h=21**

机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到原点开关的 ON→OFF 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

**6098h=22**

机械原点：原点开关

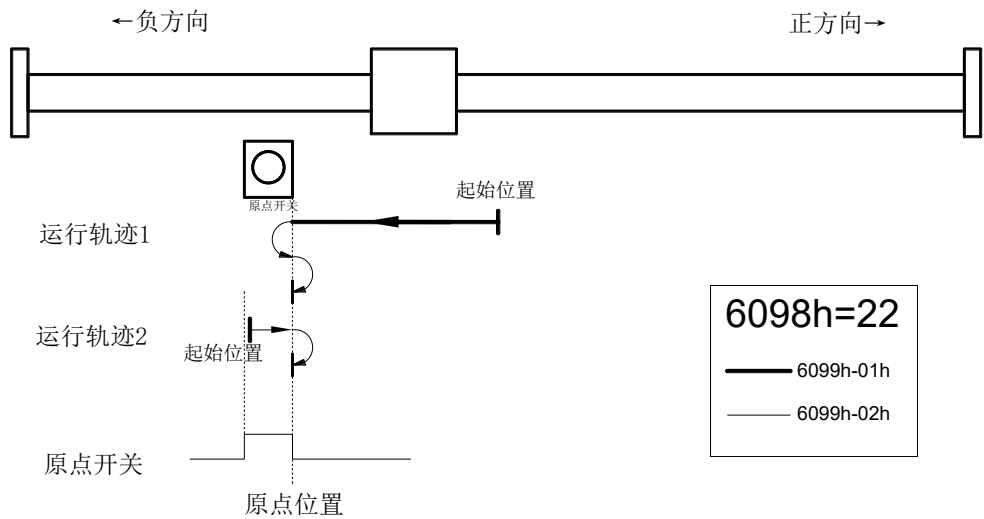
减速点：原点开关

起步时原点开关无效则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝正向运行。在低速正向运行遇到原点开关的 ON→OFF 状态时减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行遇到原点开关的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关有效则以低速朝正向运行，在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行中遇到原点开关的 OFF→ON 状态时减速停止，以停止位置



作为原点，如运行轨迹 2 所示。



**6098h=23**

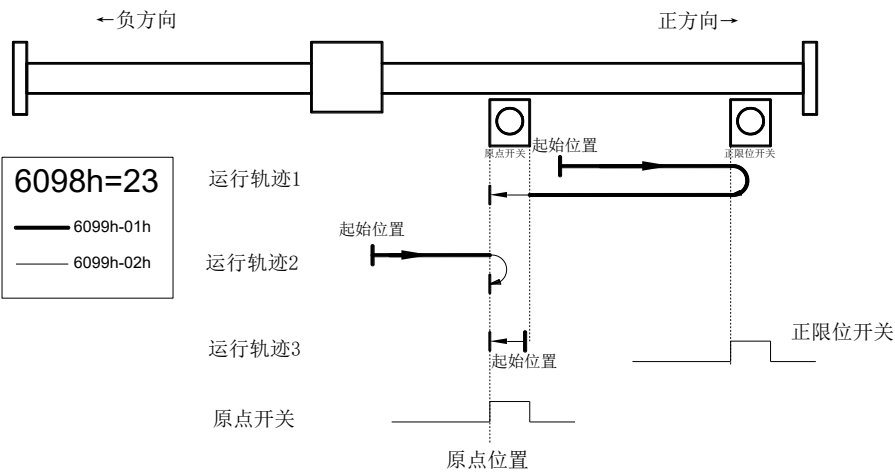
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=24

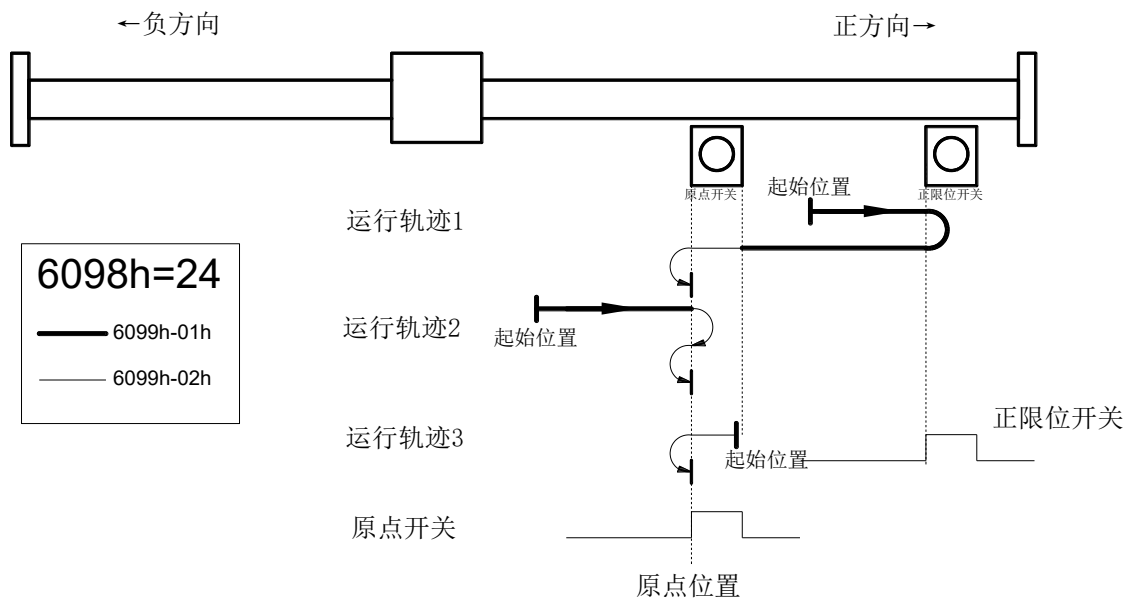
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后换低速朝负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=25

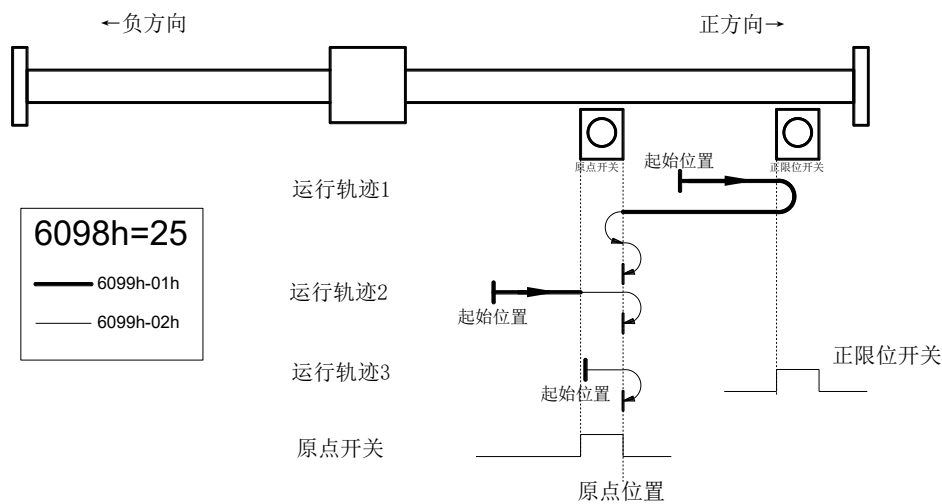
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后换低速继续正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，换低速负向运行，在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



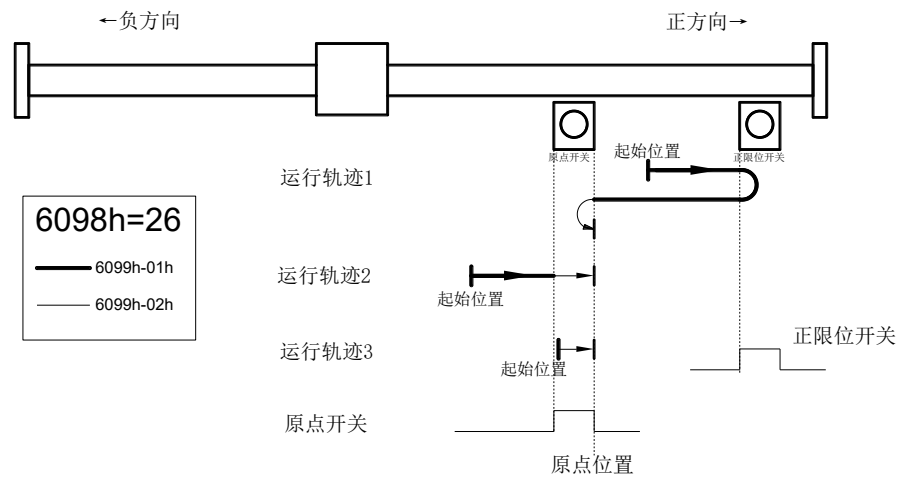
6098h=26

机械原点：原点开关  
减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到正限位开关减速停止后以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，然后低速朝正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且正限位开关无效，则以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，换低速继续正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



**6098h=27**

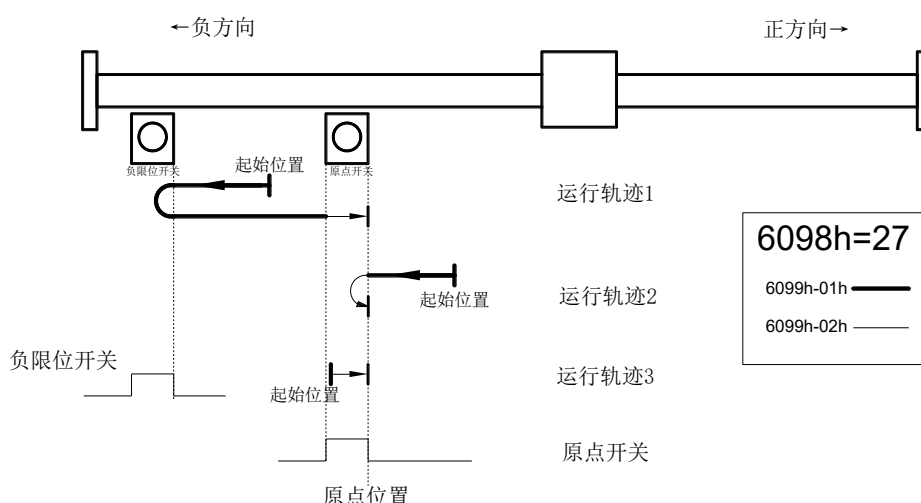
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速继续正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，换低速正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。

**6098h=28**

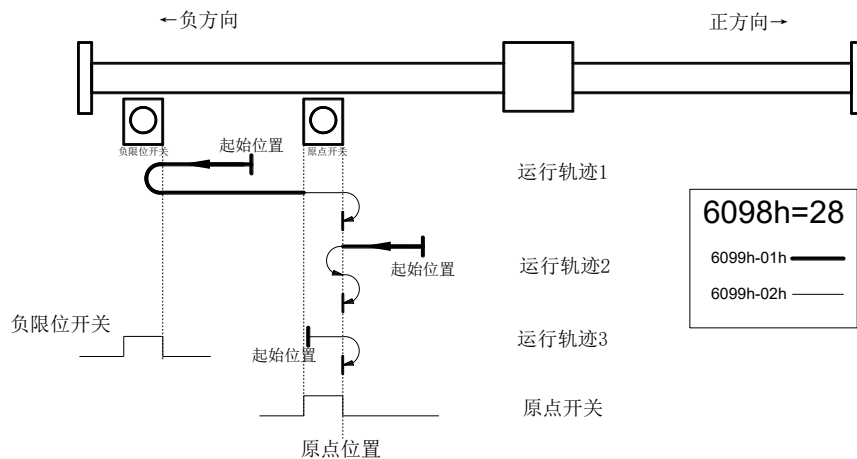
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，然后低速继续正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速负向运行，在低速负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，换低速正向运行。在低速正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速负向运行，在低速负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速负向运行，在低速负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



6098h=29

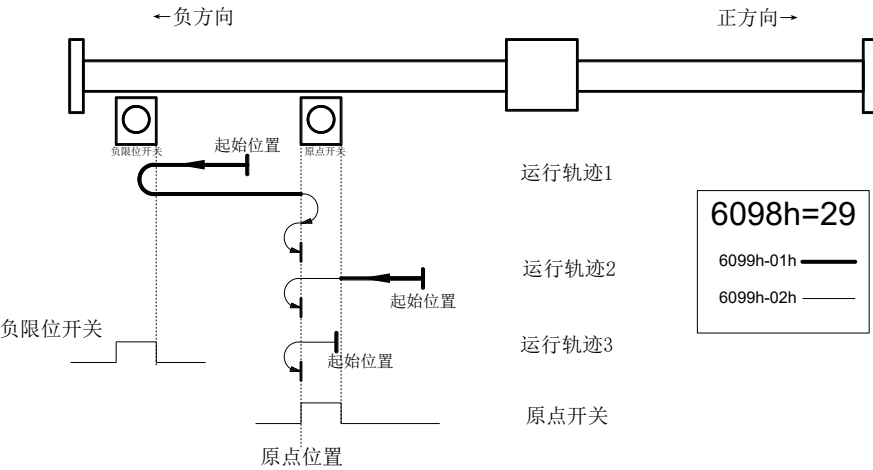
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，换低速负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，换低速继续负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，然后低速正向运行，在低速正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。



**6098h=30**

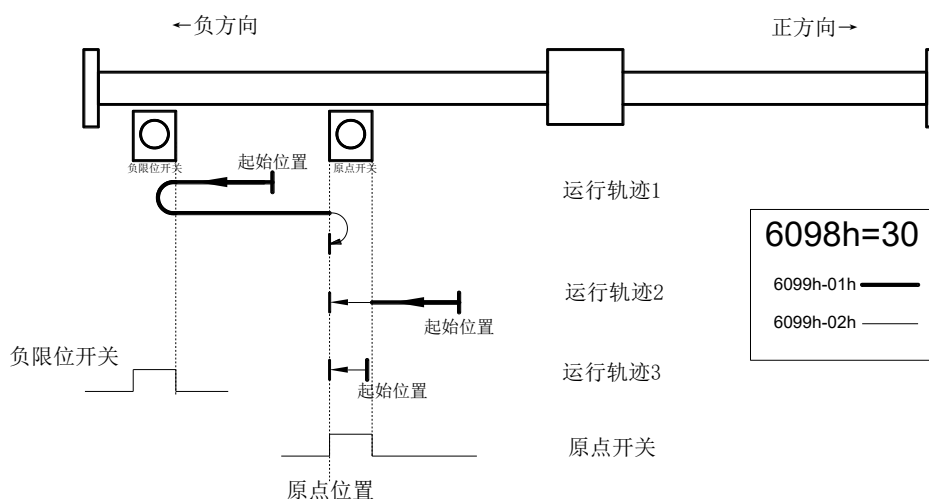
机械原点：原点开关

减速点：原点开关

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到负限位开关减速停止后以高速朝正向运行。在正向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速停止，换低速负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 1 所示。

起步时原点开关无效，且负限位开关无效，则以高速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 OFF→ON 状态之后减速，换低速继续负向运行。在低速负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 2 所示。

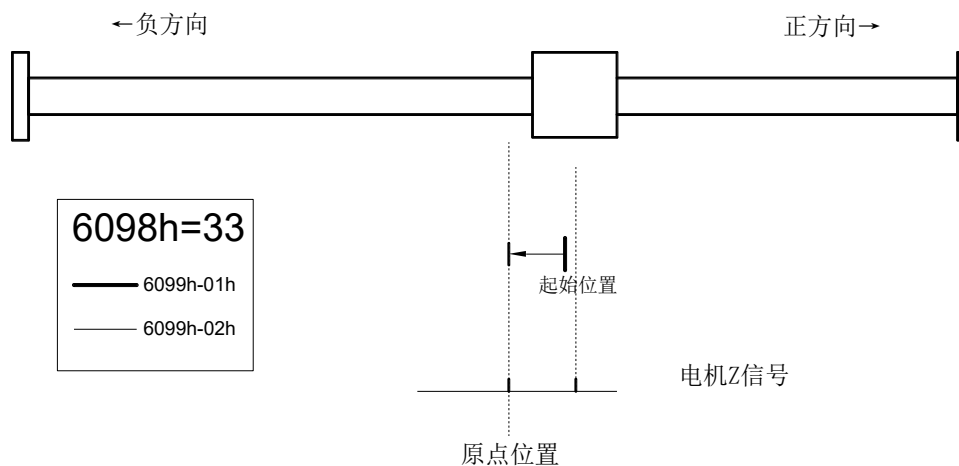
起步时原点开关有效，则以低速朝负向运行。在负向运行时遇到原点开关的 ON→OFF 状态之后减速停止，以停止位置作为原点，如运行轨迹 3 所示。

**6098h=33**

机械原点：电机 Z 信号

减速点：无

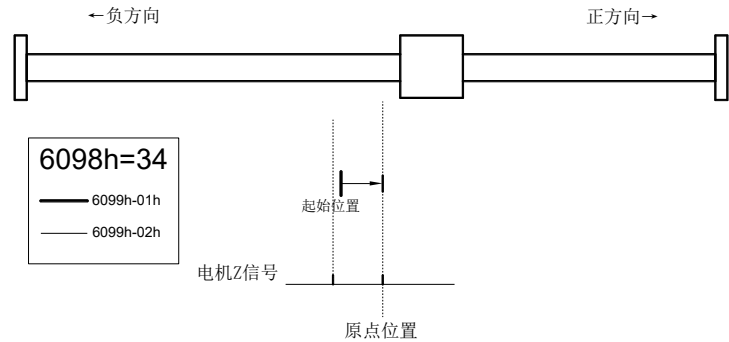
起步时以低速（6099h-02h）朝负向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

**6098h=34**

机械原点：电机 Z 信号

减速点：无

起步时以低速（6099h-02h）朝正向找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

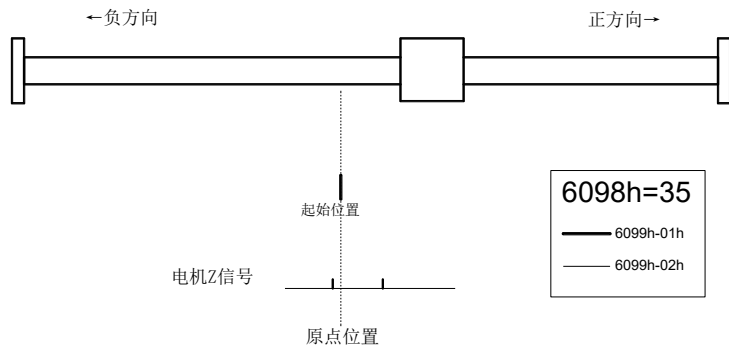


**6098h=35**

机械原点：当前位置

减速点：无

触发原点回零后，以当前位置为原点。

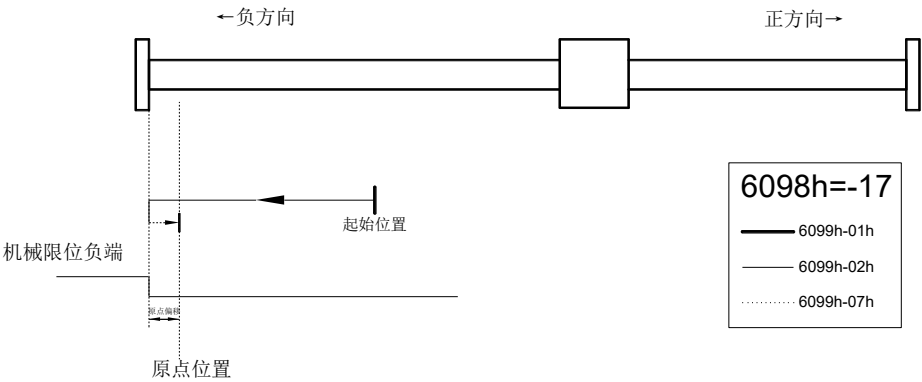


**6098h=-17**

机械原点：机械限位负端

减速点：无

触发原点回零后，以低速（6099h-02h）朝负向运行，撞到机械限位负端后，满足电机转速为 0 且电流大于“找原点电流（6099h-04h）”条件时，正向以偏移定位速度(6099h-07h)移动设定原点偏移距离，使用此位置来作为原点参考点。

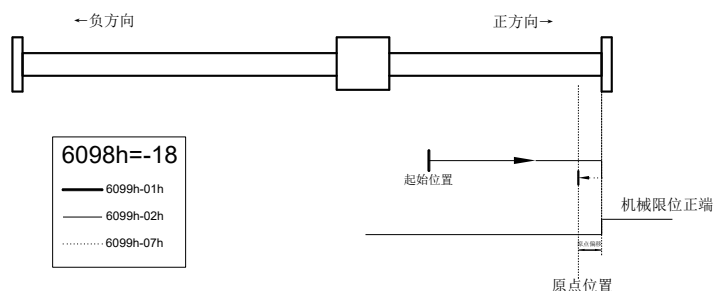


**6098h=-18**

机械原点：机械限位正端

减速点：无

触发原点回零后，以低速（6099h-02h）朝正向运行，撞到机械限位正端后，满足电机转速为 0 且电流大于“找原点电流（6099h-04h）”条件时，负向以偏移定位速度(6099h-07h)移动设定原点偏移距离，使用此位置来作为原点参考点。

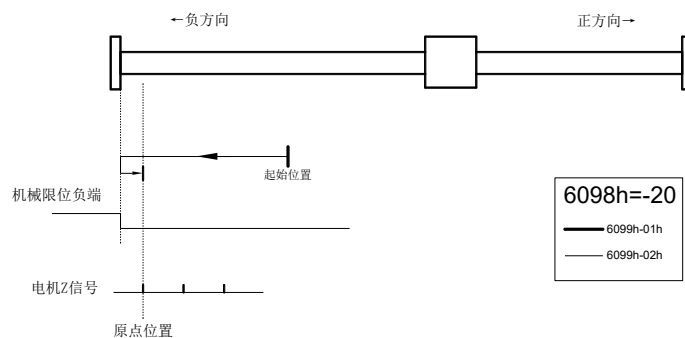


### 6098h=-20

机械原点：电机 Z 信号

减速点：无

触发原点回零后，以低速（6099h-02h）朝负向运行，撞到机械限位负端后，满足电机转速为 0 且电流大于“找原点电流（6099h-04h）”条件时，换正向以偏移定位速度(6099h-07h)运行，找最近的 Z 脉冲位置作为原点。

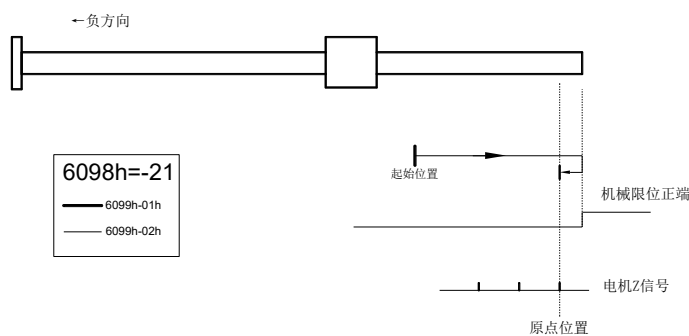


### 6098h=-21

机械原点：电机 Z 信号

减速点：无

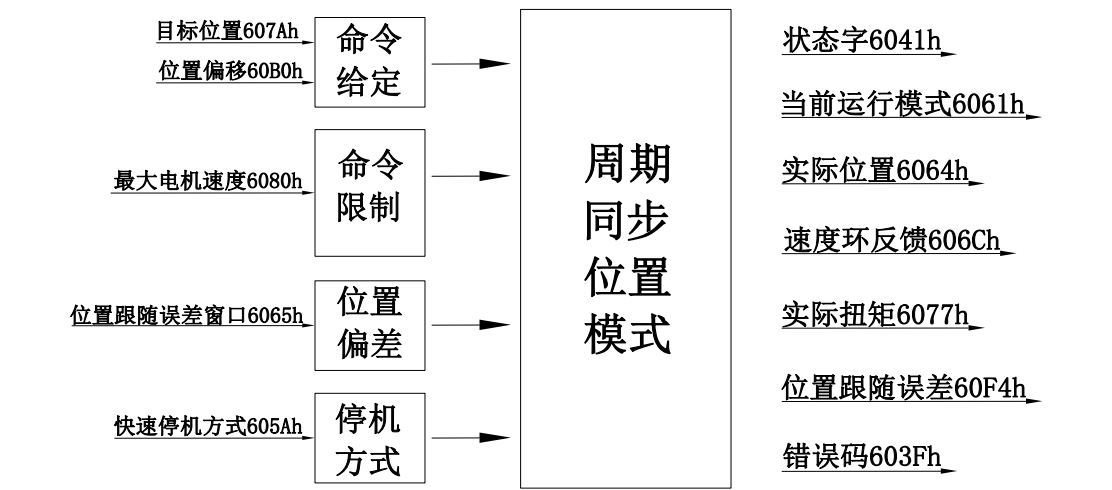
触发原点回零后，以低速（6099h-02h）朝正向运行，撞到机械限位正端后，满足电机转速为 0 且电流大于“找原点电流（6099h-04h）”条件时，换负向以偏移定位速度(6099h-07h)运行，找最近的 Z 脉冲位置作为原点。





8.3.6 周期同步位置模式 (CSP)

周期同步位置模式下，上位控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置 607Ah 周期性地发送给伺服驱动器，位置、速度、转矩控制由伺服驱动器内部完成。启用周期同步位置模式时，将对象 6060h 设置为 8。



(1) 控制说明

CSP 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问               | PDO 映射                      | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|------------------|-----------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW               | RxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称               | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Switch on        | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage   | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop       | 使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机    |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位             | 0→1 变化时执行一次故障复位，置 1 时其他指令无效 |      |         |

| 6041h | 00h | Statusword 状态字 | RO                 | TxPDO                   | U16 | 0~65535 |
|-------|-----|----------------|--------------------|-------------------------|-----|---------|
|       |     | Bit            | 名称                 | 说明                      |     |         |
|       |     | 0              | Ready to switch on | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服   |     |         |
|       |     | 1              | Switched on        | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服   |     |         |
|       |     | 2              | Operation enabled  | 0:无效, 1: 有效。有效时表示伺服已使能  |     |         |
|       |     | 3              | 伺服故障               | 0: 无故障, 1: 有故障          |     |         |
|       |     | 4              | Voltage enabled    | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服   |     |         |
|       |     | 5              | Quick stop         | 0: 快速停机有效, 1: 快速停机无效    |     |         |
|       |     | 6              | Switch on disabled | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服   |     |         |
|       |     | 7              | 警告                 | 0: 无警告, 1: 有警告          |     |         |
|       |     | 9              | 远程控制               | 0:无效, 1: 有效。有效时表示控制字已生效 |     |         |
|       |     | 10             | 目标到达               | 0: 位置未到达, 1: 位置到达       |     |         |
|       |     | 11             | 内部软限位状态            | 0: 未触发软限位, 1: 触发软限位     |     |         |
|       |     | 12             | 从站跟随指令             | 0: 未跟随目标位置, 1: 已跟随目标位置  |     |         |
|       |     | 13             | 跟随位置误差报警           | 0: 无位置偏差报警, 1: 发生位置偏差报警 |     |         |
|       |     | 15             | 原点回零完成             | 0: 原点回零未完成, 1: 原点回零完成   |     |         |

## (2) 相关对象

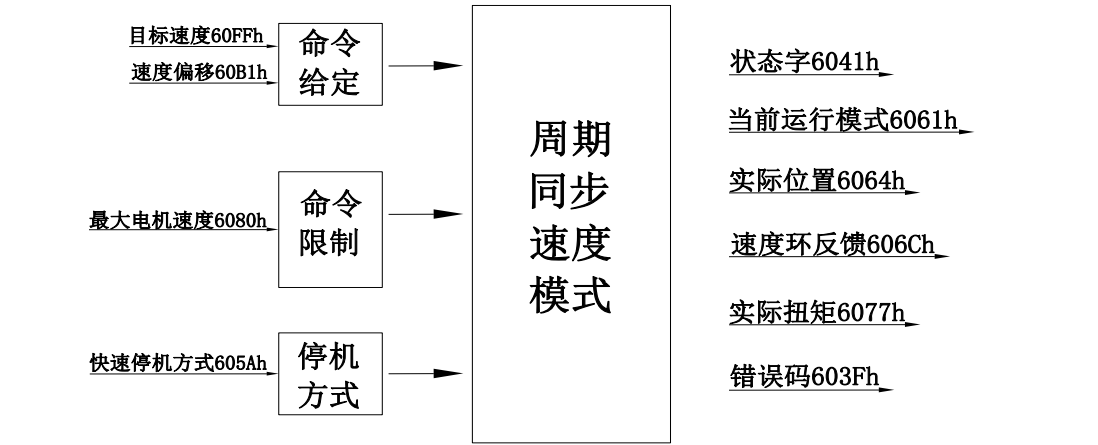
| 索引    | 子索引 | 名称       | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|----------|------|------|------|
| 603Fh | 00h | 错误代码     | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字      | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字      | RO   | 不可更改 | U16  |
| 605Ah | 00h | 急停选项     | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 6060h | 00h | 控制模式     | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式   | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 6064h | 00h | 实际位置     | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 6065h | 00h | 位置跟随误差窗口 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈    | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 607Ah | 00h | 目标位置     | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Dh | 01h | 软限位位置 1  | RW   | 实时更改 | I 32 |
|       | 02h | 软限位位置 2  | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 607Eh | 00h | 指令极性     | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 6080h | 00h | 最大电机速度   | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6085h | 00h | 急停减速度    | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60F4h | 00h | 位置跟随误差   | RO   | 不可更改 | I 32 |

## (3) 推荐配置

| RPDO                                  | TPDO                                            | 说明 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|----|
| <b>6040h:</b> 控制字 Control word        | <b>6041h:</b> 状态字 Status word                   | 必须 |
| <b>607Ah:</b> 目标位置 Target position    | <b>6064h:</b> 实际位置 Position actual value        | 必须 |
| <b>6060h:</b> 控制模式 Modes of operation | <b>6061h:</b> 当前运行模式 Modes of operation display | 可选 |

8.3.7 周期同步速度模式 (CSV)

周期同步位置模式下,上位控制器将计算好的目标速度 60FFh 周期性同步地发送给伺服驱动器,速度、转矩调节由伺服内部执行。启用周期同步速度模式时,将对象 6060h 设置为 9。



(1) 控制说明

CSV 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下:

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问                 | PDO 映射                       | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|--------------------|------------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW                 | RxPDO                        | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                           |      |         |
|       |     | 0               | Switch on          | 使能伺服时必须设置为 1                 |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage     | 使能伺服时必须设置为 1                 |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop         | 使能伺服时必须设置为 1, 设置为 0 则快速停机    |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable   | 使能伺服时必须设置为 1                 |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位               | 0→1 变化时执行一次故障复位, 置 1 时其他指令无效 |      |         |
| 6041h | 00h | Statusword 状态字  | RO                 | TxPDO                        | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                           |      |         |
|       |     | 0               | Ready to switch on | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服        |      |         |
|       |     | 1               | Switched on        | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服        |      |         |
|       |     | 2               | Operation enabled  | 0:无效, 1: 有效。有效时表示伺服已使能       |      |         |
|       |     | 3               | 伺服故障               | 0: 无故障, 1: 有故障               |      |         |
|       |     | 4               | Voltage enabled    | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服        |      |         |
|       |     | 5               | Quick stop         | 0: 快速停机有效, 1: 快速停机无效         |      |         |
|       |     | 6               | Switch on disabled | 0:无效, 1: 有效。有效时可以使能伺服        |      |         |
|       |     | 7               | 警告                 | 0: 无警告, 1: 有警告               |      |         |
|       |     | 9               | 远程控制               | 0:无效, 1: 有效。有效时表示控制字已生效      |      |         |
|       |     | 11              | 内部软限位状态            | 0: 未触发软限位, 1: 触发软限位          |      |         |
|       |     | 12              | 从站跟随指令             | 0: 未跟随目标速度, 1: 已跟随目标速度       |      |         |

## (2) 相关对象

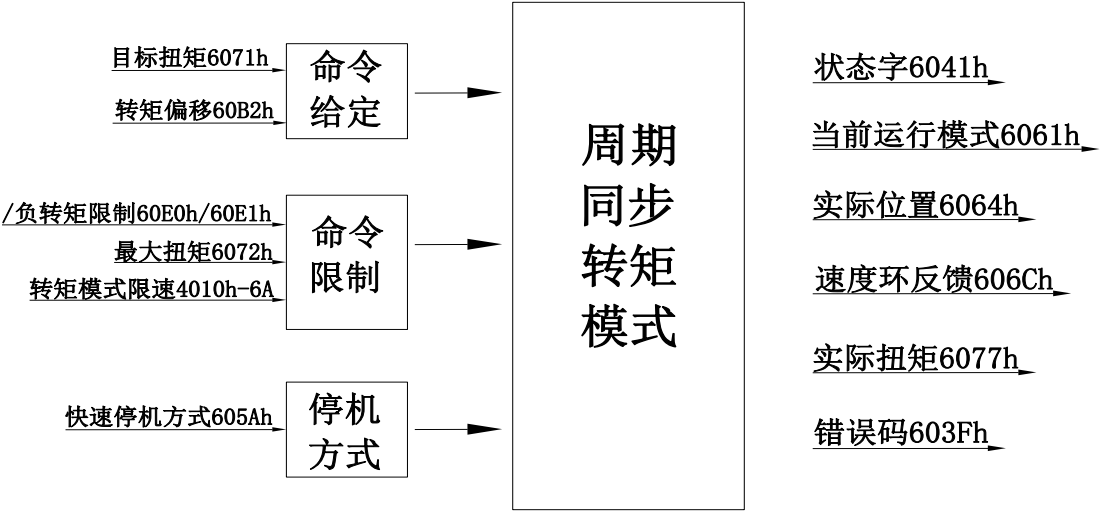
| 索引    | 子索引 | 名称     | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|--------|------|------|------|
| 603Fh | 00h | 错误代码   | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字    | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字    | RO   | 不可更改 | U16  |
| 605Ah | 00h | 急停选项   | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 6060h | 00h | 控制模式   | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式 | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 6064h | 00h | 实际位置   | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 606Bh | 00h | 速度环指令  | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈  | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 606Dh | 00h | 速度到达阈值 | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 606Eh | 00h | 速度到达时间 | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 6077h | 00h | 实际扭矩   | RO   | 不可更改 | I 16 |
| 607Eh | 00h | 指令极性   | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 6080h | 00h | 最大电机速度 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6083h | 00h | 轮廓加速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6084h | 00h | 轮廓减速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6085h | 00h | 急停减速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60B1h | 00h | 速度偏移   | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 60B2h | 00h | 转矩偏移   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 60E0h | 00h | 正向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 60E1h | 00h | 反向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 60FFh | 00h | 目标速度   | RW   | 实时更改 | I 32 |

## (3) 推荐配置

| RPDO                                  | TPDO                                            | 说明 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|----|
| <b>6040h:</b> 控制字 Control word        | <b>6041h:</b> 状态字 Status word                   | 必须 |
| <b>60FFh:</b> 目标速度 Target velocity    |                                                 | 必须 |
| <b>6060h:</b> 控制模式 Modes of operation | <b>6061h:</b> 当前运行模式 Modes of operation display | 可选 |
|                                       | <b>6064h:</b> 实际位置 Position actual value        | 可选 |
|                                       | <b>606Ch:</b> 速度环反馈 Velocity actual value       | 可选 |

8.3.8 周期同步转矩模式 (CST)

周期同步转矩模式下，上位控制器将计算好的目标转矩 6071h 周期性同步的发送给伺服驱动器，转矩调节由伺服内部执行。启用周期同步转矩模式时，将对象 6060h 设置为 10。



(1) 控制说明

CST 模式下控制字 6040h 和状态字 6041h 说明如下：

| 索引    | 子索引 | 名称/描述           | 访问                 | PDO 映射                      | 数据类型 | 范围      |
|-------|-----|-----------------|--------------------|-----------------------------|------|---------|
| 6040h | 00h | Controlword 控制字 | RW                 | RxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Switch on          | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 1               | Enable voltage     | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 2               | Quick stop         | 使能伺服时必须设置为 1，设置为 0 则快速停机    |      |         |
|       |     | 3               | Operation enable   | 使能伺服时必须设置为 1                |      |         |
|       |     | 7               | 故障复位               | 0→1 变化时执行一次故障复位，置 1 时其他指令无效 |      |         |
| 6041h | 00h | Statusword 状态字  | RO                 | TxPDO                       | U16  | 0~65535 |
|       |     | Bit             | 名称                 | 说明                          |      |         |
|       |     | 0               | Ready to switch on | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 1               | Switched on        | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 2               | Operation enabled  | 0:无效，1：有效。有效时表示伺服已使能        |      |         |
|       |     | 3               | 伺服故障               | 0：无故障，1：有故障                 |      |         |
|       |     | 4               | Voltage enabled    | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 5               | Quick stop         | 0：快速停机有效，1：快速停机无效           |      |         |
|       |     | 6               | Switch on disabled | 0:无效，1：有效。有效时可以使能伺服         |      |         |
|       |     | 7               | 警告                 | 0：无警告，1：有警告                 |      |         |
|       |     | 9               | 远程控制               | 0:无效，1：有效。有效时表示控制字已生效       |      |         |
|       |     | 12              | 从站跟随指令             | 0：未跟随目标转矩，1：已跟随目标转矩         |      |         |

## (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称     | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|--------|------|------|------|
| 4010h | 6A  | 转矩模式限速 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 603Fh | 00h | 错误代码   | RO   | 不可更改 | U16  |
| 6040h | 00h | 控制字    | RW   | 实时更改 | U16  |
| 6041h | 00h | 状态字    | RO   | 不可更改 | U16  |
| 605Ah | 00h | 急停选项   | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 6060h | 00h | 控制模式   | RW   | 实时更改 | I 8  |
| 6061h | 00h | 当前运行模式 | RO   | 不可更改 | I 8  |
| 606Ch | 00h | 速度环反馈  | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 6071h | 00h | 目标扭矩   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 6072h | 00h | 最大扭矩   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 6074h | 00h | 扭矩指令   | RO   | 不可更改 | I 16 |
| 6077h | 00h | 实际扭矩   | RO   | 不可更改 | I 16 |
| 607Eh | 00h | 指令极性   | RW   | 实时更改 | U 8  |
| 6080h | 00h | 最大电机速度 | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6083h | 00h | 轮廓加速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6084h | 00h | 轮廓减速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 6085h | 00h | 急停减速度  | RW   | 实时更改 | U 32 |
| 60B1h | 00h | 速度偏移   | RW   | 实时更改 | I 32 |
| 60B2h | 00h | 转矩偏移   | RW   | 实时更改 | I 16 |
| 60E0h | 00h | 正向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |
| 60E1h | 00h | 反向转矩限制 | RW   | 实时更改 | U 16 |

## (3) 推荐配置

| RPDO                                  | TPDO                                            | 说明 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|----|
| <b>6040h:</b> 控制字 Control word        | <b>6041h:</b> 状态字 Status word                   | 必须 |
| <b>6071h:</b> 目标扭矩 Target torque      |                                                 | 必须 |
| <b>6060h:</b> 控制模式 Modes of operation | <b>6061h:</b> 当前运行模式 Modes of operation display | 可选 |
|                                       | <b>6064h:</b> 实际位置 Position actual value        | 可选 |
|                                       | <b>606Ch:</b> 速度环反馈 Velocity actual value       | 可选 |
|                                       | <b>6077h:</b> 实际扭矩 Torque actual value          | 可选 |

## 8.4 应用功能

### 8.4.1 探针功能

探针功能即位置锁存功能，是伺服驱动器根据外部指定的 DI 信号或者电机 Z 信号发生变化时候，记录当时的位置信息，并存到指定的寄存器的功能。CD200 支持 2 路探针功能。

#### （1）控制说明

通过对象（60B8h）来进行探针功能相关设定，各 bit 意义如下表所示：

| Bit   | 说明                                               | 备注                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0     | 探针 1 使能：<br>0：探针 1 未使能 1：探针 1 使能                 | <b>bit0~bit5：探针 1 相关设置</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用 DI 作为探针触发信号时，探针使能后不可更改 DI 源。</li> <li>对于绝对值编码器，Z 信号指电机单圈位置反馈的零点。</li> <li>bit0/bit8 由“0→1”时，根据（bit1~bit5）/(bit9~bit13)的设定来锁存位置信息，并储存至对象 60BAh(探针 1 上升沿位置)、60BBh(探针 1 下降沿位置)、60BCh(探针 2 上升沿位置)和 60BDh(探针 2 下降沿位置)中</li> <li>若变更探针功能设定，请将 bit0/bit8 返回至 0，然后再次由“0→1”，使变动生效</li> </ul> |
| 1     | 探针 1 触发模式：<br>0：单次触发，只在触发信号第一次有效时触发<br>1：连续触发    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2     | 探针 1 触发信号选择：<br>0：DI 输入信号<br>1：电机编码器 Z 信号        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3     | 保留                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | 探针 1 上升沿使能：<br>0：不使用探针 1 上升沿锁存<br>1：使用探针 1 上升沿锁存 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5     | 探针 1 下降沿使能：<br>0：不使用探针 1 下降沿锁存<br>1：使用探针 1 下降沿锁存 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6~7   | 保留                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8     | 探针 2 使能：<br>0：探针 2 未使能 1：探针 2 使能                 | <b>Bit8~bit13：探针 2 相关设置</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9     | 探针 2 触发模式：<br>0：单次触发，只在触发信号第一次有效时触发<br>1：连续触发    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 10    | 探针 2 触发信号选择：<br>0：DI 输入信号<br>1：电机编码器 Z 信号        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11    | 保留                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12    | 探针 2 上升沿使能：<br>0：不使用探针 1 上升沿锁存<br>1：使用探针 1 上升沿锁存 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13    | 探针 2 下降沿使能：<br>0：不使用探针 1 下降沿锁存<br>1：使用探针 1 下降沿锁存 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14~15 | 保留                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

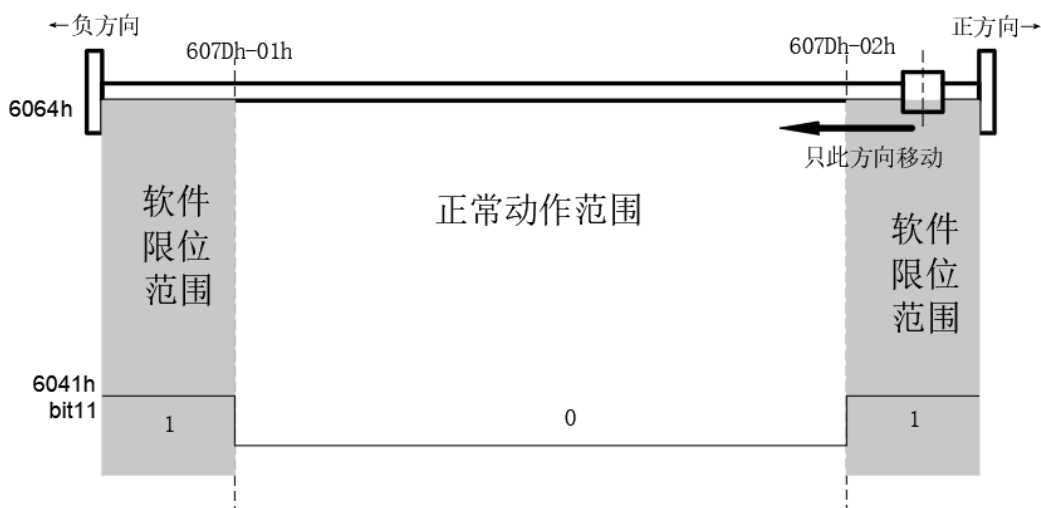
## (2) 相关对象

通过对象（60B9h）可查看探针运行状态，各 bit 意义如下表所示：

| Bit   | 说明                                              | 备注                   |
|-------|-------------------------------------------------|----------------------|
| 0     | 探针 1 使能：<br>0：探针 1 未使能 1：探针 1 已使能               | bit0~bit2：探针 1 运行状态  |
| 1     | 探针 1 上升沿触发数据是否有效：<br>0：上升沿触发数据无效<br>1：上升沿触发数据有效 |                      |
| 2     | 探针 1 下降沿触发数据是否有效：<br>0：下降沿触发数据无效<br>1：下降沿触发数据有效 |                      |
| 3~7   | 保留                                              |                      |
| 8     | 探针 2 使能：<br>0：探针 2 未使能 1：探针 2 已使能               | Bit8~bit10：探针 2 运行状态 |
| 9     | 探针 2 上升沿触发数据是否有效：<br>0：上升沿触发数据无效<br>1：上升沿触发数据有效 |                      |
| 10    | 探针 2 下降沿触发数据是否有效：<br>0：下降沿触发数据无效<br>1：下降沿触发数据有效 |                      |
| 11~15 | 保留                                              |                      |

## 8.4.2 位置限位功能

CD200 既支持传统硬件限位功能：极限位置通过外部 DI 信号给定，将外部限位开关信号接入伺服驱动器 CN1 接口（默认 DI3 正限位、DI4 负限位）。同时支持使用软限位功能，通过对象 607Dh 以绝对位置定义相对于机械原点的软限值。





### (1) 控制说明

软限位功能正常使用需满足下述条件：

- 控制模式（PP、PV、CSP、CSV）下
- 607Dh-01h<607Dh-02h

### (2) 相关对象

| 索引    | 子索引 | 名称         | 访问类型 | 更改方式 | 数据类型 |
|-------|-----|------------|------|------|------|
| 60B8h | 00h | 探针设置       | RW   | 实时更改 | U16  |
| 60B9h | 00h | 探针状态       | RO   | 不可更改 | U16  |
| 60BAh | 00h | 探针 1 上升沿位置 | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 60BBh | 00h | 探针 1 下降沿位置 | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 60BCh | 00h | 探针 2 上升沿位置 | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 60BDh | 00h | 探针 2 下降沿位置 | RO   | 不可更改 | I 32 |
| 60D1h | 00h | 探针 1 上升沿时间 | RO   | 不可更改 | U 32 |
| 60D2h | 00h | 探针 1 下降沿时间 | RO   | 不可更改 | U 32 |
| 60D3h | 00h | 探针 2 上升沿时间 | RO   | 不可更改 | U 32 |
| 60D4h | 00h | 探针 2 下降沿时间 | RO   | 不可更改 | U 32 |
| 60D5h | 00h | 探针 1 上升沿次数 | RO   | 不可更改 | U 16 |
| 60D6h | 00h | 探针 1 下降沿次数 | RO   | 不可更改 | U 16 |
| 60D7h | 01h | 探针 2 上升沿次数 | RO   | 不可更改 | U 16 |
| 60D8h | 00h | 探针 2 下降沿次数 | RO   | 不可更改 | U 16 |

通过参数 Pr.3.34(4010h-4A)、Pr.3.35(607Dh-01h)、Pr.3.36(607Dh-02h)设置软限位功能：

| 参数     | 索引    | 子索引 | 名称/描述   | 说明                                                |
|--------|-------|-----|---------|---------------------------------------------------|
| Pr3.34 | 4010h | 4Ah | 软限位使能   | BIT0:正向软限位开关      BIT1:负向软限位开关<br>0: 不使能    1: 使能 |
| Pr3.35 | 607Dh | 01h | 软限位位置 1 | 设定软限位功能最小位置值，限制电机反向动作范围                           |
| Pr3.36 | 607Dh | 02h | 软限位位置 2 | 设定软限位功能最大位置值，限制电机正向动作范围                           |

## 8.4.3 强制 DO 输出

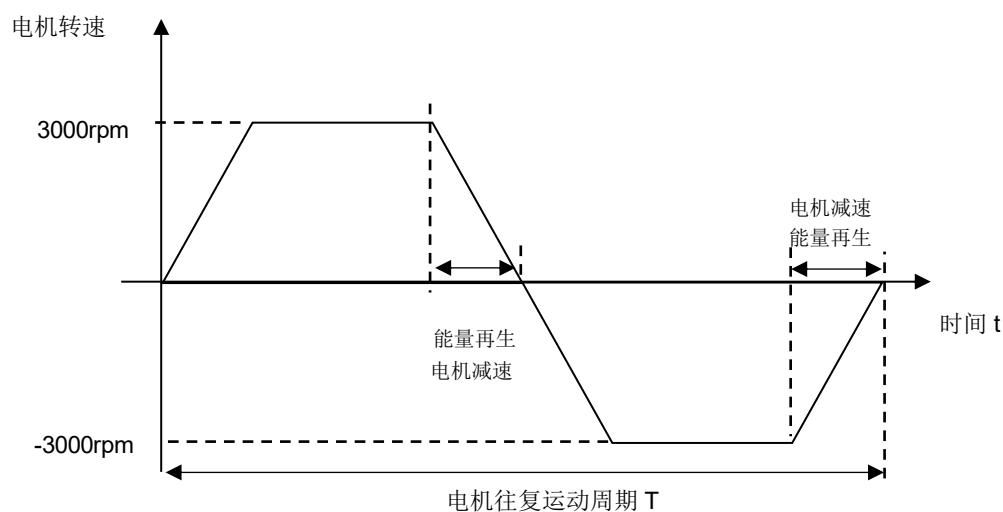
### (1) 控制说明

当 ESM 切到 OP 后，强制 DO 输出由 60FEh-01h/60FEh-02h 共同确定。按位选取 DO 作为强制 DO 输出，CD200 可设置 1 个抱闸输出和 3 路强制 DO 输出。

| 索引    | 子索引 | 名称/描述                               | 访问   | PDO 映射                   | 数据类型  |
|-------|-----|-------------------------------------|------|--------------------------|-------|
| 60FEh | 01h | Physical Outputs                    |      | RW                       | RxPDO |
|       |     | Bit                                 | 名称   | 说明                       |       |
|       |     | 0                                   | 抱闸使能 | 0: 抱闸不动作<br>1: 强制控制抱闸使能  |       |
|       |     | 16                                  | DO1  | 0: DO 无输出<br>1: 强制 DO 输出 |       |
|       |     | 17                                  | DO2  |                          |       |
|       |     | 18                                  | DO3  |                          |       |
| 60FEh | 02h | Bit Mask                            |      | RW                       | RxPDO |
|       |     | 与 60FEh-01h 对应位置 1 时 60FEh-01h 设定生效 |      |                          |       |

### 8.4.4 虚拟制动功能

当电机的转矩和转速方向相反时，能量从电机端传回驱动器内，使得母线电压值升高，当升高到制动点时，需通过制动电阻或虚拟制动功能进行消耗能量以阻止母线电压进一步升高，否则可能触发过压报警甚至损坏伺服驱动器。以电机空载由 3000rpm 到静止为例，电机速度曲线如下：



对出现过压报警的驱动器，如果负载不重，现场可先考虑使用虚拟制动功能。制动电流应逐步加强，直至过压报警消失。使用虚拟制动功能时无需再外接制动电阻，可节省购买制动电阻的成本。

※ 注意：

- 虚拟制动电流(2421h-07h)的值越大，制动能力越强(可消耗的再生能量越多)，但同时也意味着电机的工作温度可能会越高，故用户应该根据实际工况实际测试选出合适的虚拟制动电流值，确保在对应的工况下电机工作温度没有达到允许的最大值，且有一定的温升裕量。
- 虚拟制动在作用时电机噪声可能会有所增加。

#### 相关对象

| 索引        | 参数名    | 设定值               | 默认值 | 单位   | 读写 | 生效 |
|-----------|--------|-------------------|-----|------|----|----|
| 2421h-06h | 虚拟制动功能 | 0: 不开启<br>非 0: 开启 | 0   |      | RW | 立即 |
| 2421h-07h | 虚拟制动电流 | ≤100              | 10  | 0.1A | RW | 立即 |

8.4.5 分频输出

编码器分频输出是伺服驱动器内部将反馈的编码器位置脉冲以 A/B 相正交脉冲的形式输出，在上位装置中作为位置反馈使用。

分频输出接线详见章节 4.3.5 编码器分频输出。

分频输出参数设置

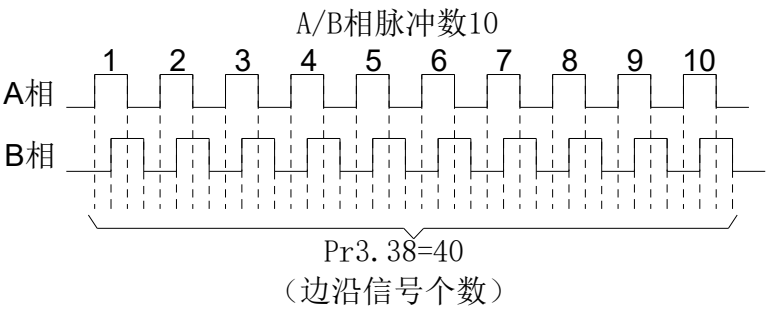
| 参数     | 索引     | 参数名      | 设定/帮助信息                           | 默认值   | 单位   | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|----------|-----------------------------------|-------|------|-----|-----|----|
| Pr3.38 | 40105B | 编码器分频分辨率 | 分频输出 A/B 相单圈脉冲数，通常不要设定高于 10000 的值 | 10000 | edge | U32 | RWS | 重启 |
| Pr3.39 | 401079 | 索引信号宽度   | 分频输出 Z 脉冲信号宽度（边沿信号个数）             | 50    | edge | U16 | RWS | 重启 |

a. 编码器分频分辨率

在伺服驱动器内部对来自编码器的每圈的脉冲数进行处理，分频后输出至 A/B 相的脉冲边沿个数的值。

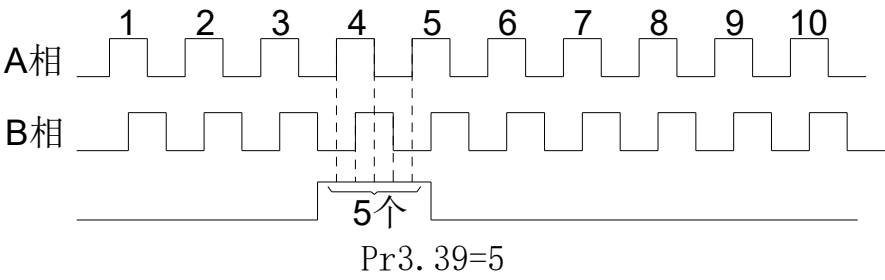
输出示例：

当 Pr3.38 设定为 40 时，电机旋转一圈，A 相和 B 相分别输出 10 个脉冲信号，脉冲边沿信号个数为 40，如下图所示：



b. 分频输出 Z 脉冲宽度

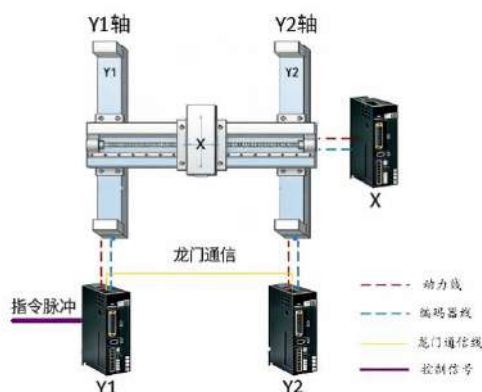
分频输出 Z 相脉冲是电机旋转一圈产生一次的基准信号，用于决定零位置或标识位置。CD200 提供 Z 脉冲输出宽度可调功能，用于对编码器 Z 信号进行拓宽处理，以满足不同上位机应用需求。Z 脉冲宽度设定值为从 A 相上升沿起包含边沿信号的个数，当设置为 5 时如下所示：



### 8.4.6 龙门同步功能

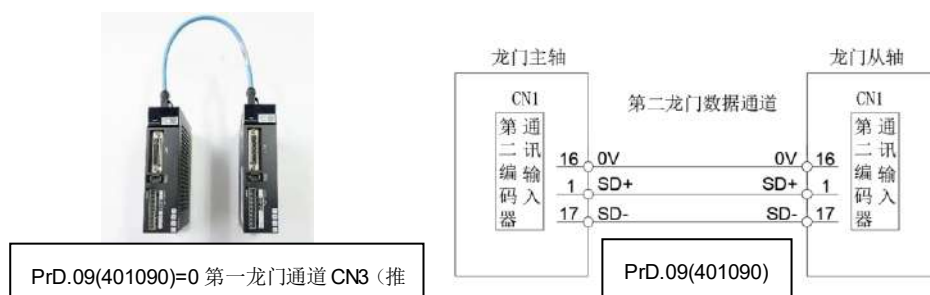
龙门同步功能主要用于控制两个或多个机械轴（通常为 Y 轴和 Z 轴，或左右双滑块）协同运动，以驱动横梁等龙门架结构。该技术通过电子方式耦合各伺服轴，确保在高速高精度的运动过程中，主从轴位置误差始终保持在允许范围内。

在实际应用中，最常见的是双轴龙门：左右各有一个伺服电机，共同驱动横梁运动。如果两个电机运动不同步，横梁就会发生扭曲，轻则影响加工精度，重则导致机械卡死或损坏。龙门同步功能正是为了从根本上解决这一问题而设计，防止机械结构因受力不均而损坏。



#### 接线

CD200 系列驱动器支持双通道龙门控制接线，主从轴既可以通过驱动器网口（CN3）也可以通过 CN1 控制端口构建龙门双轴高速数据交互通道，数据同步和智能算法完成在 1 个控制周期内，有效提升龙门双轴同步精度与系统稳定性，适用于各类高精度龙门式设备控制场景。



#### 龙门同步控制方案

CD200 提供如下两种龙门控制方案供用户选择，可根据需要应用于不同的龙门架结构。

**当从站 401091（启用龙门）=2，则龙门控制方式为主从跟随模式：**

在这种模式下，上位机仅向主轴发送运动指令。从轴不直接接收指令，而是实时读取主轴的实际位置，把这个位置作为自己的目标位置进行跟随。从轴做同步偏差消除控制，用于保持与主轴对齐。

**当从站 401091（启用龙门）=3，则龙门控制方式为交叉耦合模式：**

在这种模式下，主从轴都接收相同的运动指令，理论上应该完全同步运行。但实际运动中，由于负载波动、机械阻力差异等因素，两轴之间会产生微小的位置偏差。此时，从轴会实时监测自身与主轴的实际位置差，并根据这个误差动态调整输出，主动消除偏差，确保双轴始终保持同步。这种模式响应快、精度高，适合对同步性能有严格要求的场合。

调试方法

1.龙门方向确认——40108A（龙门从站方向）

开启龙门同步前，务必确保主从轴运行方向一致。若方向相反，启用同步功能后两轴将朝相反方向运动，导致龙门架承受巨大的反向应力，造成机械扭曲、卡死或严重损坏。

对于小型机构，连接主轴上位机，往某个方向推动龙门架，分别采集主从轴“300217 速度反馈 1 阶低通输出”波形，两轴采集的速度正负号相同则说明两轴编码器方向同向，即龙门方向同向；若正负号相反则说明两轴编码器方向反向，即龙门方向为反向。

对于大型机构，可分别断开主从轴动力线缆，往某个机械方向点动试运行，分别采集主从轴“300217速度反馈1阶低通输出”波形。若两轴采集的速度正负号相同则龙门方向同向；若正负号相反则龙门方向反向。

2.设置龙门功能参数

| 参数     | 索引     | 参数名      | 设定/帮助信息                                               |
|--------|--------|----------|-------------------------------------------------------|
| PrD.01 | 401091 | 启用龙门     | 0:不启用<br>1:设置为龙门主轴<br>2:设置为龙门从轴<br>3:设置为龙门从轴（与主轴指令一致） |
| PrD.02 | 401089 | 龙门参数同步   | 0:同步      1:不同步<br>（默认保持同步即可，龙门关联参数主轴参数改动，从轴参数自动更新）   |
| PrD.03 | 40108A | 龙门从轴同步方向 | 0:从站不反向    1:从站反向                                     |
| PrD.05 | 40108C | 龙门同步滤波系数 | 1-127    （值越大，同步扰动越小，但会导致一定延迟）                        |
| PrD.06 | 40108D | 最大同步偏差   | 默认为进给量的 1%，观察正常运行时从轴示波器通道“龙门同步误差”的最大值，推荐设置为最大值的 2 倍。  |
| PrD.07 | 40108E | 龙门位置带宽   | 默认 15Hz，对应龙门同步响应能力                                    |
| PrD.08 | 40108F | 龙门积分增益   | 默认 1，对应龙门同步稳态跟随能力                                     |
| PrD.09 | 401090 | 龙门数据通道   | 0:使用 RS485 通道（CN3）<br>1:使用辅助通信编码器接口（CN1）              |
| PrD.10 | 401092 | 龙门补偿增益   | 值越大，同步控制越强                                            |
| PrD.11 | 300323 | 龙门同步偏差   | 可通过软件示波器实时监控从站的龙门同步偏差值，直观评估同步运行效果。                    |

3.主轴性能整定调试

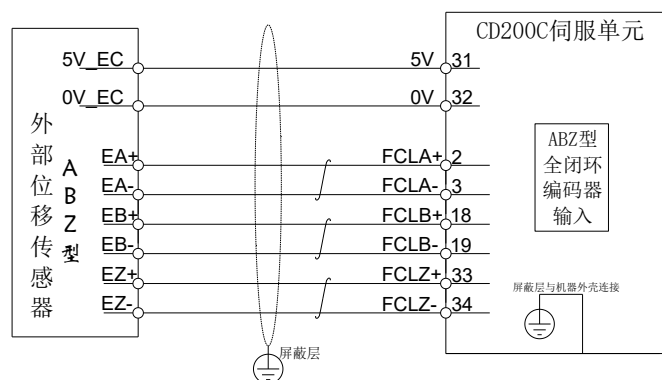
龙门同步模式下，使能主轴后从轴将自动使能，无需单独操作。参数整定时，仅需对主轴进行惯量比、增益、前馈等单轴参数的设置，从轴会自动同步这些参数，简化了调试流程。

※ 注意

- 龙门主站和从站的 607E（电机方向）必须相同。
- 工作模式为速度模式时（3 模式），速度前馈千分比和转矩前馈千分比需设为 0，否则，龙门同步误差会偏大，而且电机运行过程可能会出现异响。
- 使用龙门同步功能时，修改龙门主站的数据会触发自动保存功能。
- 使用龙门同步功能时，位置指令低通滤波系数（40102C）和位置指令滑动滤波系数（40102D）不能在电机运行时修改，否则可能会影响龙门通信导致报错，可在去使能情况下修改
- 使用龙门同步功能时，PWM 频率控制模式须为 0，若设为 1 或 2 则上电时有几率报龙门通信故障！

### 8.4.7 全闭环功能

伺服全闭环控制是一种以最终负载实际位置为直接控制基准的高精度运动控制模式，其核心在于利用安装在最终运动部件（如机床工作台）上的外部检测装置（如光栅尺），将负载的真实位置信号实时反馈至控制器，与指令值进行比较并对整个传动链（包括电机、联轴器、丝杆等）产生的反向间隙、弹性变形、热伸长及摩擦等累积误差进行动态修正，直至负载精确到位。



#### 全闭环参数设置说明

| 参数     | 索引     | 参数名       | 设定/帮助信息                                                                                                             |
|--------|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pr4.46 | 401017 | 全闭环编码器型号  | 0: 关闭全闭环功能;1: 开启全闭环功能, 保存重启生效                                                                                       |
| Pr4.42 | 401019 | 全闭环编码器分辨率 | 外部编码器分辨率                                                                                                            |
| Pr4.36 | 401082 | 外部分频分母    | 伺服电机旋转一圈外部编码器脉冲数, 保存重启生效<br>如电机旋转一圈外部编码器运行 100mm 距离, 外部编码器每转运行 5mm, 每转产生 1000 个脉冲, 则<br>$100/5 \times 1000 = 20000$ |
| Pr4.35 | 401081 | 外部分频分子    | 默认为 0, 等于当前驱动器自动识别出的编码器分辨率 (17 位=131072, 23 位=8388608)                                                              |
| Pr4.40 | 40107B | 全闭环索引信号模式 | 0: 不使用 Z 信号<br>1: 使用周期性 Z 信号, 低电平居多;<br>2: 使用周期性 Z 信号, 高电平居多<br>保存重启生效, (默认 1 即可, 跟编码器有关系)                          |

## 第九章 参数

### 9.1 面板参数

备注：

- ◇ 所有面板参数组的第一个参数 Prx.00 均对应存储功能
- ◇ 索引均用十六进制表示
- ◇ 标记列 RW 表示可读写，RO 表示只读，RWS 表示可读写保存
- ◇ 标记列第二行表示参数类型。字母'U'表示无符号，字母'I'表示有符号，数字为位数
- ◇ 使用 16 进制进行操作的对象，会在“类型”属性中进行特殊标注

#### 9.1.1 F001 组(控制环参数组)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名         | 设定/帮助信息                                                                                                                                                                          | 默认值     | 单位     | 类型         | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|------------|-----|----|
| Pr1.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储          | 返回值 2:表示正在执行存储任务<br>写 1:存储已更改的模块<br>写 0x786D68:存储校验数据<br>写 0x786D6872:初始化并存储校验数据<br>写 22:整机恢复出厂设置<br>写 33:IO 与通信模块恢复出厂设置<br>写 4:重置轴 1 的控制与电机参数<br>写 8:重置轴 1 的电机参数<br>写 12:清除故障记录 | 0       |        | U32<br>HEX | RW  | 立即 |
| Pr1.01 | 402001 | 1010 (4112)      | 位置环带宽 0     | 对应位置环响应能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                                                                                                                       | 764     | 0.01Hz | U16        | RW  | 立即 |
| Pr1.02 | 402401 | 1210 (4624)      | 速度环比例增益 0   | 对应速度环响应能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                                                                                                                       | 由电机参数决定 |        | U32        | RWS | 立即 |
| Pr1.03 | 402501 | 1310 (4880)      | 速度环积分增益 0   | 对应速度环稳态跟随能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                                                                                                                     | 由电机参数决定 |        | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.04 | 401028 |                  | 电流环比例增益     | 对应电流环响应能力<br>此参数默认根据电机参数自动计算<br>当采用自定义电机时可进行手动调整<br>手动调整的参数需启用 Pr1.06                                                                                                            | 由电机参数决定 |        | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.05 | 401027 |                  | 电流环积分增益     | 对应电流环稳态跟随能力<br>此参数默认根据电机参数自动计算<br>当采用自定义电机时可进行手动调整<br>手动调整的参数需启用 Pr1.06                                                                                                          | 由电机参数决定 |        | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.06 | 401026 |                  | 电流环 PI 自动计算 | 0: 每次上电后自动计算电流环 PI 参数<br>1: 使用手动设定的电流环 PI 参数                                                                                                                                     | 0       |        | U8         | RWS | 重启 |
| Pr1.07 | 40102C | 1A8 (424)        | 位置指令低通滤波    | 对应位置指令低通滤波系数<br>设定值越大，滤波能力越强，滞后越大<br>设定值-1 为实际滤波系数<br>1~20000                                                                                                                    | 1       | 62.5us | U16        | RWS | 立即 |

|        |        |            |                |                                                                                                                                                                                                                                 |       |        |     |     |    |
|--------|--------|------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-----|-----|----|
| Pr1.08 | 40102D | 1B0 (432)  | 位置指令平滑滤波       | 对应位置指令滑动平均滤波系数<br>设定值越大, 滤波能力越强, 滞后越大<br>设定值-1 为实际滤波系数 1~2048                                                                                                                                                                   | 1     | 62.5us | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.09 | 40101D | 170 (368)  | 速度反馈滤波带宽       | 设定速度反馈滤波器的带宽<br>设定值越大, 滤波能力越弱, 滞后越小<br>合理的设定可以减弱噪音, 太小的设置<br>可能会影响环路稳定性 10~2000                                                                                                                                                 | 300   | Hz     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.10 | 40101C | 168 (360)  | 转矩滤波带宽         | 设定电流指令滤波器的带宽<br>设定值越大, 滤波能力越弱, 滞后越小<br>合理的设定可以消除噪音及共振<br>太小的设置可能会影响环路稳定性                                                                                                                                                        | 418   | Hz     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.11 | 300226 |            | 速度反馈通道         | 0: 原始速度信息<br>1: 1 阶低通滤波后的信息<br>2: 2 阶低通滤波后的信息<br>注意: 编码器分辨率超过 65536, 设置为<br>2 等同于设置为 1 的效果                                                                                                                                      | 2     |        | U8  | RWS | 立即 |
| Pr1.12 | 401024 |            | 转矩滤波器阶数        | 0: 一阶低通<br>1: 二阶低通                                                                                                                                                                                                              | 1     |        | U8  | RWS | 立即 |
| Pr1.13 | 606500 | 4B0 (1200) | 位置跟随误差窗口       | 位置跟随报警的检测条件之一, 配合<br>606600 使用, 当位置误差超过此设定时<br>触发位置跟随报警检测                                                                                                                                                                       | 50000 | PUL    | U32 | RWS | 立即 |
| Pr1.14 | 606600 | 4B8 (1208) | 位置跟随误差时间窗<br>口 | 位置跟随报警的检测条件之一<br>配合 606500 使用<br>当位置误差超过 6065 的设置值, 并且持<br>续了此时间窗口时触发报警                                                                                                                                                         | 10    | ms     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.15 | 606700 | 4C0 (1216) | 到位位置窗口         | 检测位置到达检测条件之一<br>配合 606800 使用                                                                                                                                                                                                    | 10    | PUL    | U32 | RWS | 立即 |
| Pr1.16 | 606800 | 4C8 (1224) | 到位时间窗          | 检测位置到达检测条件之一<br>配合 606700 使用                                                                                                                                                                                                    | 15    | ms     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.17 | 40101F | 180 (384)  | 速度前馈千分比        | 设定速度前馈可提高动态跟踪性能<br>注: 设定值/1024 对应真实千分比                                                                                                                                                                                          | 100   | ‰      | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.18 | 401020 | 188 (392)  | 速度前馈滤波带宽       | 对位置指令中的速度信息进行滤波<br>6~2000                                                                                                                                                                                                       | 100   | Hz     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr1.19 | 40104C | 1E0 (480)  | 增益切换模式         | 0: 不使用增益自动切换<br>此时如果输入功能配置了“增益选择”, 则<br>使用“增益选择”功能对应的增益组, 否则<br>如果使用刚性等级, 则选择刚性增益组,<br>否则选择增益组 0<br>1: 当速度为 0 时切换增益为 40104D 对<br>应的组<br>2: 位置模式时, 当位置误差小于 401075<br>对应的值, 且位置指令不变时切换增益<br>为 40104D 对应的组。非位置模式使用<br>增益组 0 或刚性增益组 | 0     |        | U8  | RWS | 立即 |



|        |        |             |           |                                                                                                   |           |       |            |     |    |
|--------|--------|-------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|------------|-----|----|
| Pr1.20 | 40104D | 1F0 (496)   | 增益切换目标    | 设定增益自动切换时选择的增益组号<br>0~3                                                                           |           |       | U8         | RWS | 立即 |
| Pr1.21 | 310005 |             | 当前增益选择    | 显示当前使用的增益组号                                                                                       | 0         |       | U8         | RO  |    |
| Pr1.22 | 402002 | 1020 (4128) | 位置环带宽 1   | 参考位置环带宽 0                                                                                         |           |       |            |     |    |
| Pr1.23 | 402003 | 1030 (4144) | 位置环带宽 2   | 参考位置环带宽 0                                                                                         |           |       |            |     |    |
| Pr1.24 | 402004 | 1040 (4160) | 位置环带宽 3   | 参考位置环带宽 0                                                                                         |           |       |            |     |    |
| Pr1.25 | 402402 | 1220 (4640) | 速度环比例增益 1 | 参考速度环比例增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.26 | 402403 | 1230 (4656) | 速度环比例增益 2 | 参考速度环比例增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.27 | 402404 | 1240 (4672) | 速度环比例增益 3 | 参考速度环比例增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.28 | 402502 | 1320 (4896) | 速度环积分增益 1 | 参考速度环积分增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.29 | 402503 | 1330 (4912) | 速度环积分增益 2 | 参考速度环积分增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.30 | 402504 | 1340 (4928) | 速度环积分增益 3 | 参考速度环积分增益 0                                                                                       |           |       |            |     |    |
| Pr1.31 | 402702 | 1420 (5152) | 积分限制 1    | 设定速度环积分输出限制电流<br>设定时不应超过电流指令限制                                                                    | 驱动器<br>限定 | 0.1A  | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.32 | 402703 | 1430 (5168) | 积分限制 2    | 参考“积分限制 1”                                                                                        |           |       |            |     |    |
| Pr1.33 | 402704 | 1440 (5184) | 积分限制 3    | 参考“积分限制 1”                                                                                        |           |       |            |     |    |
| Pr1.34 | 401025 | 1A0 (416)   | 电流指令限制    | 限定驱动器最大输出电流                                                                                       | 驱动器<br>限定 | 0.1A  | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.35 | 401021 | 190 (400)   | 转矩前馈千分比   | 设定转矩前馈可提高动态跟踪性能<br>转矩前馈设定前提是惯量比正确<br>注：设定值/1024 对应真实千分比                                           | 0         | ‰     | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.36 | 401022 | 198 (408)   | 转矩前馈滤波带宽  | 对位置指令中的加速度进行滤波<br>6~2000                                                                          | 100       | Hz    | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.37 | 401016 | 820 (2080)  | 速度模式指令源   | 0: 速度指令来源于轮廓发生器(工作模式 3)或立即速度指令源(工作模式-3)<br>1: 速度指令来源于模拟量<br>2: 速度指令来源于脉冲频率<br>4: 来源于 0x40109B 的设置 | 0         |       | U8         | RWS | 立即 |
| Pr1.38 | 401064 | 208 (520)   | 振动抑制设定    | Bit0-1: 0 不启用振动抑制功能<br>1 启用振动滤波器 A<br>2 启用振动滤波器 B<br>3 启用振动滤波器 A+B                                | 0         |       | U16<br>HEX | RWS | 立即 |
| Pr1.39 | 401065 | 210 (528)   | 抑振频率 A    | 设定振动滤波器 A 的频率<br>10~1000                                                                          | 100       | 0.1Hz | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.40 | 401066 | 218 (536)   | 抑振强度 A    | 设定振动滤波器 A 的强度<br>1~30                                                                             | 10        |       | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.41 | 401067 | 220 (544)   | 抑振频率 B    | 参考 A 组                                                                                            | 100       | 0.1Hz | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.42 | 401068 | 228 (552)   | 抑振强度 B    | 参考 A 组                                                                                            | 10        |       | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.43 | 40101E | 178 (376)   | 积分限制 0    | 参考积分限制 1                                                                                          |           |       |            |     |    |
| Pr1.44 | 401076 |             | 启动补偿电流    | 加快电机从 0 速度提速<br>位置模式有效                                                                            | 0         | 内部单位  | U16        | RWS | 立即 |
| Pr1.45 | 401077 |             | 启动补偿时间    | 启动补偿电流恒定时间, 稍后会逐步衰减到 0                                                                            | 15        | ms    | U8         | RWS | 立即 |

|        |        |            |                  |                                                                                                                                 |      |      |           |     |    |
|--------|--------|------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------|-----|----|
| Pr1.46 | 40105F |            | 正向摩擦电流           | 可设定此补偿电流加速电机启动                                                                                                                  | 0    | 0.1A | U8        | RWS | 重启 |
| Pr1.47 | 401060 |            | 负向摩擦电流           | 可设定此补偿电流加速电机启动                                                                                                                  | 0    | 0.1A | U8        | RWS | 重启 |
| Pr1.48 | 401061 |            | 实时功能设置           | Bit0: 启用在线负载检测<br>Bit1: 启用摩擦补偿<br>Bit2: 摩擦补偿来源, 0 来源于 40105F 和 401060, 1 来源于在线检测值<br>Bit3: 启用在线增益调节, 依据在线测定的惯量以及用户选择的刚性等级进行增益调节 | 1    |      | U8<br>HEX | RWS | 立即 |
| Pr1.49 | 401062 |            | 正向最大摩擦电流         | 限定在线测定的最大正向摩擦电流                                                                                                                 | 10   | 0.1A | U8        | RWS | 重启 |
| Pr1.50 | 401063 |            | 负向最大摩擦电流         | 限定在线测定的最大负向摩擦电流                                                                                                                 | 10   | 0.1A | U8        | RWS | 重启 |
| Pr1.51 | 401075 |            | 增益切换定位<br>误差比较值  | 增益切换模式为 2 时使用<br>需要根据实际情况调整                                                                                                     | 2000 | inc  | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.52 | 242213 |            | 脉冲指令硬件滤波         | 设定格式为十六进制 0xAB<br>B 表示滤波值, 0-F 可设<br>A 表示分频值, 0-3 可设<br>同样的滤波值, 分频值越大, 滤波越强                                                     | 00   |      | U8<br>HEX | RWS | 立即 |
| Pr1.53 | 401099 |            | 多圈循环功能           | 设定绝对式编码器的使用方法。<br>0:在绝对式系统(绝对式模式)下使用<br>2:在绝对式系统(绝对式模式)下使用,<br>但是可以任意设定多圈计数的上限值,<br>也忽视多圈计数溢出<br>(无限旋转绝对式模式)                    | 0    |      | U8        | RWS | 重启 |
| Pr1.54 | 40109A |            | 多圈循环最大值          | 设定无限旋转绝对式模式时的绝对多圈<br>数据上限值。多圈数据若超过本设定值<br>会变为零, 相对地, 在 0 时反转会变成<br>本参数的设定值                                                      | 50   | 圈    | U16       | RWS | 重启 |
| Pr1.55 | 40109B | 768 (1896) | 速度模式转速指令         | 运行模式为 3 速度模式时, 转速指令定<br>值                                                                                                       | 0    | rpm  | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.56 | 40109C |            | 位置环输出滤波系数<br>0~8 |                                                                                                                                 | 5    |      | U8        | RWS | 立即 |
| Pr1.57 | 401044 | 828 (2088) | 脉冲超频             | 输入脉冲频率比较点, 过高则报警                                                                                                                | 200  | KHz  | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.58 | 40109E | 770 (1904) | 禁用 CAN           | 0:启用 CAN 其它:禁用 CAN                                                                                                              | 255  |      | U8        | RWS | 立即 |
| Pr1.59 | 401097 |            | 脉冲转速指令滤波系<br>数   | 值越大, 滤波带宽越低                                                                                                                     | 10   |      | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.60 | 401069 | 230 (560)  | 启用转矩限速           |                                                                                                                                 | 1    |      | U8        | RWS | 立即 |
| Pr1.61 | 40106A | 238 (568)  | 转矩模式限定速度         |                                                                                                                                 | 3000 | rpm  | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.62 | 40106B | 240 (576)  | 转矩模式补偿<br>电流限制   |                                                                                                                                 |      |      | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.63 | 40106C | 250 (592)  | 转矩速度比例增益         |                                                                                                                                 | 100  |      | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.64 | 40106D | 258 (600)  | 转矩速度积分增益         |                                                                                                                                 | 1    |      | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.65 | 401098 | 7F0 (1904) | 重力积分补偿电流         | 用于对抗垂直轴重力                                                                                                                       | 0    | Ap   | U8        | RWS | 立即 |
| Pr1.66 | 4010AF | 858 (2136) | 齿轮扩展分子           | 用于齿轮比切换                                                                                                                         | 1    |      | U16       | RWS | 立即 |
| Pr1.67 | 4010B0 | 860 (2144) | 齿轮扩展分子           | 用于齿轮比切换                                                                                                                         | 1    |      | U16       | RWS | 立即 |

## 9.1.2 F002 组(电机参数组)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名      | 设定/帮助信息                                              | 默认值  | 单位                 | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|----------|------------------------------------------------------|------|--------------------|-----|-----|----|
| Pr2.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储       | 参考 Pr1.00                                            |      |                    |     |     |    |
| Pr2.01 | 310019 |                  | 当前电机型号   | 显示当前连接的电机型号                                          |      |                    | U16 | RO  |    |
| Pr2.02 | 47FE01 | 2D0 (720)        | 电机型号设置   | 显示或设定电机型号<br>0 表示自定义电机                               |      |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.03 | 47FE02 | 2D8 (728)        | 电机本体 ID  | 对应电机本体代码                                             |      |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.04 | 47FE03 | 2E0 (736)        | 电机编码器 ID | 对应编码器代码                                              |      |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.05 | 47FE04 | 2F0 (752)        | 电机带宽     | 可固定设置为 2000Hz                                        | 2000 | Hz                 | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.06 | 47FE05 | 2F8 (760)        | 转子惯量     | 电机转子惯量                                               |      | kg.mm <sup>2</sup> | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.07 | 47FE06 | 300 (768)        | 反电动势系数   | 描述电机转速与反电动势的关系                                       |      | 0.1v/krpm          | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.08 | 47FE07 | 308 (776)        | 转矩系数     | 描述电流(有效值)与转矩的关系                                      |      | 0.01Nm/A           | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.09 | 47FE08 | 318 (792)        | 电机电感     | 线间电感                                                 |      | 0.1mH              | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.10 | 47FE09 | 320 (800)        | 电机过载时间   | 电机在略高于额定电流持续工作时间                                     |      | s                  | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.11 | 47FE0A | 328 (808)        | 电机极对数    | 电机转子磁极对数                                             |      |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.12 | 47FE0B | 330 (816)        | 电机额定电流   | 电机持续工作时的电流                                           |      | 0.1Arms            | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.13 | 47FE0C | 340 (832)        | 电机额定功率   | 电机额定功率                                               |      | W                  | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.14 | 47FE0D | 358 (856)        | 电机电阻     | 线间电阻                                                 |      | 0.1Ω               | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.15 | 47FE0E | 360 (864)        | 波特率索引    | 描述编码器通信协议采用的波特率                                      | 0    |                    | U8  | RWS | 重启 |
| Pr2.16 | 47FE0F | 368 (872)        | 电机最大转速   | 描述电机允许的最高转速                                          |      | rpm                | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.17 | 47FE10 | 370 (880)        | 多圈分辨率    | 当编码器为多圈绝对值编码器时使用<br>否则设置为 0                          |      | round              | U32 | RWS | 重启 |
| Pr2.18 | 47FE11 | 378 (888)        | 单圈分辨率    | 一圈内编码器位置分辨率                                          |      | inc                | U32 | RWS | 重启 |
| Pr2.19 | 47FE12 | 380 (896)        | 编码器类型    | 目前仅支持类型 1                                            | 1    |                    | U8  | RWS | 重启 |
| Pr2.20 | 47FE13 | 388 (904)        | 励磁模式     | 0: 抖动励磁<br>1: 使用默认的励磁信息                              | 1    |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.21 | 47FE14 | 390 (912)        | 抱闸 ID    | 电机抱闸器代码<br>无抱闸设为 0                                   | 0    |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.22 | 47FE15 | 398 (920)        | 温度传感器 ID | 电机内置温度传感器代码<br>无温度传感器设置为 0                           | 0    |                    | U16 | RWS | 重启 |
| Pr2.23 | 300102 |                  | 抱闸延时     | 设定抱闸释放延时<br>当抱闸 ID 非 0 时, 驱动器使能时会尝试<br>控制抱闸驱动信号来释放抱闸 | 100  | ms                 | U16 | RWS | 立即 |
| Pr2.24 | 40102A |                  | 电机型号自识别  | 0: 不自动识别电机<br>1: 自动识别电机。驱动器识别当前编码器, 然后自动读取编码器内部的数据   | 1    |                    | U8  | RWS | 立即 |

## 9.1.3 F003 组(驱动器配置参数组)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名      | 设定/帮助信息                                                                 | 默认值    | 单位  | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|----|
| Pr3.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储       | 参考 Pr1.00                                                               |        |     |     |     |    |
| Pr3.01 | 609101 | 548 (1352)       | 齿轮输入圈数   | 电机轴(齿轮入轴)旋转圈数<br>参考“运动当量设定”                                             | 1      | r   | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.02 | 609102 | 550 (1360)       | 齿轮输出圈数   | 齿轮出轴旋转圈数<br>参考“运动当量设定”                                                  | 1      | r   | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.03 | 609201 | 558 (1368)       | 进给量      | 控制器发出的指令个数<br>参考“运动当量设定”                                                | 10000  | PUL | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.04 | 609202 | 560 (1376)       | 转轴旋转数    | “进给量”对应齿轮出轴旋转圈数<br>参考“运动当量设定”                                           | 1      | r   | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.05 | 607E00 | 7F8 (2040)       | 旋转方向     | 0: 指令正极性<br>1: 指令负极性                                                    | 0      |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.06 | 25000C | 138 (312)        | 通信 ID    | 驱动器通信 ID。485、CAN 或 232 级联总线时使用。<br>上位机可设置 ID 为 127 连接未知通信 ID 的驱动器 1~126 | 1      |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.07 | 401031 | 830 (2096)       | 上电时工作模式  | 设定驱动器上电时的默认工作模式                                                         | 1      |     | S8  | RWS | 重启 |
| Pr3.08 | 250004 | 128 (296)        | 串口 1 波特率 | 串口 1 为驱动器调试口, 采用 485 接口。波特率不可随意更改<br>支持 128000, 256000, 512000          | 256000 |     | U32 | RWS | 重启 |
| Pr3.09 | 25000E |                  | 临时波特率    | 当决定采用非默认波特率时, 先设定临时波特率代码, 通信无异常则再执行串口 1 波特率修改                           | 1      |     | U8  | RW  | 立即 |
| Pr3.10 | 250005 | 130 (304)        | 串口 2 波特率 | 串口 2 为 RS485 总线接口                                                       | 57600  |     | U32 | RWS | 重启 |
| Pr3.11 | 250008 |                  | 串口 2 协议  | 0: 自有协议<br>1: ModBus RTU                                                | 1      |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.12 | 25000D |                  | CAN 波特率  | CAN 总线波特率设置                                                             |        |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.13 | 250010 | 140 (320)        | 厂家密码     | 驱动器出厂配置用                                                                |        |     | U32 | WO  | 立即 |
| Pr3.14 | 242105 | 100 (256)        | 用户密码     | 保护应用数据。未解除用户密码保护时, 应用数据无法读写, 用户密码返回 9527, 否则返回 0                        | 0      |     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.15 | 300103 |                  | 继电器控制延时  | 厂家参数                                                                    | 120    | ms  | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.16 | 401012 | 148 (328)        | 编码器多圈禁止  | 编码器是多圈绝对值编码器时有效<br>0: 位置反馈为多圈绝对值<br>1: 禁用多圈数据, 位置反馈为单圈                  | 0      |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.17 | 401013 | 800 (2048)       | 自动使能     | 0: 不自动使能<br>1: 上电时自动使能<br>2: 每当故障复位后自动执行使能                              | 0      |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.18 | 401014 |                  | 自动故障复位   | 0: 不自动复位故障<br>1: 故障发生一定时间后自动清除                                          | 0      |     | U8  | RWS | 立即 |

|        |        |            |             |                                                                       |       |      |     |     |    |
|--------|--------|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|-----|----|
| Pr3.19 | 401015 |            | 故障复位时间      | 启用自动故障复位时有效                                                           | 5000  | ms   | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.20 | 40102B |            | 自动运行位置表     | 0: 不自动运行位置表<br>>=1: 上电时自动运行位置表<br>2: 故障复位后自动运行位置表<br>3: 重新找原点后自动执行位置表 | 0     |      | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.21 | 609903 | 580 (1408) | 自动找原点       | 0: 不自动找原点<br>>=1: 上电时自动找原点<br>2: 当原点丢失, 使能后自动找原点<br>3: 故障清除时总是自动找原点   | 0     |      | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.22 | 242101 | 0E0 (224)  | 使用内部制动电阻    | 0: 不使用<br>1: 使用<br>具有内部制动电阻时默认使用                                      | 0/1   |      | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.23 | 242102 | 0E8 (232)  | 制动电阻阻值      | 外接制动电阻阻值                                                              | 20    | Ω    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.24 | 242103 | 0F0 (240)  | 制动电阻过载时间    | 外接制动电阻过载时间<br>1-255                                                   | 15    | s    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.25 | 242104 | 0F8 (248)  | 制动电阻额定功率    | 外接制动电阻功率                                                              | 100   | w    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.26 | 210007 |            | 制动电压        | 打开制动电路的触发电压<br>厂家参数                                                   |       | 0.1V | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.27 | 210008 |            | 制动消除电压      | 关闭制动电路的触发电压<br>厂家参数                                                   |       | 0.1V | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.28 | 401057 |            | 电流比较值 A     | 当此对象为 0 时, 电流比较功能无效                                                   | 0     | 0.1A | S16 | RWS | 重启 |
| Pr3.29 | 401058 |            | 电流比较规则      | 0: 电流真实值进行比较<br>1: 电流绝对值进行比较                                          | 0     |      | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.30 | 401059 |            | 电流比较时间      | 电流比较输出结果需要的时间窗口                                                       | 50    | ms   | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.31 | 401034 |            | 按照步进停止      | 0: 不启用<br>1: 驱动器动作停止时自动切换到电流锁定状态, 防止闭环抖动                              | 0     |      | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.32 | 40103A |            | 步进停止起始电流    | 进入步进停止模式时的电流                                                          | 30    | 0.1A | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.33 | 401045 |            | 步进停止结束电流    | 步进停止模式的保持电流                                                           | 10    | 0.1A | U16 | RWS | 立即 |
| Pr3.34 | 40104A | 1D0 (464)  | 软限位使能       | BIT0: 正向软限位开关<br>BIT1: 负向软限位开关<br>0: 不使能<br>1: 使能                     | 0     |      | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.35 | 607D01 |            | 软限位位置 1     | 对应软限位负向位置                                                             | 0     | PUL  | S32 | RWS | 立即 |
| Pr3.36 | 607D02 |            | 软限位位置 2     | 对应软限位正向位置                                                             | 0     | PUL  | S32 | RWS | 立即 |
| Pr3.37 | 401078 |            | 堵转电流        | 堵转检测阈值                                                                | 硬件限定  | 0.1A | U16 | RWS | 重启 |
| Pr3.38 | 40105B | 808 (2056) | 编码器分频分辨率    | 分频输出 A/B 相单圈脉冲数, 通常不要设定高于 10000 的值                                    | 10000 | edge | U32 | RWS | 重启 |
| Pr3.39 | 401079 |            | 分频输出 Z 脉冲宽度 | 分频输出 Z 脉冲信号宽度 (边沿信号个数)                                                | 50    | edge | U16 | RWS | 重启 |
| Pr3.40 | 242108 | 118 (280)  | 动态制动模式      | 0: 使能后持续开启继电器<br>1: 继电器由使能状态控制<br>2: 上电后自动开启继电器<br>支持动态制动功能机型生效       | 0     |      | U8  | RWS | 立即 |

|        |        |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |         |     |     |    |
|--------|--------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----|-----|----|
| Pr3.41 | 40100B | 838 (2104) | 脉冲模式        | 0:脉冲+方向<br>1: CW+CCW<br>2: AB 相正交脉冲<br>3: 两路单向脉冲总线<br>4: 四路双向脉冲总线<br>5: 两路带模拟量双向脉冲总线                                                                                                                                                                                                                                                             | 0       | -       | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.42 | 401085 |            | 高速脉冲轴号      | 一驱多轴控制轴号设置<br>0: 对应转换卡的第 1 路脉冲输入<br>1: 对应转换卡的第 2 路脉冲输入<br>2: 对应转换卡的第 3 路脉冲输入<br>3: 对应转换卡的第 4 路脉冲输入                                                                                                                                                                                                                                               | 0       | -       | U8  | RWS | 立即 |
| Pr3.43 | 25000B | 818 (2072) | 串口 2 数据传输格式 | 0: 停止位 1, 无校验<br>1: 停止位 1, 奇校验<br>2: 停止位 1, 偶校验<br>3: 停止位 2, 无校验<br>4: 停止位 2, 奇校验<br>5: 停止位 2, 偶校验                                                                                                                                                                                                                                               | 0       | -       | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.44 | 401088 |            | 启用脉冲总线 DIN  | 0: 不启用      1: 启用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0       | -       | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.45 | 250006 | 128 (296)  | 串口 1 通信协议   | 厂家协议                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0       |         | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.46 | 401004 |            | 速度脉冲频率系数    | rpm/kHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100     | rpm/kHz | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.47 | 242106 | 108 (264)  | 虚拟制动功能      | 0: 不开启虚拟制动功能<br>非 0: 启用虚拟制动功能<br>此功能可在需要轻微制动能力条件下开启                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0       |         | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.48 | 242107 | 110 (272)  | 虚拟制动电流      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0       | 0.1A    | U8  | RWS | 重启 |
| Pr3.49 | 605A00 |            | 急停选项        | 0: 驱动器去使能<br>1: 使用 RAMP0(6084)减速, 去使能<br>2: 使用 RAMP1(6085)减速, 去使能<br>3,4: 以最大电流限制进行减速, 去使能<br>5,9: 使用 RAMP0(6084)减速, 并保持急停<br>6,10: 使用 RAMP1(6085)减速, 并保持急停<br>7,8: 以最大电流限制进行减速, 并保持急停<br>11,13: 以最大电流限制进行减速, 并保持急停<br>12: 以最大电流限制进行减速, 并清零积分, 保持急停<br>14: 使用 RAMP0(6084) 减速, 并保持在 SWITCHED_ON<br>15: 使用 RAMP0(6084) 减速, 并保持在 READY_TO_SWITCH_ON | 0       |         | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.50 | 605B00 |            | 关机选型        | 0: 自由停机<br>1: 减速到 0 并保持在 ready2on                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0       |         | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.51 | 605C00 |            | 去使能选项       | 0: 自由停机<br>1: 减速到 0 并保持在 switched on                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0       |         | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.52 | 608300 | 530 (1328) | 轮廓加速度       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1000000 | PUL/ss  | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.53 | 608400 | 538 (1336) | 轮廓减速度       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1000000 | PUL/ss  | U32 | RWS | 立即 |

|        |        |           |                |                            |              |        |     |     |    |
|--------|--------|-----------|----------------|----------------------------|--------------|--------|-----|-----|----|
| Pr3.54 | 608500 | 540（1344） | 急停减速度          |                            | 2000000<br>0 | PUL/ss | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.55 | 607F00 | 518（1304） | 最大轮廓速度         |                            | 600000       | PUL/s  | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.56 | 608000 | 520（1312） | 最大速度指令 rpm     |                            | 3500         | rpm    | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.57 | 608100 | 528（1320） | 轮廓速度           |                            | 50000        | PUL/s  | U32 | RWS | 立即 |
| Pr3.58 | 607A00 | 510（1296） | 目标位置           |                            | 0            | PUL    | I32 | RWS | 立即 |
| Pr3.59 | 607100 | 4F0（1264） | 目标扭矩           |                            | 0            | ‰      | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.60 | 607200 | 5B8（1464） | 最大扭矩           |                            | 3000         | ‰      | I16 | RWS | 立即 |
| Pr3.61 | 40109D |           | 原点开关位置         | 参考 6064 的位置进行设定            | 0            | PUL    | I32 | RWS | 立即 |
| Pr3.62 | 40107A |           | PWM 频率<br>切换使能 | 0:不能切换<br>1:可切换 PWM 频率控制模式 | 1            |        | U8  | RWS | 重启 |

## 9.1.4 F004 组(DIN 功能设置与全闭环设置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名       | 设定/帮助信息        |            | 默认值 | 单位 | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|-----------|----------------|------------|-----|----|-----|-----|----|
| Pr4.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储        | 参考 Pr1.00      |            |     |    |     |     |    |
| Pr4.01 | 240001 | 2210 (8720)      | DIN1 动作模式 | 0: 低电平         | 1: 高电平     | 1   |    | U8  | RWS | 立即 |
|        |        |                  |           | 2: 上升沿         | 3: 下降沿     |     |    |     |     |    |
| Pr4.02 | 240002 | 2220 (8736)      | DIN2 动作模式 | 同上             |            | 2   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.03 | 240003 | 2230 (8752)      | DIN3 动作模式 | 同上             |            | 1   |    |     |     |    |
| Pr4.04 | 240004 | 2240 (8768)      | DIN4 动作模式 | 同上             |            | 1   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.05 | 240005 | 2250 (8784)      | DIN5 动作模式 | 同上             |            | 1   |    |     |     |    |
| Pr4.06 | 240006 | 2260 (8800)      | DIN6 动作模式 | 同上             |            | 1   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.07 | 240007 | 2270 (8816)      | DIN7 动作模式 | 同上             |            | 1   |    |     |     |    |
| Pr4.08 | 240008 | 2280 (8832)      | DIN8 动作模式 | 同上             |            | 1   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.09 | 240101 | 2310 (8976)      | DIN1 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 100 | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.10 | 240102 | 2320 (8992)      | DIN2 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 100 | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.11 | 240103 | 2330 (9008)      | DIN3 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 2   | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.12 | 240104 | 2340 (9024)      | DIN4 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 2   | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.13 | 240105 | 2350 (9040)      | DIN5 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 2   | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.14 | 240106 | 2360 (9056)      | DIN6 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 10  | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.15 | 240107 | 2370 (9072)      | DIN7 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 2   | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.16 | 240108 | 2380 (9088)      | DIN8 滤波系数 | 对 DIN 引脚进行低通滤波 |            | 2   | ms | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.17 | 240201 | 2410 (9232)      | DIN1 功能索引 | 0: 无功能         | 1: 使能      | 1   |    | U8  | RWS | 立即 |
|        |        |                  |           | 2: 复位          | 3: 索引 0    |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 4: 索引 1        | 5: 索引 2    |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 6: 索引 3        | 7: 索引 4    |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 8: 模式索引 0      | 9: 模式索引 1  |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 10: 增益索引 0     | 11: 增益索引 1 |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 12: 积分清除       | 13: 正限位开关  |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 14: 负限位开关      | 15: 原点信号   |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 16: 开始找原点      | 17: 指令反转   |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 18: 急停         | 19: 触发 0   |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 20: 触发 1       | 21: 条件 0   |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 22: 条件 1       | 23: 暂停     |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 24: 脉冲齿轮       | 25: 激活位置表  |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 26: 中断位置表      | 27: 暂停位置表  |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 28: 探针 1       | 29: 探针 2   |     |    |     |     |    |
|        |        |                  |           | 30: 全闭环切换      | 31: 脉冲输入禁止 |     |    |     |     |    |
| Pr4.18 | 240202 | 2420 (9248)      | DIN2 功能索引 | 同上             |            | 2   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.19 | 240203 | 2430 (9264)      | DIN3 功能索引 | 同上             |            | 3   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.20 | 240204 | 2440 (9280)      | DIN4 功能索引 | 同上             |            | 4   |    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.21 | 240205 | 2450 (9296)      | DIN5 功能索引 | 同上             |            | 5   |    | U8  | RWS | 立即 |



|        |        |             |                |                                                                              |        |       |     |     |     |    |
|--------|--------|-------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----|-----|-----|----|
| Pr4.22 | 240206 | 2460 (9312) | DIN6 功能索引      | 同上                                                                           |        | 16    |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.23 | 240207 | 2470 (9328) | DIN7 功能索引      | 同上                                                                           |        | 15    |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.24 | 240208 | 2480 (9344) | DIN8 功能索引      | 同上                                                                           |        | 18    |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.25 | 240301 | 2510 (9488) | DIN1 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.26 | 240302 | 2520 (9504) | DIN2 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.27 | 240303 | 2530 (9520) | DIN3 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.28 | 240304 | 2540 (9536) | DIN4 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.29 | 240305 | 2550 (9552) | DIN5 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.30 | 240306 | 2560 (9568) | DIN6 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.31 | 240307 | 2570 (9584) | DIN7 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.32 | 240308 | 2580 (9600) | DIN8 极性        | 0: 负极性                                                                       | 1: 正极性 | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.33 | 40107D | 2A0 (672)   | 混合偏差清除设置       | 设定内部编码器圈数                                                                    |        | 0     |     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.34 | 401018 | 158 (344)   | 全闭环编码器波特率      | 全闭环编码器波特率                                                                    |        | 0     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.35 | 401081 | 2C0 (704)   | 外部分频分子         | 默认为 0, 等于当前驱动器自动识别出的编码器分辨率<br>(17 位=131072, 23 位=8388608)                    |        | 0     |     | U32 | RWS | 立即 |
| Pr4.36 | 401082 | 2C8 (712)   | 外部分频分母         | 伺服电机旋转一圈外部编码器脉冲数, 保存重启生效                                                     |        | 10000 |     | U32 | RWS | 立即 |
| Pr4.37 | 401080 | 2B8 (696)   | 最大混合偏差         |                                                                              |        | 16000 | PUL | U32 | RWS | 立即 |
| Pr4.38 | 40107F | 2B0 (688)   | 混合滤波系数         |                                                                              |        | 1     |     | U16 | RWS | 立即 |
| Pr4.39 | 40107E | 2A8 (680)   | 混合增益偏置         | 对混合增益进行修正                                                                    |        | 0     |     | I16 | RWS | 立即 |
| Pr4.40 | 40107B | 290 (656)   | 全闭环索引信号模式      | 0: 不使用 Z 信号<br>1: 使用周期性 Z 信号, 低电平居多;<br>2: 使用周期性 Z 信号, 高电平居多                 |        | 1     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.41 | 40107C | 298 (664)   | 全闭环计数方向        | 0: 正向 1: 反向                                                                  |        | 0     |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.42 | 401019 | 160 (352)   | 全闭环编码器分辨率      | 全闭环编码器分辨率                                                                    |        | 10000 |     | U32 | RWS | 立即 |
| Pr4.43 | 20003B |             | 全闭环 Z 前向上升沿位置低 |                                                                              |        |       |     | I32 | RO  |    |
| Pr4.44 | 20003D |             | 全闭环 Z 反向上升沿位置低 |                                                                              |        |       |     | I32 | RO  |    |
| Pr4.45 | 20003A |             | 全闭环位置低 32 位    |                                                                              |        |       |     | I32 | RO  |    |
| Pr4.46 | 401017 | 150 (336)   | 全闭环编码器型号       | 0: 关闭全闭环功能; 1: 开启全闭环功能, 保存重启生效                                               |        |       |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.47 | 200040 |             | 全闭环正交故障        |                                                                              |        |       |     | U8  | RO  |    |
| Pr4.48 | 300239 |             | 通过键盘启动找原点      |                                                                              |        |       |     | U8  | RWS | 立即 |
| Pr4.49 | 310031 | 898 (2200)  | 绝对清零           | 针对多圈绝对值电机, 在非使能情况下进行故障及位置清零                                                  |        |       |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr4.50 | 4010B2 | 880 (2176)  | 龙门纠偏模式         | 纠偏功能必须对应两个脉冲伺服驱动器, 且采用脉冲控制的场景, 并且电机必须采用多圈绝对值编码器。功能启用前, 必须保证两个轴的绝对位置符合用户的需求设定 |        | 0     |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr4.51 | 4010B3 | 888 (2184)  | 龙门纠偏速度         |                                                                              |        |       |     | U8  | RWS | 重启 |
| Pr4.52 | 4010B4 | 890 (2192)  | 龙门纠偏最大偏差       |                                                                              |        |       |     | I32 | RWS | 重启 |
| Pr4.53 | 4010B5 | 8A8 (2216)  | 龙门纠偏从站地址       |                                                                              |        |       |     | U8  | RWS | 重启 |

## 9.1.5 F005 组(输出引脚配置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名        | 设定/帮助信息    |            | 默认值 | 单位 | 类型 | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|------------|------------|------------|-----|----|----|-----|----|
| Pr5.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储         | 参考 Pr1.00  |            |     |    |    |     |    |
| Pr5.01 | 240701 | 2810 (10256)     | DOUT1 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.02 | 240702 | 2820 (10272)     | DOUT2 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.03 | 240703 | 2830 (10288)     | DOUT3 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.04 | 240704 | 2840 (10304)     | DOUT4 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.05 | 240705 | 2850 (10320)     | DOUT5 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.06 | 240706 | 2860 (10336)     | DOUT6 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.07 | 240707 | 2870 (10352)     | DOUT7 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.08 | 240708 | 2880 (10368)     | DOUT8 极性   | 0: 负极性     | 1: 正极性     | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.09 | 240801 | 2910 (10512)     | DOUT1 功能索引 | 0: 无功能     | 1: 就绪      | 1   |    | U8 | RWS | 立即 |
|        |        |                  |            | 2: 故障      | 3: 目标到达    |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 4: 速度饱和    | 5: 电流饱和    |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 6: 电机 0 速  | 7: 抱闸控制    |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 8: 再生制动    | 9: Z 信号输出  |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 10: 转矩模式限速 | 11: 电机使能   |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 12: 限位中    | 13: 原点找到   |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 14: 回零中    | 15: 输出索引 0 |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 16: 输出索引 1 | 17: 输出索引 2 |     |    |    |     |    |
|        |        |                  |            | 18: 电流到达   | 19: 原点开关   |     |    |    |     |    |
| Pr5.10 | 240802 | 2920 (10528)     | DOUT2 功能索引 | 同上         |            | 2   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.11 | 240803 | 2930 (10544)     | DOUT3 功能索引 | 同上         |            | 3   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.12 | 240804 | 2940 (10560)     | DOUT4 功能索引 | 同上         |            | 7   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.13 | 240805 | 2950 (10576)     | DOUT5 功能索引 | 同上         |            | 11  |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.14 | 240806 | 2960 (10592)     | DOUT6 功能索引 | 同上         |            | 13  |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.15 | 240807 | 2970 (10608)     | DOUT7 功能索引 | 同上         |            | 6   |    | U8 | RWS | 立即 |
| Pr5.16 | 240808 | 2980 (10624)     | DOUT8 功能索引 | 同上         |            | 12  |    | U8 | RWS | 立即 |

## 9.1.6 F006 组(自整定及实时功能设置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名        | 设定/帮助信息                                                                                             | 默认值  | 单位                 | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|-----|-----|----|
| Pr6.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储         | 参考 Pr1.00                                                                                           |      |                    |     |     |    |
| Pr6.01 | 401055 | 1F8 (504)        | 刚性等级       | 0~31<br>参考“刚性增益表”                                                                                   | 17   |                    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.02 | 401056 | 200 (512)        | 使用刚性等级     | 0: 不使用<br>1: 使用刚性增益表<br>2: 使用免调整刚性(柔性负载)<br>3: 使用免调整刚性(通用负载)<br>4: 使用免调整刚性(刚性负载)                    | 0    |                    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.03 | 401053 | 810 (2064)       | 惯量比        | 定义《调整》关于惯量比的内容<br>用户可进行手动惯量比设定                                                                      | 30   | 0.1                | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.04 | 310026 | 460 (1120)       | 当前负载惯量     | 由惯量比推算出的负载总惯量                                                                                       | 3*电机 | Kg*mm <sup>2</sup> | U16 | RO  |    |
| Pr6.05 | 320015 | 840 (2112)       | 启动惯量测定     | 0: 未启动。执行完成后自动归 0<br>1: 启动                                                                          | 0    |                    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.06 | 32000D |                  | 测量结果       | 1: 测量成功<br>0: 测量未开始或进行中<br>-1: 速度或电流响应幅值过小<br>-2: 测得的转矩惯量系数异常<br>-3: 惯量比过大, 超 25 倍<br>-4: 惯量比超 40 倍 | 0    |                    | S8  | RO  |    |
| Pr6.07 | 320016 |                  | 惯量测定时运动距离  | 10~50                                                                                               | 30   | 0.01 圈             | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.08 | 310027 | 468 (1128)       | 当前惯量比      | 当前惯量比的测定结果                                                                                          | 30   | 0.1                | U16 | RO  |    |
| Pr6.09 | 310028 |                  | 当前 KLoad   | 当前转矩惯量系数                                                                                            |      |                    | U32 | RO  |    |
| Pr6.10 | 300227 |                  | 速度环比例 4    | 当“使用刚性等级”为 1 时有效                                                                                    |      |                    | U32 | RO  |    |
| Pr6.11 | 300228 |                  | 速度环积分 4    | 当“使用刚性等级”为 1 时有效                                                                                    |      |                    | U16 | RO  |    |
| Pr6.12 | 300229 |                  | 速度环 KFR4   | 当“使用刚性等级”为 1 时有效                                                                                    | 256  |                    | U16 | RO  |    |
| Pr6.13 | 401061 |                  | 实时功能设置     | 参考 Pr1.48                                                                                           | 1    |                    | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.14 | 32001F |                  | 正向阻尼电流     | 在线检测出的正向阻尼电流                                                                                        | 0    | ADC/4              | S16 | RO  |    |
| Pr6.15 | 320025 |                  | 负向阻尼电流     | 在线检测出的负向阻尼电流                                                                                        | 0    | ADC/4              | S16 | RO  |    |
| Pr6.16 | 320026 |                  | 在线惯量       | 由在线惯量比推算出的负载总惯量                                                                                     | 0    | Kg*mm <sup>2</sup> | U16 | RO  |    |
| Pr6.17 | 320027 | 848 (2120)       | 在线惯量比      | 在线实时检测出的惯量比                                                                                         | 0    |                    | U16 | RO  |    |
| Pr6.19 | 40106F | 260 (608)        | 陷波滤波器 A 宽度 | 设定陷波滤波器特征频率范围                                                                                       | 45   | Hz                 | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.20 | 401070 | 268 (616)        | 陷波滤波器 A 深度 | 设定陷波滤波器的滤波器强度                                                                                       | 50   | dB                 | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.21 | 401071 | 270 (624)        | 陷波滤波器 A 频率 | 100~8000. 8000 表示功能禁止                                                                               | 8000 | Hz                 | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.22 | 401072 | 278 (632)        | 陷波滤波器 B 宽度 | 设定陷波滤波器特征频率范围                                                                                       | 45   | Hz                 | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.23 | 401073 | 280 (640)        | 陷波滤波器 B 深度 | 设定陷波滤波器的滤波器强度                                                                                       | 50   | dB                 | U8  | RWS | 立即 |
| Pr6.24 | 401074 | 288 (648)        | 陷波滤波器 B 频率 | 100~8000.<br>8000 表示功能禁止                                                                            | 8000 | Hz                 | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.25 | 401093 |                  | 硬度补偿带宽     | 0-15: 硬度补偿关闭<br>>15: 硬度补偿有效                                                                         | 0    |                    | U8  | RWS | 立即 |

|        |        |            |        |                                                             |      |    |     |     |    |
|--------|--------|------------|--------|-------------------------------------------------------------|------|----|-----|-----|----|
| Pr6.26 | 401094 |            | 硬度补偿增益 | 建议设定小于 1024                                                 | 512  |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.27 | 40109F | 778 (1912) | 模型开关   | 0: 关闭模型跟踪控制<br>1: 使用一阶刚体模型跟踪控制<br>2: 使用惯量模型跟踪控制             | 0    |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.28 | 4010A0 | 780 (1920) | 模型带宽   | 决定系统的响应速度, 带宽越高, 系统响应越快, 但也可能放大机械振动<br>1-500Hz              | 20   | Hz | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.29 | 4010A1 | 788 (1928) | 模型阻尼   | 用于抑制系统在响应指令时的超调和振荡, 使系统能平稳地达到目标位置                           | 1000 |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.30 | 4010A2 | 790 (1936) | 模型反振频率 | 与“共振频率”相对应的频率点, 此处系统的振动响应最小<br>惯量模型生效                       | 50   | Hz | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.31 | 4010A3 | 798 (1944) | 模型共振频率 | 机械系统产生共振的频率, 指系统在此频率点因能量放大而产生剧烈振动, 伺服系统需通过滤波器来抑制它<br>惯量模型生效 | 70   | Hz | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.32 | 4010A4 | 7A0 (1952) | 模型速度补偿 | 速度前馈补偿, 它的作用是向速度环直接施加一个前馈指令, 使电机能更快地响应速度变化, 从而缩短定位时间。       | 1024 | ‰  | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.33 | 4010A5 | 7A8 (1960) | 模型正向补偿 | 加速度前馈补偿                                                     | 1024 | ‰  | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.34 | 4010A6 | 7B0 (1968) | 模型反向补偿 | 减速度前馈补偿                                                     | 1024 | ‰  | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.35 | 4010A7 | 7B8 (1976) | 制振频率   | 用于设定需要抑制的机械振动频率。<br>可通过伺服软件观察波形来确定                          | 100  | Hz | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.36 | 4010A8 | 7C0 (1984) | 制振增益   | 调整振动抑制的强度。增益越大, 抑制效果越强, 但过高可能导致系统不稳定                        | 100  |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.37 | 4010A9 | 7C8 (1992) | 制振阻尼   | 调整振动衰减的速度, 影响抑制振动的平滑程度<br>0-384                             | 0    |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.38 | 4010AA | 7D0 (2000) | 制振偏置 1 |                                                             | 0    |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.39 | 4010AB | 7D8 (2008) | 制振偏置 2 |                                                             | 0    |    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.40 | 4010AC | 7E0 (2016) | 制振频率 1 | 用于设定第二组制振频率, 以处理多个不同的振动频率点                                  | 100  | Hz | U16 | RWS | 立即 |
| Pr6.41 | 4010AD | 7E8 (2024) | 制振阻尼 1 |                                                             | 0    |    | U16 | RWS | 立即 |

## 9.1.7 F007 组(Jog 与常显设置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名        | 设定/帮助信息                                                                                                                                    | 默认值 | 单位   | 类型  | 标记 | 生效 |
|--------|--------|------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|----|----|
| Pr7.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储         | 参考 Pr1.00                                                                                                                                  |     |      |     |    |    |
| Pr7.01 | 310024 |                  | 常时显示对象     | 0: 显示 rpm 转速<br>1: 显示母线电压<br>2: 显示温度<br>3: DIN 最终输入信号<br>4: DOUT 最终输出状态<br>5: 驱动器负载率<br>6: 电机负载率<br>7: 编码器单圈位置 (H)<br>8: 显示电流<br>其他监控对象可扩展 | 0   |      | U8  | RW | 立即 |
| Pr7.02 | 310022 |                  | JoG 转速     | 设定 JoG 运动的转速                                                                                                                               | 100 | rpm  | U16 | RW | 立即 |
| JoG    |        |                  | JoG 模式入口   | 按 SET 进入 JoG 模式<br>具体参考“JoG 模式”                                                                                                            |     |      |     |    |    |
| Softn  | 100A00 | 008 (8)          | 软件版本       | x.xx 的版本信息                                                                                                                                 |     |      |     | RO |    |
| Pr7.03 | 20003F |                  | 客户代码       | 定制编号                                                                                                                                       |     |      |     | RO |    |
| Pr7.04 | 606300 | 4A0 (1184)       | 实际位置       |                                                                                                                                            |     |      | I32 | RO |    |
| Pr7.05 | 300306 | 410 (1040)       | 位置环指令      |                                                                                                                                            |     |      | I32 | RO |    |
| Pr7.06 | 20001B | 0B0 (176)        | 脉冲输入 0 计数器 |                                                                                                                                            |     |      | I32 | RO |    |
| Pr7.07 | 300039 |                  | 1ms 脉冲数    | 脉冲输入每 ms 个数                                                                                                                                |     |      | I16 | RO |    |
| Pr7.08 | 30003A |                  | 去使能用       | 1:去使能驱动器                                                                                                                                   | 0   |      | U8  | RW | 立即 |
| Pr7.09 | 300032 |                  | I_Q_LFT    |                                                                                                                                            |     | Arms | I32 | RO |    |
| Pr7.10 | 20000D |                  | 固件 CRC 校验码 |                                                                                                                                            |     |      | U32 | RO |    |
| Pr7.11 | 101803 |                  | Xml 版本号    |                                                                                                                                            |     |      | U32 | RO |    |
| Pr7.12 | 606400 | 4A8 (1192)       | 位置反馈       | 实际位置反馈 (指令单位)                                                                                                                              |     | PUL  | I32 | RO |    |

## 9.1.8 F008 组(位置表功能)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | 参数名     | 设定/帮助信息                                             | 默认值 | 单位    | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|---------|-----------------------------------------------------|-----|-------|-----|-----|----|
| Pr8.00 | 101001 | 存储      | 参考 Pr1.00                                           |     |       |     |     |    |
| Pr8.01 | 31000B | 位置表运行模式 | 0: 位置表<br>1: IO 位置<br>2: IO 速度                      | 0   |       | U8  | RWS | 立即 |
| Pr8.02 | 31000C | 位置表触发模式 | 0: 触发信号<br>1: 时间触发                                  | 0   |       | U8  | RWS | 立即 |
| Pr8.03 | 31000D | 位置表触发延时 | 通过时间进行触发时的延时                                        | 100 | ms    | U16 | RWS | 立即 |
| Pr8.04 | 40102B | 位置表自动运行 | 0: 不自动运行<br>1: 上电时执行一次自动运行<br>2: 故障清除后<br>3: 自动找原点后 | 0   |       | U8  | RWS | 立即 |
| PPPP1  |        | 位置设定入口  | 设定范围 PP1.01-PP1.30                                  | 0   | inc   | S32 | RWS | 立即 |
| PPPP2  |        | 速度设定入口  | 设定范围 PP2.01-PP2.30                                  | 0   | rpm   | S16 | RWS | 立即 |
| PPPP3  |        | 延时寄存器入口 | 设定范围 PP3.01-PP3.30                                  | 0   | ms    | U32 | RWS | 立即 |
| PPPP4  |        | 加减速索引入口 | 设定范围 PP4.01-PP4.30                                  | 0   |       | U8  | RWS | 立即 |
| PPPP5  |        | 控制寄存器入口 | 设定范围 PP5.01-PP5.30                                  | 0   |       | U16 | RWS | 立即 |
| PPPP6  |        | 循环次数入口  | 设定范围 PP6.01-PP6.30                                  | 0   |       | U16 | RWS | 立即 |
| PPPP7  |        | 加速度设定入口 | 设定范围 PP7.01-PP7.30                                  | 0   | rps/s | U16 | RWS | 立即 |
| PPPP8  |        | 减速度设定入口 | 设定范围 PP8.01-PP8.30                                  | 0   | rps/s | U16 | RWS | 立即 |
| PPPP9  |        | 循环计数入口  | 设定范围 PP9.01-PP9.30                                  | 0   |       | U16 | RO  |    |

## 9.1.9 F009 组(原点功能设置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名      | 设定/帮助信息                                          | 默认值     | 单位    | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|----------|--------------------------------------------------|---------|-------|-----|-----|----|
| Pr9.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储       | 参考 Pr1.00                                        |         |       |     |     |    |
| Pr9.01 | 607C00 |                  | 原点偏移     | 通过此对象将最终原点与物理信号发生点进行偏移                           |         | PUL   | S32 | RWS | 立即 |
| Pr9.02 | 609800 | 568 (1384)       | 原点模式     | 可参考“原点模式章节”                                      | 0       |       | S8  | RWS | 立即 |
| Pr9.03 | 609901 | 570 (1392)       | 原点粗略定位速度 | 较快的速度用来进行原点粗略搜索                                  | 35000   | PUL/s | U32 | RWS | 立即 |
| Pr9.04 | 609902 | 578 (1400)       | 原点精细定位速度 | 较慢的速度用来进行原点精确定位                                  | 15000   | PUL/s | U32 | RWS | 立即 |
| Pr9.05 | 609903 | 580 (1408)       | 自动找原点    | 0:禁用<br>1:上电时<br>2:原点丢失                          | 0       |       | U8  | RWS | 重启 |
| Pr9.06 | 609A00 | 5B0 (1456)       | 原点加速度    | 找原点过程采用此对象进行加减速                                  | 1000000 | rpss  | U32 | RWS | 立即 |
| Pr9.07 | 609904 | 588 (1416)       | 找原点电流    | 当使用机械限位进行找原点时有效                                  | 20      | 0.1A  | U16 | RWS | 立即 |
| Pr9.08 | 609905 | 590 (1424)       | 原点偏移模式   | 0: 移动到原点偏移的位置, 然后进行位置清零<br>1: 不移动, 直接设当前位置为负原点偏移 | 0       |       | U8  | RWS | 立即 |
| Pr9.09 | 609906 | 598 (1432)       | 索引盲区     | 厂家使用                                             |         |       |     |     |    |
| Pr9.10 | 609907 | 5A0 (1440)       | 原点偏移定位速度 | 移动到原点偏移位置时的速度                                    | 200     | rpm   | U16 | RWS | 立即 |
| Pr9.11 | 40105A |                  | 步进模式找原点  | 厂家使用                                             |         |       |     |     |    |

## 9.1.A F00A 组(辅助参数设置)参数一览表

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名      | 设定/帮助信息                                                                    | 默认值       | 单位   | 类型         | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------|-----|----|
| PrA.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储       | 参考 Pr1.00                                                                  |           |      |            |     |    |
| PrA.01 | 20002B | 0D8 (216)        | 编码器重置    | 写入非 0 数据执行多圈数据清零以及编码器故障清除动作                                                | 0         |      | U8         | W   | 立即 |
| PrA.02 | 20000F | 070 (112)        | 编码器多圈数据  | 显示编码器多圈数据                                                                  | 0         |      | U32        | RO  |    |
| PrA.03 | 200004 | 040 (64)         | 编码器单圈数据  | 显示编码器单圈数据                                                                  | 0         |      | U32        | RO  |    |
| PrA.04 | 200017 | 090 (144)        | 编码器内部故障  | 显示编码器内部故障字                                                                 | 0         |      | U16        | RO  |    |
| PrA.05 | 20001F |                  | SAE 操作   | 用户仅可写入 3, 4, 7<br>3: 编码器故障清除<br>4: 多圈数据清零<br>7: 同时清除故障以及多圈数据<br>部分故障需要重新上电 | 0         |      | U32        | RW  | 立即 |
| PrA.06 | 30001D |                  | 电流指令 A   | 不涉及                                                                        |           |      |            |     |    |
| PrA.07 | 310001 |                  | 执行励磁信息搜索 | 不涉及                                                                        |           |      |            |     |    |
| PrA.08 | 310002 |                  | 应用励磁搜索结果 | 不涉及                                                                        |           |      |            |     |    |
| PrA.09 | 310004 |                  | 霍尔状态标记   | 不涉及。当为 3F 且变化 12 次则完成                                                      |           |      |            |     |    |
| PrA.10 | 101004 | 028 (40)         | 重启处理器    | 写 1 执行热重启                                                                  | 0         |      | U32        | RW  |    |
| PrA.11 | 310010 |                  | Din 控制字源 | Din 引脚做使能时, 对应的控制字                                                         | 103F      |      | U16<br>HEX | RWS | 立即 |
| PrA.12 | 606000 | 490 (1168)       | 工作模式     | 驱动器目标工作模式<br>参考工作模式章节                                                      |           |      | S8         | RWS | 立即 |
| PrA.13 | 606100 | 498 (1176)       | 当前工作模式   | 驱动器正在使用的工作模式                                                               |           |      | S8         | RO  | 立即 |
| PrA.14 | 210019 |                  | 老化电流     | 此参数写入时被内部限定范围<br>厂家参数                                                      | 驱动器<br>额定 | 0.1A | U8         | RWS | 立即 |
| PrA.15 | 21001A |                  | 老化命令     | 写 1, 下次重启后进入老化模式<br>厂家参数                                                   | 0         |      | U8         | RWS | 重启 |
| PrA.16 | 21001B |                  | 老化状态     | 0:未老化<br>1:老化完成<br>2:老化失败                                                  | 0         |      | U8         | RO  |    |

## 9.1.B F00B 组(历史错误显示组)

| 编号      | 示例                                                                                  | 帮助信息                                                                                                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| xE.yyyy |  | <p>x 代表第 x 个历史错误, 0 为最新</p> <p>E 为 Error 的缩写</p> <p>yyyy 为错误代码, 具体查看错误代码描述</p> <p>详细历史错误信息请使用调试软件故障显示</p> |



## 9.1.C F00C 组(常用调试参数组)

| 编号     | 索引 H   | Modbus 地址 H(DEC) | 参数名        | 设定/帮助信息                                                                        | 默认值     | 单位      | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----|-----|----|
| PrC.00 | 101001 | 0020 (32)        | 存储         | 参考 Pr1.00                                                                      |         |         |     |     |    |
| PrC.01 | 609201 | 558 (1368)       | 进给量        | 控制器发出的指令个数<br>参考“运动当量设定”                                                       | 10000   | PUL     | U32 | RWS | 立即 |
| PrC.02 | 402001 | 1010 (4112)      | 位置环带宽 0    | 对应位置环响应能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                     | 764     | 0.01 Hz | U16 | RW  | 立即 |
| PrC.03 | 40101F | 180 (384)        | 速度前馈千分比    | 设定速度前馈可提高动态跟踪性能<br>注：设定值/1024 对应真实千分比                                          | 100     | ‰       | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.04 | 401021 | 190 (400)        | 转矩前馈千分比    | 设定转矩前馈可提高动态跟踪性能<br>转矩前馈设定前提是惯量比正确<br>注：设定值/1024 对应真实千分比                        | 0       | ‰       | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.05 | 40101D | 170 (368)        | 速度反馈滤波带宽   | 设定速度反馈滤波器的带宽<br>设定值越大，滤波能力越弱，滞后越小<br>合理的设定可以减弱噪音<br>太小的设置可能会影响环路稳定性<br>10~2000 | 300     | Hz      | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.06 | 40101C | 168 (360)        | 转矩滤波带宽     | 设定电流指令滤波器的带宽<br>设定值越大，滤波能力越弱，滞后越小<br>合理的设定可以消除噪音及共振<br>太小的设置可能会影响环路稳定性         | 418     | Hz      | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.07 | 402401 | 1210 (4624)      | 速度环比例增益 0  | 对应速度环响应能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                     | 由电机参数决定 |         | U32 | RWS | 立即 |
| PrC.08 | 402501 | 1310 (4880)      | 速度环积分增益 0  | 对应速度环稳态跟随能力<br>设定方式请参考“调整”章节                                                   | 由电机参数决定 |         | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.09 | 40105E |                  | PWM 频率控制模式 |                                                                                |         |         |     |     |    |
| PrC.10 | 401055 | 1F8 (504)        | 刚性等级       | 0~31<br>参考“刚性增益表”                                                              | 17      |         | U8  | RWS | 立即 |
| PrC.11 | 401056 | 200 (512)        | 使用刚性等级     | 0：不使用      1：使用                                                                | 0       |         | U8  | RWS | 立即 |
| PrC.12 | 401053 | 810 (2064)       | 惯量比        | 定义《调整》关于惯量比的内容<br>用户可进行手动惯量比设定                                                 | 30      | 0.1     | U16 | RWS | 立即 |
| PrC.13 | 47FE14 | 390 (912)        | 抱闸 ID      | 电机抱闸器代码<br>无抱闸设为 0                                                             | 0       |         | U16 | RWS | 重启 |
| PrC.14 | 21000E |                  | 低温保护温度     |                                                                                | -20     |         | I16 | RWS | 重启 |
| PrC.15 | 4010AE | 850 (2128)       | 免调整刚性等级    |                                                                                |         |         |     |     |    |
| PrC.16 | 401094 |                  | 硬度补偿增益     |                                                                                |         |         |     |     |    |

## 9.1.D F00D 组(龙门同步参数组)

| 编号     | 索引 H   | 参数名      | 设定/帮助信息                                               | 默认值 | 单位  | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|--------|----------|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| PrD.00 | 101001 | 存储       | 参考 Pr1.00                                             |     |     |     |     |    |
| PrD.01 | 401091 | 启用龙门     | 0:不启用<br>1:设置为龙门主轴<br>2:设置为龙门从轴<br>3:设置为龙门从轴（与主轴指令一致） | 0   |     | U8  | RWS | 立即 |
| PrD.02 | 401089 | 龙门参数同步   | 0:同步 1:不同步                                            | 0   |     | U8  | RW  | 立即 |
| PrD.03 | 40108A | 龙门从轴同步方向 | 0:从站不反向 1:从站反向                                        | 0   |     | U8  | RWS | 立即 |
| PrD.04 | 40108B | 龙门同步类型   | 0:刚性龙门 1:柔性龙门                                         | 0   |     | U8  | RWS | 立即 |
| PrD.05 | 40108C | 龙门同步滤波系数 | 1-255                                                 | 1   |     | U8  | RWS | 立即 |
| PrD.06 | 40108D | 最大同步偏差   |                                                       | 100 | PUL | U32 | RWS | 立即 |
| PrD.07 | 40108E | 龙门位置带宽   |                                                       | 15  | Hz  | U16 | RWS | 立即 |
| PrD.08 | 40108F | 龙门积分增益   |                                                       | 0   |     | U8  | RWS | 立即 |
| PrD.09 | 401090 | 龙门数据通道   | 0:使用 RS485 通道（网口）<br>1:使用辅助通信编码器接口（CN1）               | 0   |     | U8  | RWS | 重启 |
| PrD.10 | 401092 | 龙门补偿增益   |                                                       | 1   |     | I8  | RWS | 立即 |
| PrD.11 | 300323 | 龙门同步偏差   |                                                       |     |     | I32 | RO  |    |

## 9.2 对象字典

| 索引 H   | Modbus 地址<br>H(DEC) | 参数名        | 设定/帮助信息                  | 默认值   | 单位    | 类型  | 标记  | 生效 |
|--------|---------------------|------------|--------------------------|-------|-------|-----|-----|----|
| 300210 |                     | 速度误差       | 速度环指令-速度反馈               |       | 内部    | S32 | RO  |    |
| 300222 |                     | 速度模式轮廓速度   | 内部速度轮廓发生器生成的速度轮廓         |       | 内部    | S32 | RO  |    |
| 30020D | 3E8 (1000)          | 速度环指令_内部   | 速度环的指令入口                 |       | 内部    | S32 | RO  |    |
| 300217 | 3F0 (1008)          | 速度反馈 1 阶低通 | 经过一阶低通滤波后的反馈速度           |       | 内部    | S32 | RO  |    |
| 300305 |                     | 位置环指令      | 位置环的指令入口                 |       | inc   | S64 | RO  |    |
| 300306 | 410 (1040)          | 位置环指令低 32  | 64 位位置环指令的低 32 位         |       | inc   | S32 | RO  |    |
| 30001D |                     | 电流指令 A     | 厂家参数                     |       | 0.1A  | S16 | RWS | 立即 |
| 300321 | 418 (1048)          | 实际位置低 32 位 | 64 位位置数据的低 32 位          | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 300322 | 420 (1056)          | 实际位置高 32 位 | 64 位位置数据的高 32 位          | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 300307 |                     | 实际位置       | 64 位位置数据                 | 0     | inc   | S64 | RO  |    |
| 300309 |                     | 位置误差       | 位置环指令-实际位置               | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 300318 |                     | VPG 位置规划输出 | 内部位置轮廓发生器生成的位置轮廓         | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 300319 |                     | VPG 速度规划   | VPG 规划位置曲线过程中的速度曲线       | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 30031A |                     | VPG 目标位置   | 内部轮廓发生器的规划目标             | 0     | inc   | S32 | RO  |    |
| 30031B |                     | 速度前馈指令     | 经速度前馈运算产生的速度前馈指令         | 0     | 内部    | S32 | RO  |    |
| 30031D |                     | 电子齿轮分子     | 由 402 齿轮比相关对象转换而得        |       |       | U32 | RO  |    |
| 30031E |                     | 电子齿轮分母     | 由 402 齿轮比相关对象转换而得        |       |       | U32 | RO  |    |
| 603F00 | 478 (1144)          | 错误码        | 当前发生伺服错误代码               | 0     |       | U16 | RO  |    |
| 604000 | 480 (1152)          | 控制字        | 402 状态机控制字               |       |       | U16 | RW  | 立即 |
| 604100 | 488 (1160)          | 状态字        | 402 状态机状态字               |       |       | U16 | RW  | 立即 |
| 605A00 |                     | 急停选项       | 急停命令动作选择                 | 0     |       | U16 | RWS | 立即 |
| 605B00 |                     | 关机选项       | Shutdown 命令动作选择          | 0     |       | U16 | RWS | 立即 |
| 605C00 |                     | 去使能选项      | Disable Operation 命令动作选择 | 0     |       | U16 | RWS | 立即 |
| 606000 | 490 (1168)          | 工作模式       | 选择驱动器运行模式                | 1     |       | I8  | RWS | 立即 |
| 606100 | 498 (1176)          | 当前工作模式     | 当前工作模式显示                 |       |       | I8  | RO  |    |
| 606300 | 4A0 (1184)          | 实际位置       | 实时电机绝对位置反馈 (编码器单位)       |       | DEC   | I32 | RO  |    |
| 606400 | 4A8 (1192)          | 位置反馈       | 实际位置反馈 (指令单位)            |       | PUL   | I32 | RO  |    |
| 606500 | 4B0 (1200)          | 位置跟随误差窗口   | 位置跟随误差报警阈值               | 50000 | PUL   | U32 | RWS | 立即 |
| 606600 | 4B8 (1208)          | 位置跟随误差时间窗  | 位置跟随误差报警窗口时间             | 10    | ms    | U16 | RWS | 立即 |
| 606700 | 4C0 (1216)          | 位置到达窗口     | 位置到达检出阈值                 | 10    | PUL   | U32 | RWS | 立即 |
| 606800 | 4C8 (1224)          | 位置到达时间窗    | 位置到达窗口时间                 | 15    | ms    | U16 | RWS | 立即 |
| 606B00 |                     | 速度环指令      | 速度指令轨迹生产内部指令速度值          |       | PUL/s | I32 | RO  |    |
| 606C00 |                     | 速度环反馈      | 编码器实际反馈速度值               |       | PUL/s | I32 | RO  |    |
| 607100 | 4F0 (1264)          | 目标扭矩       | CST 模式指令入口, 被 607200 限定。 |       | %     | S16 | RWS | 立即 |
| 607200 | 5B8 (1464)          | 最大扭矩       | 0~3000.对 607100 进行范围限定。  |       | %     | U16 | RWS | 立即 |
| 607400 | 4F8 (1272)          | 扭矩指令       | 显示目标转矩值, 1000 对应 1 倍额定转矩 |       | %     | I16 | RO  |    |
| 607700 | 500 (1280)          | 实际扭矩       | 伺服内部实际转矩反馈               |       | %     | I16 | RO  |    |
| 607A00 | 510 (1296)          | 目标位置       | 位置控制模式(PPM,CSP)的指令接口。    |       | PUL   | S32 | RWS | 立即 |

|        |            |            |                             |       |                    |     |     |    |
|--------|------------|------------|-----------------------------|-------|--------------------|-----|-----|----|
| 607D01 |            | 软限位位置 1    | 软限位位置限制最小值                  |       | PUL                | I32 | RWS | 立即 |
| 607D02 |            | 软限位位置 2    | 软限位位置限制最大值                  |       | PUL                | I32 | RWS | 立即 |
| 607E00 | 7F8 (2040) | 控制环指令与反馈反向 | 控制环指令值与反馈值反向                | 0     | DEC                | U8  | RWS | 重启 |
| 608000 | 520 (1312) | 最大速度指令     | 对控制器的速度进行限定                 |       | rpm                | U32 | RWS | 立即 |
| 608100 | 528 (1320) | 轮廓速度       | “位置轮廓模式”采用的轮廓速度             |       | PUL/s              | U32 | RWS | 立即 |
| 608300 | 530 (1328) | 轮廓加速度      | “位置轮廓模式”采用的轮廓加速度            |       | PUL/s <sup>2</sup> | U32 | RWS | 立即 |
| 608400 | 538 (1336) | 轮廓减速度      | “位置轮廓模式”采用的轮廓减速度            |       | PUL/s <sup>2</sup> | U32 | RWS | 立即 |
| 608500 | 540 (1344) | 急停减速度      | 急停命令停机方式为减速停机时减速度           |       | PUL/s <sup>2</sup> | U32 | RWS | 立即 |
| 609200 | 558 (1368) | 进给量        | 控制器发出的每转进给指令个数              | 10000 | PUL                | U32 | RWS | 立即 |
| 609800 | 568 (1384) | 原点模式       | 设定原点回零方式                    |       | DEC                | I8  | RWS | 立即 |
| 60B800 |            | 探针设置       | 设定探针功能, 详见探针功能              |       | HEX                | U16 | RWS | 立即 |
| 60B900 |            | 探针状态       | 探针运行状态, 详见探针功能              |       | HEX                | U16 | RO  |    |
| 60E000 |            | 正向转矩限制     | 正向最大转矩限制值                   |       | ‰                  | U16 | RWS | 立即 |
| 60E100 |            | 反向转矩限制     | 反向最大转矩限制值                   |       | ‰                  | U16 | RWS | 立即 |
| 60F400 |            | 位置跟随误差     | 位置跟随误差实时值                   |       | PUL                | I32 | RO  |    |
| 60FD00 |            | 外部信号输入状态   | 反馈限位、原点、使能等信号状态             |       | HEX                | U32 | RO  |    |
| 60FE01 |            | DO 强制输出    | 强制控制 DO 输出状态                |       | HEX                | U32 | RWS | 立即 |
| 60FE02 |            | DO 强制输出屏蔽  | 对 60FEh-01h 屏蔽, 对应位为 1 控制有效 |       | HEX                | U32 | RWS | 立即 |
| 60FF00 | 760 (1888) | 目标速度       | 速度控制模式(PVM,CSV)的指令接口        |       | PUL/s              | S32 | RW  | 立即 |
| 650200 |            | 支持的工作模式    | 驱动器支持的工作模式                  |       | HEX                | U32 | RO  |    |

## 9.3 常用参数设置说明

## 9.3.1 公共参数设置

| 面板参数                    | 名称                  | 功能             | 单位 | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                                        | 生效       | 默认值                           |
|-------------------------|---------------------|----------------|----|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|
| PrX.00<br>X=1,2<br>...D | 存储所有                | 初始化<br>(恢复出厂值) | 无  | 0x0020    | U32 | 慎用! 整机参数初始化, 参数恢复出厂默认值。<br>面板: 设为 22<br>其他: 设为 2                                            | 重启       | 0                             |
| PrX.00<br>X=1,2<br>...D | 存储所有                | 保存参数           | 无  | 0x0020    | U32 | 设为 1: 保存修改的参数, 掉电保持                                                                         | 立即       | 0                             |
| PrA.05                  | SAE0 操作<br>注: 编码器操作 | FF02 报警清除      | 无  | 无         | U8  | 设为 7: 清除 FF02 报警 和多圈数据                                                                      | 保存<br>重启 | 0                             |
| Pr4.49                  | 绝对清零                | FF02 报警清除      | 无  | 0x0898    | U8  | 设为 1: 清除 FF02 报警 和位置清零<br>注: 非使能状态下有效                                                       | 保存<br>重启 | 0                             |
| PrA.04                  | 编码器内部故障<br>注: 只读    | 查 FF02 报警原因    | 无  | 无         | U16 | 只读, 显示编码器内部故障字, 多圈电机首次上电报 FF02 是正常现象                                                        | 立即       | 0                             |
| Pr3.16                  | 串行编码器多圈禁止           | 多圈电机当单圈用       | 无  | 0x0148    | U8  | 多圈编码器当单圈用设为 1                                                                               | 保存<br>重启 | 0                             |
| Pr3.05                  | 控制环指令与反馈反向          | 电机反向           | 无  | 0x07F8    | U8  | 0: 正向<br>1: 反向                                                                              | 保存<br>重启 | 0                             |
| Pr3.03                  | 进给量                 | 每转脉冲数          | 无  | 0x0558    | U32 | 电机运行 1 圈对应的指令个数/脉冲数<br>去使能状态修改                                                              | 保存<br>重启 | 10000                         |
| Pr3.17                  | 自动使能                | 上电使能           | 无  | 0x0800    | U8  | 0: 不自动使能<br>1: 上电自动使能<br>2: 每当故障复位后自动执行使能                                                   | 保存<br>重启 | 0                             |
| 无                       | 控制字控制使能             | 使能控制           | 无  | 0x0480    | U16 | 0x0006=去使能<br>0x000F=使能                                                                     | 立即       | 0x0006                        |
| Pr3.07                  | 上电时工作模式             | 工作模式<br>(掉电保存) | 无  | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>-4: 脉冲模式,<br>1: 轮廓位置模式<br>3: 速度模式<br>4: 转矩模式<br>8: CSP<br>9: CSV<br>10: CST | 保存<br>重启 | CD200<br>: -4<br>CD300<br>: 1 |

| 面板参数   | 名称             | 功能              | 单位       | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                                    | 生效       | 默认值                           |
|--------|----------------|-----------------|----------|-----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|
| PrA.12 | 工作模式           | 工作模式<br>(掉电不保存) | 无        | 0x0490    | I8  | 设定驱动器上电时的默认工作模式<br>-4:脉冲模式,<br>1:轮廓位置模式<br>3:速度模式<br>4:转矩模式<br>8:CSP<br>9:CSV<br>10:CST | 立即       | CD200<br>: -4<br>CD300<br>: 1 |
| Pr3.56 | 最大速度<br>指令 Rpm | 指令<br>限速        | rpm      | 0x0520    | U32 | 最大速度指令限制,转矩模式<br>无效<br>最终限速取最大速度指令<br>Rpm 和电机最大转速限制两<br>者最小值                            | 立即       | 3000                          |
| Pr2.16 | 电机最大<br>转速     | 电机<br>限速        | rpm      | 0x0368    | U16 | 电机最大转速限制,转矩模式<br>无效<br>最终限速取最大速度指令<br>Rpm 和电机最大转速限制两<br>者最小值                            | 立即       | 根据电<br>机型号<br>而定              |
| Pr3.60 | 最大扭矩           | 扭矩<br>限制        |          | 0x05B8    | I16 | 最大扭矩限制,单位:额定扭<br>矩的千分之一,所有模式有效                                                          | 立即       | 3000                          |
| Pr1.34 | 电流指令<br>限制     | 电流限制            | 0.1A     | 0x01A0    | I16 | 限定驱动器最大输出电流,作<br>用同扭矩限制,所有模式有效                                                          | 立即       | 根据驱<br>动器型<br>号而定             |
| Pr3.23 | 制动电阻<br>阻值     | 电阻阻值            | $\Omega$ | 0x00E8    | U8  | 根据实际外接电阻阻值大小<br>设置                                                                      | 保存<br>重启 | 由驱动<br>器型号<br>决定              |
| Pr3.24 | 制动电阻<br>过载时间   | 过载时间            | S        | 0x00F0    | U8  | 外接制动电阻过载时间,在电<br>阻温度允许情况下这个值尽<br>量设大些(不小于 100)                                          | 保存<br>重启 |                               |
| Pr3.25 | 制动电阻<br>额定功率   | 电阻功率            | W        | 0x00F8    | U16 | 根据实际外接电阻功率大小<br>设置                                                                      | 保存<br>重启 | 由驱动<br>器型号<br>决定              |
| Pr3.47 | 虚拟制动<br>功能     | 启用虚 拟 制<br>动    | 无        | 0x0108    | U8  | 0:不开启虚拟制动功能<br>1:启用虚拟制动功能                                                               | 保存<br>重启 | 0                             |
| Pr3.48 | 虚拟制动<br>电流     | 虚 拟 制 动 电<br>流  | 0.1A     | 0x0110    | U8  | 最大设为 100,需要观察电机<br>温度是否在安全范围内                                                           | 保存<br>重启 | 0                             |

## 9.3.2 常用监控参数

| 面板参数                 | 名称                     | 功能         | 单位                     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                | 生效 | 默认值 |
|----------------------|------------------------|------------|------------------------|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------|----|-----|
| 右移键<br>->上键<br>选择 0d | 显示用<br>RPM 转速          | 实时<br>转速 1 | rpm                    | 0x0408    | I32 | 显示用 RPM 转速, 400ms 刷新一次                                              | 立即 | 0   |
| 无                    | RPM 速度                 | 实时<br>转速 2 | rpm                    | 0x0400    | I16 | RPM 速度, 1ms 刷新一次                                                    | 立即 | 0   |
| 右移键<br>->上键<br>选择 8d | Q 轴电流                  | 实时<br>电流   | 0.01A                  | 无         | I32 | Q 轴电流, 单位: 0.01A                                                    | 立即 | 0   |
| 无                    | 实时扭矩                   | 实时<br>扭矩 1 | 0.001                  | 0x0500    | I16 | 显示实时扭矩值, 1000 对应 1 倍额定扭矩<br>注: 若电机方向取反 (607E=1), 则符号与目标扭矩 (6071) 相反 | 立即 | 0   |
| 无                    | 扭矩指令                   | 实时<br>扭矩 2 | 0.001                  | 0x04F8    | I16 | 显示目标扭矩值, 1000 对应 1 倍额定扭矩                                            | 立即 | 0   |
| Pr7.12               | 实际位置<br>6064<br>低 32 位 | 实时<br>位置 1 | pul                    | 0x04A8    | I32 | 实际位置反馈 (指令单位)                                                       | 立即 | 0   |
| 无                    | 实际位置低<br>32 位          | 实时<br>位置 2 | 编码器单<br>位              | 0x04A0    | I32 | 实际位置反馈 (编码器单位)                                                      | 立即 | 0   |
| 右移键<br>->上键<br>选择 1d | 直流母线电<br>压             | 母线<br>电压   | 面板: V<br>通信:<br>0.1V   | 0x0068    | U16 | 直流母线电压                                                              | 立即 |     |
| 右移键<br>->上键<br>选择 2d | 系统<br>温度 1             | 驱动器<br>温度  | 面板: °C<br>通信:<br>0.1°C | 0x0080    | I16 | 功率电路部分的温度                                                           | 立即 |     |
| 右移键<br>->上键<br>选择 3H | 输入引脚<br>状态             | DIN 输入状态   | 十六进制                   | 0x0120    | U16 | 输入引脚状态                                                              | 立即 | 0   |
| 右移键<br>->上键<br>选择 4H | 输出<br>状态               | DO 输出状态    | 十六进制                   | 无         | U16 | 每一位表示最终的单片机引脚状态                                                     | 立即 |     |
| 右移键<br>->上键<br>选择 5d | 驱动器<br>负载率             | 驱动器<br>负载率 | %                      | 无         | U16 | 驱动器负载率                                                              | 立即 | 0   |
| 右移键<br>->上键<br>选择 6d | 电机<br>负载率              | 电机<br>负载率  | %                      | 无         | U16 | 电机负载率                                                               | 立即 | 0   |

## 9.3.3 脉冲位置模式(工作模式=-4)

| 面板参数   | 名称                  | 功能             | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                           | 生效       | 默认值                                |
|--------|---------------------|----------------|--------|-----------|-----|------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式             | 工作模式<br>(掉电保存) | 无      | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>-4:脉冲模式,                       | 保存<br>重启 | CD200<br>: -4                      |
| Pr3.41 | 主正交编码器口模式           | 脉冲形式           | 无      | 0x0838    | U8  | 0: 脉冲+方向<br>1: CW+CCW<br>2: AB 相正交脉冲           | 立即       | 0                                  |
| Pr1.57 | 脉冲超频                | 脉冲频率限制         | KHz    | 0x0828    | U16 | 输入脉冲频率比较点, 过高则报警                               | 立即       | V107 及以下版本:200<br>V108 及以上版本:1000  |
| Pr1.07 | 位置指令低通滤波系数          | 指令低通滤波         | 62.5us | 0x01A8    | U16 | 1~20000, 设定值越大, 滤波能力越强, 滞后越大                   | 立即       | 1                                  |
| Pr1.08 | 位置指令滑动滤波系数          | 指令平滑滤波         | 62.5us | 0x01B0    | U16 | 1~2048, 设定值越大, 滤波能力越强, 滞后越大                    | 立即       | 1                                  |
| Pr1.52 | 脉冲指令硬件滤波            | 抗干扰            | 无      | 无         | U8  | 取值范围: 0x00~0x0F, 取值越大抗干扰越好, 过大则可能将正常脉冲滤掉导致控制异常 | 立即       | V107 及以下版本:0x00<br>V108 及以上版本:0x03 |
| Pr7.06 | 脉冲输入 0 计数器<br>注: 只读 | 输入脉冲计数         | 无      | 0x00B0    | I32 | 只读, 脉冲输入计数器                                    | 立即       | 0                                  |
| Pr7.07 | 每 1ms 脉冲数           | 输入脉冲频率         | KHz    | 无         | I16 | 只读, 监测输入脉冲频率                                   | 立即       | 0                                  |
| 无      | 无                   | 速度和加减速         | 无      | 无         | 无   | 不在伺服驱动器端设置, 而是通过控制端进行设置。                       | 无        | 无                                  |
| Pr3.41 | 主正交编码器口模式           | 脉冲形式           | 无      | 0x0838    | U8  | 0: 脉冲+方向<br>1: CW+CCW<br>2: AB 相正交脉冲           | 立即       | 0                                  |
| Pr1.57 | 脉冲超频                | 脉冲频率限制         | KHz    | 0x0828    | U16 | 输入脉冲频率比较点, 过高则报警                               | 立即       | V107 及以下版本:200<br>V108 及以上版本:1000  |



## 9.3.4 脉冲速度模式(工作模式=3)

| 面板参数   | 名称                 | 功能             | 单位      | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                           | 生效       | 默认值                                |
|--------|--------------------|----------------|---------|-----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式            | 工作模式<br>(掉电保存) | 无       | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>3:速度模式,                                                        | 保存<br>重启 | CD200<br>: -4                      |
| Pr1.37 | 速度模式指令源            | 速度指令源          | 无       | 0x0820    | U8  | 0:来源于速度指令 rpm(-3<br>模式)或轮廓速度(3)模式<br>1:来源于模拟量输入<br>2:来源于脉冲频率<br>4:来源于 0x40109B | 保存<br>重启 | 0                                  |
| Pr3.46 | 速度脉冲频率系数           | 频率转速系数         | rpm/KHz | 无         | I16 | 设置脉冲频率对应的转速                                                                    | 立即       | 100                                |
| Pr1.59 | 脉冲转速指令滤波系数         | 指令滤波           | 无       | 无         | U16 | 0~1000, 值越大速度越平缓                                                               | 立即       | 10                                 |
| Pr1.52 | 脉冲指令硬件滤波           | 抗干扰            | 无       | 无         | U8  | 取值范围: 0x00~0x0F, 取值越大抗干扰越好, 过大则可能将正常脉冲滤掉导致控制异常                                 | 立即       | V107 及以下版本:0x00<br>V108 及以上版本:0x03 |
| Pr7.06 | 脉冲输入 0 计数器         | 输入脉冲计数         | 无       | 0x00B0    | I32 | 只读, 脉冲输入计数器                                                                    | 立即       | 0                                  |
| Pr7.07 | 每 1ms 脉冲数<br>注: 只读 | 输入脉冲频率         | KHz     | 无         | I16 | 只读, 监测输入脉冲频率                                                                   | 立即       | 0                                  |
| 无      | 无                  | 加减速            | 无       | 无         | 无   | 不在伺服驱动器端设置, 而是通过控制端进行设置。                                                       | 无        | 无                                  |

## 9.3.5 脉冲总线模式(工作模式=-4)

| 面板参数   | 名称                     | 功能             | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                     | 生效       | 默认值                 |
|--------|------------------------|----------------|--------|-----------|-----|----------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式                | 工作模式<br>(掉电保存) | 无      | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>-4:脉冲模式                                  | 保存<br>重启 | CD200: -4           |
| Pr3.41 | 主正交编码器口模式              | 脉冲形式           | 无      | 0x0838    | U8  | 3: 两路脉冲总线板卡<br>4: 四路脉冲总线板卡                               | 立即       | 0                   |
| Pr3.42 | 高速脉冲轴号                 | 脉冲轴号           | 无      | 无         | U8  | 0~3, 分别对应脉冲总线板卡<br>的第 1 路~第 4 路脉冲输入                      | 保存<br>重启 | 0                   |
| Pr3.44 | 启用脉冲总线 DIN             | 启用板卡<br>DIN    | 无      | 无         | U8  | 0:不启用 1:启用<br>开启后可通过脉冲总线板卡的<br>DIN 控制驱动器的 DIN            | 保存<br>重启 | 0                   |
| Pr1.58 | 禁用 CAN                 | 禁用 CAN         | 无      | 0x0770    | U8  | 0:启用 CAN, 其它:禁用<br>CAN<br>使用四路脉冲总线板卡时须<br>启用 CAN         | 保存<br>重启 | CD200:1<br>CD200C:0 |
| Pr3.06 | 通信 ID                  | 通信地址           | 无      | 0x0138    | U8  | 驱动器通信 ID, 485、CAN<br>总线通信时使用<br>使用四路脉冲总线板卡时涉<br>及到通信地址分配 | 立即       | 1                   |
| Pr1.07 | 位置指令低通滤波系数             | 指令低通<br>滤波     | 62.5us | 0x01A8    | U16 | 1~20000, 设定值越大, 滤波<br>能力越强, 滞后越大                         | 立即       | 1                   |
| Pr1.08 | 位置指令滑动滤波系数             | 指令平滑<br>滤波     | 62.5us | 0x01B0    | U16 | 1~2048, 设定值越大, 滤波<br>能力越强, 滞后越大                          | 立即       | 1                   |
| Pr7.06 | 脉冲输入 0<br>计数器<br>注: 只读 | 输入脉冲<br>计数     | 无      | 0x00B0    | I32 | 只读, 脉冲输入计数器                                              | 立即       | 0                   |
| Pr7.07 | 每 1ms 脉<br>冲数<br>注: 只读 | 输入脉冲<br>频率     | KHz    | 无         | I16 | 只读, 监测输入脉冲频率                                             | 立即       | 0                   |
| 无      | 无                      | 速度和加<br>减速     | 无      | 无         | 无   | 不在伺服驱动器端设置, 而<br>是通过控制端进行设置。                             | 无        | 无                   |

## 9.3.6 轮廓位置模式(工作模式=1)

| 面板参数   | 名称            | 功能             | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                | 生效       | 默认值           |
|--------|---------------|----------------|--------|-----------|-----|-------------------------------------|----------|---------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式       | 工作模式<br>(掉电保存) | 无      | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>1:轮廓位置模式            | 保存<br>重启 | CD200: -<br>4 |
| Pr3.58 | 目标位置<br>607A  | 目标位置<br>给定     | PUL    | 0x0510    | I32 | 用户设定的目标位置, 单位: pul                  | 立即       | 0             |
| Pr3.57 | 轮廓速度<br>6081  | 轮廓速度           | pul/s  | 0x0528    | U32 | 轮廓位置模式的运行速度                         | 立即       | 50000         |
| Pr3.52 | 轮廓加速度<br>6083 | 轮廓加速度          | pul/ss | 0x0530    | U32 | 轮廓位置模式和轮廓速度模式的加速度                   | 立即       | 1000000       |
| Pr3.53 | 轮廓减速度<br>6084 | 轮廓减速度          | pul/ss | 0x0538    | U32 | 轮廓位置模式和轮廓速度模式的减速度                   | 立即       | 1000000       |
| Pr3.55 | 最大轮廓速度        | 最大轮廓速度         | pul/s  | 0x0518    | U32 | 轮廓位置模式的最大转速                         | 立即       | 600000        |
| 无      | 最大轮廓加速度 60C5  | 最大轮廓加速度        | pul/ss | 无         | U32 | 轮廓位置和轮廓速度模式的最大加速度<br>用来限定轮廓加速度 6083 | 立即       | 20000000      |
| 无      | 最大轮廓减速度 60C6  | 最大轮廓减速度        | pul/ss | 无         | U32 | 轮廓位置和轮廓速度模式的最大减速度<br>用来限定轮廓减速度 6084 | 立即       | 20000000      |
| Pr1.07 | 位置指令低通滤波系数    | 指令低通滤波         | 62.5us | 0x01A8    | U16 | 1~20000, 设定值越大, 滤波能力越强, 滞后越大        | 立即       | 1             |
| Pr1.08 | 位置指令滑动滤波系数    | 指令平滑滤波         | 62.5us | 0x01B0    | U16 | 1~2048, 设定值越大, 滤波能力越强, 滞后越大         | 立即       | 1             |

## 9.3.6 轮廓速度模式(工作模式=3)

| 面板参数   | 名称              | 功能           | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                       | 生效       | 默认值           |
|--------|-----------------|--------------|--------|-----------|-----|----------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式         | 工作模式<br>掉电保存 | 无      | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>3:速度模式,                                                    | 保存<br>重启 | CD200<br>: -4 |
| Pr1.37 | 速度模式指令源         | 速度指令源        | 无      | 0x0820    | U8  | 0:来源于速度指令 rpm(-3模式)或轮廓速度(3)模式<br>1:来源于模拟量输入<br>2:来源于脉冲频率<br>4:来源于 0x40109B | 保存<br>重启 | 0             |
| 无      | 调试速度<br>300233  | 目标速度<br>给定   | rpm    |           | I16 | 轮廓速度模式的运行速度                                                                | 立即       | 0             |
| Pr1.55 | 速度模式<br>转速指令    | 速度模式<br>转速指令 | rpm    | 0x768     | I16 | 运行模式为 3 速度模式速度模式指令源为 4 时, 转速指令设定值                                          | 立即       | 0             |
| Pr3.52 | 轮廓加速度<br>6083   | 轮廓加速度        | pul/ss | 0x0530    | U32 | 轮廓位置模式和轮廓速度模式的加速度                                                          | 立即       | 100000<br>0   |
| Pr3.53 | 轮廓减速度<br>6084   | 轮廓减速度        | pul/ss | 0x0538    | U32 | 轮廓位置模式和轮廓速度模式的减速度                                                          | 立即       | 100000<br>0   |
| 无      | 最大轮廓加速度<br>60C5 | 最大轮廓<br>加速度  | pul/ss | 无         | U32 | 轮廓位置和轮廓速度模式的最大加速度<br>用来限定轮廓加速度 6083                                        | 立即       | 200000<br>00  |
| 无      | 最大轮廓减速度<br>60C6 | 最大轮廓<br>减速度  | pul/ss | 无         | U32 | 轮廓位置和轮廓速度模式的最大减速度<br>用来限定轮廓减速度 6084                                        | 立即       | 200000<br>00  |

## 9.3.7 轮廓转矩模式(工作模式=4)

| 面板参数   | 名称         | 功能           | 单位    | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                | 生效       | 默认值           |
|--------|------------|--------------|-------|-----------|-----|-------------------------------------|----------|---------------|
| Pr3.07 | 上电时工作模式    | 工作模式<br>掉电保存 | 无     | 0x0830    | I8  | 设定驱动器上电时工作模式<br>4:转矩模式,             | 保存<br>重启 | CD200<br>: -4 |
| Pr3.59 | 目标扭矩       | 目标转矩<br>给定   | 0.001 | 0x04F0    | I16 | 目标扭矩, 单位: 额定扭矩<br>的千分之一             | 立即       | 0             |
| Pr1.60 | 启用转矩限速     | 启用限速         | 无     | 0x0230    | U8  | 0: 不启用, 1: 启用                       | 立即       | 1             |
| Pr1.61 | 转矩模式限定转速   | 转矩限速         | rpm   | 0x0238    | U16 | 转矩模式最大速度设定                          | 立即       | 3000          |
| Pr1.62 | 转矩模式补偿电流限制 | 补偿限制         | 0.1A  | 0x0240    | U16 | 转矩模式补偿电流限制                          | 立即       | 根据驱动器型号而定     |
| Pr1.63 | 转矩速度比例增益   | 比例增益         | 无     | 0x0250    | U16 | 转矩模式达到最大转速, 但<br>转速不稳定时可适当调节<br>该参数 | 立即       | 100           |
| Pr1.64 | 转矩速度积分增益   | 积分增益         | 无     | 0x0258    | U16 | 转矩模式达到最大转速, 但<br>转速不稳定时可适当调节<br>该参数 | 立即       | 1             |
| 无      | 无          | 转矩斜率         | 无     | 无         | 无   | 不在伺服驱动器端设置, 可通过控制端进行设置。             | 无        | 无             |

## 9.3.8 惯量测定及免调整设置

| 面板参数   | 名称             | 功能     | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                                | 生效 | 默认值  |
|--------|----------------|--------|--------|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Pr6.07 | 惯量测定时运动圈数      | 运行距离   | 0.01 圈 | 无         | U8  | 10~50                                                                               | 立即 | 30   |
| Pr6.05 | 惯量测定           | 启动惯量   | 无      | 0x0840    | U8  | 0: 未启动。执行完成后自动归0<br>1: 启动(电机快速来回摆动几下)                                               | 立即 | 0    |
| Pr6.03 | 惯量比            | 惯量比    | 0.1 倍  | 0x0810    | U16 | 扫频结果(Pr6.06)=1 时自动更新<br>用户可进行手动惯量比设定                                                | 立即 | 30   |
| Pr6.08 | 当前惯量比<br>注: 只读 | 当前惯量比  | 0.1 倍  | 0x0468    | U16 | 当前惯量比的测定结果, 只读                                                                      |    | 0    |
| Pr6.06 | 扫频结果           | 测量结果判定 | 无      | 无         | I8  | 1: 测量成功<br>-1: 速度或电流响应幅值过小<br>-2: 测得的转矩惯量系数异常<br>-3: 惯量比过大, 超 25 倍<br>-4: 惯量比超 40 倍 |    | 0    |
| PrC.11 | 使用刚性等级         | 启用免调整  | 无      | 0x0200    | U8  | 2: 免调整模式-软连接<br>3: 免调整模式-中连接<br>4: 免调整模式-硬连接                                        | 立即 | 1    |
| PrC.15 | 免调整刚性          | 免调整刚性  | 无      | 0x0850    | U8  | 0~12, 运行出现停机晃动、抖动时适当调低, 或适当增大惯量比, 运行响应偏慢、跟随滞后时适当调高                                  | 立即 | 6    |
| PrC.16 | 硬度补偿增益         | 硬度补偿   | 无      | 0x0870    | U16 | 0~8192, 一般取 4000~6000, 太小或太大可能会引起电机振荡                                               | 立即 | 4000 |
| PrC.12 | 惯量比            | 惯量比    | 0.1 倍  | 0x0810    | U16 | 扫频结果(Pr6.06)=1 时自动更新<br>用户可进行手动惯量比设定                                                | 立即 | 30   |

## 9.3.9 手动增益设置-使用刚性等级表

| 面板参数   | 名称       | 功能     | 单位    | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                 | 生效 | 默认值 |
|--------|----------|--------|-------|-----------|-----|--------------------------------------|----|-----|
| PrC.11 | 使用刚性等级   | 启用刚性等级 | 无     | 0x0200    | U8  | 设为 1                                 | 立即 | 1   |
| PrC.12 | 惯量比      | 惯量比    | 0.1 倍 | 0x0810    | U16 | 扫频结果(Pr6.06)=1 时自动更新<br>用户可进行手动惯量比设定 | 立即 | 30  |
| PrC.10 | 刚性等级     | 刚性等级   | 无     | 0x01F8    | U8  | 0~31, 惯量测定成功后刚性等级会自动更新, 用户可进行修改      | 立即 | 13  |
| Pr1.17 | 速度前馈千分比  | 速度前馈   | 0.001 | 0x0180    | I16 | 设定速度前馈可提高动态跟踪性能                      | 立即 | 0   |
| Pr1.18 | 速度前馈滤波带宽 | 速度前馈带宽 | Hz    | 0x0188    | I16 | 对位置指令中的速度信息进行滤波<br>一般取值几十到一百         | 立即 | 100 |
| Pr1.35 | 转矩前馈千分比  | 转矩前馈   | 0.001 | 0x0190    | I16 | 设定转矩前馈可提高动态跟踪性能; 转矩前馈设定前提是惯量比正确      | 立即 | 0   |
| Pr1.36 | 转矩前馈滤波带宽 | 转矩前馈带宽 | Hz    | 0x0198    | I16 | 位置指令中的加速度进行滤波<br>一般取值几十到一百           | 立即 | 100 |

## 9.3.A 手动增益设置-手动设置控制环参数

| 面板参数   | 名称        | 功能      | 单位     | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                              | 生效 | 默认值     |
|--------|-----------|---------|--------|-----------|-----|-----------------------------------|----|---------|
| Pr6.02 | 使用刚性等级    | 启用手动调参  | 无      | 0x0200    | U8  | 设为 0                              | 立即 | 1       |
| Pr1.01 | 位置环带宽 0   | 位置环带宽   | 0.01Hz | 0x1010    | U16 | 对应位置环响应能力                         | 立即 | 764     |
| Pr1.02 | 速度环比例增益 0 | 速度环比例增益 | 无      | 0x1210    | U32 | 对应速度环响应能力                         | 立即 | 由电机参数决定 |
| Pr1.03 | 速度环积分增益 0 | 速度环积分增益 | 无      | 0x1310    | U16 | 对应速度环稳态跟随能力                       | 立即 | 由电机参数决定 |
| Pr1.17 | 速度前馈千分比   | 速度前馈    | 0.001  | 0x0180    | I16 | 设定速度前馈可提高动态跟踪性能                   | 立即 | 0       |
| Pr1.18 | 速度前馈滤波带宽  | 速度前馈带宽  | Hz     | 0x0188    | I16 | 对位置指令中的速度信息进行滤波<br>一般取值几十到一百      | 立即 | 100     |
| Pr1.35 | 转矩前馈千分比   | 转矩前馈    | 0.001  | 0x0190    | I16 | 设定转矩前馈可提高动态跟踪性能<br>转矩前馈设定前提是惯量比正确 | 立即 | 0       |
| Pr1.36 | 转矩前馈滤波带宽  | 转矩前馈带宽  | Hz     | 0x0198    | I16 | 位置指令中的加速度进行滤波<br>一般取值几十到一百        | 立即 | 100     |

## 9.3.B 通信参数设置

| 面板参数   | 名称          | 功能          | 单位  | Modbus 地址 | 类型  | 帮助信息                                                                                                                    | 生效       | 默认值                   |
|--------|-------------|-------------|-----|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|
| Pr3.06 | 通信 ID       | 通信地址        | 无   | 0x0138    | U8  | 驱动器通信 ID, 485、CAN 总线通信时使用<br>使用四路脉冲总线板卡时涉及到通信地址分配                                                                       | 立即       | 1                     |
| Pr3.11 | 串口 2 协议     | 通信协议        | 无   |           | U8  | 0: 调试通信协议 1: ModBus RTU                                                                                                 | 保存<br>重启 | 1                     |
| Pr3.10 | 串口 2 波特率    | Modbus 波特率  | bps | 0x0130    | U32 | Modbus 通信波特率                                                                                                            | 保存<br>重启 | 57600                 |
| Pr3.43 | 串口 2 停止校验设置 | Modbus 数据格式 | 无   | 无         | U8  | 0:停止位 1,无校验<br>1:停止位 1,奇校验<br>2:停止位 1,偶校验<br>3:停止位 2,无校验<br>4:停止位 2,奇校验<br>5:停止位 2,偶校验                                  | 保存<br>重启 | 0                     |
| Pr3.06 | 通信 ID       | 通信地址        | 无   | 0x0138    | U8  | 驱动器通信 ID, 485、CAN 总线通信时使用<br>使用四路脉冲总线板卡时涉及到通信地址分配                                                                       | 立即       | 1                     |
| Pr3.12 | CAN 波特率     | CAN 波特率     | 无   | 无         | U8  | 0:1Mbps<br>1:800Kbps<br>2:500Kbps<br>3:250Kbps<br>4:125Kbps<br>5:100Kbps<br>6:50Kbps<br>7:20Kbps<br>8:10Kbps<br>9:5Kbps | 保存<br>重启 | 2:500Kbps             |
| Pr1.58 | 禁用 CAN      | 禁用 CAN      | 无   | 0x0770    | U8  | 0:启用 CAN , 其它:禁用 CAN<br>使用四路脉冲总线板卡时须启用 CAN                                                                              | 保存<br>重启 | CD200: 1<br>CD200C: 0 |



## 9.3.C DIDO 设置

| 面板参数              | 名称                      | 功能                | 单位 | Modbus 地址         | 类型  | 帮助信息                                                                                                                                | 生效 | 默认值                      |
|-------------------|-------------------------|-------------------|----|-------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------|
| Pr4.01~<br>Pr4.08 | DIN1~DIN8<br>动作模式       | Pr4.01~<br>Pr4.08 | 无  | 0x2210~<br>0x2280 | U8  | 0: 低电平<br>1: 高电平<br>2: 上升沿<br>3: 下降沿                                                                                                | 立即 | 不同 DI<br>口默认<br>值不同      |
| Pr4.09~<br>Pr4.16 | DIN1 ~DIN8<br>滤波系数      | Pr4.09~<br>Pr4.16 | ms | 0x2310~<br>0x2380 | U16 | 对 DIN 引脚进行低通滤波                                                                                                                      | 立即 | 不同 DI<br>口默认<br>值不同      |
| Pr4.17~<br>Pr4.24 | DIN1 ~DIN8<br>功能索引      | Pr4.17~<br>Pr4.24 | 无  | 0x2410~<br>0x2480 | U8  | 常用功能索引:<br>0: 无功能,<br>1: 使能,<br>2: 复位,<br>3: 索引 0<br>4: 索引 1,<br>5: 索引 2,<br>6: 索引 3,<br>7: 索引 4<br>17: 指令反转,<br>18:急停,<br>25:激活位置表 | 立即 | 不同 DI<br>口默认<br>值不同      |
| Pr4.25~<br>Pr4.32 | DIN1 ~DIN8<br>极性        | Pr4.25~<br>Pr4.32 | 无  | 0x2510~<br>0x2580 | U8  | 0: 开关断开有效,<br>1: 开关闭合有效                                                                                                             | 立即 | 1                        |
| Pr5.01~<br>Pr5.08 | DOUT1<br>~DOUT8<br>极性   | Pr5.01~<br>Pr5.08 | 无  | 0x2810~<br>0x2880 | U8  | 0: 常开, 1: 常闭                                                                                                                        | 立即 | 不同<br>DOUT<br>口默认<br>值不同 |
| Pr5.09~<br>Pr5.16 | DOUT1<br>~DOUT8<br>功能索引 | Pr5.09~<br>Pr5.16 | 无  | 0x2910~<br>0x2980 | U8  | 0: 无功能, 1: 就绪<br>2: 故障, 3: 目标到达                                                                                                     | 立即 | 不同<br>DOUT<br>口默认<br>值不同 |

## 第十章 故障处理

### 10.1 警告码

#### 10.1.1 警告码一览表

伺服驱动器发生警告时，显示警告代码为 AL 前缀，此时表明驱动器检测到异常，需检查排除导致警告发生的原因，否则将影响伺服系统的持续正常使用

| 警告码     | 名称      |
|---------|---------|
| AL.0001 | 电池警告    |
| AL.0002 | 驱动器过载警告 |
| AL.0003 | 电机过载警告  |

#### 10.1.2 警告处理

##### ➤ AL.0001：电池警告

**故障机理：**多圈绝对值编码器电池电压低于 3.0V

**确认方法：**测量电池电压（EVE ER14505 AA 额定电压 3.6V）

※ **注意：**

若断电状态更换电池，上电后驱动器会报警 Er.FF02（编码器内部故障），此时，请先设置 PrA.05=3（2000h-1Fh）复位编码器故障，重新进行原点复归功能操作

该警告只在伺服面板显示，不会上报到控制系统。

##### ➤ AL.0002：驱动器过载警告

**故障机理：**驱动器平均负载率超过过载警告阈值

| 故障原因                | 确认方法                                                        | 解决方案                                                      |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.驱动器需要驱动的负载超出其能力   | 确认电机或伺服驱动器的过载特性<br>查看伺服驱动器平均负载率(3000h-25h)<br>是否长时间大于 95.0% | 降低负载重量或减少负载惯性，以确保<br>负载在驱动器的额定能力范围内；<br>更换更大容量伺服驱动器及匹配的电机 |
| 2.驱动器输出能力与负载实际动作不匹配 | 查看机械惯量比或进行惯量辨识，查看惯量比 Pr6.03(4100h-53h)<br>确认伺服电机循环运行时单次运行周期 | 合理安排设备运行周期，避免长时间连续工作，确保驱动器有足够的冷却时间                        |

| 故障原因                     | 确认方法                                                                                                                                             | 解决方案                                   |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 3.因机械因素导致电机堵转，造成运行时的负载过大 | 使用 X Servo Configurator 查看运行指令和电机转速(3002h-25h)<br>• 位置模式下运行指令：6062h<br>• 速度模式下运行指令：606Bh<br>• 转矩模式下运行指令：6074h<br>确认是否对应模式下，运行指令不为 0 或很大，而电机转速为 0 | 排除机械因素                                 |
| 4.伺服驱动器故障                | 检查驱动器散热风扇是否正常工作，驱动器工作环境是否正常；<br>断电一段时间后，重新上电                                                                                                     | 排除其他故障因素后，重新上电仍报故障<br>请联系四方技术支持更换伺服驱动器 |

### ➤ AL.0003：电机过载警告

**故障机理：**电机平均负载率超过过载警告阈值

| 故障原因                          | 确认方法                                                                                                                                             | 解决方案                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.电机接线、编码器接线错误或不良             | 对比正确接线图，查看电机、驱动器、编码器相互间接线                                                                                                                        | 按照正确接线图连接线缆；<br>优先使用四方标配线缆；<br>使用自制线缆时，请按照硬件接线指导制作并连接 |
| 2.负载太重，电机输出有效转矩超过额定转矩，长时间持续运转 | 确认电机或伺服驱动器的过载特性；<br>查看伺服驱动器平均负载率(3000h-25h)是否长时间大于 95.0%                                                                                         | 更换更大容量伺服驱动器及匹配的电机；<br>或减轻负载，加大加减速时间。                  |
| 3.加减速太频繁或负载惯量过大               | 查看机械惯量比或进行惯量辨识，查看惯量比 Pr6.03(4100h-53h)<br>确认伺服电机循环运行时单次运行周期                                                                                      | 延长加减速时间                                               |
| 4.增益调整不合适或刚性过强                | 观察运行时电机是否振动，声音异常                                                                                                                                 | 重新调整增益                                                |
| 5.因机械因素导致电机堵转，造成运行时的负载过大      | 使用 X Servo Configurator 查看运行指令和电机转速(3002h-25h)<br>• 位置模式下运行指令：6062h<br>• 速度模式下运行指令：606Bh<br>• 转矩模式下运行指令：6074h<br>确认是否对应模式下，运行指令不为 0 或很大，而电机转速为 0 | 排除机械因素                                                |
| 6.伺服驱动器故障                     | 断电一段时间后，重新上电                                                                                                                                     | 重新上电仍报故障请联系四方技术支持<br>更换伺服驱动器                          |

## 10.2 错误码

伺服驱动器发生故障报警时，显示故障代码为 Er.前缀，此时电机将停止运行

### 10.2.1 错误码一览表

| 故障码            | 名称         |
|----------------|------------|
| <u>Er.2250</u> | 母线电流过流     |
| <u>Er.2320</u> | 电机相电流过流    |
| <u>Er.2350</u> | 驱动器过载      |
| <u>Er.3130</u> | 输入缺相       |
| <u>Er.3210</u> | 主回路过压      |
| <u>Er.3220</u> | 主回路欠压      |
| <u>Er.4310</u> | 驱动器过热      |
| <u>Er.4320</u> | 驱动器低温      |
| <u>Er.5210</u> | 电流检测电路故障   |
| <u>Er.6301</u> | 存储模块故障     |
| <u>Er.7110</u> | 制动电阻保护     |
| <u>Er.7121</u> | 电机堵转       |
| <u>Er.7122</u> | 励磁错误       |
| <u>Er.7305</u> | 脉冲编码器异常    |
| <u>Er.7306</u> | 输入脉冲频率异常   |
| <u>Er.7307</u> | 全闭环 Z 信号异常 |
| <u>Er.7510</u> | 编码器通信掉线    |
| <u>Er.7511</u> | 编码器通信干扰    |
| <u>Er.8611</u> | 位置跟踪错误     |
| <u>Er.8700</u> | 总线通信故障     |
| <u>Er.8701</u> | CAN 同步超时   |
| <u>Er.8702</u> | 主站心跳超时     |
| <u>Er.8703</u> | RPDO 超时    |
| <u>Er.8704</u> | 节点保护       |
| <u>Er.8705</u> | CAN 通信故障   |
| <u>Er.FF00</u> | 驱动器配置错误    |
| <u>Er.FF01</u> | 电机过载       |
| <u>Er.FF02</u> | 编码器内部故障    |
| <u>Er.FF03</u> | 编码器型号识别故障  |
| <u>Er.FF04</u> | 编码器数据读取异常  |
| <u>Er.FF05</u> | 编码器数据校验错误  |
| <u>Er.FF06</u> | 编码器数据版本错误  |
| <u>Er.FF08</u> | 数据导入保护     |
| <u>Er.FF09</u> | 配置参数设置错误   |
| <u>Er.FF0A</u> | 输出缺相       |

| 故障码            | 名称        |
|----------------|-----------|
| <u>Er.FF0B</u> | 电机设置错误    |
| <u>Er.FF0C</u> | 全闭环设置错误   |
| <u>Er.FF0D</u> | 混合控制偏差过大  |
| <u>Er.FF0E</u> | 全闭环正交输入掉线 |
| <u>Er.FF0F</u> | 龙门通讯故障    |
| <u>Er.FF10</u> | 龙门位置偏差过大  |
| <u>Er.FF11</u> | 龙门从站故障    |

## 10.2.2 故障处理

➤ **Er.2250: 母线电流过流**

**故障机理:** 母线电流检测反馈值超过保护阈值

| 故障原因            | 确认方法                                                                         | 解决方案                                           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.增益设置不合理, 电机振荡 | 检查电机启动和运行过程中, 是否振动或有尖锐声音; 也可用 X Servo Configurator 监控“电流反馈”等参数               | 1.电机参数设置错误, 检查电机参数设置;<br>2.电流环参数异常, 重新调整电流环参数; |
| 2.编码器接线异常       | 检查编码器线缆有无老化腐蚀、接头松动情况; 关闭伺服使能信号, 用手转动电机轴, 查看驱动器显示转速是否随着电机轴旋转变化                | 重新焊接、插紧或更换编码器线缆                                |
| 3.伺服驱动器故障       | 1.将电机线缆拔下, 重新上电仍报故障;<br>2.检查外接制动电阻配置, 是否存在制动电阻阻值过小或者制动电阻接线短路(主回路输入端子 P+、C 端) | 更换伺服驱动器<br>重新选择制动电阻阻值和型号<br>重新接线               |

➤ **Er.2320: 相电流过流**

**故障机理:** 电机相电流检测反馈值超过保护阈值

| 故障原因             | 确认方法                                                                      | 解决方案                            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.电机线缆破损、接地或接触不良 | 1.检查伺服驱动器 UVW 输出和电机侧连接是否松脱;<br>2.确保驱动器动力线缆、电机线缆紧固连接后, 分别测量伺服驱动器 UVW 端与接地线 | 紧固有松动、脱落的接线<br>绝缘不良时更换有问题电机或电机线 |
| 2.电机烧坏           | 将电机线缆拆下, 测量电机 UVW 相间阻值是否平衡, 检查电机 UVW 间是否短路                                | 正确连接电机线缆<br>电机有问题请更换电机          |
| 3.驱动器功率模块故障      | 将电机线缆拔下, 重新上电仍报故障                                                         | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器                |

### ➤ Er.2350: 驱动器过载

**故障机理:** 驱动器平均负载率超过过载警告阈值

| 故障原因                      | 确认方法                                                                                                                                                  | 解决方案                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.驱动器需要驱动的负载超出其能力         | 确认电机或伺服驱动器的过载特性<br>查看伺服驱动器平均负载率(3000h-25h)<br>是否长时间大于 100.0%                                                                                          | 降低负载重量或减少负载惯性, 以确保负载在驱动器的额定能力范围内;<br>更换更大容量伺服驱动器及匹配的电机 |
| 2.驱动器输出能力与负载实际动作不匹配       | 查看机械惯量比或进行惯量辨识, 查看惯量比 Pr6.03(4100h-53h)<br>确认伺服电机循环运行时单次运行周期                                                                                          | 合理安排设备运行周期, 避免长时间连续工作, 确保驱动器有足够的冷却时间                   |
| 3.因机械因素导致电机堵转, 造成运行时的负载过大 | 使用 X Servo Configurator 查看运行指令和电机转速(3002h-25h)<br>• 位置模式下运行指令: 6062h<br>• 速度模式下运行指令: 606Bh<br>• 转矩模式下运行指令: 6074h<br>确认是否对应模式下, 运行指令不为 0 或很大, 而电机转速为 0 | 排除机械因素                                                 |
| 4.伺服驱动器故障                 | 检查驱动器散热风扇是否正常工作, 驱动器工作环境是否正常;<br>断电一段时间后, 重新上电                                                                                                        | 排除其他故障因素后, 重新上电仍报故障请联系四方技术支持更换伺服驱动器                    |

### ➤ Er.3130: 输入缺相

**故障机理:** 驱动器三相输入异常 (380V 伺服驱动器有效)

| 故障原因                    | 确认方法                                                                                         | 解决方案            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.三相输入线接线不良             | 检查伺服驱动器主回路输入端子(R S T)与上级输入侧线缆是否良好并紧固连接                                                       | 更换线缆并正确连接主回路电源线 |
| 2.380V 规格的伺服驱动器运行在单相电源下 | 查看伺服驱动器输入电源规格, 检查实际输入电压规格, 测量主回路输入电压是否符合以下规格:<br>380V 伺服驱动器:<br>有效值: 380V-440V AC<br>三相均需要测量 | 依据电源规格, 更换或调整电源 |

➤ **Er.3210: 主回路过压（直流母线电压）**

**故障机理:** 检测直流母线电压超过报警阈值:

220V 伺服驱动器: 过压点 405V

380V 伺服驱动器: 过压点 805V

| 故障原因                       | 确认方法                                                                                                                                                             | 解决方案                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.主回路输入电压过高                | 查看伺服驱动器输入电源规格，测量主回路线缆伺服驱动器侧(R S T)输入电压是否符合以下规格：<br>220V 伺服驱动器：<br>有效值：220V-240V AC<br>380V 伺服驱动器：<br>有效值： 380V-440V AC                                           | 依据电源规格，更换或调整电源                                                                                                                                                                                                      |
| 2.电源处于不稳定状态或受到了雷击影响        | 排查驱动器输入电源是否遭受到雷击影响，测量输入电源是否稳定，满足上述规格要求                                                                                                                           | 接入浪涌抑制器后，再接通电源，若仍然发生故障，则需更换伺服驱动器                                                                                                                                                                                    |
| 3.制动电阻选择不合适或失效             | 若使用内置制动电阻 (Pr3.22=1/2421h-01h=1)，确认 P+、D 之间是否用导线可靠连接，若是，则测量 C、D 间电阻阻值；<br>若使用外接制动电阻 (Pr3.22=0/2421h-01h=0)，测量 P+、C 之间外接制动电阻阻值，与推荐值相比较；<br>制动电阻规格请参考 2.6 再生制动电阻选择 | 1.若阻值“∞”(无穷大)，则制动电阻内部断线，更换新的制动电阻；<br>2.若使用内置制动电阻，则调整为使用外接制动电阻，并拆除 P+、D 之间短接线，电阻阻值可选为与内置制动电阻一致，电阻功率需不小于内置制动电阻；<br>3.若使用外接制动电阻，更换合适规格外接制动电阻，重新接于 P+、C 之间；<br>4.务必设置 Pr3.23(外接制动电阻阻值)、Pr3.25(外接制动电阻功率)与实际使用外接制动电阻参数一致。 |
| 4.电机运行于急加减速状态，最大制动能量超过可吸收值 | 确认运行中的加减速时间，测量直流母线电压，确认是否处于减速段时，电压超过故障值                                                                                                                          | 首先确保主回路输入电压在规格范围内，其次在允许情况下调整加减速时间                                                                                                                                                                                   |
| 5.母线电压采样值有较大偏差             | 测量直流母线电压数值是否处于正常值，与驱动器监控母线电压值比较                                                                                                                                  | 请联系四方技术支持                                                                                                                                                                                                           |
| 6.伺服驱动器故障                  | 多次下电重新接通主回路电，仍报故障                                                                                                                                                | 更换伺服驱动器                                                                                                                                                                                                             |

➤ Er.3220：主回路欠压（直流母线电压）

故障机理：检测直流母线电压低于报警阈值：

220V 伺服驱动器：欠压点 180V

380V 伺服驱动器：欠压点 380V

| 故障原因                            | 确认方法                                                                                                                      | 解决方案             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.主回路电源不稳定或掉电                   | 查看伺服驱动器输入电源规格，测量主回路线缆电源侧和伺服驱动器侧(RST)输入电压是否符合以下规格：<br>220V 伺服驱动器：<br>有效值： 220V-240V AC<br>380V 伺服驱动器：<br>有效值： 380V-440V AC | 依据电源规格，更换或调整电源   |
| 2.运行中电源电压下降                     | 监测伺服驱动器输入电源电压，查看同一主回路供电电源是否过多开启了其它设置，造成电源容量不足电压下降                                                                         | 提高电源容量           |
| 3.缺相，应输入 3 相电源运行的伺服驱动器实际以单相电源运行 | 检查主回路接线是否正确可靠                                                                                                             | 更换线缆并正确连接主回路电源线  |
| 4.伺服驱动器故障                       | 测量直流母线电压数值是否处于正常值，与驱动器监控母线电压值比较；多次下电重新接通主回路电，仍报故障                                                                         | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器 |

➤ Er.4310：驱动器过热

故障机理：伺服驱动器功率模块温度高于过温保护值（88℃）

| 故障原因                      | 确认方法                           | 解决方案                                              |
|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.环境温度过高                  | 测量环境温度                         | 改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度                               |
| 2.过载后，通过关闭电源对过载故障复位，并反复多次 | 查看故障记录是否有报过载故障或警告              | 变更故障复位方法，过载后等待 30s 再复位。提高伺服驱动器、电机容量，延长加减速时间，降低负载。 |
| 3.风扇运转异常                  | 运行时检查风扇是否运转                    | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器                                  |
| 4.伺服驱动器的安装空间不合理           | 对比 3.3.2 安装空间要求，确认伺服驱动器的安装是否合理 | 根据伺服驱动器的安装标准进行安装                                  |
| 5.伺服驱动器故障                 | 断电 5 分钟后重启仍报故障                 | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器                                  |



### ➤ Er.4320: 驱动器低温

**故障机理:** 伺服驱动器功率模块温度低于低温保护值 ( $-10^{\circ}\text{C}$ )

| 故障原因      | 确认方法           | 解决方案                                          |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------|
| 1.环境温度过低  | 测量环境温度         | 改善伺服驱动器的运行条件, 提高环境温度<br>上电预热一段时间, 等报警消除后再开始工作 |
| 2.伺服驱动器故障 | 断电 5 分钟后重启仍报故障 | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器                              |

### ➤ Er.5210: 电流检测电路故障

**故障机理:** 相电流传感器采样值异常

| 故障原因                      | 确认方法                 | 解决方案             |
|---------------------------|----------------------|------------------|
| 1.编码器或 IO 接口的电源引脚发生了短路等问题 | 排查编码器和 IO 接口接线是否存在异常 | 重新处理编码器和 IO 接口接线 |
| 2.伺服驱动器故障                 | 尝试几次断电后重新上电过程, 仍报故障  | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器 |

### ➤ Er.6301: 存储模块故障

**故障机理:** 在执行数据存储时发生内部逻辑电源供电问题

| 故障原因                      | 确认方法                 | 解决方案              |
|---------------------------|----------------------|-------------------|
| 1.编码器或 IO 接口的电源引脚发生了短路等问题 | 排查编码器和 IO 接口接线是否存在异常 | 重新处理编码器和 IO 接口接线  |
| 2.进行固件升级                  | 执行完固件升级后出现报警         | 进行初始化操作 (存储所有写 2) |
| 3.伺服驱动器故障                 | 尝试几次断电后重新上电过程, 仍报故障  | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器  |

### ➤ Er.7110: 制动电阻保护

**故障机理:** 制动电阻实际功率超过额定

| 故障原因             | 确认方法                                                             | 解决方案                                                   |
|------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.再生能量超出泄放极限     | 电机转速是否过快; 负载惯量是否过大;<br>监控制动时实际母线电压值                              | 降低负载重量或减少负载惯性, 以确保负载在驱动器的额定能力范围内;<br>更换更大容量伺服驱动器及匹配的电机 |
| 2.制动电阻接线错误       | 对照 2.4.1 制动电阻接线排查                                                | 正确连接制动电阻                                               |
| 3.制动电阻选型或参数设置不合理 | 对照 2.6 再生制动电阻选择确认制动电阻规格, 核对 Pr3.23(外接制动电阻阻值)、Pr3.25(外接制动电阻功率)参数值 | 选择合适制动电阻并正确设置参数<br>如未接制动电阻可启用虚拟制动功能以屏蔽该报警              |

➤ Er.7121：电机堵转

故障机理：电机实际转速为零，但运行电流达到限定值，且持续一定时间

| 故障原因                 | 确认方法                                             | 解决方案                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.伺服驱动器 U V W 输出相序接错 | 核对电机相序是否正确                                       | 按照正确配线重新接线                            |
| 2.因机械因素导致电机堵转        | 使用 X Servo Configurator 监控运行指令和电机转速是否匹配，监控电流反馈波形 | 排查机械因素导致卡死、偶尔卡顿、偏心等状况，带抱闸电机检查抱闸是否正常工作 |

➤ Er.7122：电机励磁错误

故障机理：执行特殊励磁功能失败

故障原因：在执行电机励磁过程中，检测到电机缺相或电机参数错误（电机极对数、编码器分辨率等）

解决方案：排查编码器和电机信息录入；检查电机接线

➤ Er.7305：脉冲编码器异常

故障机理：脉冲编码器内部参数异常

| 故障原因             | 确认方法                                                                                   | 解决方案                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.脉冲编码器接线错误或线缆松动 | 1.检查编码器接线<br>2.检查现场振动是否过大，导致编码器线缆松动，甚至振坏编码器。<br>3.更换可正常使用的编码器线缆，若更换后不再发生故障，则说明原编码器线缆损坏 | 1.按照正确的配线图重新接线，并确保编码器接线端子紧固连接。线缆优先使用四方标配线缆；如果非标配线，则要检查线缆是否符合规格要求，是否使用双绞屏蔽线等。走线上尽量强弱电分开，电机线缆和编码器线缆切勿捆扎，电机和伺服驱动器的地接触良好。 |
| 2.编码器 z 信号受干扰    | 检查现场布线情况：周围是否有大型设备产生干扰，或机柜中是否存在多种电源变频设备等多种干扰源                                          | 2.检查编码器两端插头接触是否良好，是否有针头缩进去等情况。<br>3.更换可正常使用的编码器线缆。如果不是，则编码器本身问题较大，需更换伺服电机。                                            |

➤ Er.7306：输入脉冲频率异常

故障机理：输入脉冲频率超限，或脉冲输入方式 Pr3.41(40100B)设置为总线数字脉冲时，通讯线断线

解决方案：排查控制器脉冲参数相关配置，检查脉冲输入信号接线，检查报警伺服的网线和脉冲总线板卡的网线是否有接触不良现象，排除异常后断电 20 秒重新上电；检查伺服最后一个网口是否有接终端电阻，若无，则接上终端电阻后断电 20 秒重新上电；排查系统干扰。

➤ Er.7307：全闭环 Z 信号异常

故障机理：使用周期性全闭环 Z 信号时，因断线等导致信号检测异常，  
或全闭环编码器分辨率未正确设置

解决方案：排查全闭环编码器接线，排查系统干扰，核对全闭环编码器分辨率相关参数设置

### ➤ Er.7510: 编码器通信掉线

故障机理: 未检测到编码器信号

| 故障原因           | 确认方法                                                                                   | 解决方案                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.编码器接线错误或线缆松动 | 1.检查编码器接线<br>2.检查现场振动是否过大,导致编码器线缆松动,甚至振坏编码器。<br>3.更换可正常使用的编码器线缆,若更换后不再发生故障,则说明原编码器线缆损坏 | 1.按照正确的配线图重新接线,并确保编码器接线端子紧固连接。线缆优先使用四方标配线缆;如果非标配线,则要检查线缆是否符合规格要求,是否使用双绞屏蔽线等。走线上尽量强弱电分开,电机线缆和编码器线缆切勿捆扎,电机和伺服驱动器的地接触良好。 |
| 2.编码器损坏        | 断电 30S 后重新上电,仍发生故障,有可能电机编码器损坏                                                          | 2.检查编码器两端插头接触是否良好,是否有针头缩进去等情况。                                                                                        |
| 3.驱动器故障        | 断电 30S 后重新上电,仍发生故障,可能驱动器有故障                                                            | 3.更换可正常使用的编码器线缆。如果不是,则编码器本身问题较大,需更换伺服电机。                                                                              |

### ➤ Er.7511: 编码器通信干扰

故障机理: 编码器通讯数据异常

| 故障原因       | 确认方法                                          | 解决方案                                                                                                                |
|------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.编码器信号受干扰 | 检查现场布线情况:周围是否有大型设备产生干扰,或机柜中是否存在多种电源变频设备等多种干扰源 | 按照正确的配线图重新接线,并确保编码器接线端子紧固连接。线缆优先使用四方标配线缆;如果非标配线,则要检查线缆是否符合规格要求,是否使用双绞屏蔽线等。走线上尽量强弱电分开,电机线缆和编码器线缆切勿捆扎,电机和伺服驱动器的地接触良好。 |
| 2.编码器损坏    | 若故障重复发生,有可能电机编码器损坏                            | 请联系四方技术支持                                                                                                           |

### Er.8611: 位置跟踪错误

故障机理: 位置响应无法跟随指令

| 故障原因           | 确认方法                                                                                                                                                          | 解决方案                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.因机械因素导致电机堵转  | 使用 X Servo Configurator 监控运行指令和电机转速是否匹配,监控电流反馈波形                                                                                                              | 排查机械因素                                                                   |
| 2.伺服驱动器参数设置不合理 | 检查伺服驱动器<br>• 位置环增益:<br>• 速度环增益: Pr1.02 (4024h-01h)<br>• 轮廓速度: 6081h<br>• 位置偏差阈值: Pr1.13(6065h)<br>• 轮廓加/减速度: 6083h/6084h<br>• 正/反向转矩限制:60E0h/60E1h<br>设定值是否合理 | 1.重新进行伺服增益调整<br>2.根据运行工况设定合适的位置偏差阈值 Pr1.13(6065h)<br>3.调整指令加减速时间、转矩限制等参数 |

| 故障原因                           | 确认方法                                                                                                                                                                                                                                                         | 解决方案                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.上位机位置指令不合适                   | 位置控制模式：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP 模式，查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h，确定单个同步周期对应的位置指令的增量值，转换成速度信息；</li> <li>• PP 模式，查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h，确定 6081h(轮廓运行速度)；</li> <li>• HM 模式，查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h，确定 6099.01h 和 6099.02h。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP: 减小单个同步周期对应的位置指令增量，在上位机规划指令时，应增加位置斜坡。</li> <li>• PP: 减小 6081h, 或增大加减速(6083h、6084h)。</li> <li>• HM: 减小 6099h-01h 和 6099h-02h, 或增大原点加减速(609Ah)。</li> <li>• 根据实际情况，调整齿轮比。</li> </ul> |
| 4.伺服驱动器/电机故障                   | 通过 X Servo Configurator 的示波器功能监控运行波形：位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令等                                                                                                                                                                                                    | 若位置指令不为零而位置反馈始终为零，请更换伺服驱动器/电机                                                                                                                                                                                                  |
| 5.运行前误触发限位信号，启动时速度指令值超过 500rpm | 确认驱动器是否处于限位状态，且在此期间有位置指令或速度指令输入                                                                                                                                                                                                                              | 断电后设法使电机离开限位位置然后重新上电。                                                                                                                                                                                                          |

### ➤ Er.8700：总线通信故障

故障机理：发生总线通信掉线

| 故障原因                             | 确认方法                                            | 解决方案             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|
| 1.由于数据链路的物理连接不稳定，或者拨插网线导致的过程数据丢失 | 检查伺服驱动器网线连接是否可靠牢固、现场是否震动激烈；确认是否插拔网线；确认是否为指定网线规格 | 更换连接更可靠的网线       |
| 2.由于 EMC 干扰，或者网线质量不良，连接不良导致的数据丢失 | 检查上位机网络状态；<br>检测伺服驱动器是否可靠接地                     | 伺服驱动器可靠接地，整改 EMC |

| CAN 通信故障         | 故障原因                      | 解决方案                                    |
|------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| Er.8701：CAN 同步超时 | 驱动器未执行完整的出厂流程或配置数据丢失      | 检查 CAN 节点是否都在线，或者检查 CANopen 配置，复位节点或通信。 |
| Er.8702：主站心跳超时   | 同步信号超时                    |                                         |
| Er.8703：RPDO 超时  | RPDO 超时                   |                                         |
| Er.8704：节点保护     | 节点保护和心跳监控到达设定的时间没有收到相应的应答 |                                         |
| Er.8705：CAN 通信故障 | 其他 CAN 通信故障               |                                         |

➤ **Er.FF01：电机过载**

故障机理：电机平均负载率超过过载报警阈值

| 故障原因                          | 确认方法                                                                                                                                             | 解决方案                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.电机接线、编码器接线错误或不良             | 对比正确接线图，查看电机、驱动器、编码器相互间接线                                                                                                                        | 按照正确接线图连接线缆；<br>优先使用四方标配线缆；<br>使用自制线缆时，请按照硬件接线指导制作并连接 |
| 2.负载太重，电机输出有效转矩超过额定转矩，长时间持续运转 | 确认电机或伺服驱动器的过载特性；<br>查看伺服驱动器平均负载率(3000h-25h)是否长时间大于 100.0%                                                                                        | 更换更大容量伺服驱动器及匹配的电机；<br>或减轻负载，加大加减速时间。                  |
| 3.加减速太频繁或负载惯量过大               | 查看机械惯量比或进行惯量辨识，查看惯量比 Pr6.03(4100h-53h)<br>确认伺服电机循环运行时单次运行周期                                                                                      | 延长加减速时间                                               |
| 4.增益调整不合适或刚性过强                | 观察运行时电机是否振动，声音异常                                                                                                                                 | 重新调整增益                                                |
| 5.因机械因素导致电机堵转，造成运行时的负载过大      | 使用 X Servo Configurator 查看运行指令和电机转速(3002h-25h)<br>• 位置模式下运行指令：6062h<br>• 速度模式下运行指令：606Bh<br>• 转矩模式下运行指令：6074h<br>确认是否对应模式下，运行指令不为 0 或很大，而电机转速为 0 | 排除机械因素                                                |
| 6.伺服驱动器故障                     | 断电一段时间后，重新上电仍报故障                                                                                                                                 | 请联系四方技术支持更换伺服驱动器                                      |

| 故障                        | 故障原因                             | 解决方案                                          |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Er.FF00：驱动器配置错误</b>    | 驱动器未执行完整的出厂流程或配置数据丢失             | 请联系四方技术支持                                     |
| <b>Er.FF02：编码器内部故障</b>    | 编码器自身检查到了故障<br>主回路断电状态下电机轴发生快速转动 | 执行编码器故障清除操作<br>详见 5.3.1 驱动器初始化                |
| <b>Er.FF03：编码器型号识别故障</b>  | 上电或编码器重新接入时，未能正确识别出其类型           | 请联系四方技术支持重新进行电机励磁操作                           |
| <b>Er.FF04：编码器数据读取异常</b>  | 读取编码器内部数据出错                      | 请联系四方技术支持                                     |
| <b>Er.FF05：编码器数据校验错误</b>  | 电机编码器未经过厂家初始化或信息被修改              | 请联系四方技术支持                                     |
| <b>Er.FF06：编码器数据版本错误</b>  | 驱动器不支持编码器内部数据版本                  | 更新驱动器固件，请参考 5.2.4 固件下载                        |
| <b>Er.FF08：数据导入保护</b>     | 进行数据批量导入时主动产生此错误                 | 执行完数据导入后执行保存重启<br>PrA.10 设为 1 或操作 1010h-04h=1 |
| <b>Er.FF09：配置参数设置错误</b>   | 设置了不合理的运动当量并进行了使能                | 重新设置合理运动当量数据，参考 8.1 电子齿轮章节设定                  |
| <b>Er.FF0A：输出缺相</b>       | 电机动力线 U/V/W 三相任意一相及以上连接异常        | 确认动力线是否有断线、接触不良，重新接线；<br>联系四方技术支持更换伺服电机       |
| <b>Er.FF0B：电机设置错误</b>     | 当把电机编码器类型设置为增量式编码器，但是驱动器硬件不支持时发生 | 正确设置电机参数后重启驱动器                                |
| <b>Er.FF0C：全闭环 Z 信号异常</b> | 对不具备全闭环硬件回路的驱动器进行了全闭环设置          | 正确设置驱动器参数后重启                                  |

### ➤ Er.FF0D: 混合控制偏差过大

**故障机理:** 全闭环混合控制时位置误差过大引发

| 故障原因           | 确认方法                                                                                                                                                                                                                                                             | 解决方案                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.因机械因素导致电机堵转  | 使用 X Servo Configurator 监控运行指令和电机转速是否匹配, 监控电流反馈波形                                                                                                                                                                                                                | 排查机械因素                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.伺服驱动器参数设置不合理 | 检查伺服驱动器 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置环增益: 4020h-01h</li> <li>• 速度环增益: Pr1.02 (4024h-01h)</li> <li>• 轮廓速度: 6081h</li> <li>• 位置偏差阈值: 4010h-80h</li> <li>• 轮廓加/减速度: 6083h/6084h</li> <li>• 正/反向转矩限制: 60E0h/60E1h</li> </ul> 设定值是否合理                   | 1.重新进行伺服增益调整<br>2.根据运行工况设定合适的混合控制位置最大偏差阈值(4010h-80h)<br>3.调整指令加减速时间、转矩限制等参数                                                                                                                                                       |
| 3.上位机位置指令不合适   | 位置控制模式: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP 模式, 查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h, 确定单个同步周期对应的位置指令的增量值, 转换成速度信息;</li> <li>• PP 模式, 查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h, 确定 6081h(轮廓运行速度);</li> <li>• HM 模式, 查看齿轮比 6091h-01h/6091h-02h, 确定 6099.01h 和 6099.02h。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CSP: 减小单个同步周期对应的位置指令增量, 在上位机规划指令时, 应增加位置斜坡。</li> <li>• PP: 减小 6081h, 或增大加减速(6083h、6084h)。</li> <li>• HM: 减小 6099h-01h 和 6099h-02h, 或增大原点加减速(609Ah)。</li> <li>• 根据实际情况, 调整齿轮比。</li> </ul> |
| 4.伺服驱动器/电机故障   | 通过 X Servo Configurator 的示波器功能监控运行波形: 位置指令、位置反馈、速度指令、转矩指令等                                                                                                                                                                                                       | 若位置指令不为零而位置反馈始终为零, 请更换伺服驱动器/电机                                                                                                                                                                                                    |

### ➤ Er.FF0E: 全闭环正交输入掉线

**故障机理:** 使用全闭环功能时, 因断线等导致上电正交输入信号检测异常

**解决方案:** 排查全闭环编码器接线, 排查系统干扰

| 故障原因                     | 确认方法                                                   | 解决方案                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Er.FF0F: 龙门通讯故障</b>   | 龙门通信检测到多次非正常通信。主从站都报警。报警的前提都是先建立过正常连接, 然后出现了通信校验失败或无回应 | 确认动力线是否有断线、接触不良, 重新接线; 联系四方技术支持更换伺服电机 |
| <b>Er.FF10: 龙门位置偏差过大</b> | 1.因机械因素导致主从轴位置不一致<br>2.龙门位置偏差设置不合理                     | 排查机械因素导致两轴位置不同步原因; 正确设置电机参数后重启驱动器     |
| <b>Er.FF11: 龙门从站故障</b>   | 龙门从站报警                                                 | 排查从站报警原因                              |



## 维护

由于使用环境温度、湿度、粉尘、振动以及伺服驱动器内部元器件老化，磨损等众多因素的影响，都可能导致伺服驱动器存在故障隐患。为保证伺服驱动器能够长期、稳定地运行，在存储和使用过程中必须对伺服驱动器进行定期保养和维护。

如果伺服驱动器经过长途运输，使用前应检查元件是否完好，螺钉是否紧固等。在正常使用期间，应定时清理伺服驱动器内部灰尘，检查螺钉是否松动等情况。

伺服驱动器在运行中存在高电压，错误的操作可能会导致严重人身伤害。可通过切断伺服驱动器供电电源，等伺服驱动器面板数码管熄灭十分钟后，才可以进行维护操作。



- 检查必须由专业技术人员进行，并应切断伺服驱动器的电源。
- 对于存储时间超过半年以上的伺服驱动器，在通电时应通过调压器缓慢升压供电，否则有触电和爆炸（内部电解电容器）的危险。

## 日常维护和保养

通过日常的检查和保养，可以及时发现各种异常情况，及时查明异常原因，及早消除故障隐患，保证设备正常运行，延长伺服驱动器的使用寿命。日常检查与保养请参照下表。

检查与保养提示表

| 检查对象    | 检查周期 |    | 检查内容                          | 判别标准                                                   |
|---------|------|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
|         | 随时   | 定期 |                               |                                                        |
| 运行环境    | √    |    | 1. 温度、湿度<br>2. 灰尘、水气<br>3. 气体 | 1. 温度 > 45℃时应打开伺服驱动器盖板，湿度 < 95%，无积霜<br>2. 无异味，无易燃、易爆气体 |
| 冷却系统    |      | √  | 1. 安装环境<br>2. 伺服驱动器本体风机       | 1. 安装环境通风良好，风道无阻塞<br>2. 本体风机运转正常，无异常噪声                 |
| 伺服驱动器   | √    |    | 1. 振动、温升<br>2. 噪声<br>3. 导线、端子 | 1. 振动平稳、出风口风温正常<br>2. 无异常噪声、无异味<br>3. 紧固螺钉无松动          |
| 电机      | √    |    | 1. 振动、温升<br>2. 噪声             | 1. 运行平稳、温度正常<br>2. 无异常、不均匀噪声                           |
| 输入或输出参数 | √    |    | 1. 输入电压<br>2. 输出电流            | 1. 输入电压在规定范围内<br>2. 输出电流在额定值以下                         |



- 伺服驱动器在出厂前已做过电气绝缘实验，用户不必再进行耐压测试。否则可能损坏内部器件。
- 若必须对伺服驱动器进行绝缘测试，必须将所有的输入、输出端子全部可靠短接。严禁对单个端子作绝缘测试，测试请用 500V 的兆欧表。
- 控制回路不可用兆欧表测量。伺服驱动器内部有静电敏感元件，禁止直接触摸。
- 对电机进行绝缘测试时，必须将电机与伺服驱动器之间的连线拆除。

## 易损部件的检查与更换

伺服驱动器内有些元器件在使用过程中会发生磨损或性能下降，为保证伺服驱动器稳定可靠地运行，应对伺服驱动器进行预防性维护，必要时更换部件。

### 滤波电容

**可能损坏的原因：**环境温度较高，脉动电流较大，电解质老化。

**判别标准：**伺服驱动器在带载运行时是否经常出现过流，过压等故障；有无液体漏出，安全阀是否凸出；静电电容的测定，绝缘电阻的测定是否异常。

- 主回路的脉动电流会影响铝质电解滤波电容的性能，影响的程度与环境温度和使用条件有关，正常条件下使用的伺服驱动器应每 3 ~ 4 年更换一次电解电容。
- 当电解电容器的电解质泄露、安全阀冒出或电容主体发生膨胀时，应立即更换。

### 冷却风扇

**可能损坏的原因：**轴承磨损，叶片老化等。

**判别标准：**伺服驱动器断电时，查看风扇叶片及其他部分是否有裂痕等异常情况；伺服驱动器通电时，检查风扇运转的情况是否正常，是否有异常振动，噪音等。

- 伺服驱动器内部的所有冷却风扇的使用寿命大约 15000 小时（即伺服驱动器连续使用约两年），若风扇发生异常声音或产生振动，应立即更换。

## 存放

伺服驱动器购买后暂时不用或长期存放，应注意以下事项：

存放环境应符合下表所示：

| 环境特性 | 要求                                       | 备注                                         |
|------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 环境温度 | -10℃~45℃                                 | 长期存放温度不大于 45℃，以免电容特性劣化，应避免由于温度骤变造成凝露、冻结的环境 |
| 相对湿度 | 5~95%                                    | 可采用塑料薄膜封闭和干燥剂等措施                           |
| 存放环境 | 不受阳光直射，无灰尘，无腐蚀性、可燃性气体，无油、蒸汽、气体、滴水、振动，少盐分 |                                            |

伺服驱动器若长期不用，每半年应通一次电以恢复滤波电容器的特性，同时检查伺服驱动器的其它功能。通电时应通过一个自耦变压器逐步增大电压，且通电时间应在半小时以上。



伺服驱动器如果长期不用，内部的滤波电容特性会下降。



## 保修

伺服驱动器本体发生以下情况，厂家将提供保修服务：

在正常使用情况下发生故障或损坏，在保修期（从购买之日起 18 个月内）内提供免费维修。超过 18 个月以上，将收取合理的维修费用。

即使在保修期内，由以下原因引起的故障，将收取一定的维修费用：

- ※ 不按操作手册或超出标准规范使用所引发的故障；
- ※ 未经允许，自行修理、改装所引起的故障；
- ※ 由于保管不善引发的故障；
- ※ 将伺服驱动器用于非正常功能时引发的故障；
- ※ 由于火灾、盐蚀、气体腐蚀、地震、风暴、洪水、雷电、电压异常或其它不可抗力引起的机器损坏。

即使超过保修期，本厂家亦提供终生有偿维修服务。

## 自动化产品和解决方案提供商

24 小时服务热线：400-8819-800

### 更多信息

更多产品资讯请关注产品中心和我司微信公众号（扫二维码获取）

#### 深圳市四方电气技术有限公司

地址：深圳市宝安区西乡固戍二路汇潮工业区厂房 A 栋二楼

总机：( 86 ) 0755-26919258

传真：( 86 ) 0755-26919882

网址：www.simphoenix.com.cn



24小时服务热线  
400-8819-800

为客户提供主动增值性服务

#### 万维电气（惠州）有限公司

地址：惠州市仲恺高新区中韩惠州产业园起步区松柏岭大道 23 号

总机：( 86 ) 0752-2600100

发布时间：2026 年 8 月

版本：V1.1

PN: 420M00 000 0795

