中科时代
SINSEGYE

SV33-P系列伺服

用户使用手册

- 非常感谢您购买中科时代伺服产品。
- 请在仔细阅读本使用说明书的基础上，正确、安全地使用本产品。
- 请妥善保管本说明书。
- 本使用手册内容若有变更，恕不另行通知。

前言

感谢您使用本公司产品，本使用手册提供SV33系列伺服驱动器及其配套的伺服电机相关信息。

本手册内容

- 伺服驱动器和伺服电机的安装与检查
- 伺服架构及相关配线图
- 试运转操作的步骤
- 伺服调机教学
- 参数说明
- 通讯协议说明
- 异警排除
- 检测与保养

SV33产品特色

SV33系列伺服是中科时代自主研发的通用交流伺服产品，提供了惯量辨识、自动增益调整等功能，使驱动器简单易用。配合最新研发的伺服电机在电子制造、机械手、包装、机床等行业的自动化设备中以高性价比的方案实现快速精确的控制。最新优化的伺服驱动器结构设计，可以节省机柜内部的空间。新一代的电机设计，更可满足设备结构小型化与轻量化的需求。

如何使用本手册

本手册将告诉您如何安装、设定、使用及维护本产品。在开始调试前，请先阅读第1章到第7章。

技术服务

如果您在使用上仍有问题，欢迎洽询经销商或本公司客服中心。

版本变更记录

发布日期	发布版本	变更内容
2025.4	V1.0	初版发布

版权声明

中科时代保留所有权利，未经本公司许可，不得以任何形式方式复制或传播本手册任何部分。

免责声明

本产品文件在发布时是准确可靠的，中科时代保留在不另行通知的情况下更改本手册中描述的权利。

关于手册

本手册不附在产品包装箱内，如需要获取电子版PDF文件，通过中科时代官网(https://www.sinsegye.com.cn/)下载。如果您需要咨询或相关帮助，请与本公司取得联系。

目录

前言 i
目录 III
安全注意事项 I
第1章 选型与安装 1
1.1 型号定义 1
1.1.1 伺服驱动器型号定义 1
1.1.2 伺服电机型号定义 2
1.1.3 伺服线缆型号定义 3
1.2 选型适配表 4
1.3 规格参数 5
1.3.1 机型基本参数 5
1.3.2 各机型电气参数 6
1.4 接口说明 7
1.4.1 SIZE A 机型 7
1.4.2 SIZE B 机型 8
1.5 驱动器安装 9
1.5.1 安装场所 9
1.5.2 环境条件 9
1.5.3 安装尺寸 10
1.5.4 安装注意事项 11
1.5.5 接地 12
1.5.6 布线要求 12
1.6 电机安装 13
1.6.1 安装场所 13
1.6.2 环境条件 13
1.6.3 安装方法 14
1.6.4 油和水防护对策 14
1.6.5 电缆的应力 14
1.7 拖链导轨配线 15
第2章 接线 19
2.1 系统配线说明 19
2.1.1 SIZE A 系统配线图 19
2.1.2 SIZE B 系统配线图 20
2.2 控制信号端口定义 21
2.3 功率端子定义与接线说明 22

2.3.1 电源和电机端子定义 22
2.3.2 卡簧式端子接线方法 22
2.3.3 主电路配线示例 23
2.3.4 主回路线缆规格 24
2.4 再生电阻接线说明 25
2.4.1 再生电阻接线 25
2.4.2 再生电阻规格说明 25
2.4.3 再生电阻选型计算 26
2.5 抱闸接线说明 27
2.6 控制信号 CN1 端口定义与接线说明 28
2.6.1 控制信号 CN1 端口定义 28
2.6.2 数字量输入接线说明 30
2.6.3 数字量输出接线说明 33
2.6.5 分频输出接线说明 36
2.6.6 位置指令接线说明 38
2.6.7 模拟量输入接线说明 46
2.7 编码器端子定义与接线说明 47
2.7.1 CN2 电机编码器 47
2.8 通信端子定义 48
2. 9 接地与抗干扰措施 49
2.9.1 接地措施 49
2.9.2 抗干扰措施 49
2.9.3 噪声滤波器 50
2.9.4 漏电保护断路器 53
2.9.5 线缆和布线要求 54
2.9.6 输入/输出磁环选型 56
2.9.7 常见 EMC 问题解决建议 56
2.10 三种控制模式配线 58
2.10.1 位置模式配线 58
2.10.2 速度模式配线 59
2.10.3 转矩模式配线 60
第3章 调试运行 61
3.1 基础运行设定 61
3.1.1 电机调整 61
3.1.2 抱闸设置 64
3.1.3 运行方向选择 70
3.1.4 绝对值功能 71
3.1.5 电子齿轮比设置 73

3.1.6 时序图 78
3.1.7 运行 85
3.1.8 停机 86
3.2 面板控制运行 87
3.2.1 面板介绍 87
3.2.2 面板点动运行 93
3.3 SV3 DESIGNER 使用 94
3.3.1 概述 94
3.3.2 运行环境 94
CC3.3.3 参数管理 95
3.3.4 示波器 98
3.3.5 初始化 101
3.3.6 试运行 103
3.3.7 调谐 108
3.3.8 故障排查 112
第4章 基本功能 115
4.1 功能概述 115
4.2 控制模式 117
4.2.1 位置控制模式 117
4.2.2 速度控制模式 161
4.2.3 转矩控制模式 184
4.3 应用功能 209
4.3.1 软限位 209
4.3.2 分频输出 210
第5章 增益调整 213
5.1 目的 213
5.2 整定方式 214
5.2.1 机械负载识别 215
5.2.2 手动增益调整 219
5.2.3 增益切换 232
5.2.4 自动增益调整 237
5.3 振动抑制 241
5.3.1 陷波滤波器 241
5.3.2 振动抑制 242
5.4 常见应用场景 246
5.4.1 滚珠丝杠负载 246
5.4.2 同步带负载 247
5.4.3 齿轮齿条负载 248

5.4.4 惯量盘负载 249
5.4.5 长悬臂负载 250
第6章 故障和警告处理 253
6.1 显示及查看 253
6.2 故障码一览表 254
6.3 警告码一览表 256
6.4 故障处理 257
6.5 警告处理 262
6.6 复位方法 264
第7章 对象字典 265
7.1 对象组 1000H 分配一览 265
7.2 DI、DO 功能定义 292

安全注意事项

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。
- 未遵守本章内容、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。

安全等级说明

危险	该标记表示「导致死亡或者重伤」的相关内容。
警告	该标记表示「极可能导致死亡或者重伤」的相关内容。
注意	该标记表示「极可能导致伤害或财产损害」的相关内容。

安全注意事项说明

开箱验收
警告
■ 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。
储存运输
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

危险

- 操作人员必须具有电气知识，受过电气设备相关培训。非专业人员严禁操作！

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、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

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接线作业、拆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。

警告

- 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。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需单端可靠接地！
- 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。

注意

- 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。
- 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。

上电

危险

- 上电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新起动。
- 上电前，请确认电源符合产品要求，避免造成产品损坏或引发火灾！
- 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！

警告

- 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。
- 通电前，请确保产品的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。
- 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。

运行

危险

- 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！
- 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！

警告

- 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起烫伤！
- 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！

保养

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！
- 严禁在通电状态下进行设备保养，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保养等操作。
- 使用电机时，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。

警告

- 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。

维修

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！
- 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，务必由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。
- 请按照产品易损件更换指导进行更换。
- 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

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。

（本页有意留为空白）

第 1 章 选型与安装

1.1 型号定义

1.1.1 伺服驱动器型号定义

SV33 20 - P R 5R5 T 1

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

① 产品系列 SV33:SV33 系列标准型伺服驱动器	④ 适配电机类型 R:旋转电机	⑥ 编码器通讯协议 T:多摩川
② 电压等级 20：单相 220V 21：单/三相 220V	⑤ 额定电流 单相 220V 1R6:1.6A 2R8:2.8A 5R5:5.5A 7R6:7.6A 单/三相 220V 012:12A*1 014:14A*1	⑦ 产品形态 1：单轴驱动器 2：双轴驱动器 ……
③ 通讯方式 P:脉冲 E:EtherCAT		

注*1：012/014机型即将推出。

1.1.2 伺服电机型号定义

SM32 13 - H S 85B 15C - N H 1 B 1 -

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

① 产品系列 SM32:SM32 系列电机 SM33:SM33 系列电机	⑥ 额定转速/rpm B:×10 C:×100 示例:15C:1500rpm	⑪ 油封 0：无油封 1：带油封
② 法兰尺寸 04:40 法兰 06:60 法兰 08:80 法兰 13:130 法兰 18:180 法兰	⑦ 编码器类型 M:17bit 单圈磁编 N:17bit 多圈磁编 P:23bit 多圈光编	⑫ 散热方式 空缺: 自然冷却 F：风冷散热 W：水冷散热
③ 惯量等级 A：低惯量 M：中惯量 H：高惯量	⑧ 接口类型 C：导线引出型 H：航空插座 T：连接器型 S：螺丝端子型	⑬ 选配功能 空缺: 标准型号
④ 电压等级 S:AC220V T:AC380V	⑨ 键槽类型 0：光轴 1：带键槽	……
⑤ 额定功率/W B:×10 C:×100 示例: 85B:850W	⑩ 抱闸 N：无抱闸 B：带抱闸	

1.1.3 伺服线缆型号定义

SL 33 20 - M 1 1 F H - 030

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

① **产品类型** SL:伺服线缆	② **适配驱动器系列** 30: SV3 系列 33: SV33 系列 35: SV35 系列	③ **版本** 10:10 版	
④ **线缆类型** M：动力线 B：带抱闸动力线	⑤ **驱动器端端子类型** 1:U/V/W 端子 I 型，PE 端子 O 型 2:所有端子 I 型 3:U/V/W 端子 U 型，PE 端子 O 型	⑥ **线缆类型** 1:线缆等级 1 (0.5mm2) 2:线缆等级 2 (0.75mm2) 3:线缆等级 3 (1.5mm2) 4:线缆等级 4 (2mm2) 5:线缆等级 5 (12AWG) 6: 线缆等级 6 (10AWG)	⑦ **电机端接插件类型** C: 130 法兰不带抱闸航插 (4 孔航插 YD28K4TSL) D: 130 法兰带抱闸航插(7 孔航插 YD28K7TSL) E: 180 法兰航插 (4 孔航插 YD32K4TSL) F:前出线连接器(SC-MC6S-AP20-00) G: 后出线连接器(SC-MC6S-AP20-00)
E：编码器线	1:1394-10P 2:1394-6P	1：单圈编码器 2：多圈编码器 (带电池连接插头) 3：多圈编码器 (带电池盒)	B: 130/180 法兰航插 (7 孔航插 YD28K7TSLA) C: 前出线连接器(SC-MC7S-A620-10) D: 后出线连接器 (SC-MC7S-A620-10)
H：独立抱闸线	2:所有端子 U 型	2: 线缆电流等级 2 (0.75mm2)	B: 180 法兰带抱闸航插(4 孔航插 XS16K4TM)
G：龙门通讯线	1:1394-10P	6:线缆等级 (26AWG)	1:1394-10P
⑧ **线缆类型** B:普通线缆 H:高柔线缆	⑨ **长度** 003:0.3m 030:3m 100:10m	……	

1.2 选型适配表

伺服电机				伺服驱动器		
法兰	输出 (kW)	不带抱闸	带抱闸	电压	Size	驱动器型号
SM33 系列（nN=3000rpm，nmax=6000rpm）						
40	0.1	SM3304-HS10B30C-□T1N0	SM3304-HS10B30C-□T1B0	单相 220V	A	1R6
60	0.2	SM3306-HS20B30C-□T1N1	SM3306-HS20B30C-□T1B1	单相 220V	A	1R6
60	0.4	SM3306-HS40B30C-□T1N1	SM3306-HS40B30C-□T1B1	单相 220V	A	2R8
80	0.75	SM3308-HS75B30C-□T1N1	SM3308-HS75B30C-□T1B1	单相 220V	B	5R5
80	1.0	SM3308-HS10C30C-□T1N1	SM3308-HS10C30C-□T1B1	单相 220V	B	7R6
SM32 系列（nN=2000rpm，nmax=3000rpm）						
130	1.0	SM3213-MS10C20C-□H1N1	SM3213-MS10C20C-□H1B1	单相 220V	B	7R6
130	1.5	SM3213-MS15C20C-□H1N1	SM3213-MS15C20C-□H1B1	三相 220V	C	012
130	2.0	SM3213-MS20C20C-□H1N1	SM3213-MS20C20C-□H1B1	三相 220V	C	014
SM32 系列（nN=1500rpm，nmax=3000rpm）						
130	0.85	SM3213-HS85B15C-□H1N1	SM3213-HS85B15C-□H1B1	单相 220V	B	7R6
130	1.3	SM3213-HS13C15C-□H1N1	SM3213-HS13C15C-□H1B1	三相 220V	C	012
130	1.8	SM3213-HS18C15C-□H1N1	SM3213-HS18C15C-□H1B1	三相 220V	C	014
130	2.2	SM3213-HS22C15C-□H1N1	SM3213-HT22C15C-□H1B1	三相 220V	C	014

1.3 规格参数

1.3.1 机型基本参数

项目			描述
基本规格	控制方式		IGBT SVPWM 控制，正弦波电流驱动方式； 220V，380V：单相或三相全波整流。
	使用条件	使用/存储温度[*1]	0～+40 °C/-20～+70°C
		使用/存储湿度	90%RH 以下 (不结露)
		耐振动/冲击强度	4.9m/s2/19.6m/s2
		防护等级	IP20
		污染等级	PD2 级
		海拔高度	最高海拔到 5000m，1000m 及以下使用无需降额，1000m 以上每升高 100m 降额 1%，海拔超过 2000m 请联系厂家。
位置控制模式	性能	前馈补偿	支持速度前馈（0~100.0%）设定，消除随动偏差。
		指令整形	位置指令低通滤波、均值滤波
	分频输出	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。
		分频范围	电机旋转一圈，可分频出 140 到 1048576 范围内任意脉冲。
速度转矩控制模式	性能	电流环动态特性	阶跃响应：187.5μs(0~100%)； 频率响应：-3dB 幅值衰减带宽，2000Hz(指令信号：±25%)； -90°相移带宽，3500Hz（指令信号：±25%)。
		速度控制范围	0~12000rpm，有速度超过 6000rpm 的需求，请联系厂家。
		速度环动态特性	阶跃响应：562.5μs（0~1000rpm）； 频率响应：-3dB 幅值衰减带宽，1000Hz（指令信号：±500rpm)； -90°相移带宽，630Hz（指令信号：±500rpm)。
		转矩控制精度	±2%
输入输出	数字输入信号		功能可配置: 正向超程开关、 反向超程开关、 原点开关等。
	数字输出信号		功能可配置: 伺服准备好、零速信号、速度到达、位置到达、定位接近信号、转矩限制中、警告、伺服故障等。
支持功能	电子齿轮比		内置两组电子齿轮比，支持齿轮比切换功能。
	限位保护		正向超程开关、反向超程开关动作时立即停止。
	故障检测		过流、过压、欠压、过载、主电路检测异常、散热器过热、过速、编码器异常、参数异常等。
	显示功能		5 位 LED 显示、电源指示灯 CHARGE。
	振动抑制		具有 4 个陷波器，50Hz~5000Hz， 4 个陷波器均可自适应设置。
	易用性		自整定、速度观测器、模型跟踪
	调试接口		USB
	其他		状态显示、警报记录、JOG 运行等。
注 1：请将伺服驱动器安装或储存在此温度范围以内。			

1.3.2 各机型电气参数

表 1-1 220V 等级伺服驱动器

结构尺寸	SIZE A 型		SIZE B 型		SIZE C 型[*1]	
型号 SV33	1R6	2R8	5R5	7R6	012	014
额定输出电流 Arms	1.6	2.8	5.5	7.6	11.6	14.0
最大输出电流 Arms	5.8	10.1	16.9	23.0	32.0	42.0
额定输入电流 Arms	2.3	4.0	7.9	9.6	单相 12.8/三相 8.0	单相 16.0/三相 10.2
主电路电源	单相 AC200V～240V，-10～+10%，50/60Hz				单相/三相 AC200V～240V，-10～+10%，50/60Hz	
再生电阻[*2]	无标配内置再生电阻					
	-		可选配 50Ω/50W 再生电阻		可选配 25Ω/80W 再生电阻	

注*1：SIZE C机型即将推出。

注*2：所有机型都支持外接再生电阻。

1.4 接口说明

1.4.1 SIZE A机型

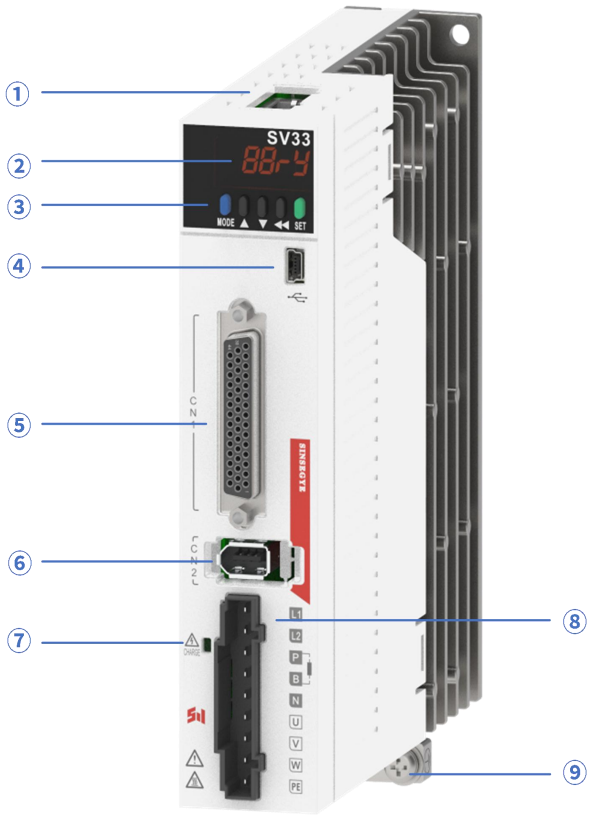


图 1-2 SIZE-A 机型接口命名

编号	名称	说明
①	通讯端子	RS485 通讯端口
②	数码管显示器	5 位 7 段 LED 数码管
③	按键操作器	操作状态，有功能、参数、监控的设定
④	Mini USB	Mini USB 接口，连接至 PC
⑤	CN1(I/O 连接器)	输入、输出信号用连接口，连接至可编程控制器(PLC)或控制 I/O
⑥	CN2(ENC 编码器连接器)	编码器接口，连接至伺服电机上的编码器
⑦	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
⑧	L1、L2(主电源输入端子)	主回路电源，连接单电源(AC200~240V,50/60Hz 电源)
	P、B(再生电阻连接端子)	P、B 接入外接再生电阻
	P、N(共直流母线连接端子)	用于多台伺服共直流母线
	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出，连接至电机动力接头(U、V、W)
⑨	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线

1.4.2 SIZE B机型

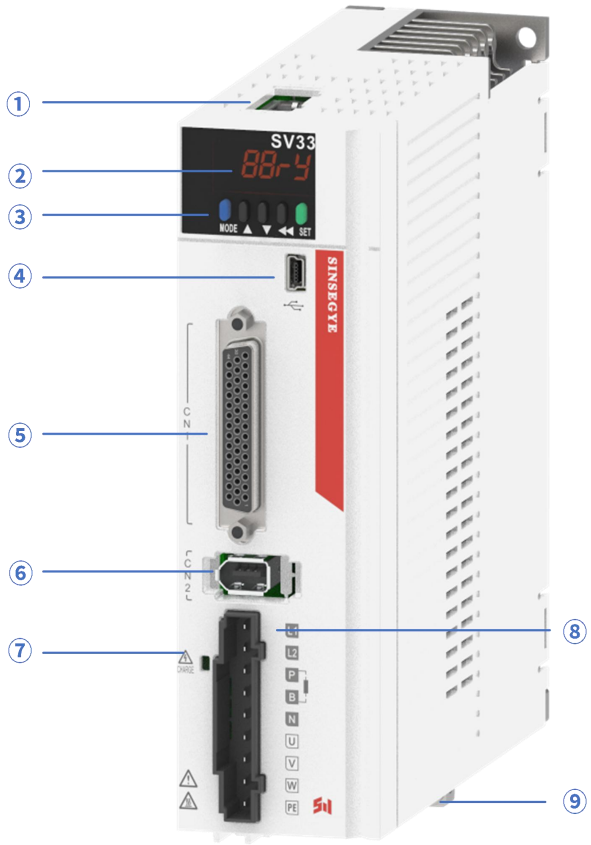


图 1-3 SIZE-B 机型接口命名

编号	名称	说明
①	通讯端子	RS485 通讯端口
②	数码管显示器	5 位 7 段 LED 数码管
③	按键操作器	操作状态，有功能、参数、监控的设定
④	Mini USB	Mini USB 接口，连接至 PC
⑤	CN1(I/O 连接器)	输入、输出信号用连接口，连接至可编程控制器(PLC)或控制 I/O
⑥	CN2(ENC 编码器连接器)	编码器接口，连接至伺服电机上的编码器
⑦	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
⑧	L1、L2(主电源输入端子)	主回路电源，连接单电源(AC200~240V,50/60Hz 电源)
	P、B(再生电阻连接端子)	P、B 接入外接再生电阻
	P、N(共直流母线连接端子)	用于多台伺服共直流母线
	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出，连接至电机动力接头(U、V、W)
⑨	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线

1.5 驱动器安装

1.5.1 安装场所

表 1-2 驱动器安装场所

请安装在无日晒雨淋的电控柜内
请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境使用本产品
请勿在有易燃性气体环境或可燃物附近使用本产品
请勿安装在高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境中
无振动场所
安装场所污染等级：PD2

1.5.2 环境条件

表 1-3 驱动器安装环境条件

项目	描述
使用环境温度	0 ~ +40 ℃
使用环境湿度	90%RH以下(不结露)
储存温度	-20~70℃(不冻结)
储存湿度	90%RH以下(不结露)
振动	4.9m/s2以下
冲击	19.6m/s2以下
防护等级	IP20 备注：除端子（IP00)外
海拔	最高海拔到5000m，1000m及以下使用无需降额，1000m以上每升高100m，降额1%海拔超过2000m请联系厂家

1.5.3 安装尺寸

1.5.3.1 SIZE-A：

重量约：0.77kg。

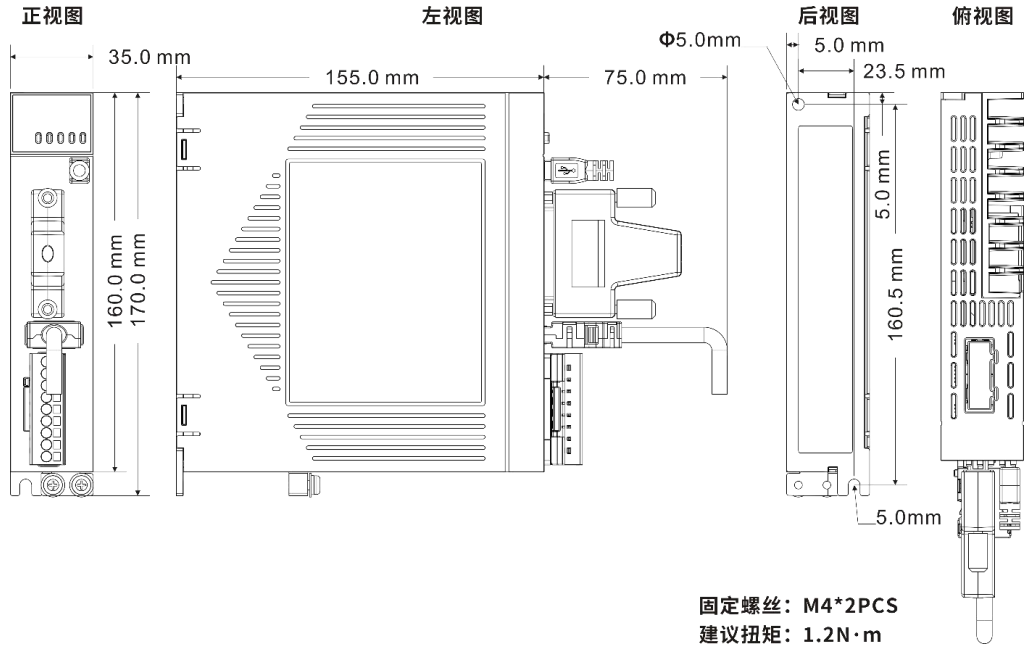


图 1-4 SIZE-A 外形尺寸图（单位 mm）

1.5.3.2 SIZE-B：

重量约：1.10kg。

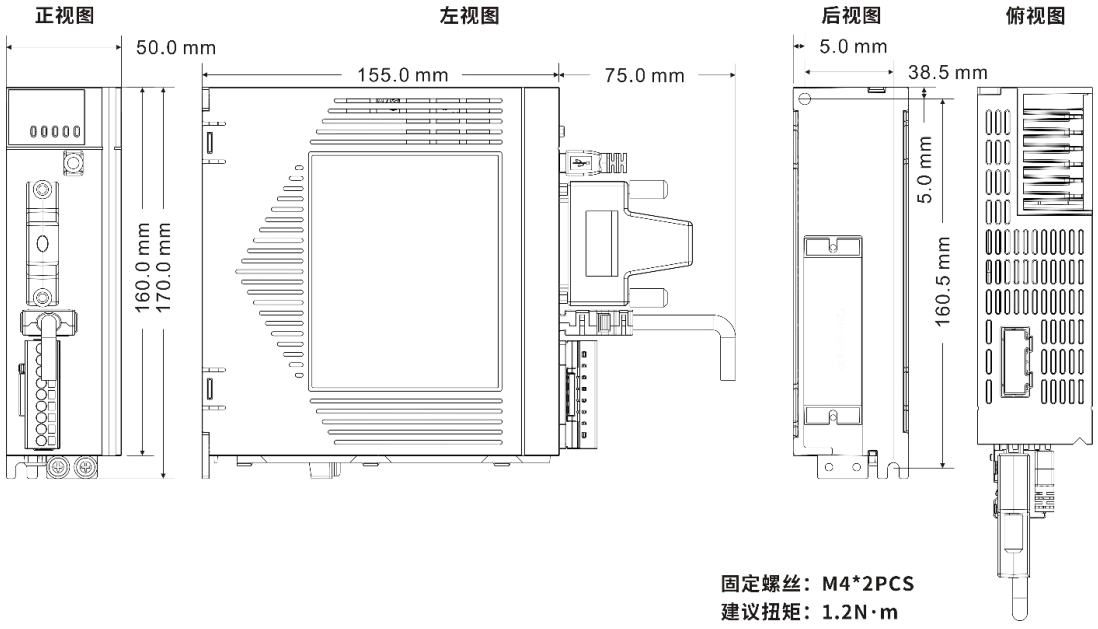


图 1-5 SIZE-B 外形尺寸图（单位 mm）

1.5.4 安装注意事项

表 1-4 驱动器安装注意事项

安装要求	1. 保证安装方向与墙壁垂直（驱动器安装面与底面成 90°，竖直向上）。 2. 使用自然对流或者风扇对伺服驱动器进行冷却。 3. 通过伺服驱动器安装孔将其牢固地固定在安装面上，安装使用的螺丝和扭矩参考上图说明。 4. 安装时，驱动器正面面向操作人员，方便操作及维护。
散热要求	1. 为保证驱动器的散热效果，请参考下图，设计电控柜的散热方案。 2. 请在伺服驱动器顶部安装散热风扇，保证伺服驱动器环温均匀，不出现局部过热现象。
空间要求	1. 保留间距安装时，驱动器横向两侧建议各留 10mm 以上间距，纵向两侧各留 50mm 以上间距。 2. 紧凑安装时，驱动器横向两侧建议各留 1mm 以上间距，纵向两侧各留 50mm 以上间距。

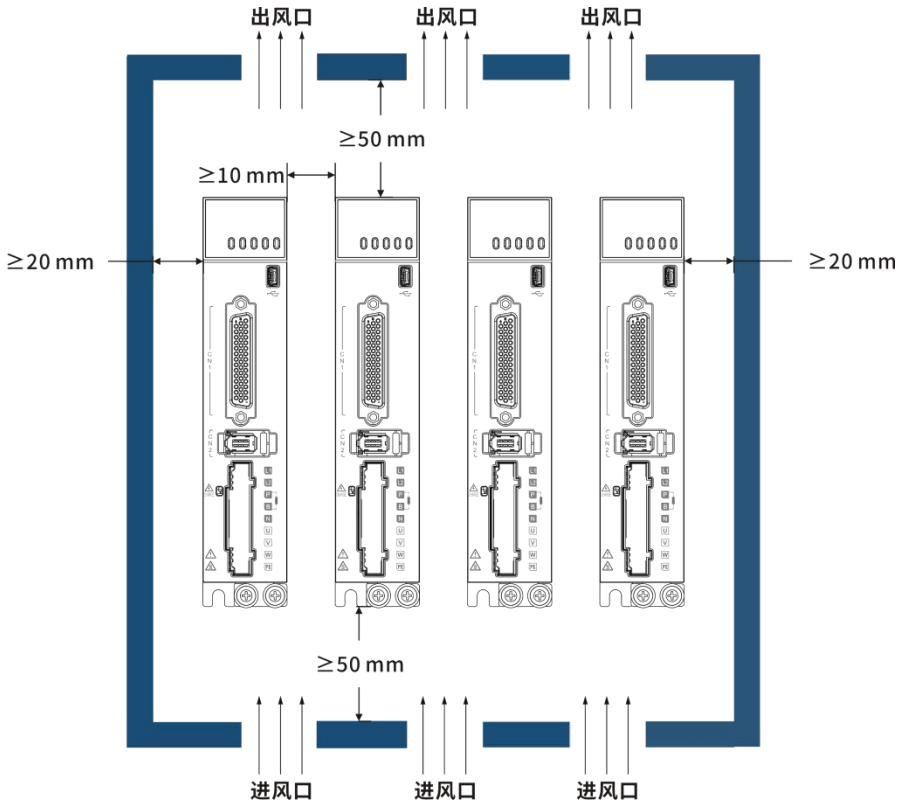


图 1-6 伺服驱动器安装示意图（保留间距安装时）

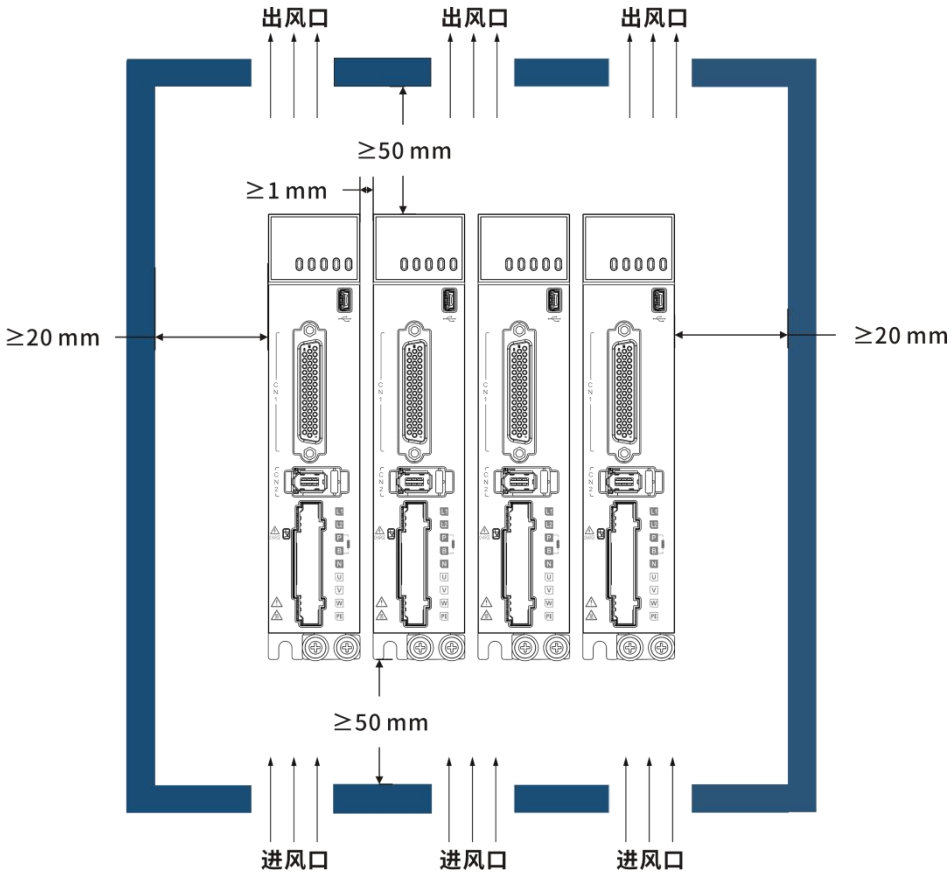


图 1-7 伺服驱动器安装示意图（紧凑安装时）

1.5.5 接地

请务必将接地端子接地，否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

电气接地详细介绍见章节2.11接地与抗干扰措施。

1.5.6 布线要求

驱动器接线时，请将线缆向下走线（参考下图），避免现场有液体沿线缆流入驱动器，造成损坏。

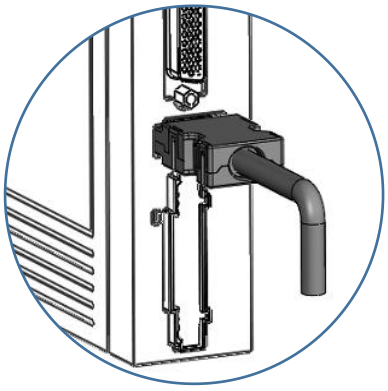


图 1-8 伺服驱动器线缆走线要求示意图

1.6 电机安装

1.6.1 安装场所

表 1-5 电机安装场所

请安装在无雨淋和无阳光直射的室内。
请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性环境使用本产品。
请勿在有易燃性气体环境或可燃物附近使用本产品。
无切削液、油雾、铁粉、铁屑等场所。
通风良好，无潮气、油、水的侵入，远离火炉等热源的场所。
无振动场所。
便于检查和清扫的场所。
请勿在封闭环境中使用电机，封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

1.6.2 环境条件

表 1-6 电机使用环境条件

项目	描述	
使用环境温度	0 ~ +40 ℃	
使用环境湿度	90%RH 以下(不结露)	
储存温度	-20~70℃(不冻结)	
储存湿度	90%RH 以下(不结露)	
振动	仅电机	旋转时 49 m/s^2 以下、停止时 24.5 m/s^2 以下
冲击	仅电机	98 m/s^2 以下
防护等级	连接器型电机	IP67(使用了指定的电缆的情况下，但输出轴旋转部、电机连接器、编码器连接器的连接引脚部除外)
	导线型电机	IP65(输出轴旋转部、电机连接器、编码器连接器的连接引脚部除外)
海拔	最高海拔到 5000m，1000m 及以下使用无需降额，1000m 以上每升高 100m，降额 1%，海拔超过 2000m 请联系厂家。	

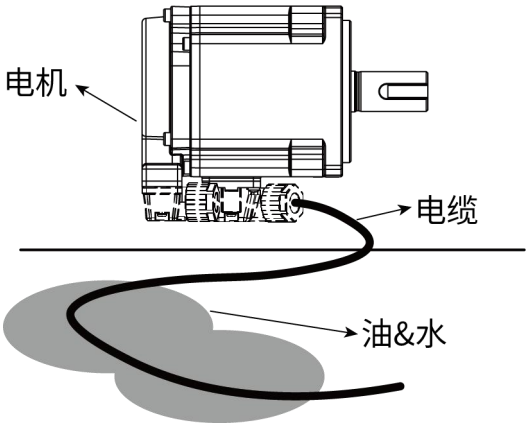
1.6.3 安装方法

可以垂直或水平安装电机，但须遵守以下要求。

安装方式	注意点
水平安装	将电缆出口朝下，以免油、水渗入电机内部。
垂直安装	附有减速机的电机轴向安装时，请使用有油封的电机，以免减速机油渗入电机内部。

1.6.4 油和水防护对策

■ 请勿将电缆渗入油或水中使用，或者请使用专用防油电缆缆
■ 请将电缆出口部朝下设置。
■ 请勿在油和水经常溅落电机机身的环境中使用。
■ 与减速机配套使用时，请使用有油封的电机，以免油从轴的伸出部渗入电机内部。



1.6.5 电缆的应力

① 勿使电缆的引出部和连接部因弯曲和自重产生应力。

② 特别在移动电机时，并使用可收存于电缆盘中的中继电缆。尽量减少电缆的弯曲应力。

③ 尽量加大电缆的弯曲半径。

1.7 拖链导轨配线

高柔性拖链电缆在设备中对于信号、控制、动力传输等方面肩负着重要的使命。高柔性拖链电缆在拖链中必须与其它部件保持同步。更进一步地说，高柔性拖链电缆在拖链中的安装与保护必须特别仔细，稳定且高寿命地有效使用依赖于精确的安装。

1、应确保电缆在弯曲半径内完全自由移动，即不作强迫移动，应使电缆彼此间与导向装置之间可以相对移动。高柔性电缆在拖链中布线时，电缆不能过松或者过紧，过松将导致电缆在拖链中发生弯扭等现象影响其使用寿命；过紧会导致电缆与拖链内壁产生较大的摩擦力，导致电缆护套被磨损，并使电缆径向受力加大,以及电缆扭曲等现象影响使用寿命。

拖链电缆的两端必须安装电缆固定件，电缆固定点不能移动，从弯曲曲线的端点到固定件的距离应尽可能大，一般大于电缆直径的20~30倍。

不能将高柔性拖链电缆固定在拖链的运动部位，或将拖链内的电缆捆扎在一起，这样会使电缆所具有的弯曲应力的吸收、分散作用受阻，影响使用寿命。

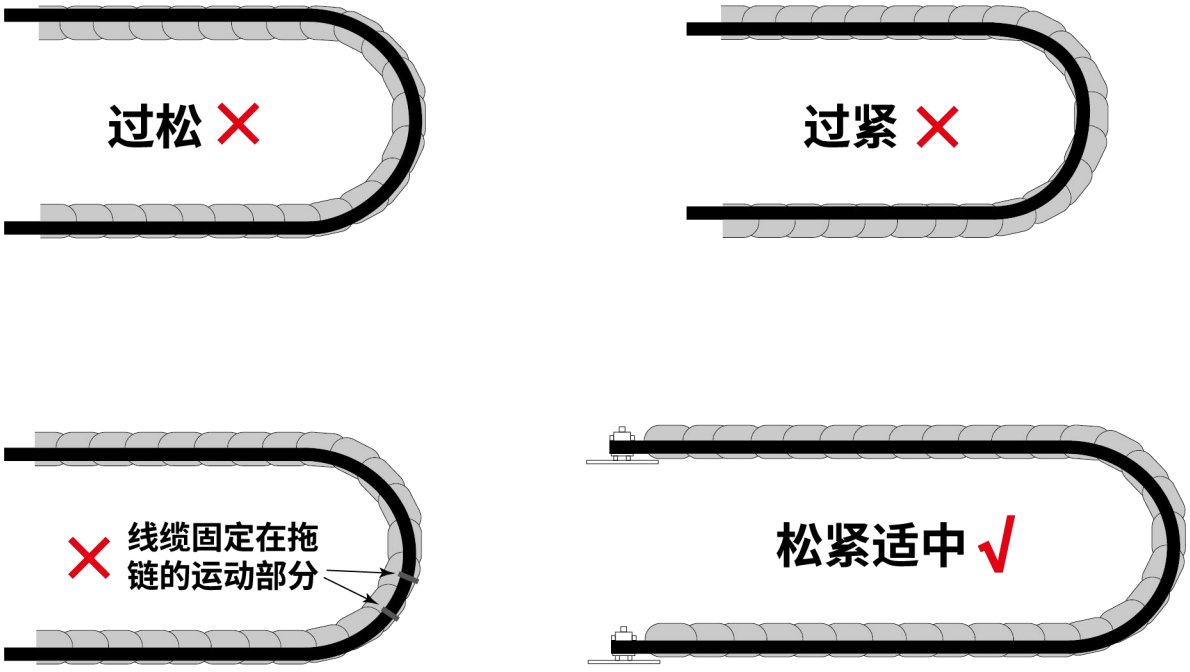


图 1-9 导轨电缆的配线状态

2、高柔性电缆在拖链中布线时，电缆应并排敷设在拖链的支架中，尽可能的分开排列，相邻两根电缆之间必须有一定的空隙，在拖链中电缆间的空隙至少应为电缆直径的10%以上。

避免电缆多层布线（即避免在不使用隔套的情况下，将一根电缆排列在另一根电缆之上）。如果空间有限，需要将一根电缆放置在另一根电缆之上时，那么必须安装隔板或者搁架!

如电缆直径有较大差异，电缆的直径相差大于20%布线时，需要在两根电缆之间增加隔板，以避免电缆之间窜动或相互缠绕。

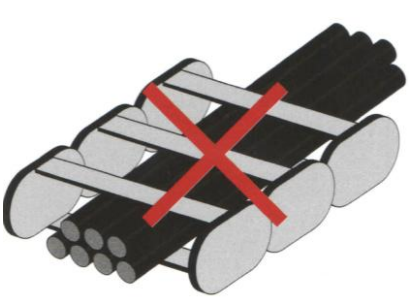
电缆在拖链中的填充系数应控制在60%以下（30%以下更为理想）。

为了确保拖链在运动状态中保持平衡，分配在拖链上的电缆重量尽可能的均衡；建议较重的电缆位于两边，较轻的电缆

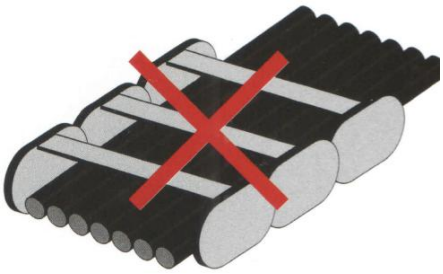
位于中间。

备注： A: 经过一段时间的操作后，定期检查一下电缆的位置，该检查必须在推拉移动后进行；如有位移，应及时进行修正调整。

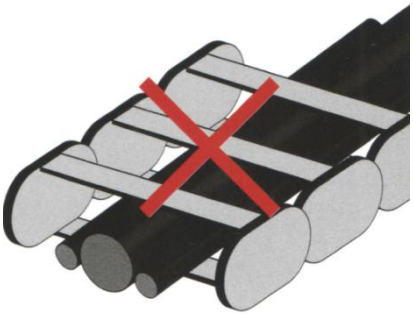
B:对于垂直悬挂的拖链，其支架中必须具有更多的自由空间，因为电缆在操作过程中由于地心引力作用会被拉伸，经过一段时间的操作使用后，定期检查一下电缆的长度与位置，该检查必须在推拉移动后进行；如有位移，应及时进行修正调整。



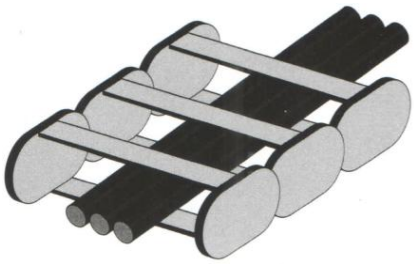
错误



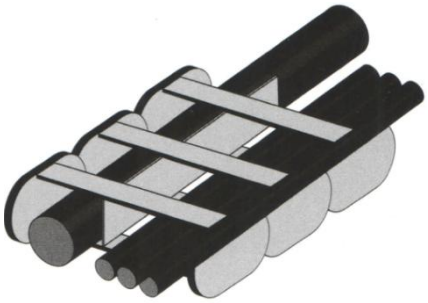
错误



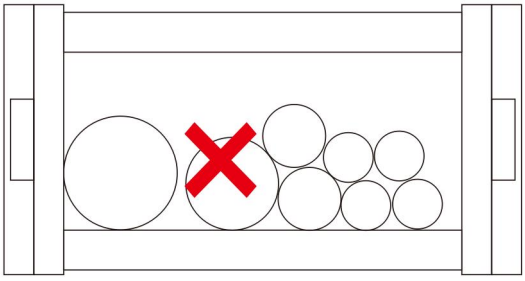
错误

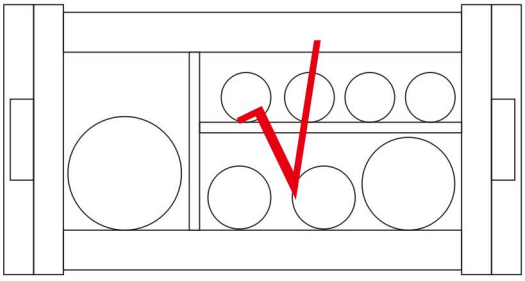


正确



正确





3、如果拖链发生损坏或者折断，则其电缆也需更换，因为过度拉伸造成的损坏是无法避免与修复的。

4、柔性电缆在拖链中使用时的弯曲半径应符合产品规格书中的技术参数。

5、经过一段时间的操作后，定期检查一下电缆的位置，以及时常确认电缆可以跟随拖链移动，而没有强制力；该检查必须在推拉移动后进行；如有位移或者强制力，应及时进行修正调整。

6、对于敷设直径小于10mm的多芯高柔性电缆，建议使用引导管。

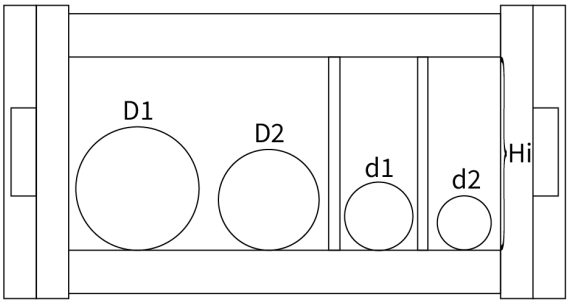
7、对于自由移动的管子，应安装引导管或者隔板。

8、相邻的电缆之间不能相互翻越，因此电缆上方的空隙不应大于相邻电缆直径的50%

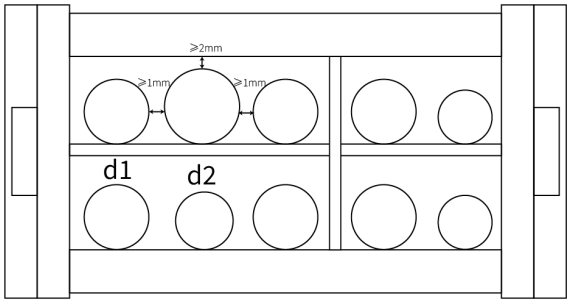
必须遵循以下原则：

原则1：如果D1+D2＞1.2倍的拖链内高，则两根电缆之间不必分隔。电缆不会相互翻越或缠绕(如下图)。

原则2：如果D1+D2≤1.2倍的拖链内高，则必须采用分隔片减小空隙(如下图)。



D1+D2＞1.2×Hi　d1+d2≤1.2×Hi



d1+d2≤1.2×Hi

（此页有意留为空白）

第 2 章 接线

2.1 系统配线说明

2.1.1 SIZE A系统配线图

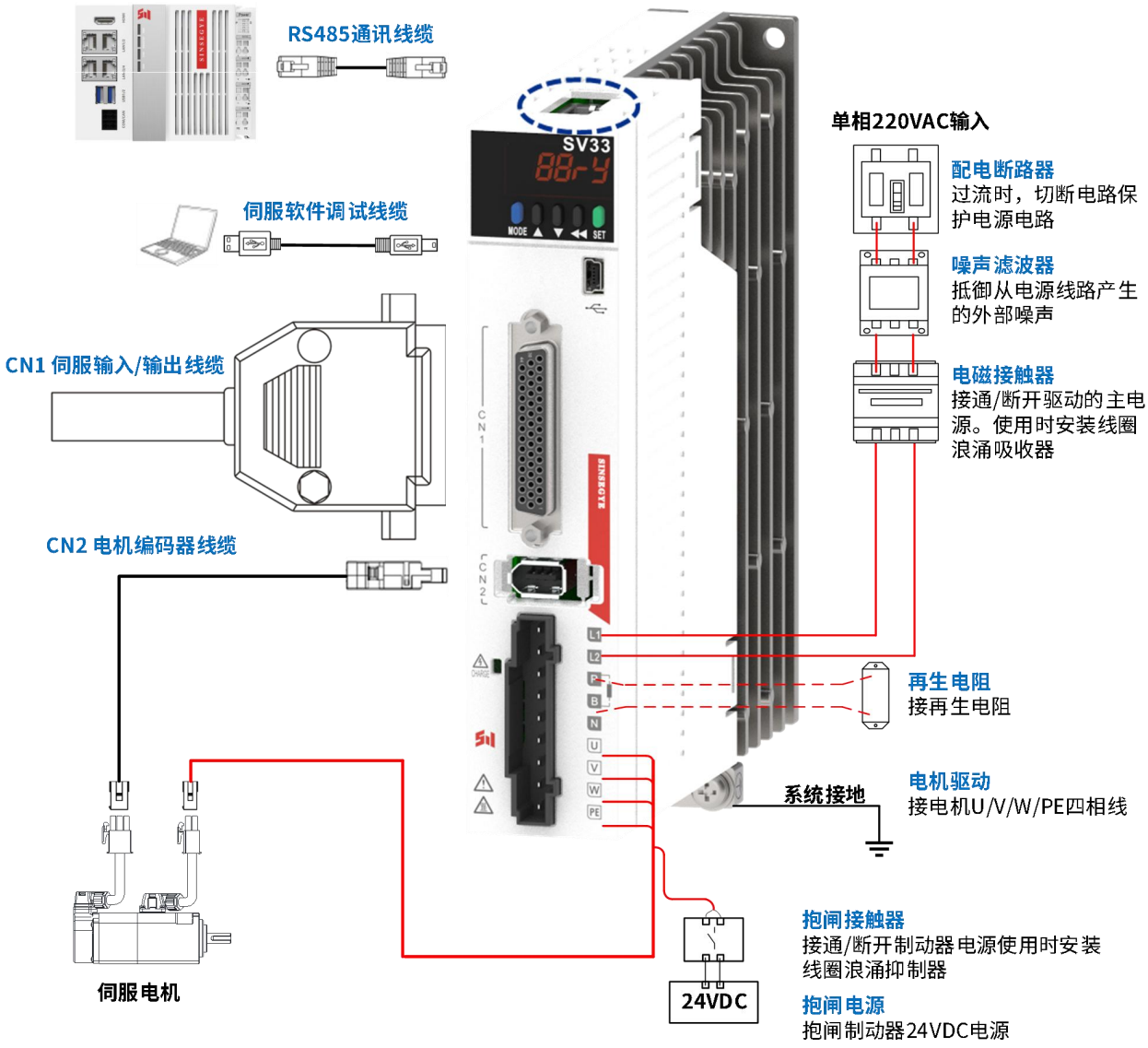


图 2-1 SIZE-A 系统配线图

- 请在电源和主电源端子之间使用带漏电保护的断路器和噪声滤波器；
- SIZE-A无内置再生电阻，需要使用外接再生电阻的场合，请参考2.5.3章节选择合适的电阻，请勿小于表2-6允许的外接最小电阻值，否则可能导致损坏驱动器。

2.1.2 SIZE B系统配线图

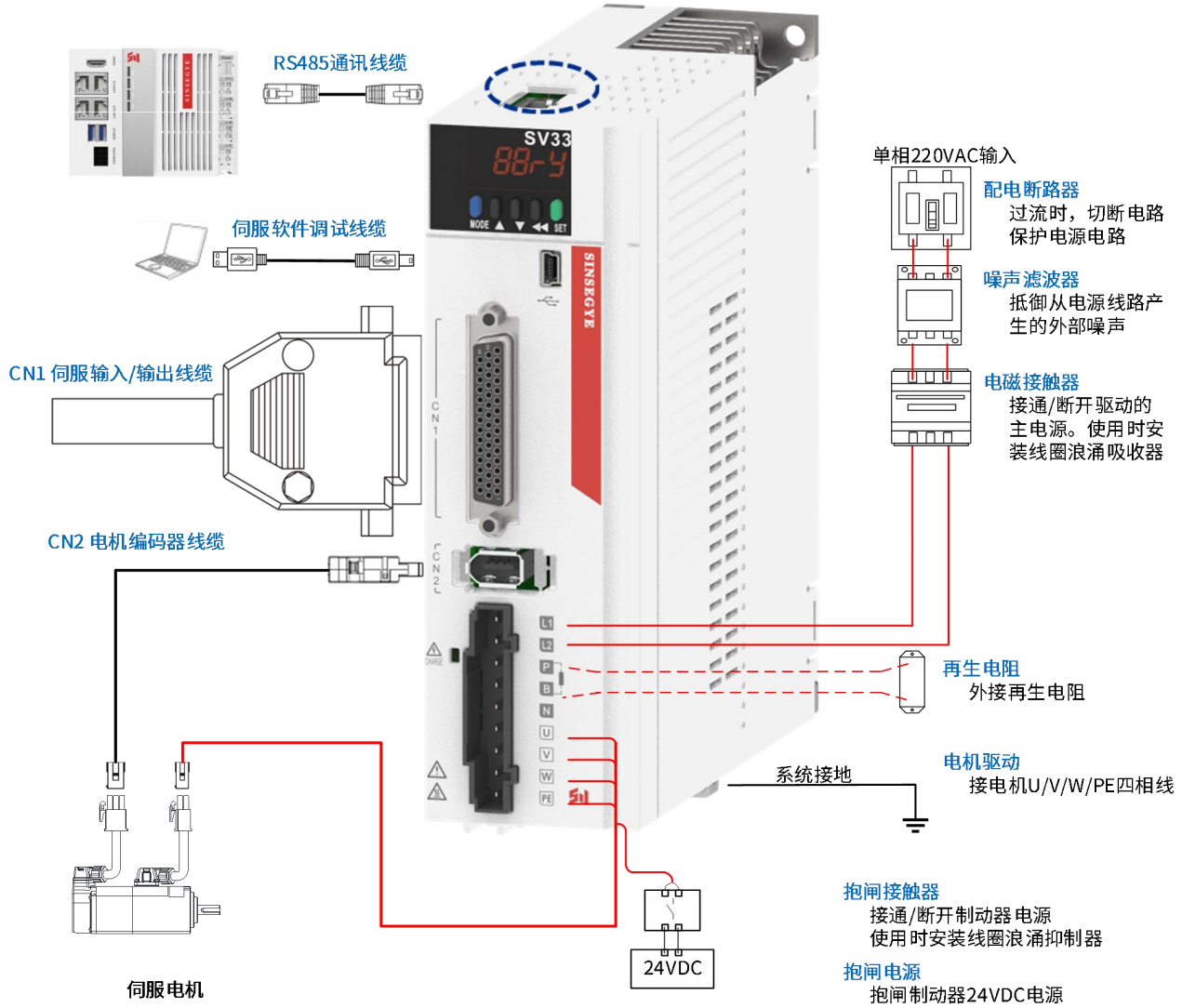
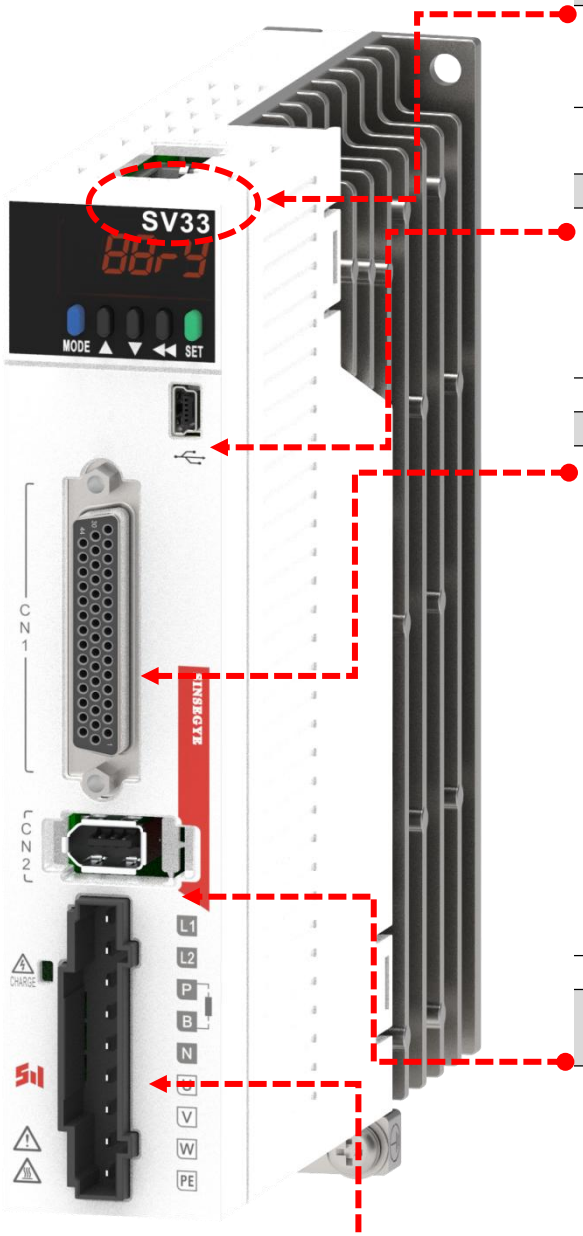


图 2-2 SIZE-B 系统配线图

- 请在电源和主电源端子之间使用带漏电保护的断路器和噪声滤波器；
- SIZE-B无内置再生电阻，需要使用外接再生电阻的场合，请参考2.5.3章节选择合适的电阻，请勿小于表2-6允许的外接最小电阻值，否则可能导致损坏驱动器。

2.2 控制信号端口定义



	IN		OUT	
	引脚号	信号名称	引脚号	信号名称
RS485 通信端子	4	RS485+	4	RS485+
	5	RS485-	5	RS485-
	8	GND	8	GND

	引脚号	信号名称
MINI USB	1	VBUS
	2	D-
	3	D+
	4	-
	5	GND

CN1	引脚号	信号名称	引脚号	信号名称	引脚号	信号名称
IO 连接器 DB44	1	DO4+	16	GND	31	DI7
	2	DO3-	17	+24V	32	DI6
	3	DO3+	18	AI2	33	DI5
	4	DO2-	19	GND	34	DI3
	5	DO2+	20	AI1	35	PULLHI
	6	DO1-	21	PAO+	36	HPULSE-
	7	DO1+	22	PAO-	37	SIGN+
	8	DI4	23	PBO-	38	HPULSE+
	9	DI1	24	PZO-	39	SIGN-
	10	DI2	25	PBO+	40	HSIGN-
	11	COM+	26	DO4-	41	PULSE+
	12	-	27	DO5-	42	HSIGN+
	13	PZO+	28	DO5+	43	PULSE-
	14	COM-	29	GND	44	OCZ
	15	-	30	DI8		

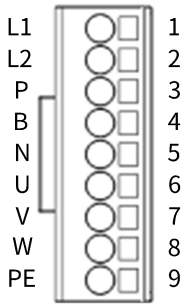
CN2	引脚号	信号名称
编码器 连接器 1394-6P	1	5V
	2	GND
	3	-
	4	-
	5	SD+
	6	SD-

端子记号		端子名称
SIZE A/B	SIZE C	
L1、L2	L1、L2、L3	主回路电源输入端子
P、B、N	P、B	再生功能
U、V、W、PE	U、V、W、PE	伺服电机连接端子

2.3 功率端子定义与接线说明

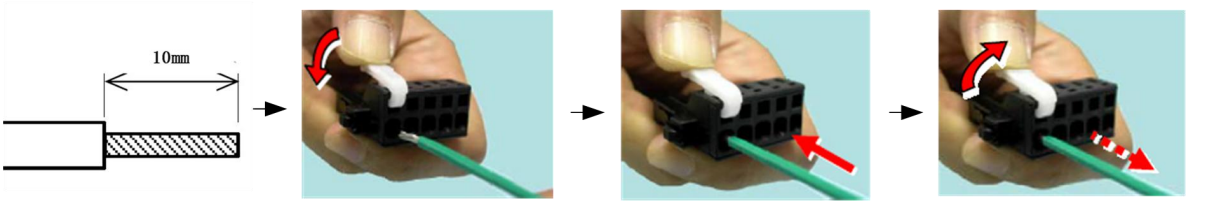
2.3.1 电源和电机端子定义

表 2-1 SIZE-A&B 主回路接线端子定义

连接器	Pin No.	端子标号	端子功能	说明
	1	L1	主电源输入	单相 AC200V~240V，-10～+10%，50/60Hz
	2	L2		
	3	P	再生电阻& 共直流母线功能	使用外接再生电阻时，连接 P、B 端子 使用共直流母线时，连接 P、N 端子
	4	B		
	5	N		
	6	U	电机驱动	连接伺服电机 U、V、W 三相及电机 PE 端子。
	7	V		
	8	W		
	9	PE		

2.3.2 卡簧式端子接线方法

功率端子使用卡簧式连接器，方便快速接线，接线时请按照下图流程操作，保证可靠连接。



①剥离电线绝缘层，裸线长度10mm。

②按压操作杆，将内部弹簧按下。

③将所有裸线均插入连接器内。

④ 松开操作杆，轻拉电线确认连接牢靠后接线完成。

图 2-3 卡簧式端子接线方法

2.3.3 主电路配线示例

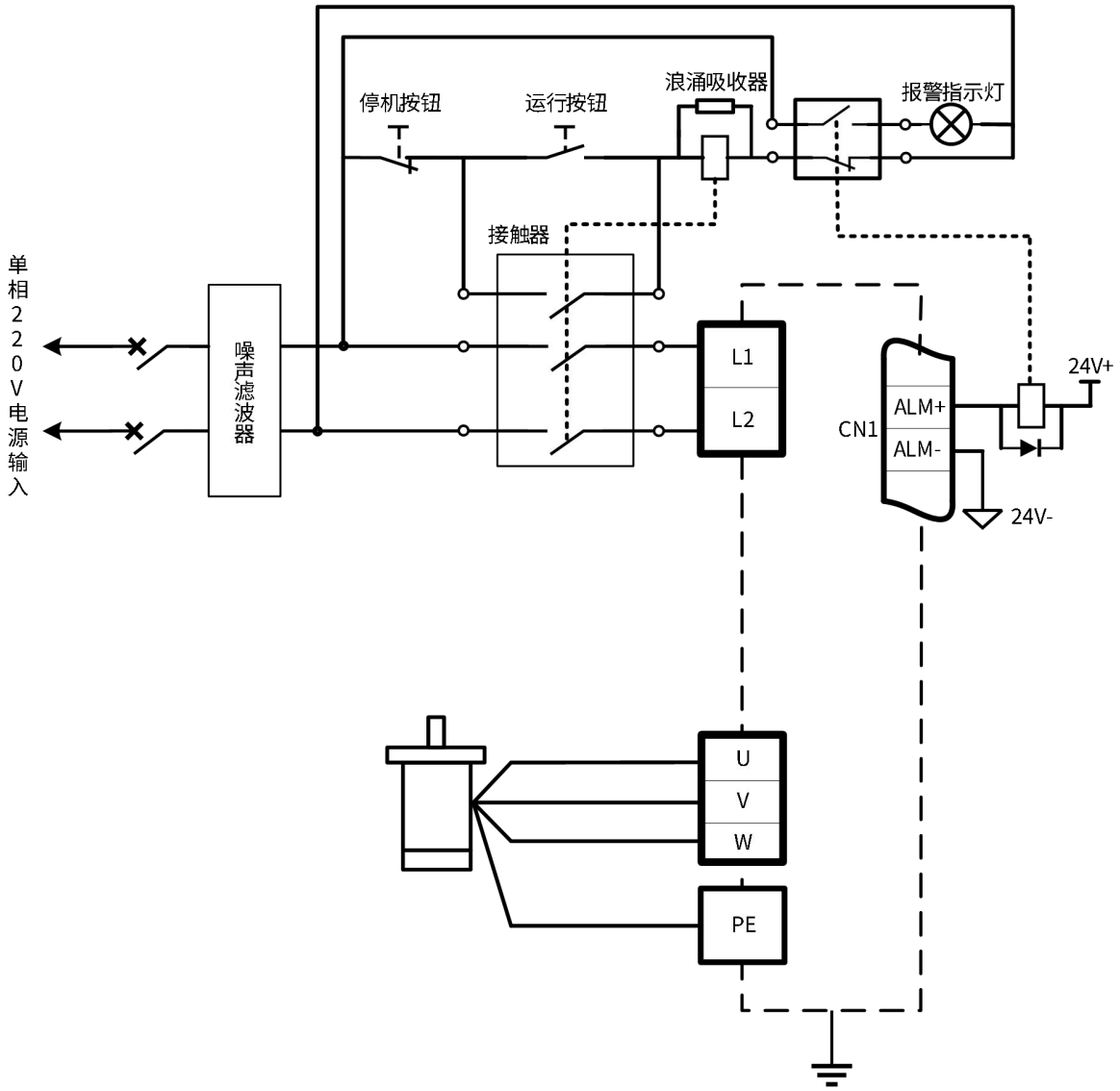


图 2-4 SIZE A&B 主电路配线示例

- 请勿将电源输入(L1，L2)接入到电机用输出端子(U，V，W)；
- 电机输出端子(U，V，W)接线与电机(U，V，W)一致，不能错序；
- 请勿将再生电阻接入P、N端子间，否则可能导致伺服、再生电阻损坏，甚至因再生电阻过热引发火灾；
- 请勿将电源线和信号线布线在一起，两者之间需保持30cm以上间距；
- 请勿频繁开关伺服供电电源，否则会引起伺服内部频繁地对电容充电，预充电路负荷过大，造成性能下降。开关频次请控制在每分钟1次以下；
- 伺服断电后，内部仍可能有残余高压，在电源关闭15分钟后，并待电源指示灯熄灭后，才可进行接线等操作。

2.3.4 主回路线缆规格

表 2-2 主电路推荐线缆规格

系列	驱动器型号	L1、L2、L3		P、B		U、V、W		PE	
		mm^2	AWG	mm^2	AWG	mm^2	AWG	mm^2	AWG
单相 220V 供电									
SIZE A	S1R6	2x0.5	20	2x2.0	14	3x0.5	20	0.5	20
	S2R8	2x0.5	20	2x2.0	14	3x0.5	20	0.5	20
SIZE B	S5R5	2x0.75	18	2x2.0	14	3x0.75	18	0.75	18
	S7R6	2x1.5	15	2x2.0	14	3x1.5	15	1.5	15
SIZE C	S012	2x1.5	15	2x2.0	14	3x1.5	15	1.5	15
	S014	2x2.0	14	2x2.0	14	3x2.0	14	2.0	14
三相 220V 供电									
SIZE C	U012	3x1.5	15	2x2.0	14	3x1.5	15	1.5	15
	U014	3x2.0	14	2x2.0	14	3x2.0	14	2.0	14

2.4 再生电阻接线说明

2.4.1 再生电阻接线

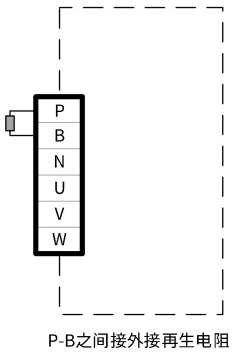


图 2-5 再生电阻接线

- 需要使用外接再生电阻的场合，请参考2.4.3章节选择合适的电阻，请勿小于下表允许的外接最小电阻值，否则可能导致损坏驱动器；
- 外接再生电阻接入到P、B之间；
- 请勿将再生电阻接到直流母线P、N之间，否则会导致驱动器损坏和引发火灾；
- 伺服使用前，请确认已正确设置外接再生电阻相关参数：P02.34（再生电阻选择）、P02.39（外接再生电阻功率）、P02.40（外接再生电阻阻值）。

2.4.2 再生电阻规格说明

表 2-3 再生电阻规格说明

伺服驱动器 额定电压、电流		内置再生 电阻功率/Pr	内置再生 电阻电阻值	外接再生电阻 最小电阻值	电容最大可吸收 制动能量/Ec
单相 220V	1.6A	-	-	50Ω	10J
	2.8A	-	-	45Ω	15J
	5.5A	-	-	40Ω	26J
	7.6A	-	-	20Ω	26J
单/三相 220V	12A	-	-	20Ω	44J
	14A	-	-	20Ω	53J

2.4.3 再生电阻选型计算

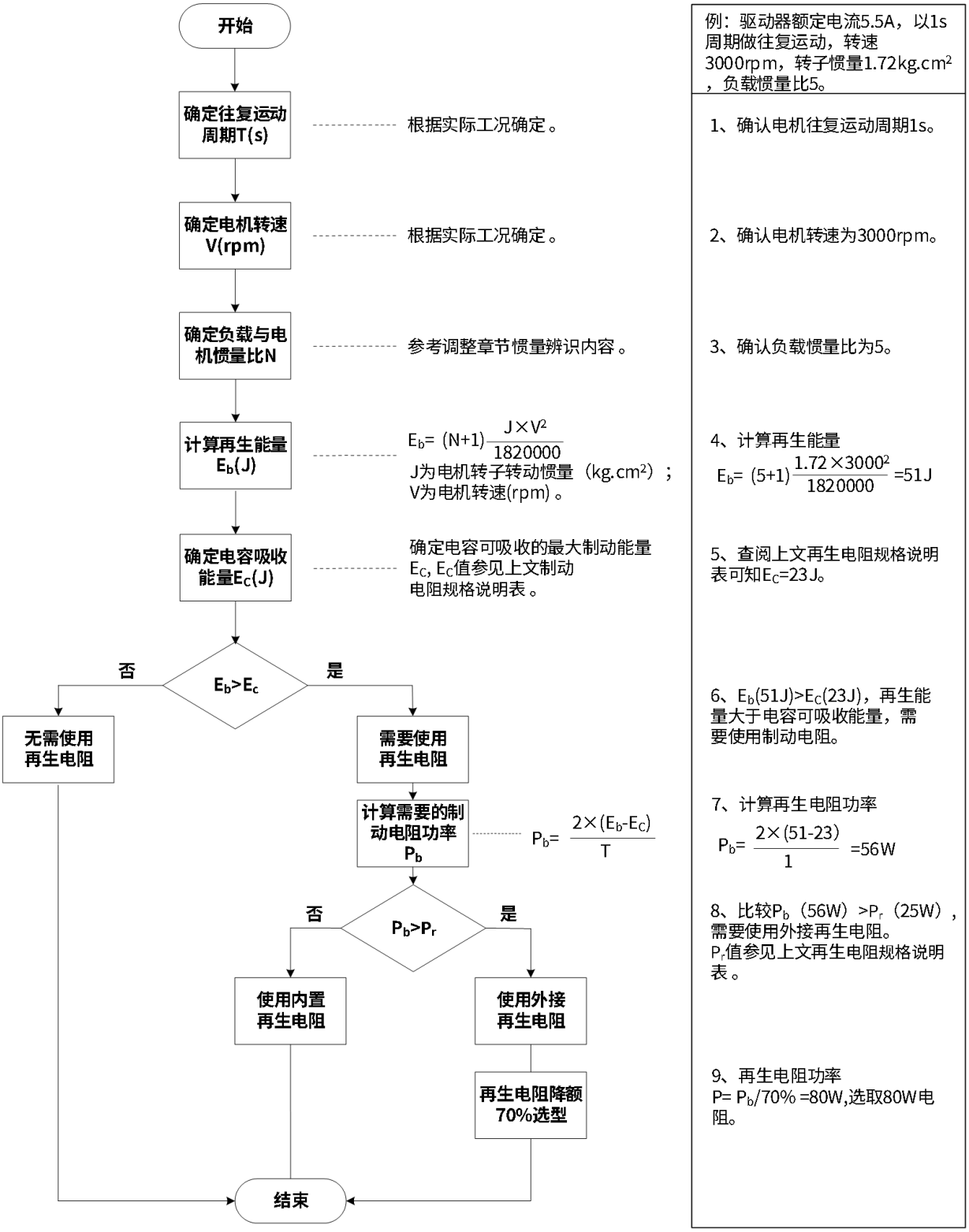


图 2-6 再生电阻选型流程

2.5 抱闸接线说明

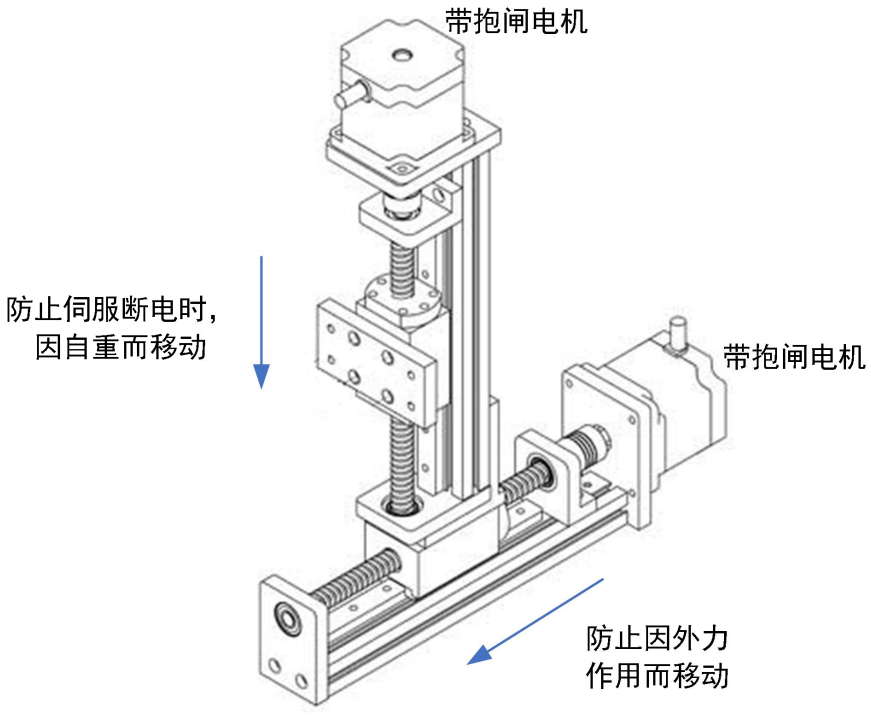


图 2-7 抱闸应用示意图

电机抱闸用于在伺服系统未激活（如伺服系统断电）时，停止运动负载的非预期运动（如在重力作用下的掉落），防止伺服电机在断电后可能因为其自身重量或者受到外力而发生意外移动。

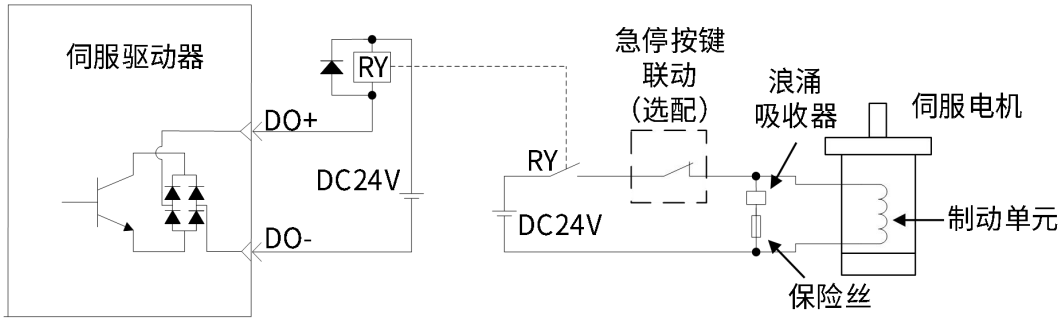


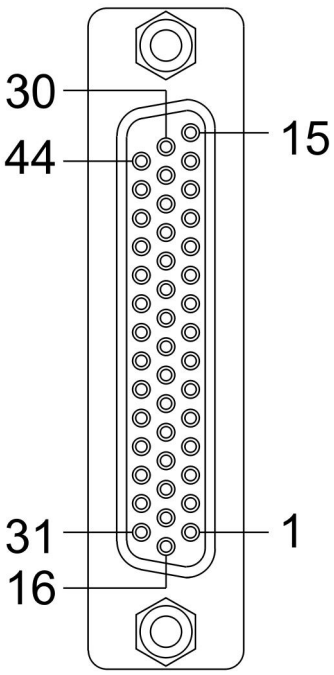
图 2-8 抱闸配线图

- 内置于伺服电机中的抱闸机构，仅用于电机的停机抱闸，频繁使用电机抱闸进行急停操作会缩短其使用寿命。当伺服电机速度小于20rpm时，才允许抱闸供电断开；
- 抱闸建议使用独立的电源，防止因为其他用电器的异常导致电压降低，造成抱闸误动作；
- 使用不同的电源给抱闸和抱闸控制信号分别供电，以避免对电子器件产生电磁干扰。

2.6 控制信号CN1端口定义与接线说明

2.6.1 控制信号CN1端口定义

表 2-4 控制信号 CN1 端口定义

IO 接口连接器（CN1）	模块名称	信号名	针脚号	默认功能
 HDR 44P	数字量输入	DI1	9	正向限位
		DI2	10	反向限位
		DI3	34	原点开关
		DI4	8	伺服使能
		DI5	33	故障复位
		DI6	32	位置偏差清除
		DI7	31	零速保持
		DI8	30	无定义
		COM+	11	DI公共端
	数字量输出	DO1+	7	抱闸控制
		DO1-	6	
		DO2+	5	伺服运行
		DO2-	4	
		DO3+	3	伺服故障输出
		DO3-	2	
		DO4+	1	位置到达
		DO4-	26	
		DO5+	28	回零完成
		DO5-	27	
	分频输出	PAO+	21	A相分频输出信号
		PAO-	22	
		PBO+	25	B相分频输出信号
		PBO-	23	
		PZO+	13	Z相分频输出信号

IO 接口连接器（CN1）	模块名称	信号名	针脚号	默认功能
		PZO-	24	
		OCZ	44	编码器Z相集电极开路输出信号
		GND	29	分频输出信号地
	位置指令	PULSE+	41	低速脉冲指令输入接口
		PULSE-	43	
		SIGN+	37	
		SIGN-	39	
		PULLHI	35	指令脉冲的电源输入接口
		HPULSE+	38	高速输入脉冲指令
		HPULSE-	36	
		HSIGN+	42	高速位置符号
		HSIGN-	40	
		GND	29	脉冲指令输入信号地
	模拟量输入	AI1	20	模拟量输入信号1
		AI2	18	模拟量输入信号2
		GND-AI	16	模拟量输入信号地
		GND-AI	19	模拟量输入信号地
	24V输出电源	+24V	17	24V输出电源
		COM-	14	
	外壳	—	—	接线缆屏蔽层

2.6.2 数字量输入接线说明

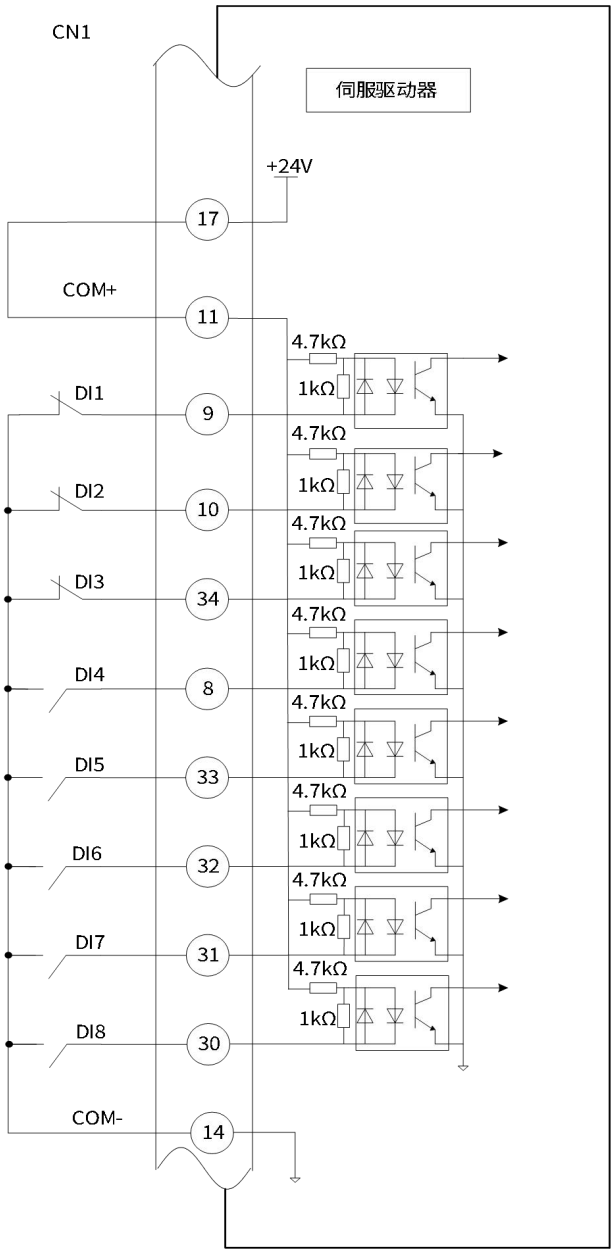


图 2-9 数字量输入接线

（1） 当上位装置为继电器输出时

a)使用伺服驱动器内部24V电源时

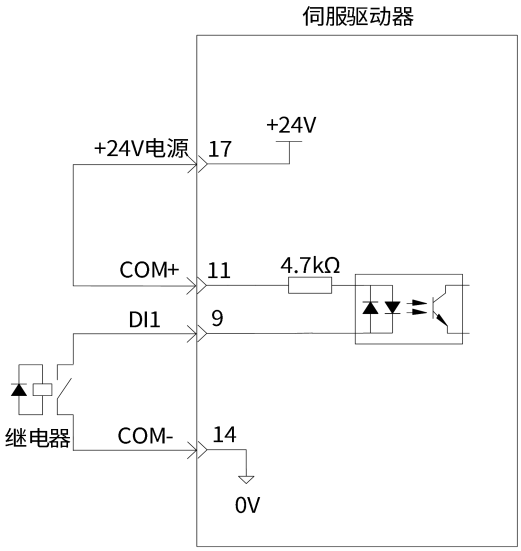


图 2-10 数字量输入接线示意图（继电器输出，使用内部电源）

b)使用外部电源时

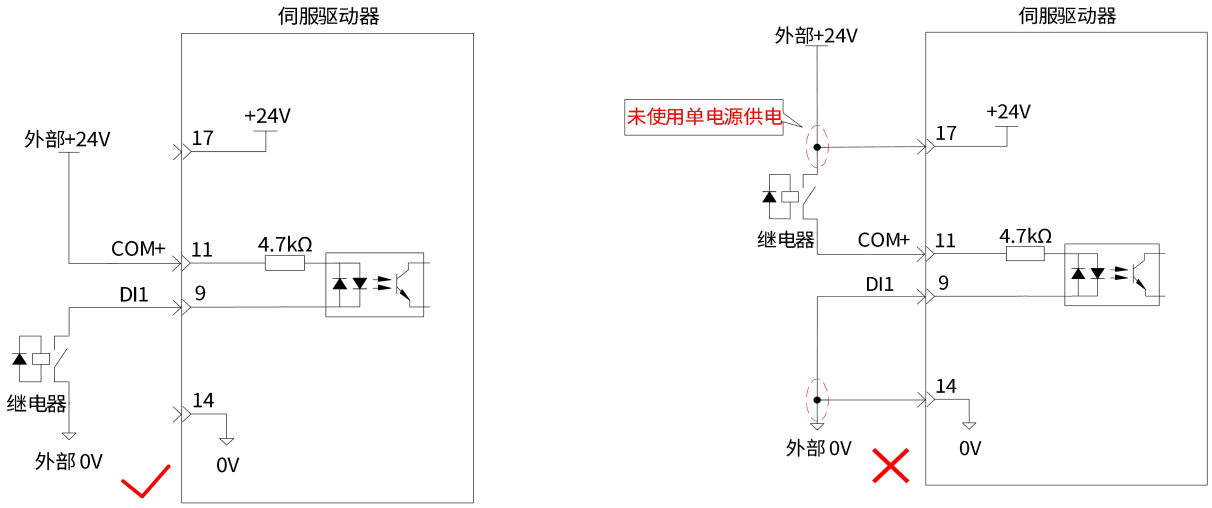


图 2-11 数字量输入接线示意图（继电器输出，使用外部电源）

（2） 当上位装置为集电极开路时

a) 使用伺服驱动器内部24V电源时

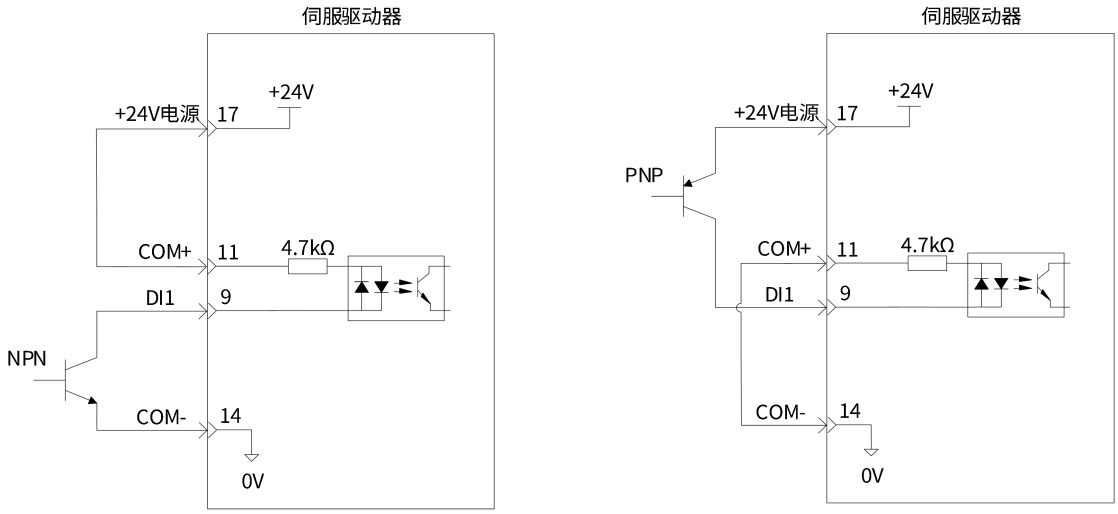


图 2-12 数字输入接线示意图（集电极开路，使用内部电源）

b) 使用外部24V电源时

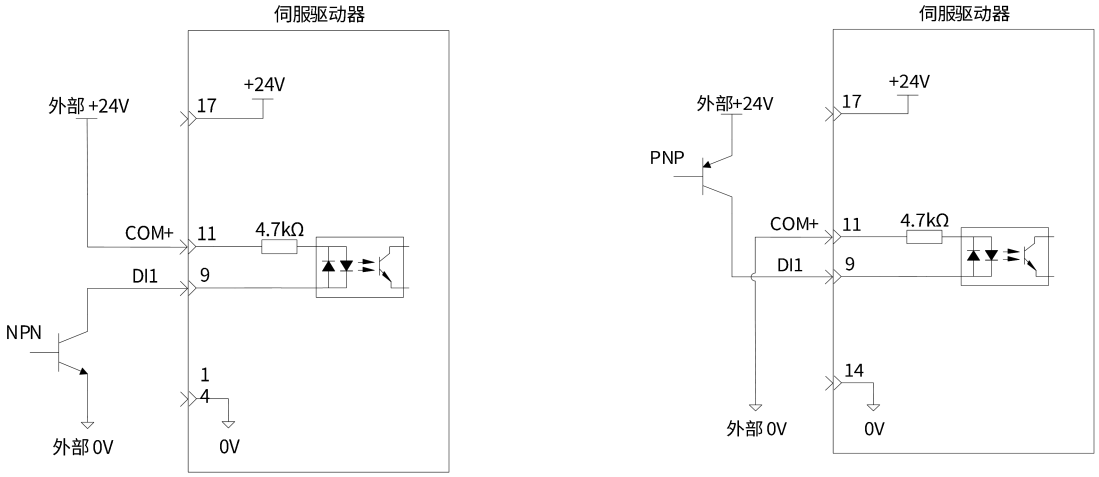


图 2-13 数字输入接线示意图（集电极开路，使用外部电源）

■ 不支持PNP与NPN输入混用情况。

2.6.3 数字量输出接线说明

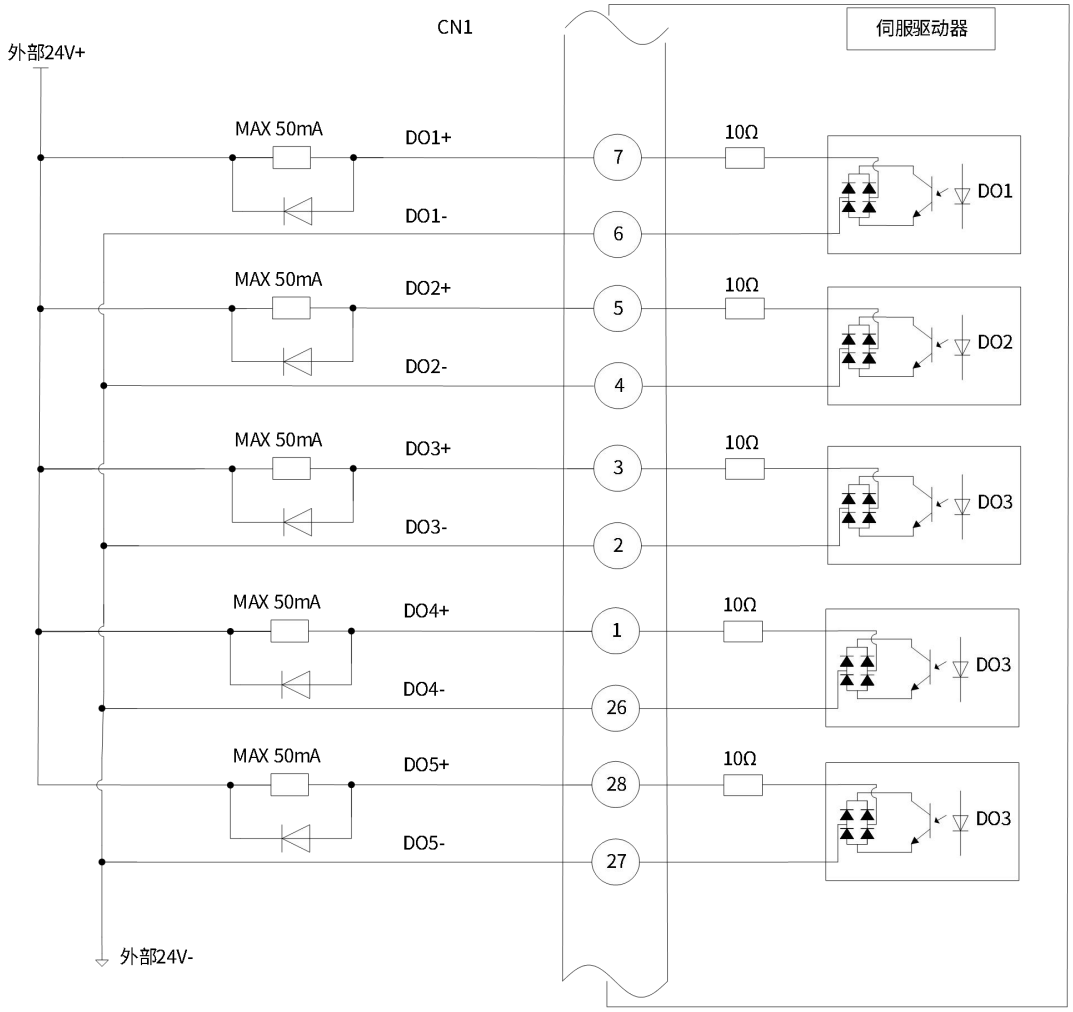


图 2-14 数字量输出接线

伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

- 电压：DC30V(最大)；
- 电流：DC50mA(最大)。

（1） 当上位装置为继电器输入时

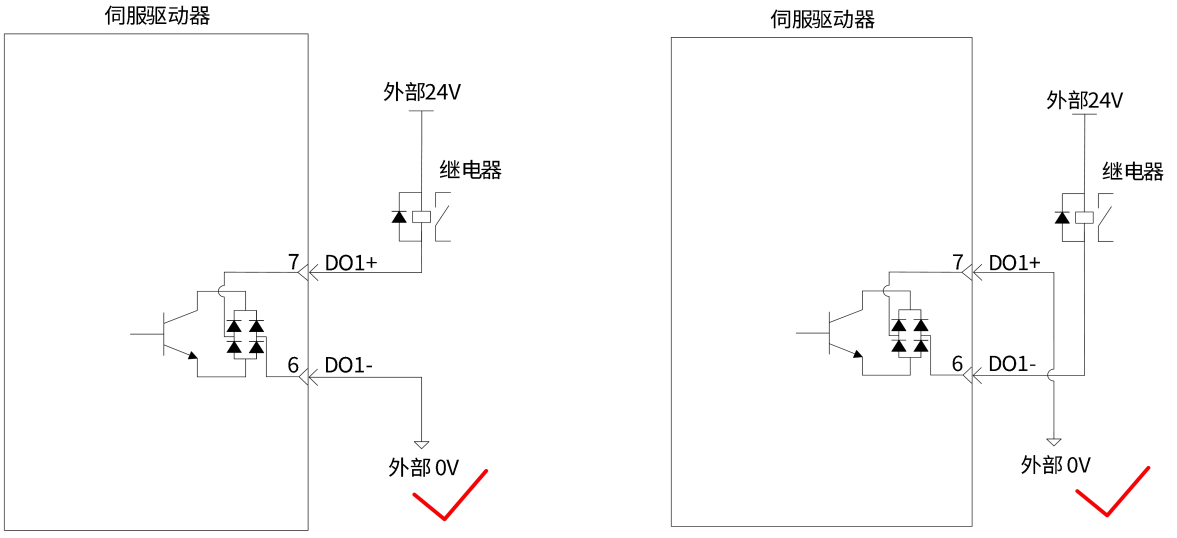


图 2-15 数字量输出接线示意图（继电器输入，正确接线）

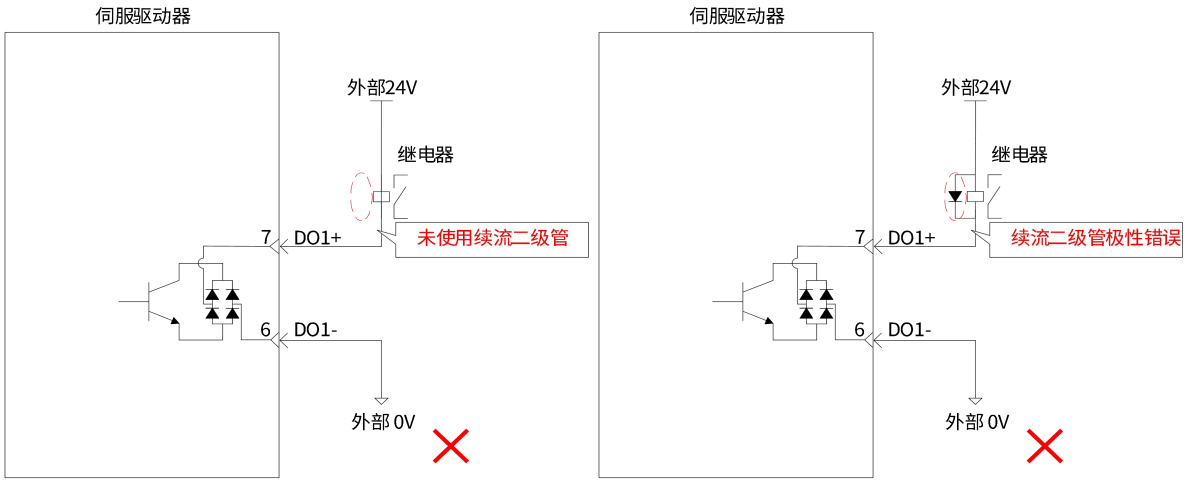


图 2-16 数字量输出接线示意图（继电器输入，错误接线）

（2） 当上位装置为光耦输入时

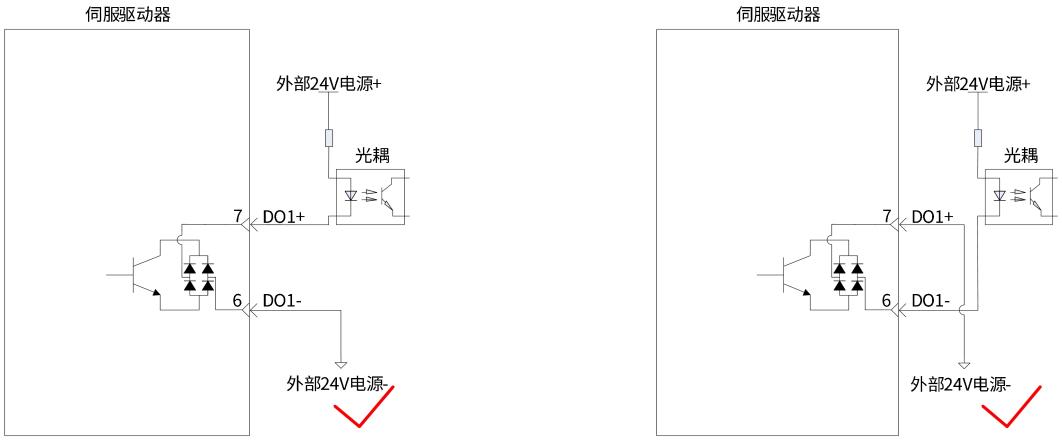


图 2-17 数字量输出接线示意图（光耦输入，正确接线）

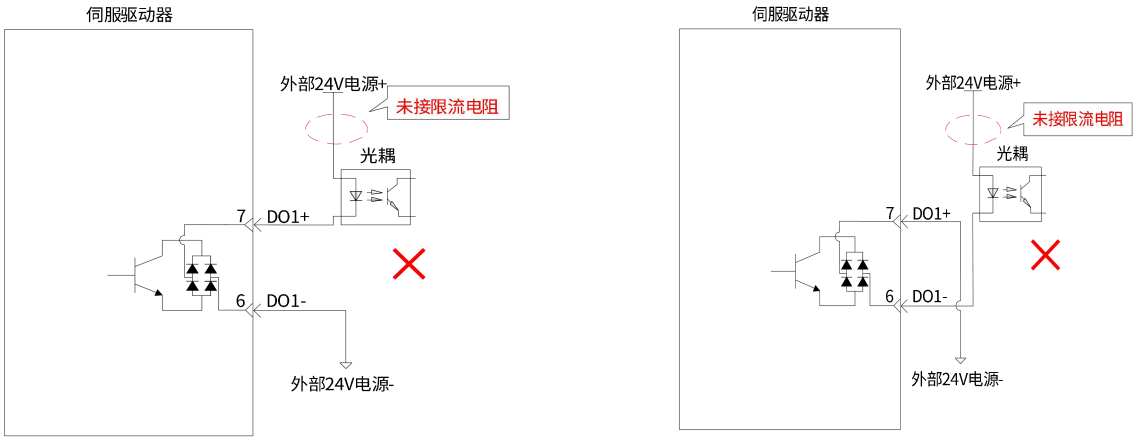


图 2-18 数字量输出接线示意图（光耦输入，错误接线）

2.6.5 分频输出接线说明

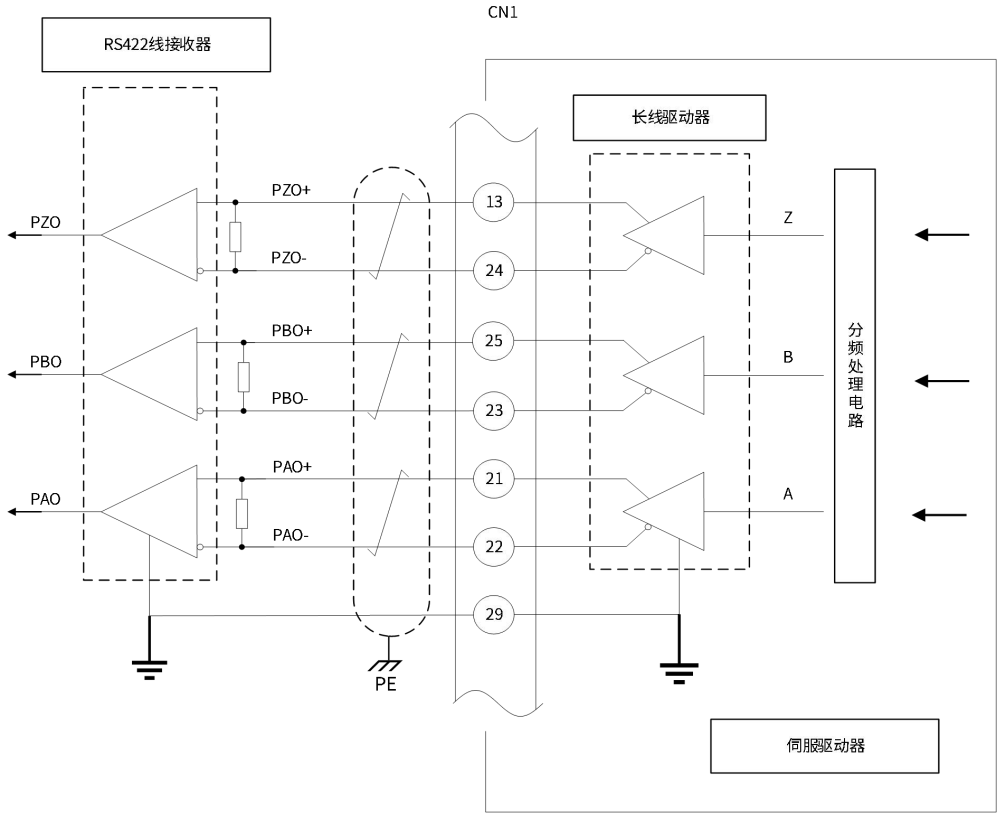


图 2-19 分频输出接线

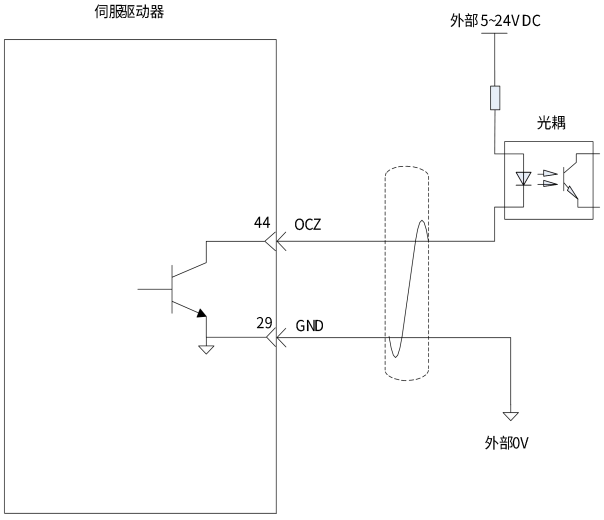


图 2-20 编码器 Z 相集电极开路输出接线

- 输出脉冲的接收信号，请使用RS422 长线接收器(AM26C32或等同品)；
- 分频输出最大输出电流为20mA；

- 线缆使用双绞屏蔽线，屏蔽层接PE，分频输出信号地与接收端地相连。
- 编码器Z相集电极开路输出，上位装置侧请使用光电耦合器电路、继电器电流或总线接收器电路接收。

2.6.6 位置指令接线说明

（1） 低速脉冲指令输入

1) 当为差分方式时

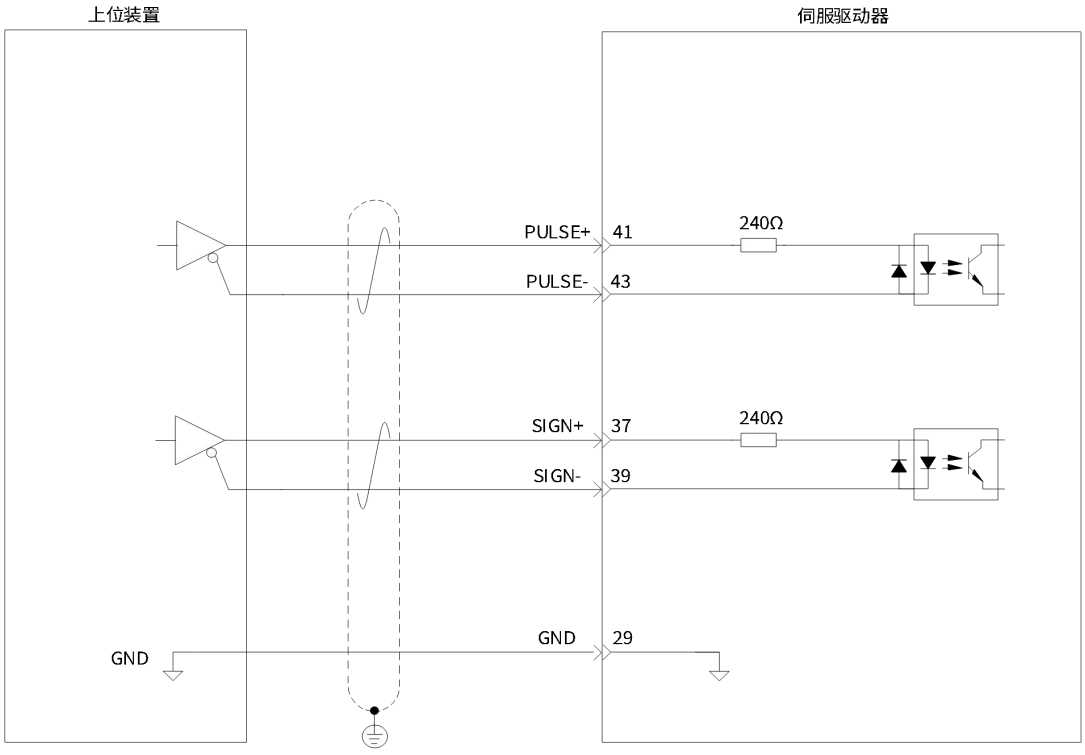


图 2-21 低速脉冲指令输入接线示意图（差分方式）

当为集电极开路方式时

方案一：使用伺服驱动器内部电阻

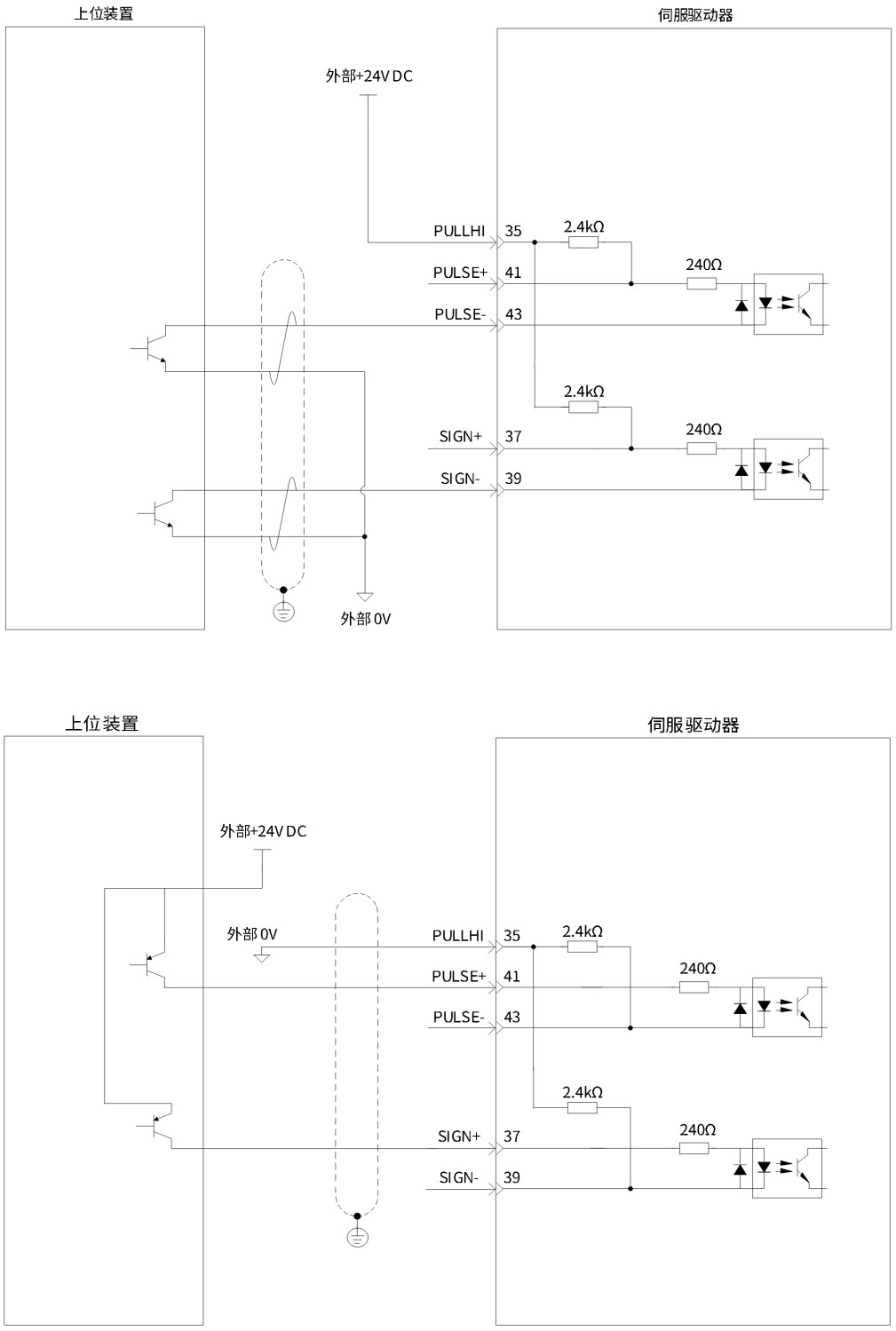


图 2-22 低速脉冲指令输入接线示意图（集电极开路方式-使用内部电阻）

方案二：使用外接电阻

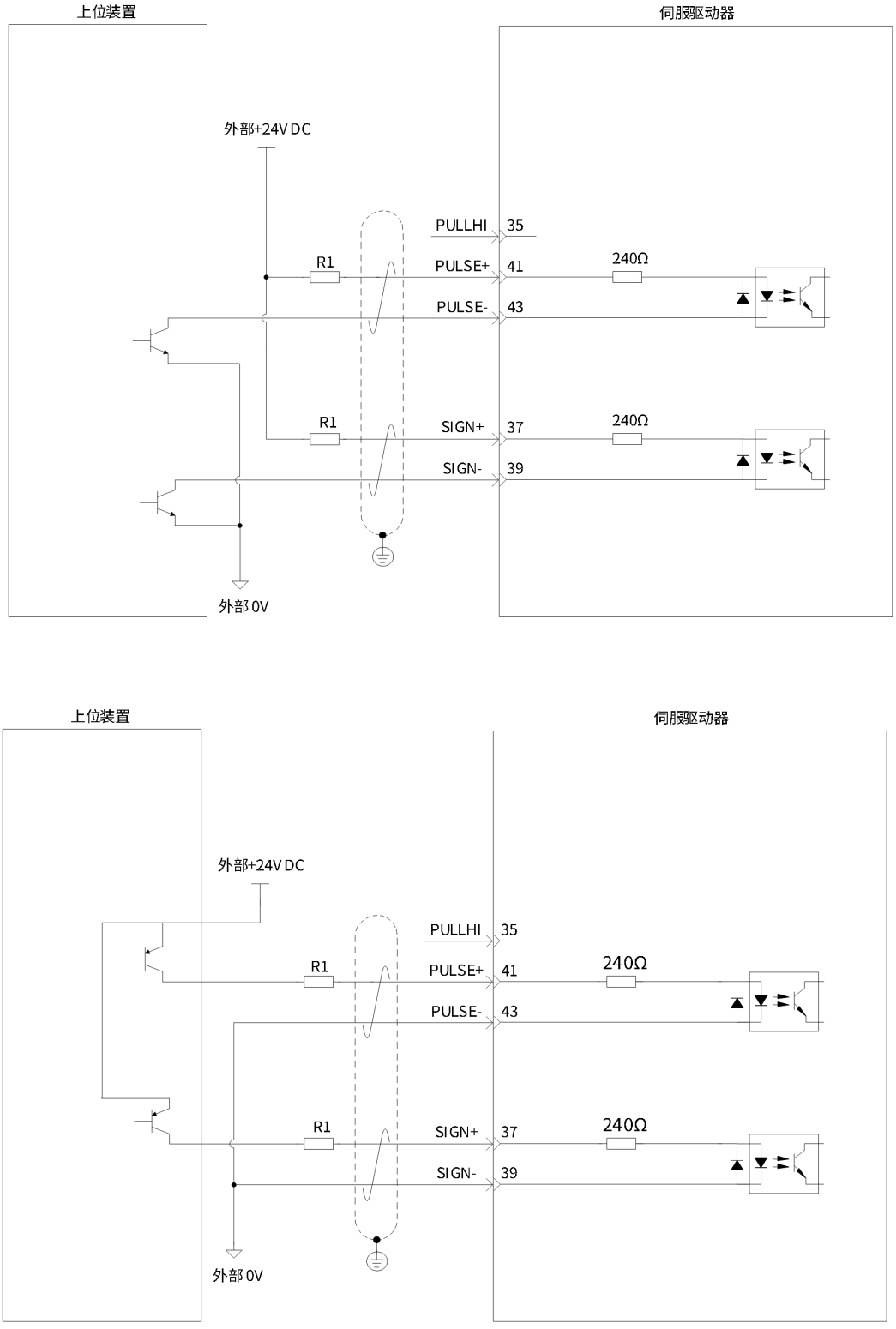


图 2-23 低速脉冲指令输入接线示意图（集电极开路方式-外部电阻）

选取电阻R1需满足公式：$\frac{Vcc-1.5}{R1+240}$=10mA

表 2-5 推荐 R1 阻值

Vcc 电压	R1 阻值	R1 功率
24V	2.4kΩ	0.5kΩ
12V	1.5kΩ	0.5kΩ

接线错误示例：

错误1：未接限流电阻，导致端口烧坏

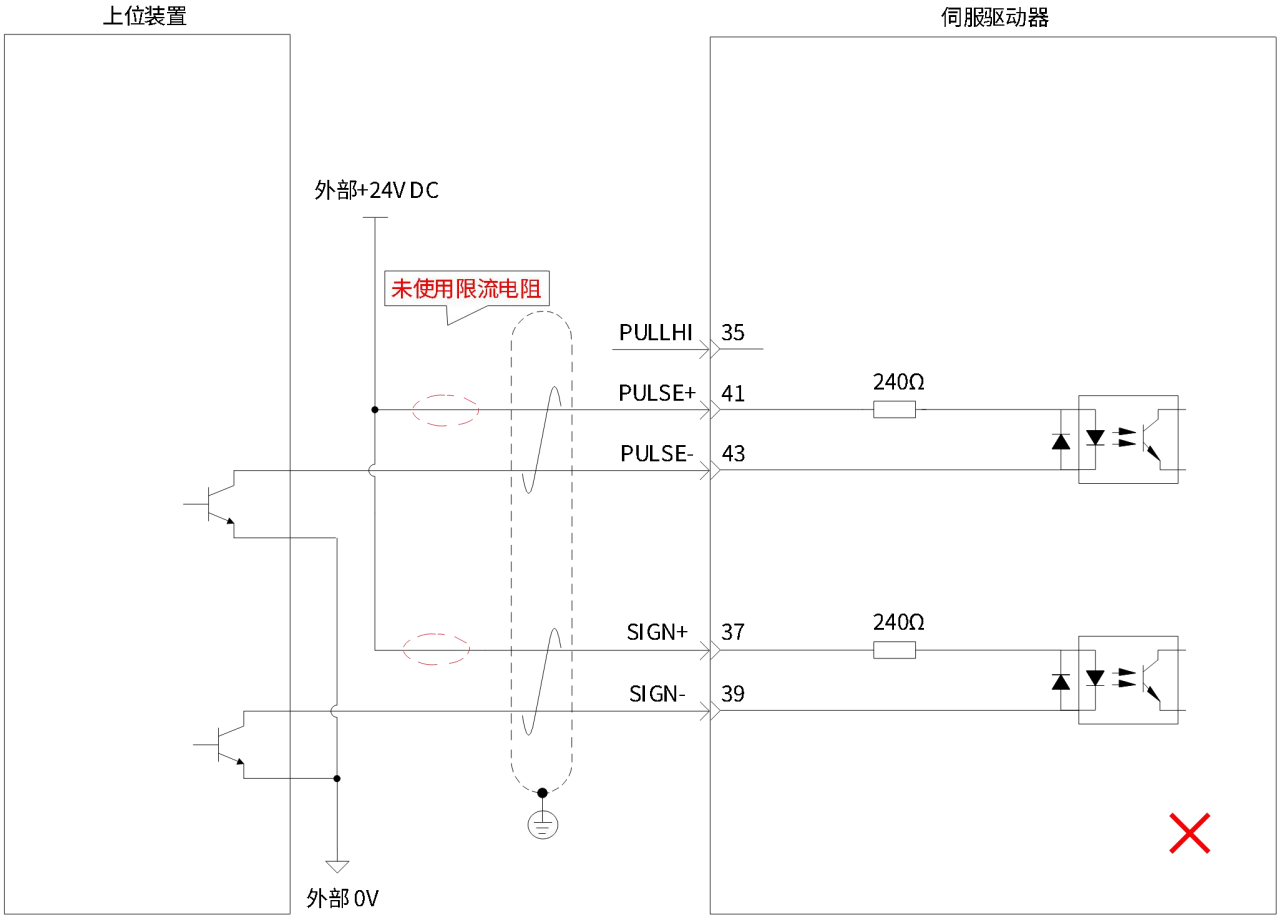


图 2-24 低速脉冲指令输入接线示意图（错误接法 1）

错误2：多个端口共用限流电阻，导致脉冲接受错误

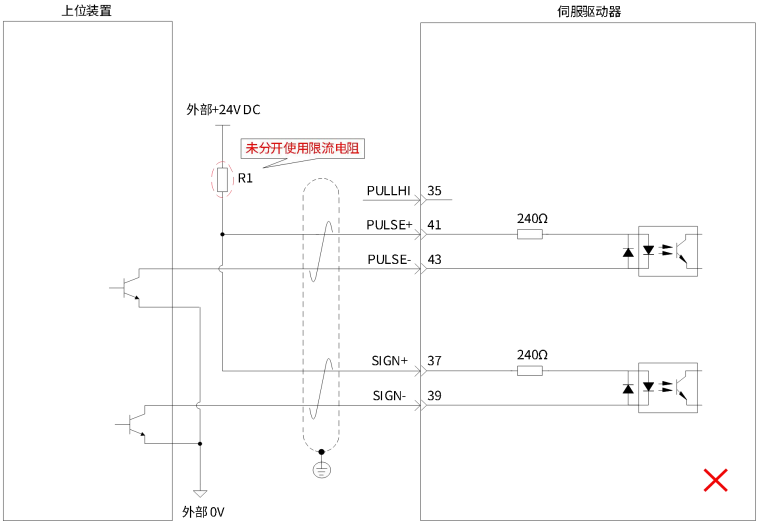


图 2-25 低速脉冲指令输入接线示意图（错误接法 2）

错误3：SIGN端口未接，导致这两个端口收不到脉冲

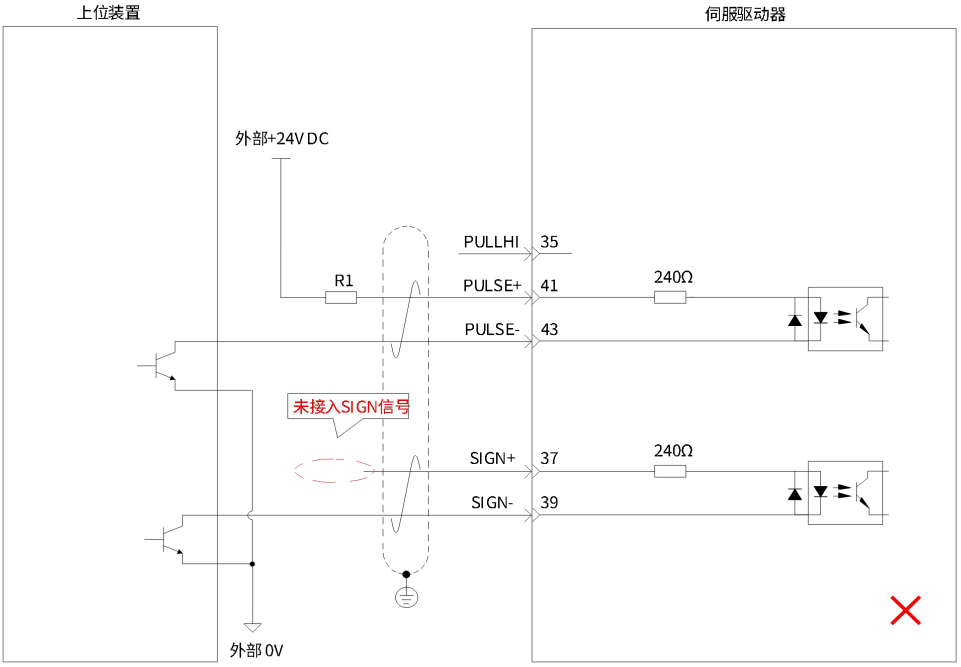


图 2-26 低速脉冲指令输入接线示意图（错误接法 3）

错误4：端口接错，导致端口烧坏

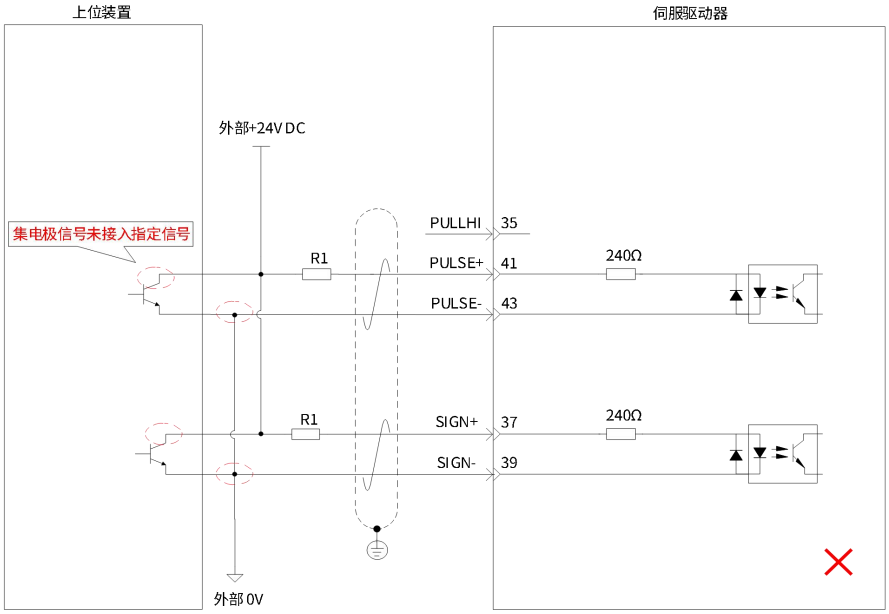


图 2-27 低速脉冲指令输入接线示意图（错误接法 4）

错误5：多个端口共用限流电阻，导致脉冲接收错误

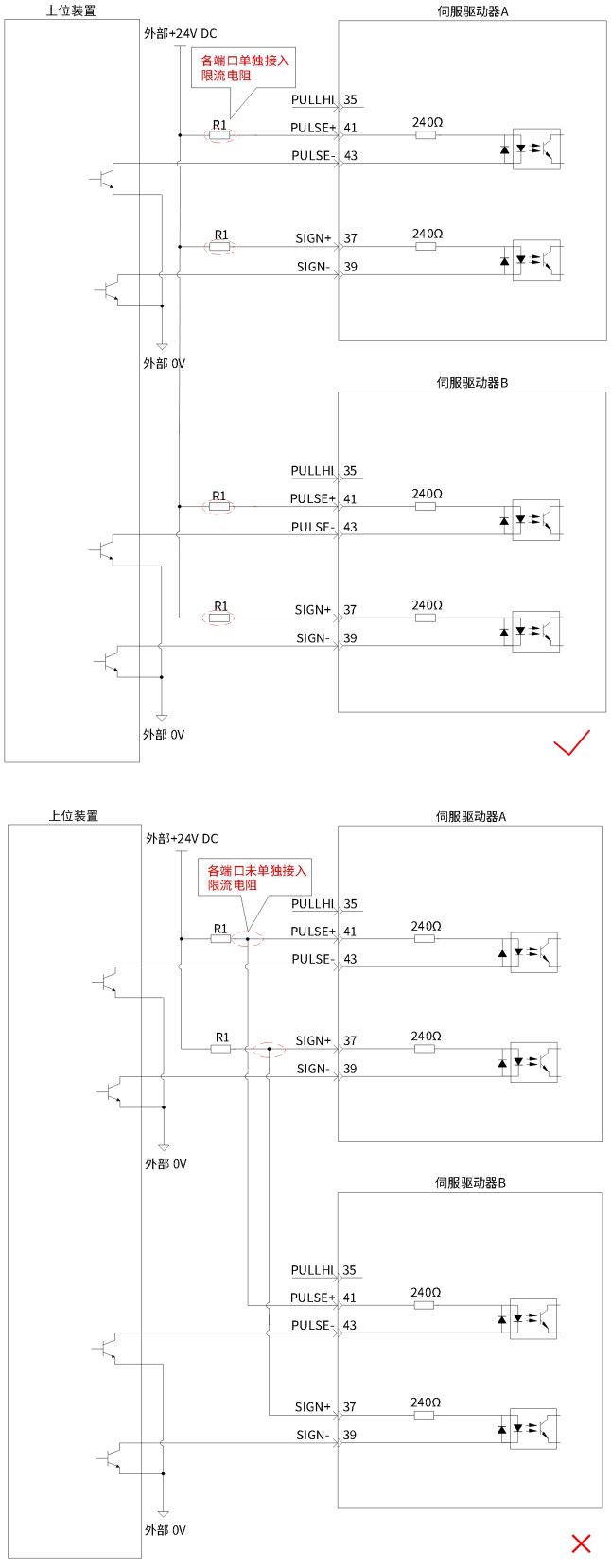


图 2-28 低速脉冲指令输入接线示意图（错误接法 5）

（2） 高速脉冲指令输入

上位装置侧的高速指令脉冲及符号的输出电路，只能通过差分驱动器输出给伺服驱动器。

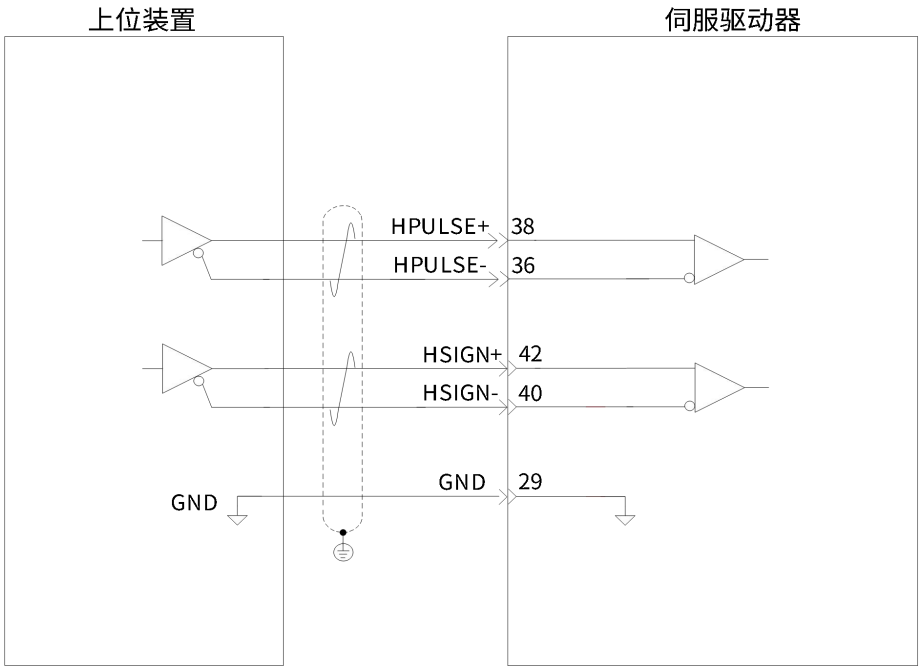


图 2-29 高速脉冲指令输入接线示意图

⚠ 注意：

请务必保证差分输入为5V系统，否则伺服驱动器的输入脉冲不稳定。会导致以下情况：

- 在输入指令脉冲时，出现脉冲丢失现象；
- 在输入指令方向时，出现指令取反现象；

请务必将上位装置的5V系统地与驱动器的GND连接，以降低噪声干扰。

2.6.7 模拟量输入接线说明

速度与转矩模拟量信号输入端口为AI1、AI2。

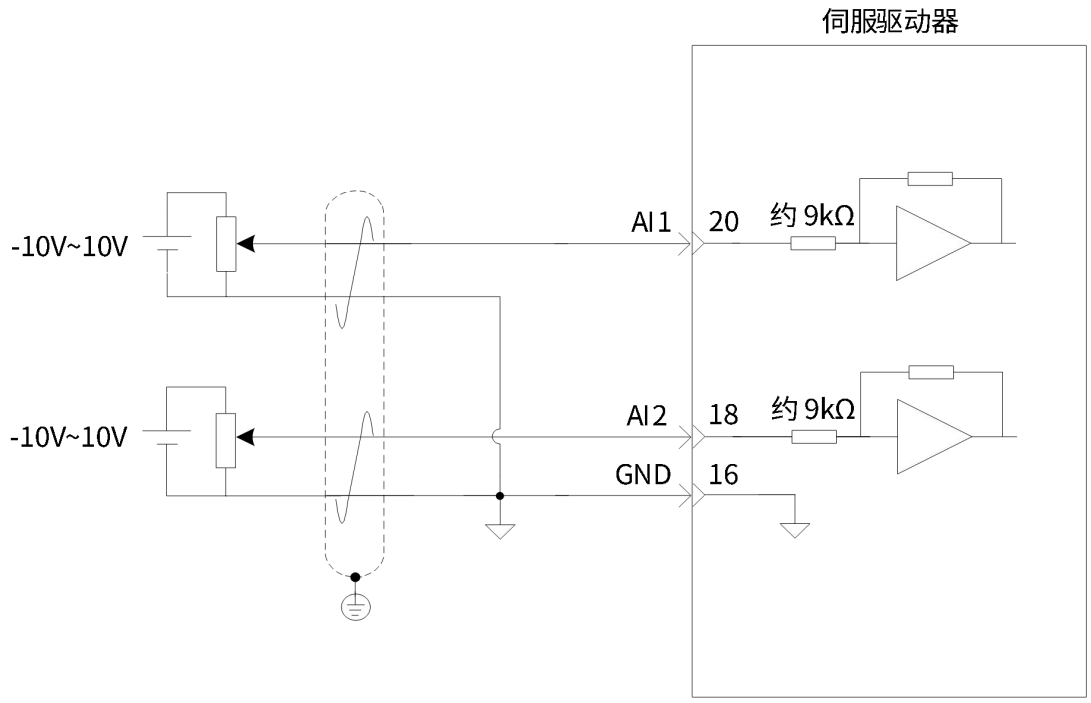


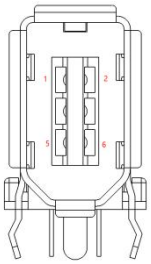
图 2-30 模拟量输入接线示意图

- 电压输入范围：-10V～+10V；
- 最大允许电压：±12V；
- 输入阻抗约：9kΩ。

2.7 编码器端子定义与接线说明

2.7.1 CN2电机编码器

表 2-6 电机编码器接口定义

电机编码器连接器（CN2）	模块名称	信号名	Pin No.	接线方式
 IEEE 1394 6P	电机编码器	E5V	1	双绞线
		E0V	2	
		—	3	—
		—	4	—
		PS+	5	双绞线
		PS-	6	
		PE	外壳	接线缆屏蔽层

- 此端口用于驱动器和电机编码器连接，使用过程中，线缆与主电路配线需相距30cm；
- 编码器使用UL2464标准的26AWG以上规格的双绞屏蔽线缆；
- 编码器线缆长度需要考虑线阻引起的压降，分布电容引起的信号衰减，推荐线缆长度在10m以内。

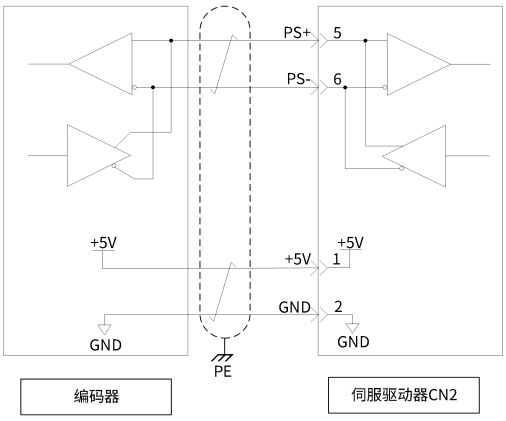
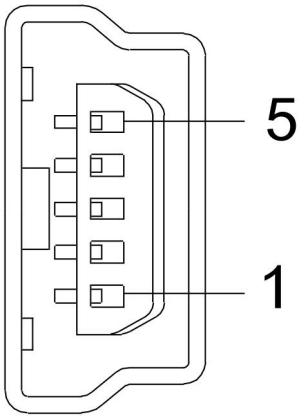


图 2-31 电机编码器信号输入

2.8 通信端子定义

表 2-7 后台调试端子定义

后台调试连接器	模块名称	信号名	针脚号	功能
 MINI USB	后台调试端口	VBUS	1	USB 通讯
		D-	2	
		D+	3	
		—	4	
		GND	5	
		外壳	—	

- 该端口用于驱动器与电脑的连接，通过后台调试软件可以对驱动器进行试运行、参数调整、波形采集等操作。

2. 9 接地与抗干扰措施

2.9.1 接地措施

表 2-8 伺服控制器接地注意事项

将驱动器安装在金属外壳(控制柜)上
请将伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子PE连在一起，并将PE端子可靠接地
驱动器必须为单点接地
接地配线尽可能使用粗线(2.0mm2以上)， 用于接地的外箱连接电线请尽可能使用3.5mm2以上的粗线推荐选用编织铜线
建议采用D种以上的接地(接地电阻值为100Ω以下)
请务必连接驱动器的接地端子、控制柜的地线(PE)，以免触电
保护接地端子有两个，故在连接保护接地端子(PE)时，请不要将线全部接在一起

2.9.2 抗干扰措施

本伺服驱动器会因外围配线、接地、抗干扰器件使用的不同，有可能会出现开关噪声影响系统正常运行的现象。因此，必须采用正确的接地方法与抗干扰措施处理，下图为伺服驱动器抗干扰措施示意图。

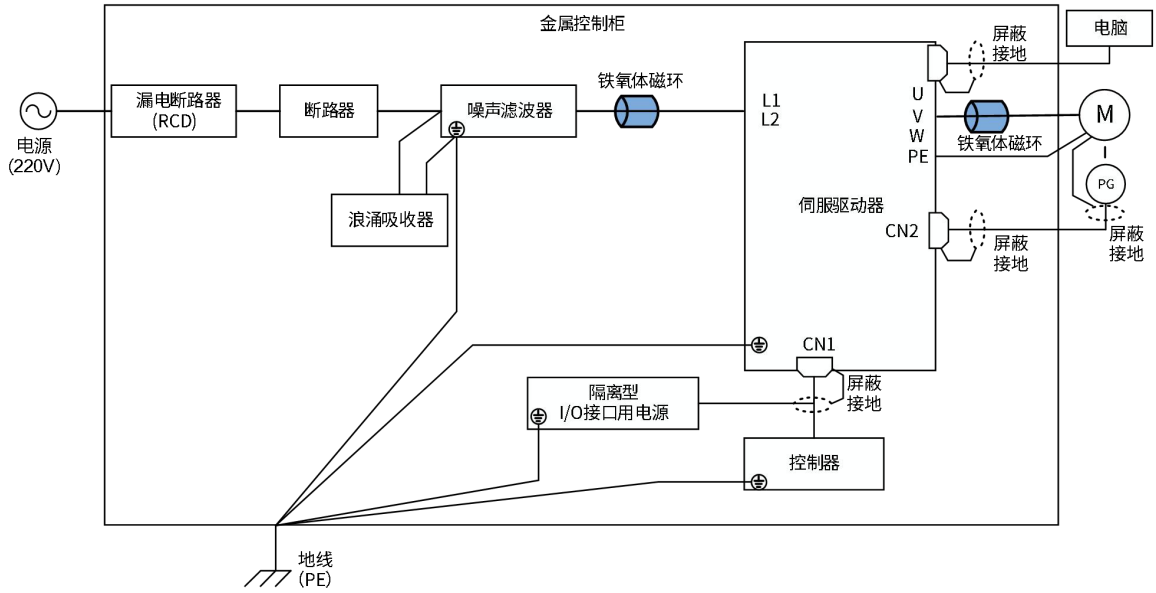


图 2-32 伺服驱动器抗干扰措施示意图

- 指令输入线缆长度请在3m以下；编码器线缆在20m以下，并采用双绞屏蔽线；
- 配线时请将强电线缆与弱电线缆分开，并保持30cm以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起；
- 驱动器连接用的各电缆、输入输出线、电源线安装铁氧体磁环；
- 在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器；
- 请在电源线的输入侧安装噪声滤波器，并不要与电焊机、放电加工设备等共用电源；
- 请将所有电缆的屏蔽线与地线(PE)连接；
- 请将电机编码器线缆的屏蔽层两端接地。

2.9.3 噪声滤波器

(1)噪声滤波器使用

为防止电源线的干扰，同时削弱伺服驱动器对其它敏感设备的影响。在噪声滤波器的选用、安装、配线时，请遵循以下指导原则：

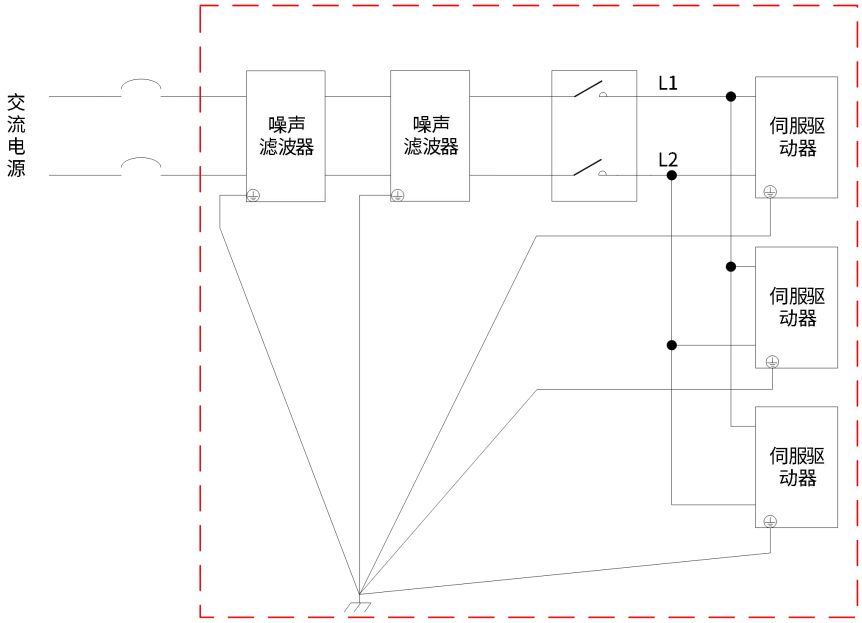


图 2-33 噪声滤波器串联使用安装与接地示意图

- 请根据输入电流大小选用相应的噪声滤波器；
- 请将噪声滤波器输入与输出配线分开布置，勿将两者布置在同一管道内或捆扎在一起；
- 将噪声滤波器的接地线与其输出电源线分开布置；
- 噪声滤波器需使用单点接地，接地线尽量使用短而粗的线缆；
- 当噪声滤波器与伺服驱动器安装在一个控制柜内时，建议将滤波器与伺服驱动器固定在同一金属板上，保证接触部分导电且搭接良好，并对金属板进行接地处理；
- 滤波器安装时滤波器与驱动器之间的连接线缆必须尽可能短，应小于30cm。同时保证滤波器与驱动器连接至同一接地参考面上，要保证滤波器的可靠接地，否则无法达到滤波器的滤波效果。
- 使用多台驱动器，在电源部共用一台噪声滤波器时，请咨询噪声滤波器厂家。如噪声达到界限时，将2个串联使用效果更佳（如上图所示）。

(2)噪声滤波器选型

噪声滤波器建议使用标准EMC滤波器，推荐选用厂家夏弗纳(SCHAFFNPR)的产品，其外观如下图所示：

夏弗纳(SCHAFFNER) FN2090系列滤波器

夏弗纳(SCHAFFNER) FN3258系列滤波器

图 2-34 夏弗纳(SCHAFFNPR)EMC 滤波器外形图

伺服驱动器型号与推荐的EMC滤波器型号如下表所示：

表 2-9 EMC 输入滤波器推荐的厂家与型号

系列	驱动器型号	额定输入电流(A)	滤波器型号
		In	(SCHAFFNER)
单相 220V 供电			
SIZE A	SV3320-PR1R6T1	2.3	FN2090-3-06
	SV3320-PR2R8T1	4.0	FN2090-4-06
SIZE B	SV3320-PR5R5T1	7.9	FN2090-8-06
	SV3320-PR7R6T1	9.6	FN2090-10-06
SIZE C	SV3321-PR012T1	12.8	FN2090-16-06
	SV3321-PR014T1	16.0	FN2090-16-06
三相 220V 供电			
SIZE C	SV3321-PR012T1	8.0	FN 3258-16-44
	SV3321-PR014T1	10.2	FN 3258-16-44

推荐的EMC滤波器安装尺寸说明：

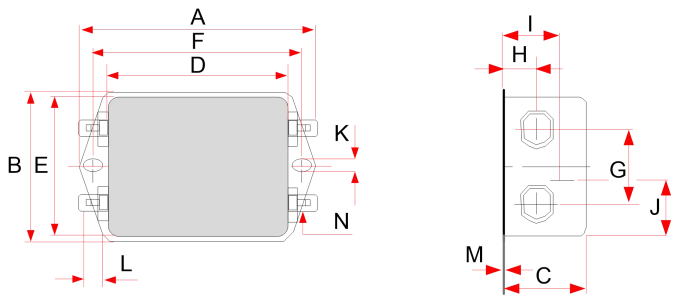


图 2-35 FN 2090 系列 1-20A 滤波器尺寸图(单位：mm)

表 2-10 FN 2090 系列 1-20A 滤波器尺寸表(mm)

额定电流(A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	71	46.6	22.3	50.5	44.5	61	21	10.8	16.8	25.25	5.3	6.3	0.7	6.3×0.8
3	85	54	30.3	64.8	49.8	75	27	12.3	20.8	19.9	5.3	6.3	0.7	6.3×0.8
4														
6														
8	113.5±1	57.5±1	45.4±1	94±1	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	6.3×0.8
10														
12														
16														

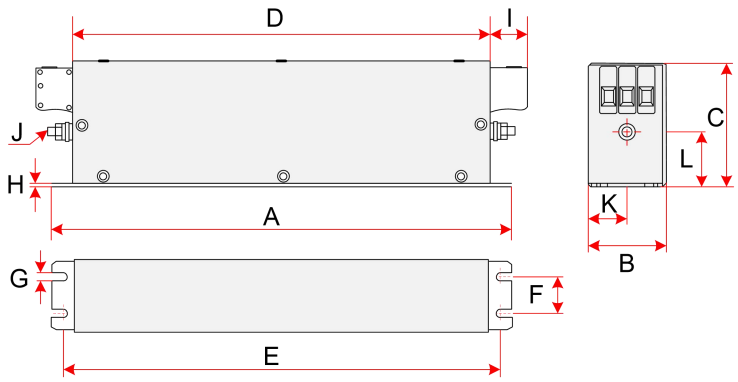


图 2-36 FN3258 系列 7-30A 滤波器尺寸图(单位：mm)

表 2-11 FN3258 系列 7-30A 滤波器尺寸表(单位：mm)

额定电流(A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
16	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5
30	270	50	85	240	255	30	5.4	1	25	M5	25	39.5

2.9.4 漏电保护断路器

伺服驱动器在运行过程中会产生高频漏电流，安装漏电保护装置（RCD）应注意以下事项：

- 设备可在保护性导体中产生直流漏电流，必须使用B型（延时型）漏电保护断路器；
- 驱动器的容量、载波频率、电机线缆的种类及长度、EMI滤波器均会影响到漏电流的大小，需要合理设置保护阈值；
- 驱动器运行时会产生一定的高频漏电流，为了避免RCD误动作，请为每台驱动器选择动作电流在100mA以上的RCD；
- 当多台驱动器并联共用一个RCD时，应选择动作电在300mA以上的RCD。
- 推荐使用正泰、施耐德等品牌漏电保护断路器；

品牌	型号	额定工作电压 Ue	额定工作电流 In	动作电流 IΔn
正泰	NL210 系列 B 型剩余电流动作断路器	2P：AC230V 4P：AC400V	25A、40A、63A	100mA、300mA
施耐德	Acti9 系列 iID 型剩余电流动作断路器 (B 类 SI 抗干扰型)			300mA

当驱动器产生的漏电流导致漏电保护断路器动作时，可以采取如下措施：

- 提高漏电保护断路器的额定动作电流；
- 更换漏电保护断路器为B型、延时型、并有高频抑制作用的；
- 降低载波频率；
- 缩短输出驱动线缆长度；
- 加装漏电抑制设备。

2.9.5 线缆和布线要求

(1)动力线缆要求

为了满足CE标志EMC的要求，电机动力电缆必须采用带有屏蔽层的屏蔽线缆，且屏蔽层要接地良好。屏蔽线缆有三根相导体的屏蔽线缆和四根相导体的屏蔽线缆，如果屏蔽层的导电性能不能满足要求，再外加一根单独的PE线。或采用四根相导体的屏蔽线缆，其中一根为PE线。为了有效抑制射频干扰的发射和传导，屏蔽线的屏蔽层由同轴的铜编织带组成。为了增加屏蔽效能和导电性能，屏蔽层的编织密度应大于90%。

推荐如下图所示动力线缆类型——对称屏蔽线缆：

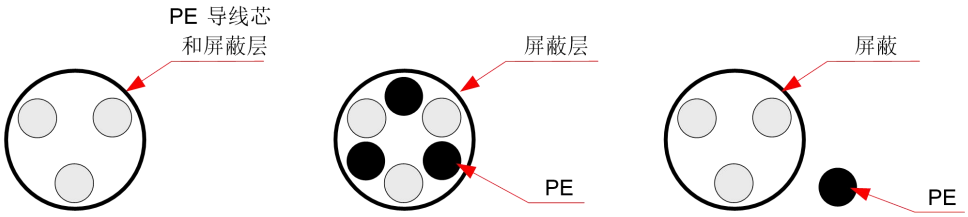


图 2-37 推荐的动力电缆类型

伺服驱动器的主回路输入/输出侧线缆的屏蔽层与驱动器上的PE端子共同接地（请参照下图进行接线）。

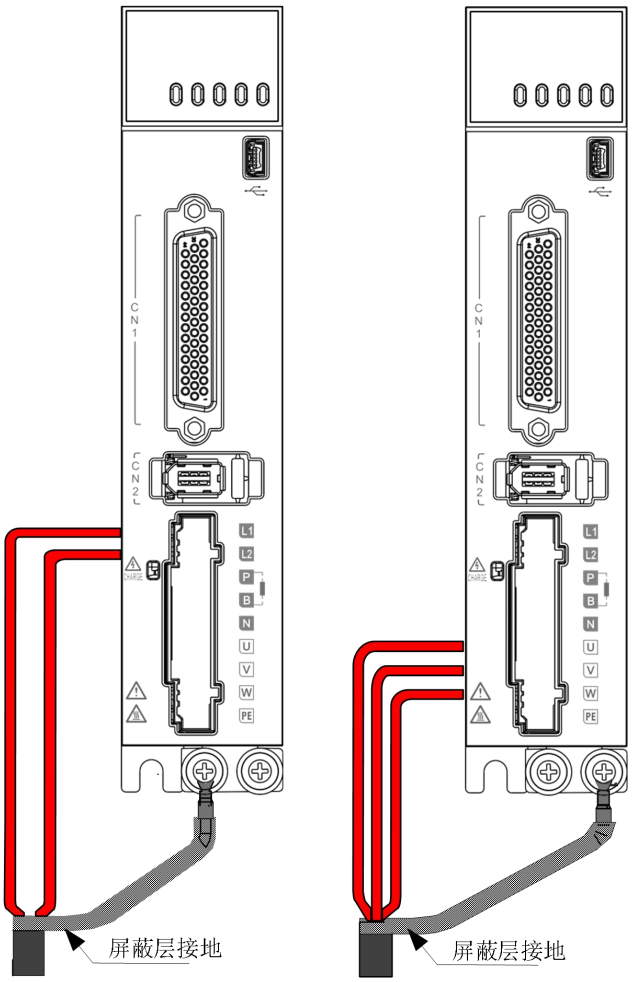


图 2-38 输入/输出侧动力线缆屏蔽层接线

伺服驱动器的输出侧线缆选用时还需注意以下事项：

- 不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起伺服驱动器经常保护甚至损坏；
- 电机线缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使伺服驱动器过流保护；电机线缆长度大于100m时，须在伺服驱动器附近加装交流输出电抗器；
- 输出电机线缆推荐使用屏蔽线，屏蔽层需要用线缆屏蔽层接地支架在结构上做360°搭接，并将屏蔽层引出线压接到PE端子；
- 电机线缆屏蔽层引出线应尽量短，且宽度b≥1/5·a（参照图2-45所示）。

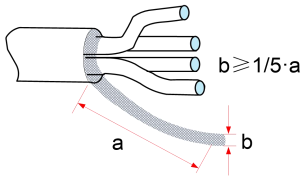


图 2-39 电机线缆屏蔽引出示意图

(2)编码器线缆要求

编码器线缆必须采用屏蔽双绞线。

(3)USB电缆要求

- 驱动器侧的连接器，请使用市面出售的符合电脑规格的USB mini-B；
- 使用带屏蔽的USB线缆；
- 使用无滤波措施的电缆时，请在电缆两端安装信号铁氧体磁环。

(4)线缆布置要求

线缆走线需要注意以下事项，并推荐使用图示走线形式和布置间距：

- 电机线缆的走线一定要远离其他线缆的走线。几个驱动器的电机线缆可以并排布线；
- 建议将电机线缆、输入动力线缆和控制线缆及编码器线缆分别布在不同的线槽中。为了避免由于驱动器输出电压快速变化产生的电磁干扰，应该避免电机线缆和其他线缆的长距离并排走线；
- 当控制线缆必须穿过动力线缆时，要保证两种线缆之间的夹角尽可能保持90 度。不要将其他线缆穿过驱动器；
- 驱动器的动力输入和输出线及弱电信号线（如控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置；
- 线缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可用于改善等电位。

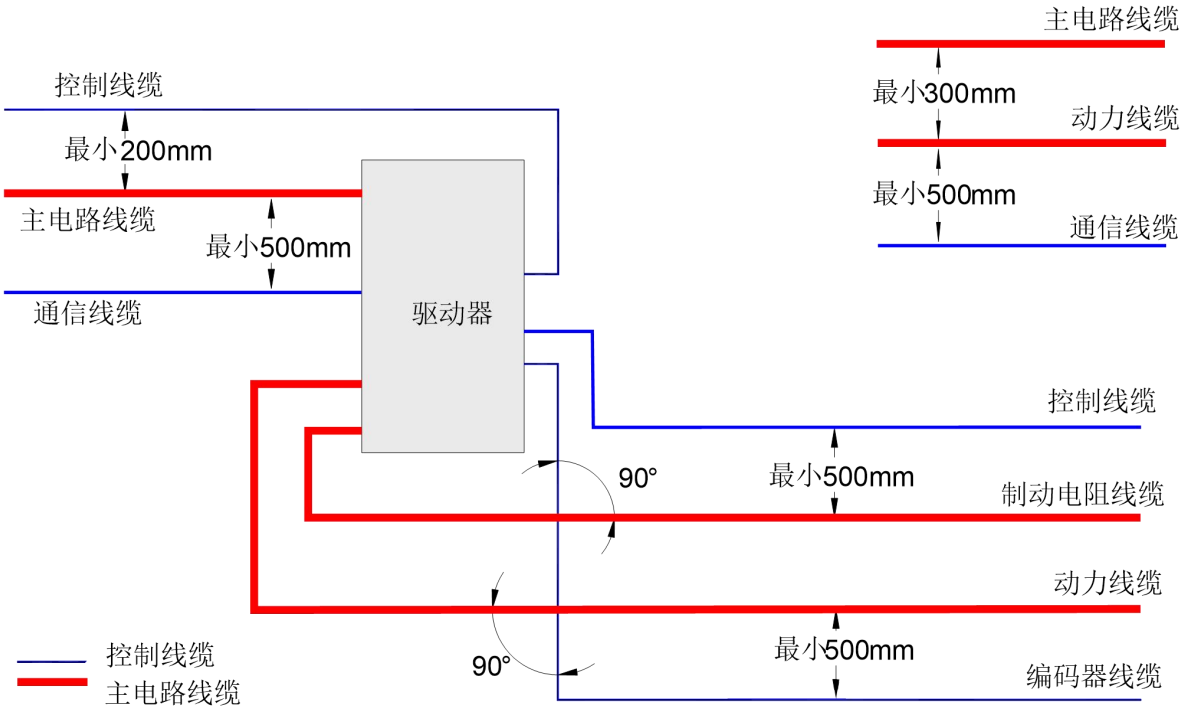


图 2-40 推荐的线缆布置图

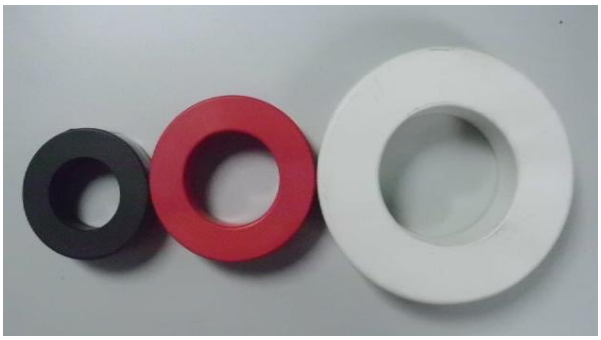
2.9.6 输入/输出磁环选型

为减少对于相邻设备的干扰，建议在伺服驱动器三相输入/输出动力线上增加滤波磁环:

- 输入线缆远离伺服驱动器安装;
- 输出线缆靠近伺服驱动器安装。

下表为推荐的磁环厂家型号。

表 2-12 推荐磁环厂家型号

外形图	磁环厂家型号	尺寸（外径×内径×厚度）（mm）
	DY644020H	64×40×20
	DY805020H	80×50×20
	DY1207030H	120×70×30

2.9.7 常见EMC问题解决建议

伺服驱动器产品属于强干扰设备，在使用过程中因为布线、接地、防护等存在问题时可能出现干扰现象。当出现与其他

设备相互干扰的现象时还可以采用以下方法进行整改。

表 2-13 常见 EMC 问题与处理方法

干扰类型	整改办法
漏电保护断路器开关跳闸	1、不影响性能情况下，降低载频； 2、减少驱动线长度； 3、输入驱动线上加绕磁环（不绕 PE 线）； 4、上电瞬间跳闸的，需断开输入端较大对地电容；（断开外置或内置滤波器的接地端，输入端口对地 Y 电容的接地端）； 5、运行或使能跳闸的，需在输入端加装漏电流抑制措施（漏电流滤波器、安规电容+绕磁环、绕磁环）；
驱动器运行导致干扰	1、电机外壳连接到驱动器 PE 端； 2、驱动器 PE 端连接电网 PE； 3、输入电源线加绕磁环； 4、被干扰信号端口加电容或绕磁环； 5、设备间增加额外的共地连接；
通讯干扰	1、电机外壳连接到驱动器 PE 端； 2、驱动器 PE 端连接电网 PE； 3、输入电源线加绕磁环； 4、通讯线源和负载端加匹配电阻； 5、通讯线差分线对外加通讯公共地线； 6、通讯线用屏蔽线，屏蔽层接通讯公共地； 7、多节点通讯布线需要用菊花链方式，支线长度小于 30cm；
I/O 干扰	1、低速 DI 加大电容滤波，建议最大 0.1uF； 2、AI 加大电容滤波，建议最大 0.22uF；

2.10 三种控制模式配线

2.10.1 位置模式配线

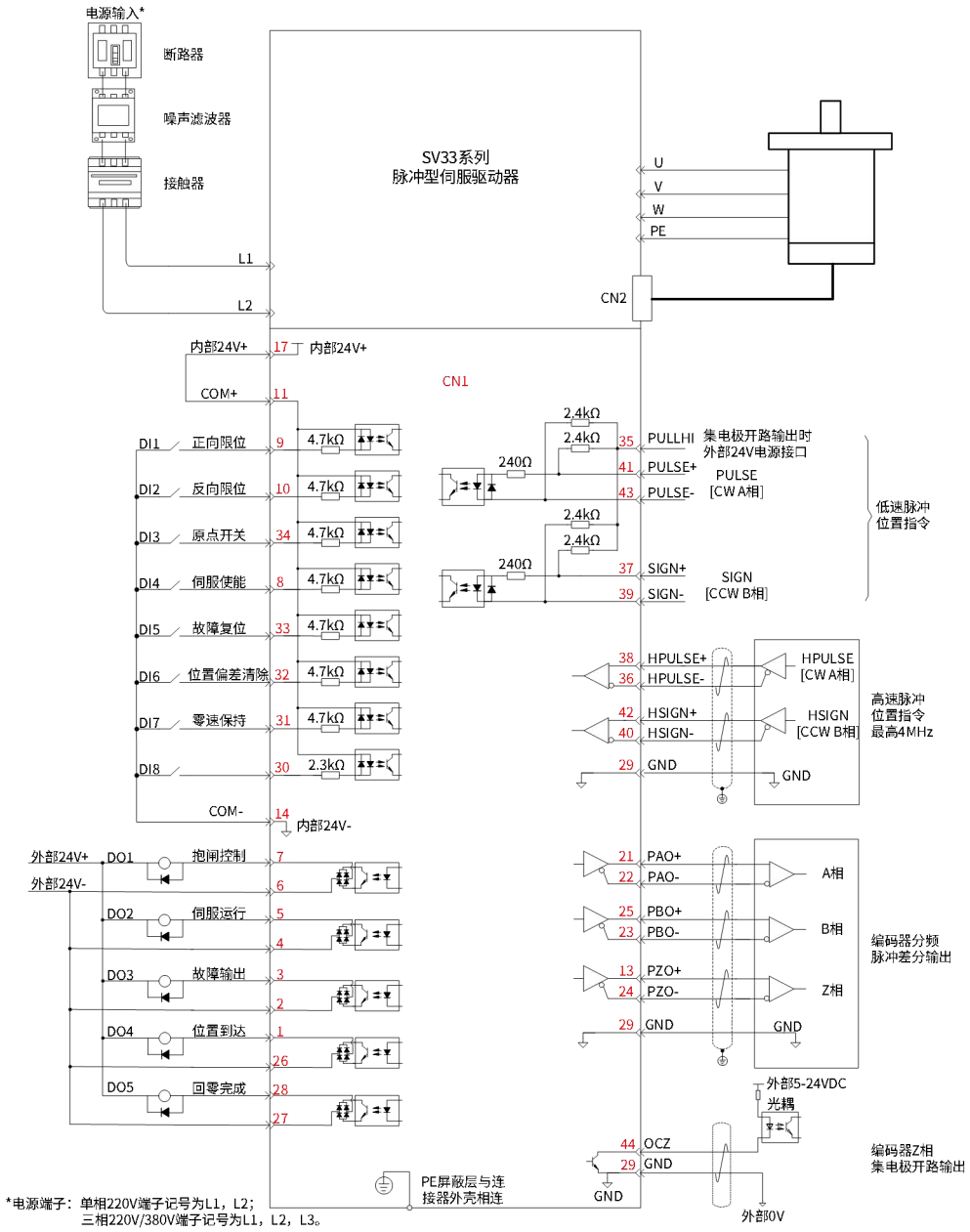


图 2-41 位置模式配线图

- 内部24V电源范围20-28V，最大工作电流200mA。
- DI输入电源需外接，供电电压范围12-24VDC，最高不超过30VDC。
- 高速/低速脉冲口接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接PE，GND与上位机信号地可靠连接。
- DO输出电源需外接，电源范围5-24V。DO端口最大允许电压DC30V，最大允许电流50mA。
- 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接PE，GND与上位机信号地可靠连接。

2.10.2 速度模式配线

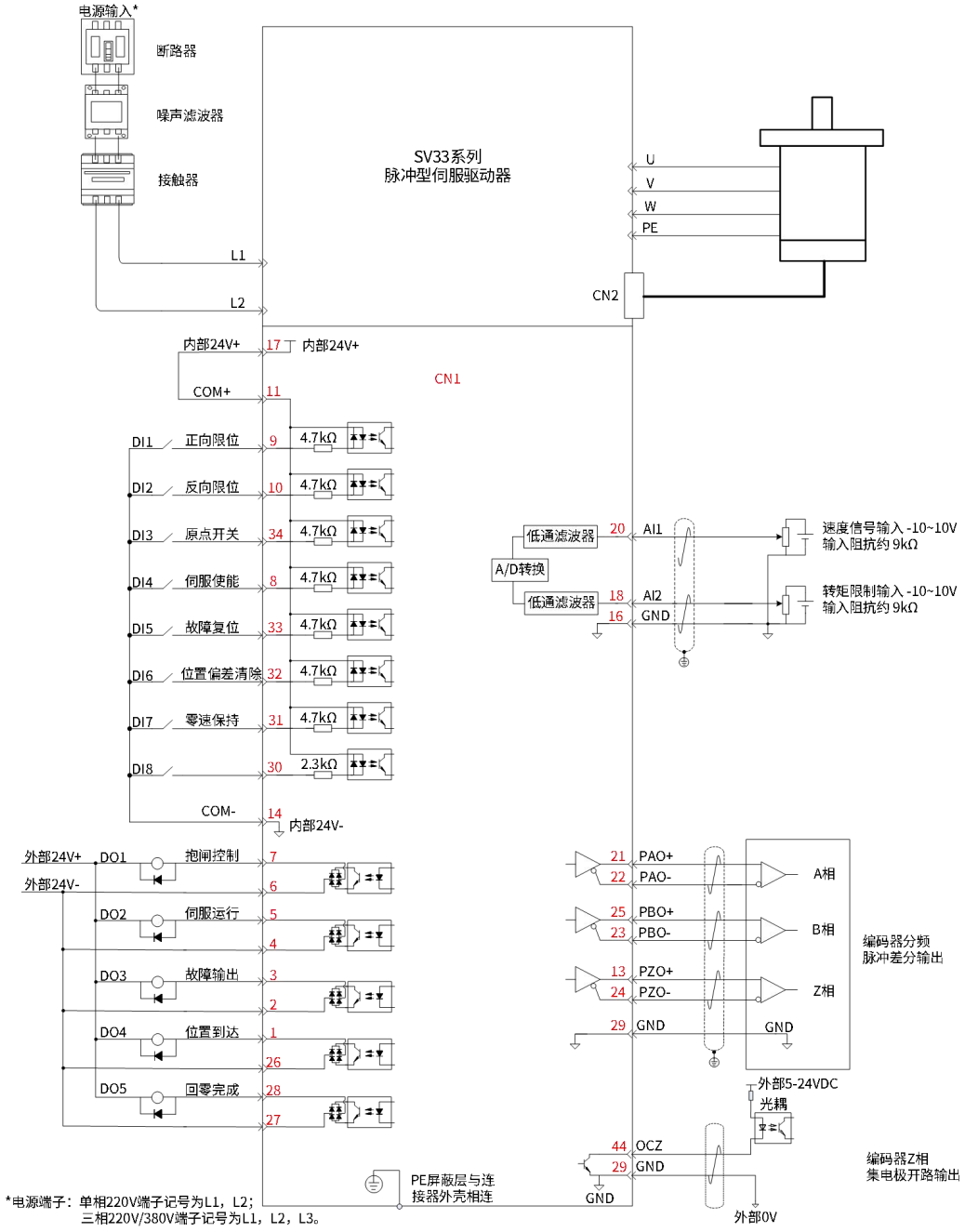


图 2-42 速度模式配线图

- AI 电路接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE。
- 内部 24V 电源范围 20-28V，最大工作电流 200mA。
- DI 输入电源可外接，供电电压范围 12-24VDC，最高不超过 30VDC。
- DO 输出电源可外接，电源范围 5-24V。DO 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 50mA。
- 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。

2.10.3 转矩模式配线

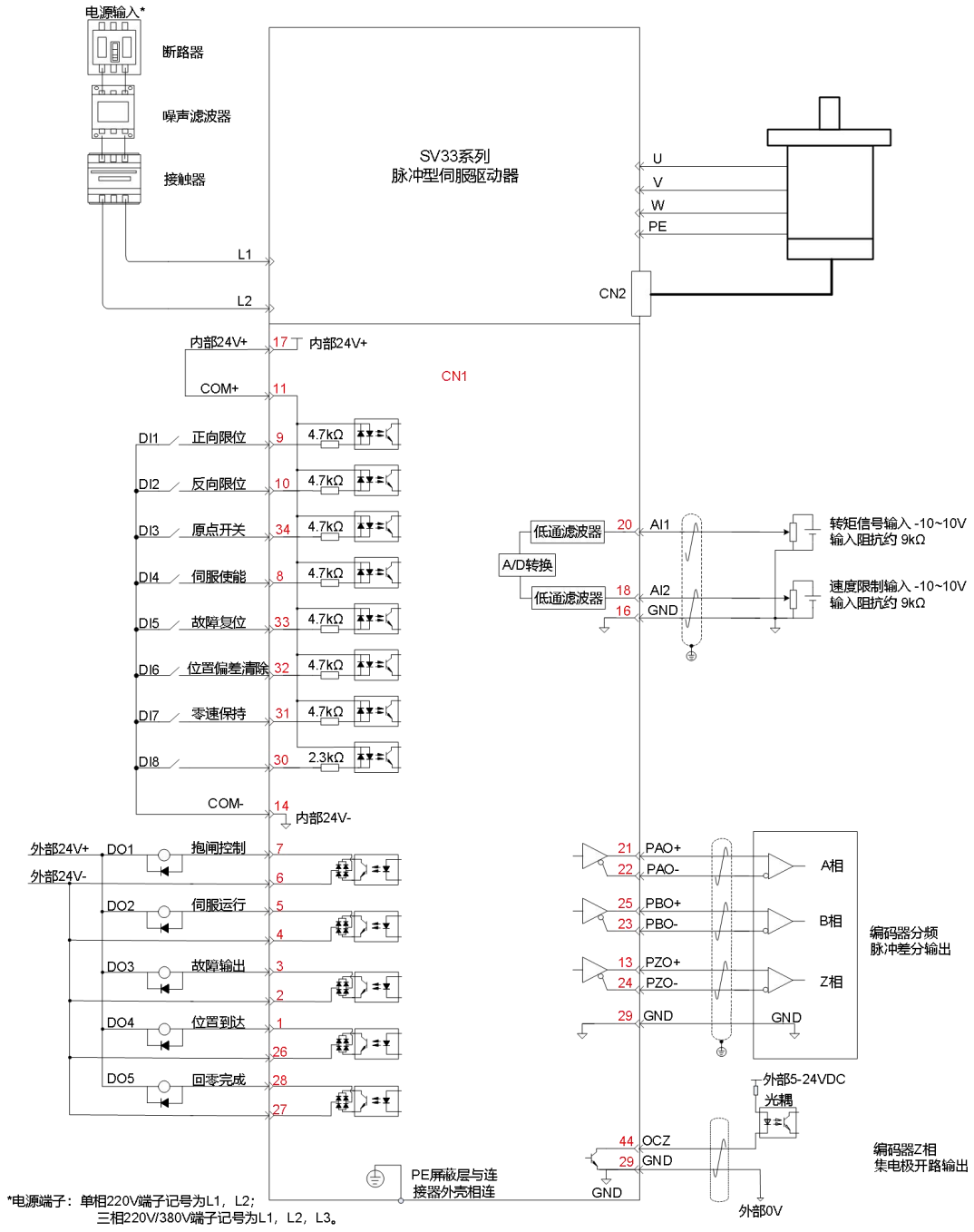


图 2-43 转矩模式配线图

- AI 电路接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE。
- 内部 24V 电源范围 20-28V，最大工作电流 200mA。
- DI 输入电源可外接，供电电压范围 12-24VDC，最高不超过 30VDC。
- DO 输出电源可外接，电源范围 5-24V。DO 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 50mA。
- 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。

第 3 章 调试运行

3.1 基础运行设定

3.1.1 电机调整

伺服系统运行之前，需对电机参数进行录入和磁极辨识操作。

本节为面板操作流程说明，后台操作说明详见3.3 Servo3 Designer使用。

（1）电机参数录入

电机参数的设定方式均为停机设定，生效方式为再次通电。电机参数列表如下：

表 3-1 电机参数列表

名称	功能码	单位	初始值	最小值	最大值
额定电压	P00.10	V	0:220V	0:220V	65535
额定电流	P00.11	A	4.70	0.01	655.35
额定功率	P00.12	kW	0.75	0	655.35
额定转矩	P00.13	N.m	2.39	0	168427.51
最大转矩	P00.15	N.m	7.16	0	42949672.95
额定转速	P00.17	rpm	3000	0	65535
最大转速	P00.18	rpm	6000	0	65535
电机惯量	P00.19	$kg \cdot cm^2$	1.30	0	42949672.95
极对数	P00.21	-	4	0	65535
相电阻	P00.22	Ω	0.500	0	65.535
电感 Lq	P00.23	mH	3.27	0	655.35
电感 Ld	P00.24	mH	3.87	0	655.35
反电势	P00.25	mV/rpm	33.30	0	655.35
D 轴反电势补偿	P00.31	%	60.0	0.0	6553.5
Q 轴反电势补偿	P00.32	%	100.0	0.0	6553.5
电流采样抽取率	P00.33	-	0-抽取率 32	0-抽取率 32	3-抽取率 256
D 轴比例增益 1	P00.34	Hz	2000	0	65535
D 轴积分增益 1	P00.35	%	2.00	0.00	655.35
Q 轴比例增益 1	P00.36	Hz	2000	0	65535
Q 轴积分增益 1	P00.37	%	1.00	0.00	655.35
D 轴比例增益 2	P00.38	Hz	1000	0	65535
D 轴积分增益 2	P00.39	%	2.00	0.00	655.35
Q 轴比例增益 2	P00.40	Hz	1000	0	65535
Q 轴积分增益 2	P00.41	%	1.00	0.00	655.35

请核对所使用的电机型号与参数，参照下列流程，对电机参数进行录入。

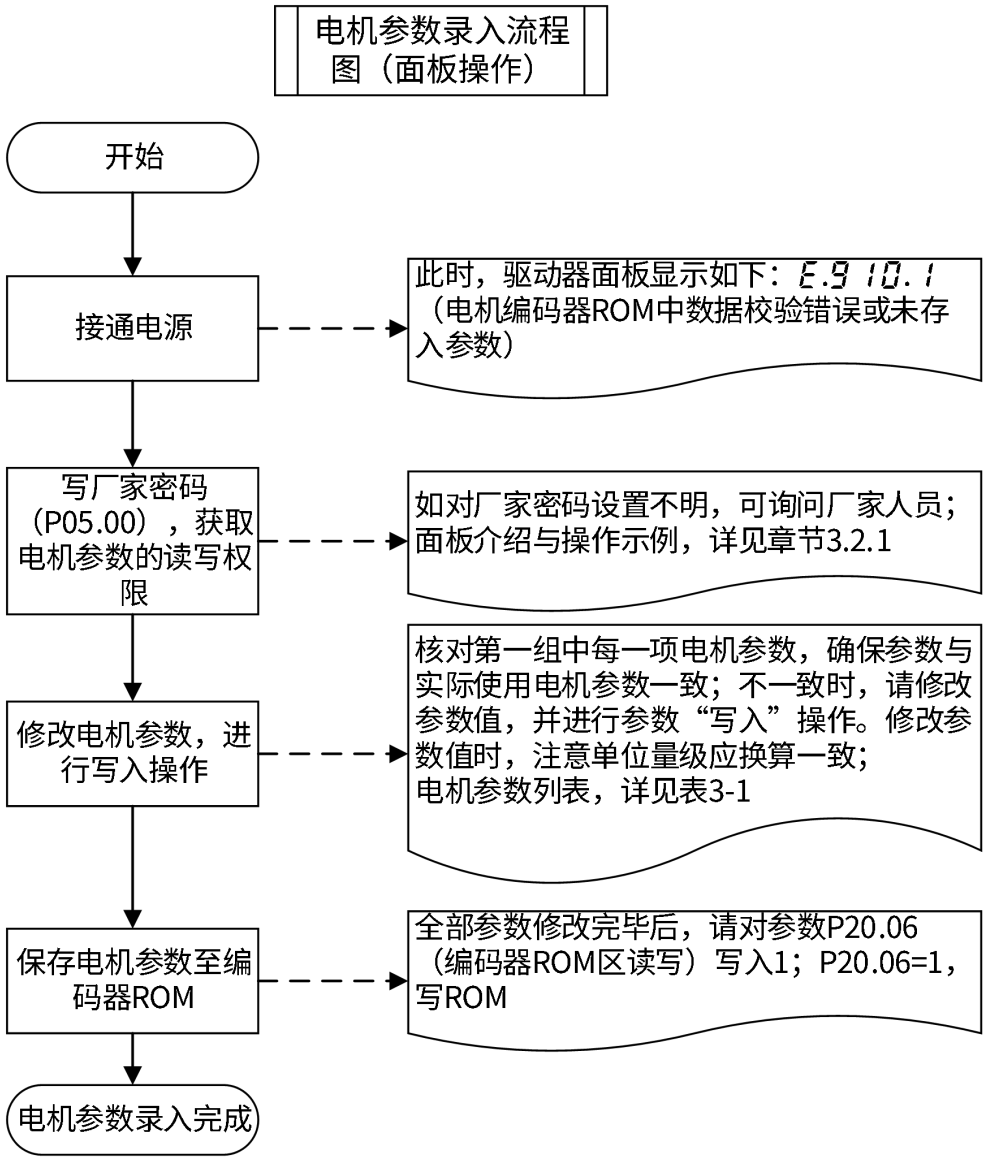


图 3-1 电机参数录入面板操作流程

（2）磁极辨识

磁极辨识操作流程，如下。

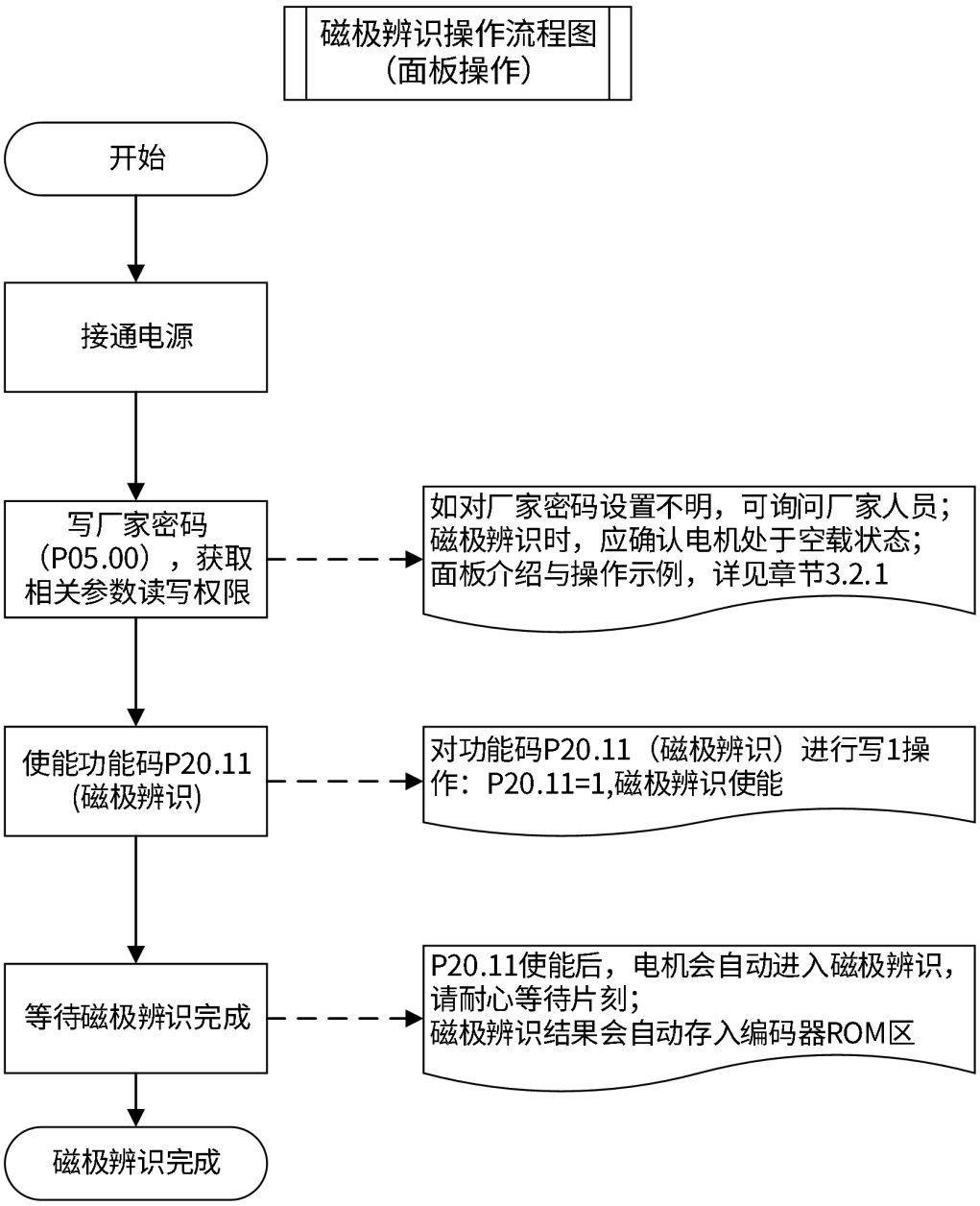


图 3-2 磁极辨识操作流程

3.1.2 抱闸设置

抱闸用于在伺服系统未激活（如伺服系统断电）时，停止运动负载的非预期运动（如在重力作用下的掉落），防止伺服电机在断电后可能因为其自身重量或者受到外力而发生意外移动。

⚠ 注意：

- 抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用；
- 抱闸线圈无极性；
- 伺服电机停机后，应关闭伺服使能；
- 内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔咔声，功能并无影响；
- 抱闸线圈通电时（抱闸开放状态），在轴端等部位可能发生磁通泄露，在电机附近使用磁传感器等仪器时，请注意此情况的发生可能性。

3.1.2.1 抱闸参数设置

对于带抱闸的应用场合，必须将抱闸使能开关（P05.12）设置为使能，并将伺服驱动器DO端子中的一个配置为功能17 (BK，抱闸控制)，并确定对应DO端子的有效逻辑。

根据伺服驱动器当前状态，抱闸机构的工作时序可分为两种：伺服驱动器正常状态抱闸时序、伺服驱动器故障状态抱闸时序。

表 3-2 P05.12 抱闸使能开关功能码

P05.12-抱闸使能开关	
可访问性	可读/可写
单位	-
默认值	1
最小值	0
最大值	1
设定、生效方式	运行设定/立即生效

表 3-3 抱闸输出功能编号

编码	名称	功能名	功能
17	BK	抱闸控制	无效，抱闸电源接通，抱闸动作，电机处于位置锁定状态； 有效，抱闸电源断开，抱闸解除，电机可运动；

3.1.2.2 伺服驱动器正常状态抱闸时序

正常状态的抱闸时序可分为电机静止和电机运动两种情况：

- 静止：电机实际转速低于30rpm；
- 运动：电机实际转速达到30rpm及以上。

（1）伺服电机静止时的抱闸时序

- 伺服使能由ON转为OFF时，若当前电机速度低于30rpm，则驱动器按静止抱闸时序动作；
- 抱闸输出由OFF置为ON后，在P05.13时间内，请勿输入位置/速度/转矩指令，否则会造成指令丢失或运行错误；
- 用于垂直轴时，机械运动部的自重或外力可能会引起机械轻微移动。伺服电机静止情况时，发生伺服使能OFF，抱闸输出立刻变为OFF，但在P05.14时间内，电机仍然处于通电状态，防止机械运动部由于自重或外力作用移动。

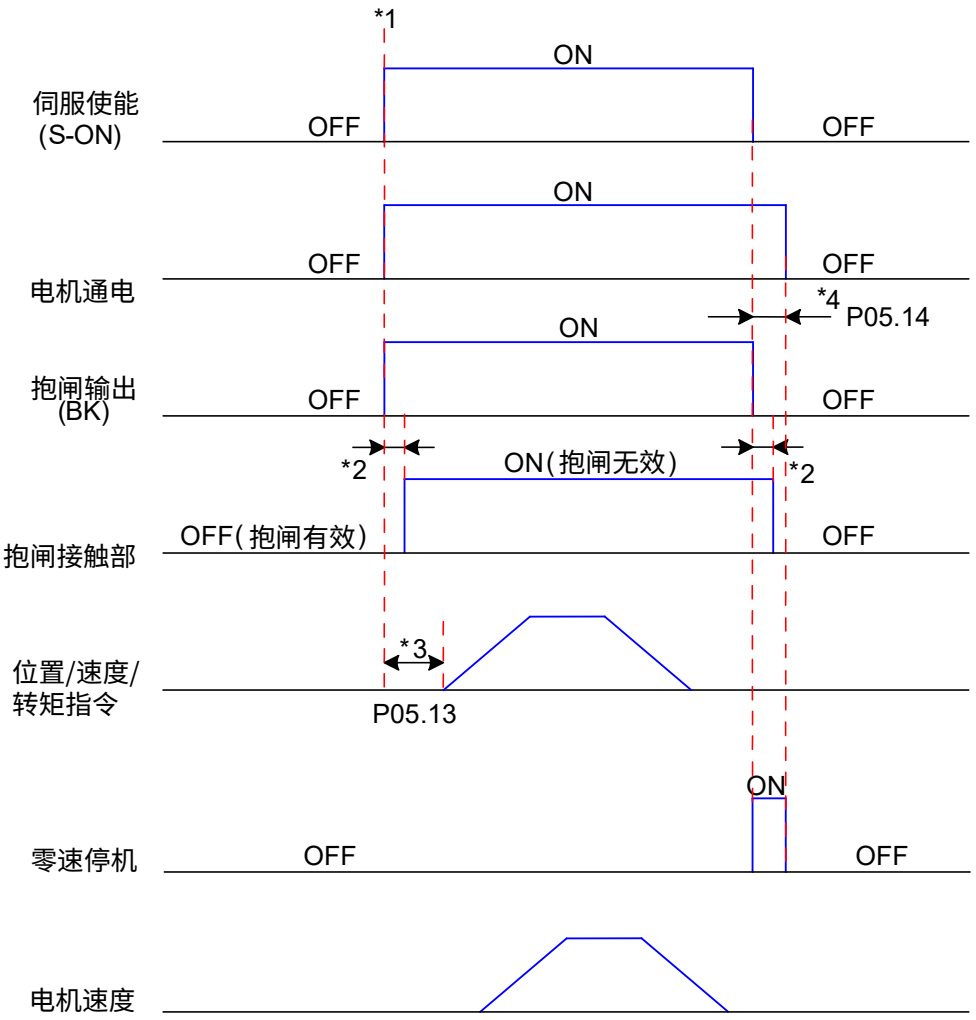


图 3-3 电机静止时抱闸时序图

- *1、伺服使能ON时，抱闸输出被置为ON，同时电机进入通电状态；
- *2、抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格；
- *3、从抱闸输出设为ON到输入指令，请间隔P05.13时间以上；
- *4、伺服电机静止情况(电机转速低于30rpm)下，伺服使能OFF时，抱闸输出同时被置为OFF，通过P05.14可以设定抱闸输出OFF后，电机进入非通电状态的延时。

表 3-4 P05.13 抱闸松闸到可接收指令延时（停止状态）功能码

P05.13-抱闸松闸到可接收指令延时	
可访问性	可读/可写
单位	ms
默认值	250
最小值	0
最大值	500
设定、生效方式	运行设定/立即生效

表 3-5 P05.14 抱闸吸合零速保持时间（停止状态）功能码

P05.14-抱闸吸合零速保持时间	
可访问性	可读/可写
单位	ms
默认值	150
最小值	1
最大值	1000
设定、生效方式	运行设定/立即生效

（2）伺服电机运动时的抱闸时序

- 伺服使能由ON转为OFF时，若当前电机速度大于或等于30rpm，则驱动器按运动抱闸时序动作。
- 伺服使能由OFF置为ON时，在P05.13时间内，请勿输入位置/速度/转矩指令，否则会造成指令丢失或运行错误；
- 伺服电机运动时，发生伺服使能OFF，伺服电机进入零速停机状态，但抱闸输出需满足以下任一条件才被设为OFF。
  Ⅰ. P05.16时间未到，但电机已减速至P05.15；　　Ⅱ. P05.16时间已到，但电机转速仍高于P05.15。
- 抱闸输出由ON变为OFF后，在50ms时间内，电机仍然处于通电状态，防止机械运动部由于自重或外力作用移动。

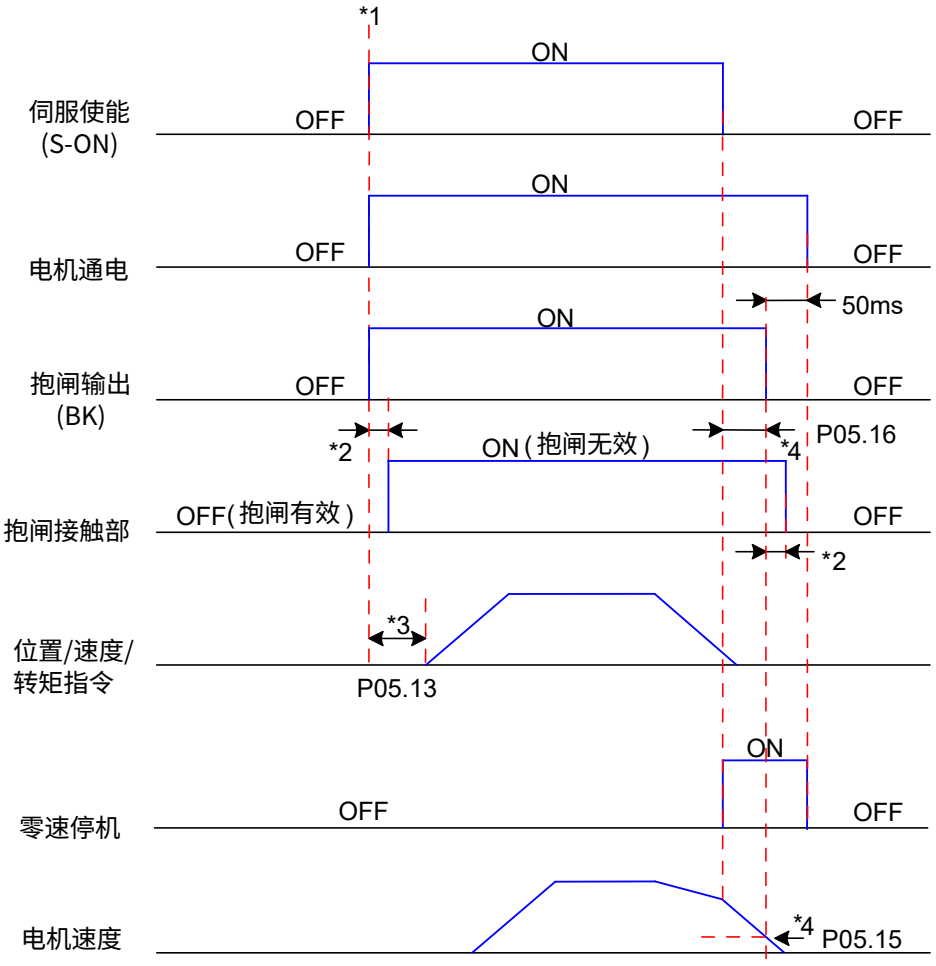


图 3-4 电机运动时抱闸时序图

- *1、伺服使能ON时，抱闸输出被置为ON，同时电机进入通电状态；
- *2、抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格。
- *3、从抱闸输出设为ON到输入指令，请间隔P05.13时间以上。
- *4、伺服电机运动情况下，伺服使能OFF时，通过P05.15和P05.16可以设定伺服使能OFF后，抱闸输出OFF的延时，在抱闸输出OFF后再延时50ms，电机才进入非通电状态。

表 3-6 P05.15-抱闸吸合速度阈值

P05.15-抱闸吸合速度阈值	
可访问性	可读/可写
单位	rpm
默认值	30
最小值	0
最大值	3000
设定、生效方式	运行设定/立即生效

表 3-7 P05.16-抱闸吸合时间阈值

P05.16-抱闸吸合时间阈值	
可访问性	可读/可写
单位	ms
默认值	500（ms）
最小值	1
最大值	1000
设定、生效方式	运行设定/立即生效

3.1.2.3 伺服驱动器故障状态抱闸时序

伺服故障按照停机方式的不同，分为第1类故障(简称：NO.1)和第2类故障(简称：NO.2)，请查看“第6章 故障和警告处理”。伺服驱动器故障状态抱闸时序可分为以下2种情况：

（1）发生第1类故障

抱闸DO输出条件与“伺服驱动器正常状态下，伺服电机运动时的抱闸时序”相同。即：抱闸输出需满足以下任一条件才被设为OFF：

Ⅰ. P05.16时间未到，但电机已减速至P05.15；

Ⅱ. P05.16时间已到，但电机转速仍高于P05.15。

（2）发生第2类故障

发生第2类故障且使能抱闸时，第2类故障停机方式被强制为“零速停机，自由运行状态”。

此时，伺服电机首先进行零速停机，当电机实际转速低于30rpm时，抱闸DO输出条件与“伺服驱动器正常状态下，伺服电机静止时的抱闸时序”相同，即：抱闸输出立刻变为OFF，但在P05.14时间内，电机仍然处于通电状态。

3.1.3 运行方向选择

通过设置运行方向，可以在不改变输入指令极性的情况下，改变电机的运行方向。在进行修改后，需对伺服进行重新上电，方可生效。

“运行方向选择”改变时，伺服驱动器输出脉冲的形态、监控参数的正负不会改变。

超程防止功能中“正向驱动”与“电机运行方向选择（P04.01）”设置一致。

运行方向设置可面板设置“P04.01”，或后台软件设置“P04组-电机运动方向选择”。

表 3-8 P04.01-电机运行方向选择

P04.01-电机运行方向选择	
可访问性	可读/可写
单位	1
默认值	0
最小值	0
最大值	1
设定、生效方式	停机设定/再次通电
注释	设定从电机轴侧观察时，电机运行正方向。

3.1.4 绝对值功能

（1）绝对值系统使用说明

绝对值编码器可以同时记录伺服电机单圈位置以及伺服电机运动圈数，单圈分辨率是1048576，可记录16位最大65535的圈数信息，绝对值编码器在上伺服驱动器断电时会备份位置信息，重新上电后无需重新进行原点复归即可计算机械绝对位置（**伺服驱动器使用增量编码器时，上电后位置反馈为0，通过原点复归寻找机械上位置反馈真正为0的点，从而使伺服电机在机械设备上正确运转；而使用绝对值编码器后，重新上电后，会根据编码器备份的信息计算正确的位置反馈值**）。

⚠ 注意：

- SV3系列伺服驱动器支持绝对位置线性模式以及绝对位置旋转模式，适用于位置、速度、转矩模式；
- 初次接通电池时会发生E. 917编码器电池故障，需设置P20.05=1复位编码器故障，再进行原点复归操作；
- 修改P04.01运行方向选择，需要重新进行原点复归；
- 绝对位置模式下，伺服自动检测电机编号是否是绝对值编码器电机，如果设置错误发生故障E.019(编码器匹配故障)。

（2）绝对值系统相关对象

功能选择对象：

表 3-9 P04.02-位置反馈系统选择

<table>
<tr><th colspan="2">P04.02-位置反馈系统选择</th></tr>
<tr><td>可访问性</td><td>可读/可写</td></tr>
<tr><td>单位</td><td>-</td></tr>
<tr><td>默认值</td><td>0</td></tr>
<tr><td>最小值</td><td>0</td></tr>
<tr><td>最大值</td><td>2</td></tr>
<tr><td>设定、生效方式</td><td>停机设定/再次通电</td></tr>
<tr><td>相关模式</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td>注释</td><td>设定绝对值系统
<table>
<tr><th>设定值</th><th>绝对值系统选择</th></tr>
<tr><td>0</td><td>增量模式</td></tr>
<tr><td>1</td><td>绝对线性模式</td></tr>
<tr><td>2</td><td>绝对旋转模式</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

表 3-10 P20.05-编码器复位

<table>
<tr><th colspan="2">P20.05-编码器复位</th></tr>
<tr><td>可访问性</td><td>可读/可写</td></tr>
<tr><td>单位</td><td>-</td></tr>
<tr><td>默认值</td><td>0</td></tr>
<tr><td>最小值</td><td>0</td></tr>
<tr><td>最大值</td><td>2</td></tr>
<tr><td>设定、生效方式</td><td>停机设定/再次通电</td></tr>
<tr><td>相关模式</td><td>-</td></tr>
<tr><td>注释</td><td>编码器复位
<table>
<tr><th>设定值</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>0</td><td>无动作</td></tr>
<tr><td>1</td><td>复位故障</td></tr>
<tr><td>2</td><td>复位故障与多圈数据</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

表 3-11 编码器反馈参数对象

参数	名称	单位	范围
P09.42	编码器多圈圈数	圈	0~65535
P09.43	编码器单圈位置	编码器单位	0~(2^{31}-1)
P09.45	编码器绝对位置低 32 位	编码器单位	(-2^{31})~(2^{31}-1)
P09.47	编码器绝对位置高 32 位	编码器单位	(-2^{31})~(2^{31}-1)

⚠ 注意：

- P09.43为编码器单圈位置，其范围为0~编码器分辨率，假如是23位编码器，则范围为0~(2^{23}-1)；
- P09.42、P09.43均是编码器反馈数据；
- 因为P09.42为无符号数，故绝对值编码器绝对位置的计算方式如下：

$$\text{编码器绝对位置} = \text{P09.42} \times \text{编码器分辨率} + \text{P09.43} \quad (\text{P09.42} < 32768)$$

Or

$$\text{编码器绝对位置} = (\text{P09.42} - 65536) \times \text{编码器分辨率} + \text{P09.43} \quad (\text{P09.42} \geq 32768)$$

- P09.45、P09.47用于显示编码器绝对位置，计算公式如下：绝对值编码器绝对位置 = P09.47×2^{32}+ P09.45。

（3）绝对值系统使用注意事项

- 初次接通电池时会发生E.917(编码器电池故障)，需设置P20.05=1复位编码器故障，再进行绝对位置系统操作；
- 当检测电池电压小于3.1V时，会发生E.921(编码器电池警告)，请更换电池，更换电池时请保证伺服驱动器已上电但不在运行；
- 如果伺服驱动器掉电情况下，电池脱落或者是更换电池，请上电后使用P20.05=1复位编码器故障，然后重新原点复归；
- 伺服驱动器掉电时，电机最高转速不应超过6000rpm，否则，编码器位置信息可能记录错误；
- 请保证电池电量以及存储条件不会损坏电池。

3.1.5 电子齿轮比设置

3.1.5.1 电子齿轮比的概念

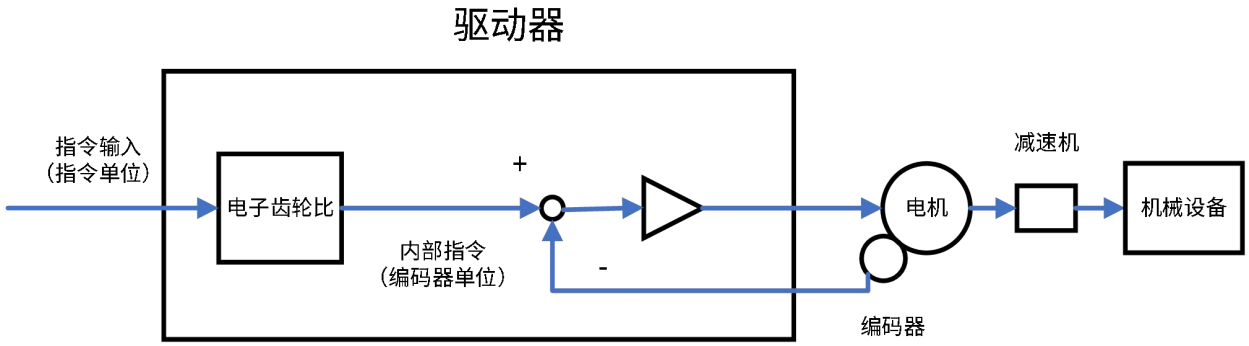


图 3-5 电子齿轮比

电子齿轮比：电子齿轮比即是模拟齿轮，起到将控制指令（指令单位）转换为电机实际位移（编码器单位）的作用，可以用如下公式表示：

$$编码器单位 = 指令单位 * \frac{电子齿轮比分子}{电子齿轮比分母}$$

电子齿轮比设定范围为：$\frac{0.001\times编码器分辨率}{10000} < B/A < \frac{4000\times编码器分辨率}{10000}$ 。否则，将发生故障E.421 (电子齿轮比设定错误)。

电子齿轮设定错误将导致错误运行，此时，建议在伺服驱动器停止的状态下重新设定。

3.1.5.2 电子齿轮比的设定步骤

电子齿轮比因机械结构而不同。请按以下步骤进行设定：

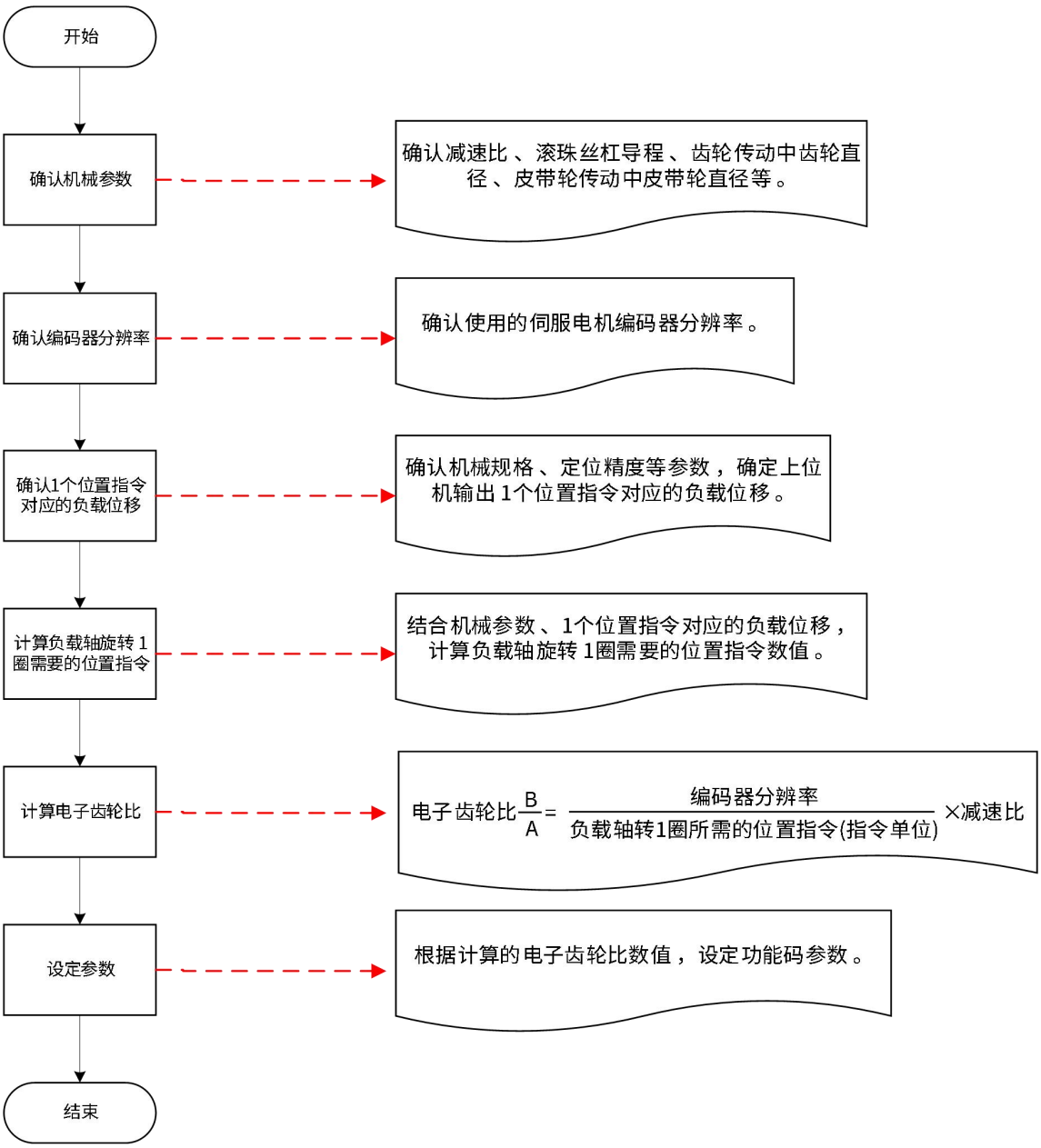


图 3-6 电子齿轮比设定步骤

其中，设定参数操作步骤如下：

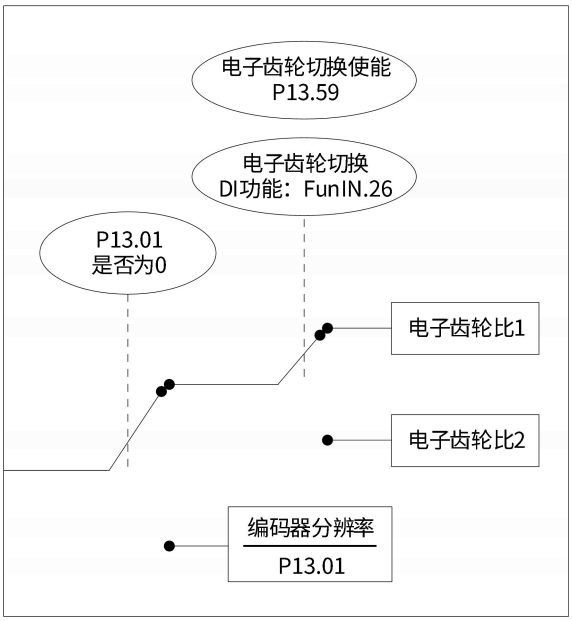


图 3-7 电子齿轮比设定操作流程

当P13.01不为0时，电子齿轮比 $\frac{B}{A}=\frac{\text{编码器分辨率}}{P13.01}$ ，此时电子齿轮比1、电子齿轮比2无作用。

3.1.5.3 相关功能码

（1）电子齿轮比数值设定

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	01	电机每旋转一圈的指令脉冲数	0~1048576	P/r	设置电机旋转 1 圈的位置指令数	立即生效	再次通电	0
P13	03	电子齿轮比分子	1~1073741824	-	设置第 1 组电子齿轮比的分子	运行设定	立即生效	4
P13	05	电子齿轮比分母	1~1073741824	-	设置第 1 组电子齿轮比的分母	运行设定	立即生效	1
P22	05	第二组电子齿轮比分子	1~1073741824	-	设置第 2 组电子齿轮比的分子	运行设定	立即生效	4
P22	07	第二组电子齿轮比分母	1~1073741824	-	设置第 2 组电子齿轮比的分母	运行设定	立即生效	1

（2）电子齿轮比切换设定

P13.01为0时，可使用电子齿轮比切换功能。应根据机械运行情况确定是否需要在齿轮比1和齿轮比2间切换，并设定电子齿轮比切换条件。任一时刻有且仅有一组电子齿轮比起作用。如果该组电子齿轮比参数实时更改有效，其生效时间也受切换条件限制。

电子齿轮比实时更改值变化较大，或者两组电子齿轮比相差较大进行切换时，均将导致电机转速较大波动！此时可采用位置指令FIR滤波(P07.00)使位置指令平滑切换。

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	59	电子齿轮切换使能	0：位置指令等于 0 切换 1：实时切换	设置电子齿轮比切换条件	停机设定	立即生效	0

同时，请将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能26(FunIN.26：电子齿轮切换)，并确定DI端子有效逻辑。

编码	功能名	功能
FunIN.26	电子齿轮切换	无效，位置控制模式下，选用第 1 组电子齿轮比； 有效，位置控制模式下，选用第 2 组电子齿轮比；

伺服驱动器最终选用的电子齿轮比，应参照下表。

表 3-12 电子齿轮比

P13.01	P13.59	FunIN.26 对应的 DI 端子电平	电子齿轮比
0	0	无效	P13.03 P13.05
		有效	P22.05 P22.07
	1	无效	P13.05
		有效	P22.05 P22.07

3.1.6 时序图

（1）电源接通时序图

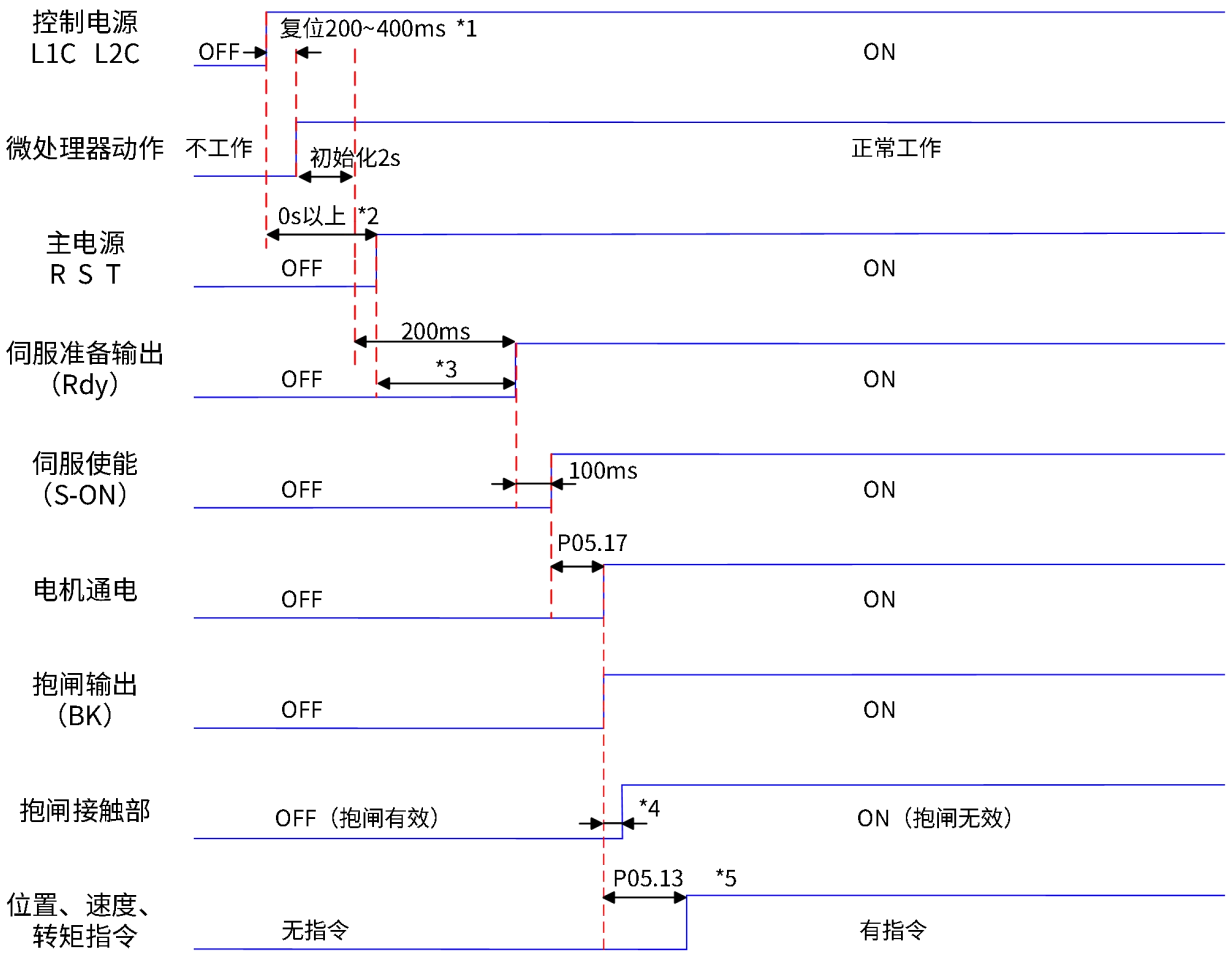


图 3-8 电源接通时序图

*1：复位时间，由微处理器+5V电源建立时间决定。

*2：0s以上，是指时间由实际主电源接通动作时刻决定。

*3：当控制电源和主电源同时上电时，该时间和微处理初始化完成到Rdy有效的时间相同。

*4：抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格。

*5：未打开抱闸使能开关（P05.12）时，P05.13无作用。

（2）发生警告或故障时停机时序图

A)故障1：自由停机，保持自由运行状态；

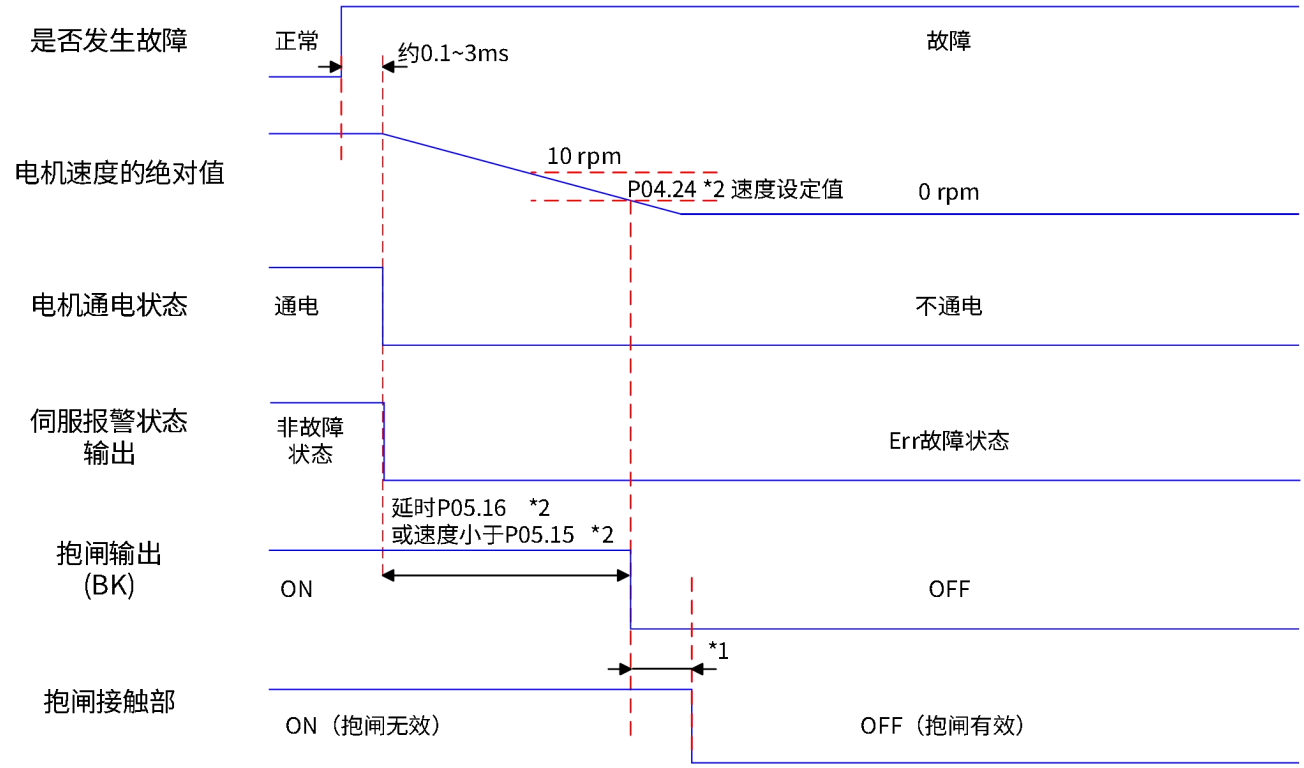


图 3-9 故障 1 时自由停机保持自由运行状态时序图

*1：抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格。

*2：未打开抱闸使能开关（P05.12）时，P05.15和P05.16无作用。

B)故障2 非抱闸：自由停机，保持自由运行状态

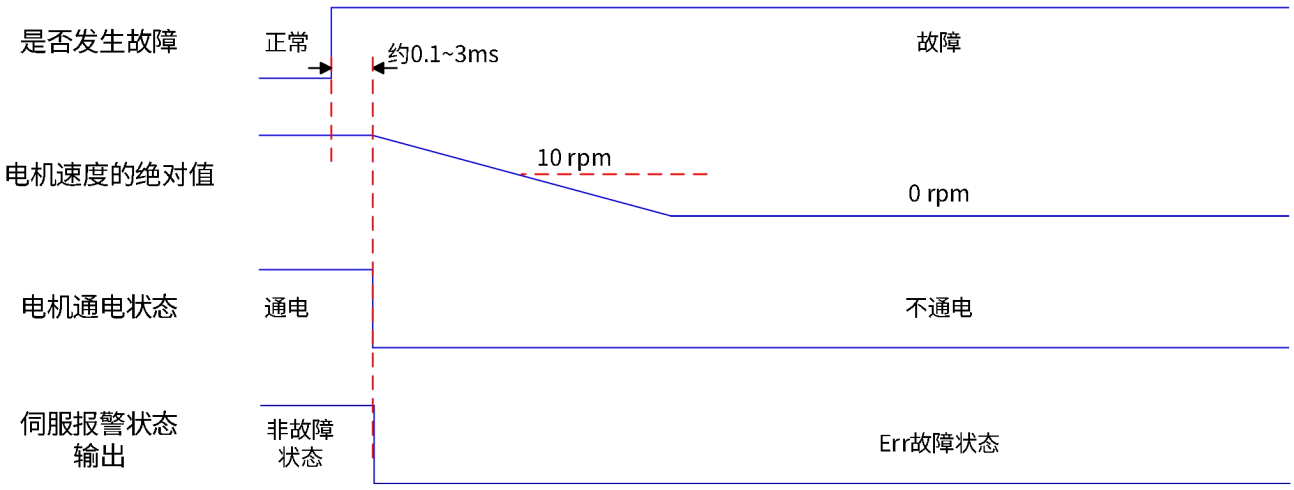


图 3-10 故障 2 时自由停机保持自由运行状态时序图

C)故障2 非抱闸：DB停机，保持DB状态

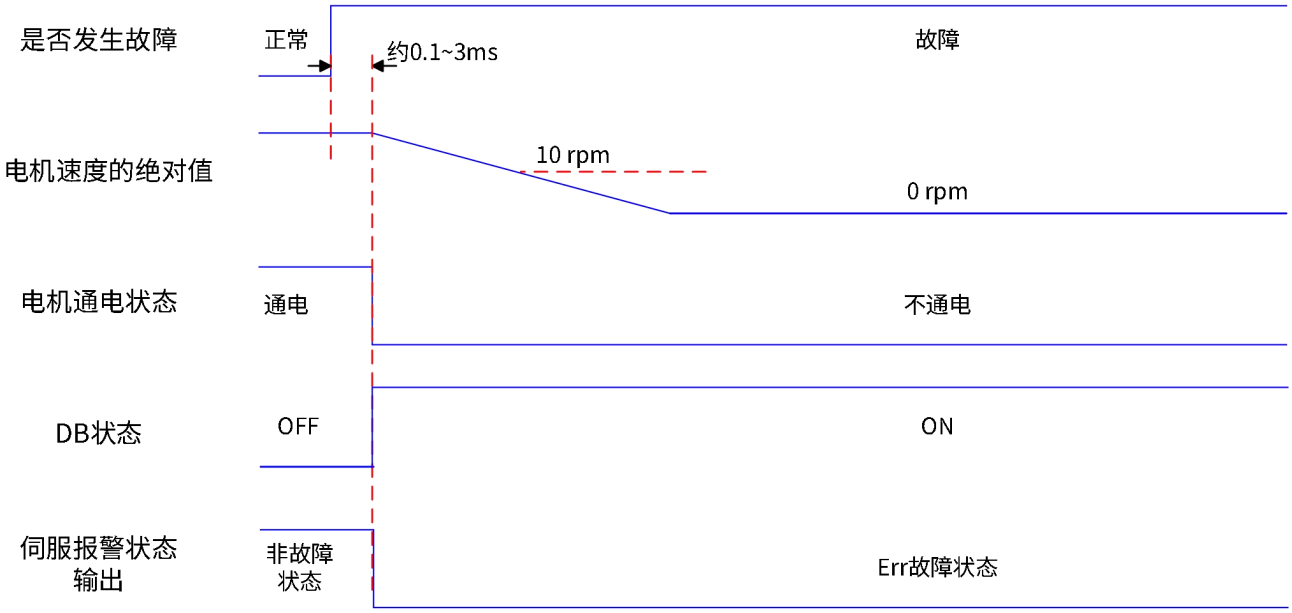


图 3-11 故障 2 时 DB 停机保持 DB 状态时序图

D)故障2 非抱闸：零速停机，保持自由运行状态

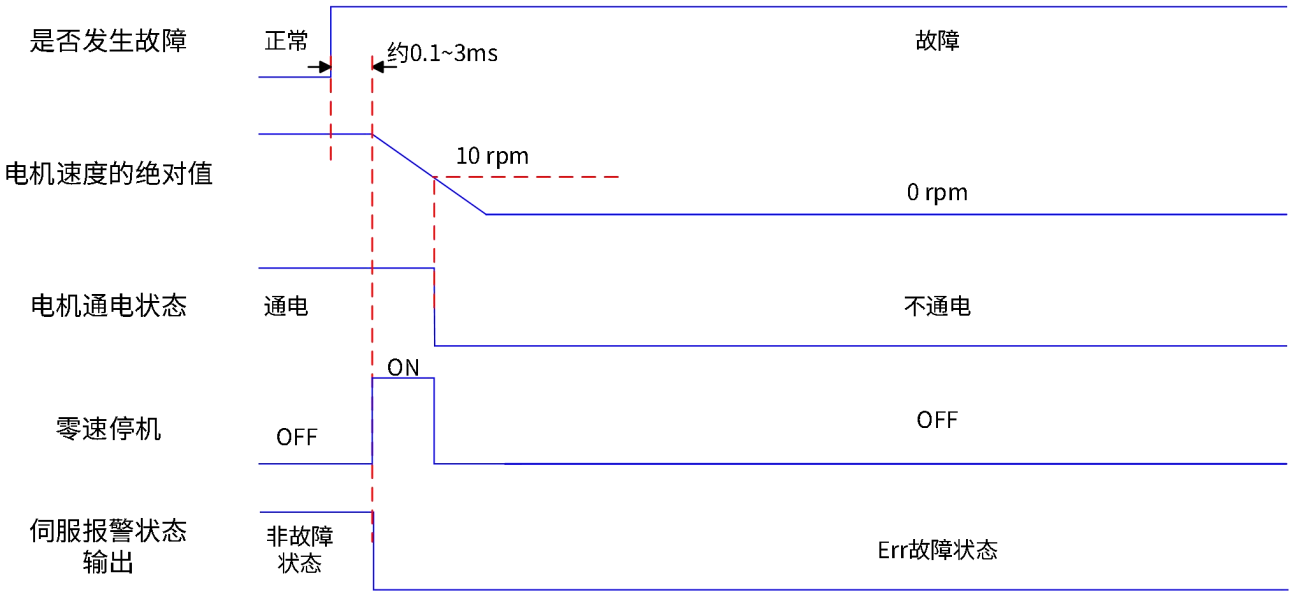


图 3-12 故障 2(非抱闸)时零速停机保持自由运行状态时序图

E)故障2 带抱闸：强制为零速停机，保持自由运行状态

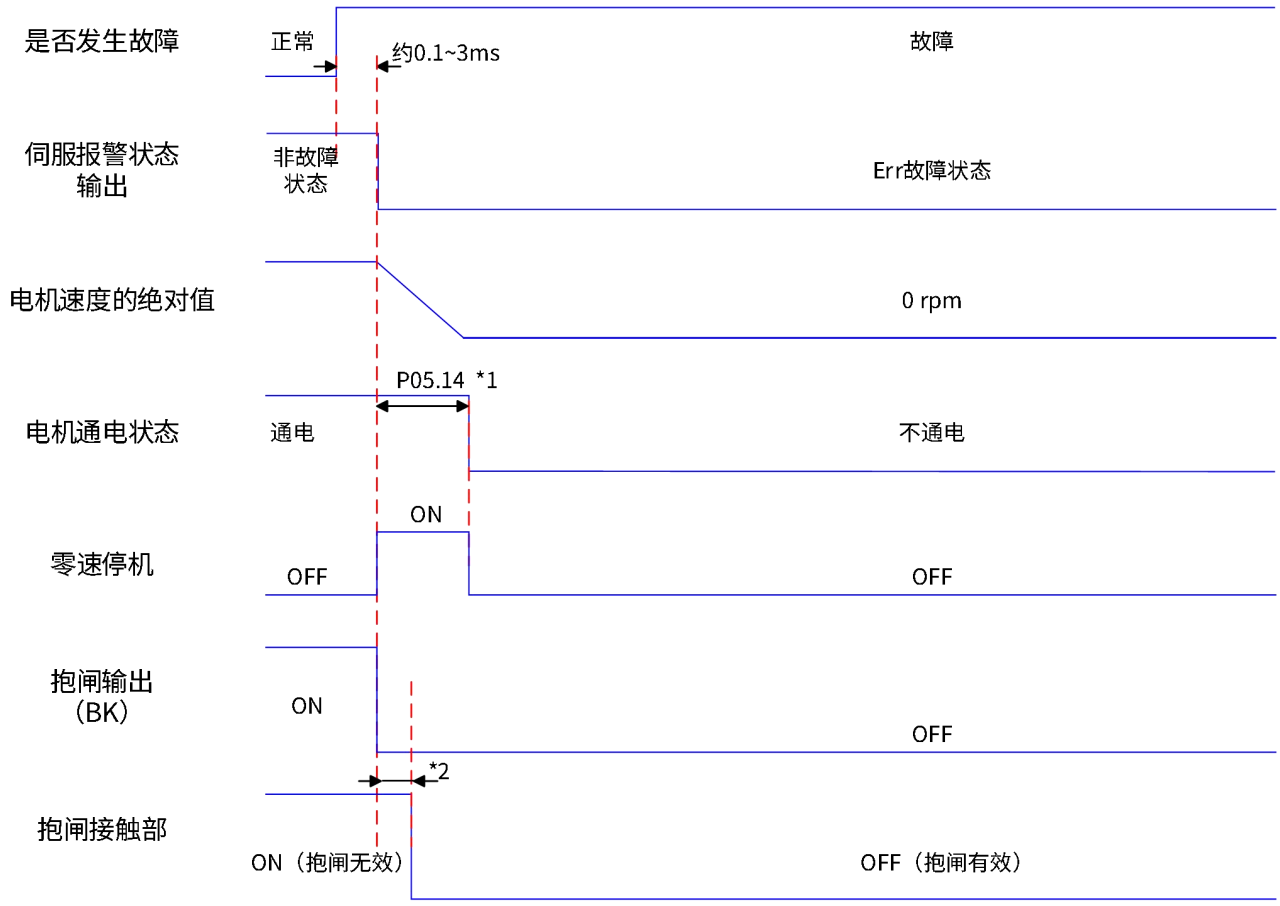


图 3-13 故障 2(带抱闸)时零速停机方式自由停机状态时序图

*1：未打开抱闸使能开关（P05.12）时，P05.14无作用；

*2：抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格。

伺服发生第3类警告： A.220(正向超程警告)、A.221(反向超程警告)时，将中断伺服当前运行状态，其停机时序如F)所示。

F)超程停机警告：零速停机，保持位置锁定状态

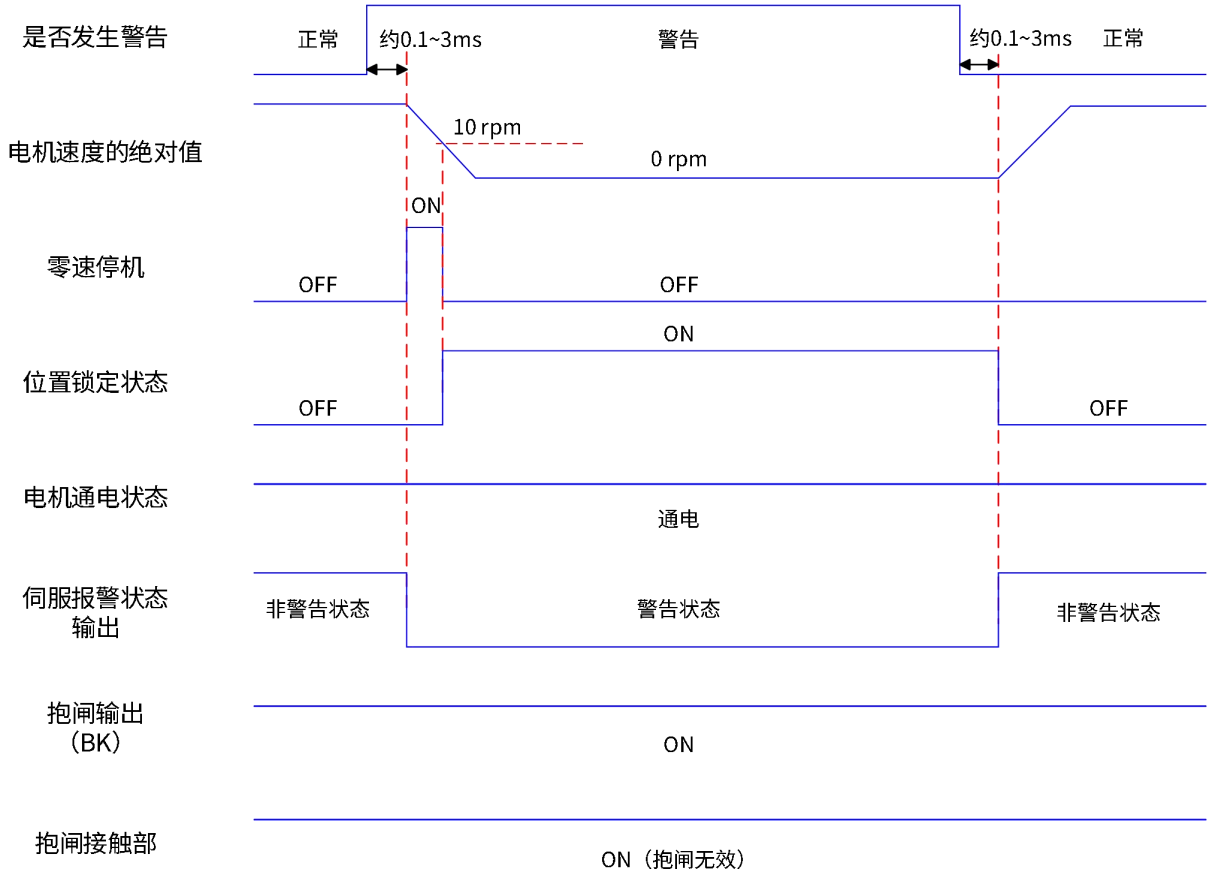


图 3-14 需停机类警告时序图

除以上2种第3类警告，其他警告对伺服当前状态无影响，如G)所示。

G)非停机警告：

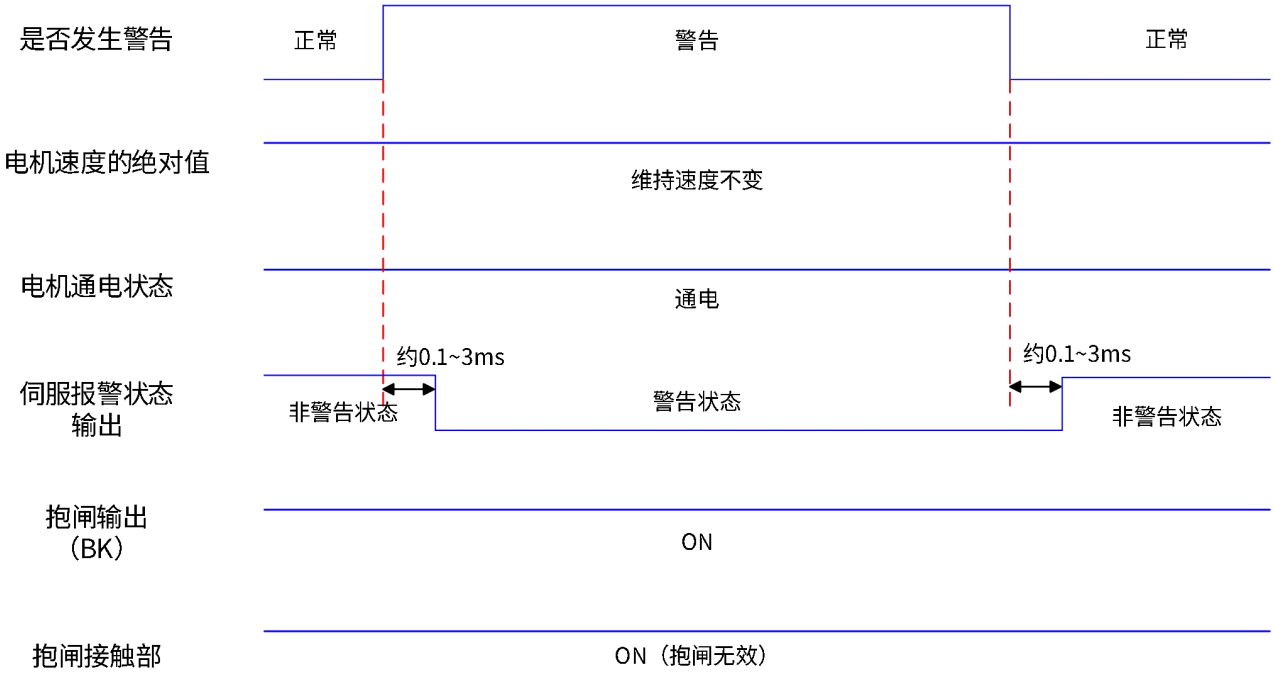


图 3-15 非停机警告时序图

H)故障复位：

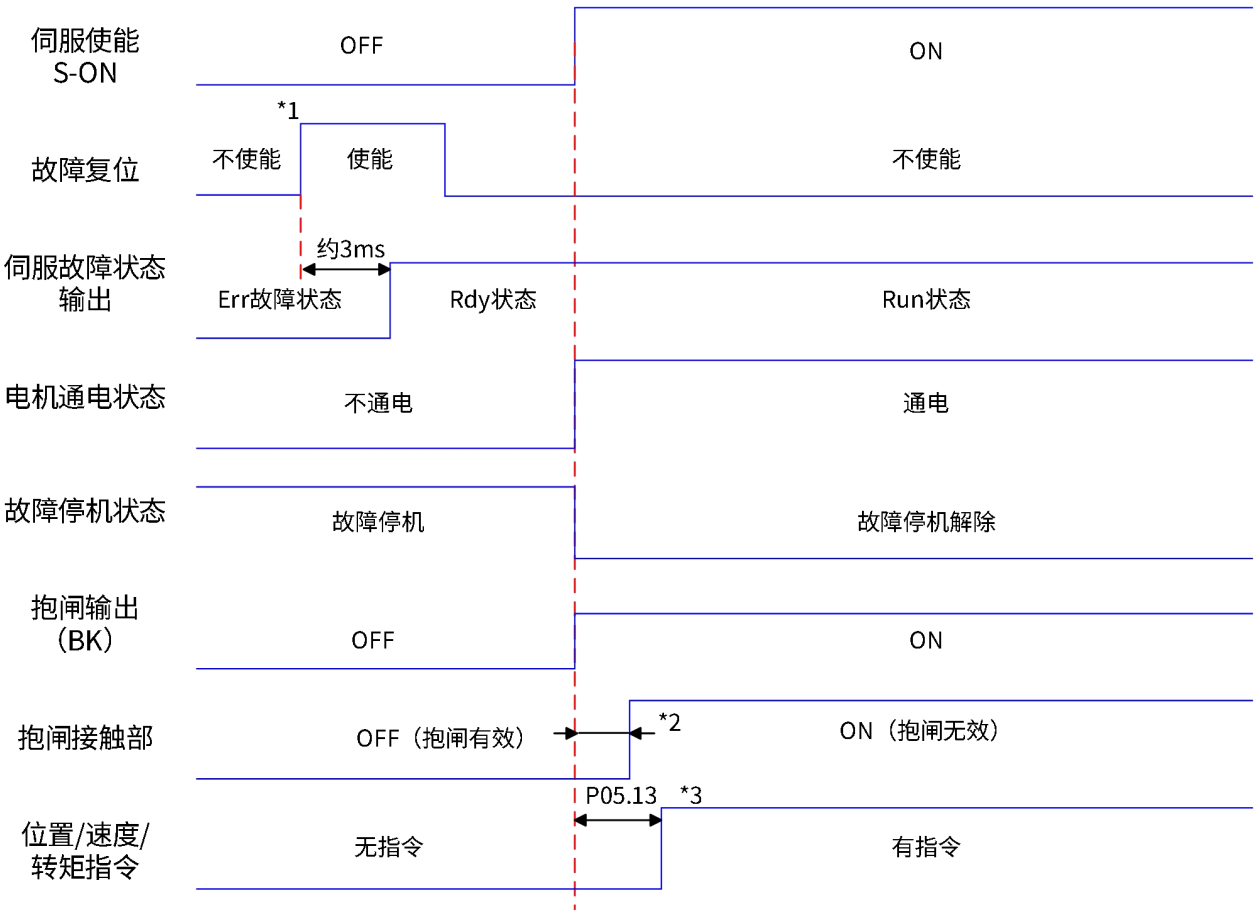


图 3-16 故障复位时序图

*1：DI故障复位信号(5：故障复位)为沿变化有效。

*2：抱闸接触部动作的延迟时间请参考相关规格。

*3：未打开抱闸使能开关（P05.12）时，P05.13无作用。

3.1.7 运行

（1）运行前检查

表 3-13 运行前检查步骤

事项	内容
配线检查	电机动力线 UVW 线序（特别注意） 地线是否松动或与 UVW 短路 编码器线是否松动
机械连接检查	查看与电机连接的机械部分是否对电机运动方向有严格要求，建议未执行‘安全运行’步骤前，电机空载
环境检查	请勿在高温高湿处运行电机

（2）安全运行

表 3-14 安全运行步骤

步骤	描述
接通电源，确认面板显示	伺服控制器接通电源后，正常状态下面板后三位显示 rdy，若面板闪烁报警代码，请根据第五章进行故障排除
低速转动	1) 根据 3.2.2 面板点动运行驱动电机 2) 观测电机运动方向，如果方向错误，请停止驱动电机运动，根据 3.2.1 面板介绍检测驱动器参数 3) 使用 SV3 Designer 示波器，观测速度波形，如果速度错误，请根据 3.1.5 电子齿轮比设置检查电子齿轮比设置或修正上位机单位转换

（3）运行

表 3-15 运行步骤

事项	描述
机械连接	请在‘安全运行’执行无误后，连接电机与负载，推荐使用多膜片联轴器
惯量识别	使用惯量识别功能，设置正确惯量比
增益调整	调节增益参数、滤波器参数、高级调整参数以达到高精准度，高响应速度控制
程序下运行	将驱动器用于设备，编写控制程序，完成特定功能

3.1.8 停机

为满足伺服驱动器满足各种工况，伺服驱动器支持不同的停机方式以及停机状态。

（1）停机方式

- 自由停机：伺服电机不通电，电机受机械摩擦等自由将转速降为0；
- DB停机：伺服电机运动状态下依靠UVW三相短接提供的反向制动力矩停机；
- 斜坡停机：按照预先设定的位置/速度/电流斜坡指令平滑停机；
- 零速停机：伺服驱动器输出反向制动力矩，立即将电机目标速度置零执行停机；
- 紧急转矩停机：伺服驱动器输出反向制动转矩，迅速将电机转速降为0。

（2）停机状态

- 保持位置状态：电机停止后，电机轴被锁定，电机轴不可任意转动；
- 自由运动状态：电机停止后，电机不通电，电机轴可任意转动；
- 保持DB状态：电机停止后，电机连接驱动器，UVW三相短接，电机轴在外力作用下可缓慢转动。

（3）停机状况

伺服驱动器支持的停机状况如下:

表 3-16 SV3 系列伺服驱动器停机方式

停机状况	相关参数设定		停机动作与状态	描述
一类故障停机	P04.10	0	自由停机，自由运动	第一类故障发生时的停机状况
		1	DB 停机，自由运动	
		2	DB 停机，保持 DB	
二类故障停机	P04.11	0	自由停机，自由运动	第二类故障发生时的停机状况
		1	零速停机，自由运动	
		2	零速停机，保持 DB	
		3	DB 停机，自由运动	
		4	DB 停机，保持 DB	
断使能停机方式	P04.12	0	自由停机	伺服驱动器停止使能时的停机状况
		1	DB 停机	
		2	零速停机	
断使能停机状态	P04.13	0	自由运动	
		1	保持 DB	
掉电停机	P04.14	0	按照断使能方式停机	伺服驱动器掉电时的停机状况
		1	零速停机	
超程停机	P04.15	0	自由停机，自由运动	电机轴位置超过预设位置时的停机状况，停机位置可以是伺服内部软件位置限制值或外部限位DI触发时刻位置
		1	零速停机，保持位置	
		2	零速停机，自由运动	

3.2 面板控制运行

3.2.1 面板介绍

（1）面板组成

SV3系列伺服面板由按键和数码管显示器组成，可用于信息与参数显示、参数设定、用户密码设置及一般功能的执行。

（2）按键介绍

各按键功能见下图：

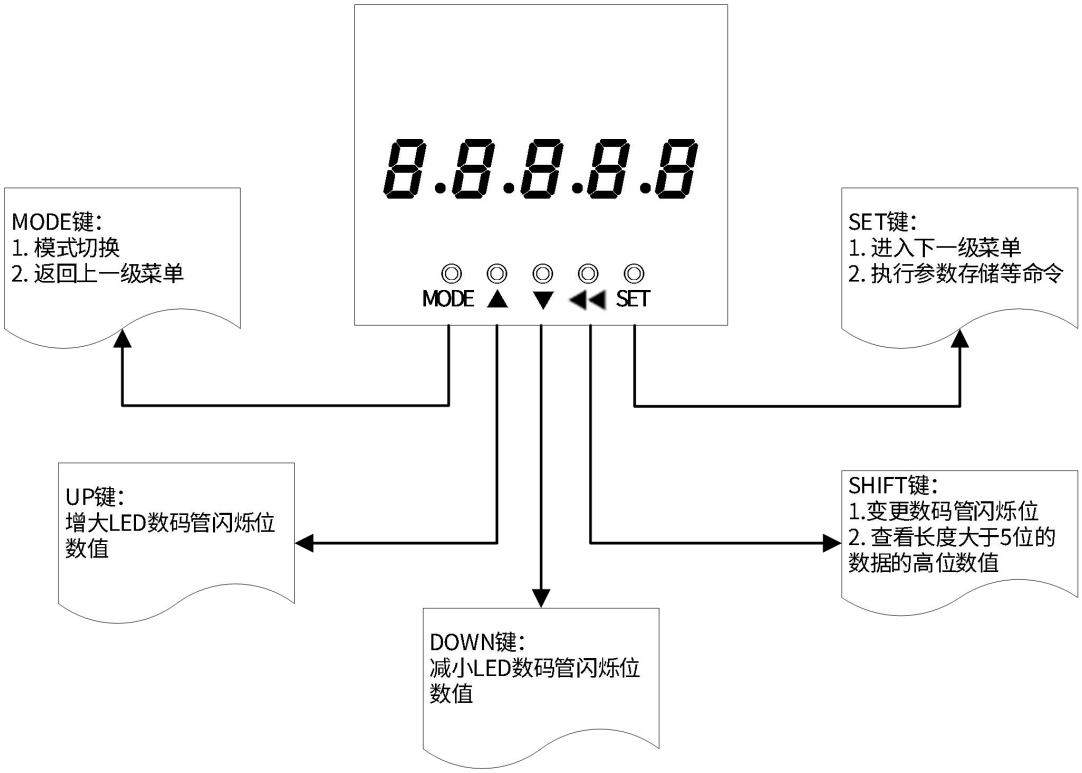


图 3-17 按键功能介绍图

以面板点动操作为例，对按键使用做如下示例：

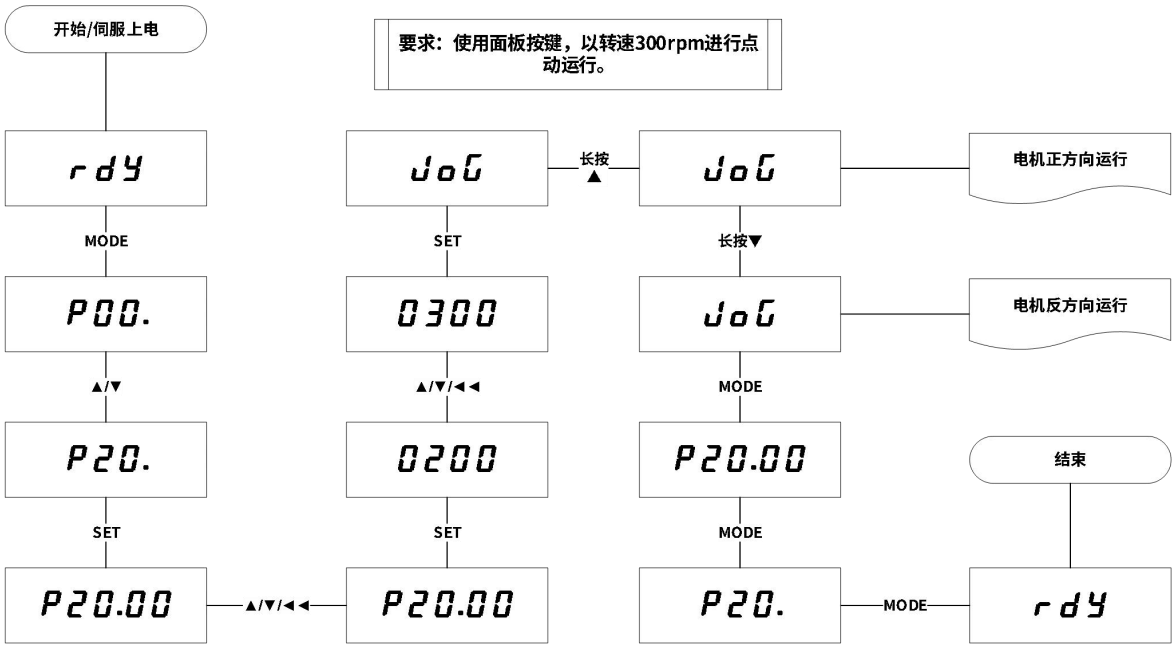


图 3-18 面板点动运行示例操作与显示图

（3）面板显示器介绍

面板显示器由5位7段数码管组成。伺服驱动器运行时，显示器可用于伺服的状态显示、参数显示、故障显示和监控显示等。

（4）面板显示类别

表 3-17 面板显示类别

显示类别	功能描述	进入方式	举例
状态显示	显示当前伺服所处状态，如伺服准备完毕、伺服正在运行等	1. 电源接通时，立即进入； 2. 参数显示下，按 MODE 键后进入； 3. 监控显示下，电机静止时进入；	rowwo
参数显示	显示功能码及其设定值	1. 状态显示下，按 MODE 键后进入； 2. 监控显示下，按 MODE 键后进入； 3. 故障显示下，先按 SET 键，后按 MODE 键后进入；	P20.00
故障显示	显示伺服发生的故障和警告代码	1. 参数显示下，按 MODE 键后进入； 2. 故障发生时进入；	E.910.1
监控显示	显示伺服当前运行参数	1. 参数显示下，设置功能码为 21 组后进入； 2. 状态显示下，设置功能码 P05.03，电机运动后进入；	200

（5）面板显示内容介绍

表 3-18 状态显示说明

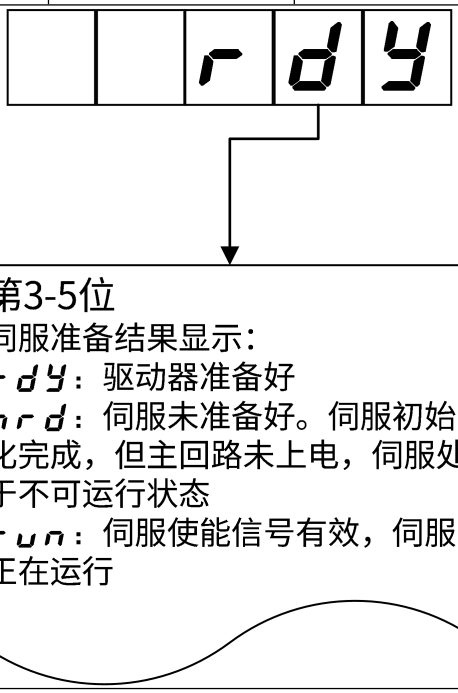
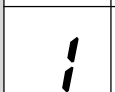
显示类别	显示内容					名称	显示场合	表示含义
状态显示	r	o	w	w	o	rocco：伺服初始化	伺服上电瞬间	伺服驱动器处于初始化或复位状态，等待初始化或复位完成，自动进入其他状态
			r	d	y	rdy：伺服准备好	伺服准备好	伺服驱动器处于可运行状态
								

表 3-19 参数显示说明

显示类别	显示内容	名称	显示场合	表示含义
参数显示		功能码：P20.00		P：功能码 20：功能码组别 00：功能码组内编号
		数据（5位及以下）显示：12345		
		负数据（4位及以下）显示：-1234		
		数据（5位以上）显示：1234567890		：多位数据的低四位 ：多位数据的中间四 ：多位数据的高四位
		负数据（5位以上）显示：-1234567890		：表示负号 ：多位负数据的低四位 ：多位负数据的中间四位 ：多位负数据的高四位
		小数点显示：100.0		：小数点，不闪烁
		done：参数设定完成	参数设定成功	参数设定完成，并存储近伺服驱动器
		==...：参数恢复出厂设置	使用系统参数初始化（P05.01）置1时	伺服驱动器处于参数初始化过程中，请等待系统参数初始化完成后，重新上电进行使用

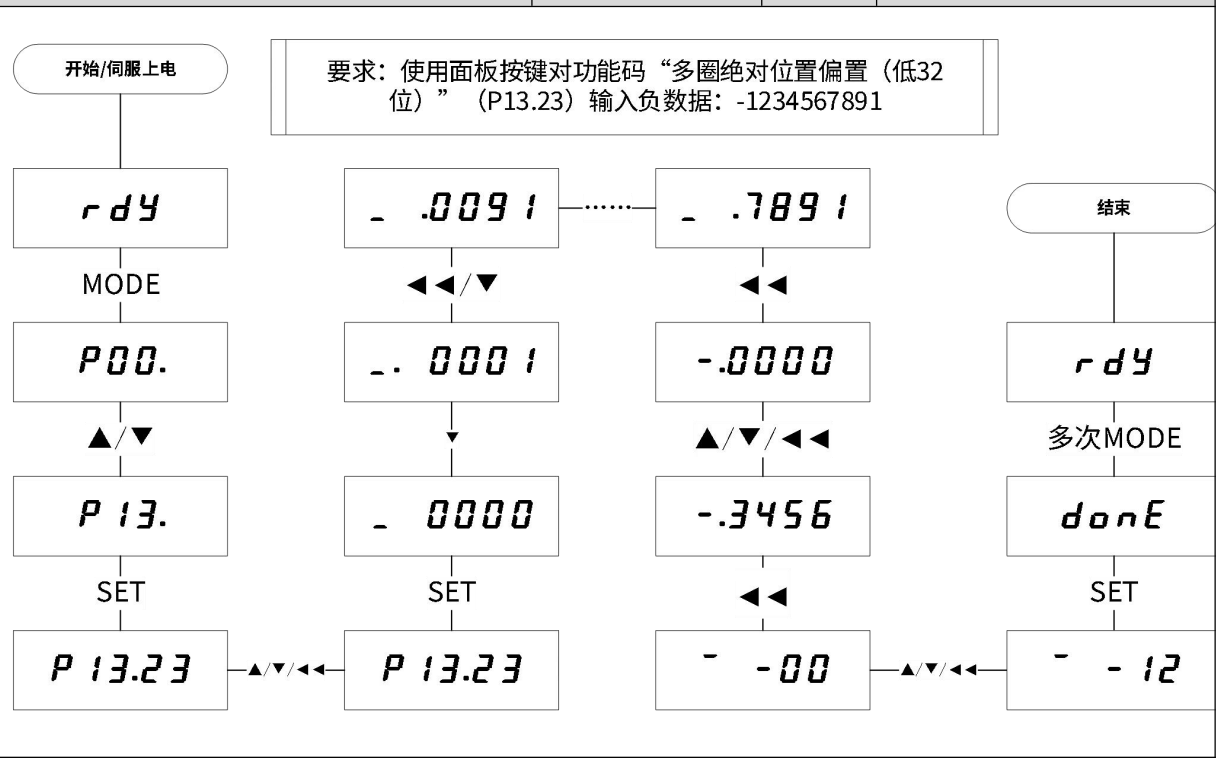
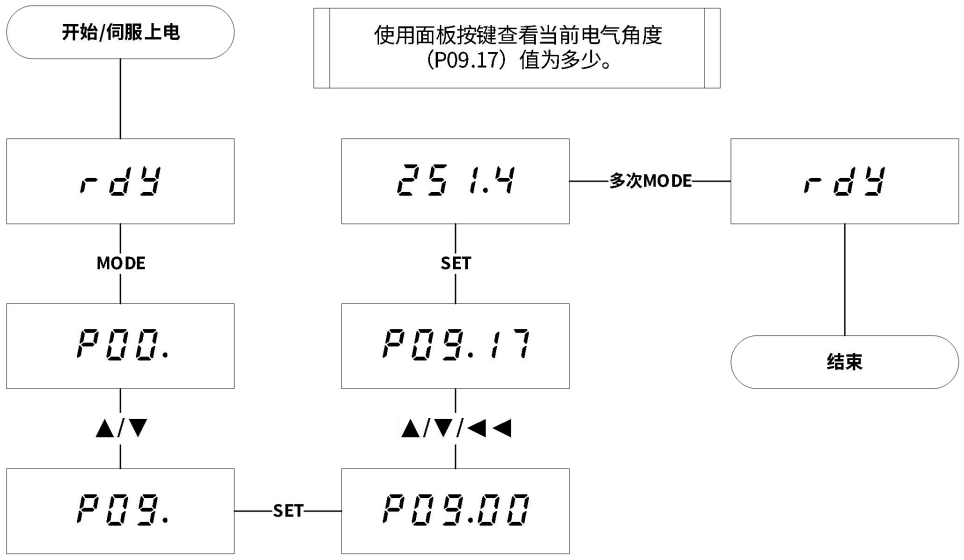
显示类别	显示内容	名称	显示场合	表示含义
参数显示举例				

表 3-20 故障显示与监控显示

显示类别	显示内容	名称	显示场合	表示含义
故障显示	E.010.0	故障码：E.010.0	软件参数故障	E.：故障 小数点之前：故障主码 小数点之后：故障子码
警告显示	A.224.0	警告码：A.224.0	再生电阻过载	A.：警告 小数点之前：警告主码 小数点之后：警告子码
监控显示	12345	当前参数值：12345		

监控显示举例


开始/伺服上电
使用面板按键查看当前电气角度（P09.17）值为多少。
rdy
MODE
P00.
▲/▼
P09.
SET
P09.00
▲/▼/◄◄
P09.17
SET
251.4
多次MODE
rdy
结束

3.2.2 面板点动运行

进行面板点动运行前，请对伺服系统进行运行前检查，确认系统运行不受干扰。接通电源，给伺服系统上电，进行面板点动操作。面板点动操作流程图如下：

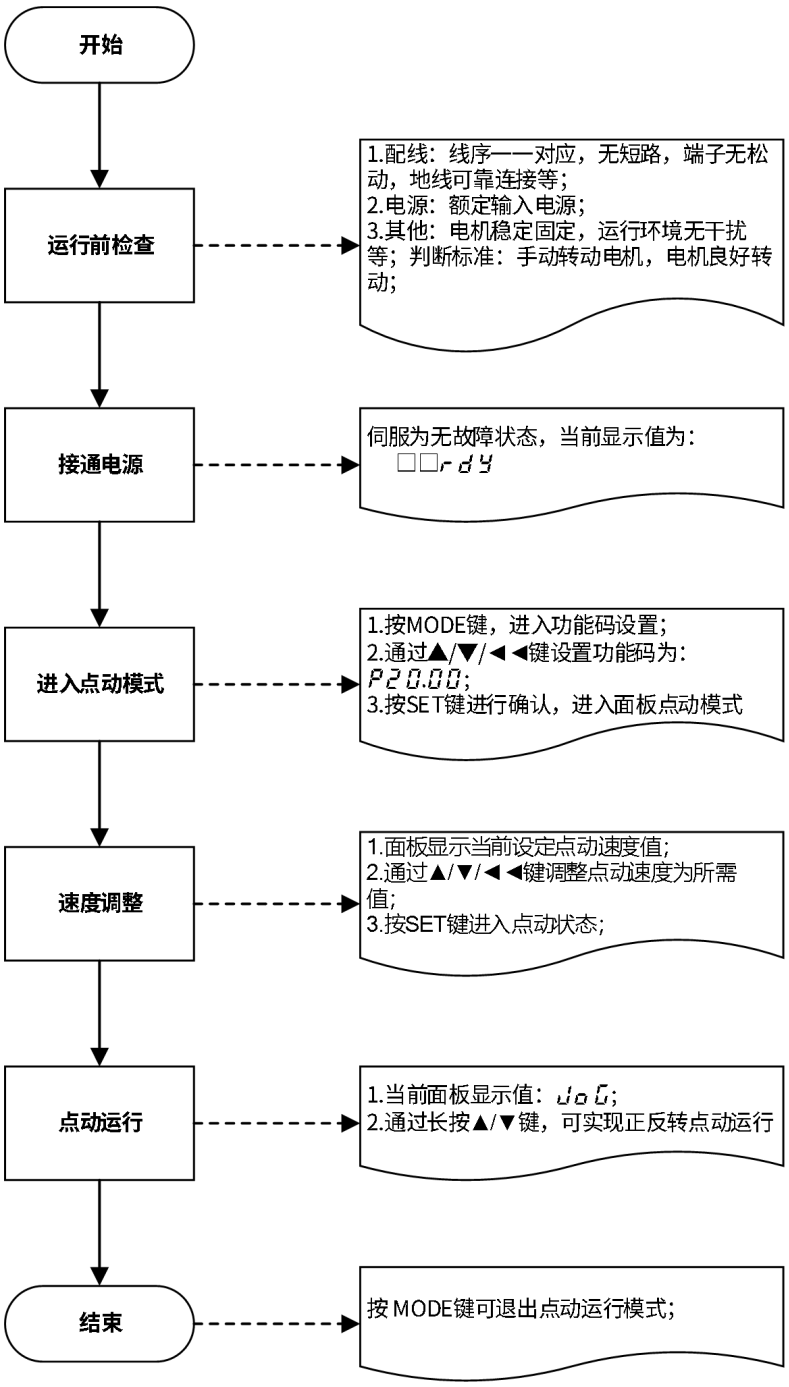


图 3-19 面板点动运行操作流程图

使用面板点动运行可以确认伺服系统是否可以正常运行，电机转动时有无异常振动和声响等。

3.3 SV3 Designer使用

SV3 Designer是一款针对SV3系列伺服驱动器调试软件。

3.3.1 概述

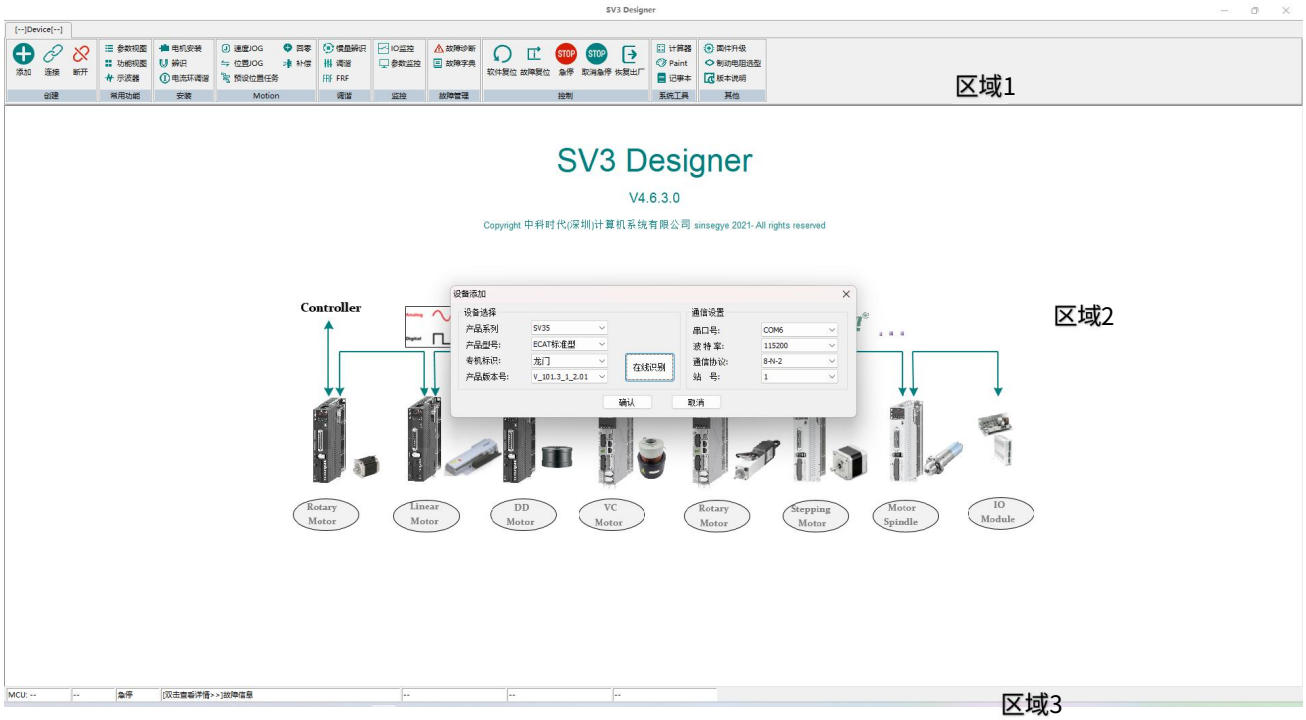


图 3-20 主界面

软件分为三区域，如下图:

区域1：工具栏区域，伺服调试功能入口，用户可点击相关按钮进入对应功能窗口；

区域2：功能视图层，调试功能呈现区域；

区域3：状态栏区域，实时显示设备状态；是否在线、运行状态、故障信息、电机运行信息等；

3.3.2 运行环境

本软件为绿色免安装版本。

运行要求

- 硬件环境：PC
- 操作系统： Windows7 x86&64、Windows10 x64、Windows11 x64
- 依赖: .Net Framework 4.5及以上

3.3.3 参数管理

点击工具栏 进行功能码参数设定界面。

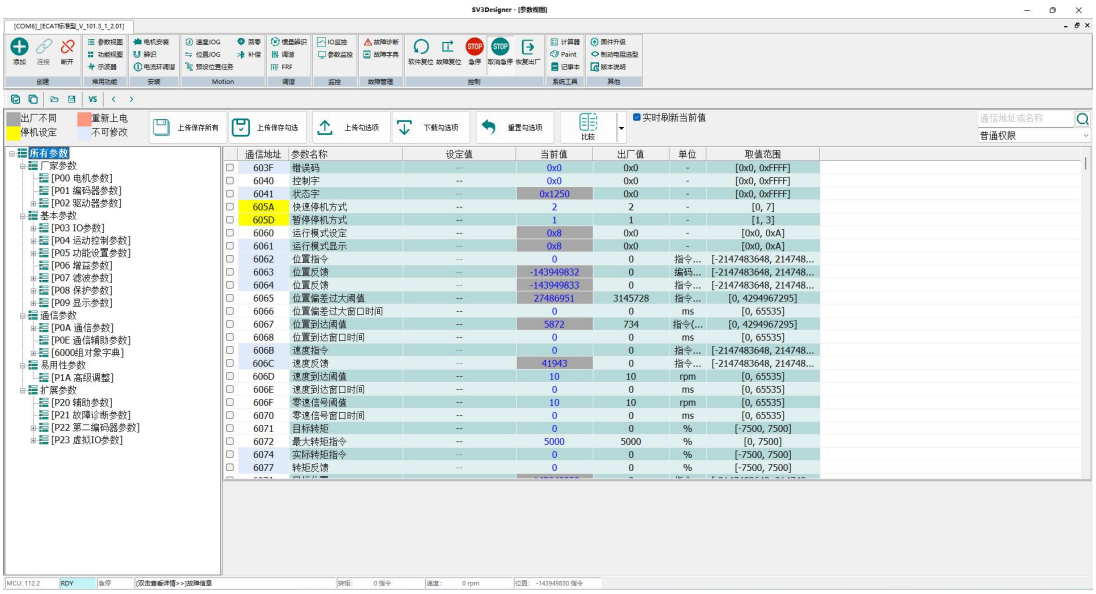


图 3-21 参数列表

■ 工具栏区域

：当前页功能码全选、全不选；

：打开、保存配方文件，保存配方只保存当前页已勾选功能码；

：参数配方对比功能，如下图：

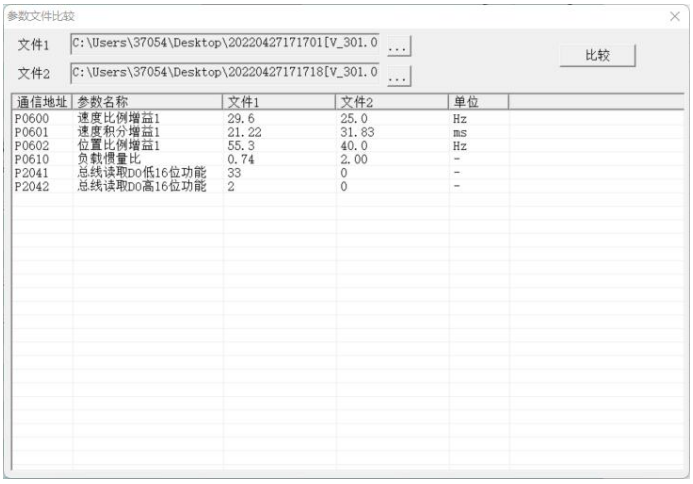


图 3-22 参数对比

：前一次编辑组、后一次编辑组；

恢复出厂设置；

■ 视图区

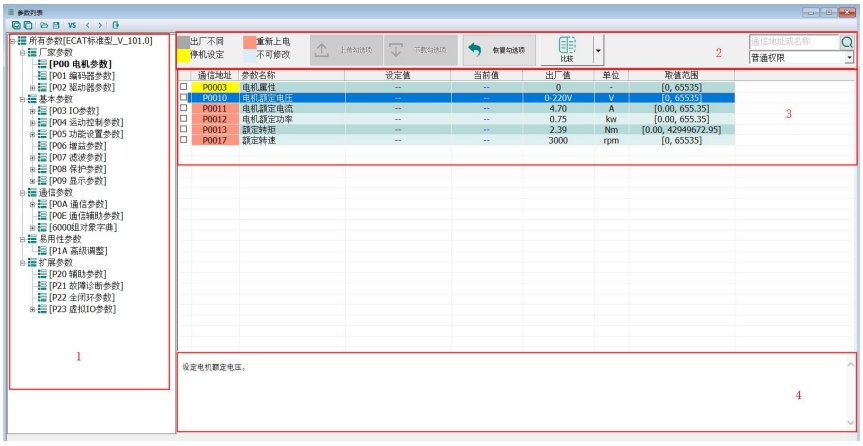


图 3-23 参数列表视图

1. 功能码分组区：从用户视角，进行功能组划分，更方便用户使用；

2. 操作区：

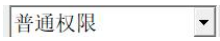
上传勾选项：从驱动器读取当前页已勾选功能码值，并更新至设定值列；

下载勾选项：下载当前页已勾选功能码设定值到驱动器；

恢复勾选项：将当前页已勾选的设定值列，恢复至出厂值；

实时刷新当前值：勾选后，当前值列实时从驱动器读取功能码值；

：功能码查找,，支持功能码地址、名称、下拉项模糊查询；



：权限切换，支持普通、管理员、厂家三种权限，不同权限展示的功能码不同，厂家权限为厂家使用，不建议客户使用；

参数比较功能：支持设定值与出厂值、设定值与当前值、当前值与出厂值三种比较方式，点击比较子项后，进入比较视图，用户可点击“取消比较”退出比较视图；

3. 功能码列表区

列表区，会根据功能码属性显示不同的背景色；

设定值：用户通过此列进行参数编辑，只读参数字体置灰不可修改；

当前值：用户勾选实时刷新后，当前值列实时显示驱动器值；

4. 帮助：用户鼠标选中功能码行，帮助区显示选中功能码帮助信息；

- 右键菜单：参数列表区点击鼠标右键，支持全选当前页、取消全选当前页，读取、写入功能码，打开、保存配方，以及保存已修改参数等快捷操作。

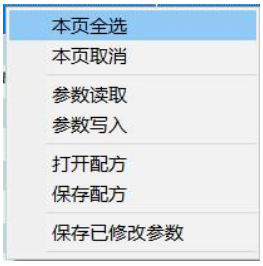
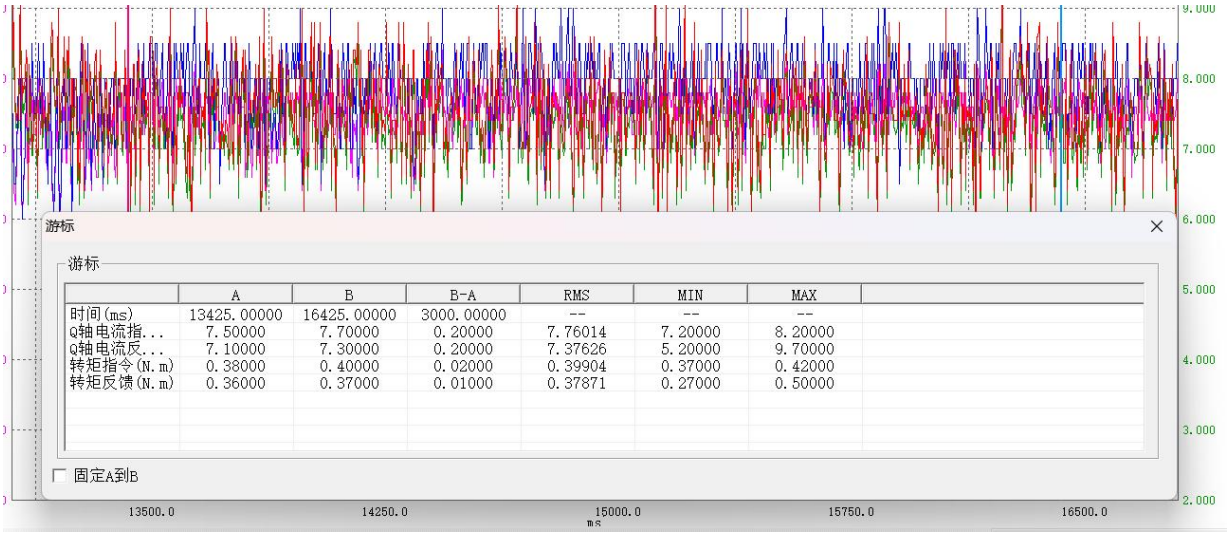


图 3-24 右键菜单

3.3.4 示波器

- 工具栏
- ：打开波形文件，文件格式为csv；
- ：保存当前波形只文件，文件格式为csv；
- ：将当前波形显示区域，进行截屏，图片格式为bmp；
- ：测量功能，点击该按钮，通过拖动波形区域中A、B游标，对AB区间波形进行测量运算；
- 

	A	B	B-A	RMS	MIN	MAX
时间(ms)	13425.00000	16425.00000	3000.00000	--	--	--
Q轴电流指...	7.50000	7.70000	0.20000	7.76014	7.20000	8.20000
Q轴电流反...	7.10000	7.30000	0.20000	7.37626	5.20000	9.70000
转矩指令(N.m)	0.38000	0.40000	0.02000	0.39904	0.37000	0.42000
转矩反馈(N.m)	0.36000	0.37000	0.01000	0.37871	0.27000	0.50000

图 3-25 游标测量

：游标功能，点击该按钮后，鼠标滑过波形区域，显示当前鼠标位置显示波形中各通道的值；

：波形放大，点击该按钮后按钮为按下状态放大功能生效，再次点击按钮抬起放大失效；鼠标左键圈选波形，对圈选区域进行放大；

：波形恢复，点击该按钮，波形恢复原始状态；

：自适应坐标系，点击该按钮，会自动计算波形最大最小值进行纵坐标自适应；

：FFT分析，点击该按钮，鼠标左键进行圈选波形区域，鼠标左键抬起时软件进行FFT分析后，弹出分析结果，并标识三个共振点频率，如下图：

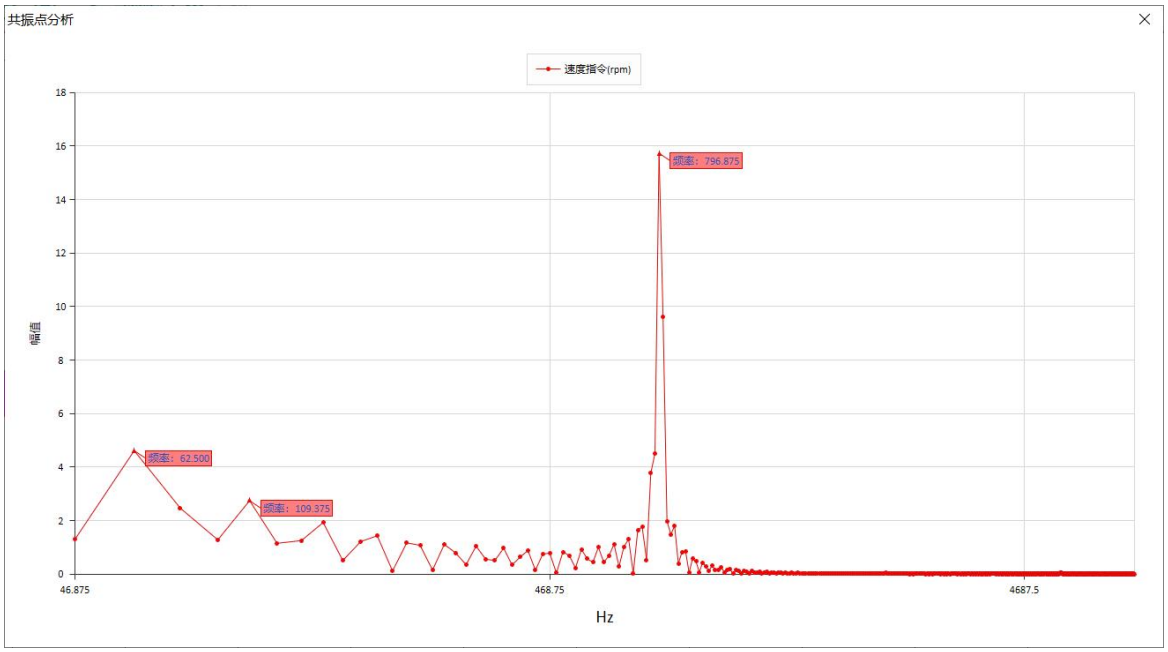


图 3-26 FFT 共振点分析

：波形对比，点击该按钮，选择要对比的波形，文件中波形文件会叠加至现有波形区域

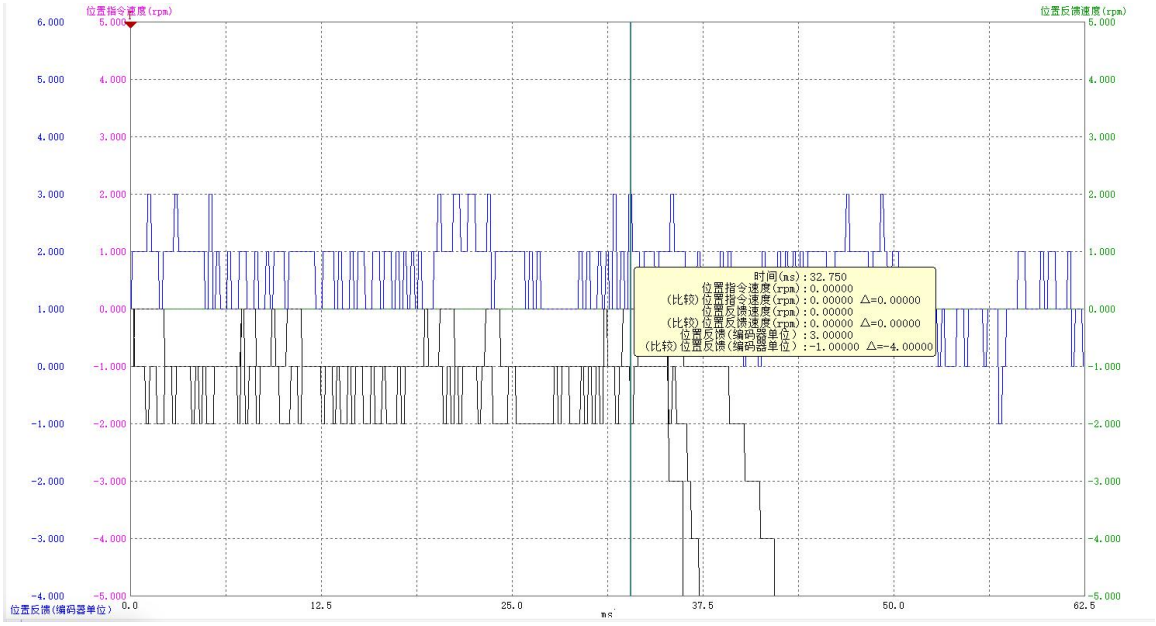


图 3-27 波形对比

：取消波形对比，点击该按钮，被对比波形从波形区域删除；

■ 配置

通道配置：示波器最多支持四个通道采集。用户可通过“位置采集”、“速度采集”、“转矩采集”三个按钮，快捷生成对应模式下的通道配置；

采样模式：支持触发与连续两种采样方式。

触发采样：精度可以到1倍载波频率，但是采样点数较少（每个通道1024个点）。用户可通过点击“触发条件”按钮进入触发条件设置界面设置触发条件；

连续采样：连续采样精度在毫秒级别，支持长时间连续采样，采样过程中波形自动保存至软件目录“wavedata”目录下。

图 3-28 采样配置界面

3.3.5 初始化

（1）电机参数设定

点击工具栏 进行电机编码器参数设定界面：

图 3-30 电机参数管理

- 打开文件：调试软件中已集成了SV3伺服相关电机参数配方，用户可以直接选择电机型号对应的配方。如下图，选中配方后点击“打开”按钮。

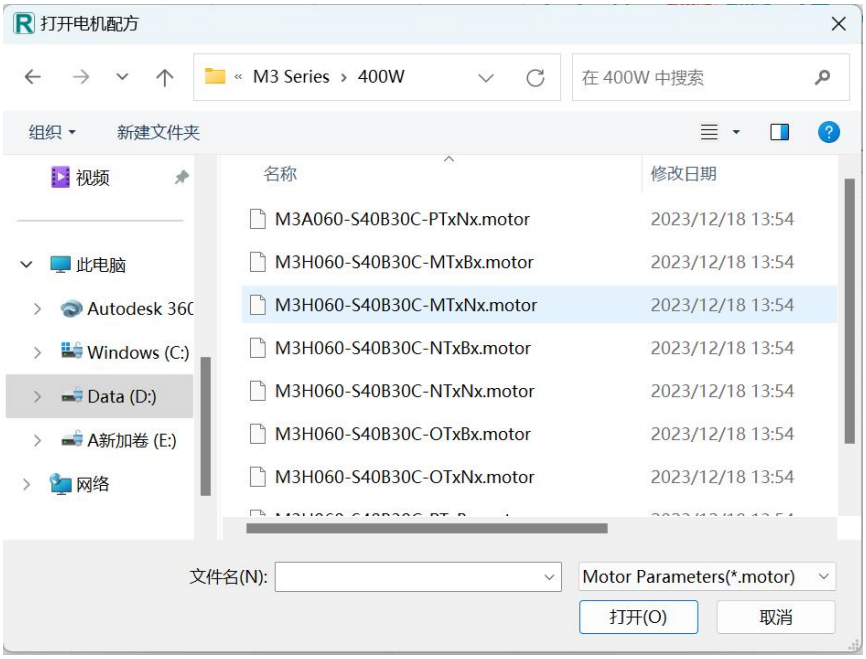


图 3-31 打开电机参数配方

- 保存文件：用可通过编辑参数值列，编辑参数，编辑完成后，点击“保存文件”按钮保存电机配方；
- 上传勾选项：从编码器读取所有电机参数；
- 下载勾选项：勾选待下载参数，点击“下载”按钮，将电机参数下载至编码器。

（2）磁极辨识

本功能用于电机初次运行时，进行电机角度初始化。

点击工具栏，进入磁极辨识界面：

图 3-32 磁极辨识

（3）DI、DO监控

本功能用于显示DI、DO功能、状态以及针脚接线信息，同时支持强制DI、DO输出，进行DI、DO仿真。

图 3-33 DI、DO 监控

3.3.6 试运行

（1）速度JOG

本功能可用于点动方式控制电机转动，检测电机是否能够正常运行、转动时有无异常。

点击工具栏 ，进入速度JOG界面：

图 3-34 速度 JOG

使用步骤如下：

1、输入电机运行速度、加减速时间参数；

2、点击使能开关，使能驱动器；

3、鼠标左键长按“长按正向”“长按反向”按钮，控制电机进行正向、反向；鼠标松开后，停止运转。

（2）位置JOG

本功能主要用于在指定运行极限位置内按照指定转速，控制电机以往复或者固定距离方式运行。

点击工具栏 ，进入位置JOG界面：

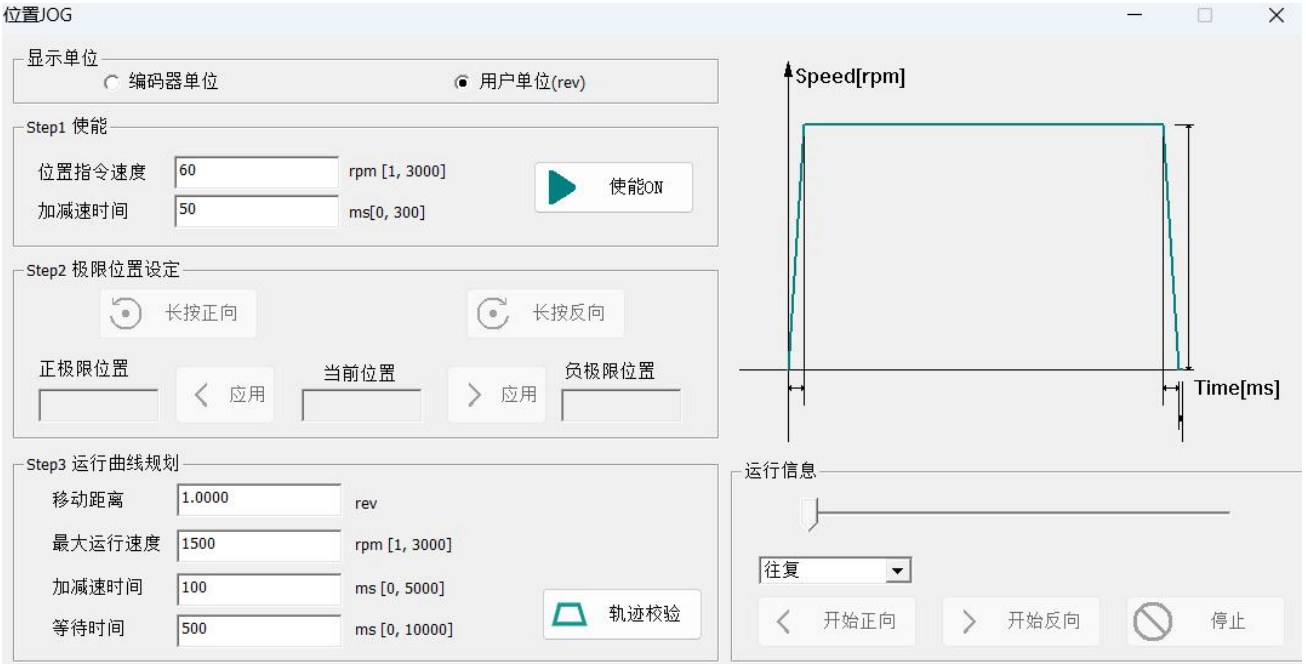


图 3-35 位置 JOG

使用步骤如下：

1、输入电机运行转速、加减速时间参数，点击使能ON按钮；

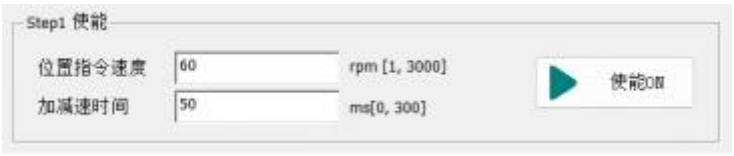


图 3-36 使能 ON

2、运行极限位置设定：鼠标左键长按按钮“长按正向”、“长按反向”进行正负极限位置设定:

图 3-37 正负极限位置设定

3、运行曲线规划：设置运行曲线轨迹参数；

图 3-38 运行曲线配置

点击“轨迹校验”生成模拟运行曲线；

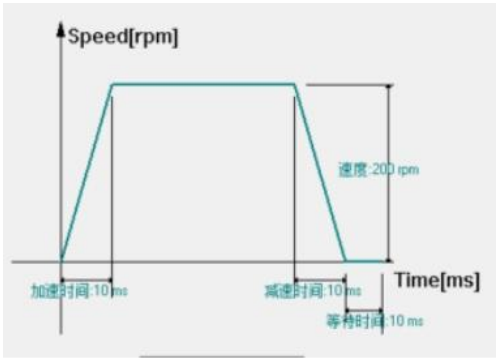


图 3-39 运行轨迹生成

4、运行

单次：电机在运行极限范围内，运动指定的距离。

往复：电机将在指定极限位置范围往复运行。

点击按钮“开始正向”“开始反向”启动运行，点击按钮“停止”电机停止运行；

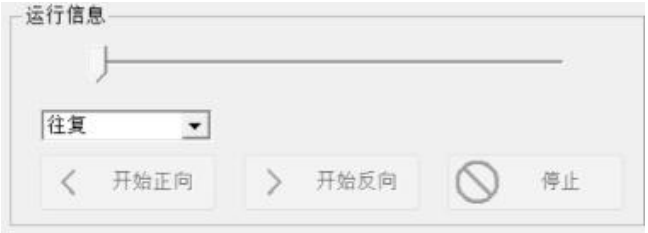


图 3-40 运行

（3）预设位置任务

本功能支持用户预设多段运行轨迹，最大支持16段。

点击工具栏 ，进入预设位置任务界面：

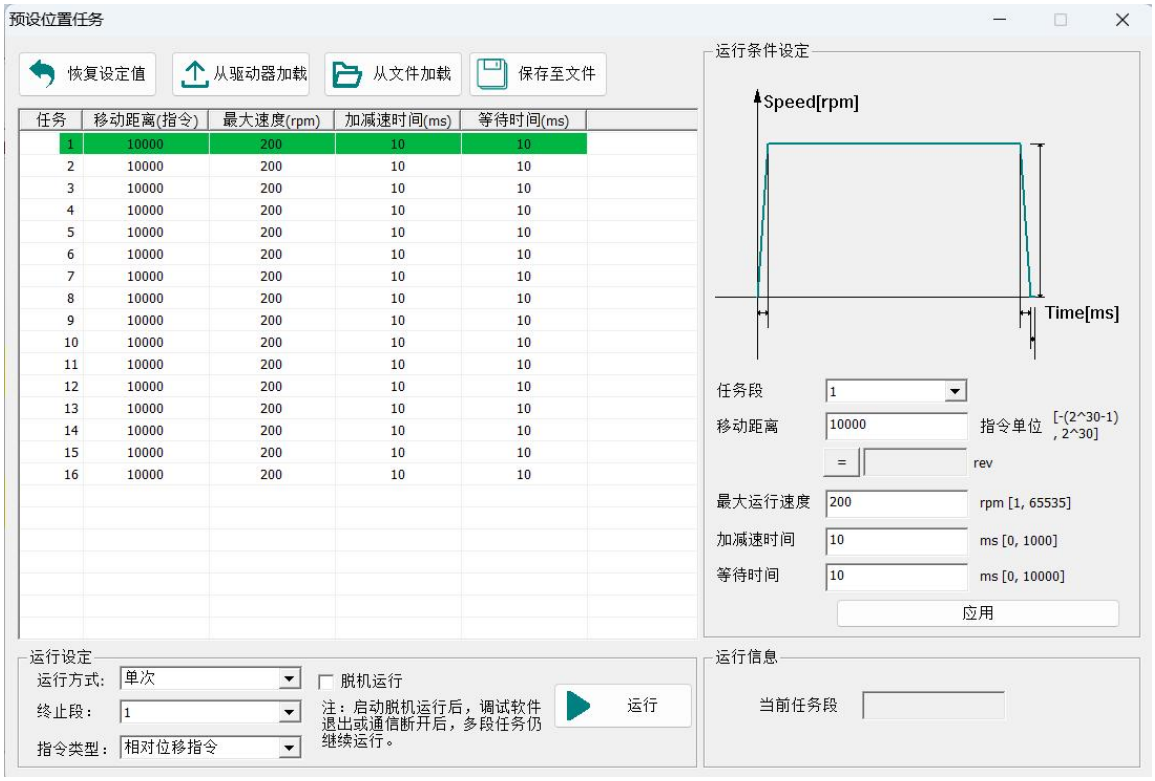


图 3-41 位置 JOG

使用步骤如下：

1、编辑各段轨迹参数：选中列表中指定任务段，编辑运行参数后，点击“应用”将参数更新至列表；

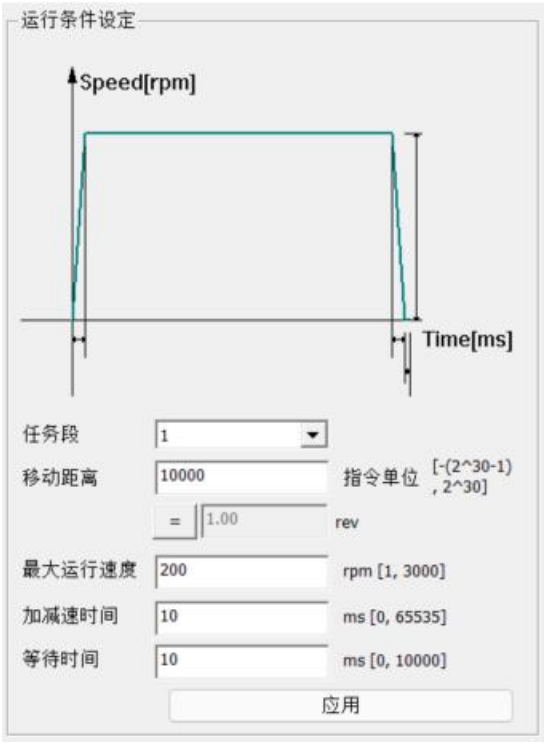


图 3-42 位置段配置

2、运行设定

运行方式：支持单次和循环。单次模式下多段位置任务只运行一次；循环模式下多段位置循环运行；

终止段：用户可选择执行的段数，程序将从第一段依次运行只终止段；

指令类型：支持相对位移指令和绝对位移指令；

点击“运行”，启动多段轨迹任务，电机按预设轨迹进行运转；

图 3-43 运行

（4）回零

本功能支持35种回零模式，用户可直接选择模式，也可根据原点回归方式、开始方向、遇限位轨迹、回零完成位置等生成对应回零模式。

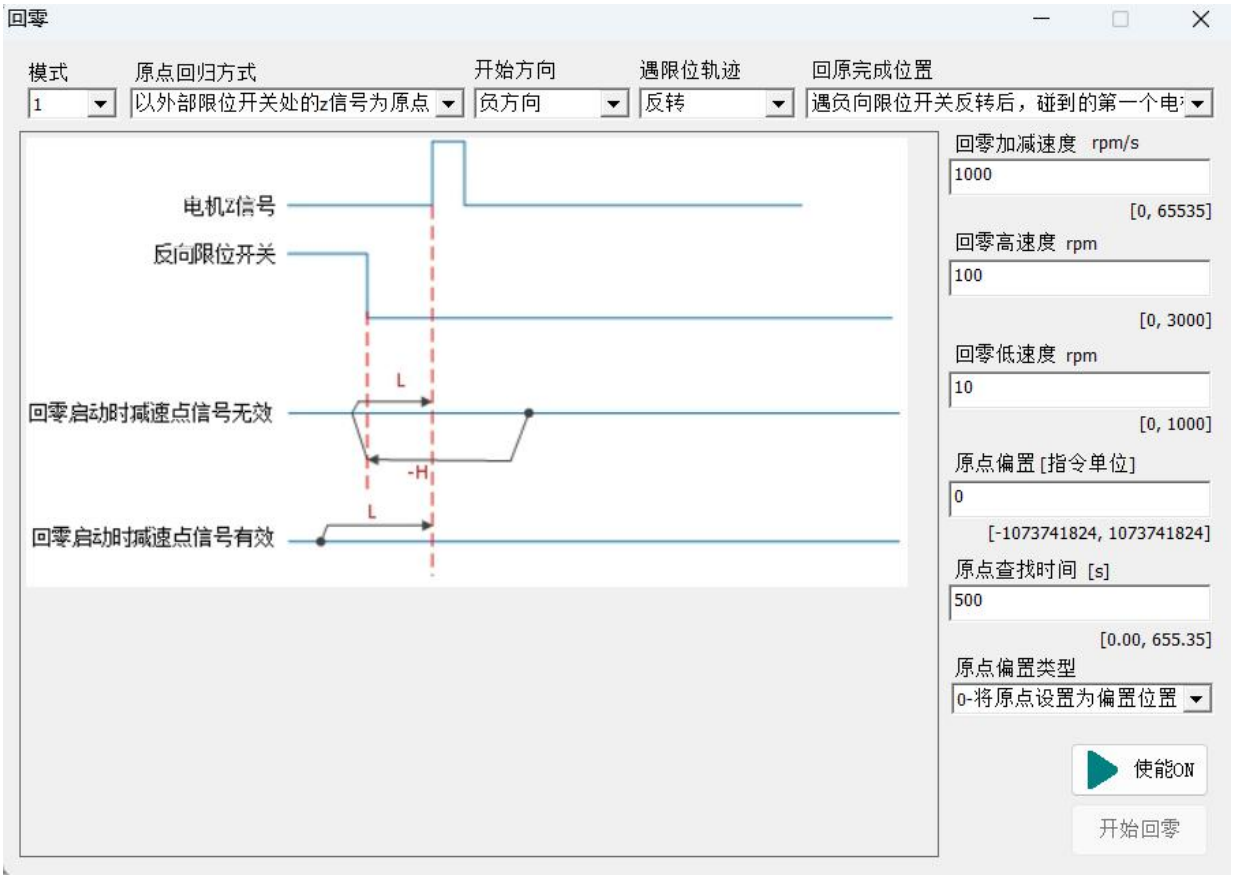


图 3-44 回零

3.3.7 调谐

（1）离线惯量辨识

本功能基于离线方式进行惯量辨识。

点击工具栏 ，进入离线惯量辨识界面：

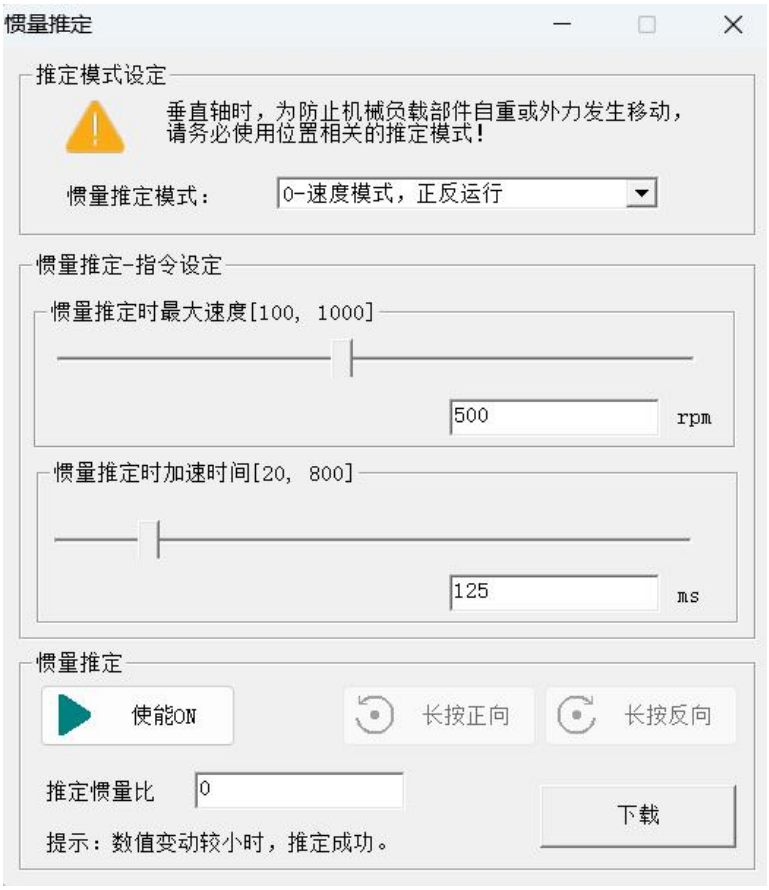
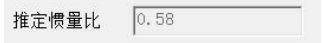


图 3-45 惯量辨识

使用步骤如下：

1. 参数设置：设置辨识模式、最大速度、加速时间，软件支持“0：速度模式，正反运行”、“1：速度模式，电动运行”、“2：位置模式，正反运行”、“3：位置模式，单向运行”四种模式；
2. 点击使能开关，使能驱动器；
3. 鼠标左键长按“长按正向”“长按反向”按钮，进行惯量辨识，
4. 

实时显示当前辨识结果，辨识结果值变动幅度很小时，可判断为辨识结束，点击“下载”按钮将辨识结果写入驱动器。

（2）增益调整

软件支持两种增益调整方式：自动增益调整、手动增益调整。

- 自动增益调整

用户可通过鼠标拖动滑块或点击“－”“＋”按钮降低或者上调刚性等级。

图 3-46 刚性表设置

- 手动增益调整

指令形态支持正弦、阶跃两种形态。支持对位置、速度、转矩三种控制模式下对应环路增益的调整。

图 3-47 速度环增益调整

（3）频域分析-FRF

频域分析支持三种模式：速度闭环、速度开环、机械特性。

- 速度闭环：自动计算并标注幅值带宽、相位带宽。

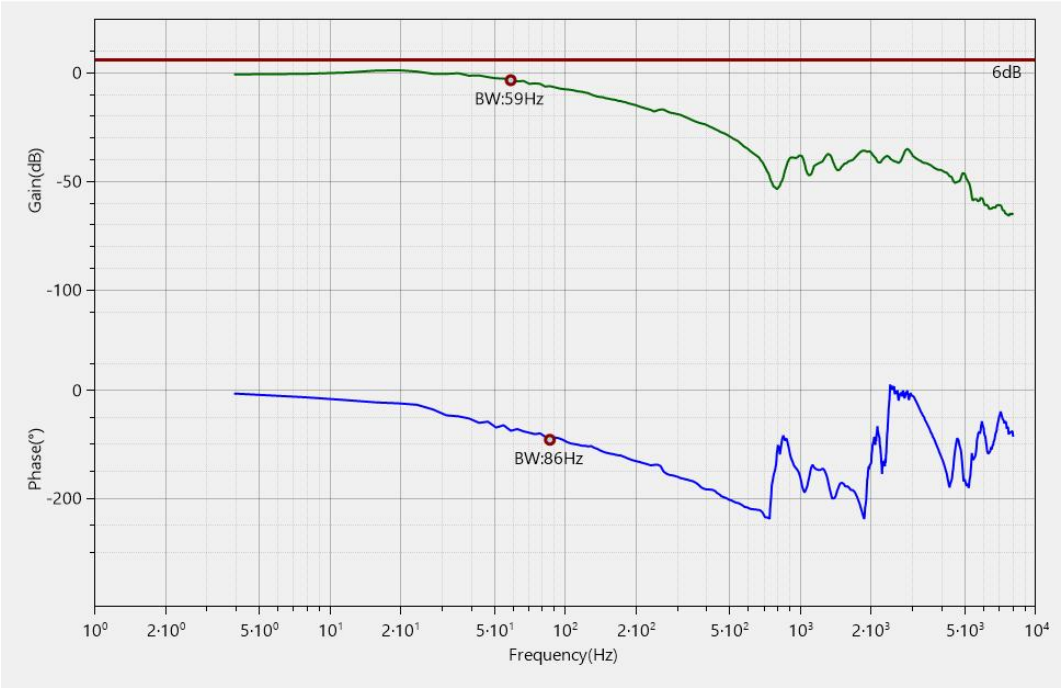


图 3-48 速度闭环

- 速度开环：自动计算并标注幅值裕度、相位裕度。

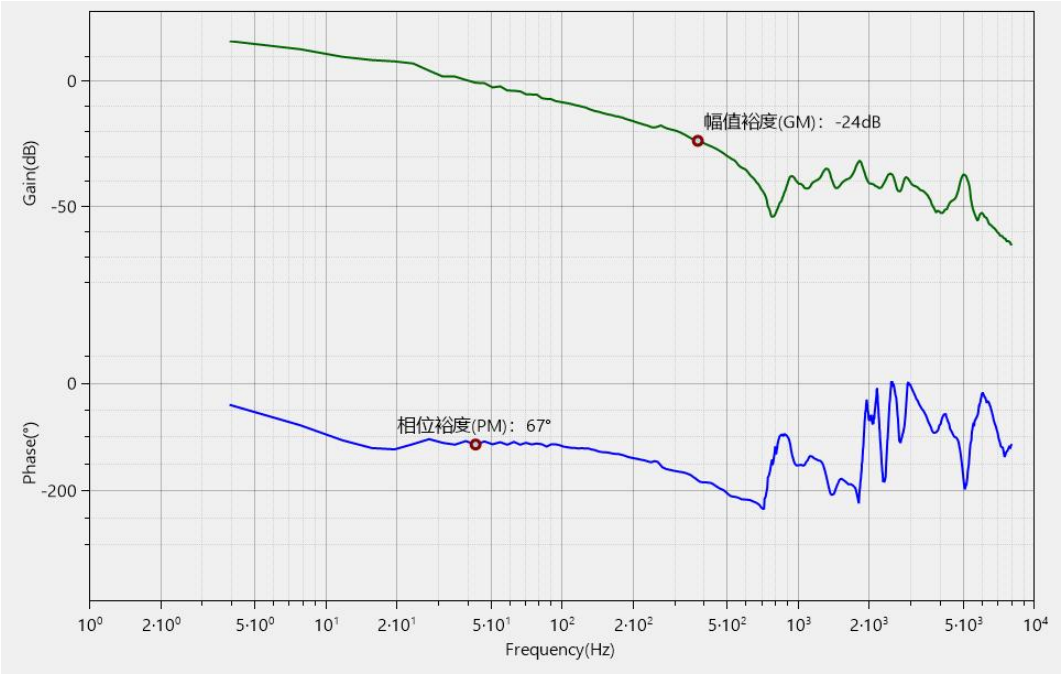


图 3-49 速度开环

- 机械特性：自动识别共振点和反共振点。目前调试软件会自动识别两个共振点，识别后，自动更新至陷波器设定参数中，用户可直接点击下载将识别的共振点频率写入驱动器。

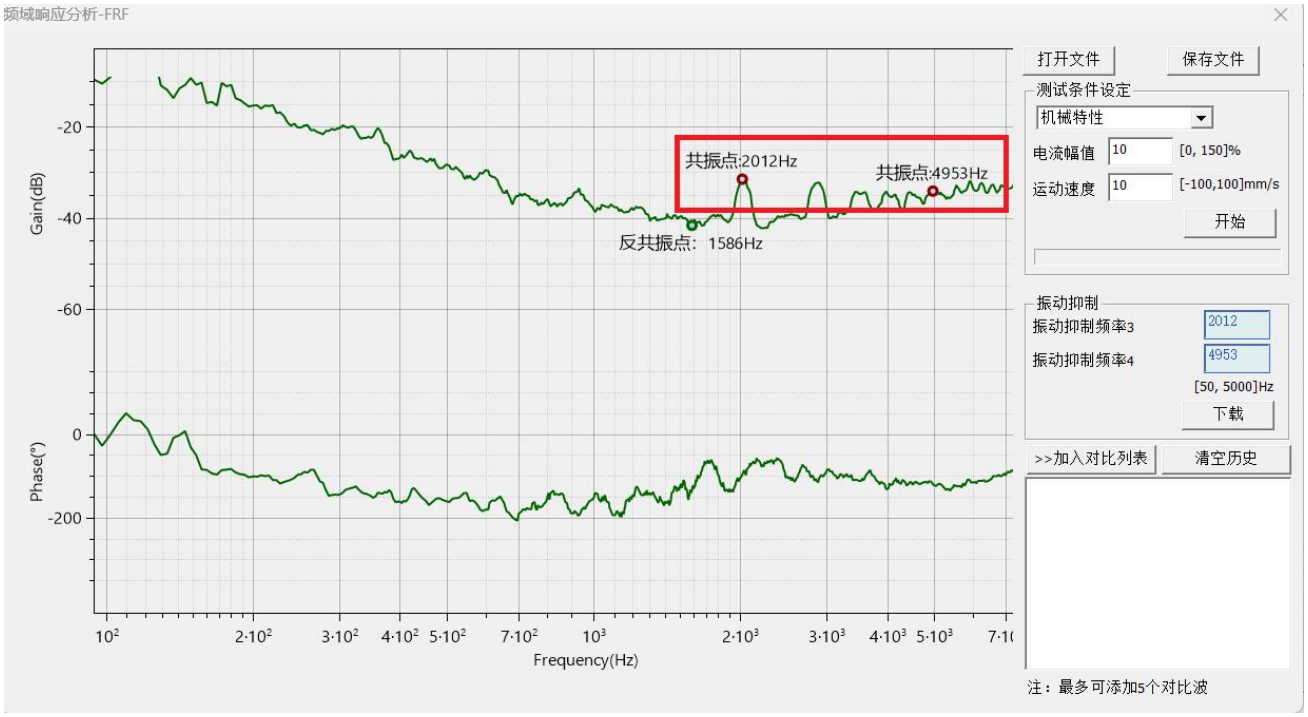


图 3-50 机械特性

3.3.8 故障排查

（1）实时故障

当设备故障时，调试软件状态栏实时提示用户（如下图），用户可双击故障区域，查看故障详情，红色标识故障，黄色标识警告。

图 3-51 故障提示

故障详情包含：故障名称、等级、是否可复位、故障原因、检测方法和解决方法等，方便用户快速排查故障。

图 3-52 故障诊断

（2）故障历史

本功能支持查询最近10次历史故障信息。

图 3-53 故障历史

“查询”按钮：查询设备最近几次故障历史，信息如上图；

“清除”按钮：清除驱动器中历史故障记录；

鼠标选中历史列表行，列表下方显示所选故障时相关参数信息以及故障排查信息；

（3）故障字典

本功能可查询所有SV3系列伺服的故障信息；

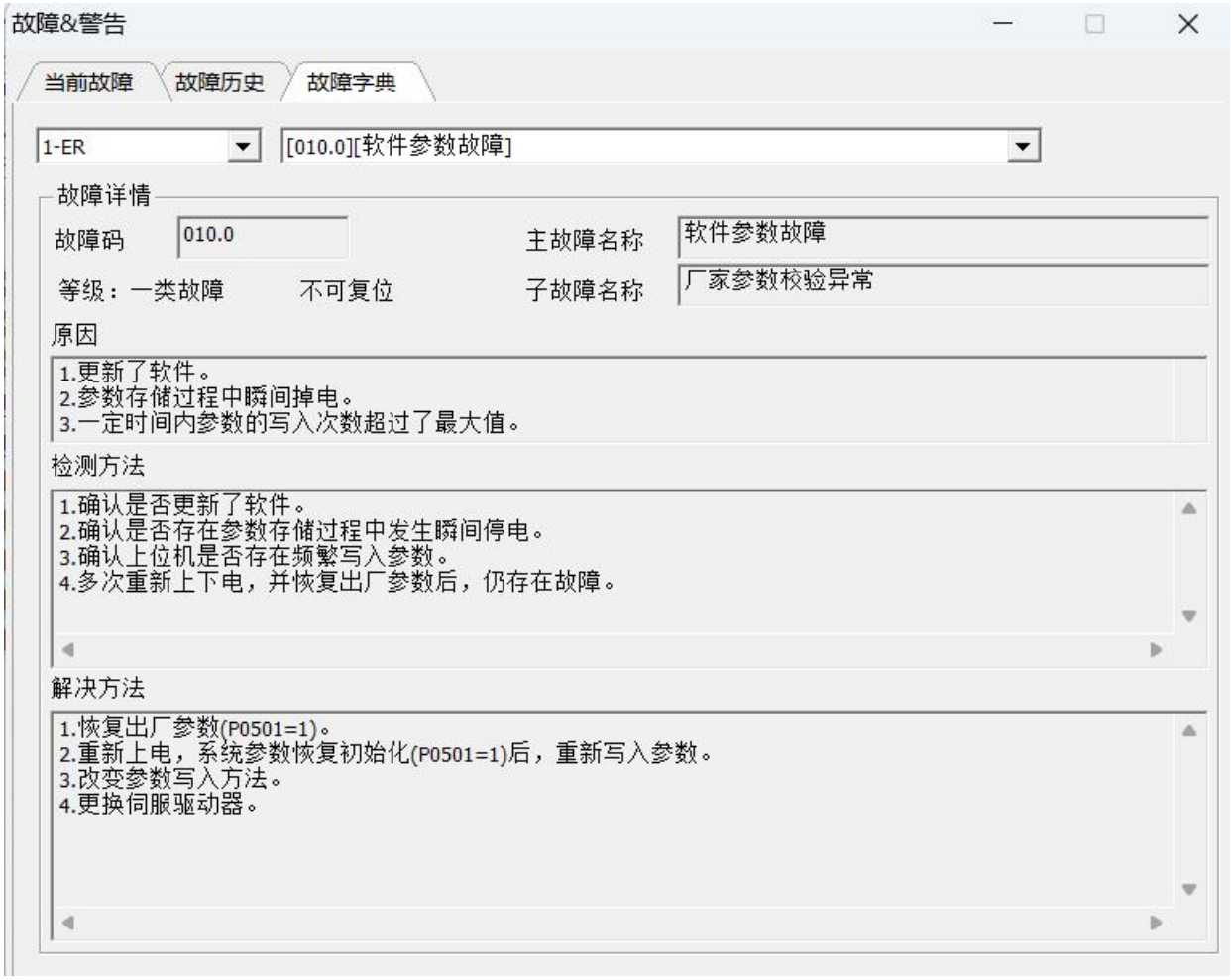


图 3-54 故障字典

第 4 章 基本功能

4.1 功能概述

功能模块	功能点	功能规格
输入输出信号	5 位 LED、5 路按键	参数设定、状态显示；
	8 路 DI	采样周期：DI~1ms
	5 路 DO 输出	最短保持时间：1ms。带载能力 50mA, 电压范围 5V~30V。
	2 路 AI 输入	精度：12 位
	1 路高精度 AI 输入	精度：16 位（选配）
	2 路 AO 输出	电压范围：-10V~10V 最大输出：1mA
	低速脉冲输入	差分输入：最高 500KHz
		集电极开路：最高 200KHz
	高速脉冲输入	仅支持差分输入：最高 4MHz
	分频输出	最高 4MHz 差分输出
	第二编码器输入	ABZ 类型
	编码器	多摩川、BISS、ABZ、sincos 等类型
	抱闸控制输出	抱闸 DO 信号
	动态制动功能（DB）	-
	泄放控制功能	掉电泄放/过压泄放/泄放电阻断线检测
	STO 功能	-
	电机 PTC	模拟量类型
	风扇控制	750W 及其以上驱动器内置风扇
	USB 调试	SV3 Designer
位置控制模式	位置指令来源	脉冲输入/预设位置/位置 JOG
	指令滤波	均值/低通/指令陷波/指令整型
	位置反馈	增量模式/绝对线性/绝对旋转
	电子齿轮比	-
	软限位	-
	状态输出	定位完成/定位接近/运动完成
速度控制模式	速度指令来源	键盘给定/通讯给定/预设速度/AI 输入/速度 JOG
	速度限制	-
	速度前馈	-
	零速钳位	-
	状态输出	运动信号/零速信号/速度到达/速度一致
转矩控制模式	转矩指令来源	键盘给定/通讯给定/AI 输入
	指令滤波	两路低通滤波器
	转矩限制	
	速度限制	
	转矩前馈	
	状态处理	转矩到达/转矩受限/速度受限

功能模块	功能点	功能规格
控制算法	标准刚性表	最大可达 41 级刚性
	自适应增益调整	-
	前馈控制	
	增益切换	-
	单参数自调整	-
	离线惯量辨识和在线惯量辨识	-
	自适应陷波器	-
	振动抑制	A 型制振、全闭环振动抑制、转矩二阶低通滤波
	二自由度控制	
	速度观测器	-
	频域特性分析	绘制控制系统开环、闭环伯德图
	扰动观测器	-
	模型跟踪控制	-
	死区补偿	-
	电机参数辨识	-
	磁极辨识	-
	电流环自调谐	-
保护功能	故障处理	故障显示/存储/复位
	驱动器硬件异常保护检测	输入缺相、过压、欠压、过流、软启异常、泄放过载、驱动器过载、驱动过温等等；
	驱动器软件异常保护检测	参数存储故障、产品匹配故障检测等等；
	电机异常保护检测	对地短路检测、电机过热、电机过载，电机过速、相序错误、输出缺相等等；
	编码器异常保护检测	编码器断线、编码通讯异常、编码器电池异常、编码器计数检测异常等等；
	运动控制异常保护检测	正负超程保护、飞车保护、指令过速、位置偏差过大、回零超时等等；
	性能算法异常保护检测	惯量辨识故障、磁极辨识故障、电机参数辨识故障等等；
SV3 Designer 调试	调试功能支持	后台速度 Jog/位置 Jog/预设位置/回零/机械特性分析/惯量辨识/单参数增益调整
		时域调谐/频域特性分析/电流环参数调谐/参数辨识/磁极辨识等
	电子示波器	连续示波器/单次采样
	故障诊断	实时故障/故障历史/故障字典
	运行状态监控功能	参数实现显示
其它功能	多种停机方式	零速/急转据/斜坡/DB/自由
	实时模式切换	-
	伺服运行状态监控	负载率、母线电压、DIDO 电平、位置反馈、位置偏差等等；
	CALL 功能	-
	软件复位	-
	用户密码设置	-
	参数掉电保存	-
	参数一键恢复出厂	-

4.2 控制模式

4.2.1 位置控制模式

“指令单位”：是指来自上位装置输入给伺服驱动器的，可分辨的最小值。

“编码器单位”：是指输入的指令，经电子齿轮比处理后的值。

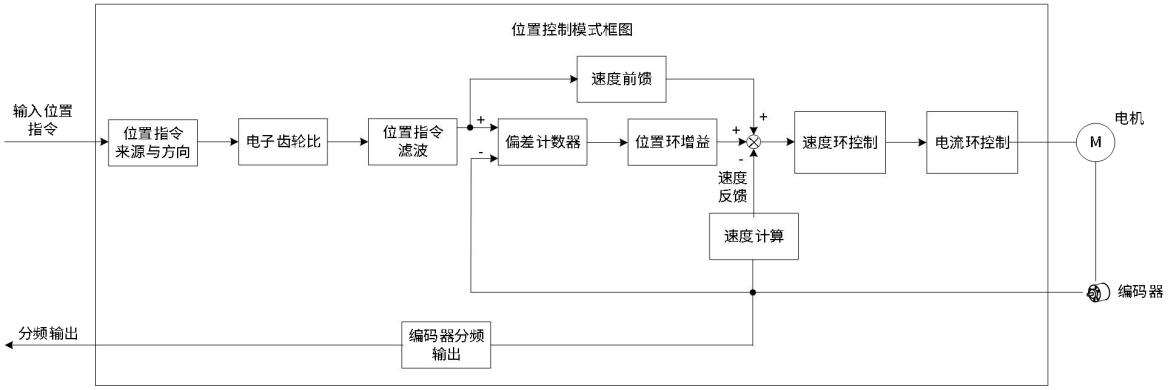


图 4-1 位置控制框图

通过伺服驱动器面板或SV3 Designer调试平台将参数P04.00的值设定为1，伺服驱动器将工作于位置控制模式。

请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用位置控制模式时的基本参数设定。

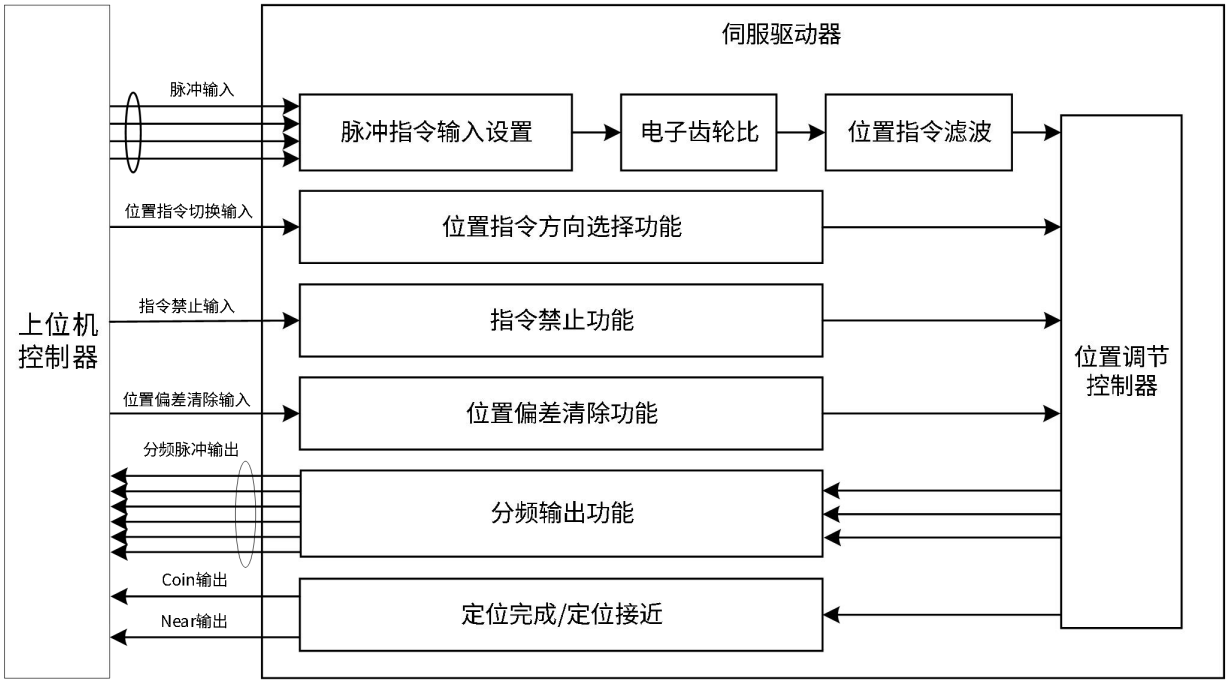


图 4-2 伺服驱动器与上位机信号交互图

4.2.1.1 位置指令来源选择

位置指令输入设置包括：位置指令来源、位置指令方向、位置指令禁止。

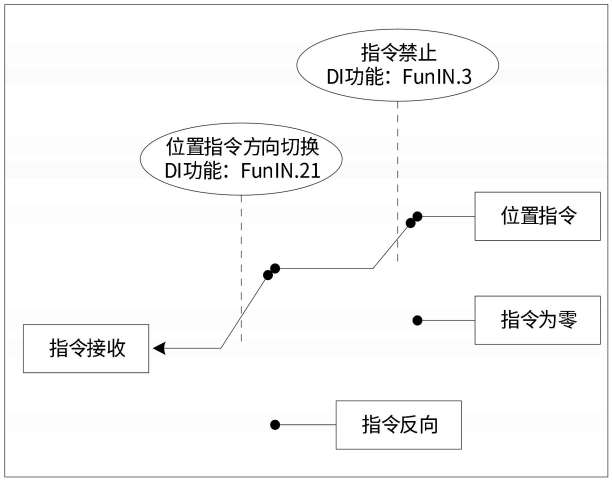


图 4-3 位置指令输入设置框图

（1）位置指令来源

位置控制模式时，首先应通过功能码P13.00设置位置指令来源

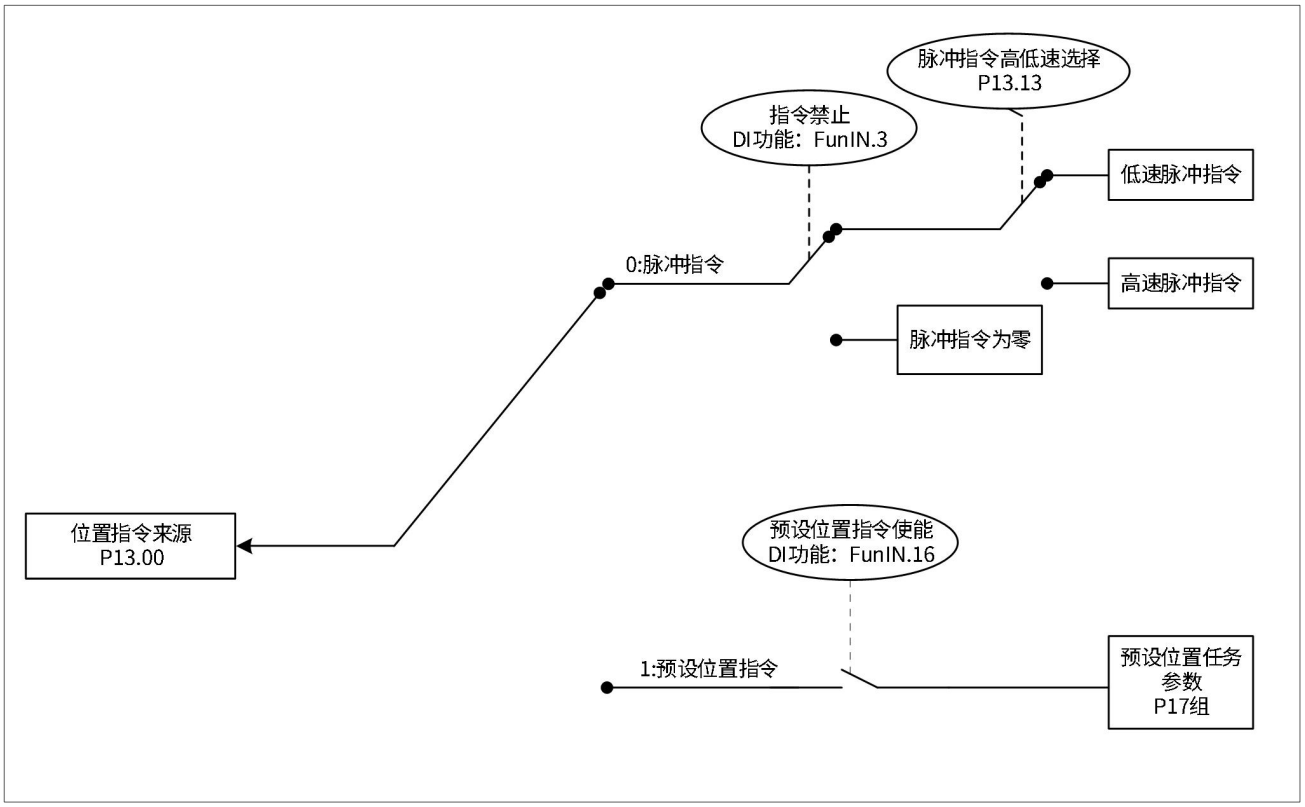


图 4-4 位置指令来源设置

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	00	位置指令来源	0：脉冲指令 1：预设位置指令	设置位置指令来源。其中脉冲指令为外部位置指令，预设位置指令为内部位置指令。	停机设定	立即生效	0

a) 位置指令来源为脉冲指令(P13.00=0)

选用脉冲指令时，请按以下操作得到正确的脉冲指令形态。

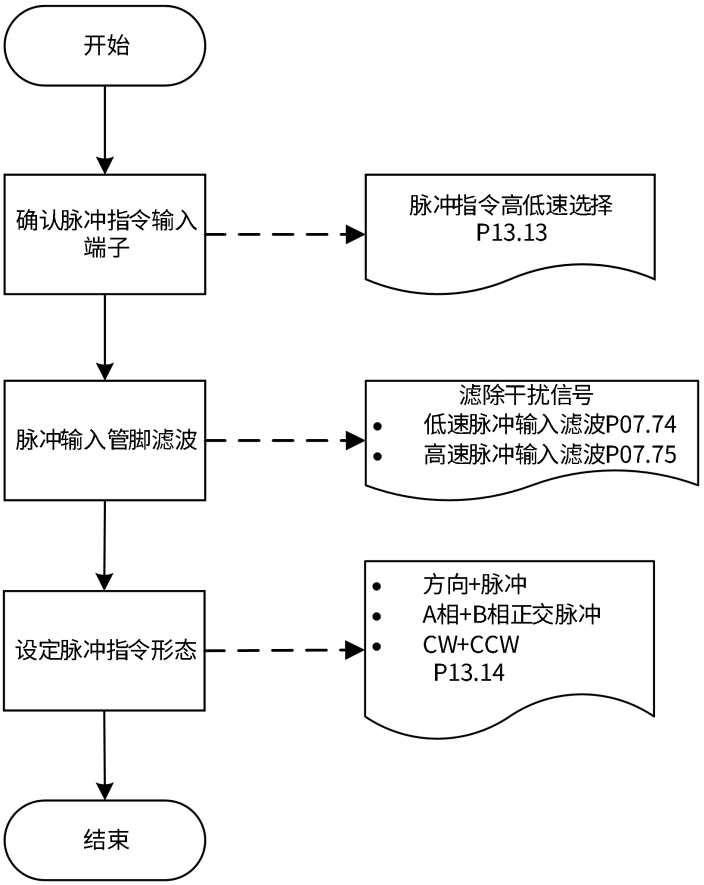
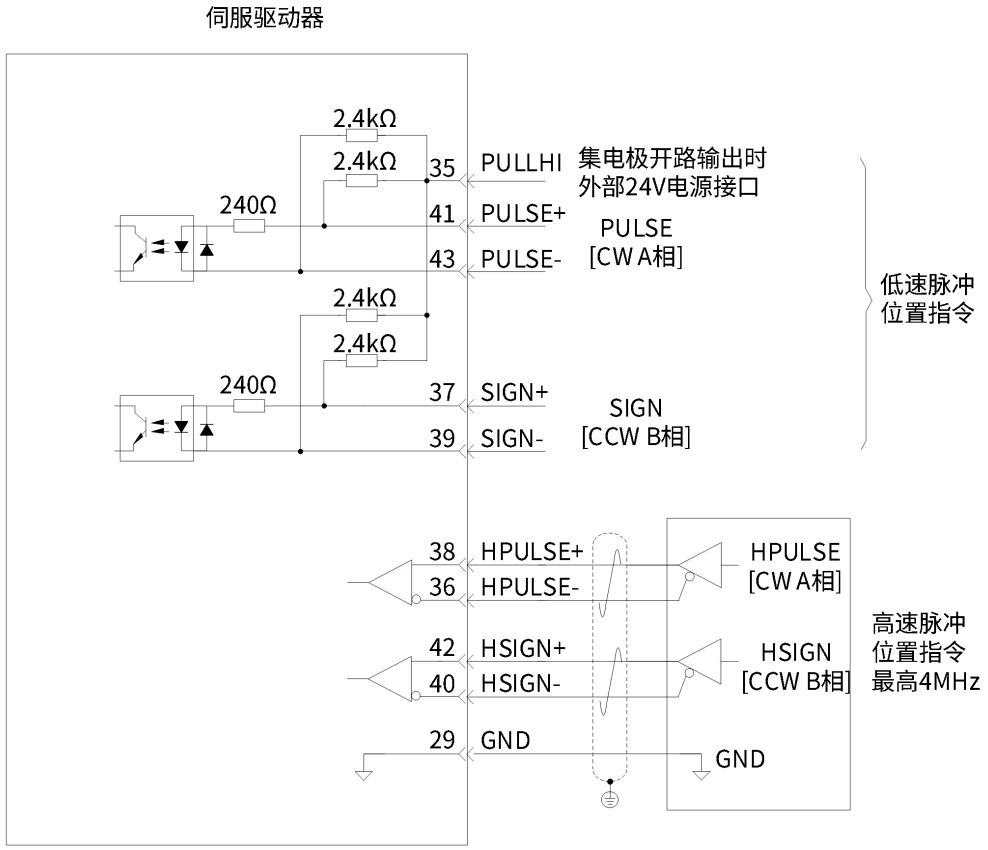


图 4-5 脉冲指令来源设置流程

i. 脉冲指令输入端子

伺服驱动器有2组脉冲输入端子：



- 低速脉冲输入端子(对应PULSE+，PULSE-，SIGN+，SIGN-)，接受差分输入(输入脉冲最大频率为500kpps)和集电极开路输入(输入脉冲最大频率为200kpps)。
- 高速脉冲输入端子(对应HPULSE+，HPULSE-，HSIGN+，HSIGN-)，只接受差分输入(输入脉冲最大频率为4Mpps)。

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	13	脉冲指令高低速选择	0：低速 1：高速	设置脉冲指令的硬件输入端子。	停机设定	立即生效	0

接口电路的详细说明，请参考第2.7.5章。

表 4-1 脉冲输入规格

脉冲规格		最高输入频率	电压规格	顺向电流
高速脉冲	差分信号	4M	5V	<25mA
低速脉冲	差分信号	500k	5V	<15mA
	集电极开路信号	200k	24V	<15mA

ii. 脉冲输入管脚滤波

低速脉冲或高速脉冲的硬件输入端子需要设置一定的管脚滤波时间对输入脉冲指令进行滤波，防止干扰信号进入伺服驱动器造成电机误动作。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07	74	低速脉冲指令滤波	0~255	25ns	设置对低速脉冲的滤波时间常数。	停机设定	再次通电	30
P07	75	高速脉冲指令滤波	0~255	25ns	设置对高速脉冲的滤波时间常数。	停机设定	再次通电	3

若脉冲输入管脚滤波时间常数为t_F，输入信号的最小宽度为t_{min}，则输入信号与滤波后信号如下图所示。其中，滤波后信号相比于输入信号，将延迟t_F。

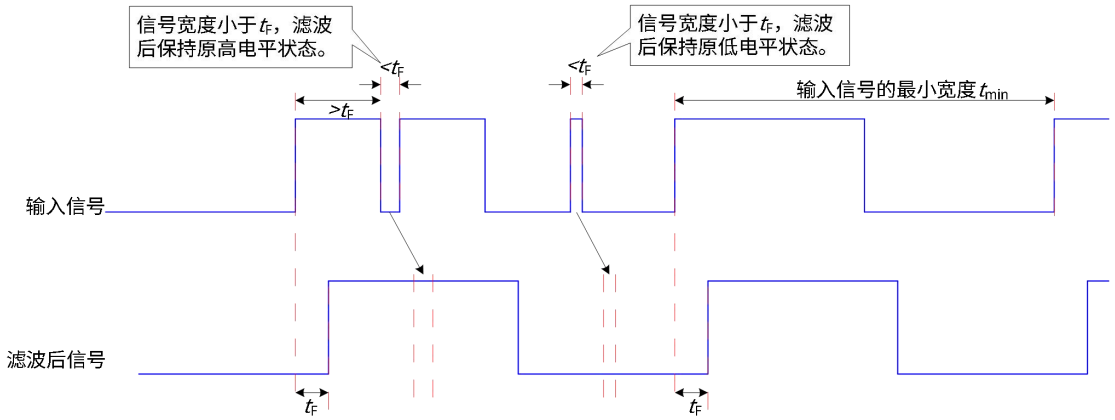


图 4-6 滤波信号波形举例

脉冲输入管脚滤波时间t_F需满足：$t_F \leq (20\%\sim25\%)t_{min}$。

已知输入脉冲的最大频率(或最小脉冲宽度)，滤波参数推荐值如下表所示。

表 4-2 推荐滤波参数表

输入脉冲端子	相应功能码	输入脉冲最大频率/Hz	推荐滤波参数(单位：25ns)
低速脉冲输入端子	P07.74	<167k	30
低速脉冲输入端子	P07.74	167k~250k	20
低速脉冲输入端子	P07.74	250k~500k	10
高速脉冲输入端子	P07.75	500k~1M	5
高速脉冲输入端子	P07.75	>1M	3

举例：设定值为30，则实际脉冲输入管脚滤波时间为30*25=750ns。

iii. 脉冲指令形态

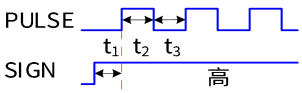
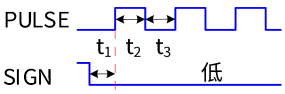
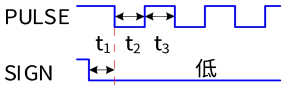
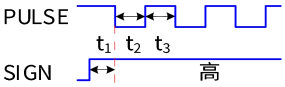
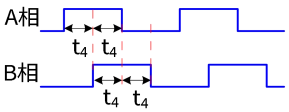
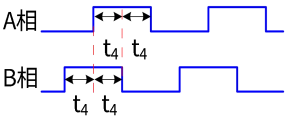
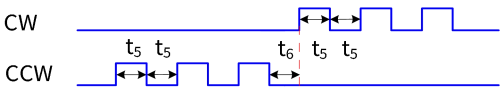
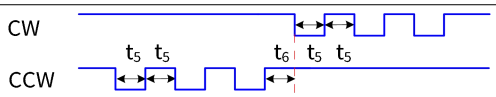
伺服驱动器可输入的脉冲指令有以下3种形态：

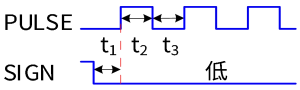
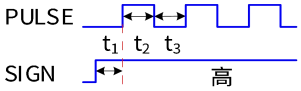
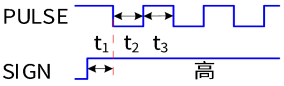
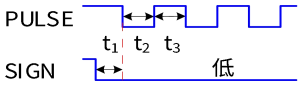
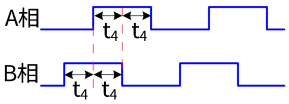
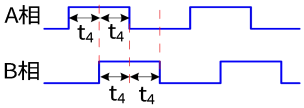
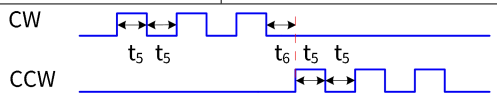
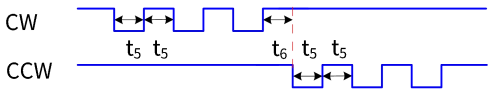
- 方向+脉冲(正逻辑或者负逻辑)
- AB正交，4倍频
- 正向脉冲 / 负向脉冲(CW+CCW)

请根据上位机或者其他脉冲输出装置，设定脉冲形态。

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	14	脉冲指令形态	0:方向+脉冲(正逻辑) 1:方向+脉冲(负逻辑) 2:A 相+B 相正交脉冲 4 倍频 3:CW+CCW	选择脉冲指令形态	停机设定	再次通电	0

表 4-3 脉冲形态说明

P04.01 运行方向选择	P13.14 指令形态设置	脉冲形态	信号	正转脉冲示意图	反转脉冲示意图
0	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A 相+B 相 正交脉冲 4 倍频	PULSE(A 相) SIGN(B 相)	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
	3	CW+CCW	PULSE(CW) SIGN(CCW)		

P04.01 运行方向选择	P13.14 指令形态设置	脉冲形态	信号	正转脉冲示意图	反转脉冲示意图
1	0	脉冲+方向 正逻辑	PULSE SIGN		
	1	脉冲+方向 负逻辑	PULSE SIGN		
	2	A 相+B 相 正交脉冲 4 倍频	PULSE(A 相) SIGN(B 相)	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°
	3	CW+CCW	PULSE(CW) SIGN(CCW)		
					

不同输入端子对应的位置脉冲指令的最大频率、最小时间宽度规格如下表所示：

表 4-4 脉冲指令规格

输入端子		最大频率	最小时间宽度/μs					
			t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
高速脉冲输入端子		4Mpps	0.125	0.125	0.125	0.25	0.125	0.125
低速脉冲输入端子	差分输入	500kpps	1	1	1	2	1	1
	集电极输入	200kpps	2.5	2.5	2.5	5	2.5	2.5

位置脉冲指令的上升、下降时间应小于0.1μs。

iv. 脉冲指令频率

位置最大脉冲输入频率可通过功能码P08.05进行设置。若实际输入脉冲频率大于P08.05，将发生警告E.424.0 (位置指令过速故障)。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P08	05	位置最大脉冲输入频率	100~4000	kHz	设置外部脉冲指令的最大频率。	停机设定	再次通电	4000

b) 位置指令来源为预设位置指令(P13.00=1)

伺服驱动器具有预设位置运行功能。它是指伺服驱动器内部存储了16段位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间可分别设置。各段之间的等待时间、衔接方式也可根据实际需要进行选择。其设定流程如下：

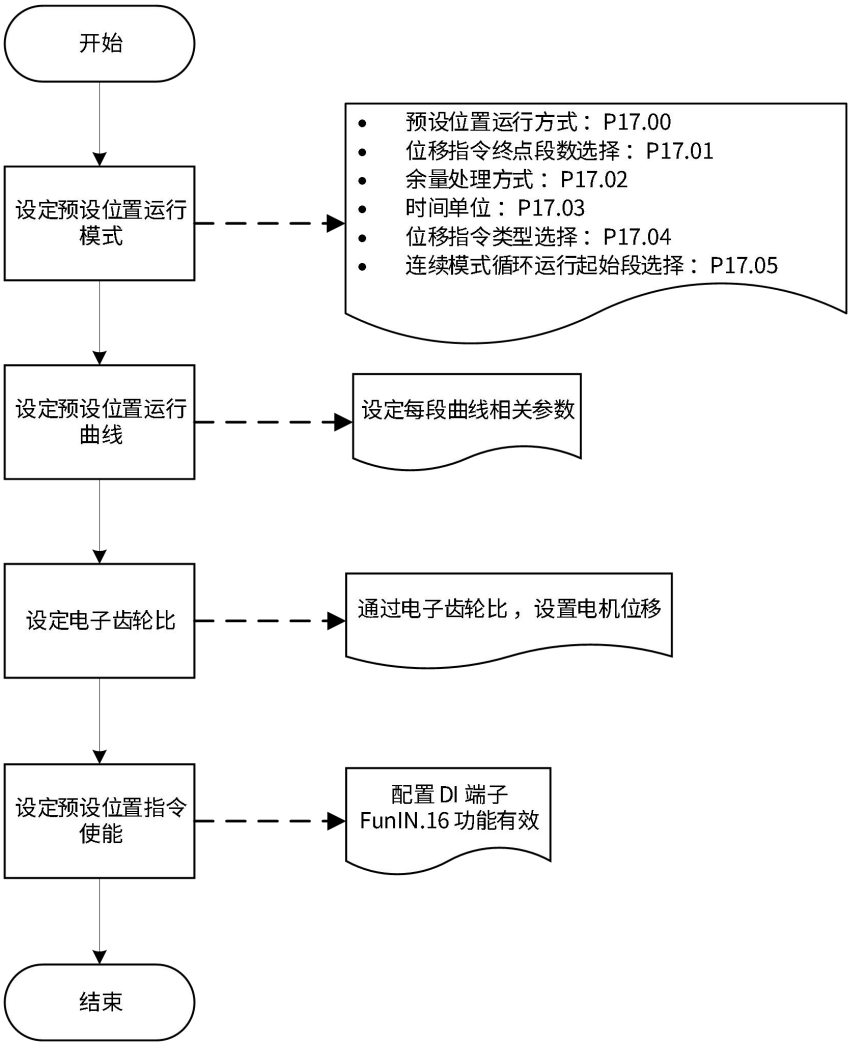


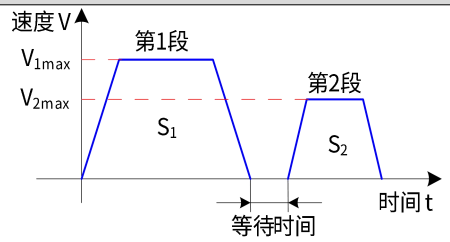
图 4-7 预设位置指令来源设置流程

i. 设定预设位置运行模式

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P17	00	预设位置 任务运行方式	0:单次运行 1:循环运行 2:DI 切换运行 3:顺序运行	设置段与段之间的衔接方式	停机设定	立即生效	1
P17	01	位移执行段数选择	1~16	设置预设位置指令的总段数	停机设定	立即生效	1
P17	02	余量处理方式	0:继续运行没走完的段 1:从第 1 段重新开始运行	设置伺服使能 ON，预设位置运行从被中断到恢复运行时的起始段号 注意： P17.02 只在 P17.00≠2 时有效。	停机设定	立即生效	0
P17	03	等待时间单位	0:ms 1:s	设置加减速时间及等待时间单位。 注意： 等待时间只在 P17.00=0 或 1 时有效。	停机设定	立即生效	0
P17	04	位置指令类型选择	0:相对位移指令 1:绝对位移指令	设置位置指令类型	停机设定	立即生效	0
P17	05	循环模式 起始段选择	0~16	P17.00=3 时，设置第 1 轮以后多段位置运行的起始段号。 注意： P17.05=0 或 P17.05＞P17.01 表示不循环； P17.05＞1 表示起始段号为 P17.05 设定值。	停机设定	立即生效	0

■ 单次运行结束停机(P17.00=0)

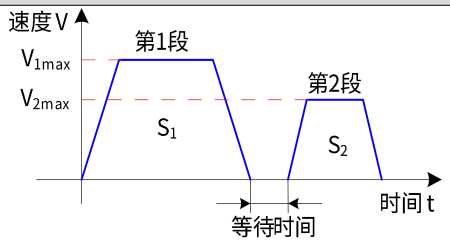
表 4-5 单次运行说明

模式描述	运行曲线
运行 1 轮； 段号自动递增切换； 每段之间可设置等待时间； 预设位置指令使能信号为电平有效。	 V_{1max}、V_{2max}：第 1 段、第 2 段最大运行速度； S_1、S_2：第 1 段、第 2 段位移； 每段运行完成，定位完成信号均有效； 运行过程中预设位置指令使能 OFF，伺服放弃本段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效； 重新将预设位置指令使能 ON，伺服按 P17.02 设置选择对应段运行； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效； 某段运行过程中，位置指令方向切换 DI (FunIN.21)逻辑切换对本段运行方向无影响。

驱动器完整地运行1次P17.00设定的预设位置指令总段数称为完成1轮运行。

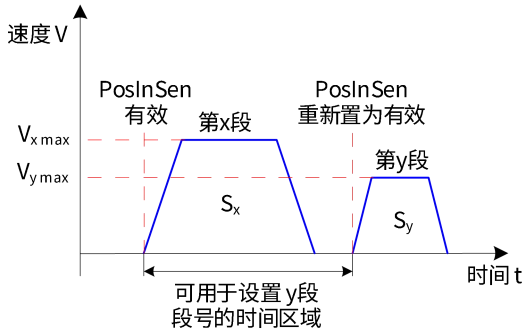
■ 循环运行(P17.00=1)

表 4-6 循环运行说明

模式描述	运行曲线
循环运行，每轮起始段号均为 1； 段号自动递增切换； 每段之间可设置等待时间； FunIN.16 (预设位置使能)有效，保持循环运行状态。 预设位置指令使能信号为电平有效。	 V_{1max}、V_{2max}：第 1 段、第 2 段最大运行速度； S_1、S_2：第 1 段、第 2 段位移； 每段运行完成，定位完成信号均有效； 运行过程中将预设位置指令使能 OFF，伺服抛弃本段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效； 重新将多段位置指令使能 ON，伺服按 P17.02 设置选择对应段运行； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效； 某段运行过程中，位置指令方向切换 DI (FunIN.21)逻辑切换对本段运行方向无影响。

■ DI切换运行(P17.00=2)

表 4-7 DI 切换运行说明

模式描述	运行曲线
运行当前段号时可设置下次运行段号，完成当前段号设置的位置指令后电机停机。预设位置指令使能重新置为 ON 后，运行此时段号指令； 段号由 DI 端子逻辑决定； 每段之间无等待时间，间隔时间由上位机指令延时决定； 预设位置指令使能信号为沿变化有效。	 $V_{x\,max}$、$V_{y\,max}$：第 x 段、第 y 段最大运行速度； S_x、S_y：第 x 段、第 y 段位移； 每段运行完成，定位完成信号均有效 运行过程中将预设位置指令使能 OFF，伺服继续执行本段未完成位移，并输出定位完成信号 切换段号必须按照以下顺序： 第 x 段位移未定位完成前，段号切换无效； 第 x 段位移运行期间或定位完成后，先将预设位置指令使能 OFF，然后将段号由 x 切换为 y(若 x=y，伺服将再次执行第 x 段位移)； 第 x 段位移定位完成后，再将预设位置指令使能置为 ON，伺服驱动器执行第 y 段位移。 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效； 某段运行过程中，位置指令方向切换 DI (FunIN.21)逻辑切换对本段运行方向无影响。

预设位置运行方式设置为DI切换运行时，请将伺服驱动器的4个DI端子配置为功能27~30(FunIN.27：预设指令选择1~FunIN.30：预设指令选择4)，并确定DI端子有效逻辑。

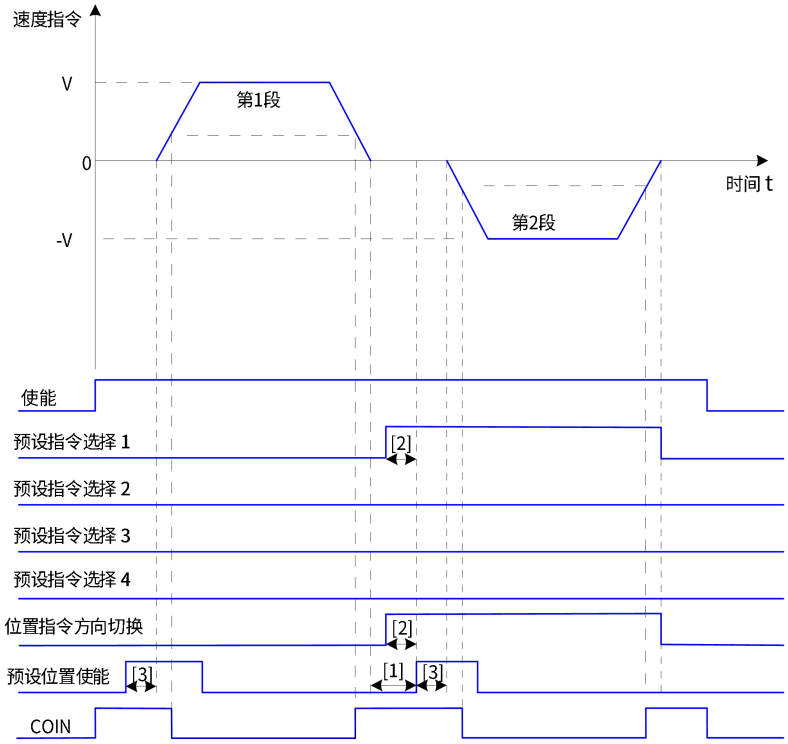


图 4-8 预设位置时序图

⚠ 注意：

*1：可用于切换段号的区域：上一段的位置指令已发送完毕，下一段的预设位置使能重新变为有效的区间。

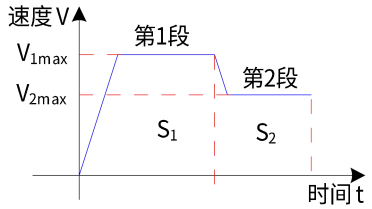
*2：使用低速DI端子时，至少保持3ms有效。

*3：预设位置使能信号为沿变化有效，使用普通DI端子时，应保证有效信号宽度至少为3ms，使用快速DI端子时，应保证有效信号宽度至少为0.25ms。

<table>
<tr><th>编码</th><th>功能名</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>FunIN.27</td><td>预设指令选择 1</td><td rowspan="4">预设段号为 4 位二进制数，预设指令选择 1~预设指令选择 4 与段号的对应关系如下表：
<table>
<tr><th>预设指令选择 4</th><th>预设指令选择 3</th><th>预设指令选择 2</th><th>预设指令选择 1</th><th>段号</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="5">…</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>16</td></tr>
</table>
DI 端子逻辑为电平有效，输入电平有效时预设指令选择值为 1，否则为 0。</td></tr>
<tr><td>FunIN.28</td><td>预设指令选择 2</td></tr>
<tr><td>FunIN.29</td><td>预设指令选择 3</td></tr>
<tr><td>FunIN.30</td><td>预设指令选择 4</td></tr>
</table>

■ 顺序运行(P17.00=3)

表 4-8 顺序运行说明

模式描述	运行曲线
可运行 1 轮即停机(P17.05=0 或 P17.05＞P17.01)； 可循环运行，第 1 轮后的起始段号为 P17.05； 段号自动递增切换； 每段之间无等待时间； 预设位置使能信号为电平有效；	 $V_{1\,max}$、$V_{2\,max}$：第 1 段、第 2 段最大运行速度； S_1、S_2：第 1 段、第 2 段位移； 每段运行完成，定位完成信号均有效； 某段运行过程中将预设位置指令使能 OFF，伺服抛弃该段未完成位移并停机，停机完成后定位完成信号有效； 重新将预设位置使能 ON，伺服按 P17.02 设置选择对应段运行； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效； 某段运行过程中，位置指令方向切换 DI (FunIN.21)逻辑切换对本段运行方向无影响。

ii. 预设位置运行曲线设定

预设位置运行功能可设定16段不同的位置指令，每段的位移、最大运行速度、加减速时间及各段之间的等待时间可分别设置。以第1段为例：

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P17	12	第 1 段移动位移	-1073741824 ~1073741824	指令单位	设置第 1 段位置指令总和	运行设定	立即生效	10000
P17	14	第 1 段位移运行速度	1~6000	rpm	设置第 1 段最大运行速度	运行设定	立即生效	200
P17	15	第 1 段位移加减速时间	0~65535	ms(s)	设置多段位置第 1 段电机由 0rpm 匀变速到 1000rpm 的时间。	运行设定	立即生效	10
P17	16	第 1 段位移完成后等待时间	0~10000	ms(s)	设置第 1 段定位完成后的等待时间	运行设定	立即生效	10

根据以上设置，电机实际运行曲线如下图所示：

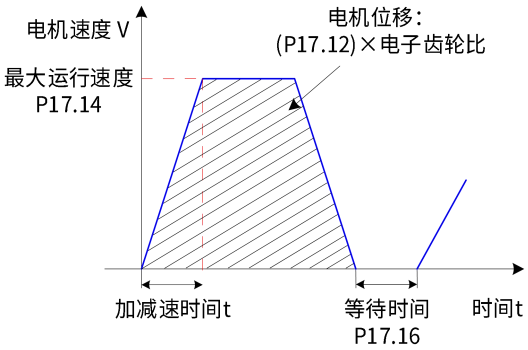


图 4-9 第 1 段电机运行曲线

因此，实际加速到P17.14(第1段位移运行速度)的时间t：

$$t = \frac{(P17.14)}{1000} \times (P17.15)$$

其余15段参数的设置请参照第7章。

iii. 预设位置指令使能

选用预设位置指3作为位置指令来源时，请将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能16(FunIN.16：预设位置使能)，并确定DI端子有效逻辑。

编码	功能名	功能
FunIN.16	预设位置使能	有效，伺服电机运行多段位置指令； 无效，伺服电机处于锁定状态； 注意： P17.00=0、1、3 时，预设位置使能信号对应的 DI 端子逻辑为电平有效； P17.00=2 时，预设位置使能信号对应的 DI 端子逻辑为电平有效，沿边化有效。

（2）位置指令方向设置

通过DI端子可切换位置指令的方向，从而改变电机运行方向。将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能21;

(FunIN.21：位置指令方向切换)，并确定DI端子有效逻辑。

编码	功能名	功能
FunIN.21	位置指令方向切换	无效，实际位置指令方向与设定的位置指令方向相同; 有效，实际位置指令方向与设定的位置指令方向相反;

实际电机运行方向与运行方向选择(P04.01)、位置指令正负、位置指令方向切换(FunIN.21)三者有关。

表 4-9 电机运行方向表

P4.01	位置指令正负	FunIN.21	实际电机运行方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

（3）指令禁止功能

指令禁止功能：即强制性地将所有位置指令置零，伺服驱动器不响应任何内、外部位置指令，位置控制模式下，电机处于伺服锁定状态。此时，驱动器可切换至其他控制模式继续运行。

使用指令禁止功能时，请将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能3，并确定DI端子有效逻辑。

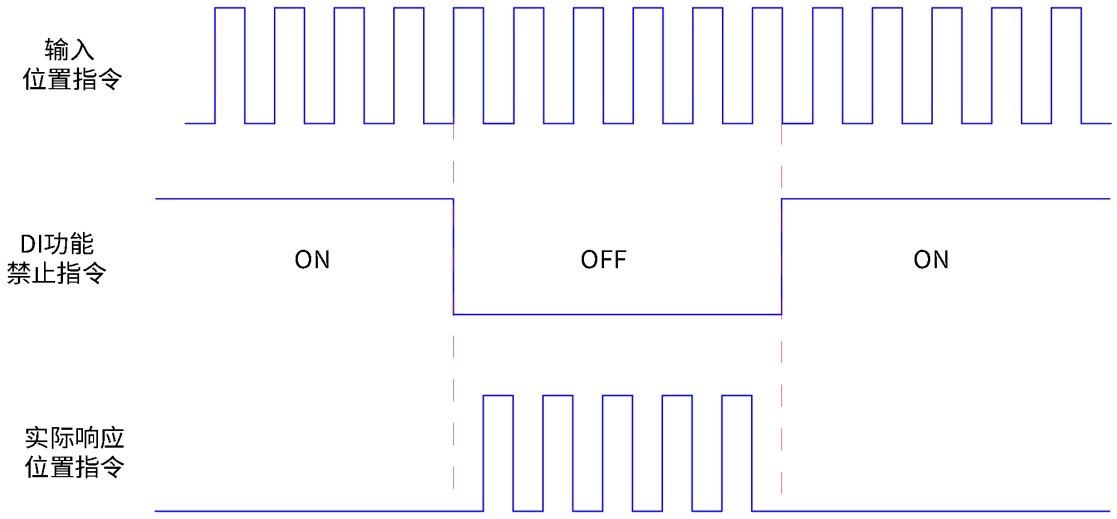


图 4-10 指令禁止功能波形举例

编码	功能名	功能
FunIN.3	指令禁止	无效，伺服驱动器可响应指令； 有效，伺服驱动器不响应任何内、外部位置指令；

4.2.1.2 位置指令滤波

位置指令滤波是对经过电子齿轮比分频或倍频后的位置指令(编码器单位)进行滤波。包括FIR滤波和均值滤波。

在以下场合时应考虑加入位置指令滤波：

上位机输出的位置指令未进行加减速处理；

脉冲指令频率低；

电子齿轮比为10倍以上时。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07	00	位置指令 FIR 滤波	0~6553.5	ms	设置针对位置指令(编码器单位)的 FIR 滤波器的时间常数	停机设定	立即生效	0.0
P07	01	位置指令均值滤波	0~128.0	ms	设置针对位置指令(编码器单位)的平均值滤波器的时间常数	停机设定	立即生效	0.0

该功能对位移量(位置指令总数)没有影响。

若设定值过大，将导致响应的延迟性增大，应根据实际情况，设定滤波时间常数。

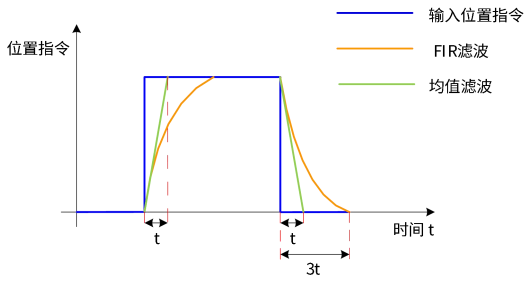


图 4-11 矩形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

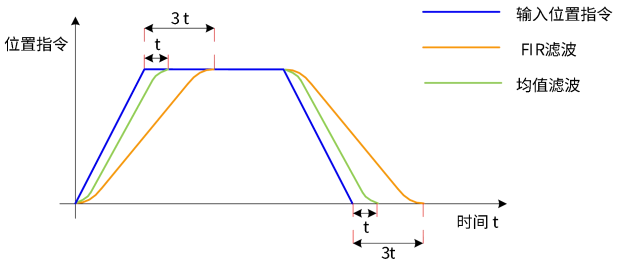


图 4-12 梯形位置指令一阶滤波与平均滤波示意图

4.2.1.3 位置偏差清除

位置偏差 = (位置指令-位置反馈)(编码器单位)

位置偏差清除功能是指驱动器在满足一定条件时(P08.06)，可将位置偏差清零。

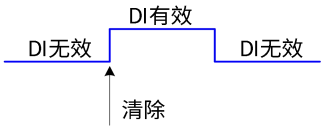
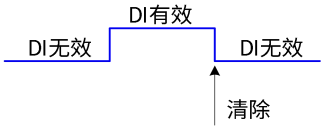
功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P08	08	位置偏差清除方式	0：伺服非 RUN 时清除 1：伺服 OFF 或 DI 信号有效时清除	设置清除位置偏差的条件	停机设定	立即生效	0

P08.08=1时，应将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能4(FunIN.4：ClrPosPRr，位置偏差清除)，并确定DI端子有效逻辑。

编码	功能名	功能
FunIN.4	位置偏差清除	有效，清零位置偏差； 无效，不进行清除操作。

设定方法如下：

表 4-10 位置偏差清除设定

设定值	清除条件	清除时间
P08.08=0	伺服状态不为“run”时，清除位置偏差。	
P08.08=1	伺服 OFF 或清除位置偏差 DI 端子逻辑有效时清除位置偏差。	 (上升沿有效)
		 (下降沿有效)

4.2.1.4 定位完成信号/定位接近信号

定位完成功能是指位置随动偏差满足用户设定的条件(P13.08)，可认为位置控制模式下定位结束。此时，伺服驱动器可输出位置到达（Coin）信号，上位机接收到该信号可确认伺服驱动器定位完成。

其功能原理如下图所示：

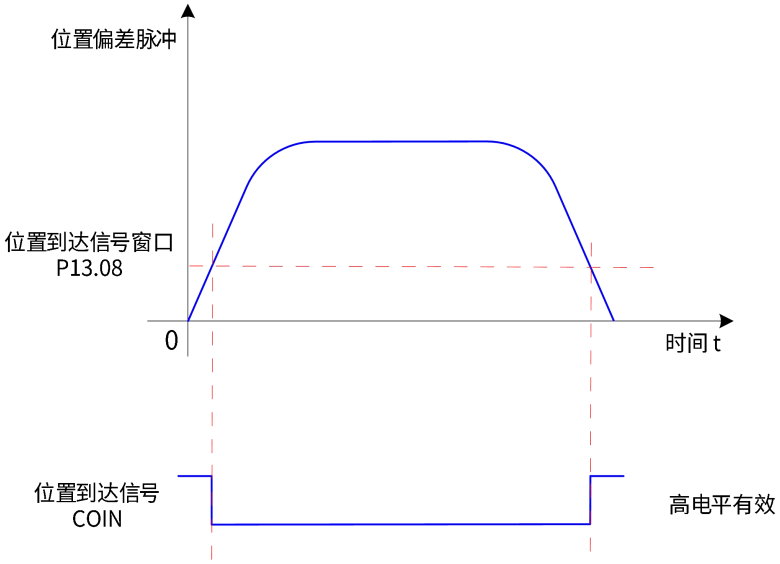


图 4-13 定位完成功能说明

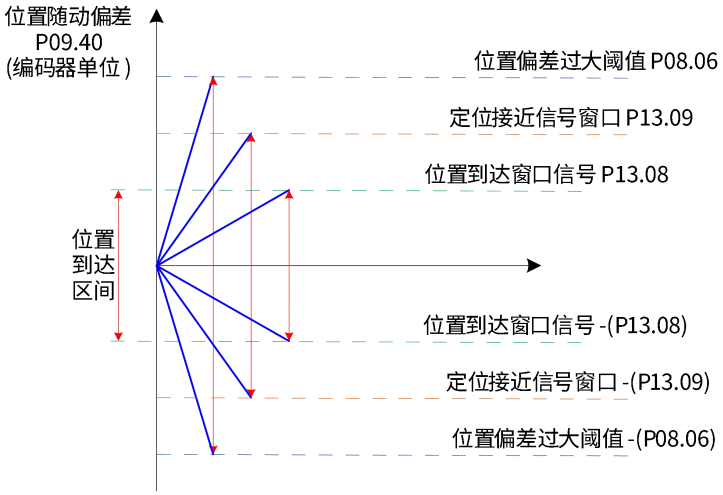
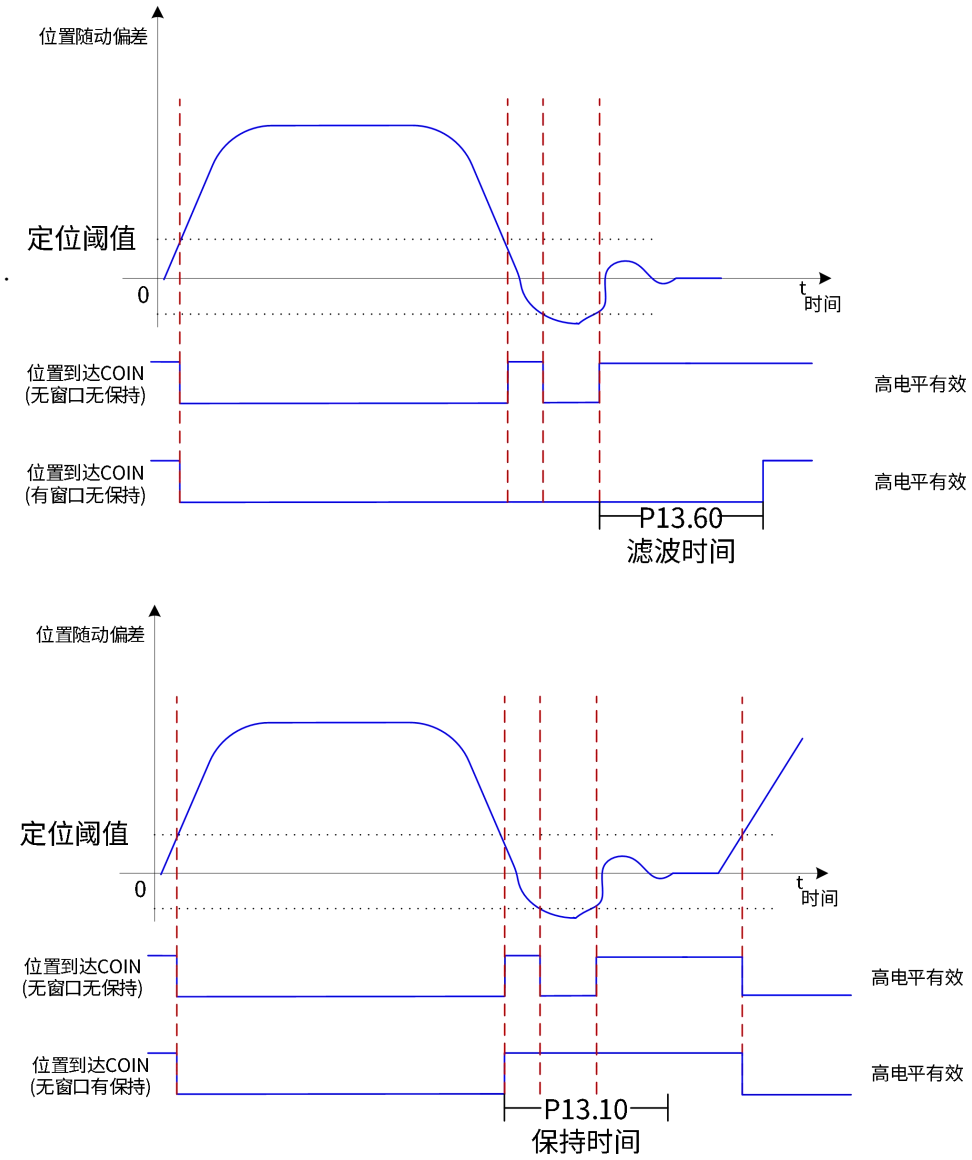


图 4-14 位置偏差相关信号

当位置偏差满足条件(P13.09)时，伺服驱动器也可输出定位接近(FunOut.10)信号，通常上位机在确认位置到达前，可先接收到定位接近信号，为定位完成操作做准备。

使用定位完成/接近功能前，应对位置到达/定位接近的输出条件、阈值和窗口及保持时间进行设置。位置到达窗口时间和保持时间的原理如下图：



当定位完成输出选择有保持功能时，其设置值为0表示直到下一次收到位置指令前，定位完成信号一直保持有效。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	07	位置到达信号输出条件	位置偏差绝对值小于P13.08 时输出 位置偏差绝对值小于P13.08，且滤波后的位置指令为 0 时输出 位置偏差绝对值小于P13.08，且滤波前的位置指令为 0 时输出 位置偏差绝对值小于P13.08，且滤波前的位置指令为 0 时输出,至少保持P13.10 设置时间有效	-	设置位置到达(COIN)/定位接近(NEAR)有效的条件	运行设定	立即生效	0

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	08	位置到达信号窗口	1~65535	编码器单位	设置位置到达(COIN)有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	7
P13	09	定位接近信号窗口	1~65535	编码器单位	设置定位接近(NEAR) 有效时位置偏差绝对值的阈值	运行设定	立即生效	65535
P13	10	位置到达信号保持时间	0~30000	ms	定位信号有效至少保持的时间	运行设定	立即生效	0
P13	60	定位完成滤波时间	0~30000	ms	定位信号滤波时间，滤波后输出有效电平	运行设定	立即生效	0

⚠ 注意：

- 定位接近信号窗口(P13.09)一般需大于位置到达信号窗口(P13.08)。
- 位置到达信号窗口(P13.08)只反映，定位完成有效时位置偏差绝对值的阈值，与定位精度无关。
- 速度前馈增益(P06.08) 设定值过大或低速运行时，将引起位置偏差绝对值较小，若P13.08 设定值过大，会导致定位完成一直有效，因此，为提高定位完成的有效性，请减小P13.08 设定值。
- 在位置到达信号窗口(P13.08)小，位置偏差也较小情况下，可通过设置P13.07变更定位完成信号的输出条件。
- 伺服使能无效时，定位完成信号(COIN)与定位接近信号(NEAR)输出无效。
- 使用定位完成和定位接近功能时，应将伺服驱动器的2个DO端子分别配置为DO功能10(FunOUT.10：NEAR，定位接近)和DO功能11(FunOUT.11：COIN，位置到达)并确定对应DO端子有效逻辑。

编码	名称	功能名	功能
FunOut.10	NEAR	定位接近	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足 P13.09 设定条件，表明伺服定位接近。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位接近过程中。
FunOut.11	COIN	位置到达	有效，位置控制模式下，位置偏差绝对值满足 P13.08 设定条件，表明伺服位置到达。 无效，位置控制模式下，伺服正处于定位完成过程中。

4.2.1.5 回零

（1）功能介绍

- 回零功能指的是，给定动作速度，伺服驱动器根据外部信号进行机械原点定位的功能。
- 回零之后，电机实际位置反馈 = P13.51（原点机械偏移量）；
- 机械原点可以对应原点开关信号、正反限位开关、电机Z信号；
- 机械回零方式有多种，在实际使用时若无法断开电机与设备的机械连接，请查阅章节原点复归模式介绍选择合适的回零方式，避免损坏设备。
- 伺服处于回零模式，且正在运行时，不可切入其他模式；回零完成或被中断(故障或使能无效)时，可切入其他模式；
- 请注意限位开关与正反向限位开关之间的距离，不能太近，且须设置合适的加速度，否则可能导致撞机!

（2）参数设置

a) 原点复归模式设置

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	44	原点复归使能	0：关闭原点复归功能 1：通过 DI 使能原点复归功能 2：立即进行原点复归 3：以当前位置为原点	设置原点复归模式及触发信号来源	运行设定	立即生效	0
P13	45	原点复归模式	(-1)： 反向回零，减速点为机械极限位置，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到机械极限位置 (-2)： 正向回零，减速点为机械极限位置，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到机械极限位置 1: 反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿 2: 正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿 3: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿 4: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿 5: 反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿 6: 反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿 7: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿 8: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿 9: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿	设置原点回零时回零方向、减速点、原点	停机设定	立即生效	1

功能码		名称	设定范围	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
			10: 正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿 11: 反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿 12: 反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿 13: 反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿 14: 正向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿 15~16: 保留 17~32: 与 1~14 相似，但减速点与原点重合 33: 反向回零，原点为电机 Z 信号 34:正向回零，原点为电机 Z 信号 35:以当前位置为原点				

b) 原点复归运行曲线设置

若减速点信号有效后，在未充分减速情况下使得原点信号有效，则有可能导致最终定位不稳。应充分考虑减速所需的位移，再设置减速点和原点信号输入位置。搜索原点时的加减速度(P13.48)也会对定位稳定度造成影响，因此设置时应予以考虑。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P13	46	原点高速搜索速度	0~3000	rpm	设定原点回零时，搜索减速点信号的高速速度值。	停机设定	立即生效	60
P13	47	原点低速搜索速度	0~1000	rpm	设定原点回零时，搜索原点时的低速速度值。速度设定值应低到防止停机时造成机械冲击。	停机设定	立即生效	10
P13	48	原点回归加减速度	0~1000	rpm/s	设定原点复归时电机从 0 匀变速到 1000rpm 的加速度。	停机设定	立即生效	1000
P13	49	原点查找时间	0~655.35	s	限定原点复归总时间，超时则发生警告 A.425.0(原点回零失败)。	停机设定	立即生效	500.00
P13	51	原点机械偏移量	-1073741824 ~1073741824	指令单位	设置原点复归后电机绝对位置(P09.49)数值。	停机设定	立即生效	0

编码	功能名	功能
FunIN.11	原点开关	有效，当前位置为原点； HomeSwitch 设置的 DI 端子逻辑 / 实际有效电平 0(低电平) / 低电平 1(高电平) / 高电平 应根据上位机输出，将原点开关对应的 DI 端子逻辑设置为高/低电平有效。
FunIN.12	回零使能	有效，使能原点复归功能，原点复归运行过程中，反复使能无效； 无效，禁止原点复归功能。
FunOut.14	回零完成	有效，位置控制时，原点回零完成。 无效，原点回零未完成。

c) 回零复位使能设置

i. P13.44=0

关闭原点复归功能

ii. P13.44=1

iii.

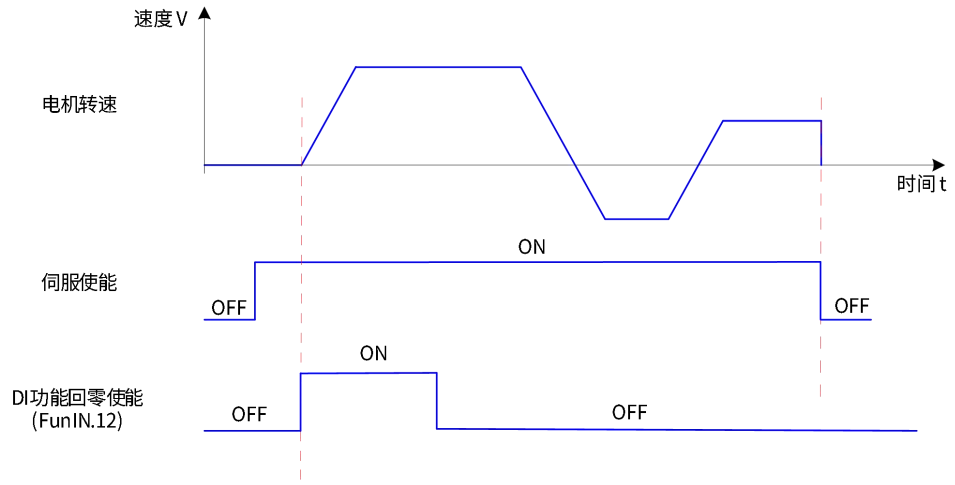


图 4-15 时序图举例

必须先打开伺服使能信号，再打开回零使能信号；

原点复归正在进行期间，伺服使能信号保持有效，HomingStart信号变化被屏蔽；

原点复归正在进行期间，伺服使能信号置为无效，伺服电机停止转动，重新启动原点复归，请先打开伺服使能信号，再打开HomingStart信号；

发生原点回零失败(A.425.0)，伺服电机停止转动，保持伺服使能信号有效，重新触发HomingStart信号有效，即可复位A.425.0，并重新执行原点复归；

可反复触发原点复归；

iv. P13.44=2

上电后将伺服使能信号置为有效，立即进行原点复归；

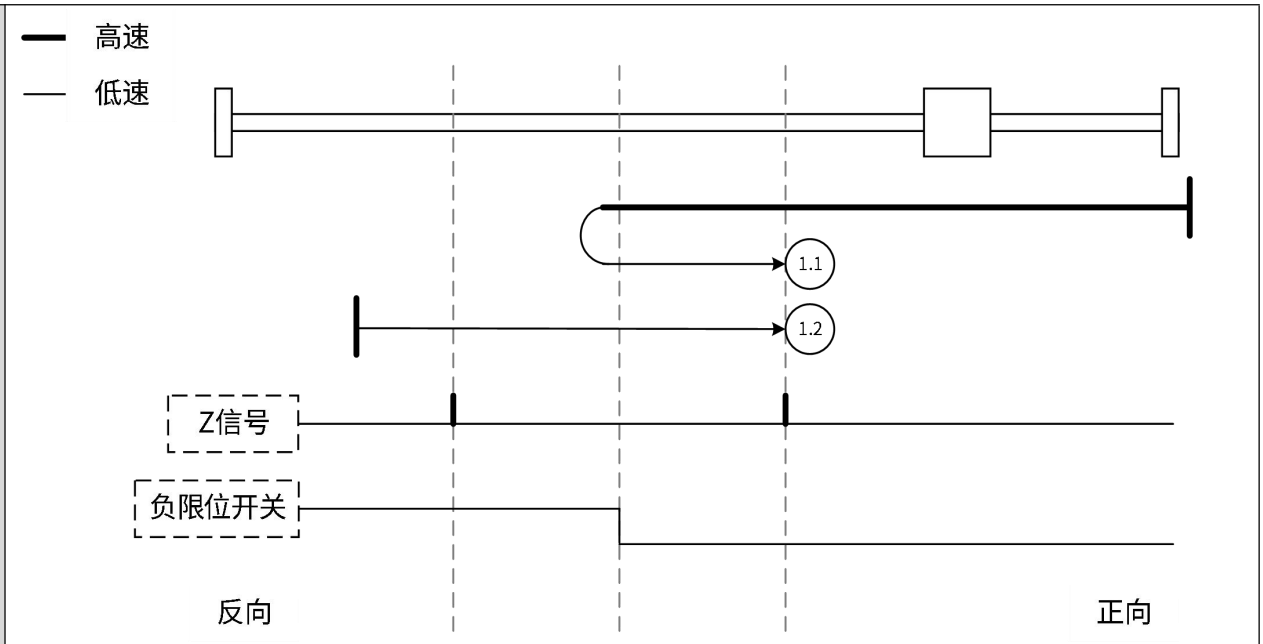
原点复归正在进行期间，伺服使能信号置为无效，伺服电机停止转动，重新将伺服使能信号置为有效，可重新触发原点复归；

发生原点回零失败(A.425.0)，P13.44被置为0，伺服电机停止转动，将伺服使能信号置为无效可复位A.425.0；原点复归完成后，P13.44=0；若要重新进行原点复归，必须重新设定P13.44；

d) 原点复归模式介绍

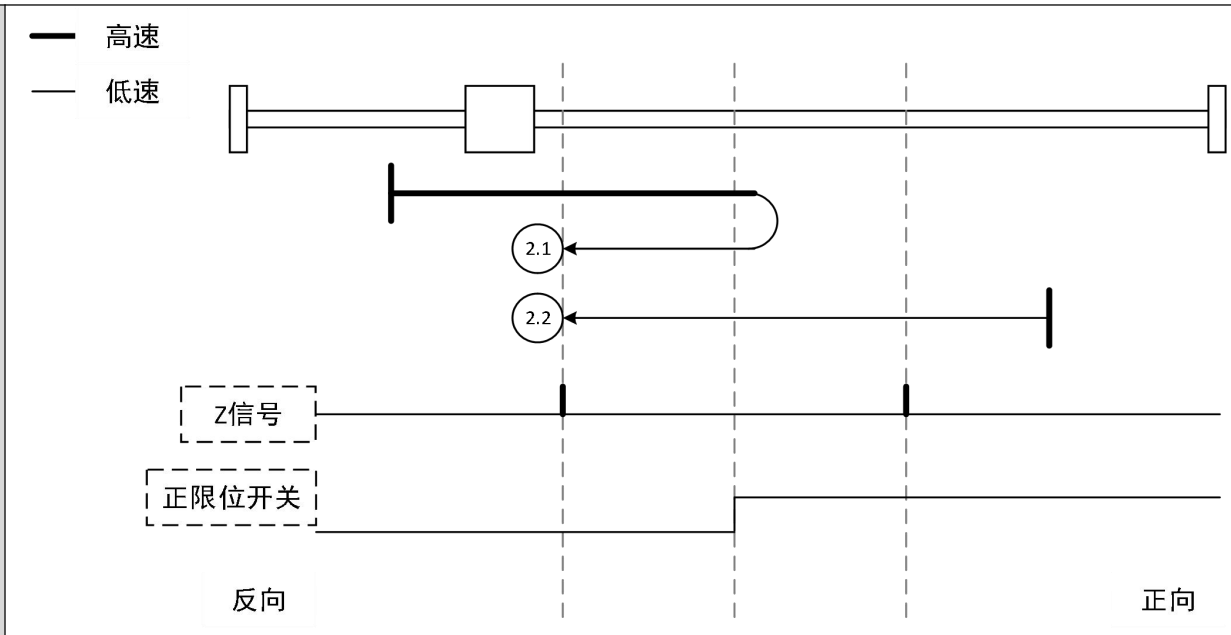
(1)方式1：

表 4-11 原点复归模式 1

<table>
<tr><td>运动框图</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>负向限位开关</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">方式 1</td><td colspan="2">动作描述</td></tr>
<tr><td colspan="2">注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>1.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到反向限位信号上升沿后，正向低速运行，
遇到反向限位信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>1.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到反向限位信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

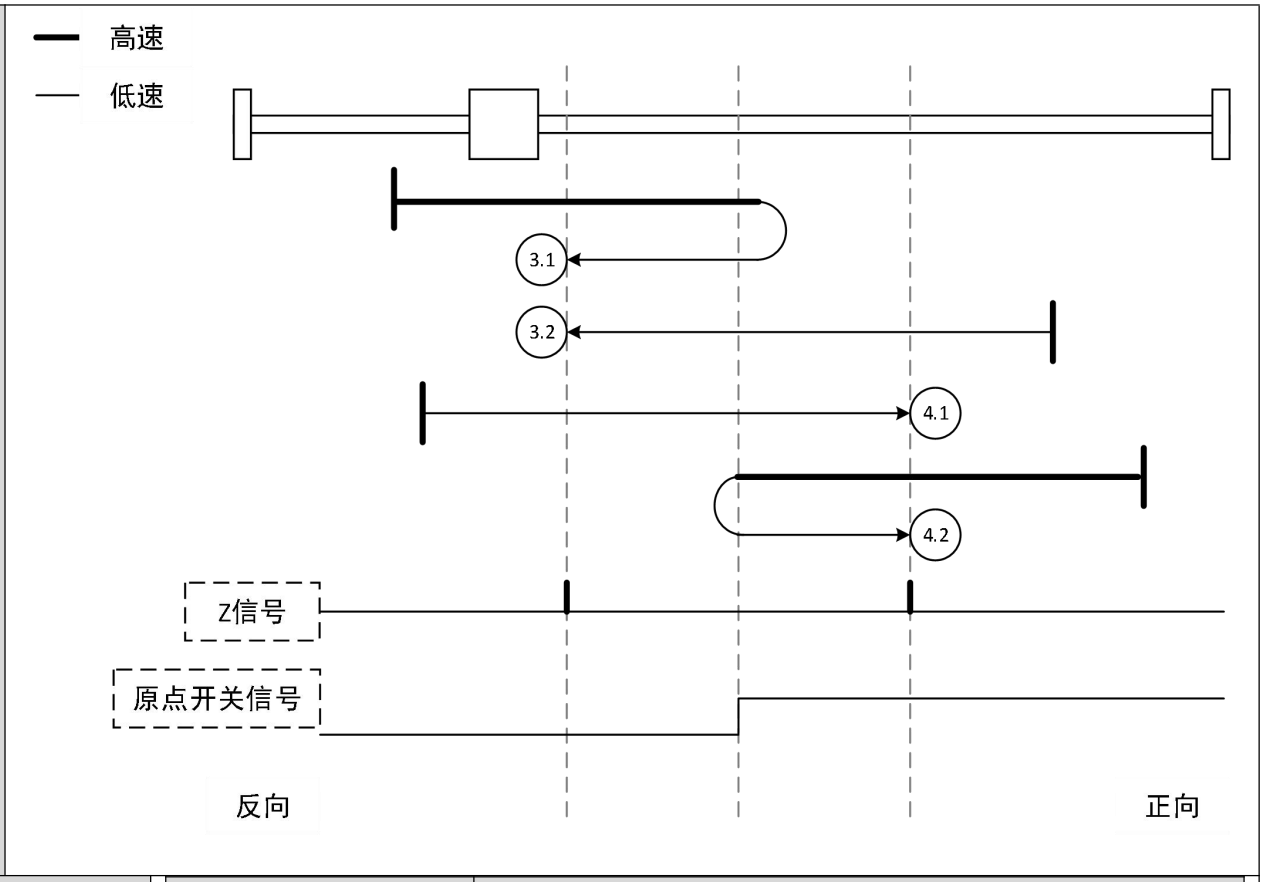
(2)方式2：

表 4-12 原点复归模式 2

<table>
<tr><td>运动框图</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>正向限位开关</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式 2</td><td colspan="2">动作描述
注：不同的初始条件，动作不同<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>2.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到正向限位信号上升沿后，反向低速运行，
遇到正向限位信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>2.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到正向限位信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

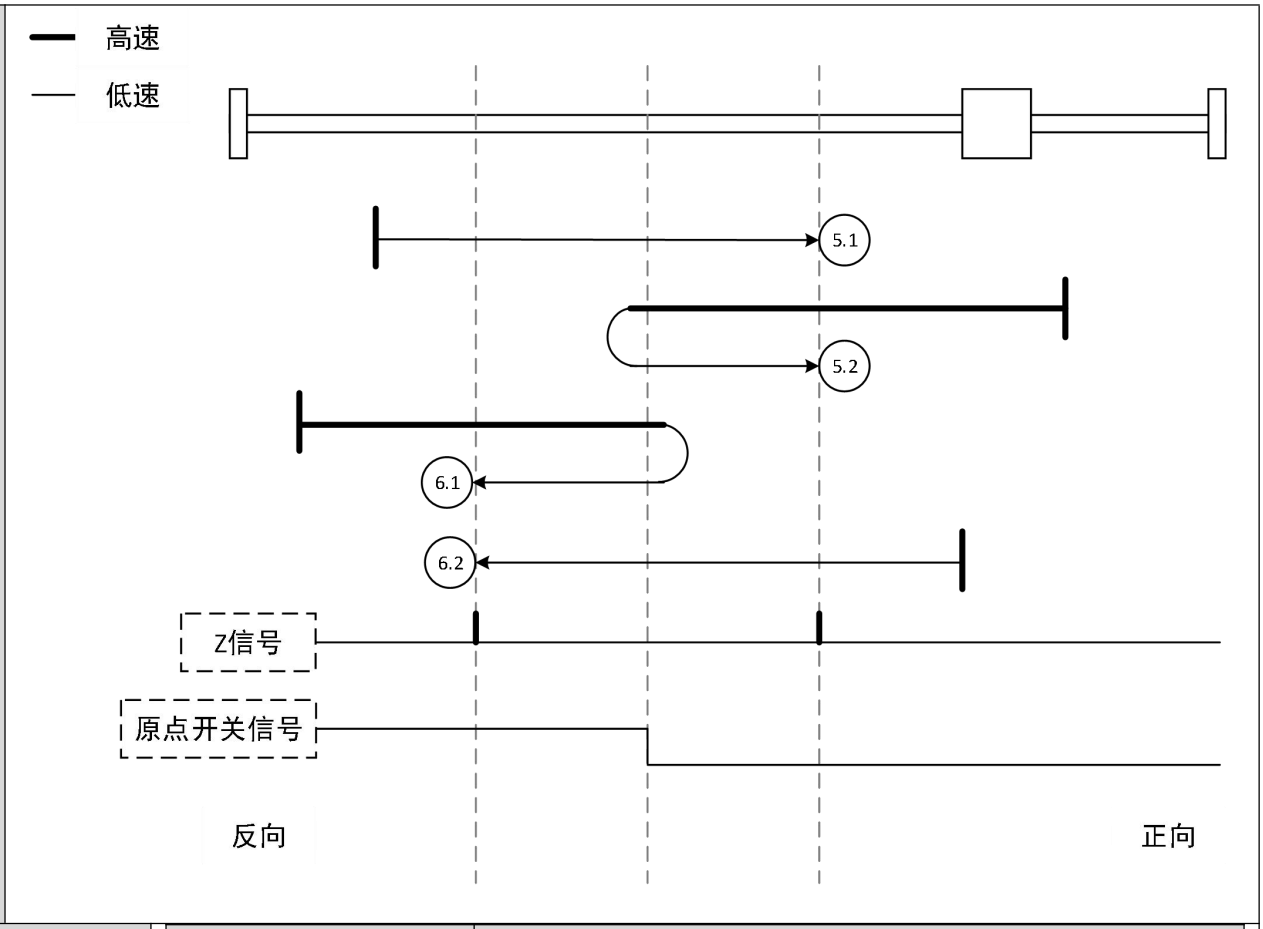
(3)方式3-4：

表 4-13 原点复归模式 3-4

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 3</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>3.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>3.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 4</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>4.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>4.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(4)方式5-6：

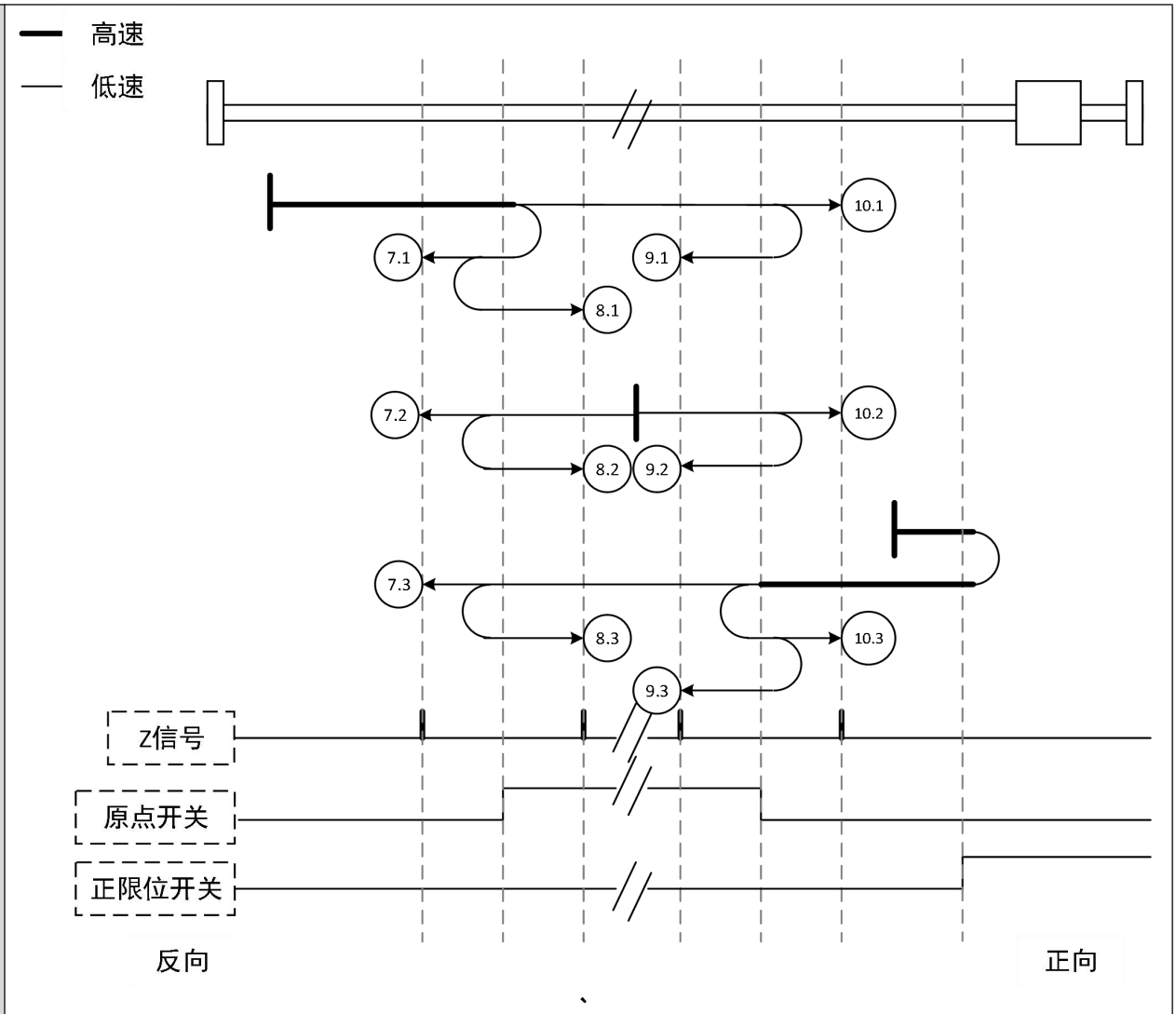
表 4-14 原点复归模式 5-6

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 5</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>5.1-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>5.2-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 6</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>6.1-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>6.2-回零时减速点无效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(5)方式7-10：

表 4-15 原点复归模式 7-10

运动框图



定位信号	原点	减速点
	Z 相信号	原点开关信号

方式 7

动作描述

注：不同的初始条件，动作不同

初始条件	回零动作
7.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关	开始回零时，正向高速运行； 遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行； 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。
7.2-回零时减速点有效	开始回零时，直接开始反向低速回零； 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。
7.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关	开始回零时，正向高速运行； 遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行； 遇到原点开关信号上升沿后，继续反向低速运行； 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。

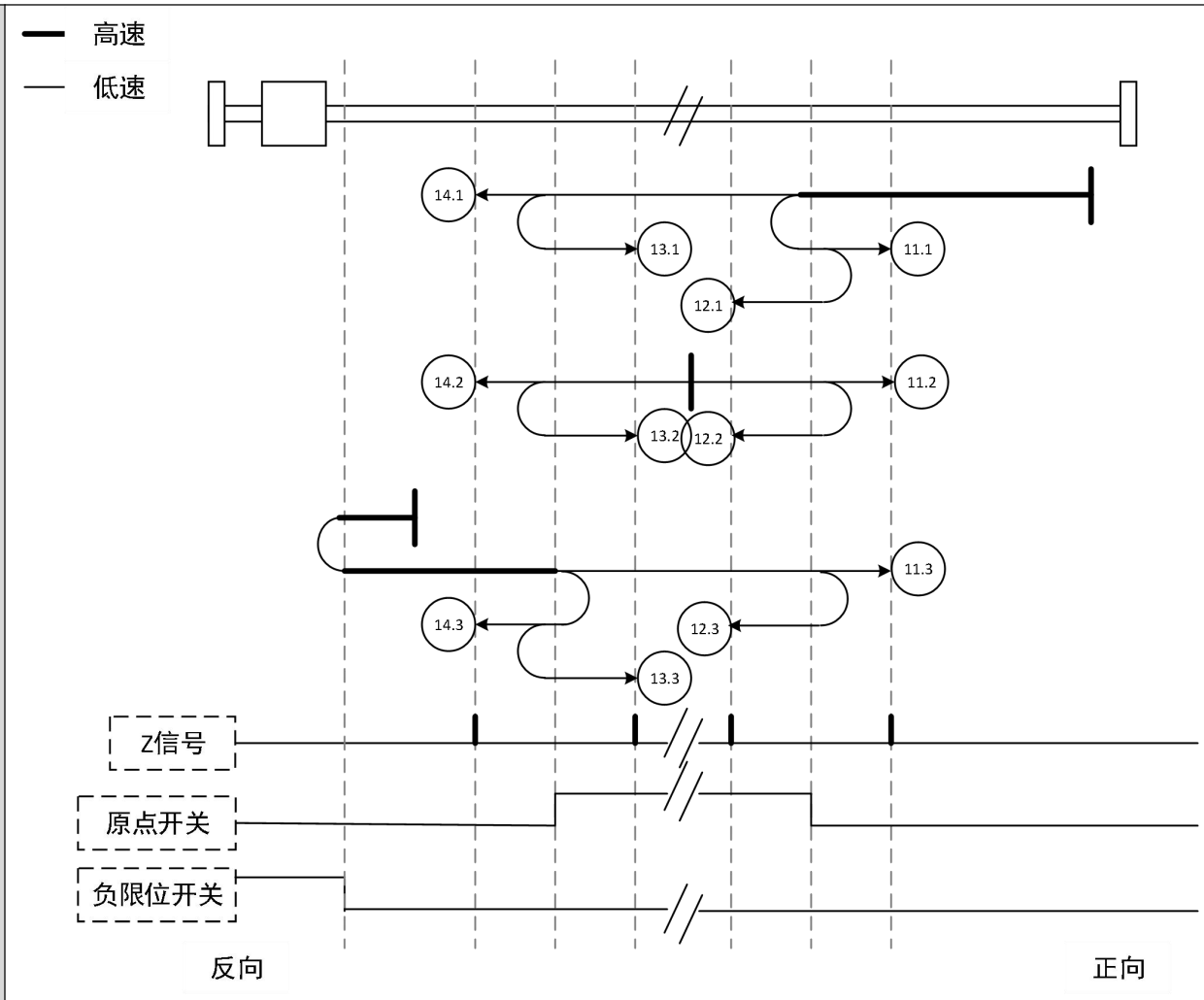
方式 8 **动作描述**

<table>
<tr><td></td><td>注：不同的初始条件，动作不同<table><tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr><tr><td>8.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>8.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>8.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行；
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后,正向低速运行；
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>方式 9</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同<table><tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr><tr><td>9.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行；
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>9.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>9.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后,反向低速运行；
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>方式 10</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同<table><tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr><tr><td>10.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后，继续正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>10.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后，继续正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr><tr><td>10.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行；
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行；
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后,继续正向低速运行；
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机。</td></tr></table></td></tr>
</table>

(6)方式11-14：

表 4-16 原点复归模式 11-14

运动框图



定位信号	原点	减速点
	Z 相信号	原点开关信号

方式 11

动作描述

注：不同的初始条件，动作不同

初始条件	回零动作
11.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关	开始回零时，反向高速运行， 遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行， 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机
11.2-回零时减速点有效	开始回零时直接开始正向低速回零， 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机
11.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关	开始回零时，反向高速运行， 遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行， 遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行， 遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机

方式 12

动作描述

注：不同的初始条件，动作不同

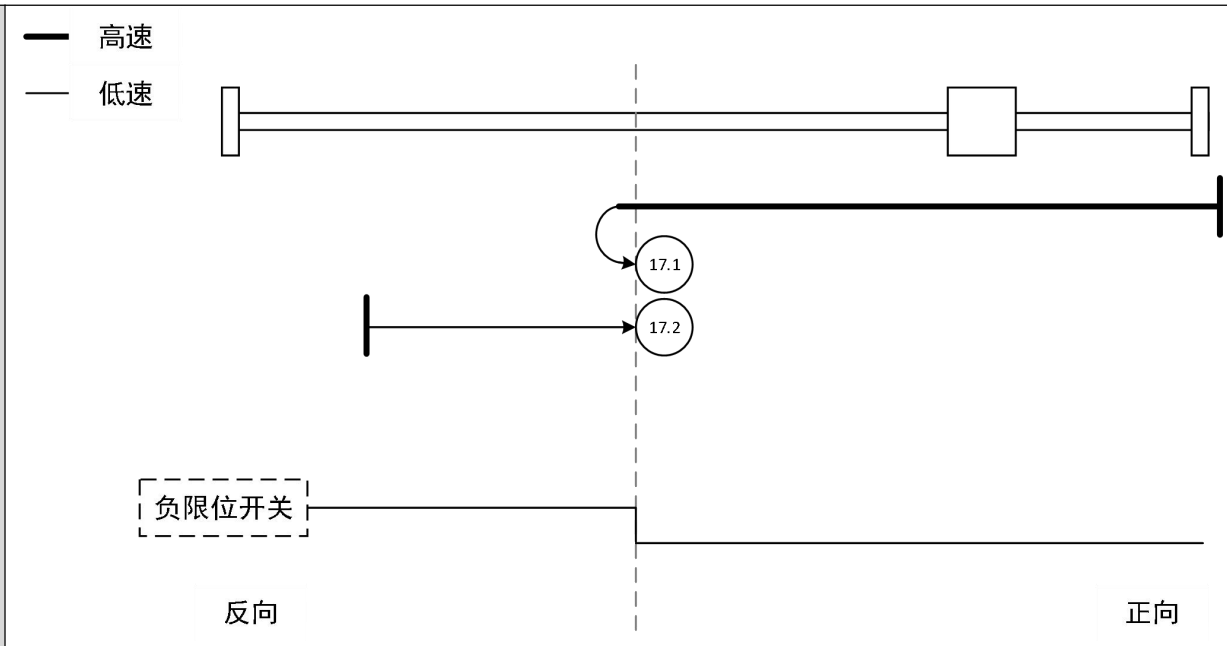
<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>12.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>12.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>12.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后, 反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 13</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>13.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>13.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>13.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后, 正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 14</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>14.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>14.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
<tr><td>14.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后,继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后的第一个 Z 相信号停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(7)方式15-16：保留；

注意，方式17-30与1-14方式相似，区别就是不在依靠Z相信号作为原点，具体如下。

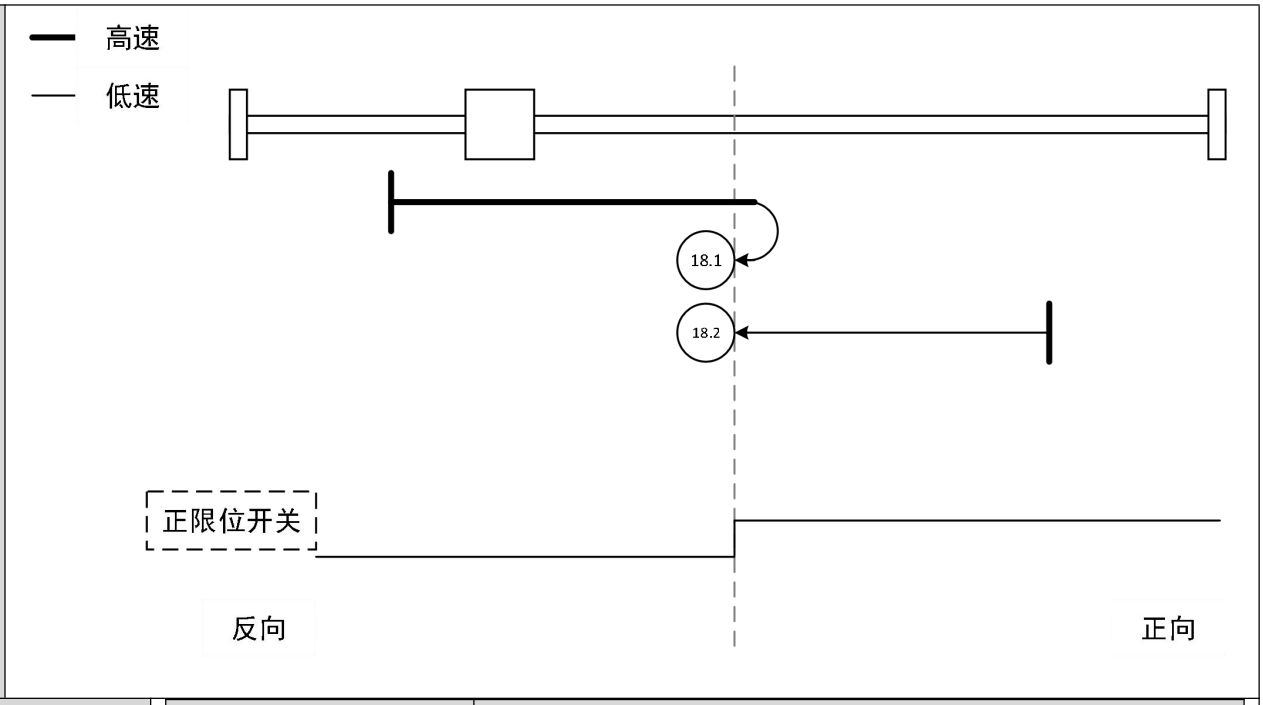
(8)方式17：

表 4-17 原点复归模式 17

<table>
<tr><td>运动框图</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>负向限位开关</td><td>负向限位开关</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式 17</td><td colspan="2">动作描述
注：不同的初始条件，动作不同<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>17.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到反向限位信号上升沿后，正向低速运行，
遇到反向限位信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>17.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到反向限位信号下降沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

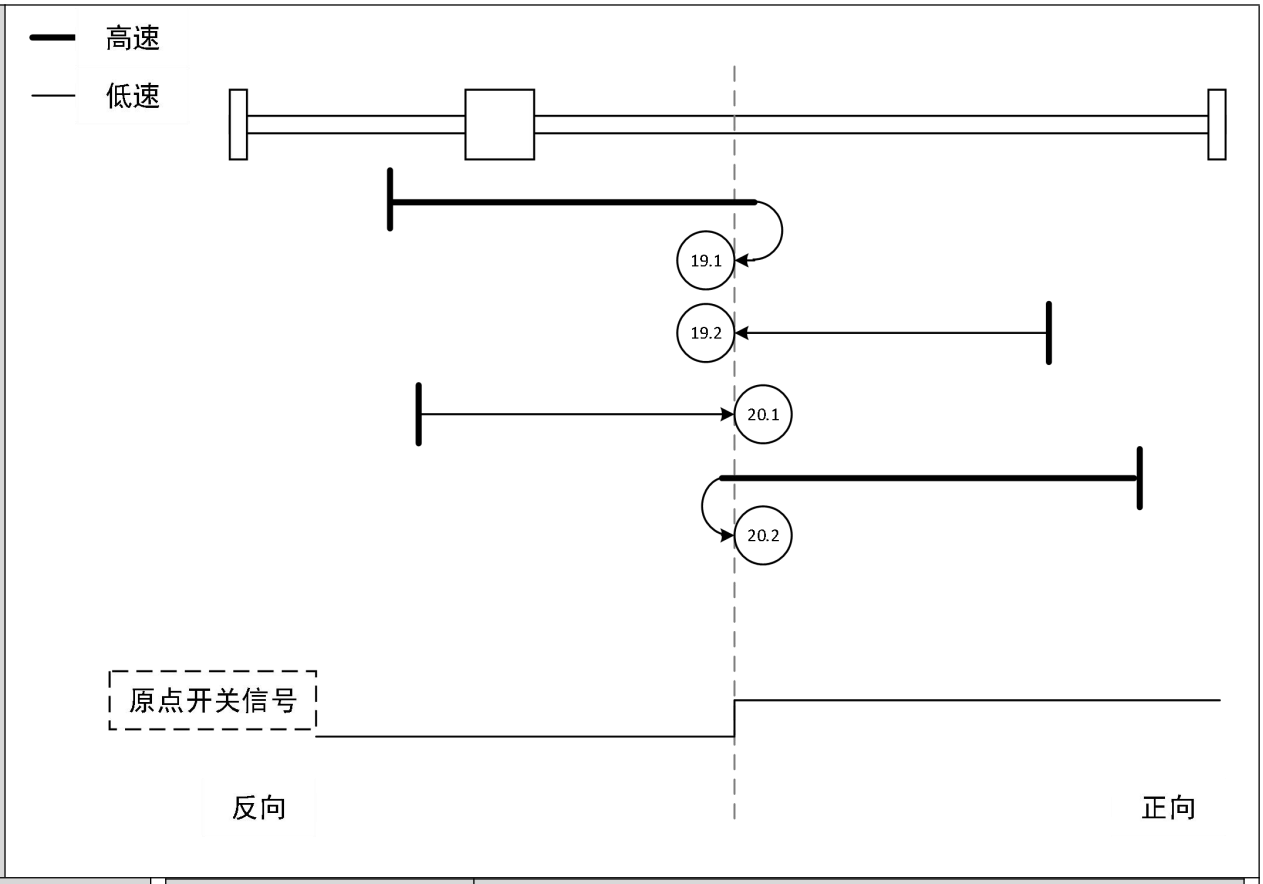
(9)方式18：

表 4-18 原点复归模式 18

<table>
<tr><td>运动框图</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>正向限位开关</td><td>正向限位开关</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">方式 18</td><td colspan="2">动作描述</td></tr>
<tr><td colspan="2">注：不同的初始条件，动作不同<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>18.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到正向限位信号上升沿后，反向低速运行，
遇到正向限位信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>18.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到正向限位信号下降沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

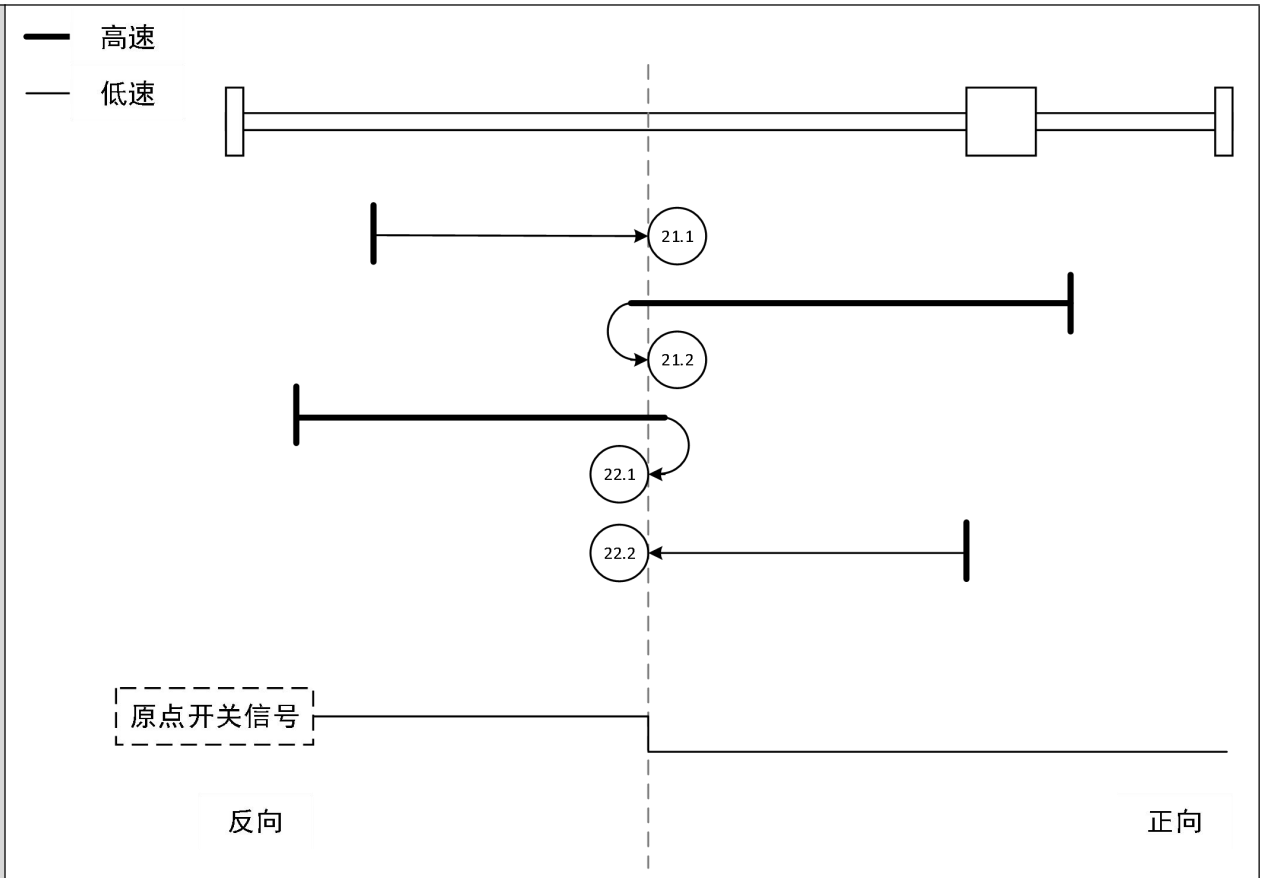
(10)方式19-20：

表 4-19 原点复归模式 19-20

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>原点开关信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 19</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">动作描述</th></tr>
<tr><td colspan="2">注：不同的初始条件，动作不同</td></tr>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>19.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>19.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 20</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">动作描述</th></tr>
<tr><td colspan="2">注：不同的初始条件，动作不同</td></tr>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>20.1-回零时减速点无效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>20.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

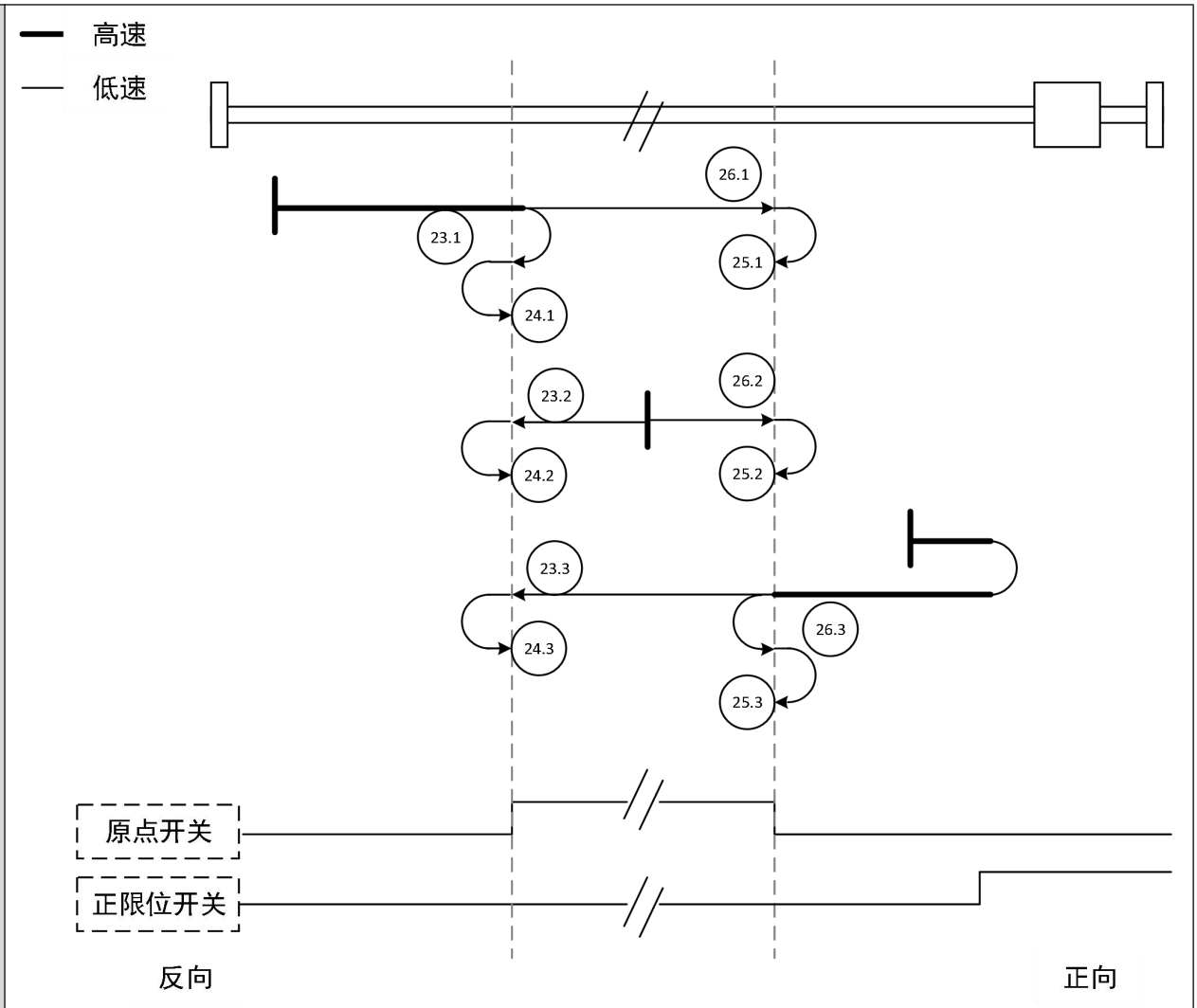
(11)方式21-22：

表 4-20 原点复归模式 21-22

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>原点开关信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 21</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>21.1-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>21.2-回零时减速点无效</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 22</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>22.1-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>22.2-回零时减速点无效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到原点开关信号上升沿停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(12)方式23-26：

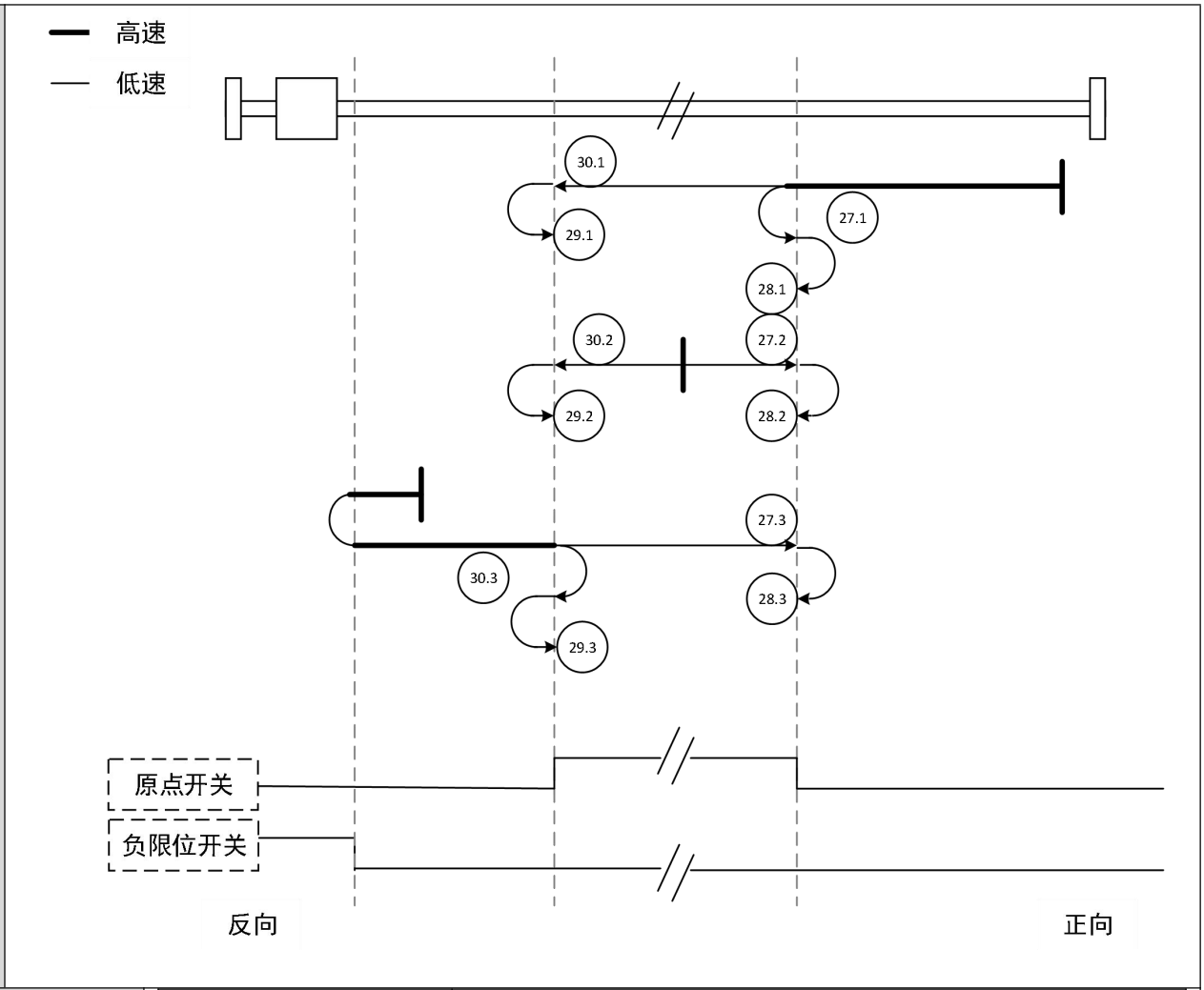
表 4-21 原点复归模式 23-26

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>原点开关信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 23</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>23.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>23.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始反向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>23.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 24</td><td>动作描述</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>24.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>24.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>24.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式 25</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>25.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>25.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>25.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式 26</td><td>动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>26.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>26.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>26.3-回零时减速点无效，且过程中遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，正向高速运行，
遇到原点开关之前遇到正向限位信号，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

(13)方式27-30：

表 4-22 原点复归模式 27-30

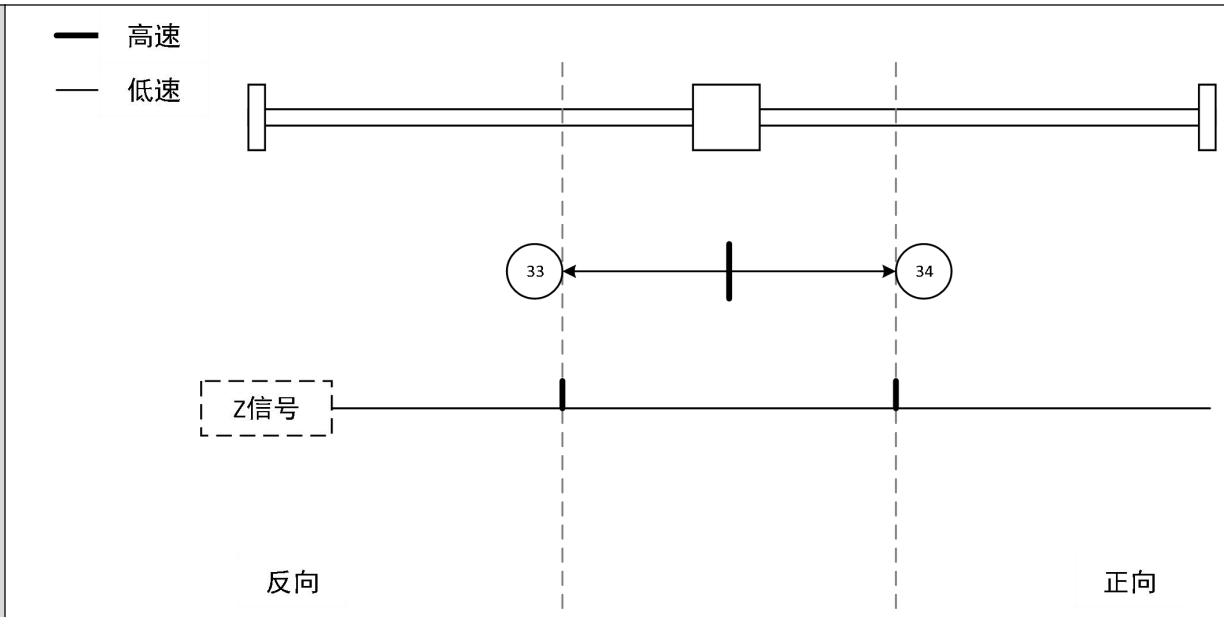
<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td>
<table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>原点开关信号</td><td>原点开关信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 27</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>27.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到正向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>27.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时直接开始正向低速回零，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>27.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 28</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>28.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>28.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>28.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后,反向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式 29</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>29.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>29.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
<tr><td>29.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后,正向低速运行，
遇到原点开关信号上升沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>方式 30</td><td>
动作描述
注：不同的初始条件，动作不同
<table>
<tr><th>初始条件</th><th>回零动作</th></tr>
<tr><td>30.1-回零时减速点无效，且过程中未遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>30.2-回零时减速点有效</td><td>开始回零时，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后，继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
<tr><td>30.3-回零时减速点无效，且过程中遇到反向限位开关</td><td>开始回零时，反向高速运行，
遇到原点开关之前遇到反向限位信号，正向高速运行，
遇到原点开关信号上升沿后，反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后,继续反向低速运行，
遇到原点开关信号下降沿后停机</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

(14)方式31-32：保留

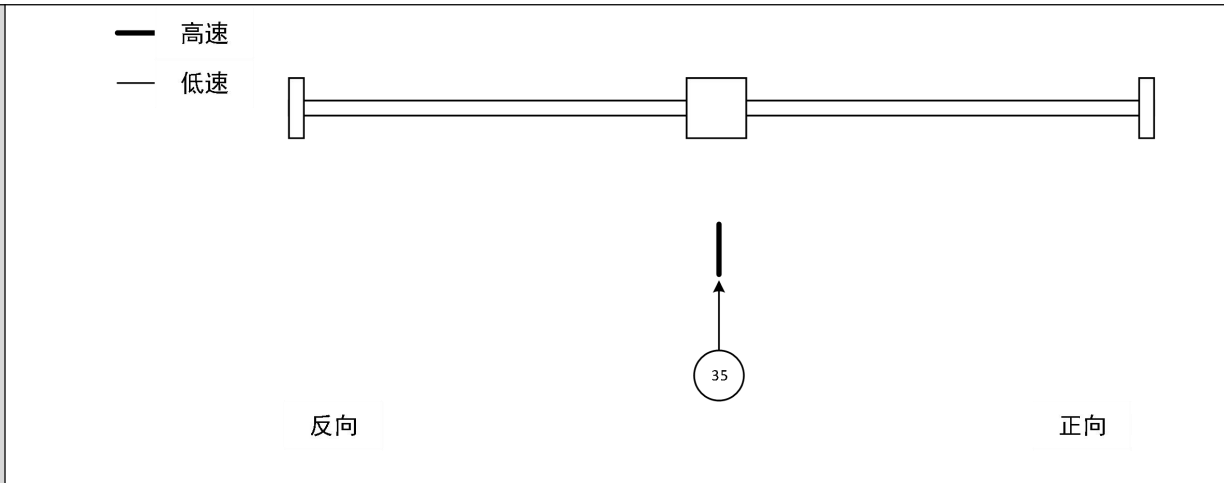
(15)方式33-34：

表 4-23 原点复归模式 33-34

运动框图	
定位信号	**原点**：Z 相信号；**减速点**：无
方式 33	**动作描述**：33-反向低速运行，遇到第一个 Z 相信号停机
方式 34	**动作描述**：34-正向低速运行，遇到第一个 Z 相信号停机

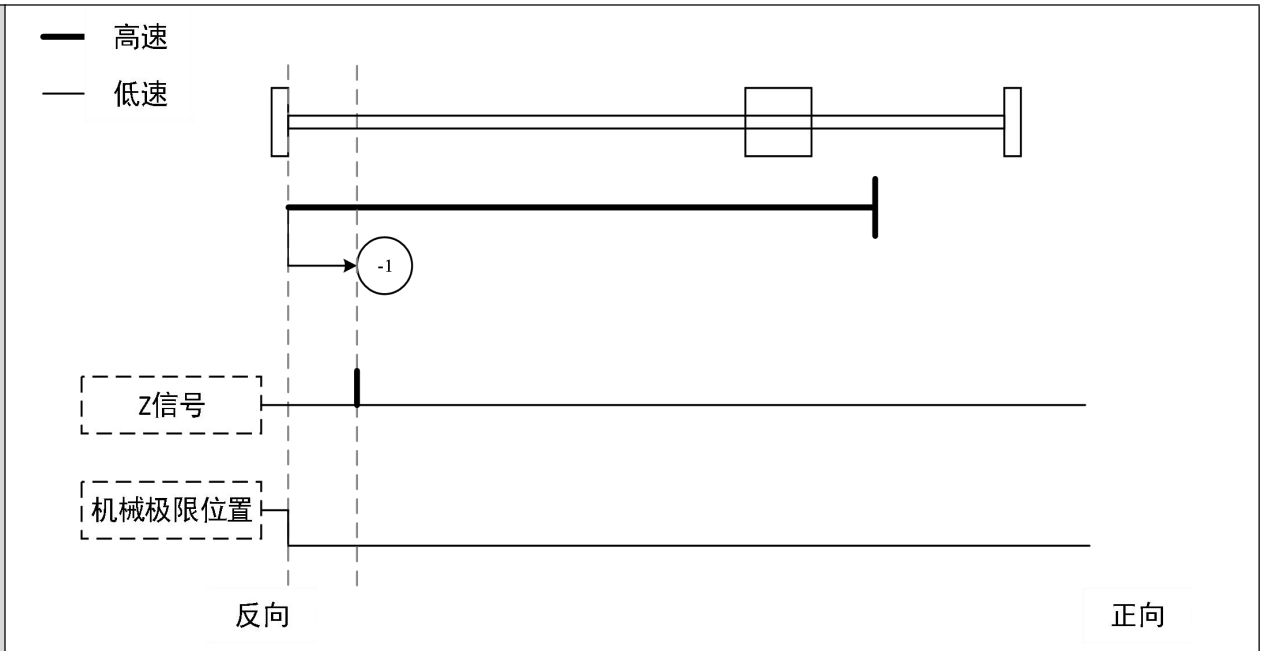
(16)方式35：

表 4-24 原点复归模式 35

运动框图	
定位信号	**原点**：当前位置；**减速点**：无
方式 35	**动作描述**：35-以当前位置为原点

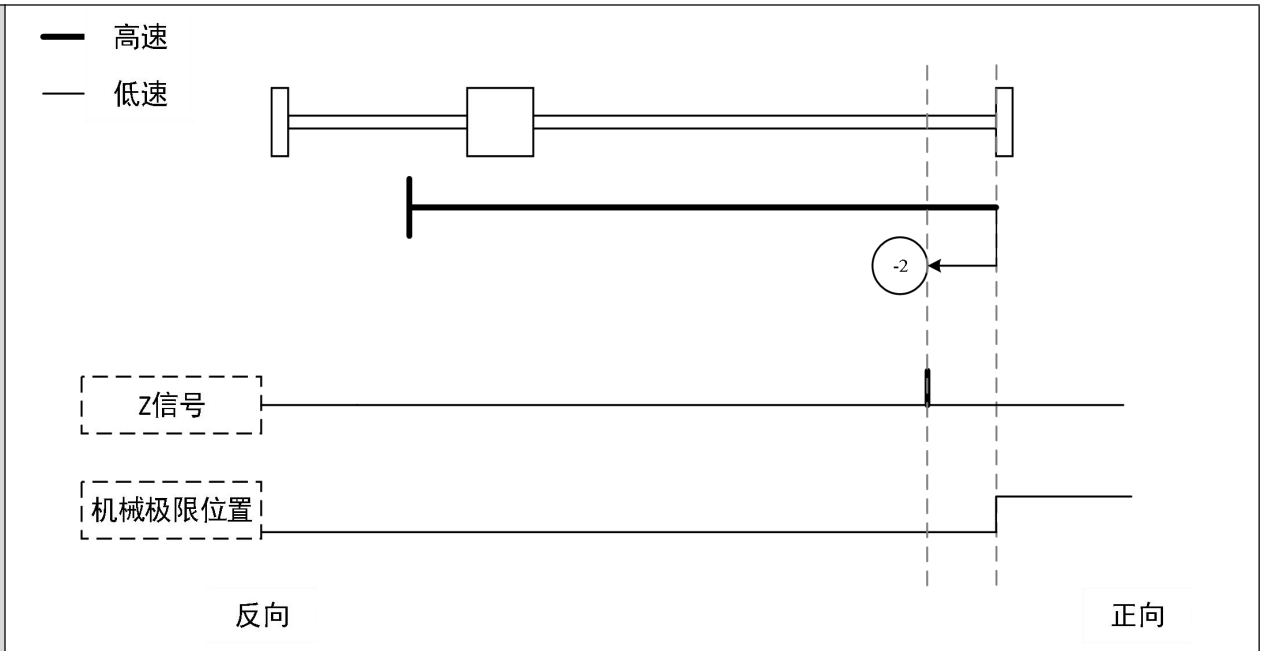
(17)方式-1：

表 4-25 原点复归模式 -1

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>机械极限位置</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式-1</td><td>动作描述
-1 :电机首先反向高速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到转矩限制值，速度在零速附近，且此状态如果保持一定时间，判断为轴到达机械极限位置，电机正向低速运行，之后遇到第一个 Z 相信号停机。</td></tr>
</table>

(18)方式-2：

表 4-26 原点复归模式 -2

<table>
<tr><td>运动框图</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>定位信号</td><td><table>
<tr><th>原点</th><th>减速点</th></tr>
<tr><td>Z 相信号</td><td>机械极限位置</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>方式-2</td><td>动作描述
-2 :电机首先正向高速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩达到转矩限制值，速度在零速附近，且此状态如果保持一定时间，判断为到达机械极限位置，电机反向低速运行，之后遇到第一个 Z 相信号停机。</td></tr>
</table>

4.2.2 速度控制模式

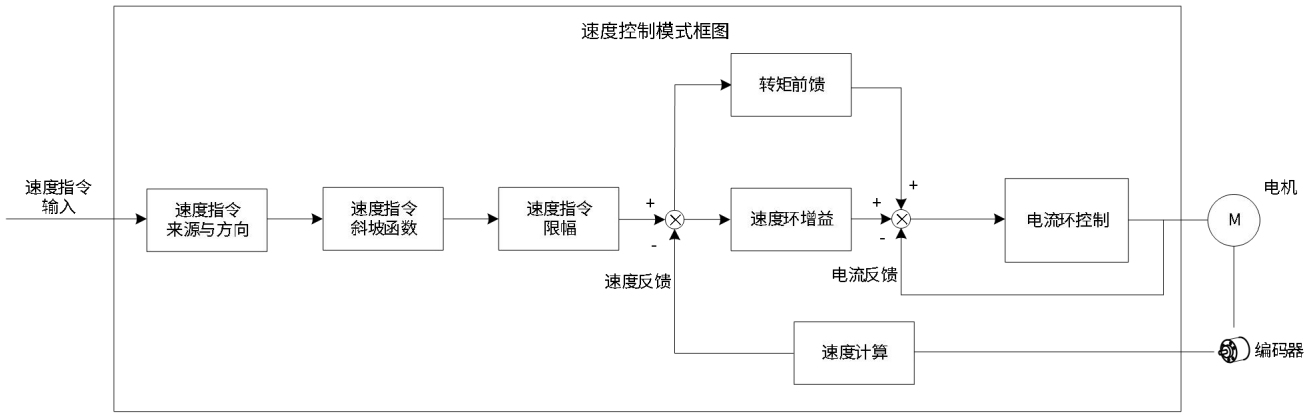


图 4-14速度控制框图

通过伺服驱动器面板或SV3 Designer调试平台将参数P04.00的值设定为0，伺服驱动器将工作于速度控制模式。请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用速度控制模式时的基本参数设定。

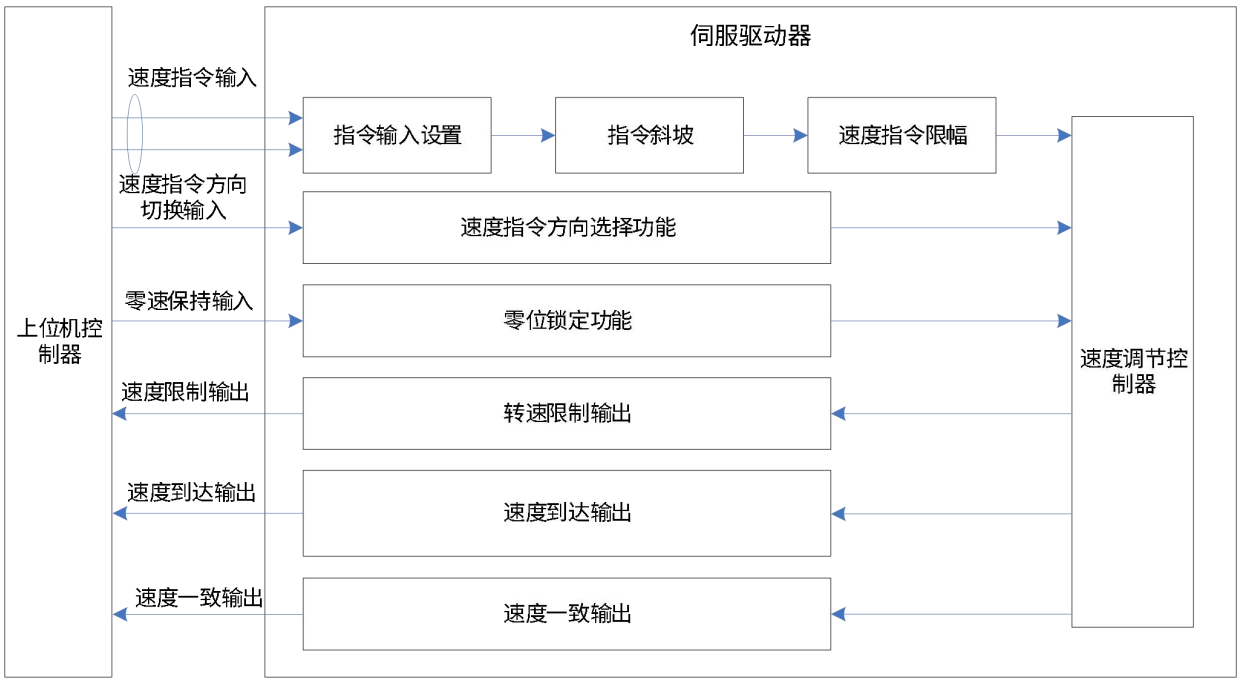


图 4-16 伺服驱动器与上位机信号交互图

4.2.2.1 速度指令输入设置

（1）速度指令来源

速度控制模式具有以下五种速度指令获取方式，通过功能码P14.00设定。

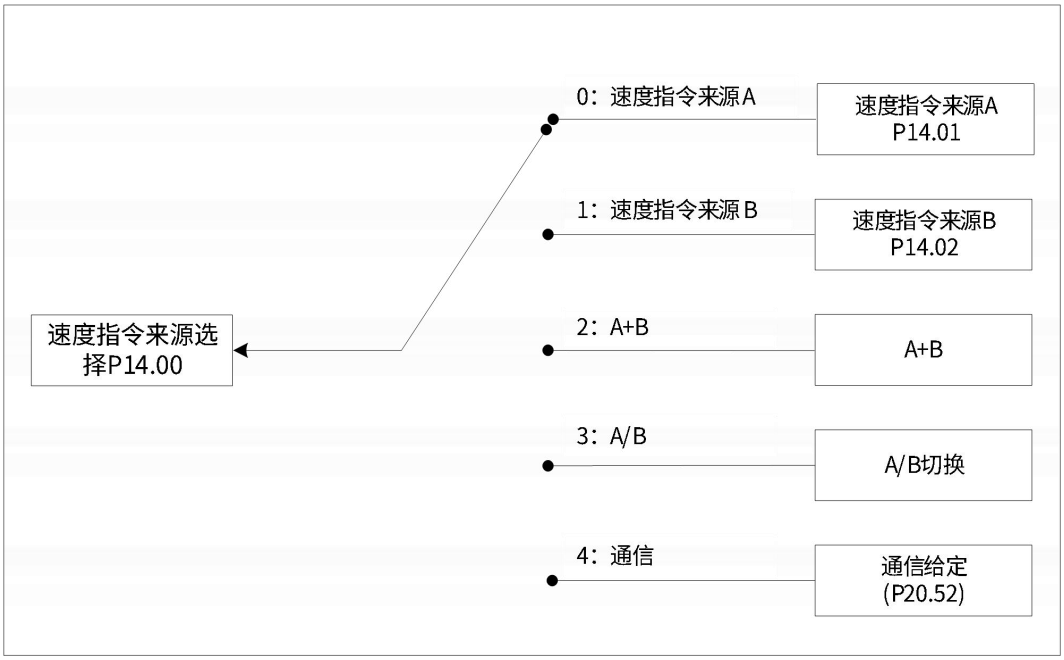


图 4-17 速度指令来源选择图

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	00	速度指令来源选择	0：来源 A 1：来源 B 2：来源 A+B 3：来源 A\B DI 切换 4：通信给定	-	设定速度指令来源选择	停机设定	立即生效	0

a) 速度指令来源A

速度指令来源A包括键盘给定、模拟量电压给定、预设速度任务指令三种指令形式。其中键盘给定、预设速度任务指令为内部速度指令，模拟量电压给定为外部速度指令。

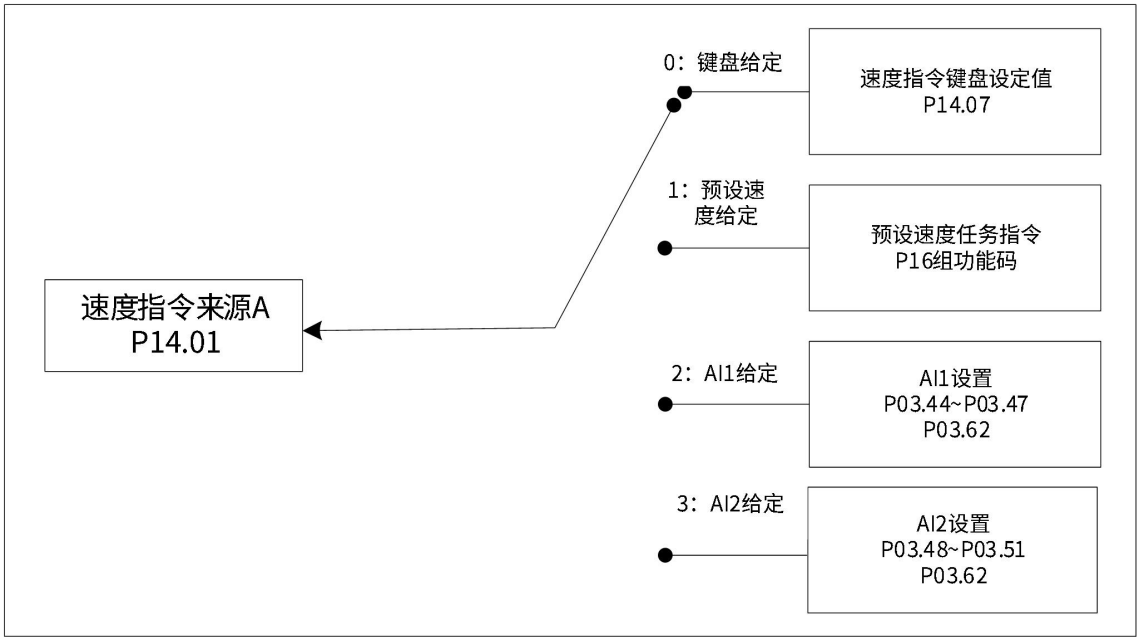


图 4-18 速度指令来源 A 图

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	01	速度指令来源 A	0：键盘给定 1：预设速度给定 2：AI1 给定 3：AI2 给定	-	设定速度指令来源 A	停机设定	立即生效	0

i. 键盘给定

指通过功能码P14.07设定速度值，并作为速度指令。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	07	速度指令键盘设定值	-9999~30000	rpm	设定速度指令键盘设定值	运行设定	立即生效	60

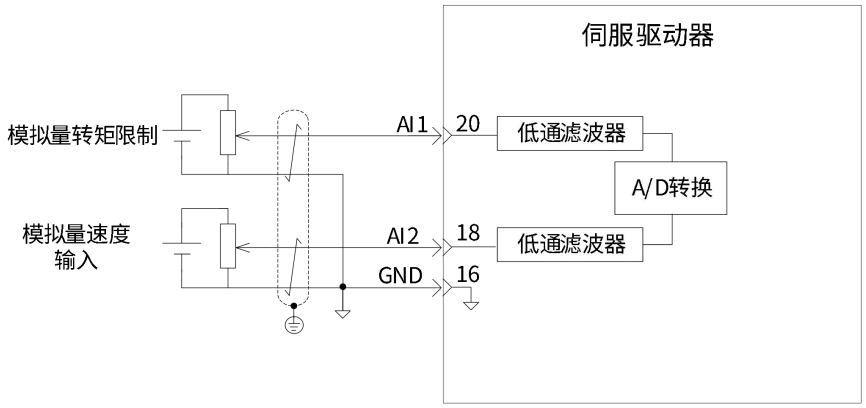
ii. 模拟量电压给定

指将上位机或者其他设备输出的模拟量电压信号，经过处理后作为速度指令。

模拟量电压输入端子：

伺服驱动器具有2路模拟输入通道：AI1与AI2，最大输入电压为±10Vdc，输入阻抗约：9kΩ。

模拟量输入电路：



操作方法：

以AI2为例说明模拟量电压设定速度指令方法。

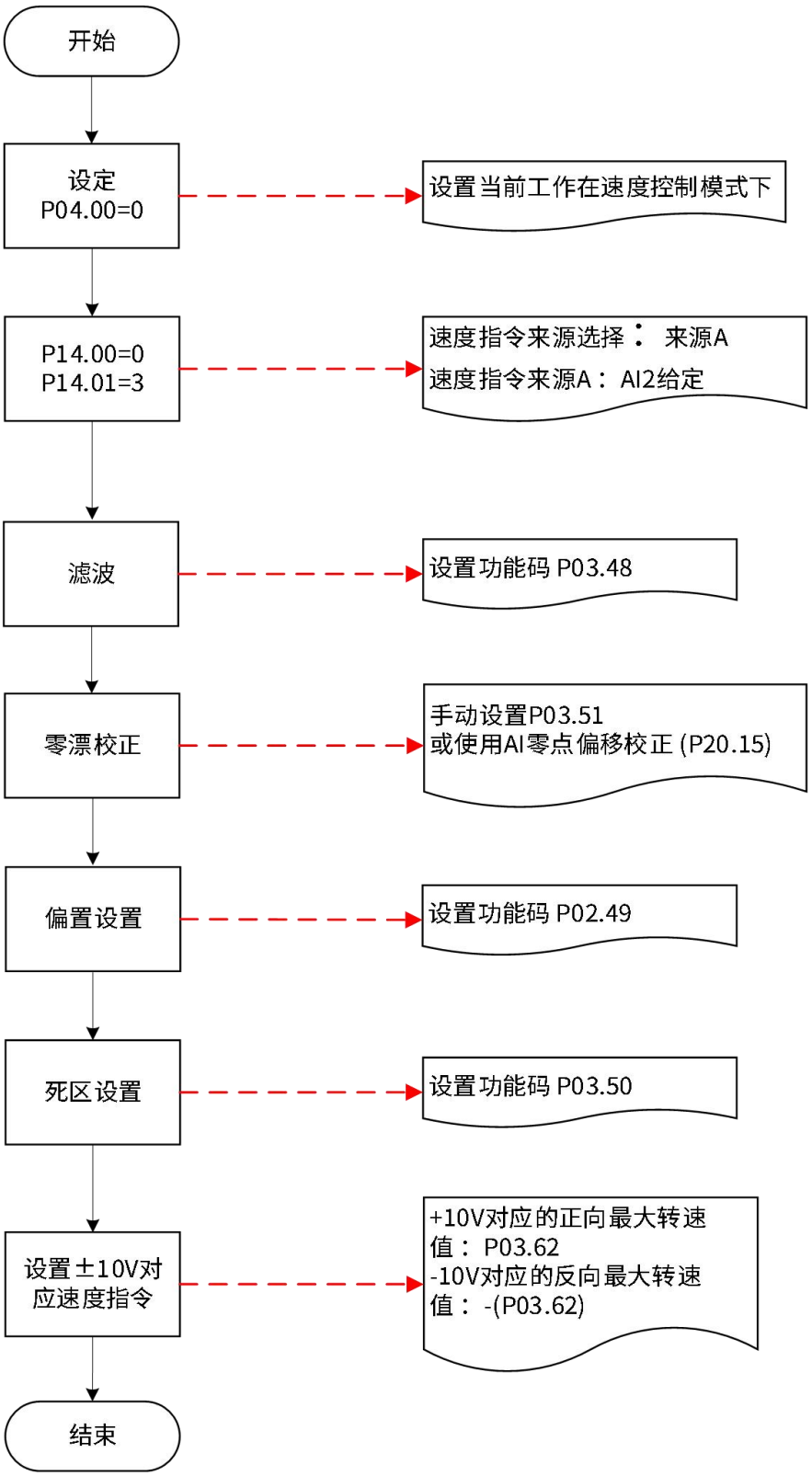


图 4-19 模拟量电压速度指令操作流程图

零漂：指模拟通道输入电压为零时，伺服驱动器采样电压值相对于GND的数值。

偏置：指零漂校正后，采样电压为零时对应模拟通道输入电压值。

死区：指使采样电压为零时，对应模拟通道输入电压区间。

未经处理的模拟通道输出电压如图4-21 y_1所示，经伺服驱动器内部处理后，最终得到速度指令y_6。

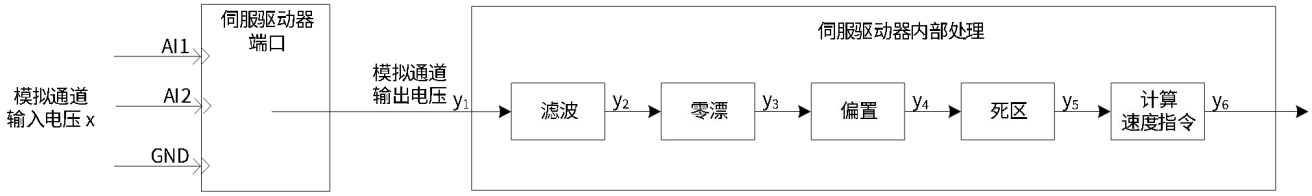


图 4-20 伺服驱动器 AI 处理流程

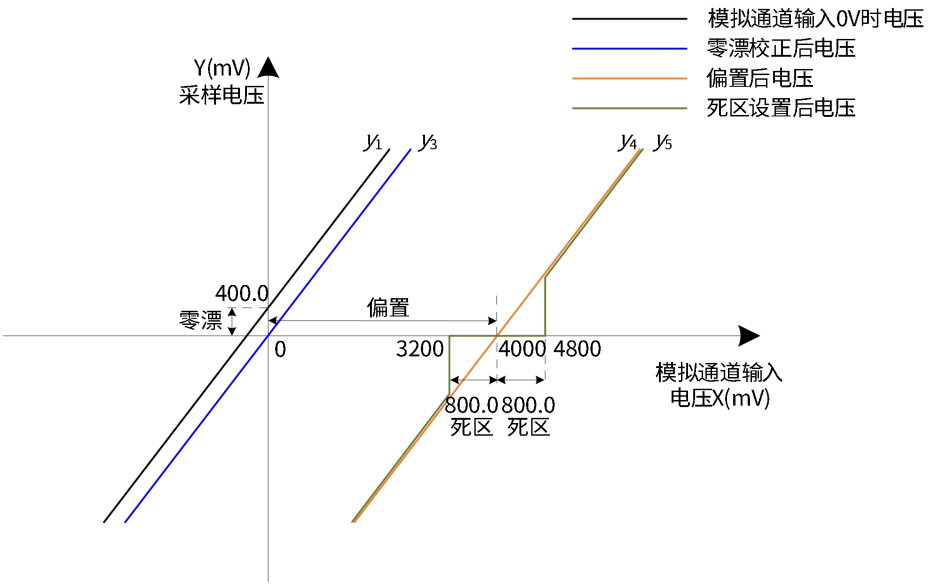


图 4-21 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

- 滤波：

伺服驱动器提供模拟通道滤波功能，通过设置滤波时间常数P03.48，可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动，也可减弱由干扰信号引起的电机错误动作。滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

- 零漂校正：

校正实际输入电压为0V时，模拟通道输出电压偏离0V的数值。

图中，未经驱动器内部处理的模拟通道输出电压如y_1所示。以滤波时间常数P03.48 = 0.00ms为例，滤波后采样电压y_2与y_1一致。

可见，实际输入电压x=0时，输出电压y_1=400.0mV，此400.0mV即称为零漂。

手动设置P03.48=400.0(mV)，经零漂校正后，采样电压如y_3所示。$y_3=y_1-400.0$

零漂也可以通过模拟通道自动调整功能(P20.15)自动校正。

- 偏置设置：

设定采样电压为0时，对应的实际输入电压值。

如图，预设定采样电压y_4=0时，对应的实际输入电压x=4000mV，此4000mV即称为偏置。

手动设置P02.49=4000(mV)，经偏置后，采样电压y4=x-4000 = y3-4000

死区校正：

限定驱动器采样电压不为0时，有效的输入电压范围。

偏置设置完成后，输入电压x在3200mV和4800mV以内时，采样电压值均为0，此800.0mV即称为死区。

设置P03.50=800.0，经死区校正后，采样电压如y_5所示。

$$y_5=\begin{cases}0 & 3200\leqslant x\leqslant 4800\\ y_4 & 4800<x\leqslant 10000\text{或}-10000\leqslant x<3200\end{cases}$$

- 计算速度指令：

零漂、偏置、死区设定完成后，需通过P03.62设定此时的采样电压中，10V(10000mV)对应的速度指令值，实际速度指令y_6：

$$y_6=\frac{y_5}{10000}\times(P03.62)$$

该值将作为速度控制模式模拟量速度指令给定值。

其中，无偏置时如图4-23(左)所示，有偏置如图4-23(右)所示。当完成正确设置后，可通过P09.23实时查看AI2采样电压值，也可通过P09.01查看输入的模拟量对应的速度指令值。

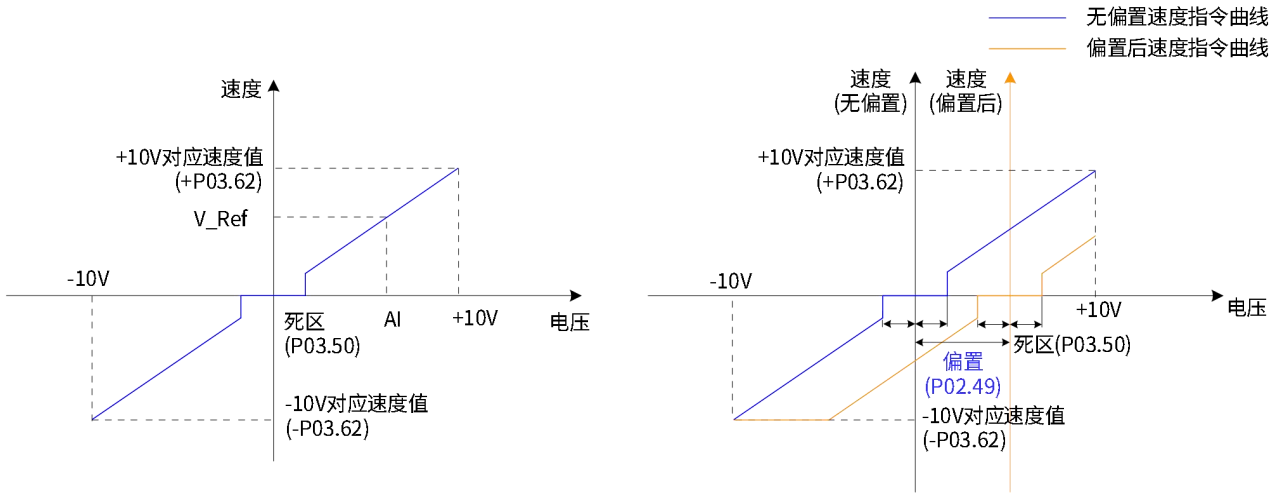


图 4-22 无偏置 AI2 示意图（左）&偏置后 AI2 示意图（右）

最终速度指令值y_6与输入电压x的关系：

$$y_6=\begin{cases}0 & B-C\leqslant x\leqslant B+C\\ x-B & B+C<x\leqslant 10000\text{或}-10000\leqslant x<B-C\end{cases}$$

其中：B：偏置；C：死区。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02	49	AI2 偏移电压	-10000~10000	mV	设定 AI2 通道模拟量偏置值	运行设定	立即生效	0
P03	48	AI2 输入滤波时间	0~655.35	ms	设定 AI2 通道模拟量平均值滤波时间常数	运行设定	立即生效	2.00
P03	50	AI2 死区	0~1000.0	mV	设定 AI2 通道模拟量死区值	运行设定	立即生效	10.0
P03	51	AI2 零漂	-500.0~500.0	mV	设定 AI2 通道模拟量零漂值	运行设定	立即生效	0.0
P03	62	模拟量 10V 对应速度值	0~6000	rpm	设定模拟量 10V 对应速度值	停机设定	立即生效	3000
P20	15	AI 零点漂移校正	0:无操作 1:AI1 调整 2:AI2 调整	-	模拟量 AI1、AI2 通道零漂自动校正使能	停机设定	立即生效	0

注释：当选择使用模拟量AI1输入通道时，其设置方法和上述模拟量AI2设置方法类似，相关功能码可参见第7章。

b) 速度指令来源B

速度指令来源B包括键盘给定、模拟量电压给定、预设速度任务三种指令形式。其中键盘给定、预设速度任务指令为内部速度指令，模拟量电压给定为外部速度指令。

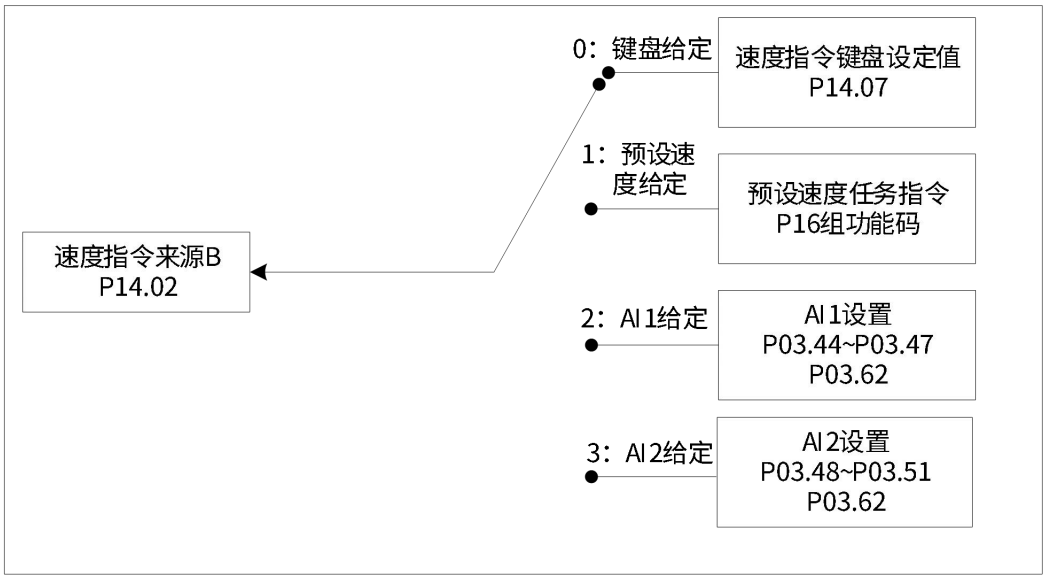


图 4-23 速度指令来源 B 图

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	02	速度指令来源 B	0:键盘给定 1:预设速度给定 2:AI1 给定 3:AI2 给定	-	设定速度指令来源 B	停机设定	立即生效	1

其中，数字给定与模拟量电压设置方法同速度指令来源A。

以下主要介绍预设速度任务指令。伺服驱动器具有预设速度任务运行功能。它是指伺服驱动器内部存储了16段速度指令，每段的最大运行速度、运行时间可分别设置。并配有4组加减速时间可供选择。其设定流程如下：

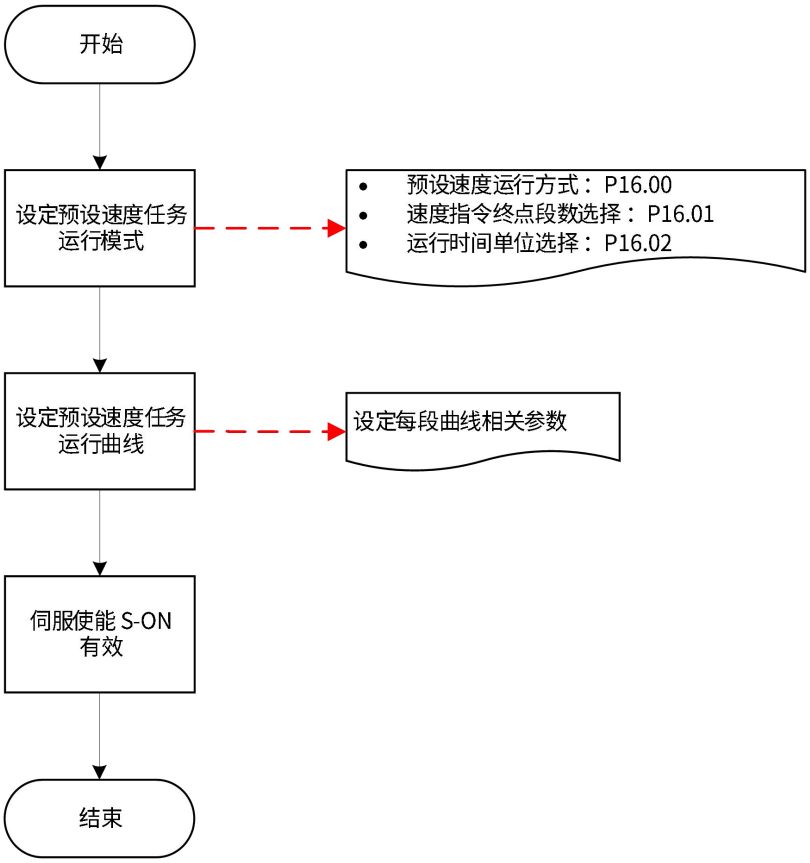


图 4-24 预设速度任务设置流程图

i. 设定预设速度任务运行模式

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P16	00	预设速度指令运行方式	0：单次运行 1：循环运行 2：DI 切换运行	-	设定预设速度指令运行方式	停机设定	立即生效	1
P16	01	速度指令终点段数选择	1~16	-	设定速度指令终点段数选择	停机设定	立即生效	16
P16	02	运行时间单位选择	0：S 1：min	-	设定运行时间单位选择	停机设定	立即生效	0

可配置外部DI端子，并置为功能FunIN.20：速度指令方向切换，用于预设位置指令方向选择。

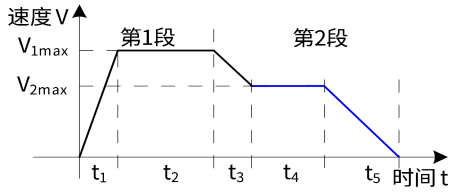
功能编号	功能名称	描述
FunIN.20	速度指令方向选择	无效-正方向； 有效-反方向。

以P16.01=2为例说明各模式。

单次运行结束停机(P16.00=0)

功能码P16.00设定为0，选择单次运行停机方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码P16.01、P16.02后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，驱动器将按照段码从第1段到第N段的方式运行，直到运行完最后一段后停机。

表 4-27 单次运行结束停机说明

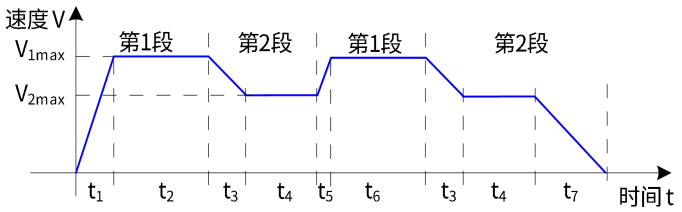
模式描述	运行曲线
运行 1 轮； 段号自动递增切换；	 V_{1max}、V_{2max}：第 1 段、第 2 段指令速度； t_1：第 1 段实际加减速时间； t_3、t_5：第 2 段时间加、减速时间； 某段运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间(如：图中第一段运行时间为 t_1+t_2，第二段运行时间为 t_3+t_4，以此类推) 某段运行时间勿设为 0，驱动器将跳过该段速度指令，执行下一段； 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机(H02-05)。

注释：驱动器完整地运行1次P16.01设定的预设速度任务指令总段数称为完成1轮运行。

循环运行(P16.00=1)

功能码P16.00设定为1，选择循环运行方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码P16.01、 P16.02后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，模块将根据各段指令运行时间和加减速时间的设置，驱动器将按照段码从第1段到第N段的方式运行，运行完最后一段后自动跳转到第1段循环运行。

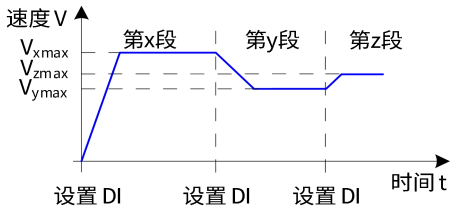
表 4-28 循环运行说明

模式描述	运行曲线
循环运行，每轮起始段号均为 1； 段号自动递增切换； 伺服使能有效，则一直保持循环运行状态。	 V1max、V2max：第 1 段、第 2 段最大运行速度； 某段运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间(比如：图中第一段运行时间为 t1+t2，第二段运行时间为 t3+t4，以此类推) 某段运行时间勿设为 0，驱动器将跳过该段速度指令，执行下一段； 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机(P04.12)。

DI切换运行(P16.00=2)

功能码P16.00设定为2，选择外部DI切换方式。根据执行总段数和执行时间单位分别设定功能码P16.01、 P16.02后，并根据需求设置相应段的指令值，运行时间和加减速时间等参数，驱动器将根据外部DI的ON/OFF组合来选择运行对应段号的速度指令。

表 4-29 DI 切换运行说明

模式描述	运行曲线
伺服使能有效即可持续运行； 段号由 DI 端子逻辑决定； 每段速度指令运行时间仅由段号切换间隔时间决定	 x，y：段号，段号与 DI 端子逻辑关系如下文所述； 某段运行时间不受功能码设定值影响，某段速度指令运行期间，若段号发生变化，则立刻切换到新的段号运行； 电机实际转速达到该段设定的最大运行速度，速度到达信号有效； 某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机(P04.12)；

多段位置运行方式设置为DI切换运行时，必须将伺服驱动器的4个DI端子配置为功能27~30(FunIN.27 ~ FunIN.30多段运行指令切换)，并确定DI端子有效逻辑。同时可将伺服驱动器的1个DI端子配置为功能20(FunIN.20 ： 速度指令方向选择)，切换速度指令方向。

<table>
<tr><th>功能
编号</th><th>功能
名称</th><th>描述</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>FunIN.20</td><td>速度指令方向
选择</td><td>无效-正方向；
有效-反方向。</td><td>仅在预设速度指令 DI 切换模式下，用于设置速度指令方向：</td></tr>
<tr><td>FunIN.27</td><td>预设指令选择
1</td><td rowspan="4">多段段号为 4 位二进制数，FunIN.27~FunIN.30 与段号的对应关系如下表所示。
<table><tr><th>FunIN.30</th><th>FunIN.29</th><th>FunIN.28</th><th>FunIN.27</th><th>段号</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="5">…</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>16</td></tr></table>DI 端子输入电平有效时 CMD 值为 1，否则为 0</td><td></td></tr>
<tr><td>FunIN.28</td><td>预设指令选择
2</td><td></td></tr>
<tr><td>FunIN.29</td><td>预设指令选择
3</td><td></td></tr>
<tr><td>FunIN.30</td><td>预设指令选择
4</td><td></td></tr>
</table>

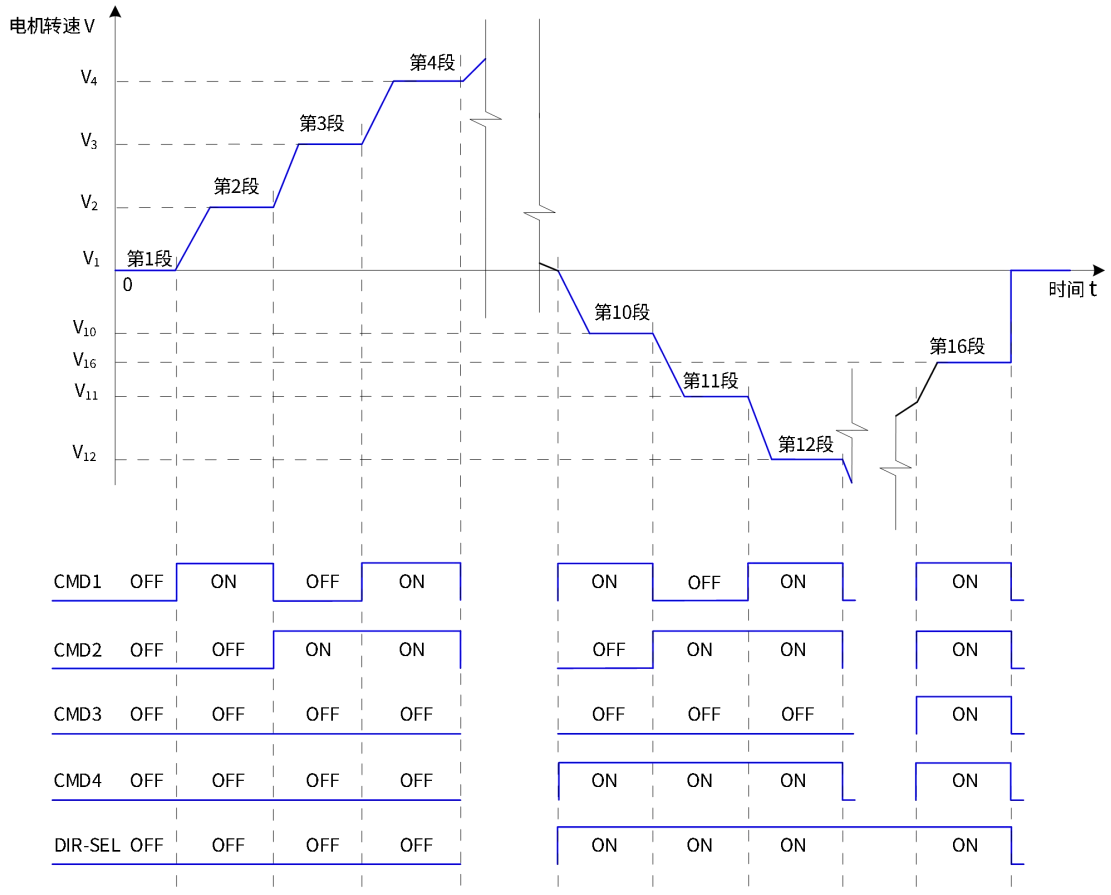


图 4-25 预设速度任务曲线举例

ii. 预设速度任务运行曲线设定

以第1段速度指令为例，相关功能码如下：

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P16	03	加速时间 1	0~65535	ms	设定第 1 组加减速时间	停机设定	立即生效	10
P16	04	减速时间 1	0~65535	ms		停机设定	立即生效	10
P16	09	加速时间 4	0~65535	ms	设定第 4 组加减速时间	停机设定	立即生效	150
P16	10	减速时间 4	0~65535	ms		停机设定	立即生效	150
P16	20	第 1 段速度指令	-6000~6000	rpm	设定第 1 段速度指令值	停机设定	立即生效	0
P16	21	第 1 段指令运行时间	0~6553.5	s (min)	设定第 1 段指令运行时间	停机设定	立即生效	5.0
P16	22	第 1 段加减速时间	0：零加减速时间 1：加减速时间 1 2：加减速时间 2 3：加减速时间 3 4：加减速时间 4	-	选择第 1 段加减速方式	停机设定	立即生效	0

预设速度任务指令参数中除1~16段指令值和指令运行时间外，有4组加减速时间可供选择，默认方式为没有加减速时间。以预设速度任务中P16.01=1单次运行结束为例，对实际加减速时间以及运行时间说明：

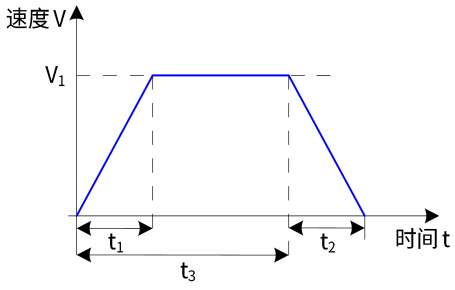


图 4-26 预设速度任务曲线举例

如上图所示，该段速度指令为V_1，实际加速时间t_1为：

$$t_1=\frac{V_1}{1000}\times\text{该段速度设置的加速时间}$$

实际减速时间t_2：

$$t_2=\frac{V_1}{1000}\times\text{该段速度设置的减速时间}$$

运行时间：上一段速度指令切换到该段速度指令的变速时间+该段匀速运行时间，如图中t_3所示。

c) A/B DI切换来源

当速度指令选择“A/B切换”即功能码P14.00=3时，需要将DI功能FunIN.23分配到相应的DI端子上，根据此DI端子上的输入信号决定当前A指令源输入有效或B指令源输入有效。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.23	运行指令切换	无效：当前运行指令为 A 有效：当前运行指令为 B	-

d) 通讯给定

指当功能码P14.00设置为4时，速度指令值来源于功能码P20.52设定值，且功能码P20.52必须通过通讯方式修改，控制面板不可见。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P20	52	总线给定 速度指令	-9000.000~9000.000	rpm	对通讯给定形式的速度指令值进行设置；精度为 0.001rpm	运行设定	立即生效	0

（2）速度指令方向设置

通过DI实现速度指令方向切换，即将DI功能FunIN.20分配到相应的DI端子上，根据此DI端子上的输入信号决定当前的速度指令方向，从而满足速度指令方向切换的需求。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.20	速度指令方向选择	无效：正方向； 有效：反方向。	

实际电机运行方向与运行方向选择(P04.01)、速度指令方向、速度指令方向DI切换(FunIN.20)三者有关。

表 4-30 速度控制模式下电机实际运行方向设置

P04.01	速度指令正负	FunIN.20	实际电机运行方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

4.2.2.2 斜坡函数设置

斜坡函数设置是指将加速度较大的速度指令转换为加速度较为平缓的速度指令，即通过设定加减速时间，以达到控制加速度的目的。

速度控制模式下，速度指令的加速度过大将导致电机跳动或剧烈振动，此时，增大加速或减速时间，可实现电机的平稳变速，避免上述情况发生导致机械损坏。

⚠ 注意：

速度指令来源于键盘给定、模拟量电压给定、点动速度时，加减速时间通过功能码P14.08和P14.09设置；

速度指令来源于预设速度任务时，加减速时间通过P16组参数设置，详见第7章。

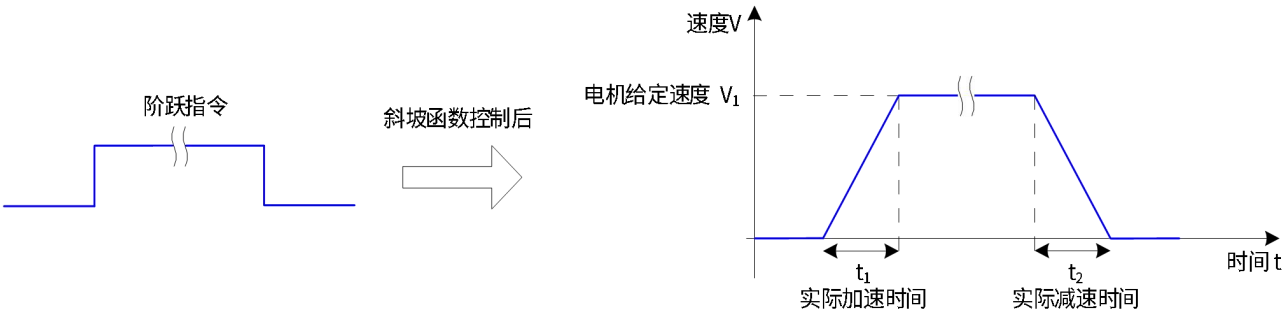


图 4-27 斜坡函数定义示意图

P14.08：速度指令从0加速到1000rpm的时间。

P14.09：速度指令从1000rpm减速到0的时间。

因此，实际的加减速时间计算公式如下：

$$\text{实际加速时间 } t_1 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令加速斜坡时间}$$

$$\text{实际减速时间 } t_2 = \frac{\text{速度指令}}{1000} \times \text{速度指令减速斜坡时间}$$

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	08	速度指令加速斜坡时间	0~65535	ms	用于设定速度模式下除多段速指令外的速度指令加减速时间值	运行设定	立即生效	0
P14	09	速度指令减速斜坡时间	0~65535	ms		运行设定	立即生效	0

4.2.2.3 零位锁定功能

⚠ 注意：

零位锁定功能用于速度控制模式下，上位机装置未构建位置环的系统。

若在零位置锁定状态下伺服电机发生振荡，可以调节位置环增益。

零位锁定功能是在速度控制模式下，在零位锁定DI 信号FunIN.6 (零速保持)有效时，当速度指令幅值小于或等于P14.10设定值时，伺服电机进入零位置锁定状态，此时伺服驱动器内部构建位置环，速度指令无效；伺服电机被固定在零位锁定生效位置的±1个脉冲以内，即使因为外力发生了运动，也会返回零位位置固定。

若速度指令幅值大于P14.10，伺服电机退出零位锁定状态，此时伺服电机根据当前输入的速度指令继续运行。若零位锁定DI信号FunIN.6 (零速保持)无效，则零位锁定功能无效。

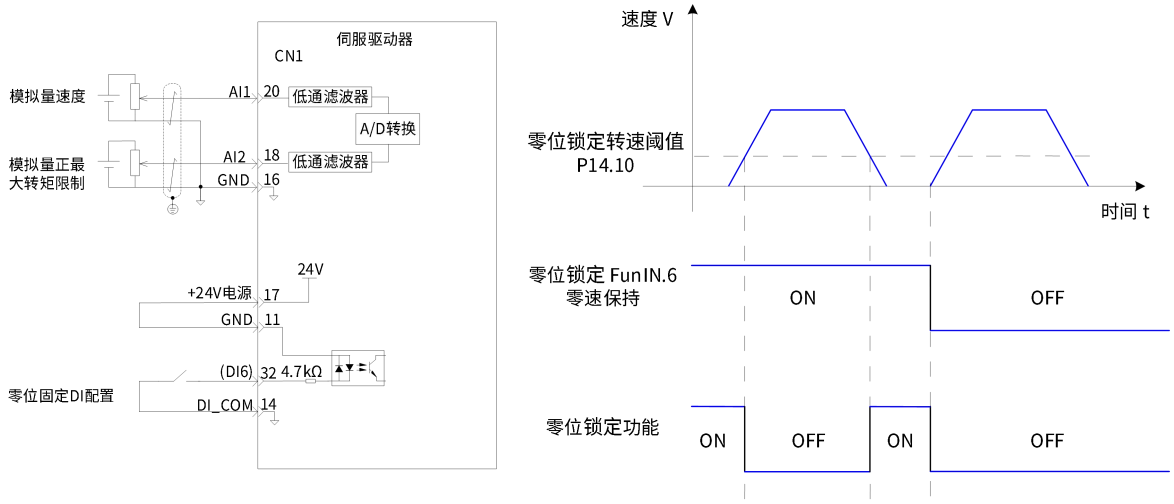


图 4-28 零位锁定相关配线与波形图

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	10	零位锁定转速阈值	0~6000	rpm	设定零速锁定功能速度阈值	运行设定	立即生效	10

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.6	零速保持	有效-使能零位锁定功能； 无效-禁止零位锁定功能。	

4.2.2.4 速度指令限幅

⚠ 注意：

电机实际转速超过过速故障阈值P08.03时，驱动器发生E.416(电机超速)，P08.03的设定请查看第8章参数详表。速度指令限制值必须小于P08.03。

速度控制模式下，伺服驱动器可以限制速度指令的大小，速度指令限制来源包括：

P14.03：设定正，负方向速度指令的幅度限制，正，负方向的速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。

P14.04：设定正向速度阈值，正方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。

P14.05：设定反向速度阈值，负方向速度指令若超过该设定值都将被限定为该值。

电机最高转速(默认的限制点)：由实际使用的电机型号决定。

实际电机转速限制区间满足：

|正向转速指令的幅度|≤min{电机最大转速、P14.03、P14.04}

|负向转速指令的幅度|≤min{电机最大转速、P14.03、P14.05}

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	03	最大转速限制值	0~60000	rpm	设定最大转速限制值	运行设定	立即生效	3000
P14	04	速度正向限制	0~60000	rpm	设定正向速度限制值	运行设定	立即生效	3000
P14	05	速度反向限制	0~60000	rpm	设定反向速度限制值	运行设定	立即生效	3000

4.2.2.5 速度相关DO输出

速度反馈值经过滤波后，与不同的阈值相比较，可输出DO信号供上位机使用。相应的滤波时间参数由P07.76设定。

（1）电机运动信号DO输出

当滤波后电机实际转速的绝对值达到P14.12(电机运动状态阈值)时，可认为电机运动。此时，伺服驱动器可输出电机运动 (FunOUT.5：电机运动)信号，用于确认电机已发生运动。反之，当滤波后电机实际转速绝对值小于P14.12时，认为电机未运动。

电机运动(FunOUT.5：电机运动)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

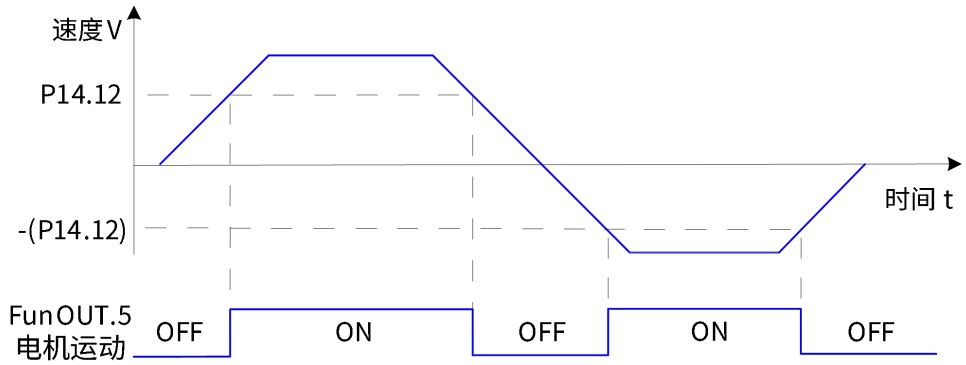


图 4-29 电机运动信号波形图

⚠ 注意：

上图中，ON代表电机运动DO信号有效，OFF代表电机运动DO信号无效。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	12	电机运动状态阈值	0~1000	rpm	设定电机运动信号判定阈值	运行设定	立即生效	20

使用电机运动信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个DO端子为DO功能(FunOUT.5：电机运动)，并确定DO端子有效逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.5	电机运动	无效，滤波后电机转速绝对值小于功能码 P14.12 设定值 有效，滤波后电机转速绝对值达到功能码 P14.12 设定值	

（2）速度一致信号DO输出

速度控制模式下，滤波后伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值满足一定阈值(P14.13)时，认为电机实际转速达到速度指令设定值，此时驱动器可输出速度一致 (FunOUT.7：速度一致)信号。反之，若滤波后伺服电机实际转速与速度指令的偏差绝对值超过该阈值，速度一致信号无效。

驱动器处于非运行状态或者非速度控制模式下时，速度一致 (FunOUT.7：速度一致)信号始终无效。

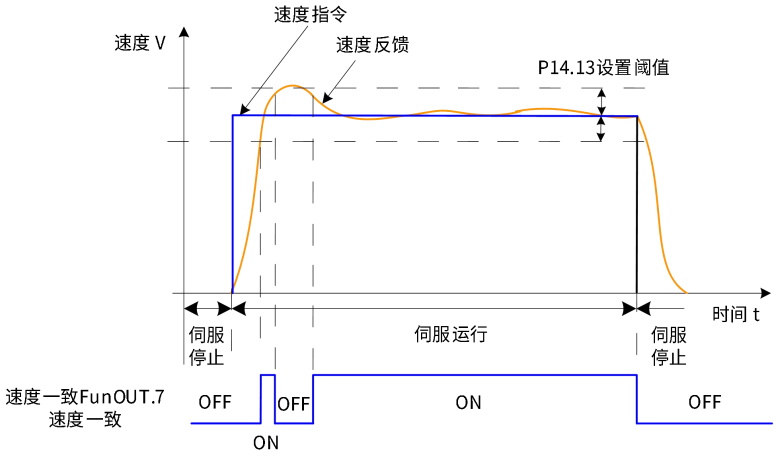


图 4-30 速度一致信号波形图

⚠ 注意：

上图中，ON代表速度一致DO信号有效，OFF代表速度一致DO信号无效。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	13	速度一致信号宽度	0~100	rpm	设定速度一致信号宽度	运行设定	立即生效	10

使用速度一致信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个DO端子为DO功能 (FunOUT.7：速度一致)，并确定DO端子有效逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.7	速度一致	无效，滤波后电机实际转速与速度指令偏差绝对值大于功能码 P14.13 有效，滤波后电机实际转速与速度指令偏差绝对值不大于功能码 P14.13	

（3）速度到达信号DO输出

滤波后伺服电机实际转速绝对值超过一定阈值(P14.14)时，认为伺服电机实际转速达到期望值，此时伺服驱动器可输出速度到达 (FunOUT.8：速度到达)信号。反之，若滤波后伺服电机实际转速绝对值不大于该值，速度到达信号无效。

速度到达 (FunOUT.8：速度到达)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

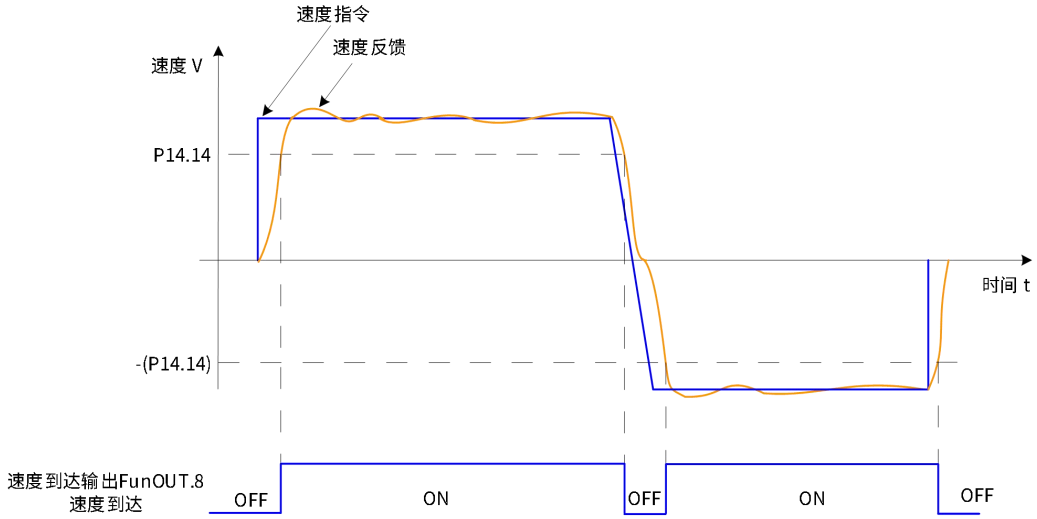


图 4-31 速度到达信号波形图

⚠ 注意：

上图中，ON代表速度到达DO信号有效，OFF代表速度到达DO信号无效。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	14	速度到达信号阈值	10~6000	rpm	设定速度到达信号判定阈值	运行设定	立即生效	1000

使用电机运动信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个DO端子为DO功能(FunOUT.8：VArr，速度到达)，并确定DO端子有效逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.8	速度到达	无效，滤波后电机的速度反馈绝对值大于功能码 P14.14 有效，滤波后电机的速度反馈绝对值不大于功能码 P14.14	

（4）零速信号DO输出

伺服电机实际转速绝对值小于一定阈值(P14.15)时，认为伺服电机实际转速接近静止，此时伺服驱动器可输出零速(FunOUT.6：零速信号)信号。反之，若伺服电机实际转速绝对值不大于该值，则认为电机未处于静止状态，零速信号无效。

零速 (FunOUT.6：零速信号)信号的判断不受驱动器运行状态和控制模式的影响。

当速度反馈存在干扰时，可通过速度反馈DO滤波器滤除掉，相应的滤波时间参数由P07.76设定。

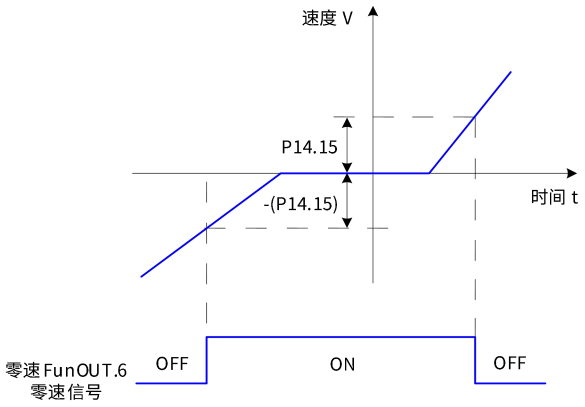


图 4-32 零速信号波形图

⚠ 注意：

上图中，ON代表零速DO信号有效，OFF代表零速DO信号无效。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P14	15	零速输出信号阈值	1~6000	rpm	设定零速输出信号判定阈值	运行设定	立即生效	10

使用电机零速信号输出功能时，应分配伺服驱动器的一个DO端子为DO功能3(FunOUT.6：零速信号)，并确定DO端子有效逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.6	零速信号	无效，电机的速度反馈的差值大于功能码 P14.15 设置值时 有效，当电机的速度反馈的差值不大于功能码 P14.15 设置值时	伺服电机停止转动时输出信号

4.2.3 转矩控制模式

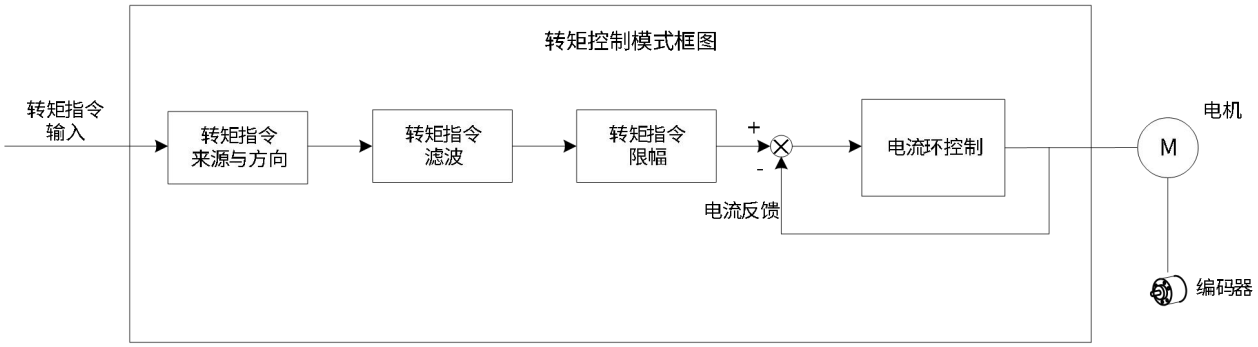


图 4-33 转矩控制框图

通过伺服驱动器面板或大族驱动调试平台将参数P04.00值设定为2，伺服驱动器将工作于转矩控制模式。

请按照机械结构和指标设定伺服驱动器参数。以下说明采用转矩控制模式时的基本参数设定。

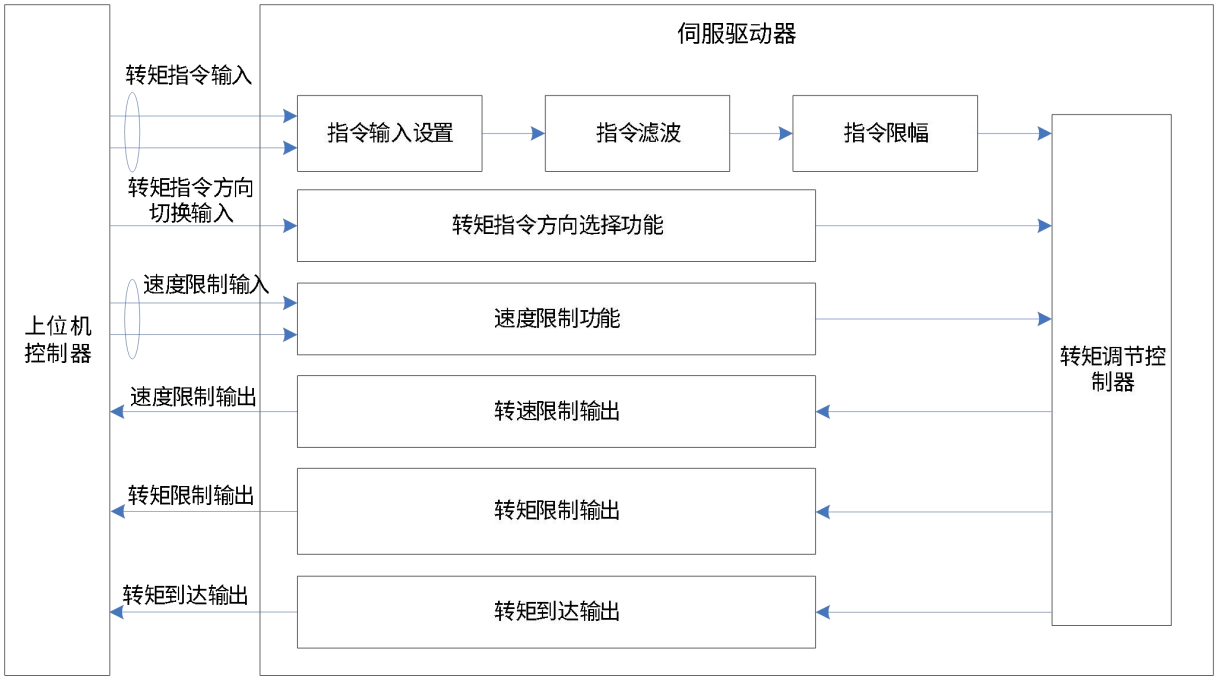


图 4-34 伺服驱动器与上位机信号交互图

4.2.3.1 转矩指令输入设置

（1）转矩指令来源

转矩控制模式具有以下五种转矩指令获取方式，通过功能码P15.00设定。

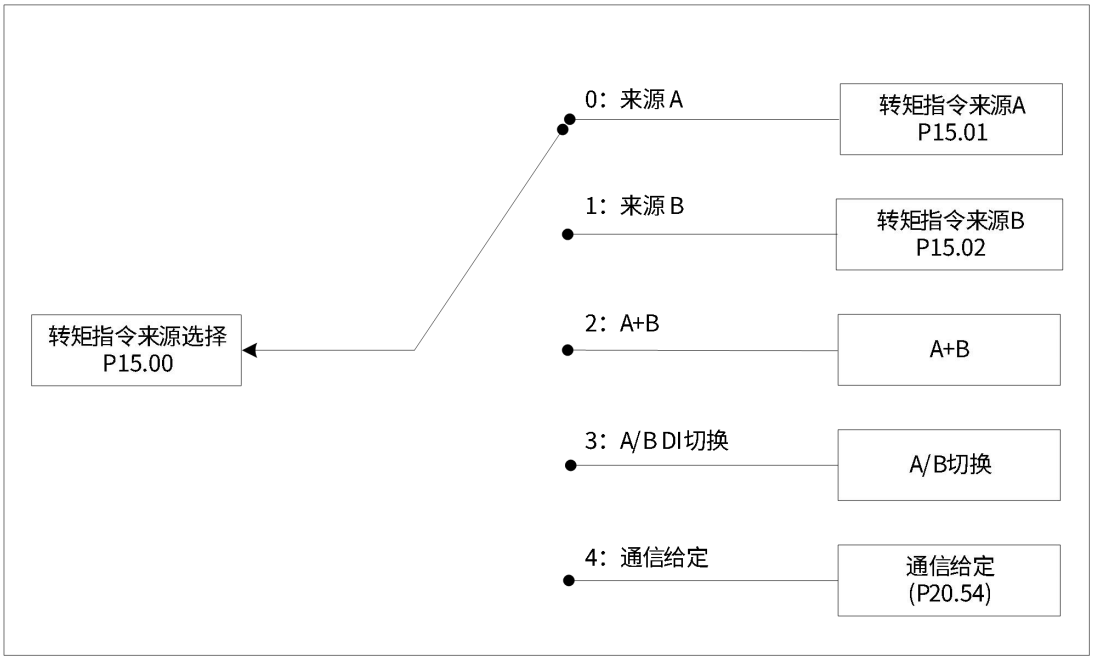


图 4-35 转矩指令来源图

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	00	转矩指令来源选择	0：来源 A 1：来源 B 2：来源 A+B 3：来源 A\B DI 切换 4：通讯给定	-	选择转矩指令来源	停机设定	立即生效	0

a) 转矩指令来源A

转矩指令来源A包括键盘给定、模拟量电压给定两种指令形式。其中键盘给定为内部转矩指令，模拟量电压给定为外部转矩指令。

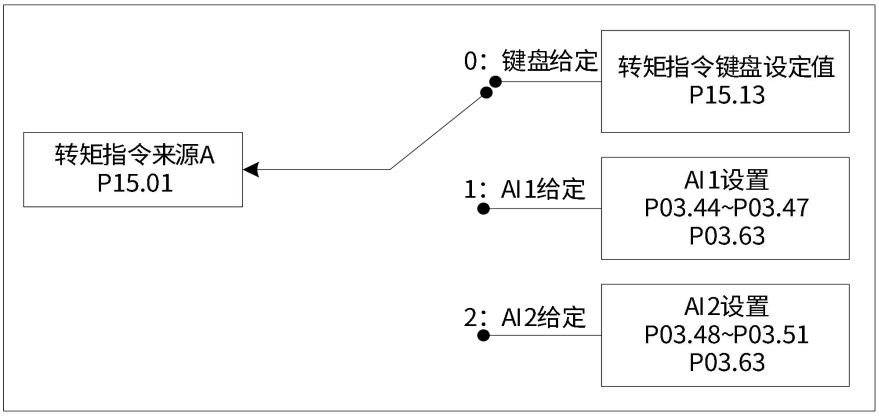


图 4-36 转矩指令来源 A 说明

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	01	转矩指令来源 A	0：键盘给定 (P15.13)1：AI1 给定 2：AI2 给定	-	选择转矩指令来源 A	停机设定	立即生效	0

iii. 键盘给定

指通过功能码P15.13设定，指令转矩相对于电机额定转矩的百分比。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	13	转矩指令 键盘设定	-300.0~300.0	%	对内部转矩指令进行数值设置 其精度为 0.1%。	运行设定	立即生效	0

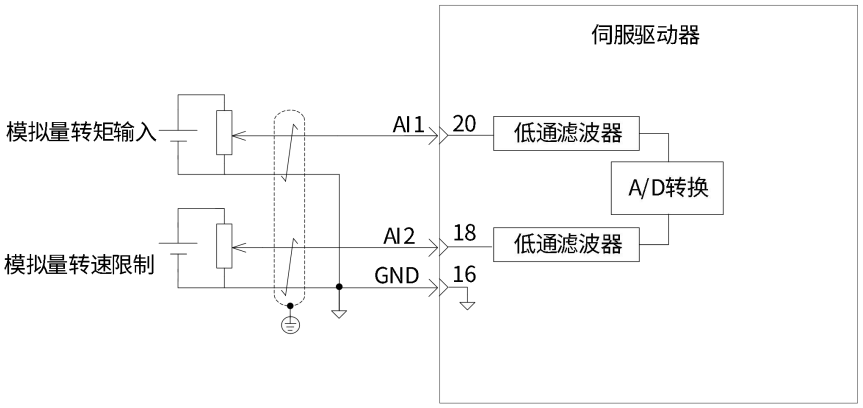
iv. 模拟量电压给定

指将上位机或者其他设备输出的模拟量电压信号，经过处理后作为转矩指令。

模拟量电压输入端子

伺服驱动器具有2路模拟输入通道：AI1与AI2，最大输入电压为±10Vdc，输入阻抗约：9kΩ。

模拟量输入电路：



操作方法：

以AI1为例说明模拟量电压设定转矩指令方法。

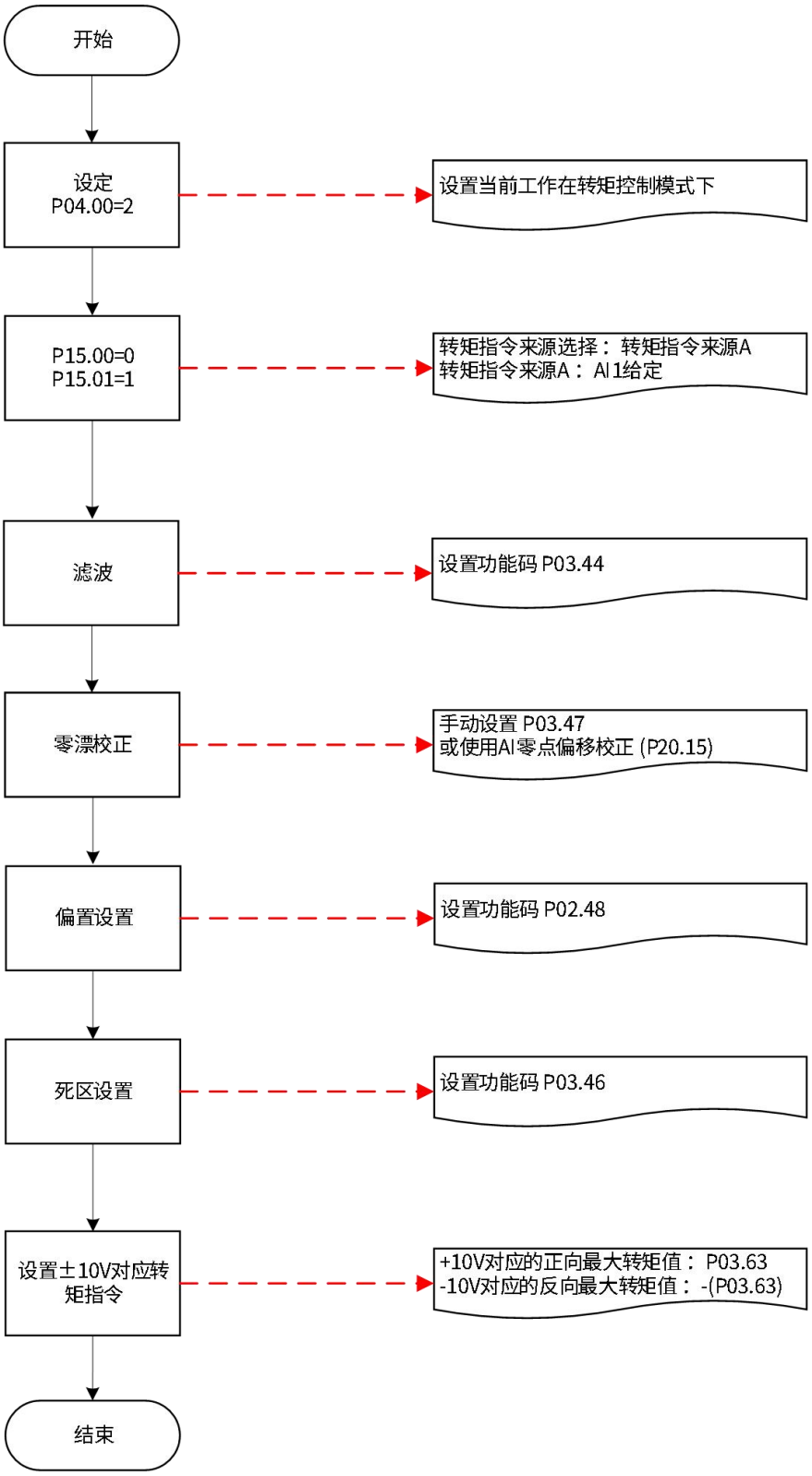


图 4-37 模拟量电压转矩指令操作流程图

零漂：指模拟通道输入电压为零时，伺服驱动器采样电压值相对于GND的数值。

偏置：指零漂校正后，采样电压为零时对应模拟通道输入电压值。

死区：指使采样电压为零时，对应模拟通道输入电压区间。

未经处理的模拟通道输出电压如图图4-39 y_1所示，经伺服驱动器内部处理后，最终得到转矩指令y_6。

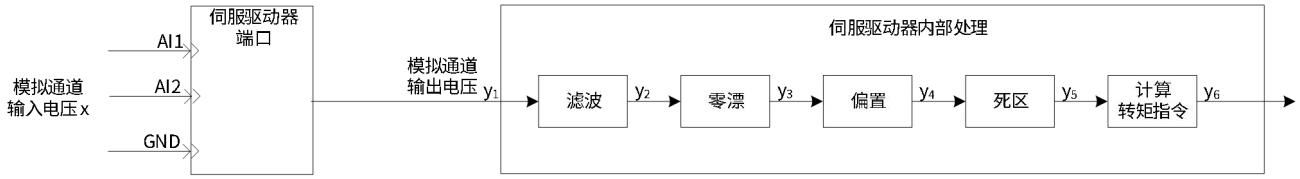


图 4-38 伺服驱动器 AI 处理流程

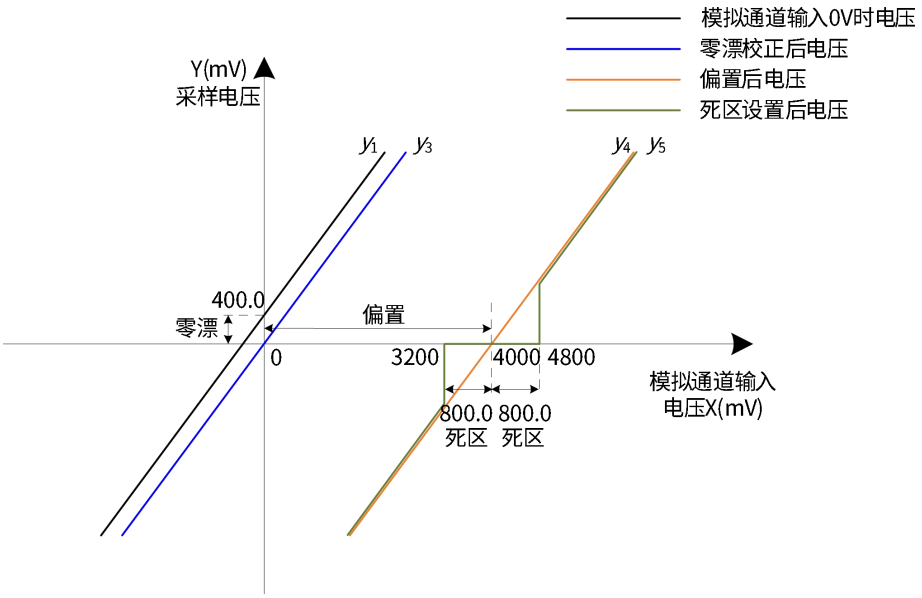


图 4-39 伺服驱动器 AI 处理对应采样电压举例

- 滤波：

伺服驱动器提供模拟通道滤波功能，通过设置滤波时间常数P03.44，可防止由于模拟输入电压不稳定导致的电机指令波动，也可减弱由干扰信号引起的电机错误动作。滤波功能对零漂与死区无消除或抑制作用。

- 零漂校正：

校正实际输入电压为0V时，模拟通道输出电压偏离0V的数值。

图中，未经驱动器内部处理的模拟通道输出电压如y_1所示。以滤波时间常数P03.44 = 0.00ms为例，滤波后采样电压y_2与y_1一致。

可见，实际输入电压x=0时，输出电压y_1=400.0mV，此400.0mV即称为零漂。

手动设置P03.47=400.0(mV)，经零漂校正后，采样电压如y_3所示。$y_3=y_1$-400.0

零漂也可以通过模拟通道自动调整功能(P20.15)自动校正。

- 偏置设置：

设定采样电压为0时对应的实际输入电压值。

如图，预设定采样电压y3=0时，对应的实际输入电压x=4000mV，此4000mV即称为偏置。

手动设置P02.48=4000(mV)，经偏置后，采样电压如y_4所示。$y_4=y_3$+4000

- 死区校正：

限定驱动器采样电压不为0时，有效的输入电压范围。

偏置设置完成后，输入电压x在3200mv和4800mv以内时，采样电压值均为0，此800.0mV即称为死区。

设置P03.46=800，经死区校正后，采样电压如y_5所示。

$$y_5=\begin{cases}0 & 3200\leqslant x\leqslant 4800\\ y & 4800<x\leqslant 10000\text{或}-10000\leqslant x<-3200\end{cases}$$

- 计算转矩指令：

零漂、偏置、死区设定完成后，需通过P03.63设定此时的采样电压中，10V(10000mV)对应的转矩指令值，实际转矩指令y_6：

$$y_6=\frac{y_5}{10000}\times(P03.63)$$

该值将作为转矩控制模式模拟量转矩指令给定值。

其中，无偏置时如图4-41（左）所示，有偏置如图4-41（左）所示。当完成正确设置后，可通过P09.22实时查看AI1采样电压值，也可通过P09.22查看输入的模拟量转矩指令值。

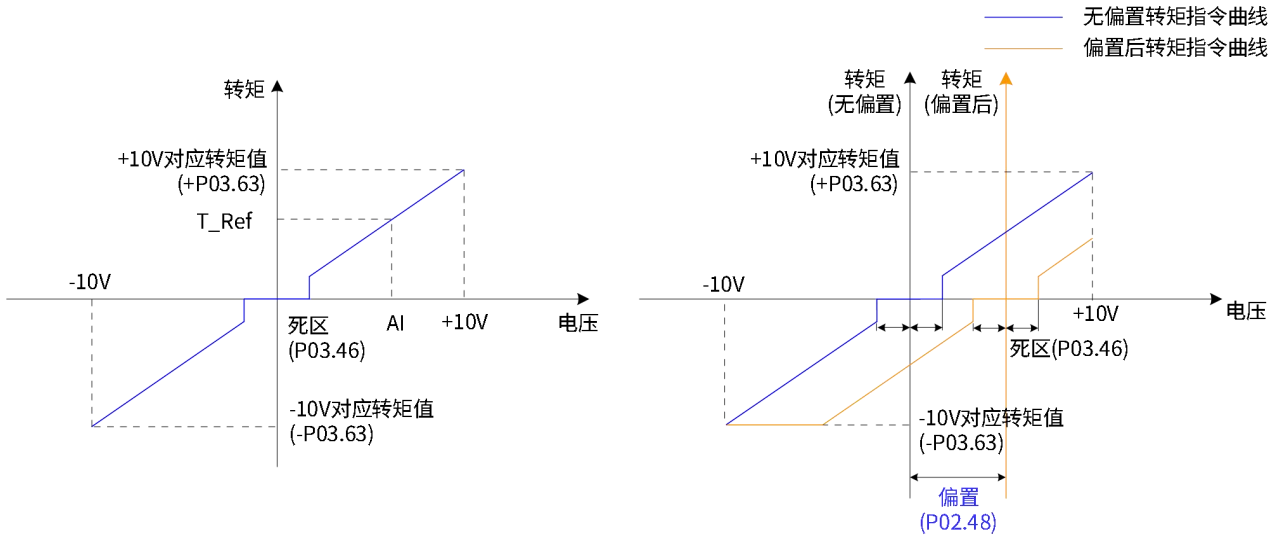


图 4-40 无偏置 AI2 示意图（左）&偏置后 AI2 示意图（右）

最终转矩指令值y6与输入电压x的关系：

$$y_6=\begin{cases}0 & B-C\leqslant x\leqslant B+C\\ (x-B)\times\dfrac{P03.63}{10} & B+C<x\leqslant 10000\text{或}-10000\leqslant x<B-C\end{cases}$$

其中：B：偏置；C：死区。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P02	48	AI1 偏移量电压	-10000 ~ 10000	mV	设定 AI1 通道模拟量偏置值	运行设定	立即生效	0
P03	44	AI1 输入滤波时间	0~655.35	ms	设定 AI1 通道模拟量平均值滤波时间常数	运行设定	立即生效	2.00

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P03	46	AI1 死区	0~1000.0	mV	设定 AI1 通道模拟量死区值	运行设定	立即生效	10.0
P03	47	AI1 零漂	-500.0~500.0	mV	设定 AI1 通道模拟量零漂值	运行设定	立即生效	0.0
P03	63	模拟量 10V 对应转矩	1.00 倍~8.00 倍额定转矩	倍	设定模拟量 10V 对应转矩值	停机设定	立即生效	1.00
P20	15	AI 零点偏移校正	0：无操作 1：AI1 调整 2：AI2 调整	-	模拟量 AI1、AI2 通道零漂自动校正使能	停机设定	立即生效	0

注释:当选择使用模拟量AI2输入通道时，其设置方法和上述模拟量AI1设置方法类似，相关功能码可参见第7章。

b) 转矩指令来源B

转矩指令来源B使用方法，同主转矩指令A来源，参数详情可参见第7章。

c) A/B切换来源

当转矩指令选择“A/B切换”即功能码P15.00=3时，需要将DI功能FunIN.23分配到相应的DI端子上，根据此DI端子上的输入信号决定当前A指令源输入有效或B指令源输入有效。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.23	运行指令切换	OFF：当前运行指令为 AON：当前运行指令为 B	

d) 通讯给定

指当功能码P15.00设置为4时，转矩指令来源于功能码P20.54设定值，且功能码P20.54必须通过通讯方式修改，控制面板不可见。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P20	54	总线给定转矩指令	-100.000~100.000	%	对通讯给定形式的转矩指令值进行设置；其精度为 0.001%。	运行设定	立即生效	-

（2）转矩指令方向设置

通过DI 端子实现转矩指令方向切换，即将DI功能FunIN.19分配到相应的DI端子上，根据此DI端子上的输入信号决定当前的转矩指令方向，从而满足转矩指令方向切换的需求。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.19	转矩指令方向切换	无效-实际转矩指令方向与设定方向相同 有效-实际转矩指令方向与设定方向相反	

实际电机运动方向与运动方向选择(P04.01)、转矩指令方向、转矩指令方向DI切换(FunIN.19)三者有关。

表 4-31 转矩控制模式下电机实际运动方向设置

P04.01	转矩指令正负	FunIN.19	实际电机运动方向
0	+	无效	逆时针
0	+	有效	顺时针
0	-	无效	顺时针
0	-	有效	逆时针
1	+	无效	顺时针
1	+	有效	逆时针
1	-	无效	逆时针
1	-	有效	顺时针

4.2.3.2 转矩指令滤波

⚠ 注意：

若滤波时间常数设定值过大，将降低响应性，请边确认响应性边进行设定！

位置、速度、转矩以及混合控制模式下，伺服驱动器均可实现对转矩指令的低通滤波，使得指令更加平滑，并减少振动。

伺服驱动器提供2个转矩指令低通滤波器，默认使用滤波器1；

使用增益切换功能(P06.15=1且P06.16≠0)，满足P06.16设定条件时，可切换至滤波器2。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P07	02	转矩滤波 1	0~30.00	ms	设定第 1 组转矩指令低通滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.79
P07	03	转矩滤波 2	0~30.00	ms	设定第 2 组转矩指令低通滤波时间常数	运行设定	立即生效	0.79

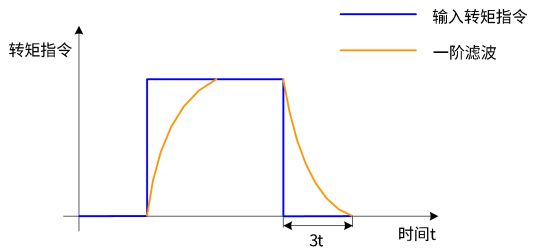


图 4-41 矩形转矩指令一阶滤波示意图

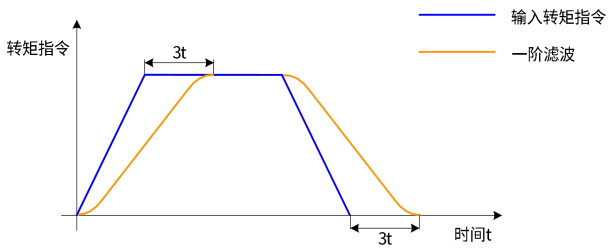


图 4-42 梯形转矩指令一阶滤波示意图

4.2.3.3 转矩指令限制

⚠ 注意：

转矩指令限制在位置控制、速度控制、转矩控制及混合控制模式下均有效，且必须对其进行设置！

为保护驱动器和电机，应对转矩指令进行限制。

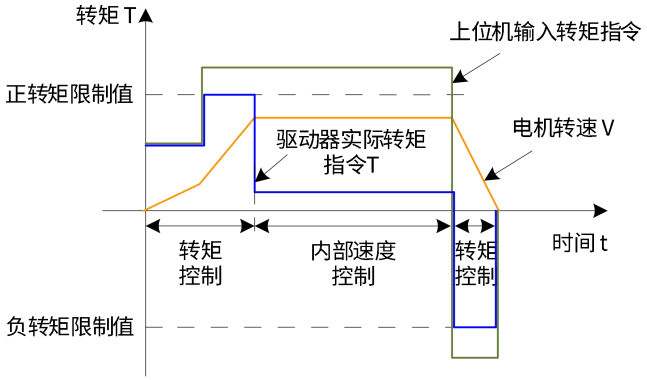


图 4-43 转矩给定与转矩限制

当上位机输入或速度调节器输出的转矩指令的绝对值，大于转矩指令限制的绝对值时，则实际驱动器的转矩指令被限幅等于转矩指令限制值；反之，则等于上位机输入或速度调节器输出的转矩指令值。任一时刻，有且只有一个转矩限制值有效。且正负转矩限制值均不超过驱动器和电机的最大转矩以及±300.0%额定转矩。

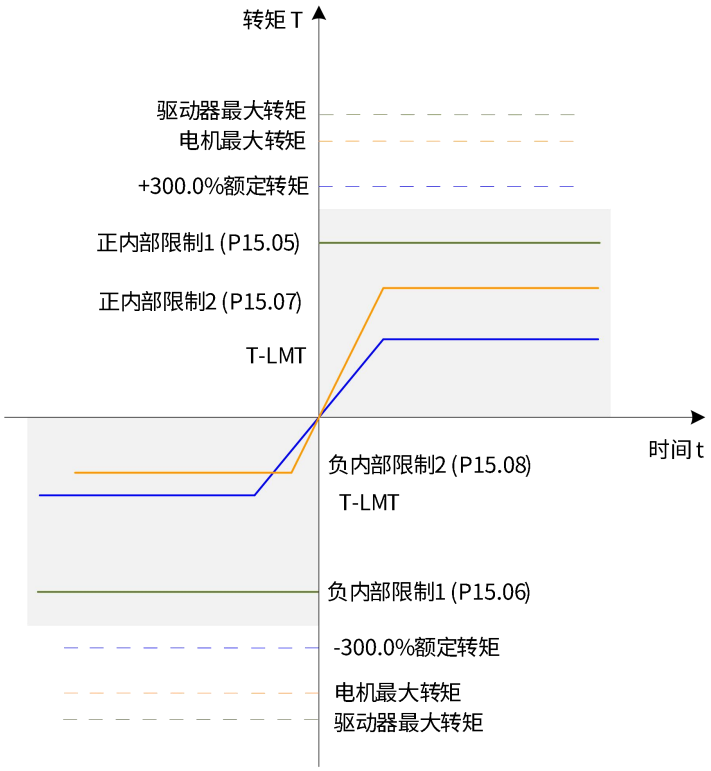


图 4-44 转矩限制举例

（1）设定转矩限制来源

转矩限制来源可由功能码P15.03设定。设定转矩限制后，驱动器转矩指令将被限制在转矩限制值以内，当达到转矩限制值后，则电机将以转矩限制值为转矩指令运行。转矩限制值应根据负载运行要求设定。设定过小，可能导致电机加减速能力减弱，恒转矩运行时，电机实际转速值达不到需求值。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	03	转矩限制来源选择	0：内部转矩限制值 1 1：外部 AI 限制 2：DI 切换内部转矩限制值 1 和限制值 2 3：DI 切换内部转矩限制值 1 和外部 AI 限制 4：内部转矩限制值 1 和外部 AI 限制最小值	-	选择转矩限制来源	停机设定	立即生效	0

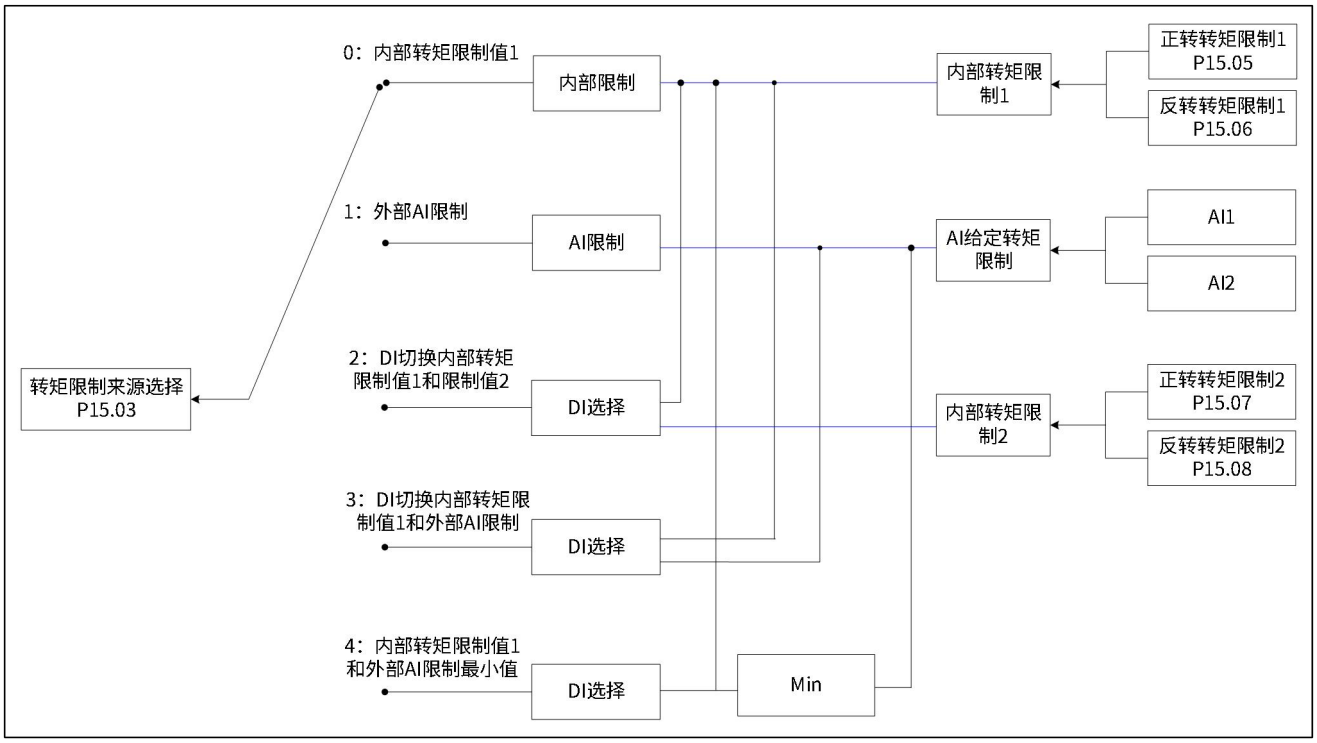


图 4-45 转矩限制来源

以下图示，均为转矩模式下，上位机输入的转矩指令绝对值大于转矩限制值绝对值的情况。

a) P15.03 = 0：内部转矩限制值

转矩指令限制值仅由内部功能码P15.05和P15.06决定。

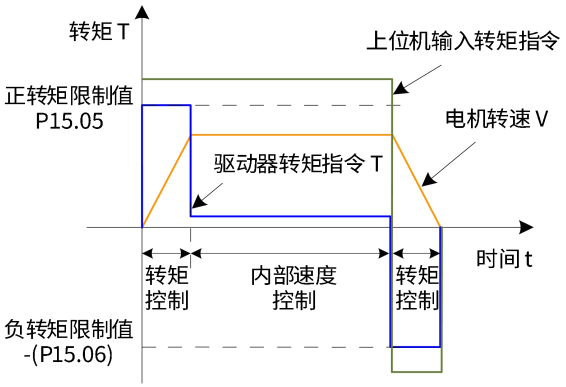


图 4-46 P15.03=0 转矩限制曲线图

b) P15.03 = 1：外部AI限制

根据P15.04选择外部模拟通道后，转矩指令限制值由AI端子输入电压对应的转矩值决定。

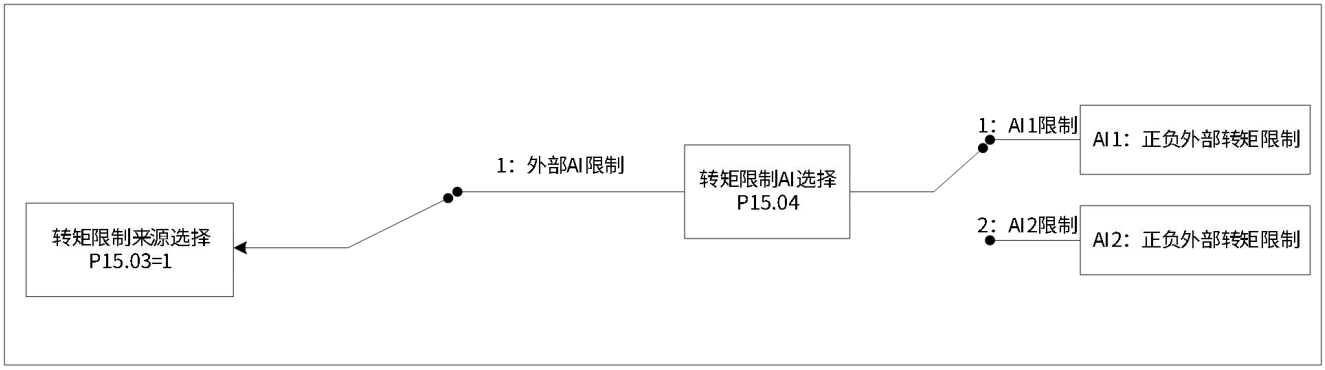


图 4-47 P15.03=1 转矩限制来源

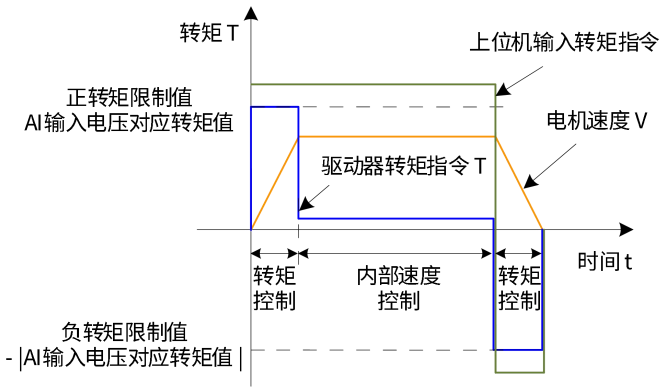


图 4-48 P15.03=1 转矩限制曲线图

模拟输入端子AI1和AI2的设置，请参考第7章，设定转矩和模拟电压对应关系。

c) P15.03 = 2：DI切换内部转矩限制值1和限制值2

转矩指令限制值根据外部DI信号的逻辑状态选择。正转矩限制值在功能码P15.05和P15.07之间选择；负转矩限制值在功能码P15.06和P15.08之间选择。

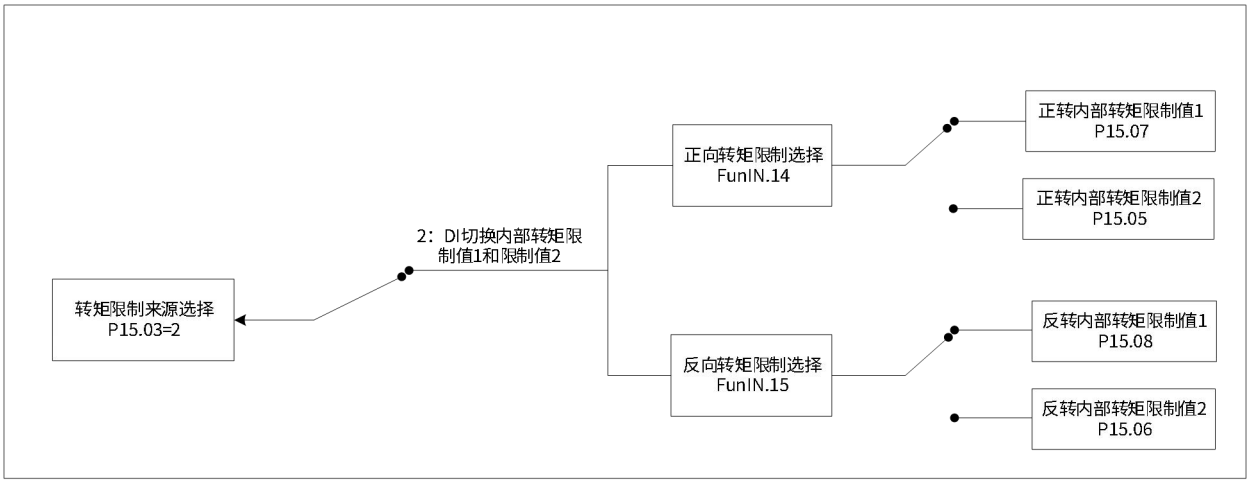


图 4-49 P15.03=2 转矩限制来源

表 4-32 P15.03=2 说明

DI 功能状态		FunIN.14 正向转矩限制选择	
		OFF	ON
FunIN.15 反向转矩限制选择	OFF	正转矩限制值由 P15.05 设定 负转矩限制值由 P15.06 设定	正转矩限制值由 P15.07 设定 负转矩限制值由 P15.06 设定
	ON	正转矩限制值由 P15.05 设定 负转矩限制值由 P15.08 设定	正转矩限制值由 P15.07 设定 负转矩限制值由 P15.08 设定

此时，分配驱动器的2个DI端子分别为DI功能FunIN.14 (正向转矩限制选择) 与FunIN.15 (反向转矩限制选择)，并确定DI端子逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.14	正向转矩限制选择	根据 P15.03 的选择，进行转矩限制源的切换。 P15.03=2 时： 有效-正转外部转矩限制有效；无效-正转内部转矩限制有效。 P15.03=3 且 AI 限制值大于正转外部限制值时： 有效-正转外部转矩限制有效；无效-AI 转矩限制有效。 P15.03=4 时： 有效-AI 转矩限制有效；无效-正转内部转矩限制有效。	

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.15	反向转矩限制选择	根据 P15.03 的选择，进行转矩限制源的切换。 P15.03=2 时： 有效-反转外部转矩限制有效；无效-反转内部转矩限制有效。 P15.03=3 且 AI 限制值小于反转外部限制值时： 有效-反转外部转矩限制有效。无效-AI 转矩限制有效。 P15.03=4 时： 有效-AI 转矩限制有效；无效-反转内部转矩限制有效。	

d) P15.03 = 3：DI切换内部转矩限制值1和外部AI限制

正转矩限制：根据P15.04选择外部模拟通道后，

外部DI信号(FunIN.14)逻辑无效时，正转矩限制值由功能码P15.05决定；

外部DI信号(FunIN.14)逻辑有效时，正转矩限制值由AI端子输入电压对应的转矩值决定。

负转矩限制：根据P15.04选择外部模拟通道后，

外部DI信号FunIN.15)逻辑无效时，负转矩限制值由功能码P15.06决定；

外部DI信号(FunIN.15)逻辑有效时，负转矩限制值由AI端子输入电压对应的转矩值决定。

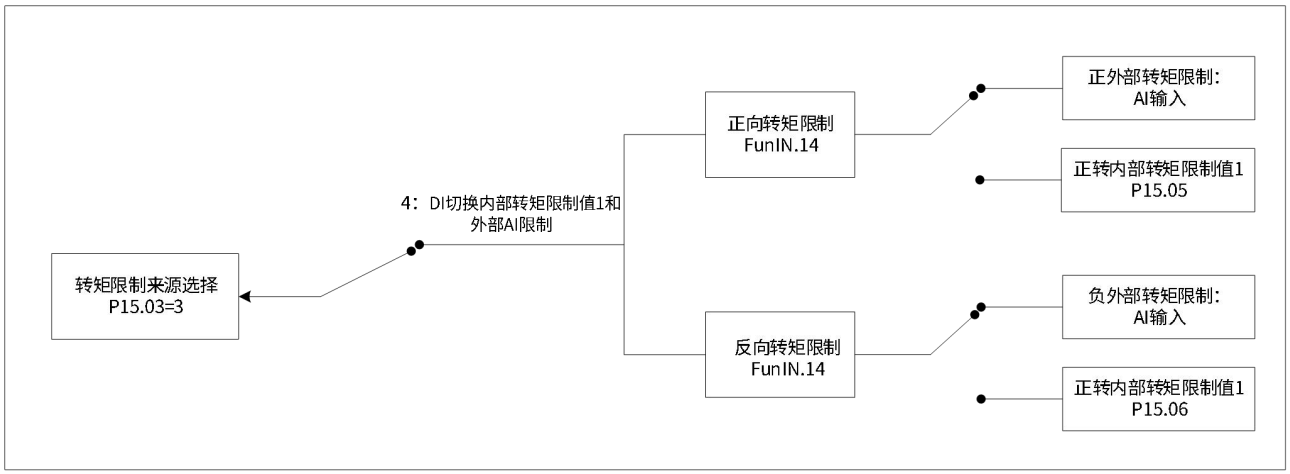


图 4-50 P15.03=3 转矩限制来源

表 4-33 P15.03=3 说明

DI 功能状态		FunIN.14 正向转矩限制选择	
		OFF	ON
FunIN.15 反向转矩限制选择	OFF	正转矩限制值由 P15.05 设定 负转矩限制值由 P15.06 设定	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定 负转矩限制值由 P15.06 设定
	ON	正转矩限制值由 P15.05 设定 负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	04	转矩限制 AI 选择	1：AI1 限制 2：AI2 限制	-	选择转矩限制信号的模拟量输入通道	停机设定	立即生效	1
P15	05	正转内部转矩限制值1	0~300.0	%	设定内部正负转矩限制值(100%对应 1 倍额定转矩)	运行设定	立即生效	300.0
P15	06	反转内部转矩限制值1	0~300.0	%		运行设定	立即生效	300.0
P15	07	正转内部转矩限制值2	0~300.0	%	设定外部正负转矩限制值(100%对应 1 倍额定转矩)	运行设定	立即生效	300.0
P15	08	反转内部转矩限制值2	0~300.0	%		运行设定	立即生效	300.0

e) P15.03 = 4：内部转矩限制值1和外部AI限制最小值

正转矩限制：根据P15.04选择外部模拟通道后，

外部DI信号(FunIN.14)逻辑无效时，正转矩限制值由外部AI端子输入电压对应的转矩值决定；

外部DI信号(FunIN.14)逻辑有效时，正转矩限制值由功能码P15.07和AI端子输入电压对应的转矩值中的较小值决定。

负转矩限制：根据P15.08选择外部模拟通道后，

外部DI信号(FunIN.15)逻辑无效时，负转矩限制值由外部AI端子输入电压对应的转矩值决定；

外部DI信号(FunIN.15)逻辑有效时，负转矩限制值由功能码P15.08和AI端子输入电压对应的转矩值中的较小值决定。

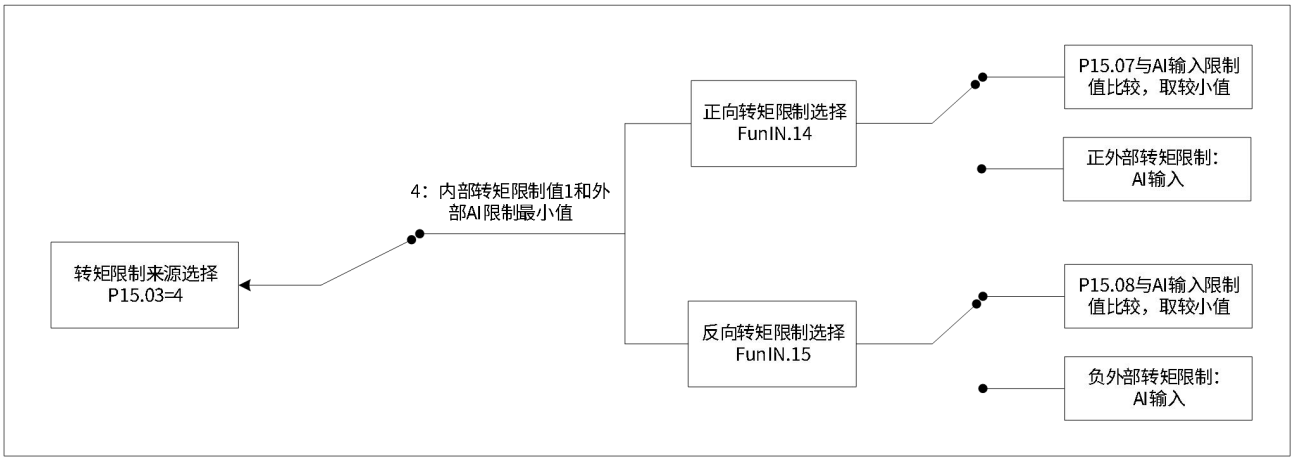


图 4-51 P15.03=4 转矩限制来源

表 4-34 P15.03=4 说明

DI 功能状态		FunIN.14 正向转矩限制选择	
		OFF	ON
FunIN.15 反向转矩限制选择	OFF	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定。	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值与 P15.07 比较，取最小值设定； 负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定。
	ON	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值设定负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值与 P15.08 比较，取最小值设定。	正转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值与 P15.07 比较，取最小值设定； 负转矩限制值由 AI 输入对应的转矩值与 P15.08 比较，取最小值设定。

（2）设定转矩限制DO输出信号

转矩指令达到转矩限制值时，驱动器输出转矩限制信号(FunOUT.12：转矩限制)，供上位机使用，此时应分配驱动器的1个DO端子为DO功能FunOUT.12，并确定DO端子逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.12	转矩限制	有效-驱动器转矩指令达到转矩限制值，并被限制为限制值无效-驱动器转矩指令未达到限定值	

4.2.3.4 转矩模式下速度限制

转矩控制模式下，若给定转矩指令过大，大于机械侧负载转矩，则将导致电机持续加速，可能发生超速现象，损坏机械设备。因此，为保护机械，必须对电机的转速进行限制。

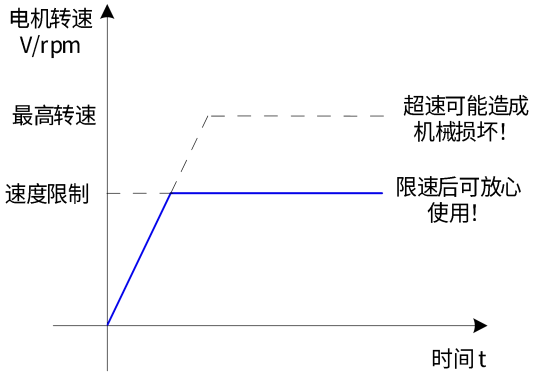


图 4-52 转矩模式速度限制示意图

（1）设定速度限制来源

转矩模式下，速度限制来源的选择可由功能码设定。设定速度限制后，实际电机转速将被限制在速度限制值以内。达到速度限制值后，电机以速度限制值恒速运行。速度限制值应根据负载运行要求设定。

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	09	转矩模式下速度限制来源选择	0：内部速度限制 1：DI 选择速度限制 2：外部 AI 速度限制	-	选择转矩模式下速度限制来源	立即生效	运行设定	0

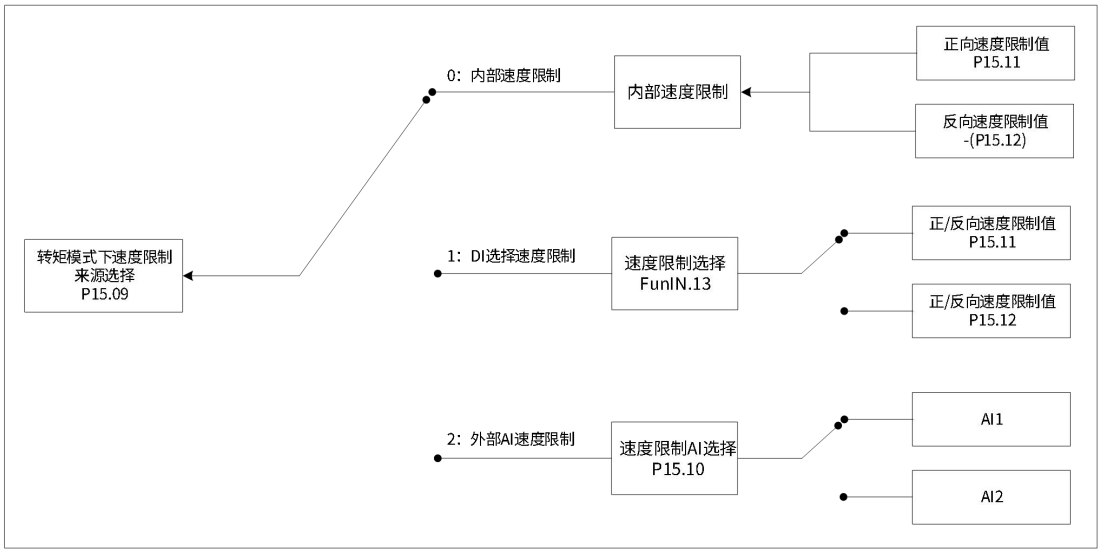


图 4-53 速度限制来源

a) P15.09=0：内部速度限制

电机不同方向运动时，转速仅由内部功能码P15.11和P15.12决定。

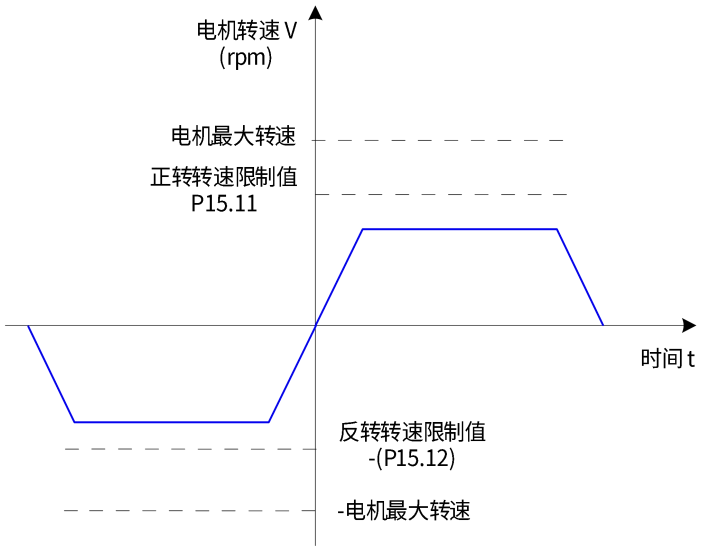


图 4-54 P15.09=0 速度限制曲线图

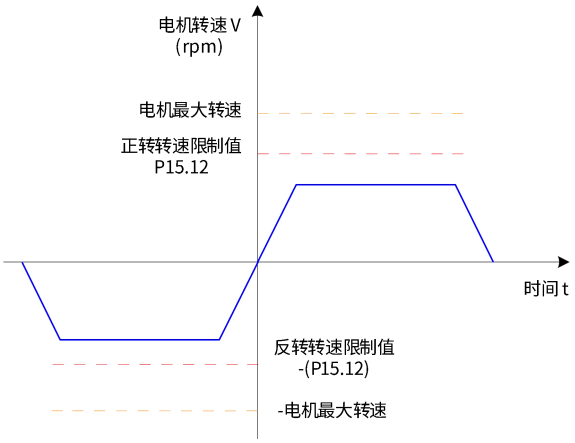
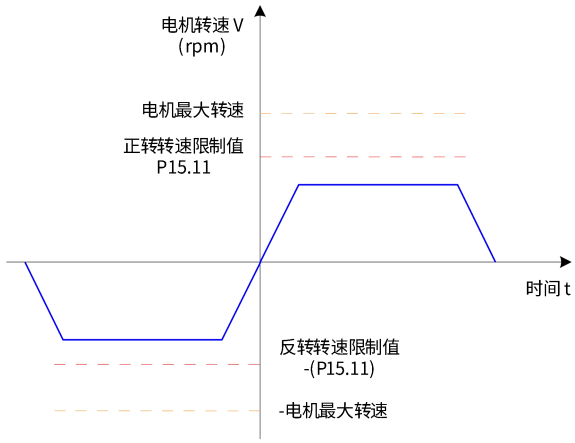
b) P15.09=1：DI选择速度限制

伺服驱动器根据实际的DI端子逻辑选择P15.11或P15.12作为正/反转速度限制值。

此时，应分配伺服驱动器一个DI逻辑为DI功能FunIN.13 (速度限制选择) 并分配DI端子逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunIN.13	速度限制选择	无效-P15.11 作为内部正/反转速度限制值 有效-P15.12 作为内部正/反转速度限制值	

表 4–35 速度限制说明

FunIN.13 速度限制选择	
OFF	ON
	
FunIN.13 无效时速度限制值由 P15.12 设定	FunIN.13 有效时速度限制值由 P15.11 设定

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	10	速度限制 AI 选择	1：AI1 2：AI2	-	选择以 AI 作为速度限制来源时的模拟量通道	立即生效	运行设定	1
P15	11	转矩控制时内部速度正向限制值	0~6000	rpm	设定转矩模式下正向速度限制值/设定转矩模式下速度限制值 1	立即生效	运行设定	3000
P15	12	转矩控制时内部速度负向限制值	0~6000	rpm	设定转矩模式下反向速度限制值/设定转矩模式下速度限制值 2	立即生效	运行设定	3000

c) P15.09=2：外部AI速度限制

电机不同方向运动时，通过P15.10指定的外部模拟通道，输入转速限制对应的电压。当AI输入小于内部速度限制(P15.11/P15.12)时，AI限制有效；反之，当AI输入大于内部速度限制(P15.11/P15.12)时，内部速度限制有效。

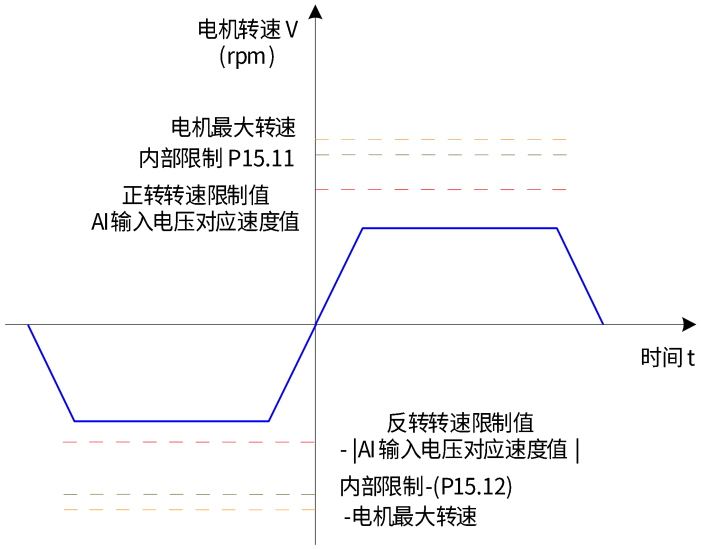


图 4-55 P15.09=2 速度限制曲线图

（2）设定速度限制DO输出信号

转矩模式下，伺服电机实际转速绝对值超过速度限制值，且时间达到P15.24时，认为伺服电机实际转速受限，此时伺服驱动器可输出速度限制 (FunOUT.13：速度限制)信号，供上位机使用。反之，不满足任一条件，速度限制信号无效。

速度限制 (FunOUT.13：速度限制)信号的判断仅在转矩模式，伺服运行状态下进行。

应分配伺服驱动器的1个DO端子为DO功能FunOUT.13，并设置DO端子逻辑。

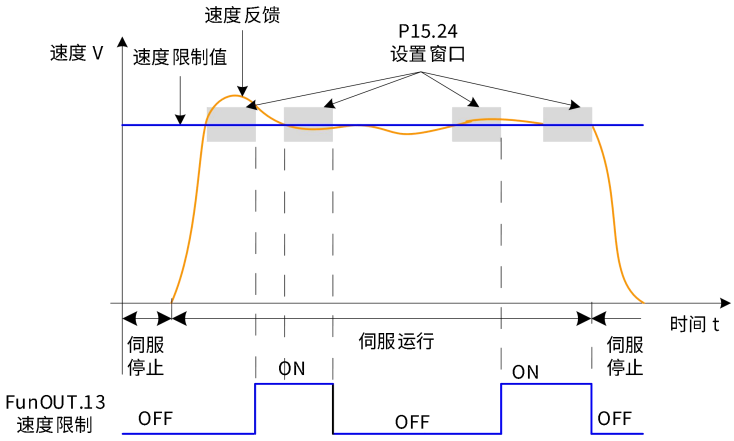


图 4-56 速度限制 DO 输出波形举例

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.13	速度限制选择	有效-电机转速受限； 无效-电机转速不受限	

4.2.3.5 转矩达到输出

转矩到达功能用于判断，实际转矩指令是否达到设定区间。实际转矩指令达到转矩指令阈值时，驱动器可输出对应的DO信号(FunOUT.9：转矩到达)供上位机使用。

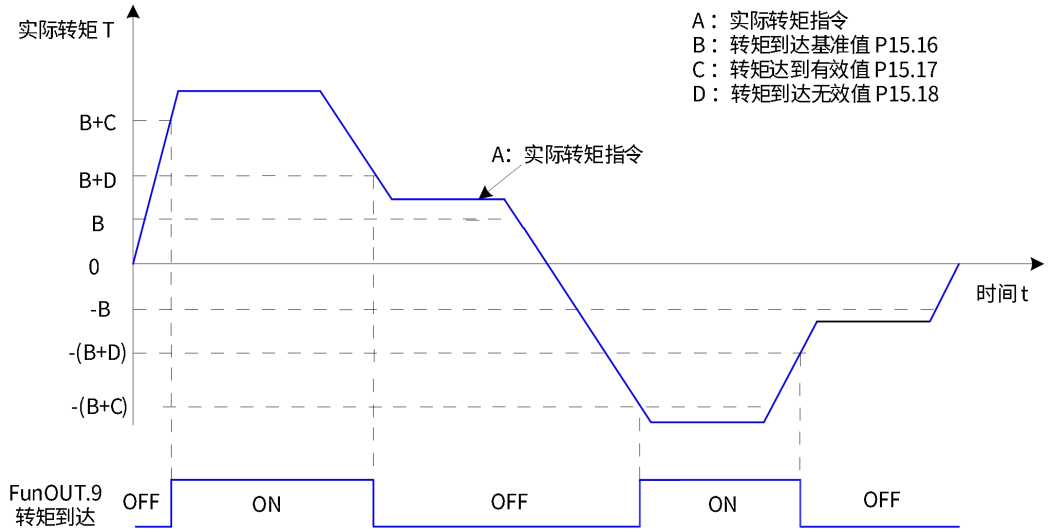


图 4-57 转矩到达输出波形举例

实际转矩指令(可通过P09.02查看)：A；

转矩到达基准值P15.16：B；

转矩达到滞环有效值P15.17：C；

转矩到达滞环无效值P15.18：D；

其中C和D是在B基础上的偏置。

因此，转矩到达DO信号由无效变为有效时，实际转矩指令必须满足：

$|A| \geq B+C$

否则，转矩到达DO信号保持无效。

反之，转矩到达DO信号由有效变为无效时，实际转矩指令必须满足：

$|A| < B+D$

否则，转矩到达DO信号保持有效。

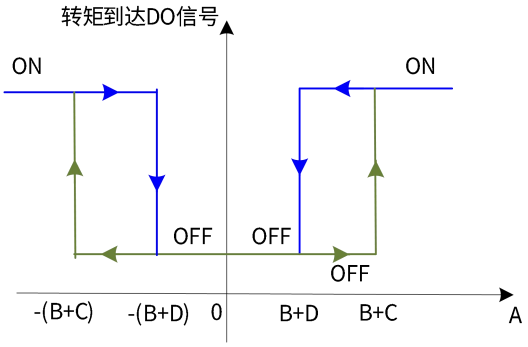


图 4-58 转矩到达输出有效说明

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P15	16	转矩到达基准值	0~300.0	%	设定转矩到达指令基准值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	0
P15	17	转矩到达有效值	0~300.0	%	设定转矩到达有效偏移阈值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	20.0
P15	18	转矩到达无效值	0~300.0	%	设定转矩到达无效偏移阈值 (100%对应一倍额定转矩)	运行设定	立即生效	10.0

使用转矩到达DO信号时，应将伺服驱动器的1个DO端子分配为DO功能9(FunOUT.9：转矩到达)，并确定DO端子逻辑。

功能编号	功能名称	描述	备注
FunOUT.9	速度限制选择	有效-转矩指令绝对值达到设定值无效-转矩指令绝对值小于设定值	

4.3 应用功能

4.3.1 软限位

传统硬件限位功能：传统方式中极限位只能通过外部信号给定，将外部传感器信号接入伺服驱动器CN3接口。

软限位功能：指通过驱动器内部位置反馈与设置的限位值进行比较，当超出限位值后立即报警、执行停机操作。该功能在绝对位置模式和增量位置模式下均可使用，增量位置模式需要设置P05.43=2，驱动器上电后先进行原点复归查找机器原点，再启用软限位功能。

4.3.1.1 传统硬件限位与软限位功能优劣势比较

传统硬件限位功能		软限位功能	
1	只能限定为线性运动、单圈旋转运动	1	不仅可在线性运动中使用，在旋转模式下同样适用
2	需要外部具备安装机械限位开关	2	无需硬件接线，防止线路接触不良导致误动作
3	无法判断机械打滑异常	3	内部位置比较，防止机械打滑导致动作异常
4	当断电后，机械移出限位，无法判断、无法报警		

4.3.1.2 软限位相关功能码

功能码	名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05.43	软限位设置	0：不限制 1：限制 2：回零后限制	1	软限位功能选择。	停机设定	立即生效	0
P13.63	正向位置软件限值	-2147483648~2147483647	指令单位	设置软件限位正向位置限值。	停机设定	立即生效	2147483647
P13.65	反向位置软件限值	-2147483648~2147483647	指令单位	设置软件限位反向位置限值。	停机设定	立即生效	-2147483648

P05.43=0时，不使能软限位功能；

P05.43=1时，驱动器上电后立即使能软限位功能。当位置反馈计数器（P09.34)大于P13.63发生A.220警告，执行正向超程停机；当位置反馈计数器（P09.34)小于P13.65发生A.221警告，执行负向超程停机；

P05.43=2时，驱动器上电后原点复归前不使能软限位，原点复归后当位置反馈计数器（P09.34)大于P13.63，发生A.220警告，执行正向超程停机；原点复归后当位置反馈计数器（P09.34)小于P13.65，发生A.221警告，执行负向超程停机。

当P13.63< P13.65时，会将两者值进行互换。

4.3.2 分频输出

⚠ 注意：

全闭环控制模式下不能使用分频输出功能，此时分频输出端子作为外部光栅尺信号的输入端子。

Z信号分频输出精度要求较高的使用场合，建议使用Z信号输出的有效变化沿：

①P05.22=0有效变化沿为下降沿；

②P05.22=1有效变化沿为上升沿。

伺服驱动器的分频输出功能是指将位置指令脉冲或编码器反馈的位置脉冲以A /B相正交脉冲的形式输出。

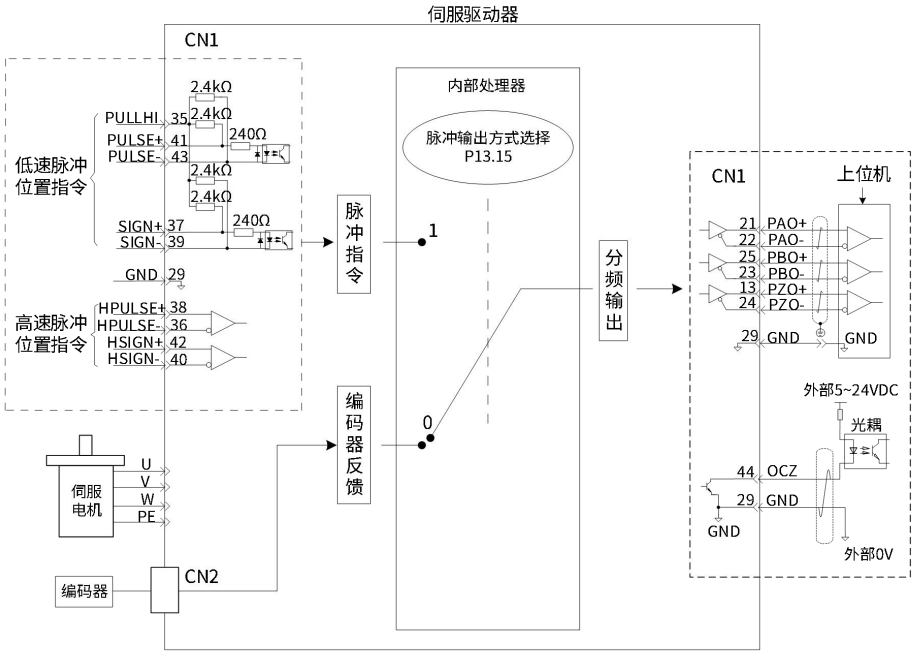


图 4-59 分频输出原理示意图

其中，多轴伺服脉冲同步跟踪时，建议采用脉冲指令同步输出方式，即P13.15=1；上位机用作闭环反馈时，建议采用编码器分频输出方式，即P13.15=0；

伺服驱动器有1组分频输出端子：

A相脉冲：PAO+、PAO-，差分输出，最大输出脉冲频率为4Mpps

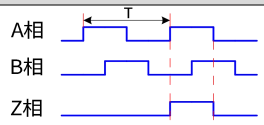
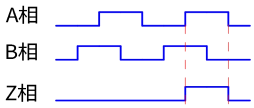
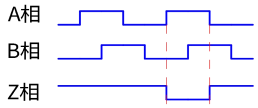
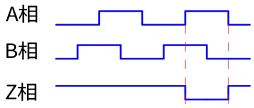
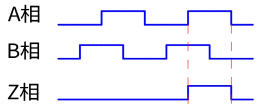
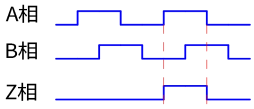
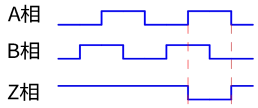
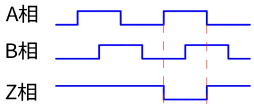
B相脉冲：PBO+、PBO-，差分输出，最大输出脉冲频率为4Mpps

Z相脉冲：PZO+、PZO-，差分输出，最大输出脉冲频率为4Mpps。

使用分频输出功能时，应根据需要对脉冲输出方式(P13.15)、分频输出相位(P05.23)、编码器分频脉冲数(P13.16)以及Z信号输出极性(P05.22)分别进行设置。

输出来源为编码器分频输出(P13.15=0)时，电机旋转1圈，A/B相输出脉冲数由P13.16决定；A/B相脉冲宽度T由电机转速决定，Z相与A相同步,且宽度为T；电机每旋转1圈Z相信号输出1次。

表 4-35 编码器分频输出(P13.15=0)脉冲示意图

P05.23 (分频输出相位)	P05.22 (Z 脉冲输出极性)	正转，脉冲输出示意图	反转，脉冲输出示意图
0	0	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
	1	 A 相超前 B 相 90°	 B 相超前 A 相 90°
1	0	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°
	1	 B 相超前 A 相 90°	 A 相超前 B 相 90°

功能码		名称	设定范围	单位	功能	设定方式	生效时间	出厂设定
P05	23	分频输出相位	0：A 超前 B 1：A 滞后 B	-	设置脉冲输出的 A 相脉冲和 B 相脉冲间的相位关系。	停机设定	再次通电	0
P13	15	伺服脉冲输出方式选择	0：编码器分频输出 1：脉冲指令同步输出 2：分频或同步输出禁止	-	选择伺服脉冲输出方式	停机设定	再次通电	0
P13	16	编码器分频脉冲数	35~1073741824	p/r	设置输出脉冲的分辨率，等于电机每旋转 1 圈 PAO/PBO(4 倍频前)输出脉冲数。	停机设定	再次通电	2500
P05	22	Z 信号输出极性	0：有效时输出高电平 1：有效时输出低电平	-	设置 Z 相脉冲有效时的输出电平	停机设定	再次通电	1

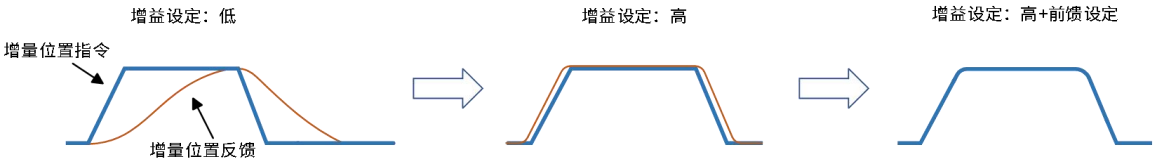
（本页有意留为空白）

第 5 章 增益调整

5.1 目的

为了让伺服系统快速、准确地跟踪来自上位机或内部设定的指令，充分发挥机械性能，提高生产节拍和效率，需要对伺服控制环路增益进行合理调整。

以常见的丝杆负载为例，如图5-1所示，通过合理提高速度环和位置环相关增益，保证增益匹配，配合速度前馈功能，可以大大改善轨迹跟踪效果。



位置比例增益：40.0Hz
速度比例增益：25.0Hz
速度积分增益：40.00ms
速度前馈比例增益：0
负载惯量比：30

位置比例增益：80.0Hz
速度比例增益：50.0Hz
速度积分增益：20.00ms
速度前馈比例增益：0
负载惯量比：30

位置比例增益：80.0Hz
速度比例增益：50.0Hz
速度积分增益：20.00ms
速度前馈比例增益：50%
负载惯量比：30

图 5-1 增益设定举例

伺服环路基本增益参数包括，位置环比例系数K_p、速度环增益系数K_v，速度环积分系数K_i、转矩低通滤波系数τ_m、负载转动惯量比J_r等，它们之间互相影响，一般需要保证内环带宽高于外环带宽，才能保证整个系统的稳定性。通过将这些参数进行合理组合设定，伺服系统可以在跟随性和抗扰性两个维度，达到理想的控制效果。因此，为了达到伺服的极限性能，增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡，这对现场调试人员提出了较高的能力要求。 SV3系列高性能伺服支持人工参数整定和自动参数调整两种模式，一般应用场景下，例如，3C、锂电、TP等行业，使用自动调整功能即可满足需求；在追求极致性能的轨迹应用场景下，如半导体、机床、激光等行业，需对伺服系统参数进行详细设定，才能到达理想效果；针对高速高精要求的P2P点位应用场景，如高速点胶机、固晶机、分光机等，SV3系列伺服提供了增益切换功能，可以通过合理增益设置，达到极致跟踪性能。

在进行增益调整之前，必须先进行第3章的试运行操作，确认电机可以正常运行，没有干涉！

5.2 整定方式

增益调整的一般流程如下图所示：

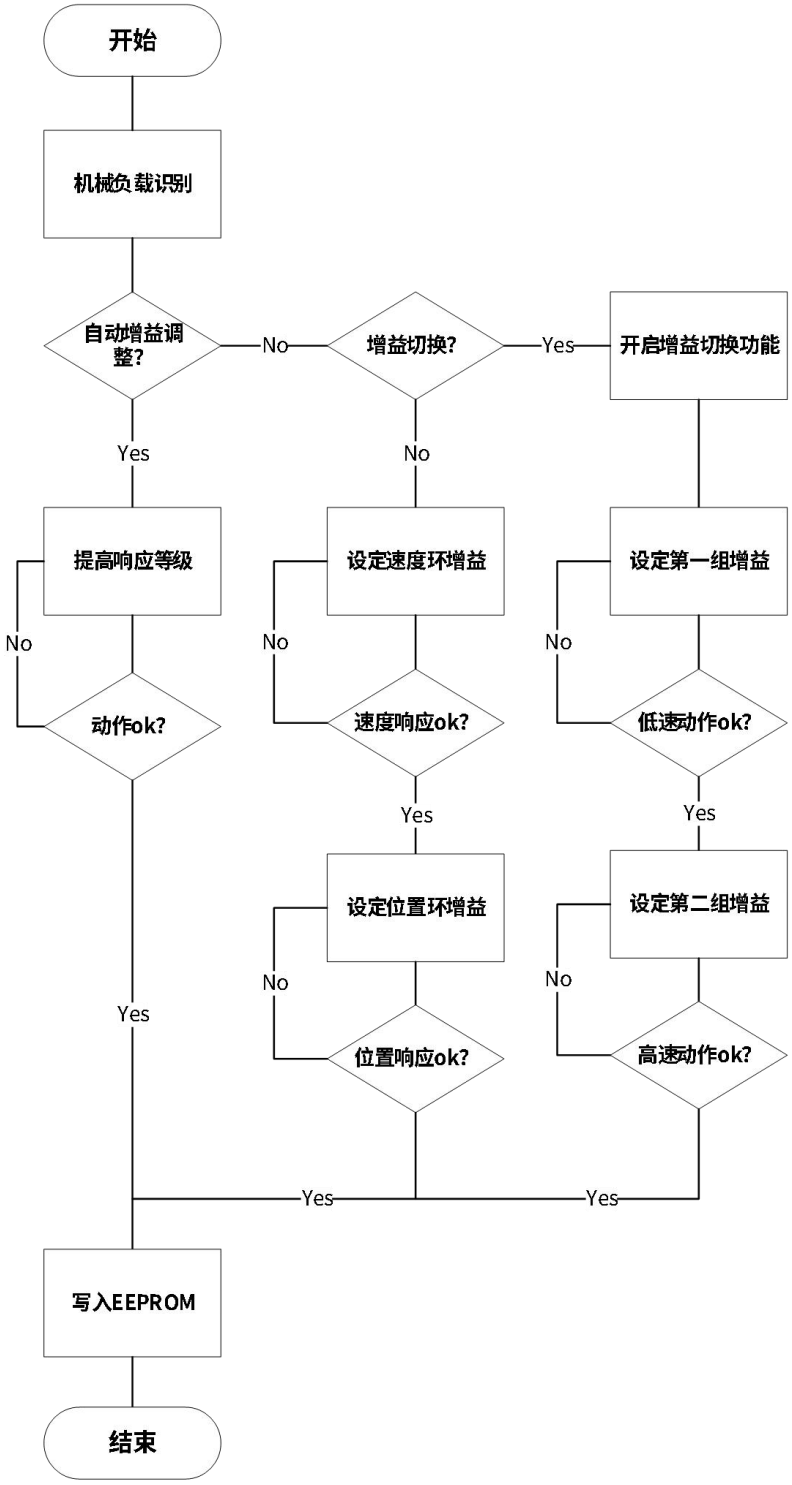


图 5-2 增益调整流程

SV3系列伺服提供了三种增益调整方式，即“自动增益调整”、“手动增益调整”和“增益自动切换”三种模式。其中，

- “自动增益调整”方式，仅需设置P1A组-“响应等级设定”一个参数，即可实现内部多个增益参数联动设置，实现期望的响应动作，响应等级越高，响应越快；详细介绍见5.2.4 自动增益调整。
- “手动增益调整”需要用户关闭自动增益调整模式P1A组-“实时自调整设定”设置为“0：关闭”，分别依次设置P06组增益参数，包括速度环和位置环增益参数，由内环到外环，分别调整，以达到期望响应性能；
- “增益自动切换”需要关闭自动增益调整模式P1A组-“实时自调整设定”设置为“0：关闭”，开启增益切换功能参数，P06组-“增益切换-模式选择”设为1，P06组-“增益切换-条件选择”设为“10：有位置指令+实际速度”

以上三种增益调整方式，要想达到好的跟踪效果，前提条件是要执行严谨的“机械负载识别”程序，SV3系列伺服内置了机械负载识别算法，可通过正反运行，自动识别机械负载情况。下面依次对机械负载识别、手动增益调整、自动增益调整和增益切换内容进行介绍。

5.2.1 机械负载识别

对于伺服系统而言，机械负载是系统被控对象，是系统的重要组成部分；机械负载识别包括负载惯量、摩擦力和负载机械共振点等部分。伺服通过自动识别关键机械特性，对控制环路参数和补偿参数，自动进行合理设置，可实现满足应用需求的动态响应性能，大大减小了现场调试人员的调参压力。

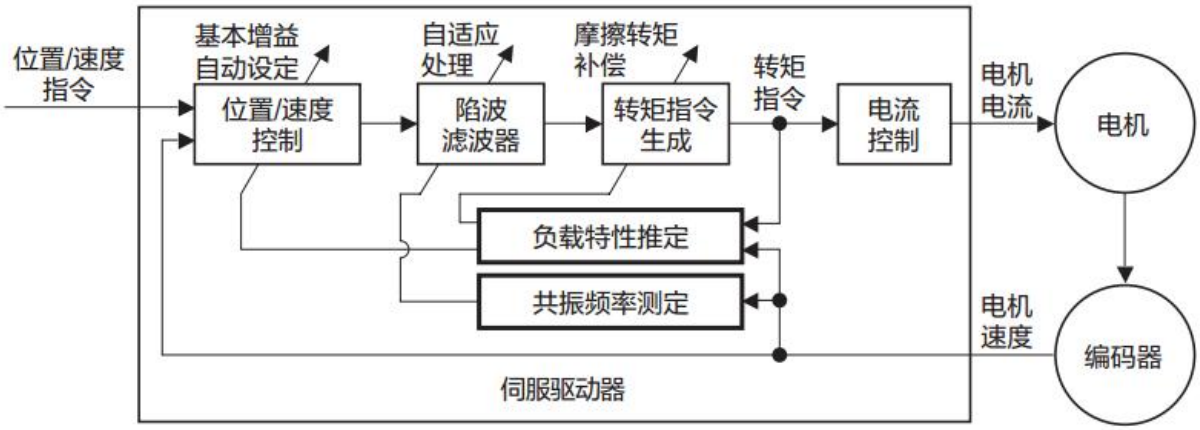


图 5-3 机械负载识别

通常，我们不太关注机械负载惯量的绝对值，而更加关心负载惯量与电机惯量的相对大小，所以一般以“惯量比”形式出现在控制环路中。

“负载惯量比”指：

$$\text{负载惯量比} = \frac{\text{机械负载惯量}}{\text{电机转子惯量}}$$

负载惯量比是伺服系统的重要参数，正确设置负载惯量比有助于快速完成调试。

伺服驱动器内置了负载惯量辨识功能，可通过执行该算法实现负载惯量的自动识别。

惯量辨识自动识别方法：

通过操作伺服驱动器面板上的按键使电机运动，实现惯量辨识，无需上位机的介入；

⚠ 注意：

在下述条件时，有可能不能进行正常的机械负载识别，在这种条件下，请进行手动增益调整。

表 5-1 机械负载识别的影响因素

	影响机械负载识别的因素
负载惯量	■ 惯量不匹配，负载惯量比大于 100 倍 ■ 负载惯量不稳定，时变或者缓慢变化
机械特性	■ 机械刚性极低，例如，皮带传动机构，皮带未张紧情况 ■ 运行过程中啮合齿隙过大或者正反转运行背隙过大等非线性因素，例如，齿轮传动机构，齿轮安装不同心情况
运动条件	■ 运动速度小于 150rpm ■ 加减速转矩小于偏载重转矩或者小于粘滞摩擦转矩时 ■ 加速度小于 3000rpm/s 时

若实际负载惯量比很大，导致电机动作迟缓，此时可增大P1A组-“响应等级设定”后重新进行惯量辨识。

辨识过程中若发生振动，应立刻停止惯量辨识，降低P1A组-“响应等级设定”。

进行离线惯量辨识前，首先确认如下内容：

- 在机械限位开关间有正反各1圈以上的可运动行程：
- 进行离线惯量辨识前，请务必确保机械上已安装限位开关，防止惯量辨识过程中发生超程，造成事故！
- 若实际负载惯量比很大，预估大于电机惯量30倍以上，会出现惯量失配现象，导致电机动作迟缓，此时可采取以下两种措施：
- 预置负载惯量比为一较大的初始值，预置值建议以5.00倍为起始值，逐步递增至辨识随之更新为止；负载惯量比可通过面板设置“P06.10”，还可通过后台软件设置“P06组-负载惯量比”参数设定
- 通过后台适当增大驱动器“P1A高级调整-响应等级设定”，也可通过功能码“P1A.01”设置。

面板操作惯量辨识的一般流程如下：

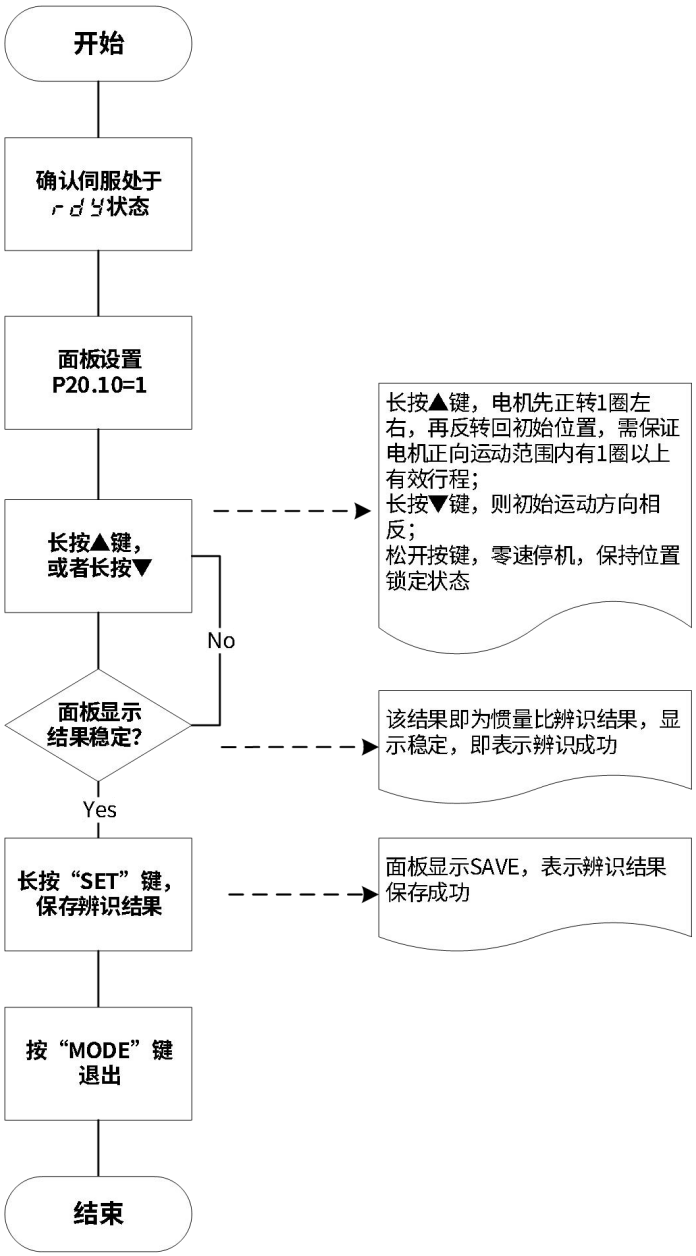


图 5-4 面板操作惯量辨识流程图

惯量辨识采用正反三角波运动形式，程序已经默认了最优运动参数；用户可根据实际应用场景，通过微调运动参数设置，实现满足现场需求的辨识动作。辨识程序运动曲线和参数设置如下。

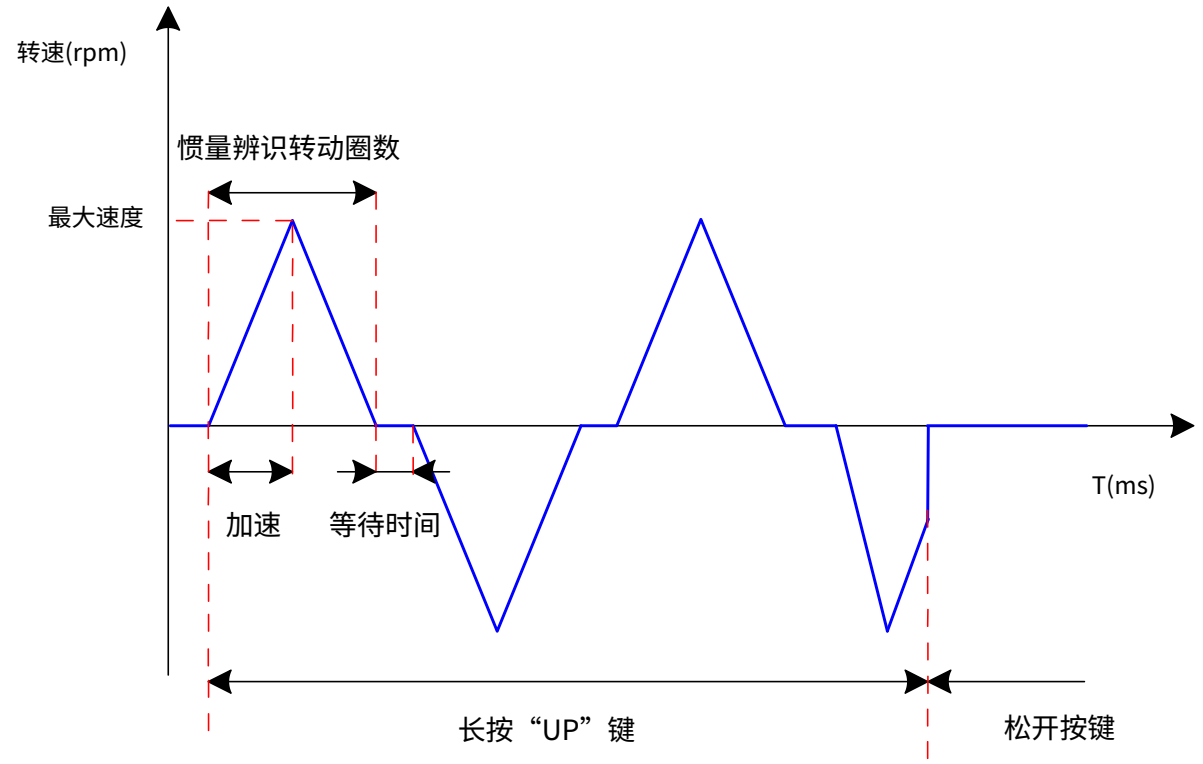


图 5-5 惯量辨识运动曲线图

表 5-2 自整定参数功能码

功能码	P1A.06	P1A.07	P1A.08	P1A.09
名称	惯量辨识最大速度	惯量辨识加速时间	惯量辨识等待时间	惯量辨识转动圈数
可访问性	可读/可写	可读/可写	可读/可写	可读/可写
单位	rpm	ms	ms	圈
默认值	500	125	800	1.00
最小值	100	20	50	0.00
最大值	1000	800	10000	655.35
设定、生效方式	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效
注释	离线惯量辨识相关参数设定，内部已经默认最佳值，一般情况下，无需设定			

5.2.2 手动增益调整

5.2.2.1 基本增益参数

在极致的性能要求场景下，可以手动微调增益。通过更细致的调整，优化调试效果。

伺服系统由三个控制环路构成，从内向外依次是电流环、速度环和位置环，基本控制框图如下图所示。

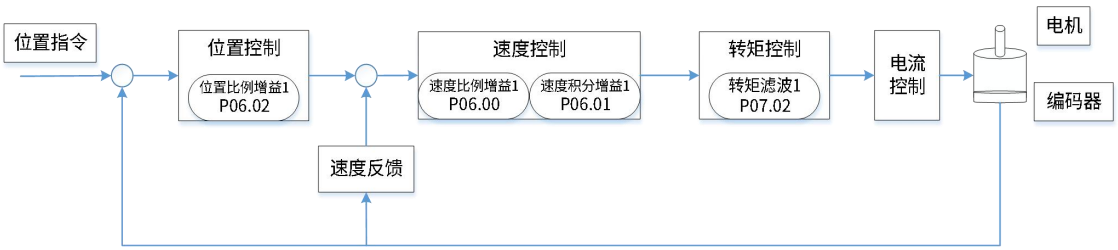


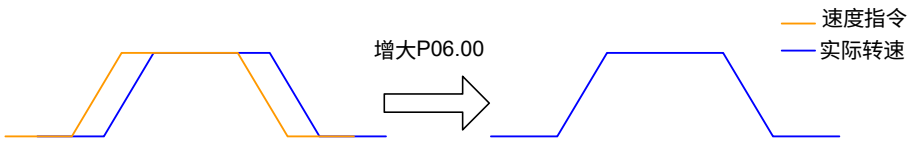
图 5-6 手动增益基本说明框图

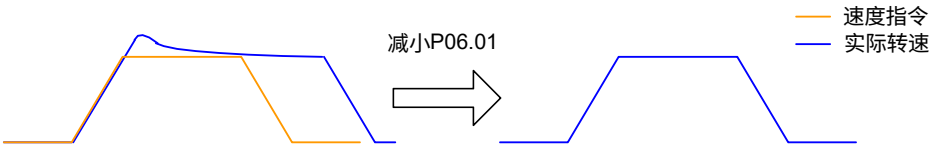
越是内侧的环路，要求响应性越高。一般内环带宽要设置为外环带宽4倍以上，例如，电流环带宽2000Hz，速度环带宽设置不应高于500Hz，位置环带宽设置不应高于125Hz。调试过程中，应尽量遵守该原则，否则可能导致系统不稳定！

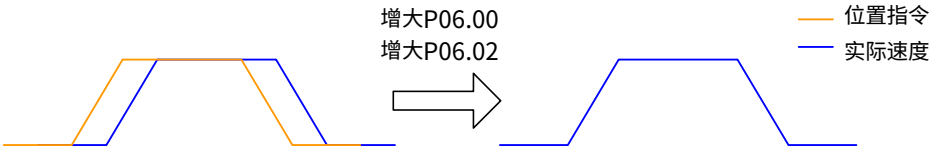
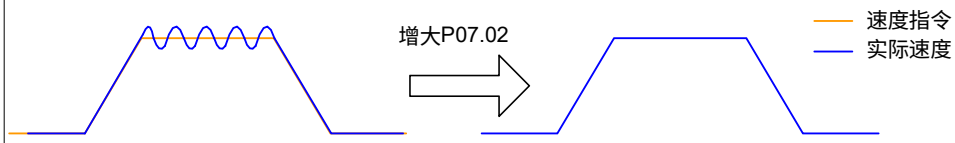
伺服驱动器默认的电流环增益已确保了响应性，一般无需调整，需要调整的只有位置环增益、速度环增益及其他辅助增益。因此，位置控制模式下进行增益调整时，如果想要提高位置响应性能，为保证系统稳定，首先提高速度环增益，并确保环路之间内环高于外环带宽的4倍原则，然后再提升位置环增益，减小位置跟踪误差。必须保证由内而外的次序，进行环路增益调整。

基本增益参数调整方法如下。

表 5-3 环路增益参数调整说明

步骤	功能码	名称	调整说明
1	P06.00	速度比例增益 1	参数作用： 决定速度环能够跟随的变化的速度指令最高频率。 在负载惯量比平均值(P06.10)设置正确的前提下，可认为： 速度环最高跟随频率= P06.00  调整方法： 在不产生噪声、振动的情况下，增大此参数，可加快定位时间，带来更好的速度稳定性和跟随性； 产生噪音，则降低参数设定值； 发生机械振动时可参考“5.3.2 节振动抑制”使用陷波器或者转矩低通滤波器功能抑制振动。

步骤	功能码	名称	调整说明
2	P06.01	速度积分增益 1	参数作用： 消除速度环偏差。 调整方法： 建议按以下关系取值： 500≤P06.00×P06.01≤1000 例如，速度环增益 P06.00=40.0Hz 时，速度环积分时间常数应满足： 12.50ms≤P06.01≤25.00ms。 减小设定值可加强积分作用，加快定位时间，但设定值过小易引起机械振动。 设定值过高，将导致速度环偏差总不能归零。 当 P06.01=512.00ms 时，积分无效。 

步骤	功能码	名称	调整说明
3	P06.02	位置比例增益 1	 参数作用： 决定位置环能够跟随的变化的位置指令最高频率。 位置环最高跟随角频率=P06.02 调整方法： 为保证系统稳定，应保证速度环最高跟随频率是位置环最高跟随频率的 3~5 倍，因此： $3 \le \frac{2 \times \pi \times P06.00}{P06.02} \le 5$ 例如，速度环增益 P06.00=40.0Hz 时，位置环增益应满足：50.2Hz≤P06.02≤83.7Hz。 根据定位时间进行调整。加大此参数，可加快定位时间，并提高电机静止时抵抗外界扰动的能力。 设定值过高可能导致系统不稳定，发生振荡。
4	P07.02	转矩滤波 1	 参数作用： 消除高频噪声，抑制机械共振。 调整方法： 应保证转矩指令低通滤波器的截止频率高于速度环最高跟随频率的 4 倍，因此： $\frac{1000}{2 \times \pi \times P07.02} \ge P06.00 \times 4$ 例如，速度环增益 P06.00 =40.0Hz 时，转矩指令滤波时间常数应满足： P07.02≤1.00ms。 增大 P06.00 发生振动时，可通过调整 P07.02 抑制振动，具体设置请参考“5.3.2 振动抑制-低通滤波器”； 设定值过大，将导致电流环的响应降低； 需抑制停机时的振动，可尝试加大 P06.00，减小 P07.02； 电机停止状态振动过大，可尝试减小 P07.02 设定值。

位置环增益Kp，速度环增益Kv，速度环积分Ti，转矩低通滤波时间Tf，是伺服控制基本环路增益参数，四个基本增益参数之间需要保持一定的关系，才能保证整个伺服系统在稳定性和高性能之间取得平衡，四个基本参数之间数学关系如下：

$$K_p \le \frac{\pi}{2} \cdot K_v$$

$$T_i \ge 4 \cdot \frac{1}{K_v}$$

$$T_f \le \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{K_v}$$

下面结合实验波形，分别介绍一下，在位置控制模式下，基本增益参数的作用。

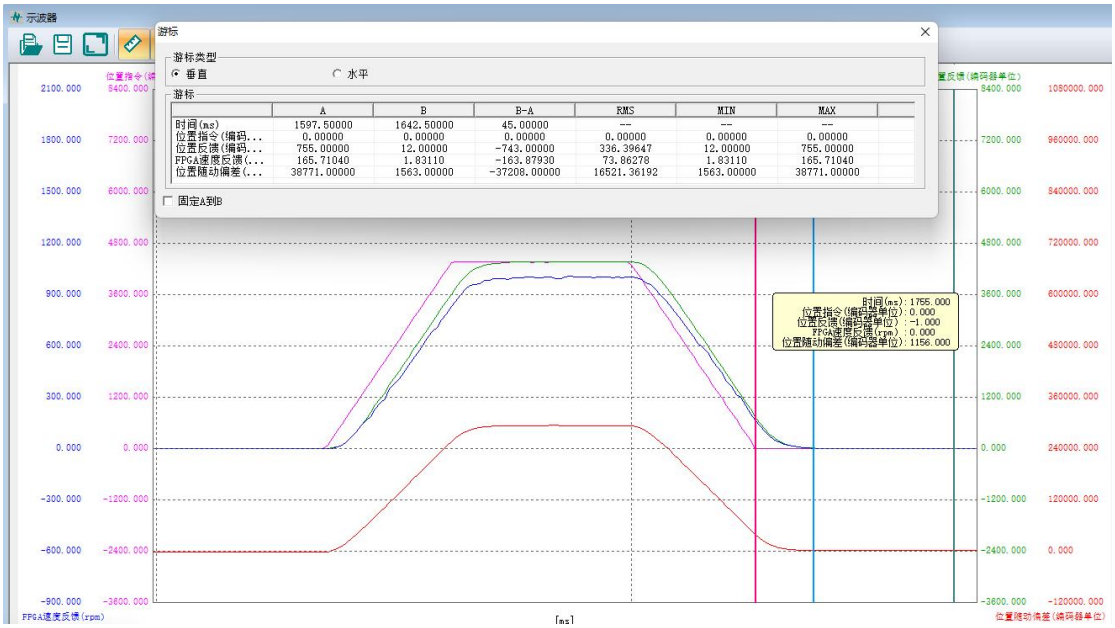


图 5-7 无速度积分位置跟踪波形

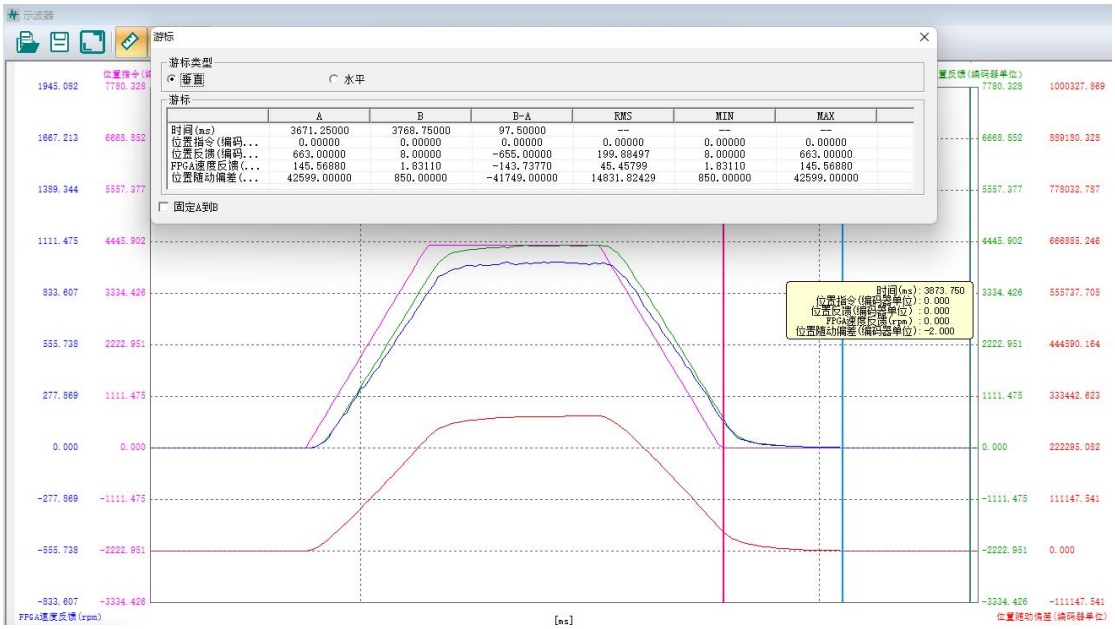


图 5-8 有速度积分位置跟踪波形

通过对比图5-7与图5-8，可以发现当只有位置增益和速度增益系数，无速度积分时，可实现快速定位，有稳态误差，提高环路增益可以降低稳态误差；当有速度积分时，无稳态误差，但是整定时间变长。

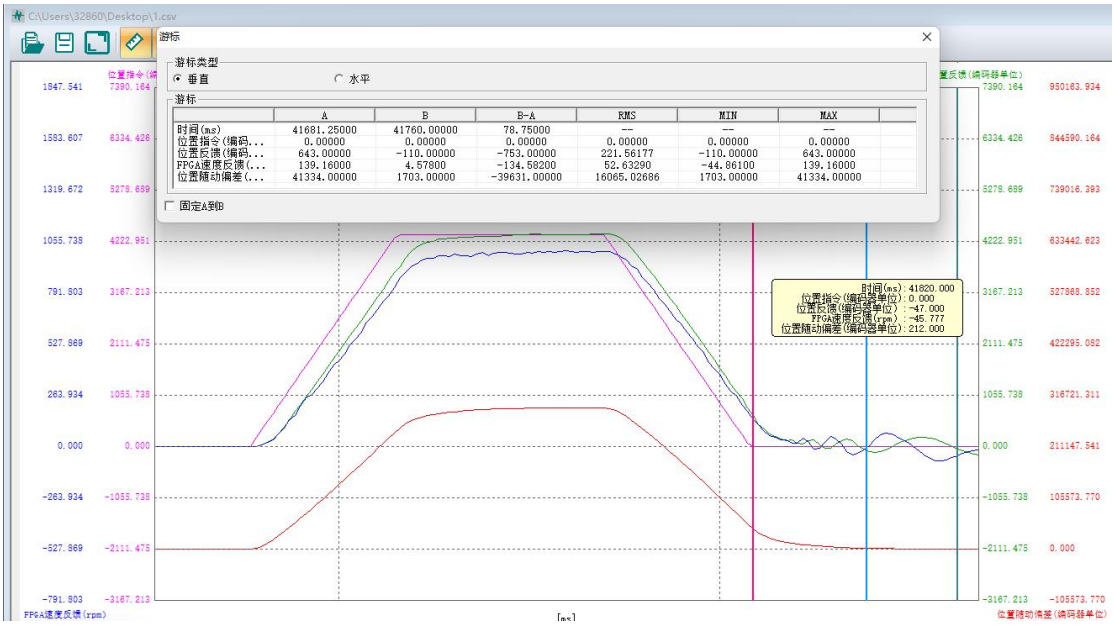

游标
游标类型
垂直
水平
游标
A
B
B-A
RMS
MIN
MAX
时间(ms) 41681.25000 41760.00000 78.75000 -- -- --
位置指令(编码... 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
位置反馈(编码... 643.00000 -110.00000 -753.00000 221.56177 -110.00000 643.00000
FPGA速度反馈(... 139.16000 4.57800 -134.58200 52.63290 -44.86100 139.16000
位置随动偏差(... 41334.00000 1703.00000 -39631.00000 16065.02686 1703.00000 41334.00000
固定A到B
时间(ms) : 41820.000
位置指令(编码器单位) : 0.000
位置反馈(编码器单位) : -47.000
FPGA速度反馈(rpm) : -45.777
位置随动偏差(编码器单位) : 212.000
[ms]

图 5-9 无转矩低通滤波

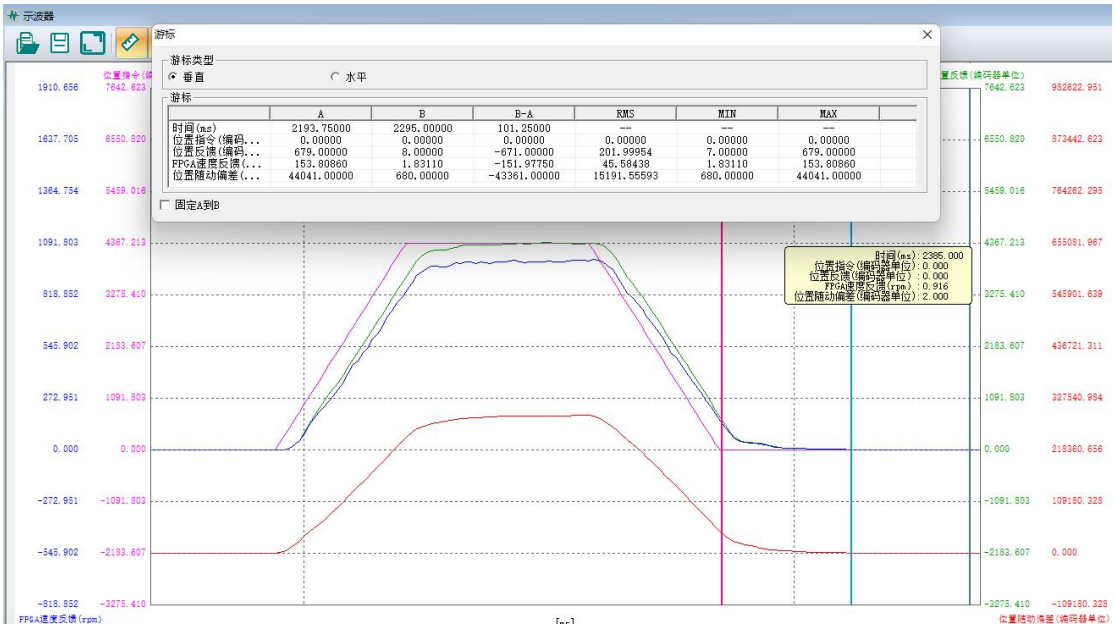


图 5-10 有转矩低通滤波 T_f=4ms

通过对比图5-9和图5-10可以发现，增加转矩低通滤波可以消除转矩振荡，但是滤波转折频率较低，相位滞后增大，无法提高增益，整定时间变长。

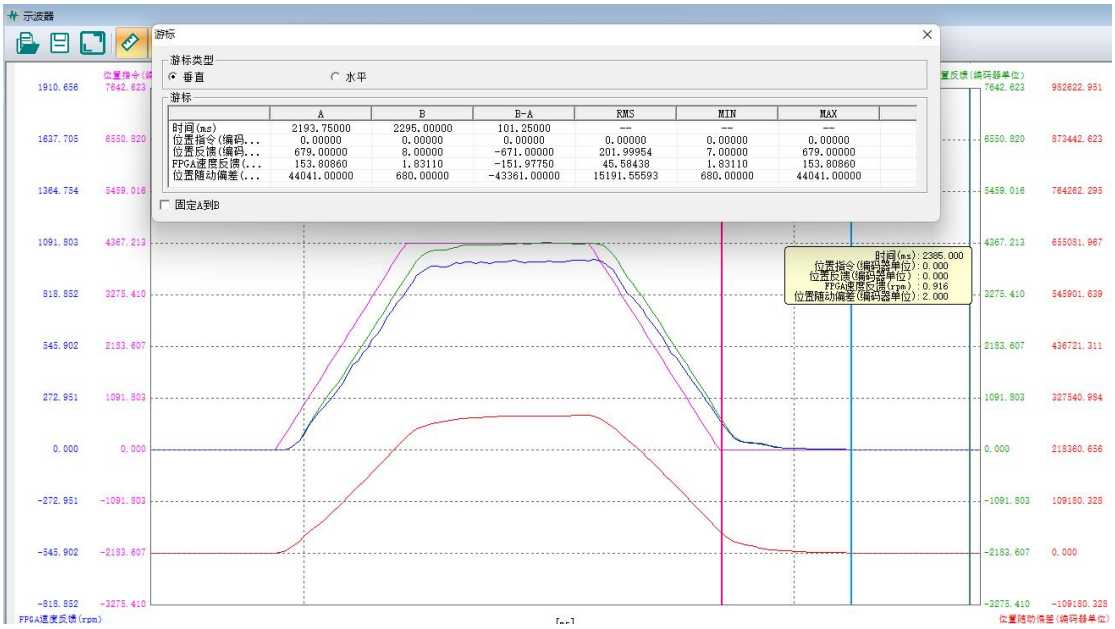


图 5-11 有转矩低通滤波 T_f=0.2ms

通过对比图5-10和图5-11可以发现，通过合理设置转矩低通滤波，可以消除转矩振荡，同时也保证了位置快速整定，在快速性与稳定性之间取得了比较好的平衡。

增益类与转矩控制参数具体功能码如下表所示：

表 5-4 增益类与转矩控制参数功能码

功能码	P06.00-速度比例增益 1	P06.01-速度积分增益 1	P06.02-位置比例增益 1	P07.02-转矩滤波 1
单位	Hz	ms	Hz	ms
默认值	25.0	31.83	40.0	0.79

最小值	0.1	0.15	0.1	0.00
最大值	2000.0	512.00	2000.0	30.00
设定、生效方式	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效
注释	-			

5.2.2.2 前馈控制

（1）速度前馈

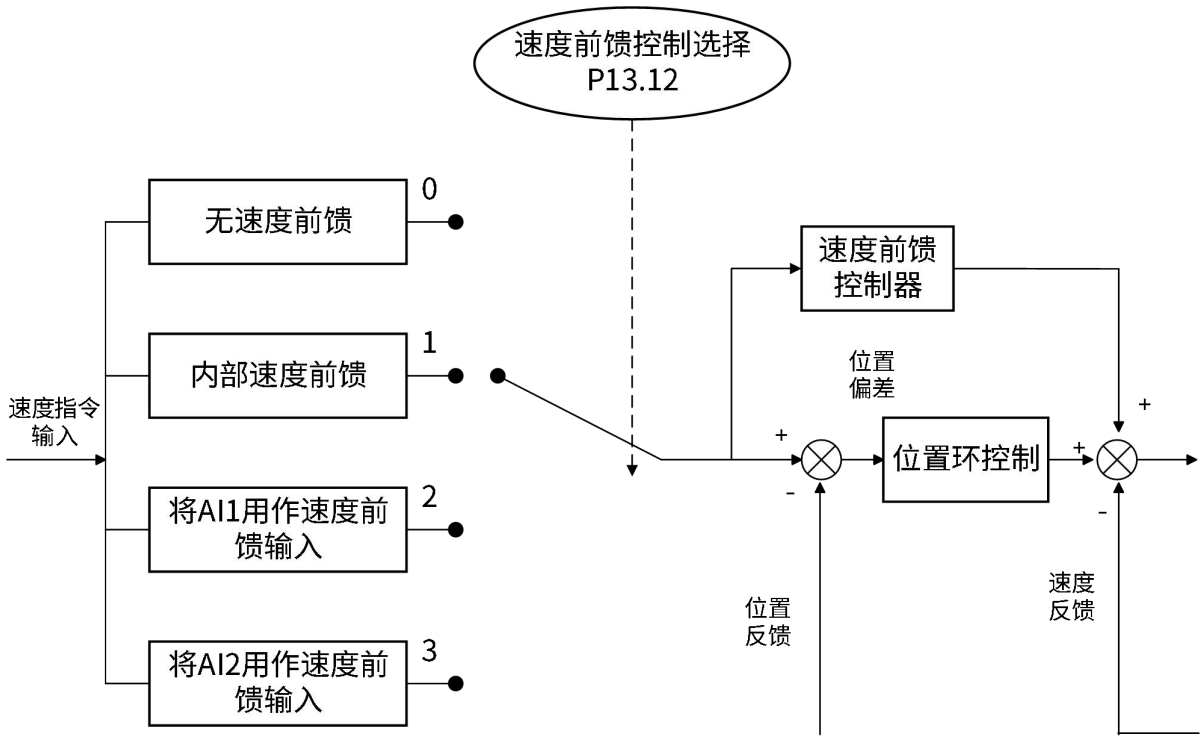


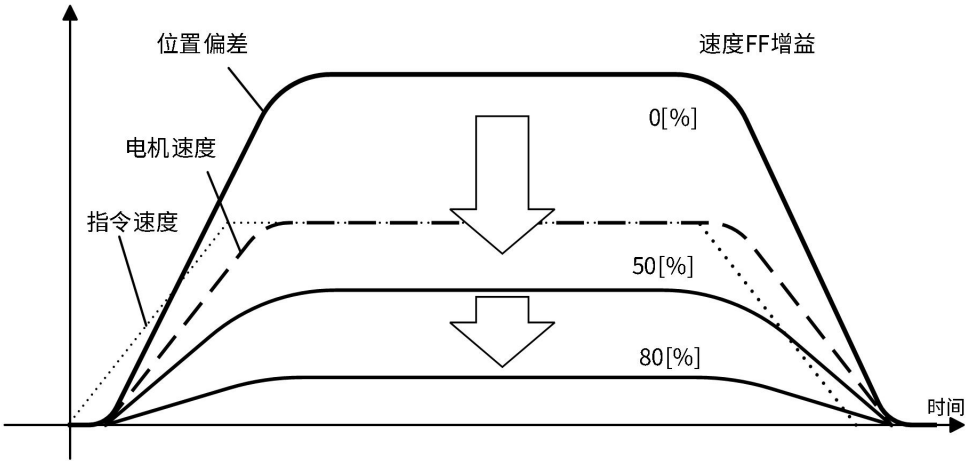
图 5-12 速度前馈控制框图

在位置控制模式下，通过内部位置指令直接计算出动作所需的理论速度指令，并与位置反馈闭环计算得到的速度指令相加，施加到速度调节器指令输入，与单纯反馈控制比，可大幅降低位置跟踪误差，提高响应性能。因此，使用速度前馈功能，可以提高速度指令响应，减小固定速度时的位置偏差。

理论上，位置偏差与位置环增益、速度前馈增益之间的关系，如下所示。如果将速度前馈增益设置为100%，理论上位置偏差将变为零，但是过大的前馈增益系数将引起加减速段过大的速度过冲。

当位置指令更新周期小于伺服控制周期时，速度前馈的微分操作，会引起较大的微分误差，此误差会转化为高频转矩指令成分，进而诱发运行过程中的电磁噪音，此时请使用位置指令滤波器（FIR滤波器或者滑动均值滤波），或者增大速度前馈滤波值。

位置偏差[指令单位]=指令速度[指令单位/s]/位置环增益[1/s]
×（100-速度前馈增益[%]）/100



速度一定领域的位置偏差随速度前馈增益的上升而变小

图 5-13 速度前馈增益与位置偏差关系

速度前馈功能操作步骤：

■ **A)设置速度前馈信号来源**

将P13.12(速度前馈控制选择)置为非0值，速度前馈功能生效，速度前馈信号来源可选择内部和外部，具体如下表所示。

表 5-5 速度前馈控制与选择功能码

功能码	名称	设定值	备注
P13.12	速度前馈控制选择	0：无速度前馈	-
		1：内部速度前馈	将位置指令对应的速度信息作为速度前馈信号来源。
		2：将 AI1 用作速度前馈输入	将 AI1 作为速度前馈信号的来源。
		3：将 AI2 用作速度前馈输入	将 AI2 作为速度前馈信号的来源。

■ **B)设置速度前馈参数**

包括速度前馈比例增益(P6.08)和速度前馈滤波时间 (P07.06)。

表 5-6 速度前馈参数功能码

功能码	名称	调整说明
P07.06	速度前馈滤波时间	减小滤波时间，可抑制加减速时的速度过冲； 增大滤波时间，可抑制位置指令更新周期与驱动器控制周期相比较长、位置指令的脉冲频率不均匀等情况下的噪音，抑制定位完成信号的抖动；
P06.08	速度前馈比例增益	见图 5-13

（2）转矩前馈

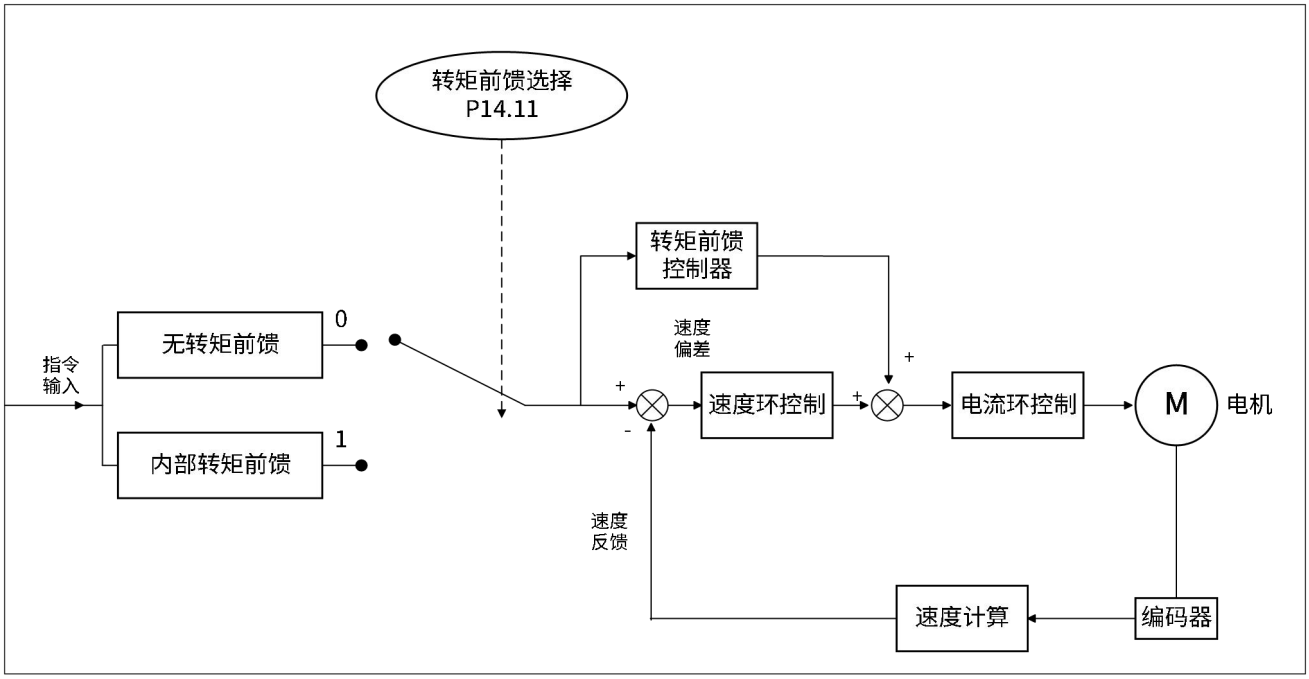


图 5-14 转矩前馈控制操作图

位置控制模式，采用转矩前馈，可以提高动态速度响应，减小固定加减速时的位置偏差； 使用转矩前馈，需要设置正确的负载转矩惯量比，请使用章节5.2.1节中机械负载识别结果。转矩前馈增益设置为非零值，转矩前馈功能即启用，通过提高转矩前馈增益，可将恒定加减速过程中的位置偏差控制到0附近，在没有外部力矩干扰的情况下，可完美跟踪梯形运动曲线。

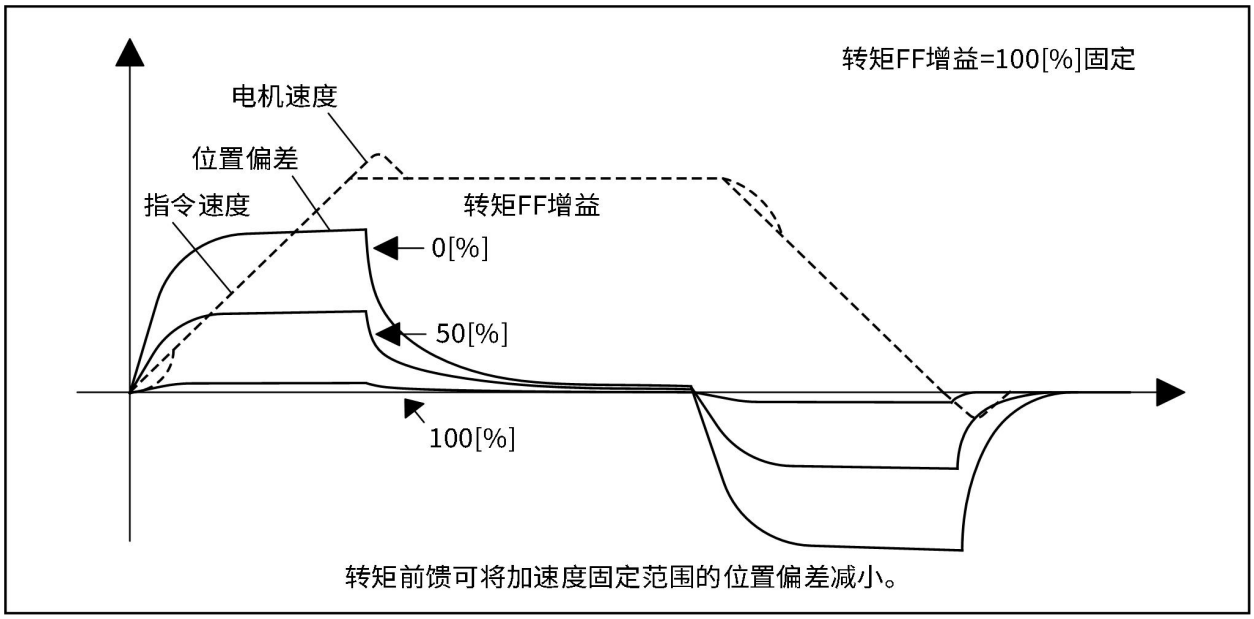


图 5-15 转矩前馈增益与加减速段位置偏差大小关系

转矩前馈功能操作步骤：

- **A)设置转矩前馈信号来源**

将P14.11 (转矩前馈选择)置为非零值，转矩前馈功能生效，前馈信号来源可选择内部和外部，具体如下表所示。

表 5-7 速度前馈控制选择参数功能码

功能码	名称	设定值	备注
P14.11	转矩前馈控制选择	0：无转矩前馈	-
		1：内部转矩前馈	将速度指令作为转矩前馈信号来源。 位置控制模式下，速度指令来自于位置控制器的输出。

- **B)设置转矩前馈参数**

包括转矩前馈比例增益(P06.09)和转矩前馈滤波时间(P07.07)。

表 5-8 速度前馈参数功能码

功能码	名称	调整说明
P07.07	转矩前馈滤波时间	参数作用： 增大 P06.09，可提高响应，但加减速时可能产生过冲； 减小 P07.07，可抑制加减速时的过冲；增大 P07.07，可抑制噪音； 调整方法： 调整时，首先，保持 P07.07 为默认值；然后，将 P06.09 设定值由 0 逐渐增大，直至某一设定值下，转矩前馈取得效果。 调整时，应反复调整 P07.07 和 P06.09，寻找平衡性好的设定
P06.09	转矩前馈比例增益	

5.2.2.3 二自由度控制

非转矩控制模式下，可使用二自由度控制系数改善控制效果，设置为100%，为普通PI控制模式；设为非100%即为二自由度控制，可用来增加对外力的抵抗能力以及改善速度响应波形。

下图是二自由度控制系数对速度上升缓慢以及定位完成缓慢的改善。

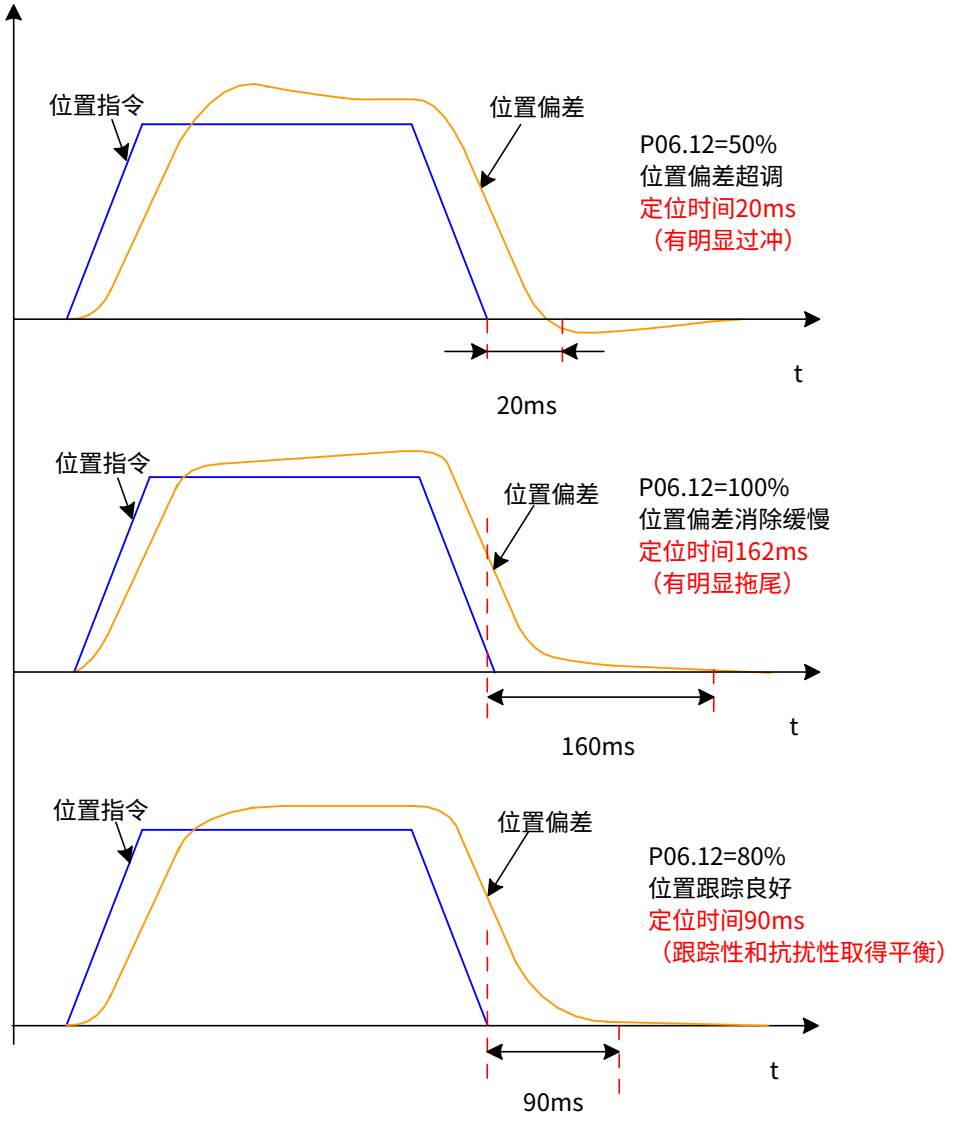


图 5-16 二自由度控制举例

二自由度控制通过对速度环控制方法进行调整，增强速度环的抗干扰能力，改善对速度指令的跟随性。

表 5-9 二自由度前馈系数功能码

功能码	名称	调整说明
P06.12	二自由度前馈系数	参数作用： 非转矩控制模式下，改变速度环的控制方法。 调整方法： P06.12 设置过小，速度环响应变慢； 速度反馈存在过冲时，将 P06.12 由 100.0 逐渐减小，直至某一设定值下，二自由度控制取得效果。 P06.12 =100.0 时，速度环控制方法不变，为默认的比例积分控制。

5.2.3 增益切换

增益切换功能仅在位置和速度控制模式下有效，可由伺服内部状态或外部DI触发。使用增益切换，可以起到以下作用：

- 可以在电机使能静止时，位置锁定状态切换到较低增益，以抑制振动，降低静止噪音；
- 可以在电机停止过程中，位置整定时，切换到较高增益，以缩短定位时间；
- 可以在电机运行状态切换到较高增益，以获得更好的指令跟踪性能；
- 可以根据负载设备情况，通过外部信号切换不同的增益设置。

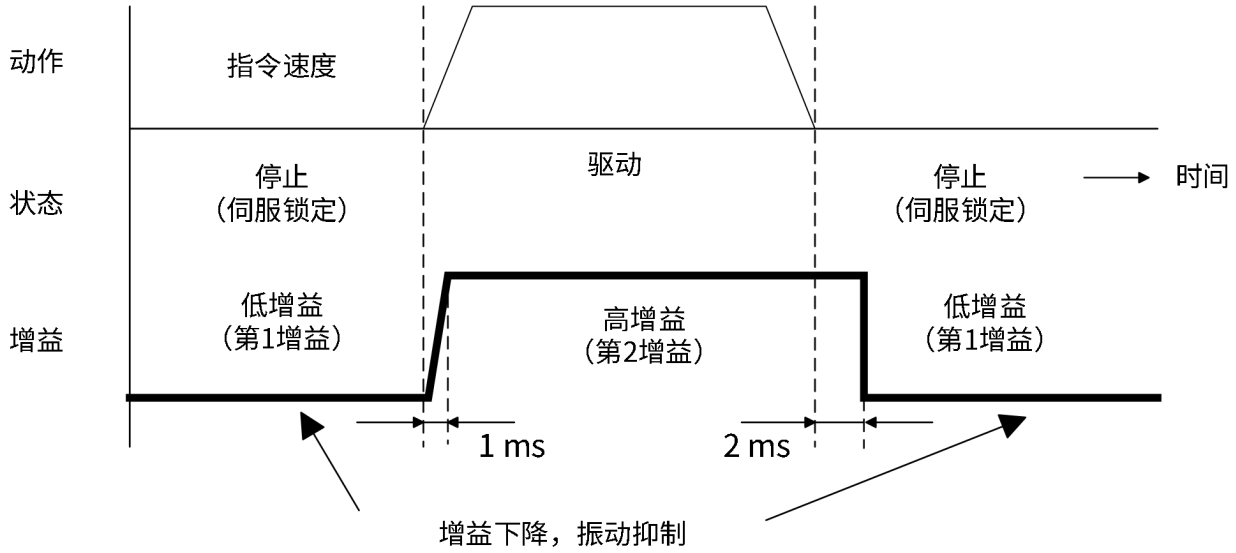


图 5-17 增益切换示意图

举例：

在LED固晶机应用场景下，对伺服有高速高精高响应需求，是快速定位P2P典型应用，采用增益切换功能，既可保证快速整定需求，又可降低伺服使能静止时的噪音。

表 5–10 速度增益调整步骤

参数组	增益切换调整步骤	不使用增益切换，手动增益调整		第二增益与基础增益设为一样		开启增益切换功能		静止时，调整第一组增益参数，消除静止噪音
P06	速度比例增益 1	35.0Hz						27.0Hz
P06	速度积分增益 1	16.00ms						
P06	位置比例增益 1	63.0Hz						
P07	转矩滤波 1	0.65ms						0.84ms
P06	速度比例增益 2			35.0Hz				
P06	速度积分增益 2			16.00ms				
P06	位置比例增益 2			63.0Hz				
P07	转矩滤波 2			0.65ms				
P06	增益切换-模式选择	0				1		
P06	增益切换-条件选择					10		
P06	负载惯量比	通过惯量辨识获得						

SV3系列伺服支持如下10种增益切换方式，其中1种是外部DI切换，9种是根据伺服内部运动状态切换：

0:第一增益固定 (PS)

1:使用外部DI进行切换 (PS)

2:转矩指令 (PS)

3:速度指令 (PS)

4:速度指令变化率 (PS)

5:速度指令高低速阈值 (PS)

6:位置偏差 (P)

7:有位置指令 (P)

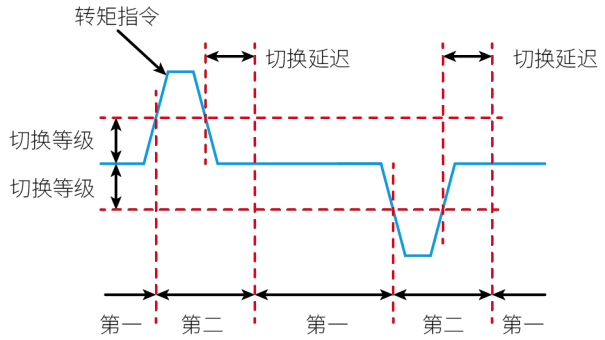
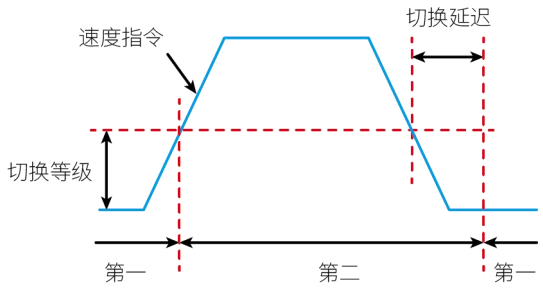
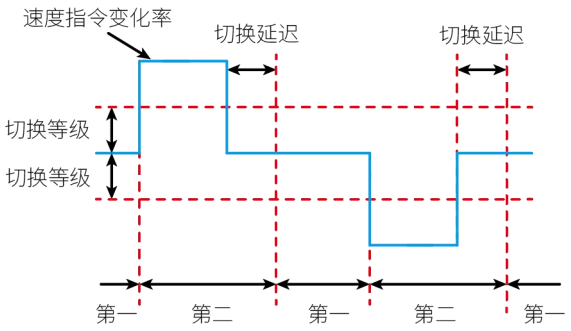
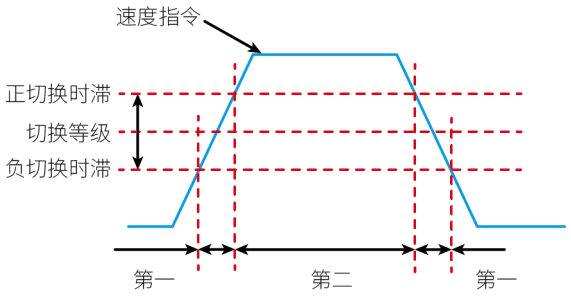
8:定位未完成 (P)

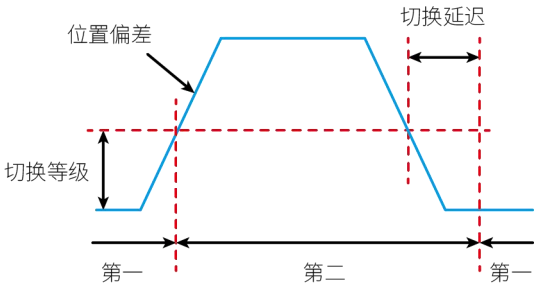
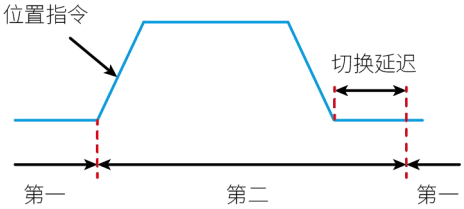
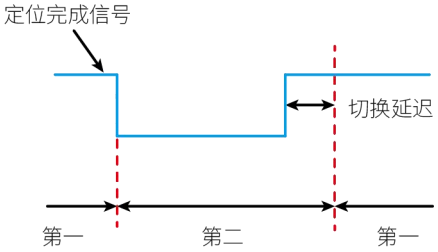
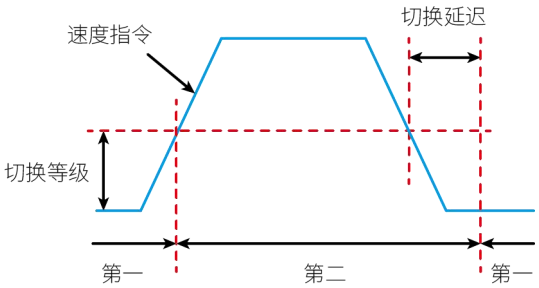
9:实际速度 (P)

10:有位置指令+实际速度 (P)

其中，(P)代表该切换方式只支持位置控制模式，(PS)代表该切换方式支持位置控制和速度控制两种模式。下面针对9种伺服内部切换方式，进行进一步切换说明。

表 5-10 伺服内部切换方式变化图

增益切换方式	切换方式变化图
2：转矩指令	
3：速度指令	
4：速度指令变化率	
5：速度指令高低速阈值	

增益切换方式	切换方式变化图
6：位置偏差	
7：位置指令	
8：定位完成	
9：实际速度	
10：有位置指令+实际速度	方式 7 和方式 9 的结合，一般选择此方式，可以保证快速稳定整定到位

⚠ **注意：**

延迟时间“P06.17”只在第二增益切换到第一增益时有效。

表 5-11 增益类参数功能码

功能码	P06.15-增益切换-模式设置	P06.16-增益切换-条件选择	P06.17-增益切换-延时	P06.18-增益切换-等级	P06.19-增益切换-时滞	P06.20-增益切换-时间
单位	-	-	ms	-	-	ms
默认值	1	0	5.0	50	30	3.0
最小值	0:第一增益固定，使用外部 DI 进行 P/PI 切换 1:第一增益和第二增益切换有效，切换条件为 P06.16	0:第一增益固定 (PS) 1:使用外部 DI 进行切换 (PS) 2:转矩指令大 (PS) 3:速度指令大 (PS) 4:速度指令变化率大 (PS) 5:速度指令高低速阈值 (PS) 6:位置偏差大 (P) 7:有位置指令 (P) 8:定位未完成 (P) 9:实际速度 (P) 10:有位置指令+实际速度 (P)	0	0	0	0
最大值			1000	20000	20000	1000
设定、生效方式	运行设定/立即生效	运行设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效	停机设定/立即生效

5.2.4 自动增益调整

自动增益调整是指 SV3系列伺服驱动器将根据“P1A组-高级调整功能-响应等级选择”参数设置，内部自动产生一组匹配的基础增益参数，满足快速性与稳定性需求。

SV3系列伺服提供两种自动增益调整方式：1.基本模式；2.定位模式。

⚠ **注意：**

- 在使用自动增益调整功能前，务必正确获得负载惯量比！

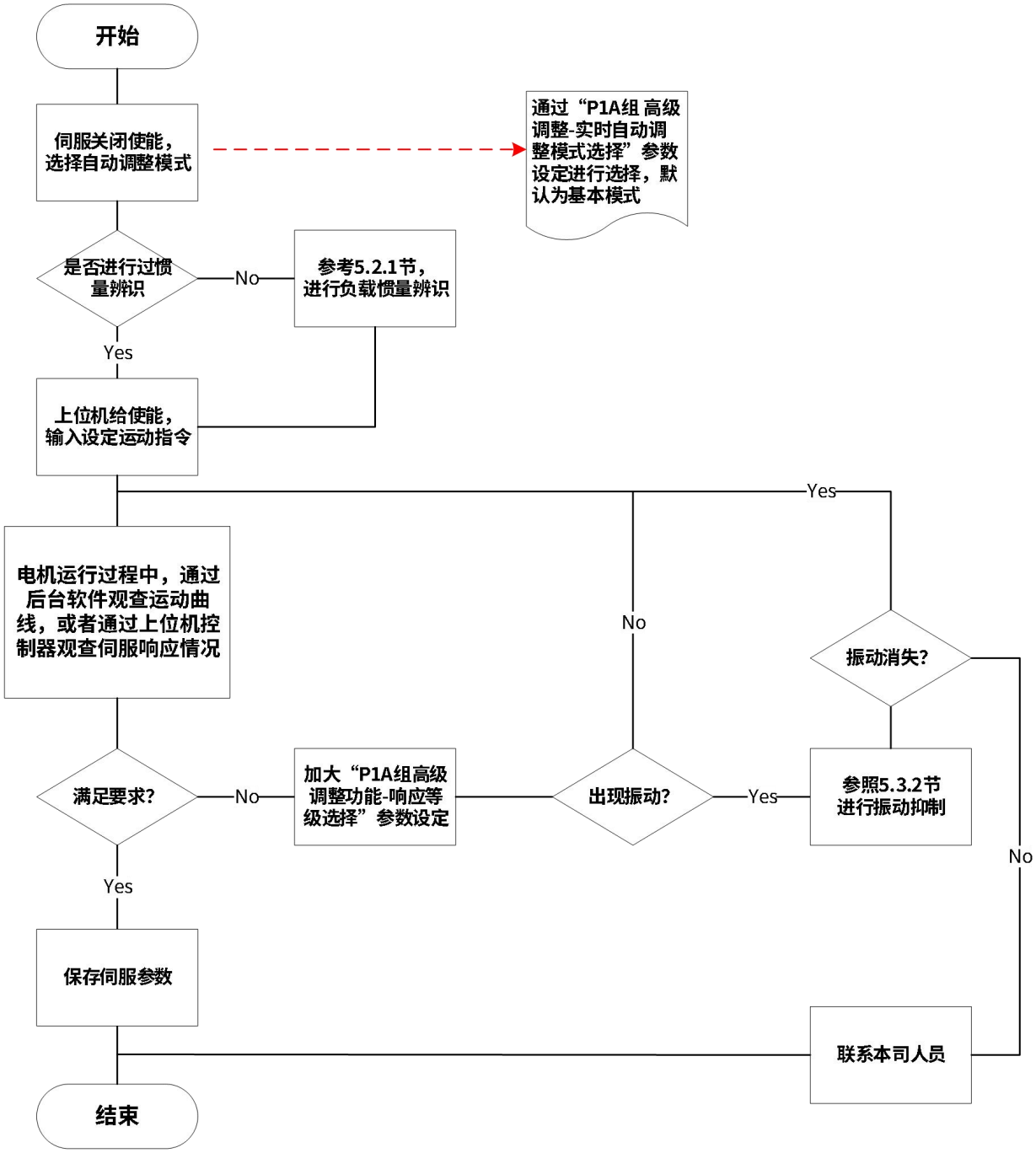


图 5-18 自动增益调整步骤

（1）标准刚性表模式

实时自调整设定-标准刚性表模式(P1A.00=1)适用于绝大多数场合，响应等级(P1A.01)的取值范围在0~40级之间。响应等级越高，增益越强，响应越快。根据不同的负载类型，以下经验值可供参考：

表 5-12 响应等级参考

推荐响应等级	负载机构类型
4 级～8 级	一些大型机械
8 级～15 级	皮带等刚性较低的应用
15 级～20 级	滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用
20 级～40 级	直连高刚性、小惯量负载应用

实时自调整设定-标准刚性表模式(P1A.00=1)，基本增益(P06.00~02，P07.02)参数，根据P1A.01设定的响应等级自动更新并被存入对应功能码：

表 5-13 实时自动调整模式自动更新参数

功能码	名称
P06.00	速度比例增益 1
P06.01	速度积分增益 1
P06.02	位置比例增益 1
P07.02	转矩滤波 1

（2）快速定位模式

快速定位模式(P1A.00=2)

后台软件参数设置位置如下，

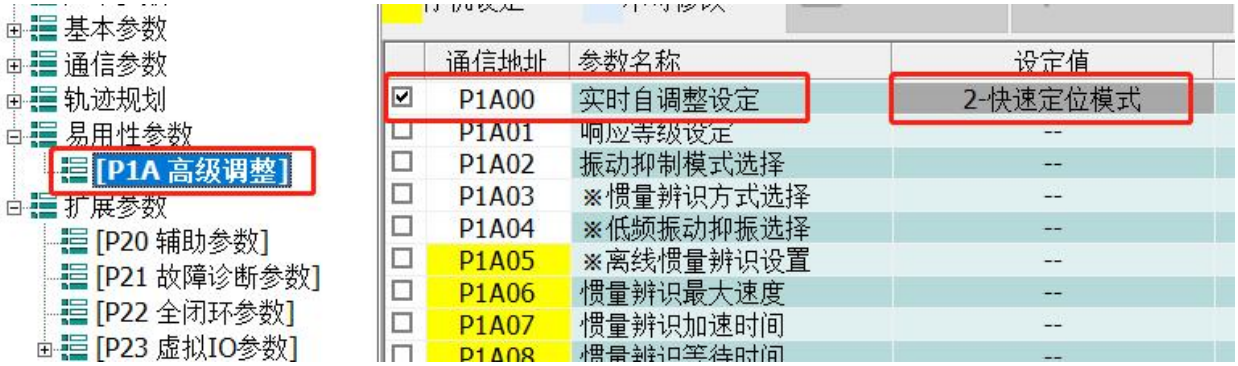


图 5-19 快速定位模式设置

快速定位模式在SV3伺服内部，自动实现了5.2.3中介绍的增益切换功能和4.2.2节中介绍的前馈控制功能，将两者有机结合起来，实现了快速定位效果。在“自动调整-标准刚性表模式”基础上，第二增益(P06.03~05，P07.03)参数，也根据

P1A.01设定的响应等级自动更新并被存入对应功能码，且第二增益参数的位置环增益应比第一增益参数高一个响应等级。

表 5-14 快速定位模式自动更新参数

功能码	名称
P06.03	速度比例增益 2
P06.04	速度积分增益 2
P06.05	位置比例增益 2
P07.03	转矩滤波 2

速度前馈相关参数被设定为固定值：

表 5-15 快速定位模式固定参数

功能码	名称	参数值
P06.08	速度前馈比例增益	30.0%
P07.06	速度前馈滤波时间	0.50ms

增益切换相关参数被设定为固定值：

快速定位模式时，增益切换功能自动开启。

表 5-16 快速定位模式增益参数

功能码	名称	参数值	说明
P06.15	增益切换-模式选择	1	快速定位模式时，第一增益(P06.00~02，P07.02)和第二增益(P06.03~05，P07.03)切换有效； 快速定位模式外，保持原有设定。
P06.16	增益切换-条件选择	10	快速定位模式时，增益切换条件为 P06.16； 快速定位模式外，保持原有设定。
P06.17	增益切换-延时	5.0ms	快速定位模式时，增益切换延迟时间为 5.0ms； 快速定位模式外，保持原有设定。
P06.18	增益切换-等级	50	快速定位模式时，增益切换等级为 50； 快速定位模式外，保持原有设定。
P06.19	增益切换-时滞	30	快速定位模式时，增益切换时滞为 30； 快速定位模式外，保持原有设定

⚠ **注意：**

在自动增益调整模式下，随响应等级选择(P1A.01)自动更新的参数和被固定数值的参数无法手动修改。若要修改，必须将P1A.00设为0，退出实时自动调整模式。

表 5-17 高级调整功能码

子索引	P1A.00-实时自调整设定	P1A.01-响应等级设定
可访问性	可读/可写	可读/可写
单位	-	-

默认值	7	16
最小值	0:无效 1:标准刚性表模式 2:快速定位模式 5:自适应插补模式 7:自适应定位模式	0
最大值		40
设定、生效方式	运行设定/立即生效	运行设定/立即生效

5.3 振动抑制

5.3.1 陷波滤波器

当伺服增益系数比较大时，高频振动成分不能有效衰减，会激发系统共振，为了不减弱伺服响应性能，在增益不降低的情况下，平稳驱动机械负载，需要对共振有效抑制。一般伺服厂家会在控制环路前项通道设置陷波器，通过定点削弱共振点处的环路增益幅值，达到振动抑制的目的。

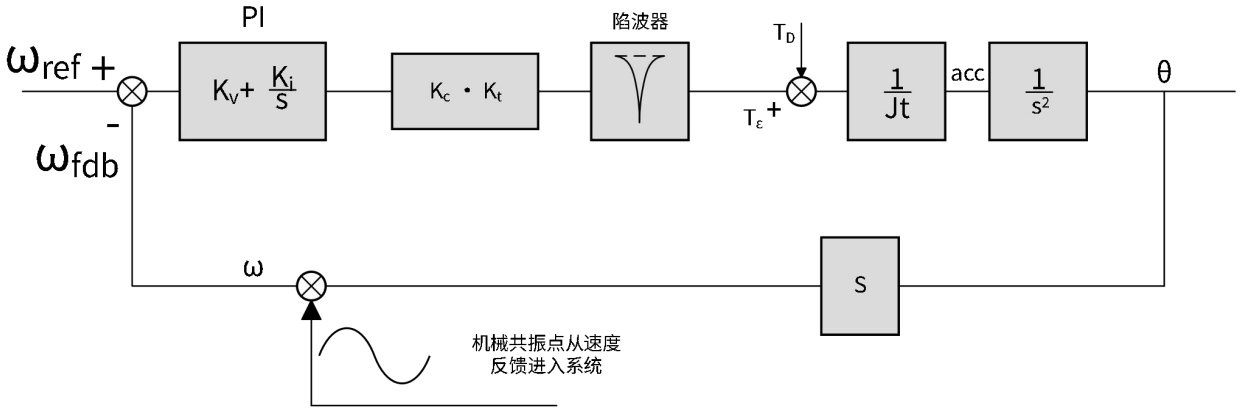


图 5-20 共振抑制控制框图

陷波滤波器传递函数为

$$G_{notch}(s) = \frac{s^2 + 2\zeta_1\omega_n s + {\omega_n}^2}{s^2 + 2\zeta_2\omega_n s + {\omega_n}^2}$$

5.3.2 振动抑制

SV3系列伺服内置了自适应振动抑制算法，通过在实际运行过程中，提取电机速度中的振动成分，推断共振频率，自动设置自适应陷波器相关参数，达到振动抑制的目的。

（1）自动陷波器

打开自适应陷波器功能，只需在后台软件中，将“P1A组-高级调整-振动抑制模式选择”设置为1或者2即可；SV3系列伺服最多支持四个自适应陷波器，当系统有5个或5个以上共振点时，需要手动设置陷波器，最多支持4个不同的陷波频率设置。

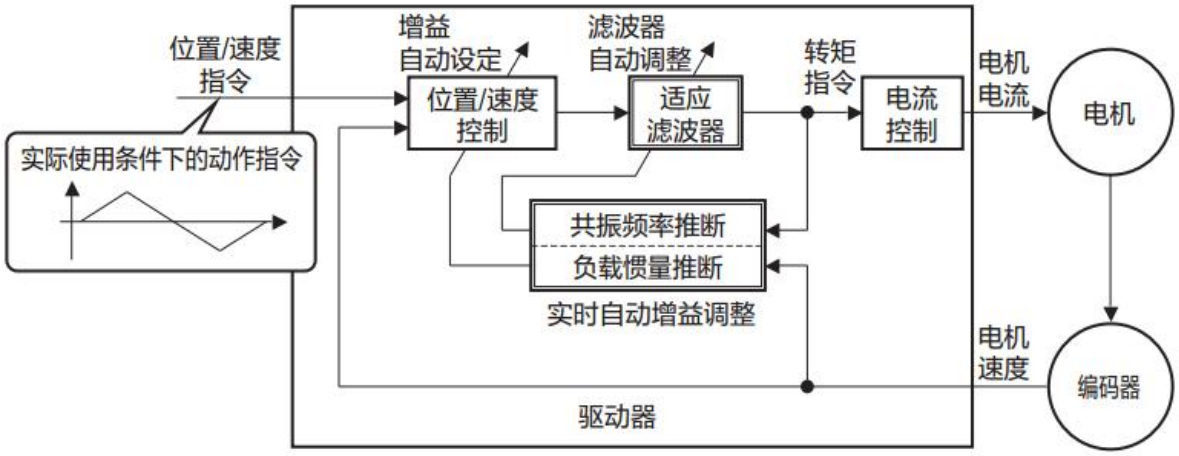


图 5-21 自适应振动抑制原理框图

⚠ 注意：

在下述条件时，有可能不能进行正常的自动振动抑制，在这种条件下，请进行手动振动抑制。

表 5-18 自适应振动影响因素

	影响自适应振动抑制的因素
共振特性	■ 共振频率低于速度响应频率时 ■ 存在 3 个以上共振点时 ■ 振动幅值较小，或者控制增益较低，对电机速度影响不明显时
机械特性	■ 运行过程中啮合齿隙过大或者正反转运行背隙过大等非线性因素，例如，齿轮传动机构，齿轮安装不同心情况 ■ 振动成分随机出现，且出现时间较短时
运动条件	■ 急加减速，加速度大于 30000rpm/s 时 ■ 伺服工作于转矩模式时

（2）手动陷波器

A)分析共振频率；

使用手动陷波器时，需要将陷波器的频率设置为实际发生的共振频率。

共振频率可通过驱动调试平台示波器界面获得，有以下两种方法：

通过示波器界面显示的电机电流获得（相电流、转矩指令、电流反馈均可）。如下图所示，测得周期为0.625ms，计算得共振频率：

$$f = 1/t = 1600\ Hz$$

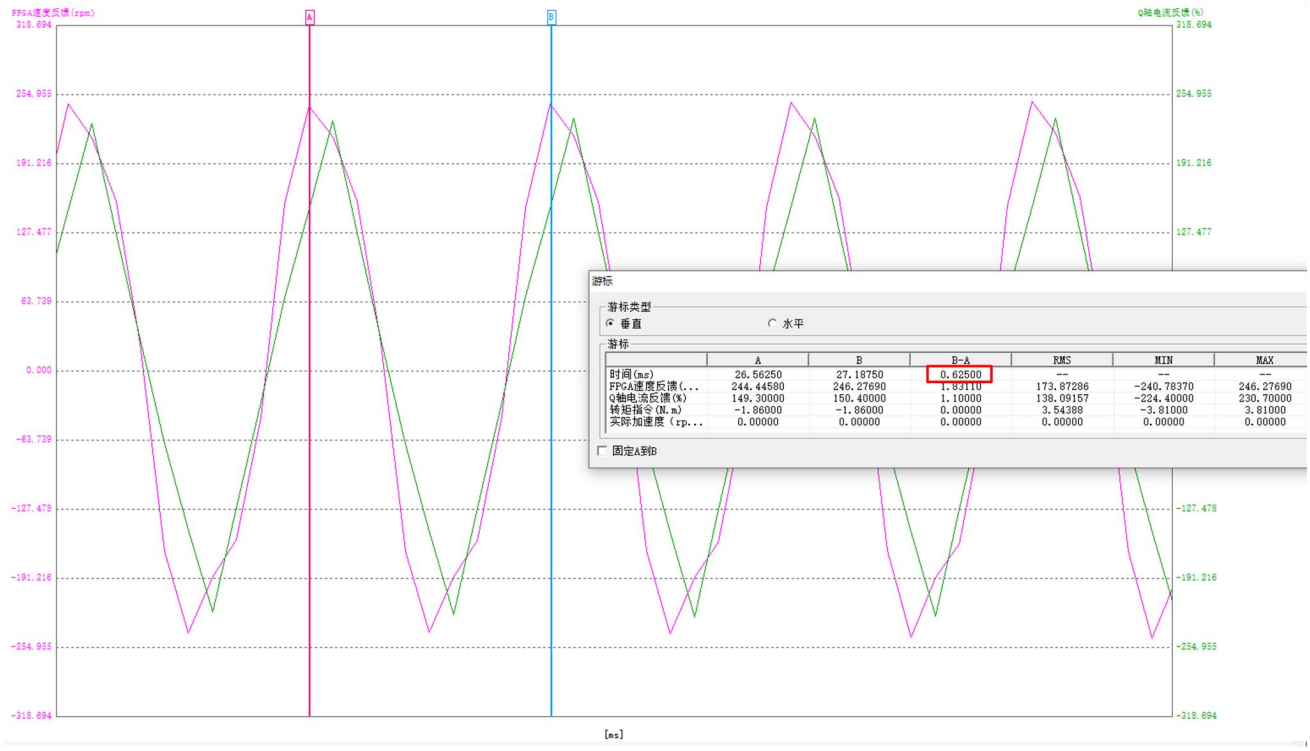


图 5-22 后台软件测试共振频率截图

通过示波器界面的“共振点识别”功能获得。如下图所示，测得共振频率为1593.750Hz。

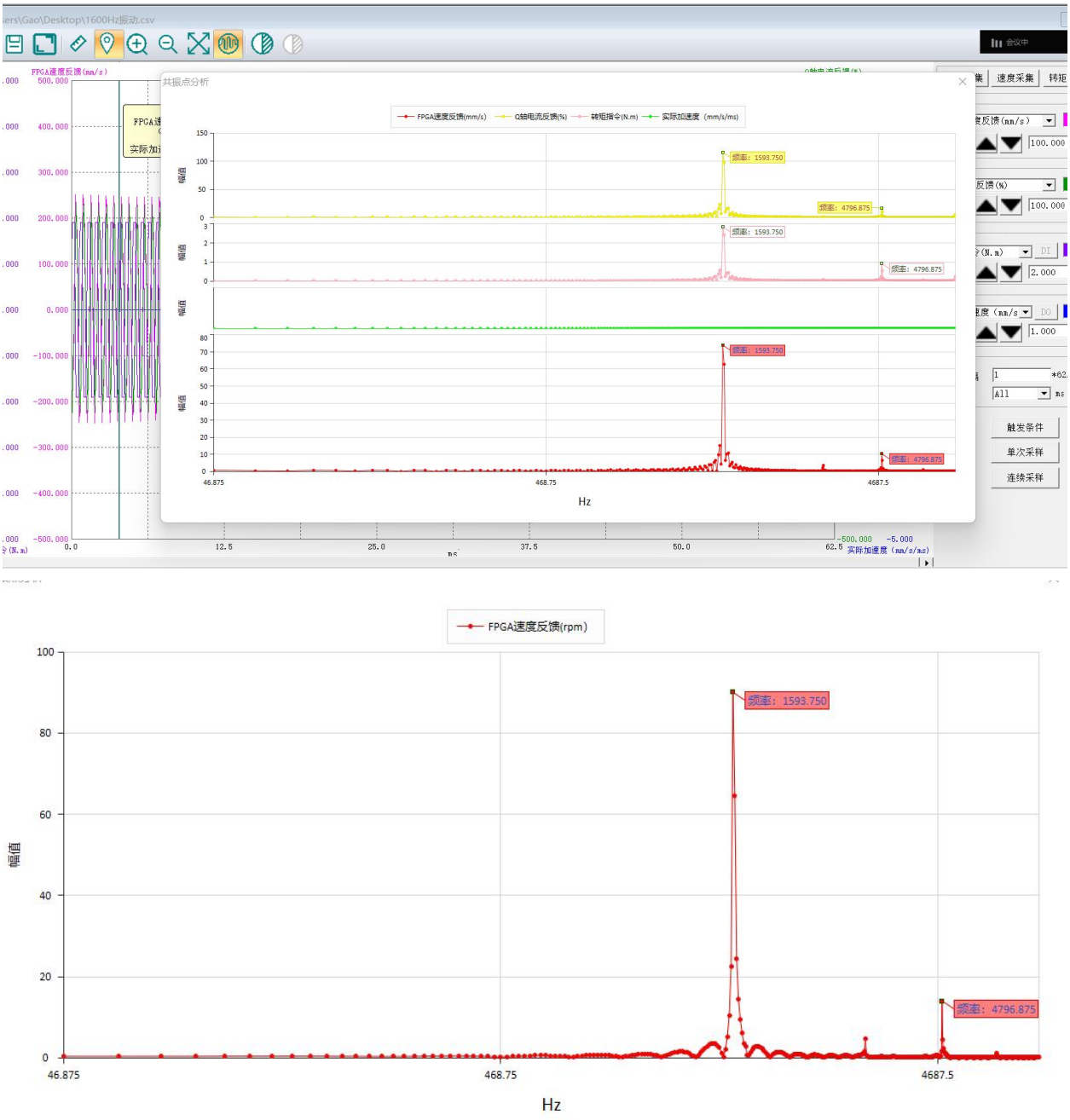


图 5-23 后台软件共振点识别功能截图

B) 将第A）步获取的共振频率输入某个陷波器陷波频率参数中，其他参数一般不用设置；

	通信地址	参数名称	设定值	当前值	出厂值	单位	取值范围
☐	P0710	振动抑制频率1	--	--	5000	Hz	[50, 5000]
☐	P0711	振动抑制带宽1	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0712	振动抑制衰减1	--	--	0	-	[0, 99]
☐	P0713	振动抑制频率2	--	--	5000	Hz	[50, 5000]
☐	P0714	振动抑制带宽2	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0715	振动抑制衰减2	--	--	0	-	[0, 99]
☐	P0716	振动抑制频率3	--	--	5000	Hz	[50, 5000]
☐	P0717	振动抑制带宽3	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0718	振动抑制衰减3	--	--	0	-	[0, 99]
☐	P0719	振动抑制频率4	--	--	5000	Hz	[50, 5000]
☐	P0720	振动抑制带宽4	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0721	振动抑制衰减4	--	--	0	-	[0, 99]
☐	P0722	振动抑制频率5	--	--	5000	Hz	[50, 8000]
☐	P0723	振动抑制带宽5	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0724	振动抑制衰减5	--	--	0	-	[0, 99]
☐	P0725	振动抑制频率6	--	--	5000	Hz	[10, 5000]
☐	P0726	振动抑制带宽6	--	--	2	-	[0, 20]
☐	P0727	振动抑制衰减6	--	--	0	-	[0, 99]

图 5-25 陷波滤波器参数设置

若共振得到抑制，说明陷波器取得效果，可继续调整增益，如果增益增大后，出现新的共振，重复步骤A)~B)；

若振动长时间不能消除请及时关闭伺服使能，降低环路增益。

（3）低通滤波器

转矩指令滤波可通过后台调试软件“P07组 滤波器参数-转矩指令滤波时间常数” 设置。

通过设定滤波时间常数，使转矩指令在截止频率以上的高频段衰减，达到抑制机械共振的目的。

转矩低通滤波设置参数为滤波时间常数，单位是0.01ms，滤波时间常数τ_m与滤波器截止频率f_c之间的换算关系为：

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times \tau_m \times 0.001}$$

5.4 常见应用场景

5.4.1 滚珠丝杠负载

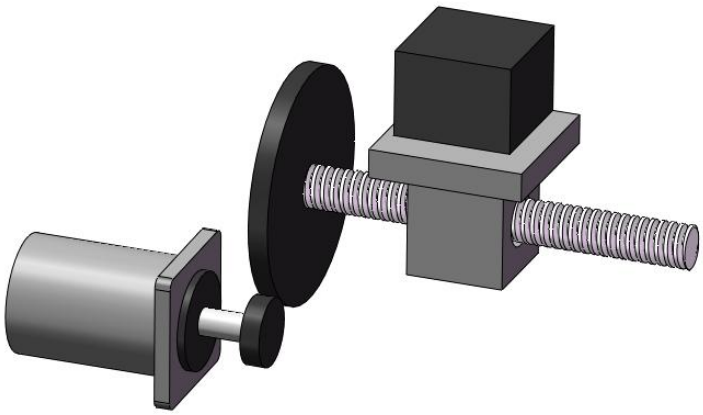


图 5-26 滚珠丝杠传动链

（1）滚珠丝杠的特点

- 擦阻力小，动静摩擦力之差极小，能保证运动平稳，不易产生低速爬行现象。磨损小、寿命长、精度保持性好。
- 采用双螺母预紧后，可以很好地消除间隙，传动刚度高。
- 摩擦损失小，传动效率高，可达90%～96%。

（2）调试注意点

- 丝杆负载传动刚度较高，一般较容易调整，一般惯量比合理情况下只需辨识惯量，按5.2.4 自动增益调整进行自动增益调整即可。
- 如果对响应性能要求很高的，还需要按5.2.2 手动增益调整介绍进行必要手动增益调整，甚至需要进行共振分析和抑制，可参考5.3 振动抑制。

5.4.2 同步带负载

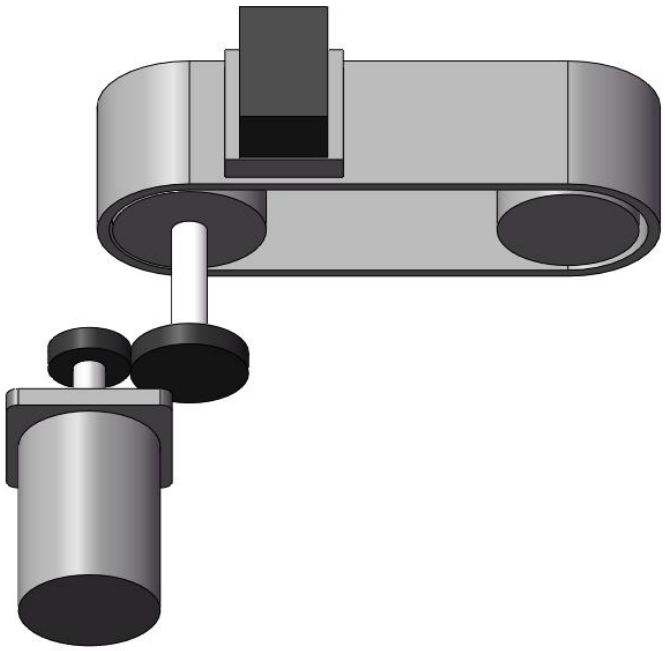


图 5-27 同步带传动链

（1）同步带传动特点

- 运行时，同步带的凸齿与带轮齿槽啮合，来传递运动和动力。
- 工作过程中无滑动，有准确的传动比，所以称之为同步带。
- 传动效率高，节能效果好。有较高的传动效率，一般可达98%。
- 传动比范围大，结构紧凑，刚性较弱。

（2）调试注意点

- 长度较短的同步带还是很容易调试的，在惯量比合理情况下，只需要辨识惯量比，进行自动增益调整即可。
- 如果同步带比较长且惯量比较大，此时运行起来就容易产生过冲和超调。对位置指令形态要求较高，伺服下面进行位置指令滤波即可。

5.4.3 齿轮齿条负载

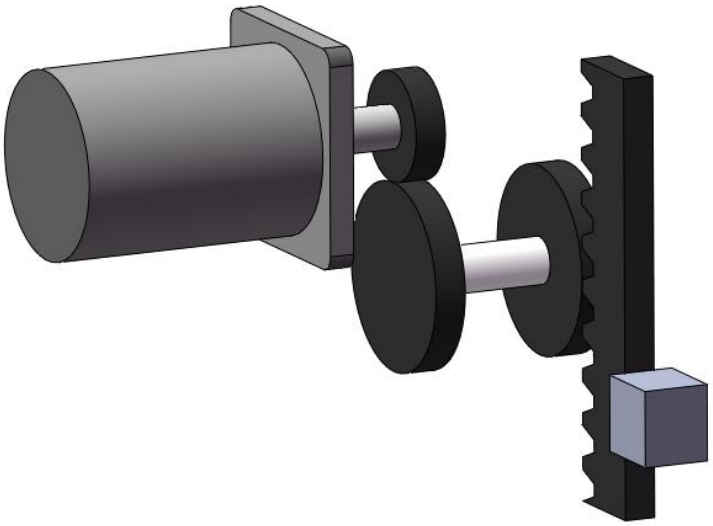


图 5-28 齿轮齿条传动链

（1）齿轮齿条传动特点

- 可配置较大的减速比，负载驱动能力强。通过降低负载运行速度提高输出扭矩。
- 传动背隙较大，会损失一部分传动的精度。

（2）调试注意点

- 配减速机一般都可以很有效的降低负载惯量比，所以此类设备惯量比都比较小，调试简单，一般采用自动增益调整即可。
- 不同位置齿条安装刚性，齿条加工精度可能有差异，需要保证全运行范围内，无振动，无运行噪音。

5.4.4 惯量盘负载

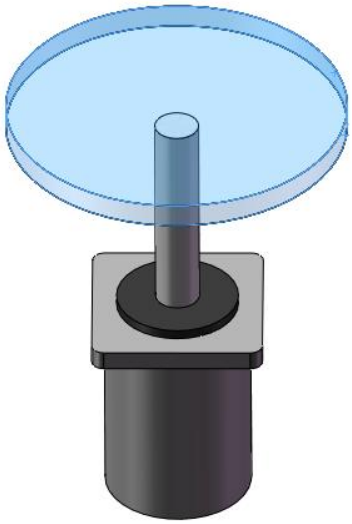


图 5-29 直连惯量盘

（1）直连惯量盘负载特点

- 直连惯量盘负载有较好的传动精度。
- 和电机高度同步，无背隙，传动刚性高。
- 反共振频率低，根据反共振点可知，系统最大可达的带宽除了远离共振点还应该低于反共振点。

（2）调试注意点

- 此种连接方式必然会给电机带来较大的惯量比，所以速度增益不能设置太高。
- 电机垂直安装工况，常见于分度控制应用，要求快速，准确启停，可参考4.2.3 增益切换进行调整。
- 电机水平安装工况，一般惯量更大，更容易产生振动；增益不能设置太高，需要进行共振分析和抑制。

5.4.5 长悬臂负载

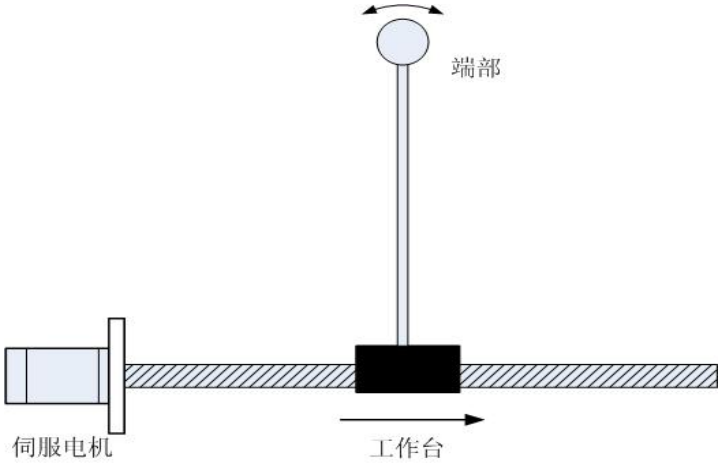


图 5-30 长悬臂负载

对于长悬臂负载，在高速运动时，通常会产生末端抖动或者设备整体晃动。可以通过消除来自于位置指令频率成分，来抑制振动。SV3系列伺服提供了制振滤波器，可有效抑制末端抖动，可通过后台软件，设置“P07组 滤波参数-位置陷波频率A”参数来抑制低频抖动。

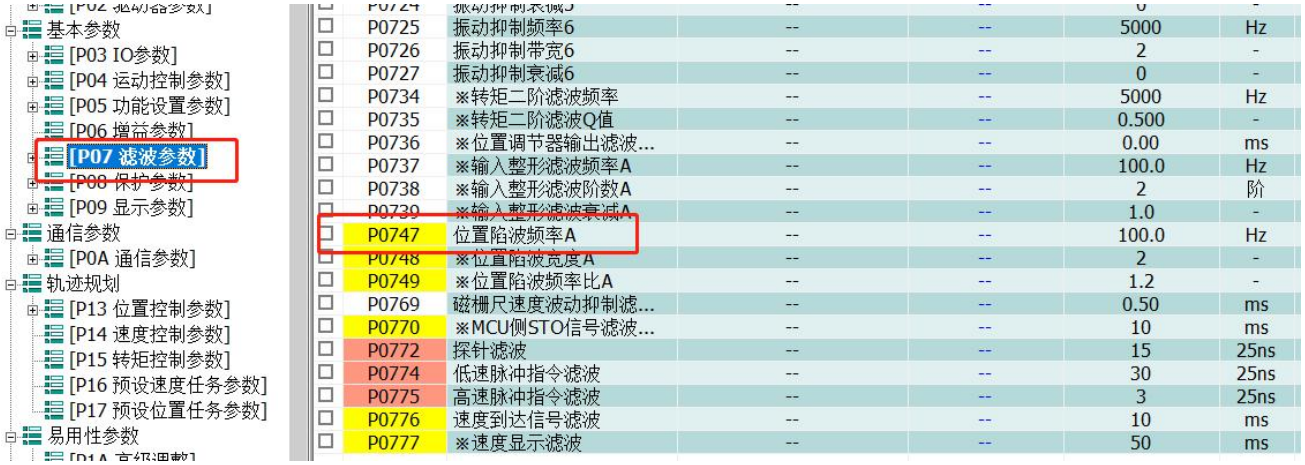


图 5-31 功能码“位置陷波频率”上位机截图

抖动频率获取方式有两种：

- 通过外置传感器，获取机械负载末端抖动频率，如图5-31所示；
- 通过观测后台软件波形，获取电机端抖动频率，如图5-32所示。

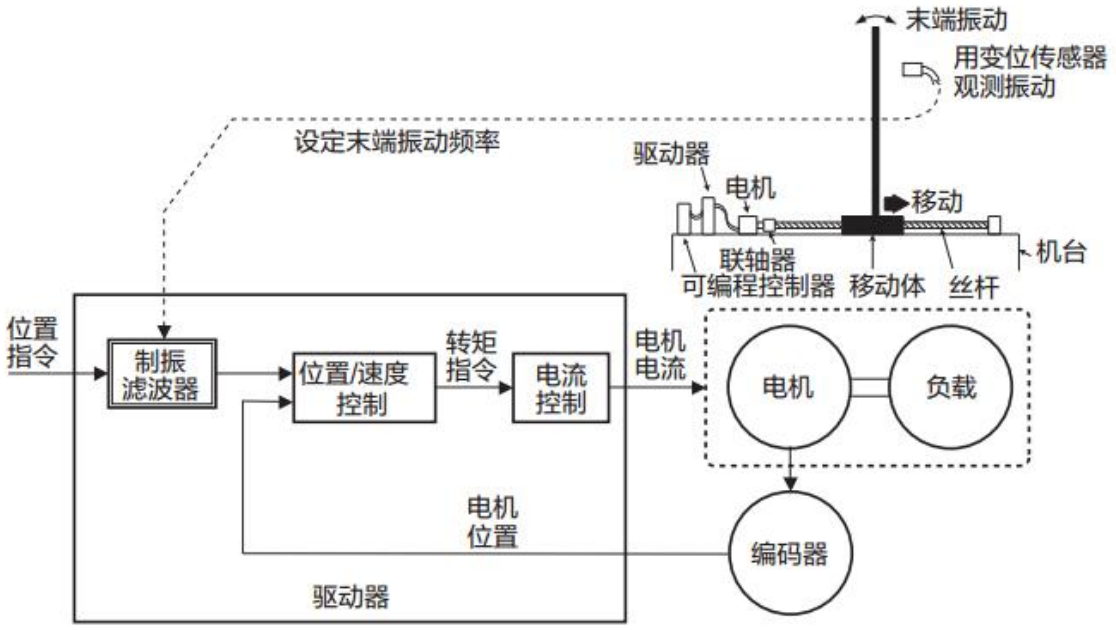


图 5-32 长悬臂负载振动频率获取及抑制方法

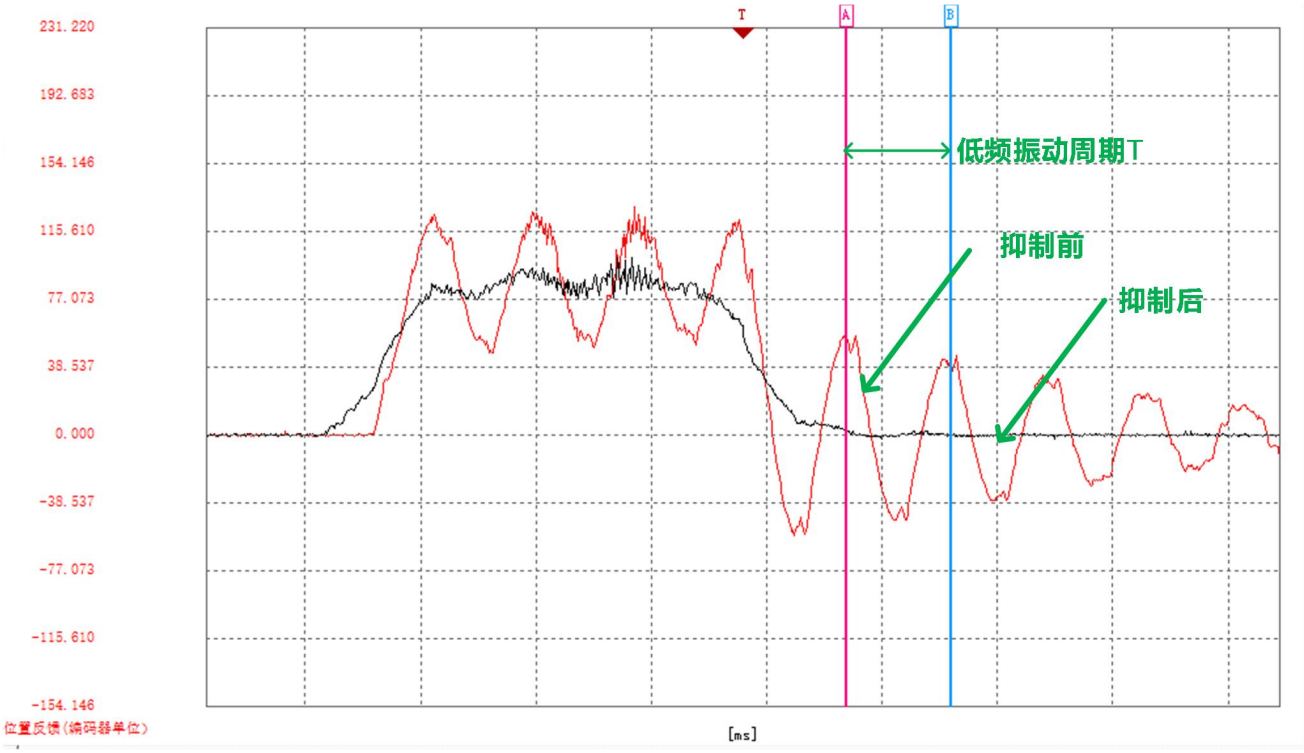


图 5-33 长悬臂负载振动频率获取及抑制前后效果对比

通过后台测量出低频振动周期后，可通过$f=\frac{1}{T}$，计算得到低频共振频率，直接设置“P07组 滤波参数-位置陷波频率A”参数即可。注意，此参数单位为0.1Hz。

（本页有意留为空白）

第 6 章 故障和警告处理

6.1 显示及查看

SV3系列伺服的报警分为故障和警告。二者最主要的区别是，发生故障时伺服会停止运行，发生警告时伺服仍能正常运行。根据面板上故障或警告的显示，可在本手册中查询对应故障或警告的详细描述及处理办法。

上电后，当伺服面板不亮或最后三位不显示“rdy”时，可能原因及处理如下：

表 6-1 上电伺服未准备好故障处理方法

序号	故障原因	确认方法
1	主电源电压故障	参考规格，确认驱动器 220VAC/380VAC 供电是否正常。
2	伺服驱动器故障	联系厂家售后服务。

上电后，当伺服发生故障或警告时，面板会给出相应的显示。其中，各位显示的定义如下：

图 6-1 故障显示示例

例如，面板显示E.0 10.0，表示伺服驱动器发生了故障，故障主码是0x010，故障子码是0x0；面板显示A.2 18.0，表示伺服驱动器发生了警告，警告主码是0x218，警告子码是0x0。

排除上述故障后，面板最后三位应显示“rdy”。

SV3系列伺服驱动器具有故障记录功能，可以记录最近10次的故障和警告名称及故障或警告发生时伺服驱动器的状态参数。若最近5次发生了重复的故障或警告，则故障或警告代码即驱动器状态仅记录一次。

故障或警告复位后，故障记录依然会保存该故障和警告。可以使用SV3 Designer调试软件中的故障&警告管理模块查看及清除历史记录。详情参考SV3 Designer使用说明。

此外，还可以通过SV3 Designer中的故障&警告管理模块查看当前故障的详细介绍，以及进行故障复位。

6.2 故障码一览表

表 6-2 故障码一览表

故障码	故障名称	能否复位
E.010	软件参数故障	×
E.011	软件内部通讯初始化故障	×
E.012	软件版本与产品型号不匹配故障	×
E.013	软件内部中断超时故障	×
E.014	软件内部通讯超时故障	×
E.015	电流采样超时故障	×
E.016	转矩指令更新超时故障	×
E.017	参数存储故障	×
E.018	参数超出范围故障	×
E.019	产品匹配故障	×
E.210	硬件过流故障	×
E.211	输出对地短路故障	×
E.212	UVW 相序故障	×
E.213	飞车故障	×
E.214	控制电源欠电压故障	×
E.215	AI 采样故障	√
E.216	STO 故障	√
E.217	输入缺相故障(WU)	√
E.218	伺服急停故障	√
E.219	驱动器温度过高故障	√
E.227	输出缺相故障	√
E.228	预充异常故障	√
E.411	DI 功能分配故障	√
E.412	DO 功能分配故障	√
E.413	电流计算溢出故障	√
E.414	直流母线欠压故障	√
E.415	直流母线过压故障	√
E.416	超速故障	√
E.417	启动速度过高故障	√
E.418	伺服重复上使能故障	√
E.419	驱动器过载故障	√
E.420	分频输出频率过高故障	√
E.421	电子齿轮比设定错误	√
E.423	位置偏差过大故障	√
E.424	位置指令过速故障	√
E.429	龙门同步偏差过大	√
E.430	龙门补偿数据溢出	√
E.710	超速故障	√
E.711	惯量辨识故障	√
E.712	磁极辨识故障	√

故障码	故障名称	能否复位
E.715	电机参数辨识失败	√
E.716	增益自调整故障	√
E.910	编码器参数故障	×
E.911	编码器通讯故障	×
E.912	编码器参数校验错误故障	×
E.913	编码器三相霍尔逻辑错误故障	×
E.914	编码器断线故障	×
E.916	编码器断线故障	√
E.917	编码器电池故障	√
E.918	编码器多圈计数错误	√
E.919	编码器多圈计数器溢出故障	√
E.922	编码器过热警告	√
E.B10	电机过载故障	√
E.B11	电机堵转故障	√
E.B13	电机振动故障	√
E.B14	运行异常检测	√
E.B15	电机 PTC 故障	√
E.D15	软限位上下限设置错误	√
E.D16	原点偏置超出软限位范围	√

注意：

“√”表示该故障允许复位，复位方法详见6.5警告处理。需要注意的是，故障能成功复位的前提是故障源已经解除。

“×”表示该故障不允许复位，必须重新上下电。

6.3 警告码一览表

所有警告都可以在警告条件解除后，自动复位。或者按控制面板上的任意键进行复位。

表 6-3 警告码一览表

警告显示	警告名称
A.220	正向超程警告
A.221	负向超程警告
A.222	输入缺相警告
A.223	AI 零偏过大警告
A.224	再生电阻过载警告
A.226	外接再生电阻阻值过小警告
A.227	输出缺相警告
A.425	原点回零失败警告
A.426	需重新上下电警告
A.427	参数存储异常警告
A.428	分频输出设定错误警告
A.920	编码器异常警告
A.921	编码器电池电压过低警告
A.922	编码器过热警告
A.928	ABZ 编码器反馈超频

6.4 故障处理

表 6-4 故障处理一览表

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
E.010.0 厂家参数校验异常	1.更新了软件。 2.参数存储过程中瞬间掉电。 3.一定时间内参数的写入次数超过了最大值。 4.伺服驱动器故障。	1.恢复出厂参数(P0501=1)。 2.重新上电，系统参数恢复初始化(P0501=1)后，重新写入参数。 3.改变参数写入方法。 4.更换伺服驱动器。
E.011.0 软件内部通讯初始化异常	1.FPGA 和 MCU 软件版本不匹配。 2.FPGA 故障。	1.咨询我司技术支持，更新相互匹配的 FPGA 或者 MCU 软件。 2.联系厂家技术支持。
E.012.0 软件版本与产品型号不匹配	1.FPGA 版本过低。 2.FPGA 故障。	1.更新相互匹配的 FPGA 或者 MCU 软件。 2.联系厂家技术支持。
E.013.0 FPGA 中断信号丢失	1.FPGA 故障。 2.FPGA 与 MCU 通信握手异常。 3.驱动器内部运算超时。	1.更换伺服驱动器。 2.联系厂家技术支持。
E.014.0 MCU 与 FPGA 通讯超时	1.MCU 通信超时。 2.编码器通信超时。	1.使用我司标配的电机线缆和编码器线缆。 2.检查线缆连接，是否损坏。 3.强弱电线缆分开走。
E.015.0 电流芯片采样超时	1.检查动力线输出是否断线或接触不良。 2.电流采样超时。	1.使用我司标配的电机线缆和编码器线缆。 2.检查线缆连接，是否损坏。 3.强弱电线缆分开走。
E.016.0 转矩指令更新超时	1.伺服驱动器故障。	1.更换伺服驱动器。 2.联系厂家技术支持。
E.017.0 参数存储写入异常	1.EEPROM 数据错误故障。	1.系统参数恢复初始化(P0501=1)后，重新上电。 2.更换伺服驱动器。
E.018.0 厂家参数超出范围	1.更新了软件，功能码当前值超出了允许范围。 2.EEPROM 故障。 3.伺服驱动器故障。	1.重新上电，系统参数恢复初始化(P0501=1)后，重新写入参数。 2.更换伺服驱动器。
E.019.0 编码器匹配故障	1.产品编号(编码器或电机或驱动器)不支持。 2.电机额定电流大于驱动器额定电流。	1.设置正确的编码器类型(P0100)。 2.更换更大功率驱动器。
E.210.0 P、N 相过流	1.制动电阻过小或短路。 2.电机线缆接触不良或短路。 3.电机线缆没有正确接地。 4.电机烧坏。 5.增益参数设置不合理，电机震荡。 6.编码器接线问题。	1.参考规格，选择合适的制动电阻并合理设置相关参数。 2.检查电机线缆是否正确连接，是否有短路、接不良、没有接地等情况存在。 3.检查编码器线缆是否损坏。 4.重新进行增益调整。 5.更换电机。
E.211.0 输出对地短路引起母线电压过压	1.驱动器动力线缆(UVW)对地发生短路。 2.电机对地短路。 3.伺服驱动器故障。 4.母线电压泄放点（P0219）设置过低。	1.重新接线或更换驱动器动力线缆。 2.更换电机。 3.正确设置母线电压泄放点（P0219）。

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
E.212.0 UVW 相序错误	1.驱动器进行角度辨识时，驱动器和电机的 UVW 相序不匹配。	1.正确相序连接 UVW 线缆。
E.213.0 飞车故障	1.UVW 相序接线错误。 2.上电干扰导致电机转子初始相位错误。 3.编码器型号错误或接线错误。 4.垂直轴工况下，重力负载过大。	1.正确相序连接 UVW 线缆。 2.重新上下电，重新进行角度自学习。 3.更换为相互匹配的驱动器及电机，并正确设置电机型号。 4.检查编码器及电机线缆是否正确连接。 5.减小垂直轴负载，或提高刚性，或在不影响安全和使用的前提下，屏蔽该故障。
E.214.0 控制电源欠电压	1.控制电电源电压不稳或者掉电。 2.控制电线缆接触不好。	1.检查接线或更换线缆。 2.重新上电，若是异常掉电，需确保电源稳定。 3.提高电源容量。
E.216.0 STO 端子未连接	1.STO 未连接导致 STO 生效。	1.STO 正确接线。 2.更换伺服驱动器。
E.217.0 三相输入缺一相	1.三相电规格输入驱动器连接单相输入。 2.三相电输入接线不良。 3.三相电压不平衡或三相电压过低。	1.检查三相电源接线。 2.三相规格驱动器且允许单相运行(1kW 以下)，关闭报警(设置 P0800=2)。
E.218.0 伺服急停故障	1.DI 功能 2：紧急停机，被触发。 2.后台通讯急停被触发。	1.检查运行模式，确认安全的前提下，解除 DI 刹车有效信号（急停有效信号解除后，该故障自动复位）。
E.219.0 驱动器温度过高故障	1.环境温度过高。 2.过载后，通过关闭电源对过载故障复位，并反复多次。 3.风扇损坏不能正常工作。 4.伺服驱动器的安装方向、与其它伺服驱动器的间隔不合理。	1.改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度。 2.变更故障复位方法，过载后等待 30s 再复位。提高驱动器、电机容量，加大加减速时间，降低负载。 3.根据伺服驱动器的安装标准进行安装。 4.更换伺服驱动器。
E.227.0 UVW 输出缺相	1.电机 U 或 V 或 W 相动力线断线。	1.检查电机动力线缆接线，重新接线，必要时更换线缆。
E.228.0 预充继电器未吸合	1.硬件损坏。	1.更换伺服驱动器。 2.联系厂家技术支持。
E.228.0 预充电阻断路	1.预充电阻断路	1.联系厂家技术支持。
E.411.0 DI 功能分配重复	1.DI 功能分配时，同一功能重复分配给多个 DI 端子。	1.重新分配 DI 功能，避免重复。
E.412.0 DO 功能分配超出定义范围	1.DO 功能编号超出 DO 功能个数。	1.恢复出厂参数，重新上下电。
E.413.0 电流计算溢出故障	1.DQ 轴电流溢出。	1.恢复出厂参数，重新上下电。 2.更换伺服驱动器。
E.414.0 直流母线欠压故障	1.主回路电源不稳或者掉电。 2.发生瞬间停电。 3.运行中电源电压下降。 4.三相电规格输入驱动器连接单相输入。	1.参照输入电源规格，调整或更换电源。 2.提高电源容量。 3.屏蔽缺相故障检测。

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
E.415.0 直流母线过压故障	1.主回路输入电压过高。 2.电源处于不稳定状态，或受到了雷击影响。 3.制动电阻失效。 4.外接制动电阻阻值太大，最大制动能量不能完全被吸收。 5.母线电压采样值有较大偏差。 6.电机运行于急加减速状态，最大制动能量超过可吸收值。	1.参照输入电源规格，调整或更换电源。 2.接入浪涌抑制器。 3.参照外接制动电阻规格，选择合适的外接制动电阻。 4.在允许情况下增大加减速时间。
E.416.0 速度超过最高转速	1.电机线缆 UVW 相序错误。 2.电机或编码器参数设置不正确，比如极对数、编码器分辨率等。 3.电机未进行角度辨识。 4.输入指令超过了过速故障阈值。 5.电机速度闭环超调。	1.按照正确 U、V、W 相序接线。 2.正确设置电机参数或编码器分辨率。 3.提高电源容量。 4.重新进行增益调整。 5.在满足需求的前提下，减小电子齿轮比。 6.将速度限制阈值设置在过速阈值以内。
E.417.0 启动转速大于额定转速	1.驱动器上使能时电机实际转速大于额定转速。	1.复位故障，降低电机实际转速，重新运行。
E.418.0 伺服重复上使能	1.内部使能的情况下，通信伺服使能有效。	1.关闭上位机的伺服使能信号。
E.419.0 驱动器过载故障	1.参数设置错误。 2.驱动器负载率过高，负载惯量偏大或机械卡顿。 3.电机堵转。	1.根据驱动器型号设置正确的 P0102。 2.根据电流反馈效果合理调整参数。 3.更换更大功率的驱动器。 4.调整机械，解除机械卡顿现象。 5.参考 E.B11.0 故障的处理方法。
E.420.0 分频输出频率过高故障	1.输出脉冲频率超过了硬件允许的频率上限(单路 4MHz)。	1.减小编码器分频输出脉冲数(P1316)。 2.使用双绞屏蔽线，防止干扰脉冲叠加在真实脉冲上，造成误报故障。
E.421.0 本地电子齿轮比设定错误	1.电子齿轮比设定值超过上述范围。 2.参数更改顺序问题。	1. 参照电子齿轮比范围设定规格，设置齿轮比。 2. 使用故障复位功能或重新上电即可。
E.422.0 全闭环使用多段绝对位置模式时不能进行内外环切换	1. 全闭环位置模式下，位置指令来源为内部位置指令，但使用了内外环切换模式。	1. 使用全闭环功能时，且位置指令来源为内部位置指令时，仅可以使用外部编码器反馈模式，即 P2200 仅能为 1。
E.423.0 内环位置偏差过大	1.驱动器 UVW 输出缺相或相序接错。 2.驱动器 UVW 输出断线或编码器断线。 3.因机械因素导致电机堵转。 4.伺服驱动器增益较低。 5.位置指令增量过大。 6.偏差阈值 6065h/P0806 过小。 7.伺服驱动器/电机故障。	1.按照正确配线重新接线，或更换线缆。 2.重新接线，必要时应更换全新线缆，并确保其可靠连接。 3.排查机械因素。 4.进行手动增益调整或者自动增益调整。 5.增大位置指令的加减速斜坡。 6. 增大偏差阈值 6065h/P0806。 7.更换伺服驱动器或电机。

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
E.424.0 位置指令多次一倍过速	1.位置指令增量过大。 2.模式切换之前或伺服使能时，未将目标位置（607A 目标位置）与当前位置对齐。 3.同步丢失，导致位置指令积累过大。 4.电机速度限制错误。	1. 减小目标位置指令增量。 2. 模式切换前或伺服使能时，将当前位置的数值赋给目标位置（607A 目标位置）。 3. 确认电机最大转速是否符合应用要求。
E.429.0 龙门同步过程中产生的偏差过大	1.龙门同步运行过程中，两台电机运行偏差过大。	1. 排除物理卡死现象，保证龙门运行正常。 2. 修改（P0401 电机运行方向）保证龙门电机运行方向与指令方向相同。 3. 修改（P2202 外部编码器方向选择）保证两台龙门内外部编码器变化方向与运行方向同向。 4. 调整第二台驱动器（P2205 外环电子齿数比分子）与（P2206 外环电子齿数比分母）的值。5. 适当调整（P2234 同步位置增益）及（P2235 同步位置微分）。
E.430.0 龙门补偿数据写溢出	保留	保留
E.710.0 FPGA 内部测速溢出	1.FPGA 内部测速计算溢出。	1.检查确认编码器线缆连接正确。 2.重新上下电再次尝试运行。 3.更换电机或者驱动器。
E.711.0 离线惯量辨识故障	1.离线惯量辨识未完成。	1.联系厂家技术支持。
E.712.0 磁极辨识故障	1.电机初始磁极角度辨识失败。	1.电机轴断开连接，重新进行角度辨识。
E.715.0 参数辨识结果异常	1.辨识结果为 0	1.联系厂家技术支持。
E.716.0 自调整增益过小	1.自调整增益过小	1.重新进行自调整； 2.联系厂家技术支持。
E.910.0 上电时编码器参数校验异常	1.驱动器和电机类型不匹配。 2.总线式增量编码器 ROM 中参数校验错误或未存放参数。	1.更换为相互匹配的驱动器及电机。 2.检查编码器线缆，请使用我司标配的编码器线缆。 3.编码器线和动力线分开走线。
E.911.0 (待详细定义区分)	1.编码器接线错误。 2.编码器线缆松动。 3.编码器 Z 信号受干扰（EMC 相关问题）。 4.编码器故障。	1.按照正确的配线图重新接线。 2.重新接线，并确保编码器接线端子紧固连接。 3.使用我司标配的编码器线缆。 4.更换伺服电机。
E.912.0 编码器参数校验错误	1.总线式增量编码器线缆断线、或松动。 2.总线式增量编码器参数读写异常。	1.确认编码器线缆是否有误连接，或断线、接触不良等情况。 2. 编码器线缆和动力线缆分开走线。 3.更换伺服电机。
E.913.0 上电初始化读取初始角度错误	1.驱动器和电机类型不匹配。 2.编码器线缆断线。	1.更换成匹配的电机和驱动器。 2.更换完好的编码器线缆，并紧固连接。
E.914.0 Z 信号线断线	1.编码器故障导致 Z 信号丢失。 2.接线不良或接错导致编码器 Z 信号失。	1.更换伺服电机。 2.检查编码器线是否接触良好，重新接线或更换线缆。

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
E.916.0 全闭环光栅尺断线	1.未禁止分频输出。 2. 使用全闭环功能或者非标脉冲输入功能时，A+/A-、B+/B-、Z+/Z-任一组 2 路信号电平差不满足要求：电平差大于等于 2V。	1. 将 P1315 的值设为 2（分频或同步输出禁止）。 2. 调整电平直至满足规格。
E.917.0 编码器电池故障	1.绝对值编码器，断电期间，未连接电池。 2.编码器电池电压过低。	1.重新连接电池，或更换新的电池。 2.设置 P2005=1 清除故障。
E.918.0 编码器多圈计数错误	1.编码器故障。	1.设置 P2005=2 清除故障，重新上电。 2.更换电机。
E.919.0 编码器多圈计数器溢出	1. 绝对值编码器多圈计数溢出，多圈数据为 32767 或 32768 时才会报故障。此故障由伺服驱动器检测报出，而非编码器报出。	1.设置 P2005=2 清除编码器多圈数据，重新上电。
E.922.0 编码器过热警告	1.编码器的温度过高。	1.驱动器停止运行一段时间。 2.确保编码器通风良好，降低环温。
E.B10.0 电机过载故障	1.电机接线、编码器接线错误、不良。 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。 3.加减速太频繁或者负载惯量很大。 4.增益调整不合适或刚性太强。 5.驱动器或者电机型号设置错误。 6.因机械因素而导致电机堵转，造成运行时的负载过大。	1.正确设置驱动器型号和电机型号能参数。 2.使用我司标配线缆，参考接线图，检查线缆连接。 3.更换大容量驱动器及匹配的电机，或减轻负载，加大加减速时间。 4.增大单次运行中的加减速时间。 5.重新调整增益。 6.排除机械因素。
E.B11.0 电机堵转保护	1.驱动器 UVW 输出缺相、断线、相序接错。 2.电机参数设置不正确，比如极对数等。 3.电机未进行角度辨识。 4.通讯指令受干扰。 5. 因机械因素导致电机堵转。	1.按照正确配线重新接线，或更换线缆。 2.正确设置电机参数。 3.检查上位机与伺服通讯线路是否受到干扰。 4.排查机械因素是否存在卡死、偶尔卡顿、偏心状况。
E.B13.0 电机振动过大	1.电机振动过大	1.调整增益参数 2.开启振动抑制
E.B14.0 位置异常检测	保留	保留
E.B15.0 热敏电阻断线或热敏电阻未连接	1.热敏电阻断线或热敏电阻未连接	1.检查热敏电阻及其连接线。
E.D15.0 软限位上下限设置错误	1.软件限位下限值大于等于软限位上限值。	1.重新设定参数，确保 607D-01h＜607D-02h（P0B45＜P0B47）。
E.D16.0 原点偏置超出软限位范围	1.原点偏置在软限位位置范围之外。	1.重新设定参数，合理设置 607D-01h 和 607D-02h（P0B45 和 P0B47）。

6.5 警告处理

表 6-5 警告处理一览表

故障字码及其描述	故障原因	处理措施
A.220.0 正向超程警告	正向限位输入有效。	在确认安全的前提下，给电机反转指令，使正向限位无效。
A.221.0 负向超程警告	负向限位输入有效。	在确认安全的前提下，给电机正转指令，使负向限位无效。
A.222.0 输入缺相警告	1.三相电源输入缺相。	1.检查三相电源接线。 2.三相规格驱动器且允许单相运行(1kW 以下)，关闭报警(设置 P0800=2)。
A.224.0 再生电阻过载警告	1.再生电阻未接或接错。 2.接入的再生电阻功率过小。 3.再生电阻相关参数设置错误：类型、阻值、功率等。	1.检查再生电阻接线。 2.更换更大功率再生电阻。 3.正确设置再生电阻相关参数。
A.226.0 外接再生电阻阻值过小警告	外接再生电阻值小于规格允许最小值。	正确设置外接再生电阻相关参数。
A.227.0 输出缺相警告	1.电机动力线断线。	1.检查电机动力线缆接线，重新接线，必要时更换线缆。
A.425.0 原点回零失败警告	1.行程过长，限定查找原点的时间过短。 2.搜索原点开关信号的速度过小。 3.开关异常：正限位或负限位或原点开关同时生效或者检测不到开关信号。	1.增大原点查找时间 P1349。 2.增大回零速度 6099-01h。 3.检查开关信号。
A.426.0 需重新上下电警告	1.更改了参数，需要重新上下电，参数才能生效。	1.重新上下电。
A.427.0 参数存储异常警告	1. 非常频繁且大量的向 EEPROM 中写入数据。	1.减少没必要的参数写入 EEPROM。 2.将 P05.10 设置为 0，不存储参数到 EEPROM。
A.428.0 分频输出设定错误警告	1.使用编码器分频输出功能(P13.15=0)时，编码器分频脉冲数(P13.16)设定不符合范围。	1.重新设置编码器分频脉冲数(P13.16)，使得其满足规定的范围。
A.713.2 采样错误警告	1.联系厂家技术支持。	1.可反复多次尝试进行参数辨识。 2.联系厂家技术支持。
A.713.3 检验上升时间错误警告	1.联系厂家技术支持。	1.可反复多次尝试进行参数辨识。 2.联系厂家技术支持。
A.713.4 检验超调量错误警告	1.联系厂家技术支持。	1.可反复多次尝试进行参数辨识。 2.联系厂家技术支持。
A.713.5 Q 轴电流稳态误差检验警告	1.联系厂家技术支持。	1.可反复多次尝试进行参数辨识。 2.联系厂家技术支持。

A.713.6 D 轴电流稳态误差检验警告	1.联系厂家技术支持。	1.可反复多次尝试进行参数辨识。 2.联系厂家技术支持。
A.920.0 编码器内部算法错误	1.编码器零点搜索算法失败。 2.编码器器分频计数算法错误。	1.伺服驱动器重新上下电。 2.更换伺服电机。
A.921.0 编码器电池电压过低	1.绝对值编码器的编码器电池电压低于3.0V。	1.更换新的电压匹配的电池。
A.922.0 编码器过热警告	1.编码器的温度过高。	1.驱动器停止运行一段时间。 2.确保编码器通风良好，降低环温。
A.928.0 ABZ 编码器反馈超频	1.由于参数设置错误（P0018、P0105）或电机编码器反馈频率过高导致伺服内部计算最高转速对应反馈频率超出硬件极限。	1.修改 P0018、P0105 等参数。 2.联系厂家技术支持。
A.D35.0 回零模式 P13.45 参数设置错误	回零方式设置错误。	正确设置 6098h(不支持 15/16/31/32 等回零方式)。
nr 伺服未准备好	1.控制回路电压过低； 2.功率回路母线电压太低； 3.编码器反馈异常；	1.参考规格，确认驱动器交流供电正常。 2.解除电机被反拖结构，或者更换电机编码器。

6.6 复位方法

SV3系列伺服的故障和警告的复位有以下两种方式：

- 设置参数P20.03 = 1进行复位；
- 通过DI输入进行复位(功能5，故障复位)；

其中，对于故障的复位，要先关闭伺服使能，然后给出故障复位信号；对于警告的复位，可直接给出故障复位信号。故障能成功复位的前提是故障条件已经解除。警告在警告条件解除后，将自动复位。

第 7 章 对象字典

7.1 对象组1000h 分配一览

参数	名称	属性	数据类型	单位	设定范围	出厂值	设定方式	生效方式
00 电机参数								
P0003	电机属性	RW	UINT16	-	0~65535	0	停机更改	立即生效
P0010	电机额定电压	RW	UINT16	V	0:220V 1:380V	0	停机更改	重新上电
P0011	电机额定电流	RW	UINT16	0.01A	0~65535	470	停机更改	重新上电
P0012	电机额定功率	RW	UINT16	0.01kW	0~65535	75	停机更改	重新上电
P0013	额定转矩	RW	UINT32	0.01Nm	0~4294967295	239	停机更改	重新上电
P0017	额定转速	RW	UINT16	rpm	0~65535	150	停机更改	重新上电
01 编码器参数								
P0100	编码器通信协议	RW	UINT16	-	0~65535	11233	停机更改	重新上电
P0103	编码器版本号	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P0105	编码器线数	RW	UINT32	-	0~4294967295	1048576	停机更改	重新上电
02 驱动器参数								
P0200	MCU 软件版本号	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P0201	FPGA 软件版本号	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P0202	MCU 非标号	RO	UINT32	-	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0204	FPGA 非标号	RO	UINT32	-	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0212	驱动器输入电压	RO	UINT16	-	0~65535	220	显示	立即生效
P0213	驱动器额定功率	RO	UINT16	0.01kW	1~65535	75	显示	立即生效
P0215	驱动器额定电流	RO	UINT16	0.01A	1~65535	550	显示	立即生效
P0234	泄放电阻选择	RW	UINT16	-	0:内置制动 1:外接制动自然冷却 2:外接制动强迫风冷 3:无再生电阻	0	停机更改	立即生效
P0235	泄放电阻散热系数	RW	UINT16	-	10~100	30	停机更改	立即生效

P0236	内置泄放电阻功率	RO	UINT16	W	1~65535	40	显示	立即生效
P0237	内置泄放电阻阻值	RO	UINT16	Ω	1~1000	50	显示	立即生效
P0238	外置泄放电阻最小值	RO	UINT16	Ω	1~1000	40	显示	立即生效
P0239	外置泄放电阻功率	RW	UINT16	W	1~65535	40	停机更改	立即生效
P0240	外置泄放电阻阻值	RW	UINT16	Ω	1~1000	50	停机更改	立即生效
03 IO 参数								
P0300	DI1 功能	RW	UINT16	-	0:无定义 1:伺服使能 2:紧急停机 3:指令禁止 4:位置偏差清除 5:故障复位 6:零速保持 7:正向点动 8:反向点动 9:正向限位 10:反向限位 11:原点开关 12:回零使能 13:速度限制选择 14:正向转矩限制选择 15:反向转矩限制选择 16:预设位置使能 19:转矩指令方向切换 20:速度指令方向切换 21:位置指令方向切换 22:增益切换选择 23:运行指令切换 24:模式切换 1 25:模式切换 2 26:电子齿轮切换 27:预设指令选择 1 28:预设指令选择 2 29:预设指令选择 3 30:预设指令选择 4 31:以当前 DI 触发点为原点	9	停机更改	立即生效
P0301	DI1 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0302	DI2 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	10	停机更改	立即生效
P0303	DI2 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0304	DI3 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	11	停机	立即

							更改	生效
P0305	DI3 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0306	DI4 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	1	停机更改	立即生效
P0307	DI4 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0308	DI5 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	5	停机更改	立即生效
P0309	DI5 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0310	DI6 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	4	停机更改	立即生效
P0311	DI6 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0312	DI7 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	6	停机更改	立即生效
P0313	DI7 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0314	DI8 功能	RW	UINT16	-	参考 DI1 功能	0	停机更改	立即生效
P0315	DI8 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0318	初始生效 DI 功能 1	RW	UINT16	-	0:无定义 1:伺服使能 2:紧急停机 3:指令禁止 4:位置偏差清除 5:故障复位 6:零位锁定 7:正向点动 8:反向点动 9:正向限位 10:反向限位 11:原点开关 12:回零使能 13:速度限制选择 14:正向转矩限制选择 15:反向转矩限制选择 16:预设位置使能	0	停机更改	重新上电
P0319	初始生效 DI 功能 2	RW	UINT16	-	0:无定义 19:转矩指令方向切换 20:速度指令方向切换 21:位置指令方向切换 22:增益切换选择 23:速度指令来源切换 24:模式切换 1 25:模式切换 2	0	停机更改	重新上电

					26:电子齿轮切换			
					27:预设指令选择 1			
					28:预设指令选择 2			
					29:预设指令选择 3			
					30:预设指令选择 4			
					31:以当前 DI 触发点为原点			
P0320	DO1 功能	RW	UINT16	-	0:无定义 1:伺服准备好(rdy) 2:伺服运行(Run) 3:伺服警告输出（Warn） 4:伺服故障输出（PRror） 5:电机运动(TGon) 6:零速信号(ZPRo) 7:速度一致 (VCmp) 8:速度到达 (VArr) 9:转矩到达 (TArr) 10:定位接近 (Near) 11:位置到达 (Coin) 12:转矩限制 (Clt) 13:速度限制 (Vlt) 14:回零完成 (HomeOK) 15:电气回零完成 (eHomeOK) 17:抱闸控制 (BK) 18:动态制动 (DB) 19:磁极辨识完成 (AngRdy)	17	停机更改	立即生效
P0321	DO1 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0322	DO2 功能	RW	UINT16	-	参考 DO1 功能	2	停机更改	立即生效
P0323	DO2 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0324	DO3 功能	RW	UINT16	-	参考 DO1 功能	4	停机更改	立即生效
P0325	DO3 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0326	DO4 功能	RW	UINT16	-	参考 DO1 功能	11	停机更改	立即生效
P0327	DO4 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0328	DO5 功能	RW	UINT16	-	参考 DO1 功能	14	停机更改	立即生效
P0329	DO5 极性	RW	UINT16	-	0:常开 1:常闭	0	停机更改	立即生效
P0330	DIDO 强制输出	RW	UINT16	-	0:无操作 1:强制 DI 使能 2:强制 DO 使能 3:强制 DIDO 使能	0	任意更改	立即生效
P0331	DI 强制输出	RW	UINT16	-	0~511	511	任意	立即

	值						更改	生效
P0332	DO 强制通道选择	RW	UINT16	-	0~31	0	任意更改	立即生效
P0334	通讯强制 DO 输出使能开关	RW	UINT16	-	0~7	0	停机更改	立即生效
P0344	AI1 输入滤波时间	RW	UINT16	0.01ms	0~65535	200	任意更改	立即生效
P0345	AI1 输入中值滤波使能	RW	UINT16	-	0~1	1	任意更改	立即生效
P0348	AI2 输入滤波时间	RW	UINT16	0.01ms	0~65535	200	任意更改	立即生效
P0349	AI2 输入中值滤波使能	RW	UINT16	-	0~1	1	任意更改	立即生效
P0356	AO1 信号选择	RW	UINT16	-	0:电机转速（1V/1000rpm） 1:速度指令（1V/1000rpm） 2:转矩指令（1V/100 倍额定转矩） 3:位置偏差（0.05V/1 指令单位） 4:位置偏差（0.05V/1 编码器单位） 5:位置指令速度（1V/1000 rpm） 6:定位完成 7:速度前馈（1V/1000rpm） 8:AI1 电压 9:AI2 电压	0	任意更改	立即生效
P0359	AO2 信号选择	RW	UINT16	-	参考 AO1 信号选择	0	任意更改	立即生效
P0362	模拟量 10V 对应速度	RW	UINT16	rpm	0~6000	3000	停机更改	立即生效
P0363	模拟量 10V 对应转矩	RW	UINT16	倍	0~800	100	停机更改	立即生效
04 运动控制参数								
P0400	控制模式	RW	UINT16	-	0:速度模式 1:位置模式 2:转矩模式 3:转矩模式→速度模式 4:速度模式→位置模式 5:转矩模式→位置模式 6:转矩模式→速度模式→位置混合模式	1	停机更改	立即生效
P0401	电机运行方向	RW	UINT16	-	0:正向 1:反向	0	停机更改	重新上电
P0402	位置反馈系统	RW	UINT16	-	0:增量模式 1:绝对线性模式 2:绝对旋转模式	0	停机更改	重新上电
P0410	一类故障停机模式	RW	UINT16	-	0:自由停机，保持自由状态 1:DB 停机，保持自由状态 2:DB 停机，保持 DB 状态	2	停机更改	立即生效
P0411	二类故障停	RW	UINT16	-	0:自由停机，保持自由状态	2	停机	立即

	机模式				1:零速停机，保持自由状态 2:零速停机，保持 DB 状态 3:DB 停机，保持自由状态 4:DB 停机，保持 DB 状态		更改	生效
P0412	断使能停机方式选择	RW	UINT16	-	0:自由停机 1:DB 停机 2:零速停机	2	停机更改	立即生效
P0413	断使能停机状态选择	RW	UINT16	-	0:保持自由状态 1:保持 DB 状态	1	停机更改	立即生效
P0414	掉电停机模式选择	RW	UINT16	-	0:按照断使能方式 1:强制零速方式	0	停机更改	立即生效
P0415	超程停机模式	RW	UINT16	-	0:自由停机，保持自由运行状态 1:零速停机，位置保持锁定状态 2:零速停机，保持自由运行状态	1	停机更改	立即生效
P0423	急转矩停机转矩值	RW	UINT16	0.1%	0~3000	1000	停机更改	立即生效
05 功能设置参数								
P0500	厂家密码	RW	UINT16	-	0~65535	0	任意更改	立即生效
P0501	系统参数初始化	RW	UINT16	-	0:无操作 1:参数初始化	0	停机更改	立即生效
P0510	通信写参数保存	RW	UINT16	-	0:不保存 1:保存	1	任意更改	立即生效
P0511	掉电参数保存	RW	UINT16	-	0:不保存 1:保存	0	任意更改	立即生效
P0512	抱闸使能开关	RW	UINT16	-	0:不使能 1:使能	1	停机更改	立即生效
P0513	抱闸松闸到可接收指令延时	RW	UINT16	ms	0~500	250	任意更改	立即生效
P0514	抱闸吸合零速保持时间	RW	UINT16	ms	1~1000	150	任意更改	立即生效
P0515	抱闸吸合速度阈值	RW	UINT16	rpm	0~3000	30	任意更改	立即生效
P0516	抱闸吸合时间阈值	RW	UINT16	ms	1~1000	500	任意更改	立即生效
P0519	预充检测使能	RW	UINT16	-	0:不使能 1:使能	1	停机更改	立即生效
P0523	分频输出相位	RW	UINT16	-	0:A 超前 B 1:A 滞后 B	0	停机更改	重新上电
P0543	软限位设置	RW	UINT16	-	0:不限制 1:限制 2:回零后限制	0	停机更改	立即生效
06 增益参数								
P0600	速度比例增益 1	RW	UINT16	0.1Hz	1~20000	250	任意更改	立即生效
P0601	速度积分增益 1	RW	UINT16	0.01ms	15~51200	3183	任意更改	立即生效

P0602	位置比例增益 1	RW	UINT16	0.1Hz	0~20000	400	任意更改	立即生效
P0608	速度前馈比例增益	RW	UINT16	0.1%	0~1000	0	任意更改	立即生效
P0609	转矩前馈比例增益	RW	UINT16	0.1%	0~2000	0	任意更改	立即生效
P0610	负载惯量比	RW	UINT16	-	0~12000	200	任意更改	立即生效
07 滤波参数								
P0700	位置指令 FIR 滤波	RW	UINT16	0.1ms	0~65535	0	停机更改	立即生效
P0701	位置指令均值滤波	RW	UINT16	0.1ms	0~1280	0	停机更改	立即生效
P0702	转矩滤波 1	RW	UINT16	0.01ms	0~3000	79	任意更改	立即生效
P0706	速度前馈滤波时间	RW	UINT16	0.01ms	0~6400	50	任意更改	立即生效
P0707	转矩前馈滤波时间	RW	UINT16	0.01ms	0~6400	50	任意更改	立即生效
P0710	振动抑制频率 1	RW	UINT16	Hz	50~5000	5000	任意更改	立即生效
P0711	振动抑制带宽 1	RW	UINT16	-	0~20	2	任意更改	立即生效
P0712	振动抑制衰减 1	RW	UINT16	-	0~99	0	任意更改	立即生效
P0713	振动抑制频率 2	RW	UINT16	Hz	50~5000	5000	任意更改	立即生效
P0714	振动抑制带宽 2	RW	UINT16	-	0~20	2	任意更改	立即生效
P0715	振动抑制衰减 2	RW	UINT16	-	0~99	0	任意更改	立即生效
P0716	振动抑制频率 3	RW	UINT16	Hz	50~5000	5000	任意更改	立即生效
P0717	振动抑制带宽 3	RW	UINT16	-	0~20	2	任意更改	立即生效
P0718	振动抑制衰减 3	RW	UINT16	-	0~99	0	任意更改	立即生效
P0719	振动抑制频率 4	RW	UINT16	Hz	50~5000	5000	任意更改	立即生效
P0720	振动抑制带宽 4	RW	UINT16	-	0~20	2	任意更改	立即生效
P0721	振动抑制衰减 4	RW	UINT16	-	0~99	0	任意更改	立即生效
P0747	位置陷波频率 A	RW	UINT16	Hz	10~1000	1000	停机更改	立即生效
P0774	低速脉冲指令滤波	RW	UINT16	25ns	0~255	30	停机更改	重新上电
P0775	高速脉冲指令滤波	RW	UINT16	25ns	0~255	3	停机更改	重新上电

P0776	速度到达信号滤波	RW	UINT16	ms	0~5000	10	停机更改	立即生效
08 保护参数								
P0800	输入缺相检测	RW	UINT16	-	0:检测故障 1:检测故障和警告 2:不检测	0	任意更改	立即生效
P0801	编码器多圈溢出故障检测	RW	UINT16	-	0:不检测 1:检测	1	停机更改	立即生效
P0803	过速判断阀值	RW	UINT16	rpm	0~10000	0	任意更改	立即生效
P0808	位置偏差清除方式	RW	UINT16	-	0:伺服非 RUN 时清除 1:伺服 OFF 或 DI 信号有效清除	0	停机更改	立即生效
P0809	飞车保护检测	RW	UINT16	-	0:不检测 1:检测	1	任意更改	立即生效
P0810	飞车电流判断阈值	RW	UINT16	0.1%	1000~4000	2000	任意更改	立即生效
P0811	飞车速度判断阈值	RW	UINT16	rpm	1~1000	10	任意更改	立即生效
P0812	飞车速度反馈滤波时间	RW	UINT16	0.1ms	1~1000	20	任意更改	重新上电
P0813	飞车保护检出时间	RW	UINT16	ms	10~1000	30	任意更改	立即生效
P0814	电机过载保护增益	RW	UINT16	%	50~300	100	停机更改	立即生效
P0816	电机过载检测	RW	UINT16	-	0:不检测 1:检测	1	停机更改	立即生效
P0817	堵转检测	RW	UINT16	-	0:不检测 1:检测	1	任意更改	立即生效
P0818	堵转保护时间	RW	UINT16	ms	10~65535	200	任意更改	立即生效
09 显示参数								
P0900	位置指令速度	RO	INT16	rpm	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0901	速度指令	RO	INT16	rpm	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0902	转矩指令	RO	INT16	0.1%	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0903	位置反馈速度	RO	INT16	rpm	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0904	实际转速	RO	INT16	rpm	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0906	实际转速(精度 0.1rpm)	RO	INT32	rpm	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0910	母线电压	RO	UINT16	0.1V	0~65535	0	显示	立即生效
P0911	控制电电压	RO	UINT16	0.1V	0~65535	0	显示	立即生效

P0912	驱动器输出相电流有效值(U 相)	RO	UINT16	0.01A	0~65535	0	显示	立即生效
P0913	驱动器输出线电压有效值	RO	UINT16	0.1V	0~65535	0	显示	立即生效
P0914	平均负载率	RO	UINT16	0.1%	0~8000	0	显示	立即生效
P0915	驱动器温度	RO	UINT16	°C	0~65535	0	显示	立即生效
P0917	电气角度	RO	UINT16	0.1°	0~65535	0	显示	立即生效
P0918	DI 输入电平监视	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P0920	DO 输出电平监视	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P0922	AI1 电压采样值	RO	INT16	V	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0923	AI2 电压采样值	RO	INT16	V	-32767~32767	0	显示	立即生效
P0925	总运行时间	RO	UINT32	0.1s	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0927	当前上电运行时间	RO	UINT32	-	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0930	实时指令计数器	RO	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0932	运行指令计数器	RO	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0934	位置反馈计数器	RO	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0936	位置反馈计数器	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0938	位置随动偏差	RO	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0940	位置随动偏差	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0942	编码器多圈圈数	RO	UINT16	圈	0~65535	0	显示	立即生效
P0943	编码器单圈位置	RO	UINT32	p	0~2147483647	0	显示	立即生效
P0945	编码器绝对位置（低 32 位）	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0947	编码器绝对位置（高 32 位）	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0949	机械绝对位置（低 32 位）	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效

P0951	机械绝对位置（高 32 位）	RO	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	显示	立即生效
P0953	旋转负载单圈位置（低 32 位）	RO	UINT32	编码器单位	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0955	旋转负载单圈位置（高 32 位）	RO	UINT32	编码器单位	0~4294967295	0	显示	立即生效
P0957	旋转负载单圈位置	RO	UINT32	指令单位	0~4294967295	0	显示	立即生效
0A 通讯参数								
P0A00	从站站号	RW	UINT16	-	1~247	1	任意更改	立即生效
P0A02	ModBus 通讯波特率	RW	UINT16	-	0:2400bps 1:4800bps 2:9600bps 3:19200bps 4:38400bps 5:57600bps	6	任意更改	立即生效
			UINT32		6:115200bps			
P0A03	ModBus 通讯协议	RW	UINT16	-	0:无校验，2 个结束位（8-N-2） 1:偶校验，1 个结束位（8-O-1） 2:奇校验，1 个结束位（8-E-1） 3:无校验，1 个结束位（8-N-1）	0	任意更改	立即生效
13 位置控制参数								
P1300	位置指令来源	RW	UINT16	-	0:脉冲指令 1:预设位置指令	0	停机更改	立即生效
P1301	电机每旋转一圈的指令脉冲数	RW	UINT32	1P/REV	0~1048576	0	停机更改	重新上电
P1303	电子齿数比分子	RW	UINT16	-	1~1073741824	4	任意更改	立即生效
P1305	电子齿数比分母	RW	UINT16	-	1~1073741824	1	任意更改	立即生效
P1307	位置到达信号输出条件	RW	UINT16	-	0:位置偏差绝对值小于 P13.08 时输出 1:位置偏差绝对值小于 P13.08，且滤波后的位置指令为 0 时输出 2:位置偏差绝对值小于 P13.08，且滤波前的位置指令为 0 时输出 3:位置偏差绝对值小于 P13.08，至少保持 P13.10 设置时间有效，且滤波前的位置指令为 0 时输出	0	任意更改	立即生效
P1308	位置到达信号窗口	RW	UINT16	编码器单位	1~65535	7	任意更改	立即生效
P1309	定位接近信号窗口	RW	UINT16	编码器单位	1~65535	65535	任意更改	立即生效

P1310	位置到达信号保持时间	RW	UINT16	ms	0~30000	0	任意更改	立即生效
P1312	速度前馈控制选择	RW	UINT16	-	0:无速度前馈 1:内部速度前馈 2:将 AI1 用作速度前馈输入 3:将 AI2 用作速度前馈输入	1	停机更改	立即生效
P1313	脉冲指令高低速选择	RW	UINT16	-	0:低速 1:高速	0	停机更改	立即生效
P1314	脉冲指令形态	RW	UINT16	-	0:方向+脉冲，正逻辑 1:方向+脉冲，负逻辑 2:AB 正交脉冲，4 倍频 3:CW+CCW	0	停机更改	重新上电
P1315	伺服脉冲输出方式选择	RW	UINT16	-	0:编码器分频输出 1:脉冲指令同步输出 2:分频或同步输出禁止	0	停机更改	重新上电
P1316	编码器分频脉冲数	RW	UINT32	P/REV	35~1073741824	2500	停机更改	重新上电
P1318	位置脉冲边沿选择	RW	UINT16	-	0:下降沿有效 1:上升沿有效	0	任意更改	重新上电
P1323	多圈绝对位置偏置 L32	RW	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	停机更改	立即生效
P1325	多圈绝对位置偏置 H32	RW	INT32	编码器单位	-2147483648~2147483647	0	停机更改	立即生效
P1327	机械齿轮比分子	RW	UINT16	-	1~65535	1	停机更改	立即生效
P1328	机械齿轮比分母	RW	UINT16	-	1~65535	1	停机更改	立即生效
P1329	机械绝对位置上限值 L32	RW	UINT32	编码器单位	0~4294967295	0	停机更改	立即生效
P1331	机械绝对位置上限值 H32	RW	UINT32	编码器单位	0~4294967295	0	停机更改	立即生效
P1344	原点复归使能	RW	UINT16	-	0:关闭原点复归功能 1:通过 DI 使能原点复归功能 2:立即进行原点复归	0	任意更改	立即生效
P1345	原点复归模式	RW	INT16	-	-2~35	1	停机更改	立即生效
P1346	原点高速搜索速度	RW	UINT16	rpm	0~3000	60	任意更改	立即生效
P1347	原点低速搜索速度	RW	UINT16	rpm	0~1000	10	任意更改	立即生效
P1348	原点回归加减速度	RW	UINT16	rpm/s	0~65535	1000	任意更改	立即生效
P1349	原点查找时间	RW	UINT16	s	0~655.35	500.00	任意更改	立即生效
P1351	原点机械偏移量	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	0	任意更改	立即生效

P1354	撞硬限位速度阈值	RW	UINT16	rpm	0~1000	2	任意更改	立即生效
P1355	撞硬限位持续时间	RW	UINT16	ms	0~65535	20	任意更改	立即生效
P1356	撞硬限位转矩限制	RW	UINT16	%	0~3000	1000	任意更改	立即生效
P1356	机械极限限制转矩	RW	UINT16	-	0~3000	1000	任意更改	立即生效
P1359	电子齿轮切换使能	RW	UINT16	-	0:位置指令等于 0 切换 1:实时切换	0	停机更改	立即生效
P1360	定位完成滤波时间	RW	UINT16	ms	0~30000	0	任意更改	立即生效
P1363	正向位置软件限位	RW	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	2147483647	停机更改	立即生效
P1365	反向位置软件限位	RW	INT32	指令单位	-2147483648~2147483647	-2147483648	停机更改	立即生效
14 速度控制参数								
P1400	速度指令来源选择	RW	UINT16	-	0:来源 A 1:来源 B 2:来源 A+B 3:来源 A\B DI 切换 4:通信给定	0	停机更改	立即生效
P1401	速度指令来源 A	RW	UINT16	-	0:键盘给定 1:预置速度给定 2:AI1 给定 3:AI2 给定	0	停机更改	立即生效
P1402	速度指令来源 B	RW	UINT16	-	0:键盘给定 1:预置速度给定 2:AI1 给定 3:AI2 给定	1	停机更改	立即生效
P1403	最大转速限制值	RW	UINT16	rpm	0~60000	3000	任意更改	立即生效
P1404	速度正向限制	RW	UINT16	rpm	0~60000	3000	任意更改	立即生效
P1405	速度反向限制	RW	UINT16	rpm	0~60000	30000	任意更改	立即生效
P1406	速度 DI 点动设定值	RW	UINT16	rpm	0~60000	60	任意更改	立即生效
P1407	速度指令键盘设定值	RW	INT16	rpm	-9999~30000	60	任意更改	立即生效
P1408	速度指令加速斜坡时间	RW	UINT16	ms	0~65535	0	任意更改	立即生效
P1409	速度指令减速斜坡时间	RW	UINT16	ms	0~65535	0	任意更改	立即生效
P1410	零位锁定速度阈值	RW	UINT16	rpm	0~6000	10	任意更改	立即生效
P1411	转矩前馈选	RW	UINT16	-	0:无转矩前馈	1	任意	立即

	择				1:内部转矩前馈		更改	生效
P1412	电机运动状态阈值	RW	UINT16	rpm	0~1000	20	任意更改	立即生效
P1413	速度一致信号宽度	RW	UINT16	rpm	0~100	10	任意更改	立即生效
P1414	速度到达信号阈值	RW	UINT16	rpm	10~6000	1000	任意更改	立即生效
P1415	零速输出信号阈值	RW	UINT16	rpm	1~6000	10	任意更改	立即生效
15 转矩控制参数								
P1500	转矩指令来源选择	RW	UINT16	-	0:来源 A 1:来源 B 2:来源 A+B 3:来源 A\B DI 切换 4:通信给定	0	停机更改	立即生效
P1501	转矩指令来源 A	RW	UINT16	-	0:键盘给定 1:AI1 给定 2:AI2 给定	0	停机更改	立即生效
P1502	转矩指令来源 B	RW	UINT16	-	0:键盘给定 1:AI1 给定 2:AI2 给定	0	停机更改	立即生效
P1503	转矩限制来源选择	RW	UINT16	-	0:内部转矩限制值 1 1:外部 AI 限制 2:DI 切换内部转矩限制值 1 和限制值 2 3:DI 切换内部转矩限制值 1 和外部 AI 限制 4:内部转矩限制值 1 和外部 AI 限制最小值	0	任意更改	立即生效
P1504	转矩限制 AI 选择	RW	UINT16	-	1:AI1 限制 2:AI2 限制	0	任意更改	立即生效
P1505	正转内部转矩限制值 1	RW	UINT16	%	0~3000	3000	任意更改	立即生效
P1506	反转内部转矩限制值 1	RW	UINT16	%	0~3000	3000	任意更改	立即生效
P1507	正转内部转矩限制值 2	RW	UINT16	%	0~3000	3000	任意更改	立即生效
P1508	反转内部转矩限制值 2	RW	UINT16	%	0~3000	3000	任意更改	立即生效
P1509	转矩模式下速度限制来源选择	RW	UINT16	-	0:内部速度限制 1:DI 选择速度限制 2:外部 AI 速度限制	1	任意更改	立即生效
P1510	速度限制 AI 选择	RW	UINT16	-	1:AI1 2:AI2	1	任意更改	立即生效
P1511	转矩控制时内部速度正向限制值	RW	UINT16	rpm	0~6000	3000	任意更改	立即生效
P1512	转矩控制时	RW	UINT16	rpm	0~6000	3000	任意	立即

	内部速度负向限制值						更改	生效
P1513	转矩指令键盘设定	RW	INT16	%	-3000~3000	0	任意更改	立即生效
P1516	转矩到达基准值	RW	UINT16	-	0~3000	0	任意更改	立即生效
P1517	转矩到达滞环有效值	RW	UINT16	-	100~3000	200	任意更改	立即生效
P1518	转矩到达滞环无效值	RW	UINT16	-	0~5393	100	任意更改	立即生效
P1523	速度受限调节器选择	RW	UINT16	-	0~1	0	任意更改	立即生效
P1524	速度受限窗口	RW	UINT16	-	5~300	10	任意更改	立即生效
16 预设速度任务参数								
P1600	预设速度指令运行方式	RW	UINT16	-	0:单次运行 1:循环运行 2:DI 切换运行	1	停机更改	立即生效
P1601	速度指令终点段数选择	RW	UINT16	-	1~16	16	停机更改	立即生效
P1602	运行时间单位选择	RW	UINT16	-	0:s 1:min	0	停机更改	立即生效
P1603	加速时间 1	RW	UINT16	ms	0~65535	10	停机更改	立即生效
P1604	减速时间 1	RW	UINT16	ms	0~65535	10	停机更改	立即生效
P1605	加速时间 2	RW	UINT16	ms	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1606	减速时间 2	RW	UINT16	ms	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1607	加速时间 3	RW	UINT16	ms	0~65535	100	停机更改	立即生效
P1608	减速时间 3	RW	UINT16	ms	0~65535	100	停机更改	立即生效
P1609	加速时间 4	RW	UINT16	ms	0~65535	150	停机更改	立即生效
P1610	减速时间 4	RW	UINT16	ms	0~65535	150	停机更改	立即生效
P1620	第 1 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	0	停机更改	立即生效
P1621	第 1 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1622	第 1 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1623	第 2 段指	RW	INT16	rpm	-6000~6000	100	停机	立即

	令						更改	生效
P1624	第 2 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1625	第 2 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1626	第 3 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	300	停机更改	立即生效
P1627	第 3 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1628	第 3 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1629	第 4 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	500	停机更改	立即生效
P1630	第 4 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1631	第 4 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1632	第 5 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	700	停机更改	立即生效
P1633	第 5 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1634	第 5 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1635	第 6 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	900	停机更改	立即生效
P1636	第 6 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1637	第 6 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1638	第 7 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	600	停机更改	立即生效
P1639	第 7 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效

P1640	第 7 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1641	第 8 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	300	停机更改	立即生效
P1642	第 8 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1643	第 8 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1644	第 9 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	100	停机更改	立即生效
P1645	第 9 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1646	第 9 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1647	第 10 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-100	停机更改	立即生效
P1648	第 10 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1649	第 10 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1650	第 11 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-300	停机更改	立即生效
P1651	第 11 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1652	第 11 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1653	第 12 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-500	停机更改	立即生效
P1654	第 12 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1655	第 12 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2	0	停机更改	立即生效

					3:加减速时间 3 4:加减速时间 4			
P1656	第 13 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-700	停机更改	立即生效
P1657	第 13 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1658	第 13 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1659	第 14 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-900	停机更改	立即生效
P1660	第 14 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1661	第 14 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1662	第 15 段指令	RW	INT16	rpm	-6000~6000	-600	停机更改	立即生效
P1663	第 15 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1664	第 15 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
P1665	第 16 段指令	RW		rpm	-6000~6000	-300	停机更改	立即生效
P1666	第 16 段运行时间	RW	UINT16	P1602	0~65535	50	停机更改	立即生效
P1667	第 16 段升降速时间	RW	UINT16	-	0:零加减速时间 1:加减速时间 1 2:加减速时间 2 3:加减速时间 3 4:加减速时间 4	0	停机更改	立即生效
17 预设位置任务参数								
P1700	预设位置任务运行方式	RW	UINT16	-	0:单次运行 1:循环运行 2:DI 切换运行 3:顺序运行	1	停机更改	立即生效
P1701	位移执行段数选择	RW	UINT16	-	1~16	1	停机更改	立即生效
P1702	余量处理方式	RW	UINT16	-	0:继续运行没走完的段 1:从第 1 段重新开始运行	0	停机更改	立即生效
P1703	等待时间单	RW	UINT16	-	0:ms	0	停机	立即

	位		UINT16		1:s		更改	生效
P1704	位移指令类型选择	RW	UINT16	-	0:相对位移指令 1:绝对位移指令	0	停机更改	立即生效
P1705	循环模式起始段选择	RW	UINT16	-	0~16	0	停机更改	立即生效
P1712	第 1 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1714	第 1 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1715	第 1 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1716	第 1 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1717	第 2 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1719	第 2 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1720	第 2 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1721	第 2 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1722	第 3 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1724	第 3 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1725	第 3 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1726	第 3 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1727	第 4 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1729	第 4 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1730	第 4 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1731	第 4 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1732	第 5 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1734	第 5 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效

P1735	第 5 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1736	第 5 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1737	第 6 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1739	第 6 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1740	第 6 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1741	第 6 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1742	第 7 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1744	第 7 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1745	第 7 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1746	第 7 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1747	第 8 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1749	第 8 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1750	第 8 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1751	第 8 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1752	第 9 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1754	第 9 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1755	第 9 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1756	第 9 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1757	第 10 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1759	第 10 段移	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意	立即

	动速度						更改	生效
P1760	第 10 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1761	第 10 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1762	第 11 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1764	第 11 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1765	第 11 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1766	第 11 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1767	第 12 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1769	第 12 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1770	第 12 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1771	第 12 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1772	第 13 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1774	第 13 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1775	第 13 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1776	第 13 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1777	第 14 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1779	第 14 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1780	第 14 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1781	第 14 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1782	第 15 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效

P1784	第 15 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1785	第 15 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1786	第 15 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1787	第 16 段移动位移	RW	INT32	指令单位	-1073741824~1073741824	10000	任意更改	立即生效
P1789	第 16 段移动速度	RW	UINT16	rpm	1~6000	200	任意更改	立即生效
P1790	第 16 段移动加减速时间	RW	UINT16	ms	0~65535	10	任意更改	立即生效
P1791	第 16 段位移完成后等待时间	RW	UINT16	P1703	0~10000	10	任意更改	立即生效
P1792	当前段数显示	RW	UINT16	-	0~16	0	停机更改	立即生效
1A 高级调整								
P1A00	实时自调整设定	RW	UINT16	-	0:关闭 1:标准刚性表模式 2:快速定位模式 5:自适应插补模式 7:自适应定位模式	7	任意更改	立即生效
P1A01	响应等级设定	RW	UINT16	级	0~40	16	任意更改	立即生效
P1A02	振动抑制模式选择	RW	UINT16	-	0:关闭 1:振动抑制 3 有效 2:振动抑制 3 和 4 有效 3:P1A.14 显示共振频率 4:恢复振动抑制 3 和 4	0	任意更改	立即生效
P1A06	惯量辨识最大速度	RW	UINT16	rpm	100~1000	100	停机更改	立即生效
P1A07	惯量辨识加速时间	RW	UINT16	ms	20~800	125	停机更改	立即生效
P1A08	惯量辨识等待时间	RW	UINT16	ms	50~10000	800	停机更改	立即生效
P1A09	惯量辨识转动圈数	RW	UINT16	0.01 圈	0~65535	100	任意更改	立即生效
P1A18	扰动补偿增益	RW	INT16	0.1%	-1000~1000	0	任意更改	立即生效
P1A19	扰动滤波时间	RW	UINT16	ms	0~2500	50	任意更改	立即生效
P1A20	偏载补偿	RW	INT16	0.1%	-1000~1000	0	任意更改	立即生效
P1A21	正向摩擦补	RW	INT16	0.1%	-1000~1000	0	任意	立即

	偿						更改	生效
P1A22	反向摩擦补偿	RW	INT16	0.1%	-1000~1000	0	任意更改	立即生效
P1A23	摩擦补偿速度	RW	UINT16	0.1rpm	1~300	20	任意更改	立即生效
P1A24	摩擦补偿速度选择	RW	UINT16	-	0~18	0	任意更改	立即生效
P1A25	低频振动检测使能	RW	UINT16	-	0:关闭 1:开启	0	任意更改	立即生效
20 辅助参数								
P2002	紧急停机	RW	UINT16	-	0:无操作 1:紧急停机	0	任意更改	立即生效
P2003	故障复位	RW	UINT16	-	0:无操作 1:故障复位	0	停机更改	立即生效
P2004	软件复位	RW	UINT16	-	0:无操作 1:软件复位	0	停机更改	立即生效
P2005	编码器复位	RW	UINT16	-	0:无操作 1:复位故障 2:复位故障和圈数	0	停机更改	立即生效
P2006	编码器参数读写	RW	UINT16	-	0:无操作 1:写操作 2:读操作	0	停机更改	立即生效
P2038	Call 使能	RW	UINT16	-	0~1	0	任意更改	立即生效
P2040	总线读取伺服状态	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2041	总线读取 DO 低 16 位功能	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2042	总线读取 DO 高 16 位功能	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2043	总线读取脉冲指令采样值	RO	UINT16	p	0~65535	0	显示	立即生效
P2050	总线给定 VDI 电平	RW	UINT16	-	0~65535	0	任意更改	立即生效
P2051	总线给定 DO 输出	RW	UINT16	-	0~31	0	任意更改	立即生效
21 故障诊断参数								
P2100	异常参数组号	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2101	异常参数组内偏置	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2102	FPGA 侧系统状态信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2103	FPGA 侧系统故障信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效

P2104	FPGA 侧超时故障信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2105	FPGA 侧编码器故障信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2106	编码器状态信息	RW	UINT16	-	0~65535	0	任意更改	立即生效
P2108	当前故障码	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2130	故障记录查询	RW	UINT16	-	0:当前故障 1:最近 1 次故障 2:最近 2 次故障 3:最近 3 次故障 4:最近 4 次故障 5:最近 5 次故障 6:最近 6 次故障 7:最近 7 次故障 8:最近 8 次故障 9:最近 9 次故障	0	任意更改	立即生效
P2131	所选故障时故障码	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2132	所选故障时内部故障码	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2133	所选故障时间戳	RO	UINT32	0.1s	0~4294967295	0	显示	立即生效
P2135	所选故障时转速	RO	INT16	rpm	-32767~32767	0	显示	立即生效
P2136	所选故障时 U 相电流	RO	INT16	0.01A	-32767~32767	0	显示	立即生效
P2137	所选故障时 V 相电流	RO	INT16	0.01A	-32767~32767	0	显示	立即生效
P2138	所选故障时母线电压	RO	UINT16	0.1V	0~65535	0	显示	立即生效
P2139	所选故障时 DI 输入状态	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2140	所选故障时 DO 输出状态	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2141	所选故障时 FPGA 侧系统状态信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2142	所选故障时 FPGA 侧系统故障信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2143	所选故障时 FPGA 侧超时故障信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2144	所选故障时 FPGA 侧编	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效

	码器故障信息							
P2145	所选故障时编码器状态信息	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
22 全闭环参数								
P2200	编码器选择	RW	UINT16	-	0:内部编码器反馈 1:外部编码器反馈 2:DI 切换电子齿轮比时，切换内外环编码器反馈	0	停机更改	立即生效
P2201	外部编码器使能选择	RW	UINT16	-	0:禁用外部编码器 1:使能外部 ABZ 编码器	0	停机更改	重新上电
P2202	外部编码器方向选择	RW	UINT16	-	0:用默认方向 1:使用反转方向	0	停机更改	立即生效
P2203	电机旋转一圈外部编码器脉冲数	RW	UINT32	p	1~1073741824	10000	停机更改	立即生效
P2205	第二组电子齿数比分子	RW	UINT32	-	1~1073741824	4	任意更改	立即生效
P2207	第二组电子齿数比分母	RW	UINT32	-	1~1073741824	1	任意更改	立即生效
P2210	全闭环偏差滤波时间	RW	UINT16	0.1ms	0~65535	0	停机更改	立即生效
P2211	混合控制偏差阈值	RW	UINT32	-	0~1073741824	1000	任意更改	立即生效
P2213	混合控制偏差清除设定	RW	UINT16	-	0~100	1	任意更改	立即生效
P2214	全闭环外部位置误差	RO	INT32	p	-1073741824~1073741824	0	显示	立即生效
P2216	内部编码器反馈值	RO	INT32	p	-1073741824~1073741824	0	显示	立即生效
P2218	外部编码器反馈值	RO	INT32	p	-1073741824~1073741824	0	显示	立即生效
23 虚拟 IO 参数								
P2300	VDI 使能	RW	UINT16	-	0:不使能 1:使能	0	停机更改	立即生效
P2301	VDI 上电初始状态	RW	UINT16	-	0~65535	0	任意更改	重新上电
P2302	VDO 使能	RW	UINT16	-	0:不使能 1:使能	0	停机更改	立即生效
P2303	VDO 无定义时的默认值	RW	UINT16	-	0x0-VDO1 默认值 0x1-VDO2 默认值 0x2-VDO3 默认值 0x3-VDO4 默认值 0x4-VDO5 默认值 0x5-VDO6 默认值 0x6-VDO7 默认值 0x7-VDO8 默认值	0	停机更改	立即生效

					0x8-VDO9 默认值			
					0x9-VDO10 默认值			
					0xa-VDO11 默认值			
					0xb-VDO12 默认值			
					0xc-VDO13 默认值			
					0xd-VDO14 默认值			
					0xe-VDO15 默认值			
					0xf-VDO16 默认值			
P2306	VDI1 功能	RW	UINT16	-	0:无定义 1:伺服使能 2:紧急停机 3:指令禁止 4:位置偏差清除 5:故障复位 6:零速保持 7:正向点动 8:反向点动 9:正向限位 10:反向限位 11:原点开关 12:回零使能 13:速度限制选择 14:正向转矩限制选择 15:反向转矩限制选择 16:预设位置使能 19:转矩指令方向切换 20:速度指令方向切换 21:位置指令方向切换 22:增益切换选择 23:运行指令切换 24:模式切换 1 25:模式切换 2 26:电子齿轮切换 27:预设指令选择 1 28:预设指令选择 2 29:预设指令选择 3 30:预设指令选择 4 31:以当前 DI 触发点为原点	0	任意更改	立即生效
P2307	VDI1 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2308	VDI2 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2309	VDI2 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2310	VDI3 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能 1:伺服使能	0	任意更改	立即生效
P2311	VDI3 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效

P2312	VDI4 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2313	VDI4 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2314	VDI5 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2315	VDI5 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2316	VDI6 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2317	VDI6 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2318	VDI7 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2319	VDI7 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2320	VDI8 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2321	VDI8 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2322	VDI9 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2323	VDI9 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2324	VDI10 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2325	VDI10 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2326	VDI11 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2327	VDI11 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2328	VDI12 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2329	VDI12 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2330	VDI13 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2331	VDI13 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2332	VDI14 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2333	VDI14 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2334	VDI15 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2335	VDI15 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效

P2336	VDI16 功能	RW	UINT16	-	参考 VDI1 功能	0	任意更改	立即生效
P2337	VDI16 极性	RW	UINT16	-	0:写 1 有效 1:写上升沿有效(0→1)	0	任意更改	立即生效
P2342	VDO 输出电平	RO	UINT16	-	0~65535	0	显示	立即生效
P2343	VDO1 功能	RW	UINT16	-	0:无定义 1:伺服准备好(rdy) 2:伺服运行(Run) 3:伺服警告输出（Warn） 4:伺服故障输出（PRror） 5:电机运动(TGon) 6:零速信号(ZPRo) 7:速度一致 (VCmp) 8:速度到达 (VArr) 9:转矩到达 (TArr) 10:定位接近 (Near) 11:位置到达 (Coin) 12:转矩限制 (Clt) 13:速度限制 (Vlt) 14:回零完成 (HomeOK) 15:电气回零完成 (eHomeOK) 17:抱闸控制 (BK) 18:动态制动 (DB) 19:磁极辨识完成 (AngRdy)	0	任意更改	立即生效
P2344	VDO1 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2345	VDO2 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2346	VDO2 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2347	VDO3 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2348	VDO3 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2349	VDO4 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2350	VDO4 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2351	VDO5 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2352	VDO5 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2353	VDO6 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2354	VDO6 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2355	VDO7 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意	立即

							更改	生效
P2356	VDO7 极性	RW	UINT16 UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2357	VDO8 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2358	VDO8 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2359	VDO9 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2360	VDO9 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2361	VDO10 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2362	VDO10 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2363	VDO11 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2364	VDO11 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2365	VDO12 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2366	VDO12 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2367	VDO13 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2368	VDO13 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2369	VDO14 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2370	VDO14 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2371	VDO15 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2372	VDO15 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效
P2373	VDO16 功能	RW	UINT16	-	参考 VDO1 功能	0	任意更改	立即生效
P2374	VDO16 极性	RW	UINT16	-	0:有效时输出 1 1:有效时输出 0	0	任意更改	立即生效

7.2 DI、DO功能定义

功能编号	功能名称	描述
输入信号功能说明		
1	伺服使能	有效：伺服电机上电使能 无效：伺服电机使能禁止

功能编号	功能名称	描述
2	紧急停机	有效：零速停机后位置锁定； 无效：对当前运行状态无影响。
3	指令禁止	有效：禁止位置指令输入 无效：允许位置指令输入
4	位置偏差清除 (沿有效功能)	有效：位置偏差清零； 无效：位置偏差不清零。
5	故障复位 (边沿有效功能)	无效：禁止； 有效：使能。
6	零速保持	有效：使能零位锁定功能； 无效：禁止零位锁定功能。
7	正向点动	有效：按照给定指令输入； 无效：运行指令停止输入。
8	反向点动	有效：按照给定指令反向输入； 无效：运行指令停止输入。
9	正向限位	有效：禁止正向驱动； 无效：允许正向驱动。
10	反向限位	有效：禁止反向驱动； 无效：允许反向驱动。
11	原点开关	无效：不触发。 有效：触发。
12	回零使能	无效：禁止 有效：使能
13	速度限制选择	有效：转矩指令绝对值达到设定值无效：转矩指令绝对值小于设定值
14	正向转矩限制选择	根据 P15.03 的选择，进行转矩限制源的切换。
15	反向转矩限制选择	根据 P15.03 的选择，进行转矩限制源的切换。
16	预设位置使能	有效：伺服电机运行多段位置指令； 无效：伺服电机处于锁定状态；
19	转矩指令方向切换	无效：正方向； 有效：反方向。
20	速度指令方向选择	无效：正方向； 有效：反方向。
21	位置指令方向切换	无效：实际位置指令方向与设定的位置指令方向相同； 有效：实际位置指令方向与设定的位置指令方向相反；

功能编号	功能名称	描述
22	增益切换选择	P06.15=0 时： 无效：速度控制环为 PI 控制； 有效：速度控制环为 P 控制。 P06.15=1 时： 按 P06.16 的设置执行。
23	运行指令切换	无效：当前运行指令为 A 有效：当前运行指令为 B
24	模式切换 1	根据选择的控制模式（3、4、5），进行速度、位置、转矩模式之间的切换
25	模式切换 2	根据选择的控制模式（6），进行速度、位置、转矩模式之间的切换
26	电子齿轮切换	无效：电子齿轮比 1 有效：电子齿轮比 2
27	预设指令选择 1	16 段预设指令选择
28	预设指令选择 2	16 段预设指令选择
29	预设指令选择 3	16 段预设指令选择
30	预设指令选择 4	16 段预设指令选择。
31	以当前 DI 触发点为原点	有效：触发 无效：不触发

功能编号	功能名称	描述
输出信号功能说明		
1	伺服准备好(rdy)	伺服状态准备好，可以接收 S-ON 有效信号： 有效-伺服准备好； 无效-伺服未准备好。 (伺服状态未准备好：伺服发生第一类或第二类故障，或 DI 紧急停机有效。)
2	伺服运行(Run)	伺服当前处于 RUN 状态，可以接收指令： 有效-伺服可以运行； 无效-伺服不可以运行。
3	伺服警告输出（Warn）	警告输出信号有效。(导通)
4	伺服故障输出（Error）	检测出故障时状态有效。
5	电机运动(TGon)	伺服电机的速度高于电机运动状态阈值 P14.12 时： 有效-电机运动信号有效； 无效-电机运动信号无效。
6	零速信号(Zero)	伺服电机停止转动时输出信号 有效-电机速度为零； 无效-电机速度不为零。
7	速度一致(VCmp)	速度控制时，伺服电机速度与速度指令之差的绝对值，小于 P14.14 速度到达阈值，且时间满足 P07.76，有效。
8	速度到达(VArr)	有效- 速度反馈达到设定值； 无效- 速度反馈未达到设定值。
9	转矩到达(TArr)	有效-转矩绝对值到达设定值； 无效-转矩绝对值小于到达设定值。
10	定位接近(Near)	位置控制时，位置偏差脉冲达到定位接近信号幅度 P13.09 设定值时，有效。
11	位置到达(Coin)	位置控制时，位置偏差脉冲满足位置到达信号窗口 P13.08，且时间满足位置到达信号保持时间 P13.10，有效。
12	转矩限制(Clt)	转矩限制的确认信号： 有效-电机转矩受限； 无效-电机转矩不受限。-
13	速度限制(Vlt)	转矩控制时速度受限的确认信号： 有效-电机速度受限； 无效-电机速度不受限。
14	回零完成(HomeOK)	有效-原点回零完成； 无效-原点回零未完成；
17	抱闸控制 (BK)	抱闸信号输出： 有效-闭合，解除抱闸；

功能编号	功能名称	描述
		无效-启动抱闸。
18	动态制动(DB)	有效-动态制动继电器断开，动态制动生效； 无效-动态制动继电器吸合，动态制动无效；
19	磁极辨识完成（AngRdy）	有效-磁极辨识完成； 无效-磁极辨识位完成；