

CoolDrive 系列

Smart 7 伺服驱动器

产品使用手册

产品型号：CDS7L EtherCAT 接口
文档版本：D1



安全注意事项

◆ 与安全有关的警告标记

本手册使用如下标识术语，对预防人员伤亡及设备损坏需遵守的事项进行说明。通过标识术语区分误操作时会产生
的危害及损害程度。内容均为与安全相关的重要内容，请务必遵守。



- 表示如不可避免很可能导致死亡、重伤及火灾的紧急危险状况。



- 表示如不可避免可能会导致死亡、重伤及火灾的危险状况。



- 表示如不可避免可能会导致中、轻伤，火灾及设备损坏的危险状况。

◆ 以下注意事项请务必遵守以确保安全

■ 整体注意事项

 危险

- 为了您对产品的安全使用，请务必阅读本手册。
- 请妥善保管本手册，并保证将其交给最终用户手中。
- 请勿在伺服驱动器通电的状态下，拆下外罩、电缆、连接器以及选购设备。
否则会导致触电、产品停止运行或烧坏。

 警告

- 请在与产品相符的电源规格(相数、电压、频率、AC/DC)下使用。
否则会导致产品烧坏、触电或火灾。
- 请务必将伺服驱动器及伺服电机的接地端子与接地极连接。
否则会导致触电或火灾。
- 请勿对产品进行拆卸、修理或改造。
否则会导致火灾或故障。
拆卸、修理或改造过的产品均不属于保修范围。

 注意

- 通电时或者电源刚刚切断时，伺服驱动器的散热片、再生电阻器、外置动态制动电阻器、伺服电机等可能会处于高温状态。请采取安装外罩等安全措施，以免手及部件(电缆等)意外碰触。
否则会导致烫伤。
- 请勿损伤或用力拖拉电缆，勿使电缆过度受力，勿在电缆上吊挂重物，或被箱盖、柜门等夹住。
否则会导致故障、损坏、触电。
- 在设计使用了安全功能的系统时，须由熟知相关安全标准的技术人员在理解本手册的内容后进行作业。
否则会导致人员受伤、产品或机械破损。
- 请勿在会溅到水的场所、腐蚀性环境、可燃性气体环境和可燃物的附近使用该产品。
否则会导致触电或火灾。
- 请勿使用损坏、部件缺失的伺服驱动器。
- 请在外部设置紧急停止回路，确保可在异常发生时切断电源并立即停止运行。
- 在电源状况不良的情况下使用时，请设置保护设备，确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。
否则会导致伺服驱动器损坏。
- 请使用噪音滤波器等减小电磁干扰的影响。
否则会对伺服驱动器附近使用的电子设备造成电磁干扰。
- 伺服驱动器与伺服电机请按照指定的组合使用。
- 请勿用湿手触摸伺服驱动器。
否则会导致产品故障。

■ 保管时的注意事项

- 请勿过量装载本产品(请根据指示)。
 - 否则会导致受伤或故障。
 - 请在如下环境中保管、安装。
 - 无阳光直射的场所
 - 环境温度不超过产品规格的场所
 - 相对湿度不超过产品规格的场所
 - 不会因温差急剧变化而产生结露的场所
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 附近无可燃物的场所
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所
 - 无水、油、药品等飞溅的场所
 - 振动或冲击不会波及产品的场所(超过产品规格的场所)
 - 不会受到放射线辐射的场所
- 在上述以外的环境中保管或安装时，会导致产品故障或损坏。

■ 搬运时的注意事项

- 请根据产品重量，使用正确的方法进行搬运。
- 操作伺服驱动器时，请注意设备的角落等锋利的部分。
否则会导致受伤。
- 请勿过量装载本产品(请根据指示)。
否则会导致受伤或故障。
- 搬运伺服驱动器时，请勿紧握前外罩及连接器。
否则会导致伺服驱动器掉落。
- 伺服驱动器为精密设备。请勿使其掉落或对其施加较强冲击。
否则会导致故障或损坏。
- 请勿对连接器部分施加冲击。
否则会导致连接不良或故障。

■ 安装时的注意事项



- 请按照技术资料，将伺服驱动器安装在具有足够承重能力的位置。
- 伺服驱动器、伺服电机、再生电阻器及动态制动电阻器请安装在不可燃物上。
直接安装在可燃物上或安装在可燃物附近会导致火灾。
- 安装时，请确保伺服驱动器与控制柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔。
否则会导致火灾或故障。
- 伺服驱动器请按规定方向安装。
否则会导致火灾或故障。
- 请勿踩踏本产品或在其上面放置重物。
否则会导致故障、损坏或受伤。
- 请勿使异物进入伺服驱动器的内部。
否则会导致故障或火灾。
- 请在如下环境中保管、安装。
 - 无阳光直射的场所
 - 环境温度不超过产品规格的场所
 - 相对湿度不超过产品规格的场所
 - 不会因温差急剧变化而产生结露的场所
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 附近无可燃物的场所
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所
 - 无水、油、药品等飞溅的场所
 - 振动或冲击不会波及产品的场所(超过产品规格的场所)
 - 不会受到放射线辐射的场所在上述以外的环境中保管或安装时，会导致产品故障或损坏。
- 请在符合产品规格的环境下使用。
在超过产品规格的环境下使用时，会导致产品故障或损坏。
- 伺服驱动器为精密设备。请勿使其掉落或对其施加较强冲击。
否则会导致故障或损坏。
- 伺服驱动器请务必安装在控制柜内。
- 请勿堵住伺服驱动器的进气口与排气口，也勿使异物进入产品内部。
否则会导致故障。

■ 接线时的注意事项

 危险

- 通电过程中请勿变更接线。
否则会导致触电或受伤。

 警告

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
否则会导致触电或产品故障。
- 请慎重确认接线及电源。
输出回路可能会因接线错误、电压异常而发生短路故障。发生上述故障时制动器不动作，可能导致机械损坏或人员伤亡。
- 请将电源与指定端子连接。
否则会导致故障或火灾。

 注意

- 请在电源关闭至少 10 分钟后确认充电指示(CHARGE)灯熄灭，然后再进行接线及检查作业。即使关闭电源，伺服驱动器内部仍然可能残留高电压。因此，在充电指示(CHARGE)灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。
否则会导致触电。
- 请按本手册所记载的注意事项及步骤进行接线、试运行作业。
制动器回路的接线错误、异常电压的施加等引起的伺服驱动器故障可能导致机械损坏或人员伤亡。
- 请正确、可靠地进行接线。连接器及连接器的针脚排列因机型而异。请务必通过所用机型的技术资料确认针脚排列。
否则会导致产品故障或误动作。
- 请务必按照指定方法及规定推力，紧固并切实连接电源端子及电机连接端子的电线。
未充分紧固时，会因接触不良而导致电线及端子排发热并引发火灾。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用带屏蔽双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线。
- 对伺服驱动器的主回路端子进行接线时，请务必遵守下述注意事项。
 - 在包括主回路端子在内的接线全部完成后，再接通伺服驱动器的电源。
 - 主回路端子为连接器型时，请将连接器从伺服驱动器主体上拆下后再接线。
 - 主回路端子的 1 个电线插口只能插入 1 根电线。
 - 在插入电线时，请勿使芯线的毛刺与邻近的电线接触造成短路。
- 请设置接线用断路器等安全装置以防止外部接线短路。
否则会导致火灾或故障。
- 请切实紧固电缆连接器的固定螺丝及锁定机构。
如果紧固不充分，运行时可能会导致电缆连接器脱落。

 注意

- 请勿使动力线缆和信号线缆(输入输出信号用电缆及编码器线缆)使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。不将动力线缆和信号线缆放入单独的套管时，接线时请保持 30 cm 以上的间隔。
如果过于靠近，会因弱电电缆受到干扰而产生误动作。
- 编码器电池的安装位置要考虑线缆的长度，一般推荐安装在靠近编码器侧。

■ 操作与运行时的注意事项

 警告

- 安装在配套机械上开始运行前，请执行与该机械相符的开关及参数设定。
不设定就运行时，会导致机械意外动作、故障或人员伤亡。
- 请勿对参数设定值进行极端变更。
否则会导致动作不稳定、机械损坏或受伤。
- 为避免意外事故，请在机械的可动部终端安装限位开关或挡块。
否则会导致机械损坏或受伤。
- 试运行请在固定伺服电机，并与机械断开的状态下执行。
否则会导致受伤。
- 发生警报时，按照伺服驱动器的选购件规格及设定，伺服电机将惯性运行停止或通过动态制动停止。
惯性移动距离因负载的质量及动态制动效果而异，因此在试运行时请确认移动距离，并考虑在机械侧安装合适的安全装置。
- 运行中请勿进入机械的活动范围。
否则会导致受伤。
- 运行过程中请勿触摸伺服电机及机械的可动部位。
否则会导致受伤。

 注意

- 请设计安全系统，即使在发生信号线断线等故障时仍可确保安全。
- 请勿将动态制动功能用于紧急停止以外的用途。
否则会导致伺服驱动器内部的元件提早老化、故障及意外动作，造成设备损坏、烧损、人员受伤。
- 系统启动时的增益调整请通过测量仪器查看推力波形及速度波形，确认没有振动。
因增益高而发生振动时，会导致伺服电机提早损坏。
- 机械及设备的试运行完成后，请使用调试软件创建伺服驱动器的参数备份文件。以用于更换伺服驱动器时参数的重新设定。
未复制备份的参数时，会导致在更换故障伺服驱动器后无法正常运行，甚至造成机械及装置损坏。

■ 维护与检查时的注意事项

 危险

- 通电过程中请勿变更接线。
否则会导致触电或受伤。

 警告

- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
否则会导致触电或产品故障。

 注意

- 请在电源关闭至少 10 分钟后确认充电指示(CHARGE)灯熄灭, 然后再进行接线及检查作业。即使关闭电源, 伺服驱动器内部仍然可能残留高电压。因此, 在充电指示(CHARGE)灯亮灯期间, 请勿触摸电源端子。
否则会导致触电。
- 更换伺服驱动器时, 请在更换前对伺服驱动器的参数进行备份。请将备份的参数复制至新的伺服驱动器, 并确认复制操作已正确完成。
未备份伺服参数或备份未正确完成时, 会导致更换伺服驱动器后无法正常运行, 甚至造成机械及装置损坏。
- 在对伺服驱动器本体及接线端口进行操作前, 请做好防静电措施。
否则可能导致机器损坏。

■ 异常时处理的相关注意事项

 危险

- 电源线上设置的安全装置(接线用断路器和保险丝)动作时,请在排除原因后再接通伺服驱动器的电源。此外,请更换或修理伺服驱动器并检查接线,切实排除安全装置动作的原因。否则可能会导致火灾、触电或受伤。

 警告

- 瞬时停电后电源恢复时,可能会突然重启。请采用确保重启时不会危及到人身安全的机械设计。否则会导致受伤。

 注意

- 故障发生时,请先排除警报发生的原因以确保安全。然后请执行警报复位或重新接通电源再次开始运行。
否则会导致受伤或机械损坏。
- 主回路电源至伺服驱动器主回路电源端子的接线间请务必连接电磁接触器,设计成伺服驱动器的主回路电源侧可切断电源的结构。
伺服驱动器故障时,如果未连接电磁接触器,持续流经大电流会导致火灾。
- 故障发生时,请切断主回路电源。
否则会导致再生回路故障等导致再生电阻器过热而引发火灾。
- 请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器,或者配置与配线用断路器组合的接地短路保护专用的漏电断路器。
否则会在发生接地短路时导致伺服驱动器故障或火灾。
- 对于因电源切断或异常而停止时,在外力(重力等)作用下移动的危险状态,无法通过伺服电机的制动器确保安全。此时,请务必在外部设置制动结构以确保安全。

■ 废弃时的注意事项



- 废弃本产品时请按一般工业废弃物处置。但请以各国法律优先，并根据需要，采取对最终产品的标示、告知等措施。

■ 其他注意事项



- 本手册中的插图为代表性图例或概念图。可能会与实际的接线、回路及实物不同。
- 由于产品改良、规格变更以及为提高本手册的使用便利性，我们将会适时对本手册进行变更。
- 对于客户自行改造的产品，本公司不对质量提供任何保证。对于因改造产品所造成的伤害及损失，本公司概不负责。

目录

安全注意事项 ----- 1

目录 1

第 1 章 前言 ----- 10

1.1 概览 ----- 10

1.1.1 章节构成 -----10

1.1.2 标识说明 -----10

1.1.3 参数描述 -----11

1.2 铭牌 ----- 11

1.3 型号识别 ----- 12

1.4 规格 ----- 13

1.4.1 CDS7L（直驱型）通用规格 -----13

1.4.2 CDS7L（直驱型）功能技术规格 -----14

1.5 产品各部件的名称 ----- 15

1.6 符合标准和认证 ----- 19

第 2 章 安装 ----- 20

2.1 注意事项 ----- 20

2.2 产品检查 ----- 21

2.3 外形尺寸 ----- 22

2.3.1 T1 机型外形尺寸 -----22

2.3.2 T2 机型外形尺寸 -----23

2.3.3 T3 机型外形尺寸 -----24

2.3.4 T4 机型外形尺寸 -----25

2.4 安装方向及空间要求 ----- 26

2.4.1 驱动器安装方向 -----26

2.4.2 驱动器安装空间要求 -----27

第 3 章 接线 ----- 28

3.1	接线注意事项 -----	28
3.1.1	安全要求 -----	28
3.1.2	系统布线要求 -----	29
3.2	系统接线图 -----	30
3.3	电源接线 -----	31
3.3.1	端口及功能 -----	31
3.3.2	电源接线图 -----	33
3.3.3	电源接线注意事项 -----	35
3.4	电机接线 -----	36
3.4.1	端口及功能 -----	36
3.4.2	电机接线图 -----	38
3.4.3	电机接线注意事项 -----	40
3.5	EtherCAT 接线 -----	41
3.5.1	EtherCAT 简介 -----	41
3.5.2	端口符号及功能 -----	42
3.5.3	EtherCAT 接线图 -----	42
3.5.4	EtherCAT 接线注意事项 -----	43
3.6	I/O 接线 -----	44
3.6.1	端口符号及功能 -----	44
3.6.2	I/O 端口接线图 -----	44
3.7	STO 接线 -----	47
3.7.1	端口符号及功能 -----	47
3.7.2	STO 接线图 -----	47

第 4 章 设置 ----- 49

4.1	电机配置向导 -----	49
4.1.1	概述 -----	49
4.1.2	向导配置步骤 -----	49
4.2	参数概述 -----	57
4.2.1	参数说明 -----	57

4.2.2	参数设置方法	59
4.2.3	参数恢复出厂值	61
4.3	驱动器参数设置	63
4.4	电机参数设置	67
4.5	编码器参数设置	70
4.6	位置控制设置	72
4.7	速度控制设置	75
4.8	推力控制设置	77
4.9	伺服使能设置	79
4.10	停机功能设置	80

第 5 章 运行 ----- 86

5.1	运行前注意事项	86
5.2	磁极寻相	86
5.2.1	概述	86
5.2.2	关联参数	87
5.2.3	使用方法	88
5.3	试运行	93
5.3.1	简易速度模式	94
5.3.2	编程速度模式	97
5.3.3	正弦波速度模式	100
5.3.4	编程转矩模式	101
5.3.5	正弦波转矩模式	104
5.3.6	点到点位置模式	106
5.3.7	误差补偿测量模式	108
5.3.8	寻原点模式	110

第 6 章 EtherCAT 总线运行 ----- 111

6.1	控制模式设定	111
6.2	同步周期位置模式（CSP）	114
6.2.1	概述	114

6.2.2	CSP 模式设置	116
6.2.3	对象字典描述	117
6.2.4	异常情况诊断	119
6.3	同步周期速度模式（CSV）	120
6.3.1	概述	120
6.3.2	CSV 模式设置	121
6.3.3	对象字典描述	122
6.3.4	异常情况诊断	124
6.4	同步周期推力模式（CST）	125
6.4.1	概述	125
6.4.2	CST 模式设置	126
6.4.3	对象字典描述	127
6.4.4	异常情况诊断	128
6.5	规划位置模式（PP）	129
6.5.1	概述	129
6.5.2	PP 模式设置	130
6.5.3	对象字典描述	131
6.5.4	运行异常诊断	133
6.6	寻原点模式（HM）	134
6.6.1	概述	134
6.6.2	功能描述	134
6.6.3	寻原点模式设置	135
6.6.4	寻原点方式	136
6.6.5	对象字典描述	146
6.6.6	寻原点失败诊断	147

第 7 章 运行控制框图 **148**

7.1	概述	148
7.2	位置模式控制框图	149
7.3	速度模式控制框图	150
7.4	推力模式控制框图	151

第 8 章 调整 ----- 152

8.1	伺服调整功能概述 -----	152
8.1.1	伺服调整功能 -----	152
8.1.2	调试辅助工具 -----	153
8.2	安全注意事项 -----	154
8.2.1	限位设置 -----	154
8.2.2	推力限制 -----	154
8.2.3	跟随误差限制 -----	154
8.3	电流环设定 -----	155
8.3.1	概述 -----	155
8.3.2	关联参数 -----	155
8.3.3	使用方法 -----	155
8.4	系统参数辨识 -----	156
8.4.1	概述 -----	156
8.4.2	关联参数 -----	156
8.4.3	使用方法 -----	157
8.4.4	实时辨识&实时自动调整 -----	162
8.5	刚度模式增益调整 -----	163
8.5.1	概述 -----	163
8.5.2	关联参数 -----	163
8.5.3	使用刚度模式时无效的参数 -----	164
8.5.4	使用方法 -----	165
8.6	增益自适应切换 -----	167
8.6.1	概述 -----	167
8.6.2	关联参数 -----	168
8.6.3	使用方法 -----	169
8.7	第 3 增益 -----	170
8.7.1	概述 -----	170
8.7.2	关联参数 -----	170
8.7.3	使用方法 -----	170
8.8	前馈 -----	172

8.8.1	概述	172
8.8.2	速度前馈	172
8.8.3	加速度前馈	173
8.8.4	加速度前馈异常纠正	174
8.8.5	轨迹跟随无偏差控制	175
8.9	低通滤波器	175
8.9.1	概述	175
8.9.2	关联参数	176
8.9.3	使用方法	176
8.10	振动抑制	177
8.10.1	概述	177
8.10.2	关联参数	178
8.10.3	使用方法	179
8.11	补偿功能	180
8.11.1	概述	180
8.11.2	摩擦推力补偿	180
8.11.3	静态平衡推力补偿	181
8.11.4	静态位置扰动补偿	182
8.11.5	负载扰动补偿	182

第 9 章 应用功能 183

9.1	伺服应用功能概述	183
9.2	电子齿轮比	184
9.2.1	概述	184
9.2.2	关联参数	184
9.2.3	使用方法	184
9.3	象限凸起抑制	185
9.3.1	概述	185
9.3.2	关联参数	185
9.3.3	使用方法	186
9.4	弱磁控制	187

9.4.1	概述	187
9.4.2	关联参数	187
9.4.3	使用方法	188
9.5	位置比较输出	189
9.5.1	概述	189
9.5.2	关联参数	189
9.5.3	使用方法	189
9.6	Touch Probe	192
9.6.1	概述	192
9.6.2	关联参数	192
9.6.3	使用方法	194
9.7	动态制动	197
9.7.1	概述	197
9.7.2	关联参数	197
9.7.3	使用方法	198
9.8	数字输入输出功能	199
9.8.1	概述	199
9.8.2	相关参数	199
9.8.3	使用方法	201
9.9	误差补偿	202
9.9.1	概述	202
9.9.2	功能组成	202
9.9.3	补偿表操作	202
9.9.4	辅助测量功能	203
9.9.5	驱动器补偿功能	203
9.9.6	误差补偿示例	203

第 10 章 监控 **205**

10.1	面板监控	205
10.1.1	概述	205
10.1.2	相关参数	206
10.1.3	面板监控通用操作	207

10.1.4	面板监控—显示选择菜单	208
10.1.5	面板监控—运行数据	209
10.1.6	面板监控—设备信息	210
10.1.7	面板监控—当前故障或告警	211
10.2	调试软件监控	212
10.2.1	概述	212
10.2.2	调试软件监控—设备信息	212
10.2.3	调试软件监控—状态信息	213
10.2.4	调试软件监控—运行数据	214
10.2.5	调试软件监控—故障及告警信息	217
10.2.6	调试软件监控—IO 状态	218
10.2.7	调试软件监控—数据追踪	219

第 11 章 维护 ----- 222

11.1	维护概述	222
11.1.1	查看故障及告警记录	222
11.1.2	相关参数设置	222
11.2	故障	227
11.2.1	故障一览表	227
11.2.2	故障配置	230
11.2.3	故障处理方法	232
11.3	告警	244
11.3.1	告警一览表	244
11.3.2	告警处理方法	245

第 12 章 安全功能 ----- 247

12.1	概述	247
12.2	STO 功能定义	247
12.3	STO 功能实现	248
12.4	安全功能风险评估	248
12.5	STO 动作时序	249

12.6 STO 故障检测监控 (EDM)	249
-----------------------	-----

服务支持	250
------	-----

第1章 前言

1.1 概览

1.1.1 章节构成

本手册各章节的主要内容如下所述。

编号	章节名称	内容概要
1	前言	介绍了说明书的主要使用方法，产品的规格型号，以及产品符合的标准及认证
2	安装	介绍了各型号伺服驱动器的外形尺寸和安装要求
3	接线	介绍了伺服驱动器各端口的接线方式和注意事项
4	设置	介绍了伺服驱动器参数设置的方法以及基本功能的设置与操作
5	运行	介绍了伺服驱动器试运行功能的操作方法
6	运行控制框图	介绍了伺服驱动器各控制模式下的控制框图
7	调整	介绍了伺服驱动器控制参数调整的方法以及常用的伺服调整功能
8	应用功能	介绍了伺服驱动器主要的应用功能
9	监控	介绍了通过本体面板和调试软件监控伺服驱动器运行状态的操作方法
10	维护	介绍了伺服驱动器的故障和告警信息及相关处理方法
11	安全功能	介绍了伺服驱动器支持的安全功能

1.1.2 标识说明

本手册中设计了如下图标，用以帮助读者区分不同性质的说明内容。



表示使用过程中需要注意的事项



表示应当禁止的操作或行为，否则可能造成设备故障或伤害事故



用于进一步解释专业术语或技术背景，方便用户更好的理解和使用相关功能

1.1.3 参数描述

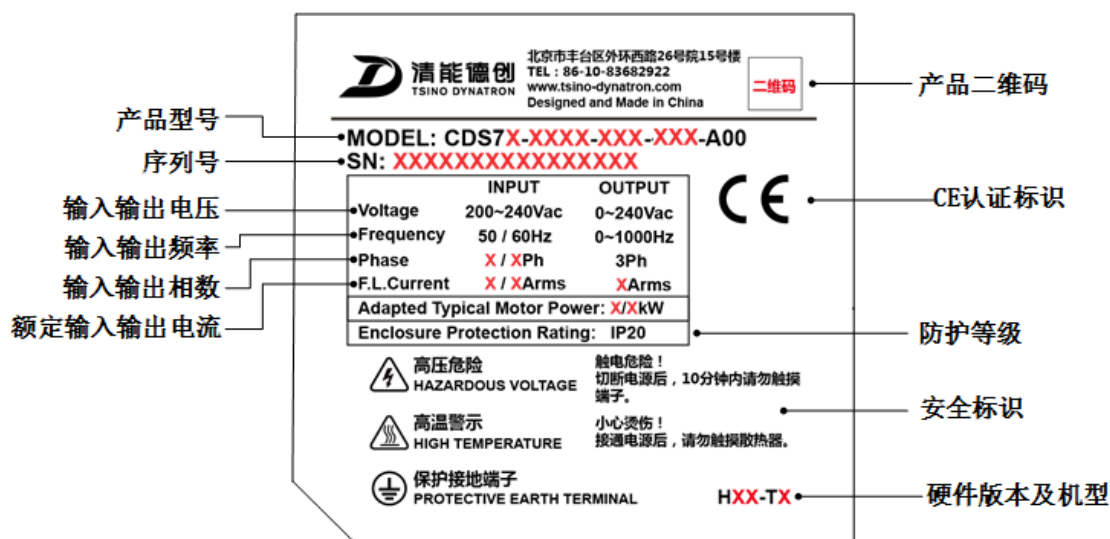
本手册以如下形式对伺服参数进行说明：

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2000	0	位置控制开关	—	0x00000000—0x03010103	0x02000000	重启	N

索引：表示此参数在对象字典里的索引号；
单位：表示可在参数中设定的“最小”设定单位（设定值的刻度）；
设定范围：表示此参数允许设置的最小值到和最大值；
默认值：表示出厂时参数的设定值；
生效：表示该参数修改后的生效方式，“立即”表示参数修改后立即生效，“重启”表示重启伺服驱动器后生效；
时段：表示伺服参数的允许修改时段，“Y”表示任何情况均可修改，“N”表示仅伺服 OFF 时允许修改。

1.2 铭牌

本节介绍了 CDS7 系列伺服驱动器铭牌所包含的信息。



铭牌位于伺服驱动器外壳侧面，请在使用或更换设备前核对铭牌信息。

1.3 型号识别

本节介绍了 CDS7S 系列伺服驱动器型号的命名规则。

CDS7L - 3D0 A - HL 1 - E 0 0 - A00
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

序号	项目	符号	说明
①	驱动系列	CDS7L	直驱型，直线电机，DD 马达控制
②	额定电流	1D5	1.5 Arms
		3D0	3 Arms
		4D5	4.5 Arms
		6D0	6 Arms
		8D0	8 Arms
		010	10 Arms
		015	15 Arms
		020	20 Arms
		030	30 Arms
③	电压等级	A	AC200V
④	第一编码器接口 ^{注1}	HL	霍尔位置传感器
⑤	第二编码器接口 ^{注3}	1	ABZ 增量式编码器 ^{注1}
⑥	控制指令接口	E	EtherCAT
		U	模拟量/脉冲序列
⑦	可选配置 1	0	无
		1	STO 安全功能
		4	电机温度检测功能
		5	STO 安全功能+电机温度检测功能
⑧	可选配置 2	0	无
		1	高精度龙门同步
		2	无线蓝牙数据功能
		3	高精度龙门同步+无线蓝牙数据功能
⑨	功能型号	A00	完整功能
		CXX	定制规格



注 1：部分协议正在开发中。

1.4 规格

1.4.1 CDS7L（直驱型）通用规格

机型	T1		T2				T3		T4
外形尺寸									
宽（mm）	30		50				110		210
高（mm）	170		170				170		170
深（mm）	170		170				170		170
输出									
连续输出电流 [Arms]	1.5	3	4.5	6	8	10	15	20	30
瞬时最大输出电流 [Arms]	8	11	15	20	30	30	45	60	90
交流输入									
相数/电压 [Vrms]	单相（1PH）/三相（3PH）AC 200V~240V， -15% ~ +10%					三相（3PH）) AC 200V~240V， -15% ~ +10%			
交流电压频率范围 [Hz]	50/60 Hz								
额定三相交流输入电流 [Arms]	1.1	2.4	3.6	4.8	6.6	8.2	11.5	16.2	27.3
额定单相交流输入电流 [Arms]	1.8	4.2	6.3	8.5	11.3	—	—	—	—
直流输入									
直流电压 [V]	DC 310V±15%								
最大连续直流输入电流 [A]	0.9	2.2	4.1	4.9	7	8.3	11.1	16.6	30.5
控制电源输入									
输入电压 [Vrms]	单相（1PH）AC 220V±15%								
功耗 [W]	7	7	8	10	10	10	23	23	25
再生制动电阻									
内置再生制动电阻（Ω/W）	—		50/50				20/100		10/100
外置再生制动电阻最小容许值（Ω）	50		30				10		6
冷却方式	风扇强制冷却								
动态制动器	内置								
使用环境									
运行环境温度、相对湿度	0℃-45℃不降额，45℃-55℃降额；20%-85%RH（无冷凝）								
存储环境温度、相对湿度	-40℃-70℃；0%~95%RH（无冷凝）								
振动	2~9Hz,振幅 1.5mm；9~200Hz, 0.5g								
海拔	海拔 1000m 以下								
防护等级	IP20								
符合标准									
CE 指令	EN61800-3，EN61800-5-1								
功能安全认证	IEC61508, IEC61800-5-2, ISO13849								

1.4.2 CDS7L（直驱型）功能技术规格

控制方式（直线电机）		
CDS7L		位置控制，速度控制，推力控制
第一编码器		
Hall 位置传感器		TTL 单端输入信号，U、V、W 磁极相位信号
第二编码器		
ABZ 增量式编码器		A、B、Z 信号
控制指令接口		
EtherCAT	最小通讯周期	250us
	应用行规	IEC61800-7 Profile type1（CiA402），CoE(CANopen over EtherCAT)
	通讯对象	PDO(Process Data Object)，SDO(Service Data Object)
	同步类型	SYNC0 事件同步，Free Run（仅支持 PP 操作模式）
	操作模式	规划位置模式（PP），原点复位模式注 3（HM），周期同步位置模式（CSP），周期同步速度模式（CSV），周期同步转矩模式（CST）。
调试通讯接口		
USB		●
蓝牙		○
调试软件		DriveMaster
I/O 接口		
DI		6 通道，其中 2 个高速通道
DO		3 通道
安全接口		
STO（STO1，STO2 输入，STOM 输出）		○
集成安全功能		
安全扭矩关断（STO）		○
安全停止 1（SS1）		●
安全停止 2（SS2）		●
安全抱闸（SBC）		○

●标准配置 ○可选配置

1.5 产品各部件的名称

本节介绍了 CDS7 系列伺服驱动器主要部件的名称及功能。

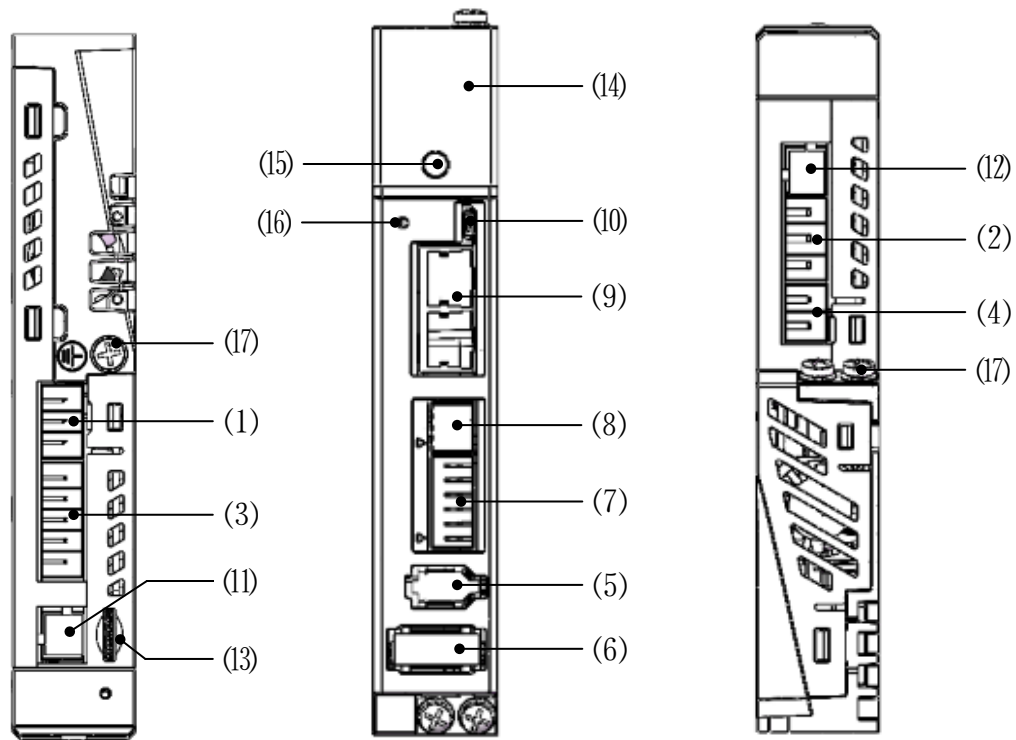
编号	名称	主要功能	配置
(1)	动力电源输入端口 (X1)	用于连接三相或单相交流电源，为伺服驱动器提供动力电源输入	标准配置
(2)	电机动力输出端口 (X2)	用于连接伺服电机三相动力线	标准配置
(3)	控制电源及再生制动端口 (X3)	用于连接单相交流控制电源以及外接再生制动电路	标准配置
(4)	直流母线端口 (X4)	用于接入直流供电电源	可选配置
(5)	第一编码器端口 (X5)	用于连接第一编码器	标准配置
(6)	第二编码器端口 (X6)	用于连接第二编码器	标准配置
(7)	I/O 端口 (X7)	用于连接外部 I/O 信号	标准配置
(8)	STO 安全端口 (X8)	用于连接安全推力关断电路	可选配置
(9)	EtherCAT 通信端口 (X9)	用于与其他设备之间的 EtherCAT 通讯连接	标准配置
(10)	MicroUSB 通信端口 (X10)	用于连接调试用计算机	标准配置
(11)	高精度龙门同步端口 (X11)	用于使用高精度龙门同步时连接其他驱动器	可选配置
(12)	电机抱闸及温度检测端口 (X12)	用于连接安全抱闸相关电路以及电机温度检测电路	可选配置
(13)	TF 卡插槽	用于接入 TF 存储卡，最大 4G	标准配置
(14)	OLED 显示屏	用于显示伺服驱动器运行、故障等各类信息	标准配置
(15)	运行指示灯&微动按钮	用于对 OLED 屏幕的操作以及伺服驱动器状态的显示	标准配置
(16)	电源指示灯	接通主回路电源时或内部电容器有残留电压时点亮	标准配置
(17)	接地端子	用于伺服驱动器本体接地，以及连接伺服电机接地端	标准配置



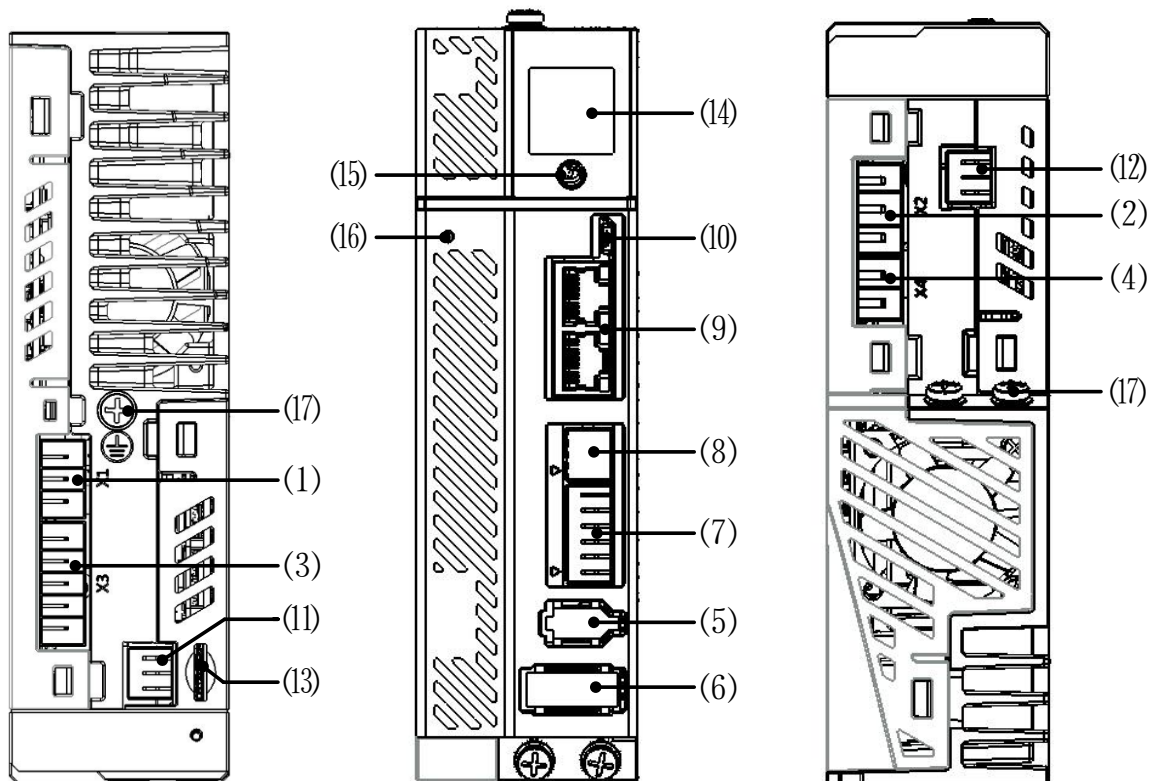
本节所介绍的内容包含 CDS7 系列所支持的全部部件及功能，其中部分为可选配置，因此在参考本节内容时，请以实际选用的型号为准。

CDS7 系列伺服驱动器 T1-T4 机型的端口位置见下面的平面示意图，图中标号与上表中编号一一对应。

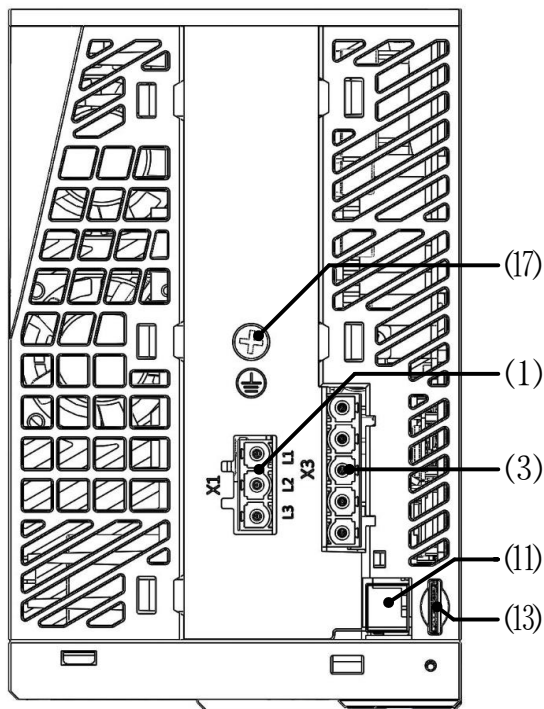
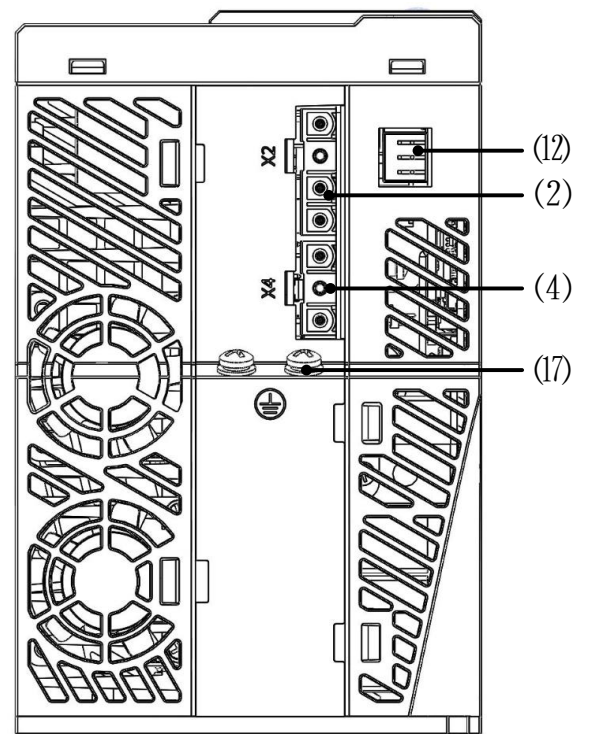
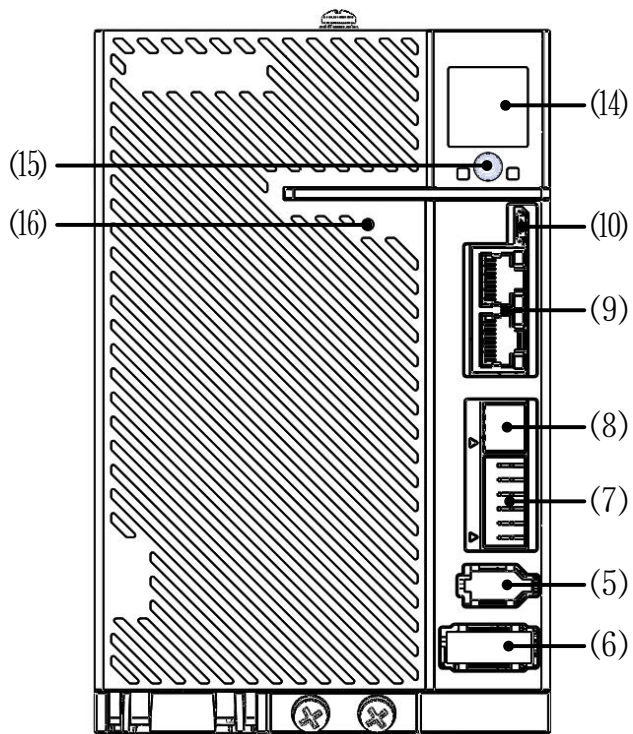
■ T1 机型



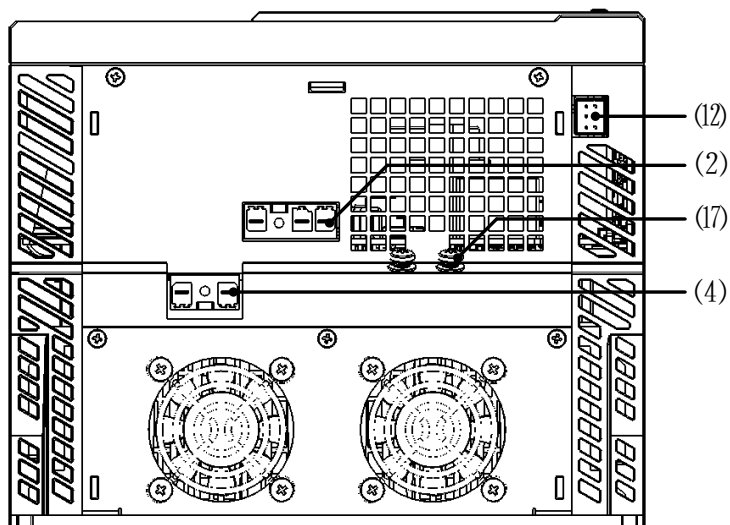
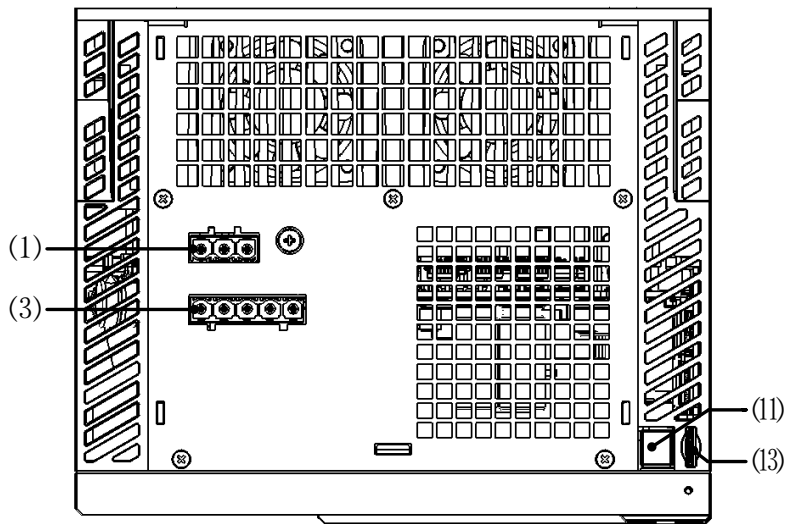
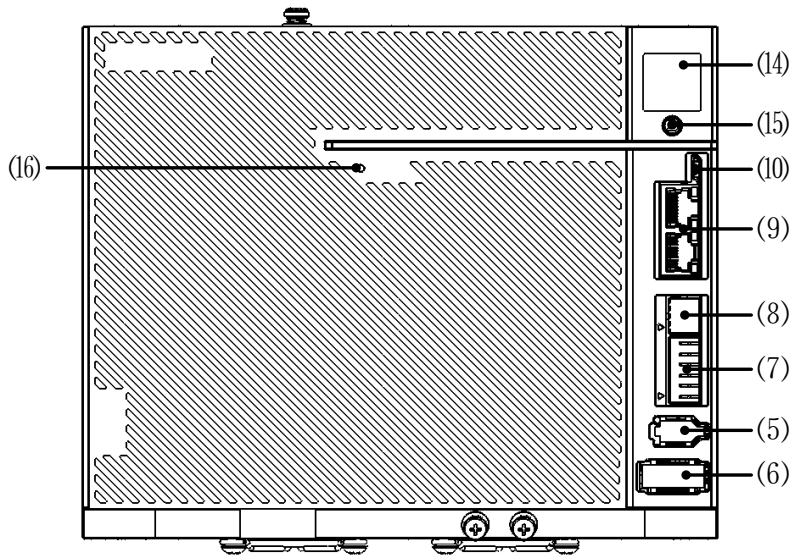
■ T2 机型



■ T3 机型



■ T4 机型



1.6 符合标准和认证

CDS7S 系列驱动器符合以下标准:

■ 欧盟 CE 标准

指令	指令名称	符合标准	认证标识
EMC 指令	2004/30/EU	EN 61800-3: 2014+A1:2012	CE
LVD 指令	2014/35/EU	EN 61800-5-1:2007	CE

■ 安全标准

设备型号	安全标准	标准
CDS7 伺服驱动器	功能安全	IEC 61508-1 IEC 61508-2 IEC 62061 ISO 13849-1 ISO 13849-2 IEC 61800-5-2

第2章 安装

2.1 注意事项

安装时请务必遵守以下注意事项。

警告

- **爆炸性气体或易燃性气体环境**

请勿在有爆炸性气体或易燃性气体的环境中使用伺服驱动器；

机柜内的继电器、接触器及再生电阻等零部件若产生火花，可能成为火源导致火灾或引起爆炸事故。

注意

- **通用注意事项**

将伺服驱动器安装在可燃物上或安装在可燃物附近容易导致火灾；

请勿在伺服驱动器上放置重物或踩踏伺服驱动器；

请在规定的环境条件范围内使用伺服驱动器；

防止驱动器坠落或使伺服驱动器受到强烈撞击；

注意防止螺丝、金属片等导电物质及可燃性物质进入伺服驱动器内部；

请勿堵塞吸气和排气口，请按正确的方向进行安装操作；

需长时间（3 年以上）保存伺服驱动器时请咨询我司；

驱动器出现损伤或零部件有破损使,请立即联系我司进行返修。

- **安装在机柜内时**

请充分考虑机柜的大小、冷却装置及机柜内部的布局，确保伺服驱动器的环境温度控制在 45℃ 以下；

- **附近有振源时**

请在伺服驱动器同底座间安装减震器以确保振动不会直接传到伺服驱动器。

- **附近有发热源时**

考虑到对流、辐射等会导致温度上升，请务必确保伺服驱动器的环境温度低于 45℃。

- **有腐蚀性气体时**

请勿在有腐蚀性气体的环境中使用伺服驱动器。长时间在腐蚀性气体环境中使用，将导致连接器及节点部分的接触不良。

- **有粉尘或油雾的环境中**

请勿在有粉尘或油雾的环境中使用伺服驱动器；

粉尘或油雾的附着、堆积可能导致部件的绝缘性能下降或发生漏电，从而导致驱动器损坏。

- **有强干扰源时**

输入信号、电源电路受到干扰后，可能导致伺服驱动器的误动作。

若使用环境中存在有干扰源，请采取在驱动器前端加装滤波器、优化接线及改善干扰源等相应的抗干扰措施。

2.2 产品检查

产品到货后，请确认以下内容：

- 产品运输过程中是否存在包装破损或丢失？
- 伺服驱动器型号是否与订购产品一致？
- 伺服驱动器的外观是否完整？
- 伺服驱动器的螺丝是否有松动？
- 标配连接器和已采购的选配连接器是否在包装箱内？

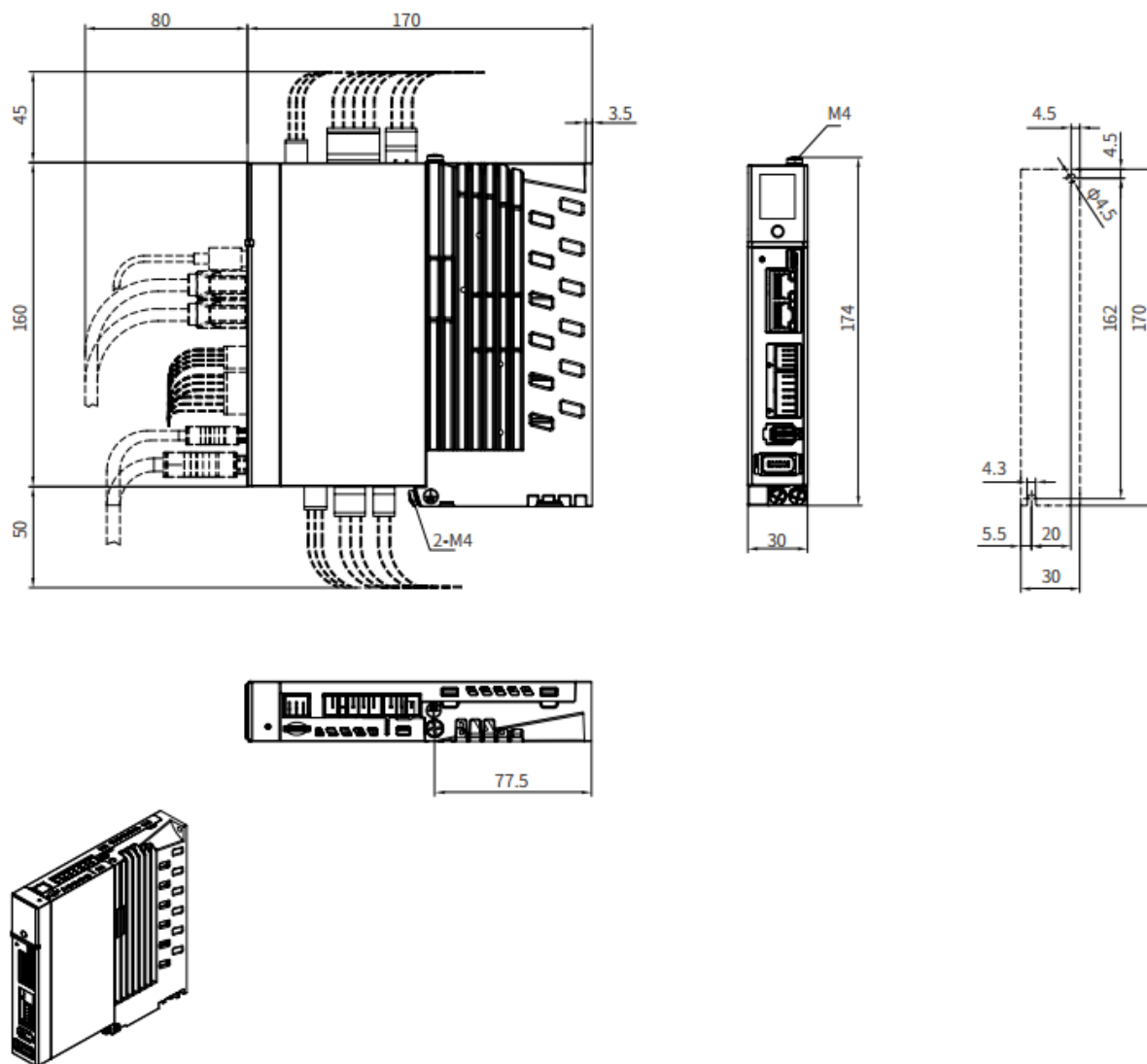


如产品内容有不符之处，请与我司联系。

2.3 外形尺寸

2.3.1 T1 机型外形尺寸

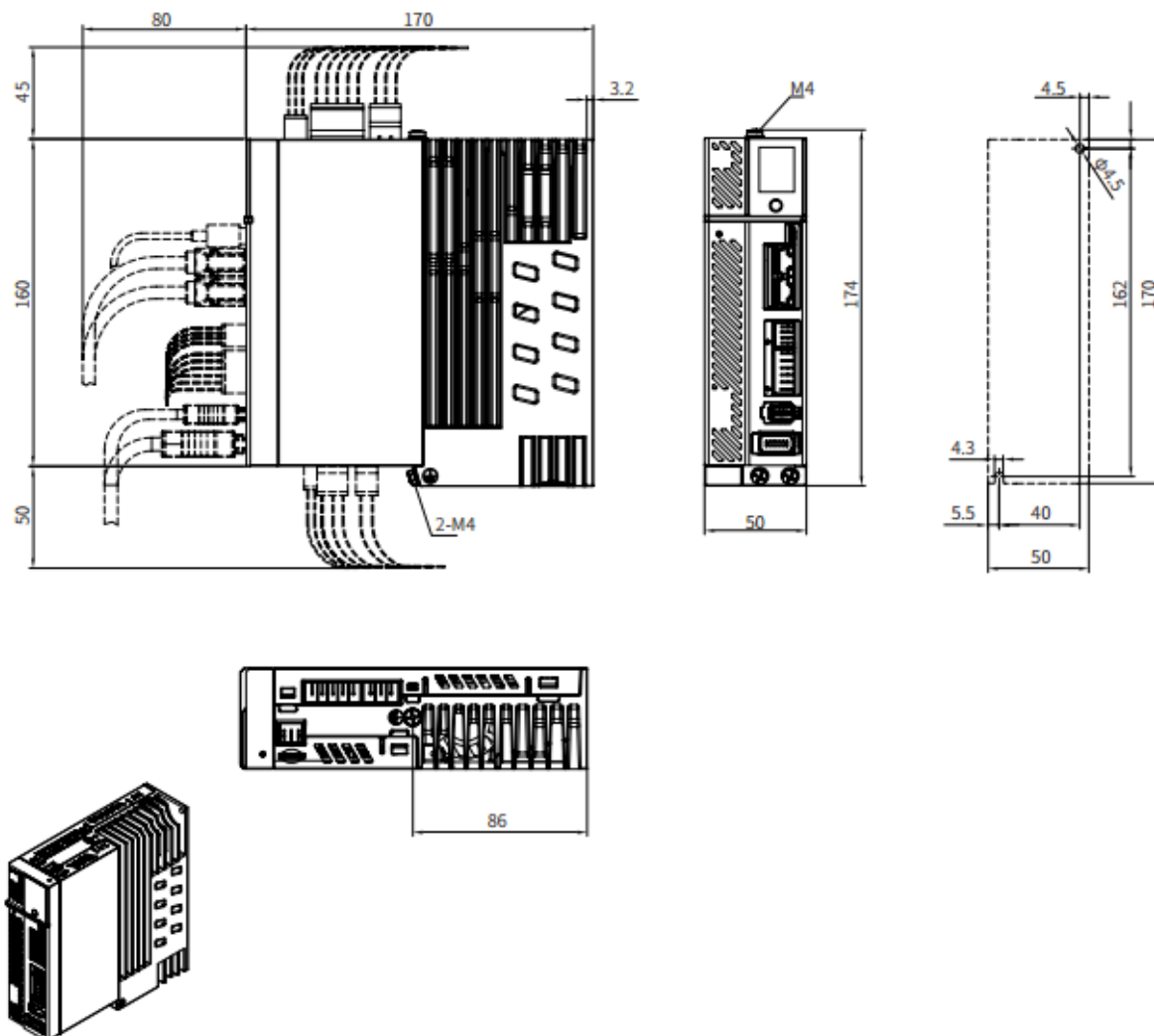
单位 [mm]



如需咨询图中未注尺寸, 请与我司联系

2.3.2 T2 机型外形尺寸

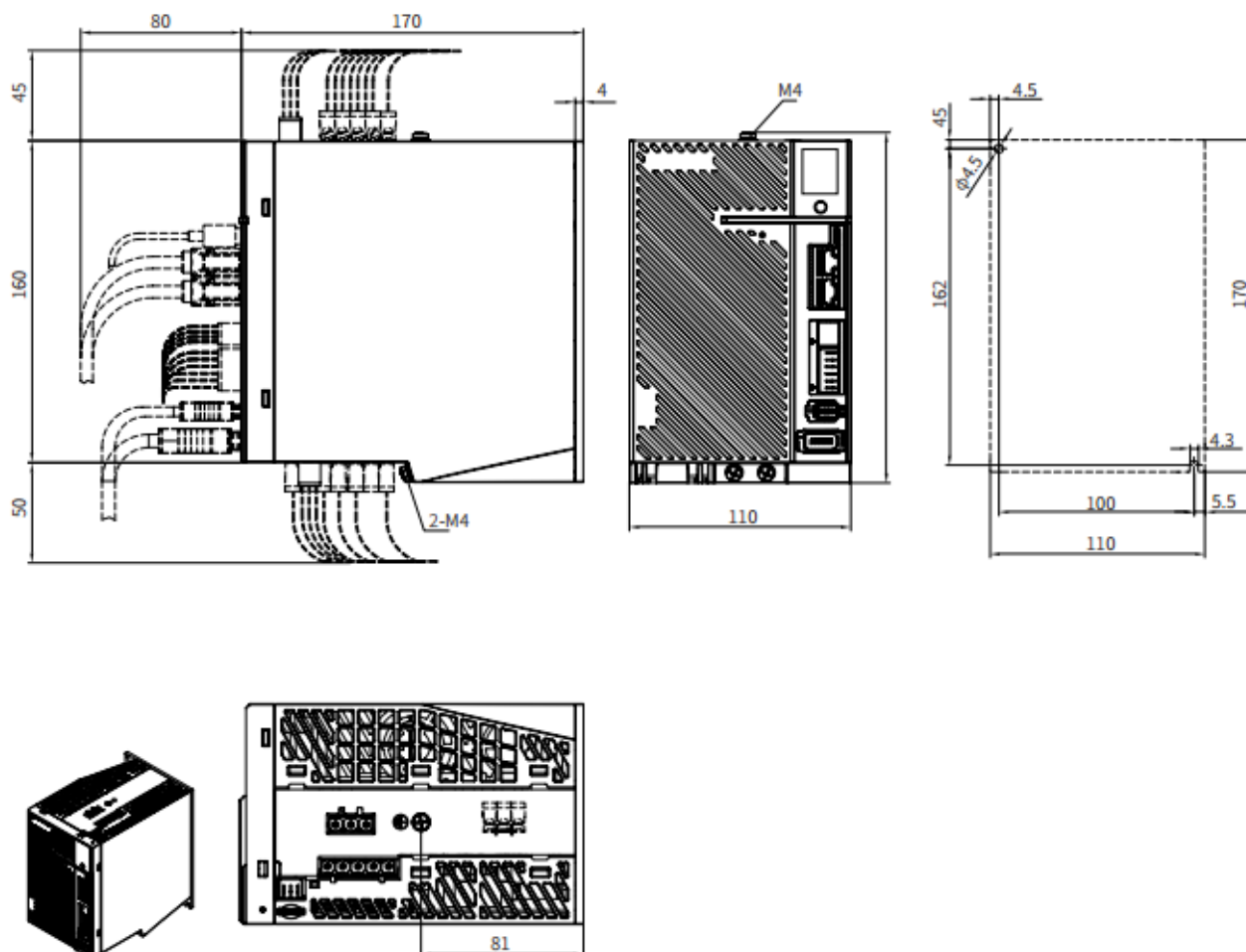
单位 [mm]



如需咨询图中未注尺寸，请与我司联系

2.3.3 T3 机型外形尺寸

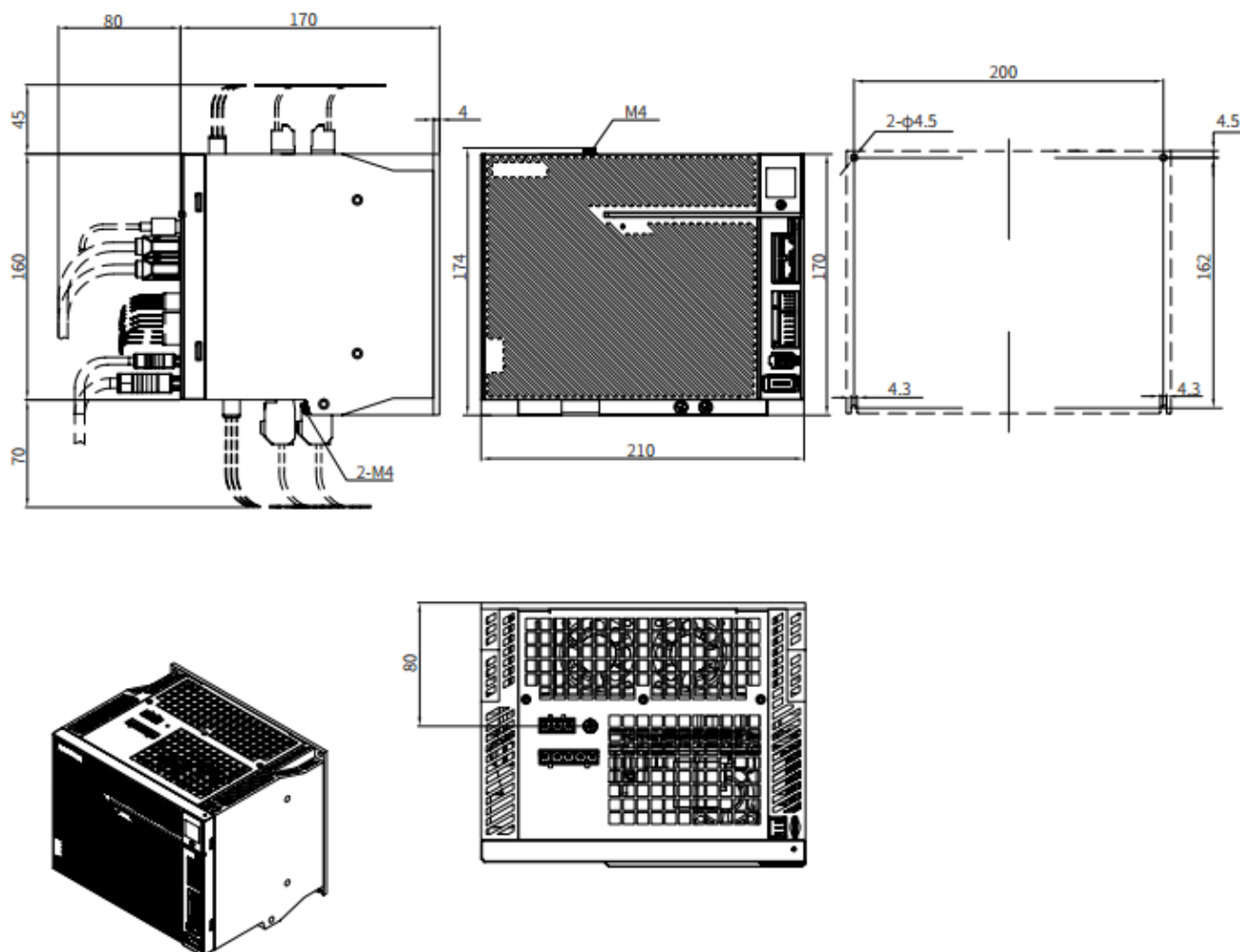
单位 [mm]



如需咨询图中未注尺寸，请与我司联系

2.3.4 T4 机型外形尺寸

单位 [mm]

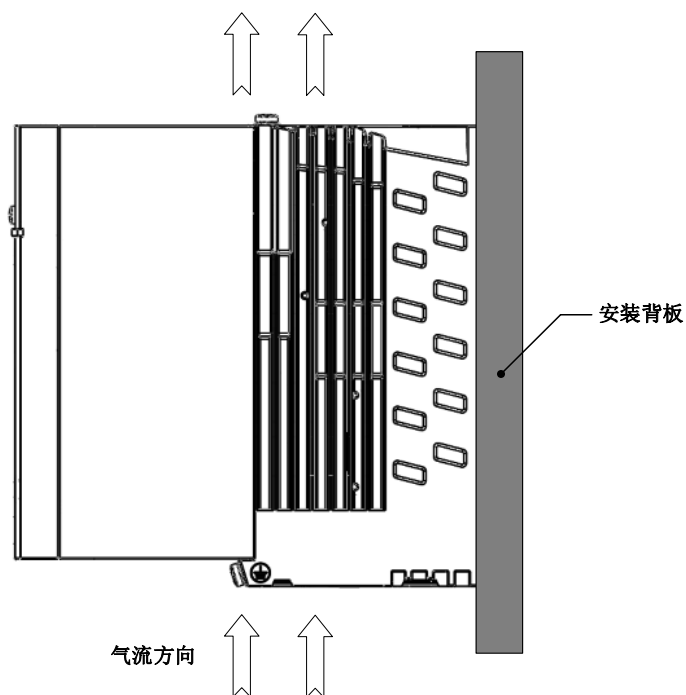


如需咨询图中未注尺寸，请与我司联系

2.4 安装方向及空间要求

2.4.1 驱动器安装方向

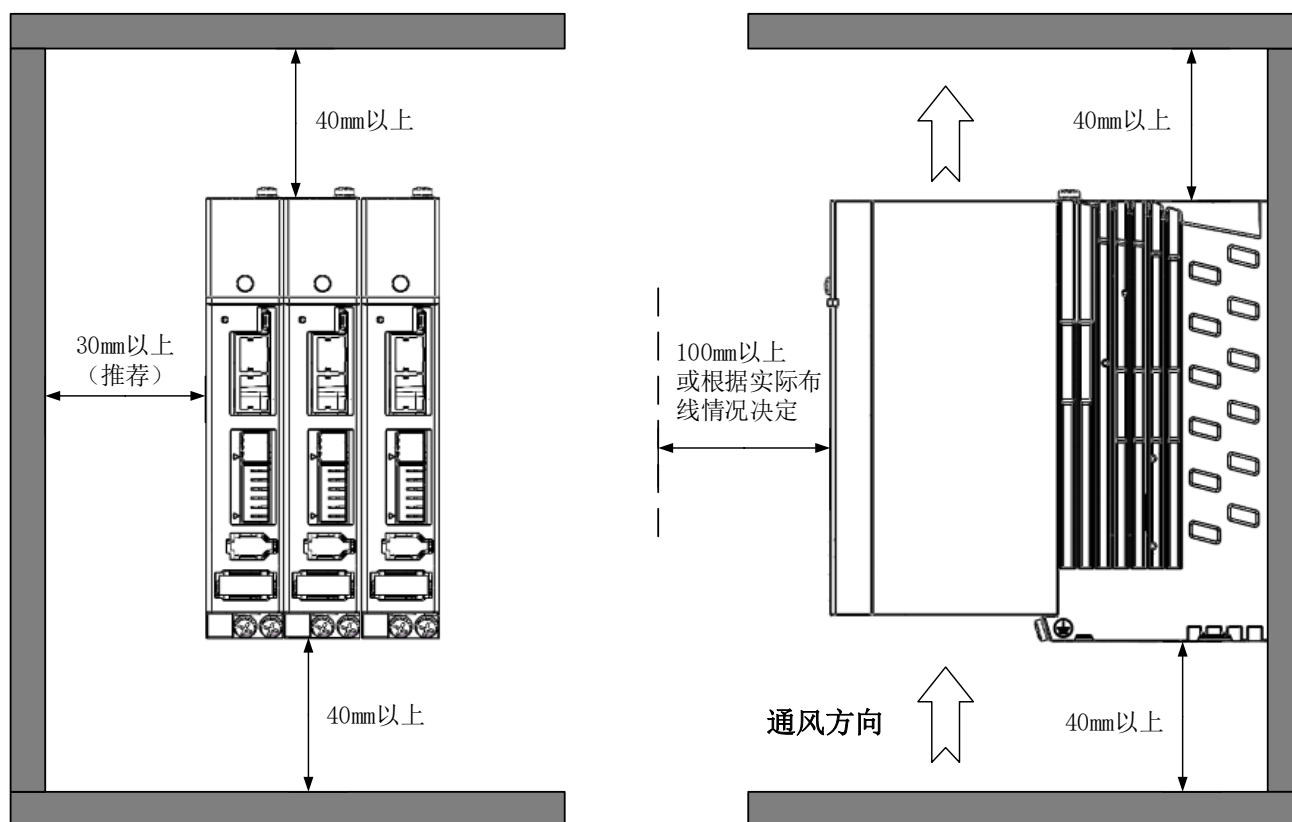
驱动器推荐的安装方向如下图所示：



由于伺服驱动器产生的热量由下向上散发，为确保设备性能稳定，通常要求竖直安装，即确保驱动器自带强制风冷的气流方向由下向上。

2.4.2 驱动器安装空间要求

驱动器安装在机柜中时，请确保周围留有以下间隔：



1. 伺服驱动器允许多台并机安装；
2. 请将伺服驱动器的使用环境温度控制在 45℃ 以下；
3. 若控制柜内散热较差，请使用冷却风扇保持空气流通。

第3章 接线

3.1 接线注意事项

3.1.1 安全要求

进行接线操作时，应严格遵循如下要求。

警告

- 请勿触摸伺服驱动器内部器件，否则可能造成触电。
- 伺服通电状态下，任何人员不得进入机械运动的范围之内，以防止可能发生的人员伤亡事故。

注意

- 伺服驱动器外部接线工作只能由经过培训并被授权的合格工程师进行。
- 通电前注意检查伺服驱动器的电压等级，否则可能造成人员伤亡和设备损坏。
- 只有在可靠切断系统所有供电电源，并等待至少 10 分钟，然后才可以打开伺服驱动器外壳。
- 使用前要认真核实伺服驱动器的额定输入电压是否与交流供电电源的电压一致。
- 伺服驱动器出厂前已通过耐压试验，用户不可再对伺服驱动器进行耐压试验。
- 禁止将供电电源与电机动力输出端子 U、V、W 相连。
- 为保证安全，伺服驱动器和电机必须可靠接地。
- 为方便输入侧过电流保护和停电维护，伺服驱动器应通过空气开关或熔断开关与电源相连。
- 除 X1 端子外，严禁将动力电源输入端接入到其他端子，否则会损坏产品。
- 所有端子接入的输入电压严禁超出允许范围。
- 电机抱闸输出线端连接器最大输出电流为 1A，如果抱闸电流超过允许值，则需通过外接继电器控制。
- 通电前需确保接线线序正确，连接可靠、绝缘可靠，否则可能会损坏产品。

3.1.2 系统布线要求

主回路接线时应当注意如下内容：

- 输入输出信号线以及编码器线缆建议使用双股绞合线或多芯双股绞合整体屏蔽线。
- 请不要重压或损伤电缆。
- 动力电缆要和信号及编码器线缆分开布线。
- 动力输入电缆要和动力输出电缆分开布线。

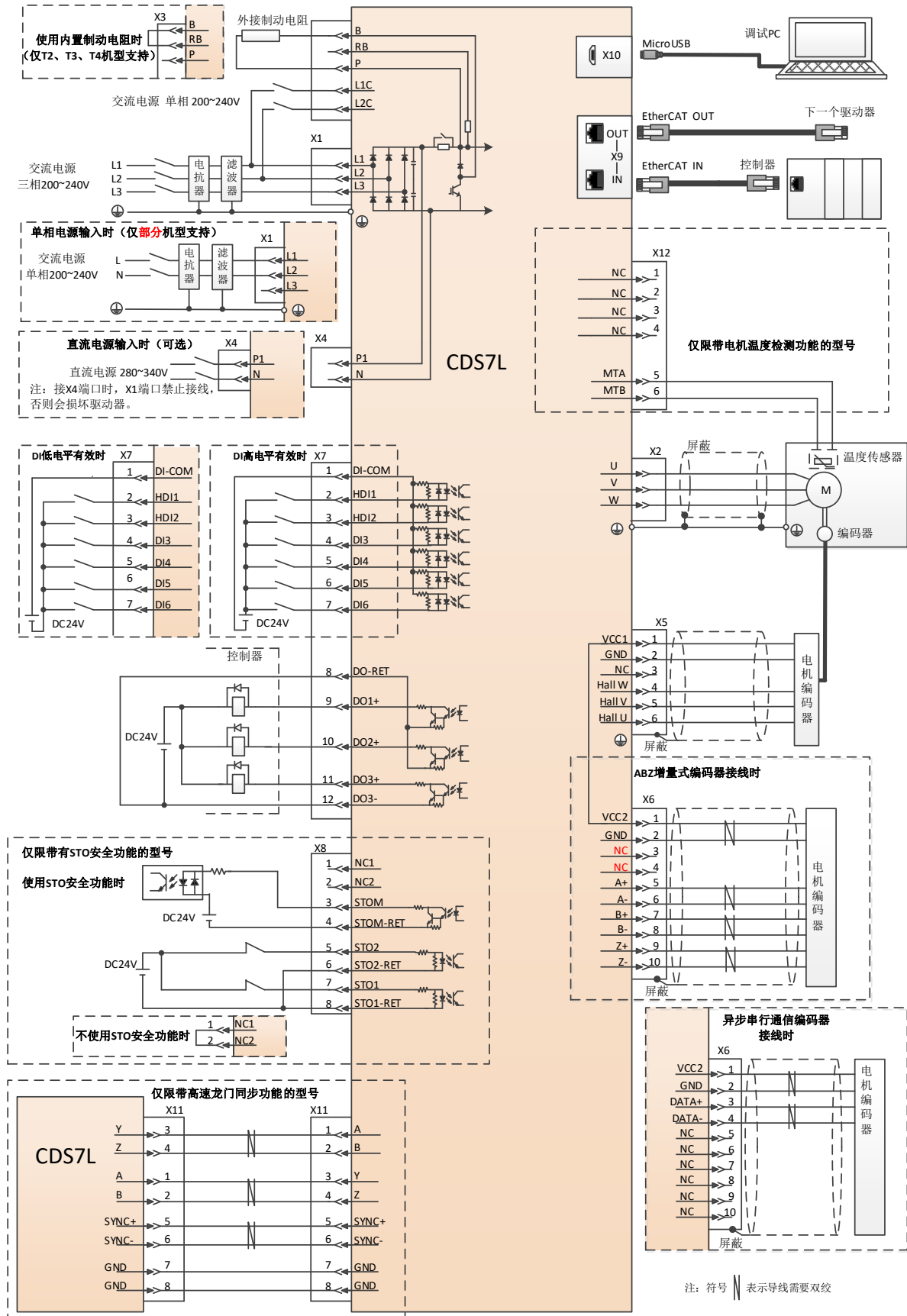
为抑制伺服驱动器与周边设备间的电磁干扰，可根据需要，采取以下抗干扰对策：

- 请尽可能将输入指令设备及抗干扰滤波器设置在伺服单元的附近。
- 请务必在继电器、电磁阀、电磁接触器的线圈上连接浪涌吸收器。
- 请勿将主回路电缆与信号电缆放入同一套管内，也不要将其捆扎在一起，并保持 30 cm 以上的间隔。
- 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接抗干扰滤波器。
- 请进行适当的接地处理，接地相关内容请参考下文中的内容。

连接接地线时，应注意如下内容：

- 在任何情况下，不构成电源电缆或电缆外套组成部分的每一根保护导体的截面积，都不得小于：
 - 2.5 mm²，在有机械保护情况下；
 - 4 mm²，在无机机械保护情况下。对于用电缆芯线连接的设备，应当采取措施使电缆芯线中的保护导体应当在应力消除机构失效的情况下成为最后中断的导体。
- 推荐为单点接地。
- 伺服电机与机械之间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。
- 在输入输出信号电缆中出现干扰等情况时，请将该输入输出信号电缆的屏蔽层连接至连接器壳体后再进行接地。

3.2 系统接线图

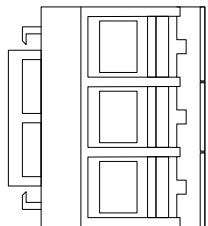
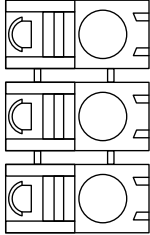
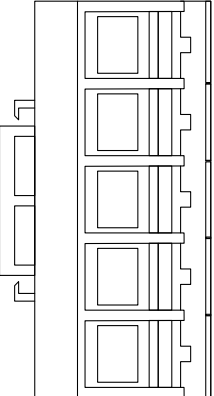
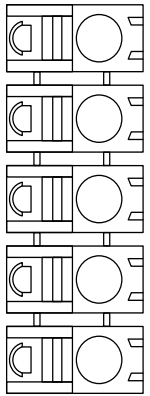
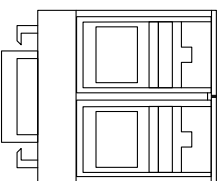
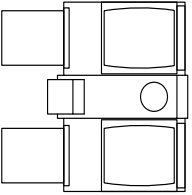
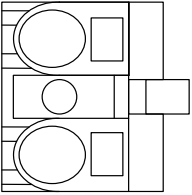


3.3 电源接线

本章节主要介绍了伺服驱动器电源回路的接线，包括动力电源、控制电源、直流母线以及再生制动回路的接线方法。

3.3.1 端口及功能

电源接线相关的各端口连接器图示及引脚定义如下表所示。

端口名称	连接器图示及引脚定义		
	T1、T2 机型	T3 机型	T4 机型
动力电源输入 端口（X1）	 L3 L2 L1	 L3 L2 L1	
控制电源及再 生制动端口 （X3）	 B RB P L1C L2C	 L2C L1C P RB B	
直流母线端口 （X4）	 P1 N	 P1 N	 P1 N



上表中各连接器均以接线端视图给出，实际使用时应注意安装方向和引脚定义，避免接线错误造成设备损坏。

当采用不同电源输入时，各端口接线方式存在差异。以下列出三种电源输入方式：

■ 三相 AC 220 V 电源输入

端口名称	引脚符号	规格及参数
动力电源输入端口（X1）	L1, L2, L3	三相 AC220 V, ±15%; 50/60 Hz
控制电源及再生制动端口（X3）	L1C, L2C	单相 AC220 V, ±15%; 50/60 Hz
	B, RB, P,	使用内置制动电阻时，短接接口 B 和 RB，不使用接口 P （T1 机型不支持）
		外接制动电阻时，将制动电阻连接至接口 B 和 P，不使用接口 RB
直流母线端口（X4）	P1, N	不使用
接地端子		连接外电路接地端子

■ 单相 AC 220 V 电源输入（仅 T1, T2 机型支持）

端口名称	引脚符号	规格及参数
动力电源输入端口（X1）	L1, L2	单相 AC 220 V, ±15%; 50/60 Hz，不使用 L3
控制电源及再生制动端口（X3）	L1C, L2C	单相 AC 220 V, ±15%; 50/60 Hz
	B, RB, P,	使用内置制动电阻时，短接接口 B 和 RB，不使用接口 P （T1 机型不支持）
		外接制动电阻时，将制动电阻连接至接口 B 和 P，不使用接口 RB
直流母线端口（X4）	P1, N	不使用
接地端子		连接外电路接地端子

■ 直流电源输入（可选）

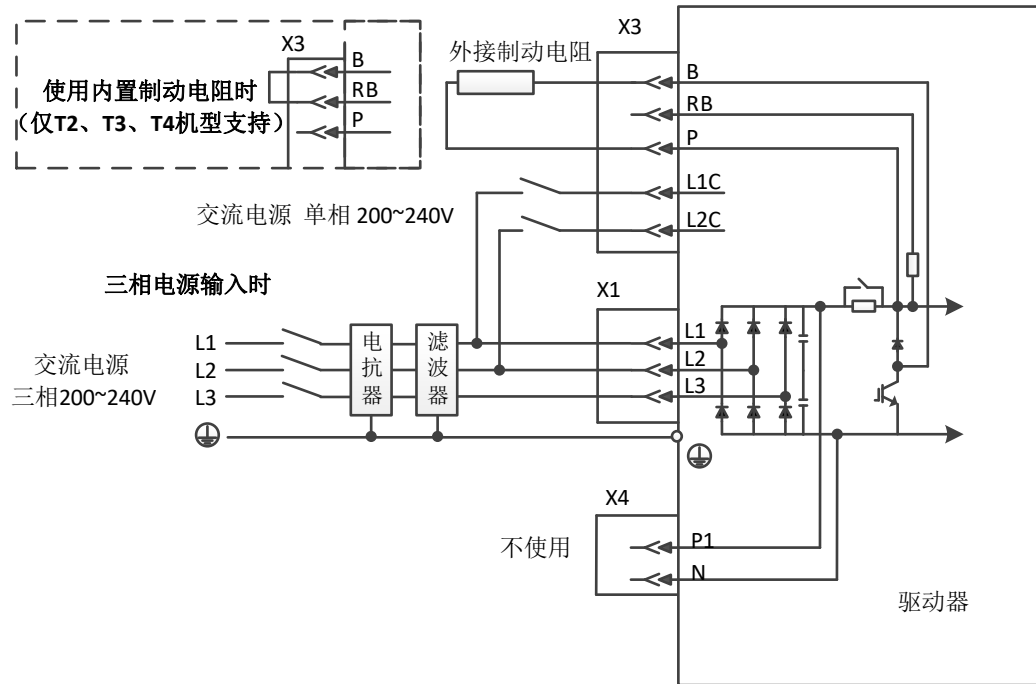
端口名称	引脚符号	规格及参数
动力电源输入端口（X1）	L1, L2, L3	不使用
控制电源及再生制动端口（X3）	L1C, L2C	单相 AC 220 V, ±15%; 50/60 Hz
	B, RB, P,	使用内置制动电阻时，短接接口 B 和 RB，不使用接口 P （T1 机型不支持）
		外接制动电阻时，将制动电阻连接至接口 B 和 P，不使用接口 RB
直流母线端口（X4）	P1, N	DC 280-340 V，电源正极连接至 P1，电源负极连接至 N
接地端子		连接外电路接地端子



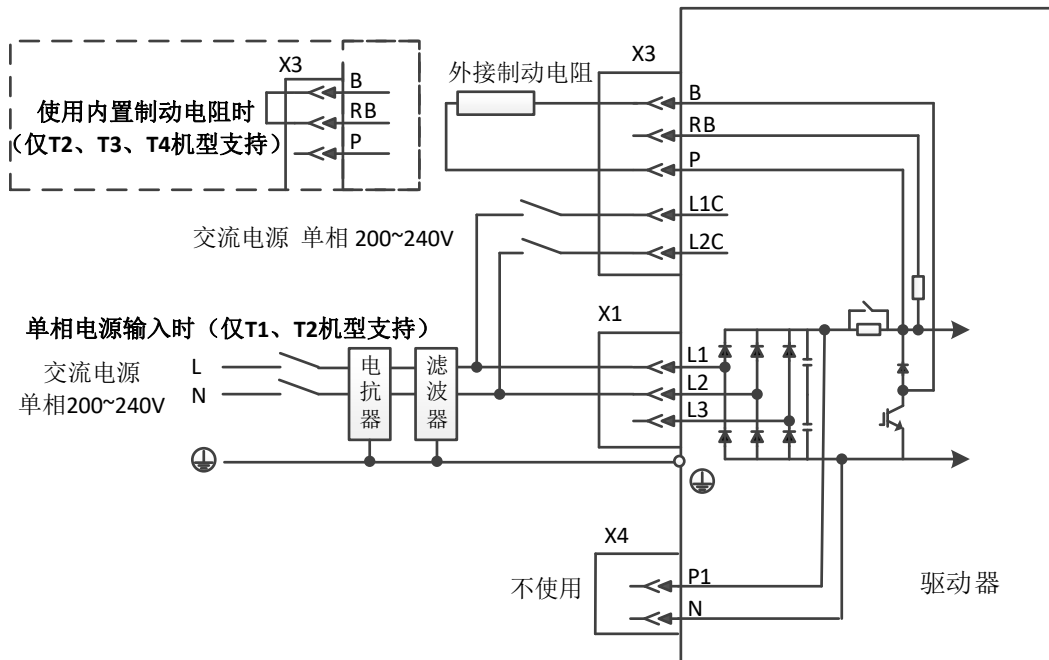
使用直流电源输入时，X1 端口禁止接线，否则会损坏设备

3.3.2 电源接线图

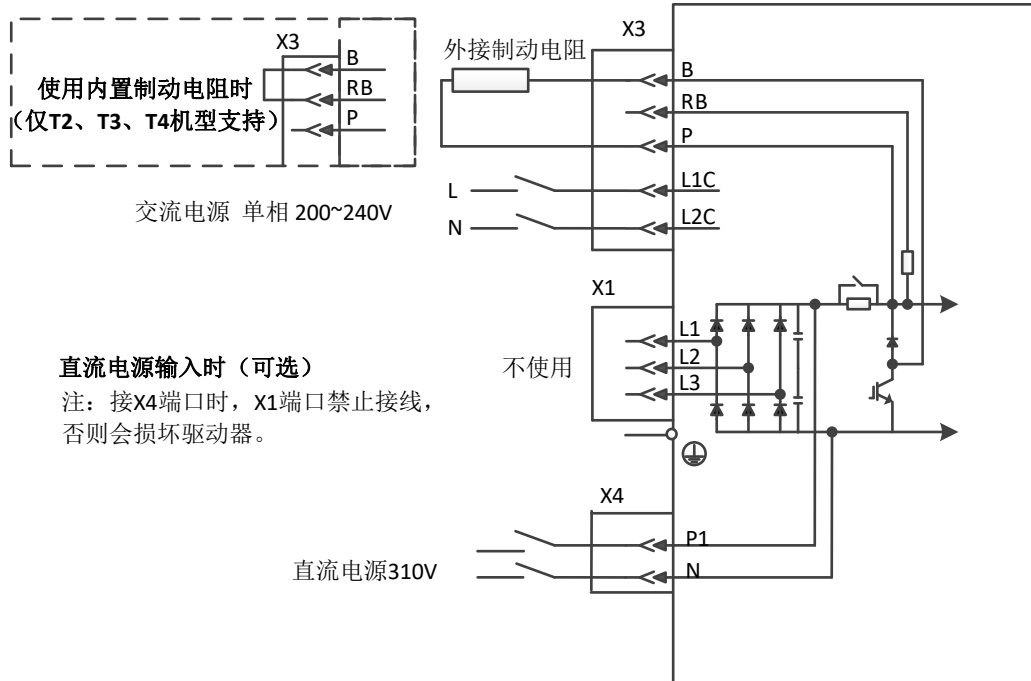
■ 三相 AC 220 V 电源输入



■ 单相 AC 220 V 电源输入（T1, T2 机型支持）



■ 直流电源输入（可选）



3.3.3 电源接线注意事项

■ 电缆选型

电缆标称截面面积与容许电流的关系示例如下表所示：

标称截面面积/ mm ²	不同环境温度下的容许电流/ A		
	30℃	40℃	50℃
0.5	6.6	5.6	4.2
0.75	8.8	7.0	5.4
0.9	9.0	7.7	5.8
1.25	12.0	11.0	8.3
2.0	23.0	22.0	15.0
3.5	33.0	29.0	21.8
5.5	43.0	38.0	28.5
8.0	55.0	49.0	36.8
14.0	79.0	70.0	52.5

注：以上数值为使用特殊耐热聚乙烯电缆时的参考值，不同规格电缆的载流量存在差异。



考虑电缆载流量时，请务必根据布线环境和系统实际运行工况留出一定的安全裕量，避免造成设备失效或人身财产损失

■ 其他注意事项

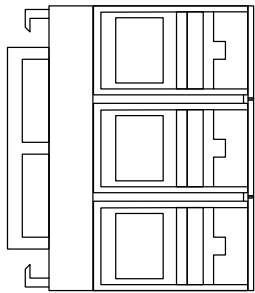
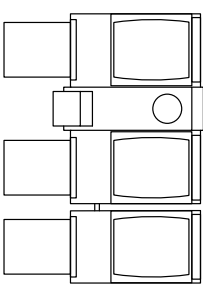
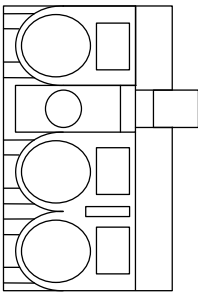
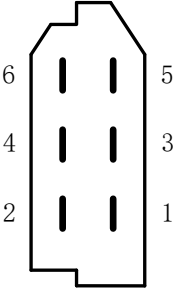
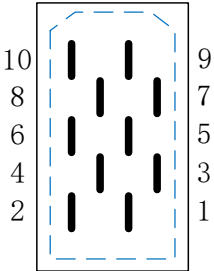
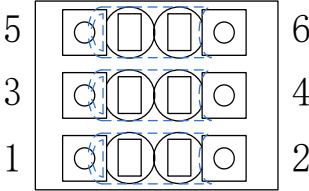
- 通电时请勿变更接线，否则会导致触电或受伤。
- 请由专业技术人员进行接线或检查。
- 即使关闭电源，伺服驱动器内部仍然可能残留高电压，因此请在电源关闭至少 10 分钟后，确认 CHARGE 灯熄灭，然后再进行接线及检查操作。CHARGE 灯点亮期间，请勿触摸电源端子。
- 请严格按照本手册所提供的接线图进行接线，否则可能造成设备损坏或触电事故。
- 请使用断路器或保险丝来保护主回路。
- 请设置漏电断路器以构建更加安全的系统。
- 频繁通断电源将导致伺服驱动器内部元件老化，因此如非必要，请勿频繁通断电源，常规运行状态下，建议电源通断时间间隔应大于 1 小时。

3.4 电机接线

本章节介绍了与伺服驱动器与电机相关的接线，主要包括电动力线、电机抱闸电路、电机温度检测电路以及各类型编码器的接线方法。

3.4.1 端口及功能

电机接线相关的各端口连接器图示及引脚定义如下表所示。

端口名称	连接器图示及引脚定义		
	T1、T2 机型	T3 机型	T4 机型
电机输出端口 (X2)			
第一编码器端口 (X5)			
第二编码器端口 (X6)			
电机抱闸及温度检测端口 (X12)			



为方便区分使用方向，图示中以虚线表示连接器插入端的轮廓，请结合实物进行区分。

■ 电机动力电输出

端口名称	引脚符号	功能
电机输出端口 (X2)	U, V, W	连接伺服电机三相动力线
接地端子		连接电机外壳

■ 电机抱闸及温度检测端口 (连接安全抱闸电路)

端口名称	引脚	信号名称	功能
电机抱闸及温度检测端口 (X12)	1	NC	请勿使用
	2	NC	请勿使用
	3	NC	请勿使用
	4	NC	请勿使用
	5	MTA	电机温度传感器信号
	6	MTB	电机温度传感器信号

■ 第一编码器端口 (连接霍尔位置传感器)

端口名称	引脚	信号名称	功能
第一编码器端口 (X5)	1	VCC1	编码器电源+5V
	2	GND	编码器电源 0V
	3	NC	请勿使用
	4	Hall W	Hall W 信号
	5	Hall V	Hall V 信号
	6	Hall U	Hall U 信号
	外壳	屏蔽	——



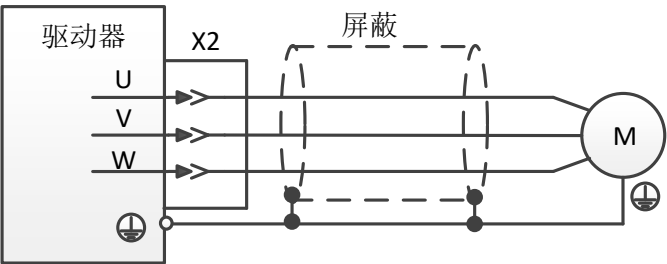
接线前应确保所选用的电机编码器的电源电压与驱动器的编码器供电电压一致 (参照各表中 VCC 的规定)。所有类型编码器在使用时均应注意, 以下不再重复。

■ 第二编码器端口（连接 ABZ 增量式编码器）

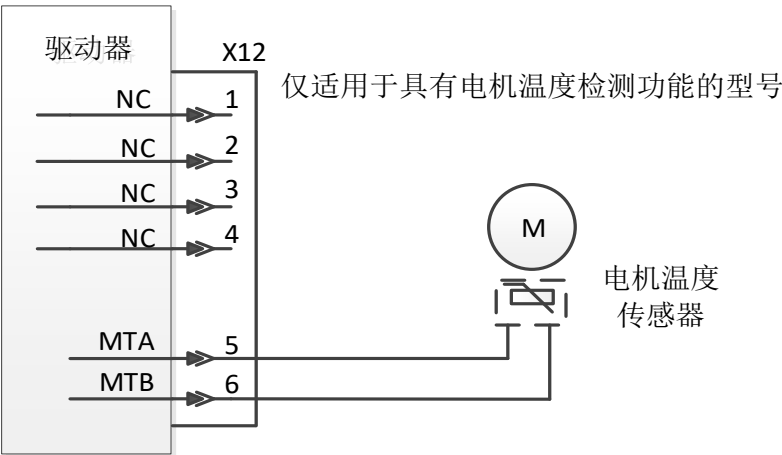
端口名称	引脚	信号名称	功能
第二编码器端口（X6）	1	VCC2	编码器电源+5V
	2	GND	编码器电源 0V
	3	NC	请勿使用
	4	NC	请勿使用
	5	A+	A 相脉冲+
	6	A-	A 相脉冲-
	7	B+	B 相脉冲+
	8	B-	B 相脉冲-
	9	Z+	Z 相脉冲+
	10	Z-	Z 相脉冲-
	外壳	屏蔽	——

3.4.2 电机接线图

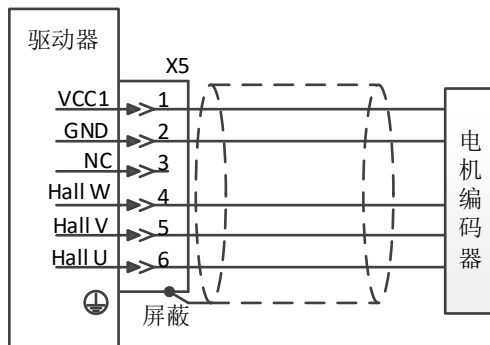
■ 电机动力线接线



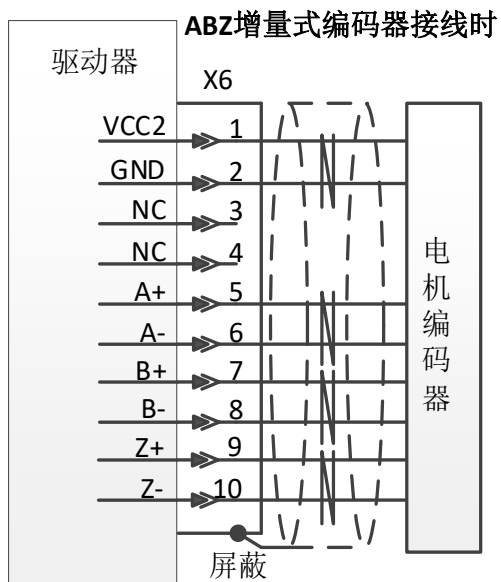
■ 电机温度检测接线



■ 第一编码器接线（连接霍尔位置传感器）



■ 第二编码器接线（连接 ABZ 增量式编码器）



符号 **N** 表示导线需要双绞

3.4.3 电机接线注意事项

- 电机动力线接线时，请根据所选电机的工作电流大小选择合适的电缆线径，可参考 3.3.3 小节的线径参考值；
- 电机动力线初次接线或变更接线后，请检查并确认各线缆相序正确；
- 请确保将伺服驱动器的接地端子连接至电机的接地端子；
- 使用带制动器的电机时，请根据所使用的制动器电流和电源，选择浪涌吸收器；
- 制动器所使用的 DC24 V 电源请务必与输入输出信号所使用的电源分开。两者共用电源时，可能会导致输入输出信号的误动作；
- 编码器线缆接线时，请根据本章节的规定，在对应位置选用双绞线缆，线缆导体电阻不应超过 1Ω （由线缆长度决定），导体截面积建议选用 $0.15\text{-}0.75\text{ mm}^2$ ；
- 请选用带有屏蔽层的编码器信号线缆，并将线缆屏蔽层连接至 X5、X6 端口连接器的金属外壳。
- 请勿将编码器信号线与动力线缆布设在一起，应尽量确保两者之间留有 30cm 以上的间隙。

3.5 EtherCAT 接线

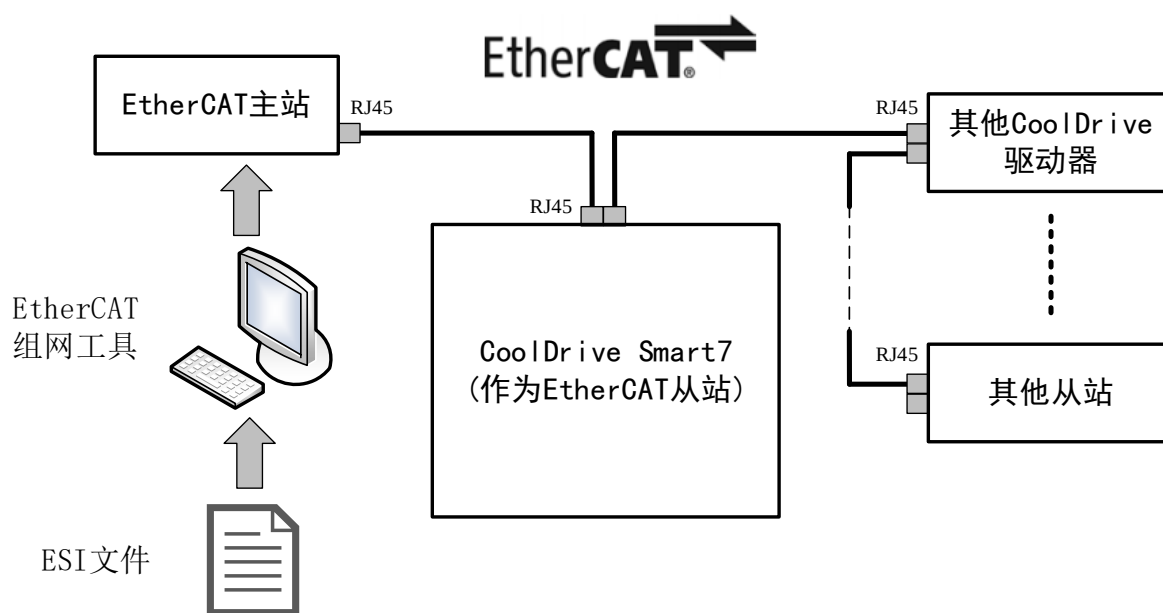
3.5.1 EtherCAT 简介

■ EtherCAT 概述

EtherCAT 是 Ethernet for Control Automation Technology 的简称。是 Beckhoff Automation GmbH 开发的实时以太网用的主站和从站间的开放网络通信，由 ETG（EtherCAT Technology Group）进行管理。

■ EtherCAT 系统结构

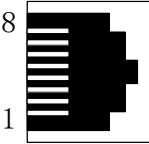
EtherCAT 网络结构如下图所示，本示例中采用了最典型的线性拓扑结构，若选用其他结构可查阅相关文档。



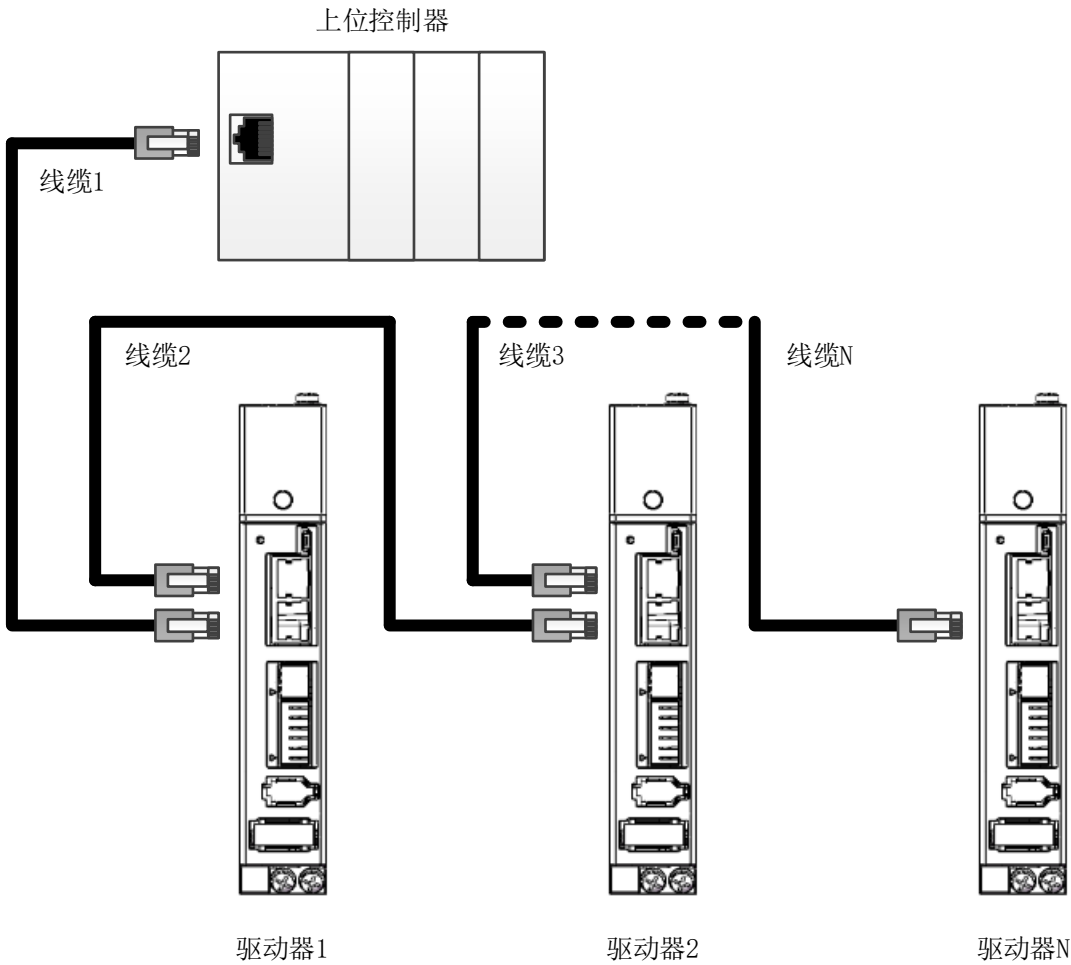
EtherCAT 主站需根据本公司提供的 ESI（EtherCAT Slave Information）文件生成相关组网信息。

3.5.2 端口符号及功能

■ EtherCAT 通信接线

端口名称	引脚符号	信号名称	功能
EtherCAT 通信端口 (X9) 	1	DP_PHY0_TX+	发送数据+
	2	DP_PHY0_TX-	发送数据-
	3	DP_PHY0_RX+	接收数据+
	4	---	---
	5	---	---
	6	DP_PHY0_RX-	接收数据-
	7	---	---
	8	---	---

3.5.3 EtherCAT 接线图



本接线图为典型的线性拓扑示例，若采用其他网络拓扑，请参考 EtherCAT 相关说明文档及组网设备规格书。

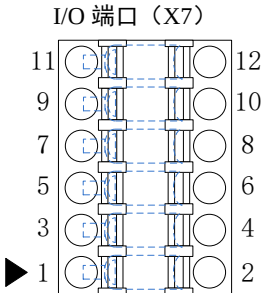
3.5.4 EtherCAT 接线注意事项

- 请选用带有屏蔽层的超六类网线及带有金属屏蔽层的 RJ-45 插头。
- 压接插头时，请确保线芯与插头金属针脚接触良好并可靠固定。
- 请将网线的屏蔽层与 RJ-45 插头的金属外壳压接在一起。
- 用于连接相邻设备的线缆不易过短，必须满足线缆弯折半径的要求。
- 连接引脚 3 和引脚 6 的线缆需要双绞。
- 请勿将信号线缆与动力线缆布设在一起，且应确保两者之间留有 30cm 以上的间隙。

3.6 I/O 接线

3.6.1 端口符号及功能

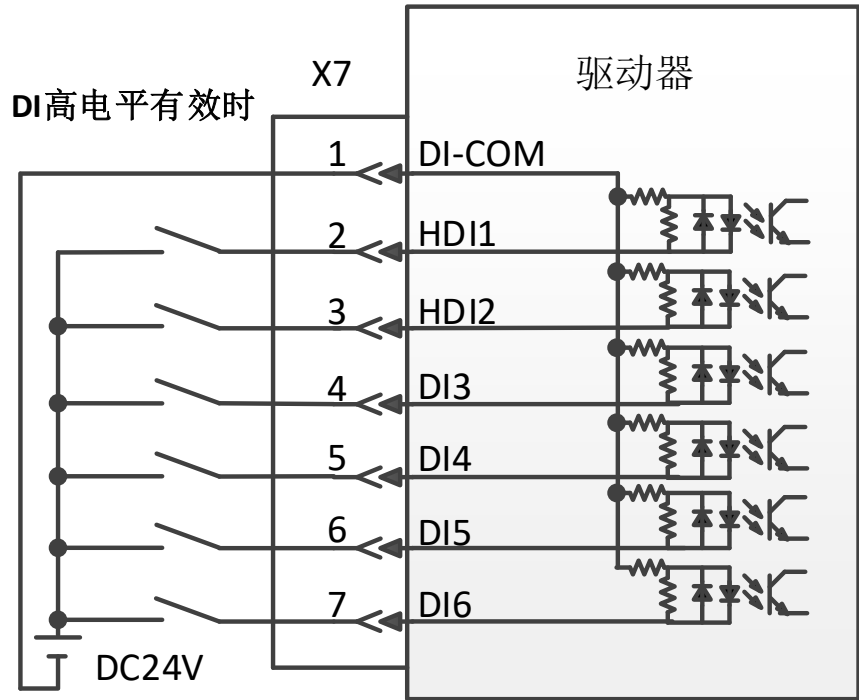
■ I/O 端口接线

端口名称	引脚符号	信号名称	功能
	1	DI-COM	数字信号输入公共端
	2	HDI1	数字信号输入 1（高速）
	3	HDI2	数字信号输入 2（高速）
	4	DI3	数字信号输入 3
	5	DI4	数字信号输入 4
	6	DI5	数字信号输入 5
	7	DI6	数字信号输入 6
	8	DO-RET	数字信号输出-
	9	DO1+	数字信号输出 1+
	10	DO2+	数字信号输出 2+
	11	DO3+	数字信号输出 3+
	12	DO3-	数字信号输出 3-

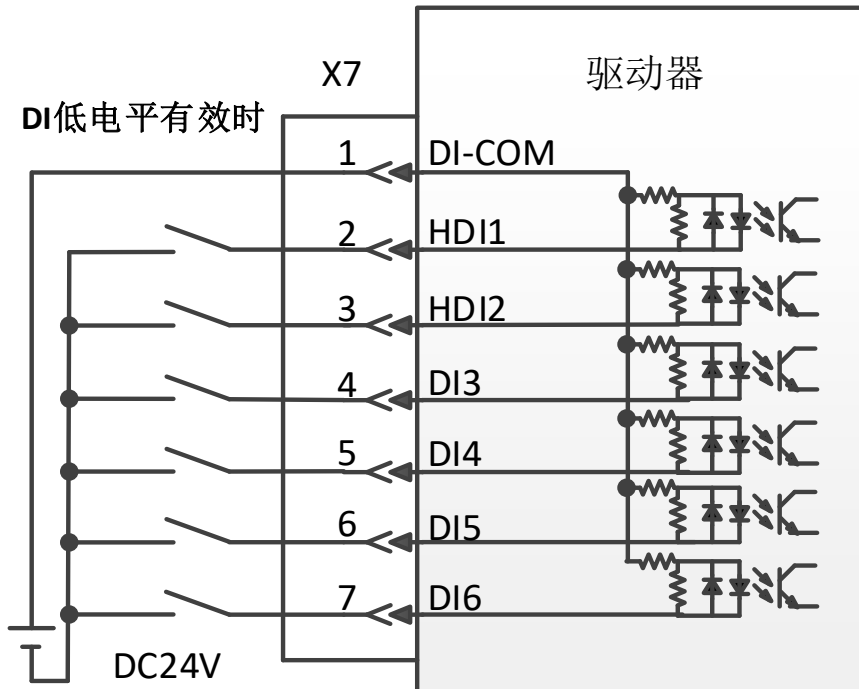
3.6.2 I/O 端口接线图

伺服驱动器的数字输入回路使用双向光电耦合器，可根据实际需要选择外电路接线方式。

■ DI 高电平有效时接线

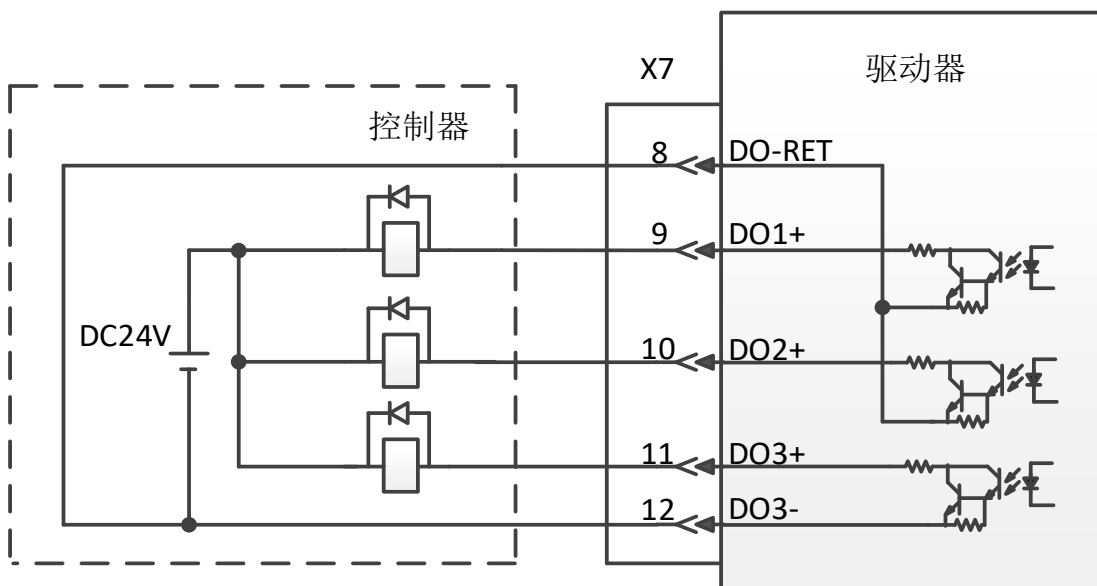


■ DI 低电平有效时接线

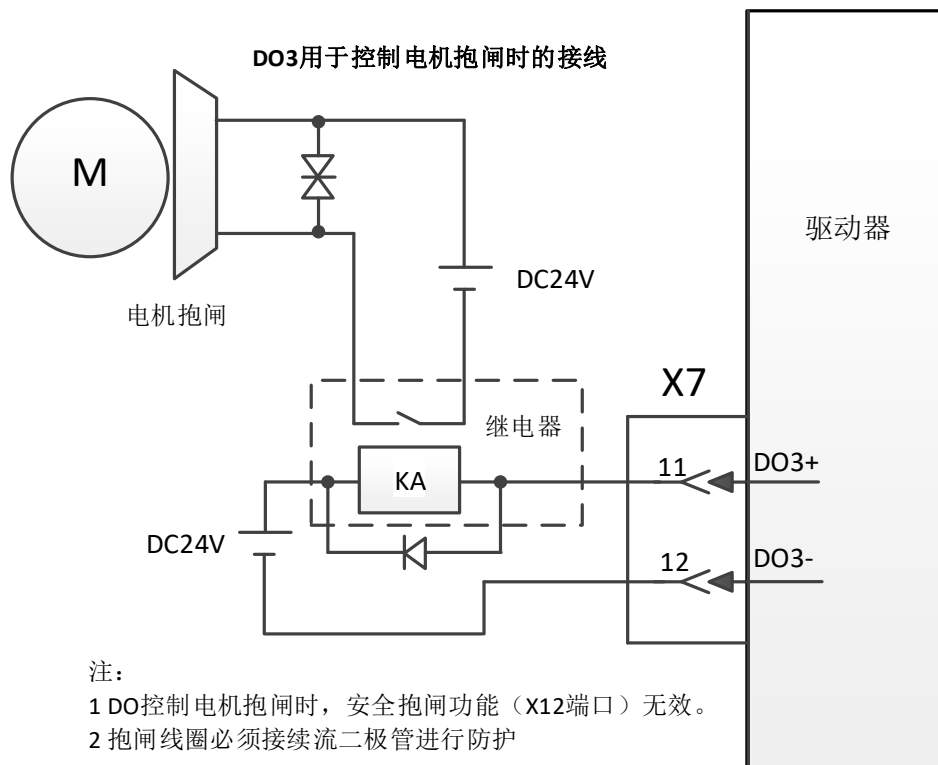


DI 接线时，为确保光电耦合器的 1 次侧电流，输入电源电压应大于 12V。

■ DO 接线



其中，DO3 可用于控制电机抱闸，使用时，禁止将 DO3 直接连接至电机抱闸，需经过中间继电器转接，如下图所示。

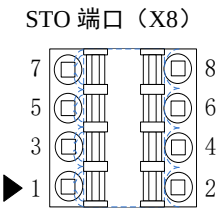


当电机抱闸控制输出方式设定为普通方式时，需同时将 DO3 配置为电机抱闸；当电机抱闸控制输出方式设定为安全方式时，DO3 不能配置为电机抱闸。

3.7 STO 接线

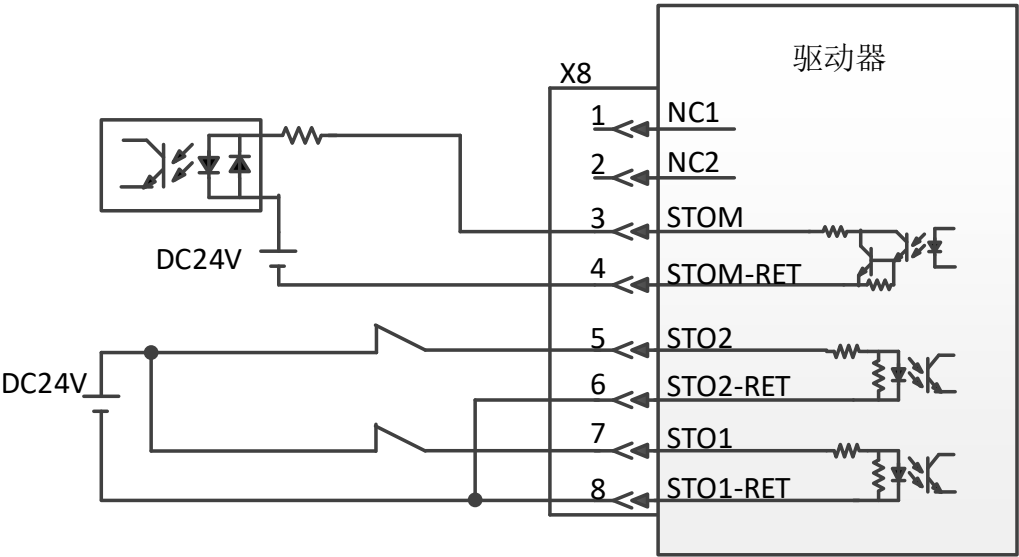
3.7.1 端口符号及功能

■ STO 接线

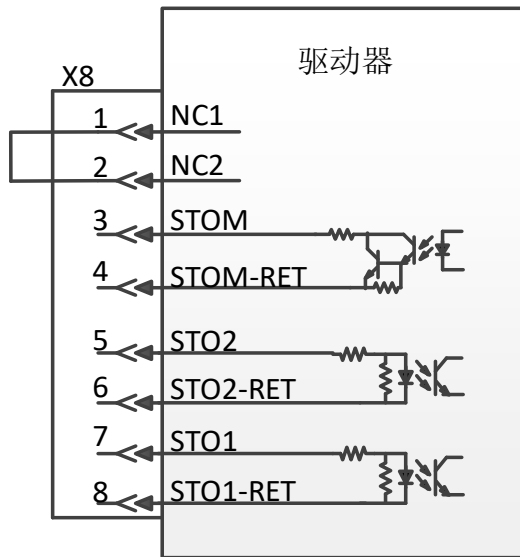
端口名称	引脚符号	信号名称	功能
	1	NC1	请勿使用
	2	NC2	请勿使用
	3	STOM	安全推力关断功能用监视器+
	4	STOM-RET	安全推力关断功能用监视器-
	5	STO2	安全推力关断功能信号输入 2+
	6	STO2-RET	安全推力关断功能信号输入 2-
	7	STO1	安全推力关断功能信号输入 1+
	8	STO1-RET	安全推力关断功能信号输入 1-

3.7.2 STO 接线图

■ 使用 STO 功能时的接线



■ 不使用 STO 功能时的接线



使能 STO 功能时，请勿使用 NC1 及 NC2 接口，禁用 STO 功能时，请将 NC1 及 NC2 接口短接。

第4章 设置

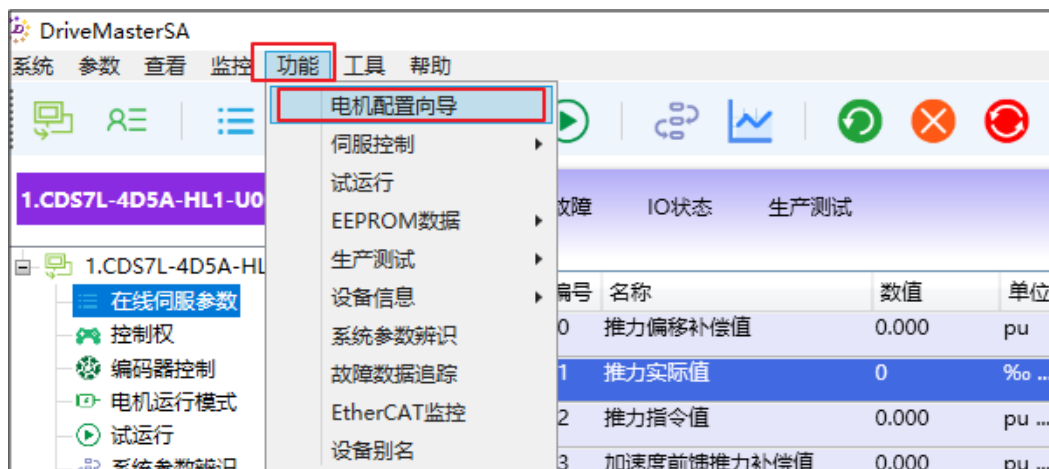
4.1 电机配置向导

4.1.1 概述

DriveMaster 伺服调试软件为用户提供了便捷设置伺服参数的方法，“电机配置向导”功能；用户可根据向导功能步骤设置伺服参数，试运行电机；向导功能可以大幅降低因产品不熟悉引起的操作设置问题，提高应用效率。

4.1.2 向导配置步骤

1. 点击【功能】-【电机配置向导】进入向导设置界面



2. 进入向导界面后可确认伺服型号，软件版本等信息，无问题可点击【下一步】



3. 配置驱动器基本参数（供电规格，能耗制动电阻选择），配置完成点击【下一步】

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 动力输入交流电源相数设定为单相时将不检测主电源输入缺相及主电源欠压故障。
2. 动力输入电源电压等级设定为DC310V时将不检测主电源输入缺相、主电源掉电及主电源欠压故障。
3. 能耗制动电阻散热等级设定越高，则能耗制动电阻过载能力越强。
4. 当使用外部能耗制动电阻时，请咨询相应厂商获取电阻规格参数。不合理的参数设置可能造成能耗制动电阻损坏或驱动器误报能耗制动电阻过载故障。

主电源设定

Byte0: 动力输入电源电压等级

☒ AC 220V ☐ DC 310V

Byte1: 动力输入交流电源相数

☒ 单相 ☐ 三相

Byte3: 交流电源频率

☒ 50Hz ☐ 60Hz

驱动器规格

驱动器过流保护阈值	25.452	Arms
驱动器额定电流	4.5	Arms

能耗制动电阻设定

能耗制动电阻选择

☒ 使用内部能耗制动电阻

☐ 使用外部能耗制动电阻

☐ 不使用能耗制动电阻

能耗制动电阻降额系数

100%

上一步

下一步

4. 配置电机参数，点击【增加电机】进入电机参数配置页

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 若选择TDA系列电机，请根据电机铭牌设定电机型号；
2. 若选择用户自定义电机，请通过下拉列表选择电机型号或通过“增加电机”来添加新的电机型号；
3. 输入电机参数时，请注意设定单位。

电机选择

电机系列

电机型号: 用户自定义 zhixian

增加电机

修改当前电机

删除当前电机

电机基本参数

电机类型	直线电机	电机最大推力倍数	3000	%	
电机电压等级	AC200V	电机绕组电阻	1630	mΩ	
电机额定电流	3200	mArms	电机绕组电感	380	uH
电机磁极间距	30000	μm	电机反电势系数	4500	mV/m/s
电机额定推力	17600	mN	电机转子质量	410	mkg
电机最大电流	3000	%	电机转矩常数	0	mN/Arms
电机最高速度	1000	mm/s			

电机保护参数

电机瞬时过载保护阈值	200	%
电机瞬时过载保护时间	10	sec
电机热时间常数	1100	sec

上一步

下一步

5. 配置电机相关电气参数，配置完成点击【保存电机】



电机型号: HZSY

电机基本参数

电机类型	直线电机	电机最大推力倍数	4300 ‰
电机电压等级	AC200V	电机线绕组电阻	17000 mΩ
电机额定电流	2100 mArms	电机线绕组电感	25000 uH
电机磁极间距	20000 μm	电机反电势系数	31200 mV/m/s
电机额定推力	80200 mN	电机定子质量	2000 mkg
电机最大电流	4500 ‰	电机转矩常数	0 mN/Arms
电机最高速度	1000 mm/s		

电机保护参数

电机瞬时过载保护阈值	200 ‰
电机瞬时过载保护时间	10 sec
电机热时间常数	1100 sec

保存电机

正确配置电机参数

6. 保存电机参数成功后，点击【下一步】



向导

设备信息确认

驱动器设置

电机设置

编码器设置

数字信号设置

电机抱闸设置

位置跟随设置

速度限幅设置

电流限幅设置

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

- 1.若选择TDA系列电机，请根据电机铭牌设定电机型号；
- 2.若选择用户自定义电机，请通过下拉列表选择电机型号或通过“增加电机”来添加新的电机型号；
- 3.输入电机参数时，请注意设定单位。

电机选择

电机系列: 用户自定义

电机型号: HZSY

增加电机 修改当前电机 删除当前电机

电机基本参数

电机类型	直线电机	电机最大推力倍数	4300 ‰
电机电压等级	AC200V	电机线绕组电阻	17000 mΩ
电机额定电流	2100 mArms	电机线绕组电感	25000 uH
电机磁极间距	20000 μm	电机反电势系数	31200 mV/m/s
电机额定推力	80200 mN	电机定子质量	2000 mkg
电机最大电流	4500 ‰	电机转矩常数	0 mN/Arms
电机最高速度	1000 mm/s		

电机保护参数

电机瞬时过载保护阈值	200 ‰
电机瞬时过载保护时间	10 sec
电机热时间常数	1100 sec

上一步 下一步

7. 配置编码器参数，设置编码器类型，分辨率

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 设定电机编码器参数；
2. 若驱动器没有连接实际编码器，编码器型号可设定为虚拟。

编码器型号设置

编码器型号 AB增量脉冲型

增量编码器设置

☒ 增量式编码器分辨率 1000 nm
☐ 增量式编码器磁极脉冲数 0 -

上一步 下一步

8. 分配 IO 信号功能

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 设定数字输入输出信号；
2. DO输出信号有效时，输出晶体管为ON；
3. 只有DO3可以选择为电机抱闸输出。禁止DO3直接连接电机抱闸，DO3需经中间继电器转接至电机抱闸。

数字输入信号设定

DI1信号分配 伺服使能开关 ☐ 开关断开有效 ☒ 开关闭合有效
DI2信号分配 故障清除开关 ☐ 开关断开有效 ☒ 开关闭合有效
DI3信号分配 位置偏差计数 ☐ 开关断开有效 ☒ 开关闭合有效
DI4信号分配 禁用 ☒ 开关断开有效 ☐ 开关闭合有效
DI5信号分配 禁用 ☒ 开关断开有效 ☐ 开关闭合有效
DI6信号分配 禁用 ☒ 开关断开有效 ☐ 开关闭合有效

数字输出信号设定

DO1信号分配 禁用
DO2信号分配 禁用
DO3信号分配 禁用

配置IO功能

上一步 下一步

9. 设定抱闸控制模式（直线电机请设置为禁用）

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 大多数场合，电机抱闸控制模式请设定为驱动器自动控制；

2. 若需要通过调试软件进行手动控制，请设定为驱动器手动控制，此时驱动器控制权必须设定为DriveMaster；

3. 若需要通过上位机进行控制，请设定为上位机控制，详见0x60FE对象，此时驱动器控制权必须设定为EtherCAT Master；

4. 混合控制模式下，伺服OFF时可通过上位机进行控制，伺服ON时由驱动器自动控制。

5. 当设定为驱动器手动控制、上位机控制、混合控制时，请务必注意安全，尤其是重力负载场合。

6. 当电机抱闸控制输出方式设定为普通方式时，需同时将DO3配置为电机抱闸；当电机抱闸控制输出方式设定为安全方式时，此时DO3不能配置为电机抱闸。

电机抱闸控制模式

禁用

上一步

下一步

10. 配置定位完成条件、位置跟随误差触发阈值、位置指令源，配置完成点击【下一步】

向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度限幅设定

电流限幅设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

1. 设定定位完成条件；

2. 设定位置跟随误差过大故障的触发条件；

3. 位置指令源说明：

参数设置

位置跟随误差过大阈值

131072

PosUnit

位置跟随误差过大判定时间

50

ms

定位完成阈值

256

PosUnit

定位完成判定时间

1

ms

位置选择

位置误差源选择

位置目标值

定位完成位置指令源选择

位置指令内部值

定位完成条件

☒ 位置误差小于定位完成阈值

☒ 位置指令源不再变化

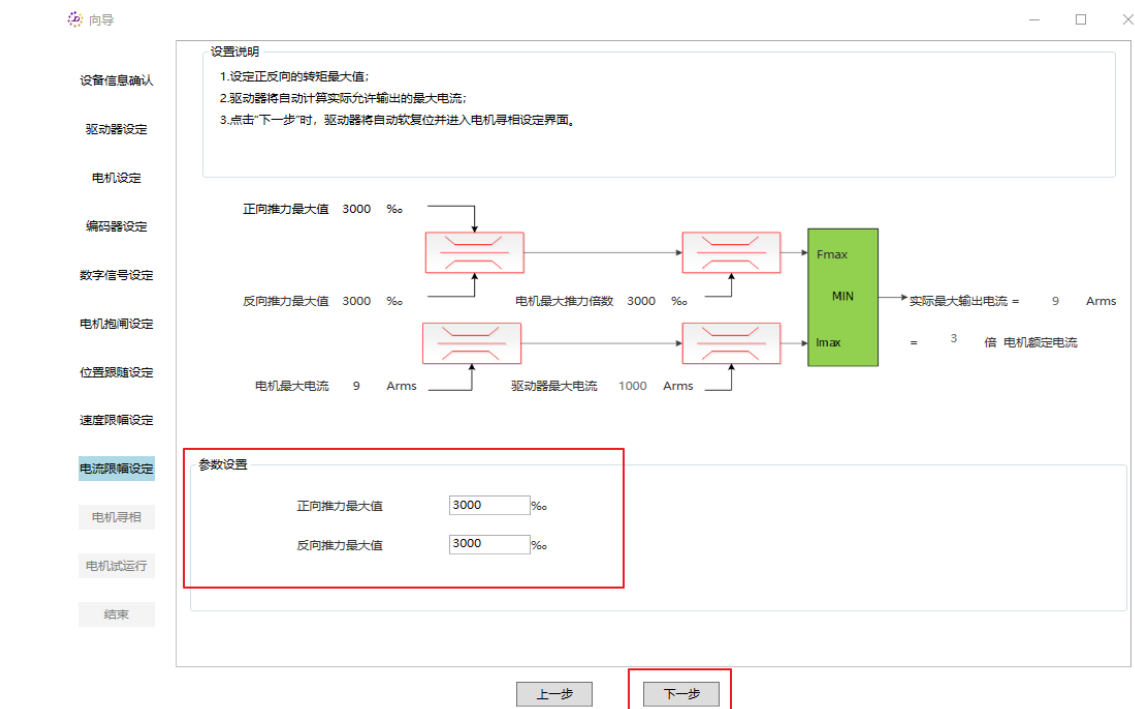
☒ 电机处于静止状态

☐ 持续时间大于定位完成判定时间

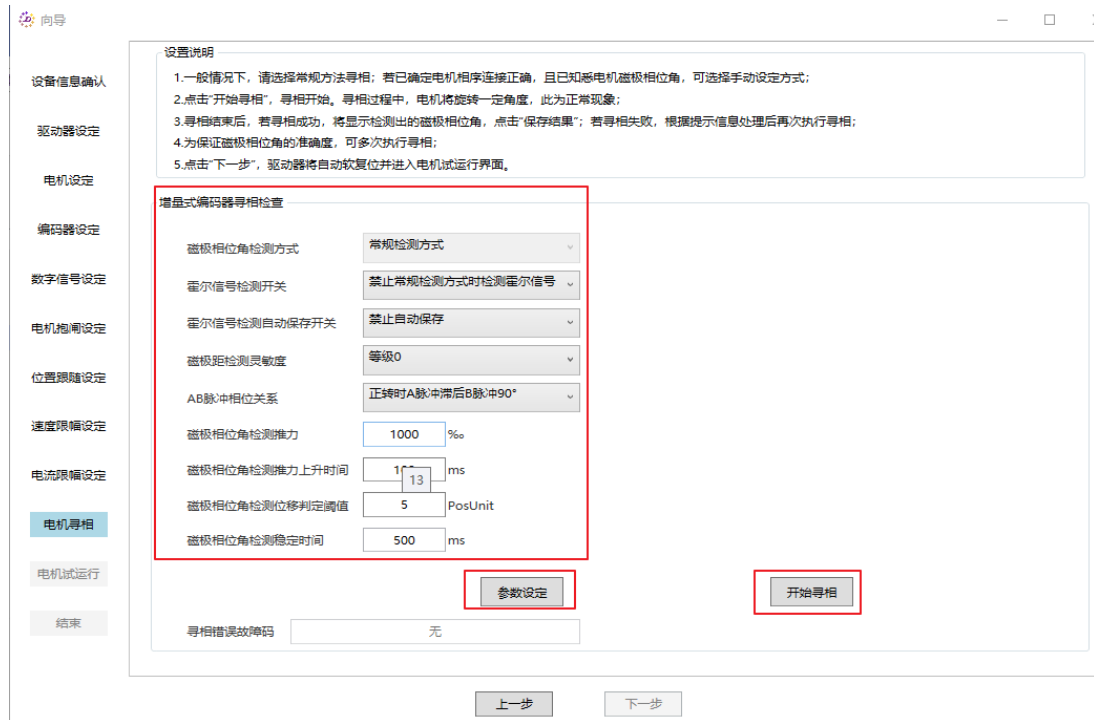
上一步

下一步

12. 配置推力限幅，完成点击【下一步】



13. 电机寻相，配置寻相方式，点击【参数设定】伺服自动软复位，复位完成后，点击【开始寻相】进行电机寻相



向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度跟随设定

电流跟随设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

- 1.一般情况下，请选择常规方法寻相；若已确定电机相序连接正确，且已知电机磁极相位角，可选择手动设定方式；
- 2.点击“开始寻相”，寻相开始。寻相过程中，电机将旋转一定角度，此为正常现象；
- 3.寻相结束后，若寻相成功，将显示检测出的磁极相位角，点击“保存结果”；若寻相失败，根据提示信息处理后再次执行寻相；
- 4.为保证磁极相位角的准确度，可多次执行寻相；
- 5.点击“下一步”，驱动器将自动软复位并进入电机试运行界面。

增量式编码器寻相检查

磁极相位角检测方式 常规检测方式

霍尔信号检测开关 禁止常规检测方式时检测霍尔信号

霍尔信号检测自动保存开关 禁止自动保存

磁极距检测灵敏度 等级0

AB脉冲相位关系 正转时A脉冲滞后B脉冲90°

磁极相位角检测推力 1000 %

磁极相位角检测推力上升时间 13 ms

磁极相位角检测位移判定阈值 5 PosUnit

磁极相位角检测稳定时间 500 ms

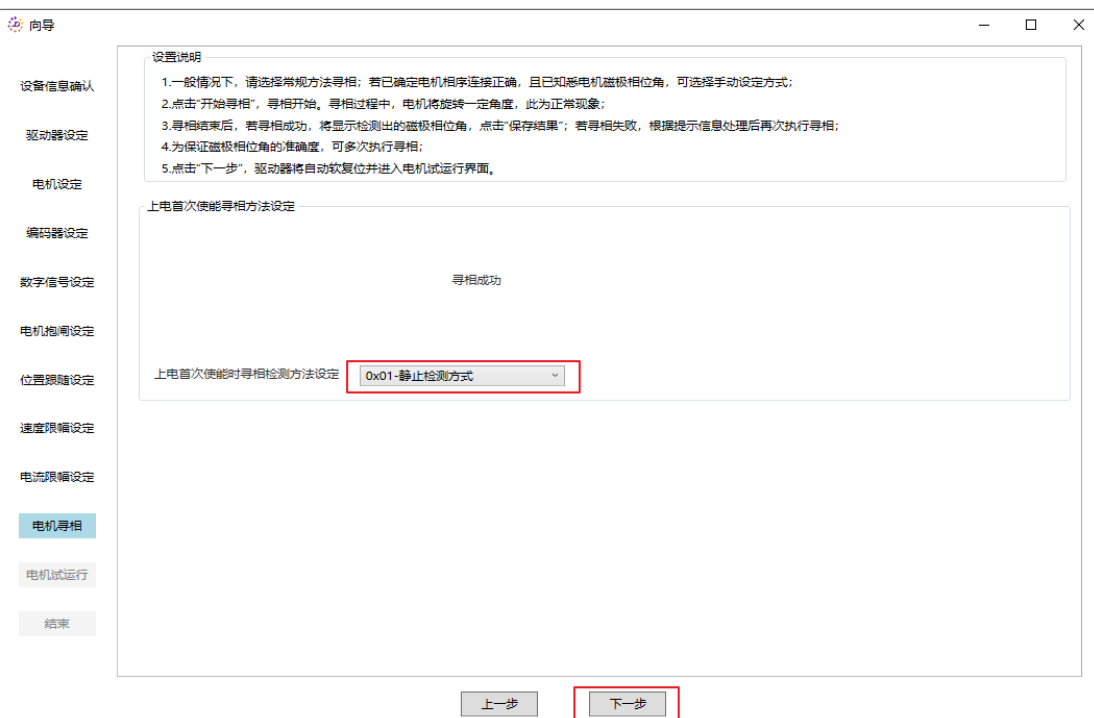
参数设定

开始寻相

寻相错误故障码 无

上一步 下一步

14. 寻相成功后自动跳转，设置以后【上电首次使能寻相检测方法】，完成点击【下一步】



向导

设备信息确认

驱动器设定

电机设定

编码器设定

数字信号设定

电机抱闸设定

位置跟随设定

速度跟随设定

电流跟随设定

电机寻相

电机试运行

结束

设置说明

- 1.一般情况下，请选择常规方法寻相；若已确定电机相序连接正确，且已知电机磁极相位角，可选择手动设定方式；
- 2.点击“开始寻相”，寻相开始。寻相过程中，电机将旋转一定角度，此为正常现象；
- 3.寻相结束后，若寻相成功，将显示检测出的磁极相位角，点击“保存结果”；若寻相失败，根据提示信息处理后再次执行寻相；
- 4.为保证磁极相位角的准确度，可多次执行寻相；
- 5.点击“下一步”，驱动器将自动软复位并进入电机试运行界面。

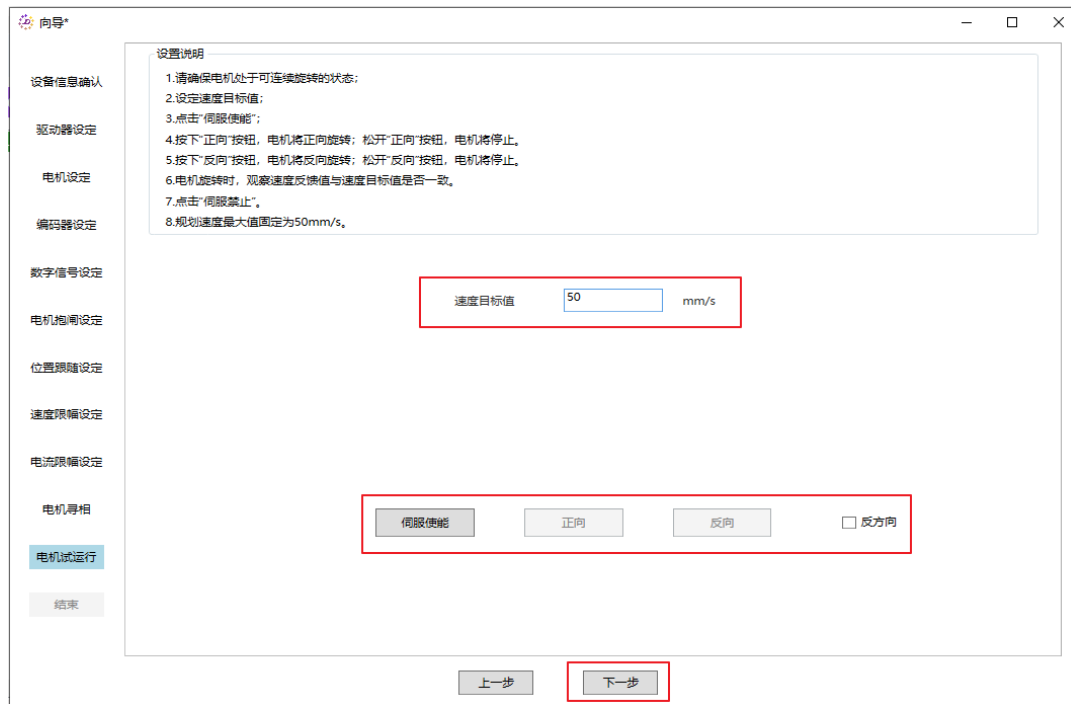
上电首次使能寻相方法设定

寻相成功

上电首次使能时寻相检测方法设定 0x01-静止检测方法

下一步

15. 跳转进入试运行界面，设置运行速度，试运行电机，如无问题点击【下一步】



向导

设置说明

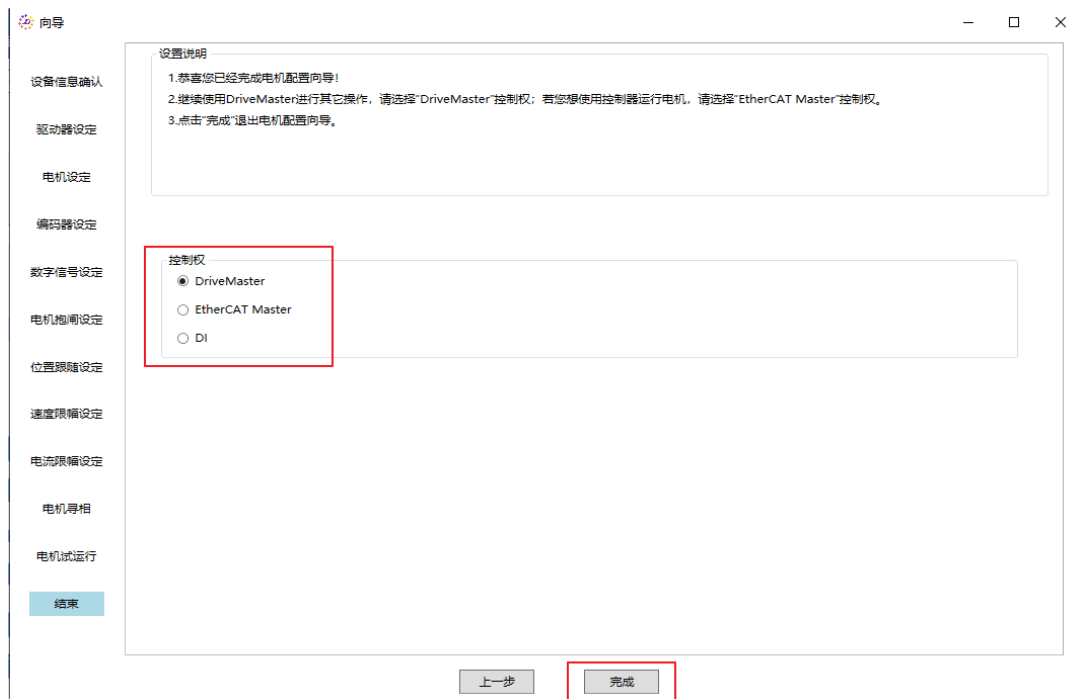
1. 请确保电机处于可连续旋转的状态;
2. 设定速度目标值;
3. 点击“伺服使能”;
4. 按下“正向”按钮，电机将正向旋转；松开“正向”按钮，电机将停止。
5. 按下“反向”按钮，电机将反向旋转；松开“反向”按钮，电机将停止。
6. 电机旋转时，观察速度反馈值与速度目标值是否一致。
7. 点击“伺服禁止”。
8. 规划速度最大值固定为50mm/s。

速度目标值 50 mm/s

伺服使能 正向 反向 ☐ 反方向

上一步 下一步

16. 选择驱动器控制权，配置完成点击【完成】，结束向导功能。



向导

设置说明

1. 恭喜您已经完成电机配置向导!
2. 继续使用DriveMaster进行其它操作，请选择“DriveMaster”控制权；若您想使用控制器运行电机，请选择“EtherCAT Master”控制权。
3. 点击“完成”退出电机配置向导。

控制权

☒ DriveMaster
☐ EtherCAT Master
☐ DI

上一步 完成

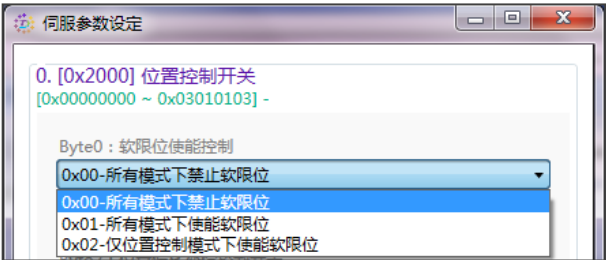
4.2 参数概述

4.2.1 参数说明

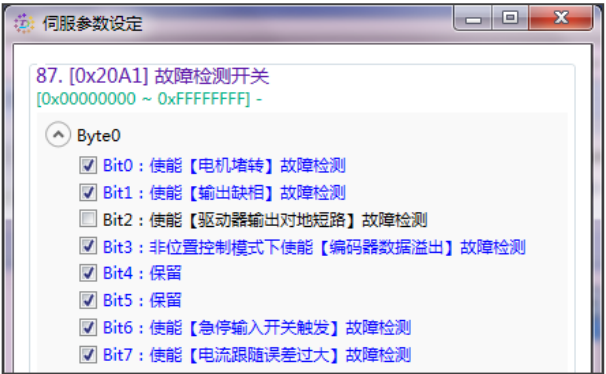
■ 伺服参数分为以下 4 类。

类型	说明
功能选择型	此类参数可在下拉菜单中选取子选项，子选项之间为不可并存关系，每次只能选中一个子选项
位选择型	此类参数可在选项前的小方框打✓选中，子选项之间为并存关系
数值设定型	此类参数可直接修改数值进行修改
不可设定型	此类参数为不可修改参数

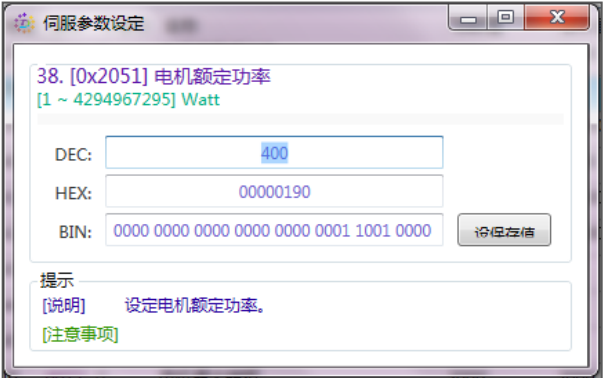
功能选择型：通过下拉子选项进行选择



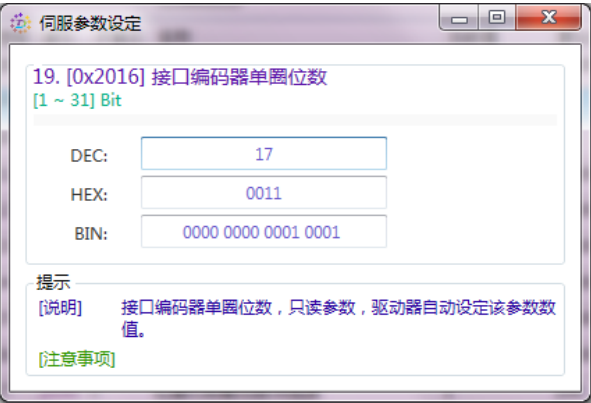
位选择型：通过选项前打✓进行选择



数值设定型：直接对参数数字进行修改



只读型：无法修改任何信息



参数生效方式分为以下 2 类

生效方式	说明
重启	参数修改完成后，需要重新启动驱动器方可生效。此类参数只能【设保存值】。
立即	参数修改完成后立即生效。 此类参数可以【设保存值】或【设临时值】。当【设临时值】时当前设定值立即有效，重启驱动器后，参数恢复到设临时值之前的值。

参数应用版本

为满足不同应用场合下需要使用不同的伺服参数的需求。可以使用以下参数将已经调试好的伺服参数定义应用版本。并通过检查应用版本确定当前伺服参数是否适合当前应用。

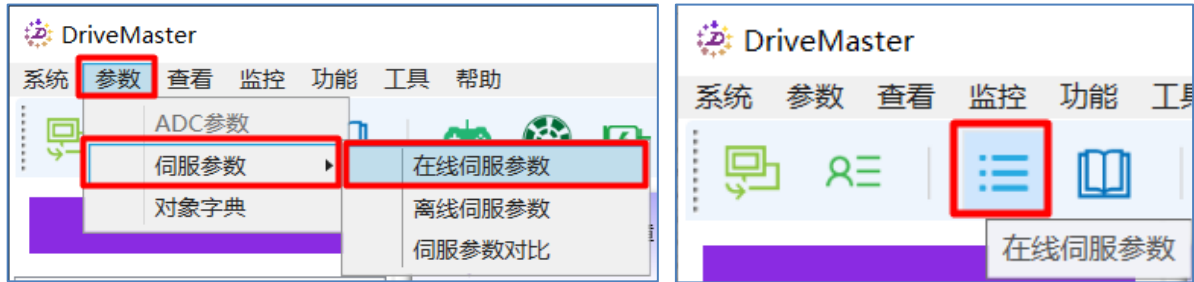
索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21EC	0	伺服参数应用版本	-	0—4294967295	0	重启	Y
说明： 请勿使用默认值 0 作为应用版本。							

4.2.2 参数设置方法

参数可使用调试软件进行设定。

下面以功能选择型参数为例来说明用调试软件设置参数的步骤。

1. 打开调试软件连接伺服驱动器，在主界面菜单栏中点击【参数】下拉菜单里的【伺服参数】选项。或者在工具栏中找到伺服参数的快捷图标点击进入。



2. 打开的伺服参数界面如下图所示。

EXT	地址	索引	名称	当前值	默认值	下限值	上限值	单位	类型	读写	时数	生效	恢复	版本	M
0	2000	0	位置控制开关	0x02000000	0x02000000	0x00000000	0x03010103	-	UINT32	Y	N	Y	1	BY	
1	2001	0	定位完成输出设定	0x00000200	0x00000200	0x00000000	0x00000703	-	UINT32	Y	N	Y	1	BY	
2	2002	0	位置扰动补偿增益	0	0	0	400000	0.001	UINT32	Y	Y	Y	1	VA	
3	607D	1	软件限位最小值	-1879048193	-1879048193	-2147483648	2147483647	PosUnit	INT32	Y	Y	Y	1	VA	
4	607D	2	软件限位最大值	1879048192	1879048192	-2147483648	2147483647	PosUnit	INT32	Y	Y	Y	1	VA	
5	6067	0	定位完成阈值	256	256	1	4294967295	PosUnit	UINT32	Y	Y	Y	1	VA	
6	6068	0	定位完成判定时间	1	1	0	10000	ms	UINT16	Y	Y	Y	1	VA	
7	607C	0	原点位置	0	0	-2147483648	2147483647	PosUnit	INT32	Y	Y	N	Y	1	VA
8	6086	0	运动规划类型	0x0000	0x0000	0x0000	0x00FF	-	INT16	Y	N	Y	1	BY	
9	6098	0	寻源方法	35	35	1	37	-	INT16	Y	N	Y	1	VA	
10	6099	1	寻源位开关速度	200000	200000	0	4294967295	VelUnit	UINT32	Y	Y	Y	1	VA	
11	6099	2	寻源点速度	20000	20000	0	4294967295	VelUnit	UINT32	Y	Y	Y	1	VA	
12	609A	0	寻源点加速度	20000000	20000000	0	4294967295	AccUnit	UINT32	Y	Y	Y	1	VA	
13	2010	0	全闭环编码器分辨率	100	100	1	4294967295	-	UINT32	Y	N	Y	1	VA	
14	2011	0	全闭环编码器分辨率	1	1	1	4294967295	-	UINT32	Y	N	Y	1	VA	
15	2012	0	全闭环位置偏差过大阈值	0	0	0	4294967295	PosUnit	UINT32	Y	N	Y	1	VA	
16	2013	0	全闭环位置偏差自动清零阈值	1	1	0	100	Rev	UINT32	Y	N	Y	1	VA	
17	2014	0	第一编码器通用设定	0x00000403	0x00000003	0x00000000	0xFFFFFFFF	-	UINT32	Y	N	N	1	BY	
18	2015	0	第二编码器通用设定	0x00000000	0x00000000	0x00000000	0xFFFFFFFF	-	UINT32	Y	N	N	1	BY	
19	2016	0	接口编码器单圈位数	17	20	1	31	Bit	UINT16	N	N	N	1	VA	
20	2017	0	接口编码器多圈位数	14	11	0	31	Bit	UINT16	N	N	N	1	VA	
21	2018	0	接口编码器设定	0x000A0007	0x000A000A	0x00000000	0x031F031F	-	UINT32	Y	N	N	1	BY	

3. 变更需要修改的参数。

0. [0x2000] 位置控制开关
[0x00000000 ~ 0x03010103] -

Byte0: 软限位使能控制
0x00-所有模式下禁止软限位

Byte1: 无限位置模式开关
0x00-禁止无限位置控制模式
0x01-使能无限位置控制模式

Byte3: 位置跟踪误差(0x60F4)选择开关
0x02-位置指令内部值减去位置实际值

DEC: 33554432
HEX: 02000000
BIN: 0000 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000

提示
[说明] 设定位置控制参数。
[注意事项] 只有当位置单位设定为Inc，且0x607C=0时才能开启无限位置控制。
开启无限位置控制后，以下功能将无法使用：
--位置指令平滑滤波；
--位置指令低通滤波器；
--定位振动抑制；
--软限位功能；

4. 点击【设保存值】，关闭窗口即可。

伺服参数设定

0. [0x2000] 位置控制开关
[0x00000000 ~ 0x03010103] -

Byte0: 软限位使能控制
0x00-所有模式下禁止软限位

Byte1: 无限位置模式开关
0x01-使能无限位置控制模式

Byte2: 位置偏移补偿控制开关
0x00-禁止位置偏移补偿控制

Byte3: 位置跟踪误差(0x60F4)选择开关
0x02-位置指令内部值减去位置实际值

DEC: 33554688

HEX: 02000100

BIN: 0000 0010 0000 0000 0000 0001 0000 0000

设保存值

提示

[说明] 设定位置控制参数。

[注意事项] 只有当位置单位设定为inc，且0x607C=0时才能开启无限位置控制。

开启无限位置控制后，以下功能将无法使用：

- 位置指令平滑滤波；
- 位置指令低通滤波器；
- 定位制动抑制；
- 软限位功能；

5. 若是重上电有效参数，主界面将会有如下图提示。重启驱动器后参数生效。

监控 告警/故障 IO状态 生产测试

分组	编号	名称	数值	单位	伺服索引
状态监控	0	寻原点错误代码	0	-	0x0000
状态监控	1	加速度反馈值	0	pu/ms	0x0000
状态监控	8	告警标志位0	64	-	0x0000
状态监控	9	故障计数器	1	-	0x0000
状态监控	10	当前故障代码	0x0000	-	0x0000
状态监控	11	当前告警代码	0xE006	-	0x0000
状态监控	12	系统初始化状态	0x00000000	-	0x0000
状态监控	13	标准数字输入状态	0x00000000	-	0x0000

发生告警-[0xE006]
更改了重上电有效参数

控制模式: CSP

控制权: DriveMaster

电流(Arms) 28.2

速度(r/min) 2100

4.2.3 参数恢复出厂值

本节介绍了参数恢复为出厂设置时的操作。参数恢复为出厂设置时有两种情况：

■ 伺服参数当前值恢复默认值

是指只把当前参数版本的当前值恢复到当前参数版本的默认值。

■ 伺服参数所有信息初始化

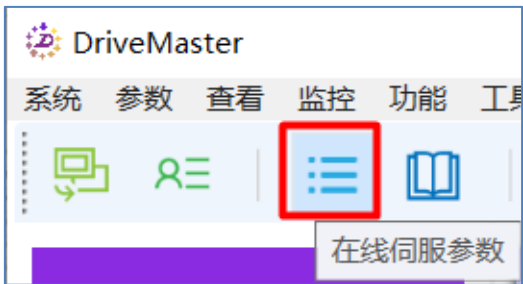
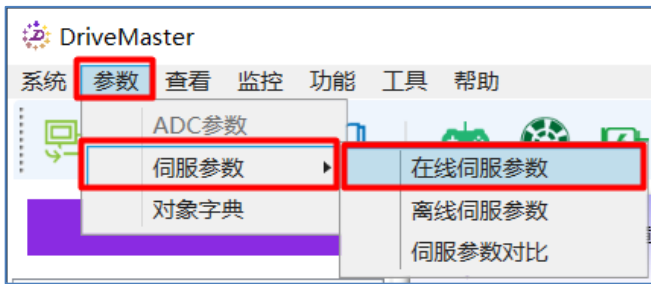
是指将参数恢复到驱动器固件里的参数版本的出厂值。



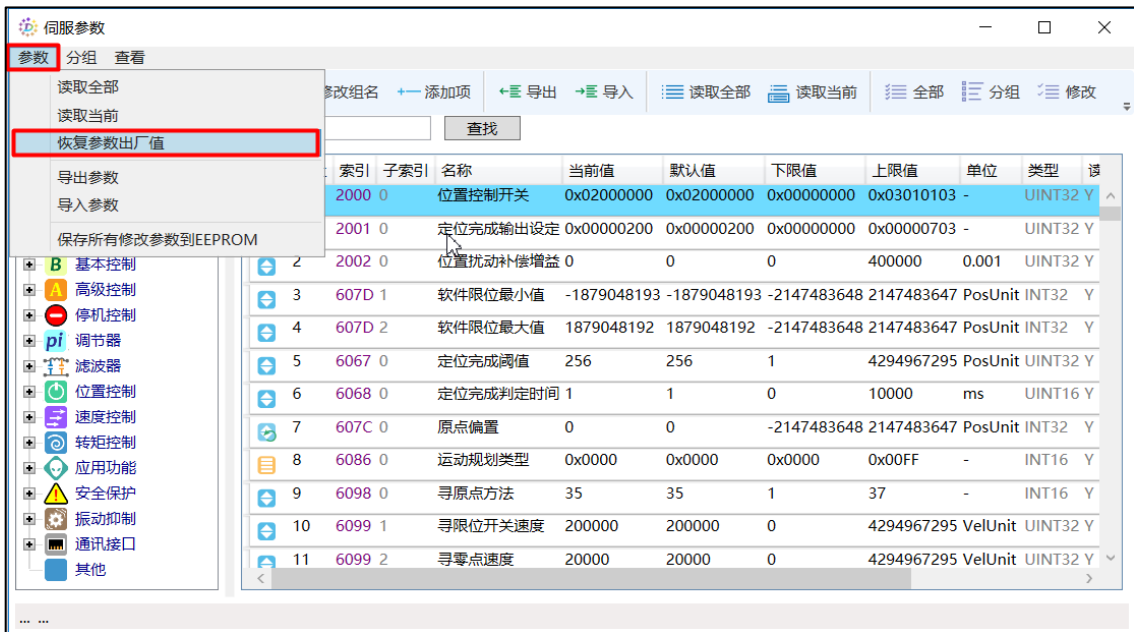
操作成功后必须重启驱动器来使操作生效
操作执行前须使驱动器处于伺服 OFF 状态
操作完成后，参数将恢复到出厂设置状态。如需要，请提前备份好原参数

■ 操作步骤

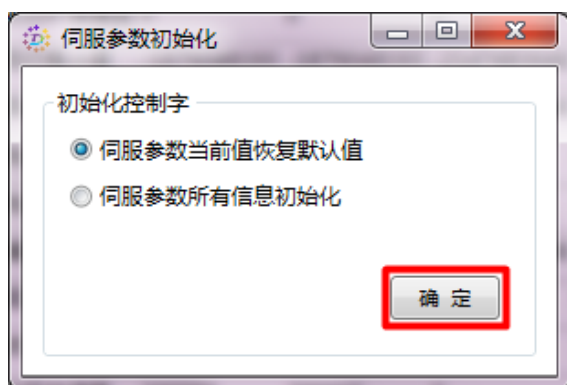
1. 在调试软件主界面菜单栏中点击【参数】下拉菜单里的【伺服参数】选项。或者在工具栏中找到伺服参数的快捷图标点击进入。



2. 点击【伺服参数】界面里左上角的【参数】下拉菜单里的【恢复参数出厂值】。



3. 选中【伺服参数当前值恢复默认值】/【伺服参数所有信息初始化】点击【确定】。



4. 弹出窗口点击【是】。



5. 提示恢复参数出厂值成功，点击【确定】后重启驱动器生效。

4.3 驱动器参数设置

请正确设定以下驱动器参数。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2130	0	功率回路设定	—	0x00000000—0x010F0101	0x00000100	重启	Y
按实际接入电源类型设定驱动器动力输入电源的电压等级，交流电源相数和交流电源频率 Byte0：动力输入电源电压等级 0x00-AC 220V；0x01-AC 380V；0x02-DC 310V；0x03-DC 540V。 设定为直流输入时将不检测主电源输入缺相、主电源掉电及主电源欠压故障。设定为直流输入时，请不要接入交流电源。 Byte1：动力输入交流电源相数 0x00-单相；0x01-三相。 设定为单相交流输入时将不检测主电源输入缺相及主电源欠压故障 Byte2：保留 Byte3：交流电源频率 0x00-50Hz；0x01-60Hz。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2131	0	外部能耗制动电阻功率	Watt	10—65535	1000	重启	Y
设定外部能耗制动电阻的功率，此参数应与实际连接的制动电阻参数一致。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2132	0	外部能耗制动电阻阻值	Ohm	1—65535	30	重启	Y
设定外部能耗制动电阻的阻值，此参数应与实际连接的制动电阻参数一致。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2133	0	能耗制动电阻设定	—	0x00000000—0x00000307	0x00000000	重启	Y
设定能耗制动电阻选择及降额规格。请根据实际连接情况设定使用内/外部能耗制动电阻。 能耗制动电阻散热等级越高，则能耗制动电阻过载能力。 Byte0：能耗制动降额系数 0x00-100%；0x01-90%；0x02-80%；0x03-70%；0x04-60%； Byte1：能耗制动电阻选择 0x00-使用内部能耗制动电阻；0x01-使用外部能耗制动电阻；0x02-不使用能耗制动电阻。 当不使用能耗制动电阻时，不检测“能耗制动电阻过载”故障及“能耗制动电路异常”故障。 Byte2、Byte3：保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2134	0	驱动器过流保护阈值	mArms	0—4294967295	1	重启	N
只读属性，不允许修改。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2135	0	直流母线电压过压保护阈值	V	0—4294967295	400	重启	N
只读属性，不允许修改。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2136	0	直流母线电压欠压故障阈值	V	120—300	120	重启	Y
设定驱动器直流母线欠压故障保护阈值。当直流母线电压实际值低于此设定值且持续时间超过 0x213B 时，驱动器报直流母线欠压故障。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2137	0	直流母线电压欠压告警阈值	V	150—300	150	重启	Y

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2138	0	能耗制动切出电压阈值	V	350—380	375	重启	Y
能耗制动切入之后，当直流母线电压低于本设定值时，能耗制动切出。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2139	0	驱动器额定电流	mArms	0—4294967295	1	重启	N
只读属性，不允许修改。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x213A	0	驱动器持续过载降额因子	%	10—100	100	重启	Y

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x213B	0	直流母线欠压故障检测时间	ms	1—10000	50	立即	Y
设定驱动器直流母线欠压故障检测时间。 当直流母线电压实际值低于 0x2136 且持续时间超过本参数设定值时，驱动器报直流母线欠压故障。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21CC	0	直流母线稳定电压阈值	mV	0—65535	2000	重启	Y
当直流母线电压观测值的变化值小于本参数设定值时，认为驱动器直流母线电压稳定。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D6	0	PWM 频率设定	—	0—0x0000010F	0x00000001	重启	Y

PWM 频率自动设定时，将根据功率回路类型自动设定。

Byte0: PWM 频率选择
0x00-自动设定；0x01-16KHz；0x02-8KHz；0x03-4KHz；0x04-2KHz；

Byte1、 Byte2、 Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20C1	0	控制周期设定	—	0—0x00000F07	0x00000001	重启	Y

设定速度环及位置环控制周期。

Byte0: 位置环控制周期
0x00-1 倍速度环控制周期；0x01-2 倍速度环控制周期；0x02-4 倍速度环控制周期；0x03-8 倍速度环控制周期。

Byte1: 速度环控制周期
0x00-自动设定；0x01-1 倍电流环控制周期；0x02-2 倍电流环控制周期；0x03-4 倍电流环控制周期；0x04-8 倍电流环控制周期。

速度环控制周期自动设定时，将根据编码器类型来设定。

Byte2、 Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20C2	0	基本控制设定	—	0—0x01000103	0x01000001	重启	Y

Byte0: 控制权选择
0x00-本地；0x01-DriveMaster；0x02-EtherCAT Master；0x03-DI

Byte1、 Byte2: 保留

Byte3: 电机运行模式选择
0x00-实际电机运行模式；0x01-虚拟电机运行模式。

虚拟电机运行模式下，驱动器 UVW 输出无效。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21B3	0	本地操作模式	—	0—0x000F000F	0x00080008	立即	Y

Byte0: 运行控制模式
0x00-模式不变；0x01-规划位置模式（PP）；0x02-速度模式（VL，不支持）；0x03-规划速度模式（PV）；0x04-规划推力模式（PT）；0x05-保留；0x06-寻原点模式（HM）；0x07-插补位置模式（IP，不支持）；0x08-周期同步位置模式（CSP）；0x09-周期同步速度模式（CSV）；0x0A-周期同步推力模式（CST）；

Byte2: 上电默认控制模式
0x01-规划位置模式（PP）；0x02-速度模式（VL，不支持）；0x03-规划速度模式（PV）；0x04-规划推力模式（PT）；0x05-保留；0x06-寻原点模式（HM）；0x07-插补位置模式（IP，不支持）；0x08-周期同步位置模式（CSP）；0x09-周期同步速度模式（CSV）；0x0A-周期同步推力模式（CST）；

Byte1、Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607E	0	运动方向设置	—	0—0x00E0	0	重启	Y

Byte0: 极性设置

0x00-正位置指令电机正向旋转，正速度指令电机正向旋转，正推力指令电机正向旋转；

0xE0-正位置指令电机反向旋转，正速度指令电机反向旋转，正推力指令电机反向旋转。

设定指令极性与实际电机的运动方向。

Byte1、Byte2、Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x60C5	0	最大加速度	AccUnit	1—4294967295	2147483647	立即	Y

$\text{AccUnit} = \text{PosUnit} / s^2$ 加速度单位表示指数。

PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x60C6	0	最大减速度	AccUnit	1—4294967295	2147483647	立即	Y

$\text{AccUnit} = \text{PosUnit} / s^2$ 加速度单位表示指数。

PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。

4.4 电机参数设置



随着伺服参数版本的升级，该部分内容将同步更新，当前内容适用于 D3.0.00 及以上固件版本

正确设置以下电机参数，电机参数可以通过电机选型手册或者使用说明书中获得。设置电机参数时，请务必注意电机参数的单位。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2050	0	电机磁极相位角	0.001rad	0—6284	3140	重启	Y
电机磁极相位角与电机动力线缆连接关系，编码器等相关。当更换编码器或更换电机动力线缆连接关系后，需重新设定电机磁极相位角。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2051	0	电机额定功率	Watt	1—4294967295	400	重启	Y
设定电机的额定功率。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2052	0	电机电压等级	—	0x00000000—0x00000001	0x00000000	重启	Y
设定电机的电压等级。 Byte0: 电机电压等级 0x00-AC200V; 0x01-AC400V。 Byte1、Byte2、Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2053	0	电机磁极间距	um	1—4294967295	3000	重启	Y
设定电机的磁极间距。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2054	0	电机线绕组电阻	mΩ	1—4294967295	30300	重启	Y
设定线绕组电阻。线绕组电阻=相绕组电阻*2。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2055	0	电机线绕组电感	uH	1—4294967295	20800	重启	Y
设定线绕组电感。线绕组电感=相绕组电感*2。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2056	0	电机动子质量	mkg	1—4294967295	10000	重启	Y
设定电机转子转动惯量。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2057	0	电机反电势系数	mV/m/s	1—10000	31200	重启	Y
设定电机反电势系数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2058	0	电机极对数	—	1—100	1	重启	Y
设定电机极对数。电机极对数=电机极数/2。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6072	0	电机最大推力倍数	‰	1—10000	3000	立即	Y
设定电机最大推力。设定值为额定推力的倍数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6073	0	电机最大电流	‰	1—10000	3000	重启	Y
设定电机最大电流。设定值为额定电流的倍数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6075	0	电机额定电流	mArms	1—4294967295	2100	重启	Y
设定电机额定电流有效值。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6076	0	电机额定推力	mN	1—4294967295	80200	重启	Y
设定电机额定推力。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6080	0	电机最高速度	mm/s	1—4294967295	500	重启	Y
设定电机最高速度。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6402	0	电机类型	—	0x0000—0x000F	0x000C	重启	Y
设定电机类型。 Byte0: 电机类型 0x03-旋转电机；0x0C-直线电机； Byte1、Byte2、Byte3: 保留							



电机类型的设置必须与实际驱动电机类型一致，否则可能会损坏驱动器或电机。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2059	0	电机热时间常数	sec	60—6000	1100	重启	Y
设定电机热时间常数。用于电机持续过载保护。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x205A	0	电机运行环境	—	0x00000000—0x07010101	0x00010000	立即	Y
设定电机运行环境。 Byte0: 冷却方式 0x00-自然冷却；0x01-强制风冷。 Byte1: 安装方式 0x00-悬空安装；0x01-基板安装。 Byte2: 安装空间 0x00-密闭空间；0x01-开放空间。 Byte3: 电机散热等级 0x00-等级 0；0x01-等级 1；0x02-等级 2；0x03-等级 3；0x04-等级 4；0x05-等级 5；0x06-等级 6； 电机散热等级越高，表明电机散热能力越高，即电机过载能力越强。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2083	0	电机温度过热保护阈值	Ohm	10—1000	120	立即	Y
设定电机过热保护阈值。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E5	0	电机推力常数	Nm/mArms	0—2147483647	0	重启	Y
设定电机推力常数。 若无法获取该参数的精确值，请设定为 0。此时驱动器内部认为电机推力常数=电机额定推力/电机额定电流。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E7	0	电机温度传感器类型	—	0—0x0101010F	0	重启	Y
设定电机温度传感器类型。 Byte0: 电机温度传感器类型 0x00-无温度传感器；0x01-PT100；0x02-PT1000；0x03-PTC；0x04-NTC；0x05-KTY84； 0x06-温度开关（ON 有效）；0x07-温度开关（OFF 有效）； Byte1、Byte2、Byte3 保留							

4.5 编码器参数设置

编码器相关参数必须按照实际使用电机适配的编码器规格进行设置。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2014	0	编码器通用设定	—	0—0xFFFFFFFF	0x00000003	重启	Y
设定编码器通用参数。 Byte1: 编码器型号 0x00-虚拟编码器；0x01-AB 增量脉冲型； Byte0、Byte2、Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2016	0	接口编码器分辨率	Inc	1—4294967295	20	重启	N
接口编码器分辨率，只读参数，驱动器自动设定该参数数值。对应电机一个磁极距的 Inc 数。 本参数不同于增量式编码器磁极脉冲数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2017	0	增量式编码器分辨率	nm	0—4294967295	0	重启	N
设定增量式编码器每个脉冲（4 倍频之后）对应的位移距离。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2018	0	增量式编码器磁极脉冲数	pulse	0—2147483647	40000	重启	Y
设定直线电机一个磁极距离的增量式编码器的脉冲数（4 倍频之后）。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2019	0	增量式编码器设定	—	0—0x00000001	0	重启	Y
设定增量式编码器参数。 Byte0: AB 脉冲相位关系 0x00-正转时 A 脉冲超前 B 脉冲 90°；0x01-正转时 A 脉冲滞后 B 脉冲 90°； Byte1: ABZ 信号滤波频率 0x00-无；0x01-33.3MHz；0x02-16.7MHz；0x03-8.3MHz；0x04-5.5MHz；							

0x05-4.2MHz; 0x06-3.3MHz; 0x07-2.8MHz; 0x08-2.4MHz;

Byte2、Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x201B	0	绝对值编码器设定	—	0—0x03031F3F	0x00001011	重启	Y
设定第一绝对值编码器参数。 请根据实际驱动的电机电信息，正确设置编码器单圈/多圈位数、通信速率，相关参数可咨询电机制造商。 Byte0: 绝对式单圈分辨率 0x00-单圈分辨率 0【Bit】；0x01-单圈分辨率 1【Bit】；0x02-单圈分辨率 2【Bit】；0x03-单圈分辨率 3【Bit】；0x04-单圈分辨率 4【Bit】；0x05-单圈分辨率 5【Bit】；0x06-单圈分辨率 6【Bit】；0x07-单圈分辨率 7【Bit】；0x08-单圈分辨率 8【Bit】；0x09-单圈分辨率 9【Bit】；0x0A-单圈分辨率 10【Bit】；0x0B-单圈分辨率 11【Bit】；0x0C-单圈分辨率 12【Bit】；0x0D-单圈分辨率 13【Bit】；0x0E-单圈分辨率 14【Bit】；0x0F-单圈分辨率 15【Bit】；0x10-单圈分辨率 16【Bit】；0x11-单圈分辨率 17【Bit】；0x12-单圈分辨率 18【Bit】；0x13-单圈分辨率 19【Bit】；0x14-单圈分辨率 20【Bit】；0x15-单圈分辨率 21【Bit】；0x16-单圈分辨率 22【Bit】；0x17-单圈分辨率 23【Bit】；0x18-单圈分辨率 24【Bit】；0x19-单圈分辨率 25【Bit】；0x1A-单圈分辨率 26【Bit】；0x1B-单圈分辨率 27【Bit】；0x1C-单圈分辨率 28【Bit】；0x1D-单圈分辨率 29【Bit】；0x1E-单圈分辨率 30【Bit】；0x1F-单圈分辨率 31【Bit】。 Byte1: 绝对式多圈分辨率 0x00-单圈分辨率 0【Bit】；0x01-单圈分辨率 1【Bit】；0x02-单圈分辨率 2【Bit】；0x03-单圈分辨率 3【Bit】；0x04-单圈分辨率 4【Bit】；0x05-单圈分辨率 5【Bit】；0x06-单圈分辨率 6【Bit】；0x07-单圈分辨率 7【Bit】；0x08-单圈分辨率 8【Bit】；0x09-单圈分辨率 9【Bit】；0x0A-单圈分辨率 10【Bit】；0x0B-单圈分辨率 11【Bit】；0x0C-单圈分辨率 12【Bit】；0x0D-单圈分辨率 13【Bit】；0x0E-单圈分辨率 14【Bit】；0x0F-单圈分辨率 15【Bit】；0x10-单圈分辨率 16【Bit】；0x11-单圈分辨率 17【Bit】；0x12-单圈分辨率 18【Bit】；0x13-单圈分辨率 19【Bit】；0x14-单圈分辨率 20【Bit】；0x15-单圈分辨率 21【Bit】；0x16-单圈分辨率 22【Bit】；0x17-单圈分辨率 23【Bit】；0x18-单圈分辨率 24【Bit】。 Byte2: 绝对式编码器通信速率 0x00-2.5Mbps; 0x01-4.0Mbps; 0x02-5.0Mbps。 Byte3: 编码器电池低电压监控选择 0x00-禁止编码器电池低电压检出; 0x01-检出编码器电池低电压告警; 0x02-检出编码器电池低电压故障; 0x03-检出编码器电池低电压故障和告警。 说明: 当 Byte3 选择 0x00 时，对于需要外接电池的编码器，即使编码器电池电压低于告警阈值或故障阈值，伺服也不会有告警或故障提示。 当 Byte3 选择 0x01 时，对于需要外接电池的编码器，编码器电池电压低于告警或故障阈值，伺服仅有告警提示。 当 Byte3 选择 0x02 时，对于需要外接电池的编码器，编码器电池电压低于告警或故障阈值，伺服仅有故障提示，并执行故障停机。 当 Byte3 选择 0x03 时，对于需要外接电池的编码器，编码器电池电压低于告警阈值，伺服仅有告警提示。编码器电池电压低于故障阈值，伺服既有告警提示又有故障提示，并执行故障停机。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x201C	0	霍尔信号方向设定	—	0—0x00000001	0	重启	Y
Byte0: 霍尔 UVW 相位关系							

0x00-正转时 U 超前 V 120° 电角度, V 超前 W 120° 电角度;
0x01-正转时 U 滞后 V 120° 电角度, V 滞后 W 120° 电角度。

4.6 位置控制设置

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2000	0	位置控制开关	—	0—0x03010103	0x02000000	重启	Y
设定位置控制参数。 Byte0: 软限位使能控制 0x00-所有模式下禁止软限位; 0x01-所有模式下使能软限位; 0x02-仅位置控制模式下使能软限位。 Byte1: 保留 Byte2: 位置偏移补偿控制开关 0x00-禁止位置偏移补偿控制; 0x01-使能位置偏移补偿控制。 Byte3: 位置跟随误差 (0x60F4) 选择开关 0x00-位置目标值减去位置实际值; 0x01-位置指令值减去位置实际值; 0x02-位置指令内部值减去位置实际值。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2001	0	定位完成输出设定	—	0x00000000—0x00000703	0x00000200	重启	Y
设定定位完成输出的判定条件。 Byte0: 位置指令变化源选择 0x00-判断位置指令变化时使用位置目标值; 0x01-判断位置指令变化时使用位置指令值; 0x02-判断位置指令变化时使用位置指令内部值。 Byte1: 定位完成输出条件 0x00-位置跟随误差在 0x6067 设定值以下时定位完成; 0x01-位置指令无变化时, 且位置跟随误差在 0x6067 设定值以下时定位完成; 0x02-位置指令无变化时, 且电机静止时, 且位置跟随误差在 0x6067 设定值以下时定位完成。 0x03-位置跟随误差在 0x6067 设定值以下, 持续时间超过 0x6068 设定的时间后, 认为定位完成; 0x04-位置指令无变化且位置跟随误差在 0x6067 设定值以下, 持续时间超过 0x6068 设定的时间后, 认为定位完成; 0x05-位置指令无变化, 且电机静止时, 位置跟随误差在 0x6067 设定值以下, 持续时间超过 0x6068 设定的时间后, 认为定位完成。 位置跟随误差由参数 0x2000.Byte3 决定。 Byte2、Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2002	0	静态位置扰动补偿增益	0.001	0—2147483647	0	立即	N
设定静态位置扰动补偿增益。设定值为 0 时, 禁止位置扰动补偿功能。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607D	1	软件限位最小值	PosUnit	-2147483648—2147483647	-1879048193	立即	Y
此参数单位由 0x6089 和 0x608A 决定。设定值为用户 (应用) 坐标系的数值。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607D	2	软件限位最大值	PosUnit	-2147483648—2147483647	1879048192	立即	Y
此参数单位由 0x6089 和 0x608A 决定。设定值为用户（应用）坐标系的数值。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6067	0	定位完成阈值	PosUnit	1—4294967295	256	立即	Y
此参数单位由 0x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率设定该参数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6068	0	定位完成判定时间	ms	0—10000	1	立即	Y
设定定位完成判定时间。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607C	0	原点偏置	PosUnit	-2147483648—2147483647	0	立即	Y
设定用户（应用）坐标系与机械坐标系的原点偏置。							
单位由 0x6089 和 0x608A 决定。当使能无限位置控制时，原点偏置只能设定为 0。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607B	1	位置范围下限值	PosUnit	-2147483648—2147483647	-2147483648	重启	N
有限位置控制时，位置目标值不允许小于该参数设定值。							
驱动器根据电子齿轮比和原点偏移等参数自动设定，用户不可直接修改。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607B	2	位置范围上限值	PosUnit	-2147483648—2147483647	2147483647	重启	N
有限位置控制时，位置目标值不允许大于该参数设定值。							
驱动器根据电子齿轮比和原点偏移等参数自动设定，用户不可直接修改。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21DF	0	静态位置扰动补偿确认时间	ms	1—10000	10	立即	N
当位置指令不再变化且持续时间超过本参数设定时，确认静态位置扰动补偿生效。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E0	0	静态位置扰动补偿有效时间	ms	10—10000	100	立即	N

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6089	0	位置单位表示指数	—	0—0x00FF	0	重启	Y
例：0x6089=0xFD，0x608A=0x01 时，设定单位为 0.001m,即 mm。 Byte0：位置单位表示指数 0x03-×1000；0x01-×10；0x00-×1；0xFF-×0.1；0xFE-×0.01；0xFD-×0.001；0xFA-×0.000001；0xF7-×0.000000001； 设定位置单位时，请同时正确设置电机齿轮比参数，这些参数包括 0x608F，0x6091，0x6092，0x6093。 当使能无限位置控制时，位置单位表示指数只能选择×1。 Byte1、Byte2、Byte3：保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x608A	0	位置单位量纲指数	—	0—0x00FF	0x00AC	重启	Y
例：0x6089=0xFD，0x608A=0x01 时，设定单位为 0.001m,即 mm。 Byte0：位置单位量纲 0x01-米（m）；0x10-弧度（rad）；0x41-角度（deg）；0xAC-编码器脉冲（Enclnc）； 设定位置单位时，请同时正确设置电机齿轮比参数，这些参数包括 0x608F，0x6091，0x6092，0x6093。 当使能无限位置控制时，位置单位量纲指数只能选择 Enclnc。 Byte1、Byte2、Byte3：保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6086	0	运动规划类型	—	0—0x00FF	0	立即	N
例：0x6089=0xFD，0x608A=0x01 时，设定单位为 0.001m,即 mm。 Byte0：位置规划类型 0x01-线性斜坡（梯形规划）； 设定位置模式下的运动规划类型。仅 EtherCAT 控制器取得控制权有效。 Byte1、Byte2、Byte3：保留							

4.7 速度控制设置

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2080	0	速度控制开关	—	0—0x01010101	0x 00010000	重启	Y
设定速度控制开关相关参数。 Byte0：零速锁轴控制 0x00-禁止零速锁轴控制；0x01-使能零速锁轴控制。 Byte1：速度偏移补偿控制开关 0x00-禁止速度偏移补偿控制；0x01-使能速度偏移补偿控制。 Byte2、Byte3：保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2081	0	正转速度最大值	mm/s	0—4294967295	6000	立即	Y
设定电机正向运行时的速度限幅值。速度控制和位置控制模式下有效。 实际电机速度受电机最高速度和最大规划速度影响，由这些设定值的最小者来决定。 电机正转是指电机轴端逆时针方向旋转，此参数不受参数 0x607E 影响。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2082	0	反转速度最大值	mm/s	0—4294967295	6000	立即	Y
设定电机反向运行时的速度限幅值。速度控制和位置控制模式下有效。 实际电机速度受电机最高速度和最大规划速度影响，由这些设定值的最小者来决定。 电机正转是指电机轴端顺时针方向旋转，此参数不受参数 0x607E 影响。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x606D	0	速度到达判定阈值	VelUnit	1—4294967295	65535	立即	Y
设定速度到达判定阈值。 $VelUnit = PosUnit/s \div \text{速度单位表示指数}$ 。 PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。 仅在 CSV 和 PV 模式下检测速度是否到达。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x606E	0	速度到达判定时间	ms	1—65535	10	立即	Y
设定速度到达判定时间。 仅在 CSV 和 PV 模式下检测速度是否到达。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x606F	0	零速判定阈值	VelUnit	1—4294967295	8738	立即	Y
设定零速判定阈值。 $VelUnit = PosUnit/s \div \text{速度单位表示指数}$ 。 PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6070	0	零速判定时间	ms	1—65535	10	立即	Y
设定零速判定时间。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x208E	0	速度一致判定阈值	mm/s	10—20000	50	立即	Y
设定速度一致判定阈值。 速度指令值与实际速度的误差小于（0x208E 预设值-5）时，判定速度一致有效。 速度指令值与实际速度的误差大于（0x208E 预设值+5）时，判定速度一致无效。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x607F	0	最大规划速度	VelUnit	1—2147483647	2147483647	立即	Y
设定 PV 和 PP 控制模式下的最大规划速度。 设定值对应的电机速度不能超过 0x6080。 $VelUnit = PosUnit/s \div \text{速度单位表示指数}$ 。 PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6083	0	规划加速度	AccUnit	1—4294967295	10	立即	Y
设定 PV 和 PP 控制模式下的规划加速度。 $AccUnit = PosUnit/s^2 \div \text{加速度单位表示指数}$ 。 PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6084	0	规划减速度	AccUnit	1—4294967295	10	立即	Y
设定 PV 和 PP 控制模式下的规划减速度。 $AccUnit = PosUnit/s^2 \div \text{加速度单位表示指数}$ 。 PosUnit 单位由 x6089 和 0x608A 决定。请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21D8	0	零速锁轴切换阈值	mm/s	0—1000	10	立即	N
速度控制模式下，当速度指令低于改参数设定值时，进入零速锁轴模式。此时在伺服内部构成位置环。当速度指令高于改参数设定值时，退出零速锁轴模式。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x608B	0	速度单位表示指数	—	0—0x00FF	0	重启	Y
设定速度单位表示指数。 Byte0: 速度单位表示指数 0x03-×1000; 0x01-×10; 0x00-×1; 0xFF-×0.1; 0xFE-×0.01; 0xFD-×0.001; 0xFA-×0.000001; 举例: 0x6089=0xFD, 0x608A=0x01, 0x608B=0x01 时, 设定位置单位为 mm, 速度单位为 10*mm/s 速度单位的量纲指数跟随位置单位, 固定为“位置单位/秒”, 驱动器只能设定速度单位的表示指数。 Byte1、Byte2、Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x608D	0	加速度单位表示指数	—	0—0x00FF	0	重启	Y
设定加速度单位表示指数。 Byte0: 加速度单位表示指数 0x03-×1000; 0x01-×10; 0x00-×1; 0xFF-×0.1; 0xFE-×0.01; 0xFD-×0.001; 0xFA-×0.000001; 举例: 0x6089=0xFD, 0x608A=0x01, 0x608D=0x01 时, 设定位置单位为 mm, 加速度单位为 10*mm/s^2 加速度单位的量纲指数跟随位置单位, 固定为“位置单位/秒^2”, 驱动器只能设定加速度单位的表示指数。 Byte1、Byte2、Byte3: 保留							

4.8 推力控制设置

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2100	0	正向推力最大值	‰	0—10000	3000	立即	Y
设定电机正向运行的推力限制值。 实际输出推力受电机最大推力 0x6072, 电机最大电流 0x6073 和驱动器最大电流影响, 由这些设定值的最小者来决定。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2101	0	反向推力最大值	‰	0—10000	3000	立即	Y
设定电机反向运行的推力限制值。 实际输出推力受电机最大推力 0x6072, 电机最大电流 0x6073 和驱动器最大电流影响, 由这些设定值的最小者来决定。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2102	0	推力控制开关	—	0—0x01030101	0	重启	N
设定推力控制开关参数。 Byte0: 保留 Byte1: 推力偏移补偿控制开关 0x00-禁止推力偏移补偿控制; 0x01-使能推力偏移补偿控制。 Byte2: 静态平衡推力控制开关							

0x00-禁止静态平衡推力控制；0x01-使能手动静态平衡推力控制。0x02-使能自动静态平衡推力控制。

Byte3: 保留

手动静态平衡推力补偿模式下，用户或上位控制器需在伺服 ON 之前设定合适的【0x20DA】静态平衡推力补偿值。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20DA	0	手动静态平衡推力补偿值	mN	-100000—100000	0	立即	Y

设定静态平衡推力补偿值。通过合理设置该参数，可防止重力负载场合下伺服 ON 瞬间的“点头”动作。

设定时请根据伺服 OFF 瞬间的实际电机推力进行设定。

仅电机抱闸控制模式设定为【驱动器自动控制】或【混合控制】时有效。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2103	0	推力控制时的速度限幅	mm/s	0—100000	1000	立即	Y

设定推力控制模式下的速度限幅。

实际速度限幅受电机最高速度 0x6080，正速度度最大值 0x2081，反速度度最大值 0x2082 影响，由这些参数中的最小者决定。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6087	0	推力规划斜率	%/s	1—4294967295	5000	立即	N

设定 PT 模式下梯形推力规划的推力变化率。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6088	0	推力规划模式	—	0—0x8301	0	立即	N

设定 PT 模式下的推力规划模式。伺服 ON 时禁止修改此参数。

Byte0: 推力规划模式

0x00-梯形规划（斜率模型）；

0x01-保留。

Byte1、Byte2、Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21B5	0	直流母线欠电压时的推力限制值	%	0—200	50	立即	Y

设定发生直流母线欠电压告警时的输出推力限幅值。

设定值为 0 时，禁止此功能，需重启驱动器后有效。

4.9 伺服使能设置

本节主要介绍了伺服使能设置相关参数。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2087	0	伺服 ON 锁轴时间	ms	0—2000	300	重启	N

设定伺服 ON 时的锁轴时间。

当电机抱闸控制模式设定为驱动器自动控制时，实际伺服 ON 锁轴时间由本参数和（0x2154+0x2155）之和的最大值决定。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2154	0	电机抱闸延迟释放时间	ms	0—1000	1000	立即	Y

设定驱动器收到伺服 ON 命令到电机抱闸释放指令发出的时间。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2155	0	电机抱闸机械释放时间	ms	1—2000	400	立即	Y

设定电机抱闸收到释放信号至机械实际释放的时间。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D9	0	高级控制设定	—	0x00000000—0x01010103	0x00000001	重启	Y

Byte0：解耦控制方法选择
0x00-禁止解耦控制；0x01-完全解耦控制；0x02-部分解耦控制。
部分解耦控制，只解耦反电势系数。
完全解耦控制，解耦电阻，电感和反电势系数。
弱磁控制仅在完全解耦控制时有效，即部分解耦控制或禁止解耦控制时，电机高速运行性能可能受影响。
禁止解耦控制或部分解耦控制时，实际推力观测值可能会不准确。

Byte1：伺服 ON 锁轴模式
0x00-当前位置锁轴模式；0x01-速度零锁轴模式。
当使用速度零锁轴模式时，电机因扰动可能发生位置偏移且不会恢复到锁轴前位置，为避免此情形，可使用当前位置锁轴模式。
在重力场合下，为防止位置漂移，请使用当前位置锁轴模式。

Byte2：速度前馈模式选择
0x00-模式 0；0x01-模式 1。
模式 0，速度前馈波动小，但响应较慢；
模式 1，速度前馈波动大，但响应较快。

Byte3：保留

4.10 停机功能设置

本节主要介绍了停机功能设置的相关参数。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2190	0	斜坡减速停止时间	ms	1—10000	100	立即	N
设定电机从 1000r/min 斜坡减速至零的停止时间。							
实际停止时间还受停止时的实际速度影响。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2191	0	斜坡减速 S 时间	ms	0—1000	0	立即	N
设定电机斜坡减速 S 时间。设定值为 0 时无 S 规划。							
S 时间设定值必须小于斜坡减速停止时间的一半。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2192	0	受控停止完成判定速度阈值	mm/s	1—200	10	立即	Y
设定受控停止完成判定速度阈值。受控停止时，当实际速度低于此设定值且持续时间超出【0x21DB 受控停止完成判定时间】时，驱动器输出制动电机抱闸信号。受控停止方式包括：斜坡减速停机，紧急减速停机和立即停机。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2193	0	受控停止完成允许时间	ms	10—10000	500	立即	Y
设定受控停止完成允许时间。即电机应在此时间内完成受控停止，如超过此时间电机仍未停止，则强制结束受控停止过程。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2194	0	立即停止允许最大电流	‰	100—5000	3000	立即	Y
设定立即停止时允许的最大电流。设定单位为电机额定电流的千分比。							
实际电流受【0x6072 电机最大推力】，【0x6073 电机最大电流】和驱动器最大电流影响，由这些设定值的最小值决定。							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2195	0	故障停止选项 0	—	0—0x00070007	0	重启	Y
设定第 0 组故障停止选项。							
Byte0: 故障停止选择码							
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止。							
Byte1: 故障优先级							
0x00-故障优先级=8。							
Byte2、Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2196	0	故障停止选项 1	—	0—0x00070007	0x00000004	重启	Y

设定第 1 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=7。

Byte2、Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2197	0	故障停止选项 2	—	0—0x00070707	0x00000203	重启	Y

设定第 2 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。
数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码
0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2198	0	故障停止选项 3	—	0—0x00070707	0x00000302	重启	Y

设定第 3 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。
数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码
0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2199	0	故障停止选项 4	—	0—0x00070707	0x00000400	重启	Y

设定第 4 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。
数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码
0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219A	0	故障停止选项 5	—	0—0x00070707	0x00000501	重启	Y

设定第 5 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。
数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码
0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219B	0	故障停止选项 6	—	0—0x00070707	0x00000603	重启	Y

设定第 6 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码
0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级
0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。
数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码

0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；
0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219C	0	故障停止选项 7	—	0x00000000—0x00070707	0x00000701	重启	Y

设定第 7 组故障停止选项。

Byte0: 故障停止选择码

0x00-立即停止电机出力，动态制动停止；0x01-立即停止电机出力，自由停止；0x02-斜坡减速，然后停止电机出力；
0x03-紧急减速，然后停止电机出力；0x04-立即停止，然后停止电机出力；

Byte1: 故障优先级

0x00-故障优先级=8；0x01-故障优先级=7；0x02-故障优先级=6；0x03-故障优先级=5；0x04-故障优先级=4；
0x05-故障优先级=3；0x06-故障优先级=2；0x07-故障优先级=1。

数字越大，表示优先级越高。

Byte2: 故障确认延迟时间选择码

0x00-立刻确认，无延迟；0x01-延迟 100ms 确认；0x02-延迟 200ms 确认；0x03-延迟 400ms 确认；
0x04-延迟 600ms 确认；0x05-延迟 1000ms 确认。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219D	0	动态制动选项码	—	0—0x0000FFFF	0	重启	Y

设定停机后动态制动选择码。

“停机后”指的是电机速度低于伺服参数【0x2192 受控停止完成判定速度阈值】设定值得状态。

此参数按位定义，设定值=1 时，动态制动 ON；设定值=0 时，动态制动 OFF。

仅适用支持动态制动功能的机型。

Byte0

Bit0: 硬限位开关触发停止后，动态制动 ON；Bit1: 紧急停止后，动态制动 ON；Bit2: 关机停止后，动态制动 ON；
Bit3: 伺服 OFF 停止后，动态制动 ON；Bit4: 主电源掉电停止后，动态制动 ON；Bit5: STO 停止后，动态制动 ON；
Bit6: 开机后，动态制动 ON；Bit7: 保留

Byte1

Bit8: 第 0 组故障停止后，动态制动 ON；Bit9: 第 1 组故障停止后，动态制动 ON；
Bit10: 第 2 组故障停止后，动态制动 ON；Bit11: 第 3 组故障停止后，动态制动 ON；
Bit12: 第 4 组故障停止后，动态制动 ON；Bit13: 第 5 组故障停止后，动态制动 ON；
Bit14: 第 6 组故障停止后，动态制动 ON；Bit15: 第 7 组故障停止后，动态制动 ON；

Byte2、Byte3: Bit16~ Bit31 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219E	0	硬限位开关触发停止选择码	—	0—0x000000FF	0x00000002	立即	Y
设定硬限位开关触发停止选择码。 设定为立即停止时，驱动器内部速度指令立即给定为零，电机将以受限电流立即停止，有可能发生电机抖动现象。 Byte0: 硬限位开关触发停止选择码 0xFE-按故障停机处理；0xFF-立即停止电机出力，动态制动停止；0x00-立即停止电机出力，自由停止； 0x01-斜坡减速，然后停止电机出力；0x02-紧急减速，然后停止电机出力；0x03-立即停止，然后停止电机出力。 Byte1、 Byte2、 Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x605A	0	紧急停止选择码	—	0—0x00FF	0x0002	立即	Y
设定硬限位开关触发停止选择码。 设定为立即停止时，驱动器内部速度指令立即给定为零，电机将以受限电流立即停止，有可能发生电机抖动现象。 Byte0: 紧急停止选择码 0xFF-立即停止电机出力，动态制动停止；0x00-立即停止电机出力，自由停止；0x01-斜坡减速，然后停止电机出力； 0x02-紧急减速，然后停止电机出力；0x03-立即停止，然后停止电机出力。 Byte1、 Byte2、 Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x605B	0	关机选择码	—	0—0x00FF	0x0001	立即	Y
设定关机选择码。 Byte0: 关机选择码 0xFF-立即停止电机出力，动态制动停止；0x00-立即停止电机出力，自由停止；0x01-斜坡减速，然后停止电机出力； Byte1、 Byte2、 Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x605C	0	伺服 OFF 选择码	—	0—0x00FF	0x0001	立即	Y
设定伺服 OFF 选择码。 Byte0: 关机选择码 0xFF-立即停止电机出力，动态制动停止；0x00-立即停止电机出力，自由停止；0x01-斜坡减速，然后停止电机出力； Byte1、 Byte2、 Byte3: 保留							

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21A0	0	STO 动作选择码	—	0—0x00030307	0	重启	Y
设定 STO 动作选择码。STO 动作停机选择码 ≠ 0 时，STO 动作时仅停机，不报故障。 当不使用 STO 功能时，需禁止 STO 自诊断功能。 Byte0: STO 动作停机选择码 0x00-按故障停机处理；0x01-立即停止电机出力，动态制动停止；0x02-立即停止电机出力，自由停止； 0x03-斜坡减速，然后停止电机出力；0x04-紧急减速，然后停止电机出力；0x05-立即停止，然后停止电机出力。 Byte1: 自诊断功能开关							

0x00-禁止 STO 自诊断功能；0x01-使能 STO 自诊断功能。

Byte2: 自诊断时机选择

0x00-开机时进行 STO 自诊断；0x01-伺服 ON 时进行 STO 自诊断。

Byte3: 保留

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6085	0	紧急停止减速度	AccUnit	1—4294967295	100	立即	Y

设定紧急停止减速度。

$\text{AccUnit} = \text{PosUnit} / \text{s}^2 \div \text{加速度单位表示指数}$ 。PosUnit 单位由参数 0x6089 和 0x608A 决定。

请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21DB	0	受控停止完成判定时间	ms	0—100	20	立即	Y

受控停止时，当实际速度低于【0x2192 受控停止完成判定速度阈值】且持续时间超出此设定值时，驱动器输出制动电机抱闸信号。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2150	0	电机抱闸制动保持延迟时间	ms	100—10000	500	立即	Y

此延时为驱动器发出制动电机抱闸命令后至电机禁止出力的延迟时间。

当驱动器发出制动电机抱闸命令后，经过一段时间后电机抱闸才能实现真正的机械制动，为防止此段时间内电机位置发生偏移（尤其是重力负载场合），需保持电机出力一段时间。请根据实际电机抱闸的机械特性设定此参数。

第5章 运行

5.1 运行前注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请先对以下项目进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

伺服电机的状态：

- 设置、接线、连接是否正确。
- 各紧固部是否有松动（电机编码器连接器、电机动力电缆连接器等）。
- 对长期保存的伺服电机进行试运行时，需对伺服电机进行检查。

伺服驱动器的状态：

- 确认供给伺服驱动器的控制电源电压、动力电源电压是否正确。
- 确认动力线缆、编码器线缆、温度检测线缆、I/O 线缆是否连接，连接是否正确。



试运行过程中，请勿触摸电机运动部件。

请确保机械运动部件可动范围内无人员或其他无关设备。

5.2 磁极寻相

5.2.1 概述

每一个电机在试运行前都必须正确设置参数 0x2050（电机磁极相位角）。



电机磁极相位角是指电机编码器安装时的物理偏移角度。与电机动力线缆连接关系，编码器等相关。当更换编码器或者更改电机动力线缆连接关系后，需重新设定此参数。

已知该值可以直接手动输入。如果直接输入已知的电机磁极相位角，请确认电机相序接线正确。未知电机磁极相位角的情况下请使用以下方法进行检测。

常规检测方式：对电机进行全面检测，检测电机相序、磁极距、霍尔偏移角，检测过程中电机将往复运行一段距离。

静态检测方式：在电机相序和磁极距设定正确的情况下，只检测电机磁极相位角，检测过程中电机处于静止状态。

霍尔恢复方式：适用于带霍尔反馈信号的电机。在正确的霍尔偏移角保存至驱动器后，每次上电时驱动器直接读取保存值并计算电机磁极相位角，不进行寻相操作，电机处于静止状态。

5.2.2 关联参数

与本功能相关的参数如下表所示：

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2050	0	电机磁极相位角	0.001rad	0—6284	3140	重启	Y

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2010	0	磁极相位角检测推力	‰	1-3000	1000	重启	Y
0x2011	0	磁极相位角检测推力上升时间	ms	1- 1000	100	重启	Y
0x2012	0	磁极相位角检测位移判定阈值	inc	1- 65535	5	重启	Y
0x2013	0	磁极相位角检测稳定时间	ms	1- 65535	500	重启	Y

磁极相位角检测推力的设定单位为电机额定推力的千分之一。

磁极相位角检测位移判定阈值的设定值越大，检测过程中电机位移越大。

此表格参数仅适用增量式编码器的电机。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2015	0	磁极相位角检测设定	—	0—0x00010103	0	重启	Y

Byte0：磁极相位角检测方式

0x00-常规检测方式；0x01-静止检测方式；0x02-霍尔恢复方式。

常规检测方式下的霍尔信号检测包括霍尔信号相位偏移角和霍尔信号方向。当正确检测完霍尔信号后，可以使用霍尔恢复方式检测磁极相位角。

静止检测方式无法检测电机相序是否正常；常规检测方式可以检测电机相序是否正常。

Byte1：霍尔信号检测开关

0x00-禁止常规检测方式时检测霍尔信号；0x01-使能常规检测方式时检测霍尔信号。

Byte2：霍尔信号检测自动保存开关

0x00-禁止自动保存；0x01-使能自动保存。

Byte3：磁极距检测灵敏度

磁极距检测灵敏度的等级越小磁极距检测结果越准确。

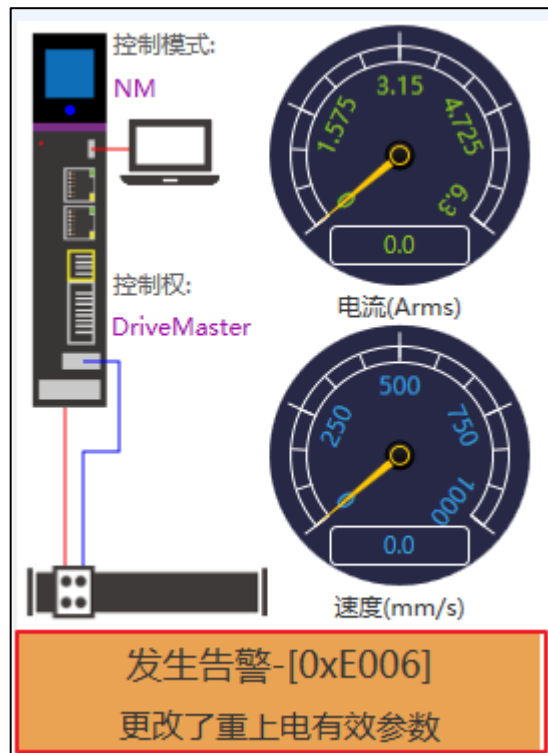
5.2.3 使用方法

■ 无霍尔反馈电机磁极寻相常规检测方式操作步骤：

1. 在调试软件主界面菜单栏点击【在线伺服参数】-【编码器】-0x2015【磁极相位角检测设定】内设置磁极相位角检测方式为“常规检测方式”，并禁止霍尔信号检测。



2. 设置成功后，需软复位/断电重启驱动器，此参数重启驱动器生效。



3. 点击【试运行】按钮，进入试运行操作界面，点击【写入】-【伺服使能】开始进行电机磁极寻相。



注：如检测不成功，驱动器报故障“磁极定位错误”，此时可在【监控】-【状态监控】-Pr195【磁极定位错误故障码】查看故障详细原因，如下：相序错误、极距错误、移动距离过短、霍尔信号错误；

常规检测方式进行磁极寻相，伺服使能后，电机将以规划速度运行一个磁间距，待电机运动完全停止后，电机磁极相位角检测结束，可释放电机使能或低速试运行电机。



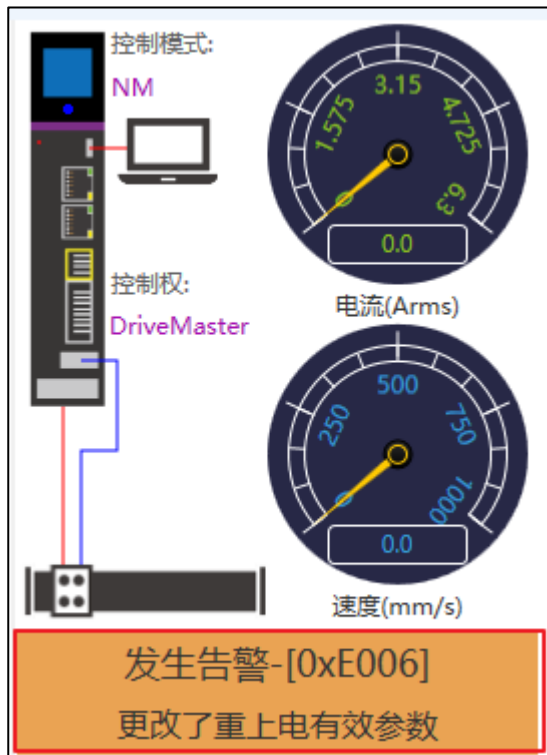
如果检测过程中磁极相位角检测失败代码提示“1：相序错误”，请调整电机动力线相序重新尝试。

■ 无霍尔反馈电机磁极寻相静止检测方式操作步骤：

1. 在【伺服参数】-【编码器】-0x2015【磁极相位角检测设定】内设置磁极相位角检测方式为“静止检测方式”。



- 设置成功后，需软复位/断电重启驱动器，此参数重启驱动器生效。



- 点击【试运行】按钮，进入试运行操作界面，点击【伺服使能】开始检测电机磁极寻相。



注：如检测不成功，驱动器报故障“磁极定位错误”，此时可在【监控】-【状态监控】-Pr195【磁极定位错误故障码】查看故障原因，如下：相序错误，极距错误，移动距离过短，霍尔信号错误。

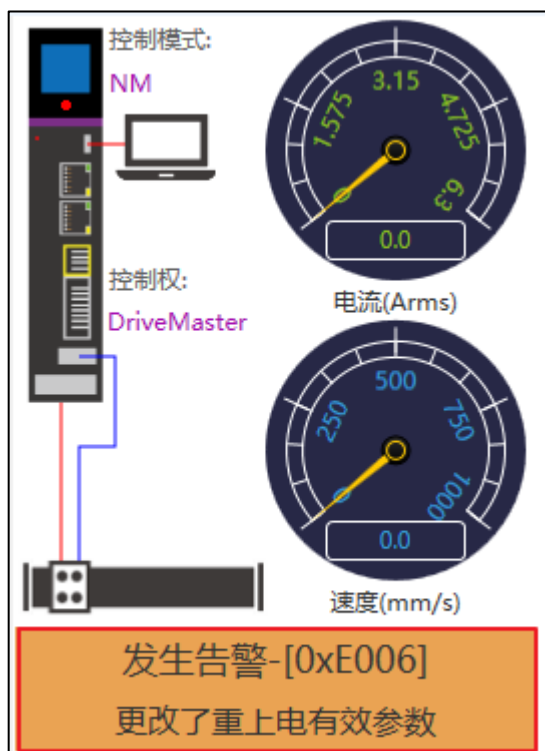
静止检测方式进行磁极寻相，伺服使能后，电机会保持静止，待电机磁极寻相结束后，可释放电机使能或低速试运行电机。

■ 有霍尔反馈电机磁极寻相霍尔恢复方式操作步骤:

1. 在调试软件主界面菜单栏点击【在线伺服参数】-【编码器】-0x2015【磁极相位角检测设定】内设置磁极相位角检测方式为“常规检测方式”，并使能霍尔信号检测。



2. 设置成功后，需软复位/断电重启驱动器，此参数重启驱动器生效。



3. 点击【试运行】按钮，进入试运行操作界面，点击【写入】-【伺服使能】开始检测电机磁极相位角。



注：如检测不成功，驱动器报故障“磁极定位错误”，此时可在【监控】-【状态监控】-Pr195【磁极定位错误故障码】查看故障详细原因，如下：相序错误、极距错误、移动距离过短、霍尔信号错误；

常规检测方式进行磁极寻相，伺服使能后，电机会以规划速度运行一个磁间距，待电机运动完全停止后，电机磁极相位角检测结束，可释放电机使能或低速试运行电机。



如检测不成功，可适当修改磁极相位角检测电流，磁极相位角相序电流，磁极相位角相序检测阈值等参数。需要检测相序时，请把磁极相位角相序检测开关选为“1：使能相序检测”。

4. 磁极相位角检测成功后，修改 0x2015【磁极相位角检测设定】检测方式为“霍尔恢复方式”，保存参数设置到驱动器，重启驱动器后，驱动器磁极相位角检测方式更改为“霍尔恢复方式”。



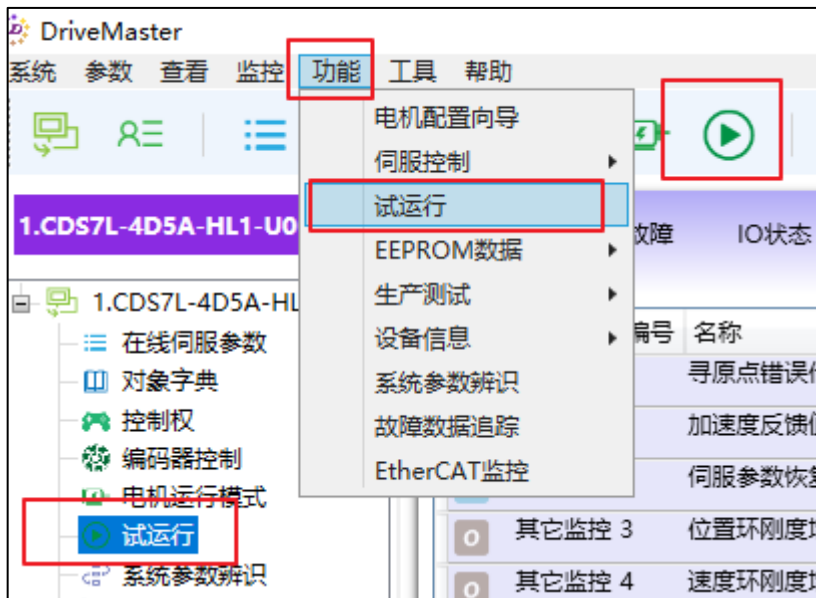
5. 此时进入【试运行】菜单，伺服使能，驱动器将正确检测到的霍尔偏移角直接读取并计算电机磁极相位角，电机静止完成磁极寻相。

5.3 试运行

试运行是指，用调试软件控制驱动器，以设定好的运行模式运行电机。试运行共有 8 种模式，分别是：简易速度模式、编程速度模式、正弦波速度模式、编程转矩模式、正弦波转矩模式、点到点位置模式、误差补偿测量模式和寻原点方式。

试运行窗口

在调试软件主界面菜单栏点击【功能】按钮，下拉菜单点击【试运行】选项。或者在工具栏中找到试运行的快捷图标点击进入。也可以在主界面左侧驱动器型号下方找到【试运行】的快捷选项双击进入。

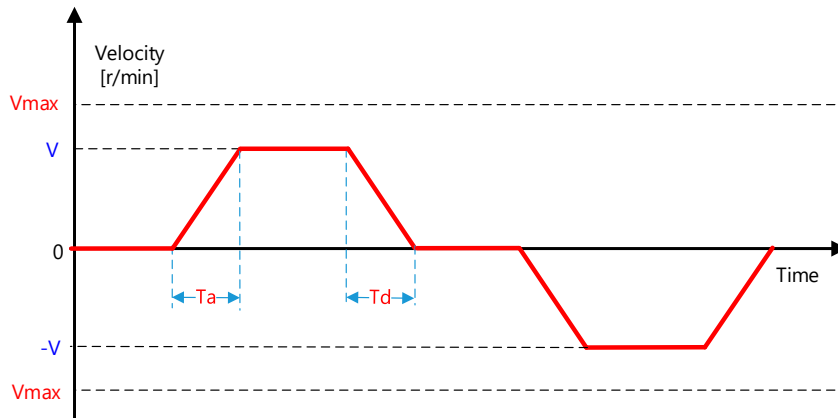


打开后的试运行界面如下图：



5.3.1 简易速度模式

示意图:



1. 打开试运行窗口，选择【简易速度模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式

编程速度模式

正弦波速度模式

编程转矩模式

正弦波转矩模式

轨迹示意图

简易速度规划目标值

- 200 +

[mm/s]

(0 ~ 1000)

简易速度规划上升时间

100

[ms]

(1 ~ 65535)

简易速度规划下降时间

100

[ms]

(1 ~ 65535)

简易速度规划最大值

1000

[mm/s]

(0 ~ 30000)

位置实际值

0

[PosUnit]

速度反馈值

0.00

[pu ...]

推力实际值

0

[%o ...]

写入

伺服使能

正转

反转

☐ 连续运行

设置变量



修改参数时可以直接选中修改，也可以通过变量左右的【-】和【+】进行修改。

变量说明如下：

- 【简易速度规划目标值】规划运行的速度，设置上限不能超过【简易速度规划最大值】。
- 【简易速度规划上升时间】电机从 0 加速运行到简易速度规划目标值的速度所用时间。
- 【简易速度规划下降时间】电机从简易速度规划目标值的速度减速到 0 所用时间。
- 【简易速度规划最大值】规划运行的速度最大值。

2. 点击【伺服使能】按钮。

The screenshot shows the 'Simple Speed Mode' (简易速度模式) tab selected. Below the mode tabs is a 'Trajectory Schematic' (轨迹示意图) icon. The main area contains several input fields for speed planning and real-time feedback. At the bottom, there are four buttons: 'Write' (写入), 'Servo Enable' (伺服使能), 'Forward' (正转), and 'Reverse' (反转), along with a 'Continuous Run' (连续运行) checkbox. The 'Servo Enable' button is highlighted with a red rectangular box.

3. 点击【正转】按钮或【反转】按钮。仅按下按钮期间电机运行，松开按钮电机运行停止。

This screenshot is identical to the previous one, showing the same control interface. In this state, the 'Forward' (正转) and 'Reverse' (反转) buttons are highlighted with a red rectangular box, indicating they are the next step in the procedure.

4. 如需连续运行可勾选【连续运行】选项。之后点击【正转】按钮或【反转】按钮，按钮描述变为【停止】并且电机按照规划连续运行，此时只需再次点击【停止】按钮，电机运行停止。

简易速度模式
编程速度模式
正弦波速度模式
编程转矩模式
正5

轨迹示意图

简易速度规划目标值	200	[mm/s]	(0 ~ 1000)
简易速度规划上升时间	100	[ms]	(1 ~ 65535)
简易速度规划下降时间	100	[ms]	(1 ~ 65535)
简易速度规划最大值	1000	[mm/s]	(0 ~ 30000)
位置实际值	5489075	[PosUnit]	
速度反馈值	0.20	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

写入
伺服禁止
停止
反转
☒ 连续运行

5. 点击【伺服禁止】按钮，驱动器下使能，运行结束。

简易速度模式
编程速度模式
正弦波速度模式
编程转矩模式
正5

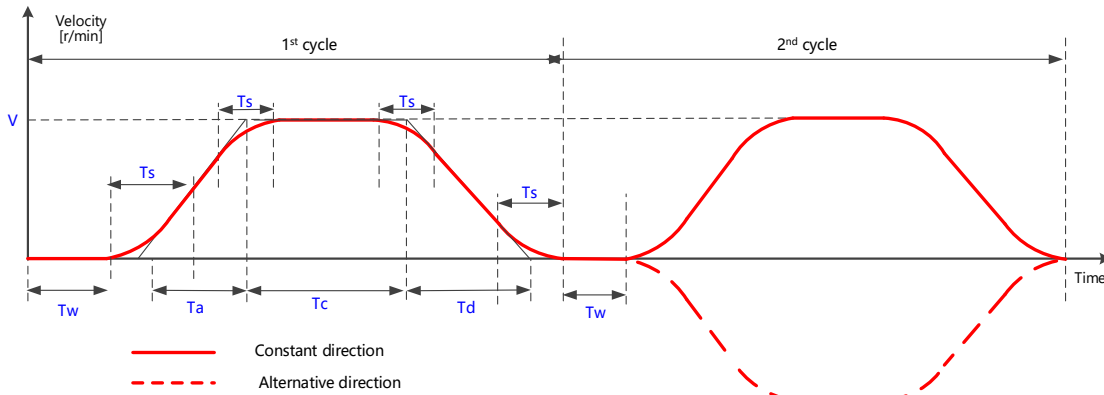
轨迹示意图

简易速度规划目标值	200	[mm/s]	(0 ~ 1000)
简易速度规划上升时间	100	[ms]	(1 ~ 65535)
简易速度规划下降时间	100	[ms]	(1 ~ 65535)
简易速度规划最大值	1000	[mm/s]	(0 ~ 30000)
位置实际值	58470923	[PosUnit]	
速度反馈值	0.20	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

写入
伺服禁止
停止
反转
☒ 连续运行

5.3.2 编程速度模式

示意图:



1. 试运行窗口，选择【编程速度模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式

编程速度模式

正弦波速度模式

编程转矩模式

正转

轨迹示意图

编程速度规划目标值	100	[mm/s]	(0 ~ 30000)
编程速度规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划持续时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划S时间	10	[ms]	(0 ~ 32767)
编程速度规划循环设定次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)

位置实际值

94658210

[PosUnit]

速度反馈值

0.00

[pu ...]

推力实际值

0

[% ...]

写入

伺服使能

正转

反转

变量说明如下:

- 【编程速度规划目标值】规划运行的速度。
- 【编程速度规划等待时间】从点击正转或者反转之后到电机开始运行之间的停留时间。
- 【编程速度规划上升时间】电机从 0 加速运行到编程速度规划目标值的速度所用时间。
- 【编程速度规划下降时间】电机从编程速度规划目标值的速度减速到 0 所用时间。
- 【编程速度规划持续时间】速度到达目标值后保持此速度运行的时间。
- 【编程速度规划 S 时间】变加速时间，加速度从零变化到恒定值，或从恒定值变化为零的时间。若设置为 0 则运行轨迹变为 T 型规划。
- 【编程速度规划循环设定次数】速度从 0 到目标值再到 0 为一个循环，此参数为需要执行循环的次数。设定为 0 时，程序将无限循环。

- 【编程速度规划循环剩余次数】设定循环次数-已执行循环次数。
- 【编程速度规划交替方向】设为 0：恒定方向运行时，表示每个循环的方向都一致；设为 1：交替方向运行时，表示从第一个循环方向确定后，之后的每个循环都与前一个循环方向相反。

2. 点击【伺服使能】按钮。

The screenshot shows the '编程速度模式' (Program Speed Mode) tab selected. The interface includes a '轨迹示意图' (Trajectory Diagram) icon and several input fields for programming parameters. The '伺服使能' (Servo Enable) button is highlighted with a red box.

参数名称	输入值	单位	范围
编程速度规划目标值	100	[mm/s]	(0 ~ 30000)
编程速度规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划持续时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划S时间	10	[ms]	(0 ~ 32767)
编程速度规划循环设定次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
位置实际值	94658210	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

Buttons: 写入, 伺服使能 (highlighted), 正转, 反转

3. 点击【正转】按钮或【反转】按钮。电机执行程序运行。

The screenshot shows the same '编程速度模式' (Program Speed Mode) interface. The '正转' (Forward) and '反转' (Reverse) buttons are highlighted with a red box.

参数名称	输入值	单位	范围
编程速度规划目标值	100	[mm/s]	(0 ~ 30000)
编程速度规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划持续时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
编程速度规划S时间	10	[ms]	(0 ~ 32767)
编程速度规划循环设定次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
编程速度规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
位置实际值	94658210	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

Buttons: 写入, 伺服禁止, 正转 (highlighted), 反转 (highlighted)

4. 程序执行完成，点击【停止】按钮。

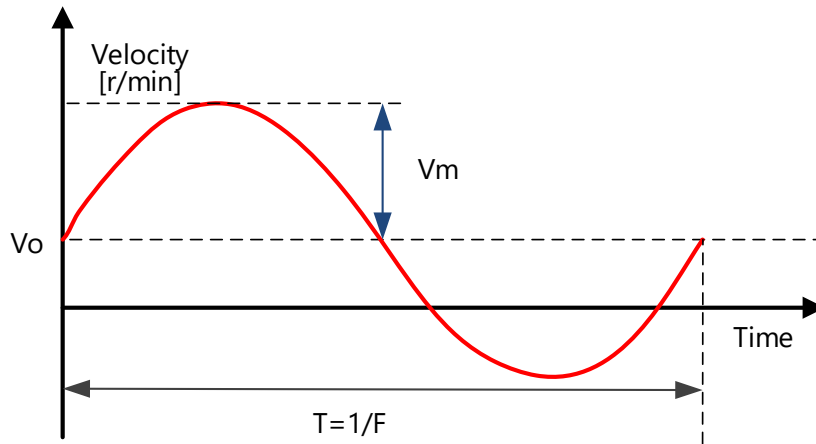
简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正
▼ 轨迹示意图				
编程速度规划目标值	100	[mm/s]	(0 ~ 30000)	
编程速度规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划持续时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划S时间	10	[ms]	(0 ~ 32767)	
编程速度规划循环设定次数	1	[-]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)	
位置实际值	95116998	[PosUnit]		
速度反馈值	0.10	[pu ...]		
推力实际值	0	[%o ...]		
写入 伺服禁止 停止 反转				

5. 点击【伺服禁止】按钮，驱动器下使能，运行结束。

简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正
▼ 轨迹示意图				
编程速度规划目标值	100	[mm/s]	(0 ~ 30000)	
编程速度规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划持续时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划S时间	10	[ms]	(0 ~ 32767)	
编程速度规划循环设定次数	1	[-]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)	
编程速度规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)	
位置实际值	95141947	[PosUnit]		
速度反馈值	0.00	[pu ...]		
推力实际值	0	[%o ...]		
写入 伺服禁止 正转 反转				

5.3.3 正弦波速度模式

示意图：



1. 试运行窗口，选择【正弦波速度模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正弦
☒ 轨迹示意图				
正弦波速度规划幅值		100	[mm/s]	(0 ~ 10000)
正弦波速度规划偏移值		0	[mm/s]	(-500 ~ 500)
正弦波速度规划频率		1	[0.1Hz]	(0 ~ 40000)
位置实际值		95141947	[PosUnit]	
速度反馈值		0.00	[pu ...]	设置变量
推力实际值		0	[%o ...]	
写入 伺服使能				

变量说明如下：

- 【正弦波速度规划幅值】速度模式下运行正弦波的幅值。
 - 【正弦波速度规划偏移量】正弦速度规划值的偏移量。
 - 【正弦波速度规划频率】正弦波周期的倒数。
2. 点击【伺服使能】按钮。电机即按照规划运行。

简易速度模式
编程速度模式
正弦波速度模式
编程转矩模式
正

轨迹示意图

正弦波速度规划幅值	100	[mm/s]	(0 ~ 10000)
正弦波速度规划偏移值	0	[mm/s]	(-500 ~ 500)
正弦波速度规划频率	1	[0.1Hz]	(0 ~ 40000)
位置实际值	95141947	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

写入
伺服使能

3. 点击【停止】按钮，运行结束。

简易速度模式
编程速度模式
正弦波速度模式
编程转矩模式
正

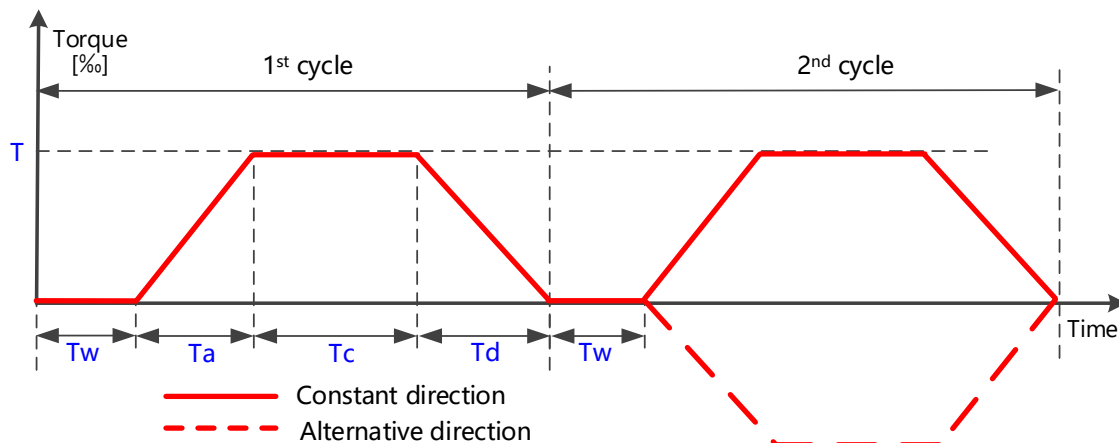
轨迹示意图

正弦波速度规划幅值	100	[mm/s]	(0 ~ 10000)
正弦波速度规划偏移值	0	[mm/s]	(-500 ~ 500)
正弦波速度规划频率	1	[0.1Hz]	(0 ~ 40000)
位置实际值	95185768	[PosUnit]	
速度反馈值	0.03	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

写入
停止

5.3.4 编程转矩模式

示意图：



1. 试运行窗口，选择【编程转矩模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式
编程速度模式
正弦波速度模式
编程转矩模式
正转

轨迹示意图

推力规划目标值	0	[%]	(0 ~ 3000)
推力规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划持续时间	0	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划循环设定次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
推力规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
推力规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
推力控制时的速度限幅	1000		设置变量
位置实际值	96489191	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[% ...]	

写入
伺服使能
正转
反转

变量说明如下：

- 【推力目标值】推力控制下的目标值。
- 【推力规划等待时间】从点击正转或者反转之后到电机开始运行之间的停留时间。
- 【推力规划上升时间】电机从推力 0 运行到推力规划目标值所用时间。
- 【推力规划下降时间】电机从推力规划目标值的推力运行到推力 0 所用时间。
- 【推力规划持续时间】电机推力到达目标值后保持此推力运行的时间。
- 【推力规划循环设定次数】推力从 0 到目标值再到 0 为一个循环，此参数为需要执行循环的次数。设定为 0 时，程序将无限循环。
- 【推力规划循环剩余次数】设定循环次数-已执行循环次数。
- 【推力规划交替方向】设为 0：恒定方向运行时，表示每个循环的方向都一致；设为 1：交替方向运行时，表示从第一个循环方向确定后，之后的每个循环都与前一个循环方向相反。
- 【推力控制时的速度限幅】推力控制时的推力最大值。

2. 点击【伺服使能】按钮。

简易速度模式

编程速度模式

正弦波速度模式

编程转矩模式

正

▼ 轨迹示意图

推力规划目标值

0

[%o]

(0 ~ 3000)

推力规划等待时间

1000

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划上升时间

100

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划下降时间

100

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划持续时间

0

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划循环设定次数

0

[-]

(0 ~ 65535)

推力规划循环剩余次数

0

[-]

(0 ~ 65535)

推力规划交替方向

0: 恒定方向运行

[-]

(0 ~ 1)

推力控制时的速度限幅

1000

位置实际值

96489191

[PosUnit]

速度反馈值

0.00

[pu ...]

推力实际值

0

[%o ...]

写入

伺服使能

正转

反转

3. 点击【正转】按钮或【反转】按钮。电机执行程序运行。

简易速度模式

编程速度模式

正弦波速度模式

编程转矩模式

正

▼ 轨迹示意图

推力规划目标值

0

[%o]

(0 ~ 3000)

推力规划等待时间

1000

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划上升时间

100

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划下降时间

100

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划持续时间

0

[ms]

(0 ~ 65535)

推力规划循环设定次数

0

[-]

(0 ~ 65535)

推力规划循环剩余次数

0

[-]

(0 ~ 65535)

推力规划交替方向

0: 恒定方向运行

[-]

(0 ~ 1)

推力控制时的速度限幅

1000

位置实际值

96489191

[PosUnit]

速度反馈值

0.00

[pu ...]

推力实际值

0

[%o ...]

写入

伺服禁止

正转

反转

4. 程序执行完成，点击【停止】按钮。

简易速度模式

编程速度模式

正弦波速度模式

编程转矩模式

正

轨迹示意图

推力规划目标值	0	[%]	(0 ~ 3000)
推力规划等待时间	1000	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划上升时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划下降时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划持续时间	0	[ms]	(0 ~ 65535)
推力规划循环设定次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
推力规划循环剩余次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
推力规划交替方向	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
推力控制时的速度限幅	1000		
位置实际值	96489191	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[% ...]	

写入

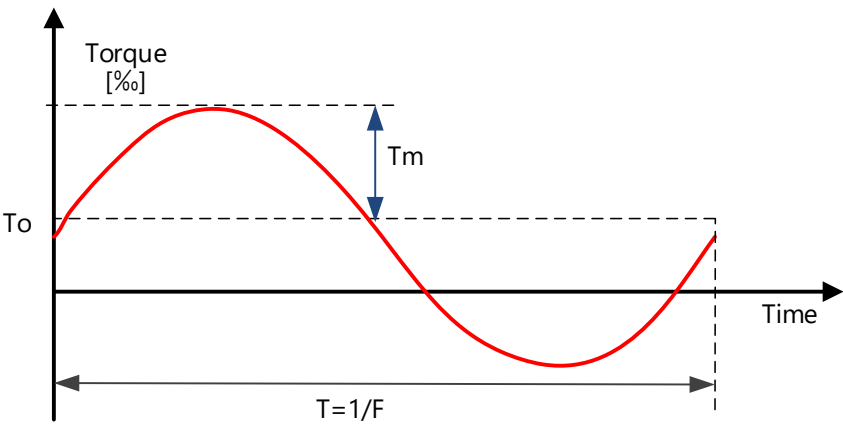
伺服禁止

停止

反转

5.3.5 正弦波转矩模式

示意图：



1. 试运行窗口，选择【正弦波转矩模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

模式	正弦波转矩模式
轨迹示意图	
正弦波推力规划幅值	0 [%o] (0 ~ 3000)
正弦波推力规划偏移值	0 [%o] (-3000 ~ 3000)
正弦波推力规划频率	100 [Hz] (0 ~ 8000)
推力控制时的速度限幅	1000 设置变量
位置实际值	96489191 [PosUnit]
速度反馈值	0.00 [pu ...]
推力实际值	0 [%o ...]
写入	伺服使能

变量说明如下：

- 【正弦波推力规划幅值】推力规划下正弦波的幅值。
 - 【正弦波推力规划偏移量】
 - 【正弦波推力规划频率】推力规划下正弦波周期的倒数。
 - 【推力控制时的速度限幅】推力控制的模式下，电机速度能达到的最大值。
2. 点击【启动】按钮。电机即按照规划运行。

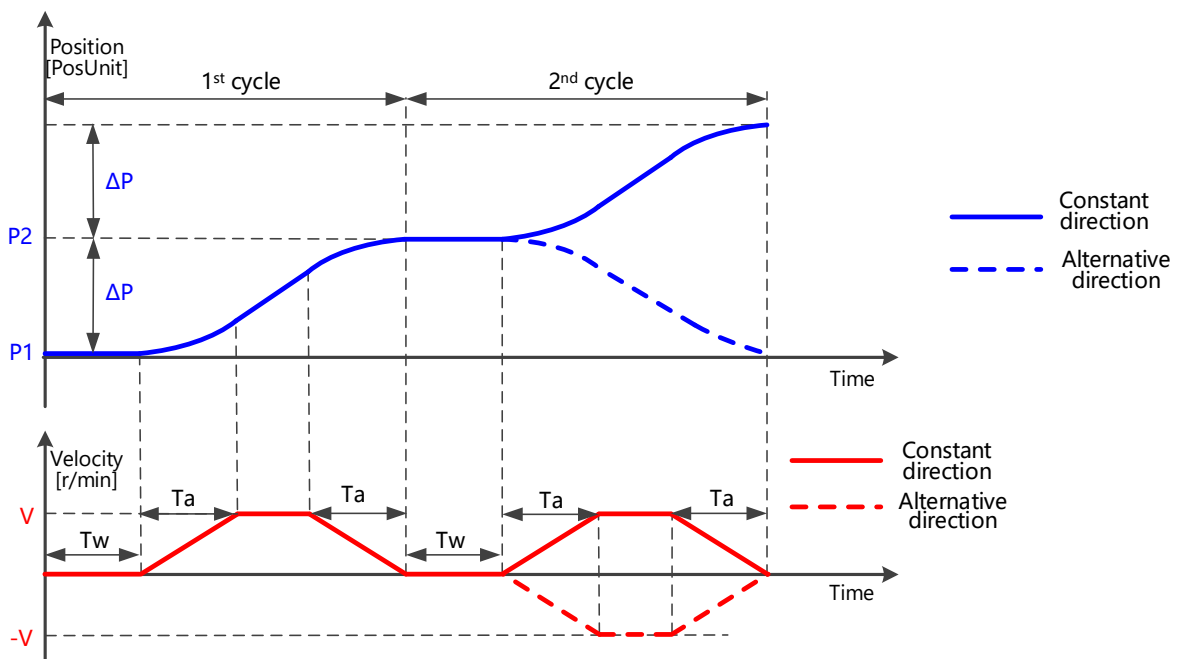
模式	正弦波转矩模式
轨迹示意图	
正弦波推力规划幅值	0 [%o] (0 ~ 3000)
正弦波推力规划偏移值	0 [%o] (-3000 ~ 3000)
正弦波推力规划频率	100 [Hz] (0 ~ 8000)
推力控制时的速度限幅	1000
位置实际值	96489191 [PosUnit]
速度反馈值	0.00 [pu ...]
推力实际值	0 [%o ...]
写入	伺服使能

3. 点击【停止】按钮，运行结束。

简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正弦波转矩模式
☒ 轨迹示意图				
正弦波推力规划幅值	0	[‰]	(0 ~ 3000)	
正弦波推力规划偏移值	0	[‰]	(-3000 ~ 3000)	
正弦波推力规划频率	100	[Hz]	(0 ~ 8000)	
推力控制时的速度限幅	1000			
位置实际值	96489191	[PosUnit]		
速度反馈值	0.00	[pu ...]		
推力实际值	0	[‰ ...]		
写入 停止				

5.3.6 点到点位置模式

示意图:



1. 试运行窗口，选择【点到点位置模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 **点到点位置模式**

▽ 轨迹示意图

点到点运行剩余循环次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行模式	0: 绝对模式	[-]	(0 ~ 1)
点到点方向模式	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
点到点运行设定循环次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行速度	200	[mm/s]	(1 ~ 30000)
点到点运行加减速时间	100	[ms]	(2 ~ 65535)
点到点运行等待时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms]	(1 ~ 200)
相对位置目标值	100000	[PosUnit]	(1 ~ 2147483647)
绝对位置目标值1	0	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
绝对位置目标值2	100000	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
位置实际值	96489191	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[%o ...]	

设置变量

写入 伺服使能

变量说明如下：

- 【点到点运行剩余循环此时】设定循环次数-已运行循环次数。
 - 【点到点运行模式】有两个选项：
 - 1) 选择【绝对模式】时【绝对位置目标值 1】和【绝对位置目标值 2】有效。位置值先到绝对位置目标值 1 的设定值，再到绝对位置目标值 2 的设定值，至此为一个循环。
 - 2) 选择【相对模式】时【相对位置目标值】有效。位置值增加一个【相对位置目标值】的设定值即为一个循环。
 - 【点到点方向模式】有两个选项：
 - 1) 【恒定方向运行】是指电机运行下一循环与上一循环方向一致。【绝对模式】下只能选择此方向模式。
 - 2) 【交替方向运行】是指电机运行下一循环与上一循环方向相反。
 - 【点到点运行设定循环次数】循环执行当前程序的次数。
 - 【点到点运行速度】设定电机以多少速度运行到位置目标值。
 - 【点到点运行加减速时间】电机加速到【点到点运行速度】或减速到 0 需要的时间。
 - 【点到点运行等待时间】开始执行程序前和每次循环之间需要等待的时间。
 - 【相对位置目标值】运行模式为【相对模式】时有效。位置值增加当前参数设定值的变化量。
 - 【绝对位置目标值 1】运行模式为【绝对模式】时有效。位置值变化到【绝对位置目标值 1】的设定值。
 - 【绝对位置目标值 2】运行模式为【绝对模式】时有效。位置值变化到【绝对位置目标值 1】的设定值后，再运行到【绝对位置目标值 2】的设定值。
2. 点击【伺服使能】按钮。电机即按照规划运行。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式

轨迹示意图

点到点运行剩余循环次数	0	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行模式	0: 绝对模式	[-]	(0 ~ 1)
点到点方向模式	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
点到点运行设定循环次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行速度	200	[mm/s]	(1 ~ 30000)
点到点运行加减速时间	100	[ms]	(2 ~ 65535)
点到点运行等待时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms]	(1 ~ 200)
相对位置目标值	100000	[PosUnit]	(1 ~ 2147483647)
绝对位置目标值1	0	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
绝对位置目标值2	100000	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
位置实际值	96489191	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[% ...]	

写入

伺服使能

3. 击【停止】按钮，运行结束。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式

轨迹示意图

点到点运行剩余循环次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行模式	0: 绝对模式	[-]	(0 ~ 1)
点到点方向模式	0: 恒定方向运行	[-]	(0 ~ 1)
点到点运行设定循环次数	1	[-]	(0 ~ 65535)
点到点运行速度	200	[mm/s]	(1 ~ 30000)
点到点运行加减速时间	100	[ms]	(2 ~ 65535)
点到点运行等待时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms]	(1 ~ 200)
相对位置目标值	100000	[PosUnit]	(1 ~ 2147483647)
绝对位置目标值1	0	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
绝对位置目标值2	100000	[PosUnit]	(-2147483648 ~ 2147483647)
位置实际值	96100079	[PosUnit]	
速度反馈值	0.00	[pu ...]	
推力实际值	0	[% ...]	

写入

停止

5.3.7 误差补偿测量模式

1. 试运行窗口，选择【误差补偿测量模式】。变量设置完毕后点击下方【写入】。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式 误差补偿测量模式

点到点运行速度	200	[mm/s]	(1 ~ 30000)
点到点运行加减速时间	100	[ms]	(2 ~ 65535)
点到点运行等待时间	100	[ms]	(0 ~ 65535)
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms]	(1 ~ 200)
规划设定循环次数	5	[-]	(1 ~ 10)
规划起始绝对位置选择	原点	[-]	
起始方向	正向		
规划等待时间	10	[s]	(1 ~ 120)
单次循环步长	10		
步长距离	1000	[PosUnit]	

写入

开始

取消

当前循环剩余步长: 0
剩余循环次数: 0
当前状态:

变量说明如下：

- 【点到点运行速度】设定电机以多少速度运行到位置目标值。
- 【点到点运行加减速时间】电机加速到【点到点运行速度】或减速到 0 需要的时间。
- 【点到点运行等待时间】开始执行程序前和每次循环之间需要等待的时间。
- 【点到点运行位置平滑滤波时间常数】设定点到点运行时的位置平滑滤波。
- 【规划设定循环次数】从起点到目标点再回到起点为一个循环，此参数为需要执行循环的次数。
- 【规划起始绝对位置选择】有两个选项：
 - 1) 【原点】电机编码器的零位；
 - 2) 【自定义】电机编码器上任意点。
- 【起始方向】设定电机运行的起始方向。
- 【规划等待时间】开始执行程序前和每次循环之间需要等待的时间。
- 【单次循环步长数】设定电机在半个循环内所要执行的次数。
- 【步长距离】设定电机单次运行的脉冲数。

2. 点击【伺服使能】按钮。电机即按照规划运行

简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正弦波转矩模式	点到点位置模式	误差补偿测量模式
点到点运行速度	200	[mm/s] (1~30000)				
点到点运行加减速时间	100	[ms] (2~65535)				
点到点运行等待时间	100	[ms] (0~65535)				
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms] (1~200)				
规划设定循环次数	5	[-] (1~10)				
规划起始绝对位置选择	原点	[-]				
起始方向	正向					
规划等待时间	10	[s] (1~120)				当前循环剩余步长数: 10
单次循环步长数	10					剩余循环次数: 5
步长距离	1000	[PosUnit]				当前状态: 规划执行取消
写入 开始 取消						

3. 点击【取消】按钮，结束运行。

简易速度模式	编程速度模式	正弦波速度模式	编程转矩模式	正弦波转矩模式	点到点位置模式	误差补偿测量模式
点到点运行速度	200	[mm/s] (1~30000)				
点到点运行加减速时间	100	[ms] (2~65535)				
点到点运行等待时间	100	[ms] (0~65535)				
点到点运行位置平滑滤波时间常数	10	[ms] (1~200)				
规划设定循环次数	5	[-] (1~10)				
规划起始绝对位置选择	原点	[-]				
起始方向	正向					
规划等待时间	10	[s] (1~120)				当前循环剩余步长数: 10
单次循环步长数	10					剩余循环次数: 2
步长距离	1000	[PosUnit]				当前状态: 规划执行中
写入 开始 取消						

5.3.8 寻原点模式

1. 试运行窗口，选择【寻原点模式】，变量设置完毕后点击【写入】。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式 误差补偿测量模式 寻原点模式

寻原点方法 35 [-] (1~37)

寻原点开关速度 200000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻零点速度 20000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻原点加速度 20000000 [AccUnit] (0~4294967295) ?

设置变量

寻原点错误代码 0

写入 开始 取消

变量说明如下：

- 【寻原点方法】选择寻原点采用的方法。
 - 【寻限位开关速度】启动寻原点后，电机寻限位开关的速度。
 - 【寻零点速度】启动寻原点后，电机寻零位信号的速度。
 - 【寻原点加速度】寻原点过程中，电机寻原点速度的加速度。
2. 点击【开始】按钮，开始寻原点。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式 误差补偿测量模式 寻原点模式

寻原点方法 35 [-] (1~37)

寻原点开关速度 200000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻零点速度 20000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻原点加速度 20000000 [AccUnit] (0~4294967295) ?

寻原点错误代码 0

写入 开始 取消

3. 点击【取消】按钮，可中止寻原点。

简易速度模式 编程速度模式 正弦波速度模式 编程转矩模式 正弦波转矩模式 点到点位置模式 误差补偿测量模式 寻原点模式

寻原点方法 35 [-] (1~37)

寻原点开关速度 200000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻零点速度 20000 [VelUnit] (0~4294967295) ?

寻原点加速度 20000000 [AccUnit] (0~4294967295) ?

寻原点错误代码 0

写入 开始 取消

第6章 EtherCAT 总线运行

6.1 控制模式设定

通过对象 0x6060 设定从站的控制模式，对象 0x6061 显示当前的控制模式。同时支持通过对象 0x6502 确认驱动器支持的 control 模式。

0x6502 Supported drive modes

索引号	0x6502	对象类型	VAR	名称	Supported drive modes
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	UINT32	-	支持控制模式
值为 1 时，表示支持此种模式。					
Bit	描述		对应		
0	规划位置模式（PP）		1		
1	速度模式（VL）		0		
2	规划速度模式（PV）		1		
3	规划转矩模式（PT）		1		
4	保留		0		
5	寻原点模式（HM）		1		
6	插补位置模式（IP）		0		
7	周期同步位置模式（CSP）		1		
8	周期同步速度模式（CSV）		1		
9	周期同步转矩模式（CST）		1		

0x6060 Modes of operation

索引号	0x6060	对象类型	VAR	名称	Modes of operation
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT8	-	设定 EtherCAT 控制权下的控制模式
Byte0:					
0x00-模式不变					
0x01-规划位置模式（PP）					
0x02-保留					
0x03-规划速度模式（PV）					
0x04-规划转矩模式（PT）					
0x05-保留					
0x06-寻原点模式（HM）					
0x07-保留					
0x08-周期同步位置模式（CSP）					
0x09-周期同步速度模式（CSV）					
0x0A-周期同步转矩模式（CST）					
注：此对象数据类型为 UINT8，主站配置时，需紧随此对象配置一个参数 0x5FFF 或 0x5FFE，以对齐数据长度。					

0x6061 Modes of operation display

索引号	0x6061	对象类型	VAR	名称	Modes of operation display
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	rw	INT8	-	当前控制模式
Byte0: 0x00-模式不变 0x01-规划位置模式 (PP) 0x02-保留 0x03-规划速度模式 (PV) 0x04-规划转矩模式 (PT) 0x05-保留 0x06-寻原点模式 (HM) 0x07-保留 0x08-周期同步位置模式 (CSP) 0x09-周期同步速度模式 (CSV) 0x0A-周期同步转矩模式 (CST) 注: 此对象数据类型为 UINT8, 主站配置时, 需紧随此对象配置一个参数 0x5FFF 或 0x5FFE, 以对齐数据长度。					

0x21B3 Local Modes of Operation

索引号	0x21B3	对象类型	VAR	名称	Local Modes of Operation
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT32	-	本地操作模式
Byte0, Byte1: 保留 Byte2: 上电默认控制模式 0x01-规划位置模式 (PP) 0x02-保留 0x03-规划速度模式 (PV) 0x04-规划转矩模式 (PT) 0x05-保留 0x06-寻原点模式 (HM) 0x07-保留 0x08-周期同步位置模式 (CSP) 0x09-周期同步速度模式 (CSV) 0x0A-周期同步转矩模式 (CST) Byte3: 保留					

■ 控制模式设定错误诊断

控制模式设定错误时，驱动器会提示 0xFF57（控制模式设定错误）故障或 0xE016（不支持设定控制模式）告警。

0xFF57（控制模式设定错误）故障可能原因：

- 伺服使能时，控制器设定了驱动器不支持的控制模式；
- 控制模式设定为 CSP/CSV/CST，且 EtherCAT 已进入 OP 状态，但未激活 SYNC0；
- PP 控制模式下控制模式切换错误（仅支持 CPS/CSV/CST 之间，以及 CSP/HM 之间切换）；
- PP 控制模式下开启了无限位置控制模式；

0xE016（不支持设定控制模式）告警可能原因：

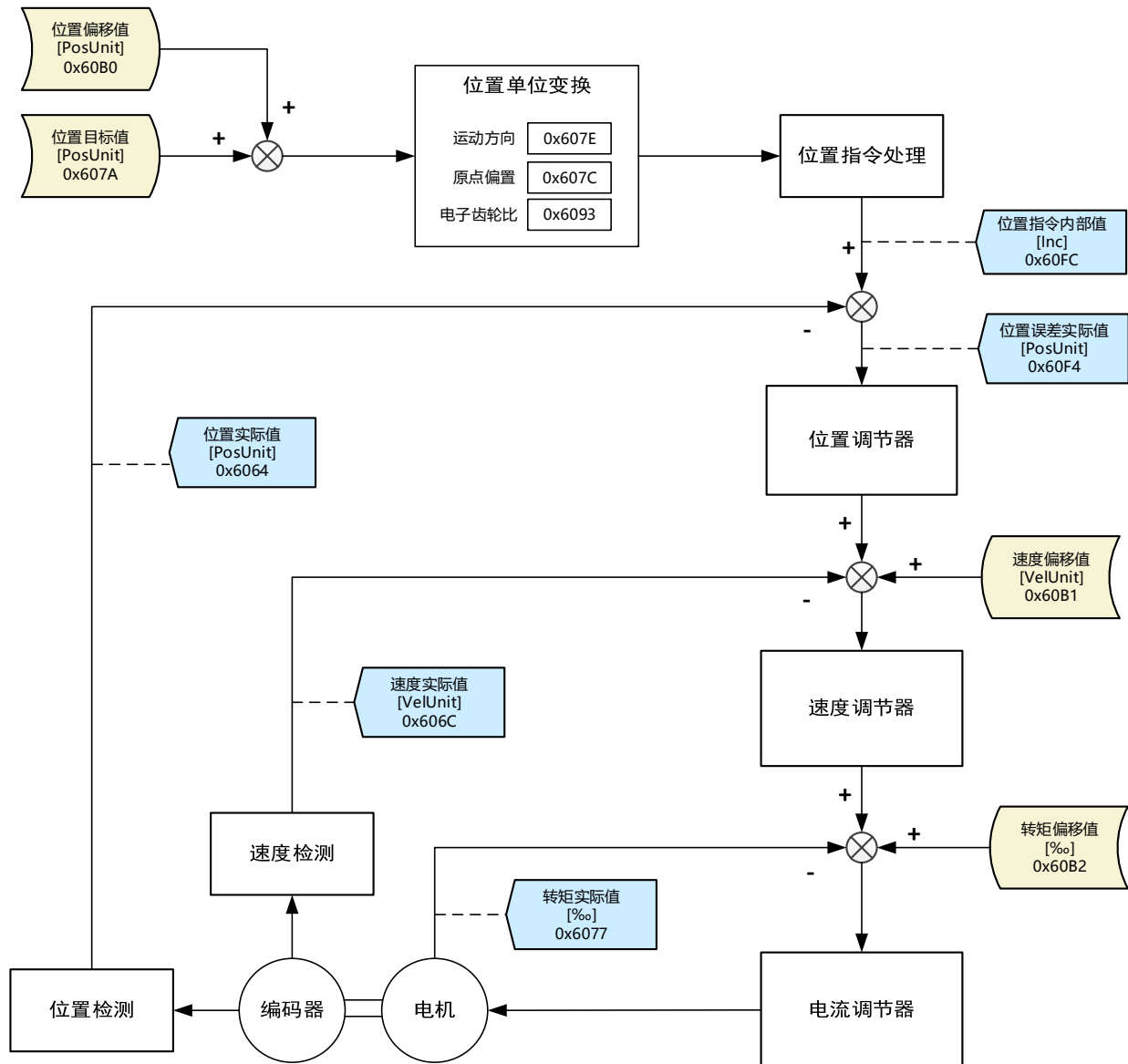
- 控制模式设置为 0；
- 控制模式设置为 0x6502 未对应的控制模式

6.2 同步周期位置模式（CSP）

6.2.1 概述

在 EtherCAT 主站（控制器）生成指令位置，根据补偿周期更新指令位置后动作的位置控制模式。

控制示意图如下。



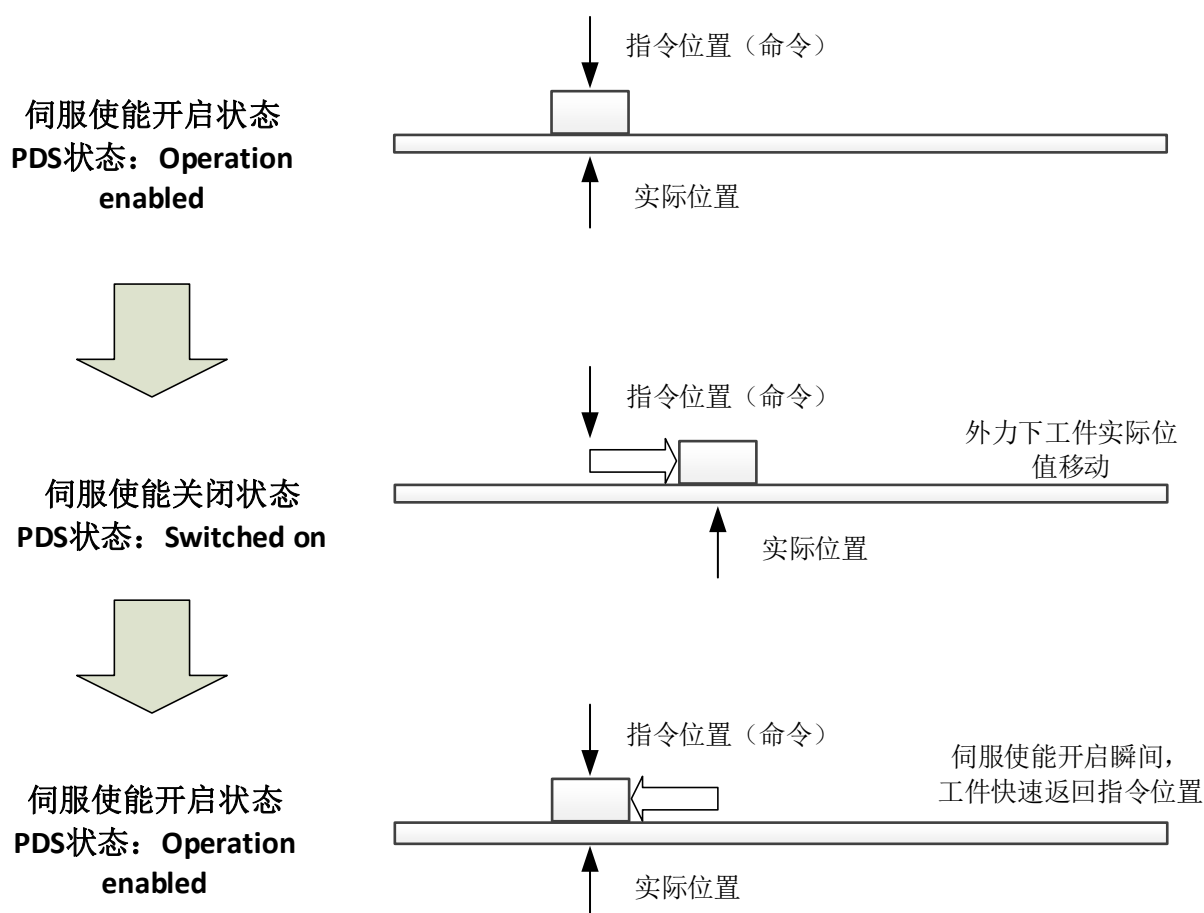
■ CSP 控制模式的动作

目标位置是 0x607A（位置目标值）和 0x60B0（位置偏移值）相加的值，CSP 模式的目标位置为绝对位置。

伺服使能后，EtherCAT 主站请于位置目标值有效状态为 1 时（即 0x6041.bit12=1），进行位置目标更新输入。位置目标更新周期请务必与通讯周期一致。

伺服使能关闭状态，请构成 0x607A（位置目标值）+0x60B0（位置偏移值）跟随 0x6064（位置实际值）这样的主机处理。伺服使能关闭中如果电机靠外力等移动，下次伺服使能开启时因为要进行返回输入的目标位置动作，所以很危险。还有，从 CSP 控制模式以外的控制模式切换到 CSP 控制模式的时候同样也请进行跟随处理。

伺服使能关闭时没有设定指令位置 and 实际位置一致，有害事例如下图：



6.2.2 CSP 模式设置

通过参数 0x6060=0008_h 选择同步周期位置模式（CSP）。

在同步周期位置模式下，EtherCAT 主站（控制器）生成运行轨迹并向从站（伺服驱动器）传输位置目标值，从站进行位置控制、速度控制、转矩（推力）控制。从站（伺服驱动器）通过 PDO 对象 0x607A（位置目标值）接收 EtherCAT 主站发出的位置指令，并且通过对象 0x6064 反馈位置实际值。

状态字 0x6041 反馈运行状态，见下表

Bit	值	描述
10	0	0x6040.bit8=0，未达到位置目标值； 0x6040.bit8=1，电机减速中，速度不为 0。
	1	0x6040.bit8=0，达到位置目标值； 0x6040.bit8=1，电机速度为 0。
12	0	位置目标值无效。
	1	位置目标值有效。
13	0	无位置跟随误差过大故障。
	1	位置跟随误差过大故障。

CSP 模式相关对象字典见下表。

索引号	子索引	描述	PDO 映射
0x607A	0x00	位置目标值	RxPDO
0x60B0	0x00	位置偏移值	RxPDO
0x607E	0x00	运动方向	NO
0x607C	0x00	原点偏置	NO
0x6093	0x00	电子齿轮比	NO
0x60FC	0x00	位置指令内部值	TxPDO
0x60F4	0x00	位置误差实际值	TxPDO
0x60B1	0x00	速度偏移值	RxPDO
0x606C	0x00	速度实际值	TxPDO
0x60B2	0x00	转矩偏移值	RxPDO
0x6077	0x00	转矩实际值	TxPDO

6.2.3 对象字典描述

0x607A Target position

索引号	0x607A	对象类型	VAR	名称	Target position
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	PosUnit	位置目标值

由运动控制器规划后发送给驱动器的位置指令值。

0x60B0 Position offset

索引号	0x60B0	对象类型	VAR	名称	Position offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	PosUnit	位置偏移值

0x60B1 Velocity offset

索引号	0x60B1	对象类型	VAR	名称	Velocity offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	VelUnit	速度偏移值

0x60B2 Torque offset

索引号	0x60B2	对象类型	VAR	名称	Torque offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT16	N	转矩偏移值

0x607E Polarity

索引号	0x607E	对象类型	VAR	名称	Polarity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT8	—	运动方向设置

Byte0: 极性设置

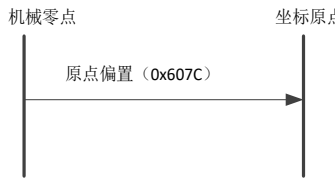
0x00-正位置指令电机正向旋转，正速度指令电机正向旋转，正转矩指令电机正向旋转

0xE0-正位置指令电机反向旋转，正速度指令电机反向旋转，正转矩指令电机反向旋转

0x607C Home offset

索引号	0x607C	对象类型	VAR	名称	Home offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	NO	rw	INT32	inc	原点偏置

用户坐标原点和机械零点的相对位置差值，一旦回原点完成，用户坐标偏置为机械原点位置增加 0x607C 的偏移量。



0x6093 Position Factor

索引号	6093	对象类型	ARRAY	名称	Position Factor 电子齿轮比
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	ro	UINT8	—	Highest sub-index supported 最大子索引序号
0x01	NO	rw	UINT32	—	Position Factor Numerator 电子齿轮比分子
0x02	NO	rw	UINT32	—	Position Factor Denominator 电子齿轮比分母

0x60F4 Following error actual value

索引号	0x60F4	对象类型	VAR	名称	Following error actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT32	PosUnit	位置跟随误差实际值

0x60FC Position demand internal value

索引号	0x60FC	对象类型	VAR	名称	Position demand internal value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT32	inc	位置指令内部值

0x606C Velocity actual value

索引号	0x606C	对象类型	VAR	名称	Velocity actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT32	VelUnit	速度实际值
提供由速度传感器或位置传感器获取的速度实际值。					

0x6077 Torque actual value

-	0x6077	对象类型	VAR	名称	Torque actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT16	N	转矩实际值
转矩实际值，与电机实际瞬时转矩一致。					

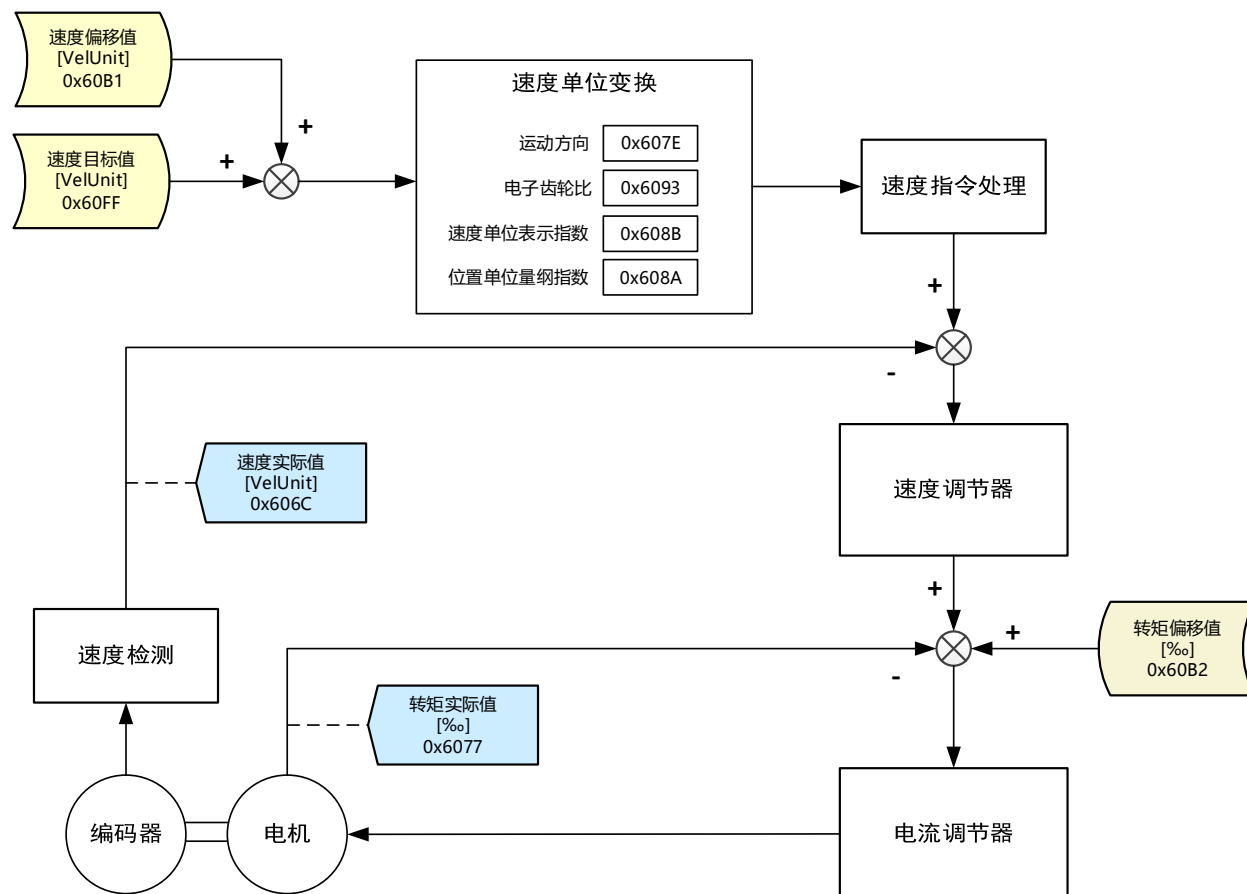
6.2.4 异常情况诊断

CSP 模式运行发生异常时，驱动器可能会报出以下故障。故障发生的可能原因和处理措施如下。

故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
位置跟随误差过大	0x8611	1. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 2. 上位机位置目标值规划加速度过高 3. 伺服参数 0x6065 和 0x6066 设置过小 4. 驱动器调节器参数设置不合理导致位置跟踪性能不理想	1. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 2. 适当降低上位机位置目标值规划加速度 3. 适当增大伺服参数 0x6065 和 0x6066 设定值 4. 优化调节器参数以提高位置跟踪性能
位置目标值异常	0xFF22	1. 位置目标值设置过大 2. 最大加速度设置过小	1. 合理规划位置目标值及加速度参数
位置目标值溢出	0xFF24	位置目标值的变化超出了允许的最大范围	1. 执行"编码器多圈清零"命令,并确保电机运行范围不超出允许的最大范围 2. 若需要在大范围内运行电机,可通过伺服参数 0x2000 使能无限位置控制模式
EtherCAT 通讯周期错误	0xFF39	位置控制模式下, EtherCAT 通讯周期小于位置控制周期	确保位置控制模式下, EtherCAT 通讯周期大于位置控制周期
位置目标值超出设定范围	0xFF42	位置指令值超出了允许设定范围	避免位置指令值超出参数 0x607B 的范围
位置实际值溢出	0xFF83	位置实际值或位置目标值超出了允许的最大范围	1. 执行"编码器多圈清零"命令,并确保电机运行范围不超出允许的最大范围 2. 若需要在大范围内运行电机,可通过伺服参数 0x2000 开启无限位置控制功能
第 2 位置跟随误差过大	0xFF8E	1. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 2. 上位机位置目标值规划加速度过高 3. 伺服参数 0x21F7 设置过小 4. 驱动器调节器参数设置不合理导致位置跟踪性能不理想	1. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 2. 适当降低上位机位置目标值规划加速度 3. 适当增大伺服参数 0x21F7 设定值 4. 优化调节器参数以提高位置跟踪性能

6.3.1 概述

控制示意图如下。



6.3.2 CSV 模式设置

通过参数 0x6060=0009_h 选择同步周期位置模式（CSV）。

在同步周期速度模式下，EtherCAT 主站（控制器）生成运行轨迹并向从站（伺服驱动器）传输目标速度，从站进行速度控制、转矩（推力）控制。从站（伺服驱动器）通过 PDO 对象 0x60FF（速度目标值）接收 EtherCAT 主站发出的速度指令，并且通过对象 0x606C 反馈速度实际值。

状态字 0x6041 反馈运行状态，见下表

Bit	值	描述
10	0	0x6040.bit8=0，未达到速度目标值； 0x6040.bit8=1，电机减速中，速度不为 0。
	1	0x6040.bit8=0，达到速度目标值； 0x6040.bit8=1，电机速度为 0。
12	0	速度目标值无效。
	1	速度目标值有效。

CSV 模式相关对象字典见下表。

索引号	子索引	描述	PDO 映射
0x60FF	0x00	速度目标值	RxPDO
0x60B1	0x00	速度偏移值	RxPDO
0x607E	0x00	运动方向	NO
0x6093	0x00	电子齿轮比	NO
0x608B	0x00	速度单位表示指数	NO
0x608A	0x00	位置单位量纲指数	NO
0x606C	0x00	速度实际值	TxPDO
0x60B2	0x00	转矩偏移值	RxPDO
0x6077	0x00	转矩实际值	TxPDO

6.3.3 对象字典描述

0x60FF Target velocity

索引号	0x60FF	对象类型	VAR	名称	Target velocity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	VelUnit	速度目标值

表示速度目标值，作为轨迹发生器的输入。

0x60B1 Velocity offset

索引号	0x60B1	对象类型	VAR	名称	Velocity offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	VelUnit	速度偏移值

0x607E Polarity

索引号	0x607E	对象类型	VAR	名称	Polarity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT8	—	运动方向设置

Byte0: 极性设置

0x00-正位置指令电机正向旋转，正速度指令电机正向旋转，正转矩指令电机正向旋转

0xE0-正位置指令电机反向旋转，正速度指令电机反向旋转，正转矩指令电机反向旋转

0x6093 Position Factor

索引号	6093	对象类型	ARRAY	名称	Position Factor 电子齿轮比
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	ro	UINT8	—	Highest sub-index supported 最大子索引序号
0x01	NO	rw	UINT32	—	Position Factor Numerator 电子齿轮比分子
0x02	NO	rw	UINT32	—	Position Factor Denominator 电子齿轮比分母

0x608B Velocity Notation Index

索引号	608B	对象类型	VAR	名称	Velocity Notation Index
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT8	—	速度单位表示指数

设定速度单位表示指数。

Byte0: 速度单位表示指数

0x03-×1000;

0x01-×10;

0x00-×1;

0xFF-×0.1;

0xFE-×0.01;

0xFD-×0.001;

0xFA-×0.00001;

举例：0x6089=0xFD, 0x608A=0x01, 0x608B=0x01 时，设定位置单位为 mm，速度单位为 10*mm/s
速度单位的量纲指数跟随位置单位，固定为“位置单位/秒”，驱动器只能设定速度单位的表示指数。

0x608A Position Dimension Index

索引号	0x608A	对象类型	VAR	名称	Position Dimension Index
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT8	—	位置单位量纲指数
例：0x6089=0xFD, 0x608A=0x01 时，设定单位为 0.001m,即 mm。 Byte0: 位置单位量纲 0x01-米（m）； 0x10-弧度（rad）； 0x41-角度（deg）； 0xAC-编码器脉冲（Enclnc）； 设定位置单位时，请同时正确设置电机齿轮比参数，这些参数包括 0x608F, 0x6091, 0x6092, 0x6093。 当使能无限位置控制时，位置单位量纲指数只能选择 Enclnc。					

0x606C Velocity actual value

索引号	0x606C	对象类型	VAR	名称	Velocity actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT32	VelUnit	速度实际值

0x6077 Torque actual value

索引号	0x6077	对象类型	VAR	名称	Torque actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT16	N	推力实际值
转矩实际值，与电机实际瞬时转矩一致。					

0x60B2 Torque offset

索引号	0x60B2	对象类型	VAR	名称	Torque offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT16	N	推力偏移值

6.3.4 异常情况诊断

CSV 模式运行发生异常时，驱动器可能会报出以下故障。故障发生的可能原因和处理措施如下。

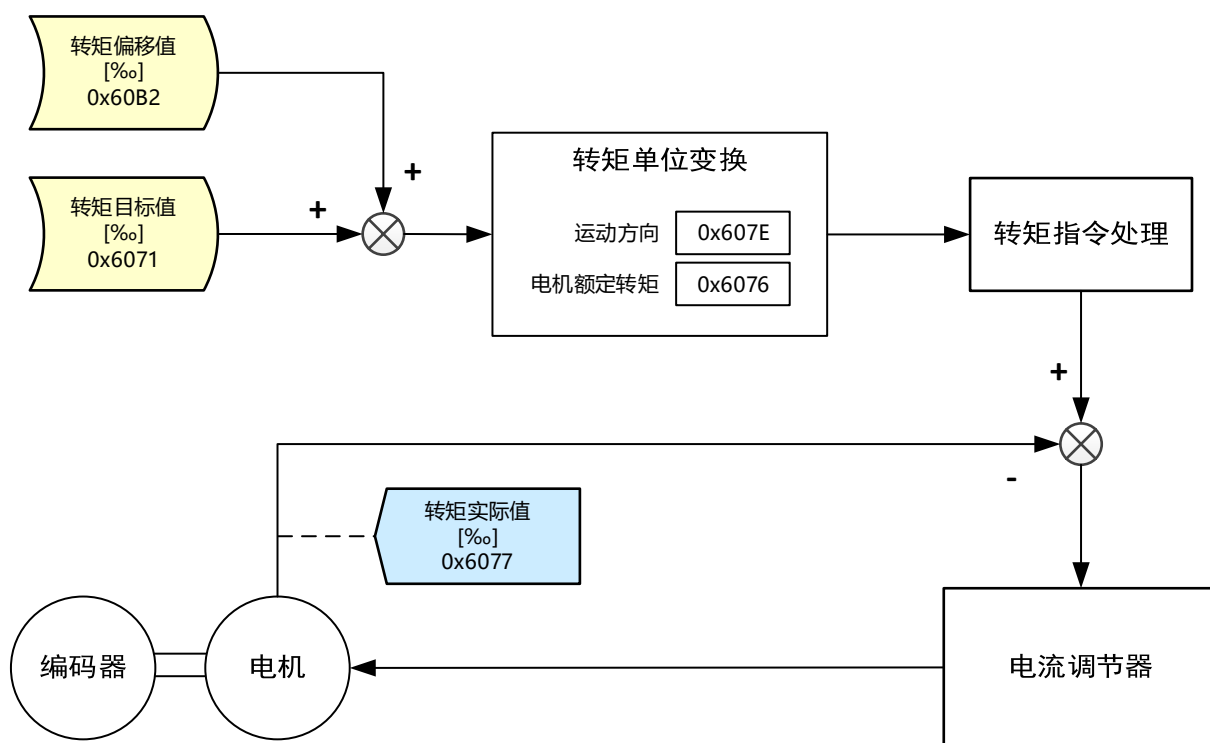
故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
速度跟随误差过大	0xFF34	1. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 2. 上位机速度目标值规划加速度过高 3. 伺服参数 0x20A3 和 0x20A4 设置过小 4. 驱动器调节器参数设置不合理导致位置跟踪性能不理想	1. 检查机械负载传动方式, 确保无卡死等现象 2. 适当降低上位机速度目标值规划加速度 3. 适当增大伺服参数 0x20A3 和 0x20A4 设定值 4. 优化调节器参数以提高速度跟踪性能
EtherCAT 通讯周期错误	0xFF39	速度控制模式下, EtherCAT 通讯周期小于速度控制周期	确保速度控制模式下, EtherCAT 通讯周期大于速度控制周期

6.4 同步周期推力模式（CST）

6.4.1 概述

在 EtherCAT 主站（控制器）生成指令转矩，根据补偿周期更新指令转矩后动作的转矩控制模式。

控制示意图如下。



6.4.2 CST 模式设置

通过参数 0x6060=000A_h 选择同步周期位置模式（CST）。

在同步周期转矩模式下，EtherCAT 主站（控制器）生成运行轨迹并通过周期同步方式向从站（伺服驱动器）传输 0x6071（转矩目标值），从站进行转矩（推力）控制。CST 模式运行是通过接收 EtherCAT 主站转矩指令实现的，伺服驱动器通过 PDO 对象 0x6071 接收转矩指令，并且通过对象 0x6077 反馈转矩实际值。

状态字 0x6041 反馈运行状态，见下表

Bit	值	描述
10	0	0x6040.bit8=0，未达到转矩目标值； 0x6040.bit8=1，电机减速中，速度不为 0。
	1	0x6040.bit8=0，达到转矩目标值； 0x6040.bit8=1，电机速度为 0。
12	0	转矩目标值无效。
	1	转矩目标值有效。

CST 模式相关对象字典见下表。

索引号	子索引	描述	PDO 映射
0x6071	0x00	转矩目标值	RxPDO
0x60B2	0x00	转矩偏移值	RxPDO
0x6077	0x00	转矩实际值	TxPDO
0x607E	0x00	运动方向	NO
0x6076	0x00	电机额定转矩	NO

6.4.3 对象字典描述

0x6071 Target torque

索引号	0x6071	对象类型	VAR	名称	Target torque
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT16	N	推力目标值
转矩目标值，作为转矩控制的输入。					

0x6077 Torque actual value

索引号	0x6077	对象类型	VAR	名称	Torque actual value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT16	N	推力实际值
转矩实际值，与电机实际瞬时转矩一致。					

0x60B2 Torque offset

索引号	0x60B2	对象类型	VAR	名称	Torque offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT16	N	推力偏移值

0x607E Polarity

索引号	0x607E	对象类型	VAR	名称	Polarity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT8	—	运动方向设置
Byte0: 极性设置					
0x00-正位置指令电机正向旋转，正速度指令电机正向旋转，正转矩指令电机正向旋转					
0xE0-正位置指令电机反向旋转，正速度指令电机反向旋转，正转矩指令电机反向旋转					

0x6076 Motor rated torque

索引号	0x6076	对象类型	VAR	名称	Motor rated torque
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT32	mNm	电机额定转矩
设定电机额定转矩，该参数由电机制造商提供。					

6.4.4 异常情况诊断

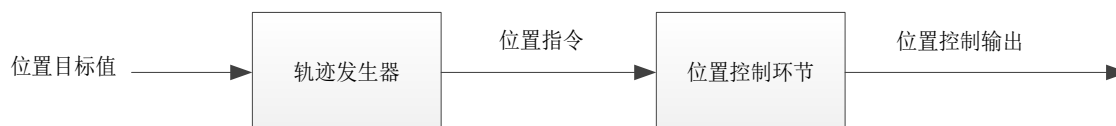
CST 模式运行发生异常时，驱动器可能会报出以下故障。故障发生的可能原因和处理措施如下。

故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
电流跟随误差过大	0xFF21	1. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 2. 驱动器调节器参数设置不合理导致电流跟踪性能不理想 驱动器内部电路异常	1. 检查机械负载传动方式, 确保无卡死等现象 2. 优化调节器参数以提高电流跟踪性能 3. 更换驱动器 如不需要可以通过参数 0x20A1.Byte0 关闭电流跟随误差过大故障检测
转矩监测饱和故障	0xFF33	实际转矩电流超过了故障限制值	1. 适当增加参数 0x20A7 和 0x20A8 的设置值 2. 如不需要该故障, 可以将 0x20A7 设置为 0 屏蔽该故障
EtherCAT 通讯周期错误	0xFF39	转矩控制模式下, EtherCAT 通讯周期小于转矩控制周期	确保转矩控制模式下, EtherCAT 通讯周期大于转矩控制周期

6.5 规划位置模式（PP）

6.5.1 概述

如图所示，驱动器接收到位置目标值后，经过轨迹发生器生成位置指令，进入位置控制环节。



PP 模式相关对象字典见下表。

索引号	子索引	描述	PDO 映射
0x6040	0x00	控制字	RxPDO
0x607A	0x00	位置目标值	RxPDO
0x607B	0x01	位置允许范围最小值	NO
0x607B	0x02	位置允许范围最大值	NO
0x607D	0x01	软件限位最小值	NO
0x607D	0x02	软件限位最大值	NO
0x6081	0x00	规划速度	RxPDO
0x6082	0x00	规划终点速度	RxPDO
0x607F	0x00	最大规划速度	RxPDO
0x6083	0x00	规划加速度	RxPDO
0x6084	0x00	规划减速度	RxPDO
0x6086	0x00	位置规划类型	RxPDO
0x60F2	0x00	位置控制选择码	RxPDO
0x605D	0x00	暂停选择码	RxPDO
0x6041	0x00	状态字	TxPDO
0x60FC	0x00	位置指令内部值	TxPDO

轨迹发生器的相关对象见下图。



6.5.2 PP 模式设置

运行 Profile position 模式，通过参数 0x6060=0001h 选择规划位置模式（PP）、0x6086.Byte0=0x00 线性斜坡（梯形规划）。支持 EtherCAT 同步模式 Free run（需设置伺服参数 0x21B0.Byte2=0x01 Free Run）。

控制字 0x6040 需要设置 Bit4、Bit5、Bit6、Bit8 和 Bit9，具体设置见下表

Bit 9	Bit 5	Bit 4	描述
0	0	0→1	当前目标设定完成后，新目标设定生效。
x	1	0→1	新目标设定立即生效。
1	0	0→1	当前目标设定完成时，保持当前设定的规划速度，过渡至新目标设定。

Bit	值	描述
6	0	目标位置为绝对位置。
	1	目标位置为位置增量，具体意义取决于 0x60F2 设置。
8	0	继续运行

	1	根据暂停选择码（0x605D）设置，暂停轴运行。0x605D 对象描述，详见章节 6.6.3。
--	---	---

状态字 0x6041 反馈 Profile position 运行状态，见下表

Bit	值	描述
10	0	0x6040.bit8=0，未达到位置目标值； 0x6040.bit8=1，电机减速中，速度不为 0。
	1	0x6040.bit8=0，达到位置目标值； 0x6040.bit8=1，电机速度为 0。
12	0	之前设定值已经完成，等待新的设定值。
	1	之前设定值正在处理中，应接受设定值覆盖。
13	0	无位置跟随误差过大故障。
	1	位置跟随误差过大故障。

6.5.3 对象字典描述

0x607A Target position

索引号	0x607A	对象类型	VAR	名称	Target position
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT32	PosUnit	位置目标值
由运动控制器规划后发送给驱动器的位置指令值。					

0x607F Max profile velocity

索引号	0x607F	对象类型	VAR	名称	Max profile velocity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	PosUnit/s	最大规划速度
规划速度超过设定值时，运行速度限幅，包括正方向运行和反方向运行。					

0x6081 Profile velocity

索引号	0x6081	对象类型	VAR	名称	Profile velocity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	—	规划速度
加速完成后的运行速度，包括正方向运行和反方向运行。					

0x6082 End velocity

索引号	0x6082	对象类型	VAR	名称	End velocity
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	—	规划终点速度
电机运行到达位置目标值时的速度。通常当运行到位置目标值时，轴停止，则设定值为 0。					

0x6083 Profile acceleration

索引号	0x6083	对象类型	VAR	名称	Profile acceleration
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	PosUnit/s ²	规划加速度

0x6084 Profile deceleration

索引号	0x6084	对象类型	VAR	名称	Profile deceleration
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	PosUnit/s ²	规划减速度

0x6086 Motion profile type

索引号	0x6086	对象类型	VAR	名称	Motion profile type
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT16	—	位置规划类型
设定位置模式下的运动规划类型。 Byte0: 位置规划类型 0x00-线性斜坡（梯形规划）					

0x60F2 Positioning Option Code

索引号	60F2	对象类型	VAR	名称	Positioning Option Code
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT16	—	位置规划选择码

位置模式运行配置（目前仅支持 pp 模式），具体配置见表

位置增量设置选择码

Bit1	Bit0	描述
0	0	原位置目标值（绝对位置）为基值的位置增量。
0	1	轨迹发生器输出的位置指令内部值（0x60FC）为基值的位置增量。
1	0	实际位置值（0x6064）为基值侧位置增量。
1	1	保留

设定点立即更新选择码

Bit3	Bit2	描述
0	0	0x6040 按照章节 6.6.3 的设置，设定点立即更新。
0	1	接收到新的设定点后，先完成原设定点的运行，到达原设定位置目标时，规划速度保持不变，过渡到新的设定点。
1	0	保留
1	1	保留

设定点响应自动更新选择码

Bit5	Bit4	描述
0	0	0x6040.bit4 控制设定点的更新。
0	1	原设定点运行完成后自动更新。
1	0	缓存区能后接收新的设定点之后自动更新。
1	1	保留

0x60FC Position demand internal value

索引号	0x60FC	对象类型	VAR	名称	Position demand internal value
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	TXPDO	ro	INT32	Inc	位置指令内部值
位置轨迹发生器输出值。					

0x607B Position Range Limit

索引号	0x607B	对象类型	ARRAY	名称	Position Range Limit
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	ro	UINT8	—	Highest sub-index supported 最大子索引序号
0x01	NO	ro	INT32	PosUnit	Min Position Range Limit 位置允许范围最小值
0x02	NO	ro	INT32	PosUnit	Max Position Range Limit 位置允许范围最大值

0x607D Software Position Limit

索引号	0x607D	对象类型	ARRAY	名称	Software Position Limit
子索引	PDO 映射	读写操作	数据类型	单位	描述
0x00	NO	ro	UINT8	—	Highest sub-index supported 最大子索引序号
0x01	NO	rw	INT32	PosUnit	Min Software Position Limit 软件限位最小值
0x02	NO	rw	INT32	PosUnit	Max Software Position Limit 软件限位最大值

6.5.4 运行异常诊断

Profile position 模式运行异常时，驱动器会提示 0xE027（位置规划参数异常告警）或 0xFF40（位置规划运行错误）故障。

0xE027（位置规划参数异常告警）可能原因：

- 接口编码器单圈分辨率设置过大；
- 目标增量位置小于当前速度按规划目标减速度（0x6084）减速移动的距离
- 规划减速度 0x6084 设置过小；
- 0x6081（规划速度）、0x6083（规划加速度）和 0x6084（规划减速度）任意对象值设置为 0；
- 减速时间超过 0x2193（受控停止完成允许时间）设定值；

0xFF40（位置规划运行错误）故障可能原因：

- 连续更新位置目标值超过 4 个（包含相同的位置目标值）；
- 运行过程中切换了控制模式。

6.6 寻原点模式（HM）

6.6.1 概述

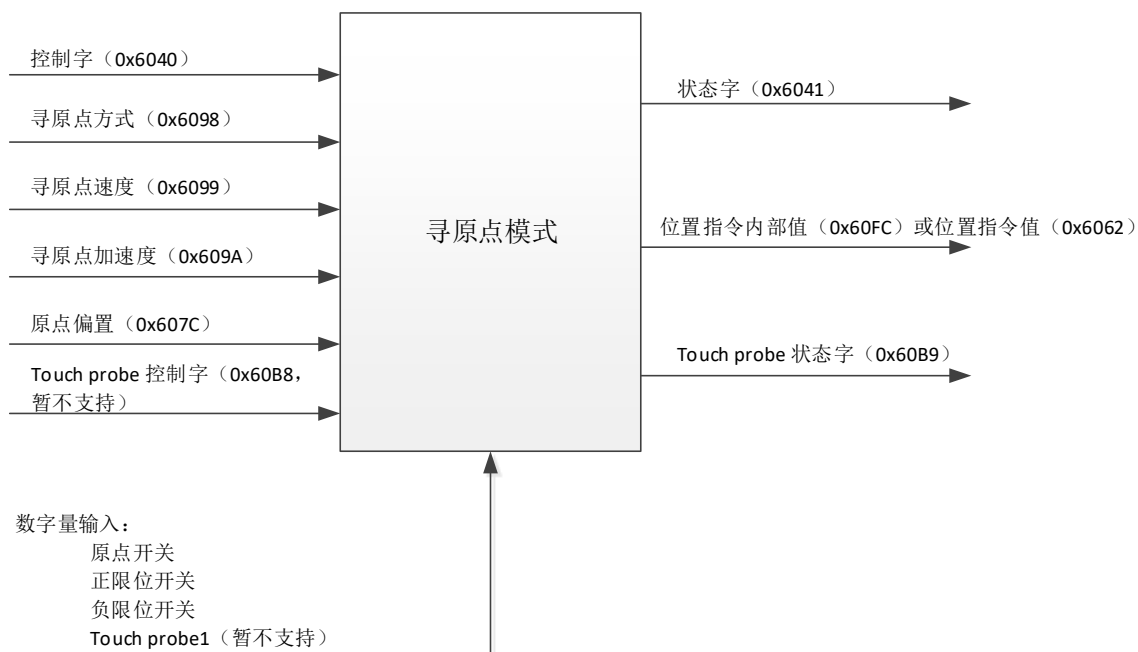
本节介绍伺服驱动器寻原点位置的方式，原点位置也称为基点、参考点或零点。用户可以设置寻原点的速度、加速度和寻原点方式。也可以设置原点偏置，即用户坐标系的零点和原点位置的偏差值。

6.6.2 功能描述

Home 模式相关对象字典见下表。

索引号	子索引	描述	PDO 映射
0x6040	0x00	控制字	RxPDO
0x6041	0x00	状态字	RxPDO
0x6098	0x00	寻原点方式	RxPDO
0x6099	0x00	寻原点速度	RxPDO
0x609A	0x00	寻原点加速度	RxPDO
0x607C	0x00	原点偏置	NO

相关对象输入输出关系见下图。



Home 模式运行触发源有 5 个，分别是正限位开关、负限位开关、原点开关、Touch probe1（暂不支持）和增量式编码器的零脉冲信号（对于单圈绝对式编码器，零脉冲信号对应编码器单圈实际值 0 的位置）。

寻原点速度有 2 个速度，分别是寻限位速度（0x6099.0x01）和寻零点速度（0x6099.0x02），寻限位速度要大于寻零点速度。

在有零点的系统中：

对于对于单圈绝对式编码器和增量式编码器，每次启动后，均需执行寻原点操作。在寻原点操作未执行前，驱动器提示告警“0xE008-机械原点未标定”，寻原点执行成功后，告警自动清除。

对于多圈绝对式编码器，仅支持第 35 种方式（当前位置）寻原点。以下情况发生后，需要重新执行寻原点模式。

- 1) 执行编码器多圈值清零操作。
- 2) 编码器电池低电压，导致多圈值丢失。
- 3) 更换了电机或编码器。



“机械原点未标定”告警可通过参数“0x21D7 机械原点未标定检出设定-Byte0:机械原点未标定检出选择”设置为“0x00 禁止检出”，此时驱动器将不再检出“机械原点未标定”告警，请用户根据实际情况修改此参数。

6.6.3 寻原点模式设置

运行寻原点模式，需设置 0x6060=6（HM 模式）。

控制字 0x6040 需要设置 bit4 和 bit8，具体设置如下表：

Bit	功能	值	描述
4	寻原点开始	0	未开始寻原点过程
		1	开始寻原点过程
8	暂停	0	允许寻原点功能（使能 Bit4 有效）
		1	根据暂停选择码（0x605D）设置，暂停电机运行

暂停选择码 0x605D 选择暂停电机运行时的减速度，具体设置如下表：

索引号	0x605D	对象类型	VAR	名称	Halt option code
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	NO	rw	UINT16	—	暂停选择码
选择暂停电机运行时的减速度。 -32768~-1：保留； 0：保留 1：在斜坡减速停止时间（0x2190）内暂停轴运行，并保持伺服使能状态； 2：以紧急停止减速度（0x6085）暂停轴运行，并保持伺服使能状态； 3：以限幅电流输出暂停轴运行，并保持伺服使能状态（不支持）； 4：以限幅电压输出暂停轴运行，并保持伺服使能状态（不支持）；					

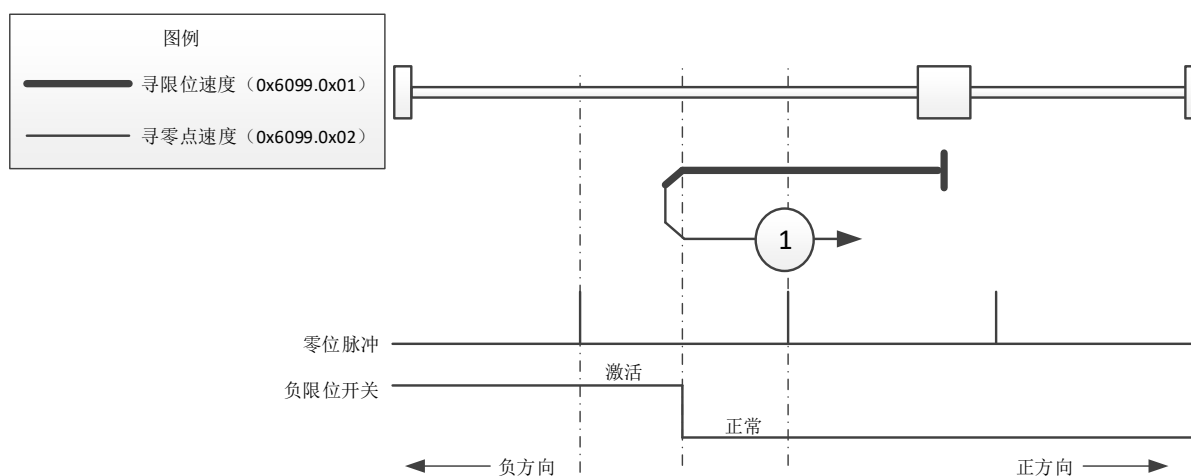
状态字 0x6041 反馈寻原点执行的状态，具体信息见下表

Bit13: 寻原点错误; Bit12: 寻原点完成; Bit10: 到达目标值 (原点)			
Bit13	Bit12	Bit10	描述
0	0	0	寻原点中
0	0	1	寻原点终止或未开始
0	1	0	原点已找到, 但未到达目标值 (原点)
0	1	1	原点已找到, 且成功到达目标值 (原点)
1	0	0	寻原点错误, 且速度不为 0
1	0	1	寻原点错误, 且速度为 0
1	1	X	保留

6.6.4 寻原点方式

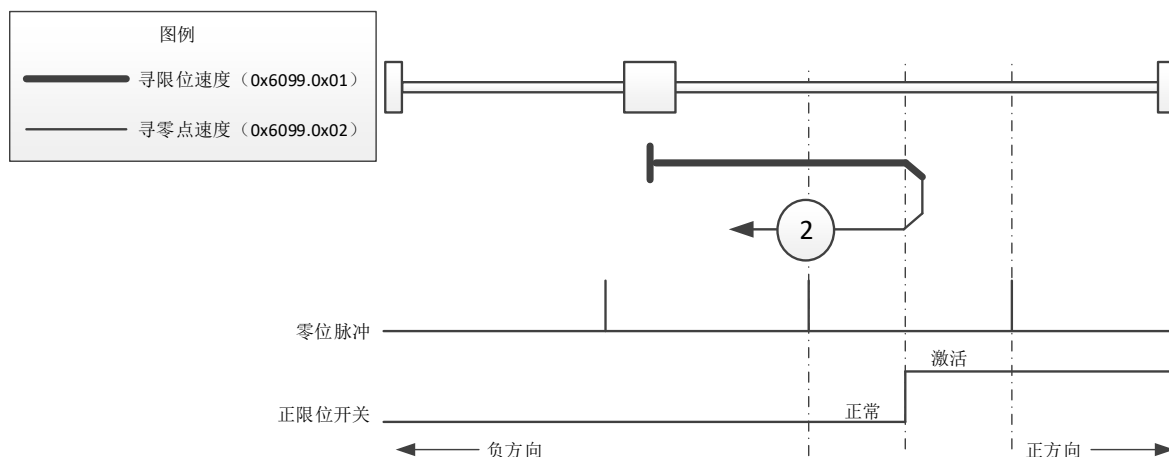
1、寻负向限位开关和零位脉冲

寻原点方式 1 (0x6098 =1) 如下图，电机的初始运行方向为负方向，以 0x6099.0x01 设定速度寻限位信号，当负限位开关激活时，电机开始以 0x6099.0x02 设定速度回原点位置，原点位置在负限位开关激活时正方向的第一个零位脉冲。



2、寻正向限位开关和零位脉冲

寻原点方式 2 (0x6098 =2) 如下图，电机的初始运行方向为正方向，以 0x6099.0x01 设定速度寻限位信号，当正限位开关激活时，电机开始以 0x6099.0x02 设定速度回原点位置，原点位置在正限位开关激活时负方向的第一个零位脉冲。

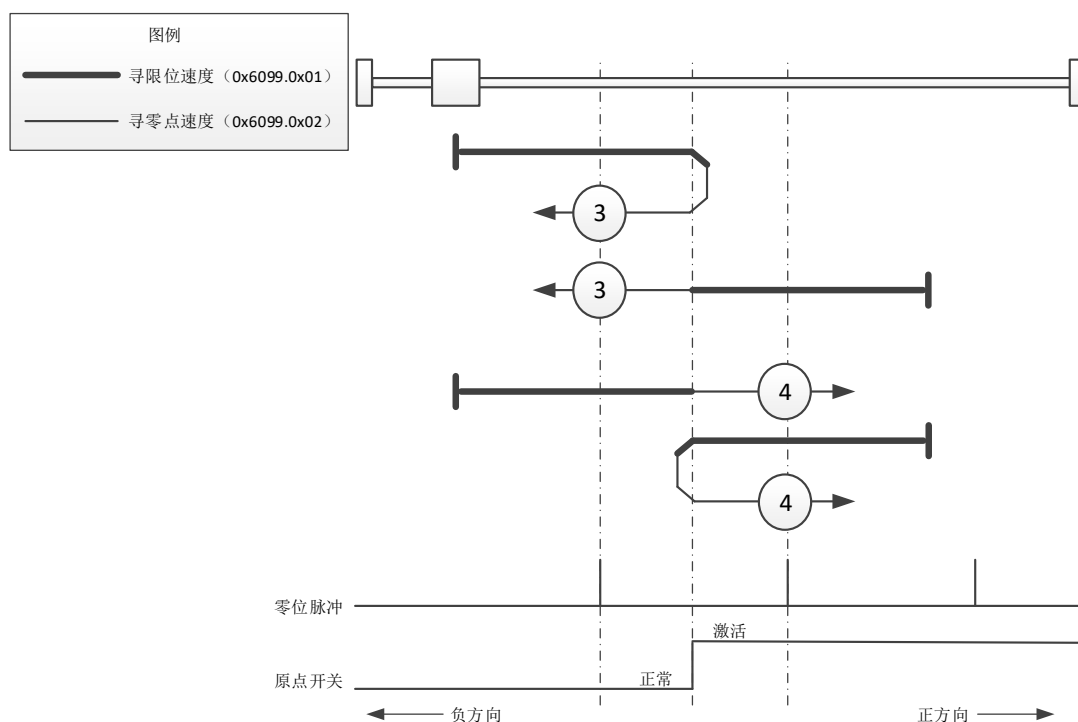


3、寻正向原点开关和零位脉冲

寻原点方式 3 (0x6098 =3) 和寻原点方式 4 (0x6098 =4) 如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 3 初始运行方向为正方向，方式 4 初始运行方向为负方向。当原点开关处于激活状态时，方式 3 和方式 4 初始运行方向与上述方向相反。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 3 的原点位置在状态切换时负方向第一个零位脉冲，方式 4 的原点位置在状态切换时正方向第一个零位脉冲。

原点开关状态切换前的运行速度为 0x6099.0x01 设定值，切换后回原点速度为 0x6099.0x02 设定值。

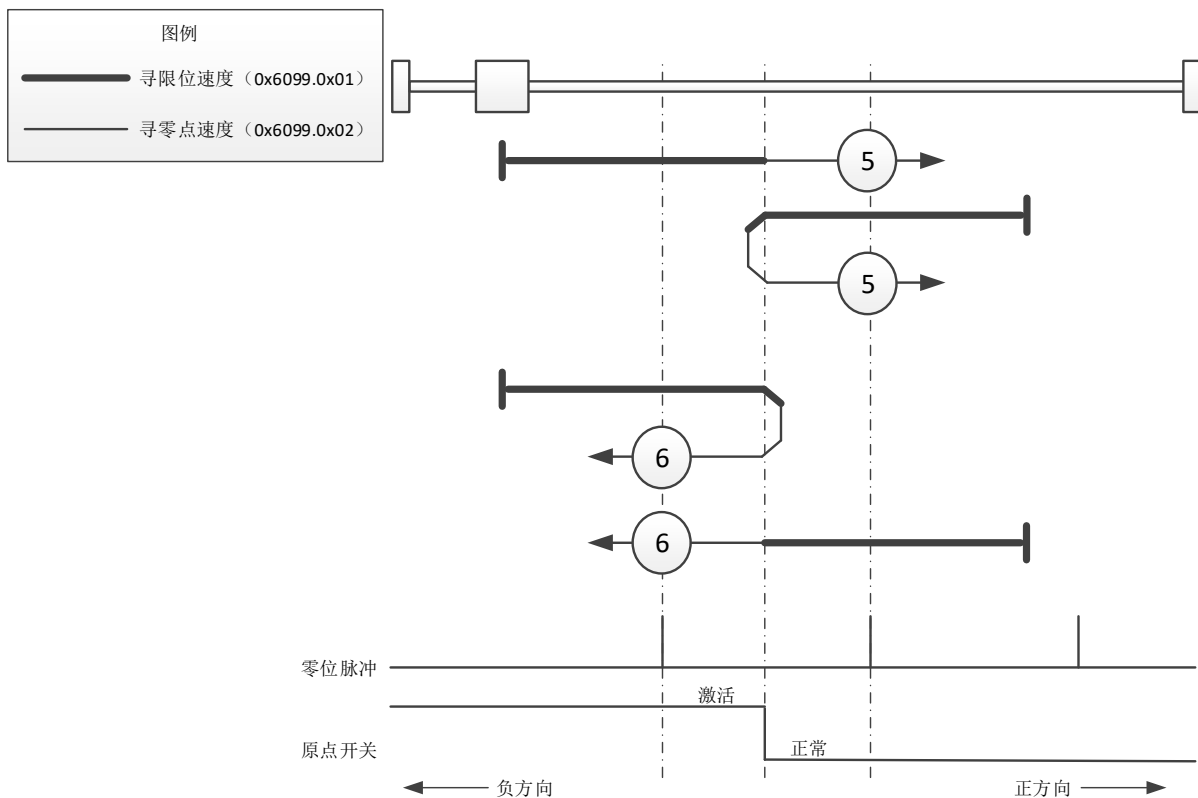


4、寻负向原点开关和零位脉冲

寻原点方式 5 (0x6098 =5) 和寻原点方式 6 (0x6098 =6) 如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 5 初始运行方向为正方向，方式 6 初始运行方向为负方向。当原点开关处于激活状态时，方式 5 和方式 6 初始运行方向与上述方向相反。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 6 的原点位置在状态切换时负方向第一个零位脉冲，方式 5 的原点位置在状态切换时正方向第一个零位脉冲。

原点开关状态切换前的运行速度为 0x6099.0x01 设定值，切换后回原点速度为 0x6099.0x02 设定值。



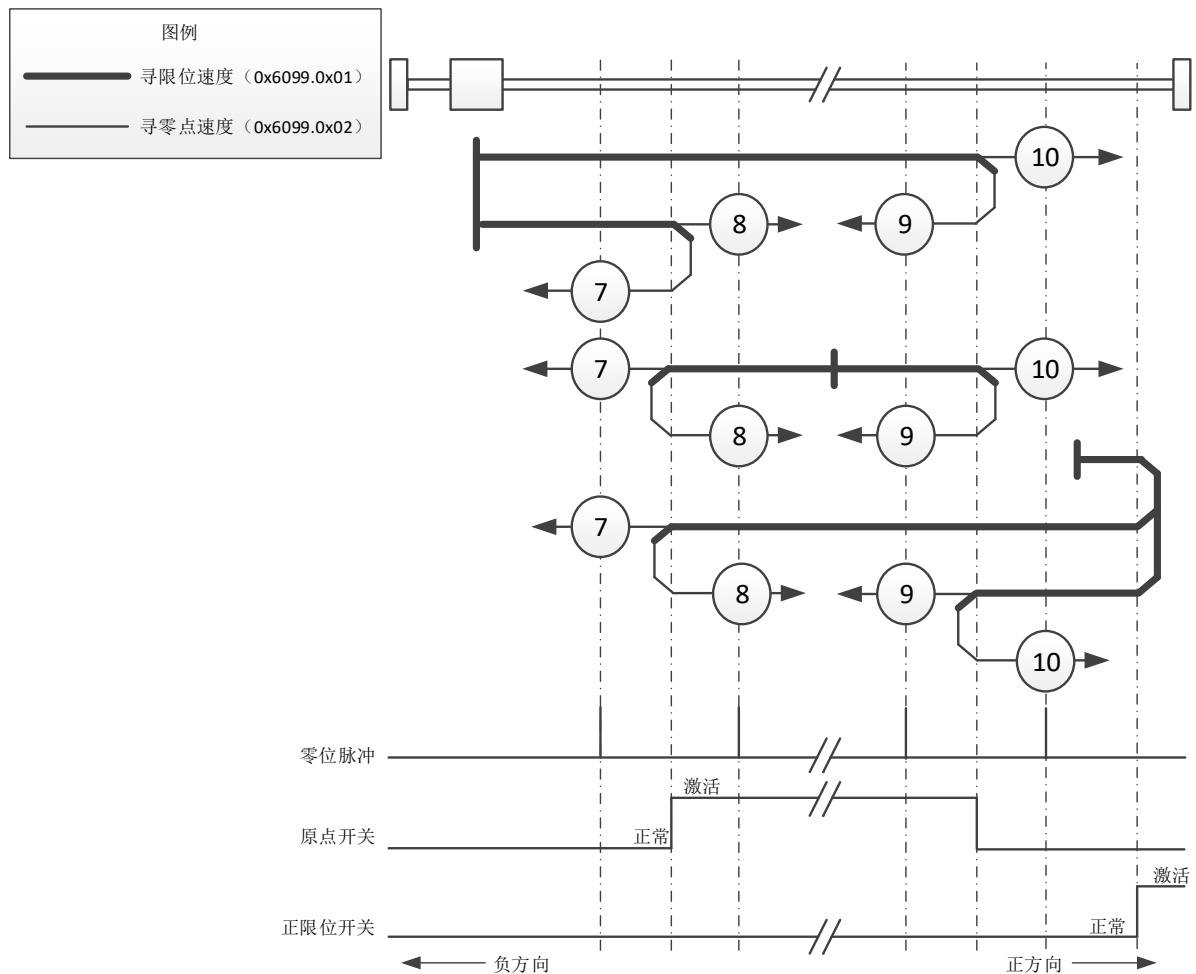
5、寻原点开关和零位脉冲

寻原点方式 7、8、9 和 10（0x6098 分别设置为 7、8、9 和 10）如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 7、8、9 和 10 初始运行方向为正方向。当原点开关处于激活状态时，方式 7 和 8 初始运行方向为负方向，方式 9 和 10 初始运行方向仍为正方向。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 7 和 9 的原点位置在状态切换时负方向第一个零位脉冲，方式 8 和 10 的原点位置在状态切换时正方向第一个零位脉冲。

正方向运行过程中，原点开关状态未切换，当正限位开关激活时，电机转向负方向运行，继续寻限位开关。

原点开关状态切换前的运行速度为 0x6099.0x01 设定值，切换后回原点速度为 0x6099.0x02 设定值。

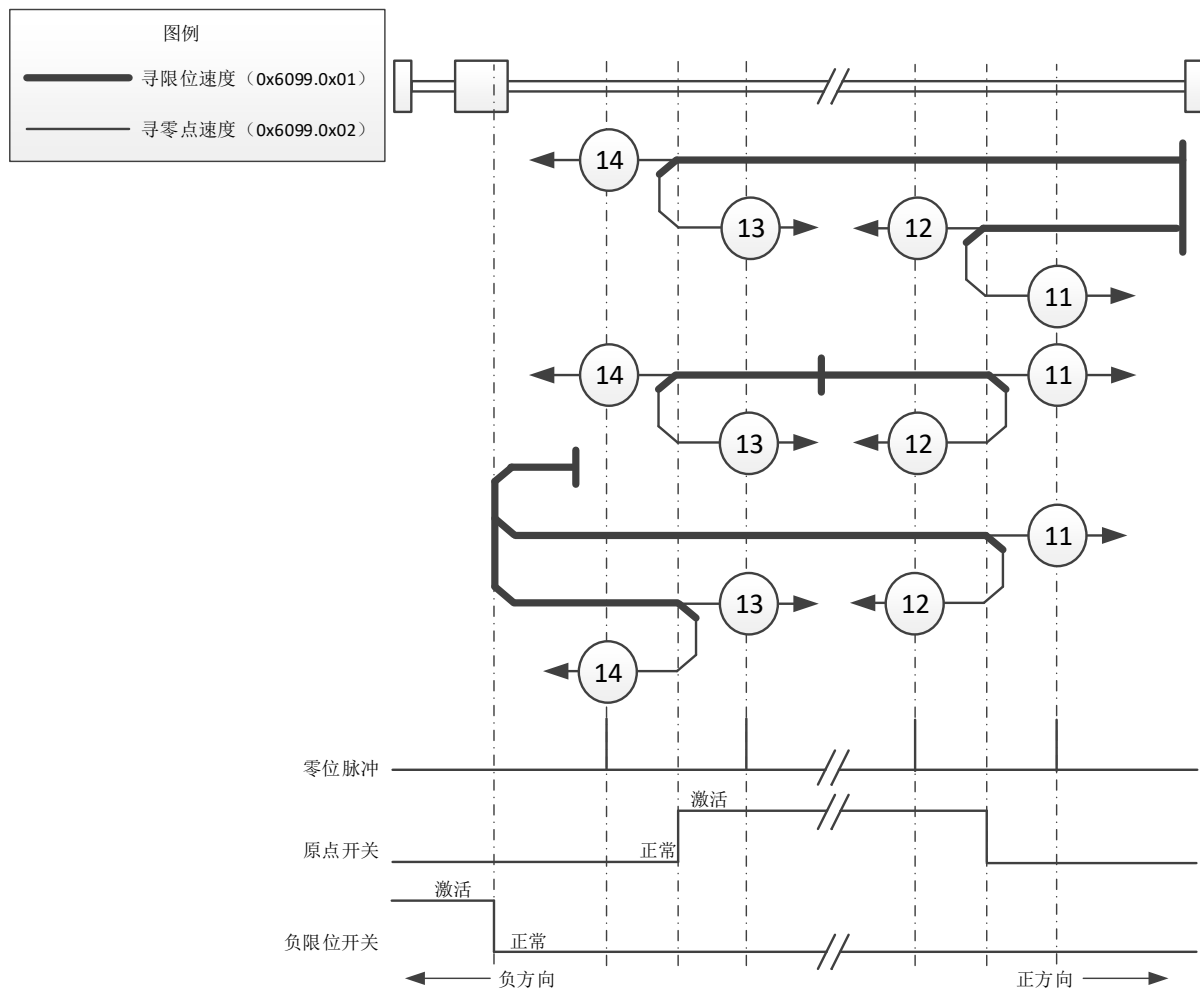


寻原点方式 11、12、13 和 14（0x6098 分别设置为 11、12、13 和 14）如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 11、12、13 和 14 初始运行方向为负方向。当原点开关处于激活状态时，方式 11 和 12 初始运行方向为正方向，方式 13 和 14 初始运行方向仍为负方向。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 12 和 14 的原点位置在状态切换时负方向第一个零位脉冲，方式 11 和 13 的原点位置在状态切换时正方向第一个零位脉冲。

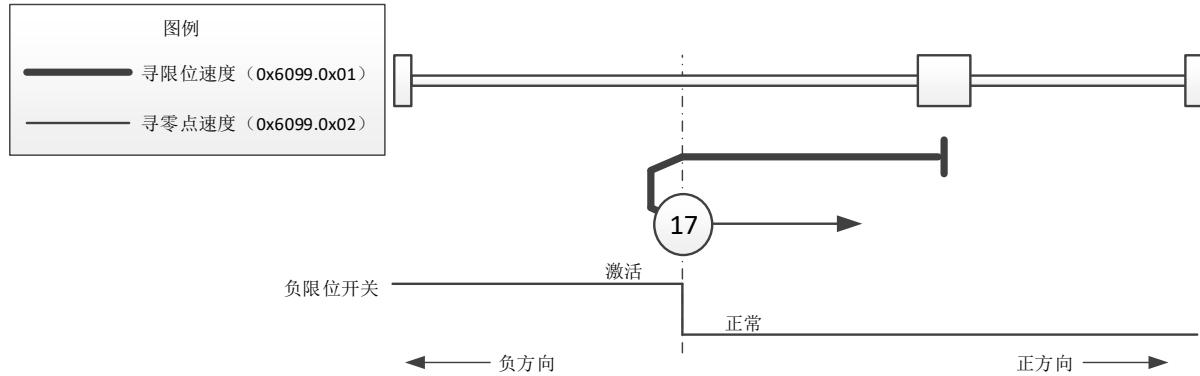
负方向运行过程中，原点开关状态未切换，当负限位开关激活时，电机转向正方向运行，继续寻限位开关。

原点开关状态切换前的运行速度为 0x6099.0x01 设定值，切换后回原点速度为 0x6099.0x02 设定值。

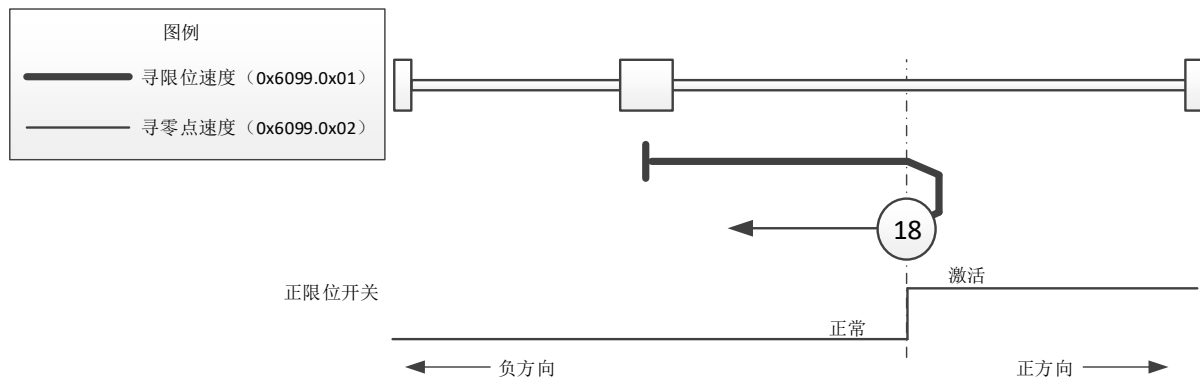


6、无零位脉冲寻原点

寻原点方式 17 (0x6098 =17) 如下图，电机的初始运行方向为负方向，以 0x6099.0x01 设定速度寻限位信号，当负限位开关激活时，原点为负限位开关激活瞬间的位置。

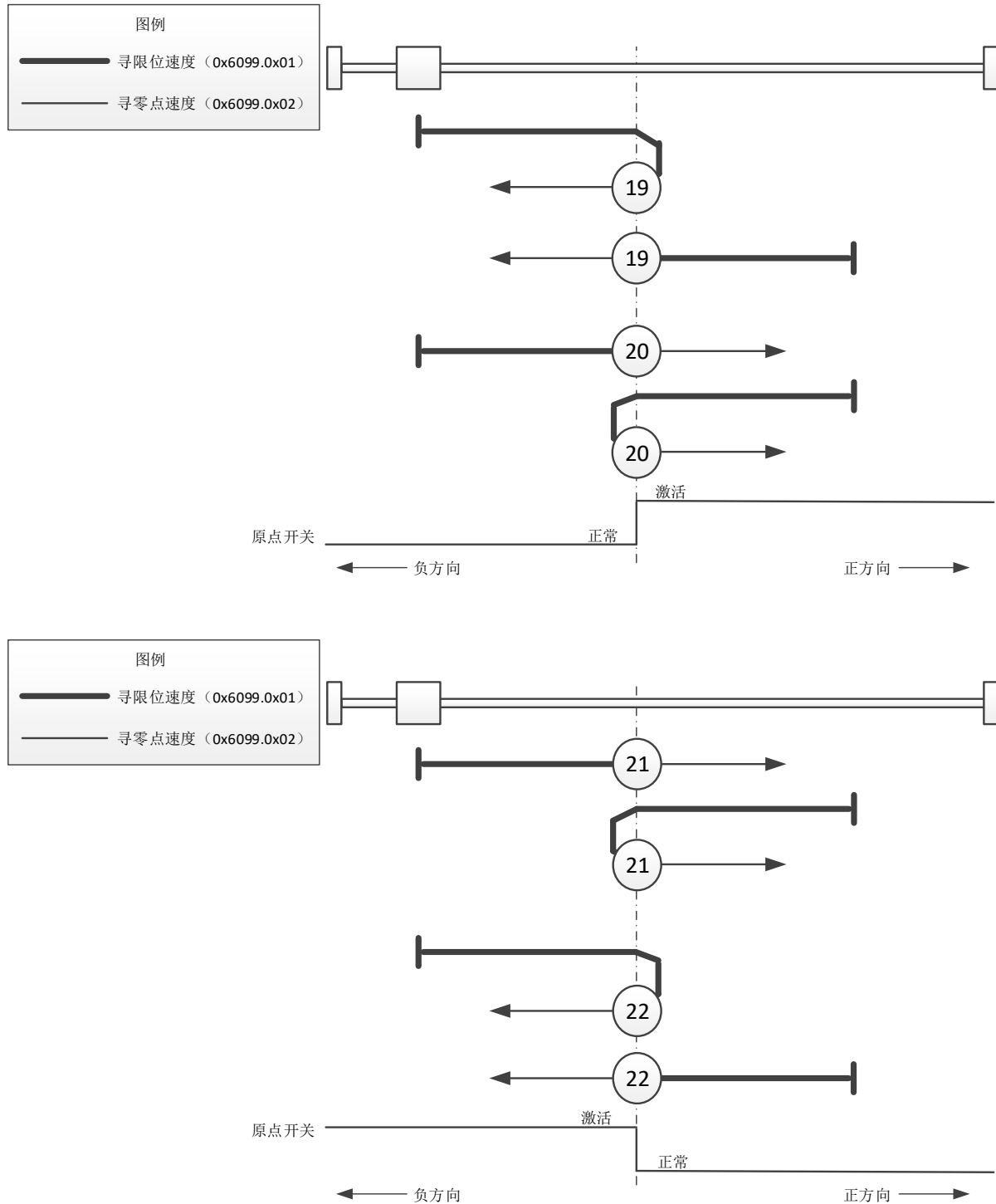


寻原点方式 18 (0x6098 =18) 如下图，电机的初始运行方向为正方向，以 0x6099.0x01 设定速度寻限位信号，当正限位开关激活时，原点为正限位开关激活瞬间的位置。



寻原点方式 19、20、21 和 22（0x6098 分别设置为 19、20、21 和 22）如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 19 和 20 初始运行方向为正方向，方式 21 和方式 22 初始运行方向为负方向。当原点开关处于激活状态时，方式 19、20、21 和 22 初始运行方向与上述方向相反。

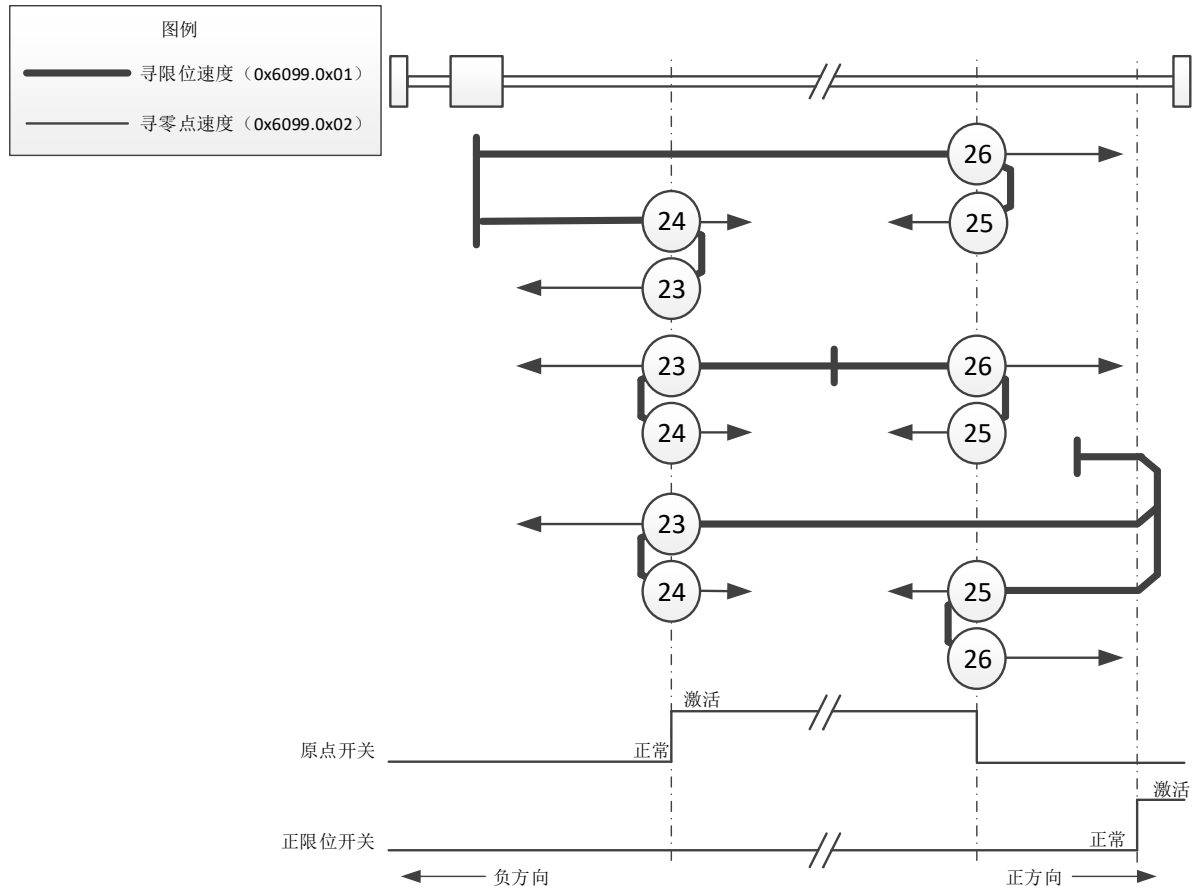
运行过程中，原点开关状态切换时，方式 19、20、21 和 22 的原点为状态切换瞬间的位置。



寻原点方式 23、24、25 和 26（0x6098 分别设置为 23、24、25 和 26）如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 23、24、25 和 26 初始运行方向为正方向。当原点开关处于激活状态时，方式 23 和 24 初始运行方向为负方向，方式 25 和 26 初始运行方向仍为正方向。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 23、24、25 和 26 的原点为原点开关状态切换瞬间的位置。

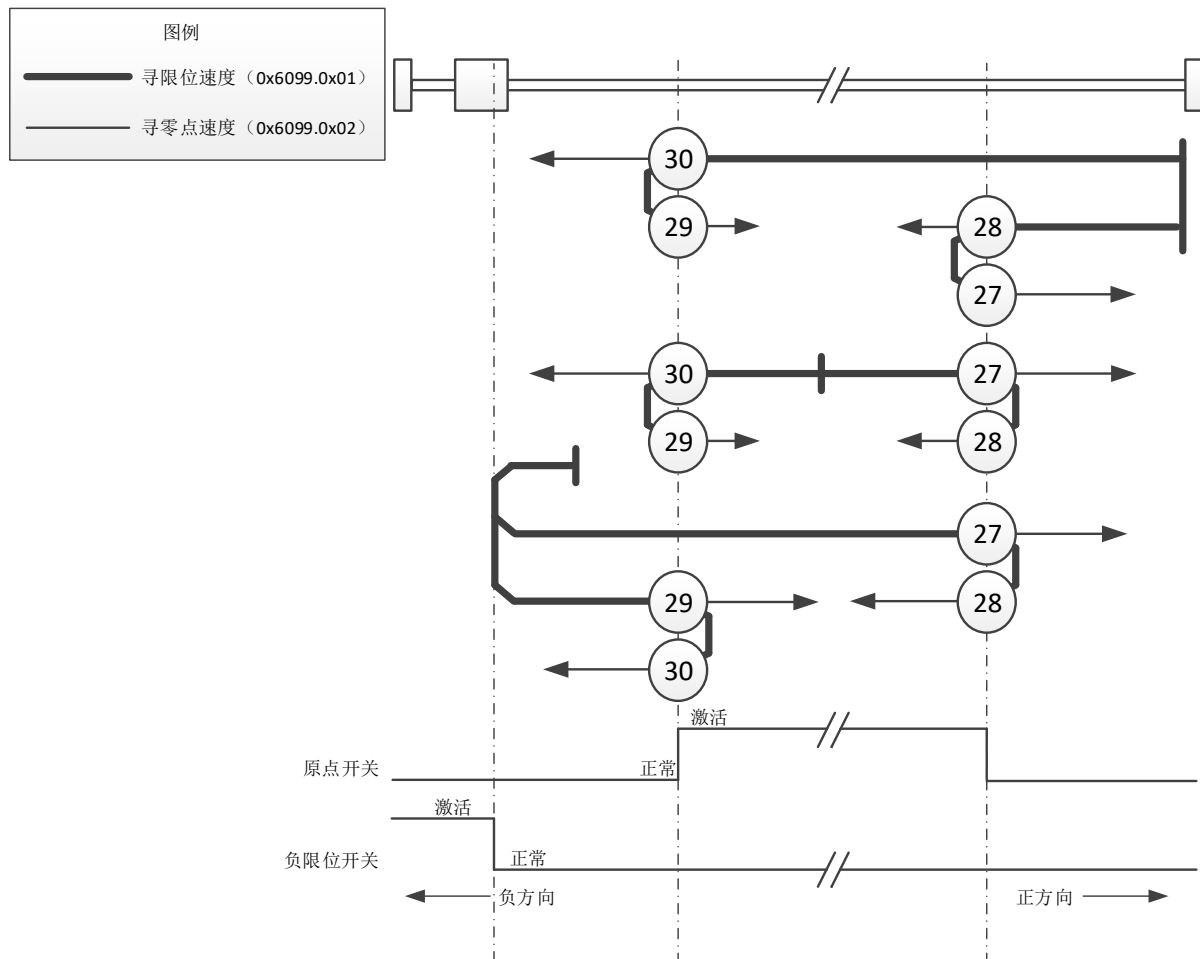
正方向运行过程中，原点开关状态未切换，当正限位开关激活时，轴转向负方向运行，继续寻限位开关。



寻原点方式 27、28、29 和 30（0x6098 分别设置为 27、28、29 和 30）如下图，电机初始运行方向取决于原点开关的初始状态，当原点开关处于正常状态时，方式 27、28、29 和 30 初始运行方向为负方向。当原点开关处于激活状态时，方式 27 和 28 初始运行方向为正方向，方式 29 和 30 初始运行方向仍为负方向。

运行过程中，原点开关状态切换时，方式 27、28、29 和 30 的原点为原点开关状态切换瞬间的位置。

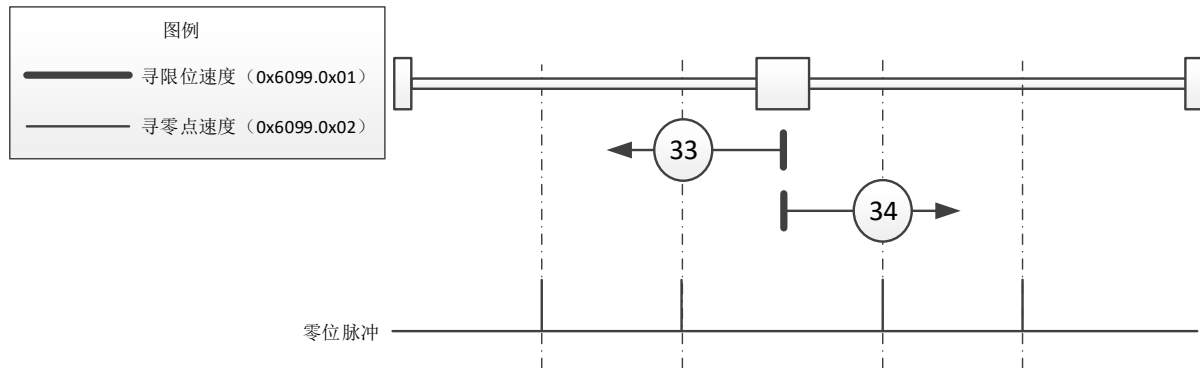
负方向运行过程中，原点开关状态未切换，当负限位开关激活时，轴转向正方向运行，继续寻限位开关。



7、零位脉冲寻原点

寻原点方式 33 (0x6098=33) 和寻原点方式 34 (0x6098=34) 如下图。当寻原点操作开始 (0x6040.bit4=1) 时，电机以 0x6099.0x02 设定速度寻原点。

方式 33 原点位置为当前位置负方向第一个零位脉冲，方式 34 原点位置为当前位置正方向第一个零位脉冲。



6.6.5 对象字典描述

0x607C Home offset

索引号	0x607C	对象类型	VAR	名称	Home offset
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	NO	rw	INT32	inc	原点偏置

用户坐标原点和机械零点的相对位置差值，一旦回原点完成，用户坐标偏置为机械原点位置增加 0x607C 的偏移量。



机械零点 坐标原点

原点偏置 (0x607C)

0x6098 Homing method

索引号	0x6098	对象类型	VAR	名称	Homing method
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	INT8	—	寻原点方法

0x6099 Homing speeds

索引号	0x6099	对象类型	REC	名称	Homing speeds 寻原点速度
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	NO	ro	UINT8	—	Highest sub-index supported 最大子索引序号
0x01	NO	rw	UINT32	VelUnit	Speed during search for switch 寻限位速度，设置值必须大于寻 0 点速度，如果设定值大于速度限幅值，则按照速度限幅值运行。
0x02	NO	rw	UINT32	VelUnit	Speed during search for zero 寻原点速度，设置值必须小于寻限位速度，如果设定值大于速度限幅值，则按照速度限幅值运行。

0x609A Homing acceleration

索引号	0x609A	对象类型	VAR	名称	Homing acceleration
子索引	PDO 映射	读写操作	数据格式	单位	描述
0x00	RXPDO	rw	UINT32	PosUnit/s ²	寻原点加速度

设置寻原点时运行的加减速速度。如果设定值大于加速度限幅值，则按照加速度限幅值运行。

6.6.6 寻原点失败诊断

以下设置或操作会造成寻原点失败，驱动器报故障 0xFF36-寻原点失败。

- 运行 HM 模式时，0x6099.0x01=0 或 0x6099.0x02=0；
- 运行 HM 模式时，0x6099.01≤0x6099.02；
- 运行 HM 模式时，正限位或负限位初始状态为激活；
- 运行 HM 模式时，单圈绝对式编码器或增量式编码器的寻原点方式选择 35 或 37（0x6098 =35 或 37）；
- 运行 HM 模式时，多圈绝对式编码器的寻原点方式选择非 35（0x6098≠35）；
- 运行 HM 模式时，轴初始状态处于旋转状态。
- 运行 HM 模式时，原点开关或限位开关相邻两次触发时的位置误差值超过设定阈值（1/16 圈）；
- 运行 HM 模式时，原点加速度设置过小。
- 运行 HM 模式时，设置为不存在的 HM 模式。

第7章 运行控制框图

7.1 概述

本章节介绍了伺服驱动器在各控制模式下的运行控制框图，以方便用户在使用设备的过程中，能够直观地了解系统构成，同时快速地查找相关功能及对应参数，以提高调试效率。

本章节各框图与控制模式的对应关系如下：

■ 位置模式控制框图

- Profile 位置控制模式 (pp)
- 位置控制模式
- 原点复位位置控制模式 (hm)

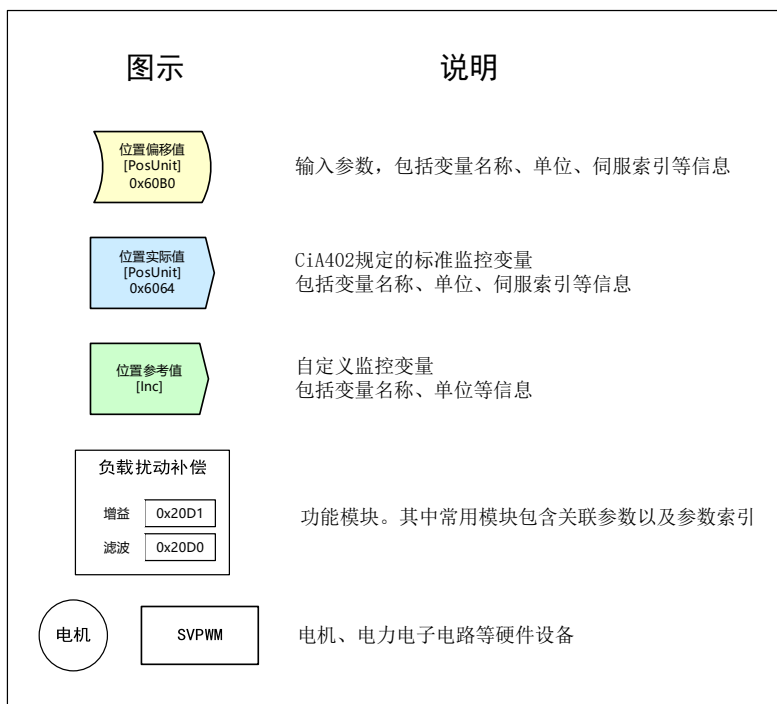
■ 速度模式控制框图

- Profile 速度控制 (pv)
- 速度控制模式

■ 推力模式控制框图

- Profile 推力控制 (tq)
- 推力控制模式

本章节主要使用的图形符号如下：



第8章 调整

8.1 伺服调整功能概述

伺服调整，是指通过设置伺服驱动器的各项调整参数，优化系统响应的过程。

系统的响应特性是调节器、滤波器、振动抑制和补偿功能等环节共同作用的结果，因此在进行调整时，必须考虑各个参数之间的相互关联和影响。当一个参数发生较大变化时，通常也应对其他参数进行调整。

8.1.1 伺服调整功能

各项伺服调整功能如下所示。

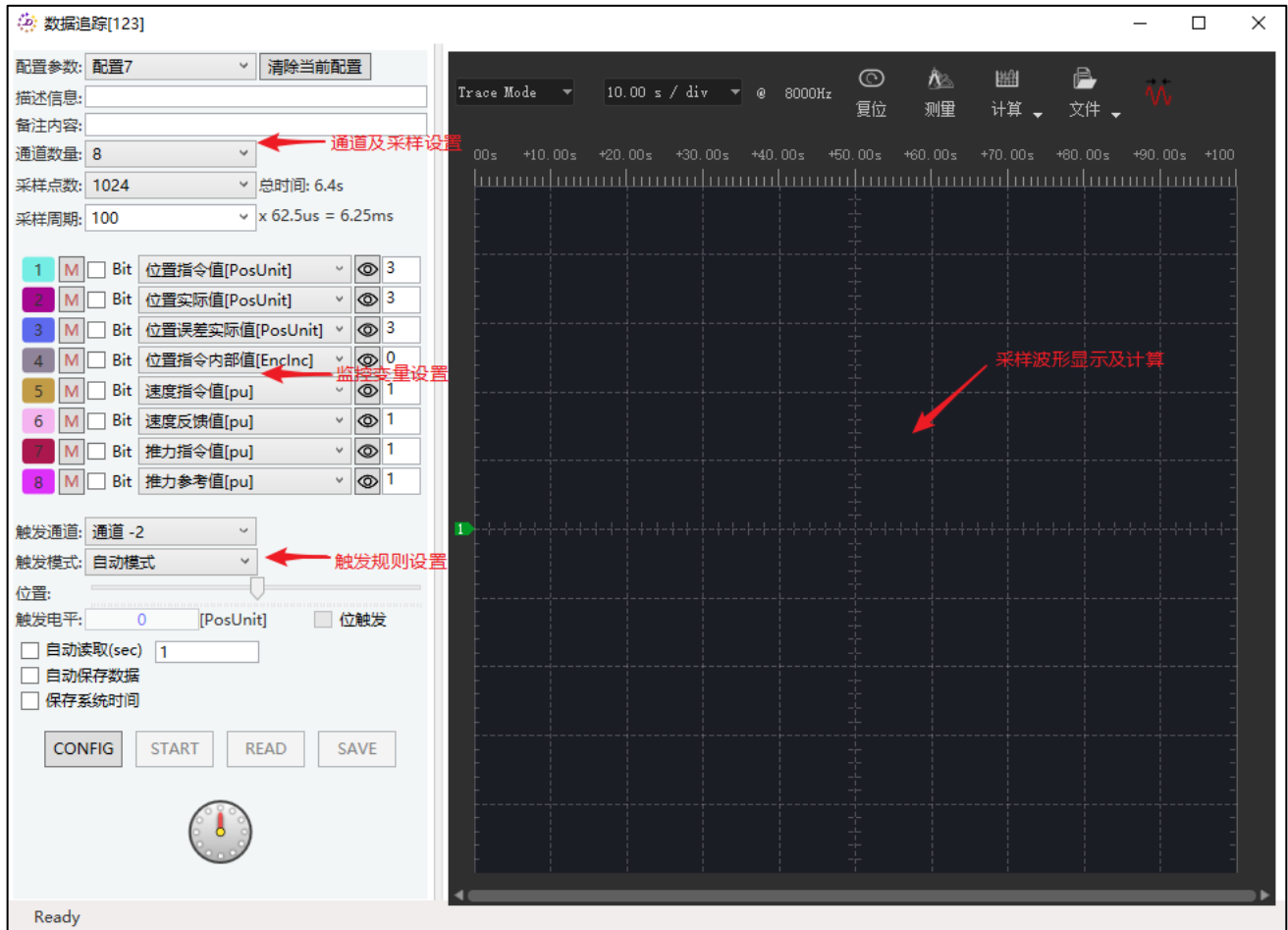
调整功能	概要
系统参数辨识	自动推定负载质量比等系统参数，建议在伺服调整时优先进行该操作。
基本模式调整	通过调整比例增益、积分时间常数以及推力指令低通滤波器来调整系统的响应特性。
刚度模式调整	依照刚度模型，通过设置系统刚度等级或分别设置位置环、速度环的刚度增益来调整系统的响应特性。
增益自适应切换	根据预设的切换策略，在不同的增益之间进行切换，以达到在不同系统工况下均取得较好响应特性的目的。
第 3 增益切换	在通常的增益切换之外，设置针对停机瞬间的第 3 组增益，用以缩短停机时的调整时间。
前馈	通过引入速度前馈和加速度前馈提高系统的响应性能。
低通滤波器	包括位置指令低通滤波器、速度指令低通滤波器、速度反馈低通滤波器、速度前馈低通滤波器、推力指令低通滤波器等，用于抑制不同工况下的高频振动。
振动抑制	用于抑制特定频率的机械振动。
摩擦推力补偿	用于补偿静摩擦推力以及粘性摩擦推力对系统响应的影响。
位置扰动补偿	用于提高设备启动时的位置跟随性。
负载扰动补偿	用于提高推力响应的跟随性。
平衡推力补偿	用于在伺服使能瞬间补偿设备自身重力在电机端子端产生的推力。

8.1.2 调试辅助工具

与 CDS7 配合使用的调试软件中集成了数据追踪功能，支持最多 8 通道同时采样，最小采样周期 62.5μs，可监测伺服驱动器各类运行参数。

在调整伺服参数的过程中，可通过数据追踪功能监测各目标信号的波形，用于确认调整操作是否按照预想效果生效。各监控变量的实际意义和相互关联可参考【运行控制框图】章节。

调试软件数据追踪功能如下图所示，本章节不对其功能进行详细说明，请参考【监控】章节。



8.2 安全注意事项



1. 伺服使能、电机运行时，请勿触摸电机运动部件。
2. 伺服电机运行时，请使其处于可随时紧急停止的状态。
3. 调试过程中，请确保机械运动部件可动范围内无人员或其他设备。

8.2.1 限位设置

调整伺服参数时，为确保机械设备的运动部件在安全范围内移动，请设置限位开关以确保电机能够可靠停止。也可使用伺服驱动器的软件限位功能。相关参数如下：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2000	位置控制开关	—	0x00000000—0x03010103	0x02000000	重启	Y
0x607D-1	软件限位最小值	PosUnit	-2147483648—2147483647	-1879048193	立即	Y
0x607D-2	软件限位最大值	PosUnit	-2147483648—2147483647	1879048192	立即	Y

8.2.2 推力限制

推力限制功能是通过预估机械运行所需的最大推力，并限制实际推力不超出该最大值的功能。在机械发生干扰或碰撞等故障时可以减轻冲击。若推力设定得低于运行所需的值，则有可能发生超调或者振动。相关参数如下：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2100	正向推力最大值	%	0-10000	3000	立即	Y
0x2101	反向推力最大值	%	0-10000	3000	立即	Y

8.2.3 跟随误差限制

位置、速度跟随误差过大报警是使用伺服驱动器进行位置、速度控制时的有效保护功能。在电机动作与指令动作不符时，通过设定适当的位置、速度跟随误差值，可以检出异常情况，使电机停止运行。

当位置指令或速度指令的变化过快时，追踪滞后值将变大，从而导致位置或速度跟随误差过大报警。请将位置或速度指令的变化速度降至电机能够追踪的值，或增大位置或速度跟随误差阈值。相关参数如下：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6065	位置跟随误差过大阈值	PosUnit	0-4294967295	131072	立即	Y
0x6066	位置跟随误差过大判定时间	ms	1-10000	50	立即	Y
0x20A3	速度跟随误差过大阈值	mm/s	0-10000	50	立即	Y
0x20A4	速度跟随误差过大判定时间	ms	1-10000	50	立即	Y



位置跟随误差过大阈值设定为 0 时，禁止“位置跟随误差过大”故障检测。
速度跟随误差过大阈值设定为 0 时，禁止“速度跟随误差过大”故障检测。

8.3 电流环设定

8.3.1 概述

本小节介绍了电流环调节器相关参数的设置方法，电流环控制设定分为【自动设定】和【手动设定】两种。

选择【自动设定】时，参数【电流环比例增益】和参数【电流环积分时间常数】设定无效。仅参数【电流控制增益自动设定系数】生效。

选择【手动设定】时，参数【电流环比例增益】和参数【电流环积分时间常数】生效。【电流控制增益自动设定系数】无效。

8.3.2 关联参数

与【自动设定】相关的参数如下表所示。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E3	电流环控制设定	—	0-0x00000001	0	重启	Y
0x21E4	电流控制增益自动设定系数	0.001	100-2000	1000	立即	Y

与【手动设定】相关的参数如下表所示。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E3	电流环控制设定	—	0-0x00000001	0	重启	Y
0x2169	电流环比例增益	0.001	1-100000	3000	立即	Y
0x216A	电流环积分时间常数	μs	62-1000000	6250	立即	Y

8.3.3 使用方法



调整过程中，请确保机械运动部件可动范围内无人员或其他无关设备，并设置可靠的紧急停机措施。

■ 自动设定

1. 设置参数【电流环控制设定】的 Byte0 为 0x00 自动设定，重启伺服驱动器，使参数变化生效。
2. 以【电流控制增益自动设定系数】的默认值试运行系统，使用调试软件的数据追踪功能观察系统响应情况，然后根据实际情况，调整参数【电流控制增益自动设定系数】的数值。
3. 当需要提高系统响应性能时，可增大【电流控制增益自动设定系数】的数值，但自动设定系数过大时可能会造成电流环震荡。
4. 当需要抑制电流环震荡时，可减小【电流控制增益自动设定系数】的数值，但系统响应也会随之变差。

■ 手动设定

1. 设置参数【电流环控制设定】的 Byte0 为 0x01 手动设定，重启伺服驱动器，使参数变化生效。
2. 使用调试软件的数据追踪功能观察系统响应情况，然后依照实际需求调整各相关参数，各参数说明如下。

- 【电流环比例增益】用于决定电流环的响应性，数值越大时，响应性能越好，但数值过大时可能会引起电流环震荡和噪音。
- 【电流环积分时间常数】设置值越小，积分作用越强，电流环响应性能越好，但不易设置的过小，否则可能引起电流环震荡和噪音；增大电流环积分时间可以减小响应的超调，但过大的电流环积分时间可能会使电流环响应变慢。



电流环参数初次使用配置完成后，通常不必进行调整。

8.4 系统参数辨识

8.4.1 概述

系统参数辨识功能用于自动辨识系统的负载质量比、正反向静摩擦推力、正反向粘性摩擦系数。

负载质量比是执行增益调整的基准参数，为了获得更好的控制效果，必须尽量设定正确的数值。负载质量比可通过计算或实测的方法得到，对于较为复杂的机械结构，负载质量比的计算较为困难，此时可通过使用本功能，便捷地获得高精度的负载质量比数值。

此外，通过本功能还可以测得系统运行时的正、反向静摩擦推力和粘性摩擦系数，用于系统的摩擦补偿，从而获得更精确的控制效果。



以下情况无法使用该功能：

- 电机只能在一个方向上运行
- 轨迹规划不合理
- 电机允许运行速度较小，低于 10mm/s

以下情况无法得到精确的辨识结果：

- 电机加速推力过小
- 系统转动惯量在辨识过程中发生较大变化
- 系统的动态摩擦较大
- 系统的机械刚度较低，运行或定位过程中出现振动

8.4.2 关联参数

与本功能相关的参数如下表所示：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C7	刚度等级设定	—	0-31	14	立即	N
0x20C0	负载质量比	%	0-5000	100	立即	Y
0x20DE	静摩擦推力补偿正向设定值	‰	0-1000	0	立即	Y
0x20DF	静摩擦推力补偿反向设定值	‰	0-1000	0	立即	Y

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20E0	正向粘性摩擦系数	0.001	0-1000	0	立即	Y
0x20E1	反向粘性摩擦系数	0.001	0-1000	0	立即	Y
0x2056	电机转子转动惯量	mkg.cm ²	1- 2147483648	50	重启	Y
0x6076	电机额定推力	mN	1- 4294967295	159	重启	Y
0x2053	电机额定速度	mm/s	1-100000	3000	重启	Y

其中，负载质量比为负载等效转动惯量与电机转子转动惯量的比值，静摩擦推力的单位为电机额定推力的千分之一，粘性摩擦系数的单位为电机千分之一额定推力每额定速度，因此，系统各项参数辨识结果的实际值换算还与电机转子转动惯量、额定推力、额定速度等参数有关。

8.4.3 使用方法



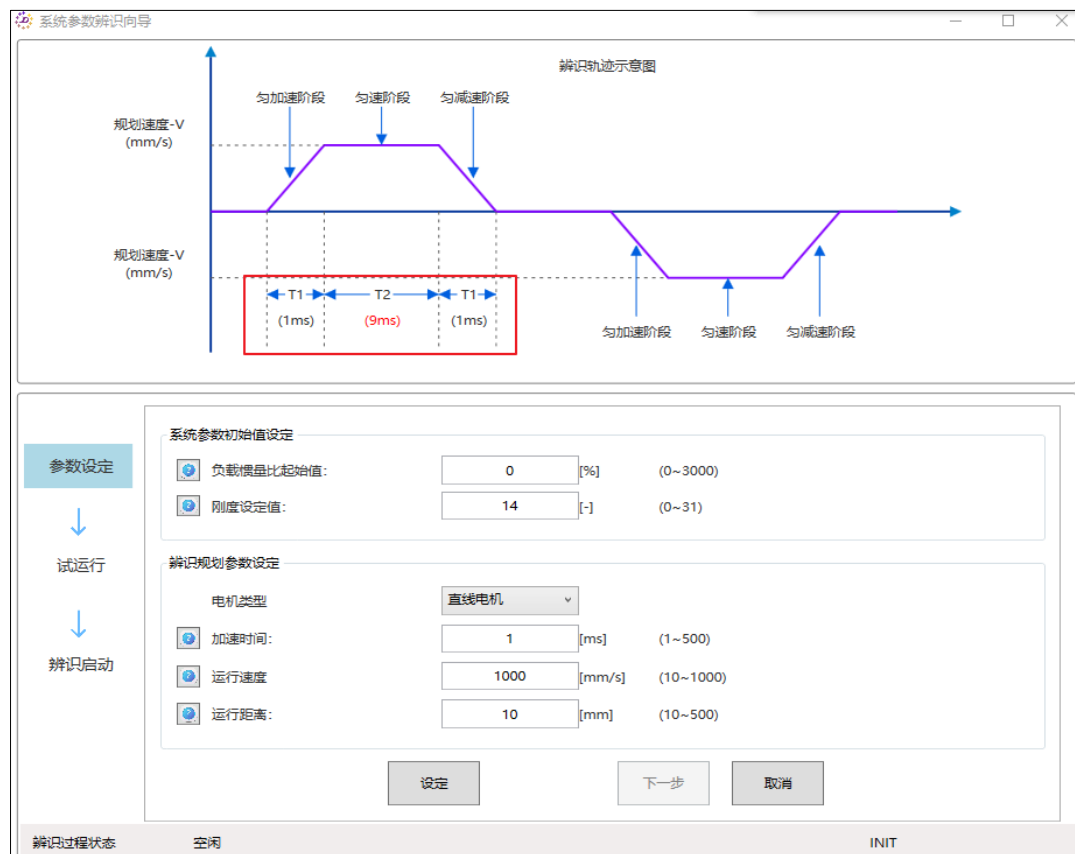
系统参数辨识过程中，电机会发生往复运动，请确保机械运动部件可动范围内无人员或其他无关设备，并设置可靠的紧急停机措施。

系统参数辨识的操作步骤如下所示。

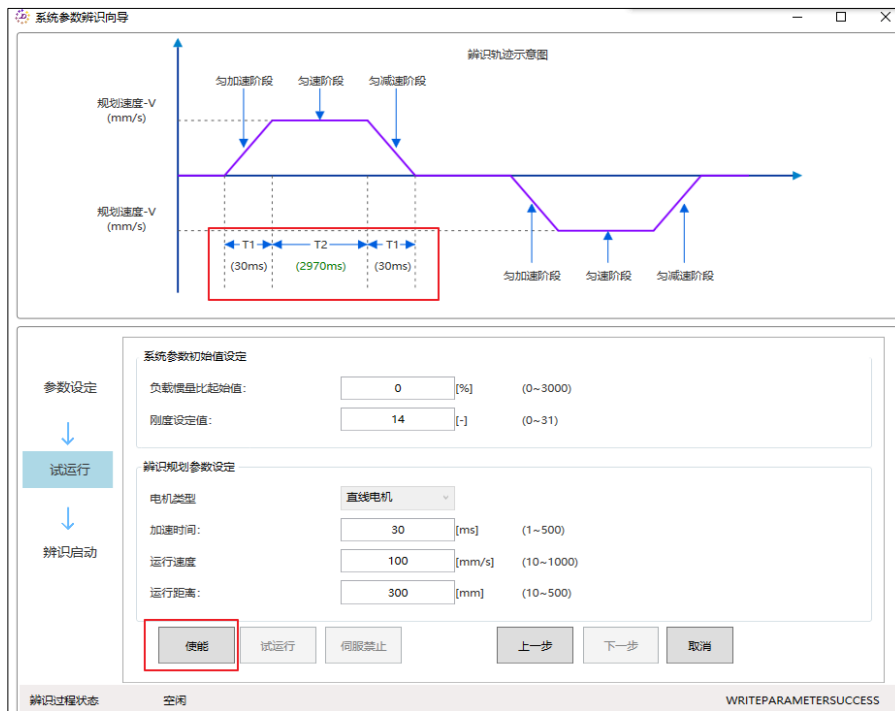
1. 将伺服驱动器连接至待测系统，在调试软件中配置正确的电机参数，并通过修改参数 0x20C2.Byte0 将控制权修改为驱动器控制。
2. 在调试软件主窗口点击【功能】，选择【系统参数辨识】。
3. 弹出窗口如下图所示，请根据实际情况设置各变量，设置完毕后，点击下方的【设定】，然后再点击【下一步】。

变量说明如下：

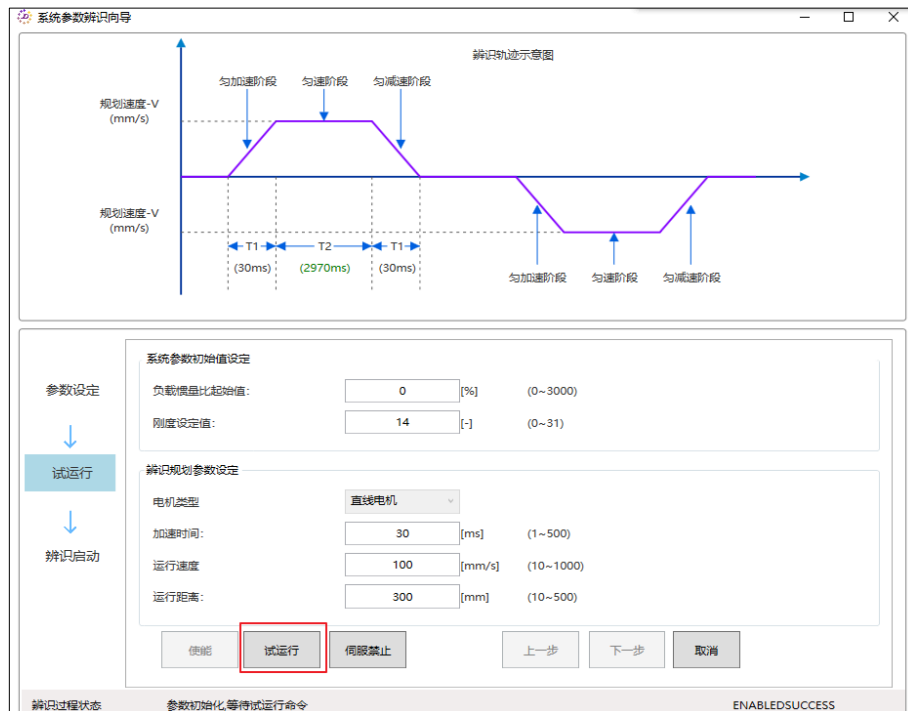
- **【负载质量比起始值】**：负载质量比估计值，用于辨识过程中位置与速度调节器参数设定，初始值应接近实际值，当初始值和实际值相差较大值，调节器增益参数设置不合理，容易导致系统振荡和超调，影响辨识精度。
 - **【刚度设定值】**：设置期望的系统刚度等级。此设定值用于辨识，不宜设定过高，当超过 15 时，辨识运行时的调节器参数按照 15 设定；此设定值影响辨识结果中的调节器参数计算，关于刚度等级的详细说明请见后续章节。
 - **【电机类型】**：请选择直线电机。
 - **【加速时间】**：用于规定辨识过程中电机加速至**【运行速度】**所需要的时间，需要与**【运行速度】**配合设定，以获得较大的加速推力，从而提高辨识精度。但是加速度太大会造成机械振荡或电机过载。
 - **【运行速度】**：用于规定辨识过程中电机持续稳定运行的速度，需要与**【加速时间】**配合设定，以获得较大的加速推力，从而提高辨识精度。但是速度太大会造成机械振荡。
 - **【运行距离】**：用于规定辨识过程中电机沿单一方向连续运行的距离，设定时需考虑**【加速时间】**和**【运行速度】**，以确保电机有足够的行程达到**【运行速度】**并持续运行一段时间。但同时需要考虑实际设备的允许行程。
4. 软件自动判定规划参数是否合理，若判定未通过，异常参数以红色标记，此时应重新修改参数。



5. 若判定通过，相关参数以绿色标记，确认工作环境安全无误后，此时可点击下方【使能】。



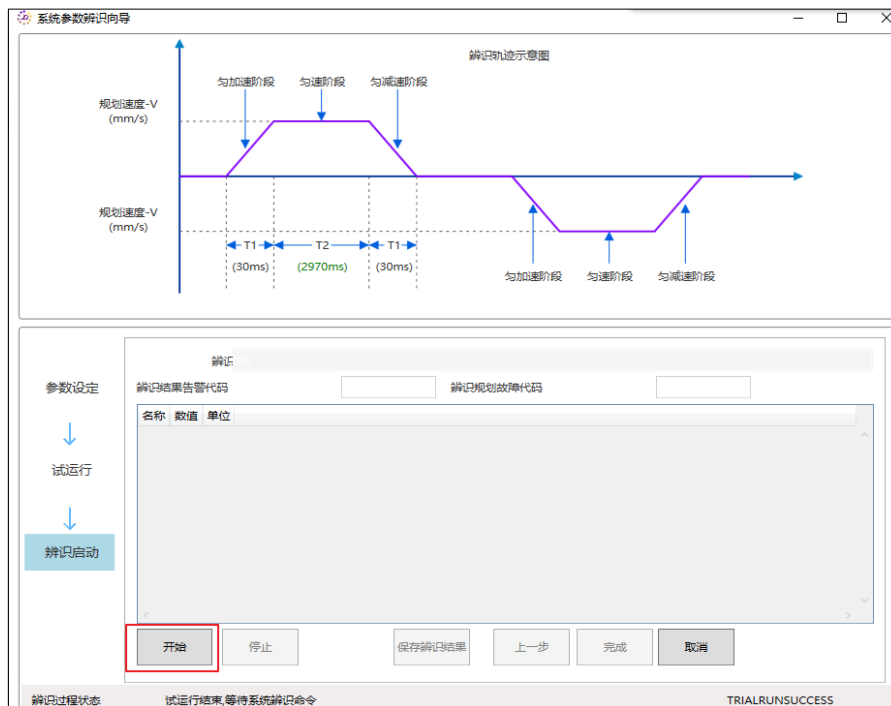
6. 使能后点击【试运行】按钮。试运行过程中，电机将往复运转一个循环，请观察运行状态是否正常。



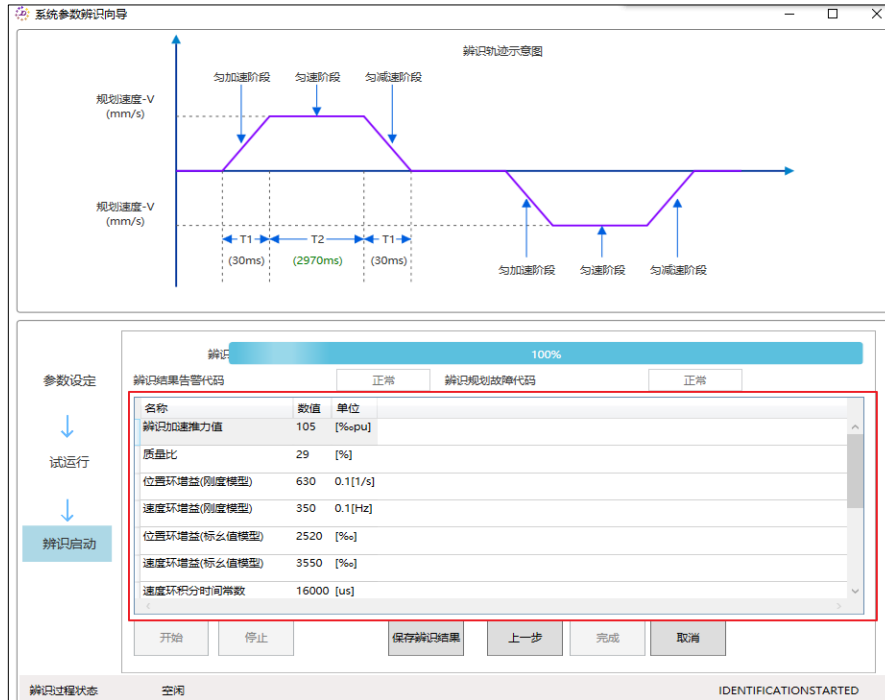
7. 试运行结束后弹出如下窗口，若运行状态正常，选中下图【正常】选项并点击【确定】，反之则应查找原因并调整参数。之后下图界面的下一步变为可选项，点击【下一步】。



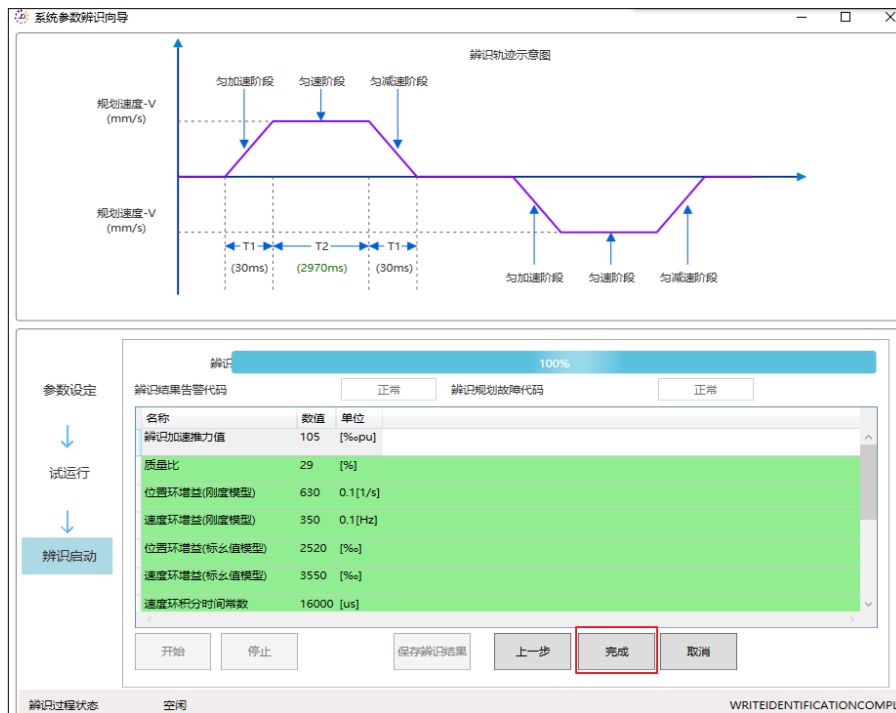
8. 试运行通过后，可进行参数辨识，点击下图中的【开始】按钮，辨识功能将自动进行，待进度条达到 100%后，辨识过程结束。



9. 辨识结束后，辨识结果如下图呈现，确认无误后可点击下方【保存辨识结果】按钮，将辨识结果写入对应伺服参数。



10. 写入成功的参数背景颜色变绿，点击【完成】。



11. 重启伺服驱动器，使更新后的参数变化生效。至此，系统参数辨识结束。

8.4.4 实时辨识&实时自动调整

■ 实时辨识

实时辨识设定是指实时辨识系统的负载质量比。可以根据负载特性变化的快慢程度设定实时辨识等级。相关参数如下：

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21DC	0	实时辨识设定	-	0—0x00000301	0	重启	Y
Byte0：实时辨识开关 0x00-禁止实时辨识； 0x01-使能实时辨识。 Byte1：实时辨识等级 0x00-负载特性几乎不变； 0x01-负载特性缓慢变化，分钟级别； 0x01-负载特性缓慢变化，秒级别； 0x01-负载特性缓慢变化，毫秒级别。 仅使能实时辨识时，实时辨识等级有效。 Byte2、Byte3 保留							

以下情况实时辨识可能不准确：



- 负载质量比大于 10 倍以上
- 电机速度持续低于额定速度的 1%以下
- 加减速低于最小辨识加速度：1s 内速度变化额定速度
- 机械刚性非常低时
- 传动机构由于间隙而存在非线性特性时

■ 实时自动调整

实时自动调整是指参数【负载质量比】可跟随实时辨识得到的负载质量比更新。适用于较为复杂的机械结构中负载质量比不恒定的工况。此时可通过使用本功能，可实时获得较精确的负载转动惯量数值。

索引	子索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21DD	0	实时自动调整设定	-	0—0x00000001	0	重启	Y
Byte0：负载质量比更新 0x00-使用参数设定值； 0x01-使用实时辨识值。 Byte1、Byte2、Byte3 保留							

8.5 刚度模式增益调整

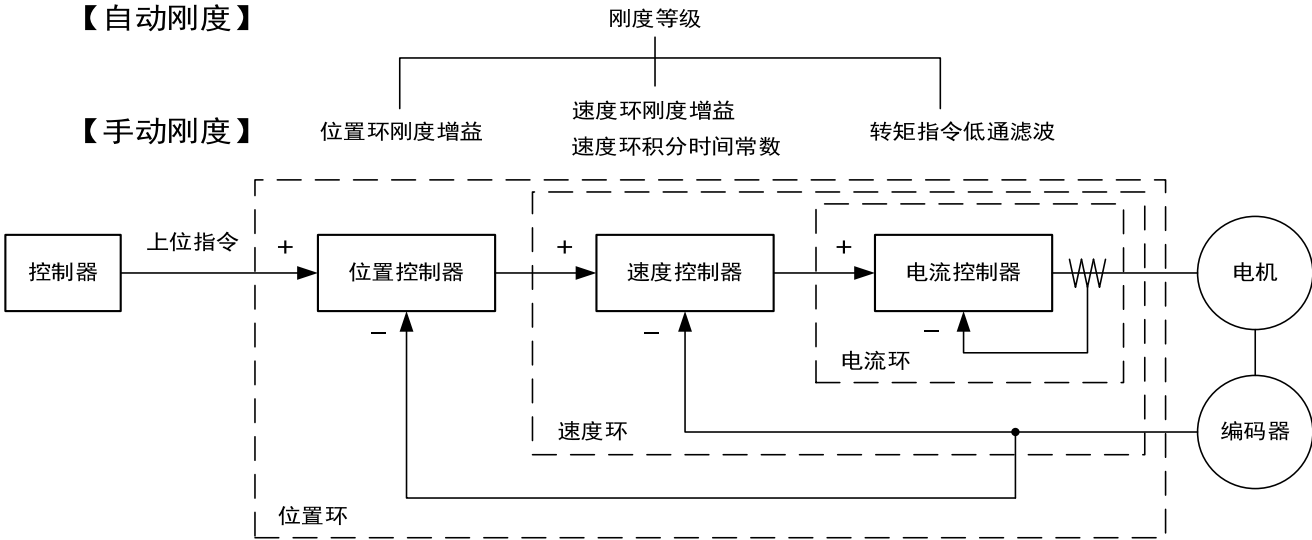
8.5.1 概述

CDS7 支持以刚度等级表示的增益调整方式，用户可以通过调整伺服系统的刚度等级，来获得理想的系统响应性能。

为满足不同工况下的调整需求，刚度模式分为【自动刚度模式】与【手动刚度模式】，如下图所示。

【自动刚度】

【手动刚度】



【自动刚度模式】下，使用【刚度等级】参数进行调整。当用户调整【刚度等级】时，系统自动调整位置环、速度环、电流环的相关参数。

【手动刚度模式】下，用户可分别调整【位置环刚度增益】、【速度环刚度增益】、【速度环积分时间常数】、【推力指令低通滤波器截止频率】等参数，以完成对系统响应特性的调整。

8.5.2 关联参数

与【自动刚度模式】相关的参数如下表所示。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C6	调节器基本控制	—	0x00000000-0x00000103	0x00000001	重启	Y
0x21C7	刚度等级设定	—	0-31	14	立即	N
0x21E1	刚度等级设定 2	—	0-31	14	立即	N
0x20C0	负载质量比	%	0-5000	100	重启	Y

与【手动刚度模式】相关的参数如下表所示。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C6	调节器基本控制	—	0x00000000-0x00000003	0x00000001	重启	Y
0x20C0	负载质量比	%	0-5000	100	重启	Y
0x21C8	位置环刚度增益 1	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x21C9	位置环刚度增益 2	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x21CA	速度环刚度增益 1	0.1 Hz	0-65535	350	立即	Y
0x21CB	速度环刚度增益 2	0.1 Hz	0-65535	350	立即	Y
0x2166	速度环积分时间常数 1	μs	125-1000000	10000	立即	Y
0x2168	速度环积分时间常数 2	μs	125-1000000	15000	立即	Y
0x2072	推力指令低通滤波器截止频率	Hz	1-8000	8000	立即	N



1. 【调节器基本控制】参数的 Byte0 用于切换增益调整模式，设置为 0x01 时为自动刚度模式，设置为 0x02 时为手动刚度模式。请在开始调整前选择所使用的调整模式，并软复位使参数生效。
2. 部分调整变量分为两个参数，例如【刚度等级设定】和【刚度等级设定 2】、【位置环刚度增益 1】和【位置环刚度增益 2】，在使能【增益自适应】功能时，两组参数会根据预设条件进行切换，以适应不同工况下的需要，详细使用方法请参考后续章节。

8.5.3 使用刚度模式时无效的参数

使用【自动刚度模式】时无效的参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C8	位置环刚度增益 1	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x21C9	位置环刚度增益 2	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x2160	位置环比例增益 1	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x2163	位置环比例增益 2	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x21CA	速度环刚度增益 1	0.1 Hz	0-65535	100	立即	Y
0x21CB	速度环刚度增益 2	0.1 Hz	0-65535	100	立即	Y
0x2165	速度环比例增益 1	0.001	1-1000000	6000	立即	Y
0x2167	速度环比例增益 2	0.001	1-1000000	4000	立即	Y
0x2166	速度环积分时间常数 1	μs	125-1000000	10000	立即	Y
0x2168	速度环积分时间常数 2	μs	125-1000000	15000	立即	Y
0x2072	推力指令低通滤波器截止频率	Hz	1-8000	8000	立即	N

使用【手动刚度模式】时无效的参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C7	刚度等级设定	—	0-31	14	立即	N
0x21E1	刚度等级设定 2	—	0-31	14	立即	N
0x2160	位置环比例增益 1	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x2163	位置环比例增益 2	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x2165	速度环比例增益 1	0.001	1-1000000	6000	立即	Y
0x2167	速度环比例增益 2	0.001	1-1000000	4000	立即	Y

8.5.4 使用方法



调整过程中，请确保机械运动部件可动范围内无人员或其他无关设备，并设置可靠的紧急停机措施。
为保证系统调整的效果，建议采用【系统参数辨识】功能获得准确的【负载负载质量比】。

■ 自动刚度模式

1. 输入准确的【负载质量比】或通过【系统参数辨识】功能得到【负载质量比】。
2. 设置参数【调节器基本控制】的 Byte0 为 0x01，将调节器设置为【自动刚度模式】，重启伺服驱动器，使参数变化生效。
3. 以【刚度等级设定】的默认值或预估的初始值试运行系统，使用调试软件的数据追踪功能观察系统响应情况，然后根据实际情况，调整参数【刚度等级设定】的数值。
4. 当需要提高系统响应性能时，可增大刚度等级数值，但刚度等级过大时可能会造成系统震荡。
5. 当需要抑制系统振动时，可减小刚度等级数值，但系统响应也会随之变差。

■ 手动刚度模式

1. 输入准确的【负载质量比】或通过【系统参数辨识】功能得到【负载质量比】。
2. 设置参数【调节器基本控制】的 Byte0 为 0x02，将调节器设置为【手动刚度模式】，重启伺服驱动器，使参数变化生效。
3. 使用调试软件的数据追踪功能观察系统响应情况，然后依照实际需求调整各相关参数，各参数说明如下。
 - 【位置环刚度增益】用于决定位置环的响应性，数值越大时，响应性能越好，定位时间越短，但受机械特性的制约，数值过大时会引起定位过冲或机械抖动。
 - 【速度环刚度增益】用于决定速度环的响应性，数值越大时，响应性能越好，但数值过大时可能会引起机械振动。
 - 【速度环积分时间常数】设置值越小，积分作用越强，速度指令响应性能越好，但不易设置的过小，否则可能引起机械振动和噪音；增大速度环积分时间可以减小响应的超调，但过大的速度环积分时间可能会使系统响应变慢。
 - 【推力指令低通滤波器截止频率】增大截止频率，可提高系统响应性；减小截止频率，可防止振动或超调。

4. 通常可按照如下顺序调整各伺服参数。

- 提高响应时
 - 1) 增大推力指令低通滤波器截止频率
 - 2) 提高速度环刚度增益
 - 3) 减小速度环积分时间常数
 - 4) 提高位置环刚度增益
- 降低响应，防止振动和超调时
 - 1) 降低位置环刚度增益
 - 2) 增大速度环积分时间常数
 - 3) 降低速度环刚度增益
 - 4) 减小推力指令低通滤波器截止频率



1. 提高速度环或位置环增益时，若系统产生振动，则不应继续提高增益。
2. 响应性能是各参数共同作用的结果，当某个参数发生较大变化时，其他参数通常也需进行调整。

8.6 增益自适应切换

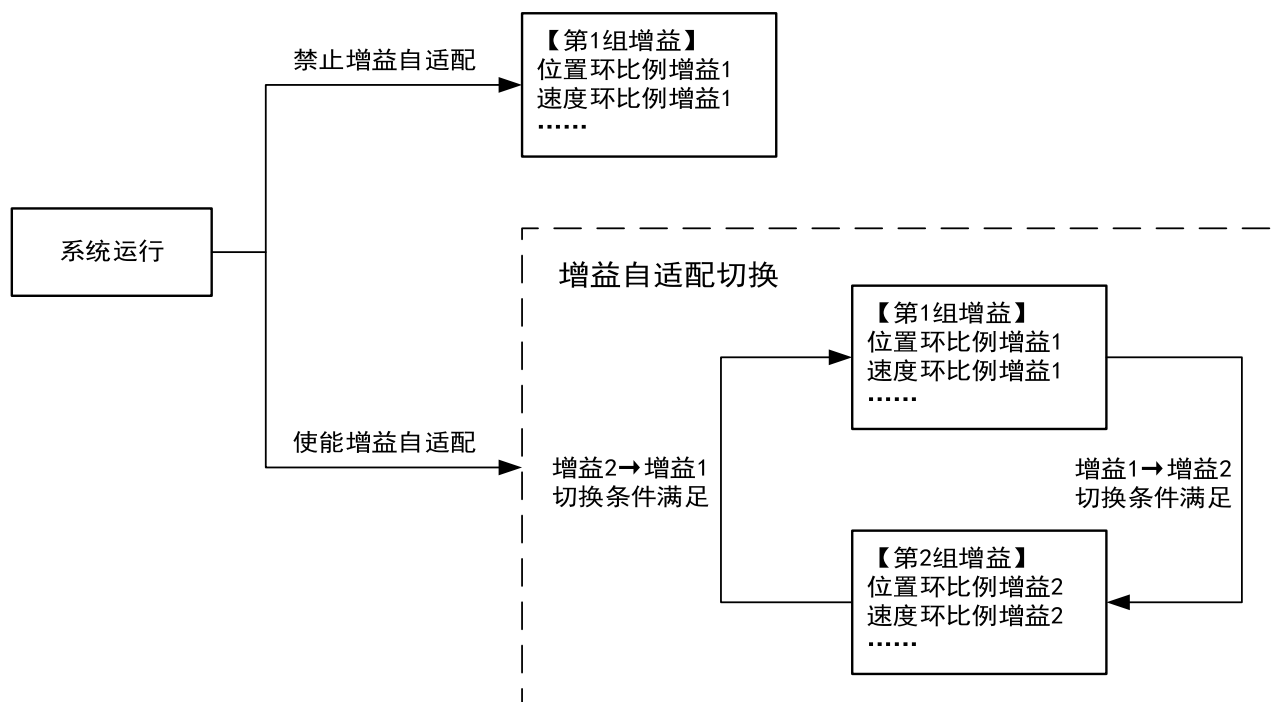
8.6.1 概述

使用【增益自适应切换】功能，可以实现两组不同调整参数之间的相互切换，从而使参数与系统实际工况更加匹配，达到改善系统响应性的目的，例如以下情况。

- 为了抑制伺服锁定时的振动，可在伺服锁定时降低增益。
- 为了缩短停机时的调整时间，可提高停机时的增益。
- 为了提高指令的跟随性，可提高伺服动作时的增益。

【增益自适应切换】功能切换方式如下图所示。

- 禁用自适应功能时，系统始终使用第 1 组增益。
- 使能自适应功能时，系统根据预设的切换条件，在第 1 组增益和第 2 组增益之间切换。



【第 1 组增益】，即调节器参数中，标记有数字“1”的参数，例如【位置环比例增益 1】、【速度环比例增益 1】等；同理，【第 2 组增益】即为标记有数字“2”的调节器参数。

8.6.2 关联参数

【增益自适应切换】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x216B	调节器自适应控制	—	0-0x03070101	0x01020000	重启	Y
0x216E	位置调节器自适应切换高阈值	0.001	1-3000	1500	立即	N
0x216F	位置调节器自适应切换低阈值	0.001	1-1000	800	立即	N
0x216C	位置环调节器自适应切换确认时间	ms	0-2000	0	立即	N
0x216D	位置环调节器自适应切换过渡时间	ms	0-2000	0	立即	N
0x2170	速度调节器自适应切换高阈值	0.001	1-3000	1500	立即	N
0x2171	速度调节器自适应切换低阈值	0.001	1-1000	800	立即	N

【调节器自适应控制】参数分为四个 Byte，分别对应不同的设置内容：

Byte0：位置环自适应控制开关，用于使能\禁止位置环增益自适应。

Byte1：速度环自适应控制开关，用于使能\禁止速度环增益自适应。

Byte2：位置环自适应切换变量，用于选择位置环切换条件所对应的变量。

Byte3：速度环自适应切换变量，用于选择速度环切换条件所对应的变量。

【增益自适应切换】功能关联参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21C6	调节器基本控制	—	0x00000000-0x00000003	0x00000001	重启	Y
0x21C7	刚度等级设定	—	0-31	14	立即	N
0x21E1	刚度等级设定 2	—	0-31	14	立即	N
0x21C8	位置环刚度增益 1	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x21C9	位置环刚度增益 2	0.1/s	0-65535	630	立即	Y
0x2160	位置环比例增益 1	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x2163	位置环比例增益 2	0.001	0-3000000	1000	立即	Y
0x21CA	速度环刚度增益 1	0.1 Hz	0-65535	350	立即	Y
0x21CB	速度环刚度增益 2	0.1 Hz	0-65535	350	立即	Y
0x2165	速度环比例增益 1	0.001	1-1000000	6000	立即	Y
0x2167	速度环比例增益 2	0.001	1-1000000	4000	立即	Y
0x2166	速度环积分时间常数 1	μs	125-1000000	10000	立即	Y
0x2168	速度环积分时间常数 2	μs	125-1000000	15000	立即	Y

【调节器基本控制】采用【基本模式】时，参与切换的参数为【位置环比例增益】和【速度环比例增益】；采用【手动刚度模式】时，参与切换的参数为【位置环刚度增益】和【速度环刚度增益】；采用【自动刚度模式】时，参与切换的参数为【刚度等级设定】和【刚度等级设定 2】。

8.6.3 使用方法

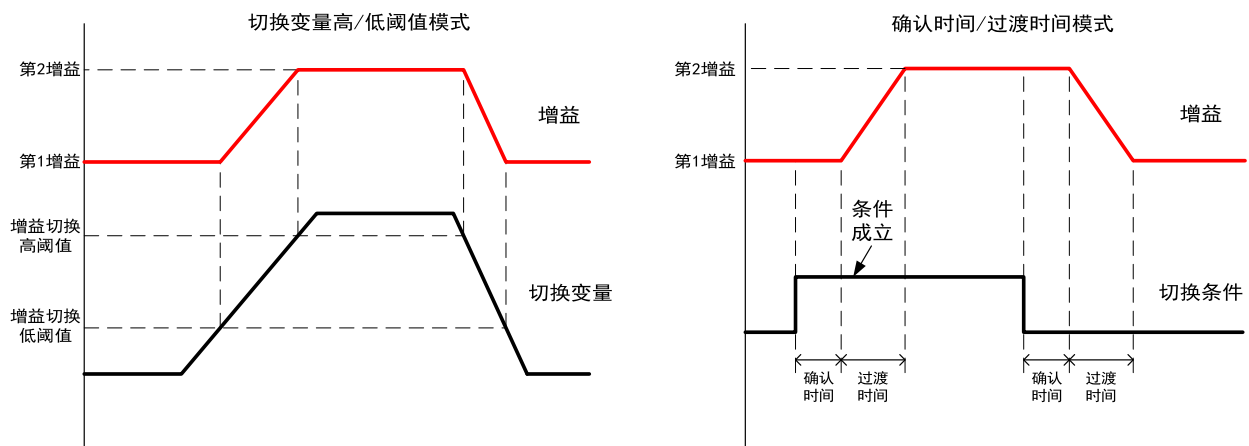
【增益自适应切换】功能操作步骤如下。

1. 通过调整参数【调节器自适应控制】，分别选择是否使能位置环增益自适应及速度环增益自适应，同时分别设置位置环和速度环的切换变量。其中速度环切换变量可选择与位置环不同的切换变量，也可选择“跟随位置环调节器自适应切换变量”，即与位置环采用相同的切换变量。调整完毕后需重启伺服驱动器使参数变化生效。

切换变量详细信息如下表所示。

编号	切换变量	变量基值
1	推力指令值	电机额定推力
2	速度指令值	电机额定速度
3	位置误差值	编码器单圈线数
4	实际速度反馈值	电机额定速度
5	速度前馈值	电机额定速度
6	加速度前馈值	电机额定速度/ms
7	定位完成状态	——

2. 根据实际需要，分别设置位置环和速度环的第 1、第 2 组增益。
3. 设置切换条件，有如下注意事项。
 - 【调节器自适应切换高/低阈值】用于规定切换阈值，当切换变量小于低阈值时，调节器参数为第 1 组增益，当切换变量处于高低阈值之间时，调节器参数在第 1 组增益和第 2 组增益之间跟随切换变量线性变化，当切换变量大于高阈值时，调节器参数为第 2 组增益。
 - 【位置环调节器自适应切换确认时间】和【位置环调节器自适应切换过渡时间】只用于变量为“定位完成状态”时的切换。前者用于规定切换条件达到增益开始切换的时间，后者用于规定增益开始切换到增益切换完成的时间。使用其他切换变量时，以上两个参数无效。
4. 两类切换方式的示例如下图所示。



8.7 第 3 增益

8.7.1 概述

在通常的增益切换功能之外，还可以使用第 3 增益切换功能。通过在停机时刻提高增益来缩短定位调整时间。

启用第 3 增益后，当速度理论值变为 0 时，第 3 增益生效（增益数值为第 1 增益×【第 3 增益倍率】），并持续规定时间，然后切换回原有增益水平。



第 3 增益切换功能仅在位置控制模式时有效。

第 3 增益切换功能与调节器自适应控制是否使能无关。自适应无效时，第 3 增益仍可生效。

8.7.2 关联参数

【第 3 增益切换】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D7	第 3 增益有效时间	ms	0-1000	0	重启	Y
0x20D8	第 3 增益倍率	%	50-1000	100	立即	Y



【第 3 增益有效时间】规定了第 3 增益生效后的持续时间，设定为 0 时，第 3 增益无效。

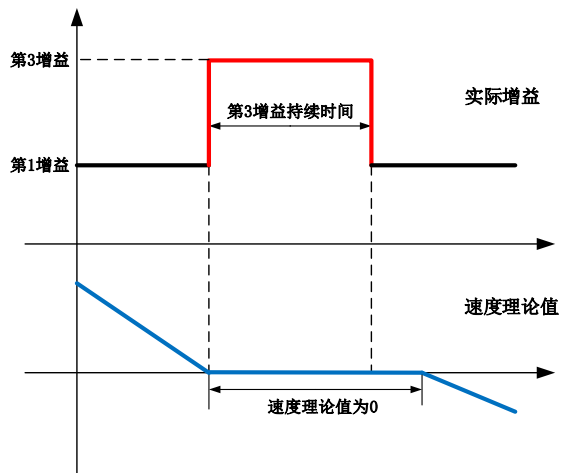
【第 3 增益倍率】规定了第 3 增益相比于第 1 增益的倍率，即：第 3 增益 = 第 1 增益×倍率/100。

【第 3 增益切换】仅影响位置环比例增益和速度环比例增益。

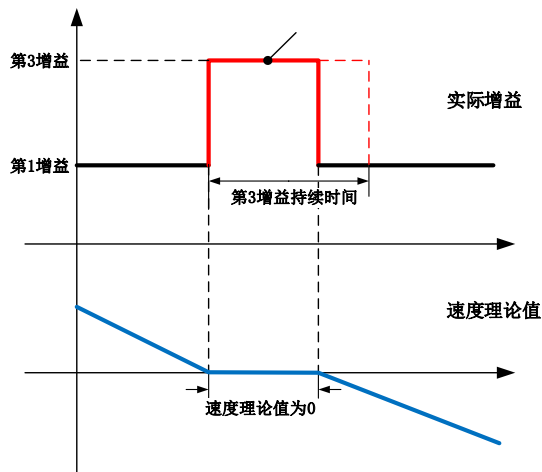
8.7.3 使用方法

【第 3 增益切换】功能使用方法如下。

- 如需增强定位时的伺服刚度，可增大【第 3 增益倍率】，并通过设置【第 3 增益有效时间】来调整第 3 增益的生效时长，每次调整有效时间后需重启驱动器使参数变化生效。使用过程中若发生振荡，通常需要减小【第 3 增益倍率】。
- 通常情况下，当速度理论值为 0 时，第 3 增益生效，持续【第 3 增益有效时间】后，恢复至第 1 增益，如下图所示。



3. 第3增益生效过程中，若速度理论值不再为0，则立刻切换为第1增益，如下图所示。

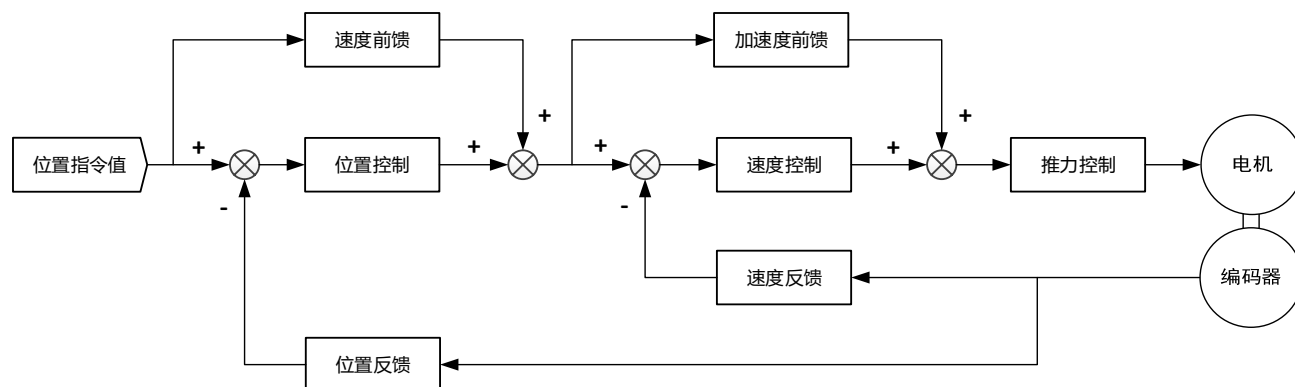


4. 第3增益生效过程中，若满足增益自适应切换条件，则会进行增益自适应切换。

8.8 前馈

8.8.1 概述

CDS7 的【前馈】功能分为【速度前馈】和【加速度前馈】，如下图所示



位置控制模式时，可根据位置指令计算出所需的速度控制指令，作为【速度前馈】与位置调节器的输出共同作为速度控制器的输入，相比于反馈控制，使用【速度前馈】更能降低位置偏差，提高响应性。

此外，还可以根据速度指令计算出所需的推力指令，作为【加速度前馈】，与速度调节器的输出共同作为推力控制器的输入，可以提高速度控制系统的响应。

8.8.2 速度前馈

【速度前馈】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2162	速度前馈增益	0.001	0-10000	1000	立即	Y
0x2073	速度前馈低通滤波器截止频率	Hz	0-1000	1000	立即	N

■ 使用方法

1. 将【速度前馈低通滤波器截止频率】设置为默认值 1000，逐步增加【速度前馈增益】的数值，使速度前馈有效。
2. 调节过程中观察位置误差的变化，通常，随着速度前馈增益的上升，位置误差会逐渐减小，但前馈增益过大时，加速减速过程中会产生巨大的过冲。
3. 另外，位置指令输入的更新周期与驱动器的控制周期相比较长时，使用速度前馈可能会使运行声响变大，这种情况下，可降低【速度前馈低通滤波器截止频率】或使用位置指令滤波器来进行改善。



【速度前馈】功能仅在位置控制模式下有效。

8.8.3 加速度前馈

【加速度前馈】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D3	加速度前馈增益	‰	0-65535	200	立即	Y
0x20D2	加速度前馈低通滤波器截止频率	Hz	0-2000	500	立即	N



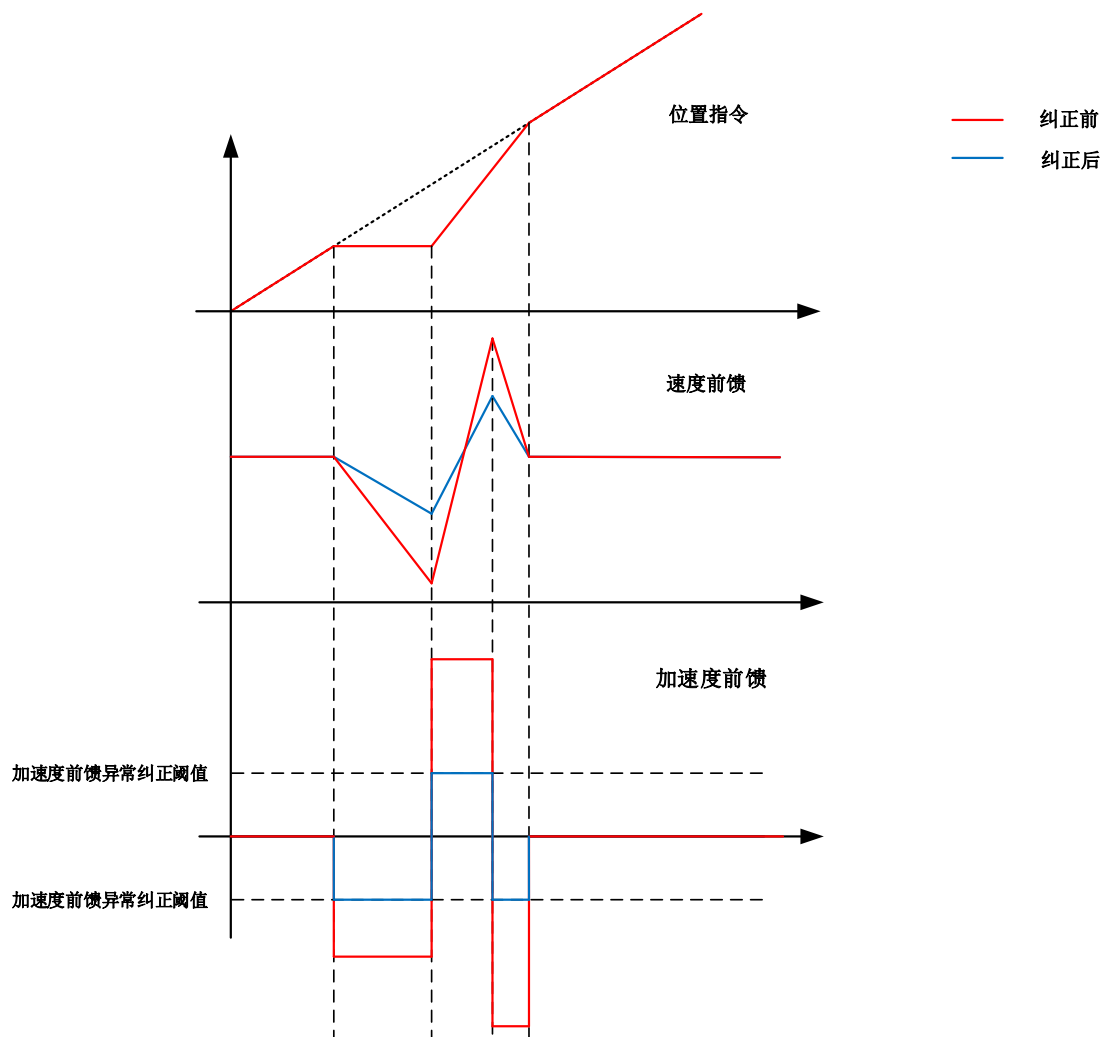
1. 【加速度前馈】功能在位置控制模式、速度控制模式下有效。
2. 【加速度前馈增益】设定值为 0 时，加速度前馈控制无效。
3. 【加速度前馈低通滤波器截止频率】设定值为 0 时，禁止低通滤波。

■ 使用方法

1. 增大【加速度前馈增益】，可减小加减速时的位置偏差，但由于外部干扰推力的存在无法将位置偏差完全调整为 0。
2. 此外，通过减小【加速度前馈低通滤波器截止频率】，可减少由于引入加速度前馈所导致的运行声响，但同时会造成加减速过程中的位置偏差增大。

8.8.4 加速度前馈异常纠正

当上位系统发送的位置指令由于干扰等原因发生某个通讯周期内数据丢失的情况。速度前馈和加速度前馈会因此产生异常影响电机的跟随性能。使用【加速度前馈异常纠正阈值】参数可以很好的纠正该异常情况，使系统平稳运行。当加速度前馈值超过此参数设定值时，驱动器将自动对加速度前馈和速度前馈进行纠正处理。



【加速度前馈异常纠正】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D5	加速度前馈异常纠正阈值	AccUnit	0-2147483648	0	立即	Y



1. 必须根据实际轨迹规划合理设定该参数值。设定过小时，会影响跟随性能；设定过大时，无法对加速度前馈异常情况进行纠正。
2. 设定为 0 时关闭加速度前馈异常自动纠正功能。
3. 仅适用于 CSP 模式。上位控制器须根据实际轨迹规划合理设定该参数值。设定过小时，会影响跟随性能；设定过大时，无法对加速度前馈异常情况进行纠正。
4. $\text{AccUnit} = \text{PosUnit} / \text{s}^2 \div \text{加速度单位表示指数}$ 。PosUnit 单位由【位置单位表示指数】和【位置单位量纲指数】决定。
5. 请根据实际编码器的分辨率和机械传动组成设定该参数。

8.8.5 轨迹跟随无偏差控制

当设备进行快速的加减速运动时，电机电作可能会滞后位置指令。使用轨迹跟随无偏差控制，位置指令对应的电机动作几乎没有延迟，可防止位置响应延迟导致轨迹偏移，以及防止设备与活动部分之间的干扰。【轨迹跟随无偏差控制】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21DE	轨迹跟随无偏差控制增益	0.001	0-10000	0	立即	Y

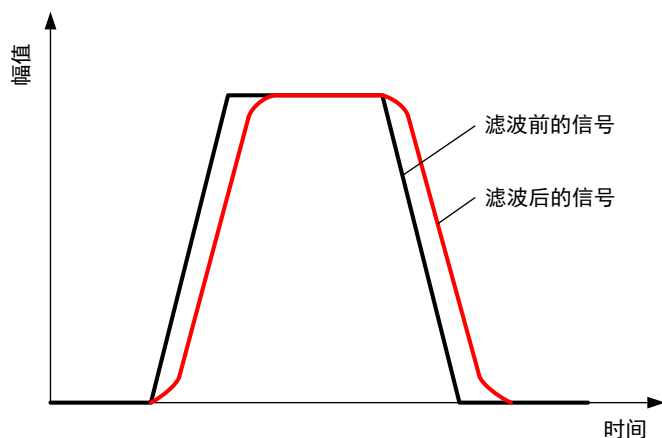


1. 【轨迹跟随无偏差控制】功能仅在位置控制模式下有效。
2. 对于刚性较低的机械、负载变动较大的机械，请勿使用轨迹跟随无偏差控制。
3. 当【轨迹跟随无偏差控制增益】设置为 0 时，轨迹跟随无偏差控制无效。

8.9 低通滤波器

8.9.1 概述

低通滤波器用于抑制信号中的高频分量，从而达到减小振动的目的，但同时会增加延迟使响应速度变慢，其作用效果如下图所示。



CDS7 支持如下低通滤波器。

编号	滤波器名称	适用范围
1	速度指令低通滤波器	位置控制、速度控制有效
2	速度反馈低通滤波器	位置控制、速度控制有效
3	速度前馈低通滤波器	位置控制有效
4	推力指令低通滤波器	位置控制、速度控制、推力控制有效，自动刚度模式无效
5	位置指令低通滤波器	位置控制有效，无限位置控制时无效
6	位置指令平滑滤波器	仅位置控制 CSP 模式有效，无限位置控制时无效



使用低通滤波器时，应注意其适用范围。

8.9.2 关联参数

【低通滤波器】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2076	低通滤波器类型选择	—	0-0x03030303	0x01010001	重启	Y
0x2070	速度指令低通滤波器截止频率	Hz	1-4000	1000	立即	N
0x2071	速度反馈低通滤波器截止频率	Hz	1-4000	1000	立即	N
0x2072	推力指令低通滤波器截止频率	Hz	1-8000	8000	立即	N
0x2073	速度前馈低通滤波器截止频率	Hz	0-1000	1000	立即	N
0x2074	位置指令平滑滤波设定	—	0-64	0	立即	N
0x2075	位置指令低通滤波器截止频率	0.1Hz	10-1000	1000	立即	N



【低通滤波器类型选择】参数用于各低通滤波器的使能和类型选择，各 Byte 定义如下。

Byte0: 速度反馈低通滤波器类型 (0x00, 滤波器无效; 0x01, 一阶滤波器; 0x02, 二阶滤波器)

Byte1: 位置指令低通滤波器类型 (0x00, 滤波器无效; 0x01, 一阶滤波器; 0x02, 二阶滤波器)

Byte2: 推力指令低通滤波器类型 (0x00, 滤波器无效; 0x01, 一阶滤波器; 0x02, 二阶滤波器)

Byte3: 速度指令低通滤波器类型 (0x00, 滤波器无效; 0x01, 一阶滤波器; 0x02, 二阶滤波器)

【位置指令平滑滤波设定】用于配置位置指令平滑滤波器，当设置为 0 时，禁止位置指令平滑滤波；设置为 1 时，即位置指令延迟 1 个通信周期；设定为 2 时，即位置指令延迟 2 个通信周期，以此类推。

8.9.3 使用方法

【低通滤波器】功能的使用方法如下。

1. 根据实际需求，调整【低通滤波器类型选择】参数，使能各低通滤波器，并选择滤波器类型。
2. 【速度前馈低通滤波】和【位置指令平滑滤波】无单独的使能选项，将参数【速度前馈低通滤波器截止频率】或【位置指令平滑滤波设定】设置为 0 即可禁用对应滤波器。
3. 设置【截止频率】为较大值，观察实际响应情况，然后逐步减小【截止频率】来增强滤波效果，通常情况下，降低截止频率可抑制系统震荡和高频噪声，但同时会造成系统响应变慢。



低通滤波器截止频率过低时，可能会造成系统异常，请根据实际工况选择合理的截止频率。

8.10 振动抑制

8.10.1 概述

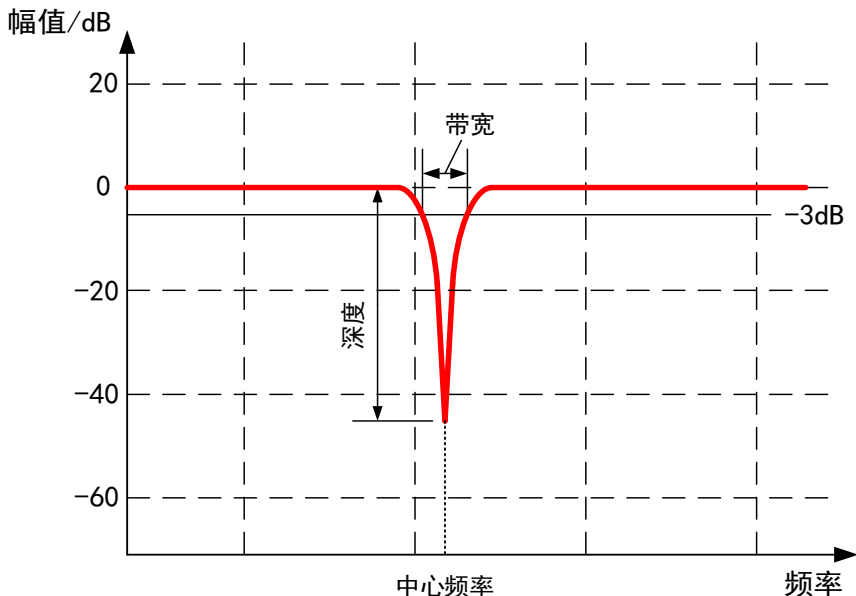
【振动抑制】功能主要应用于需要高速度、高精度的应用场合。在此类应用中，通常要求伺服系统具有较高的响应速度。然而受制于机械固有频率，当增益提高到一定程度时可能会造成机械共振。通过使用【振动抑制】功能，可抑制共振点，从而允许选择更高的增益水平以获得更快的响应速度。

【振动抑制】功能主要由【推力指令陷波滤波器】、【定位振动抑制】和【模型制振】三部分构成。

【推力指令陷波滤波器】主要用于抑制推力指令中的特定频率分量。

【定位振动抑制】主要用于消除定位时刻装置整体或装置末端的晃动。

【陷波滤波器】典型幅频特性如下图所示。可通过调整【中心频率】、【带宽】和【深度】三个参数来改变滤波器的工作特性。其中【中心频率】为陷波滤波器衰减程度最强的频率点，通常对应需要抑制的共振频率；【带宽】为滤波器增益小于-3dB的频带宽度；【深度】为【中心频率】对应的最大衰减程度，数值越大对应滤波效果越好，但同时会加大响应延迟。



【定位振动抑制】功能在使能无限位置模式时无效。

【模型制振】功能仅在 CSP 模式，且没有使能无限位置模式时有效。

【模型制振】目前仅支持反谐振抑制模式。

8.10.2 关联参数

【推力指令陷波滤波器】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2123	应用控制开关	—	0-0xFFFFFFFF	0x001F0000	重启	Y
0x2120	推力指令陷波滤波器 1 深度	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x2121	推力指令陷波滤波器 1 中心频率	Hz	50-4000	100	立即	Y
0x2122	推力指令陷波滤波器 1 带宽	Hz	1-2000	10	立即	Y
0x2124	推力指令陷波滤波器 2 深度	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x2125	推力指令陷波滤波器 2 中心频率	Hz	50-4000	200	立即	Y
0x2126	推力指令陷波滤波器 2 带宽	Hz	1-2000	10	立即	Y
0x2127	推力指令陷波滤波器 3 深度	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x2128	推力指令陷波滤波器 3 中心频率	Hz	50-4000	300	立即	Y
0x2129	推力指令陷波滤波器 3 带宽	Hz	1-2000	10	立即	Y
0x21C0	推力指令陷波滤波器 4 深度	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x21C1	推力指令陷波滤波器 4 中心频率	Hz	50-4000	400	立即	Y
0x21C2	推力指令陷波滤波器 4 带宽	Hz	1-2000	10	立即	Y
0x21C3	推力指令陷波滤波器 5 深度	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x21C4	推力指令陷波滤波器 5 中心频率	Hz	50-4000	400	立即	Y
0x21C5	推力指令陷波滤波器 5 带宽	Hz	1-2000	10	立即	Y



【应用控制开关】参数的 Byte0 用于【推力指令陷波滤波器】的使能，其中控制位 Bit0 - Bit4 分别为滤波器 1-5 的使能开关，通过将控制位设置为 1 可启用对应的陷波滤波器。

【定位振动抑制】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2106	定位振动抑制设定	—	0-0x03030303	0	重启	Y
0x212A	定位振动抑制频率 1	0.1Hz	5-3000	50	立即	Y
0x212B	定位振动抑制带宽 1	0.1Hz	1-1500	10	立即	Y
0x2104	定位振动抑制深度 1	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x21B8	定位振动抑制频率 2	0.1Hz	5-3000	50	立即	Y
0x21B9	定位振动抑制带宽 2	0.1Hz	1-1500	10	立即	Y
0x2105	定位振动抑制深度 2	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x21BA	定位振动抑制频率 3	0.1Hz	5-3000	50	立即	Y
0x21BB	定位振动抑制带宽 3	0.1Hz	1-1500	10	立即	Y
0x21BE	定位振动抑制深度 3	dB	-60-0	-60	立即	Y
0x21BC	定位振动抑制频率 4	0.1Hz	5-3000	50	立即	Y
0x21BD	定位振动抑制带宽 4	0.1Hz	1-1500	10	立即	Y
0x21BF	定位振动抑制深度 4	dB	-60-0	-60	立即	Y



【定位振动抑制设定】参数用于各定位振动抑制滤波器的使能和类型选择，Byte0-Byte3 分别对应定位振动抑制滤波器 1-4，各 Byte 不同赋值的定义如下：

0x00: 总是无效；0x01: 总是有效；0x02: 位置指令正方向时有效；0x03: 位置指令反方向时有效；

【模型制振】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21E8	模型制振控制设定	—	0-0x00000101	0	重启	Y
0x21E9	模型制振控制增益	0.1/S	10-20000	150	立即	N
0x21EA	模型制振谐振频率	0.1Hz	10-3000	3000	立即	N
0x21EB	模型制振反谐振频率	0.1Hz	10-3000	100	立即	N



【模型制振控制设定】参数用于模型制振开关和模式的选择，各 Byte 定义如下。

Byte0: 模型制振控制开关（0x00，禁止；0x01，使能）

Byte1: 模型制振控制模式（0x00，反谐振抑制；0x01，全抑制）

8.10.3 使用方法

【推力指令陷波滤波器】和【定位振动抑制】功能使用方法如下。

1. 禁用各陷波滤波器，运行设备，查找机械共振频率或定位时的抖动频率。
2. 使能陷波滤波器，将需要抑制的频率点设置为陷波滤波器的【中心频率】。
3. 结合机械振动的频谱或振动抑制效果调整陷波滤波器的【带宽】。
4. 逐步增加陷波滤波器的【深度】，同时观察振动抑制效果。



1. 陷波滤波器【带宽】的设置值应小于其【中心频率】的 1/2。
2. 增加陷波滤波器【深度】时，若发生高频震荡，可适当减小调节器增益以消除震荡。

【模型制振】功能使用方法如下。

1. 关闭位置指令低通滤波，平滑滤波和定位振动抑制功能。
2. 在不开启【模型制振】功能的情况下运行设备，通过计算定位之后还在波动的位置误差实际值或者直接观察找出机械定位时的抖动频率。
3. 使能模型制振功能，模式选择反谐振抑制。将机械抖动频率设置到【模型制振反谐振频率】中。
4. 结合实际振动抑制效果逐渐增加【模型制振控制增益】以达到最佳效果。



1. 使用基本模式增益调整时不推荐使用【模型制振】功能。
2. 使用模型制振功能前需将系统的刚性调整到较好的状态。
3. 【模型制振控制增益】并非可以无限提高，调整完成后需满足【位置环刚度增益 1 实际值】（可在调试软件的监控变量中找到）>【模型制振控制增益】>【模型制振反谐振频率】

8.11 补偿功能

8.11.1 概述

CDS7 的补偿功能包括【摩擦推力补偿】、【静态平衡推力补偿】、【位置扰动补偿】和【负载扰动补偿】等，用于应对不同场合下的外部干扰。

【摩擦推力补偿】功能用于降低机械摩擦阻力对系统响应的影响，分为如下两类摩擦补偿。

- 【静摩擦推力补偿】用于补偿机械设备有相对运动趋势时的摩擦阻力。
- 【粘性摩擦推力补偿】用于补偿随机械运动速度变化的粘性摩擦阻力。

【静态平衡推力补偿】功能用于补偿设备自身重力在电机动子端产生的力，防止伺服使能瞬间机械设备的下坠。

【位置扰动补偿】功能用于补偿启动瞬间的输出推力，以减少启动过程中的位置误差。

【负载扰动补偿】功能用于补偿负载推力扰动，以提高推力响应的跟随性。

8.11.2 摩擦推力补偿

【静摩擦推力补偿】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2123	应用控制开关	—	0-0xFFFFFFFF	0	重启	Y
0x20DE	静摩擦推力补偿正向设定值	%	0-1000	0	立即	Y
0x20DF	静摩擦推力补偿反向设定值	%	0-1000	0	立即	Y
0x21D1	静摩擦推力补偿正向起始速度	mm/s	1-65535	1	立即	N
0x21D2	静摩擦推力补偿反向起始速度	mm/s	1-65535	1	立即	N

【粘性摩擦推力补偿】功能设置参数如下。

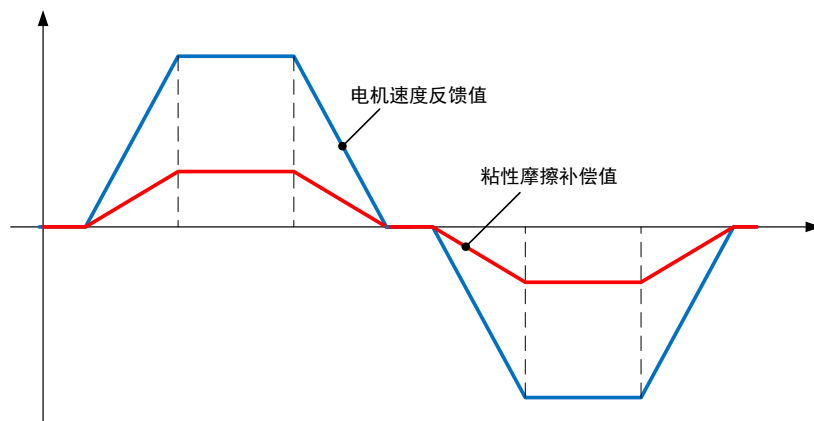
索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2123	应用控制开关	—	0-0xFFFFFFFF	0	重启	Y
0x20E0	正向粘性摩擦系数	0.001	0-1000	0	立即	Y
0x20E1	反向粘性摩擦系数	0.001	0-1000	0	立即	Y



1. 【应用控制开关】参数的 Bit9 用于控制【摩擦推力补偿功能】，勾选该选项可使能摩擦推力补偿。
2. 【静摩擦推力补偿设定值】用于规定静摩擦补偿推力的大小，单位为电机额定推力的千分之一。
3. 【静摩擦推力补偿起始速度】用于规定静摩擦补偿生效的速度阈值，当电机速度大于对应方向阈值时，静摩擦推力补偿生效。
4. 粘性摩擦补偿值随实际速度线性变化，变化斜率由【粘性摩擦系数】规定，单位为千分之一额定推力每额定速度。

■ 使用方法

1. 设定摩擦补偿相关参数。【静摩擦推力补偿设定值】与【粘性摩擦系数】可通过【系统参数辨识】功能获得，也可手动设定，为保证控制精度，建议采用【系统参数辨识】功能自动获取相关参数。对于无法进行参数辨识或其他有特殊需求的场合，可手动设置相关参数，但应根据实际情况选择合理的参数范围，异常的参数设置会导致系统无法正常运行。
2. 使用【静摩擦推力补偿】功能时，在【静摩擦推力补偿设定值】准确的情况下，可将【静摩擦推力补偿起始速度】由 0 逐渐增大，观察速度误差及位置误差，调整得到最佳的补偿效果。
3. 在使用粘性摩擦补偿时，推力补偿值随电机速度线性变化，如下图所示。



粘性摩擦实际补偿值可按照如下公式计算：

粘性摩擦补偿推力 = 电机额定推力 × 【粘性摩擦系数】/1000 × 电机实际速度/电机额定速度

8.11.3 静态平衡推力补偿

【静态平衡推力补偿】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2102	推力控制开关	—	0-0x01030101	0	重启	N
0x20DA	手动静态平衡推力补偿值	mN	-100000 – 100000	0	立即	Y
0x21DA	自动静态平衡推力补偿系数	%	0-200	80	立即	N

■ 使用方法

1. 【推力控制开关】参数的 Byte2 用于控制静态平衡推力补偿的使能，当设置为 0x00 时，禁止补偿，设置为 0x01 时，使能手动静态平衡推力补偿，设置为 0x02 时，使能自动静态平衡推力补偿；
2. 当选用手动静态平衡推力补偿时，用户需根据实际工况在伺服 ON 之前设定合适的【手动静态平衡推力补偿值】；
3. 当选用自动静态平衡推力补偿时，伺服驱动器将自动计算补偿值，用户可根据实际补偿的效果，利用参数【自动静态平衡推力补偿系数】对补偿值进行调整。



使用【静态平衡推力补偿】功能时，需通过参数【电机抱闸控制设定】将电机抱闸控制模式设置为“驱动器自动控制”或“混合控制”。

自动静态平衡推力补偿模式在某些情形下不适用，比如电机运动过程中的自由停机。

8.11.4 静态位置扰动补偿

当设备定位完毕后，即电机处于静态时，由于负载的突然变化，可能造成设备的“点头”或“往复”现象。为了抑制这种现象，可使用静态位置扰动补偿功能。

【位置扰动补偿】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2002	静态位置扰动补偿增益	0.001	0-2147483647	0	立即	N
0x21DF	静态位置扰动补偿确认时间	ms	1-10000	10	立即	N
0x21E0	静态位置扰动补偿有效时间	ms	10-10000	100	立即	N

■ 使用方法

1. 当【静态位置扰动补偿增益】设置为 0 时，禁用位置扰动补偿，设置为非 0 值时，使能位置扰动补偿。
2. 伺服 ON 后首次动作时，位置扰动补偿生效，此后，当位置指令不再变化且持续时间超过【静态位置扰动补偿确认时间】的设定值后，位置扰动补偿生效；
3. 可通过加大【静态位置扰动补偿增益】来提高位置响应的跟随性，通过调整【静态位置扰动补偿有效时间】改变位置扰动补偿生效后的持续时间。



【静态位置扰动补偿】功能仅在位置控制模式下生效
对于刚性较差的机械，【静态位置扰动补偿】功能的效果会减弱。

8.11.5 负载扰动补偿

【负载扰动补偿】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20D0	负载扰动推力补偿低通滤波器截止频率	Hz	0-1000	500	立即	N
0x20D1	负载扰动推力补偿增益	%	0-100	0	立即	Y



【负载扰动推力补偿增益】设置为 0 时，负载扰动推力补偿无效。
【负载扰动推力补偿低通滤波器截止频率】设置为 0 时，负载扰动补偿低通滤波无效。

■ 使用方法

1. 在负载扰动补偿无效的情况下，先进行常规的调节器参数整定。
2. 将【负载扰动推力补偿增益】和【负载扰动推力补偿低通滤波器截止频率】设置为较小值，调整过程中逐渐将其增大，同时观察外部干扰抑制效果。
3. 若调整过程中电机发生振动或异响，可减小【负载扰动推力补偿增益】或降低调节器增益水平。



使用该功能时，请设置准确的【负载质量比】，否则可能造成系统异常。

第9章 应用功能

9.1 伺服应用功能概述

本章节介绍了 CDS7 支持的各项应用功能。

主要包括各功能的应用场景、相关参数、使用方法以及注意事项等内容。

本章所涉及的各项功能如下表所示。

应用功能	功能概要
电子齿轮比	通过设置用户位置指令单位到驱动器内部位置单位的转换系数，使用户在规划和下发位置指令时更加简便直观。
象限凸起抑制	通过设置补偿值，抑制象限凸起现象，增强多轴圆弧规划轨迹的跟随性。
弱磁控制	用于在直流母线电压一定的条件下，提高电机运行的速度上限。
位置比较输出	当实际位置经过参数所设定的位置时，通过伺服驱动器的 DO 端子输出脉冲信号。
Touch probe	使用外部触发信号进行位置信息锁存。
动态制动	通过短接电机绕组电阻实现的紧急停机方式。
数字输入输出功能	用于配置伺服驱动器与外部进行信息交换的数字输入输出信号。

9.2 电子齿轮比

9.2.1 概述

【电子齿轮比】是将用户位置指令单位转变为驱动器内部位置单位的转换系数，其中“用户位置指令单位”是指实际负载移动的位置单位，通常以距离或角度（例如 mm 或°）等直观易懂的单位表示，“驱动器内部位置单位”通常为电机编码器的单圈最小分度。因此，通过使用【电子齿轮比】，可在伺服驱动器内部将 1 单位的用户位置指令换算成对应的电机编码器 Inc 数，然后直接参与控制，从而使用户在规划和下发位置指令时更加简便直观。

CoolDrive Smart7 同时支持 CiA402 规定的电子齿轮比设置方式以及使用电子齿轮比分子和分母的设置方式。

9.2.2 关联参数

【电子齿轮比】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6093.01	电子齿轮比分子	—	0-4294967295	1	重启	Y
0x6093.02	电子齿轮比分母	—	1-4294967295	1	重启	Y

9.2.3 使用方法

■ 电子齿轮比设置方式

直接使用【电子齿轮比分子】（0x6093.01）和【电子齿轮比分母】（0x6093.02）进行电子齿轮比设定。

电子齿轮比通过如下公式计算：

$$\text{电子齿轮比} = \frac{\text{电子齿轮比分子 (0x6093.01)}}{\text{电子齿轮比分母 (0x6093.02)}}$$

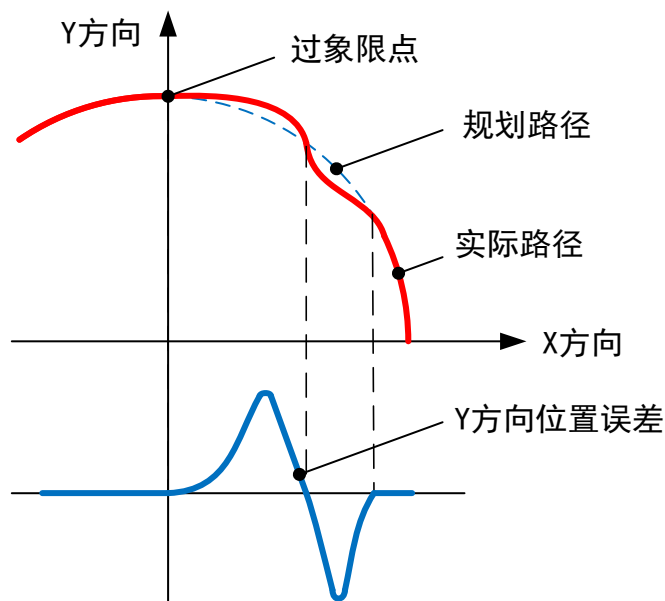


1. 按如上方式设置电子齿轮比时，若各分式的分子或分母不是整数，则应同时放大分子和分母，使两者均为整数。
2. 应当注意，使用电子齿轮比时，可能会降低控制精度。

9.3 象限凸起抑制

9.3.1 概述

由于机电系统中存在着非线性摩擦和间隙等不利于准确位置控制的因素，在多轴圆弧轨迹插补运动中，当某一轴速度反向时，圆弧轨迹可能会发生畸变。对于平面圆弧轨迹规划，畸变通常发生在四个象限的交替处，因此该现象被称为“象限凸起”，如下图所示。



CDS7 支持【象限凸起抑制】功能，可以有效地抑制象限凸起现象，从而增强多轴圆弧规划轨迹的跟随性能。

9.3.2 关联参数

【象限凸起抑制】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2123	应用控制开关	—	0-0xFFFFFFFF	0x001F0000	重启	Y
0x21CD	象限凸起正向补偿值	0.001	0-65535	0	立即	N
0x21CE	象限凸起反向补偿值	0.001	0-65535	0	立即	N
0x21CF	象限凸起补偿有效时间	ms	1-65535	5	立即	N
0x21D0	象限凸起补偿延迟距离	um	0-65535	0	立即	N



【应用控制开关】参数的 Byte1.Bit8 用于【象限凸起抑制】的使能，勾选该控制位可使能【象限凸起抑制】功能。

【象限凸起正向补偿值】用于规定电机由反向旋转变为正向时的补偿推力，单位为千分之一额定推力

【象限凸起反向补偿值】用于规定电机由正向旋转变为反向时的补偿推力，单位为千分之一额定推力

【象限凸起补偿有效时间】用于规定补偿推力生效时间

【象限凸起补偿延迟距离】用于规定补偿推力生效的延迟距离，单位为千分之一转

9.3.3 使用方法

1. 勾选【应用控制开关】Byte1.Bit8，使能象限凸起抑制功能；
2. 分别设置【象限凸起补偿有效时间】为 5，【象限凸起补偿延迟距离】为 0；
3. 观测象限凸起大小的同时调整【象限凸起正向补偿值】和【象限凸起反向补偿值】；
4. 根据象限凸起的持续时长来调整【象限凸起补偿有效时间】
5. 对于象限凸起现象有延迟的情况，可调整【象限凸起补偿延迟距离】来改善补偿效果。



1. 【象限凸起抑制】功能在位置控制模式下有效。
2. 当负载反向间隙过大或系统机械刚性过低时，【象限凸起抑制】功能补偿效果可能不明显。

9.4 弱磁控制

9.4.1 概述

对于部分需要伺服电机高速运行的场合，由于伺服驱动器最大输出电压的限制，可能无法加速至预期速度。此时可使用【弱磁控制】功能，通过改变电机励磁电流来达到弱磁扩速的目的。



使用弱磁功能时，电机速度禁止超过电机机械结构所能承受的最高速度，以免造成电机故障或人身财产损失。

9.4.2 关联参数

【弱磁控制】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20DB	弱磁补偿拐点速度	‰	1000-3000	2000	重启	Y
0x20DC	弱磁补偿系数	0.001	0-1000	0	重启	Y
0x20DD	最大弱磁电流	‰	0-1000	500	重启	Y

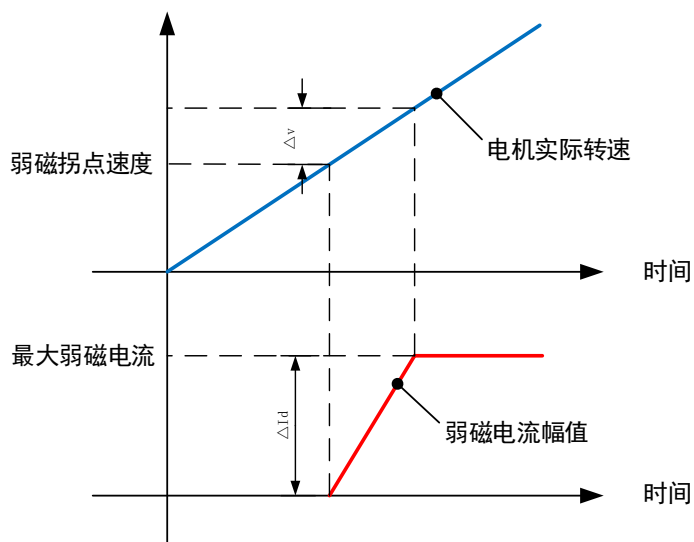


1. 【弱磁补偿拐点速度】，当电机速度大于该参数规定值时，使能弱磁控制，单位为额定速度的千分之一。
2. 【弱磁补偿系数】用于规定电机速度高于【弱磁补偿拐点速度】后，弱磁电流随电机速度增量变化的斜率。
3. 【最大弱磁电流】，当弱磁电流增加至该参数的规定值后，将维持该数值不再增加。

9.4.3 使用方法

【弱磁控制】使用方法如下。

1. 【弱磁控制】各参数的意义如下图所示，其中【弱磁补偿系数】= $\Delta I_d / \Delta v$ ；



2. 设置【最大弱磁电流】，可参考电机制造商提供的参数并留出一定安全裕量；
3. 根据实际需要，设置【弱磁拐点速度】，当电机速度大于该设定值时，使能弱磁控制；
4. 根据实际弱磁效果，逐渐加大【弱磁补偿系数】；
5. 以上参数发生变化时，请重启伺服驱动器，使参数变化生效；



使用弱磁控制功能时，请确保反向励磁电流不超过电机生产商的规定值，否则可能造成电机损坏。

9.5 位置比较输出

9.5.1 概述

【位置比较输出】功能用于当实际位置经过参数所设定的位置时，可通过伺服驱动器的 DO 端子输出脉冲信号。

9.5.2 关联参数

【位置比较输出】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2030	位置比较输出脉冲宽度	0.1ms	0 - 65535	100	重启	Y
0x2031	位置比较输出延迟补偿值	0.1μs	-32767 - 32767	0	重启	Y
0x2032	位置比较输出分配设定	—	0 - 0x03030303	0	重启	Y
0x2033	位置比较值 1	PosUnit	-2147483648 - 2147483647	0	立即	Y
0x2034	位置比较值 2	PosUnit	-2147483648 - 2147483647	0	立即	Y
0x2035	位置比较值 3	PosUnit	-2147483648 - 2147483647	0	立即	Y
0x2036	位置比较值 4	PosUnit	-2147483648 - 2147483647	0	立即	Y
0x2084	位置比较输出方式	—	0 - 0x03030303	0	重启	N



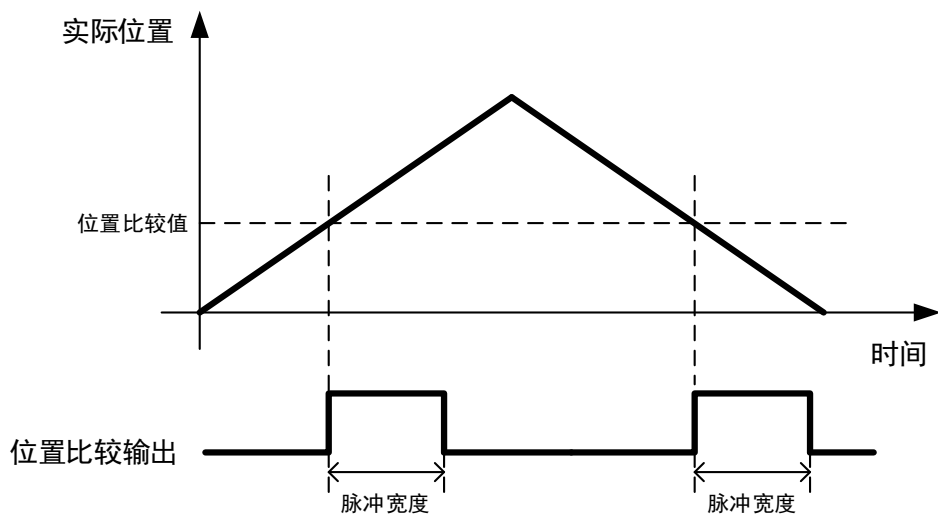
1. 【位置比较输出分配设定】中的 Byte0~3 分别对应位置比较值 1~4 的输出端子分配设定，各字节设置选项如下：0x00：输出无效；0x01：D01；0x02：D02；0x03：D03。
注意，若 D01~3 已通过【数字输出信号选择】设定为其他功能，则不能再设定为位置比较输出，只有当【数字输出信号选择】设置 D01~3 为禁用时，才能使用相应端口作为位置比较输出。
2. 【位置比较值】的单位由【位置单位表示指数】和【位置单位量纲指数】决定。
3. 【位置比较输出方式】用于规定输出脉冲的极性，Byte0~2 分别对应位置比较 D01~3 的输出脉冲极性，各字节配置选项为：0x00：正脉冲；0x01：负脉冲。
4. 正脉冲输出中时，输出晶体管为 OFF，负脉冲输出中时，输出晶体管为 ON。

9.5.3 使用方法

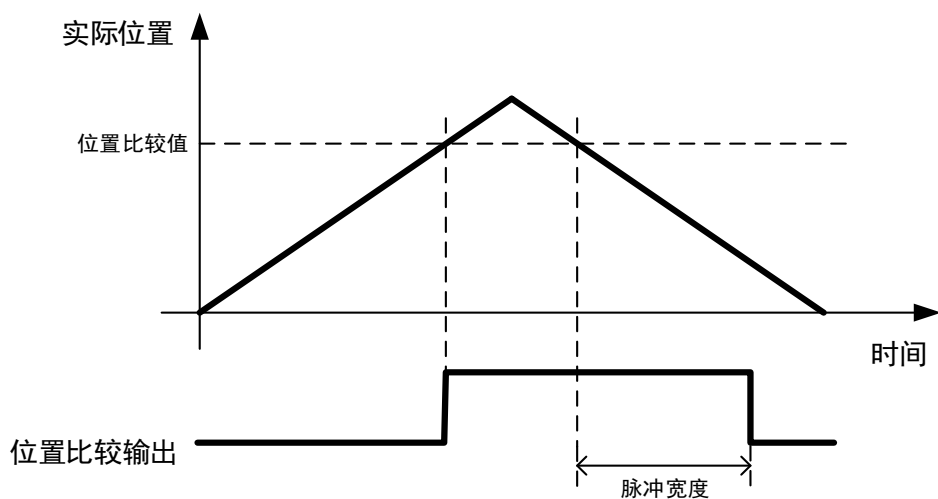
【位置比较输出】的使用方法如下。

1. 修改【位置比较输出分配设定】，选择到达位置比较值后需要在哪个 DO 通道输出信号；
2. 修改【位置比较输出方式】，选择达位置比较值后输出信号的极性；

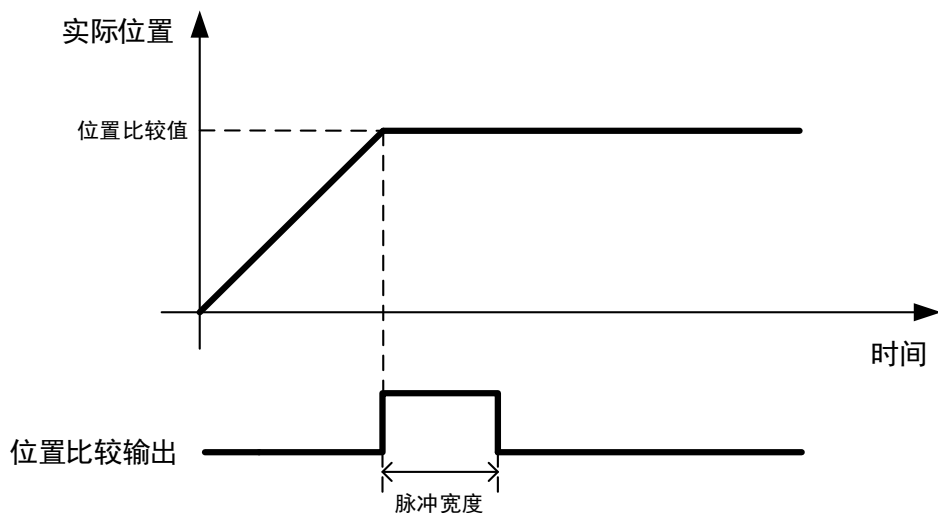
3. 设置【位置比较输出脉冲宽度】和【位置比较值】，参数的实际功能如下图所示。



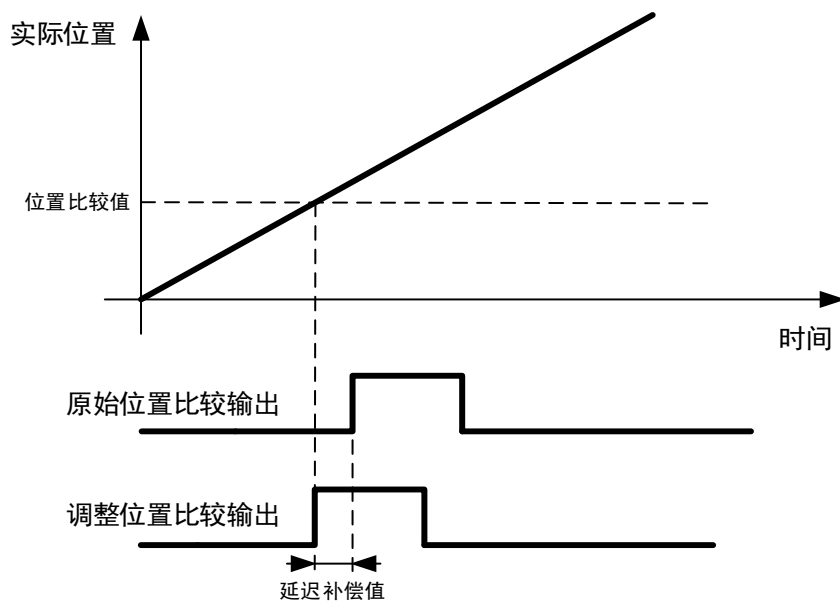
4. 对于前一次脉冲输出结束前触发第二次脉冲输出的情况，第二次脉冲将持续完整的脉冲宽度，如下图所示。



5. 对于位置目标值到达【位置比较值】并保持不变的情况，仅输出单个脉冲，如下图所示。



6. 由于系统中存在延迟，脉冲输出时刻与实际到位时刻之间可能会存在偏差，对于此类情况，可通过设置参数【位置比较输出延迟补偿值】，调整脉冲输出时刻，使两者趋于一致，如下图所示。



9.6 Touch Probe

9.6.1 概述

启用【Touch probe】功能后，可使用外部数字输入信号或编码器位置信号作为触发信号，当触发信号发生变化时（上升沿或下降沿），伺服驱动器可记录信号状态切换瞬间的位置信息。

9.6.2 关联参数

【Touch probe】功能相关对象字典如下。

索引	对象类型	名称	描述	数据类型	读写	PDO 映射	单位
0x60B8	VAR	Touch probe function	Touch probe 控制字	UINT16	rw	RxPDO	—
0x60B9	VAR	Touch probe status	Touch probe 状态字	UINT16	ro	TxPDO	—
0x60BA	VAR	Touch probe pos 1 pos value	Touch probe 1 上升沿捕获位置值	INT32	ro	TxPDO	inc
0x60BB	VAR	Touch probe pos 1 neg value	Touch probe 1 下降沿捕获位置值	INT32	ro	TxPDO	inc
0x60BC	VAR	Touch probe pos 2 pos value	Touch probe 2 上升沿捕获位置值	INT32	ro	TxPDO	inc
0x60BD	VAR	Touch probe pos 2 neg value	Touch probe 2 下降沿捕获位置值	INT32	ro	TxPDO	inc

Touch probe function（0x60B8）用于设定 Touch probe 功能的各项配置信息，参数各 bit 的说明如下。

Bit	控制量	值	定义
0	Touch probe 1 使能开关	0	禁止 Touch probe 1 功能
		1	使能 Touch probe 1 功能
1	Touch probe 1 触发模式选择	0	仅首次触发
		1	连续触发
2	Touch probe 1 触发源选择	0	Touch probe 1 输入信号触发
		1	编码器零信号或编码器位置触发
3	保留	0	——
4	Touch probe 1 上升沿触发使能开关	0	禁止 Touch probe 1 输入信号上升沿捕获位置值
		1	使能 Touch probe 1 输入信号上升沿捕获位置值并保存值 0x60BA
5	Touch probe 1 下降沿触发使能开关	0	禁止 Touch probe 1 输入信号下降沿捕获位置值
		1	使能 Touch probe 1 输入信号下降沿捕获位置值并保存值 0x60BB
6,7	自定义	—	——
8	Touch probe 2 使能开关	0	禁止 Touch probe 2 功能
		1	使能 Touch probe 2 功能
9	Touch probe 2 触发模式选择	0	仅首次触发
		1	连续触发

10	Touch probe 2 触发源选择	0	Touch probe 2 输入信号触发
		1	编码器零信号或编码器位置触发
11	保留	0	——
12	Touch probe 2 上升沿触发使能开关	0	禁止 Touch probe 2 输入信号上升沿捕获位置值
		1	使能 Touch probe 2 输入信号上升沿捕获位置值并保存值 0x60BC
13	Touch probe 2 下降沿触发使能开关	0	禁止 Touch probe 2 输入信号下降沿捕获位置值
		1	使能 Touch probe 2 输入信号下降沿捕获位置值并保存值 0x60BD
14,15	自定义	—	——

Touch probe status (0x60B9) 用于显示 Touch probe 功能的状态，参数各 bit 的说明如下。

Bit	值	定义
0	0	Touch probe 1 功能禁止
	1	Touch probe 1 功能使能
1	0	Touch probe 1 输入信号上升沿未捕获位置值
	1	Touch probe 1 输入信号上升沿捕获位置值
2	0	Touch probe 1 输入信号下降沿未捕获位置值
	1	Touch probe 1 输入信号下降沿捕获位置值
3-5	0	保留
6,7	—	自定义
8	0	Touch probe 2 功能禁止
	1	Touch probe 2 功能使能
9	0	Touch probe 2 输入信号上升沿未捕获位置值
	1	Touch probe 2 输入信号上升沿捕获位置值
10	0	Touch probe 2 输入信号下降沿未捕获位置值
	1	Touch probe 2 输入信号下降沿捕获位置值
11-13	0	保留
14,15	—	自定义

【Touch probe】功能通过如下参数配置数字输入信号。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20C3	数字输入信号选择 1	—	0-0x8F8F8F8F	0	重启	Y

【数字输入信号选择 1】参数 Byte0 和 Byte1 分别用于数字输入信号 DI1 和 DI2 的设置，各字节相关设置选项如下。



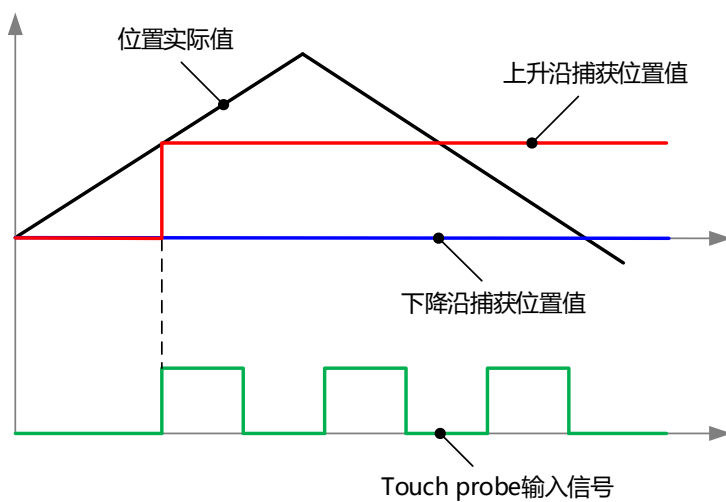
0x00: 禁用;
0x04: 探针 1, 开关断开有效;
0x05: 探针 2, 开关断开有效;
0x84: 探针 1, 开关闭合有效;
0x85: 探针 2, 开关闭合有效;

9.6.3 使用方法

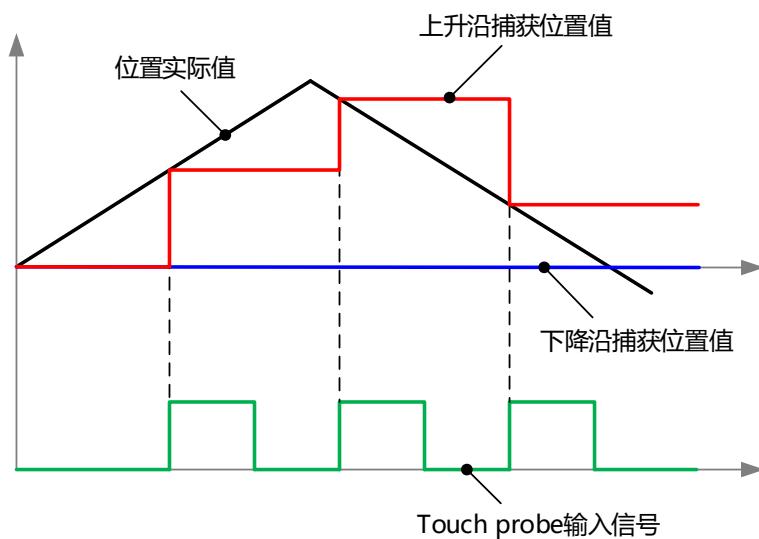
【Touch Probe】功能使用方法如下。

1. 将触发信号连接至数字信号输入端口 DI1 或 DI2，并设置参数【数字输入信号选择 1】（0x20C3）中的对应字节，启用探针并规定开关生效状态。
2. 根据实际需求，配置对象【Touch probe function】（0x60B8）各控制位。典型的 Touch probe 应用示例如下各图所示。

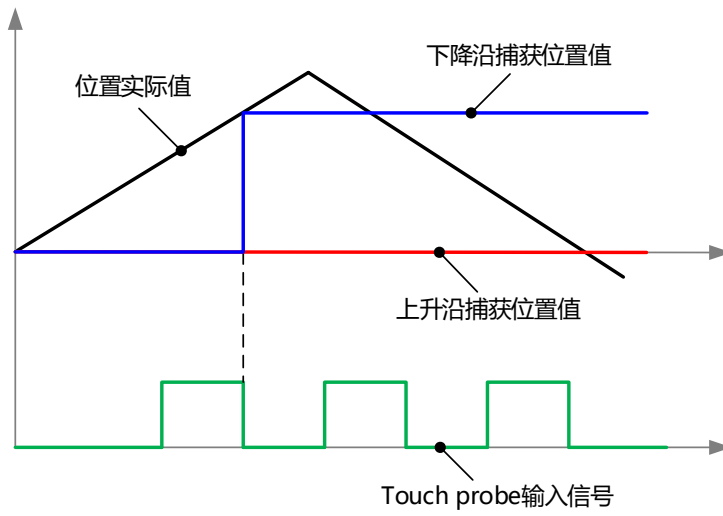
- Touch probe 输入信号上升沿捕获位置值，仅首次触发。



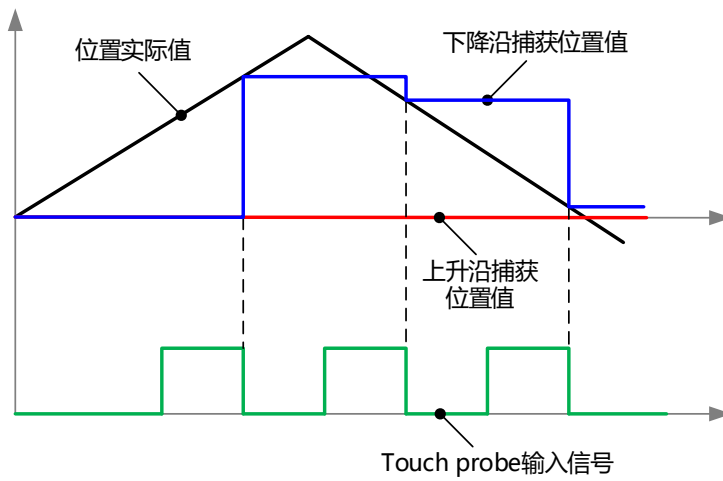
- Touch probe 输入信号上升沿捕获位置值，连续触发。



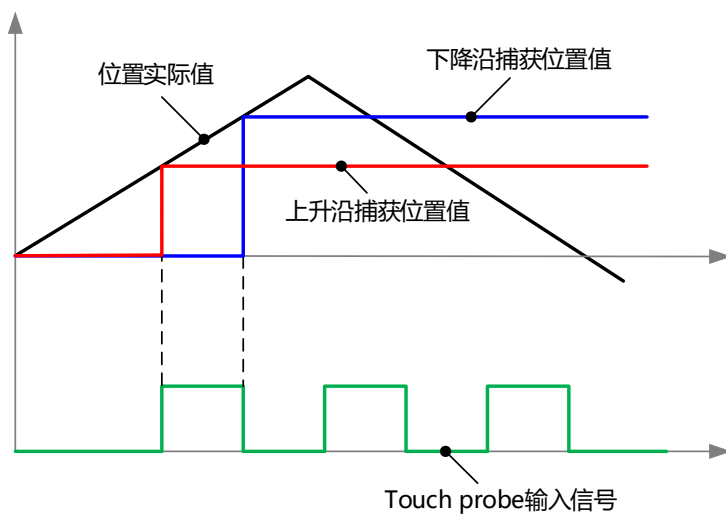
- Touch probe 输入信号下降沿捕获位置值，仅首次触发。



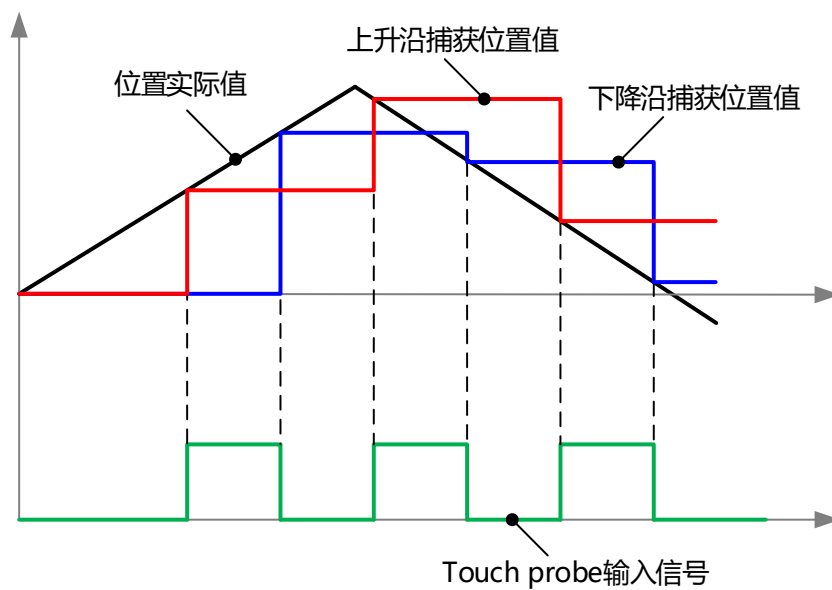
- Touch probe 输入信号下降沿捕获位置值，连续触发。



- Touch probe 输入信号上升沿及下降沿捕获位置值，仅首次触发。



- Touch probe 输入信号上升沿及下降沿捕获位置值，连续触发。



9.7 动态制动

9.7.1 概述

【动态制动】功能通常用于紧急情况下的快速制动。启用该功能后，在停机过程中，通过伺服驱动器内部的继电器将电机三相动力绕组短接，形成制动回路，以电机绕组电阻消耗电机的动能，实现快速制动。

9.7.2 关联参数

【动态制动】功能设置参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219D	动态制动选择码	—	0-0x0000FFFF	0	重启	Y



【动态制动选择码】用于设定停机后的动态制动使能情况，此处“停机后”是指电机速度低于参数【受控停止完成判定速度阈值】设定值的状态。各控制位的功能如后续表格所述，勾选控制位后，可使能对应功能。



为保护电机，两次动态制动之间的最小时间间隔应大于 360s，若动态制动间隔小于该数值，则会报出“动态制动过载”故障。

【动态制动选择码】各控制位功能如下。

字节	控制位	功能
Byte 0	Bit 0	硬限位开关触发停止后，动态制动 ON
	Bit 1	紧急停止后，动态制动 ON
	Bit 2	关机停止后，动态制动 ON
	Bit 3	伺服 OFF 停止后，动态制动 ON
	Bit 4	主电源掉电停止后，动态制动 ON
	Bit 5	STO 停止后，动态制动 ON
	Bit 6	开机后，动态制动 ON
	Bit 7	备用
Byte 1	Bit 8	第 0 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 9	第 1 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 10	第 2 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 11	第 3 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 12	第 4 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 13	第 5 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 14	第 6 组故障停止后，动态制动 ON
	Bit 15	第 7 组故障停止后，动态制动 ON

【动态制动】功能停机相关参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2195	故障停止选项 0	—	0-0x00070007	0	重启	Y
0x2196	故障停止选项 1	—	0-0x00070007	0x00000004	重启	Y
0x2197	故障停止选项 2	—	0-0x00070707	0x00000203	重启	Y
0x2198	故障停止选项 3	—	0-0x00070707	0x00000302	重启	Y
0x2199	故障停止选项 4	—	0-0x00070707	0x00000400	重启	Y
0x219A	故障停止选项 5	—	0-0x00070707	0x00000505	重启	Y
0x219B	故障停止选项 6	—	0-0x00070707	0x00000603	重启	Y
0x219C	故障停止选项 7	—	0-0x00070707	0x00000701	重启	Y
0x219E	硬限位开关触发停止选择码	—	0-0x000000FF	0x00000002	立即	Y
0x605A	紧急停止选择码	—	0-0x00FF	0x0002	立即	Y
0x605B	关机选择码	—	0-0x00FF	0x0001	立即	Y
0x605C	伺服 OFF 选择码	—	0-0x00FF	0x0001	立即	Y
0x21A0	STO 动作选择码	—	0-0x00030307	0	重启	Y

通过设置以上参数的对应字节，可选择采用【动态制动】方式停机，具体操作如下：



1. 对于各【故障停止选项】，可将其 Byte0 设置为 0x00：立即停机电机出力，动态制动停止。
2. 对于【STO 动作选择码】，可将其 Byte0 设置为 0x01：立即停机电机出力，动态制动停止。
3. 对于其他各【选择码】，可将其 Byte0 设置为 0xFF：立即停机电机出力，动态制动停止。

9.7.3 使用方法

【动态制动】使用方法如下。

1. 如需以【动态制动】方式停机，可按照前文所述，在相应的故障选项或停机选择码中，将停机方式设置为【动态制动停止】。
2. 如需在停机完成后依然保持【动态制动】功能生效，可通过勾选参数【动态制动选择码】的相关控制位来使能对应的功能。
3. 设置相关功能后，请重启伺服驱动器，使参数变化值生效。



动态制动功能是伺服驱动器实施紧急停止的功能。若在输入了指令的状态下通过电源 ON/OFF 或伺服 ON 执行启动和停止，动态制动回路会频繁动作，从而导致伺服单元内部元件老化。因此建议通过输入位置或速度指令的方式来控制电机的启动和停止。

9.8 数字输入输出功能

9.8.1 概述

【数字输入输出功能】用于伺服驱动器与外部进行信息交换，本节主要介绍本功能的相关参数及配置方式，数字输入输出功能的外部电路连接可参考【接线】章节。

9.8.2 相关参数

【数字输入输出功能】相关参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20C3	数字输入信号选择 1	—	0-0x8F8F8F8F	0	重启	Y
0x20C4	数字输入信号选择 2	—	0-0x8F8F8F8F	0	重启	Y
0x20C5	数字输出信号选择	—	0-0x9F9F9F9F	0	重启	Y
0x21E6	远程数字输出默认设定	—	0-0x01010101	0	重启	Y

【数字输入信号选择 1】用于设置数字输入 DI1-DI4 的信号分配，【数字输入信号选择 2】用于设置数字输入 DI5 和 DI6 的信号分配，各字节设置值与相应功能如下所示。

设置值	信号功能
0x00	禁用
0x01	正向限位开关，开关断开有效
0x02	负向限位开关，开关断开有效
0x03	原点开关，开关断开有效
0x04	探针 1，开关断开有效（DI1，DI2）；保留（DI3-DI6）
0x05	探针 2，开关断开有效（DI1，DI2）；保留（DI3-DI6）
0x06	急停开关，开关断开有效
0x07	远程输入开关，开关断开有效
0x08	故障清除开关，开关断开有效
0x09	动态制动切换开关，开关断开有效
0x0A	回退动作开关，开关断开有效
0x0B	同步数据追踪输入
0x0C	伺服使能开关，开关断开有效
0x0D	位置偏差计数清零开关，开关断开有效
0x81	正向限位开关，开关闭合有效
0x82	负向限位开关，开关闭合有效
0x83	原点开关，开关闭合有效
0x84	探针 1，开关闭合有效（DI1，DI2）；保留（DI3-DI6）
0x85	探针 2，开关闭合有效（DI1，DI2）；保留（DI3-DI6）
0x86	急停开关，开关闭合有效
0x87	远程输入开关，开关闭合有效
0x88	故障清除开关，开关闭合有效

设置值	信号功能
0x89	动态制动切换开关，开关闭合有效
0x8A	回退动作开关，开关闭合有效
0x8C	伺服使能开关，开关闭合有效
0x8D	位置偏差计数清零开关，开关闭合有效

【数字输出信号选择】用于设置数字输出 DO1-DO3 的信号分配，各字节设置值与相应功能如下所示。

设置值	信号功能
0x00	禁用
0x01	故障输出
0x02	告警输出
0x03	电机运动
0x04	伺服使能状态
0x05	伺服准备好
0x06	定位完成输出
0x07	速度到达输出
0x08	速度一致输出
0x09	速度限制中
0x0A	推力限制中
0x0B	远程输出
0x0C	禁用（DO1，DO2）；电机抱闸（DO3）
0x0D	测试输出
0x0E	同步数据追踪输出



1. DI1 和 DI2 的信号分配字节可设置为 0x04, 0x05, 0x84, 0x85, 用于接入探针信号，DI3-DI6 不具备该功能。
2. DO3 的信号分配字节可设置为 0x0C, 用于作为电机抱闸输出，DO1 和 DO2 不具备该功能。

【远程数字输出默认设定】用于设置数字输出 DO1-DO3 通讯断开时状态和上电默认状态，各字节设置值与相应功能如下所示。

字节	设置值	功能
Byte 0 通讯断开时状态	0x00	恢复上电默认状态
	0x01	保持当前状态
Byte 1 DO1 上电默认状态	0x00	输出无效
	0x01	输出有效
Byte 2 DO2 上电默认状态	0x00	输出无效
	0x01	输出有效
Byte 3 DO3 上电默认状态	0x00	输出无效
	0x01	输出有效



1. 【远程数字输出默认设定】参数仅当 D0 信号分配为“远程输出”时有效
2. 信号输出有效时，输出晶体管为 ON。

9.8.3 使用方法

根据实际需求，通过设置【数字输入信号选择】和【数字输出信号选择】参数，选择各数字输入输出端口对应的信号，并连接外部电路。此外，注意以下事项。



对于数字输入端口：

1. 设定为远程输入开关时，对控制无影响。
2. 分配为故障清除时，开关由“无效”到“有效”的边沿执行清除故障动作。

对于数字输出端口：

1. 当设定为“远程输出”时，可作为远程 D0 使用。
2. D03 选择为电机抱闸输出时，禁止将其直接连接到电机抱闸，需经中间继电器连接。当电机抱闸控制输出方式为普通方式时，需同时将 D03 配置为电机抱闸；当电机抱闸控制输出方式设置为安全方式时，D03 不能配置为电机抱闸。
3. 当设定为“故障输出”时，系统处于故障状态时才有效，而不是系统一检测到故障就立即输出有效。

9.9 误差补偿

9.9.1 概述

CDS7L 驱动器有误差补偿校正功能，能够消除因光栅尺或编码器测量误差导致的可重复定位误差。

使用外部测量装置（例如激光干涉仪）生成误差补偿表。误差补偿表存储在驱动器非易失性存储器中。驱动器依据实际位置，实时检索校正值，并执行动态校正。执行校正后，重复定位误差可消除。因此，不需要附加位置反馈装置。

【注：当在增量系统中使用误差校正功能时，需要回零。】

【注：在使用误差补偿功能前，需将第 231 号参数（寻原点设置）的 byte1——“编码器原点偏移值保存处”选项设置为“驱动器保存”。】

9.9.2 功能组成

功能组成：

- 1) 误差补偿表操作功能
- 2) 驱动器实时补偿功能
- 3) 误差补偿的辅助测量功能（试运行中的误差补偿测量功能和寻原点功能）

9.9.3 补偿表操作



菜单栏介绍

补偿文件：用户可以“新建”、“打开”、“保存”、“另存为”一个文件，此文件保存了一份误差补偿数据，内容包括参数部分和数据部分。

数据同步：负责与驱动器内部的误差补偿数据同步，可以将驱动器内的参数和数据读到本地，也可以通过“保存到驱动器”将参数和数据下发到驱动器之中，在某一时刻驱动器内部只允许保存一份参数和数据，但可以在电脑本地可以保存多份参数和数据。

参数栏介绍

用户可以通过此栏调整误差补偿的参数，如果希望调整完成后的参数有效，就需要在“误差补偿使能”前打勾，默认是无效。设置完参数后单击“应用按钮”这样软件会根据用户输入的参数生成补偿表数据信息。

快捷操作

提供与驱动器交换数据的快捷访问按钮。

补偿点信息

在补偿点信息栏的列表中通过鼠标单击选择对应的补偿点进行编辑，不同的单位取值范围不同，如果输入非法值时文本框的背景会显示为红色，输入的值正确会显示绿色。

补偿点曲线图

补偿点曲线图是以折线的方式显示补偿点的信息，在编辑补偿点信息后会同步变化。

9.9.4 辅助测量功能

DriveMater 软件向用户提供了便捷的辅助测量工具，可以快速高效的完成误差补偿测量动作。

【注】辅助测量工具使用方法可参照试运行章节【[误差补偿测量模式](#)】

9.9.5 驱动器补偿功能

误差补偿功能开启时，驱动器按照误差补偿表，根据编码器原始位置计算误差补偿值，并形成编码器实际校正位置值，校正后的实际位置值用于位置环控制中的位置反馈误差计算。

【误差补偿有效的条件】

1. 原点已标定，多圈绝对编码器或增量编码器(单圈绝对值编码器)都适用。
2. 当前位置在误差补偿表有效范围内。

9.9.6 误差补偿示例

使用 DriveMaster 和激光干涉仪

CDS7L-DriveMaster

1. 确保 CDS7L 在 DriveMaster 控制权下工作。
2. 配置电机及编码器参数。
3. 如使用增量式反馈，请执行回零操作。
4. 打开“误差补偿测量”功能，输入测量相关参数。

- a) 运行速度
- b) 测量循环次数
- c) 单次运动步长
- d) 运行等待时间
- e) 位置平滑滤波时间常数

【注】CDS7L 与激光干涉仪必须有相同的物理参照（零）位置。

激光干涉仪

5. 配置激光干涉仪。

CDS7L-DriveMaster

6. 发送运动指令，使电机按照规划进行运动。

激光干涉仪

7. 采集运行数据，生成并导出误差补偿表。

CDS7L-DriveMaster

8. 在误差补偿补偿功能界面加载导入误差补偿表。
9. 将补偿表数据应用到驱动器。
10. 启动“误差补偿”功能。



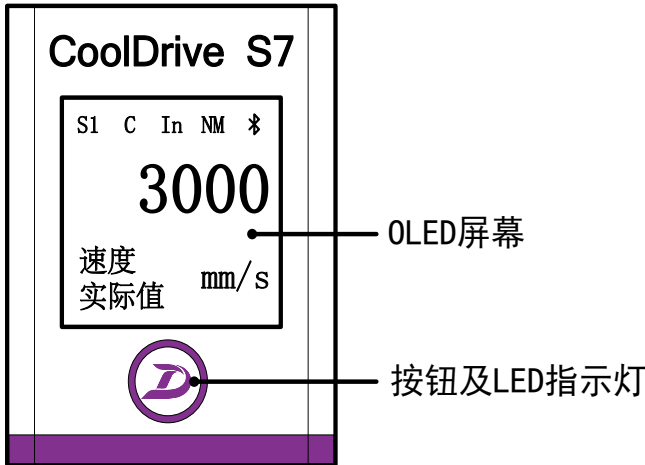
11. 点击“保存到驱动”，将补偿参数保存到驱动器非易失性存储器中。
12. 推荐使用激光测量装备进行重复测量，确保将误差降至最低。

第10章 监控

10.1 面板监控

10.1.1 概述

【面板监控】由位于驱动器本体上的 OLED 屏幕以及操作按钮构成，如下图所示。



【OLED 屏幕】用于显示伺服驱动的状态机、控制权、通信状态机、实际控制模式等状态信息，以及运行数据、通信状态、设备信息和历史故障等监控信息。

【按钮】用于屏幕显示内容的切换，此外，按钮自带的 LED 指示灯可用于直观地显示系统当前状态。

按钮集成的指示灯共有蓝、红、紫三种颜色，以及常亮、快速闪烁和慢速闪烁三种显示状态，具体对应关系如下。

颜色	显示状态	系统状态
蓝	长亮	系统正常，伺服未使能
	快速闪烁	系统正常，伺服使能
红	长亮	上电 4s 后初始化未通过
	快速闪烁	发生不可复位故障
	慢速闪烁	发生可复位故障
紫	长亮	程序下载状态 / 按钮按下有效状态
	快速闪烁	由通信指令触发，表示接受到指令 / 用于判断伺服安装位置
红/蓝	交替闪烁	发生告警

10.1.2 相关参数

■ OLED 屏幕相关参数

【OLED 屏幕】相关参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2088	OLED 显示设定	—	0-0xFF070301	0x00050000	重启	Y
0x2089	OLED 显示内容设定 1	—	0-0x1F1F1F1F	0x04030201	重启	Y
0x208A	OLED 显示内容设定 2	—	0-0x1F1F1F1F	0x0A070605	重启	Y
0x208B	OLED 显示内容设定 3	—	0-0x1F1F1F1F	0	重启	Y
0x208C	OLED 显示内容设定 4	—	0-0x1F1F1F1F	0	重启	Y

参数【OLED 显示设定】（0x2088）用于设定屏幕显示内容的语言、熄屏时间和画面循环显示等内容，详细定义如下。

字节	功能	设定值	对应设定内容
Byte 0	备用	——	——
Byte 1	显示语言	0x00	简体中文
		0x01	英文
Byte 2	熄屏设定	0x00	总是不熄屏
		0x01	1 分钟后熄屏
		0x02	5 分钟后熄屏
		0x03	10 分钟后熄屏
		0x04	20 分钟后熄屏
		0x05	30 分钟后熄屏
Byte 3	画面循环显示设定	0x00	禁止循环显示
		0x01	间隔 3s 循环显示
		0x02	间隔 5s 循环显示
		0x03	间隔 10s 循环显示
		0x04	间隔 15s 循环显示
		0x05	间隔 20s 循环显示
		0x06	间隔 30s 循环显示
		0x07	间隔 60s 循环显示
		0x08	间隔 120s 循环显示
		0x09	间隔 180s 循环显示
		0x0A	间隔 360s 循环显示



1. 若设置 Byte 2 为非 0x00 选项，若设定时间内不对按钮进行操作，屏幕将自动熄灭，点击按钮可唤醒屏幕。
2. 若设置 Byte 3 为非 0x00 选项，则屏幕显示内容会以设定时间间隔进行切换，循环显示由参数【OLED 显示内容设定】1-4 所设定的显示内容。



循环显示只在显示【运行数据】时生效。

参数【OLED 显示内容设定】用于设定 OLED 屏幕的显示内容，最多支持 16 条显示记录，可通过修改每条显示记录对应的控制字节，来选择需要显示的内容，控制字节详细定义如下。

设定值	对应显示内容	设定值	对应显示内容
0x00	不显示	0x0B	电机负载率
0x01	速度实际值	0x0C	机械功率
0x02	电流有效值	0x0D	位置指令值
0x03	位置实际值	0x0E	速度指令值
0x04	直流母线电压值	0x0F	推力/推力指令值
0x05	推力实际值	0x10	连续无故障运行时间
0x06	位置误差实际值	0x11	编码器 1 单圈值
0x07	散热器温度	0x12	编码器 1 多圈值
0x08	驱动器内部温度	0x13	编码器 2 单圈值
0x09	累计运行时间	0x14	编码器 2 多圈值
0x0A	本次运行时间	0x15	电机温度

■ 按钮相关参数

【按钮】相关参数如下。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x208D	辅助功能设定	—	0-0x00000001	0x00000001	重启	Y

参数【辅助功能设定】的 Byte 0 用于按钮的使能，详细定义如下。

设定值	对应设定内容
0x00	锁定触控功能
0x01	使能触控功能

10.1.3 面板监控通用操作

面板监控通用操作如下。

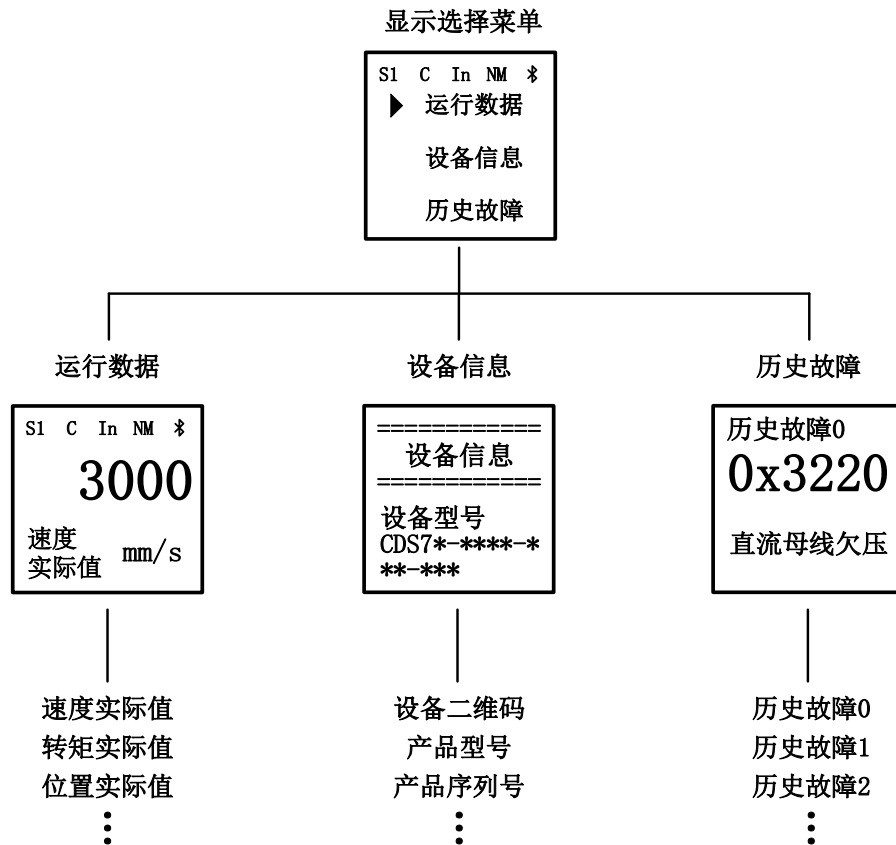
1. 如需通过按钮对 OLED 屏幕进行操作，应将参数【辅助功能设定】设置为 0x01，使能触控功能。
2. 通过设置参数【OLED 显示设定】的 Byte1，选择显示语言。
3. 通过设置参数【OLED 显示设定】的 Byte2，选择熄屏时间，熄屏生效后，在按钮使能的前提下，可通过短按按钮唤醒屏幕。



若 30 秒内不对按钮进行操作，则屏幕进入低亮度模式，再次使用前，需要短按按钮唤醒屏幕。

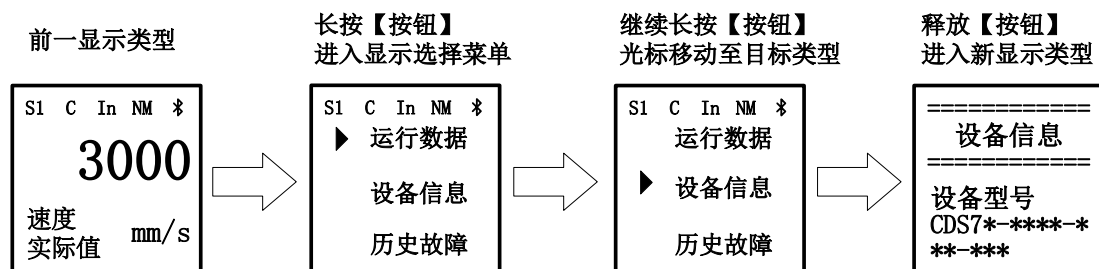
10.1.4 面板监控—显示选择菜单

OLED 屏幕显示内容分为【运行数据】、【设备信息】和【历史故障】三类，可通过【显示选择菜单】进行选择，其相互关联如下图所示。



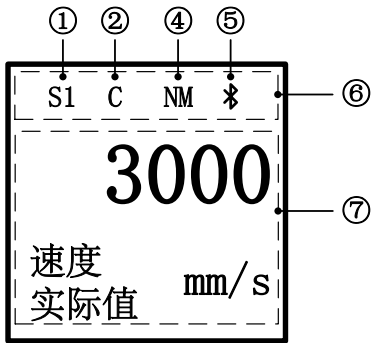
■ 【显示选择菜单】操作方法

通过【显示选择菜单】进行显示类型选择的操作步骤如下图所示。



10.1.5 面板监控—运行数据

【运行数据】用于显示设备运行过程中的状态信息和运行数据。



上图中各部分详细定义如下所示。

序号	显示信息类型	显示代码	代码含义
1	伺服驱动状态机	S0 (X0)	Not ready to switch on
		S1 (X1)	Switch on disabled
		S2 (X2)	Ready to switch on
		S3 (X3)	Switch on
		S4 (X4)	Operation enabled
		S5 (X5)	Quick stop active
		S6 (X6)	Shutdown active
		S7 (X7)	Disable operation active
		S8 (X8)	Fault reaction active
		S9 (X9)	Fault
2	控制权	C	DriveMaster 控制权
		I	DI 控制权
4	实际控制模式	NM	无控制模式
		PP	位置规划模式
		PV	速度规划模式
		PT	推力规划模式
		HM	寻原点模式
		CSP	周期同步位置模式
		CSV	周期同步速度模式
		CST	周期同步推力模式
5	蓝牙		仅支持蓝牙功能的型号显示
6	伺服状态条	包括上述 1-5 中的内容	
7	运行数据显示内容	参照参数 0x2089, 0x208A, 0x208B, 0x208C 的设定内容	



【伺服驱动状态机】显示代码首字母为 S 时为“实际电机运行模式”，首字母为 X 时为“虚拟电机运行模式”。

■ 【运行数据】监控操作方法

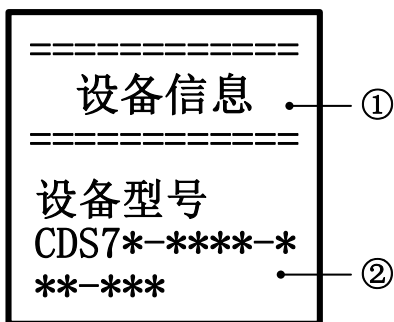
1. 通过设置【OLED 显示内容设定】的各控制字节，选择需要显示的运行数据。
2. 通过设置【OLED 显示设定】的 Byte3，可循环显示被选中的运行数据。
3. 在【运行数据】显示界面下，通过短按按钮，可在不同的运行数据之间进行切换。



1. 系统正常运行状态下，上电后默认显示【运行数据】。
2. 系统无故障状态下，在非【运行数据】显示界面下超过 30s 不对按钮进行操作，则自动返回【运行数据】显示界面。

10.1.6 面板监控—设备信息

【设备信息】用于显示伺服驱动器的产品型号、固件版本和参数版本等信息。



上图中①区域为标题区，②区域用于显示相关信息，详细内容如下。

设备信息	备注
设备二维码	通过扫描二维码可获取“产品型号”和“产品序列号”
产品型号	与设备二维码中的“产品型号”一致，用于直接查看
产品序列号	与设备二维码中的“产品序列号”一致，用于直接查看
版本二维码	通过扫描二维码可获取“CPU1 版本”、“CPU2 版本”和“FPGA 版本”（仅在包含 FPGA 芯片时显示）
CPU1 版本	与版本二维码中的“CPU1 版本”一致，用于直接查看
CPU2 版本	与版本二维码中的“CPU2 版本”一致，用于直接查看
FPGA 版本	仅在包含 FPGA 芯片时显示
伺服参数版本	伺服参数的版本

■ 【设备信息】监控操作方法

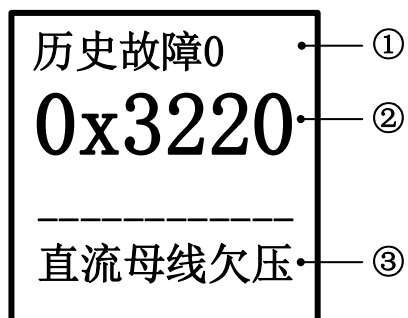
在【设备信息】显示界面下，通过短按按钮，可在不同的设备信息之间进行切换。



1. 【设备信息】不支持循环显示功能；
2. 系统无故障状态下，在【设备信息】显示界面下超过 30s 不对按钮进行操作，则自动返回【运行数据】显示界面。

面板监控—历史故障

【历史故障】用于显示伺服驱动器的历史故障信息。



图中①区域为历史故障编号，②区域为故障代码，③区域为故障名称。

■ 【历史故障】监控操作方法

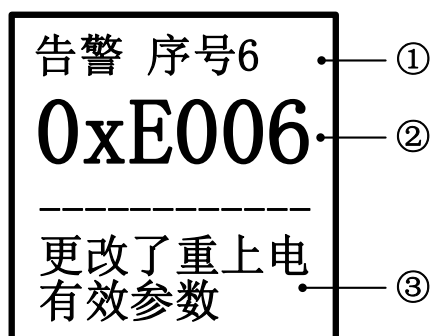
在【历史故障】显示界面下，通过短按按钮，可在不同的历史故障之间进行切换。



1. 【历史故障】不支持循环显示功能；
2. 系统无故障状态下，在【历史故障】显示界面下超过 30s 不对按钮进行操作，则自动返回【运行数据】显示界面。

10.1.7 面板监控—当前故障或告警

当发生故障或告警时，OLED 屏幕会显示故障或告警信息，同时会伴有指示灯闪烁，如下图所示。



图中①区域为故障或告警序号，②区域为故障或告警代码，③区域为故障或告警名称。

复位或消除故障及告警后，屏幕恢复正常显示。

10.2 调试软件监控

10.2.1 概述

【调试软件监控】是指通过调试软件对伺服驱动器进行监控，主要包括：查看设备信息，实时监控伺服驱动器运行状态、故障信息、I/O 状态，追踪数据实时波形等功能。

调试软件主界面如下图所示，主要包括以下内容。

- 【查看】与【监控】菜单：用于选择需要监控的信息类型。
- 【数据追踪】快捷按钮：用于开启【数据追踪】功能。
- 【监控数据】：包括运行数据监控、故障及告警监控、IO 状态监控等内容。
- 【状态信息】：包括设备运行状态、伺服驱动状态机等内容。



10.2.2 调试软件监控—设备信息

打开【查看】菜单，点击【产品信息】，将会弹出如下对话框，包括【设备信息】和【版本信息】两部分内容。

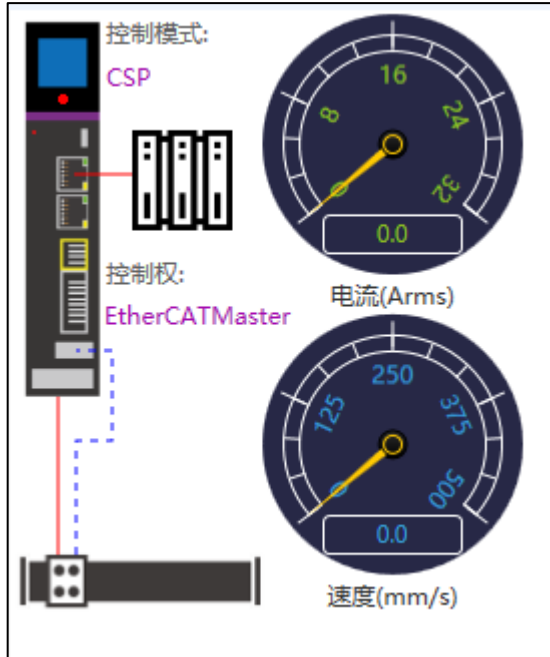
- 【设备信息】主要包括设备型号、生产序列号、硬件版本、各软件版本、编码器及电机型号等信息。
- 【版本信息】主要包括调试软件协议版本、对象字典版本、各参数版本及数据库版本等信息。

10.2.3 调试软件监控—状态信息

【状态信息】包括设备运行状态、伺服驱动状态机、EtherCAT 通讯状态等内容，可在调试软件主界面右侧查看，如下图所示。

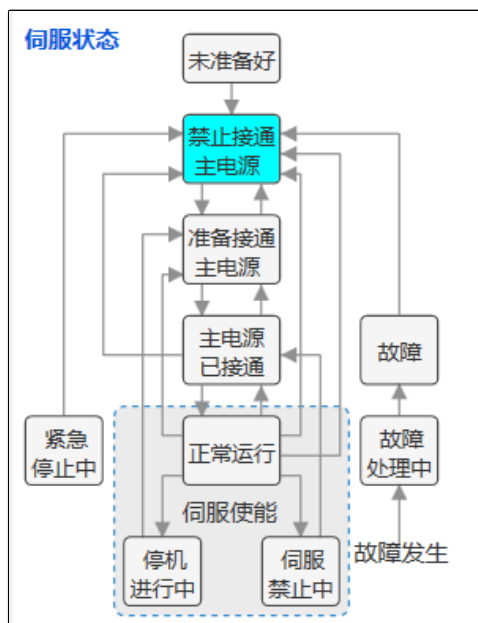
■ 设备运行状态监控

设备运行状态可显示设备当前的控制模式、控制权的选择、实际运行电流值和电机速度值。



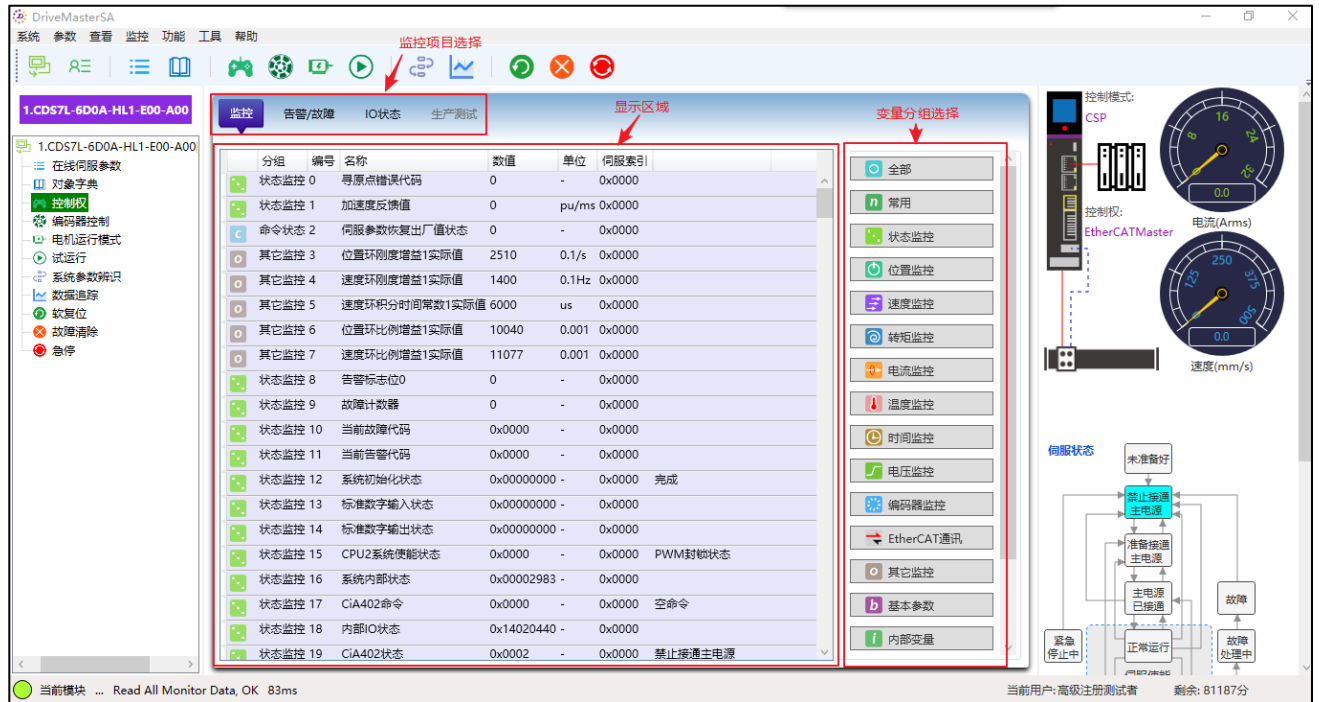
■ 伺服状态机

【伺服状态机】用于显示伺服驱动器的伺服状态和各状态之间的切换关系，当前所处的伺服状态会以高亮色块标记。



10.2.4 调试软件监控—运行数据

【运行数据】包括运行参数、中间变量、反馈变量等信息，可在调试软件主界面中部查看，如下图所示。



可通过两种方式进入【运行数据】监控。

- 打开【监控】菜单，点击【监控参数】，主页面显示区域会变更至【运行数据】；
- 点击主页面【监控项目选择】栏中的【监控】，如下图所示，主页面显示区域会变更至【运行数据】。

■ 变量分组选择

可通过下图中方框所示区域对监控变量的分组进行选择，点击对应分组选项后，数据显示区域将只显示该分组下的监控变量。当选择“全部”时，显示区域将默认按照编号由小到大的顺序显示全部监控变量。

分组	编号	名称	数值	单位	伺服索引
状态监控	0	寻原点错误代码	0	-	0x0000
状态监控	1	加速度反馈值	0	pu/ms	0x0000
命令状态	2	伺服参数恢复出厂值状态	0	-	0x0000
其它监控	3	位置环刚度增益1实际值	630	0.1/s	0x0000
其它监控	4	速度环刚度增益1实际值	350	0.1Hz	0x0000
其它监控	5	速度环积分时间常数1实际值	16000	us	0x0000
其它监控	6	位置环比例增益1实际值	2520	0.001	0x0000
其它监控	7	速度环比例增益1实际值	3537	0.001	0x0000
状态监控	8	告警标志位0	0	-	0x0000
状态监控	9	故障计数器	0	-	0x0000
状态监控	10	当前故障代码	0x0000	-	0x0000
状态监控	11	当前告警代码	0x0000	-	0x0000
状态监控	12	系统初始化状态	0x00000000	-	0x0000 完成
状态监控	13	标准数字输入状态	0x00000000	-	0x0000
状态监控	14	标准数字输出状态	0x00000000	-	0x0000
状态监控	15	CPU2系统使能状态	0x0000	-	0x0000 PWM封锁状态
状态监控	16	系统内部状态	0x00003000	-	0x0000
状态监控	17	保留	0x0000	-	0x0000 空命令
状态监控	18	内部IO状态	0x140206C8	-	0x0000
状态监控	19	保留	0x0008	-	0x0000 主电源已接通

全部

常用

状态监控

位置监控

速度监控

转矩监控

电流监控

温度监控

时间监控

电压监控

编码器监控

EtherCAT通讯

其它监控

基本参数

内部变量

■ 将变量配置到【数据追踪】功能

可将显示区域中的监控变量直接配置为【数据追踪】功能中的追踪变量。

如下图所示，在显示区域中，通过鼠标右键点击对应变量的，在弹出对话框中选择【发送到[Trace 追踪]】，子菜单中会显示【数据追踪】各通道，其中：

- 【已配置通道】为当前【数据追踪】功能中已经配置过追踪变量的通道，如需覆盖，则点击该通道，将追踪变量替换为当前监控变量。
- 【可配置通道】为当前可使用的未配置过追踪变量的通道，字体显示为黑色，通常为【已配置通道】后续的第一个通道，直接点击，可将该通道的追踪变量设置为当前监控变量。
- 【不可配置通道】为当前不可使用的未配置过追踪变量的通道，字体显示为灰色，通常为【可配置通道】的后续通道，在【可配置通道】配置追踪变量后，处于首位的【不可配置通道】变化为【可配置通道】。

■ 改变监控变量单位

可在显示区域中改变监控变量的单位。

如下图所示，右键点击对应变量的，在弹出对话框中选择【切换单位为】，子菜单中会显示可设置的变量单位，点击目标单位即可完成设定。



该操作同时影响【数据追踪】功能中对应变量的单位。

■ 自定义分组

可将监控变量添加至自定义分组中，方便用户根据实际需求进行变量监控。

右键点击对应变量的，在弹出对话框中选择【分组到[自定义1]】，然后可通过点击【变量类型选择】栏中的【自定义1】分组，如下图所示方框中内容所示，可在【自定义1】分组中查看所选变量。使用类似的方法，可对【自定义2】分组进行设置。

10.2.5 调试软件监控—故障及告警信息

选择【告警/故障】页签，可查看故障及告警信息，分为如下四个分组：

- 【当前故障】用于显示伺服驱动器当前发生的故障，无故障时分组为空；
- 【历史故障记录】用于显示伺服驱动器发生过的历史故障，双击分组名称可显示详细故障记录，故障记录按照故障发生的先后顺序排序，新近故障位于上方。
- 【历史告警记录】用于显示伺服驱动器发生过的历史告警，双击分组名称可显示详细告警记录，告警记录按照告警发生的先后顺序排序，新近告警位于上方。
- 【详细历史故障记录】双击分组名称可显示详细历史故障揭露，该分组在历史故障的基础上，增加了故障前持续运行时间等信息，便于用户进一步了解故障工况及故障原因。



故障记录清除

如下图所示，在告警/故障监控界面的空白处，右键点击鼠标后可在弹出对话框中选择“清除历史告警记录”、“清除详细历史故障记录”和“清除故障统计次数记录”。



该功能仅用于清除历史故障/告警记录，并非用于清除伺服驱动器当前故障/告警。

10.2.6 调试软件监控—IO 状态

选择【IO 状态】页签，可用于查看各类型 IO 状态。

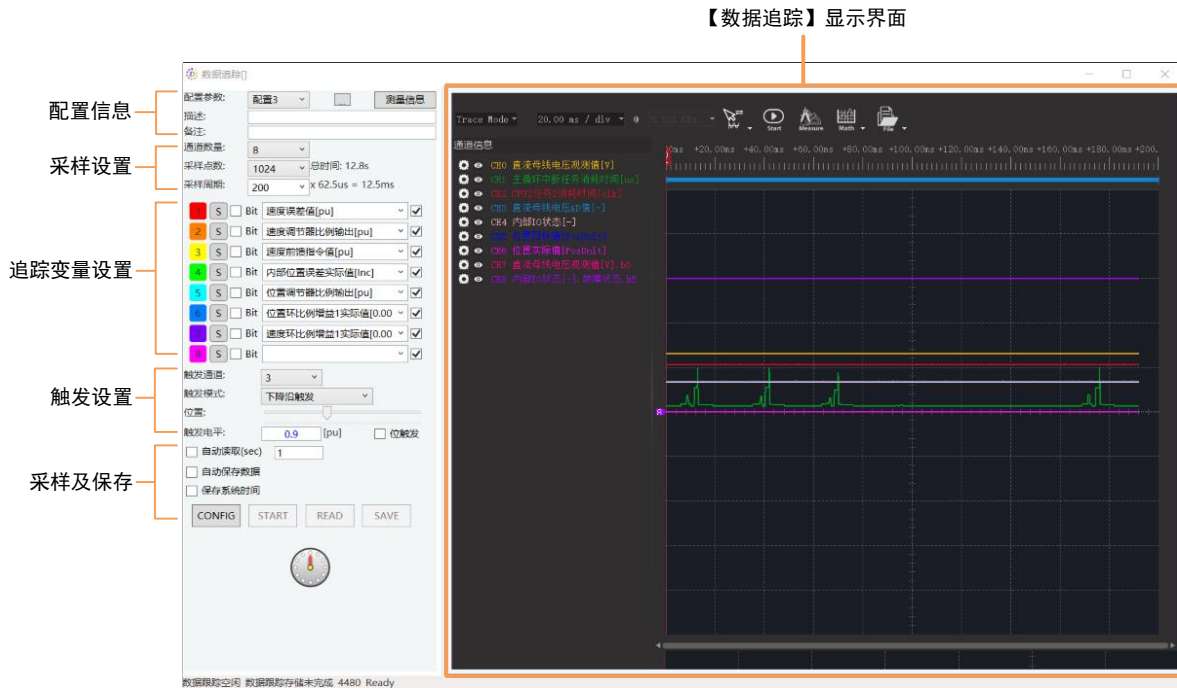
其中【标准数字输入/输出】对应对象字典 0x60FD Digital Inputs 和 0x 60FE Digital Outputs，【通用数字输入/输出】对应伺服驱动器的数字输入输出通道。

IO 状态					
标准数字输入	标准数字输出	内部数字输入	内部数字输出	通用数字输入	通用数字输出
0 负限位开关 正常 1 正限位开关 正常 2 原点开关 正常 3 保留 正常 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 故障清除信号 无效 17 TouchProbe1 正常 18 TouchProbe2 正常 19 动态制动切换开关 无效 20 回退动作开关 无效 21 STO1开关 闭合 22 STO2开关 闭合 23 急停输入开关 正常 24 25 26 27 28 29 30 31	0 电机抱闸 释放 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	0 TF卡检测 无效 1 电机抱闸电路状态 高 2 STO1开关 闭合 3 STO2开关 闭合 4 电机抱闸STO1控制 释放 5 PWM信号STO1控制 使能 6 U相短路信号 正常 7 V相短路信号 正常 8 W相短路信号 正常 9 硬件过流信号 正常 10 硬件过流信号 正常 11 逆变模块温度 正常 12 能耗制动开关状态 断开 13 主电源检测信号 高 14 控制电源检测信号 高 15 FPGA固件烧录状态 空闲 16 电机抱闸STO2控制 释放 17 PWM信号STO2控制 使能 18 保留 19 保留 20 保留 21 保留 22 接口板输入信号1 无效 23 接口板输入信号2 无效 24 增量式编码器A信号 低 25 增量式编码器B信号 低 26 增量式编码器Z信号 低 27 触摸按键 无效 28 电机抱闸扩展板 无效 29 高速同步扩展板 无效 30 实时时钟扩展板 无效 31 蓝牙通信扩展板 无效	0 设备固件模式 禁止更新 1 测试输出1 低 2 测试输出2 低 3 测试输出3 低 4 测试输出4 低 5 触控按键电源 无效 6 电机抱闸低边开关 无效 7 故障寄存清除信号 无效 8 直流母线充电继电器 断开 9 能耗制动开关 断开 10 动态制动开关 闭合 11 风扇控制 停止 12 电机抱闸高边控制 制动 13 PWM电源控制 闭合 14 保留 15 保留 16 保留 17 电机抱闸低边控制 制动 18 FPGA固件烧录控制 使能 19 保留 20 HMI红色LED 熄灭 21 HMI蓝色LED 点亮 22 OLED屏复位 无效 23 实时时钟复位 无效 24 蓝牙通信复位 无效 25 蓝牙通信控制 无效 26 蓝牙通信模式 透传模式 27 STO1自诊断 正常 28 STO2自诊断 正常 29 30 31	0 通用数字输入信号1 有效 1 通用数字输入信号2 有效 2 通用数字输入信号3 有效 3 通用数字输入信号4 有效 4 通用数字输入信号5 有效 5 通用数字输入信号6 有效 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	0 通用数字输出信号1 无效 1 通用数字输出信号2 无效 2 通用数字输出信号3 无效 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
内部IO状态					
0 紧急停止命令紧急停止命令有效 1 伺服使能命令伺服使能命令无效 2 故障复位命令故障复位命令无效 3 Switch On状态主电源未接通 4 伺服使能状态伺服未使能 5 故障状态无故障 6 主电源状态主电源有效 7 紧急停止状态紧急停止处理中 8 上位机命令有效状态上位机命令无效 9 直流母线充电状态直流母线充电未完成 10 电机抱闸动作指令制动电机抱闸 11 PWM输出状态PWM输出封锁 12 预充电开关动作指令断开预充电开关 13 能耗制动开关动作指令断开能耗制动开关 14 动态制动开关动作指令断开动态制动开关 15 受控停止命令受控停止命令无效 16 受控停止状态受控停止进行中 17 定位状态定位完成 18 电机运行状态电机静止中 19 能耗制动开关状态能耗制动开关已断开 20 告警信号无告警 21 风扇动作命令停止风扇 22 伺服使能轴信号伺服使能轴无效 23 零速轴信号零速轴无效 24 PWM输出命令请求封锁PWM输出 25 速度到达状态实际速度未到达目标速度 26 速度一致状态实际速度与目标速度一致 27 理论静止状态理论速度处于运动状态 28 直流母线稳定状态直流母线电压处于稳定状态					

10.2.7 调试软件监控—数据追踪

【数据追踪】功能用于根据既定触发条件抓取追踪变量的波形。

通过点击调试软件主界面快捷按钮栏中的【数据追踪】按钮，可开启【数据追踪】窗口，如下图所示。



其中各部分功能如下。

- 【配置信息】：用于将采样设置保存为固定方案，方便将来直接调用；
- 【采样设置】：用于设置通道数量、采样点数、采样时间等信息；
- 【追踪变量设置】：用于设置各通道对应的追踪变量；
- 【触发设置】：用于设置触发源、触发模式及触发电平等触发条件；
- 【采样及保存】：用于配置采样选项、开始采样及保存波形文件；
- 【数据追踪显示界面】：用于显示各通道采集的数据波形。

■ 采样设置

进行数据追踪前，应先根据变量个数及波特率设置采样参数。

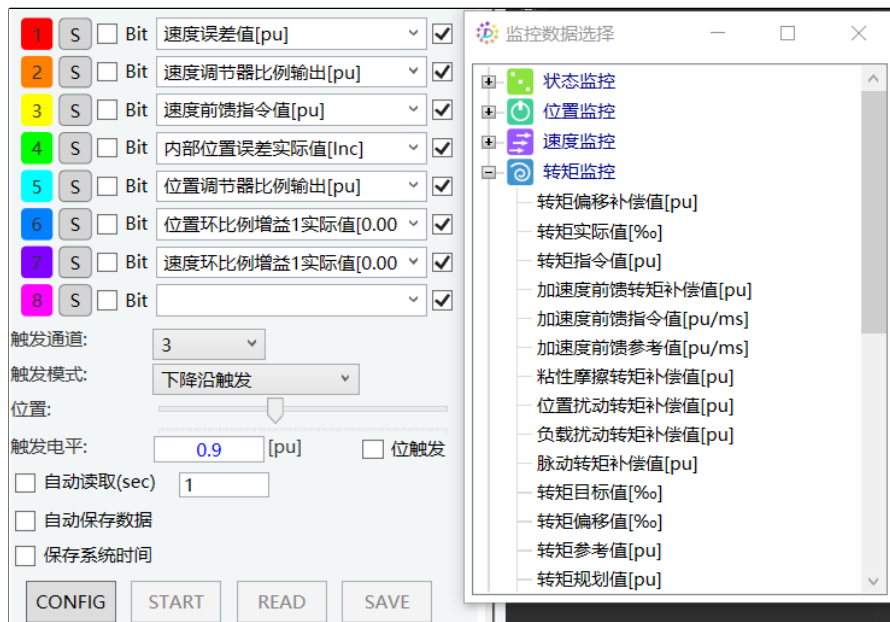
- 【通道数量】用于设置所使用的通道数，可在下拉菜单中进行选择，最多支持 8 通道；
- 【采样点数】用于设置单个通道的总采样点数，可在下拉菜单中进行选择，最大采样点数为 8192；
- 【采样周期】用于设置两个采样点之间的时间间隔，可在下拉菜单中进行选择或手动输入，数据单位为 62.5μs，例如该参数设置为 10 时，采样周期为 $10 \times 62.5\mu s = 625\mu s$ 。
- 此外，总采样时间为【采样周期】×【采样点数】。

通道数量:	8	
采样点数:	1024	总时间: 640ms
采样周期:	10	x 62.5us = 625us

■ 追踪变量设置

根据实际需要，设置每个通道的追踪变量。

点击通道的下拉框，会弹出如下图右侧的选择界面，可在各监控数据中选择需要追踪的变量。

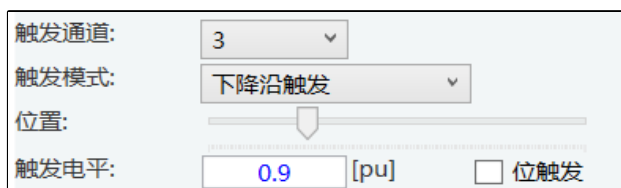


还可以通过数据监控界面进行追踪变量配置，此外，追踪变量的单位也可以通过监控界面进行修改，请参考【调试软件监控—运行数据】。

■ 触发设置

触发设置用于规定数据追踪的起始条件。

- 【触发通道】用于选择作为触发源的通道，应在实际激活的通道中进行选择。
- 【触发模式】用于规定触发的形式，包括自动模式（即无条件触发）、上升沿触发、下降沿触发、双边沿触发、超出误差带触发、落入误差带触发、外部同步输入触发等；
- 【位置】用于规定触发点在数据波形上的位置；
- 【触发电平】用于设置触发阈值，与【触发通道】和【触发模式】共同构成触发条件。
- 【位触发】，当需要使用触发变量的特定 Bit 作为触发条件时勾选，在弹出的对话框中选择作为触发条件的 Bit。



■ 采样及保存

该部分用于设置保存条件、使配置生效、启动数据追踪、数据文件的读取和存储等。

- 可通过勾选对应选项，实现自动读取、自动保存数据以及保存系统时间的功能，其中自动读取选项旁边的文本框用于输入自动读取的时间间隔，以秒为单位；
- 【CONFIG】用于使前文所述的各项追踪配置生效；
- 【START】用于启动数据追踪；
- 【READ】用于读取数据文件；
- 【SAVE】用于将所采集的波形存储为数据文件。

☐ 自动读取(sec)

☐ 自动保存数据

☐ 保存系统时间

CONFIG

START

READ

SAVE



每次修改追踪配置后，应点击【CONFIG】使修改生效，然后点击【START】启动追踪。

■ 追踪配置保存

对于需要经常使用的追踪设置，可将其保存为配置方案。

- 设置追踪条件前，在【配置参数】下拉菜单中选择配置方案编号，支持最多 8 组配置方案；
- 可在下方的【描述】和【备注】中填写说明信息；
- 然后进行前文所述的各项设置，所有配置信息会自动存储在当前配置方案中；
- 再次使用时，直接在【配置参数】中选择此前预设好的配置方案，即可直接使用。

配置参数:

配置3

...

测量信息

描述:

备注:

第11章 维护

11.1 维护概述



1. 当故障发生时，分析故障原因并排除故障，确认系统安全后，请先离开机械可动范围再复位故障，否则可能会造成人身伤害；
2. 当运行中电源突然中断，恢复电源后不要接近设备，防止系统自动重启后造成人身伤害；
3. 如需维修伺服驱动器，请联系我司。请勿自行拆卸，否则可能会造成新的故障。

11.1.1 查看故障及告警记录

故障和告警信息可通过伺服驱动器面板及调试软件进行查看。

■ 通过面板查看故障信息

需要查看当前故障信息时，请参考【监控】章节【面板监控-当前故障或告警】中的内容。

需要查看当前故障信息时，请参考【监控】章节【面板监控-历史故障】中的内容。



故障发生时，伺服驱动器前面板指示灯会发生闪烁。其中，红色快速闪烁表示发生不可复位故障；红色慢速闪烁表示发生可复位故障；红色蓝色交替闪烁表示发生告警。详见【监控】章节【面板监控】中的描述。

11.1.2 相关参数设置

故障及告警所涉及的参数可分为【检测开关参数】与【配置参数】两类。

- 通过设置【检测开关参数】，可使能或屏蔽部分故障或告警的检测；
- 通过设置【配置参数】，可调整对应故障或告警的检测条件。

故障及告警检测开关参数如下：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A1	故障检测开关	—	0-0xFFFFFFFF	0x0000F14B	重启	Y
0x20A2	告警检测开关	—	0-0xFFFFFFFF	0x0F0F024E	重启	Y

【故障检测开关】参数的每一位可用于使能对应故障的检测，当设置为 1 时，检测对应故障，当设置为 0 时，不检测该故障。详细的对应关系如下所示。

字节	位	对应故障检测
Byte0	Bit0	使能【电机堵转】故障检测
	Bit1	使能【输出缺相】故障检测
	Bit2	使能【驱动器输出对地短路】故障检测
	Bit3	非位置控制模式下使能【编码器数据溢出】故障检测
	Bit4	使能【限位开关异常】故障检测
	Bit5	保留

	Bit6	使能【急停输入开关触发】故障检测
	Bit7	使能【电流跟随误差过大】故障检测
Byte1	Bit8	使能【散热器过热】故障检测
	Bit9	保留
	Bit10	使能【编码器过热】故障检测
	Bit11	保留
	Bit12	使能【伺服使能未准备好】故障检测
	Bit13	使能【编码器上电数据溢出】故障检测
	Bit14	保留
	Bit15	使能【抱闸控制电路异常】故障检测
Byte2	Bit16	使能初始化状态代码映射至 0x603F
	Bit17	复位驱动器故障时，同时复位编码器故障
	Bit18	使能【动态制动过载】故障延迟复位



1. 使能急停输入开关触发故障时，将按故障急停方式停机，即 0x2196 设定的方式停机；否则按紧急停止减速停机。
2. 编码器过热故障仅限部分编码器类型支持。

【告警检测开关】参数的每一位可用于使能对应告警的检测，当设置为 1 时，检测对应告警，当设置为 0 时，不检测该告警。详细的对应关系如下所示。

字节	位	对应告警检测
Byte0	Bit0	保留
	Bit1	使能【故障历史记录异常告警】检测
	Bit2	使能【CoE 通讯参数异常告警】检测
	Bit3	使能【环境温度过高告警】检测
	Bit4	使能【伺服参数恢复默认值告警】检测
	Bit5	使能【控制电源欠压告警】检测
	Bit6	使能【能耗制动电阻过载告警】检测
	Bit7	使能【STO 触发告警】检测
Byte1	Bit8	告警代码对象与故障代码对象共用
	Bit9	使能【SDO 写入失败】告警检测
	Bit10	使能【不支持设定控制模式告警】检测
	Bit11	使能【动态制动停机超时告警】检测
Byte2	Bit16	使能编码器通信异常告警检测
	Bit17	使能编码器通信超时告警检测
	Bit18	使能编码器数据异常告警检测



告警代码对象与故障代码对象共用时，使用 0x603F 对象；告警代码对象与故障代码对象分开时，分别使用 0x603F 对象和 0x3004 对象。

故障及告警相关配置参数如下：

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x2037	编码器允许最大加速度	Inc/s ²	0-4294967295	0	重启	Y
说明： 分别用于设定第一、第二编码器允许最大加速度。设定为 0 时，取消编码器加速度数据溢出检测。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A0	电机失速保护阈值	mm/s	1-100000	6000	立即	Y
说明： 不同于电机超速保护，发生电机失速故障时，无法采用受控停止方式。因此，一般情况下，请设定比电机最高速度要高的电机失速保护阈值。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A3	速度跟随误差过大阈值	mm/s	0-10000	50	立即	Y
0x20A4	速度跟随误差过大判定时间	ms	1-10000	50	立即	Y
说明： 用于设定速度跟随误差过大故障的阈值和判定时间。 【速度跟随误差过大阈值】 设置为 0 时，禁止检测“速度跟随误差过大”故障。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A5	电机过载告警设定值	%	1-100	80	立即	Y
说明： 用于设定电机过载告警阈值。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A6	磁极定位故障检测灵敏度	mm/s	1-1000	10	重启	Y
说明： 设定转子定位故障检测灵敏度。设置值越大，检测越不灵敏。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A7	推力饱和监测阈值	‰	0-10000	0	立即	Y
0x20A8	推力饱和监测时间	ms	1-5000	1	立即	Y
说明： 【推力饱和监测阈值】 单位为电机额定推力的千分之一。设定为 0 时，禁止推力饱和监测功能。控制器可根据实际运行情况实时调整本参数设定值。 【推力饱和监测时间】 用于设定推力饱和监测时间，当电机输出推力超过推力饱和监测阈值且持续时间超过本参数设定值时，发生推力饱和故障。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20A9	主电源掉电检测时间	10ms	2-2000	4	重启	Y
说明: 设定主电源 OFF 检测窗口时间。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x6065	位置跟随误差过大阈值	PosUnit	0-4294967295	131072	立即	Y
0x6066	位置跟随误差过大判定时间	ms	1-10000	50	立即	Y
说明: 【位置跟随误差过大阈值】 设置为 0 时, 禁止“位置跟随误差过大”故障检测。单位由 0x6089 和 0x608A 决定, 请根据实际编码器分辨率设定该参数。 【位置跟随误差过大判定时间】 用于设定位置跟随误差过大判定时间。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20AA	电机瞬时过载保护阈值	%	100-500	200	立即	Y
0x20AB	电机瞬时过载保护时间	sec	1-100	10	立即	Y
说明: 【电机瞬时过载保护阈值】 单位为电机额定电流的的百分之一。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20AC	上电位置偏差过大阈值	PosUnit	0-4294967295	0	立即	Y
说明: 设定上电位置偏差过大阈值。如果设定值为 0, 则上电时不检查位置误差是否过大。单位由 0x6089 和 0x608A 决定, 请根据实际编码器的分辨率设定该参数。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x20C6	控制电源欠压检测灵敏度	%	50-200	100	立即	Y
说明: 设定控制电源欠压检测灵敏度。设定值越高, 越难检出欠压故障。仅开发者权限可修改。						

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x219F	主电源监控选择码	—	0-0x01010107	0x00010100	重启	Y
Byte 0: 主电源掉电停机选择码: 0x00: 按故障停机处理; 0x01: 立即停止电机出力, 动态制动停止; 0x02: 立即停止电机出力, 自由停止; 0x03: 斜坡减速, 然后停止电机出力; 0x04: 紧急减速, 然后停止电机出力; 0x05: 立即停止, 然后停止电机出力; Byte1: 主电源掉电检测开关: 0x00: 禁止; 0x01: 使能;						

Byte2：主电源异常检测开关：

0x00：禁止；0x01：使能；

说明：

设定主电源监控选择码。当主电源掉电停机选择码≠0时，主电源掉电时仅停机，不报故障。

主电源掉电检测功能仅适用于交流主电源输入的情形，不适用直流主电源输入。

主电源异常检测仅适用于三相交流主电源输入的情形，不适用单相交流主电源输入和直流主电源输入。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21D3	动态制动动作最小间隔标准时间	sec	1-65535	360	重启	N

说明：

动态制动的动作时间应高于此设定值，若小于该设定值，将报“动态制动过载”故障。

实际允许最小间隔时间与动态制动的电机速度有关，计算公式为：

实际允许最小时间间隔 = 标准时间间隔 / (电机额定速度/实际电机速度)²

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21D5	故障锁存开关	—	0-0x01010303	0	重启	Y

Byte0：编码器电池欠压故障锁存开关

Byte2：编码器数据溢出故障锁存开关

Byte1、Byte3 保留。

其中 Byte0 设置为 0x00 时，禁止锁存，设置为 0x01 时，上电时锁存，设置为 0x02 时，总是锁存；

Byte2 设置为 0x00 时，禁止锁存，设置为 0x01 时，使能锁存。

说明：

使能故障锁存时，发生故障后需执行以下步骤方可清除锁存故障：

1. 排除故障原因
2. 执行【编码器故障清除】操作或重上电
3. 执行【编码器清零】操作

“编码器数据溢出”、“编码器电池欠电压”故障仅适用于绝对式编码器。

索引	名称	单位	设定范围	默认值	生效	时段
0x21D7	机械原点未标定检出设定	—	0x00000000-0x03010101	0	重启	Y

Byte0：机械原点未标定检出选择

0x00：禁止检出；0x01：使能检出。

Byte1：位置环用编码器多圈清零后提示选择

0x00：不提示；0x01：提示。

Byte2：上电位置偏差过大后提示选择

0x00：不提示；0x01：提示。

Byte3：位置环用编码器电池欠电压后提示选择

0x00：不提示；0x01：上电时提示；0x02：总是提示。

说明：

位置环用编码器根据参数的设定。

11.2故障

11.2.1 故障一览表

【故障一览表】介绍了可检测的故障及其各项属性，其中：

- 【屏蔽属性】：用于标识该故障可否屏蔽，Y 为可屏蔽，N 为不可屏蔽。
- 【分配属性】：用于标识该故障的分组可否更改，Y 为分组可更改，N 为分组不可更改。
- 【复位属性】：当为 Y 时，故障可通过调试软件或上位机的复位命令进行清除，当为 N 时，需通过重启伺服驱动器或调试软件的软复位功能进行清除。
- 【默认分组】：故障的默认分组状态，可用于配置故障优先级、停机方式等；

序号	故障名称	故障代码	清除属性	屏蔽属性	复位属性	默认分组
1.	驱动器短路	0x2250	N	N	N	0
2.	U 相输出电流过大	0x2310	Y	N	N	1
3.	V 相输出电流过大	0x2311	Y	N	N	1
4.	W 相输出电流过大	0x2312	Y	N	N	1
5.	驱动器硬件过流	0x2320	Y	N	N	0
6.	驱动器输出对地短路	0x2330	N	Y	N	0
7.	主电源输入异常	0x3130	Y	Y	Y	3
8.	直流母线过压	0x3210	Y	N	N	0
9.	直流母线欠压	0x3220	Y	N	Y	2
10.	功率模块过热	0x4210	Y	N	Y	2
11.	CPU1 看门狗溢出	0x6010	Y	N	N	0
12.	CPU2 看门狗溢出	0x6011	Y	N	N	0
13.	能耗制动电阻过载	0x7112	Y	N	Y	0
14.	电机持续过载	0x8311	Y	N	Y	3
15.	位置跟随误差过大	0x8611	Y	Y	Y	4
16.	正向软限位	0x8612	Y	Y	Y	2
17.	负向软限位	0x8613	Y	Y	Y	2
18.	编码器数据溢出	0x8800	N	N	N	0
19.	CPU1 工作异常	0xFF00	N	N	N	0
20.	CPU2 工作异常	0xFF01	N	N	N	0
21.	CPU1 内存异常	0xFF02	N	N	N	0
22.	CPU2 内存异常	0xFF03	N	N	N	0
23.	CPU 内存冲突	0xFF04	N	N	N	0
24.	磁极定位错误	0xFF05	Y	N	N	0
25.	编码器数据异常	0xFF06	Y	N	N	0
26.	编码器通信异常	0xFF07	Y	N	N	0
27.	编码器通信超时	0xFF08	Y	N	N	0
28.	编码器内部异常 1	0xFF09	N	N	N	0
29.	霍尔信号异常	0xFF10	Y	N	N	0

序号	故障名称	故障代码	清除属性	屏蔽属性	复位属性	默认分组
30.	控制编码器超速	0xFF14	Y	N	N	0
31.	驱动器持续过载	0xFF15	Y	N	N	1
32.	驱动器瞬时过载	0xFF16	Y	N	N	0
33.	驱动器输出缺相	0xFF17	Y	Y	N	0
34.	电机失速	0xFF18	Y	N	N	0
35.	编码器 AB 信号欠相异常	0xFF19	Y	N	N	0
36.	编码器 AB 信号变化异常	0xFF20	Y	N	N	0
37.	电流跟随误差过大	0xFF21	Y	N	N	0
38.	位置目标值异常	0xFF22	Y	N	N	1
39.	编码器上电数据溢出	0xFF23	Y	N	N	0
40.	位置目标值溢出	0xFF24	Y	N	N	1
41.	电机抱闸异常	0xFF25	Y	Y	Y	2
42.	控制电源欠压	0xFF26	N	N	N	0
43.	STO1 触发	0xFF27	Y	Y	N	1
44.	STO2 触发	0xFF28	Y	Y	N	1
45.	正向硬限位开关触发	0xFF29	Y	Y	N	1
46.	负向硬限位开关触发	0xFF30	Y	Y	N	1
47.	电机超速	0xFF31	Y	N	N	1
48.	急停输入开关触发	0xFF32	Y	Y	N	1
49.	推力监测饱和故障	0xFF33	Y	Y	Y	0
50.	速度跟随误差过大	0xFF34	Y	Y	Y	4
51.	保留	0xFF35	Y	Y	Y	4
52.	寻原点失败	0xFF36	Y	N	Y	5
53.	位置规划运行错误	0xFF40	Y	N	Y	4
54.	位置目标值超出设定范围	0xFF42	Y	N	N	1
55.	整流模块过热	0xFF43	Y	N	Y	2
56.	散热器过热	0xFF44	Y	N	Y	2
57.	电机 U 相瞬时过载	0xFF45	Y	N	N	1
58.	电机 V 相瞬时过载	0xFF46	Y	N	N	1
59.	电机 W 相瞬时过载	0xFF47	Y	N	N	1
60.	动态制动过载	0xFF48	Y	N	Y	2
61.	驱动器内部异常	0xFF49	Y	N	N	0
62.	接口编码器分辨率变更	0xFF52	N	N	N	0
63.	编码器过热	0xFF53	Y	Y	Y	3
64.	编码器电池欠电压故障	0xFF54	Y	Y	Y	3
65.	控制模式设定错误	0xFF57	Y	N	Y	3
66.	上电位置偏差过大	0xFF58	Y	Y	Y	3
67.	编码器加速度异常故障	0xFF59	Y	Y	N	0
68.	电机堵转	0xFF60	Y	N	Y	2
69.	电机过热	0xFF61	Y	N	Y	2

序号	故障名称	故障代码	清除属性	屏蔽属性	复位属性	默认分组
70.	增量式编码器 Z 信号异常	0xFF62	Y	Y	Y	2
71.	写 EEPROM 数据异常	0xFF63	Y	N	N	0
72.	读 EEPROM 数据异常	0xFF64	Y	N	N	0
73.	能耗制动电路异常	0xFF65	Y	N	Y	4
74.	抱闸控制电路异常	0xFF66	Y	Y	N	0
75.	CPU 过热	0xFF67	Y	N	N	1
76.	CPU1 过载	0xFF68	Y	N	N	1
77.	CPU2 过载	0xFF69	Y	N	N	1
78.	CPU1 握手失败	0xFF70	Y	N	N	1
79.	DriveMaster 通讯超时	0xFF71	Y	N	Y	3
80.	ESC 内部访问错误	0xFF76	Y	N	Y	3
81.	伺服使能未准备好	0xFF77	Y	Y	Y	5
82.	CPU2 握手失败	0xFF78	Y	N	N	0
83.	CPU1 主任务超时	0xFF79	Y	N	Y	2
84.	主电源掉电	0xFF80	Y	Y	N	1
85.	直流母线充电继电器异常	0xFF81	Y	N	N	0
86.	CPU 内部错误	0xFF82	Y	N	N	0
87.	位置实际值溢出	0xFF83	Y	N	N	1
88.	编码器内部异常 2	0xFF85	Y	N	N	0
89.	编码器内部异常 3	0xFF87	Y	N	N	0
90.	STO1 电路诊断异常	0xFF8A	Y	Y	N	0
91.	STO2 电路诊断异常	0xFF8B	Y	Y	N	0
92.	第 2 位置跟随误差过大	0xFF8E	Y	N	N	0
93.	STO 接线异常	0xFF8F	Y	N	N	1
94.	龙门位置跟随误差过大	0xFFA0	N	N	N	4
95.	龙门通信异常	0xFFA1	N	N	N	0
96.	龙门控制异常	0xFFA2	N	N	N	4

11.2.2 故障配置

可通过调试软件菜单栏中的【查看】—【故障/告警】—【故障码查询】打开故障查询界面，如下图所示。

故障代码查询							
输入故障代码或描述		查找	读取所有	重置故障	导出	导入	读取成功!
All	序号	故障名称	故障代码	屏蔽属性	分配属性	是否复位	默认分组
第0组	1	驱动器短路	0x2250	N	N	不可复位故障	0
第1组	2	U相输出电流过大	0x2310	N	N	可复位故障	1
第2组	3	V相输出电流过大	0x2311	N	N	可复位故障	1
第3组	4	W相输出电流过大	0x2312	N	N	可复位故障	1
第4组	5	驱动器硬件过流	0x2320	N	N	可复位故障	0
第5组	6	驱动器输出对地短路	0x2330	Y	N	不可复位故障	0
第6组	7	主电源输入异常	0x3130	Y	Y	可复位故障	3
第7组	8	直流母线过压	0x3210	N	N	可复位故障	0
	9	直流母线欠压	0x3220	N	Y	可复位故障	2
	10	功率模块过热	0x4210	N	Y	可复位故障	2
	11	CPU1看门狗溢出	0x6010	N	N	可复位故障	0
	12	CPU2看门狗溢出	0x6011	N	N	可复位故障	0
	13	能耗制动电阻过载	0x7112	N	Y	可复位故障	0
	14	电机持续过载	0x8311	N	Y	可复位故障	3
	15	位置跟随误差过大	0x8611	Y	Y	可复位故障	4
	16	正向软限位	0x8612	Y	Y	可复位故障	2
	17	负向软限位	0x8613	Y	Y	可复位故障	2
	18	编码器数据溢出	0x8800	N	N	不可复位故障	0
	19	保留	0x8801	N	N	不可复位故障	0

■ 故障分组浏览

可通过如下各选项进行故障分组浏览，点击对应组号，故障浏览区域将只显示该分组下的故障条目，当选择“All”时，则显示所有故障条目。

All

第0组

第1组

第2组

第3组

第4组

第5组

第6组

第7组

■ 故障查询

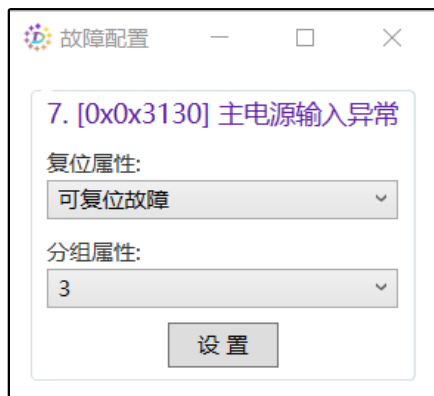
使用该功能，可根据故障代码或故障描述关键字查找相应的故障条目。

■ 故障配置

在浏览界面中，如下图所示，【默认分组】一栏以橙色表示的为可修改故障条目，以灰色表示的为不可修改故障条目。

5	驱动器硬件过流	0x2320	N	N	可复位故障	0	不可修改
6	驱动器输出对地短路	0x2330	Y	N	可复位故障	0	不可修改
7	主电源输入异常	0x3130	Y	Y	可复位故障	3	可修改
8	直流母线过压	0x3210	N	N	可复位故障	0	

双击可修改故障条目，弹出如下对话框，可修改该目的【复位属性】和【分组属性】，修改完毕后点击【设置】。



11.2.3 故障处理方法

本节介绍了部分常见故障的原因及处理方法。

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
1.	驱动器短路	0x2250	1. 驱动器 U, V, W 输出存在短接现象 2. 驱动器受干扰导致误报 1) 地线未接好; 2) 电流环调节器参数设置不合适, 导致电流振荡引发干扰; 3) 驱动器内部电路异常; 3. 驱动器损坏 (比如 IGBT 短路, 电流检测电路异常)	1. 排查驱动器 U, V, W 接线 (比如断开电机动力线缆后再观察驱动器是否仍报短路故障, 须在电机抱闸断开的前提下进行以保证机械安全) 2. 规范布线, 尤其是地线 3. 调节电流环参数 4. 用万用表检查驱动器 IGBT 确认是否短路 5. 更换驱动器
2.	U 相输出电流过大	0x2310	1. 驱动器 U 相输出短路 2. 电机负载过大 3. 电机绝缘不良 4. 驱动器损坏 5. 电流环调节器参数设置不合理	1. 检查 U 相接线 2. 降低电机负载 3. 测量电机绝缘, 必要时维修更换 4. 维修或更换驱动器 5. 调整电流环调节器参数
3.	V 相输出电流过大	0x2311	1. 驱动器 V 相输出短路 2. 电机负载过大 3. 电机绝缘不良 4. 驱动器损坏 5. 电流环调节器参数设置不合理	1. 检查 V 相接线 2. 降低电机负载 3. 测量电机绝缘, 必要时维修更换 4. 维修或更换驱动器 5. 调整电流环调节器参数
4.	W 相输出电流过大	0x2312	1. 驱动器 W 相输出短路 2. 电机负载过大 3. 电机绝缘不良 4. 驱动器损坏	1. 检查 W 相接线 2. 降低电机负载 3. 测量电机绝缘, 必要时维修更换 4. 维修或更换驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
			5. 电流环调节器参数设置不合理	5. 调整电流环调节器参数
5.	驱动器硬件过流	0x2320	1. 机械负载存在卡死现象或堵转现象 2. 磁极相位角设置不正确 3. 编码器接线错误 4. 电流环调节器参数设置不合理, 导致电流控制振荡 5. 电机参数设置错误(线电阻、线电感、反电动势等) 6. 驱动器内部电流检测电路异常 7. 驱动器抱闸电路损坏, 无24V输出 8. 电机抱闸损坏 9. 电机负载过大或电机加速度、减速度设置过大, 加减速时间设置过小	1. 检查机械负载传动方式, 确保无卡死等现象 2. 重新检测磁极相位角 3. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确 4. 调整电流环调节器参数 5. 正确设置电机参数 6. 更换驱动器 7. 更换电机 8. 检测机械负载传动方式, 确保无卡死等现象, 确认机械设计是否合理, 优化电机加减速, 延长加减速时间 9. 优化上位控制器动力学模型
6.	驱动器输出对地短路	0x2330	1. 驱动器 U, V, W 输出对地存在短路现象 2. 驱动器损坏(比如电流检测电路异常)	1. 排查驱动器 U, V, W 接线 2. 更换驱动器
7.	主电源输入异常	0x3130	主电源选择三相交流电, 实际接入电源存在缺相现象	检查三相交流电源确保输入电源正常
8.	直流母线过压	0x3210	1. 驱动器动力输入电源电压过大 2. 电机快速停止时的能耗制动能量过大 1) 电机停止减速度过大 2) 能耗制动电阻接线错误 3) 能耗制动电阻阻值过大 3. 驱动器内部电压采样电路异常 4. 驱动器内部能耗制动电路异常	1. 调整驱动器动力输入电源至允许范围 2. 减小电机停止减速度 3. 检查能耗制动电阻接线并确保接线正确 4. 适当减小能耗制动电阻阻值(阻值不能低于允许的最小值), 增大能耗制动电阻功率 5. 更换驱动器
9.	直流母线欠压	0x3220	1. 驱动器动力输入电源电压过低 2. 驱动器内部电压采样电路异常 3. 伺服参数 0x2136 和 0x2137 设置不合理	1. 调整驱动器动力输入电源至允许范围 2. 更换驱动器 3. 正确设置参数 0x2136 和 0x2137

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
			4. 驱动器动力输入电源线断开	4. 检查驱动器动力输入电源线接线
10.	功率模块过热	0x4210	1. 电机负载过大 2. 驱动器内部温度采样电路异常 3. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围	1. 减小电机实际机械负载 2. 更换驱动器 3. 降低环境温度,比如改善机柜散热条件
11.	CPU1 看门狗溢出	0x6010	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
12.	CPU2 看门狗溢出	0x6011	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
13.	能耗制动电阻过载	0x7112	1. 电机频繁进行快速停止操作导致能耗制动能量过大 2. 伺服参数 0x2131, 0x2132, 0x2133 等设置错误	1. 正确设置伺服参数 0x2131, 0x2132, 0x2133 2. 改变电机运行工况,避免电机频繁进行快速停止操作,比如延长电机停止时间
14.	电机持续过载	0x8311	1. 电机负载过大 1) 实际机械负载过大 2) 机械负载存在卡死现象 3) 电机抱闸未释放 2. 电机加减速时间设置过小 3. 电机参数和参数 0x2059 , 0x205A 设置错误 4. 驱动器抱闸电路异常 5. 电机选型错误 (比如大功率驱动器带载小功率电机长时间满载高速运行) 6. 驱动器内部电流采样电路异常	1. 减小电机实际机械负载 2. 增大电机运行时的加减速时间 3. 检查并确保电机参数和参数 0x2059 , 0x205A, 确保参数设置正确 4. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 5. 检查电机抱闸接线确保接线可靠 6. 更换大容量电机 7. 更换驱动器
15.	位置跟随误差过大	0x8611	5. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 6. 上位机位置目标值规划加速度过高 7. 伺服参数 0x6065 和 0x6066 设置过小 8. 驱动器调节器参数设置不合理导致位置跟踪性能不理想 9. 驱动器内部电路异常	2. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 3. 适当降低上位机位置目标值规划加速度 4. 适当增大伺服参数 0x6065 和 0x6066 设定值 5. 优化调节器参数以提高位置跟踪性能 6. 更换驱动器
16.	正向软限位	0x8612	位置实际值超出了伺服参数 0x607D.02 的范围	1. 适当增大伺服参数 0x607D.02 设定值

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
				2. 将电机运行到伺服参数 0x607D 规定的范围内 3. 若不想使用该功能,可通过伺服参数 0x2000. Byte0 禁止软限位功能
17.	负向软限位	0x8613	位置实际值超出了伺服参数 0x607D.01 的范围	1. 适当增大伺服参数 0x607D.01 设定值 2. 将电机运行到伺服参数 0x607D 规定的范围内 3. 若不想使用该功能,可通过伺服参数 0x2000. Byte0 禁止软限位功能
18.	编码器数据溢出	0x8800	编码器多圈实际值的变化超出允许范围	1. 保证编码器多圈实际值的变化不超出允许范围 2. 如需单方向运行,可以使能无限位置控制
19.	CPU1 工作异常	0xFF00	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
20.	CPU2 工作异常	0xFF01	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
21.	CPU1 内存异常	0xFF02	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
22.	CPU2 内存异常	0xFF03	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
23.	CPU 内存冲突	0xFF04	驱动器内部原因	1. 重启驱动器 2. 更换驱动器
24.	磁极定位错误	0xFF05	1. 位置环、速度环、电流环调节器参数设置不合理 2. 电机参数设置错误 3. 参数 0x20A6 设置过小 4. 驱动器外围接线错误(比如电机动力线, 电机编码器线) 5. 参数 0x20DA 设置过大 6. 驱动器内部电路异常 7. 编码器安装不可靠,或者编码器异常	1. 调整驱动器位置环、速度环、电流环调节器参数,并确保电机参数设置正确 2. 适当加大参数 0x20A6 设置值 3. 检查驱动器外围接线,并确保接线正确 4. 减小参数 0x20DA 设置值 5. 重新进行磁极相位角检测 6. 更换驱动器 7. 重新安装或更换编码器
25.	编码器数据异常	0xFF06	1. 编码器发生故障 2. 编码器接线错误 3. 驱动器内部原因	1. 更换编码器 2. 检查编码器接线,并确保接线正确 3. 重启驱动器 4. 更换驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
26.	编码器通信异常	0xFF07	1. 编码器发生故障 2. 电机编码器接线异常(比如断线) 3. 电机编码器接线受到干扰(比如未采用屏蔽双绞线;与电机动力线耦合在一起;驱动器地线未可靠连接等) 4. 驱动器周围存在强干扰源	1. 更换编码器 2. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确 3. 编码器线缆,电机动力线缆增加磁环 4. 可靠的连接驱动器地线 5. 移除驱动器周围强干扰源,或者驱动器与周围强干扰源独自供电 6. 驱动器动力输入电源增加进线滤波器
27.	编码器通信超时	0xFF08	1. 编码器发生故障 2. 电机编码器接线异常(比如断线)	1. 更换编码器 2. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确
28.	编码器内部异常 1	0xFF09	编码器内部状态发生异常	1. 执行编码器清零操作 2. 重启驱动器
29.	霍尔信号异常	0xFF10	1. 霍尔信号接线存在异常 1. 霍尔信号接线受到干扰	1. 检查霍尔信号接线确保接线正确 1. 霍尔信号接线增加磁环,与电机动力线分开布线
30.	控制编码器超速	0xFF14	1. 驱动器调节器参数设置不合理导致速度跟踪失调较大 2. 编码器数据传输受到干扰 3. 编码器损坏	1. 优化调节器参数以提高速度跟踪性能 2. 加强编码器线缆的抗干扰措施,比如增加磁环,使用屏蔽双绞线缆,可靠接地等 3. 更换编码器
31.	驱动器持续过载	0xFF15	1. 电机负载过大 1) 实际机械负载过大 2) 机械负载存在卡死现象 3) 电机抱闸未释放 2. 电机加减速时间设置过小 3. 驱动器内部电流采样电路异常 4. 驱动器抱闸电路异常	1. 减小电机实际机械负载 2. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 3. 检查电机抱闸接线确保接线可靠 4. 增大电机加减速时间 5. 更换驱动器
32.	驱动器瞬时过载	0xFF16	1. 电机负载过大 2. 驱动器内部温度采样电路异常 3. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围 4. 驱动器运行受到干扰(比如不同步)	1. 减小电机实际机械负载 2. 规范驱动器外围布线,增加抗干扰措施 3. 降低环境温度,比如改善机柜散热条件 4. 更换驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
			5. 电机加速度及减速度设置过大, 加减速时间设置过小	5. 优化电机加减速速度, 增大加减速时间
33.	驱动器输出缺相	0xFF17	1. 驱动器 U, V, W 输出存在断线或接线不良等现象 2. 电机阻抗过大 3. 驱动器内部电流采样电路异常	1. 检查电机 U, V, W 接线并确保接线可靠 2. 更换电机 3. 更换驱动器 4. 如不需要可以通过参数 0x20A1.Byte0 关闭驱动器输出缺相检测功能
34.	电机失速	0xFF18	1. 驱动器调节器参数设置不合理导致速度跟踪超调较大 2. 参数 0x20A0 设置过小 3. 编码器接线不良 4. 编码器数据传输受到干扰 5. 编码器损坏 6. 驱动器内部电路异常	1. 优化调节器参数以提高速度跟踪性能 2. 适当增大参数 0x20A0 设置值 3. 检查编码器线缆连接情况并确保接线可靠 4. 加强编码器线缆的抗干扰措施, 比如增加磁环, 使用屏蔽双绞线缆, 可靠接地等 5. 更换编码器 6. 更换驱动器
35.	编码器 AB 信号欠相异常	0xFF19	1. 编码器接线异常 1. 编码器接线受到干扰	1. 检查编码器接线确保接线正确 1. 编码器接线增加磁环, 与电机动力线分开布线
36.	编码器 AB 信号变化异常	0xFF20	1. 电机编码器接线异常(比如断线, 虚焊) 2. 编码器线受到干扰	1. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确 2. 编码器线缆, 电机动力线缆增加磁环
37.	电流跟随误差过大	0xFF21	3. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 4. 驱动器调节器参数设置不合理导致电流跟踪性能不理想 5. 驱动器内部电路异常	4. 检查机械负载传动方式, 确保无卡死等现象 5. 优化调节器参数以提高电流跟踪性能 6. 更换驱动器 7. 如不需要可以通过参数 0x20A1.Byte0 关闭电流跟随误差过大故障检测
38.	位置目标值异常	0xFF22	3. 位置目标值设置过大 4. 最大加速度设置过小	合理规划位置目标值及加速度参数
39.	编码器上电数据溢出	0xFF23	上电时编码器多圈实际值的变化超出允许范围	1. 保证上电时电机实际值与上一次断电时的位置变化不超出允许范围

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
				2. 如需单方向运行,可以通过参数 0x2000 开启无限位置控制
40.	位置目标值溢出	0xFF24	位置目标值的变化超出了允许的最大范围	3. 执行"编码器多圈清零"命令,并确保电机运行范围不超出允许的最大范围 4. 若需要在大范围内运行电机,可通过伺服参数 0x2000 使能无限位置控制模式
41.	电机抱闸异常	0xFF25	1. 电机抱闸本身出现异常 2. 电机在高速运行时突然停止 3. 电机抱闸线路存在短路现象	1. 更换电机抱闸 2. 检查电机抱闸线路
42.	控制电源欠压	0xFF26	1. 控制电源异常 2. 控制电源接线错误,比如接线不良 3. 控制电源负载过大 4. 驱动器内部电路异常	1. 检查控制电源接线并确保接线可靠 2. 检查控制电源负载,确保控制电源的容量能满足所有工况下的负载消耗 3. 更换控制电源 4. 更换驱动器
43.	STO1 触发	0xFF27	1. STO1 触发或接线不良 2. STO 电路异常	1. 检查 STO1 接线并确保接线可靠 2. 确认 STO1 回路(如急停开关)未处于触发状态 3. 更换驱动器
44.	STO2 触发	0xFF28	1. STO2 触发或接线不良 2. STO 电路异常	1. 检查 STO2 接线并确保接线可靠 2. 确认 STO2 回路(如急停开关)未处于触发状态 3. 更换驱动器
45.	正向硬限位开关触发	0xFF29	限位开关输入触发	检查限位开关状态并确保限位开关未触发
46.	负向硬限位开关触发	0xFF30	限位开关输入触发	检查限位开关状态并确保限位开关未触发
47.	电机超速	0xFF31	1. 驱动器调节器参数设置不合理导致速度跟踪超调较大 2. 编码器接线不良 3. 编码器数据传输受到干扰 4. 编码器损坏 5. 驱动器内部电路异常	1. 优化调节器参数以提高速度跟踪性能 2. 检查编码器线缆连接情况并确保接线可靠 3. 加强编码器线缆的抗干扰措施,比如增加磁环,使用屏蔽双绞线缆,可靠接地等 4. 更换编码器 5. 更换驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
48.	急停输入开关触发	0xFF32	配置为“急停开关”的 DI 被触发	1. 确认配置为“急停开关”的 DI 未处于触发状态 2. 如不需要可以通过参数 0x20A1.Bit6 禁止此故障检测
49.	推力监测饱和故障	0xFF33	实际推力电流超过了故障限制值	3. 适当增加参数 0x20A7 和 0x20A8 的设置值 4. 如不需要该故障，可以将 0x20A7 设置为 0 屏蔽该故障
50.	速度跟随误差过大	0xFF34	5. 电机机械负载存在卡死现象导致电机无法运动 6. 上位机速度目标值规划加速度过高 7. 伺服参数 0x20A3 和 0x20A4 设置过小 8. 驱动器调节器参数设置不合理导致位置跟踪性能不理想 9. 驱动器内部电路异常	5. 检查机械负载传动方式，确保无卡死等现象 6. 适当降低上位机速度目标值规划加速度 7. 适当增大伺服参数 0x20A3 和 0x20A4 设定值 8. 优化调节器参数以提高速度跟踪性能 9. 更换驱动器
51.	寻原点失败	0xFF36	1. 寻原点参数设置不合理 (0x6098, 0x6099, 0x609A) 2. 寻原点启动时,电机已处于限位开关触发状态 3. 寻原点过程中切换至非 HM 模式 4. 寻原点开始时,电机处于运行状态 5. 寻原点方法设置错误 6. 寻原点距离过长	1. 正确设置寻原点参数 (0x6098, 0x6099, 0x609A) 2. 寻原点启动时,确保电机未处于限位开关触发状态 3. 寻原点过程中请勿切换运行模式 4. 寻原点开始时,电机应处于静止状态
52.	位置规划运行错误	0xFF40	位置规划参数设置不合理	正确设置位置规划参数
53.	位置目标值超出设定范围	0xFF42	位置指令值超出了允许设定范围	避免位置指令值超出参数 0x607B 的范围
54.	整流模块过热	0xFF43	1. 电机负载过大 2. 驱动器内部温度采样电路异常 3. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围	1. 减小电机实际机械负载 2. 降低环境温度,比如改善机柜散热条件 3. 更换驱动器
55.	散热器过热	0xFF44	1. 电机负载过大 2. 驱动器内部温度采样电路异常 3. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围	1. 减小电机实际机械负载 2. 降低环境温度,比如改善机柜散热条件 3. 更换驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
56.	电机 U 相瞬时过载	0xFF45	- 电机负载过大 - 实际机械负载过大 - 机械负载存在卡死现象或堵转现象 - 电机抱闸未释放 - 电机加减速时间设置过小 - 磁极相位角设置不正确 - 电机参数设置错误 - 驱动器抱闸电路异常 - 电机选型偏小 - 电机动力线某相接触不良	- 减小电机实际机械负载 - 增大电机运行时的加减速时间 - 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 - 重新检测磁极相位角 - 检查电机抱闸接线确保接线可靠 - 检查电机参数,确保电机参数设置正确(比如电机额定电流,电机瞬时过载保护阈值,电机瞬时过载保护时间) - 更换大容量电机 - 更换驱动器 - 检查电机动力线接线是否可靠
57.	电机 V 相瞬时过载	0xFF46	- 电机负载过大 - 实际机械负载过大 - 机械负载存在卡死现象或堵转现象 - 电机抱闸未释放 - 电机加减速时间设置过小 - 磁极相位角设置不正确 - 电机参数设置错误 - 驱动器抱闸电路异常 - 电机选型偏小 - 电机动力线某相接触不良	- 减小电机实际机械负载 - 增大电机运行时的加减速时间 - 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 - 重新检测磁极相位角 - 检查电机抱闸接线确保接线可靠 - 检查电机参数,确保电机参数设置正确(比如电机额定电流,电机瞬时过载保护阈值,电机瞬时过载保护时间) - 更换大容量电机 - 更换驱动器 - 检查电机动力线接线是否可靠
58.	电机 W 相瞬时过载	0xFF47	- 电机负载过大 - 实际机械负载过大 - 机械负载存在卡死现象或堵转现象 - 电机抱闸未释放 - 电机加减速时间设置过小 - 磁极相位角设置不正确 - 电机参数设置错误 - 驱动器抱闸电路异常	- 减小电机实际机械负载 - 增大电机运行时的加减速时间 - 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 - 重新检测磁极相位角 - 检查电机抱闸接线确保接线可靠

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
			6. 电机选型偏小 7. 电机动力线某相接触不良	6. 检查电机参数,确保电机参数设置正确(比如电机额定电流,电机瞬时过载保护阈值,电机瞬时过载保护时间) 7. 更换大容量电机 8. 更换驱动器 9. 检查电机动力线接线是否可靠
59.	动态制动过载	0xFF48	连续两次发生动态制动停机的时间间隔过短	请保证每两次动态制动停机发生的时间间隔大于 0x21D3 设置值
60.	驱动器内部异常	0xFF49	驱动器出厂时整机测试未通过	更换驱动器
61.	接口编码器分辨率变更	0xFF52	驱动器当前接口编码器分辨率与上次掉电时保存的接口编码器分辨率不一致	重启驱动器
62.	编码器过热	0xFF53	1. 驱动器内部温度采样电路异常 2. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围	1. 降低环境温度,比如改善机柜散热条件 2. 更换驱动器
63.	编码器电池欠电压故障	0xFF54	1. 编码器未外接电池或电池接线不良 2. 编码器电池欠电压	1. 检查编码器电池接线并确保接线可靠 2. 更换电池 3. 执行编码器多圈清零命令 4. 若不想使用该功能,可通过修改伺服参数 0x201B 禁止编码器电池低电压检出功能
64.	控制模式设定错误	0xFF57	1. 伺服使能时,控制器设定了驱动器不支持的控制模式 2. PP 控制模式下,开启了无限位置控制模式 3. 控制模式切换错误	1. 伺服使能前,控制器先设定正确的控制模式 2. 请勿在 PP 控制模式下开启无限位置控制模式 3. 仅支持 CPS/CSV/CST 之间,以及 CSP/HM 之间切换
65.	上电位置偏差过大	0xFF58	1. 驱动器掉电后,电机位置发生了偏移 2. 对于带电池的电机编码器,未外接电池或电池欠电压	1. 对于带电池的电机编码器,确保已接入电池且电池电压正常 2. 可通过参数 0x20AC 修改上电位置偏差过大检测阈值
66.	编码器加速度异常故障	0xFF59	编码器加速度超出允许范围	1. 合理规划加速度 2. 设置合理的伺服参数 0x2037
67.	电机堵转	0xFF60	1. 机械负载存在卡死现象或堵转现象 2. 电机抱闸未释放	1. 排查机械卡死情况 2. 检测抱闸回路是否正常

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
68.	电机过热	0xFF61	1. 驱动器内部温度采样电路异常 2. 电机运行环境温度超出了允许工作范围	1. 降低环境温度,比如改善电机散热条件 2. 更换电机或驱动器
69.	增量式编码器 Z 信号异常	0xFF62	1. 电机编码器接线异常(比如断线,虚焊) 2. 编码器线受到干扰	1. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确 2. 编码器线缆,电机动力线缆增加磁环
70.	写 EEPROM 数据异常	0xFF63	1. 驱动器内部电路异常 2. 驱动器受到干扰	1. 更换驱动器 2. 驱动器重新上电,加强驱动器抗干扰措施
71.	读 EEPROM 数据异常	0xFF64	1. 驱动器内部电路异常 2. 驱动器受到干扰	1. 更换驱动器 2. 驱动器重新上电,加强驱动器抗干扰措施
72.	能耗制动电路异常	0xFF65	1. 能耗制动电路异常 2. 能耗制动电路收到干扰	1. 更换驱动器 2. 加强驱动器抗干扰措施
73.	抱闸控制电路异常	0xFF66	1. 电机抱闸输出开路 2. 电机抱闸输出短路 3. 电机抱闸 24V 电源欠压 4. 电机抱闸输出过载 5. 驱动器内部抱闸电路异常	1. 检查抱闸电路接线是否正常 2. 检查电机抱闸 24V 供电电压是够正常 3. 更换驱动器
74.	CPU 过热	0xFF67	1. 驱动器内部温度采样电路异常 2. 驱动器运行环境温度超出了允许工作范围	1. 降低环境温度 2. 重启或更换驱动器
75.	CPU1 过载	0xFF68	1. 驱动器运行受到干扰 2. 驱动器内部电路异常 3. 调试软件功能使用过多	1. 规范驱动器外围布线,增加抗干扰措施 2. 更换驱动器 3. 关闭部分调试软件功能的使用
76.	CPU2 过载	0xFF69	1. 驱动器运行受到干扰 2. 驱动器内部电路异常 3. 调试软件功能使用过多	1. 规范驱动器外围布线,增加抗干扰措施 2. 更换驱动器 3. 关闭部分调试软件功能的使用
77.	CPU1 握手失败	0xFF70	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
78.	DriveMaster 通讯超时	0xFF71	1. 驱动器调试线缆断开或接触不良 2. 驱动器调试串口通讯受到干扰	1. 检查驱动器调试线缆接线并确保连接可靠 2. 更换隔离型串口调试线缆

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理措施
				3. 加强调试线缆的抗干扰措施，比如增加磁环，调试电脑可靠接地，调试电脑与驱动器分开供电
79.	ESC 内部访问错误	0xFF76	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
80.	伺服使能未准备好	0xFF77	驱动器收到伺服 ON 命令时，出现以下情况 1. 正常模式下，虚拟编码器且实际电机控制 2. 电机速度高于 30r/min 3. STO 未解除 4. 直流母线充电继电器未闭合 5. 动态制动未解除	伺服 ON 前确保以下情况 1. 确保驱动器选择实际编码器和实际电机控制 2. 电机处于静止状态 3. STO 处于解除状态 4. 直流母线充电继电器处于闭合状态 5. 动态制动已解除
81.	CPU2 握手失败	0xFF78	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
82.	CPU1 主任务超时	0xFF79	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
83.	主电源掉电	0xFF80	1. 伺服 ON 时主电源断电 2. 伺服 ON 时主电源接线出现接触不良现象	检查主电源供电状态及接线，确保伺服 ON 时主电源供电稳定
84.	直流母线充电继电器异常	0xFF81	驱动器内部充电继电器故障	更换驱动器
85.	CPU 内部错误	0xFF82	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
86.	位置实际值溢出	0xFF83	位置实际值或位置目标值超出了允许的最大范围	3. 执行"编码器多圈清零"命令，并确保电机运行范围不超出允许的最大范围 4. 若需要在大范围内运行电机，可通过伺服参数 0x2000 开启无限位置控制功能
87.	编码器内部异常 2	0xFF85	编码器内部状态发生异常	1. 执行编码器清零操作 2. 重启驱动器
88.	编码器内部异常 3	0xFF87	编码器内部状态发生异常	1. 执行编码器清零操作 2. 重启驱动器
89.	STO1 电路诊断异常	0xFF8A	STO 电路异常	更换驱动器
90.	STO2 电路诊断异常	0xFF8B	STO 电路异常	更换驱动器

11.3 告警

11.3.1 告警一览表

本小节介绍了伺服驱动器可检测的各项告警。

序号	告警名称	告警代码
0.	控制电源欠压告警	0xE000
1.	环境温度过高	0xE001
2.	STO 触发	0xE002
3.	推力监测饱和告警	0xE003
4.	CPU1 过载告警	0xE004
5.	CPU2 过载告警	0xE005
6.	更改了重上电有效参数	0xE006
7.	急停开关触发	0xE007
8.	机械原点未标定	0xE008
9.	电机过载告警	0xE009
10.	速度限制告警	0xE010
11.	直流母线欠压告警	0xE011
12.	故障历史记录异常	0xE012
13.	AD 校正系数无效	0xE013
14.	CoE 通讯参数异常	0xE014
15.	冗余标志位异常	0xE015
16.	不支持设定控制模式	0xE016
17.	编码器电池欠电压告警	0xE017
18.	驱动器内部告警	0xE019
19.	编码器通信异常告警	0xE020
20.	编码器通信超时告警	0xE022
21.	编码器数据异常告警	0xE024
22.	位置限位告警	0xE026
23.	位置规划参数异常告警	0xE027
24.	SDO 写入失败告警	0xE028
25.	寻原点配置错误	0xE029
26.	编码器内部告警	0xE030
27.	能耗制动电阻过载告警	0xE031
28.	动态制动停机超时告警	0xE032
29.	TF 卡载入异常	0xE033

11.3.2 告警处理方法

本节介绍了部分告警的原因及处理方法。

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理建议
1.	控制电源欠压告警	0xE000	控制电源电压过低	控制电源恢复正常电压
2.	环境温度过高	0xE001	环境温度过高	降低环境温度,使温度处于驱动器正常工作环境温度内
3.	STO 触发	0xE002	触发了急停开关	急停开关恢复正常
4.	推力监测饱和告警	0xE003	伺服参数 0x20A7 设定值大于零且实际推力电流超出了 0x20A7 设定值	实际推力电流低于 0x20A7 设定值
5.	CPU1 过载告警	0xE004	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
6.	CPU2 过载告警	0xE005	驱动器内部原因	重启或更换驱动器
7.	更改了重上电有效参数	0xE006	修改了重上电有效参数	软复位或重启驱动器
8.	急停开关触发	0xE007	配置为“急停开关”的 DI 通道开关触发	配置为“急停开关”的 DI 通道开关恢复
9.	机械原点未标定	0xE008	1. 驱动器未成功执行寻原点 2. 发生上电位置偏差过大故障,且用户在清除故障时判定机械原点已丢失	1. 驱动器成功执行回原点操作 2. 退出 PP 或 CSP 模式时
10.	电机过载告警	0xE009	1. 电机负载过大 1) 实际机械负载过大 2) 机械负载存在卡死现象 3) 电机抱闸未释放 2. 电机加减速时间设置过小 3. 电机参数设置错误 4. 驱动器内部电流采样电路异常 5. 驱动器抱闸电路异常	1. 减小电机实际机械负载 2. 增大电机运行时的加减速时间 3. 检查机械负载传动方式,确保无卡死等现象 4. 检查电机抱闸接线确保接线可靠 5. 检查电机参数,确保电机参数设置正确 6. 更换大容量电机 7. 更换驱动器
11.	速度限制告警	0xE010	1. 速度模式下,速度目标值超出了允许最高速度 2. 位置模式下,位置调节器输出超出了允许最高速度 3. 伺服参数设置不合理	1. 减小速度目标值或速度规划值 2. 更换最高速度的电机 3. 根据实际情况重新设置参数 0x607F 最大规划速度
12.	直流母线欠压告警	0xE011	1. 驱动器动力输入电源电压过低 2. 驱动器内部电压采样电路异常	1. 调整驱动器动力输入电源至允许范围 2. 更换驱动器
13.	故障历史记录异常	0xE012	驱动器内部原因	软复位或重启驱动器

序号	故障名称	故障代码	可能原因	处理建议
14.	AD 校正系数无效	0xE013	驱动器内部原因	软复位或重启驱动器
15.	CoE 通讯参数异常	0xE014	驱动器内部原因	软复位或重启驱动器
16.	冗余标志位异常	0xE015	驱动器内部原因	软复位或重启驱动器
17.	不支持设定控制模式	0xE016	1. 控制器设定了驱动器不支持的控制模式 2. 控制器与伺服通讯建立后, 未指定控制模式	上位机设定正确的控制模式
18.	编码器电池欠电压告警	0xE017	1. 编码器未外接电池或电池接线不良 2. 编码器电池欠电压 3. 编码器电池线正负接反或者破皮对地短路	1. 检查编码器电池接线并确保接线可靠 2. 更换电池 3. 若不想使用该功能, 可通过修改参数 0x201B 或 0x201C 禁止编码器电池低电压检出功能
19.	驱动器内部告警	0xE019	驱动器出厂测试未通过	更换驱动器
20.	编码器通信异常告警	0xE020	1. 编码器发生故障 2. 电机编码器接线异常(比如断线) 3. 电机编码器接线受到干扰(比如未采用屏蔽双绞线; 与电机动力线耦合在一起; 驱动器地线未可靠连接等) 4. 驱动器周围存在强干扰源	1. 更换编码器 2. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确 3. 编码器线缆, 电机动力线缆增加磁环 4. 可靠的连接驱动器地线 5. 移除驱动器周围强干扰源, 或者驱动器与周围强干扰源独自供电
21.	编码器通信超时告警	0xE022	1. 编码器发生故障 2. 电机编码器接线异常(比如断线)	1. 更换编码器 2. 检查电机编码器接线并确保接线规范正确
22.	编码器数据异常告警	0xE024	1. 编码器故障 2. 驱动器内部原因	1. 更换编码器 2. 软复位或重启驱动器
23.	位置限位告警	0xE026	1. 位置目标值超出了软限位范围 2. 触发了硬限位开关	1. 使位置值处于软限位范围内 2. 检查限位开关状态并确保硬限位开关未触发
24.	位置规划参数异常告警	0xE027	1. 规划加速度, 规划减速度, 规划速度中任意一个设置为 0 2. 规划减速度设置过小	合理设置规划加速度, 规划减速度, 规划速度等参数
25.	SDO 写入失败告警	0xE028	写 SDO 对象失败	执行故障清除命令
26.	寻原点配置错误	0xE029	寻原点相关参数设置错误	正确设置寻原点相关参数
27.	编码器内部告警	0xE030	编码器电池电压过低或未接电池	编码器电池电压恢复正常, 执行编码器清零

第12章 安全功能

12.1 概述

IEC61508-1 中定义了安全功能：

- 包含有一个或几个电气/电子/可编程电子装置的安全相关系统；
- 包含了 E/E/PE 安全相关系统所执行的安全功能失效引起的可能危险；
- 主要针对其失效对人和/或环境安全产生影响的 E/E/PE 安全相关系统；
- 考虑了 E/E/PE 安全相关系统、其他技术安全相关系统和外部风险降低设施，以便能系统地、以基于风险的方式确定 E/E/PE 安全相关系统的安全规范。
- 用整体安全生命周期模型作为技术框架，系统地论述了为保证 E/E/PE 安全相关系统功能安全需要的活动。

为了保护作业人员免受机器活动部位危险动作的伤害，降低使用机器时的风险，提高其安全性，CDS7 伺服驱动器内置了安全功能。

CDS7 伺服驱动器的功能安全性通过安全推力关闭（STO），可防止意外启动和不受控制的停止。

本节描述了 CoolDrive Smart7 系列伺服驱动器 STO 功能的特点和用途。

本节包括关键操作信息，包括预期行为，使用 STO 功能时的运动系统，使用中的限制，以及用户定期测试的要求。



并非 CoolDrive Smart7 产品系列中的所有驱动器都经过功能安全认证，本手册中的信息仅适用于经过认证的驱动器。

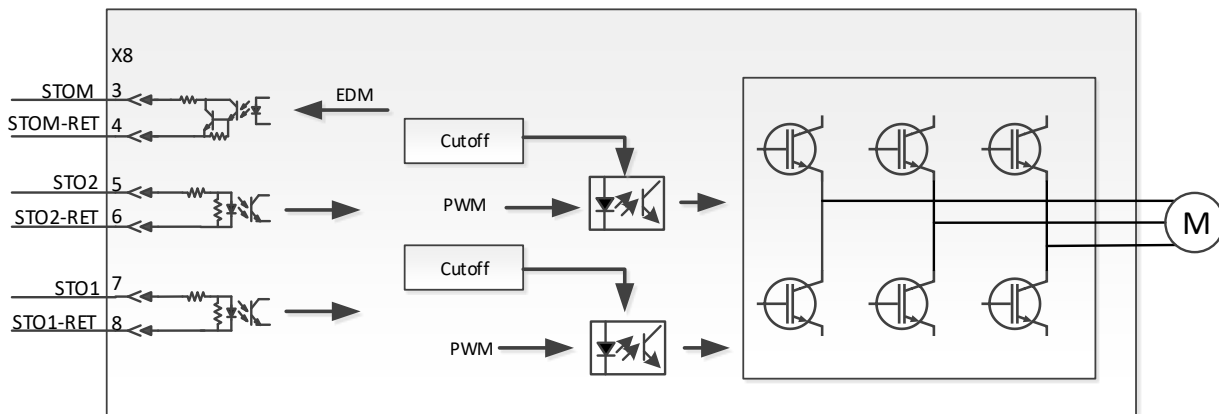
12.2 STO 功能定义

STO 功能在标准 EN / IEC 61800-5-2 中定义为不受控制的停止，并且对应于 IEC 60204-1 的停止类别 0。

标准 EN / IEC 61800-5-2 定义了调速电力驱动系统安全要求功能。根据这个标准，当 STO 功能启用时，不会应用可能导致运动的功率电机。STO 功能可用于需要断电以防止意外的情况启动。

12.3 STO 功能实现

CoolDrive Smart7 系列伺服驱动器的安全推力关闭（以下为 STO）功能，是从安全输入信号通过硬件电路强制关闭伺服驱动器内部的功率器件的驱动信号，从而关闭电机的输出推力。



12.4 安全功能风险评估

在使用 STO 安全功能时请务必进行设备的风险评估，确认设备达到标准中的安全级别。

为了满足 EN ISO 13849-1 中的 PL e 及 IEC 61508 中的 SIL3，必须通过伺服驱动器进行伺服参数 0x21A0 设置自诊断功能开关使能，并且通过上位进行 EDM 信号的监视。未通过上述步骤时变为 PL d 及 SIL2。

即使使用了 STO 功能,也仍可能存在以下危险。

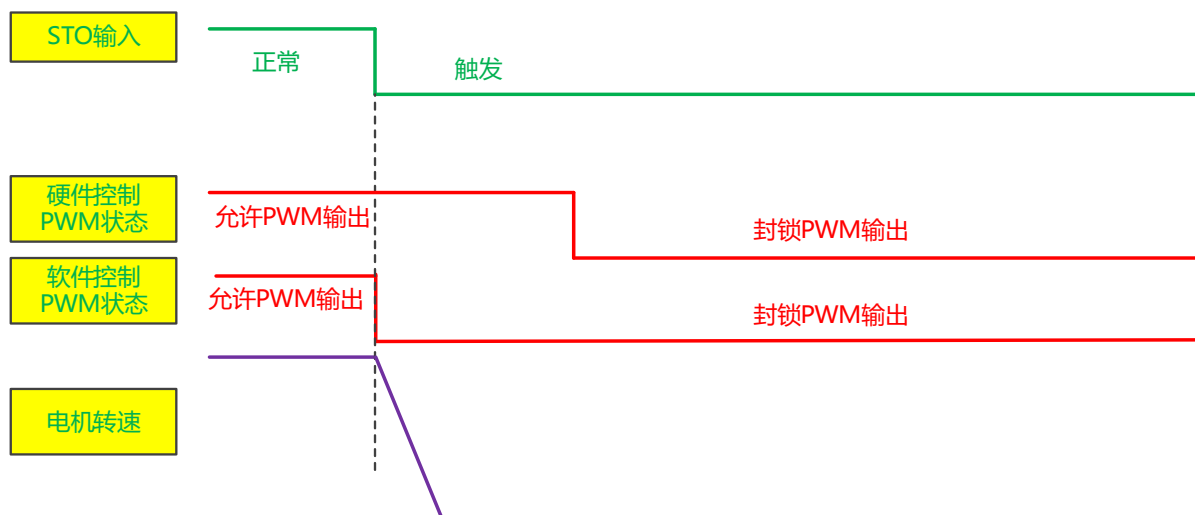
- 在伺服电机运转时运行此功能,虽然伺服电机的电源已被切断,但由于惯性电机还会继续运动一段时间。请设计安全系统以保障伺服电机完全停止前不会发生危险。
- 应用于垂直重力轴等情况下,受重力影响电机将动作,请预先设置机械式制动器使电机停止的措施。此外,请注意伺服驱动器的伺服制动器电路、动态制动器电路、伺服电机的保持制动器并非安全保护措施。
- 若伺服驱动器功率器件发生故障并引发伺服电机相间短路,伺服电机可在最大 180 度电气角的范围内动作并继续保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。
- 机械安装及更换驱动器时,请务必进行本功能的确认试验。若出现输入输出信号接线错误等情况,可能影响本功能的正常使用,导致危险发生。
- 本功能动作时,并未切断驱动器的输入电源。对驱动器进行保养、点检时,为防止触电请在断电后再进行作业。
- EDM 输出信号并非安全输出。请勿用于故障监视功能以外的用途。



错误使用，可能导致人身事故，请进行风险评估以确保在以上情况下也能保证安全。

12.5 STO 动作时序

伺服驱动器正常运行时 STO 动作时序图：

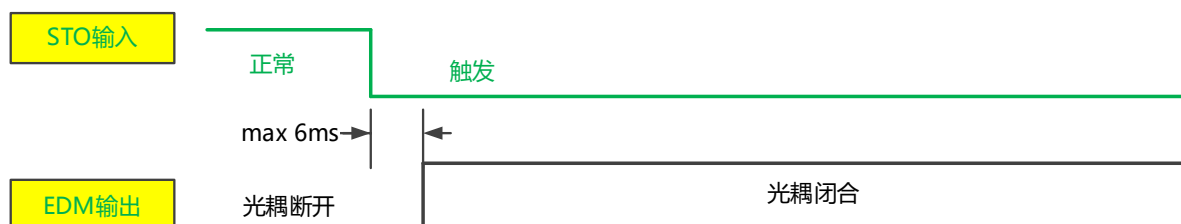


12.6 STO 故障检测监控 (EDM)

故障检测监控(EDM)输出用于监控 STO 电路或安全装置与 STO 输入间的接线故障的信号。STO 输入信号与故障检测监控输出的关系见下表。

信号名称	逻辑关系			
STO1 输入	ON	ON	OFF	OFF
STO2 输入	ON	OFF	ON	OFF
EDM 输出	OFF	OFF	OFF	ON

通过 2 通道 STO 输入信号设置为 OFF 时，安全功能启动时，EDM 输出信号将在最大 6ms 内 ON。



服务支持

您可以通过以下联系方式获取服务支持：

北京总部

地址：北京市丰台区外环西路 26 号院 15 号楼北栋

电话：+86-10-83682922

上海分公司

地址：上海市嘉定新城德富路 1199 号太湖世家环球大厦 22 层 09-11 室

电话：+86-21-69582344

济南办事处

地址：山东省济南市槐荫区恒大金碧新城 17 号楼 1 单元 2602 室

电话：+86 15810975276

成都办事处

地址：四川省成都市郫都区蜀都万达广场 14-2-1005 号

电话：+86 13808173870

深圳办事处

地址：广东省深圳市宝安区宝安大道 6099 号星港同创汇天玑座 208

电话：+86 18207551862

微信公众号：清能德创

官网：<http://www.tsino-dynatron.com/>