XINJE

DS1C 系列二合一

伺服驱动器用户手册

无锡信捷电气股份有限公司

资料编号：SC1 01 20260828 1.0

XINJE 信捷电气

DS1C 系列二合一

伺服驱动器用户手册

安全注意事项

目录

伺服系统的选型 1

伺服系统的安装 2

伺服系统的配线 3

操作面板的使用 4

伺服的调试与运行 5

伺服增益的调整 6

基本功能的使用 7

基础模式的使用 8

EtherCAT 总线通讯 9

EtherCAT 总线控制模式 10

对象字典详细说明 11

参数一览表 12

报警分析 13

通讯案例 14

附录

手册更新日志

基本说明

●感谢您购买了信捷 DS1C 系列二合一伺服驱动产品。

●本手册主要介绍 DS1C 系列二合一伺服驱动器、MS 系列伺服电机的产品信息。

●在使用产品之前，请仔细阅读本手册，并在充分理解手册内容的前提下，进行接线。

●请将本手册交付给最终用户。

本手册适合下列使用者参考

●伺服系统设计者

●安装及配线工作者

●试运行及伺服调试关注者

●维护及检查工作者

手册的获取途径

信捷官网下载

网址：www.xinje.com

路径：服务与支持-下载中心

扫描下方二维码查阅

责任申明

●手册中的内容虽然已经过仔细的核对，但差错难免，我们不能保证完全一致。

●我们会经常检查手册中的内容，并在后续版本中进行更正，欢迎提出宝贵意见。

●手册中所介绍的内容，如有变动，请谅解不另行通知。

联系方式

如果您有关于本产品的使用问题，请与购买产品的代理商、办事处联系，也可以直接与信捷公司联系。

●总机：0510-85134136

●热线：400-885-0136

●传真：0510-85111290

●网址： www.xinje.com

●邮箱：xinje@xinje.com

●地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 816 号

●欧盟授权代表信息请参考：附录 1-2 制造商与欧盟授权代表信息

WUXI XINJE ELECTRIC CO. LTD. 版权所有

未经明确的书面许可，不得复制、传翻或使用本资料及其中的内容，违者要对造成的损失承担责任。

保留包括实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。

二〇二六年 四月

安全注意事项

在使用本产品之前，请务必仔细阅读这一部分的内容，并在充分了解产品的使用、安全、注意事项等内容后操作。请在非常注意安全的前提下，正确进行产品接线。

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

危险 **Danger**	为防止触电，安装接线前，请务必断开电源，必须接好接地端子，请按照用户使用手册规范操作。 Never fail to connect Protective Earth(PE) terminal.Readthe manual and follow the safety instructions before use.
高压注意 **Hazardous Voltage**	本设备使用高压 220V 供电，带电状态下或电源切断后 15 分钟内，请不要触碰接线端子，否则可能导致触电。 The equipment is powered by 220V at high voltage.Please do not touch terminals within 15 minutes after disconnect the power, risk of electric shock.
高温注意 **High Temperature**	通电后请勿触摸散热器，否则有被烫伤的风险。 Do not touch the radiator after electrification, risk of scald.
室内安装 **Indoor Only**	请安装在无日晒雨淋的室内。 Please install it indoors without sun and rain.

在产品使用过程中可能引发的问题基本载入了安全注意事项，其他未竟事项，请遵守基本的电气操作规程。

产品确认注意

1. 受损的驱动器、缺少零部件的驱动器，或者是型号不符合要求的驱动器，请勿安装。
2. 错误使用时，可能会产生危险，有可能受到中度的伤害或受轻伤的情况下，以及有可能造成财产损失。

安装注意事项

1. 安装接线前、请务必断开电源、防止触电危险。
2. 禁止将本产品暴露在有水气、腐蚀性气体、可燃性气体等物质的场所下使用，造成触电和火灾危险。
3. 请勿直接触摸产品的导电部位，有可能引起误动作、故障。
4. 错误使用时，可能会产生危险，引发人身伤亡或者受到严重伤害，以及有可能造成严重的财产损失。

接线注意事项

1. 请将 AC 电源正确连接到驱动器的专用电源端子上 L/N 或者 L1/L2/L3 或者 R/S/T。请勿将驱动器的输出端子 U、V、W 与三相电源连接。
2. 请正确连接地线，接地不良可能会造成触电。请使用 2mm2 的电线对驱动器的接地端子进行接地。
3. 请锁紧端子的固定螺丝，否则可能会造成火灾。

4．在对驱动器进行接线操作前，请务必断开所有外部电源。

5．布线请保证编码器线、动力线处于松散状态，不要绷紧，以免线缆破损。



操作注意事项

1．驱动器运行后，请勿触摸电机的旋转部分，有受伤的危险。

2．请注意试运行电机一次，勿将电机与机械相连，有受伤的可能。

3．连接机械后，请先设定好合适的参数再运行，否则有可能造成机械失控或故障。

4．在运行中，请勿触摸散热器，有被烫伤的危险。

5．带电状态下，请勿改变配线，有受伤的危险。

6．请勿频繁开关电源，若需多次开关电源、请控制在 2 分钟 1 次。



保养与检查

1．禁止接触伺服驱动器和伺服电机内部，否则可能会造成触电。

2．电源启动时，禁止拆下驱动器面板，否则可能会造成触电。

3．电源关闭 10 分钟内，不可接触接线端子，否则残余电压可能造成触电。



配线注意

1．请不要将动力线和控制信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。动力线和控制信号线相隔 30 厘米以上。

2．对于信号线、编码器（PG）反馈线，请使用多股绞合线与多芯绞合整体屏蔽线。对于配线长度，信号输入线最长为 3 米，PG 反馈线最长为 20 米。

目录

目录 iv
产品到货时的确认 1
1. 伺服系统的选型 2
1.1 伺服驱动器选型 2
1.1.1 型号命名 2
1.1.2 铭牌说明 2
1.1.3 各部分说明 3
1.1.4 性能规格 4
1.1.5 电气规格 5
1.2 伺服电机选型 6
1.2.1 型号命名 6
1.2.2 各部分说明 8
1.2.3 轴向载荷&径向载荷 9
1.3 线缆选型 9
1.3.1 型号命名 9
1.3.2 线缆引脚定义说明 11
1.4 制动电阻选型 14
1.5 外围元器件选型 15
1.5.1 熔断器 15
1.5.2 断路器 15
1.5.3 电磁接触器 16
1.5.4 EMC 滤波器 16
1.5.5 磁环和磁扣 16
2. 伺服系统的安装 17
2.1 伺服驱动器的安装 17
2.1.1 安装场所 17
2.1.2 环境条件 17
2.1.3 安装标准 18
2.2 伺服电机的安装 20
2.2.1 环境条件 20
2.2.2 安装注意事项 21
2.2.3 安装场所 22
2.3 伺服线缆的安装 23
2.3.1 线缆安装说明 23

2.3.2 信捷线缆规格 25
2.4 伺服驱动器的外形尺寸 27
2.5 伺服电机的外形尺寸 28
3. 伺服系统的配线 31
3.1 主电路配线 32
3.1.1 伺服驱动器端子排布 32
3.1.2 主电路、动力端子及说明 33
3.1.3 CN0、CN2 端子说明 34
3.1.4 CN1、CN3 通讯口说明 35
3.2 信号端子分类及功能 37
3.2.1 SI 输入信号 37
3.2.2 SO 输出信号 38
3.3 失电制动器（抱闸）接线 40
3.4 制动电阻接线 41
4. 操作面板的使用 42
4.1 操作面板说明 42
4.2 面板显示状态说明 42
4.2.1 操作面板显示 43
4.2.2 各类简码显示说明 43
4.2.3 各运行模式下的状态显示 44
4.2.4 U 组监控参数 46
4.3 P 组参数设定 50
4.3.1 输入/输出 SI、SO 相关 P 组参数设定举例 51
4.3.2 负数值 P 组参数设定举例 51
4.4 F 组辅助参数 52
4.4.1 F0-XX 52
4.4.2 F1-XX 53
4.4.3 FE-XX 55
5. 伺服的调试与运行 56
5.1 新机调试流程 56
5.1.1 上电前接线检查&周围环境确认 56
5.1.2 接通电源 57
5.1.3 空轴试运行、点动调试 57
5.1.4 电机旋转方向确认 59
6. 伺服增益的调整 60
6.1 伺服增益调整概述 60
6.1.1 概述和流程 60
6.1.2 几种调整的区别 61
6.2 转动惯量推定 62
6.2.1 概述 62
6.2.2 注意事项 62
6.2.3 操作工具 63

6.2.4 操作步骤 63
6.3 快速调整 68
6.3.1 概述 68
6.3.2 快速调整步骤 68
6.3.3 刚性等级对应增益参数 68
6.3.4 注意事项 72
6.4 自动调整 73
6.4.1 概述 73
6.4.2 注意事项 73
6.4.3 操作工具 73
6.4.4 内部指令自整定操作步骤 74
6.4.5 外部指令自整定操作步骤 79
6.4.6 相关参数 80
6.5 手动调整 82
6.5.1 概述 82
6.5.2 调整步骤示例 83
6.5.3 调整的增益参数 83
6.6 自适应调整 85
6.6.1 概述 85
6.6.2 注意事项 85
6.6.3 操作步骤 85
6.6.4 惯量模式及相关参数 85
6.6.5 推荐惯量比参数 86
6.6.6 自适应相关参数效果 87
6.6.7 自适应有效时变为无效的参数 87
6.7 振动抑制 89
6.7.1 概述 89
6.7.2 操作工具 89
6.7.3 振动抑制（面板） 89
6.7.4 振动抑制（上位机软件） 90
6.7.5 振动抑制（手动设置） 93
6.7.6 振动抑制（easyFFT） 93
6.7.7 陷波滤波器 94
6.8 增益调整应用功能 97
6.8.1 模型环控制 97
6.8.2 转矩扰动观测 99
6.8.3 增益调整参数 99
6.8.4 增益切换 99
6.9 增益调整相关 106
6.9.1 出现负载晃动时 106
6.9.2 出现振动时 106

6.9.3 出现噪音时 106
7. 基本功能的使用 107
7.1 绝对值系统 107
7.1.1 绝对值系统的设定 107
7.1.2 更换电池 107
7.1.3 旋转圈数上限设定值 109
7.1.4 绝对值编码器位置标定 109
7.2 失电制动器（抱闸） 111
7.3 停止方式设定 116
7.3.1 伺服 OFF 以及报警停机 116
7.3.2 普通模式下超程时的停车方式 117
7.3.3 总线模式超程时的停车方式 119
7.4 黑匣子功能 124
7.5 IO 强制功能 127
7.5.1 参数定义 127
7.5.2 举例演示 127
8. 基础模式的使用 129
8.1 位置控制 129
8.1.1 位置模式通用 129
8.1.2 参考原点（老回原） 138
8.1.3 新回原点功能 140
8.1.4 位置控制（内部位置指令） 158
8.2 速度控制 167
8.2.1 速度模式通用控制 167
8.2.2 速度控制（内部设定速度） 171
8.3 转矩控制 174
8.3.1 转矩控制（内部设定） 174
8.4 辅助功能 177
8.4.1 防堵转保护 177
8.4.2 转矩限制 177
8.4.3 速度限制 178
8.4.4 输入输出端子分配 178
8.4.5 输入端子功能说明 180
8.4.6 输出端子功能说明 181
9. EtherCAT 总线通讯 187
9.1 EtherCAT 技术概览 187
9.1.1 EtherCAT 概述 187
9.1.2 系统构成（主站、从站构成） 187
9.2 EtherCAT 通信规格 188
9.2.1 通讯规格一览表 188
9.2.2 EtherCAT 帧结构 189

9.2.3 状态机 ESM 190
9.2.4 从站控制器 ESC 191
9.2.5 SII 区域（0000h～003Fh） 193
9.2.6 SDO（服务数据对象） 193
9.2.7 PDO（过程数据对象） 196
9.2.8 通信同步模式 197
10. EtherCAT 总线控制模式 199
10.1 EtherCAT 操作 199
10.2 CSP 模式 200
10.2.1 相关参数 201
10.2.2 常用参数 206
10.3 CSV 模式 207
10.3.1 相关参数 208
10.3.2 常用参数 212
10.4 CST 模式 213
10.4.1 相关参数 214
10.4.2 常用参数 218
10.5 HM 模式 219
10.5.1 相关参数 220
10.5.2 常用参数 229
10.5.3 回原点方式 230
10.6 PP 模式 247
10.6.1 相关参数 248
10.6.2 常用参数 257
10.7 PV 模式 259
10.7.1 相关参数 260
10.7.2 常用参数 267
10.8 TQ 模式 268
10.8.1 相关参数 269
10.8.2 常用参数 273
10.9 模式共通功能 275
10.9.1 模式互切功能 275
10.9.2 停车方式 275
10.9.3 探针功能（位置箝位请求/解除） 282
10.9.4 数字输入（60FDh/68FDh) 288
10.9.5 数字输出（60FEh/68FEh） 289
10.9.6 位置信息位置 292
10.9.7 总线模式下的超程功能 299
10.9.8 远程 I/O 功能 304
10.9.9 级联报警功能 305
11. 对象字典详细说明 306

11.1 对象字典区域分配 306
11.2 COE 通信区域（0x1000-0x1FFF） 307
11.2.1 对象一览 307
11.2.2 设备信息 310
11.2.3 同步管理器通讯类型（1c00h） 311
11.2.4 PDO 映射 312
11.2.5 同步管理器 2/3（1C32h、1C33h） 315
11.3 伺服参数区域（0x2000~0x5FFF） 319
11.3.1 对象一览 319
11.3.2 对象概述 320
11.4 驱动 Profile 区域（0x6000~0x6FFF） 321
11.4.1 对象一览 321
11.4.2 PDS（Power Drive Systems）规格 324
11.4.3 控制字（6040h/6840h） 327
11.4.4 状态字（6041h/6841h） 328
11.5 控制模式设定 330
11.5.1 支持的驱动模式（6502h/6D02h） 330
11.5.2 控制模式（6060h/6860h） 331
11.5.3 当前控制模式（6061h/6861h） 332
12. 参数一览表 333
12.1 伺服参数一览表 333
12.1.1 P 组功能参数表 333
12.1.2 F 组功能参数 354
12.1.3 U 组监控参数 355
12.2 对象字典一览表 360
12.2.1 对象字典区域分配 360
12.2.2 COE 通信区域（0x1000-0x1FFF） 360
12.2.3 伺服参数区域 363
12.2.4 驱动 Profile 区域（0x6000-0x6FFF） 364
12.3 用语集 389
13. 报警分析 390
13.1 EtherCAT 通讯关联异常报警 390
13.2 EtherCAT 通讯非关联异常报警 395
13.2.1 普通报警参数一览表 395
13.2.2 普通报警类型分析 398
13.3 异常（报警）读取 410
13.4 异常（报警）清零 410
14. 通讯案例 412
14.1 信捷 XG2/XDH 与信捷 DS1C 二合一伺服 EtherCAT 通讯实例 412
14.1.1 系统配置 412
14.1.2 系统拓扑 412

14.1.3 调试步骤 413
附录 438
附录 1 认证及标准要求 438
附录 1-1 本产品适用的欧盟指令及符合性标准 439
（1） 符合 EMC 指令和标准 439
（2） 符合 LVD 低电压指令和标准 439
（3） 关键安全与 EMC 特性说明 439
附录 1-2 制造商与欧盟授权代表信息 440
（1） 制造商信息 440
（2） 德国分公司信息 440
手册更新日志 441

产品到货时的确认

产品到货后，请就以下几个方面确认产品的完好性。

确认项目	备注
到货的产品是否与所定型号相符?	请根据伺服电机、伺服单元的铭牌进行确认。
伺服电机的旋转轴是否运行顺利?	能用手轻轻转动属正常。带抱闸的电机则不转动。
是否有破损的地方?	请从外表整体检查是否有因运输等引起的损伤。
是否有螺丝松动的地方?	用螺丝刀检验是否有松动的地方。
电机代码是否一致?	检查驱动器 U3-70 和电机标签的电机代码是否一致。

如上述所列项目有不妥的地方，请及时与本产品的代理商、办事处或信捷公司的销售部门联系。

1. 伺服系统的选型

1.1 伺服驱动器选型

1.1.1 型号命名

DS1 C-2 □P□ - 2A

显示	产品名称
DS1	伺服驱动器

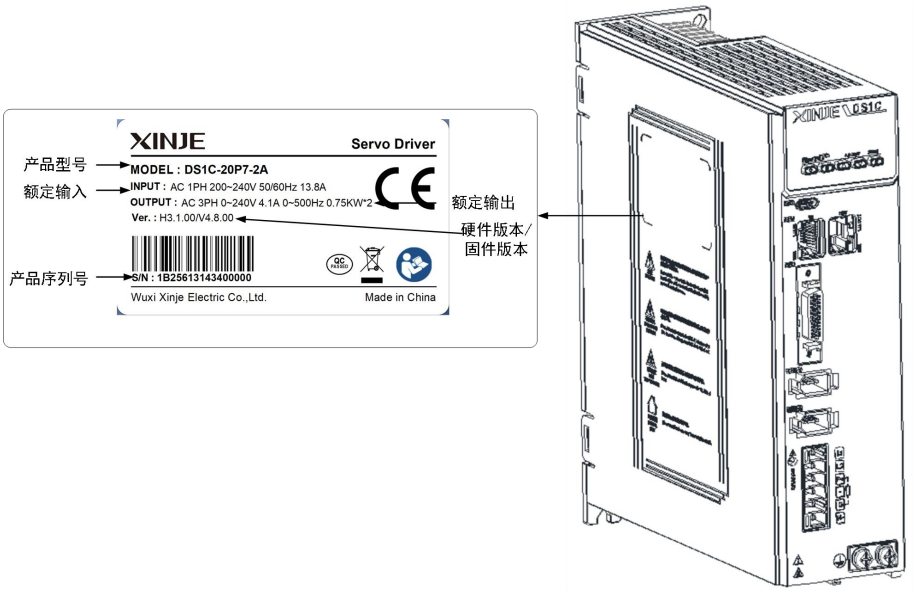
显示	产品系列
C	EtherCAT总线型

显示	额定输入电压
2	AC220V

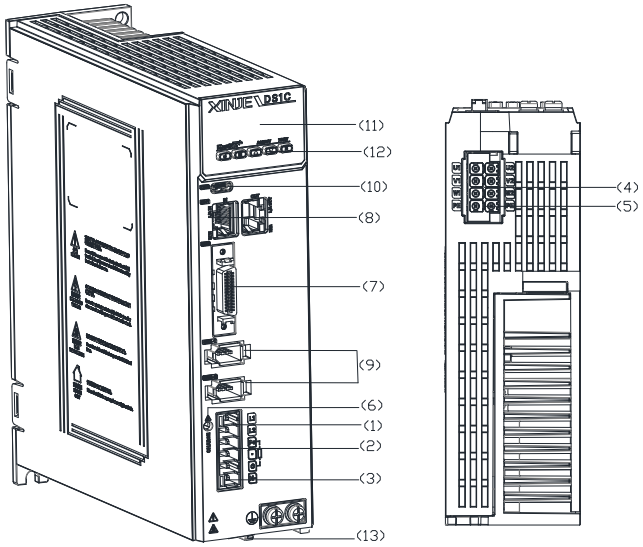
显示	轴数
2A	2轴

显示	额定输出功率
0P4	400W
0P7	750W

1.1.2 铭牌说明



1.1.3 各部分说明



编号	名称	说明
(1)	L1/L2 主回路电源输入端子	参考驱动器铭牌额定电压等级输入主回路电源： L1/L2：单相主回路供电；
(2)	P+、D、C 制动电阻连接端子	使用内置制动电阻时，短接 P+和 D 端子、P+和 C 断开；使用外置制动电阻时，拆掉 P+和 D 短接线、将制动电阻接至 P+和 C 端子。
(3)	P+、N-母线端子	驱动器母线端子。
(4)	U1、V1、W1 伺服电机一动力端子 U2、V2、W2 伺服电机二动力端子	分别连接两台伺服电机 U/V/W 相。
(5)	PE 电机接地端子	与电机接地端子连接，进行接地处理。
(6)	CHARGE 母线电压指示灯	用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源 OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。
(7)	CN0：输入输出控制端口	输入输出控制信号端子。
(8)	CN1：EtherCAT 通讯口	EtherCAT 通讯网线接口。
(9)	CN2-1：电机一编码器通讯口 CN2-2：电机二编码器通讯口	分别与两台电机编码器端子连接。
(10)	CN3：Type-C 通讯口	Type-C 通讯接口，与伺服上位机调试软件通讯连接。
(11)	驱动器显示面板	6 位 8 段 LED 数码管，用于显示伺服的运行状态及参数设定。
(12)	驱动面板按键	用于驱动器面板参数修改/查看使用。
(13)	驱动器外挂电池盒卡槽	用于单独的外挂电池盒安装（预留）

1.1.4 性能规格

伺服单元		DS1 二合一系列伺服驱动器
适用编码器		标准：17bit/23bit 通讯编码器
输入电源		DS1C-2□P□-2A：单相 AC200～240V，50/60Hz
控制方式		三相全波整流 IPM PWM 控制正弦波电流驱动方式
产品符合标准		EN 61800-5-1:2007/A11:2021
保护等级		Class I
连接电网系统		TN/TT
IP等级		IP20
使用条件	**使用温度**	-10～+55°C（-10~45°C无需降额，温度超过 45°C时需降额使用，每升高 1°C，需降额 2%）
	保存温度	-20～+60°C
	环境湿度	90%RH 以下（不结露）
	耐振动	4.9m/s^2
	海拔高度	最高 2000m，高于 1000m 时请降额使用（每高 100m 降额 1%）
内置功能	**内部24V电源**	电压范围 20~30V，最大输出电流 200mA
	上位机接口	USB Typc-C 接口（可直接给 CPU 供电）
	编码器通讯速率	2.5M
	总线同步周期	125μs、250μs、500μs、1ms、2ms、4ms、8ms、10ms
输入输出信号	**数字输入**	10 路（轴一：SI1~SI5；轴二：SI6~SI10）
		SI1、SI6：高速 SI 输入，响应时间≤2μs； SI2~SI5、SI7~SI10：低速 SI 输入，响应时间≤1ms
		控制电压：典型电压 DC24V，最小不低于 DC18V，最大允许电压不高于 DC28V。
	数字输出	6 路（轴一：SO1~SO3；轴二：SO4~SO6）
		SO1~SO6，响应时间≤7μs；
		最大负载电流： SO3、SO6： DC 500mA（最大），SO（其他）DC 50mA（最大）；支持 24VDC，最高不超过 30VDC；

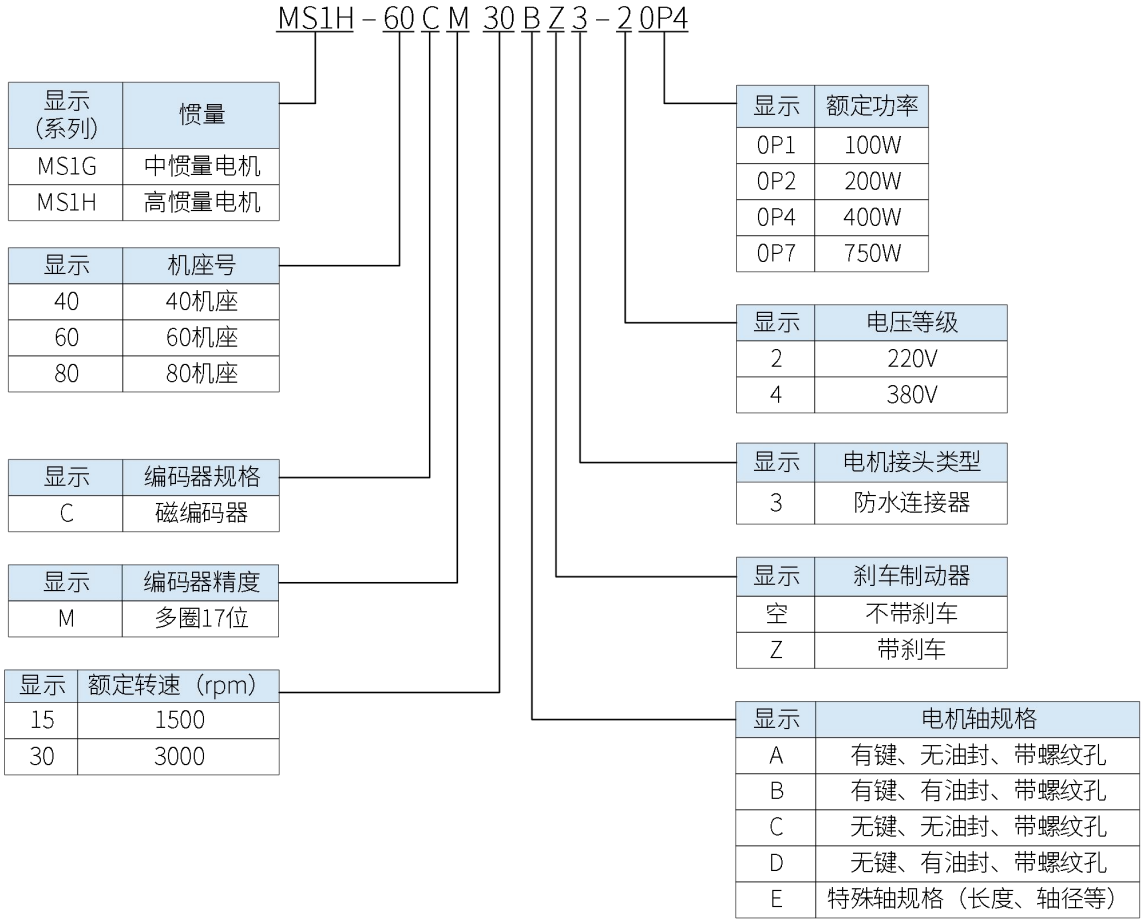
1.1.5 电气规格

驱动器型号	驱动器功率(kW)	连续输出电流（A）	最大输出电流（A）	供电输入电流（A）	供电电源	冷却方式
DS1C-20P4-2A	0.4	2.8	7	8	单相 AC200~240V，50/60Hz	风冷
DS1C-20P7-2A	0.75	4.1	10.25	13.8		风冷

1.2 伺服电机选型

1.2.1 型号命名

■MS1 电机



显示（系列）	惯量
MS1G	中惯量电机
MS1H	高惯量电机

显示	机座号
40	40机座
60	60机座
80	80机座

显示	编码器规格
C	磁编码器

显示	编码器精度
M	多圈17位

显示	额定转速（rpm）
15	1500
30	3000

显示	额定功率
0P1	100W
0P2	200W
0P4	400W
0P7	750W

显示	电压等级
2	220V
4	380V

显示	电机接头类型
3	防水连接器

显示	刹车制动器
空	不带刹车
Z	带刹车

显示	电机轴规格
A	有键、无油封、带螺纹孔
B	有键、有油封、带螺纹孔
C	无键、无油封、带螺纹孔
D	无键、有油封、带螺纹孔
E	特殊轴规格（长度、轴径等）

■MS6 电机

MS6S – 60 C M 30 B Z 3 – 2 0P4 -□

显示（系列）	惯量
MS6S	低惯量电机
MS6G	中惯量电机
MS6H	高惯量电机

显示	机座号
40	40机座
60	60机座
80	80机座

显示	编码器规格
C	磁编码器
T	光电编码器

显示	编码器精度
M	多圈17位
L	多圈23位

显示	额定转速（rpm）
15	1500
20	2000
25	2500
30	3000

显示	类型
S	短机身
H	短机身

显示	额定功率
0P1	100W
0P2	200W
0P4	400W
0P7	750W

显示	电压等级
2	220V
4	380V

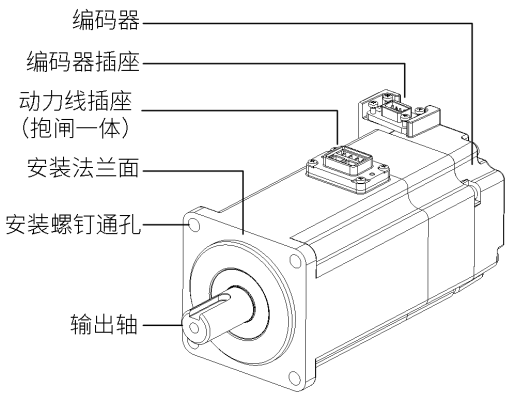
显示	电机接头类型
1	安普插头
2	航插接头
3	防水连接器

显示	刹车制动器
空	不带刹车
Z	带刹车

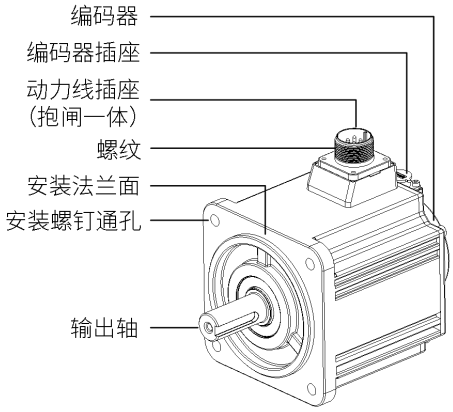
显示	电机轴规格
A	有键、无油封、带螺纹孔
B	有键、有油封、带螺纹孔
C	无键、无油封、带螺纹孔
D	无键、有油封、带螺纹孔
E	特殊轴规格（长度、轴径等）

- 目前编码器种类选型只有 CM、TL 的组合选配!

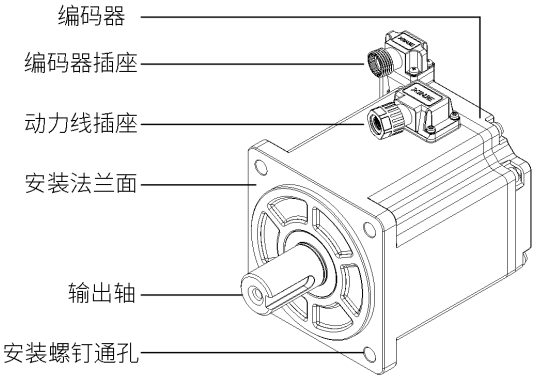
1.2.2 各部分说明



B3电机

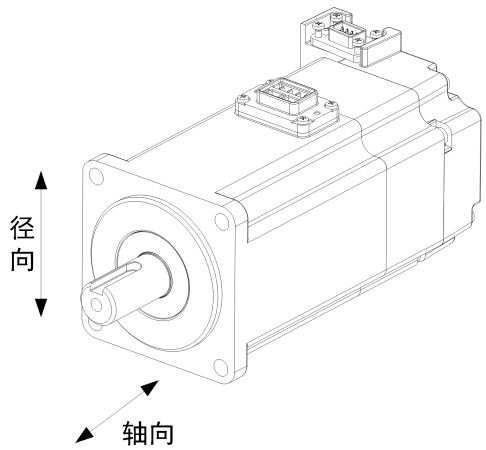


B2电机



B4电机

1.2.3 轴向载荷&径向载荷



机座号	40	60	80
轴向载荷	54N	74N	147N
径向载荷	78N	245N	392N

1.3 线缆选型

1.3.1 型号命名

●编码器线缆型号

CP – SC T – M - 02

显示	线缆类型
CP	普通型-编码器线
CPT	高柔型-编码器线
CPG	高柔耐油型-编码器线

显示	插头类型
SP	安普插头
SC	10芯小航空插头
SE	B3正出线插头（电机侧）
SF	B3反出线插头（电机侧）
SW	防水航空插头-S02电机
SL	普通航空插头
ZDL	直插型航空插头

显示	长度（M）	显示	长度（M）
02	2	12	12
03	3	16	16
05	5	20	20
08	8	25	25
10	10	30	30

显示	电池盒类型
M	不带电池盒
B	100机座及以上带电池盒
BM	80机座及以下带电池盒

显示	插头类型
空	卡扣型
T	螺纹卡扣型

●动力线线缆型号

CM T – P 07 A - M - 03

显示	线缆类型
CM	动力线-无抱闸
CMB	动力线-带抱闸

显示	线缆类型
T	高柔型
G	高柔耐油型
空	普通型

显示	电机插头类型
P	小功率4芯安普插头
W	小功率6芯防水小航插
L	4芯小型航空插头
XL	4芯中型航空插头
V	4芯防水塑料航空插头
D	O型端子
E	B3正出线插头（电机侧）
F	B3反出线插头（电机侧）

显示	长度（M）	显示	长度（M）
02	2	03	3
05	5	08	8
10	10	12	12
16	16	20	20
25	25	30	30

显示	线缆类型
M	白色安普
空	黑色安普

显示	驱动器侧端子
A/B/T	针型端子
空	U型端子

显示	线径（mm^2）	显示	线径（mm^2）
03	0.3	25	2.5
05	0.5	60	6
07	0.75	100	10
15	1.5		

●EtherCAT通讯线线缆型号

JC – CB – 1

显示	线缆类型
JC	EtherCAT配套通讯线缆统称

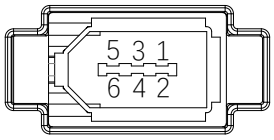
显示	插头类型
CB	超五类网线

显示	长度（m）	显示	长度（m）
0P2	0.2	3	3
0P3	0.3	5	5
0P5	0.5	10	10
1	1	20	20

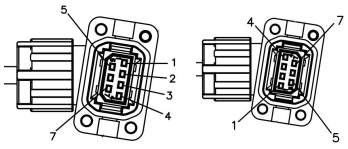
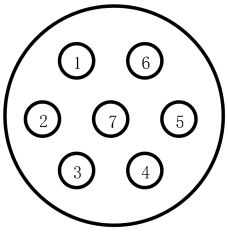
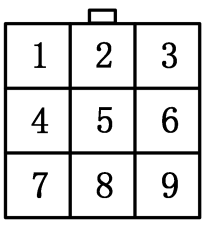
1.3.2 线缆引脚定义说明

●编码器线缆

（1）伺服驱动器侧编码器线缆焊线引脚定义

连接器外观	接口引脚定义	
	序号	定义
	1	5V
	2	GND
	3	/
	4	/
	5	485-A
	6	485-B

（2）电机侧编码器线缆焊线引脚定义

电机型号	连接器引脚	接口引脚定义	
MS1/MS6-40、60、80 机座 B3 电机 （线缆型号：CP(T)-SE/SF-M/BM-长度）	 正出线 反出线 （使用视角）	序号	定义
		1	5V
		2	GND
		3	电池+
		4	电池-
		5	485-A
		6	485-B
		7	屏蔽线
MS6-60、80 机座 B2 电机 （线缆型号：CP(T)-SV-M/BM-长度）		序号	定义
		1	GND
		2	电池+
		3	电池-
		4	485-A
		5	485-B
		6	5V
		7	屏蔽线
MS6-40、60、80 机座 B1/B4 电机 （线缆型号：CP(T)-SP-M/BM-长度）		序号	定义
		1	电池+
		2	电池-
		3	屏蔽线
		4	485-A
		5	485-B
		6	/
		7	5V
		8	GND
		9	/

电池盒说明:

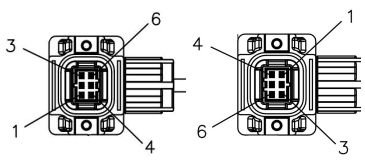
上述编码器中包含电池+、电池-的引脚定义的线缆用于绝对值电机，非绝对值电机线缆无此引脚。仅绝对值电机适配线缆外挂电池盒，该电池盒内置一颗 3.6V/2.7Ah 大容量电池，且具有断电更换电池功能，使用时间≥2 年，更换电池方式参照 7.1.2 更换电池。

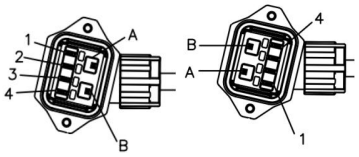
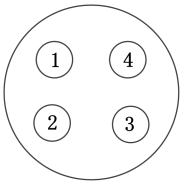
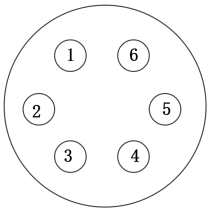
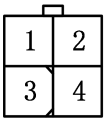
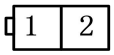
●动力线线缆

（1）伺服驱动器侧动力线引脚定义

驱动器侧接头类型	接头示意图	接头类型对应线缆型号	接口引脚定义	
			颜色	定义
针型端子		CM(B)(T/G)-E03A CM(B)(T/G)-E05A	红	U
			白	V
			黑	W
			黄绿	PE
			蓝	BK+
			棕	BK-
针型端子		CM(B)(T)-V07A-M	颜色	定义
			棕	U
			黑	V
			蓝	W
			黄绿	PE
			蓝	BK+
			棕	BK-
U 型端子		CM(T/G)-P07A-M-长度、 CB(T)-P03-长度）	颜色	定义
			红	U
			白	V
			黑	W
			黄绿	PE
			蓝	BK+
			棕	BK-

（2）电机侧动力线缆焊线引脚定义

电机型号	连接器引脚	接口引脚定义	
		序号	定义
MS1/MS6-40 机座 B3 电机 （线缆型号：CM(B)(T/G)-E03A）	 正出线 反出线 （使用视角）	1	W
		2	V
		3	U
		4	PE
		5	BK+
		6	BK-

<table>
<tr><td>MS1/MS6-60、80 机座 B3 电机
（线缆型号：CM(B)(T/G)-E05A）</td><td>
正出线 反出线
（使用视角）</td><td>序号
1
2
3
4
A
B</td><td>定义
U
V
W
PE
BK+
BK-</td></tr>
<tr><td>MS6-40、60、80 机座 B2 电机
（线缆型号：CM(T)-V07A-M）</td><td></td><td>序号
1
2
3
4</td><td>定义
U
W
V
PE</td></tr>
<tr><td>MS6-40、60、80 机座 B2 抱闸电机
（线缆型号：CMB(T)-V07A-M）</td><td></td><td>序号
1
2
3
4
5
6</td><td>定义
U
W
V
PE
BK+
BK-</td></tr>
<tr><td>MS6-40、60、80 机座 B1/B4 电机
（线缆型号：CM(T/G)-P07A-M-长度）</td><td></td><td>序号
1
2
3
4</td><td>定义
U
W
V
PE</td></tr>
<tr><td>MS6-40、60、80 机座 B1/B4 抱闸电机
（线缆型号：CM(T/G)-P07A-M-长度、CB(T)-P03-长度）</td><td>
（CB(T)-P03-长度）</td><td>序号
1
2</td><td>定义
BK+
BK-</td></tr>
</table>

线缆用于带抱闸电机，非抱闸电机线缆无此引脚，为空端子。

- MS6-B1/B4系列（0.1~1kW）抱闸电机动力线无内置抱闸信号线，需单独选配CB(T)-P03-长度抱闸线缆，其他抱闸电机线缆内置抱闸信号线，无需单独选配，抱闸BK+(蓝色），BK-(棕色）。

1.4 制动电阻选型

当伺服电机由发电机模式驱动时，电力回归至伺服放大器侧，这被称为再生电力。再生电力通过在伺服放大器的平滑电容器的充电来吸收。超出可以充电的能量后，再用制动电阻消耗再生电力。伺服产生再生电力的情况如下所示：

- 减速运行时或减速停止期间；
- 垂直轴向下运行时；
- 外部负载拖动电机旋转时。

伺服驱动器型号	制动电阻连接端子
DS1C-2□P□-2A	1）该机型 400W 无内置制动电阻，放电频繁场合请使用外置制动电阻； 2）使用外置制动电阻，将制动电阻接至 P+和 C 端子，P0-25=功率值，P0-26=电阻值。

下表为各型号电机推荐的外置制动电阻规格。

伺服驱动器型号	内置制动电阻	最小阻值（不能小于此值）	外置制动电阻（推荐阻值）	外置制动电阻（推荐功率值）
DS1C-20P4-2A	/	35Ω	35Ω-	200W 以上
DS1C-20P7-2A	80W40Ω	35Ω	35Ω-	600W 以上

- 阻值越小，放电越快，但过小容易击穿电阻，故选型时尽可能接近下限而不可小于下限。
- 配线时请使用耐高温阻燃的电线，且注意制动电阻表面不与电线接触。

1.5 外围元器件选型

外围元器件	适配机型	说明
熔断器	所有	用于电路过流保护，当电流超过额定值一定时间后，熔断器内部金属丝熔断，切断电路，防止设备损坏或火灾。
断路器		兼具过载和短路保护功能，当检测到异常电流（如过流、短路）时自动跳闸断开电路，保护线路及设备。
电磁接触器		通过电磁线圈控制主电路的通断，用于频繁启停电机、大功率负载等场景。
EMC 滤波器		抑制电网与设备之间的电磁干扰（EMI）。
磁环、磁扣		通过高频阻抗特性吸收线缆中的共模噪声，抑制电磁干扰（EMI）。

- 按照适用法规和本手册的规定安装足够的分支电路短路保护装置。本产品适用额定熔断容量在 5000A 以下，最大电压为 480VAC 的回路。
- 本款为一体双轴伺服驱动器；表格内基础参数代表单轴规格，参数后缀*2 为两路轴参数总和，外接元器件推荐规格是参照双轴合计参数。

1.5.1 熔断器

伺服驱动器型号	驱动器功率(kW)	额定电流（A）	最大电流（A）	推荐规格		
				生产厂家	型号	额定电流（A）
DS1C-20P4-2A	0.4*2	2.8*2	7*2	Bussmann	FWP-20B	20
DS1C-20P7-2A	0.75*2	4.1*2	10.25*2		FWP-35B	35

1.5.2 断路器

伺服驱动器型号	驱动器功率(kW)	额定电流（A）	最大电流（A）	推荐规格		
				生产厂家	型号	额定电流（A）
DS1C-20P4-2A	0.4*2	2.8*2	7*2	正泰	NXB-63 2P C16	16
DS1C-20P7-2A	0.75*2	4.1*2	10.25*2		NXB-63 2P C20	20

1.5.3 电磁接触器

伺服驱动器型号	驱动器功率(kW)	额定电流（A）	最大电流（A）	推荐规格		
				生产厂家	型号	额定电流（A）
DS1C-20P4-2A	0.4*2	2.8*2	7*2	施耐德	LC1 D12	12
DS1C-20P7-2A	0.75*2	4.1*2	10.25*2		LC1 D18	18

1.5.4 EMC 滤波器

伺服驱动器型号	驱动器功率(kW)	额定电流（A）	最大电流（A）	推荐规格		
				生产厂家	型号	额定电流（A）
DS1C-20P4-2A	0.4*2	2.8*2	7*2	夏弗纳	FN 3287-16-44-C33-R65	16
DS1C-20P7-2A	0.75*2	4.1*2	10.25*2		FN 3287-16-44-C33-R65	16

1.5.5 磁环和磁扣

磁环通常安装在驱动器的输入或输出侧附近，建议尽量贴近驱动器本体安装。

当配置在输入侧时，其核心作用是消除电源线路中的传导性电磁干扰；而安装在输出侧时，则能有效抑制驱动器运行时产生的高频辐射干扰，并同步降低电动机轴承中的寄生电流。

对于特定工况下出现的漏电流异常现象以及控制信号线受电磁干扰等问题，可采用环形磁芯或带卡扣式磁芯组件进行针对性处理，前者适用于绕线安装，后者便于快速部署在线缆上。

2. 伺服系统的安装

2.1 伺服驱动器的安装

2.1.1 安装场所

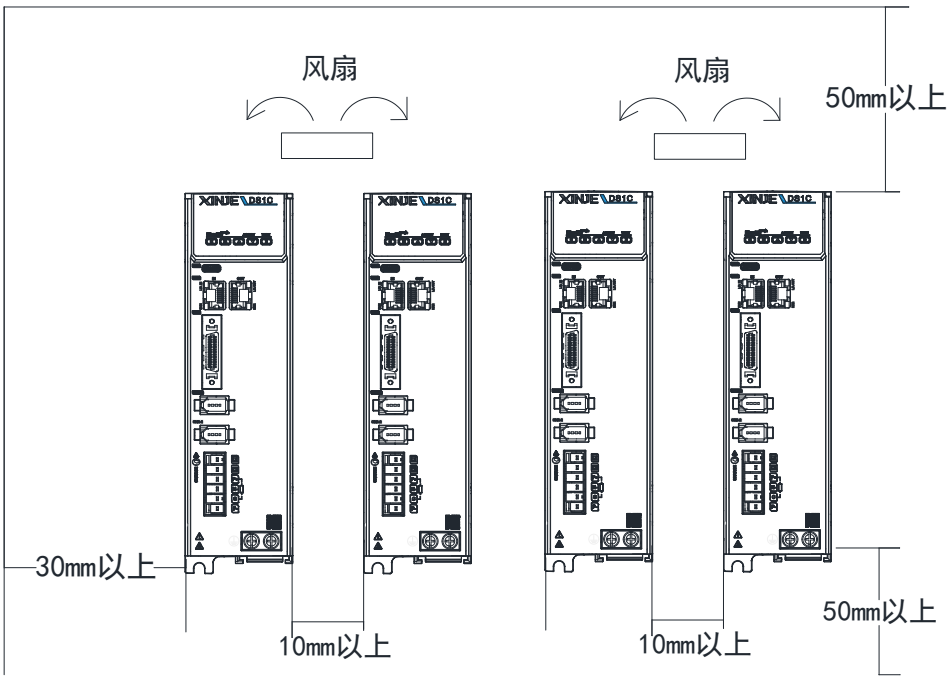
- 请安装在无日晒雨淋的安装柜内；
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 请不要安装在高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境下；
- 无振动场所。

2.1.2 环境条件

项目	描述
使用环境温度	-10～+55°C（-10~45°C无需降额，温度超过 45°C时需降额使用，每升高 1°C，需降额 2%）
使用环境湿度	20~90%RH（不结露）
储存温度	-20~60°C
存储湿度	20~90%RH（不结露）
耐振动	不大于 4.9m/s2
海拔高度	最高 2000m，高于 1000m 时请降额使用（每高 100m 降额 1%）

2.1.3 安装标准

请务必遵守下图所示的控制柜内的安装标准，该标准适用于将多个伺服驱动器并排安装在控制柜内的场合（以下简称“并排安装时”）。



●伺服驱动器的朝向

安装时，请使伺服驱动器的正面（操作人员的实际安装面）面向操作人员，并使其垂直于墙壁。对于底部配有制动电阻的驱动器，请注意安装面的散热，避免驱动器过热，产生火灾。

●冷却

为保证能够通过风扇以及自然对流进行冷却，请参照上图，在伺服驱动器的周围留有足够的空间。

●并排安装时

如上图所示，在横向两侧各留 10mm 以上，在纵向两侧各留 50mm 以上的空间。另外，请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇。为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象，需使控制柜内的温度保持均匀。

●紧凑安装时

750W 及以下驱动器使用紧凑安装方式安装时，需降额至 75%使用。

●控制柜内的环境条件

伺服驱动器的工作环境温度：-10～+55°C（-10~45°C无需降额，温度超过 45°C时需降额使用，每升高 1°C，需降额 2%）
湿度：90%RH（相对湿度）以下。

震动：4.9m/s2。

请不要使其发生冻结、结露等现象。

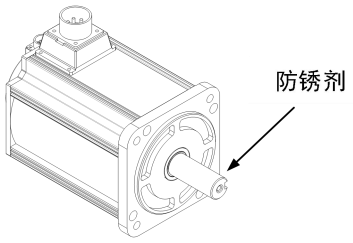
为了保证长期使用的可靠性，请在低于 50°C的环境温度条件下使用。

2.2 伺服电机的安装

MS1 系列伺服电机，可以采取水平方向或者垂直方向进行安装。但是，如果错误安装，或者安装在不合适的地方，则会缩短电机的寿命，或引发意想不到的事故。请按照下述的注意事项，进行正确安装。

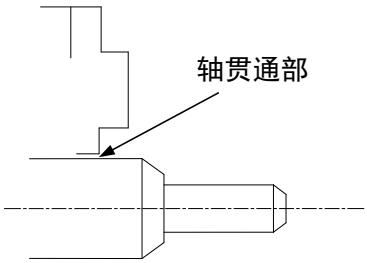
注意

在轴端部涂抹有“防锈剂”，安装电机前，请用浸过“稀释剂”的布将“防锈剂”擦拭干净。在擦拭防锈剂时，请不要让稀释剂接触伺服电机的其它部分。



2.2.1 环境条件

在有水滴或者油滴的场所使用时，通过对电机的处理可以起到防护效果。但是，要对轴贯通部进行密封时，请指定带油封的电机。连接器请朝下安装。



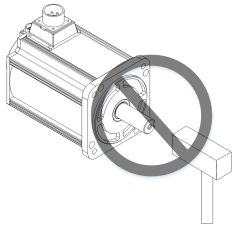
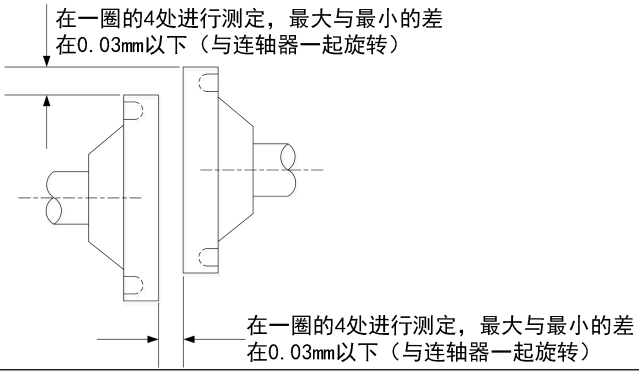
MS1/MS6系列伺服电机是以室内使用为对象的，请在符合下述安装条件的环境下使用：

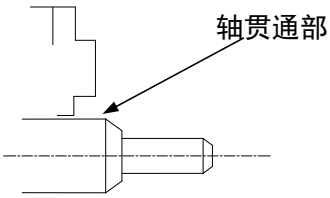
项目	描述
使用环境温度	-10~40°C（不结露）
使用环境湿度	20~90%RH（不结露）
储存温度	-20~60°C（最高温度保证：80°C 72h）
存储湿度	20~90%RH（不结露）
耐振动（振动加速度）	径向：49m/s2 轴向：24.5m/s2
耐冲击	98m/s2　冲击次数：2 次
海拔高度	最高 2000m，高于 1000m 时请降额使用（每高 100m 降额 1%）
冷却方式	风冷/液冷/自然冷却

项目	描述
防护等级	IP65、IP66（MS6-40/60/80 机座电机） IP67（MS1/MS6-B3/B4 电机）

- 达到以上防护等级需保证电机与适配线缆正确对插并锁紧。

2.2.2 安装注意事项

项目	描述
防锈处理	◆ 安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理。
编码器注意	◆ 安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂。 
	◆ 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。 ◆ 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。 ◆ 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击。 ◆ 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮。
定心	◆ 安装伺服电机时，使其符合下图所示的定心精度要求。如果定心不充分，则会产生振动，有时可能损坏轴承与编码器等。安装连轴器时，请不要直接对电机轴产生冲击，否则会损坏安装在负载相反侧轴端上的编码器。 
安装方向	◆ 伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。
油水对策	若设备安装环境存在滴水风险（不含电机轴端），请核实电机主体防护等级是否符合工况要求；当电机轴贯通部位可能接触油液飞溅时，必须选用带油封的伺服电机；油封出厂时自带润滑油脂，正常工作时间超过 5000h 后，需要更换油封；带油封的伺服电机的使用条件：

项目	描述
	使用时请确保油位低于油封的唇部。 请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。 
电缆的应力状况	◆ 不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”，特别是信号线的芯线为 0.2mm 或 0.3mm，非常细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。
连接器部分的处理	有关连接器部分，请注意以下事项： ◆ 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物。 ◆ 将连接器连到伺服电机上时，请务必先从伺服电机主电路电缆一侧连接，并且主电缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器电缆一侧，那么编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。 ◆ 接线时，请确认针脚排列正确无误。 ◆ 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ◆ 在电缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住电缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断电缆。 ◆ 如果使用弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。

2.2.3 安装场所

- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 在有磨削液，油雾、铁粉、切削等的场所请选择带油封机型；
- 远离火炉等热源的场所；
- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

2.3 伺服线缆的安装

DS1 系列伺服电机采用通讯型编码器，因不当使用及环境因素的影响，可能会导致不确定的影响，在安装选配动力线及编码器线缆时，需要注意以下事项说明。

2.3.1 线缆安装说明

我司常规线缆材质包括普通线缆和高柔线缆。适用于 80 机座（含 80 机座）以下的电机的适配线缆接头分航插型与安普型；适用于 80 机座以上电机的适配线缆接头为航插型。
客户自行选配线缆需对现场的使用工况做出界定。
如果是常规场合使用线缆，请严格按照信捷给出的规格选配其他厂家线缆（2.3.2 信捷线缆规格）
如果是非常规场合使用线缆，请按照实际工况以优于信捷现有规格线缆选配。

1、常规场合中，需注意以下几点：

- 脉冲指令信号线缆请保证3米以下的配线。
- 编码器线缆请保证20米以内，建议超过20米需选配特种线缆。编码器线缆线径取决于现场的编码器线缆的使用长度，线缆越长，线阻越大，电压衰减或信号畸变越厉害，很可能会造成丢脉冲或检测不到信号，所以一般情况下超过20米应选用定制特种线缆。
- 动力线线径取决于电机的电流状况，一般情况下选取线径为电机最大电流的1/10，例如电机最大电流60A，选取6mm²的线径。
- 若遇到干扰问题，需注意强弱电分离，建议动力线与编码器线、信号线分离。
- 保证伺服驱动、伺服电机的正确接地。接地电阻不大于4Ω，接地深度＞2米。建议采用4*40的镀角锌钢/直径40mm的镀锌钢管。
- 若客户自己做线，线缆规格选型（可以参考2.3.2信捷线缆规格），做线时需保证焊接可靠性，避免虚焊、桥连、错焊、漏焊等，可在焊接完成之后测试线缆两端导通情况。

2、非常规场合中，需要注意如下事项：

1）拖拉、折弯线缆场合

- 请勿使电缆弯曲或承受张力。因信号用电缆的芯线直径只有0.2mm或0.3mm，容易折断，使用时请注意。
- 需移动线缆时，请使用柔性电缆线，普通电缆线容易在长期弯折后损坏。小功率电机（80机座以下电机）自带线缆不能用于线缆移动场合。
- 使用线缆保护链时请确保：

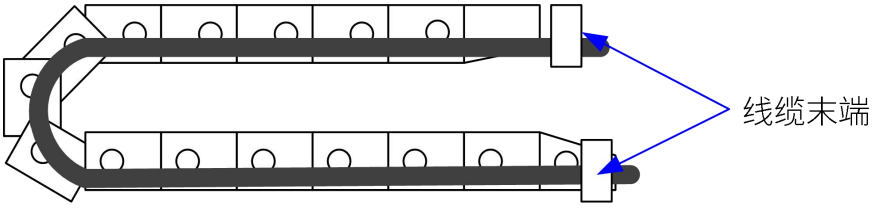
电缆的弯曲半径在电缆外径的 10 倍以上；

电缆保护链内的配线请勿进行固定或者捆束，只能在电缆保护链的不可动的两个线缆末端进行捆束固定；

勿使电缆缠绕、扭曲；

电缆保护链内的占空系数确保在 60%以下；

外形差异太大的电缆请勿混同配线，防粗线将细线压断，如果一定要混同配线请在线缆中间设置隔板装置。



2）油污场合、潮湿场合

- 建议选配接头为航空插头的线缆，不提倡选用安普接口线缆。
- 现场已使用安普接口线缆需做相应防护（打玻璃胶/绑绝缘布等）。
- 使用特种线缆。

3）干扰、大电流/大功率场合（如焊机设备）

- 电机正确接地。
- 大电流设备分开接地。
- 合理布线。如强弱电线缆分离。
- 将编码器线缆用金属屏蔽层屏蔽/加磁环抗干扰。

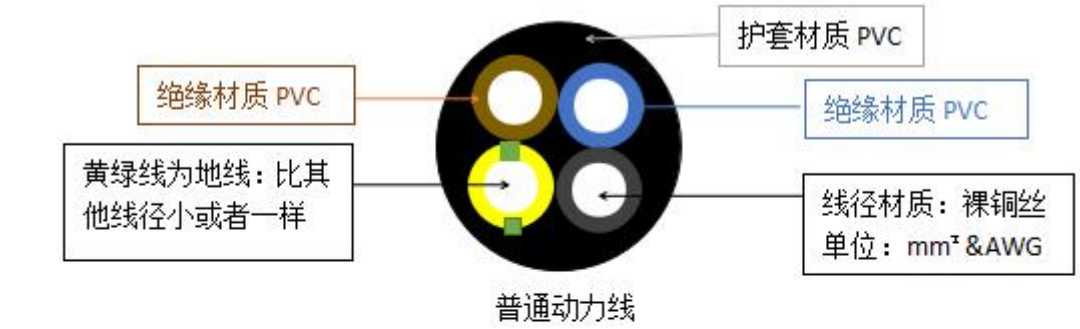
4）低温/高温场合

- 选择符合使用条件的线缆（特种线缆）。

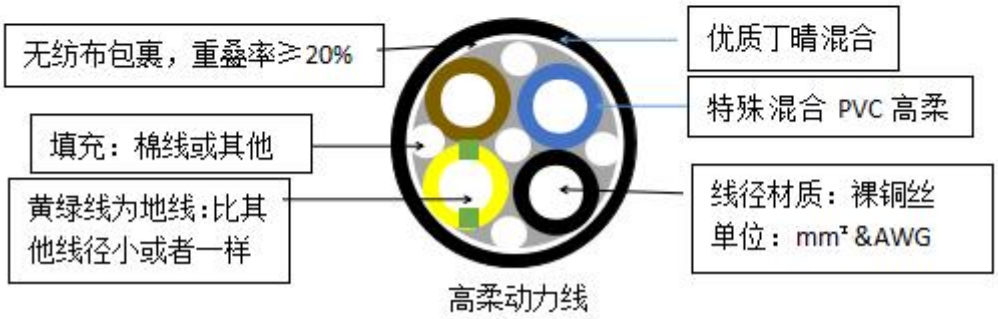
2.3.2 信捷线缆规格

1、信捷线缆材质组成

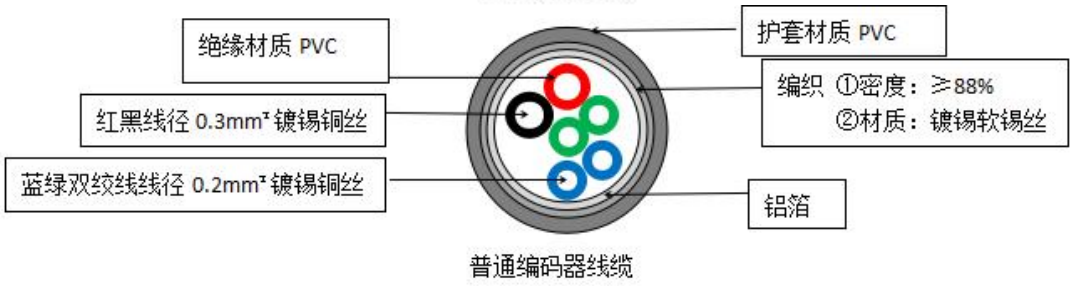
线缆（编码器、动力线缆）横截面剖图，针对内剖图对线皮材质、线径、线芯材质屏蔽层材质等做出对应介绍。



普通动力线



高柔动力线



普通编码器线缆



高柔编码器线

2、线径规格

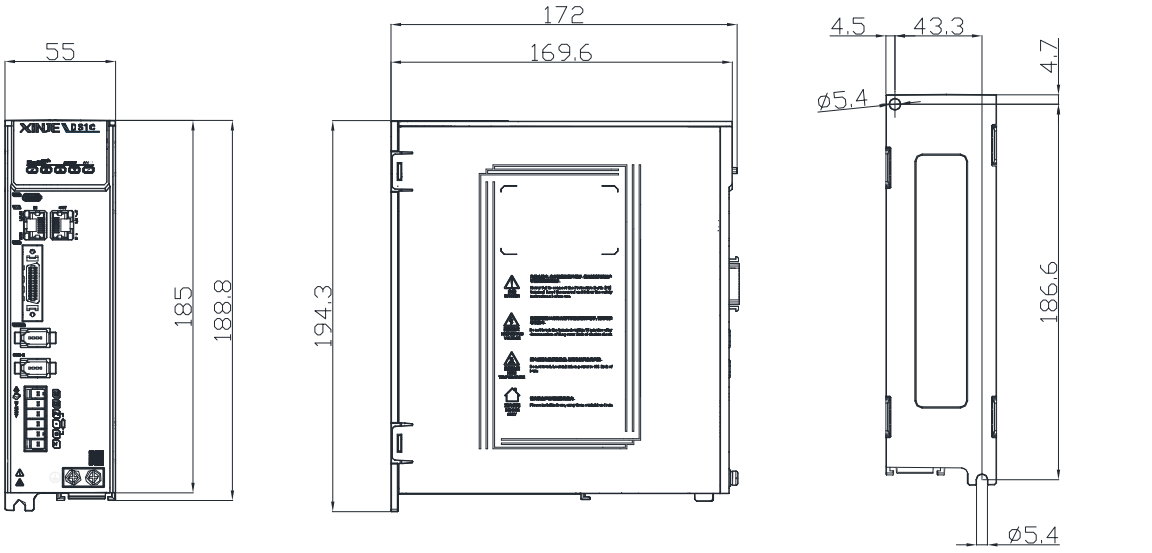
机座号	编码器线径		动力线线径		
	整体线径（普通）	单独线缆线径	整体线径（mm）(非抱闸/抱闸)	动力线芯线径（mm^2）	抱闸线芯线径
40 机座	6 mm	15m 以下：3P*0.2 mm^2 15m~30m：2P*0.2 mm^2+1P*0.34 mm^2 30m~50m：2P*0.2 mm^2+1P*0.4 mm^2	普通、高柔：5.2/5.8 mm	4*0.3 mm^2	2*0.3 mm^2
60、80 机座			普通、高柔：6.2/6.5 mm	4*0.5 mm^2	

3、线缆技术规格

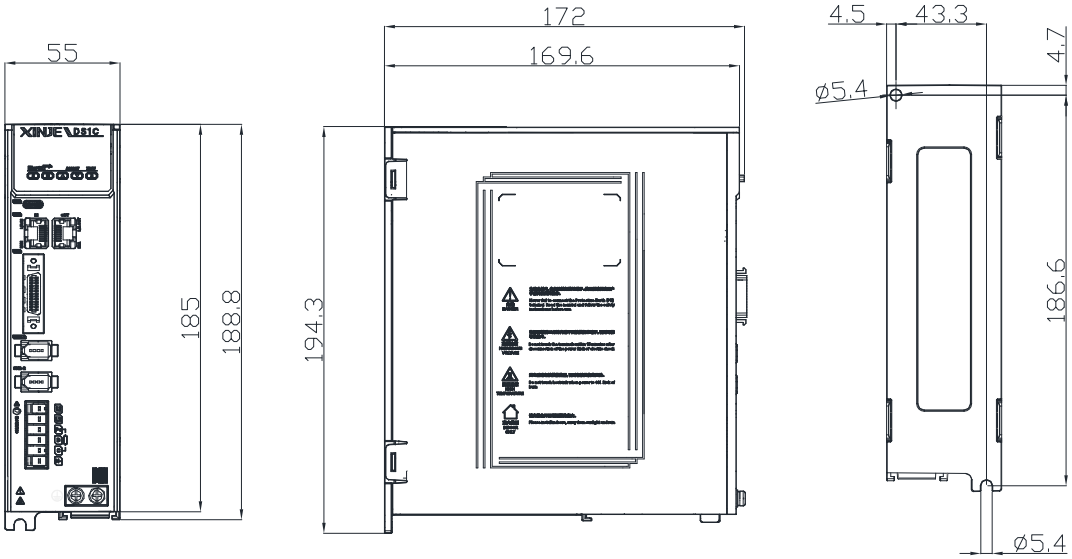
线缆类型	线缆性能规格		线缆安装规格	
	耐温	耐压	固定安装	移动安装
普通线缆	-20°C~80°C	2000V/min	≥5*D	/
高柔线缆	-20°C~80°C	2000V/min		若行程≤2m 且 R≥7.5*D，则 N≥300 万次 若行程≤2m 且 R≥10 *D，则 N≥500 万次
注：D 表示成品线径，R 表示弯曲半径，N 表示耐折弯次数。				

2.4 伺服驱动器的外形尺寸

■ DS1C-20P4-2A 单位：mm

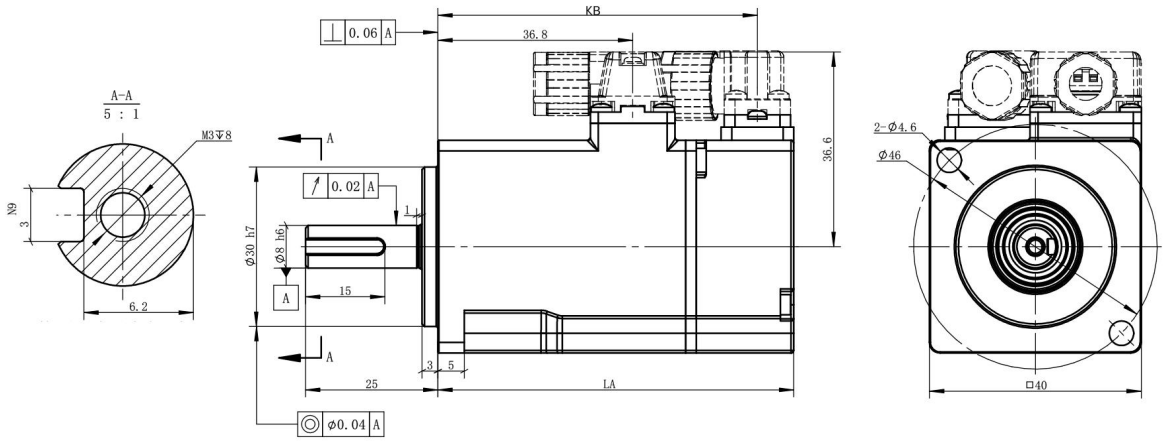


■ DS1C-20P7-2A 单位：mm

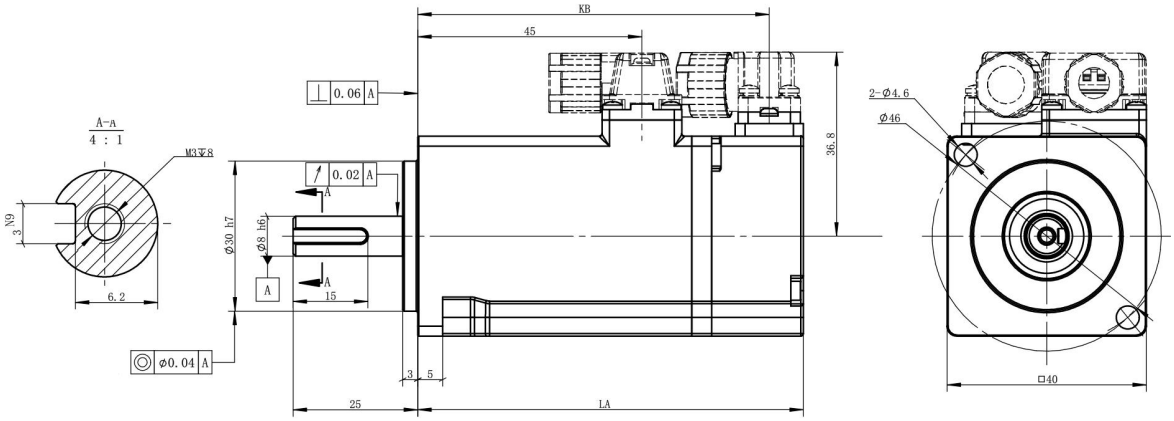


2.5 伺服电机的外形尺寸

■ 40系列电机的安装尺寸 单位：mm

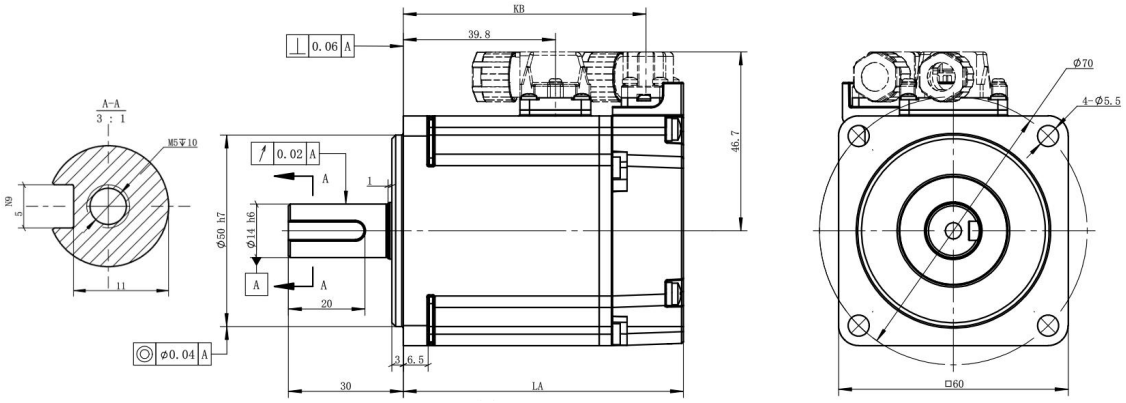


电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS1H-40CM30B□3-20P1	67.2	96.9	60.4	90.1	高惯量	8

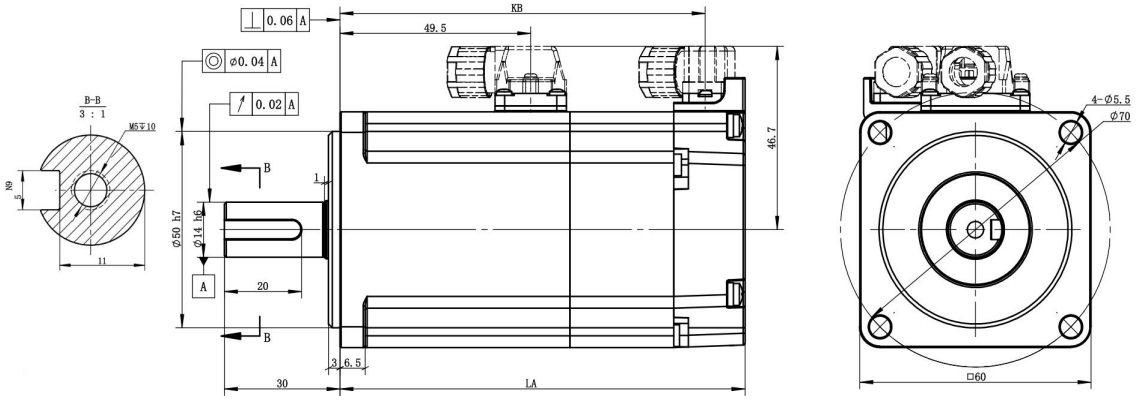


电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS6H-40CM30B□3-20P1	79.4	112	72.55	105.2	高惯量	8
MS6H-40CM30B□3-20P1-S	77.4	110	70.6	103.2		
MS6H-40CM30B□4-20P1	77.4	110	70.6	103.2		
MS6H-40TL30B□3-20P1	79.4	112	72.6	105.2		

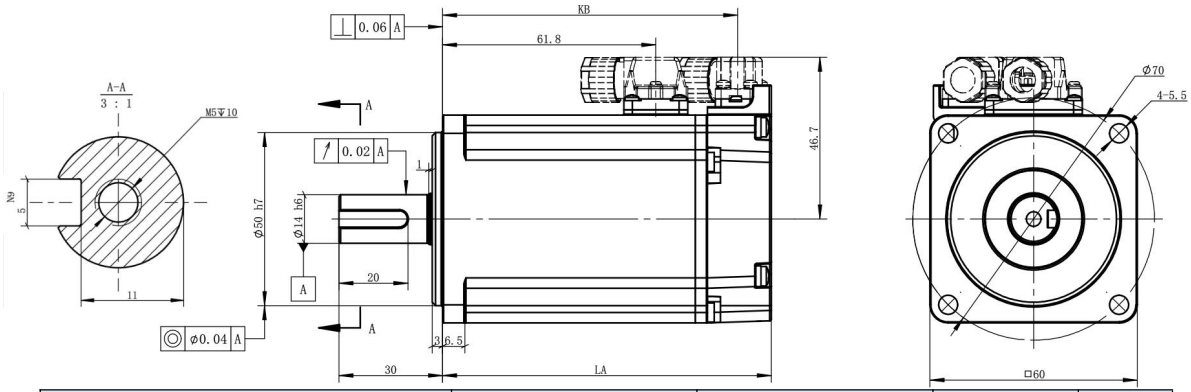
■ 60系列电机的安装尺寸 单位：mm



电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS6H-60CM30B□3-20P2	73.2	96.65	63.4	86.9	高惯量	14
MS6H-60CM30B□3-20P2-S	73.2	96.65	63.4	86.9		
MS6H-60CM30B□4-20P2	73.2	96.65	63.4	86.9		
MS6H-60TL30B□3-20P2	75.4	99.15	67.6	91.3		



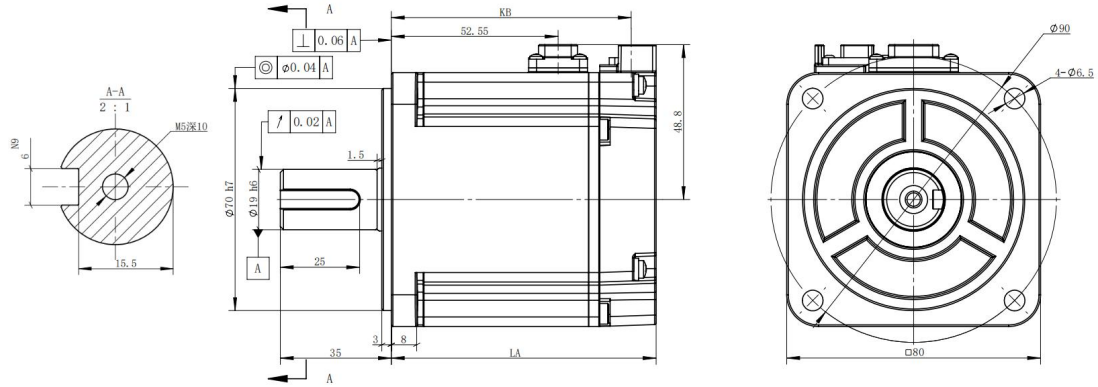
电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS1H-60CM30B□3-20P4	81.1	105.05	71.71	94.7	高惯量	14



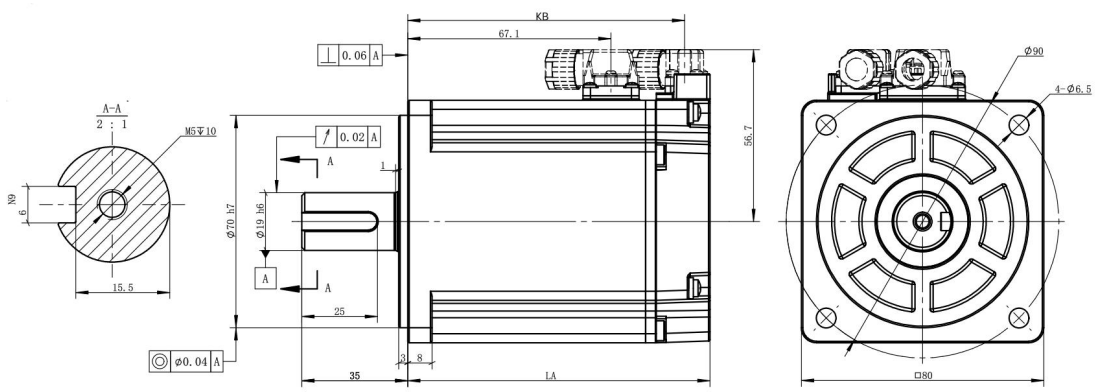
电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS6H-60CM30B□3-20P4	95.2	118.65	85.4	108.9	高惯量	14
MS6H-60CM30B□3-20P4-S	86.7	110.15	76.9	100.4		
MS6H-60CM30B□4-20P4	86.7	110.15	76.9	100.4		

MS6H-60TL30B□3-20P4	97.4	121.15	89.6	113.3		
MS6S-60CM30B□3-20P4	95.2	118.65	85.4	108.9	低惯量	
MS6S-60CM30B□3-20P4-S	95.2	118.65	85.4	108.9		
MS6S-60CM30B□4-20P4	95.2	118.65	85.4	108.9		
MS6S-60TL30B□3-20P4	97.4	121.15	89.6	113.3		

■ 80系列电机的安装尺寸 单位：mm



电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS1H-80CM30B□3-20P7	83.45	113.85	75.6	102.9	高惯量	19



电机型号	LA±1		KB±1		惯量等级	轴径
	常规	带抱闸	常规	带抱闸		
MS6H-80CM30B□3-20P7	99.75	130.15	91.3	121.7	高惯量	19
MS6H-80CM30B□3-20P7-S	93.95	124.35	85.5	115.9		
MS6H-80CM30B□4-20P7	99.75	124.35	91.3	115.9		
MS6H-80TL30B□3-20P7	107.1	132.1	99.3	124.3		
MS6S-80CM30B□3-20P7	99.75	130.15	91.3	121.7	低惯量	
MS6S-80CM30B□3-20P7-S	93.95	124.35	85.5	115.9		
MS6S-80CM30B□4-20P7	99.75	124.35	91.3	115.9		
MS6S-80TL30B□3-20P7	107.1	132.1	99.3	124.3		

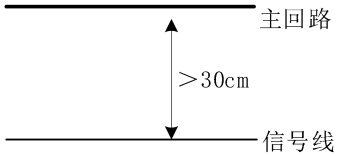
3. 伺服系统的配线

伺服驱动器各接口配线建议线材，如下表所示：

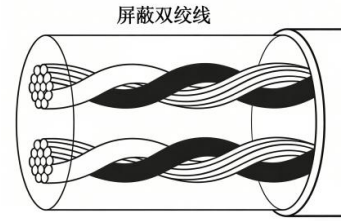
驱动器型号	电源线-线径 mm²	UVW动力线-线径 mm²	编码器线-线径 mm²	地线⏚-线径 mm²
DS1C-20P4-2A	0.75	0.75	0.2（7.芯）	0.75
DS1C-20P7-2A	0.75	0.75	0.2（7.芯）	0.75

伺服驱动器各接口配线使用注意事项：

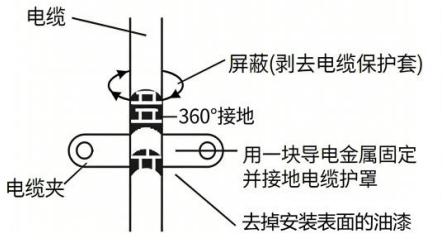
●请不要将动力线和信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。进行配线时，请保持动力线和信号线相隔 30cm 以上。



●为避免由于干扰问题导致的控制回路异常情况，信号线缆、编码器反馈线推荐使用带屏蔽层的线缆，并将屏蔽层接至驱动器接地端子上。数字信号使用屏蔽双绞线，模拟信号应使用单独的屏蔽线。如图：



●线缆屏蔽层尽可能 360°接地，推荐使用导电金属片固定；导电金属片固定图示如下：



注意：信号线屏蔽层需要双端接地，屏蔽层引出线应尽可能短；安装时须确保电缆没有拉扯或挤压现象。

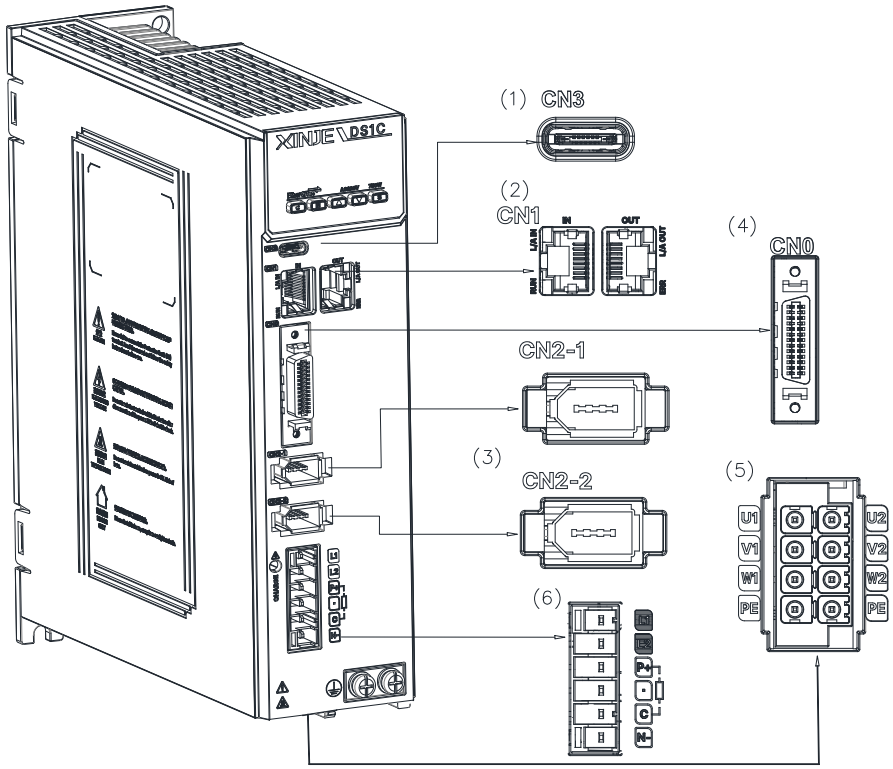
●对于配线长度，指令输入线最长为 3m，编码器差分反馈线最长为 20m。

●即使断开驱动器供电，面板显示 OFF，但伺服单元内部电容仍然会滞留有高电压，请暂时（10 分钟内）不要触摸电源端子。

●请勿频繁开关驱动器电源。在需要反复地连续开关电源时，务必使电源开关频率大于 2 分钟/次。伺服驱动器的内部有大电容，所以在打开电源时，驱动器内部电路会流过较大的充电电流（充电时间 0.2 秒）。因此，如果频繁地开关电源，则会造成伺服驱动器内部主电路元件性能下降，影响驱动器使用寿命。

3.1 主电路配线

3.1.1 伺服驱动器端子排布



(1) ： CN3 Type-C 通讯口

(2) ： CN1 标准 RJ45 网口

(3) ： CN2 编码器口

(4) ： CN0 功能信号端子

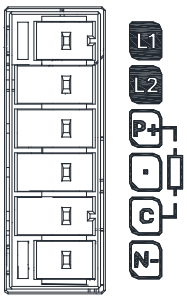
(5) ： 电机接线端子

(6) ： 供电电源端子

3.1.2 主电路、动力端子及说明

3.1.2.1 主电路端子说明

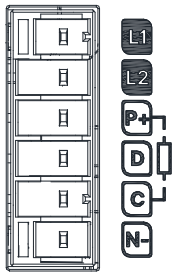
DS1C-20P4-2A



按照从上到下的顺序，主电路端子功能依次如下：

端子	功能	说明
L1、L2	主电路电源输入端子	单相交流 200～240V，50/60Hz
P+、C	使用外置制动电阻	将制动电阻接至 P+和 C 端子； P0-25=功率值，P0-26=电阻值
●	空引脚	-
P+、N-	母线端子	可以测出母线的实时电压，请注意危险

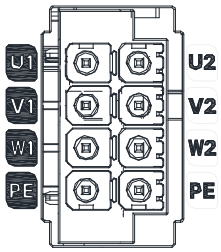
DS1C-20P7-2A



按照从上到下的顺序，主电路端子功能依次如下：

端子	功能	说明
L1、L2	主电路电源输入端子	单相交流 200～240V，50/60Hz
P+、D、C	使用内置制动电阻	短接 P+和 D 端子、P+和 C 断开。
	使用外置制动电阻	将制动电阻接至 P+和 C 端子、P+和 D 短接线拆掉； P0-25=功率值，P0-26=电阻值
P+、N-	母线端子	可以测出母线的实时电压，请注意危险

3.1.2.2 动力端子说明



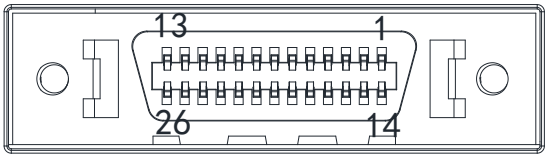
动力端子说明

按照从上到下、从左到右的顺序，动力端子功能依次如下：

端子	功能	说明
U1、V1、W1、PE	电机一动力端子	分别连接两台伺服电机的 U/V/W/PE
U2、V2、W2、PE	电机二动力端子	

3.1.3 CN0、CN2 端子说明

3.1.3.1 CN0 端子说明



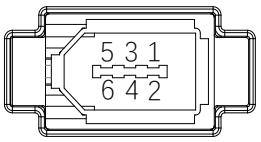
编号	名称	说明	编号	名称	说明
1	SO2+	轴 1 输出端子+	14	+24V_OUT	内部+24V 对外输出端子+
2	SO2-	轴 1 输出端子-	15	+24V_COM	内部+24V 对外输出端子-
3	SO3+	轴 1 大电流输出端子+	16	SI10	轴 2 输入端子
4	SO3-	轴 1 大电流输出端子-	17	SI9	轴 2 输入端子
5	SO5+	轴 2 输出端子+	18	SI8	轴 2 输入端子
6	SO5-	轴 2 输出端子-	19	SI7	轴 2 输入端子
7	SO6+	轴 2 大电流输出端子+	20	SI6	轴 2 高速输入端子
8	SO6-	轴 2 大电流输出端子-	21	SI5	轴 1 输入端子
9	NC	保留	22	SI4	轴 1 输入端子
10	NC	保留	23	SI3	轴 1 输入端子
11	COM	SO1、SO4 公共端	24	SI2	轴 1 输入端子
12	SO1	轴 1 输出端子	25	SI1	轴 1 高速输入端子
13	SO4	轴 2 输出端子	26	SI-COM	轴 1 轴 2 输入端子公共端

- 14/15 号脚是内置 24V 电源对外输出端子，电压范围 20~30V，最大输出电流 200mA。
- SO3/SO6 端子最大输出电流为 500mA，其余 SO 端子最大输出电流 50mA。
- 使用驱动器 SO 端子控制抱闸时，当驱动器功率在 400W 及以下可以直接接 SO3/SO6 端子；驱动器功率在 750W 及以上时需要通过中间继电器连接（750W 及以上电机抱闸电流大于 400mA，必须通过中继转接），防止因电流过大烧毁端子，或无法打开导致磨坏抱闸。

3.1.3.2 CN2 端子说明

CN2 驱动器本体侧-编码器插座端子排列如下所示：

CN2-1/CN2-2

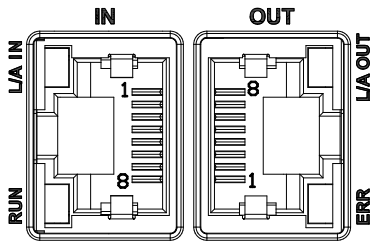


序号	定义	序号	定义
1	5V	4	/
2	GND	5	485-A
3	/	6	485-B

3.1.4 CN1、CN3 通讯口说明

3.1.4.1 CN1（EtherCAT 通讯）

●端口引脚定义

引脚定义说明	编号	名称	编号	名称
	1	TX A+	1	TX B+
	2	TX A-	2	TX B-
	3	RX A+	3	RX B+
	4	-	4	-
	5	-	5	-
	6	RX A-	6	RX B-
	7	-	7	-
	8	-	8	-

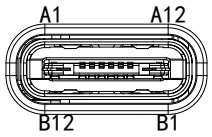
●网口指示灯状态及含义

LED	LED 颜色	状态	状态指示	异常状态及可能原因
RUN 指示灯	绿	OFF（熄灭）	INIT 状态	未配置、通信异常
		Blinking（亮 200ms/灭 200ms）	Pre-Operational 状态	
		Single flash（亮 200ms/灭 1000ms）	Safe-Operational 状态	
		ON（常亮）	Operational 状态（OP）	
ERR 指示灯	红	OFF（熄灭）	无网络故障	通信错误、配置错误
		Blinking（闪烁：亮 200ms/灭 200ms）	通讯设定异常	
		Single flash（闪烁：亮 200ms/灭 1000ms）	同步事件异常	
		Double flash（闪烁：亮	应用程序看门狗超时	

		200ms，灭 200ms，亮 200ms，灭 1000ms）		
LINK/ACT 0（LA IN） LINK/ACT 1（LA OUT）	黄/绿	OFF（熄灭）	Link 未确立	LA IN：上游网线未接、上游设备断电、端口损坏 LA OUT（非末端*1）：下游网线未接、下游设备断电、端口损坏
		Flickering（亮 50ms/灭 50ms）	Link 确立，有数据收发信号	
		ON	Link 确立，无数据收发信号	

末端：物理连接网络的最后一台驱动器。

3.1.4.2 CN3（RS-232 通讯）



序号	定义	序号	定义
A1	GND	B1	GND
A4	USB-VBUS	B4	USB-VBUS
A6	USB-D+	B6	USB-D+
A7	USB-D-	B7	USB-D-
A9	USB-VBUS	B9	USB-VBUS
A12	GND	B12	GND

默认通讯参数：波特率 115200bps；数据位 8 位；停止位 1 位；偶校验。

支持USB 面板供电，仅给面板供电时可以实现参数的读取和写入，此时面板显示 usb。

3.2 信号端子分类及功能

3.2.1 SI 输入信号

使用继电器或者集电极开路的晶体管电路来连接。使用继电器连接时，请选定微小电流用继电器。如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。

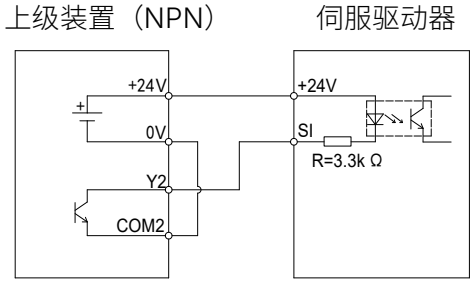
分类	输入端子	功能
开关量输入	SI1~SI10	多功能输入信号端子

●输入端子的出厂分配

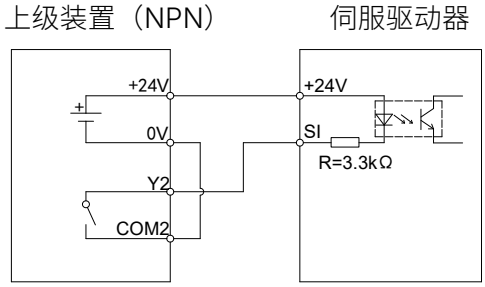
端子	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
功能	轴一 P-OT/禁止正转	轴一 N-OT/禁止反转	轴一 Home 原点信号	未分配	未分配
端子	SI6	SI7	SI8	SI9	SI10
功能	轴二 P-OT/禁止正转	轴二 N-OT/禁止反转	轴二 Home 原点信号	未分配	未分配

●输入端子的接线示例

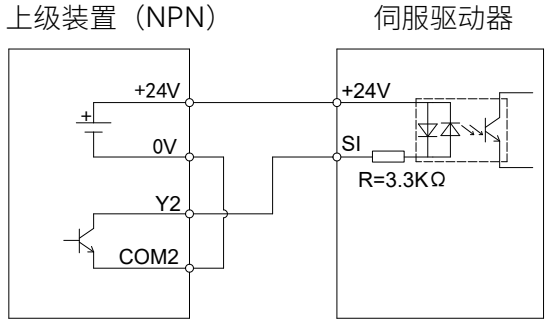
集电极开路型（SI1/6）



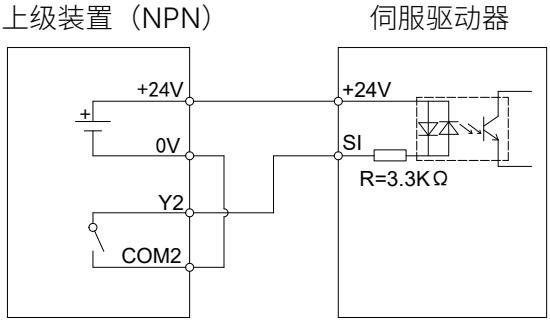
继电器型（SI1/6）

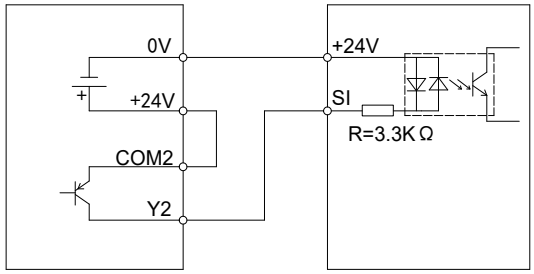
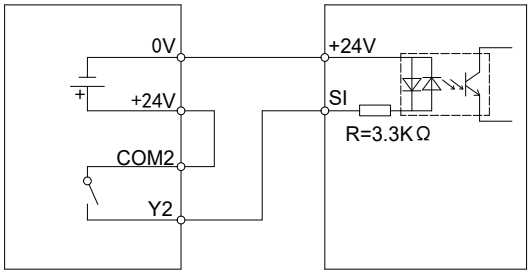


集电极开路型（SI2~SI5、SI7~SI10）



继电器型（SI2~SI5、SI7~SI10）



集电极开路型（SI2~SI5、SI7~SI10）	继电器型（SI2~SI5、SI7~SI10）
上级装置（PNP） 伺服驱动器	上级装置（PNP） 伺服驱动器
	

- SI1、SI6 两路是高速 SI 输入，响应速度≤2μs，端子默认 NPN 型（PNP 接法需反向接线）；
- SI2~SI5、SI7~SI10 八路是低速 SI 输入，响应时间≤1ms，支持 NPN 与 PNP 接法；
- 所有 SI 端子同一时刻只能均使用 NPN 接法或均使用 PNP 接法；
- SI 端子支持 24VDC，最小建议不低于 18V，最高不建议高于 28V。

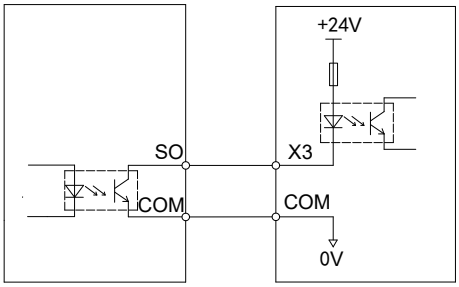
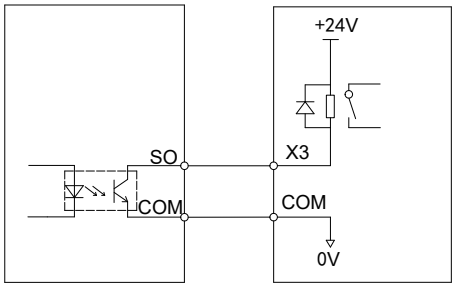
3.2.2 SO 输出信号

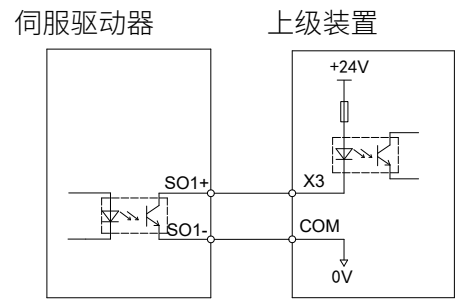
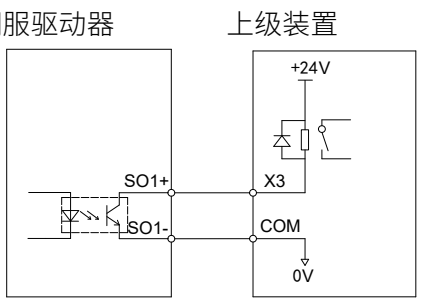
分类	输入端子	功能
开关量输出	SO1~SO6	多功能输出信号端子

●输出端子的出厂分配

端子	SO1	SO2	SO3
功能	轴一 COIN/定位完成	轴一 ALM/报警	未分配
端子	SO4	SO5	SO6
功能	轴二 COIN/定位完成	轴二 ALM/报警	未分配

●输出端子的接线示例

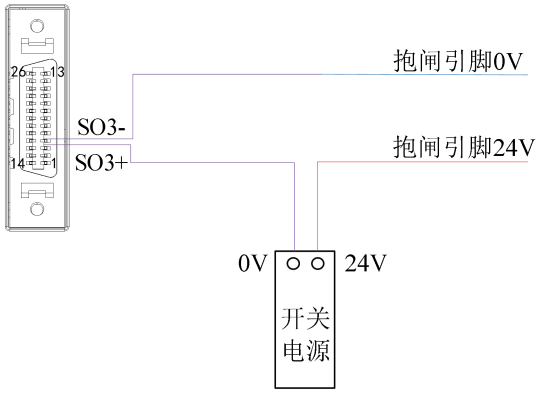
光耦型上级装置（SO1/4）	继电器型上级装置（SO1/4）
伺服驱动器（NPN)） 上级装置	伺服驱动器（NPN） 上级装置
	

光耦型上级装置（SO2/3/5/6）	继电器型上级装置（SO2/3/5/6）
	

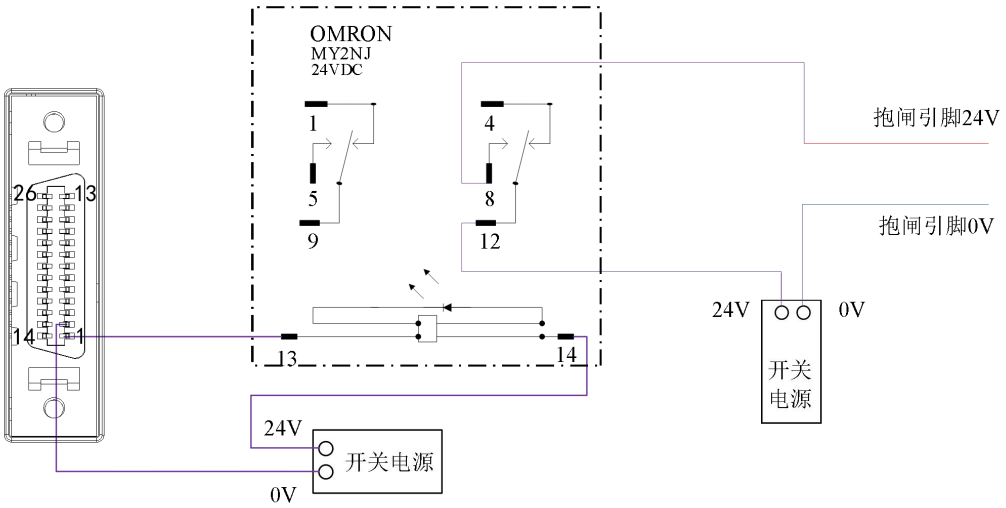
- SO2、SO3、SO5、SO6 带+、-标识，SO2-、SO3-、SO5-、SO6-使用共同的 COM 时可连在一起；
- 最大负载电流：
  SO3、SO6 DC 500mA（最大），SO（其他）DC 50mA（最大）；
- 由于抱闸所需电流较大，通过 SO 直接控制抱闸电机时，请使用 SO3/SO6 端子控制，并设置抱闸参数 P5-44 = n.0003 或者 P5-44 = n.0006；
- 支持 24VDC，最高不超过 30VDC；
- 所有 SO 端子为 NPN 型（但可反向接线实现 PNP 接法），响应时间≤7μs。

3.3 失电制动器（抱闸）接线

（1）当驱动器功率在 400W 及以下可以通过 SO3/SO6 端子控制抱闸，如下图所示，并设置参数 P5-44=n.0003（轴一）/P5-44=n.0006（轴二）；防止因电流过大烧坏端子，或无法打开导致磨坏抱闸。



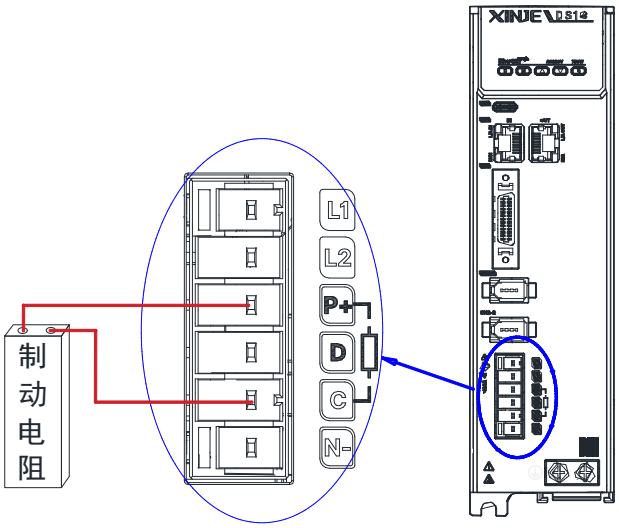
（2）驱动器功率在 750W 及以上时需要通过中间继电器连接，并设置参数 P5-44=n.000□（□为所接 SO 端子序号），如下图所示。



750W 及以上电机抱闸电流大于 400mA，必须通过中继转接，防止因电流过大烧毁端子，或无法打开导致磨坏抱闸。

- 建议 SO 端子和中间继电器不共用同一个开关电源；
- 抱闸禁止与其他电器共用开关电源，防止因其他电器工作，导致电压或电流降低，引起抱闸误动作；
- 电机抱闸线长度应充分考虑线缆电阻产生的压降，抱闸工作输入电压需大于 21.6V；
- 失电制动器为保持制动器，不能用于紧急制动或设备停机。

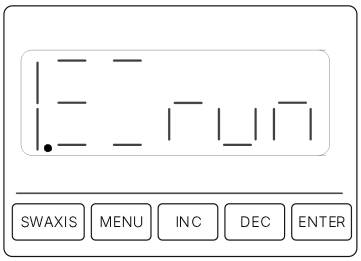
3.4 制动电阻接线



- 0.4kW 无内置制动电阻，使用外置电阻时，将制动电阻接至 P+和 C 端子，P0-25=功率值，P0-26=电阻值。
- 0.75kW 有内置制动电阻，使用外置制动电阻时，将制动电阻接至 P+和 C 端子、拆掉 P+和 D 短接片（线），P0-25=功率值，P0-26=电阻值。
- 请勿将外置制动电阻接到母线 P+、N-两端，否则可能会导致炸机。
- 阻值越小，放电越快，但过小容易击穿电阻，故选型时尽可能接近下限而不可小于下限。
- 配线时请使用耐高温阻燃的电线，且注意制动电阻表面不与电线接触。

4. 操作面板的使用

4.1 操作面板说明



按键名称	操作说明
SWAXIS	短按：轴一轴二的切换
MENU	短按：参数组别切换，状态返回。
INC	短按：显示数据的递增； 长按：显示数据连续递增。
DEC	短按：显示数据的递减； 长按：显示数据连续递减。
ENTER	短按：移位； 长按：设定和查看参数。

- 上电后面板会进行自检操作，所有的显示数码管以及五个小数点会同时亮 1 秒。
- 在参数数值编辑过程中，按 SWAXIS 不会切换轴，需先退出当前参数编辑界面后再切换。
- 1.或者 2.分别代表当前轴为轴一或者轴二。

4.2 面板显示状态说明

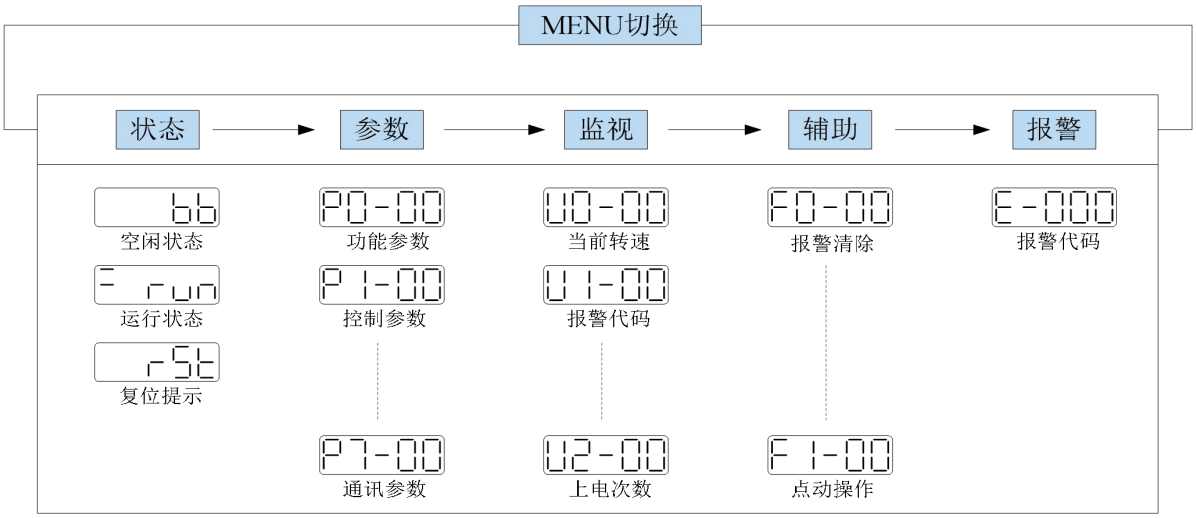
面板显示	实际含义	面板显示	实际含义	面板显示	实际含义	面板显示	实际含义
	A（a）		J（j）		U（u）		6
	B（b）		L		Y（y）		7
	C（c）		N（n）		0		8
	D（d）		O（o）		1		9
	E（e）		P（p）		2		

面板显示	实际含义	面板显示	实际含义	面板显示	实际含义	面板显示	实际含义
F	F（f）	q	Q（q）	3	3		
G	G（g）	r	R（r）	4	4		
H	H	t	T（t）	5	5（S）		

4.2.1 操作面板显示

通过对面板操作器的基本状态进行切换，可进行运行状态的显示、参数的设定、辅助功能运行、报警状态等操作。按MENU/ENTER键后，各状态按下图显示的顺序依次切换。

状态：bb 表示伺服系统处于空闲状态；run 表示伺服系统处于运行状态，rst 表示伺服需要重新上电，usb 表示伺服仅 CPU 部分供电、未供强电。



参数设定 PX－XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。

监视状态 UX－XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。

辅助功能 FX－XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。

报警状态 E－XX□：XX 表示报警大类，□表示大类下的小类。

4.2.2 各类简码显示说明

●面板简码显示内容

面板显示	名称	含义
bb	待机状态中	伺服 OFF 状态。（电机处于非通电状态）。
run	运行中	伺服使能状态。（电机处于通电状态）。

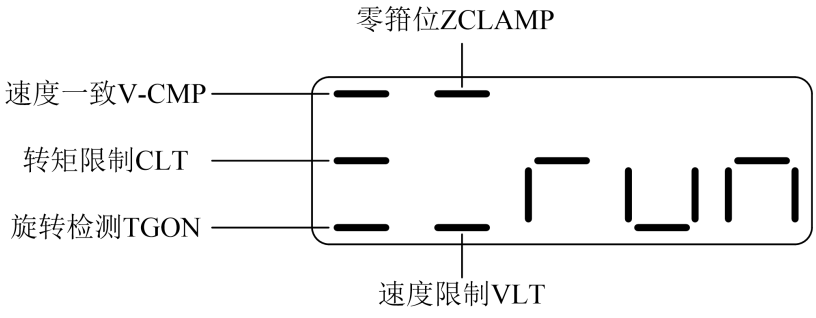
面板显示	名称	含义
rSt	重新上电提示	需要复位状态，伺服需要重新上电。
Pot	碰正限位提示	禁止正转驱动状态，P-OT ON 状态。
not	碰负限位提示	禁止反转驱动状态，N-OT ON 状态。
idLE	控制模式提示	控制模式 2 为空，请检查 P0-01、P0-02 设定值。
Sto	STO 功能显示	查看 STO 端子 24V 输入状态，是否已正确连接。
Err-1	Err-x 故障提示	惯量推定、自整定失败故障提示，请参考对应章节内容介绍排故。
E-XXX	当前报警提示	当前报警，xxx 为故障编号
USb	USB 模式	处于 USB 模式，该模式下仅支持参数下载/上传、驱动器固件更新，无法控制设备运行。

4.2.3 各运行模式下的状态显示

上电时，面板显示，根据 P8-25 参数设置。

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P8-25	面板显示设定	0	所有	0：正常显示，上电显示‘bb’或者‘run’ 1：面板上电显示 U0-00 的值，速度反馈，单位 rpm 2：面板上电显示 U0-07 的值，转矩反馈，单位%	随时	断电重新上电

■当为速度、转矩控制模式时

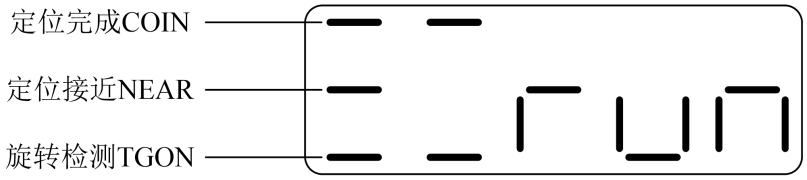


位数显示内容

位数据	显示内容
P5-39 同速检测（/V-CMP）	当电机的实际速度与指令速度相同时，亮灯。 同速信号检测宽度：P5-04（单位：rpm）
P5-42	当转矩超过设置值时，亮灯。

转矩限制（/CLT）	内部正转矩限制：P3-28 内部反转矩限制：P3-29
P5-40 旋转检测（/TGON）	当电机转速高于旋转检测速度时，亮灯。 旋转检测速度：P5-03（单位：rpm）
P5-31 零箝位（/ZCLAMP）	零箝位信号开始动作时，亮灯。
P5-43 速度限制（/VLT）	当转矩控制时，速度超过设置值时，亮灯。 转矩控制时的正向速度限制：P3-16；反向速度限制：P3-17。

■当为位置控制模式时

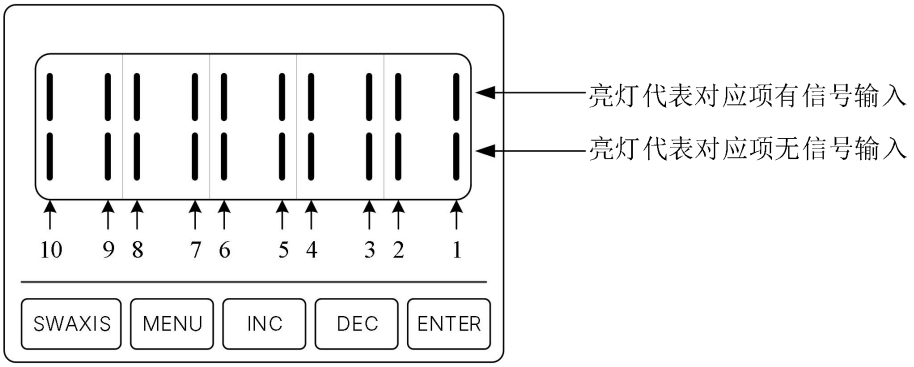


位数显示内容

位数据	显示内容
P5-38 定位结束（/COIN）	位置控制时，当给定位置与实际位置相同时，亮灯。 定位完成宽度：P5-00（单位：指令脉冲）
P5-46 接近（/NEAR）	位置控制时，当给定位置与实际位置相同时，亮灯。 接近信号宽度：P5-06
P5-40 旋转检测（/TGON）	当电机转速高于旋转检测速度时，亮灯。 旋转检测速度：P5-03（单位：rpm）

4.2.4 U 组监控参数

4.2.4.1 U0-21 输入信号的状态

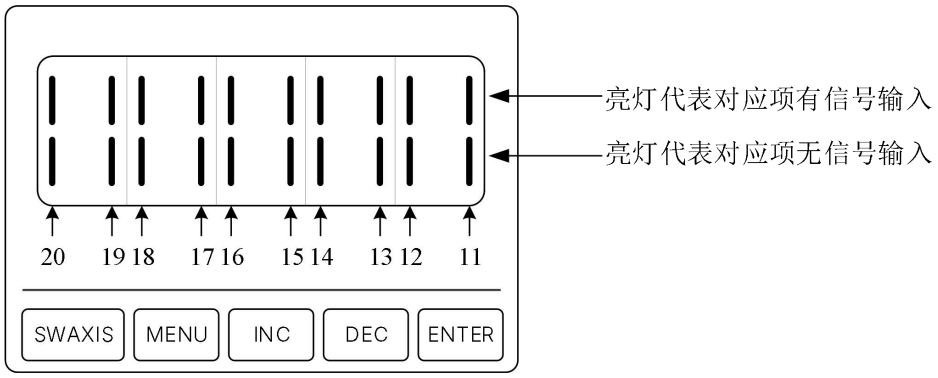


U0-21 输入信号 1 分配

段码	说明	段码	说明
1	/S-ON 伺服使能信号	2	/P-CON 比例动作指令
3	/P-OT 禁止正转驱动	4	/N-OT 禁止反转驱动
5	/ALM-RST 警报清除	6	/P-CL 正转侧外部转矩限制
7	/N-CL 反转侧外部转矩限制	8	/SPD-D 内部设定速度方向选择
9	/SPD-A 内部设定速度选择	10	/SPD-B 内部设定速度选择

- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与/S-ON，/P-CON 位置对应，0 代表该位置信号没有输入，1 代表该位置信号有输入。例：0x0001 表示/S-ON 有输入，0x0201 表示/S-ON 和/SPD-B 有输入；
- 该参数需输入端子绑定功能后才能生效。

4.2.4.2 U0-22 输入信号的状态

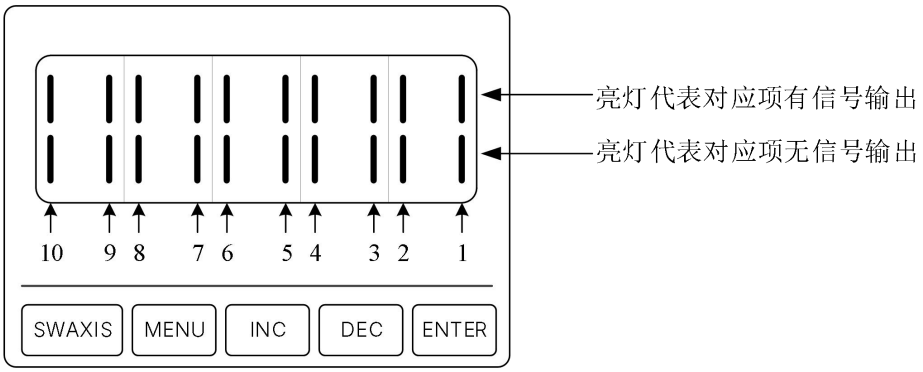


U0-22 输入信号 2 分配

段码	说明	段码	说明
11	/C-SEL 控制方式选择	12	/ZCLAMP 零箝位
13	/INHIBIT 指令脉冲禁止	14	/G-SEL 增益切换
15	/CLR 脉冲清除	16	/CHGSTP 换步
17	/I-SEL 惯量切换	18	—
19	—	20	—

- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与/C-SEL，/ZCLAMP 位置对应，0 代表该位置信号没有输入，1 代表该位置信号有输入。例：0x0001 表示/ C-SEL 有输入，0x0009 表示/C-SEL 和/G-SEL 有输入。
- “—”为保留显示用，不表示任何信号，该状态位一直为 0。
- 该参数需输入端子绑定功能后才能生效。

4.2.4.3U0-23 输出信号的状态

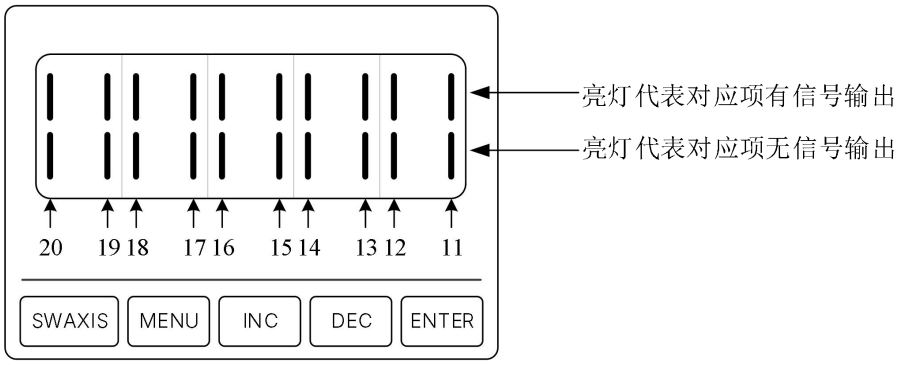


U0-23 输出信号 1 分配

段码	说明	段码	说明
1	定位完成保持（/COIN_HD）	2	定位结束（/COIN）
3	同速检测（/V-CMP）	4	旋转检测（/TGON）
5	准备就绪（/S-RDY）	6	转矩限制（/CLT）
7	速度限制检测（/VLT）	8	制动器联锁（/BK）
9	警告（/WARN）	10	输出接近（/NEAR）

- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与/ COIN_HD，/ COIN 位置对应，0 代表该位置信号没有输出，1 代表该位置信号有输出。例：0x0001 表示/ COIN_HD 有输出，0x0201 表示/ COIN_HD 和/ NEAR 有输出。
- 该参数需输出端子绑定功能后才能生效。

4.2.4.4U0-24 输出信号状态

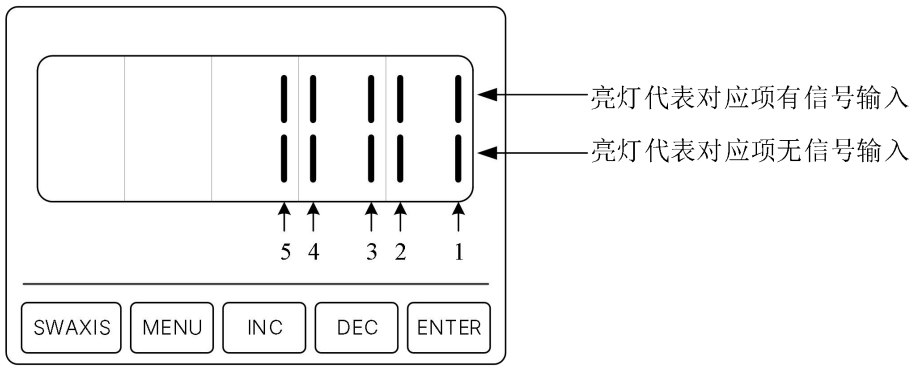


U0-24 输出信号分配

段码	说明	段码	说明
11	报警（/ALM）	12	速度达到（/V-RDY）
13	自定义输出 1	14	自定义输出 2
15	/Z 相	16	/MRUN
17	—	18	—
19	—	20	—

- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与/ALM，“—”位置对应，0 代表该位置信号没有输出，1 代表该位置信号有输出。例：0x0001 表示/ALM 有输出，0x0011 表示/ ALM 和/Z 相有输出。
- “—”为保留显示用，不表示任何信号，该状态位一直为 0。
- 该参数需输出端子绑定功能后才能生效。

4.2.4.5U4-18 输入信号状态

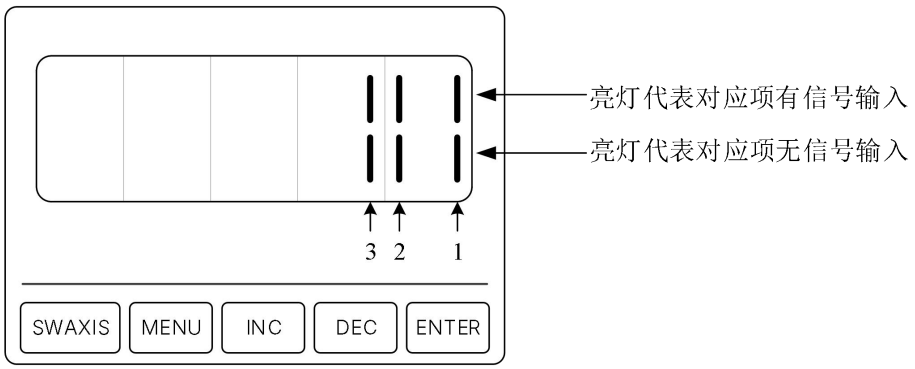


U4-18 输入信号分配

段码	说明（轴一）	段码	说明（轴二）
1	SI1 端子信号状态	1	SI6 端子信号状态
2	SI2 端子信号状态	2	SI7 端子信号状态
3	SI3 端子信号状态	3	SI8 端子信号状态
4	SI4 端子信号状态	4	SI9 端子信号状态
5	SI5 端子信号状态	5	SI10 端子信号状态

- U4-18 显示 SI 端子的软件生效状态，无需绑定功能，与实际输入端口号对应。
- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与轴 1/2 的 SI1/SI6 端子信号状态、SI2/SI7 端子信号状态位置对应，0 代表该位置信号没有输入，1 代表该位置信号有输入。例：0x0001 表示轴 1/2 的 SI1/SI6 有输入，0x0009 表示轴 1/2 的 SI1/SI6 端子和 SI4/SI9 端子有输入。

4.2.4.6U4-19 输出信号状态



U4-19 输出信号分配

段码	说明（轴一）	段码	说明（轴二）
1	SO1 端子信号状态	1	SO4 端子信号状态
2	SO2 端子信号状态	2	SO5 端子信号状态
3	SO3 端子信号状态	3	SO6 端子信号状态

- U4-19 显示 SO 端子的软件生效状态，无需绑定功能，与实际输出端口号对应。
- “—”为保留显示用，不表示任何信号，该状态位一直为 0。
- 通过通讯读取状态时，读取的二进制数从右向左依次与轴 1/2 的 SO1/SO4 端子信号状态、SO2/SO5 端子信号状态位置对应，0 代表该位置信号没有输出，1 代表该位置信号有输出。例：0x0001 表示轴 1/2 的 SO1/SO4 端子有输出，0x0003 表示轴 1/2 的 SO1/SO4 和 SO2/SO5 端子有输出。

4.3 P 组参数设定

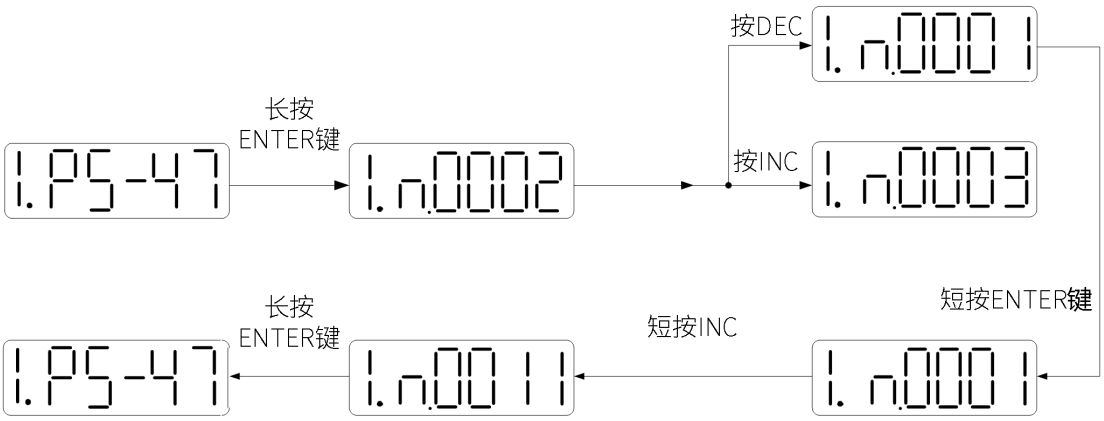
举例设置轴一参数 P3-09 的内容由 2000 变更为 3000 时的操作步骤。

步骤	面板显示	使用的按键	具体操作
1	1. bb	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	无需任何操作
2	1.P0-00	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	按一下MENU键进入参数设置功能
3	1.P3-00	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	按INC键，按一次增加 1，将参数加到 3，显示 P3-00
4	1.P3-00	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	短按（短时间按）一次ENTER键，面板的最后一个 0 会闪烁
5	1.P3-09	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	按INC键，加到 9
6	1.P3-09	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	长按（长时间按）ENTER键，进入 P3-09 内部进行数值更改。
7	1. 3000	SWAXIS MENU INC DEC ENTER	按INC，DEC，ENTER键进行加/减/移位，更改完之后，长按ENTER确认
8	操作结束		

- 当设置参数超过可以设定的范围时，驱动器不会接受该设定值，并且驱动器会报 E-021（参数设置超限）。参数设置超限一般发生在上位机通过通讯向驱动器写入参数的时候。
- 1.表示当前为轴一。

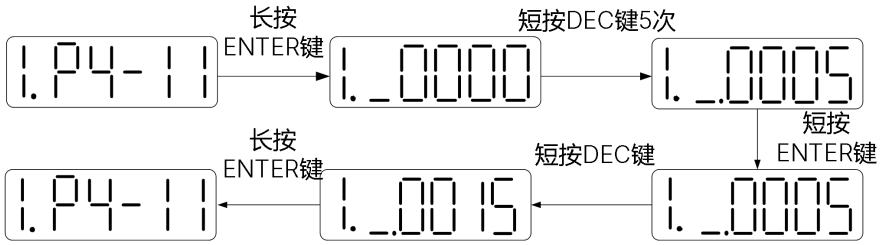
4.3.1 输入/输出 SI、SO 相关 P 组参数设定举例

举例设置轴一参数 P5-47（报警输出端子设定）的端子由 SO2 变更为 SO3 控制，常开触点变更为常闭触点的操作步骤。



4.3.2 负数值 P 组参数设定举例

举例设置轴一参数 P4-11（内部位置模式脉冲数高位）为-15，即第一段脉冲数为-150000 时的操作步骤。



- 编辑界面前置小数点仅作负号、非小数分隔符；带小数点=负数，无小数点=正数，例：_.00 15=-15；
- 1.表示当前为轴一；2.则表示当前为轴二；
- 段号界面-.- X：末尾数字为 P4-11 参数的万位数值；界面含小数点代表本段参数设定整体为负值，无小数点为正值。例：-.- 0 代表万位为 0，脉冲总量为负数；- 1 代表万位为 1，脉冲总量为正数；
- 部分功能参数由高低位配套参数组合定义，高低位数值正负相互独立，完整数值=高位参数×10000+低位参数。例：内部位置脉冲低位 P4-10、高位 P4-11，配置 P4-10=1000、P4-11=-15 时，总脉冲值为-149000。

4.4 F 组辅助参数

4.4.1 F0-XX

功能代码	说明	功能代码	说明
F0-00	清除报警	F0-08	面板外部指令自整定
F0-01	参数恢复出厂	F0-09	面板内部指令自整定
F0-02	清除位置偏差	F0-10	面板振动抑制 1
F0-04	清除历史报警记录	F0-11	面板振动抑制 2
F0-07	面板惯量辨识	F0-12	面板振动抑制（快速 FFT）

1、清除报警（参数 F0-00）

发生故障时，自动跳出 E-XXX 的报警状态，显示报警编号，无故障时报警状态不可见。
在报警状态下，通过面板操作向 F0-00 写入 1 可对故障进行复位。
当发生报警时，首先消除报警原因，然后再清除报警。如因伺服电源 OFF 使伺服报警则不必进行报警清除。

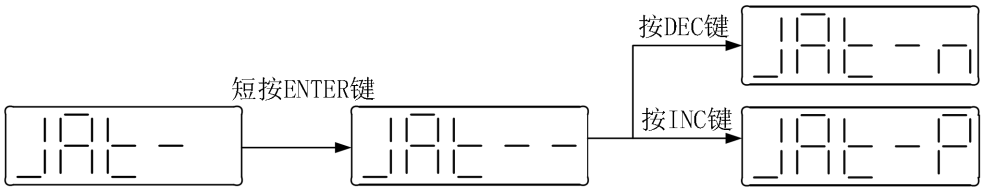


2、参数恢复出厂值（参数 F0-01）

先将伺服 OFF，然后进行恢复出厂操作，操作如下：
设置 F0-01=1，按 ENTER 确认后，则参数恢复出厂已完成，不需要重新断电。

3、面板惯量辨识（参数 F0-07）

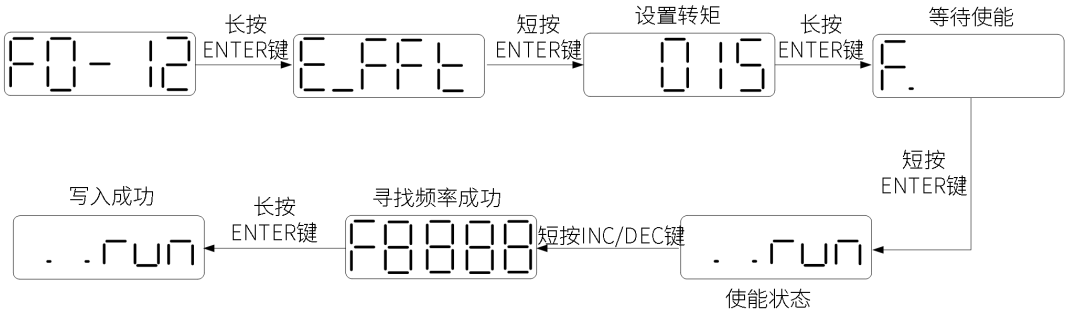
惯量辨识前请使用 F1-00 点动功能确认伺服旋转方向，惯量辨识开始时由 INC 或 DEC 决定伺服运行初始方向！
如果自适应默认参数下伺服抖动，请先切换至自适应大惯量模式（P2-03.3=1），保证伺服基本的平稳运行后再进行惯量辨识！
伺服处于 bb 状态下进入参数 F0-07 显示：



详细步骤参考6.2.4。

4、面板振动抑制（快速 FFT）（参数 F0-12）

该功能可在伺服操作面板上通过 F0-12 参数进行机械特性分析，找出机械共振频率从而实现振动抑制。

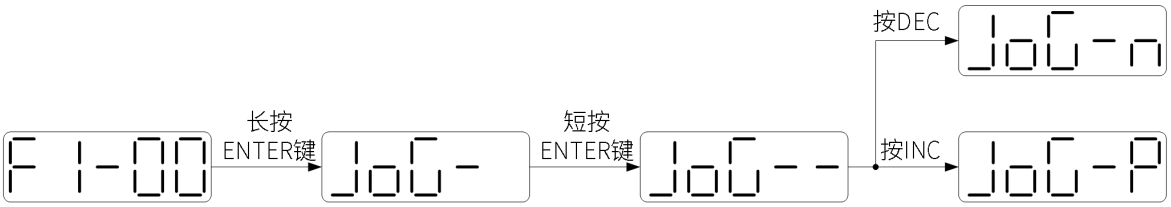


4.4.2 F1-XX

功能代码	说明
F1-00	点动
F1-01	试运行
F1-02	电流采样校零
F1-05	面板使能
F1-06	绝对值编码器清除圈数

1、点动操作（参数 F1-00）

进入点动模式前请先确认电机轴未连接到机械上，并且驱动器处于 bb 空闲状态！



点动操作时增益等参数会参与控制，根据运行情况可判断参数设置是否适当。

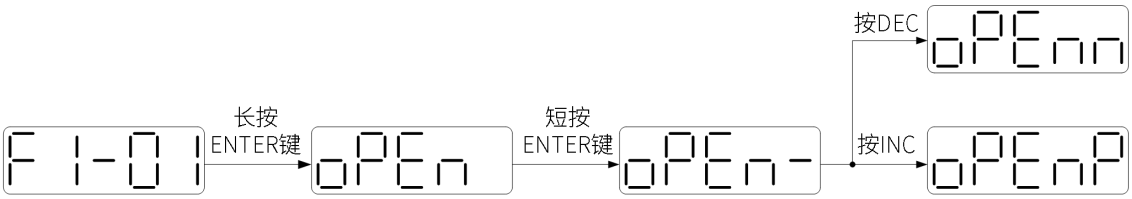
P3-18	JOG 点动速度					
	设定单位	**出厂设定**	**设定范围**	**适用模式**	**修改**	**生效**
	1rpm	100	0~1000	JOG 微动	伺服 OFF	即时

2、试运行（参数 F1-01）

进入试运行模式前请先确认电机轴未连接到机械上！

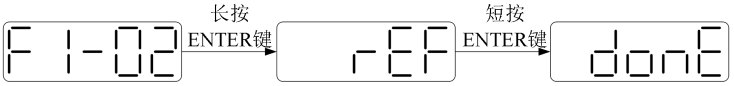
当伺服驱动器连接非原配编码器线或动力线后，应先进入试运行模式以验证编码器端子或动力端子连接正确。

试运行主要对动力线以及编码器反馈线路进行检查，确定连接是否正常。按下述操作电机可正常实现正反转，若电机轴出现抖动或者提示报警要立即断开电源，重新检查接线情况。



3、电流采样校零（参数 F1-02）

当伺服驱动器自更新完毕，或长时间后电机运转不平稳时，建议用户进行电流检测偏移量自动调整，在驱动器处于 bb 空闲状态下进行如下操作。



按下 MENU 键退出此功能，重新上电生效。

4、强制使能（参数 F1-05）

参数	信号名称	设定	意义	修改	生效
P0-03	使能模式	0	不使能	伺服 bb	即时
		1（默认）	I/O 使能/S-ON		
		2	软件使能（F1-05 或者通讯）		
将 P0-03 设为 2 时： F1-05 = 0：取消使能，恢复到 bb 空闲状态。 F1-05 = 1：强制使能，伺服处于 RUN 运行状态。					

- 重新上电后强制使能将失效。
- 上电就使能，且断电后仍生效，则 P5-20 设置为 n.0010。（P0-03=1 生效）

5、绝对值编码器清除圈数（参数 F1-06）

伺服处于 bb 状态，然后进行绝对值编码器清除圈数操作，操作如下：

通过面板操作向 F1-06 写入 1 可对绝对值编码器圈数进行清除。

通过面板操作向 F1-06 写入 3 可对绝对值编码器进行零点标定。

4.4.3 FE-XX

功能代码	说明	功能代码	说明
FE-12	EEPROM 手动写入	-	-

1、EEPROM 手动写入（PE-12）

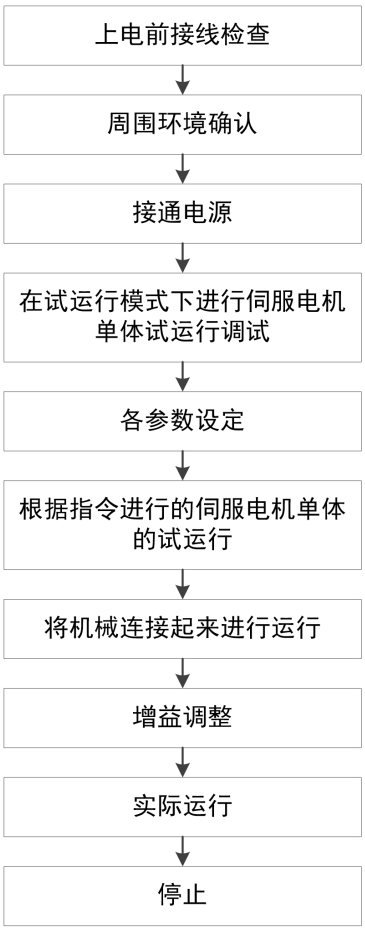
参数	信号名称	设定	意义	修改	生效
P0-96	保存 EEPROM 方式	0	自动保存	伺服 OFF	重新上电
		1	手动保存（FE-12 操作）		
将 P0-96 设为 1 FE-12=0，无动作； FE-12=1，保存改动过的参数至 EEPROM。					

- P0-96 仅支持面板修改。
- P0-96=1（手动保存参数模式）下，面板修改的 P 组参数仍会自动存入 EEPROM；进行自整定、惯量辨识后，需手动向 FE-12 写入 1，保存整定参数至 EEPROM。

5. 伺服的调试与运行

5.1 新机调试流程

新机调试顺序如下图流程所示：



5.1.1 上电前接线检查&周围环境确认

1、确认伺服驱动器与伺服电机的电源线，编码器线和电机现是否连接正常，电源部分是否存在短路等现象。线缆是部分没有施加过大的外力，本身弯折程度在可承受范围内；

2、电机是否安装正确；

3、电机与机械部分是否存在移位现象；

4、现场环境不存在会造成信号线和电源线短路的金属屑等异物。

5.1.2 接通电源

确认伺服供电电压是否在规定的电压范围内：220V 规定的电压范围为 200V~240V；
380V 规定的电压范围为 380V~440V。

5.1.3 空轴试运行、点动调试

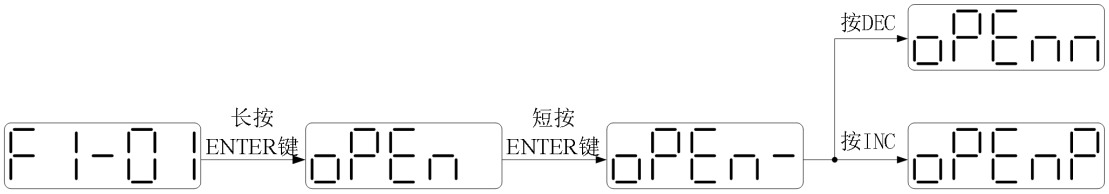
为了确保伺服系统运行能够正常运转且无异常振动、异常声响等问题，需要在接通电源之后、联机调试运行之前完成点动运行操作。在伺服电机与机械分离的状态下，尽量在低速时使用试运行模式确认伺服电机是否正确旋转。可通过面板 F 组参数或者我司上位机调试软件 Xinje Servo Tuner 方式进行。

点动运行分为点动和试运行两种方式，点动运行为闭环控制，试运行为开环控制，一般调试步骤为先试运行，后点动运行。两种运行均需在伺服非使能状态下（即面板为 bb）才可生效。

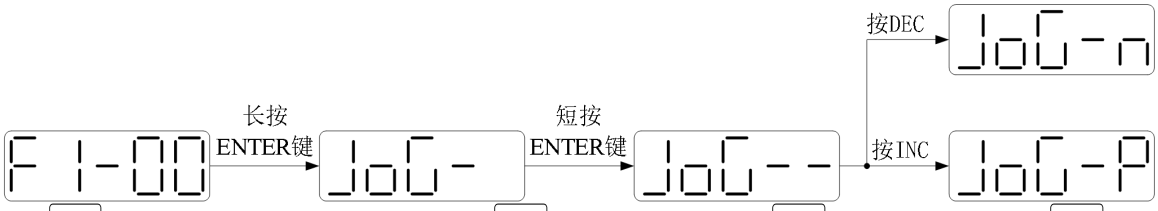
1、面板速度点动

以下均在伺服非使能使能状态下（即面板为 bb）才可生效。

通过面板先进行 F1-01 开环试运行：



同样后通过面板进行 F1-00 点动运行。



短按ENTER键使能电机。在使能状态下，按INC正转点动运行，按DEC反转点动运行。按MENU键，结束使能并退出点动状态。

状态	面板显示	状态	面板显示
空闲显示	JoG-	正转显示	JoG-P
使能显示	JoG--	反转显示	JoG-n

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-18	JOG 点动速度	100	1rpm	0～1000	伺服 bb	即时

P3-18 为闭环点动运行配置的速度，只在两种点动模式下生效，其余正常控制模式无效。

2、ServoWpf Tuner 点动

上位机点动功能包含位置点动、速度点动两种，用户可选择该功能进行电机按指定距离运行（位置点动）、按指定速度运行。



（1）位置点动

位置点动下，可进行电机转速、位置移动量等参数设定，实现单次点动正转定位/单次点动反转定位、重复运行等操作。

设置好电机转速、位置移动量、运行模式、调整时间、重复运行开关后，即可正常控制电机按指定距离点动。



（2）速度点动

速度点动功能下，可修改点动速度，实现速度控制运行。

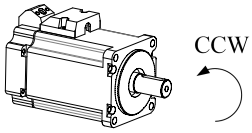
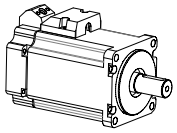
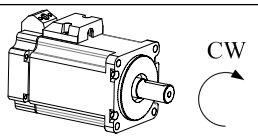
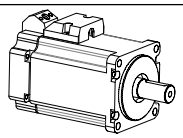
点击开启按钮上使能—按下正转/反转按钮，实现正反转。



5.1.4 电机旋转方向确认

观察伺服电机运行方向，如果和实际需要相反，则将伺服 OFF 后，然后将参数 P0-05 设为 0 或 1，之后重新上电使更改生效。

用户可以通过参数 P0-05 改变伺服电机的旋转方向。规定电机的“正转”为“逆时针转动”，“反转”为“顺时针转动”。（均为面对电机轴观看）

模式	正转	反转	P0-05设置
标准设定 CCW 为正转			P0-05=0
反转模式 CW 为正转			P0-05=1

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-05	旋转方向定义 0：正模式 1：反模式	0	-	0~1	伺服 bb	重新上电

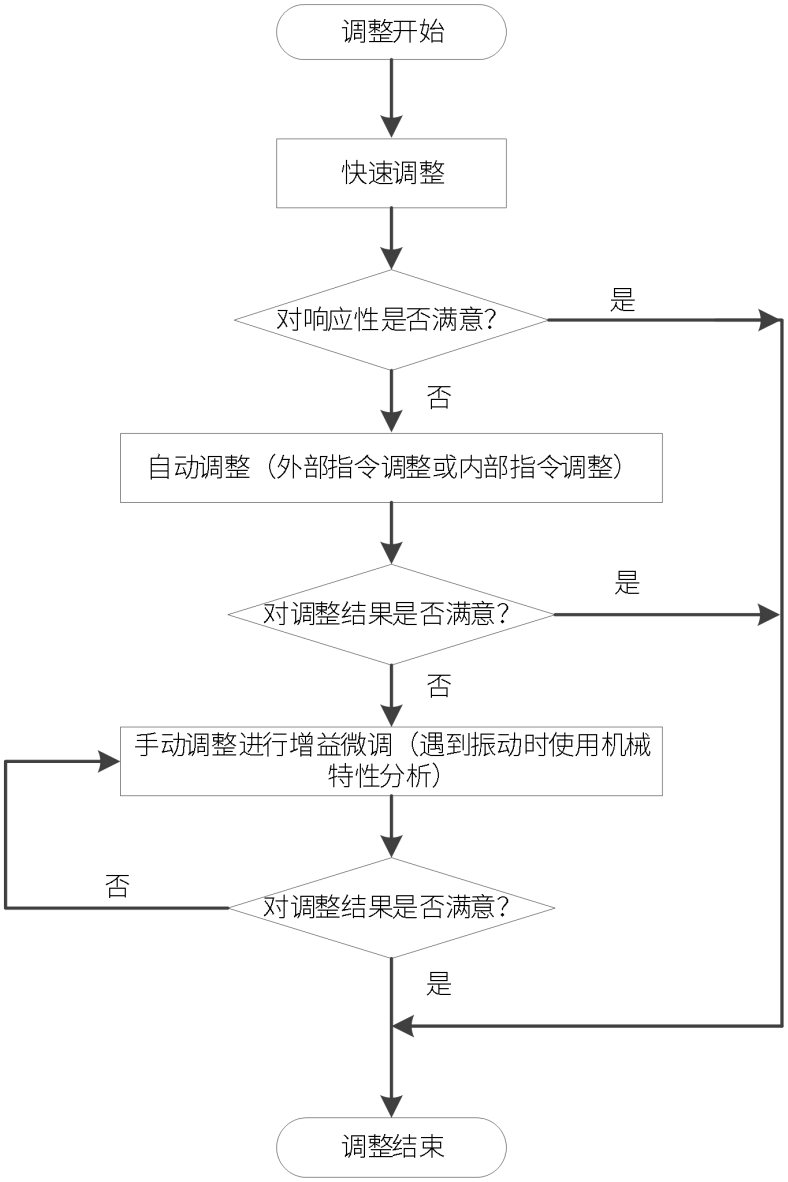
6. 伺服增益的调整

6.1 伺服增益调整概述

6.1.1 概述和流程

伺服驱动器需要尽量快速、准确的驱动电机，以跟踪来自上位机或内部设定的指令。为达到这一要求，必须对伺服增益进行合理调整。

伺服增益出厂值为自整定模式，但不同的机器对伺服响应性要求会有区别；下图为增益调整的基本流程，请根据当前机器的状态和运行条件进行调整。



6.1.2 几种调整的区别

调整方式分为自适应和自整定两种方式，其控制算法和参数各自独立。其中自整定方式下分为：快速调整、自动调整和手动调整三种功能，三种调整本质相同但实现方式不同，具体查看各功能对应章节。

调整方式	分类	控制参数	刚性	响应性	主要相关的控制参数
自适应	自动适应	P2-01.0=1	中	150ms 级	P2-05 自适应速度环增益 P2-10 自适应速度环积分 P2-11 自适应位置环增益 P2-07 自适应惯量比 P2-08 自适应速度观测器增益 P2-12 自适应稳定最大惯量比
自整定	快速调整	P2-01.0=0	高	10～50ms 级	P0-07 第一惯量比 P1-00 速度环增益 P1-01 速度环积分 P1-02 位置环增益 P2-35 转矩指令滤波时间常数 1 P2-49 模型环增益
	自动调整		高	10ms 级	
	手动调整		高	由参数决定	

6.2 转动惯量推定

6.2.1 概述

转动惯量推定是驱动器内部自动运行（通过正转与反转），在运行中推定负载转动惯量的功能。转动惯量比（负载转动惯量与电机转子惯量的比）是执行增益调整的基准参数，必须尽量设定为正确的数值。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-07	第一惯量比	200	%	0～50000	随时	即时

6.2.2 注意事项

无法推定惯量的场合

1、机械系统只能单方向运行

惯量推定容易失败的场合

1、负载转动惯量过大
2、运行范围较窄，行程在 0.5 圈以内
3、转动惯量在运行过程中变化较大
4、机械刚性低，推定惯量时产生振动

惯量推定注意点

1、由于在设定的移动范围内两个方向上都可旋转，请确认移动范围或方向；并请确保负载在安全行程内运行。
2、若默认参数下推定惯量时运行抖动，表示当前负载惯量过大。在较大负载下也可以将初始惯量设置为当前的 2 倍左右再次执行。
3、驱动器惯量比识别上限为 500 倍（参数上限值 50000），若推定出来的惯量比正好是 50000，表示惯量比已达上限，无法使用，请更换更大转子惯量的电机。

其他注意项

1、目前不支持惯量切换功能，第二惯量比无效。

6.2.3 操作工具

可推定负载转动惯量的工具有驱动器面板和 ServoWpf 上位机软件。

操作工具	限制项
驱动器面板	/
ServoWpf 上位机软件	各版本上位机软件均支持

6.2.4 操作步骤

1、驱动器面板推定惯量步骤

●参数配置

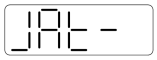
参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-15	惯量配置行程	100	0.01 圈	1～300	随时	即时
P2-17	惯量辨识和内部指令自整定最高速度	/	rpm	0～65535	随时	即时
P2-18	惯量辨识起始惯量比	500	%	1～20000	随时	即时

P2-17 推荐参数为 500rpm 及以上，指令速度过低会导致惯量比辨识不准。默认是 1/3 的额定转速，这个参数会根据电机参数里的额定速度自己计算。

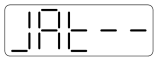
惯量辨识执行（F0-07）

惯量辨识前请使用 F1-00 点动功能确认伺服旋转方向，惯量辨识开始时由 INC 或 DEC 决定伺服运行初始方向！

伺服处于 bb 状态下进入参数 F0-07 显示：



短按ENTER键，开伺服使能，面板显示：



短按INC键正向运行或DEC键反向运行（只需选择其中一个），显示：



此时开始动作，在 P0-05=0 条件下（初始正方向），如果是短按INC，则先正转再反转；若短按DEC则是先反转再正转。若惯量辨识成功，在正反运行几次后提示负载惯量比并自动写入 P0-07，若惯量辨识错误，会显示出错代码；短按MENU键退出面板惯量辨识操作。

单方向惯量辨识执行（F0-13）

在该辨识功能下，伺服会根据用户指定的运行方向进行惯量辨识，惯量辨识前，请使用 F1-00 点动功能确认伺服旋转方向，惯量辨识开始时由 INC 或 DEC 决定伺服惯量辨识运行方向！

伺服处于 bb 状态下进入参数 F0-13，面板显示：



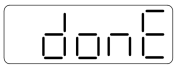
短按 ENTER 键，开伺服使能，面板显示：



短按 INC 键正向运行或 DEC 键反向运行（只需按运行要求选择其中一个），面板显示：



此时开始动作，在 P0-05=0 条件下（初始正方向），如果是短按 INC，则电机正转一圈辨识惯量；若短按 DEC，则电机反转一圈辨识惯量。若惯量辨识成功，面板显示辨识出的数值，此时长按 S 键，面板显示：



代表惯量已写入 P0-07，若惯量辨识错误，会显示出错代码；短按 MENU 键退出面板惯量辨识操作。

- 单向惯量辨识仅支持面板操作，暂不支持上位机软件操作；
- 在单向惯量辨识功能中，辨识行程无法修改。

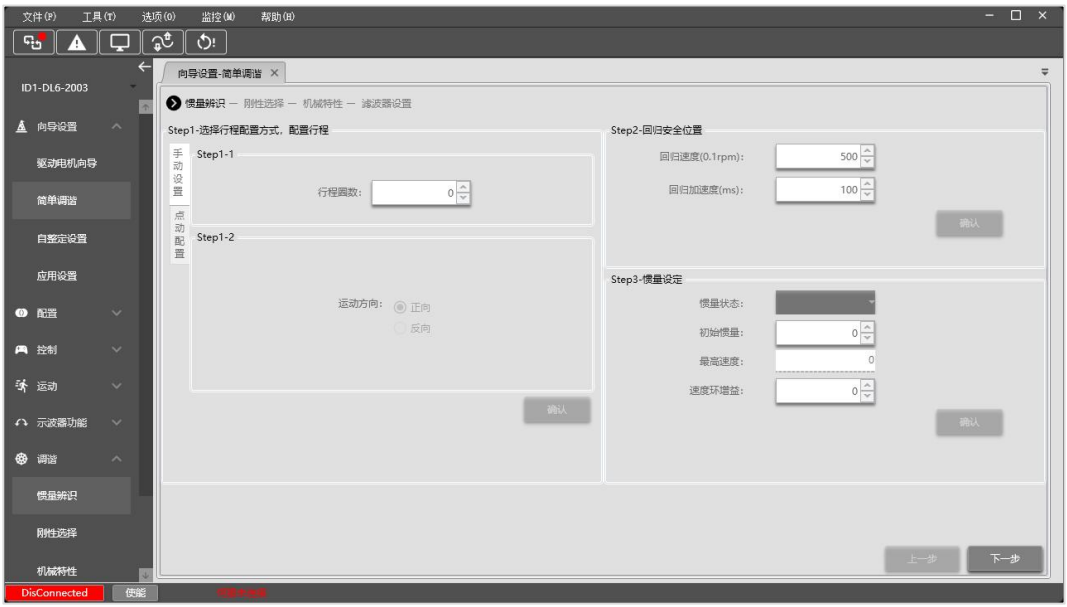
●面板惯量辨识错误报警

错误代码	含义	可能原因及解决方案
Err-1	电机转矩饱和	①初始惯量过小；自适应模式下，切换至大惯量模式 P2-03.3=1；自整定模式下，惯量辨识起始惯量比 P2-18，调为当前的 2 倍； ②最高速度过大（P2-17），但建议不要低于 500rpm，指令速度过低会导致惯量比辨识不准； ③转矩限制过小（P3-28/29）。
Err-2	推算惯量数值误差过大	①最高限速过小（P2-17），但建议不要低于 500rpm，指令速度过低会导致惯量比辨识不准； ②推定惯量行程过小。建议 P2-15 惯量配置行程最小不低于 50（0.5 圈），行程过小会导致推出的惯量比辨识不准； ③机构摩擦过大； ④发生超程。
Err-3	驱动器内部行程计算错误	①推定惯量行程过小。建议 P2-15 惯量配置行程最小不低于 50（0.5 圈），行程过小会导致推出的惯量比辨识不准。
Err-5	惯量辨识过程中发生无法抑制的振动	发生无法处理的振动。

错误代码	含义	可能原因及解决方案
Err-6	驱动器当前未处于 bb 状态	①使能已经打开。P5-20 可以先设置为 0； ②驱动器报警时会出现。按 MENU 键退出整定界面，查看是否存在报警。
Err-7	惯量辨识过程中驱动器发生报警	驱动器有报警，按 ESC 键退出整定界面，查看报警代码，先解决报警再进行惯量推定。

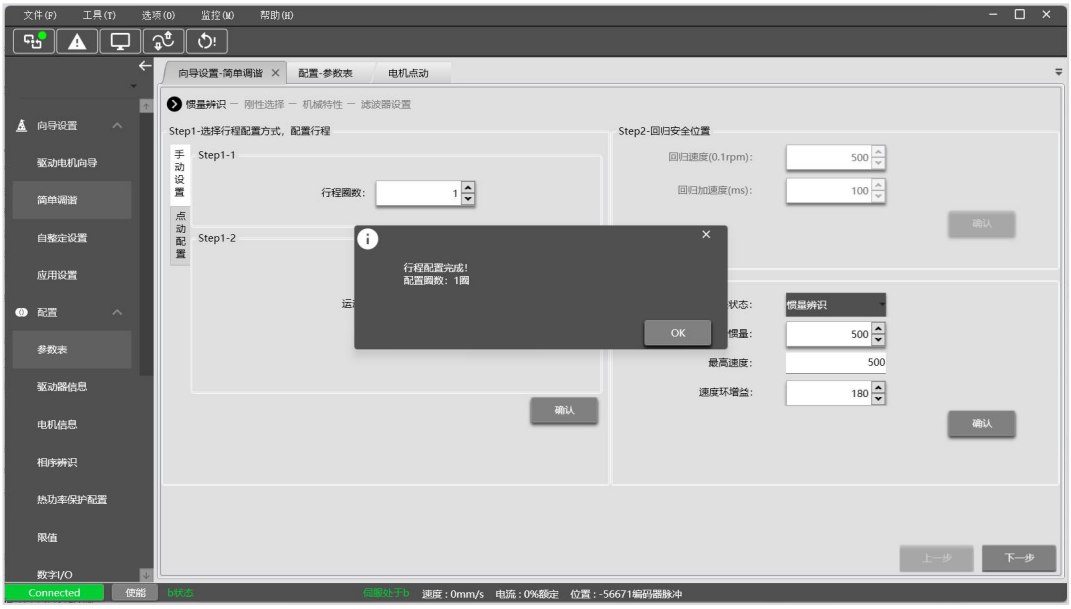
2、ServoWpf 推定惯量步骤

1、ServoWpf 主菜单画面点击【惯量辨识】，或在完成驱动电机向导后进入【简单调谐】；



2、选择【点动配置】或【手动设置】选择行程配置方式，配置行程；

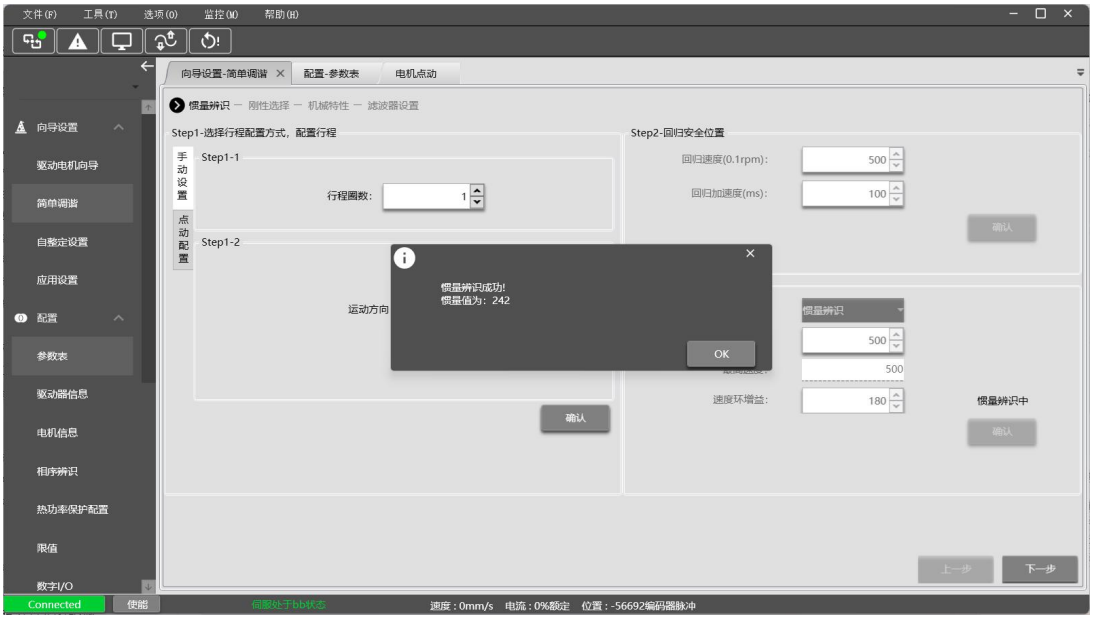



文件(F)
工具(T)
选项(O)
监控(M)
帮助(H)
向导设置-简单调谐
配置-参数表
电机点动
惯量辨识 — 刚性选择 — 机械特性 — 滤波器设置
向导设置
驱动电机向导
简单调谐
自整定设置
应用设置
配置
参数表
驱动器信息
电机信息
相序辨识
热功率保护配置
限值
数字I/O
Step1-选择行程配置方式，配置行程
手动设置
Step1-1
行程圈数:
1
点动配置
Step1-2
确认
行程配置完成!
配置圈数：1圈
OK
Step2-回归安全位置
回归速度(0.1rpm):
500
回归加速度(ms):
100
确认
惯量辨识
惯量:
500
最高速度:
500
速度环增益:
180
确认
上一步
下一步
Connected
使能
b状态
伺服处于b
速度：0mm/s
电流：0%额定
位置：-56671编码器脉冲

3、整定配置界面设置



4、点击【确认】，开始推定惯量，推定完成后，界面会显示推定的惯量值，该值会自动写入 P0-07 中。



- 此时若直接关闭自整定界面，则驱动器仅配置惯量比参数；

6.3 快速调整

6.3.1 概述

快速调整需要先设置负载转动惯量。若惯量不匹配会导致振荡报警。快速调整的增益参数属于自整定模式。

6.3.2 快速调整步骤

1、通过驱动器面板或 ServoWpf 上位机软件推定负载惯量，参考 6.2 转动惯量推定。
2、设置需要的刚性等级 P0-04。



- P2-01.0 是 P2-01 参数最右面的一位，如下所示：

P2-01=n. 0 0 1 0
P2-01.0

6.3.3 刚性等级对应增益参数

刚性等级应根据实际负载情况设定，P0-04 数值越大，伺服增益越大。在增加刚性等级的过程中若产生振动，则不宜继续增加，若使用振动抑制消除振动后，可以尝试继续增加。以下为推荐的负载对应的刚性等级，仅作参考。
支持三种刚性等级类型，通过 P6-00.0 选择：

●P6-00.0=0：标准模式【默认】

刚性等级 P0-04，关联 4 个参数，P1-00、P1-01、P1-02、P2-35；

●P6-00.0=1：定位模式（柔和模式）

在兼顾响应性的同时，通过增益切换，实现定位结束时超调小，刚性等级 P0-04，关联 7 个参数，P1-00、P1-01、P1-02、P2-35、P1-05、P1-06、P1-07、P2-35、P2-36，绑定强制开启增益切换，P1-14 = 0x00A1；

●P6-00.0=2：快速定位模式

启用模型环和扰动观测器 Dob，刚性等级 P0-04，关联 5 个参数，P1-00、P1-01、P1-02、P2-35、P2-49，强制绑定开启扰动观测器 Dob 的 P2-00.0，P2-41，以及模型环的 P2-47.0、P2-49。

●标准模式的刚性等级表（P6-00.0=0）

刚性等级 P0-04	速度环增益 P1-00	速度环积分时间常数 P1-01	位置环增益 P1-02	转矩指令滤波时间常数1 P2-35
0	15	50000	24	1326
1	20	39789	32	995
2	25	31831	40	796
3	30	26526	48	663
4	35	22736	56	568
5	45	17684	72	442
6	60	13263	96	332
7	75	10610	120	265
8	90	8842	144	221
9	110	7234	176	181
10	140	5684	224	142
11	180	4421	288	111
12	250	3183	400	80
13	300	2653	480	66
14	350	2274	560	57
15	400	1989	640	50
16	500	1592	800	40
17	600	1326	960	33
18	750	1061	1200	27
19	900	884	1440	22
20	1150	692	1840	17
21	1400	568	2240	14
22	1700	468	2720	12
23	2100	379	3360	9
24	2500	318	4000	8
25	2800	284	4480	7
26	3100	257	4960	6
27	3400	234	5440	6
28	3700	215	5920	5
29	4000	199	6400	5
30	4500	177	7200	5
31	5000	159	8000	5
32	5500	145	8800	3
33	6000	133	9600	3
34	6500	123	10400	3
35	7000	114	11200	0
36	7500	106	12000	0
37	8000	100	12800	0
38	8500	94	13600	0
39	9000	88	14400	0
40	9500	84	15200	0
41	10000	80	16000	0

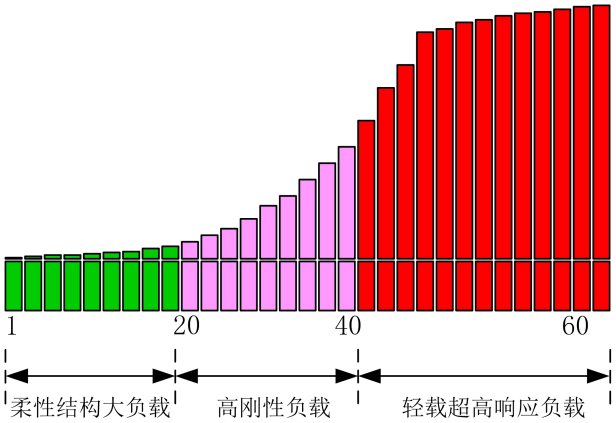
●定位模式的刚性等级表（P6-00.0=1）

刚性等级 P0-04	速度环增益 P1-00	速度环积分时间常数 P1-01	位置环增益 P1-02	第二速度环增益 P1-05	第二速度环积分时间常数 P1-06	第二位置环增益 P1-07	转矩指令滤波时间常数1/2 P2-35/P2-36
0	15	50000	24	15	51200	40	1326
1	20	39789	32	20	51200	48	995
2	25	31831	40	25	51200	56	796
3	30	26526	48	30	51200	72	663
4	35	22736	56	35	51200	96	568
5	45	17684	72	45	51200	120	442
6	60	13263	96	60	51200	144	332
7	75	10610	120	75	51200	176	265
8	90	8842	144	90	51200	224	221
9	110	7234	176	110	51200	288	181
10	140	5684	224	140	51200	400	142
11	180	4421	288	180	51200	480	111
12	250	3183	400	250	51200	560	80
13	300	2653	480	300	51200	640	66
14	350	2274	560	350	51200	800	57
15	400	1989	640	400	51200	960	50
16	500	1592	800	500	51200	1200	40
17	600	1326	960	600	51200	1440	33
18	750	1061	1200	750	51200	1840	27
19	900	884	1440	900	51200	2240	22
20	1150	692	1840	1150	51200	2720	17
21	1400	568	2240	1400	51200	3360	14
22	1700	468	2720	1700	51200	4000	12
23	2100	379	3360	2100	51200	4480	9
24	2500	318	4000	2500	51200	4960	8
25	2800	284	4480	2800	51200	5440	7
26	3100	257	4960	3100	51200	5920	6
27	3400	234	5440	3400	51200	6400	6
28	3700	215	5920	3700	51200	7200	5
29	4000	199	6400	4000	51200	8000	5
30	4500	177	7200	4500	51200	8000	5
31	5000	160	8000	5000	51200	8000	5
32	5500	145	8800	5500	51200	8000	3
33	6000	133	9600	6000	51200	8000	3
34	6500	123	10400	6500	51200	8000	3
35	7000	114	11200	7000	51200	8000	0
36	7500	106	12000	7500	51200	8000	0
37	8000	100	12800	8000	51200	8000	0
38	8500	94	13600	8500	51200	8000	0
39	9000	88	14400	9000	51200	8000	0
40	9500	84	15200	9500	51200	8000	0
41	10000	80	16000	10000	51200	8000	0

●快速定位模式刚性等级表（P6-00. 0=2）

刚性等级 P0-04	速度环增益 P1-00	速度环积分时间常数P1-01	位置环增益 P1-02	转矩指令滤波时间常数 P2-35	模型环增益 P2-49
0	71	50000	24	20	24
1	80	39789	32	20	32
2	89	31831	40	20	40
3	100	26526	48	20	48
4	112	22736	56	20	56
5	125	17684	72	20	72
6	140	13263	96	20	96
7	157	10610	120	20	120
8	176	8842	144	20	144
9	198	7234	176	20	176
10	221	5684	224	20	224
11	248	4421	288	20	288
12	278	3183	400	20	400
13	311	2653	480	20	480
14	349	2274	560	20	560
15	390	1989	640	20	640
16	437	1592	800	20	800
17	490	1326	960	20	960
18	549	1061	1200	20	1200
19	615	884	1440	20	1440
20	689	692	1840	20	1840
21	771	568	2240	20	2240
22	864	468	2720	20	2720
23	968	379	3360	20	3360
24	1084	318	4000	8	4000
25	1214	284	4480	7	4480
26	1360	257	4960	6	4960
27	1523	234	5440	6	5440
28	1705	215	5920	5	5920
29	1910	199	6400	5	6400
30	2139	177	7200	5	7200
31	2396	160	8000	5	8000
32	2684	145	8800	3	-
33	3006	133	9600	3	-
34	3367	211	10400	3	-
35	3771	189	11200	0	-
36	4223	168	12000	0	-
37	4730	150	12800	0	-
38	5298	134	13600	0	-
39	5934	107	14400	0	-
40	6646	95	15200	0	-
41	6646	95	16000	0	-

刚性等级应根据实际负载情况设定，P0-04 数值越大，伺服增益越大。在增加刚性等级的过程中若产生振动，则不宜继续增加，若使用振动抑制消除振动后，可以尝试继续增加。以下为推荐的负载对应的刚性等级，仅作参考。



柔性结构大负载：指同步带结构类型、负载惯量较大的设备。

高刚性负载：指丝杆或直连等机构，机械刚性强的设备。

轻载超高响应负载：指负载惯量非常小，机械刚度足够强、需要高响应的设备。

6.3.4 注意事项

快速调整模式下刚性等级对应的增益参数都可以独立微调。

为确保稳定性，模型环增益在低刚性等级下都给的较小，有高响应要求时可单独增加此参数值.

快速调整出现振动时，可以修改转矩指令滤波 P2-35，若无效果则使用机械特性分析，设置相关陷波参数 6.7.7 陷波滤波器。

快速调整模式默认会配置一个刚性等级，若增益不满足机械需求，请逐渐递增或递减进行调整。

6.4 自动调整

6.4.1 概述

自动调整分为内部指令自整定和外部指令自整定。

自动调整（内部指令自整定）是指，不从上位装置发出指令，伺服单元进行自动运行（正转及反转的往复运动），在运行中根据机械特性进行调整的功能。

自动调整（外部指令自整定）是针对来自上位装置的运行指令自动进行最佳调整的功能。

自动调整项如下：

1、负载转动惯量

2、增益参数（速度环、位置环、模型环增益）

3、滤波器（陷波滤波器、转矩指令滤波器）

6.4.2 注意事项

无法整定的场合

1、机械系统只能单方向运行。

整定容易失败的场合

1、负载转动惯量过大；

2、转动惯量在运行过程中变化较大；

3、机械刚性低，运行过程产生振动，检测定位完成失败；

4、运行行程较小，在 0.5 圈以内。

整定前的准备工作

1、使用位置模式；

2、驱动器处于 bb 状态；

3、驱动器无报警；

4、伺服每圈脉冲数与定位完成宽度的配合需合理。

6.4.3 操作工具

内部指令自整定和外部指令自整定均可以通过驱动器面板和 ServoWpf 上位机软件执行。

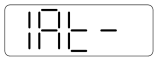
整定模式	操作工具	限制项
内部指令自整定	ServoWpf 上位机软件	各版本上位机软件均支持
外部指令自整定	驱动器面板	/

6.4.4 内部指令自整定操作步骤

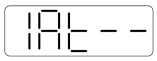
驱动器面板自整定步骤

1、进行惯量辨识，参照转动惯量推定中的驱动器面板推定惯量步骤 6.2.4 操作步骤；

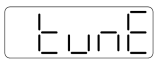
2、进入参数 F0-09 显示 iat-；



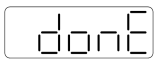
3、短按ENTER键，面板显示 iat--，此时伺服处于使能状态；



4、短按INC或DEC，面板显示 tune 并闪烁，进入整定状态；



5、驱动器内部自动发送脉冲指令运行，若整定成功，显示 done 并闪烁；



6、短按MENU键退出内部指令自整定。

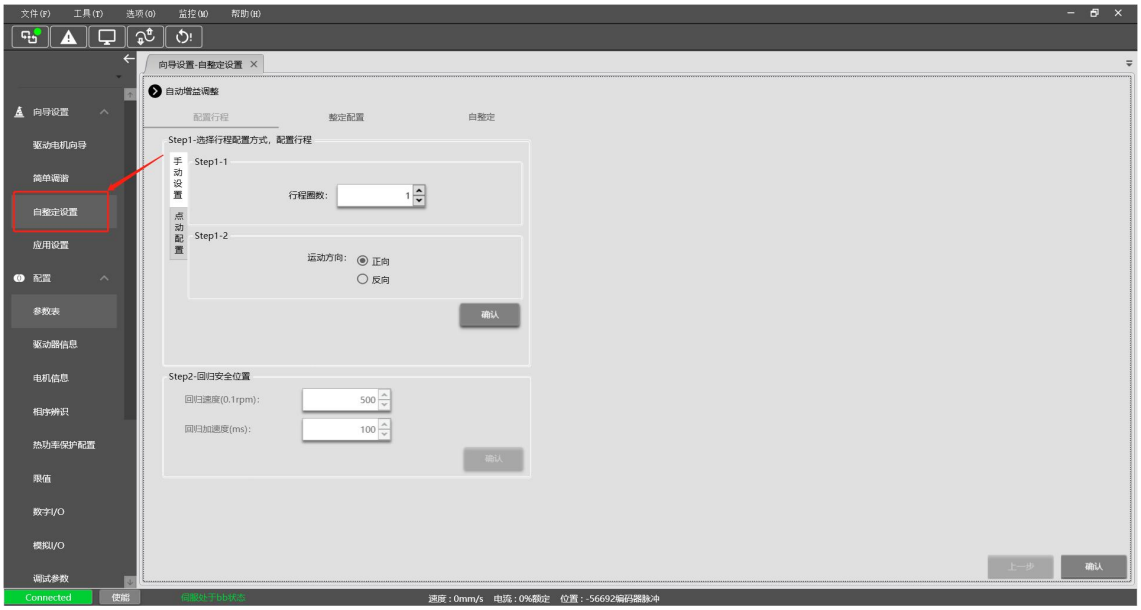
- 在整定过程中，任何时候短按MENU都将退出整定操作，并使用退出时刻的增益参数；若整定失败，务必初始化驱动器后再进行整定。

●自整定过程面板错误报警

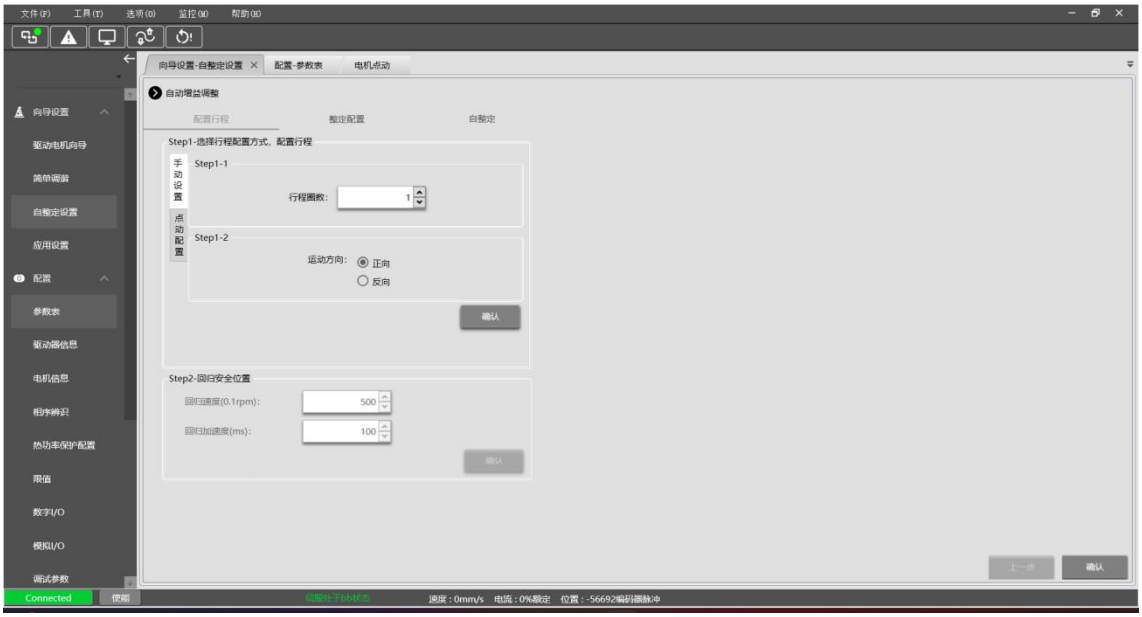
错误代码	含义	可能原因
Err-1	搜索最优增益失败	惯量比过大；机构刚性过弱
Err-2	自整定过程中发生超程/报警	请确定行程无超程和报警再自整定
Err-6	执行操作时驱动器未处于“bb”状态	确认驱动器当前状态
Err-7	整定过程中驱动器发生报警	驱动器出现报警

ServoWpf 自整定步骤

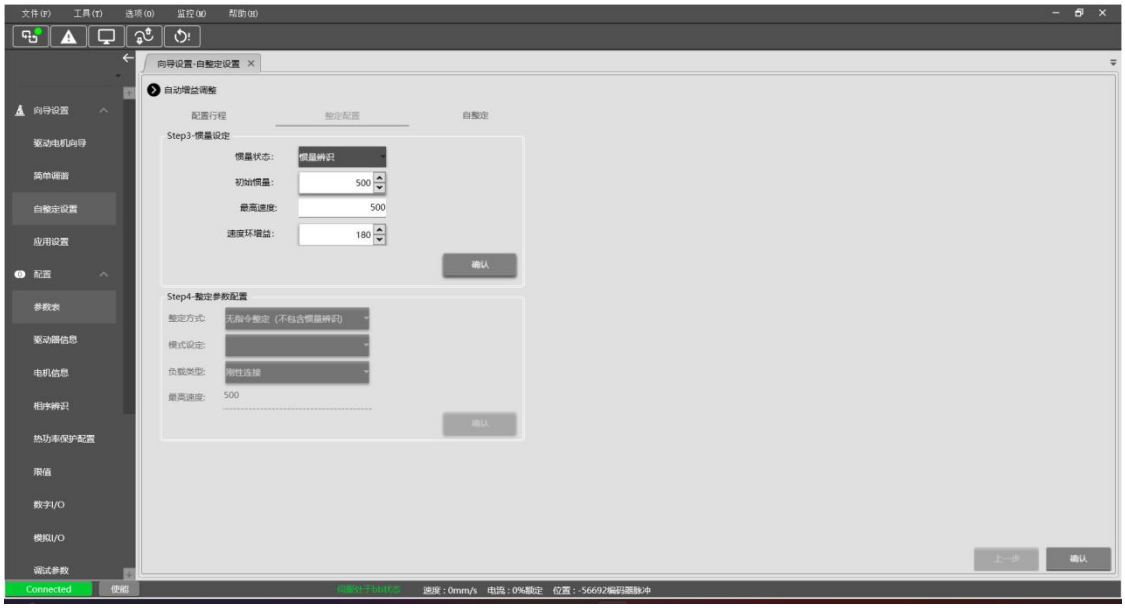
1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】。



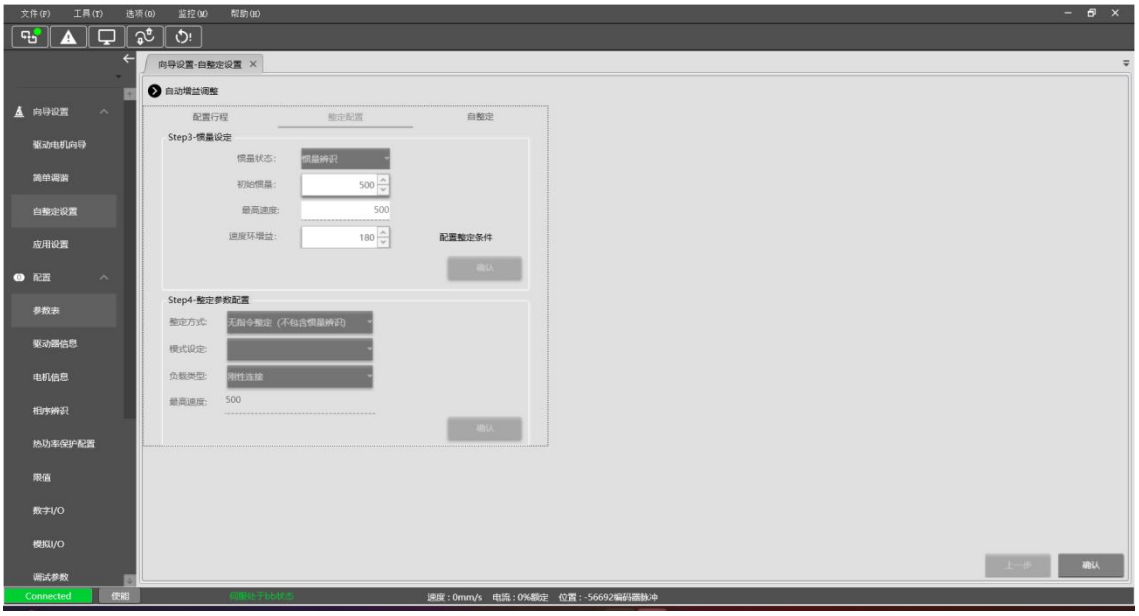
2、配置行程界面：配置惯量推定行程。

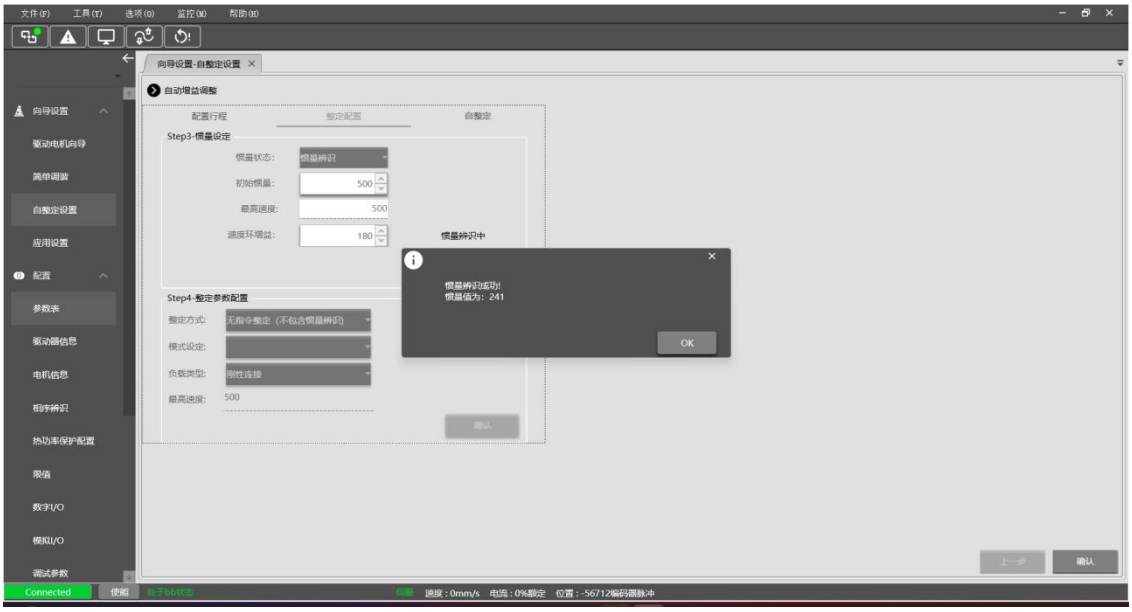


3、整定配置界面设置，配置初始惯量、最高速度（mm/s）、速度环增益。

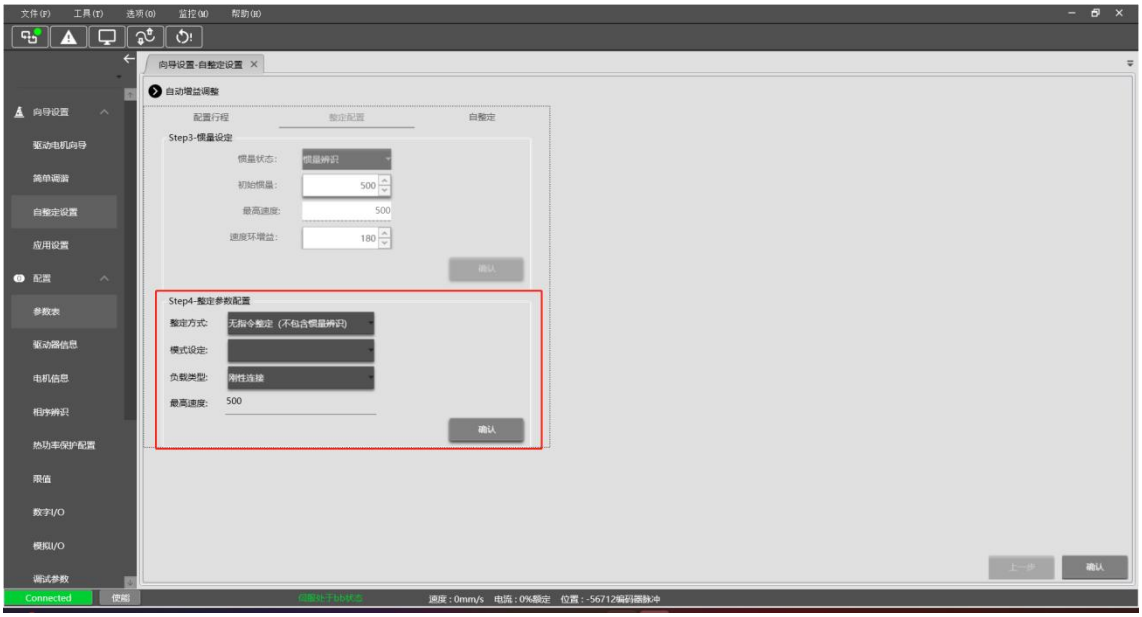


4、点击【确认】，开始推定惯量。

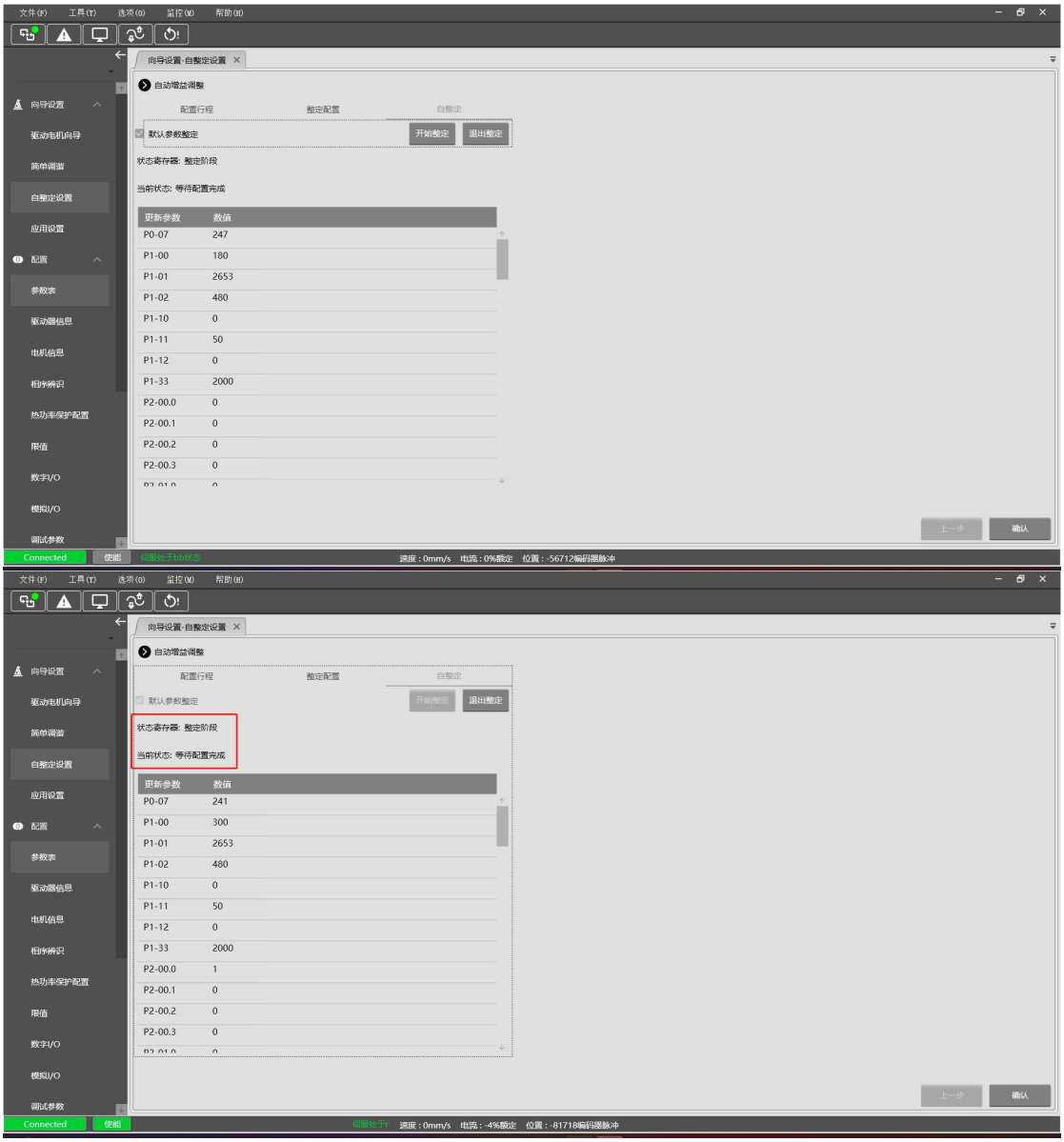



文件(F)
工具(T)
选项(O)
监控(M)
帮助(H)
向导设置-自整定设置
自动增益调整
配置行程
整定配置
自整定
Step3-惯量设定
惯量状态:
惯量辨识
初始惯量:
500
最高速度:
500
速度环增益:
180
惯量辨识中
惯量辨识成功!
惯量值为: 241
OK
Step4-整定参数配置
整定方式:
无指令整定（不包含惯量辨识）
模式设定:
负载类型:
刚性连接
最高速度:
500
确认
向导设置
驱动电机向导
简单调谐
自整定设置
应用设置
配置
参数表
驱动器信息
电机信息
相序辨识
热功率保护配置
限值
数字I/O
模拟I/O
调试参数
上一步
确认
Connected
速度：0mm/s 电流：0%额定 位置：-56712编码器脉冲

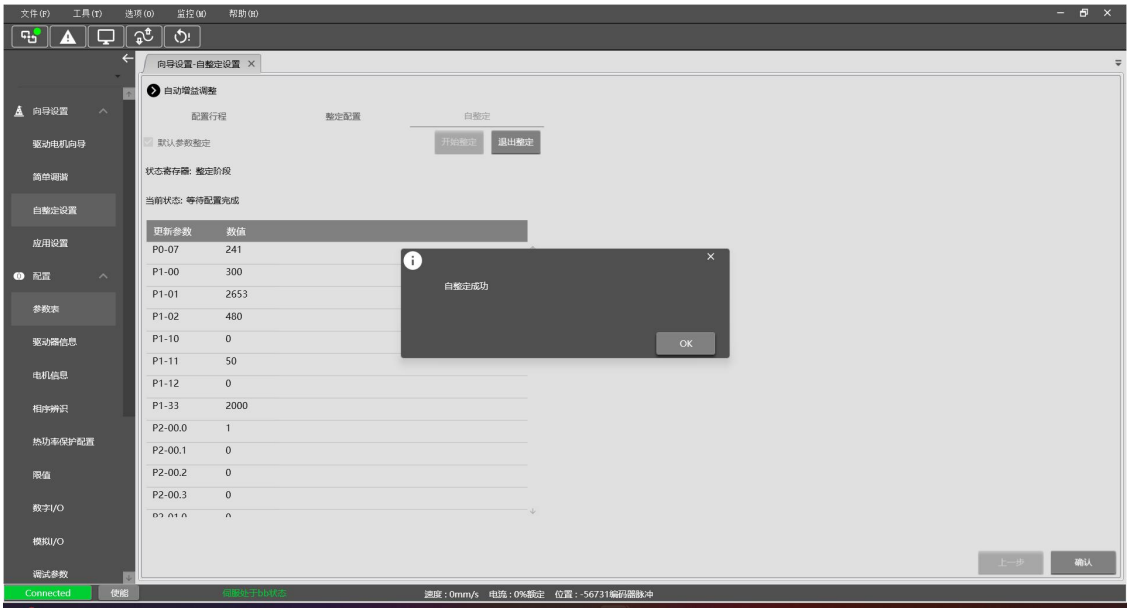
5、整定参数配置。


文件(F)
工具(T)
选项(O)
监控(M)
帮助(H)
向导设置-自整定设置
自动增益调整
配置行程
整定配置
自整定
Step3-惯量设定
惯量状态:
惯量辨识
初始惯量:
500
最高速度:
500
速度环增益:
180
确认
Step4-整定参数配置
整定方式:
无指令整定（不包含惯量辨识）
模式设定:
负载类型:
刚性连接
最高速度:
500
确认
向导设置
驱动电机向导
简单调谐
自整定设置
应用设置
配置
参数表
驱动器信息
电机信息
相序辨识
热功率保护配置
限值
数字I/O
模拟I/O
调试参数
上一步
确认
Connected
速度：0mm/s 电流：0%额定 位置：-56712编码器脉冲

6、开始整定。


文件(F) 工具(T) 选项(O) 监控(M) 帮助(H)
向导设置-自整定设置
自动增益调整
配置行程
整定配置
自整定
默认参数整定
开始整定
退出整定
状态寄存器: 整定阶段
当前状态: 等待配置完成
更新参数 数值
P0-07 247
P1-00 180
P1-01 2653
P1-02 480
P1-10 0
P1-11 50
P1-12 0
P1-33 2000
P2-00.0 0
P2-00.1 0
P2-00.2 0
P2-00.3 0
上一步
确认
向导设置
驱动电机向导
简单调谐
自整定设置
应用设置
配置
参数表
驱动器信息
电机信息
相序辨识
热功率保护配置
限值
数字I/O
模拟I/O
调试参数
Connected
使能
速度：0mm/s 电流：0%额定 位置：-56712编码器脉冲
文件(F) 工具(T) 选项(O) 监控(M) 帮助(H)
向导设置-自整定设置
自动增益调整
配置行程
整定配置
自整定
默认参数整定
开始整定
退出整定
状态寄存器: 整定阶段
当前状态: 等待配置完成
更新参数 数值
P0-07 241
P1-00 300
P1-01 2653
P1-02 480
P1-10 0
P1-11 50
P1-12 0
P1-33 2000
P2-00.0 1
P2-00.1 0
P2-00.2 0
P2-00.3 0
上一步
确认
向导设置
驱动电机向导
简单调谐
自整定设置
应用设置
配置
参数表
驱动器信息
电机信息
相序辨识
热功率保护配置
限值
数字I/O
模拟I/O
调试参数
Connected
使能
速度：0mm/s 电流：-4%额定 位置：-81718编码器脉冲

7、等待整定完成。

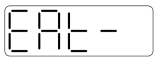


6.4.5 外部指令自整定操作步骤

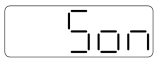
1、驱动器面板自整定步骤

1、进行惯量辨识，参照转动惯量推定中的驱动器面板推定惯量步骤 6.2.4 操作步骤；

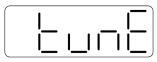
2、进入参数 F0-08 显示 Eat-（Exteral Refrence Auto-tuning）；



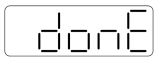
3、短按ENTER键，若使能未打开，面板显示 Son 并闪烁，等待开启使能，若使能已经打开跳过此步；



4、开伺服使能，面板显示 tune 并闪烁，进入整定状态；



5、上位装置开始发送脉冲指令运行，若整定成功，显示 done 并闪烁；



6、短按MENU键退出外部指令自整定。

- 在整定过程中，任何时候短按MENU都将退出整定操作，并使用退出时刻的增益参数。

自整定过程面板错误报警

错误代码	含义	可能原因
Err-1	搜索最优增益失败	惯量比过大；机构刚性过弱
Err-2	①自整定过程中发生超程/报警 ②外部指令整定/振动抑制模式：整定过	请确定行程无超程和报警再自整定 请确定整定过程未关闭使能

错误代码	含义	可能原因
	程中伺服关使能	
Err-3	当前非位置控制模式	请在位置模式下自整定
Err-4	未关闭自适应功能	请修改 P2-01.0 为 0 后再进行自整定
Err-7	整定过程中驱动器发生报警	驱动器发生报警
Err-8	定位完成信号不稳定	指令间隔时间过短

6.4.6 相关参数

执行自动调整时可能会修改以下参数，在自动调整的过程中请勿手动变更。

参数	名称	参数属性	整定结束后数值对增益影响
P0-07	第一惯量比	增益性能参数	有
P1-00	第一速度环增益		
P1-01	第一速度环积分时间常数		
P1-02	第一位置环增益		
P2-00.0	扰动观测器开关		
P2-01.0	自适应模式开关		
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1		
P2-41	扰动观测器增益		
P2-47.0	模型环开关		
P2-49	模型环增益		
P2-55	模型速度前馈增益		
P2-60.0	主动振动抑制开关		
P2-61	主动振动抑制频率		
P2-62	主动振动抑制增益		
P2-63	主动振动抑制阻尼		
P2-64	主动振动抑制滤波时间 1		
P2-65	主动振动抑制滤波时间 2		
P2-66	第二组主动振动抑制阻尼		
P2-67	第二组主动振动抑制频率		
P2-69.0	第一陷波开关		
P2-69.1	第二陷波开关		
P2-71	第一陷波频率		
P2-72	第一陷波衰减		
P2-73	第一陷波带宽		
P2-74	第二陷波频率		
P2-75	第二陷波衰减		
P2-76	第二陷波带宽		

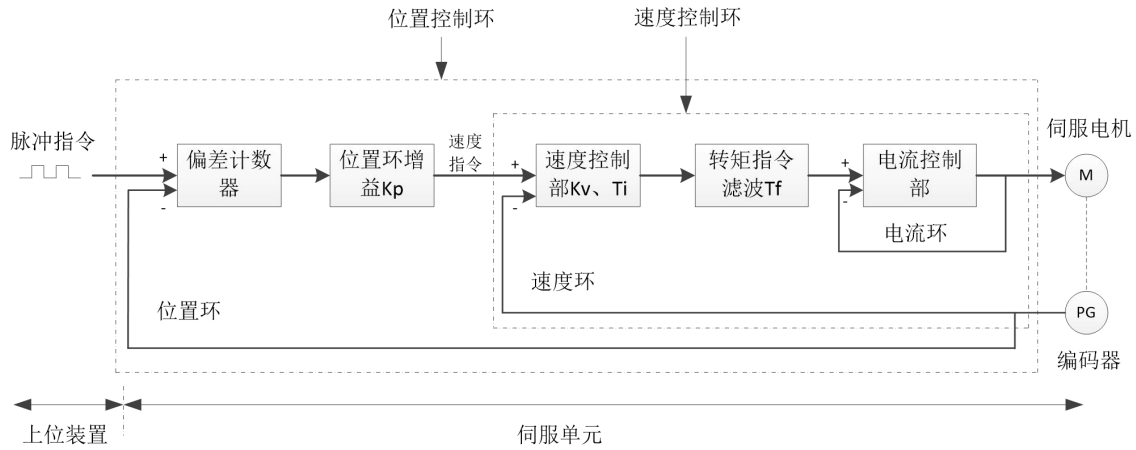
参数	名称	参数属性	整定结束后数值对增益影响
P2-17	惯量辨识和内部指令自整定最高速度	整定配置参数	无
P2-86	整定点动模式		
P2-87	整定运动最小限位		
P2-88	整定运动最大限位		
P2-89	整定运动最高速度		
P2-90	整定加减速时间		



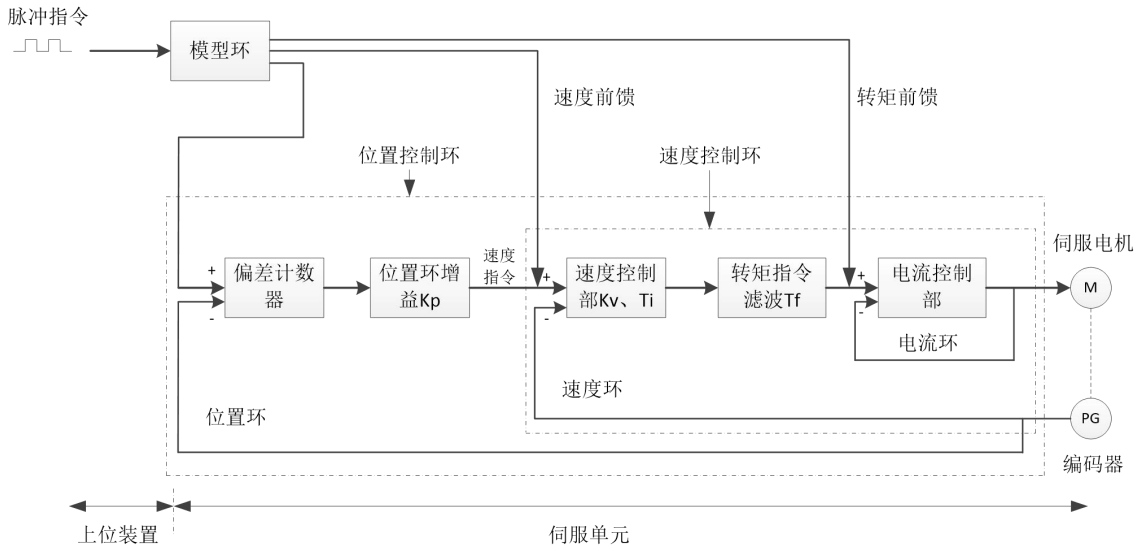
- P2-60～P2-63 是自整定过程自动修改，不允许用户手动修改，若手动修改有导致系统失控的风险。

6.5 手动调整

6.5.1 概述



位置控制时（关闭模型环）控制框图



位置控制时（开启模型环）控制框图

伺服单元由三个反馈环（由内到外依次为：电流环、速度环、位置环）构成，越是内侧的环，越需要提高其响应性。如果不遵守该原则，则会导致响应性变差或产生振动。其中电流环参数是固定值可以保证充分的响应性，用户无需调整。

请在下述场合使用手动调整：

1、通过快速调整增益达不到预期效果时；

2、通过自动调整增益达不到预期效果时。

6.5.2 调整步骤示例

位置模式下若自整定选择柔和模式（P2-02.0=1）时，模型环功能关闭；速度模式下位置环增益无效。

提高响应时

1、减小转矩指令滤波时间常数（P2-35）
2、提高速度环增益（P1-00）
3、减小速度环积分时间参数（P1-01）
4、提高位置环增益（P1-02）
5、提高模型环增益（P2-49）

降低响应，防止振动和超调时

1、降低速度环增益（P1-00）
2、增大速度环积分时间常数（P1-01）
3、降低位置环增益（P1-02）
4、增大转矩指令滤波时间常数（P2-35）
5、降低模型环增益（P2-49）

6.5.3 调整的增益参数

需要调整的增益参数一般为：
1、P1-00 速度环增益
2、P1-01 速度环积分时间常数
3、P1-02 位置环增益
4、P2-35 转矩指令滤波时间常数
5、P2-49 模型环增益

速度环增益

由于速度环的响应性较低时会成为外侧位置环的延迟要素，因此会发生超调或者速度指令发生振动。为此，在机械系统不发生振动的范围内，设定值越大，伺服系统越稳定，响应性越好。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-00	速度环增益	200	0.1Hz	10～20000	随时	即时

速度环积分时间常数

为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为迟延要素，因此当时间常数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。
速度环增益和速度环积分时间常数大致满足以下关系：
P1-00 × P1-01 = 636620

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-01	速度环积分时间常数	2653	0.01ms	15～51200	随时	即时

位置环增益

当模型环无效时（P2-47.0=0），伺服单元位置环的响应性由位置环增益决定。位置环增益的设定越高，则响应性越高，定位时间越短。一般来说，不能将位置环增益提高到超出机械系统固有振动数的范围。因此，要将位置环增益设定为较大值，需提高机器刚性并增大机器的固有振动数。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-02	位置环增益	480	0.1/s	10～20000	随时	即时

转矩指令滤波时间常数

可能因伺服驱动而导致机器振动时，如果对以下转矩指令滤波时间参数进行调整，则有可能消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机器条件的制约。出现振动时一般降低该参数，建议调整范围 10~150。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1	66	0.01ms	0～65535	随时	即时
P2-36	转矩指令滤波时间常数 2	100	0.01ms	0～65535	随时	即时



- 使用第一组增益参数时，P2-35 生效；使用第二组增益参数时，P2-36 生效。

模型环增益

当模型环有效时（P2-47.0=1），由模型环增益确定伺服系统的响应性。如果提高模型环增益，则响应性变高，定位时间变短。此时伺服系统的响应性取决于本参数，而非 P1-02（位置环增益）。模型环增益仅位置模式有效。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-49	模型环增益	480	0.1Hz	10～20000	随时	伺服未动

6.6 自适应调整

6.6.1 概述

自适应功能是指无论机器种类及负载波动如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。伺服 ON 即自动开始调整。

6.6.2 注意事项

1、伺服单元安装到机器上后，在最初的伺服 ON 时可能会发出瞬间声响，这是设定自动陷波滤波器时的声音，不是故障。下次伺服 ON 时不再发出声音。
2、在超过电机容许负载转动惯量使用时，电机可能产生振动，此时请修改自适应相关参数来匹配当前负载惯量。
3、在自适应的操作中，为确保安全，请在随时可以紧急停止或关闭使能的状态下执行自适应功能。

6.6.3 操作步骤

出厂设定自整定有效，无需修改其他参数。自适应是否有效，由下面参数控制。

参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-01	n.□□□0	自适应关闭	n.□□□0	伺服 bb	重新上电
	n.□□□1	自适应打开			

6.6.4 惯量模式及相关参数

自适应默认参数定义为小惯量模式，若负载惯量远超过电机容许负载转动惯量（如 60 电机 60 倍惯量），可以开启自适应大惯量模式。

参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-03	n.0□□□	自适应小惯量模式	n.0□□□	伺服 bb	重新上电
	n.1□□□	自适应大惯量模式			

参数	含义	出厂设定	修改	生效
P2-05	自适应速度环增益	≤20P7：400 ≥21P0：200	伺服 bb	重新上电
P2-10	自适应速度环积分	500	伺服 bb	重新上电
P2-11	自适应位置环增益	100	伺服 bb	重新上电

参数	含义	出厂设定	修改	生效
P2-07	自适应惯量比	0	伺服 bb	重新上电
P2-08	自适应速度观测器增益	60	伺服 bb	重新上电
P2-12	自适应稳定最大惯量比	30	伺服 bb	重新上电
P2-16	自适应控制电机转子惯量系数	100	伺服 bb	重新上电
P2-19	自适应控制带宽	20P1：100 20P2、20P4：70 ≥20P7：50	随时更改	即时生效
P6-05	自适应大惯量模式速度环增益	≤20P2：400 ≥20P4：200	伺服 bb	重新上电
P6-07	自适应大惯量模式惯量比	≤20P2：0 ≥20P4：50	伺服 bb	重新上电
P6-08	自适应大惯量模式速度观测器增益	≤20P2：60 ≥20P4：40	伺服 bb	重新上电
P6-12	自适应大惯量模式稳定最大惯量比	≤20P2：30 ≥20P4：50	伺服 bb	重新上电

6.6.5 推荐惯量比参数

自适应默认参数下仅能保证负载在一定转动惯量下稳定运行，若负载惯量很大，仍需要调节部分参数；推荐参数如下（修改的参数均是在默认参数下修改）

电机机座	惯量	参数
40～90 机座	20 倍惯量以内	自适应小惯量模式（默认参数）
	20～30 倍惯量	修改 P2-08=50，P2-12=40
	30～40 倍惯量	修改 P2-08=50，P2-12=40，P2-07=10
	40～50 倍惯量	修改 P2-08=50，P2-12=40，P2-07=30
	50～80 倍惯量	切换到自适应大惯量模式或者修改 P2-08=40，P2-12=50，P2-07=50
110/130 机座	10 倍惯量以内	自适应小惯量模式（默认参数）
	10～15 倍惯量	修改 P2-08=50，P2-12=40
	15～20 倍惯量	切换到自适应大惯量模式或者修改 P2-08=40，P2-12=50，P2-07=50
180 及以上机座	5 倍惯量以内	自适应小惯量模式（默认参数）
	5～10 倍惯量	修改 P2-08=50，P2-12=40
	10～20 倍惯量	切换到自适应大惯量模式或者修改 P2-08=40，P2-12=50，P2-07=50

- 惯量较大时的参数仍然能够带更小惯量的负载，如使用 50 倍惯量的参数用在 20 倍负载惯量的机构上，只是响应性会变差。

6.6.6 自适应相关参数效果

参数 小惯量/大惯量	名称	默认值	参考调 节范围	效果
P2-05/P6-05	自适应模式下速度环增益	400/200	200～400	减小可以提升带惯量能力，但会降低响应性，对响应性影响较大
P2-07/P6-07	自适应模式下负载惯量比	0/50	0～200	增大可大幅度提高带惯量能力，而且不会影响响应性，过大会容易产生振荡
P2-08/P6-08	速度观测器增益	60/40	30～60	减小 P2-08 同时增大 P2-12，可以大幅提升带惯量能力，但会降低响应性，对响应性影响很大
P2-12/P6-12	自适应模式稳定最大惯量比	30/50	30～60	
P2-10	自适应模式速度环积分时间系数	500	200～更大	根据需要调整，一般增大
P2-11	自适应模式位置环增益系数	100	50～200	根据需要调整，增大增快响应，减小降低响应
P2-16	自适应模式电机转子惯量系数	100	100～200	增大提升伺服刚性，增强抗扰动能力，可解决运行抖动
P2-19	自适应控制带宽	50～70	40～80	增大会小幅度提升带惯量能力，对响应性影响较小，作为辅助参数

6.6.7 自适应有效时变为无效的参数

自适应功能有效时（P2-01.0=1），变为无效的参数如下表所示：

项目	参数	参数名称
增益类	P1-00 P1-05	第一速度环增益 第二速度环增益
	P1-01 P1-06	第一速度环积分时间常数 第二速度环积分时间常数
	P1-02 P1-07	第一位置环增益

项目	参数	参数名称
		第二位置环增益
	P2-49	模型环增益
	P0-07 P0-08	第一惯量比 第二惯量比
	P5-36	/I-SEL 惯量比切换

6.7 振动抑制

6.7.1 概述

机械系统具有一定的共振频率，伺服增益提高时，可能在机械共振频率附近产生持续振动，一般在 400Hz~1000Hz，导致增益无法继续提高，通过自动检出或手动设定振动频率来消除振动，振动消除后，若需要提高响应性，可以进一步提高增益。



- 执行振动抑制操作后，伺服响应性会较之前发生变化。
- 执行振动抑制操作前，请正确设定转动惯量比、增益参数，否则无法正常控制。

6.7.2 操作工具

调整方式	操作工具	控制模式	操作步骤参照	限制项
自适应模式	ServoWpf 机械特性分析	位置模式	6.7.4 振动抑制（上位机软件）	新上位机调试软件
自整定模式	面板振动抑制操作		6.7.3 振动抑制（面板）	/
	ServoWpf 机械特性分析		6.7.4 振动抑制（上位机软件）	新上位机调试软件
自整定/自适应模式	面板振动抑制操作		6.7.6 振动抑制（easyFFT）	/

6.7.3 振动抑制（面板）

面板振动抑制有两种工作模式，分别为模式 1（vib-1）和模式 2（vib-2）。

两种振动抑制区别

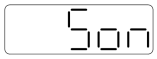
振动抑制模式	显示	改变的参数
模式 1	vib-1	只会更改振动抑制相关参数
模式 2	Vib-2	会更改振动抑制相关参数、速度环增益

以下对操作步骤进行说明：

1、在自整定模式下进入参数 F0-10，面板显示 vib-1 或进入 F0-11，面板显示 vib-2；



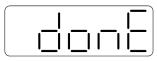
2、短按 ENTER 键，面板显示 Son 并闪烁，此时需要手动开启使能；



3、开伺服使能后，面板显示 tune 并闪烁，进入整定状态；



4、上位装置开始发送脉冲指令运行，直到显示 done 并闪烁完成振动抑制；



5、短按MENU键退出；

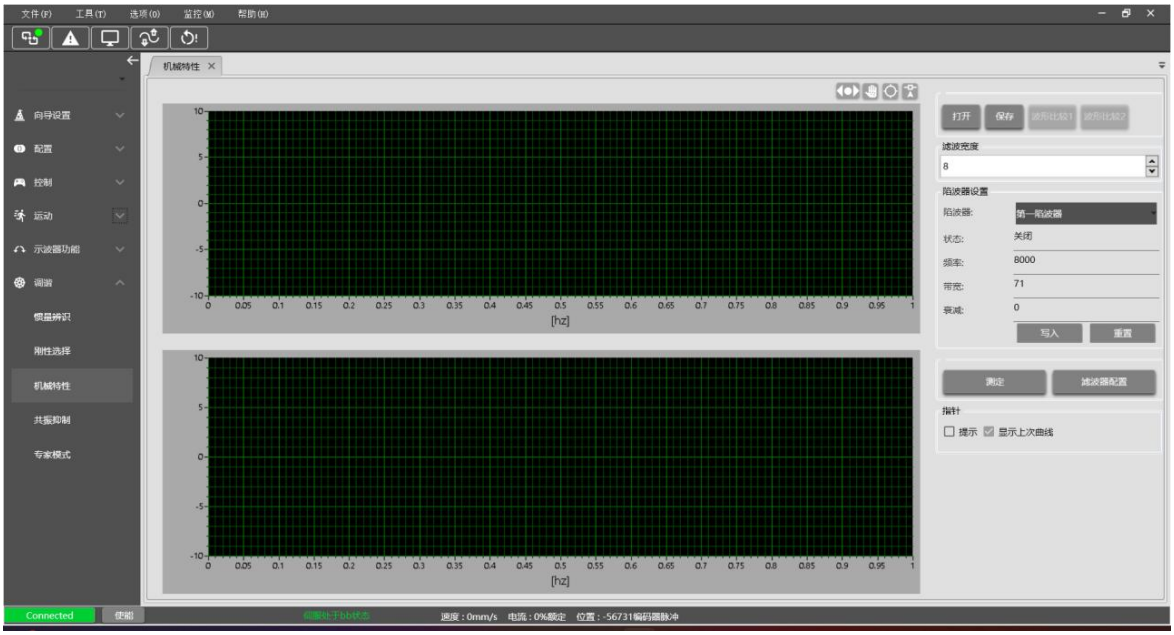
6、振动抑制参数会自动写入第二和第一陷波器（只有一个振动点时会优先开第二陷波器）。相关参数详见 6.7.7 陷波滤波器。

振动抑制过程面板错误报警

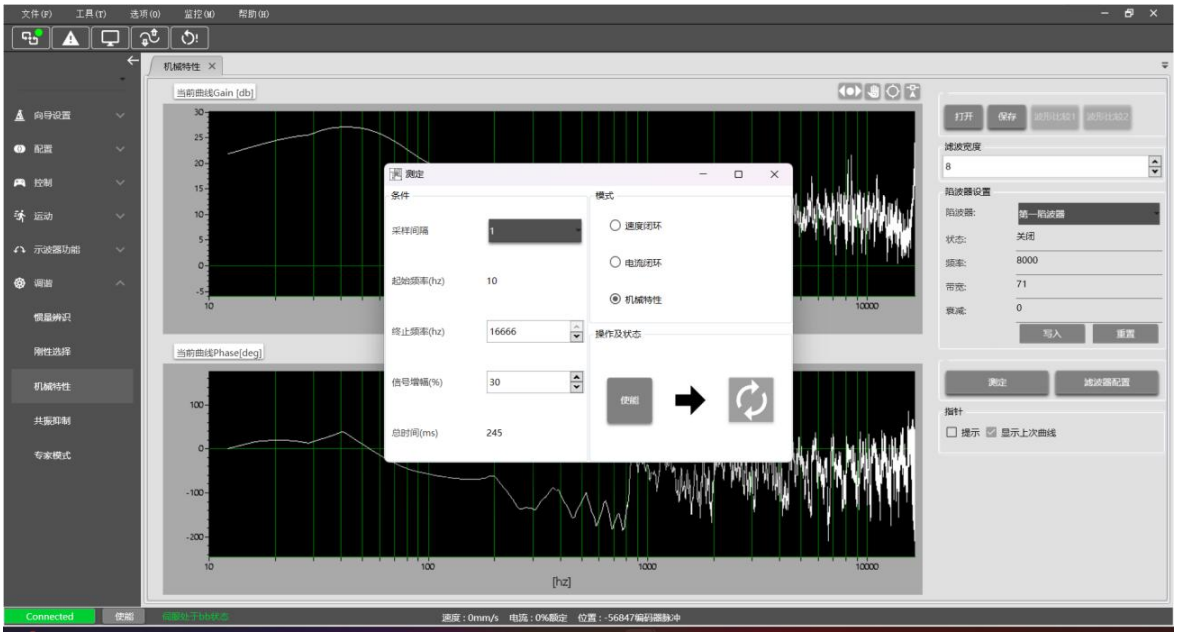
错误代码	含义	可能原因
Err-1	搜索最优增益失败	惯量比过大；机构刚性过弱
Err-2	①自整定过程中发生超程/报警 ②外部指令整定/振动抑制模式：整定过程中伺服关使能	请确定行程无超程和报警再自整定 请确定整定过程未关闭使能
Err-3	当前非位置控制模式	请在位置模式下自整定
Err-4	未关闭自适应功能	请修改 P2-01.0 为 0 后再进行自整定
Err-7	整定过程中驱动器发生报警	驱动器发生报警
Err-8	定位完成信号不稳定	指令间隔时间过短

6.7.4 振动抑制（上位机软件）

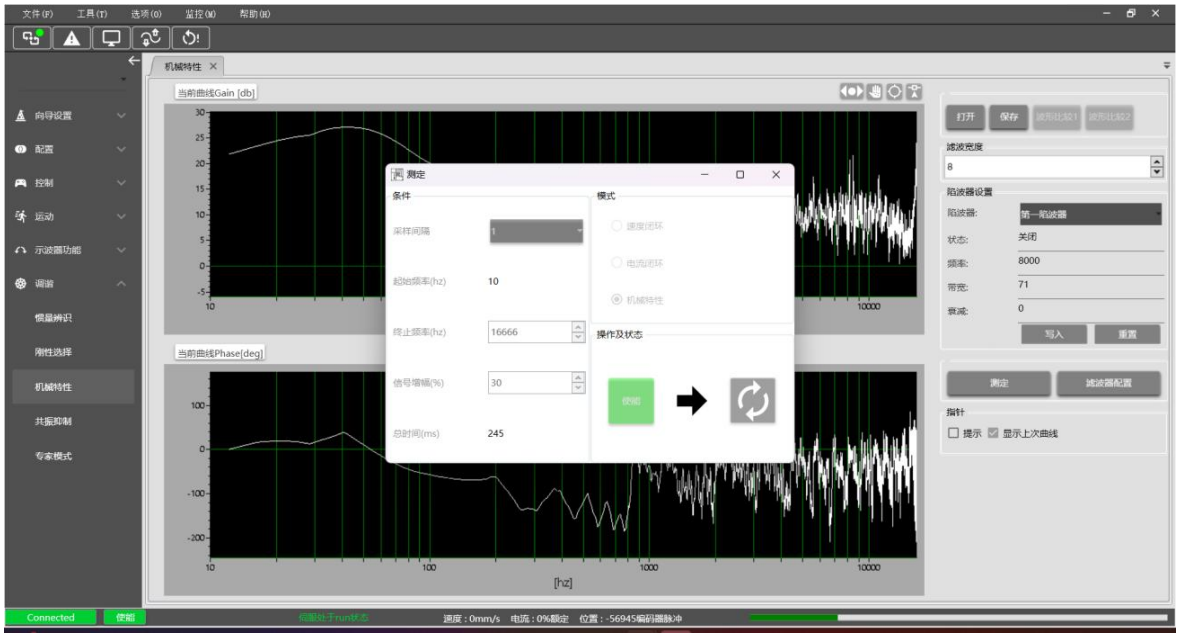
1、打开 ServoWpf 上位机软件，选择机械特性；

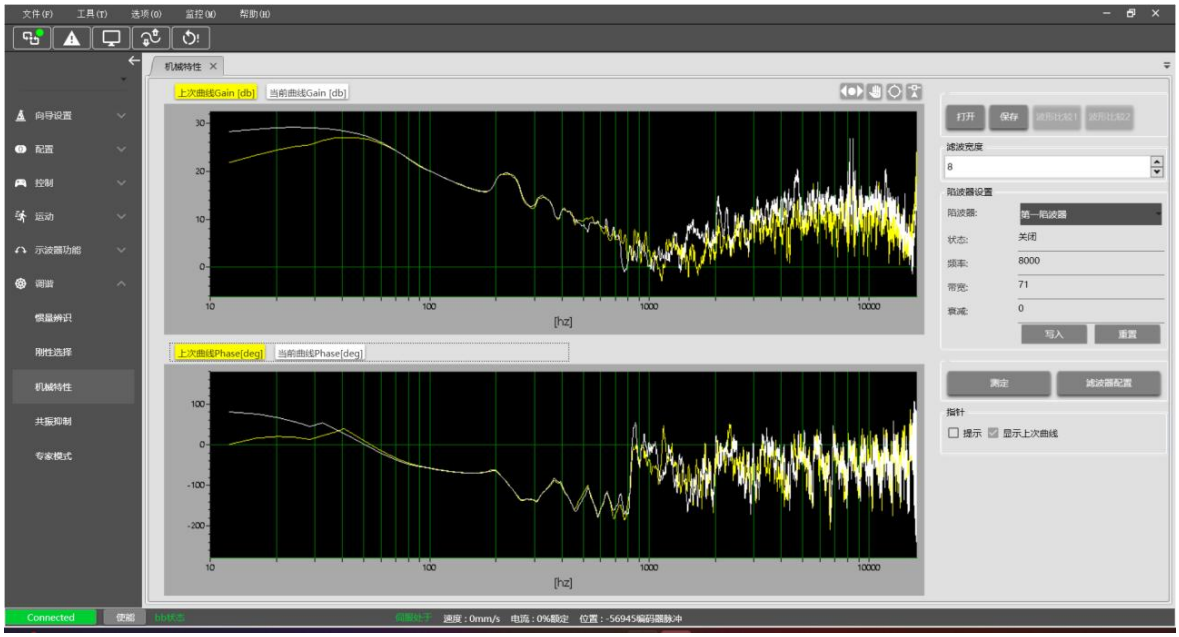


2、点击【测定】；



3、配置测试条件，然后点击【使能】—【执行】，执行完成后，右下方会显示进度，进度完成后会显示曲线及上次识别曲线；





4、设置滤波宽度（以清晰查看共振频率），找到共振频率，若有多个共振点，则往多个陷波滤波器中写入频率及带宽；





5、需要手动设置陷波参数，可在主界面点击共振抑制，将陷波参数写入多个共振抑制滤波器中。相关参数详情请参照 6.7.7 陷波滤波器。



- 不论自适应还是自整定模式，如果使用机械特性分析就属于手动设置陷波，若存在多个共振点，请依次配置第三至第五陷波器）。

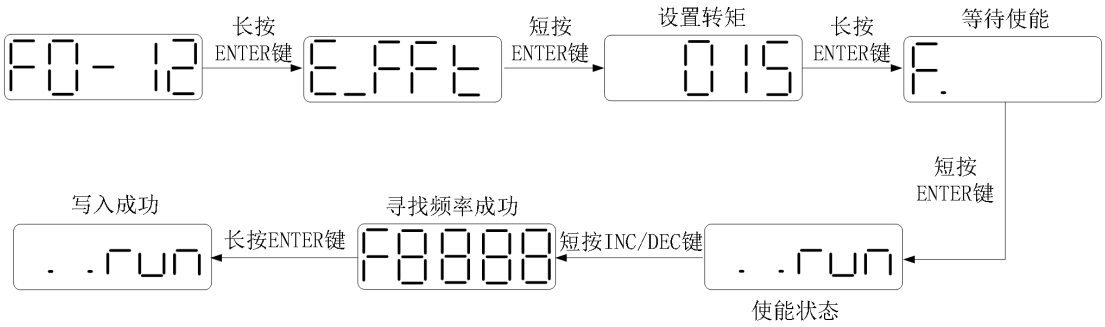
6.7.5 振动抑制（手动设置）

在已知机械系统共振频率的情况下，可以通过手动设定振动频率来消除振动，请配置第三至第五陷波器。相关参数详见 6.7.7 陷波滤波器。

6.7.6 振动抑制（easyFFT）

该功能可在伺服操作面板上通过 F0-12 参数进行机械特性分析，找出机械共振频率从而实现振动抑制。

完整操作流程如下图所示：



以下对操作步骤进行说明：

1、F0-12，长按 ENTER 键，进入 EasyFFT 功能，显示“E_FFt”；



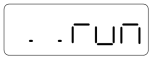
2、点按ENTER键，进入转矩设置界面，显示当前设置的转矩值，即 P6-89 的值，点按INC、DEC加、减转矩指令，增加转矩指令大小时，推荐一点点增加，以免引起设备剧烈振动；



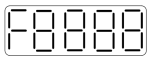
3、设置好转矩指令之后，长按ENTER键，进入“准备使能”阶段，界面显示“F.”；



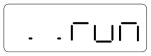
4、点按ENTER键，使能，显示“..run”；



5、点按INC、DEC，进行正反转，寻找共振频率，运行期间，界面闪动“E_FFt”，如果找到共共振频率，界面会显示“Fxxxx”，“xxxx”为共振频率，如果寻找功能频率失败，界面显“F----”；



6、无论显示“Fxxxx”还是“F----”，都可以继续点按INC、DEC，再次寻找共振频率，如果寻找到了共振频率，可以长按ENTER键，将界面显示的共振频率设置到驱动器中的陷波滤波器中。

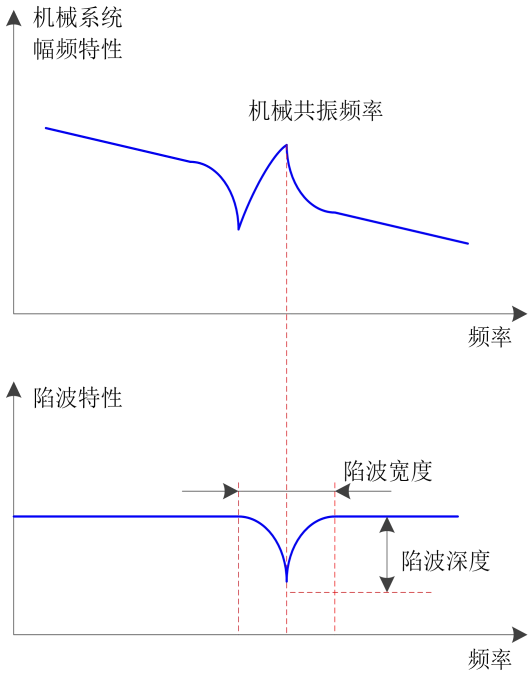


- 以上每一步，都可以短按MENU键退回上一步操作每一步，都可以点按MENU退出。

6.7.7 陷波滤波器

陷波器通过降低特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置陷波器后，振动可以得到有效抑制，可尝试继续增大伺服增益。

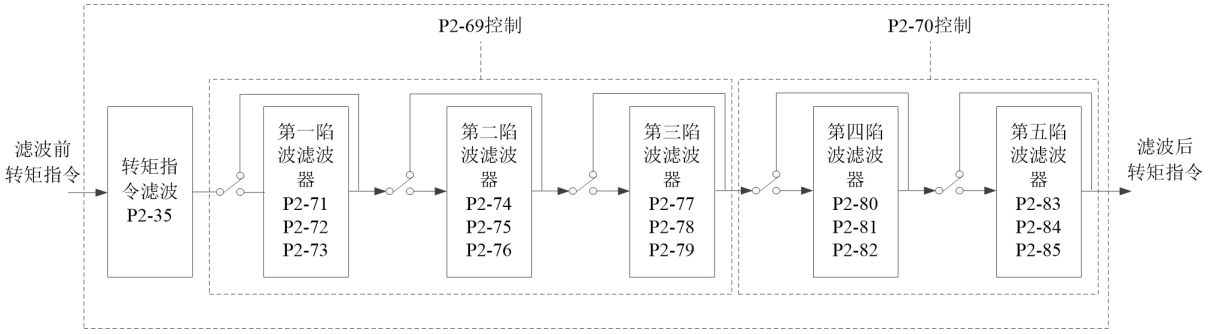
陷波器原理图如下图：



陷波器原理图

伺服驱动器有 5 组陷波滤波器，每组陷波器有 3 个参数，分别是陷波频率、陷波衰减、陷波带宽。第一和第二陷波器是自动设置，第三、第四、第五为手动设置。

转矩指令滤波和陷波器在系统中为串联关系，如下图所示，其中陷波器的开关由 P2-69 和 P2-70 控制。



参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-69	n.□□□0	第一陷波器关闭	n.□□□0	随时	即时
	n.□□□1	第一陷波器打开			
	n.□□0□	第二陷波器关闭	n.□□0□	随时	即时
	n.□□1□	第二陷波器打开			
	n.0□□□	第三陷波器关闭	n.0□□□	随时	即时
	n.1□□□	第三陷波器打开			
P2-70	n.□□□0	第四陷波器关闭	n.□□□0	随时	即时
	n.□□□1	第四陷波器打开			
	n.□□0□	第五陷波器关闭	n.□□0□	随时	即时
	n.□□1□	第五陷波器打开			

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-71	第一陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-72	第一陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-73	第一陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-74	第二陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-75	第二陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-76	第二陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-77	第三陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-78	第三陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-79	第三陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-80	第四陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-81	第四陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-82	第四陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-83	第五陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-84	第五陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-85	第五陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时



- 自适应模式下如果检测到振动会自动配置第二陷波器。
- 自整定模式（自动调整）下如果检测到振动会自动配置第二和第一陷波器（只有一个振动点时会优先开第二陷波器）。
- 不论自适应还是自整定模式，如果使用机械特性分析就属于手动设置陷波，请配置第三至第五陷波器。

6.8 增益调整应用功能

6.8.1 模型环控制

自整定模式下，除速度环、位置环增益外，还有模型环增益，该参数对伺服响应性影响很大。当模型环不开启时，由位置环增益决定伺服响应性，当模型环开启时，由模型环增益决定伺服响应性。模型环在驱动器控制回路中相当于前馈功能，其具体作用参考 6.5 手动调整。

当自整定模式选择柔和时，模型环功能会自动关闭；当自整定模式选择快速定位或快速定位（控制超调）时，模型环功能会自动开启。

自整定模式

参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-02	n.□□□1	柔和	n.□□□3	随时	即时
	n.□□□2	快速定位			
	n.□□□3	快速定位（控制超调）			

自整定模式的选择：

①柔和（P2-02.0=1）：

该方式不开启模型环增益，运行柔和，适合机械刚性不足且响应性要求不高的场合。

②快速定位（P2-02.0=2）：

该方式整定参数响应性最快，但对超调无特别抑制。

③快速定位（控制超调）（P2-02.0=3）：

该方式整定参数响应较快，会对超调有抑制效果。

负载类型	说明
同步带	进行适合于同步带机构等刚性较低机构的调整
丝杆	进行适合于滚珠丝杠机构等刚性较高机构的调整。无相应机构时请选择此类型
刚性连接	进行适合于刚体系统等刚性较高机构的调整

自整定模式	说明
柔和	进行柔和的增益调整。除增益调整之外，还自动调整陷波滤波器
快速定位	进行定位用途专用调整。除增益调整之外，还自动调整模型环增益、陷波滤波器
快速定位（控制超调）	在定位用途中进行注重不超调的调整。除增益调整之外，还自动调整模型环增益、陷波滤波器

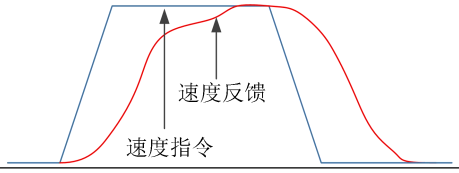
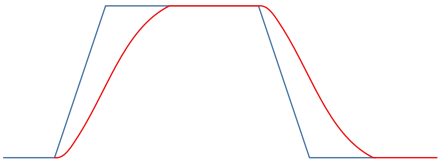
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-02	n.□□□1	柔和	n.□□□3	随时	即时
	n.□□□2	快速定位			
	n.□□□3	快速定位（控制超调）			

模型环功能开关

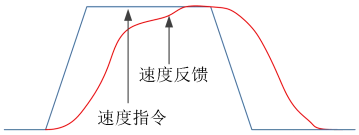
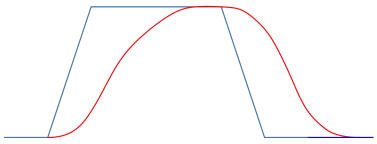
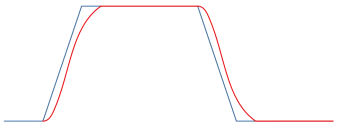
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-47	n.□□□0	模型环关闭	n.□□□0	随时	即时
	n.□□□1	模型环开启			

以 DS1 系列伺服自整定模式，使用 750w 伺服 5 倍负载惯量为例：

●模型环功能关闭（柔和模式）

低刚性、低响应	高刚性、中响应
	
负载惯量比 P0-07：500%	
速度环增益 P1-00：200	速度环增益 P1-00：800
速度环积分 P1-01：3300	速度环积分 P1-01：825
位置环增益 P1-02：200	位置环增益 P1-02：700
现象：运行抖动，响应慢	现象：运行平稳、响应较快

●模型环功能开启（快速定位或快速定位（控制超调））

低刚性、低响应	高刚性、低响应	高刚性、高响应
		
负载惯量比 P0-07：500%		
速度环增益 P1-00：200	速度环增益 P1-00：800	速度环增益 P1-00：800
速度环积分 P1-01：3300	速度环积分 P1-01：825	速度环积分 P1-01：825
位置环增益 P1-02：200	位置环增益 P1-02：700	位置环增益 P1-02：700
模型环增益 P2-49：300	模型环增益 P2-49：300	模型环增益 P2-49：4000
现象：运行抖动，响应慢	现象：运行平稳、响应慢	现象：运行平稳、响应快

- 上述曲线图仅表示参数效果示意，并不表示真实运行的曲线。

6.8.2 转矩扰动观测

扰动观测器通过检测并估算系统所受到的外部扰动转矩，在转矩指令上加以补偿，可降低外部扰动对伺服的影响，提升抗扰动能力。

在自整定模式中选择柔和模式，则会自动关闭扰动观测器，同时扰动观测器增益不会改变；若选择快速定位或快速定位（控制超调），则会自动打开扰动观测器开关，并修改扰动观测器增益为85。该功能相关参数无需用户手动设置。

参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-00	n.□□□0	扰动观测器关闭	n.□□□0	伺服 bb	即时
	n.□□□1	扰动观测器开启			

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-41	扰动观测器增益	85	%	0～100	随时	即时

6.8.3 增益调整参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-00	第一速度环增益	200	0.1Hz	10~20000	伺服 bb	即时
P1-01	第一速度环积分时间常数	2653	0.01ms	15~51200	伺服 bb	即时
P1-02	第一位置环增益	480	0.1/s	10~20000	伺服 bb	即时
P1-05	第二速度环增益	200	0.1Hz	10~20000	伺服 bb	即时
P1-06	第二速度环积分常数	3300	0.01ms	15~51200	伺服 bb	即时
P1-07	第二位置环增益	200	0.1/s	10~20000	伺服 bb	即时

6.8.4 增益切换

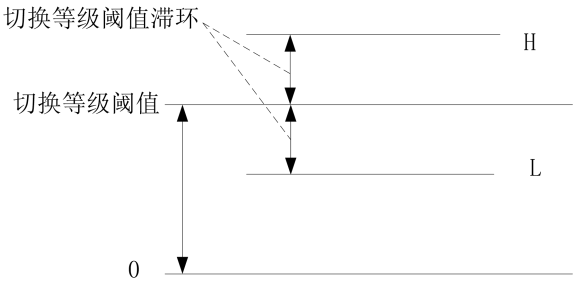
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P1-14	n.□□□X	n.□□□X：增益切换功能开关 0：SI 端子切换增益有效（增益切换条件参数不生效） 1：通过 P1-14.1 设置的条件切换增益 2：预留	0	随时	即时
	n.□□X□	n.□□X□：增益切换条件选择 0：第 1 增益固定 1：使用外部 SI 端子切换 2：转矩指令大 3：速度指令大			

参数		含义	出厂设定	修改	生效
		4：速度指令变化大 5：[保留]-固定为第 1 增益 6：位置偏差大 7：有位置指令 8：定位完成 9：实际速度大 A：有位置指令+实际速度			
P1-15		增益切换等待时间	5	伺服 bb	即时
P1-16		增益切换等级阈值	50	伺服 bb	即时
P1-17		增益切换等级阈值的滞环	30	伺服 bb	即时
P1-18		位置环增益切换时间	2	伺服 bb	即时

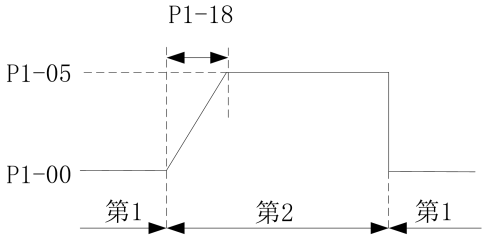
说明：

1）增益切换等待时间，仅在第 2 增益切换回第 1 增益的过程中生效。

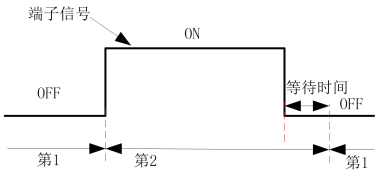
2）“增益切换等级阈值滞环”的定义如下图所示：

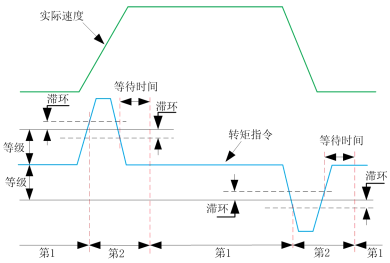
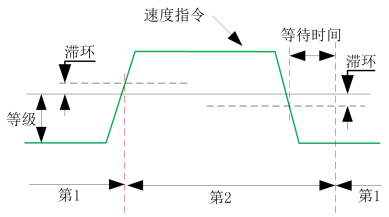
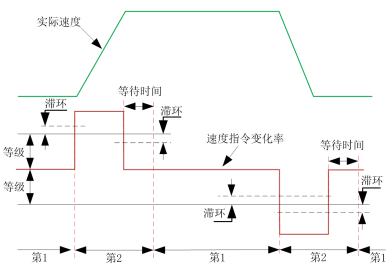


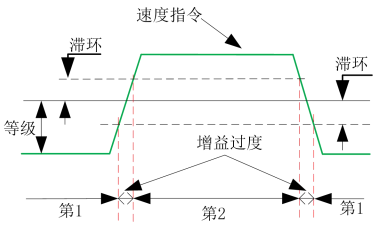
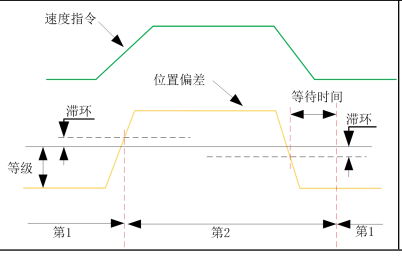
3）“位置增益切换时间”说明：

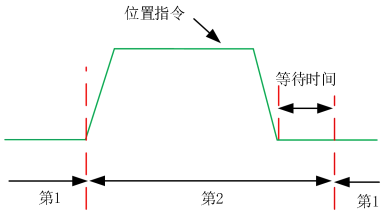
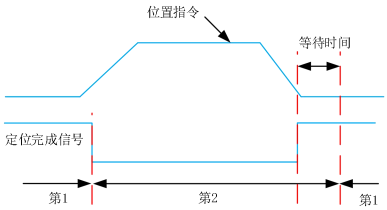


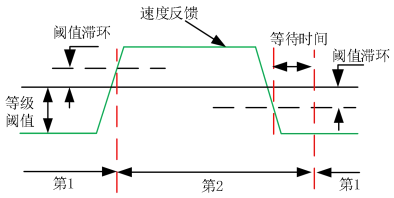
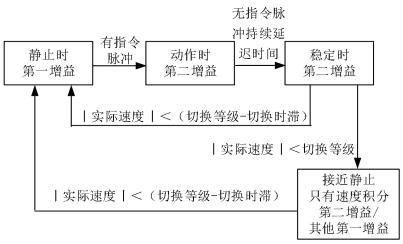
4）增益切换条件说明

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
0	第一增益固定	-	-	无效	无效	无效
1	端子切换		使用 G-SEL 信号进行增益切换：G-SEL 信号无效，第 1 组增益	有效	无效	无效

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
			G-SEL 信号有效，第 2 组增益			
2	转矩指令		在上一次第 1 增益时，转矩指令的绝对值超过（等级+滞环）[%]时，切换到第 2 增益；在上一次第 2 增益时，转矩指令的绝对值不到（等级-滞环）[%]的状态再等待 P1-15 都保持在这种状态时，返回第一增益。	有效	有效（%）	有效（%）
3	速度指令		在上一次第 1 增益时，速度指令的绝对值超过（等级+滞环）[rpm]时，切换到第 2 增益；在上一次第 2 增益时，速度指令的绝对值不到（等级-滞环）[rpm]的状态再等待 P1-15 都保持在这种状态时，返回第一增益。	有效	有效	有效
4	速度指令变化率		在上一次第 1 增益时，速度指令变化率的绝对值超过（等级+滞环）[10rpm/s]时，切换到第 2 增益；在上一次第 2 增	有效	有效（10rpm/s）	有效（10rpm/s）

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
			益时，速度指令变化率的绝对值不到（等级-滞环）[10rpm/s]的状态再等待 P1-15 都保持在这种状态时，返回第一增益。			
5	速度指令高低速阈值【暂不支持】		在上一次第 1 增益时，速度指令的绝对值超过（等级-滞环）[rpm]时，切换到第 2 增益，增益逐渐变化，在速度指令的绝对值达到（等级+滞环）[rpm]，增益完全变为第 2 增益； 在上一次第 2 增益时，速度指令的绝对值低于（等级+滞环）[rpm]开始返回第一增益，增益逐渐变化，在速度指令的绝对值达到（等级-滞环）[rpm]时，增益完全返回第 1 增益。	无效	有效（rpm）	有效（rpm）
6	位置偏差		仅在位置模式有效（其他模式固定为第 1 增益） 在上一次第 1 增益时，位置偏差的	有效	有效(编码器单位)	有效(编码器单位)

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
			绝对值超过（等级+滞环）[编码器单位]时，切换到第 2 增益； 在上一次第 2 增益时，位置偏差的绝对值不到（等级-滞环）[编码器单位]时的状态再等待 P1-15 都保持在这种状态时，返回第一增益。			
7	位置指令		仅在位置模式有效（其他模式固定为第 1 增益） 在上次第 1 增益时，如果位置指令不为 0，切换到第二增益； 在上次第 2 增益时，如果位置指令为 0 的状态在等待时间 P1-15 都保持这种状态时返回第 1 增益	有效	无效	无效
8	定位完成		仅在位置模式有效（其他模式固定为第 1 增益） 在上次第 1 增益时，如果定位未完成，切换到第二增益； 在上次第 2 增益时，如果定位完成的状态在等待时	有效	无效	无效

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
			间 P1-15 都保持这种状态时返回第 1 增益 【备注】需要根据 P5-01 设置定位完成检测的模式			
9	实际速度		仅在位置模式有效（其他模式固定为第 1 增益）： 在上次第 1 增益时，实际速度的绝对值超过（等级+滞环）[rpm]，切换到第 2 增益； 在上一次第 2 增益时，际速度的绝对值不到（等级-滞环）[rpm]的状态再等待 P1-15 都保持在这种状态时，返回第一增益。	有效	有效（rpm）	有效（rpm）
A	位置指令+实际速度		仅在位置模式有效（其他模式固定为第 1 增益）： 在上次第 1 增益时，如果位置指令不为 0，切换到第 2 增益； 在上次第 2 增益时，位置指令为 0 的状态在等待时间 P1-15 内，保持第 2 增益； 当位置指令为 0，	有效	有效（rpm）	有效（rpm）

增益切换条件设定				相关参数		
P1-14.1	条件	示意图	备注	P1-15 等待时间	P1-16 等级阈值	P1-17 阈值滞环
			且等待时间 P1-15 到，若实际速度的绝对值不到（等级）[rpm]时，速度积分时间常数固定在第 2 速度环积分时间常数（P1-06），其他返回到第 1 增益；若实际速度的绝对值不到（等级-滞环）[rpm]时，速度积分也返回到第 1 速度环积分时间常数（P1-02）			

6.9 增益调整相关

6.9.1 出现负载晃动时

以下原因会导致负载晃动：

1、负载惯量过大情况下指令不够平滑

对策：①使用位置指令平滑滤波 P1-25；

②优化上位装置的指令，降低指令加速度；

③更换更大惯量的电机。

2、伺服增益太小，导致刚性不足

对策：①提高增益参数，增加刚性，以增强抗扰动能力。

3、机构刚性不足，设备晃动

对策：①降低增益参数；

②优化上位装置的指令，降低指令加速度。

6.9.2 出现振动时

以下原因会导致机器振动：

1、因伺服增益不合适引起的振动

对策：降低增益

2、机械共振点

对策：通过机械特性分析或手动设置陷波参数

6.9.3 出现噪音时

自适应模式下：

1、因伺服增益不合适引起

对策：降低自适应控制带宽（P2-19）。

自整定模式下：

1、因伺服增益不合适引起

对策：快速调整模式下：降低刚性等级。

自动调整模式下：降低模型环增益 P2-49

1、因机械共振产生的噪音

对策：参考 6.9.2 出现振动时。

7. 基本功能的使用

7.1 绝对值系统

7.1.1 绝对值系统的设定

为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。
将电池安装在带电池单元的编码器电缆的电池单元上（内配）。
不使用带电池单元的编码器电缆时，请将 P0-79 设为 1，即将多圈绝对值编码器用作增量型编码器。

参数	信号名称	设定	意义	设定范围
P0-79	绝对值编码器设定	0	正常使用绝对值编码器，使用电池记忆位置	0~2
		1（默认）	作为增量式编码器使用，不再记忆多圈位置	
		2	作为绝对值编码器使用，但是忽略多圈溢出报警	

- 当更换多圈电机之后，发生 E-222 报警，会自动清除多圈圈数溢出次数，否则会出现严重的位置偏差，造成危险。

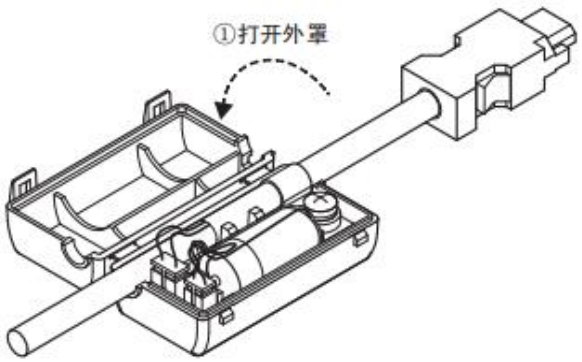
7.1.2 更换电池

更换电池时，请在保持驱动器与电机连接完好且控制电源接通状态下进行更换电池，如在驱动器与电机的控制电源为关闭状态下更换电池，会丢失保存有编码器内的数据。

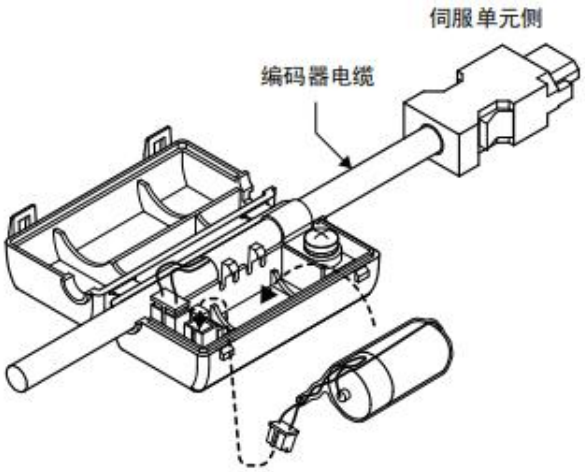
- 绝对值编码器电池盒型号（本电池无法充电）
- 普通线缆所配电池盒：CP-B-BATT
- 坦克链线专用电池盒：CPT-B-BATT

●电池的更换步骤

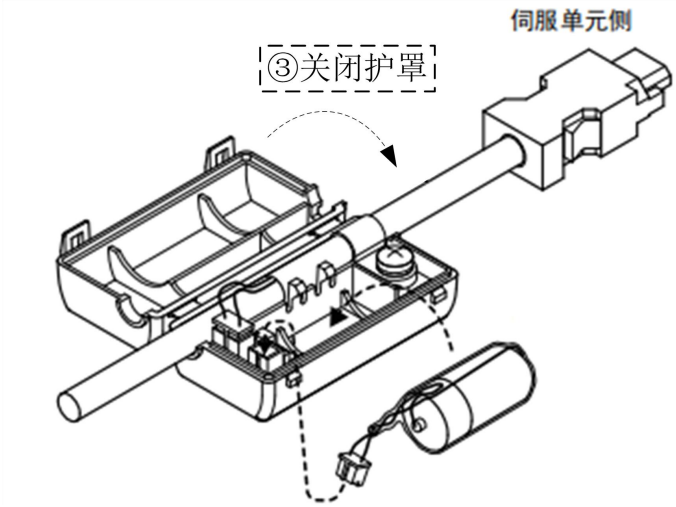
使用带电池单元的编码器电缆时
1、只接通伺服单元的控制电源；
2、打开电池单元的盒盖；



3、取出旧电池，安装新电池；



4、合上电池单元的盒盖；



5、更换电池后，为解除“编码器电池警报（E-222）”显示，请清除报警（F0-00=1）两次；

6、再次接通伺服单元的电源；

7、确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。

7.1.3 旋转圈数上限设定值

旋转圈数上限值可用于转台等旋转体的位置控制。

例如，假设有一种机器，其转台仅作单向运动，如下图所示。



由于只能朝一个方向旋转，因此经过一定时间后，其旋转圈数总会超过绝对值编码器所能计数的上限值。

伺服电机系列	分辨率（单圈数据）	旋转圈数串行数据的输出范围	超限时的操作
CM	17	-32768~32767	高于正转方向上限值（+32767*2^{17}）时：旋转量串行数据＝32767*2^{17} 低于反转方向下限值（-32768*2^{17}）时：旋转量串行数据＝-32767*2^{17}
TL	23		高于正转方向上限值（+32767*2^{23}）时：旋转量串行数据＝32767*2^{23} 低于反转方向下限值（-32768*2^{23}）时：旋转量串行数据＝-32767*2^{23}

7.1.4 绝对值编码器位置标定

7.1.4.1 绝对值编码器清除多圈

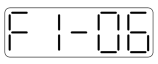
编码器清除圈数需要在伺服 bb 状态完成，清除圈数可通过伺服面板清除和 SDO 通讯清除。F1-06 写入 1，多圈绝对值当前圈数 U0-91 将被置零，绝对值编码器当前位置反馈 U0-57~U0-60、U0-94~U0-97 中的多圈圈数也会被清除，保留单圈以内的位置。

1、伺服驱动面板清除

伺服处于 bb 状态下进入参数 F1-06 显示：



按【INC】键加至 1 并长按【ENTER】确认退出：



通过 F1-06 可以通过面板清除绝对值编码器位置的圈数。

2）EtherCAT 总线通讯清除

在伺服 bb 状态下，通过 EtherCAT 总线 SDO 通讯对#0x4106 写 1 即可清除圈数；



给 D0 写 1 即可清除圈数。

7.1.4.2 绝对值编码器零点标定

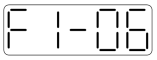
绝对值编码器零点标定需要在伺服 bb 状态完成，只能通过伺服面板标定。F1-06 写入 3，绝对值编码器当前位置反馈 U0-94~97 中编码器位置会被标定为 0（注：不支持通过 SDO 通讯清进行绝对值编码器零点标定）。

1、伺服驱动面板标定

伺服处于 bb 状态下进入参数 F1-06 显示：



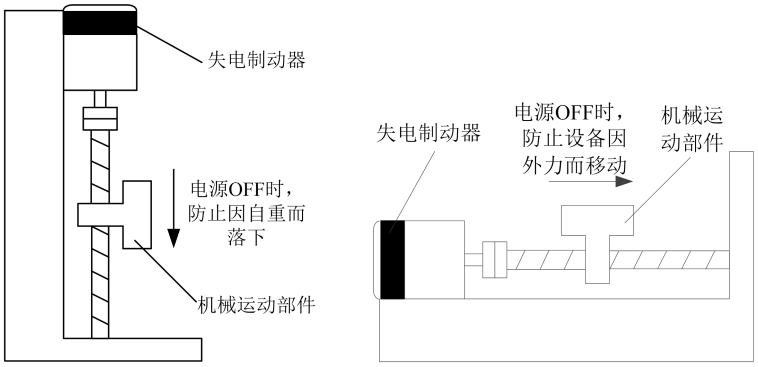
按【INC】键加至 3 并长按【ENTER】确认退出：



通过 F1-06 可以面板标定编码器当前位置为零位，U0-94~97 显示标定后的编码器位置。

7.2 失电制动器（抱闸）

当伺服电机控制垂直负载时，用“带失电制动器伺服电机”的目的是：当把系统的电源置于“OFF”时，使可动部分不会在自重或者外力的作用下发生移动。



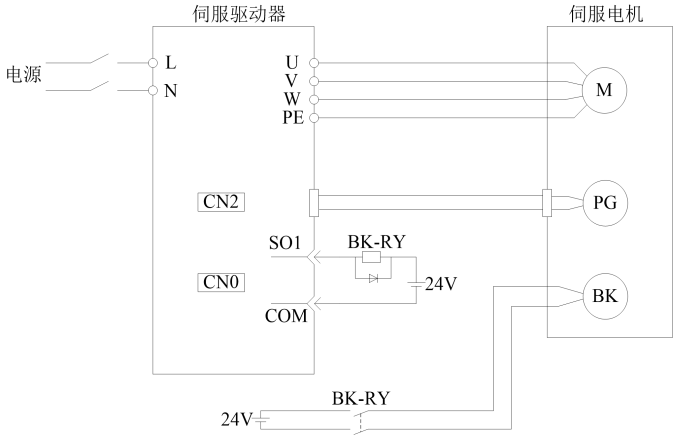
内置于伺服电机中的制动器是无励磁动作型的固定专用制动器。不能用作动态制动用途，请仅在使伺服电机保持停止状态时使用。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-44	制动器联锁 /BK	n.0000	-	n.0000~n.ffff	伺服 bb	即时
P5-07	伺服 OFF 延迟时间	500	1ms	0～65535 -500~9999	伺服 bb	即时
P5-08	制动器指令输出速度	30	rpm	20～10000	伺服 bb	即时
P5-09	制动器指令等待时间	500	ms	0～65535	伺服 bb	即时

1、硬件连接

伺服单元的顺序输出信号“/BK”和“制动器电源”构成了制动器的 ON/OFF 电路。典型的连接实例如下所示。



- 失电制动器的励磁电压为 24V。
- 不接中间继电器时，请将抱闸接至 SO3/SO6 端子，防止因电流过大烧毁端子。

2、软件参数设置

对于带抱闸的伺服电机，需要将伺服驱动器的一个 SO 端子配置为抱闸输出/BK 功能，并确定 SO 端子有效逻辑，即参数 P5-44 需要设置。

参数设置状态	伺服驱动状态	信号/BK端子输出逻辑	伺服电机状态
P5-44=n.000□	伺服 bb	无效	抱闸电源断开，电机处于位置锁定状态
	伺服 run	有效	抱闸电源接通，电机处于可旋转状态
P5-44=n.001□	伺服 run	无效	抱闸电源断开，电机处于位置锁定状态
	伺服 bb	有效	抱闸电源接通，电机处于可旋转状态

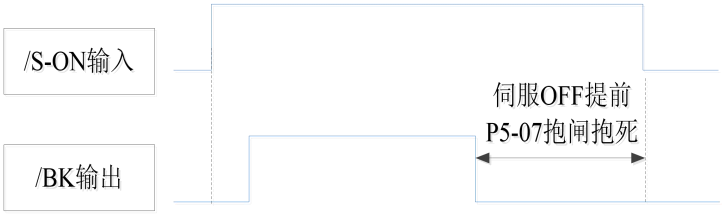
- 当使用 SO 端子控制抱闸时，伺服使能 ON 时，抱闸电源接通，电机处于可旋转状态；
- 如果新机调试出现电机不能转动的情况，请确认抱闸是否打开。

3、伺服驱动抱闸控制的时序

1）正常状态抱闸时序

由于制动器的动作延迟时间关系，机械在重力等的作用发生微量移动，使用 P5-07 参数进行时间调整，使抱闸滞后打开或者提前关闭。

设定使用带制动器的伺服电机时，控制制动器的输出信号“/BK”以及伺服 SON 信号 ON/OFF 动作的时间如下图。即输出/BK 信号抱闸打开之前，伺服电机已进入通电使能状态；在不输出/BK 信号抱闸抱死之后，伺服电机才断开通电状态。



- 在此进行的设定，是电机停止状态下，旋转检测 TGON 无效的时间。

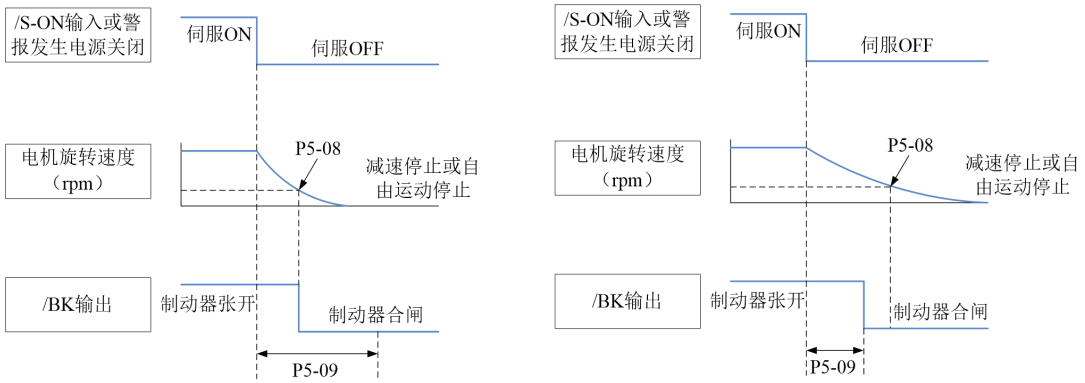
2）异常状态抱闸时序

报警/供电中断发生时，电机迅速变为非通电状态。由于重力或惯性等原因到制动器动作为止的时间内，机械会发生移动。为避免出现这种情况，电机旋转中的/BK 信号由 ON 转为 OFF 的条件如下（二者之中任意条件生效）：

①伺服 OFF 后，电机的转速为 P5-08 的设定值以下时；

②伺服 OFF 后，超过了 P5-09 的设定时间时。

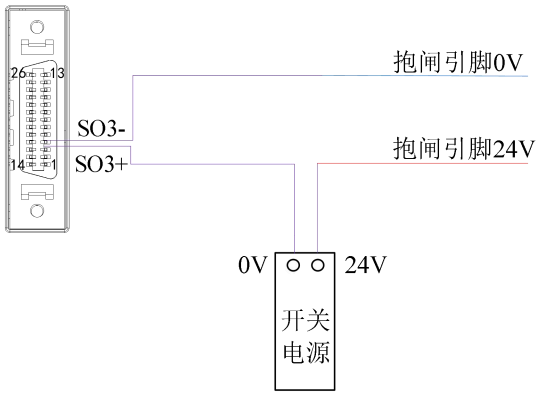
时序图如下：



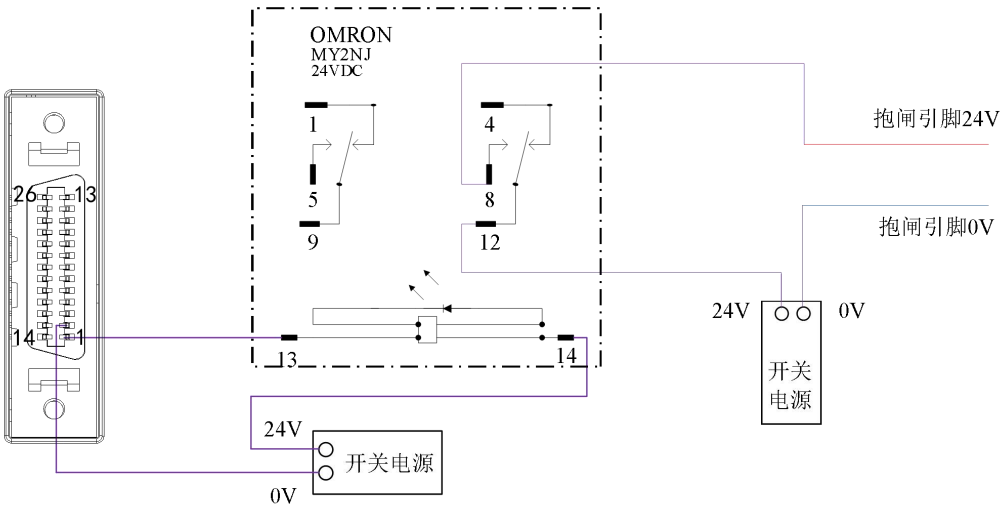
由于伺服电机的制动器被设计作为位置保持用，所以当电机停止时，必须在恰当的时间启用。一边察看机械的动作，一边调整该用户参数。

4、抱闸接法

（1）当驱动器功率在 400W 及以下可以通过 SO3/SO6 端子控制抱闸，如下图所示，并设置参数 P5-44=n.0003（轴一）/P5-44=n.0006（轴二）；防止因电流过大烧坏端子，或无法打开导致磨坏抱闸。



（2）驱动器功率在 750W 及以上时需要通过中间继电器连接，并设置参数 P5-44=n.000□（□为所接 SO 端子序号），如下图所示。



750W 及以上电机抱闸电流大于 400mA，必须通过中继转接，防止因电流过大烧毁端子，或无法打开导致磨坏抱闸。

建议 SO 端子和中间继电器不共用同一个开关电源。

5、当出现断电后抱闸微微下落时，可通过以下解决办法解决：

①适当把 P5-07 减小；

②直接将 P0-69.2 设置为 1。

6、抱闸保护检测功能

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P9-39	抱闸保护检测使能 0：不使能 1：使能	0	-	0~1	随时	即时
P9-40	重力负载检测值	0	%	0~300	随时	即时
P9-41	重力负载辨识使能 0：不辨识 1：辨识	0	-	0~1	随时	即时
P9-42	抱闸异常打开旋转位移	200	0.01 圈	25~65535	随时	即时

①重力负载辨识（非转矩模式下）

P9-41 设置为 1 可以开启重力负载自动辨识功能。伺服使能输入指令为零，转速低于 10rpm，前 100ms-200ms 内持续检测，辨识成功后结果存在 P9-40 重力负载检测值参数内，P9-41 变为 0。

②抱闸异常关闭检测（非转矩模式下）

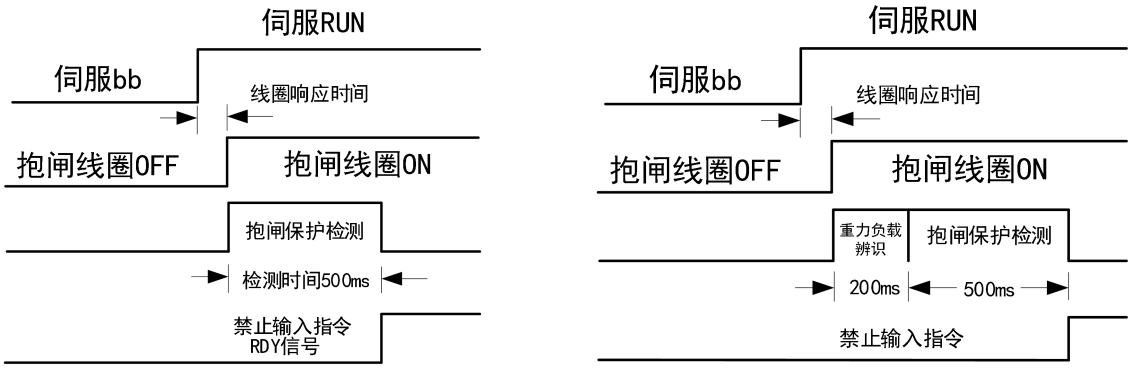
对于重力负载使用抱闸电机的场合，伺服使能且抱闸打开信号输出后的 700ms 内输入指令为零，转速低于 10rpm，从开始使能且抱闸打开信号输出后 100ms-500ms 内检测电机的转矩是否小于设定的重力负载的 70%，满足则报警报 E-166，提示抱闸可能没有打开；

抱闸异常关闭检测只会在每次使能且抱闸打开信号输出后检测一次，处于使能后的运行过程中不会再次检测。

若打开了自动重力辨识功能 P9-41 则本次抱闸异常关闭检测程序会在自动重力辨识功能结束后的 500ms 内执行检测。

如果需要伺服使能后立即输入指令，则修改 P5-70 为 1(1-使能后此端子才会导通)，并分配 P5-41（S-RDY）端子，检测 P5-41 端子使能后再输入指令。

抱闸异常关闭检测时序图：



未开启自动重力辨识 开启自动重力辨识

③抱闸异常打开检测

抱闸吸合的情况，检测抱闸是否吸合，如果抱闸吸合后电机旋转 2 圈，则报警报 E-167。

7.3 停止方式设定

伺服停机按停机方式分为自由停机和减速停机，以下对伺服停机方式做出解释说明。

停机方式	自由停机	减速停机
停机原理	伺服驱动不使能，伺服电机不通电，自由减速到 0，减速时间受机械惯量、设备摩擦等影响	伺服驱动器输出反向制动转矩，电机迅速减速到 0
停机特点	优点：平滑减速，机械冲击小 缺点：减速过程较慢	优点：减速时间短 缺点：存在机械冲击

根据伺服停机出现的场景不同，分为伺服 OFF 停机、报警停机和超程停机。

7.3.1 伺服 OFF 以及报警停机

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-30	停止超时时间	20000	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P0-27	伺服关使能停机模式	0	-	0/2	伺服 bb	即时
P0-29	报警停止方式	2	-	0/2	伺服 bb	即时

参数	数值	意义
P0-27	0	自由运行停止，停止后保持自由运行状态
	2	减速制动停止，停止后保持自由运行状态
P0-29	**关使能属性报警**	
	0/2	自由运行停止，停止后保持自由运行状态
	不关使能属性报警	
	0	自由运行停止，停止后保持自由运行状态
	2	减速制动停止，停止后保持自由运行状态

说明：

1）伺服关使能停机模式（P0-27）

①当 P0-27=0 时，若发生伺服 OFF 后，电机开始依靠自由停车，无报警；

②当 P0-27=2 时，若发生伺服 OFF 后，电机开始依靠减速停车，直到速度小于 P5-03 后转为自由停车，同时伺服会对减速停止阶段计时。在减速过程中如果计时时间已经大于 P0-30，电机转速还没有降到 P5-03 以下，则报警 E-262。

2）伺服报警停车方式（P0-29）

（1）关使能属性报警

①当 P0-29=0/2 时，若发生伺服报警后，电机开始依靠自由停车。

（2）不关使能属性报警

①当 P0-29=0 时，若发生伺服报警后，电机开始依靠自由停车；

②当 P0-29=2 时，若发生伺服报警后，电机开始依靠减速停车，直到速度小于 50rpm 后转为自由停车，同时伺服会对减速停止阶段计时。在减速过程中如果计时时间已经大于 P0-30，伺服会直接进行自由停车，此时由于伺服处于报警状态，则不论 P0-29 的值为多少，均不会报警 E-262。停止后保持自由运行状态。

3）伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，不论 P0-27/P0-29=0 还是 2，均以减速方式停车。

4）伺服驱动设置 P0-27/29=1/3/4/5 没有意义，均以自由停车方式停车。

5）伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，P0-27/P0-29 设定的值无效，均以减速方式停车。

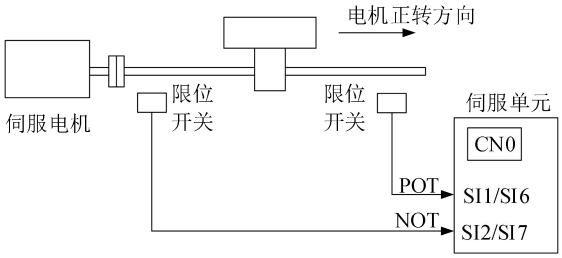
7.3.2 普通模式下超程时的停车方式

伺服单元的超程停止功能是指当机械的可动部超出所设计的安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-28	伺服超程停止模式	2	-	0～3	伺服 bb	即时
P0-30	停止超时时间	20000	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P5-22	禁止正转/P-OT	n.0003	-		随时	即时
P5-23	禁止反转/N-OT	n.0000	-		随时	即时

请务必按下图所示连接限位开关。



圆台及输送机等旋转型用途无需超程防止功能，此时无需对超程防止用输入信号进行接线。

参数设置状态	信号/POT、端子输入状态	超程信号（/POT、/NOT）端子逻辑
P5-22/P5-23=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-22/P5-23=n.000□	SI□端子无信号输入	
P5-22/P5-23=n.001□	SI□端子有信号输入	
P5-22/P5-23=n.0010	无需外接输入端子	有效
P5-22/P5-23=n.000□	SI□端子有信号输入	
P5-22/P5-23=n.001□	SI□端子无信号输入	

正转限位信号/POT、反转限位信号/NOT 内参数设置不能同时设置为同一个端子输入。

运行方向	遇到限位	运行状态
正转	正限位有效	POT，按 P0-28 设置伺服超程停止模式停车
	反限位有效	报警 E-261
反转	正限位有效	报警 E-261

	反限位有效	NOT，按 P0-28 设置伺服超程停止模式停车

参数	数值	意义
P0-28	0	减速停止 1，停止后超程方向力矩为 0，接收指令
	1	自由停止，停止后超程方向力矩为 0，接收指令
	2	减速停止 2，停止后超程方向不接收指令
	3	报警（E-260）



- P0-28=0/2 时，电机接收到超程停止信号后开始减速停止，同时超程处理过程中停止超时时间也起作用。
- 位置控制时，用超程信号使电机停止运行时，可能会有位置偏差脉冲，要清除位置偏移脉冲，必须输入清除信号/CLR。如果伺服单元仍然接收到脉冲，这些脉冲将会累积直至伺服单元报警。
- 转矩控制时，伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，无法通过超程信号端子 P5-22，P5-23 分配端子。
- 伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，P0-28 自动设置成 2。

7.3.3 总线模式超程时的停车方式

在总线控制模式 PP、CSP、PV、CSV、TQ、CST 下根据 P0-28 设置值的情况，遇到 POT、NOT 信号后，伺服有不同的处理方式。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-28.0	0：直接报警，使用伺服的减速停机方式 1: 按 605Ah 方式减速停机后报警 2：不使用超程，由主站控制	2	-	0~3	○	1|3|4|8|9|10

1）电机处于禁止状态

◆ 情况 1：伺服在使能不运动或不使能状态，触碰到了反向限位开关，面板会显示 NOT，取消反向限位信号，面板会恢复到之前的状态。

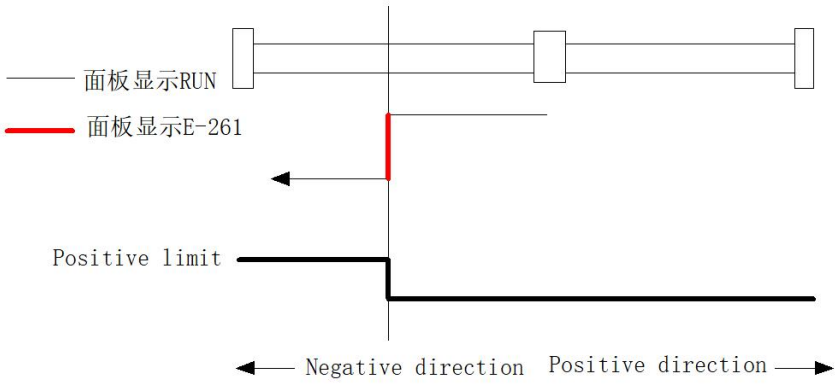
◆ 情况 2：伺服在使能不运动或不使能状态，触碰到了正向限位开关，面板会显示 POT，取消正向限位信号，面板会恢复到之前的状态。

◆ 情况 3：伺服在使能不运动或不使能状态，同时触碰到了正向限位开关和反向限位开关，伺服会报 E-261。如果取消俩个限位信号，面板会恢复到之前的状态；如果取消任一个限位信号，面板会显示另个限位信号，需取消另一个限位信号，面板才能会恢复到之前状态。

2）电机处于运动状态

◆ 误触对向限位

以电机初始移动方向为左为例，当误触碰到正向限位开关，伺服会报 E-261。如果先取消正向限位开关，后清除报警，轴恢复到不使能状态，轴正反向都能运动；如果先清除报警，轴恢复到不使能状态，但面板还显示 POT，此时轴还处在正向限位被限制状态，需取消正向限位信号，才能解除正向超程禁止。



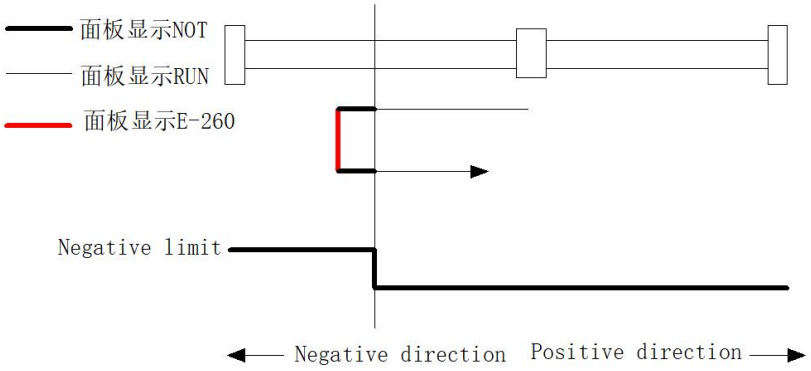
◆ 限位超程状态

当 P0-28 设为 1，由伺服控制减速停止报警。

（1）初始运动方向向左，触发超程信号没有发生越位

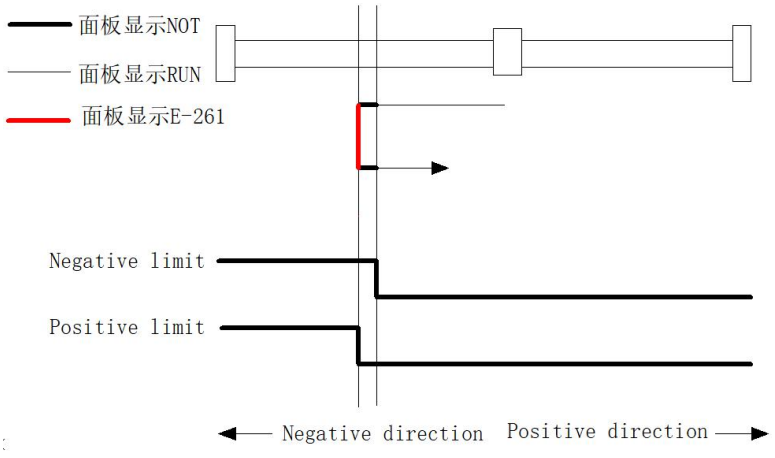
情况 1：没有触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260。必须清除报警，使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



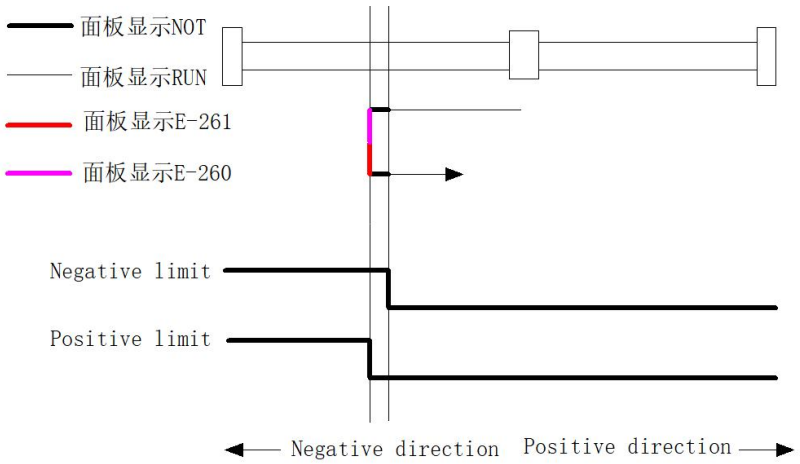
情况 2：在轴减速停止完成之前，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴没停下来之前，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



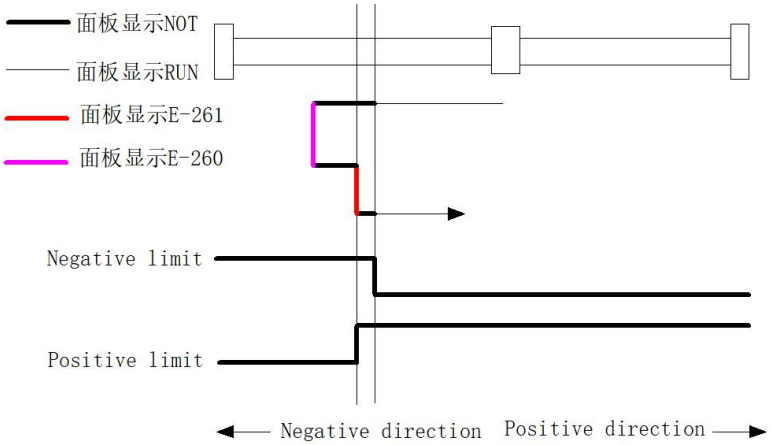
情况 3：在轴停在负向限位开关上，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260，此时触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



情况 4：在轴向正向运动时，触碰正向限位开关

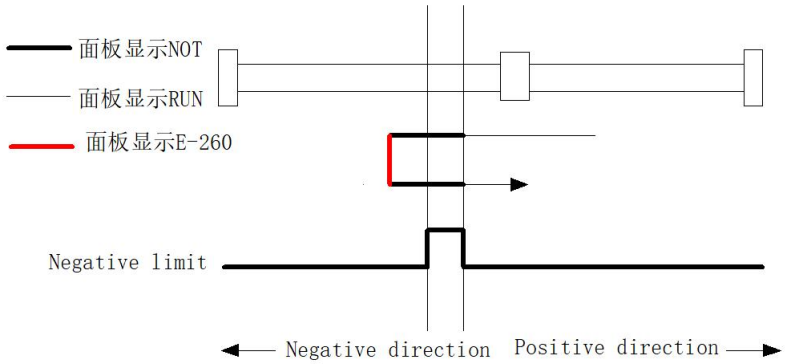
初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260，清除报警使轴正向运动后，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，继续使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



（2）初始运动方向向左，触发超程信号发生越位

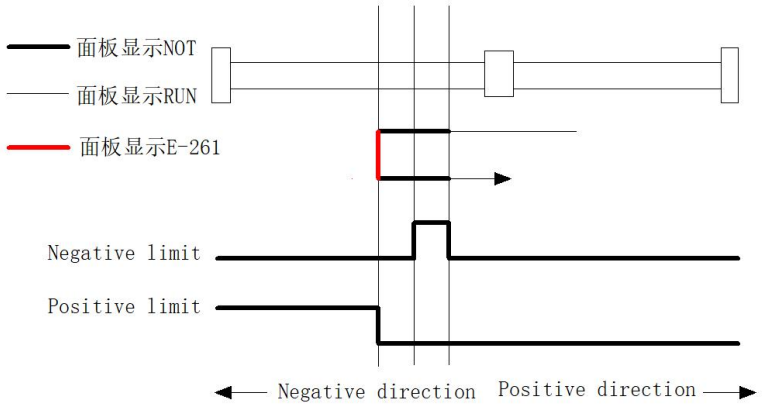
情况 1：在越位的情况下，没有触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿，轴停在了限位外，伺服会报 E-260。必须清除报警使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



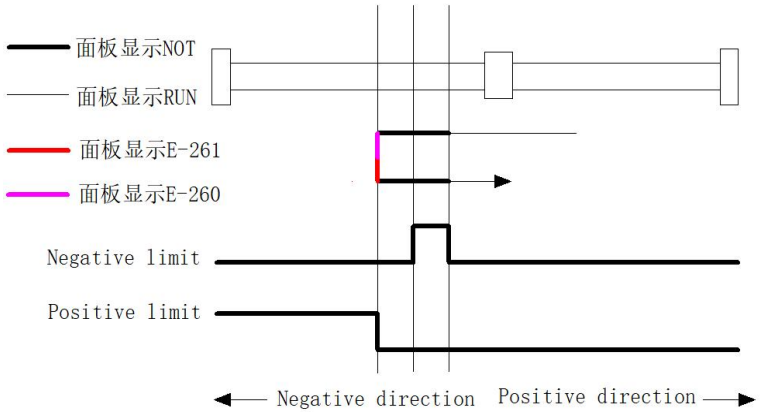
情况 2：在越位的情况下，在轴减速停止完成之前，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴没停下来之前，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



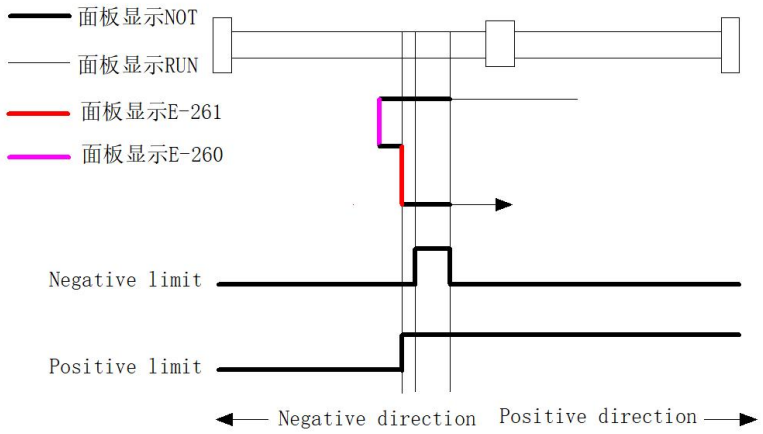
情况 3：在越位的情况下，在轴停下来时，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴停下来时，伺服会报 E-260，此时触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



情况 4：在越位的情况下，在轴向正向运动时，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴停下来，伺服会报 E-260，清除报警使轴正向运动后，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，继续使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



◆ 不使用限位超程保护

当 P0-28 设为 2，伺服收到超程信号不做处理，不会报警 E-260。

此时 POT/NOT 的超程信号会通过 60FD 状态位反馈给主站，主站进行指令减速停止处理。使用此功能需要把 60FD 添加到 PDO 映射，根据 60FD 的极限状态位，主站需进行轴配置，极限配置，伺服正极限 IO 顺序设为 1，伺服负极限 IO 顺序设为 0。碰到限位主站进行指令减速处理，主站会报轴指令错误码 2000 或 2001，需要清除报警，反向运行。

7.4 黑匣子功能

DS1C 二合一系列伺服驱动器内置黑匣子功能，用于自动、准确的记录指定条件前后驱动器和电机的关键运行数据，便于软件读取该数据完成后续的分析和使用。

- 恢复出厂设置不会清空黑匣子数据。

1）相关参数

参数	参数名称	功能说明	单位	范围	生效时机	默认
P8-27	黑匣子功能开关	0：关闭黑匣子功能 1：打开黑匣子功能	-	0~1	即时	0
P8-28~P8-35	黑匣子采集通道 1~8	选择需要的采集通道	-	0~ffff	即时	-
P8-36~P8-43	黑匣子采集通道 9~16	预留	-	0~ffff	即时	-
P8-44	黑匣子采样模式	3：条件触发 6：任意报警触发 9：指定报警触发	-	0~9	即时	6
P8-45	黑匣子触发模式	1：不触发 2：循环触发 3：单次触发	-	1~3	即时	1
P8-46	黑匣子采样间隔	相对于 ScanB 的间隔	-	1~65535	即时	25
P8-47	黑匣子触发报警码	十六进制报警代码	-	0~ffff	即时	0
P8-48	黑匣子触发通道	条件触发通道选择	-	0~65535	即时	0
P8-49	黑匣子触发阈值-高位	条件触发阈值高位	-	0~65535	即时	0
P8-50	黑匣子触发阈值-低位	条件触发阈值低位	-	0~65535	即时	0
P8-51	黑匣子触发斜率	1：大于等于 -1：小于等于 2：上升沿 -2：下降沿	-	-10~10	即时	0
P8-52	黑匣子触发占比	/	%	0~100	即时	100
P8-53	曲线采集/黑匣子复用	切换 Modbus 0：曲线采集 1：黑匣子	-	0~1	即时	0
P8-54	黑匣子读取FLASH地	0：自动选择	-	0~3	即时	0

参数	参数名称	功能说明	单位	范围	生效时机	默认
	址号	1：最新历史数据 2：历史数据 1 3：历史数据 2				

2）使用步骤

黑匣子功能位于上位机软件左侧菜单栏示波器功能下：



在黑匣子功能界面下，可选择需要的采样配置、采样通道等：



●条件触发

采样模式设置条件触发，采样频率设置最大 12500，触发采样占比 0%(条件满足后开始采集)，触发模式选择单次触发，触发通道选择速度指令，触发阈值 5rpm。采集完成后读取数据灰色框变深，即可读取。



●任意报警触发

采样模式设置任意报警触发，触发模式选择单次触发，当报警触发时，自动采集。采集完成后读取数据灰色框变深，即可读取。



●指定报警触发

指定报警触发，例如：触发报警码 E-220，只有 E-220 报警才会触发报警，触发模式选择单次触发；采集完成后读取数据灰色框变深，即可读取。



在读取黑匣子内信息同时，黑匣子配置信息也会被一并读取：



- 单次触发：不区分触发模式，触发完成后，需复位黑匣子数据或重新上电后才可再次触发；
- 循环触发：不区分触发模式，无需清除黑匣子数据，当采集条件再次满足时，黑匣子内数据会自动更新。

3）历史信息读取

黑匣子数据支持读取历史信息，自动选择：最新一次黑匣子数据；最新历史数据：最近一次历史数据；历史数据 1：最近第二次历史数据；历史数据 2：最近第三次历史数据。



4）黑匣子可选通道

序号	通道含义	序号	通道含义
1	位置指令（指令单位）	7	速度指令（rpm）
2	位置反馈（指令单位）	8	速度反馈-原始（rpm）
3	位置指令（编码器单位）	9	速度反馈-滤波（rpm）
4	位置反馈（编码器单位）	10	速度偏差（rpm）
5	转矩电流指令	11	母线电压（V）
6	转矩电流反馈	12	位置偏差（指令单位）

7.5 IO 强制功能

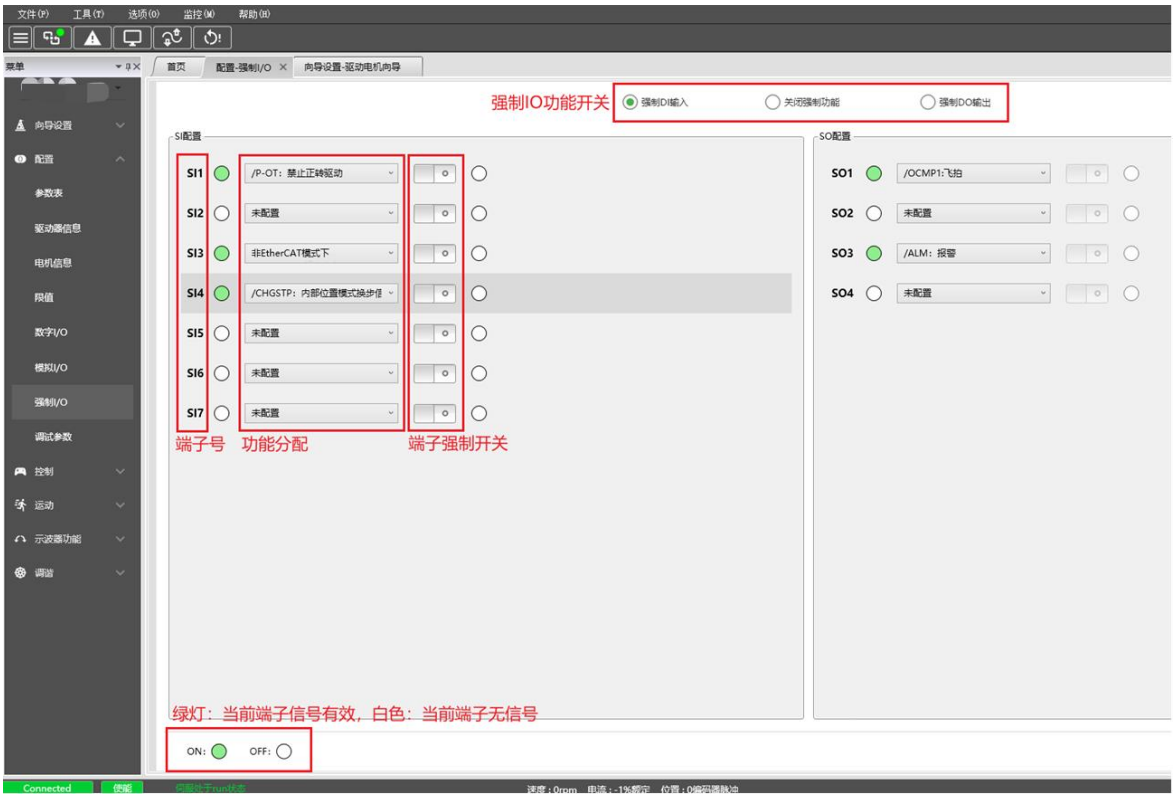
7.5.1 参数定义

参数	参数名称	功能说明	范围	默认	修改	生效时机	说明
P5-69.0	SI 端子强制使能位	0：无效 1：使能有效	0~1	0	随时	即时	掉电不记忆
P5-69.1	SO 端子强制使能位	0：无效 1：使能有效	0~1	0	随时	即时	掉电不记忆
P5-xx.3	SI/SO 端子强制有效位	0：强制无效 1：强制有效	0~f	0	随时	即时	掉电记忆

7.5.2 举例演示

（1）上位机界面介绍

在配置-强制 IO 界面下，可实现掉电不记忆的、控制需要的功能通过输入/输出端子强制有无信号的作用。



（2）面板控制 1：控制方式选择（P5-30），使用 SI3 端子控制，强制有效

参数设置：P5-69=0001（SI 端子强制使能）

P5-30=1003（参数强制有效，使用 SI3 端子控制）

参数监控：此时 U4-18=0000（SI3 端子无信号），因为 U4-18 不受强制 SI 影响。

（2）面板控制 2：控制方式选择（P5-30）：使用 SI3 端子控制、转矩到达输出（P5-42）：使用 SO2 端子控制，强制有效

参数设置：P5-69=0011（SI/SO 端子强制使能）

P5-30=1003（参数强制有效，使用 SI3 端子控制）

P5-42=1002（参数强制有效，使用 SO2 端子控制）

参数监控：U4-18=0000（SI3 端子无信号），U4-19=0002（SO2 端子有信号）

- U4-18、U4-19 参数介绍请参考 4.2.4.5、4.2.4.6；
- 强制 IO 功能掉电不记忆，断上电后恢复默认。
- U4-18 不受强制 SI 影响，U4-19 受强制 SO 影响。
- 驱动器重新上电后，P5-69 会自动恢复为 n.0000，但是 SI/SO 各功能参数最高位仍可能保持断电前调试值；因此，再次开启 P5-69 前必须重新检查全部目标值。

8. 基础模式的使用

8.1 位置控制

8.1.1 位置模式通用

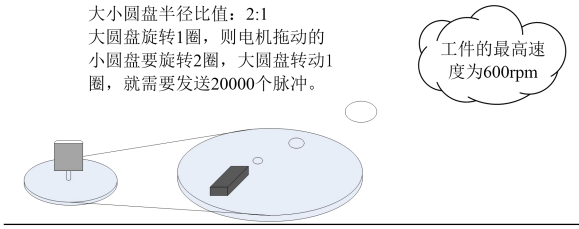
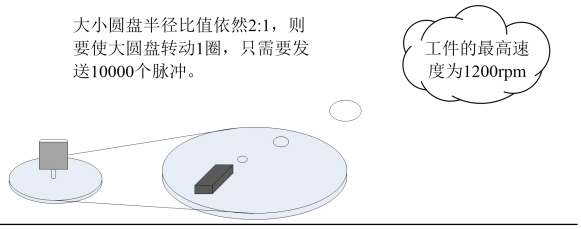
8.1.1.1 电子齿轮比

1、概述

所谓“电子齿轮”功能，主要有两方面的应用：

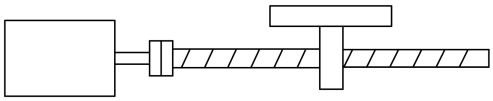
（1）确定电机旋转 1 圈所需要的指令脉冲数，以保证电机转速能够达到需求转速。

下述以 17 位编码器电机举例，上位机 PLC 已发送脉冲频率为 200KHz：

每转脉冲数设为10000 电子齿轮比设为131072：10000	每转脉冲数设为5000 电子齿轮比设为131072：5000
	

（2）在精确定位中，设定 1 指令脉冲对应的物理单位长度，便于计算。

如下图若指定单位脉冲对应工件移动 1um，则负载轴旋转一圈需要的指令量为 6mm/1um= 6000 个指令脉冲，在减速比为 1：1 的情况下，可直接设定每转脉冲数 P0-11=6000，P0-12=0，则上位机发出 6000 个脉冲工件移动 6mm（具体计算方法参考 1～6 步骤）。



编码器：131072（17 位） 丝杆节距：6mm

不更改电子齿轮比情况	更改电子齿轮比情况
不更改电子齿轮比电机旋转 1 圈为 131072 个脉冲（P0-11=0，P0-12=0 时）。 电机转 1 圈工件移动 6mm，则所需脉冲数为 131072 个脉冲，将工件移动 10mm，则需要 10/6*131072=218453.333 个脉冲，实际发送脉冲时会舍去小数，则会产生误差。	通过更改电子齿轮比，电机旋转 1 圈需要 6000 个脉冲。 电机转 1 圈工件移动 6mm，则所需脉冲数为 6000 个脉冲，将工件移动 10mm，则需要 10/6*6000=10000 个脉冲，实际发送脉冲时不会产生小数，则不会产生误差。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-11	每转脉冲数*1	0	pul	0～9999	伺服 OFF	即时
P0-12	每转脉冲数*10000	1	pul	0～9999	伺服 OFF	即时
P0-13	电子齿轮比（分子）	1	-	0～65535	√（模式 6 实时生效）	即时
P0-14	电子齿轮比（分母）	1	-	0～65535	伺服 OFF	即时
P0-92	第二组电子齿轮比（分子）低位*1	1	-	1～9999	√（模式 6 实时生效）	即时
P0-93	第二组电子齿轮比（分子）高位*10000	0	-	0～65535	√（模式 6 实时生效）	即时
P0-94	第二组电子齿轮比（分母）低位*1	1	-	1～9999	伺服 OFF	即时
P0-95	第二组电子齿轮比（分母）高位*10000	0	-	0～65535	伺服 OFF	即时

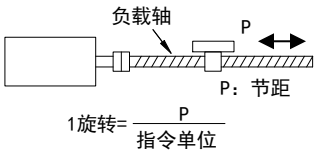
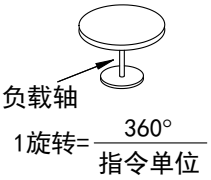
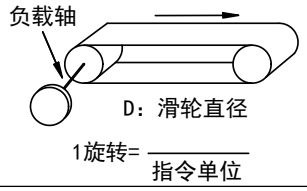
- P0-11～P0-14 都是关于电子齿轮比的参数，P0-11、P0-12 为一组，P0-13、P0-14 为一组，但是每转脉冲数 P0-11、P0-12 的优先级高于电子齿轮比 P0-13、P0-14，只有 P0-11、P0-12 都设定为 0 的时候电子齿轮比 P0-13、P0-14 才会生效。
- 当 P0-11、P0-12、P0-13、P0-14 都设为 0 的时候，P0-92、P0-93 和 P0-94、P0-95 才会生效。

2、每转脉冲数和电子齿轮比的计算

步骤	内容	说明	
1	确认机械规格	确认减速比 n：m（伺服电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）、滚珠丝杠节距、滑轮直径等。	
2	确认编码器脉冲数	确认所用伺服电机的编码器分辨率。	
3	决定指令单位	决定指令控制器的 1 个脉冲对应实际运行的距离或角度。	
4	计算负载轴旋转 1 圈的指令量	以决定的指令单位为基础，计算负载轴旋转 1 圈的指令量 N。	
5	计算电机轴转 1 圈的脉冲数 M	电机轴旋转 1 圈的指令脉冲数 M=N/(m/n)。	
6	设定每圈脉冲数（P0-11/P0-12） 或者 电子齿轮比（P0-13/P0-14）/(P0-92~95)	P0-11=M%10000 P0-12=M/10000	优先级 高
		$\frac{P0-13}{P0-14}=\frac{编码器分辨率}{M}=\frac{编码器分辨率\times m}{N\times n}$	优先级 低

- 步骤 6 中的每圈脉冲数生效优先级每圈脉冲数高于电子齿轮比，即 P0-11~P0-12 均为 0 时 P0-13~P0-14 才会生效，特殊情况若算得每转脉冲数为小数时就要考虑使用电子齿轮比。当 P0-13 和 P0-14 超过设定范围时，请将电子齿轮比分子、分母约分，若约分后仍然超出参数设置范围，请使用第二组齿轮比 P0-92～P0-95，只有 P0-11~14=0 时第二组齿轮比生效。
- MS1 系列伺服电机编码器分辨率有 131072（17 位）。
- 指令单位并不代表加工精度。在机械精度的基础上细化指令单位量，可以提高伺服的定位精度。比如在应用丝杠时，机械的精度可以达到 0.01mm，那么 0.01mm 的指令单位当量就比 0.1mm 的指令单位当量更精确。

3、电子齿轮的设定实例

步骤	名称	滚珠丝杠	圆台	皮带＋滑轮
				
1	确认机械规格	滚珠丝杠节距 6mm 机械减速比 1:1	1 圈旋转角 360 度 减速比 1:3	滑轮直径 100mm 减速比 1:2
2	确认编码器脉冲数	编码器分辨率 131072	编码器分辨率 131072	编码器分辨率 131072
3	决定指令单位	1 指令单位：0.001mm	1 指令单位：0.1 度	1 指令单位：0.02mm
4	计算负载轴旋转 1 圈的指令量	6mm/0.001mm=6000	360/0.1=3600	314mm/0.02mm=15700
5	计算电机轴转 1 圈的脉冲数 M	M =6000/(1/1)=6000	M=3600/(3/1)=1200	M=15700/(2/1)=7850
6	设定每圈脉冲数 P0-11/P0-12	P0-11=6000 P0-12=0	P0-11=1200 P0-12=0	P0-11=7850 P0-12=0
	设定电子齿轮比 (P0-13/P0-14) /(P0-92~95)	P0-13=131072 P0-14=6000 约分后 P0-13=8192 P0-14=375	P0-13=131072 P0-14=1200 约分后 P0-13=8192 P0-14=75	P0-13=131072 P0-14=7850 约分后 P0-13=65536 P0-14=3925 转换成第二齿轮比 P0-92=5536 P0-93=6 P0-94=3925 P0-95=0

8.1.1.2 定位完成信号（/COIN、/COIN_HD）

在进行位置控制时表示伺服电机定位完成的信号，在指令控制器需要进行定位完成确认时使用。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-00	定位完成宽度	11	指令单位	1～65535	随时	即时
P5-01	定位完成检测模式	0	-	0～3	随时	即时
P5-02	定位完成保持时间	0	ms	0～65535	随时	即时

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-37	/COIN-HD	n.0000	5|6	定位完成保持	随时	即时
P5-38	/COIN	n.0001	5|6	定位完成输出	随时	即时
硬件接线详情可参考章节 3.2.2。 如果需要从 SO2 输出信号，则 P5-37、P5-38 设置为 n.0002/0012。注意一个 SO 端子只能用作一种信号功能。						

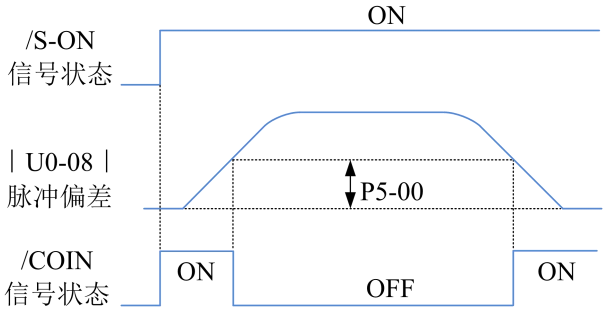
1、定位完成信号输出的条件

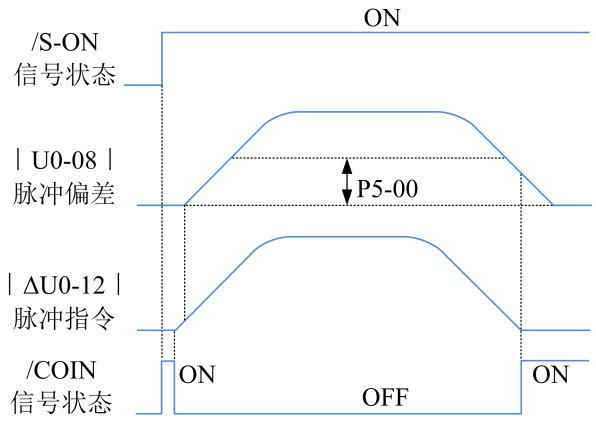
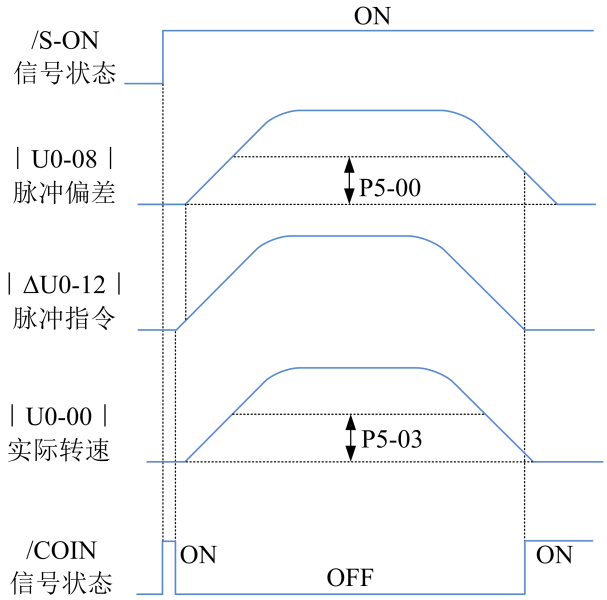
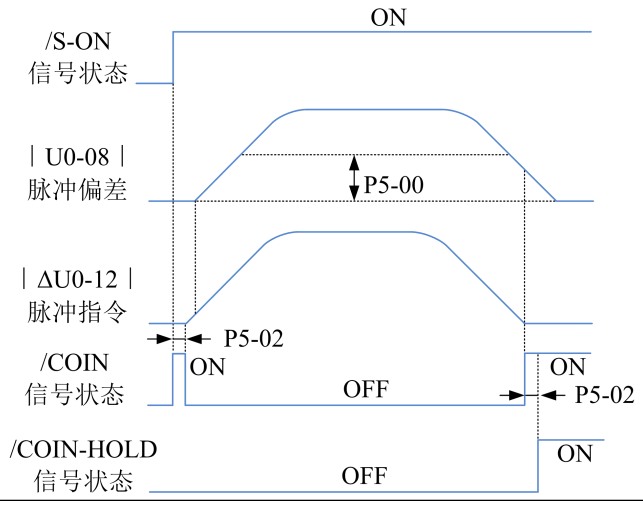
（1）/COIN-HD 信号输出条件

当定位完成检测模式 P5-01 设定为 3 时，定位完成保持/COIN-HD 信号才可以输出，当/COIN 信号保持 P5-02 时间后输出 COIN-HD 信号。

（2）/COIN 信号输出条件

根据 P5-01 设置的定位完成检测模式，输出定位完成/COIN 信号。下述为定位完成输出的前提条件及其输出示意图。

P5-01的设定	内容	示意图
0	偏差绝对值只要在 P5-00 以下，输出 COIN 信号。	

P5-01的设定	内容	示意图
1	指令结束后，偏差在 P5-00 之下，输出 COIN 信号。	
2	指令结束且电机转速在旋转检测速度（P5-03）之下，同时偏差绝对值小于 P5-00，则输出 COIN 信号。	
3	指令结束，偏差绝对值在 P5-00 之下输出 COIN 信号。若 COIN 保持 P5-02 时间后，则输出 COIN-HOLD 信号。	

8.1.1.3 定位接近信号（/NEAR）

伺服电机位于定位完成信号附近的信号，以便于设备提前准备下一步的动作。

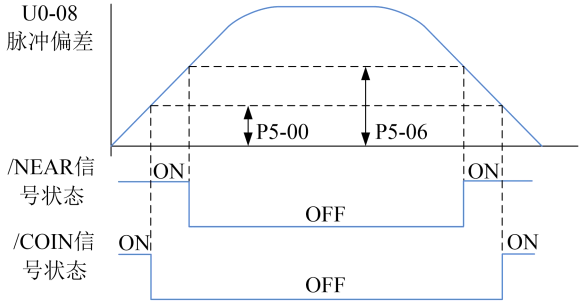
●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-06	接近信号输出宽度	50	指令单位	0～65535	随时	即时

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-46	/NEAR	n.0000	5|6	定位接近	随时	即时
硬件接线详情可参考章节 3.2.1。 如果需要从 SO2 输出信号定位接近，则可将 P5-46 设置为 n.0002/0012。						

1、定位接近信号输出条件

当伺服驱动器的脉冲偏差值 U0-08 低于 P5-06 设定值时，输出定位接近信号（/NEAR）。



8.1.1.4 指令脉冲禁止（/INHIBIT）

位置指令禁止，含内部和外部位置指令。在位置控制时停止指令脉冲输入的功能。当/INHIBIT 信号为 ON 时，不再对脉冲指令进行计数。

●关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-32	/INHIBIT	n.0000	5|6	指令脉冲禁止	随时	即时
参数范围 n.0000-001A，通过参数 P5-32 分配到其他输入端子。 如果需要从 SI2 输入信号指令脉冲禁止，则可将 P5-32 设置为 n.0002/0012。硬件接线详情可参考章节 3.2.1。						

1、/INHIBIT 端子有效性说明

参数设置状态	信号/INHIBIT端子输入状态	信号/INHIBIT端子逻辑
P5-32=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-32=n.000□	SI□端子无信号输入	

参数设置状态	信号/INHIBIT端子输入状态	信号/INHIBIT端子逻辑
P5-32=n.001□	SI□端子有信号输入	
P5-32=n.0010	无需外接输入端子	有效
P5-32=n.000□	SI□端子有信号输入	
P5-32=n.001□	SI□端子无信号输入	

2、/INHIBIT 端子信号对电机运行状态的影响

控制模式	电机运行状态	
	/INHIBIT端子逻辑有效	/INHIBIT端子逻辑无效
5-内部位置控制	暂停当前段	/INHIBIT 信号为 ON→OFF，继续从暂停点继续运行。

8.1.1.5 偏差清除（/CLR）

位置偏差=(位置指令-位置反馈)(编码器单位)
位置偏差清除功能是指驱动器在伺服 OFF 或者接收到/CLR 信号时，可将位置偏差清零。

●关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-34	/CLR	n.0000	所有	脉冲偏差清除	随时	即时
参数范围 n.0000-001A，通过参数 P5-34 分配到其他输入端子。 如果需要从 SI2 输入信号偏差清除，则可将 P5-34 设置为 n.0002/0012。硬件接线详情可参考章节 3.2.1。						

1、/CLR 信号有效性

参数设置状态	信号/CLR端子输入状态	信号/CLR端子逻辑
P5-34=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-34=n.000□	SI□端子无信号输入	
P5-34=n.001□	SI□端子有信号输入	
P5-34=n.0010	无需外接输入端子	有效
P5-34=n.000□	SI□端子有信号输入	
P5-34=n.001□	SI□端子无信号输入	

2、/CLR 信号说明

发送脉冲给伺服，执行/CLR 输入信号，伺服会锁存当前的脉冲计数，然后把编码器当前的位置更新到控制中的位置反馈中，同时把位置环，速度环，和电流环的中间量全部清空。
/CLR 信号采用边沿触发。

3、关于脉冲位置偏差清除信号的其他说明

F0-02 设为 1 也可实现脉冲位置偏差的清除。

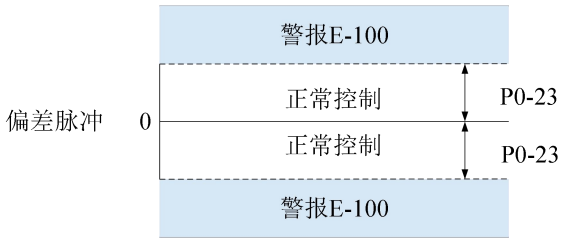
8.1.1.6 位置脉冲偏差设定

脉冲偏差值指的是位置模式下，指令控制器（如 PLC）的指令脉冲与伺服单元反馈脉冲之间的差值，其单位为 1 指令单位，与电子齿轮比所确定的指令单位相关。
位置控制时，当偏差脉冲超过某一限值将发生报警，此阈值即偏差脉冲限值。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-23	脉冲偏差限值	2000	0.01 圈	0～65535	随时	即时

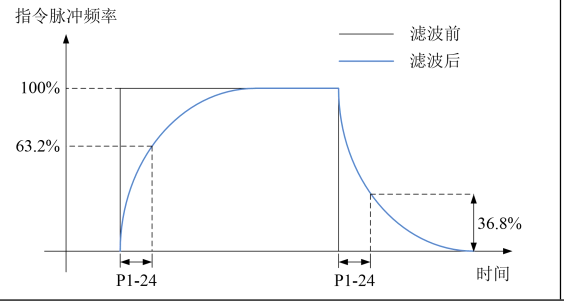
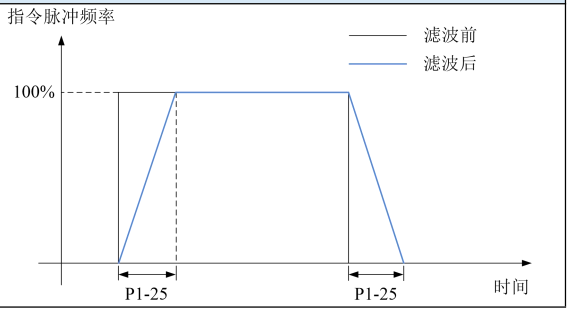
当偏差脉冲限值为 0 时，将不检测偏差脉冲的大小。

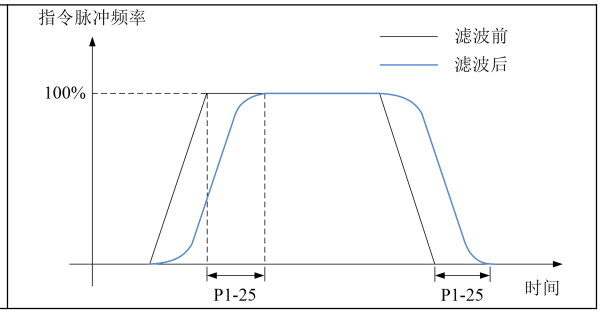


8.1.1.7 位置指令滤波器

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-24	位置指令加减速滤波时间	0	0.1ms	0～65535	即时	伺服未动
P1-25	位置指令平滑滤波时间	0	0.1ms	0～65535	即时	伺服未动

位置指令加减速滤波	位置指令平滑滤波
	

	指令脉冲频率 滤波前 滤波后 100% P1-25 P1-25 时间

8.1.2 参考原点（老回原）

1、寻找参考原点

该功能是为了找出工作台的物理零点，用以作为点位控制时的坐标零点，用户可以选择正转侧找参考原点或者反转侧找参考原点。

2、功能设置

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-00 n.xx□x	原点功能	0	-	0～1	伺服 OFF	即时
注：该功能适用于内部位置模式 5；当本参数设置为 0 时，寻原点相关功能无效；设置为 n.001x 时，才可使用寻原点功能。（需要将 P9-21=0）						

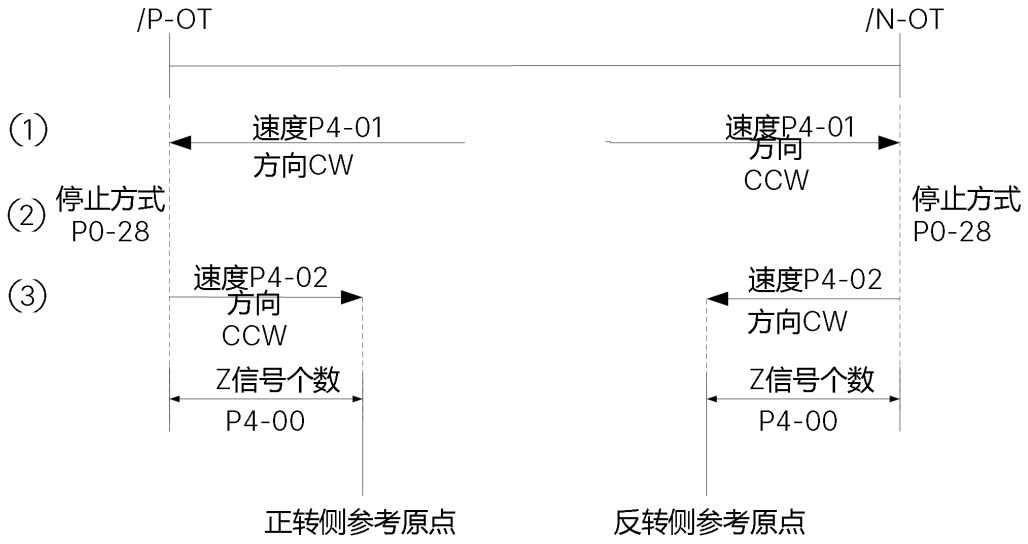
3、信号设置

参数	信号名称	出厂设定	意义	修改
P5-28	/SPD-A	n.0000	模式 3：内部速度选择信号 模式 5：正转方向找原点	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-28 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号。
P5-29	/SPD-B	n.0000	模式 3：内部速度选择信号 模式 5：反转方向找原点	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-29 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号。

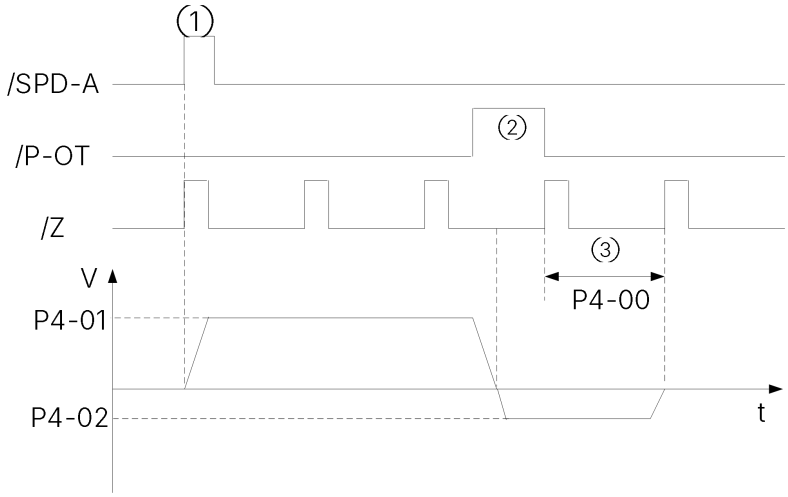
4、相关参数设置

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-00 n.xxx□	Z 相信号个数	2	个	0～f	伺服 OFF	即时
P4-00 n.□xxx	回原结束自动标定编码器零位	0	-	0～1	伺服 OFF	即时
P4-01	撞接近开关速度	600	rpm	0～65535	伺服 OFF	即时
P4-02	离开接近开关速度	100	rpm	0～65535	伺服 OFF	即时

5、寻找参考原点原理图



找正转侧参考原点时序如下图：



动作步骤如下：

1、在正转侧或反转侧装上限位开关，在/SPD-A 信号的上升沿，电机以参数 P4-01 所设定的速度正转方向旋转寻找正转侧参考原点；

2、当工作台撞到限位开关后，电机按照参数 P0-28 所设定的 P-OT、N-OT 时的停止方式停止；

3、再向离开限位开关的方向以参数 P4-02 所设定的速度旋转，电机转到第 n 个光电编码器 Z 相信号位置时，将该位置作为坐标零点，n 由参数 P4-00 确定。

8.1.3 新回原点功能

1、功能描述

回原点功能是指内部位置控制模式下，伺服使能为 ON 时，触发回原点功能后，伺服电机将寻找原点，完成定位的功能，找到的原点可作为之后位置控制时的位置基准点。

回原点运行期间，其他位置指令(包括再次触发的回原点信号)均被屏蔽，回原点完成后，伺服驱动器可响应其他位置指令。

回原点完成后，伺服驱动器输出回原点完成信号，上位机在接收到该信号可确认回原点已经完成。

2、参数设置

参数	名称	设定范围	意义	设定时间	生效时间	出厂默认
P9-11.0	Z 相个数	0~F	P9-11.0=0：不找 Z 相 P9-11.0=1：找 1 个 Z 相 P9-11.0=2：找 2 个 Z 相 以此类推	伺服 OFF	伺服 ON	0
P9-11.1	回原点触发方式	0~2	P9-11.1=0：禁止触发回原点 P9-11.1=1：通过 SI 端子（P5-28）触发回原点 P9-11.1=2：该回原模式下，上电第一次使能后立即启动回原点	伺服 OFF	伺服 ON	0
P9-11.2	回原点模式	0~7	P9-11.2=0：回原点模式 0 P9-11.2=1：回原点模式 1 P9-11.2=2：回原点模式 2 以此类推	伺服 OFF	伺服 ON	0
P9-11.3	遇到超程信号时的减速方式	0、1	P9-11.3=0：按照 P9-14 设定的加减速时间减速 P9-11.3=1：立即减速	伺服 OFF	伺服 ON	0



- P9-11.0 最多能设定 15 个 Z 相。P9-11.1=0 就相当于回原点功能无法使用，该参数可理解为回原点功能的使能位。回原点模式 1、3、5、7 分别是回原点模式 0、2、4、6 的相反情况。

参数	名称	设定范围	单位	意义	设定时间	生效时间	出厂默认
P9-12	回原点高速速度	0~3000	rpm	回原点速度高速，寻找减速点以及执行机械偏移量	伺服OFF	伺服ON	200
P9-13	回原点低速速度	0~1000	rpm	回原点速度低速，寻找原点。该低速速度应低到不会在停止时造成机械冲击	伺服OFF	伺服ON	20
P9-14	回原点加减速时间	0~1000	ms	这里的加减速时间指的是 0 至 1000rpm 所需的时间	伺服OFF	伺服ON	1000
P9-15	回原点所允许的最长时间	0~12000	10ms	整个回原点过程所用时间超过该参数设定时间就会报警，当 P9-15=0 时，屏蔽回原点超时报警	伺服OFF	伺服ON	0
P9-16	触停式回原点转速阈值	0~1000	rpm	该参数仅适用于回原点模式 6 和 7	伺服OFF	伺服ON	2
P9-17	触停式回原点转矩阈值	0~300%	%	该参数仅适用于回原点模式 6 和 7 百分比的基值是额定转矩	伺服OFF	伺服ON	100%
P9-18	触停式回原点时间阈值	10~1500	ms	该参数仅适用于回原点模式 6 和 7	伺服OFF	伺服ON	500
P9-19	定量脉冲个数低位	-9999~9999	-	定量脉冲个数低位	伺服OFF	伺服ON	0
P9-20	定量脉冲个数高位	-9999~9999	-	定量脉冲个数高位	伺服OFF	伺服ON	0
P9-21	新老回原点功能选择	0、1	-	P9-21=0：老回原点功能 P9-21=1：新回原点功能	伺服OFF	重新上电	0
P9-22	新回原点结束滤波时间	50~10000	ms	当回原点即将结束时，需要此滤波时间，等待电机完全停止后才完全退出回原点模式。经过此滤波时间后才会输出回原点完成信号。	伺服OFF	伺服ON	500

- 实际的机械偏移量=P9-19 + P9-20×10000，P9-19 与 P9-20 需要同符号（同为正数或者同为负数）。这里的机械偏移量就是回原点后伺服的绝对位置。

参数 n.xxxx	名称	设定范围	意义	设定时间	生效时间	出厂默认
P5-22	正向超程信号 POT	0~ffff	回原点模式中的正向限位信号	运行设定	立即生效	3
P5-23	反向超程信号 NOT	0~ffff	回原点模式中的反向限位信号	运行设定	立即生效	0
P5-54	回原点完成信号	0~ffff	当回原点动作和状态全部完成后就会输出回原点完成信号。即使回原点结束后执行其他模式，回原点完成信号也不会消失。当再次启动回原点时，回原点完成信号会消失	运行设定	立即生效	0
P5-64	原点开关信号	0~ffff	回原点过程需要用到原点开关信号	运行设定	立即生效	0
P5-28	SI 端子启动回原点	0~ffff	当 P9-11.1=1 时，P5-28 分配 SI 端子后，可以用端子触发回原点	运行设定	立即生效	0

3、新回原点模式选择

使用新回原点功能，先将 P9-21=1，再设置超程开关（POT/NOT）还有原点开关，如果使用机械偏移量（设置了 P9-19、P9-20），请将偏移量设置在行程范围内，以保证原点复归过程中不会撞坏机械设备！

Z 相个数（P9-11.0）和机械偏移量（P9-19、P9-20）可以同时有效，如果设置了 Z 相个数（P9-11.0）和机械偏移量（P9-19、P9-20）也都不为 0，那么伺服先找 Z 相个数（P9-11.0），再执行机械偏移量（P9-19、P9-20）；如果 Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0，那么伺服不找 Z 相而是执行机械偏移量（P9-19、P9-20）；如果 Z 相个数不为 0 但机械偏移量为 0，那么伺服就会找 Z 相（P9-11.0）而不执行机械偏移量。

总共有 8 种回原点模式，如下：

（1）回原点模式 0：正向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关或电机 Z 信号（P9-11.2=0）

（2）回原点模式 1：反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关或电机 Z 信号（P9-11.2=1）

（3）回原点模式 2：正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号（P9-11.2=2）

（4）回原点模式 3：反向回零，减速点、原点为电机 Z 信号（P9-11.2=3）

（5）回原点模式 4：正向回零，减速点为正向超程开关，原点为正向超程开关或电机 Z 信号（P9-11.2=4）

（6）回原点模式 5：反向回零，减速点为反向超程开关，原点为反向超程开关或电机 Z 信号（P9-11.2=5）

（7）回原点模式 6：正向回零，减速点为机械极限位置，原点为机械极限位置或电机 Z 信号（P9-11.2=6）

（8）回原点模式 7：反向回零，减速点为机械极限位置，原点为机械极限位置或电机 Z 信号（P9-11.2=7）

下面对每一种回原点模式作详细解析。

8.1.3.1 回原点模式 0

正向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关或电机 Z 信号（P9-11.2=0）

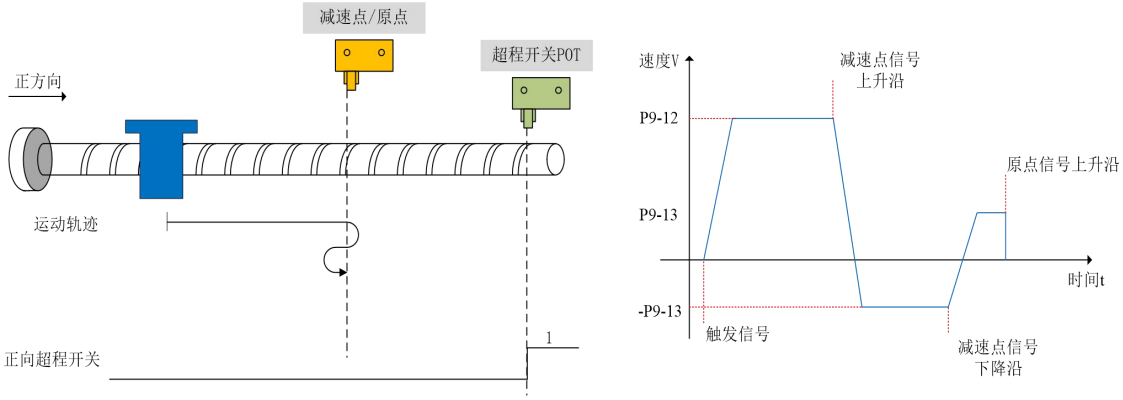
使用该模式，需要接 POT、NOT、原点开关。

1）电机开始运动时原点开关（减速点）信号无效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），全过程未触发正向超程开关（POT）（P5-22）

伺服电机首先以 P9-12（回原点高速速度）设定值高速正向搜索减速点（原点）信号，直至遇到减速点（原点）信号的上升沿，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定逐渐减速至-P9-13（回原点低速速度）后，伺服电机以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿则反向，并以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

①Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

在以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿立即停机。

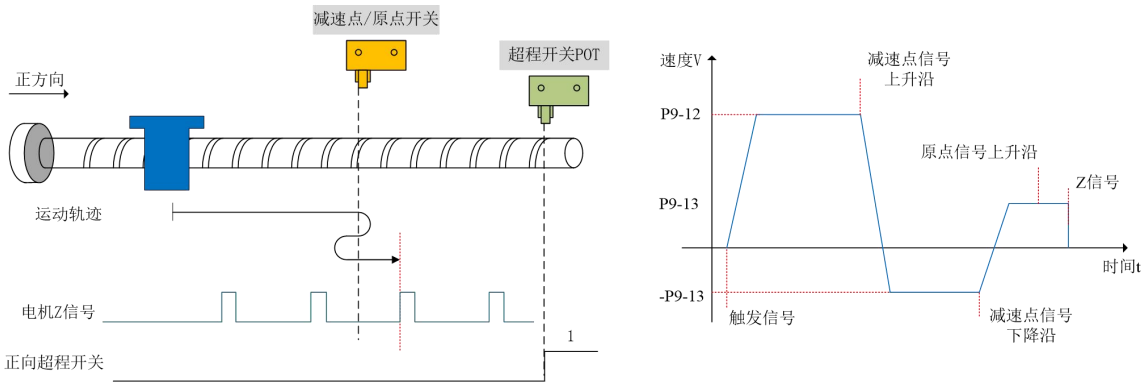


②Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

在以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲(P9-19、P9-20)，之后电机停机。

③Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

在以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

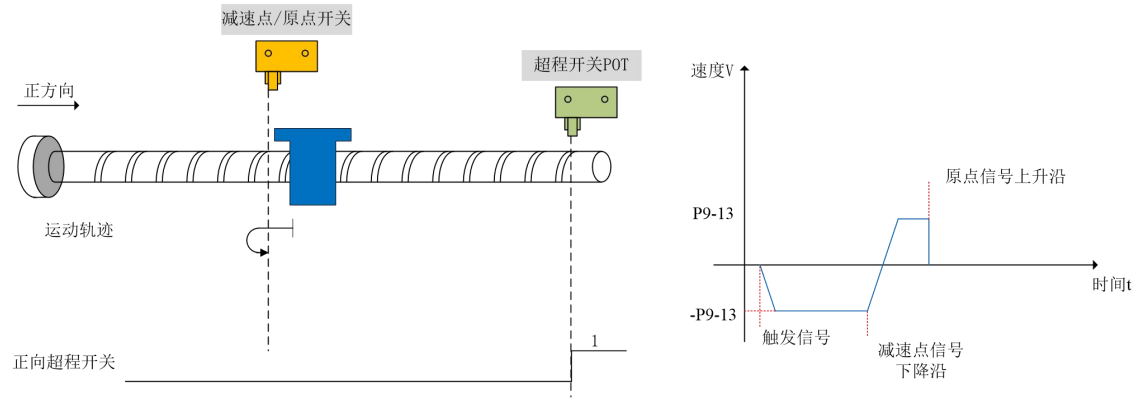
在以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数（P9-19、P9-20）以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

2）电机开始运动时原点开关（减速点）信号有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），全过程未触发正向超程开关（P5-22）：

伺服电机直接以-P9-13（回原点低速速度）设定值低速反向搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿则反向（即正向），并以 P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

①Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿立即停机。

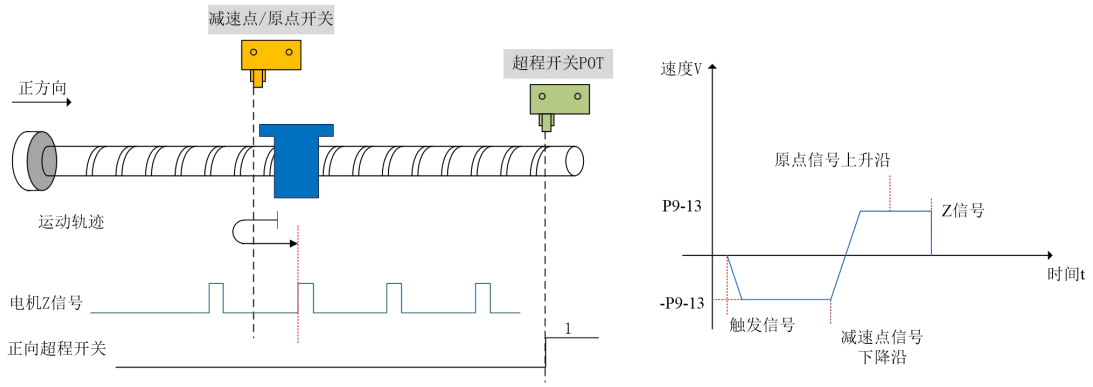


②Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

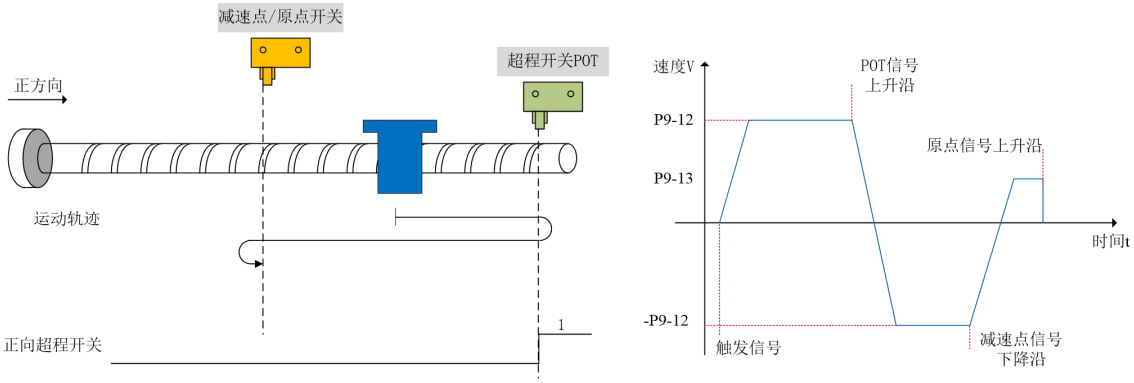
正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数（P9-19、P9-20）以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

3）电机开始运动时原点开关（减速点）信号无效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），过程中触发正向超程开关（P5-22）有效

伺服电机首先以 P9-12（回原点高速速度）设定值高速正向搜索减速点信号，遇到正向超程开关（POT）（P5-22）后，驱动器根据 P9-14（回原点加减速时间）设置的值，立刻以-P9-12（回原点高速速度）反向高速搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值减速反向（即恢复正向），伺服电机以 P9-13（回原点低速速度）正向低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

①Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

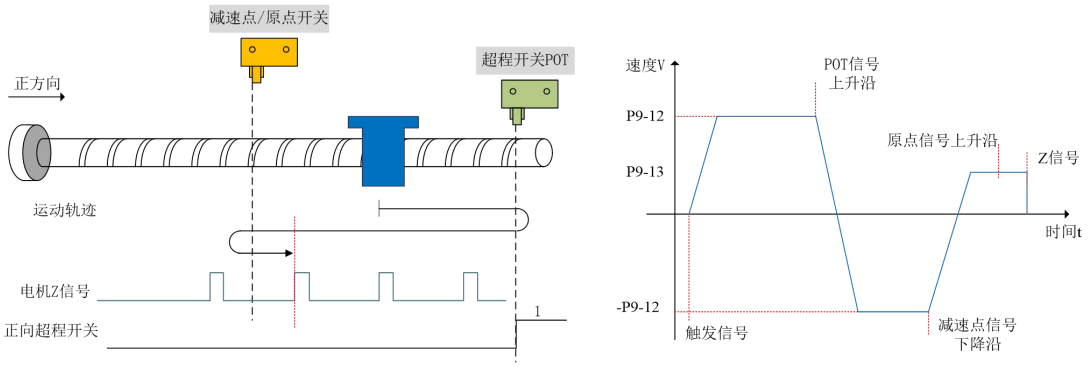


②Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向(可以是正方向、也可以是负方向)，电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③Z 相个数 P9-11.0=1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

8.1.3.2 回原点模式 1

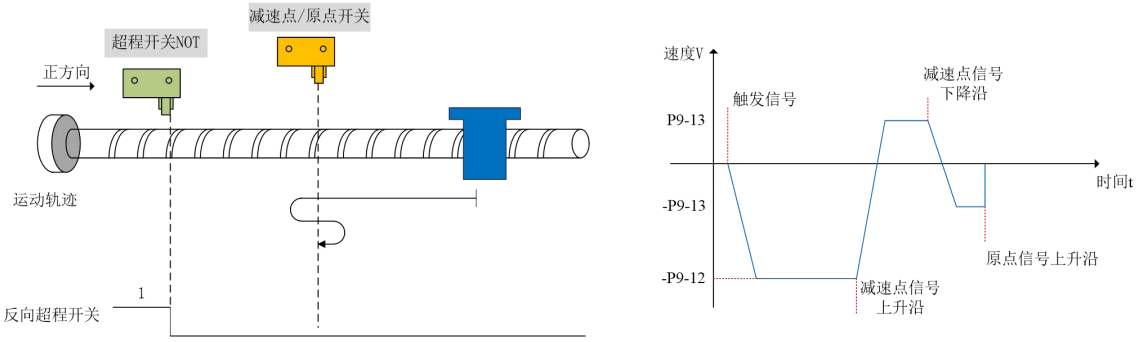
反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关或电机 Z 信号（P9-11.2=1）

使用该模式，需要接 POT、NOT、原点开关。

1）电机开始运动时原点开关（减速点）信号无效，全过程未触发反向超程开关（NOT）（P5-23）伺服电机首先以-P9-12（回原点高速速度）设定值高速反向搜索减速点信号，直至遇到减速点信号的上升沿，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定逐渐加速至 P9-13（回原点低速速度）后，伺服电机以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿则反向（恢复反向），并以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

在以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿立即停机。

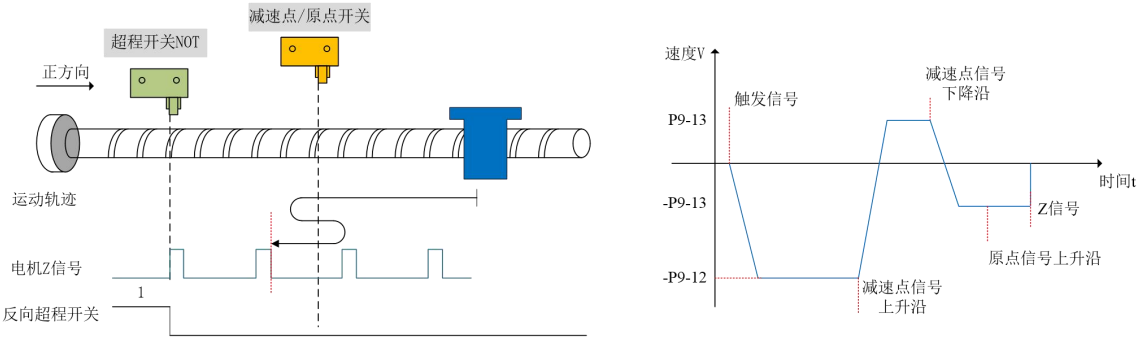


② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

在以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

在以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

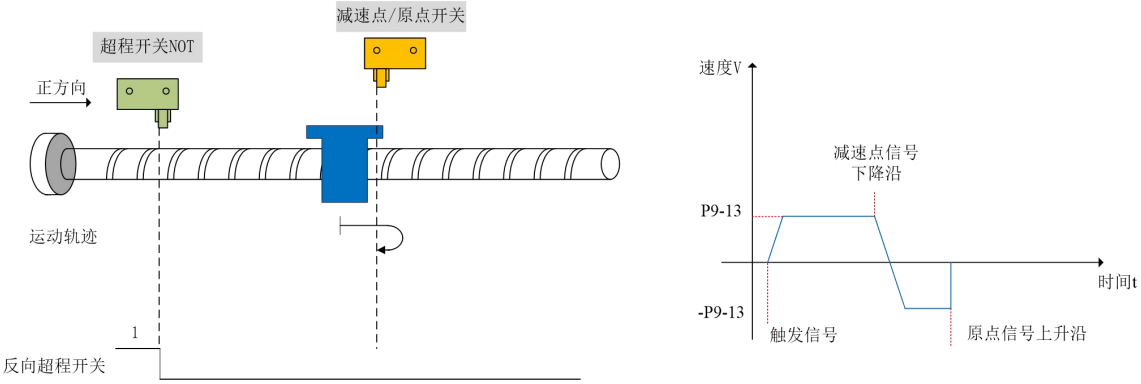
在以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿的运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

2）电机开始运动时原点开关（减速点）信号有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），全过程未触发反向超程开关（NOT）（P5-23）

伺服电机直接以 P9-13（回原点低速速度）设定值低速正向搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿则反向（即负向），并以-P9-13（回原点低速速度）继续低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

负向加速或负向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

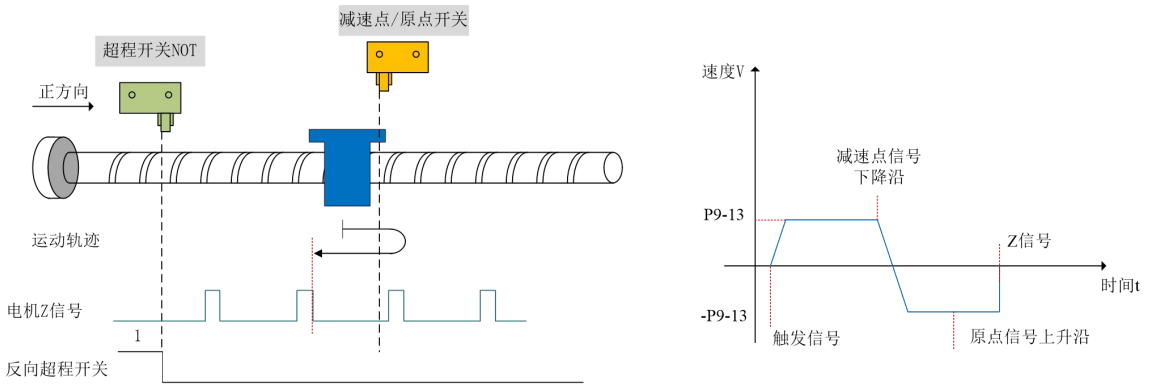


② Z 相个数 P9-11.0=0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

负向加速或负向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

负向加速或负向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④Z 相个数 P9-11.0=1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

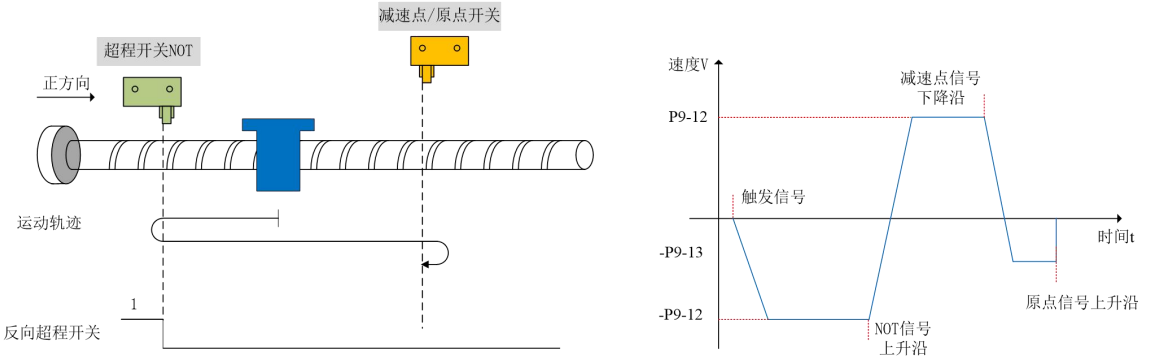
负向加速或负向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

3）电机开始运动时原点开关（减速点）信号无效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），过程中触发反向超程开关有效（NOT）（P5-23）

伺服电机首先以-P9-12（回原点高速速度）设定值高速反向搜索减速点（原点）信号，遇到反向超程开关（NOT）后，驱动器根据 P9-14（回原点加减速时间）设置的值减速反向（即正向），立刻以 P9-12（回原点高速速度）正向高速搜索减速点（原点）信号下降沿，遇到减速点（原点）信号下降沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值减速反向（即负向），伺服电机以-P9-13（回原点低速速度）反向低速搜索减速点（原点）信号上升沿，接下来的回原点动作分四种情况：

①Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿立即停机。

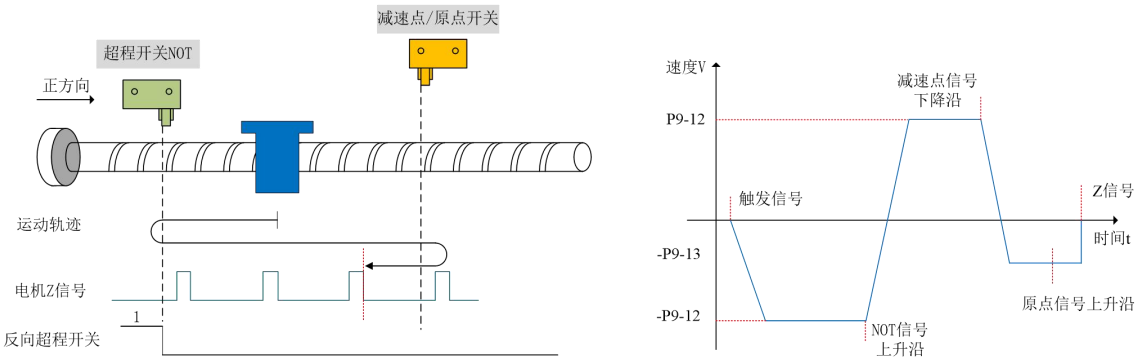


②Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向(可以是正方向、也可以是负方向)，电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到原点信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机。



④Z 相个数 P9-11.0=1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到减速点（原点）信号上升沿后继续运行，之后找到第一个 Z 相信号立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

8.1.3.3 回原点模式 2

正向回零，减速点、原点为电机 Z 信号（P9-11.2=2）

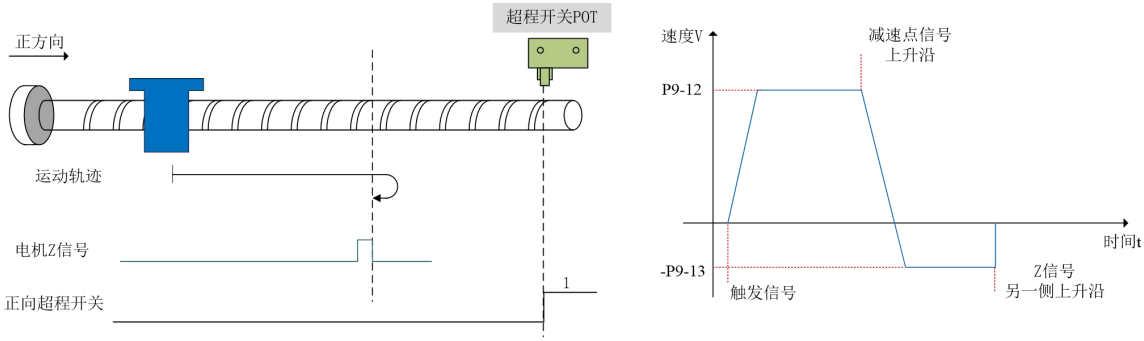
该模式下不找电机 Z 相个数。使用该模式，需要接 POT、NOT。

1）电机开始运动时 Z 信号无效或者有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），全过程未触发正向超程开关（POT）

伺服电机首先以 P9-12（回原点高速速度）设定值高速正向搜索 Z 信号，遇到 Z 信号的上升沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值减速反向，加速至-P9-13（回原点低速速度）反向低速搜索 Z 信号，接下来回原点动作分两种情况：

① 机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停。



② 机械偏移量（P9-19、P9-20）不等于 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

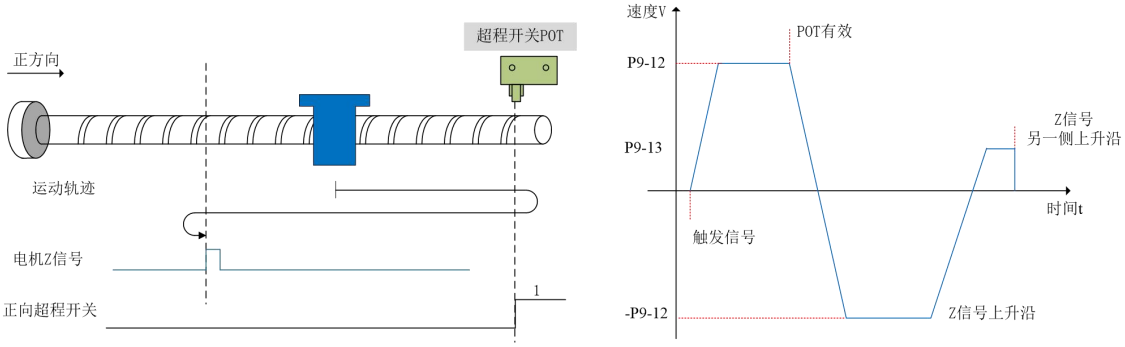
2）电机开始运动时 Z 信号无效或者有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），过程中触发正向超程开关（POT）（P5-22）

伺服电机首先以 P9-12（回原点高速速度）设定值高速正向搜索 Z 信号，遇到正向超程开关后，

驱动器根据 P9-14（回原点加减速时间）设定减速反向以-P9-12（回原点高速速度）反向高速搜索 Z 信号，直至遇到 Z 信号上升沿，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值逐渐减速反向（即恢复正向），伺服电机以 P9-13（回原点低速速度）正向低速搜索 Z 信号另一侧上升沿，接下来回原点动作分两种情况：

① 机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到 Z 信号另一侧上升沿立即停机。



② 机械偏移量（P9-19、P9-20）不等于 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲，之后电机停机。

8.1.3.4 回原点模式 3

反向回零，减速点、原点为电机 Z 信号（P9-11.2=3）

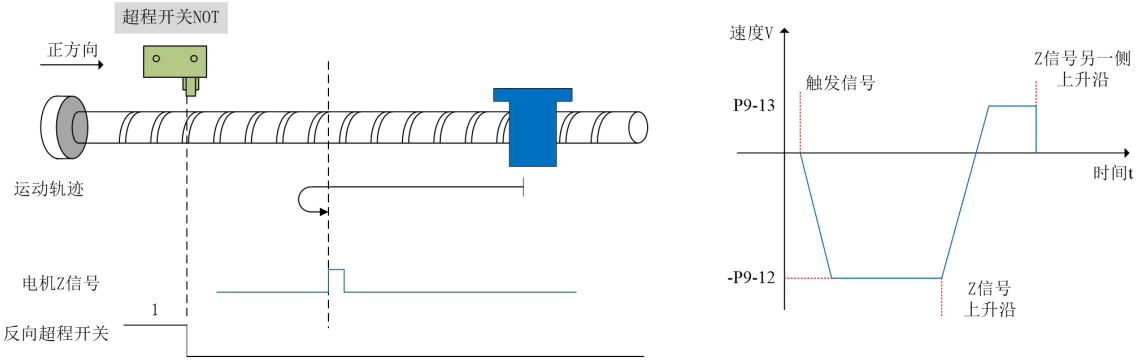
该模式下不找电机 Z 相个数。使用该模式，需要接 POT、NOT。

1）电机开始运动时 Z 信号无效或者有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），全过程未触发反向超程开关（NOT）

伺服电机首先以-P9-12（回原点高速速度）设定值高速反向搜索 Z 信号，遇到 Z 信号的上升沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值减速反向，加速至 P9-13（回原点低速速度）正向低速搜索 Z 信号，接下来回原点动作分两种情况：

① 机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机。



② 机械偏移量（P9-19、P9-20）不等于 0：

正向加速或正向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机，在电机完全停止后再

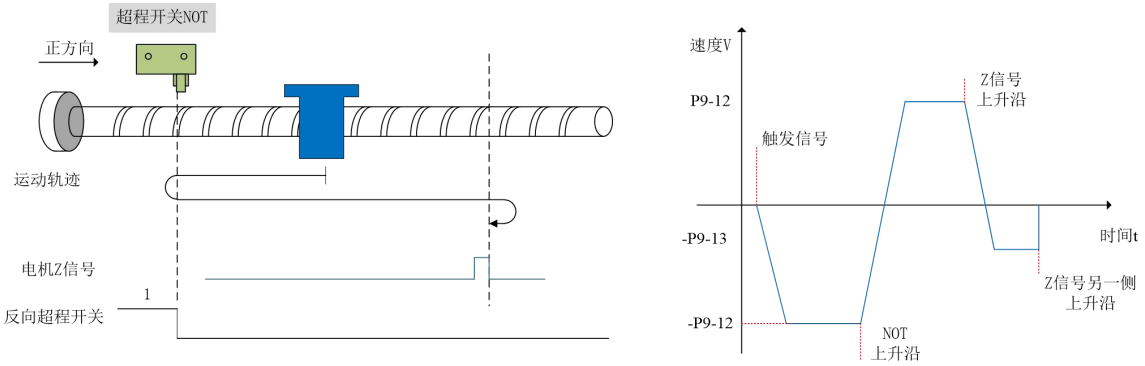
根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

2）电机开始运动时 Z 信号无效或者有效（P5-64 分配的信号端子，0-无效，1-有效），过程中触发反向超程开关（NOT）

伺服电机首先以-P9-12（回原点高速速度）设定值高速反向搜索 Z 信号，遇到反向超程开关后，驱动器根据 P9-14 设定减速反向后以 P9-12（回原点高速速度）正向高速搜索 Z 信号，直至遇到 Z 信号上升沿，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定值逐渐减速反向（即恢复反向），伺服电机以-P9-13（回原点低速速度）反向低速搜索 Z 信号另一侧上升沿，接下来回原点动作分两种情况：

① 机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 Z 信号另一侧上升沿立即停机。



② 机械偏移量（P9-19、P9-20）不等于 0：

反向加速或反向匀速运行过程中，遇到电机 Z 信号另一侧上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向、也可以是负方向），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

8.1.3.5 回原点模式 4

正向回零，减速点、原点为正向超程开关 POT（P5-22）（P9-11.2=4）

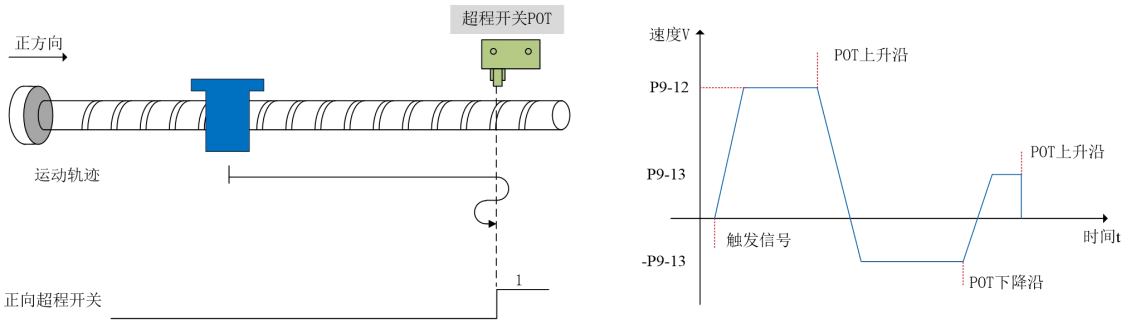
使用该模式，需要接 NOT、POT。

1）电机开始运动时正向超程开关（POT）无效

伺服电机首先以 P9-12（回原点高速速度）设定值正向高速搜索正向超程开关，遇到正向超程开关信号的上升沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定逐渐减速反向，伺服电机以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向搜索正向超程开关信号下降沿，遇到正向超程开关信号下降沿后，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

减速反向（即恢复正向），并以 P9-13（回原点低速速度）正向低速搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机。

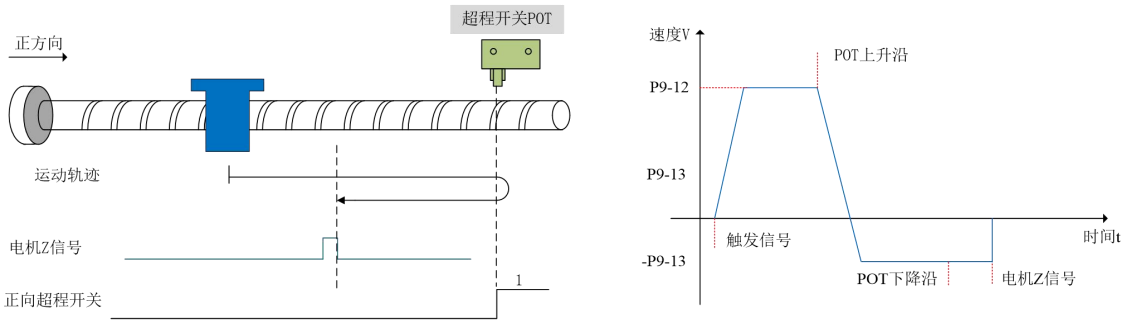


② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

减速反向（即恢复正向），并以 P9-13（回原点低速速度）正向低速搜索正向超程开关信号上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到正向超程开关信号上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（只能是负方向，即必须在原点开关和 NOT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲，之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量(P9-19、P9-20)为 0：

继续以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

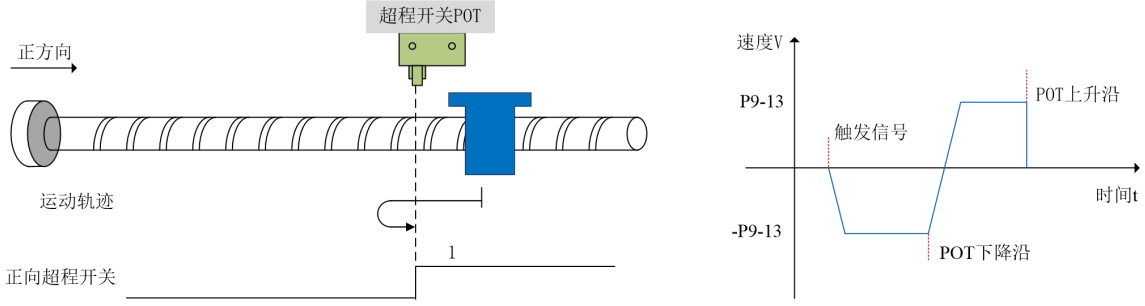
继续以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是负方向，也可以是正方向，但必须在原点开关和 NOT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲，之后电机停机。

2）电机开始运动时正向超程开关（POT）（P5-22）有效

伺服电机直接以-P9-13（回原点低速速度）设定值反向低速搜索正向超程开关信号（POT）下降沿，遇到 POT 下降沿后，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

减速反向（即恢复正向），以 P9-13（回原点低速速度）低速正向搜索 POT 上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到 POT 上升沿立即停机。

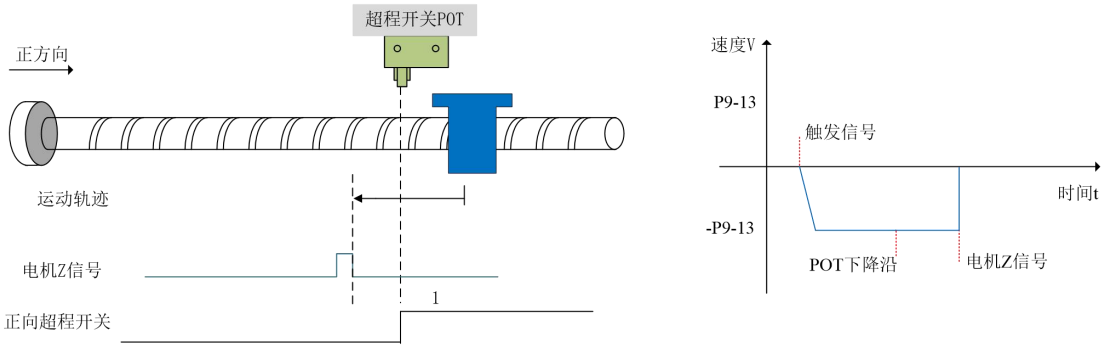


② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

减速反向（即恢复正向），以 P9-13（回原点低速速度）低速正向搜索 POT 上升沿，正向加速或正向匀速运行过程中，遇到 POT 上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（只能是负方向，即必须在原点开关和 NOT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

继续以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数 P9-11.0=1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

继续以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是负方向，也可以是正方向，但必须在原点开关和 NOT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

8.1.3.6 回原点模式 5

反向回零，减速点、原点为反向超程开关 NOT（P5-23）（P9-11.2=5）

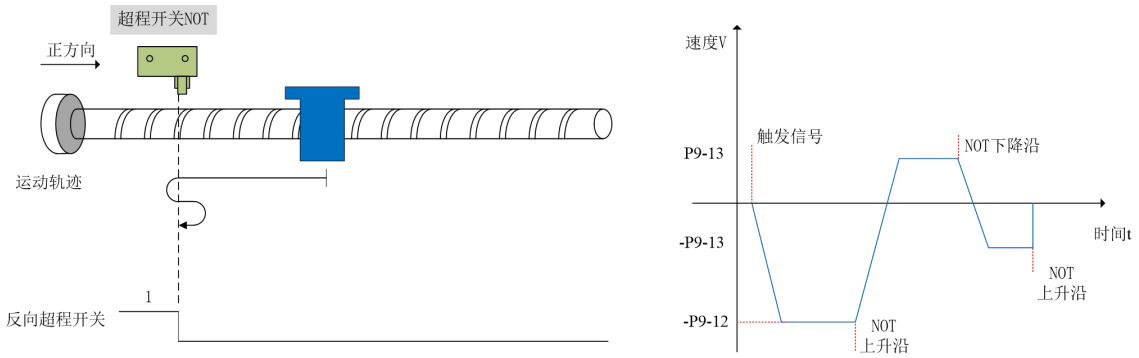
使用该模式，需要接 POT、NOT。

1）电机开始运动时反向超程开关（NOT）无效

伺服电机首先以-P9-12（回原点高速速度）设定值反向高速搜索反向超程开关（NOT），遇到 NOT 的上升沿后，按照 P9-14（回原点加减速时间）设定逐渐减速反向，伺服电机以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向搜索 NOT 下降沿，遇到 NOT 下降沿后，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

减速反向（即恢复反向），并以-P9-13（回原点低速速度）反向低速搜索 NOT 上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 NOT 上升沿立即停机。

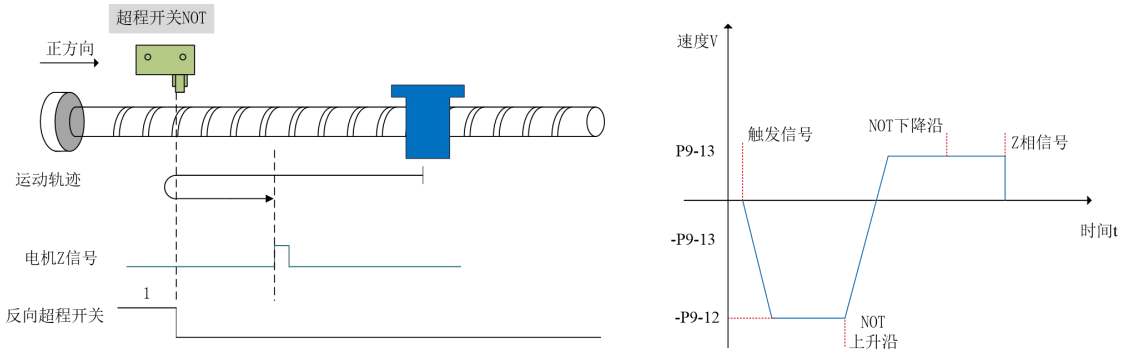


② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

减速反向（即恢复反向），并以-P9-13（回原点低速速度）反向低速搜索反向超程开关信号（NOT）上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 NOT 上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（只能是正方向，即必须在原点开关和 POT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

继续以 P9-13 设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

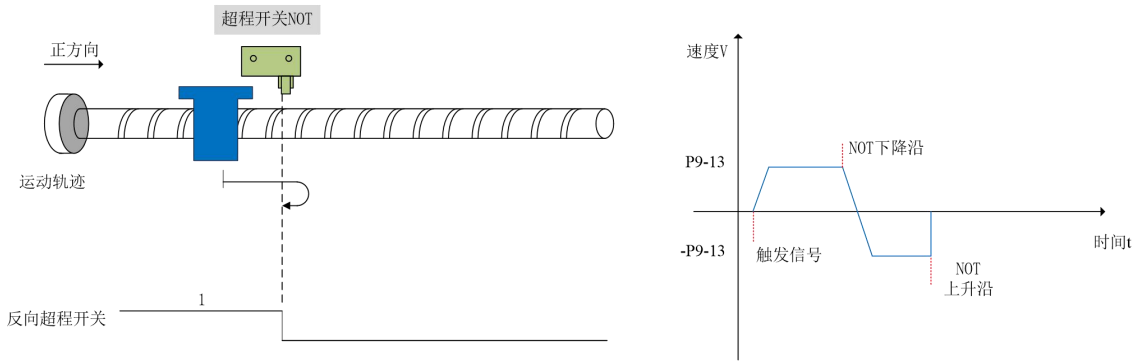
继续以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向，也可以是负方向，但必须在原点开关和 POT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

2）电机开始运动时反向超程开关（NOT）（P5-23）有效

伺服电机直接以 P9-13（回原点低速速度）设定值正向低速搜索反向超程开关信号（NOT）下降沿，遇到 NOT 下降沿后，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

减速反向（即恢复反向），以-P9-13（回原点低速速度）低速反向搜索 NOT 上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 NOT 上升沿立即停机。

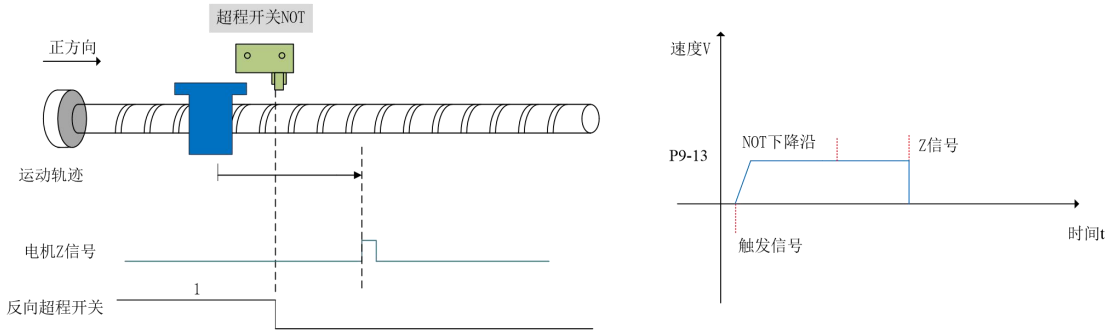


② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

减速反向（即恢复反向），以-P9-13（回原点低速速度）低速反向搜索 NOT 上升沿，反向加速或反向匀速运行过程中，遇到 NOT 上升沿立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（只能是正方向，即必须在原点开关和 POT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

继续以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

继续以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，在电机完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数以及方向（可以是正方向，也可以是负方向，但必须在原点开关和 POT 之间运动），电机再以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。

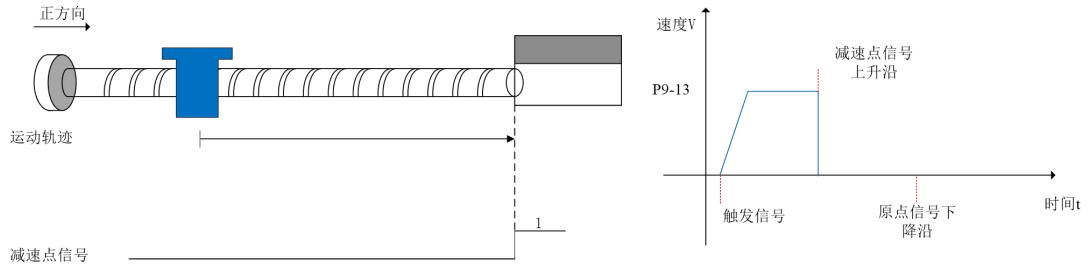
8.1.3.7 回原点模式 6

正向回零，减速点、原点为正向机械极限位置（P9-11.2=6）

使用该模式，不需要接 POT、NOT、原点开关。

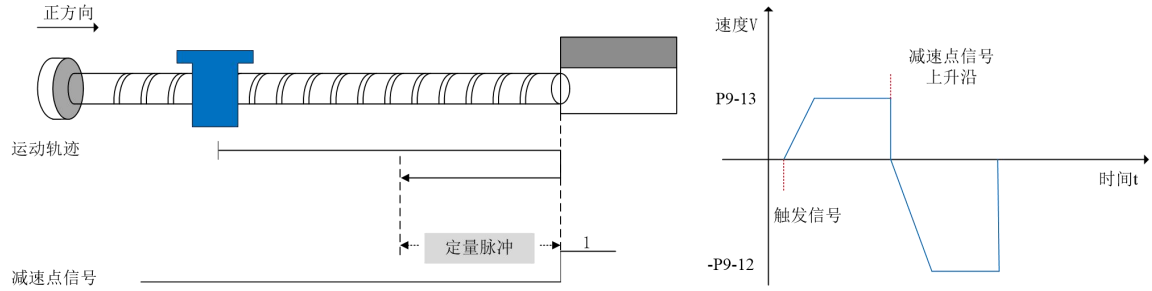
伺服电机首先以 P9-13（回原点低速速度）设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩的绝对值达到 P9-17（触停式回原点转矩阈值）转矩上限，且速度的绝对值低于 P9-16（触停式回原点转速阈值）设定值，此状态保持 P9-18（触停式回原点时间阈值）设定的时间后，判断为到达机械极限位置，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：立即停机。



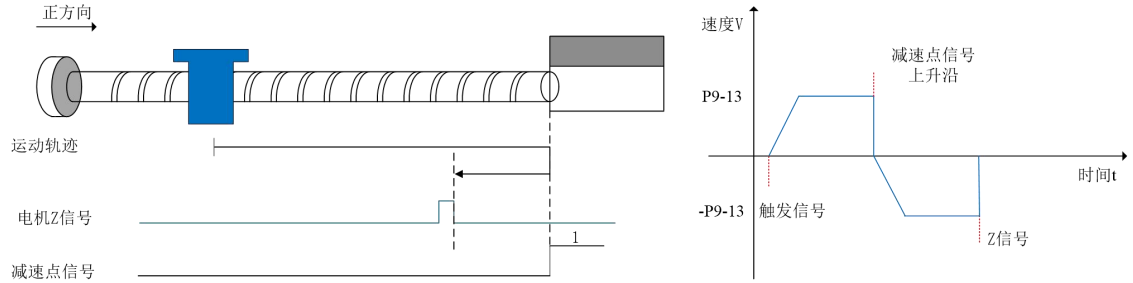
② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

伺服电机立即停止，待完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数，电机以-P9-13（回原点低速速度）设定的速度反向走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。



③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

以-P9-13（回原点低速速度）设定的低速反向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，待完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数，电机以-P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（可以正方向运行，也可以是负方向运行，但必须在机械极限位置范围内），之后电机停机。

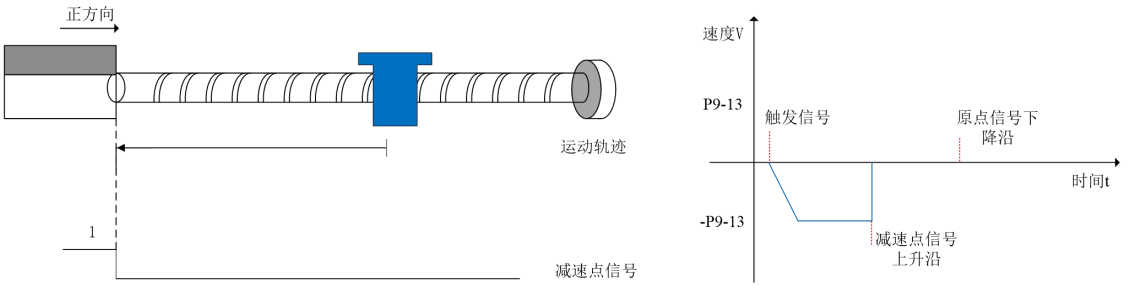
8.1.3.8 回原点模式 7

反向回零，减速点、原点为反向机械极限位置（P9-11.2=7）

使用该模式，不需要接 POT、NOT、原点开关。

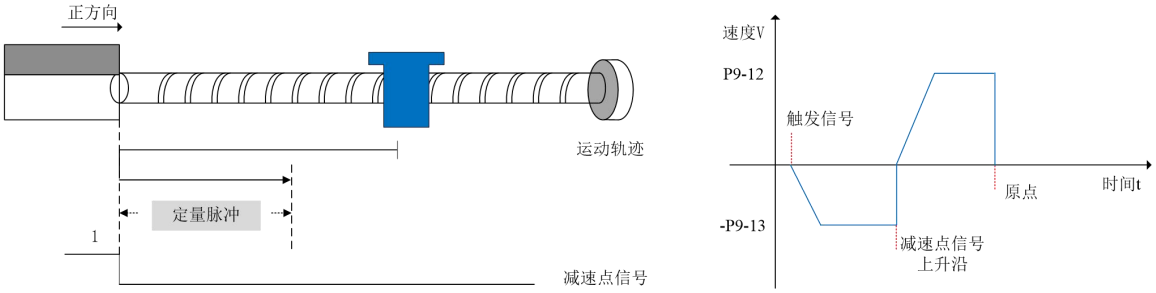
伺服电机首先以-P9-13（回原点低速速度）设定值反向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩的绝对值达到 P9-17（触停式回原点转矩阈值）转矩上限，且速度的绝对值低于 P9-16（触停式回原点转速阈值）设定值，此状态保持 P9-18（触停式回原点时间阈值）设定的时间后，判断为到达机械极限位置，接下来的回原点动作分四种情况：

① Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：立即停机。



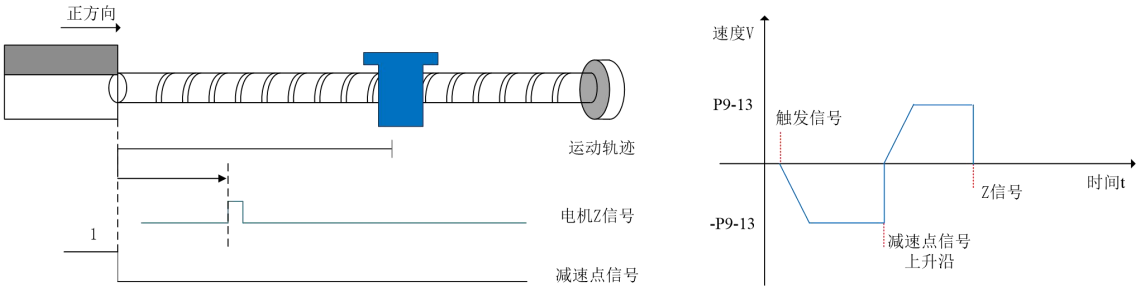
② Z 相个数（P9-11.0）为 0 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

伺服电机立即停止，待完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数，电机以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度正向走一段定量脉冲（P9-19、P9-20），之后电机停机。



③ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）为 0：

以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机。



④ Z 相个数（P9-11.0）为 1 且机械偏移量（P9-19、P9-20）不为 0：

以 P9-13（回原点低速速度）设定的低速正向运行，之后在遇到第一个 Z 相信号上升沿后立即停机，待完全停止后再根据设定的机械偏移量脉冲个数，电机以 P9-13（回原点低速速度）设定的速度走一段定量脉冲（P9-19、P9-20）（可以是正方向运行，也可以是负方向运行，但必须在机械极限位置范围内），之后电机停机。

以下仅针对回原点模式 6&7：

- 针对回原点模式 6 和 7，一旦触发这两种回原点模式，在回原点过程中的最大转矩为 P9-17（触停式回原点转矩阈值）设定值的 1.1 倍，如果内部正反转转矩限制 P3-28 和 P3-29 都比 P9-17（触停式回原点转矩阈值）设定值的 1.1 倍小，则转矩限制就是 P3-28 和 P3-29 的设定值。相似的，如果启用了外部正反转转矩限制 P3-30 和 P3-31，则实际转矩限制就是内部转矩限制、外部转矩限制和 P9-17 设定值的 1.1 倍三者中的最小值。
- 只有触发这两种回原点模式，转矩限制 P9-17（触停式回原点转矩阈值）设定值的 1.1 倍才生效。如果只是使能了回原点，并且（回原点模式）P9-11.2=6 或 7，但是不触发回原点，转矩限制 P9-17（触停式回原点转矩阈值）设定值的 1.1 倍不生效。

8.1.4 位置控制（内部位置指令）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 5：内部位置模式	8.1.4 位置控制（内部位置指令）
P4-03 内部位置给定模式 P4-04 有效段数 P4-10~P4-254 内部第 1 至第 35 段位置参数设置	内部位置模式的控制方式给定：包括换步方式、定位方式、调整时间 各段位置的脉冲位移量、速度、加减速时间等配置	8.1.4.2 内部位置模式设置 8.1.4.3 第 1 至第 35 段位置参数设定
P5-35 换步信号/GHGSTP P5-32 暂停当前段信号/INHIBIT P5-31 跳过当前段号/Z-CLAMP	常用的端子功能分配	8.1.4.4 换步信号（/CHGSTP） 8.1.1.4 指令脉冲禁止（/INHIBIT） 8.1.4.5 跳过当前段信号（/ZCLAMP）
P4-00.0 离开限位开关后经过 Z 相信号的个数 P4-00.3 回原结束自动标定编码器零位 P4-01 撞接近开关的速度 P4-02 离开接近开关的速度 P5-28 位置模式下正转侧找参考原点/SPD-A P5-29 位置模式下反转侧找参考原点/SPD-B	内部位置回原点设置参数	8.1.2 参考原点（老回原）
F2-09 35 段位置的任意设置	通讯设置段数	8.1.4.6 通信设定段号

8.1.4.1 内部位置模式

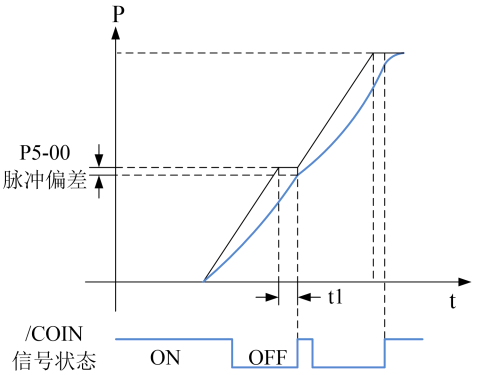
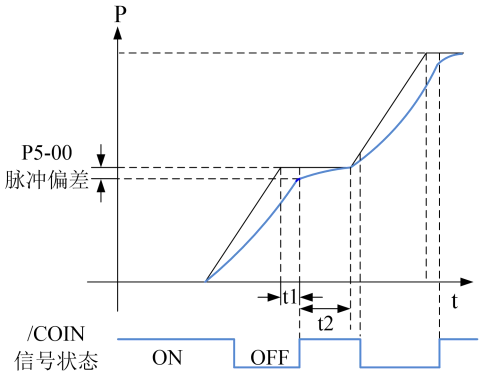
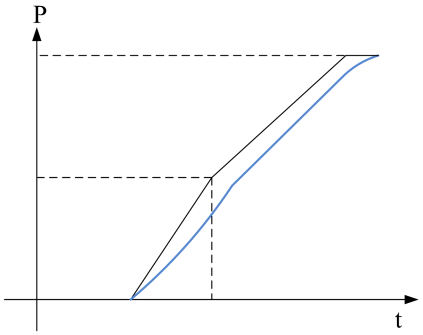
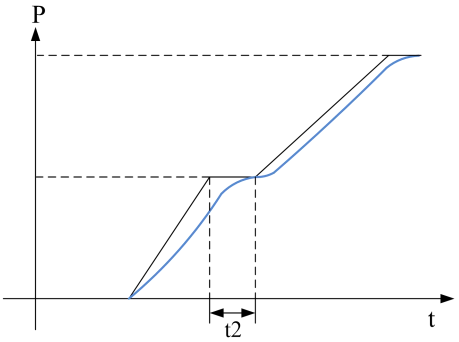
参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	5	利用伺服单元内部寄存器的预设值进行位置控制	伺服 bb	即时

8.1.4.2 内部位置模式设置

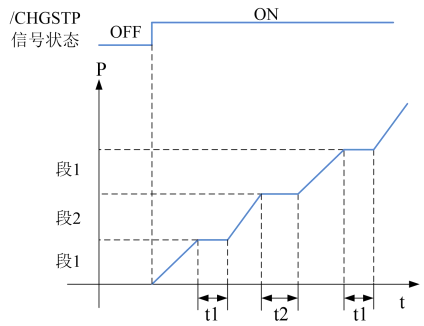
参数	参数功能	设定单位	出厂设定	适用模式	修改	生效
P4-03	内部位置模式设置	-	n.0000	5	伺服 bb	即时
	参数设置	**功能含义**	**出厂设定**	**设定范围**		
	n.□xxx	无意义				
	n.x□xx	等待模式	0	0～1		
	n.xx□x	换步模式	0	0～6		
	n.xxx□	定位模式	0	0～1		

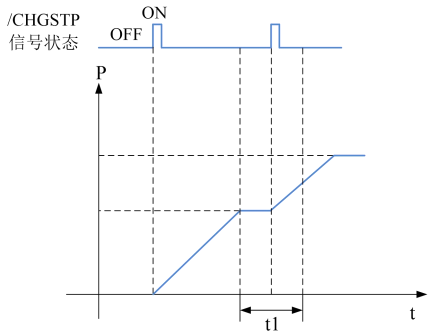
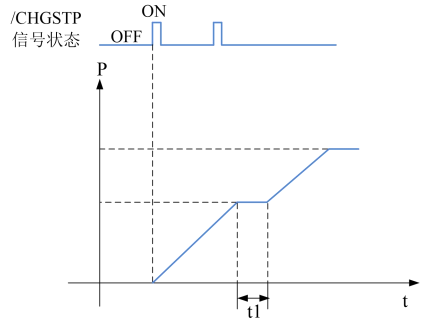
1、等待模式

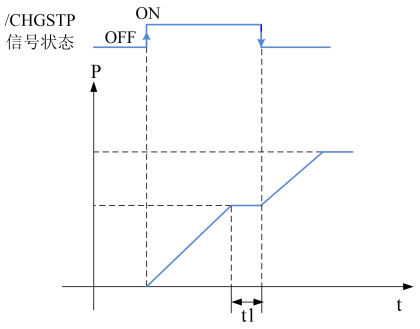
n.x□xx	意义
0	等待定位完成
1	不等待定位完成
注意：等待模式指在内部位置给定时驱动器发完一段位置指令后是否等待电机定位完成，在所有换步模式下均生效。	

等待模式=0，调整时间=0ms	等待模式=0，调整时间>0ms
	
驱动器发完一段位置指令后，将等待电机定位完成后立即开始下一段位置指令。图中 t1 为定位时间，即脉冲发送完毕到定位完成信号输出之间的时间。	驱动器发完一段位置指令后，将等待电机定位完成，再经过“调整时间”后才开始下一段位置指令。图中 t1 为定位时间，t2 为调整时间，本例中对应参数 P4-16。
等待模式=1，调整时间=0ms	**等待模式=1，调整时间>0ms**
	
驱动器发完一段位置指令后，不等待电机定位完成，立即开始下一段位置指令。	驱动器发完一段位置指令后，不等待电机定位完成，但在经过“调整时间”后才开始下一段位置指令。图中 t2 为调整时间，本例中对应参数 P4-16。

2、换步模式

n.xx□x	详细说明	
0 信号 ON 时换步，可循环；		图中 t1=P4-16，t2=P4-23。 1、若/CHGSTP 信号一直为 ON，伺服单元将一直循环运行设定的位置段。 2、若/CHGSTP 信号在执行某一段时置为 OFF，伺服将会继续完成该段的执行而不进行下一段的执行。 3、该模式下换步信号/CHGSTP 是高电平触发。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。

n.xx□x	详细说明	
		5、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 6、该模式下每一段的调整时间都有效。
1 信号上升沿换步，单步执行；		以设定两段为例，图中 t1=P4-16。 1、注意如图中所示，在这种换步模式下，设定的调整时间实际是不起作用的，只要前一段位置指令已经发完，在有新的换步信号到来的时候立即进入下一段指令。 2、该模式下换步信号/CHGSTP 是上升沿触发。 3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。 5、该模式下调整时间无效。
2 信号上升沿启动，顺序执行全部，不循环；		设定两段位例，图中 t1=P4-16。 1、在一次循环未完成之前的/CHGSTP 信号将不计，如图中的第 2 个/CHGSTP 信号。 2、该模式下换步信号/CHGSTP 是上升沿触发。 3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。 5、该模式下调整时间有效。
3 通讯设定段号	驱动器处于 RUN 状态，设定 F2-09=0，再设定运行的段号，则电机运行该段。参考章节 8.1.4.6。	

<table>
<tr><th>n.xx□x</th><th colspan="2">详细说明</th></tr>
<tr><td>4
/CHGSTP
双边沿触发</td><td>
</td><td>图中 t1=P4-16。
1、/CHGSTP 上升沿触发第一段，下降沿触发第二段。其中，若需要第一段位置完整运行，则/CHGSTP 信号保持 ON 状态直至第一段结束。
2、仅在该模式下，P4-04 有效段数设置无效（但不能为 0）。
3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。
4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
5、该模式下调整时间无效。
6、在使用该换步模式前，需要先分配好 P5-35 端子，而不可以在使用该模式的时候分配换步端子。</td></tr>
<tr><td>5
/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）端子选择段号，可选 1～3 段</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>段号</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>无</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1（第一段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2（第二段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>3（第三段位置）</td></tr>
</table>
1、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。
2、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
3、该模式下调整时间有效。
4、CHGSTP 换步信号仅在该模式下无效。
5、段号选择端子既可以边沿触发换步，也可以保持 ON 状态。该模式支持连续重复触发某一段。如果段号选择端子保持 ON 状态，在遇到超程信号后电机停止，此时需要将段号选择端子改为 OFF 状态，否则当超程信号撤销后电机还会执行位置段。</td></tr>
</table>

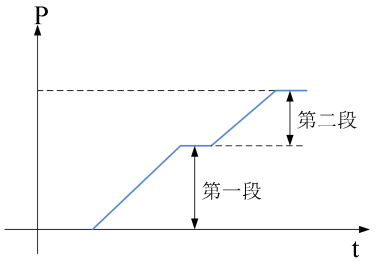
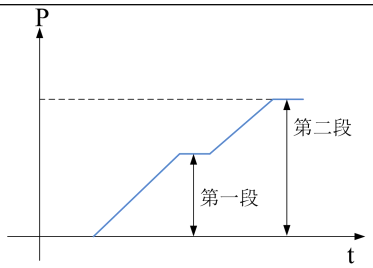
<table>
<tr><th>n.xx□x</th><th>详细说明</th></tr>
<tr><td>6
/PREFA
(P5-57)、
/PREFB
(P5-58)、
/PREFC
(P5-59)、
/PREFD
(P5-60)
端子选择
段号，可选
1～16 段</td><td>
<table>
<tr><th>/PREFD</th><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>段号</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1（第一段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2（第二段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>3（第三段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4（第四段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>5（第五段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>6（第六段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>7（第七段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>8（第八段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9（第九段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>10（第十段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>11（第十一段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>12（第十二段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>13（第十三段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>14（第十四段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>15（第十五段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>16（第十六段位置）</td></tr>
</table>
注：P5-35 换步信号上升沿触发每一段位置（运行中上升沿无效）。
1、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
2、该模式下调整时间无效。
3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。
4、段号选择完成之后，需要 P5-35/CHGSTP 换步信号上升沿触发才能运行位置段，段运行中触发换步无效。
5、段号选择端子逻辑为电平有效。输入高电平有效，输入低电平无效。</td></tr>
</table>

使用以下输入信号进行内部 1-3/1-8 段位置的切换。

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	设定范围	修改	生效
P5-57	内部位置第一段位置选择/PREFA	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-57 分配到其他输入接口。	随时	即时
P5-58	内部位置第二段位置选择/PREFB	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-58 分配到其他输入接口。		
P5-59	内部位置第三段位置选择/PREFC	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-59 分配到其他输入接		

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	设定范围	修改	生效
				口。		
P5-60	内部位置第四段位置选择/PREFD	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-60 配到其他输入接口。		

3、定位模式

n.xxx口	意义
0	相对定位
1	绝对定位
2	可断使能绝对定位（多圈电机有效）
0：相对定位	1：绝对定位（以“参考原点”作为绝对定位的零点）
	
2：可断使能绝对定位（以可清零的相对编码器反馈为绝对位置）在回原完成后将自动清零编码器反馈，也可通过 F1-06=3 标定零点	

8.1.4.3 第 1 至第 35 段位置参数设定

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-10+（n-1）*7	脉冲数（低位）	0	1 脉冲	-9999～9999	随时	即时
P4-11+（n-1）*7	脉冲数（高位）	0	10000 脉冲	-32767～32767	随时	即时
P4-12+（n-1）*7	转速	0	0.1rpm	0～65535	随时	即时
P4-13+（n-1）*7	梯形加速时间	0	ms	0～65535	随时	即时
P4-14+（n-1）*7	梯形减速时间	0	ms	0～65535	随时	即时
P4-15+（n-1）*7	保留参数	-				
P4-16+（n-1）*7	调整时间	0	ms	0～65535	随时	即时
说明： 1）设定脉冲数=脉冲数（高位）×10000+脉冲数（低位）； 2）P4-10+（n-1）*7 公式中的 n 为内部位置的段号，范围为 1～35；第 1～12 段参数可通过面板设置，第 13～35 段需要通过通信（RS232 或 RS485）写入参数； 3）在相对定位模式下，若脉冲高位设为 9999、脉冲低位设为 9999，或者脉冲高位设为-9999、脉冲低位设为-9999，并且 P4-03.2=1 （不等待定位完成），则进入无限脉冲模式。反之所发脉冲数有限。						

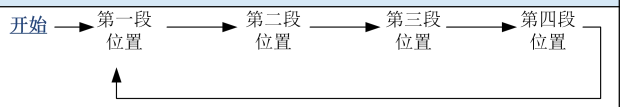
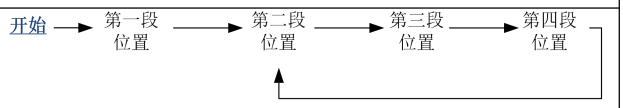
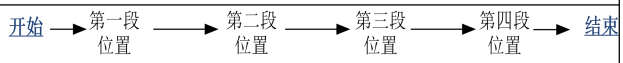
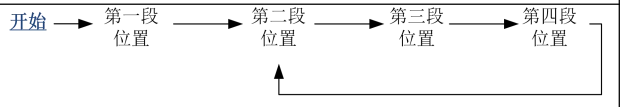
4）若其中某一段的速度被设置为零，在运行时，将会跳过该段，执行下一段。
5）在相对定位模式下，若某一段的速度设置不为 0，但是脉冲数设置为 0，那么在执行时，该段电机不运转，但是该段所确定等待模式依然有效，即仍然要等调整时间到以后才执行下一段。
6）在绝对定位模式下，若某一段的速度设置不为 0，但是脉冲数设置为 0，那么在执行到该段时，电机将以该段所设定的速度回到参考原点。
7）在绝对定位模式下，若连续两段的速度设置均不为零，且脉冲数设置相同，那么这两段中的后一段电机不运转，但是该段所确定的等待模式有效。
8）在绝对定位模式中，电机转动的圈数是有限的，不能是无限制的。
9）目前，内部位置模式中的位置段仅有阶跃速度、斜坡速度两种，没有其他速度形式。当梯形加速时间、梯形减速时间设为 0 时，为阶跃速度形式。当梯形加速时间、梯形减速时间大于 0 时，为斜坡速度形式。
10）梯形加速时间、梯形减速时间指的是从 0 变化至额定转速所需的时间。
11）若设定的某一段参数中的转速为 0，则在换步模式 0/1/2 下，会忽略掉该段位置指令。而在换步模式 4/5/6 下，在该段位置触发换步时，电机不转。
12）内部位置段参数中的脉冲高位和脉冲低位设置的位置指令依然受电子齿轮比影响，实际电机所转的圈数需要根据所设置的脉冲指令和电子齿轮比结合起来决定。
13）在绝对定位模式下，每一次换步时的起始位置都是以首次触发换步时的起始位置作为基准位置的。而在相对定位模式下，每一次换步时的起始位置都是以上次换步结束时的位置为基准位置的。
14）在相对定位模式下，35 段位置中可设置无限脉冲位置段，只是当运行到该位置段时，电机便会一直运行下去，除非触发跳过当前段。

内部位置共 35 段，若因工艺需要运行 10 段与运行 5 段切换使用，可以通过有效段数设置。比如 1-10 段都设置参数，P4-04 有效段数设置为 5，即 1-5 段位置有效；若设为 10，则 1-10 段位置有效。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-04	有效段数	0	-	0～35	伺服 bb	即时

P4-08 设置第 1 轮以后的起始运行段号，仅换步模式 P4-03.1 设置为 0、1 有效。下面对设置情况进行解释，No.1~No.8 段位置均有设置有效值。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-08	内部位置模式起始段号	1	-	0～35	伺服 bb	即时

换步模式	设置	参数设置	具体现象
P4-03.1=0	P4-08=0 或者 P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	
P4-03.1=1	P4-08=0 或者 P4-08>P4-04	P4-08=8 P4-04=4	
	1≤P4-08≤P4-04	P4-08=2 P4-04=4	

8.1.4.4 换步信号（/CHGSTP）

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-35	换步信号 /CHGSTP	n.0000	默认未分配端子输入； 参考 8.1.4.4，换步模式表格中换步信号的应用	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-35 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号

8.1.4.5 跳过当前段信号（/ZCLAMP）

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-31	跳过当前段 /Z-CLAMP	n.0000	默认未分配端子输入	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-31 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号。

在不同的换步模式下，执行跳过当前段功能会有不同的效果，如下：

换步模式 P4-03 n.xx□x	跳过当前段	执行动作
0	/Z-CLAMP	当前段取消，立即执行下一段
1		当前段取消，启动换步信号时执行下一段
2		当前段取消，立即执行下一段
3		当前段取消，F2-09 重新赋值
4		当前段取消，/CHGSTP 换步信号下降沿执行下一段
5		当前段取消，段号选择其他段之后执行相应段
6		当前段取消，/CHGSTP 换步信号上升沿执行选择的位置段

在使用跳过当前段功能时，P5-31 分配的 SI 端子需要上升沿触发。

8.1.4.6 通信设定段号

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
F2-09	通信设定段号	0	-	0～35	随时	即时
此参数设置为某一段段号，就执行这一段位置，无需换步信号。可用通讯来修改参数。 建议：修改 F2-09 赋值后会自动清零，直接赋值即可，为了保证数据的正常，防止缓存和当前段的冲突，发通讯使用上升沿，防止多次触发存入缓存。						

8.1.4.7 运动开始信号（/MRUN）

参数	信号名称	出厂设定	意义	修改
P5-50	运动开始/MRUN	n.0000	默认未分配端子输出。 只在内部位置模式下有效，类似于外部脉冲模式中的定位完成信号；电机运行时有输出，电机停止时无输出	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-50 分配到输出接口。当设置为 0001 时，表示从 SO1 端子输出信号

8.2 速度控制

8.2.1 速度模式通用控制

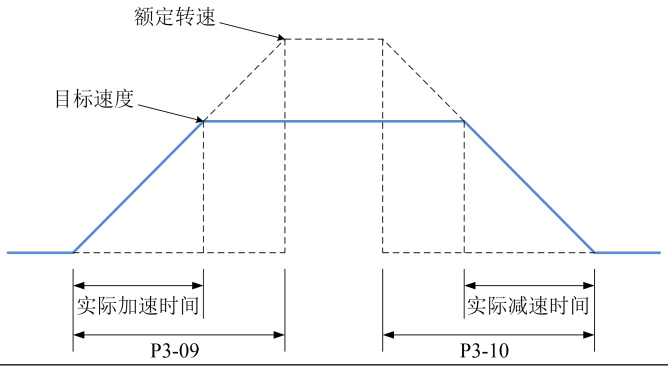
8.2.1.1 软启动

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-09	软启动加速时间	200	ms	0～65535	随时	即时
P3-10	软启动减速时间	200	ms	0～65535	随时	即时

软启动加减速时间适用于模式 3/4/7；在输入阶跃速度指令或选择内部设定速度时，可进行平滑的速度控制。

P3-09：从停止状态运行到额定转速的时间；

P3-10：从额定转速运行到停止状态的时间。



8.2.1.2 零箝位功能（/ZCLAMP）

1、功能概述

上级装置，使用“速度指令”输入，在没有配置“位置环”的系统的情况下，使用的功能。当速度指令不为 0 时，也要使电机停止，使伺服于锁定状态时使用。

将“零箝位”功能置于“ON”后，则在内部临时配置位置环，所以电机于该位置进行±1 脉冲以内的箝位。即使在外力作用下转动，也会返回零箝位位置。

使用零箝位时当前速度必须小于零箝位速度才能起作用，使电机轴被钳住不动；当启动零箝位功能，电机相当于从速度模式变成了位置模式，此时如果转动电机轴再松开，它会恢复到原来的位置，而速度模式下转动电机轴则不会回到原位，因为没有位置反馈。

2、输入信号设定

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-31	零箝位 /ZCLAMP	n.0000（默认）	默认未分配输出端子	参数范围 0001-0015，通过参数 P5-31 可以分配到其他输入端子
		n.0002	使用 SI2 端子输入信号	

3、相关参数设定

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-13	零箝位速度	10	rpm	0～300	伺服 bb	即时
P3-12	零箝位模式	0	-	0～3	伺服 bb	即时

P3-12的设定	内容
0	ZCLAMP 输入信号为 ON 时，强制速度指令为 0，当实际速度降至 P3-13 以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。
1	ZCLAMP 输入信号为 ON 时，强制性的将速度指令置于 0。

P3-12的设定	内容
2	ZCLAMP 输入信号为 ON，且反馈速度在 P3-13 以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。 注：进入零箝位模式后，即使给定速度高于 P3-13 电机仍不运行，需要 ZCLAMP 输入信号为 OFF 才会退出零箝位模式，电机恢复运行。
3	ZCLAMP 输入信号为 ON，且给定速度在 P3-13 以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。此时当给定速度高于 P3-13 后，电机恢复运行。

8.2.1.3 速度到达信号（/V-RDY）

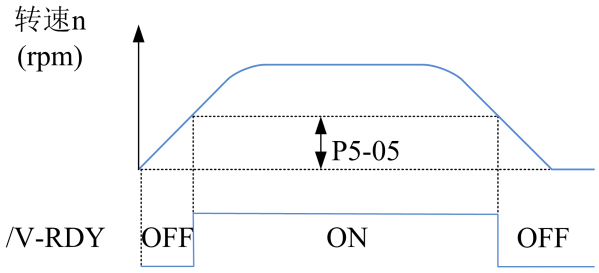
●关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-51	速度到达/V-RDY	n.0000	3、4、7	速度到达信号	随时	即时

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-05	到达检测速度	1000	rpm	0～10000	随时	即时

1、速度到达信号输出条件

当实际电机转速大于 P5-05 到达检测速度时，输出速度到达信号（/V-RDY）。

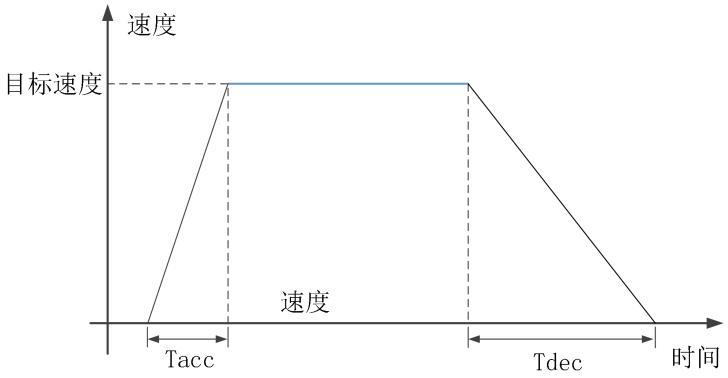


8.2.1.4 速度指令滤波器

●关联参数

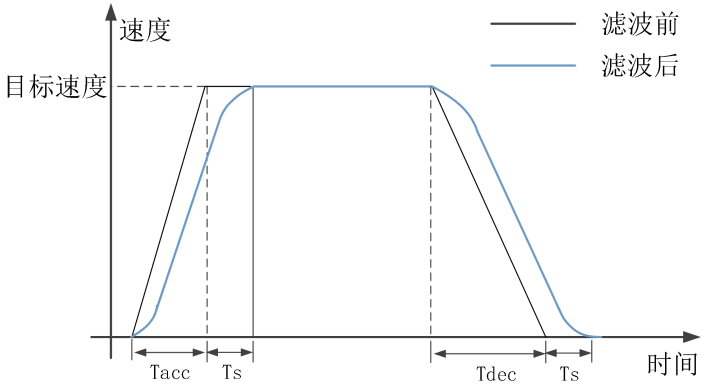
参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-23	速度指令滤波时间常数	0	0.1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P3-09	加速时间	200	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P3-10	减速时间	200	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P3-11	滑动平均滤波时间常数	0	0.1ms	0～65535	伺服 bb	即时

首先设定 P3-09 与 P3-10。规划速度指令加减速时间。



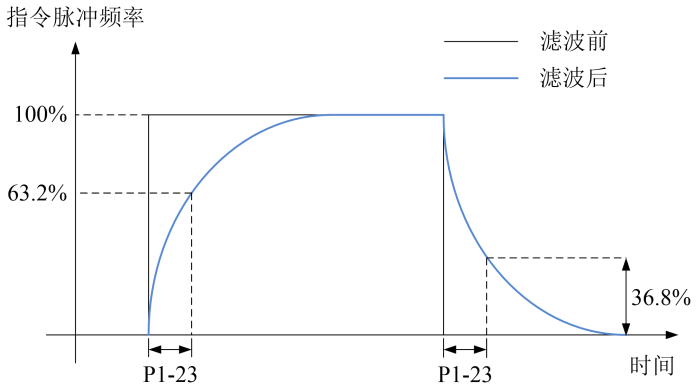
其中，加速时间 Tacc=（目标速度/额定速度）*P3-09[ms]，减速时间 Tdec=（目标速度/额定速度）*P3-10[ms]。

设定适当的滑动平均滤波时间常数 P3-11（S 型加减速时间常数）。Ts=P3-11*0.1[ms]。



- 滑动平均滤波时间常数设定必须符合要求，Ts<0.5*Tacc，Ts<0.5*Tdec。否则，过大的滑动平均滤波时间会导致减速时间与减速时间的变大，不符合 P3-09 与 P3-10 的设置。

当 P3-09 与 P3-10 设置为 0 时，设置滑动平均滤波时间会使速度指令变为梯形加减速速度指令。设置 P1-23（速度指令滤波时间常数）和 P1-24（一阶低通滤波时间常数），效果如下：



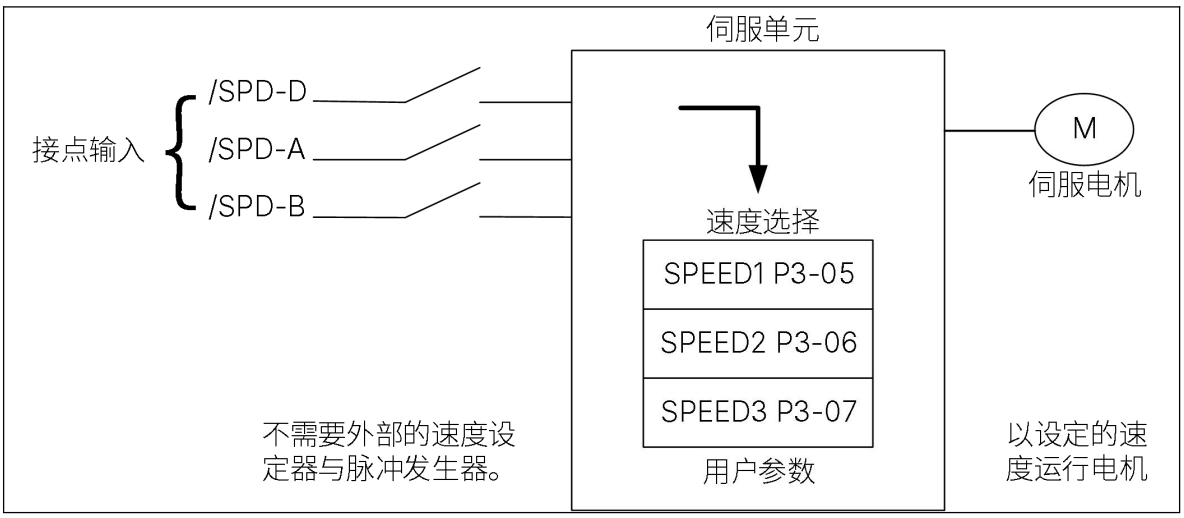
- 如设置加减速则一阶低通滤波会增大速度指令的滞后性。

8.2.2 速度控制（内部设定速度）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 3：内部速度控制模式	8.2.2.1 内部速度模式
P3-05 内部设定速度 1 P3-06 内部设定速度 2 P3-07 内部设定速度 3	内部 3 段速的速度值设置，单位 rpm	8.2.2.1 内部速度模式
P5-28 内部速度速度选择/SPD-A P5-29 内部速度速度选择/SPD-B	端子的组合确定走对应段速	8.2.2.1 内部速度模式
P5-27 内部速度方向选择/SPD-D	换向，默认为 n.0000。 如通过 SI2 端子给定换向，可将 P5-27 设置为 n.0002。	8.2.2.1 内部速度模式
P3-09 软启动加速时间 P3-10 软启动减速时间	设置加减速时间，单位 ms	8.2.1.1 软启动

8.2.2.1 内部速度模式

参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	3	速度控制：内部设定速度选择	伺服 bb	即时
功能概述：内部设定速度选择是通过伺服单元内部的用户参数事先设定 3 种电机转速并利用外部输入信号选择其速度以进行速度控制运行的功能。不必再外部配置速度发生器或者脉冲发生器。				



●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-05	内部设定速度 1	0	rpm	-9999～+9999	随时	即时
P3-06	内部设定速度 2	0	rpm	-9999～+9999	随时	即时
P3-07	内部设定速度 3	0	rpm	-9999～+9999	随时	即时

参数	信号名称	出厂设定	设定范围	修改	生效
P5-27	内部方向选择/SPD-D	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-27 分配到其他输入接口。	随时	即时
P5-28	内部速度选择/SPD-A	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-28 分配到其他输入接口。		
P5-29	内部速度选择/SPD-B	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-29 分配到其他输入接口。		

1、运行转速与端子信号的关联

输入信号			运行速度
/SPD-D（P5-27）	/SPD-A（P5-28）	/SPD-B（P5-29）	
0<正转>	0	0	内部指令 0 速
	0	1	P3-05：SPEED1
	1	1	P3-06：SPEED2
	1	0	P3-07：SPEED3
1<反转>	0	0	内部指令 0 速
	0	1	P3-05：SPEED1
	1	1	P3-06：SPEED2
	1	0	P3-07：SPEED3

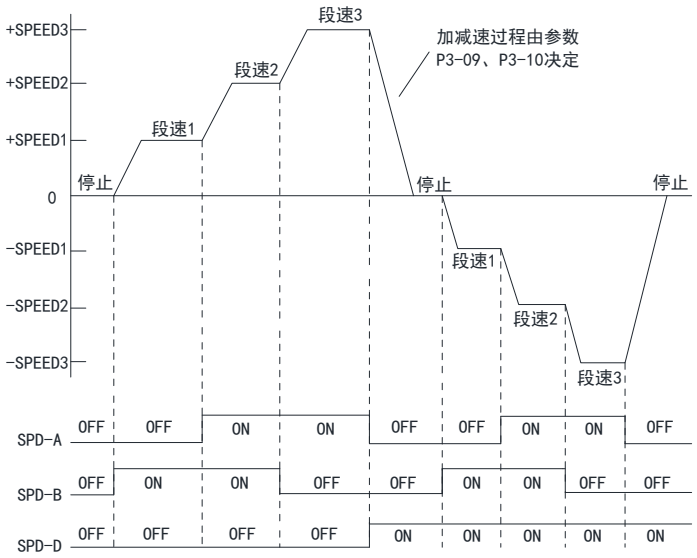
- /SPD-D 信号为方向控制，可根据 P5-27 更改输入 SI 端子。端子信号的有效性决定电机方向；
- /SPD-A 和/SPD-B 输入端子有效性的组合决定多段段速；
- 上述表格中的 0/1 均带表信号的有效性。0 为端子输入无效，1 为端子输入有效。

2、端子有效性说明

下表以/SPD-D 为例，/SPD-A、/SPD-B 信号同理。

参数设置状态	信号/SPD-D端子输入状态	信号/SPD-D端子逻辑
P5-27=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-27=n.000□	SI□端子无信号输入	
P5-27=n.001□	SI□端子有信号输入	
P5-27=n.0010	无需外接输入端子	有效
P5-27=n.000□	SI□端子有信号输入	
P5-27=n.001□	SI□端子无信号输入	

3、运行示例



8.3 转矩控制

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 1：内部转矩模式	8.3.1 转矩控制（内部设定）
P3-33 内部转矩指令给定	给定值为额定转矩的百分比值	8.3.1.1 内部转矩指令给定
P3-16 转矩控制时的内部正向速度限制 P3-17 转矩控制时的内部反向速度限制 P3-14 正向最大速度限制（MAX 速度） P3-15 反向最大速度限制（MAX 速度）	转矩模式下的速度限制	8.2.2.1 内部速度模式
P5-27 速度方向切换/SPD-D	换向，默认为 n.0000；如通过 SI2 端子给定换向，可将 P5-27 设置为 n.0002.	

8.3.1 转矩控制（内部设定）

参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	1	转矩控制：内部设定	伺服 bb	即时
功能概述：利用内部设定转矩坐为转矩指令来进行转矩控制。				

8.3.1.1 内部转矩指令给定

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-33	预设转矩 1	0	1%额定转矩	-1000～+1000	随时	即时
P3-34	预设转矩 2	0	1%额定转矩	-1000～+1000	随时	即时
P3-35	预设转矩 3	0	1%额定转矩	-1000～+1000	随时	即时
P3-51	内部转矩模式给定方式	0	-	0～1	OFF	即时
预设转矩的设定单位是 1%的额定转矩，正负给定对应电机正反转。 例如：P3-33 设定为 50，代表电机以 50%的额定转矩正转； P3-33 设定为-20，代表电机以 20%的额定转矩反转； 除了使用转矩的数值控制伺服运行方向，还可以使用 /SPD-D 控制方向。						

P3-51 设定为 0，直接使用预设转矩 1；

P3-51 设定为 1，使用外部端子：/SPD-D(P5-27)、/SPD-A(P5-28)、/SPD-B(P5-29)选择预设转矩 1~3。

参数	信号名称	出厂设定	设定范围	修改	生效
P5-27	内部方向选择/SPD-D	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-27 分配到其他输入接口	随时	即时
P5-28	内部速度选择/SPD-A	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-28 分配到其他输入接口		
P5-29	内部速度选择/SPD-B	n.0000	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-29 分配到其他输入接口		

1、运行转速与端子信号的关联

输入信号			运行转矩
/SPD-D（P5-27）	/SPD-A（P5-28）	/SPD-B（P5-29）	
0<正转>	0	0	内部指令 0 转矩
	0	1	P3-33：预设转矩 1
	1	1	P3-34：预设转矩 2
	1	0	P3-35：预设转矩 3
1<反转>	0	0	内部指令 0 转矩
	0	1	P3-33：预设转矩 1
	1	1	P3-34：预设转矩 2
	1	0	P3-35：预设转矩 3

- /SPD-D 信号为方向控制，可根据 P5-27 更改输入 SI 端子。端子信号的有效性决定电机方向；
- /SPD-A 和/SPD-B 输入端子有效性的组合决定多段转矩；
- 上述表格中的 0/1 均带表信号的有效性。0 为端子输入无效，1 为端子输入有效。

2、端子有效性说明

下表以/SPD-D 为例，/SPD-A、/SPD-B 信号同理。

参数设置状态	信号/SPD-D端子输入状态	信号/SPD-D端子逻辑
P5-27=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-27=n.000□	SI□端子无信号输入	
P5-27=n.001□	SI□端子有信号输入	
P5-27=n.0010	无需外接输入端子	有效
P5-27=n.000□	SI□端子有信号输入	
P5-27=n.001□	SI□端子无信号输入	

8.3.1.2 转矩控制时的内部速度限制

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-16	转矩控制时的内部正向速度限制	电机额定	rpm	5～65535	随时	即时
P3-17	转矩控制时的内部反向速度限制	电机额定	rpm	5～65535	随时	即时
注意：即使本参数的设定速度大于 P3-14 速度限制，实际生效的速度限制也只是较低速度限制值。（最高转速为 P3-14/P3-15 与 P3-16/P3-17 中的较小值）						

8.3.1.3 速度限制检测（/VLT）

转矩模式下，伺服电机实际转速绝对值超过速度限制值，认为伺服电机实际转速受限，此时伺服驱动器可输出/VLT 信号，反之，不满足任一条件，速度受限信号无效。

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-43	/VLT	n.0000	1、2	速度限制检测	随时	即时
默认未分配端子，参数范围 0000-0012，通过参数 P5-43 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。 /VLT 信号只在转矩模式下生效。						

8.4 辅助功能

8.4.1 防堵转保护

当电机运行转速低于 P0-75（单位为 1rpm），并且持续时间达到 P0-74（单位 ms）设定值时，判断当前电机输出转矩 U0-02 大于 P3-38 内部正转转矩限制、P3-39 内部反转转矩限制时报警 E-165 堵转超时。

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-74	堵转报警时间	根据机型	1ms	0～65535	随时	即时
P0-75	堵转报警速度	50	rpm	5～9999	随时	即时
P3-38	防堵转报警内部正转转矩限制	根据机型	%	0~电机过载倍数	随时	即时
P3-39	防堵转报警内部反转转矩限制	根据机型	%	0~电机过载倍数	随时	即时

说明：

1）当 P0-74 或 P0-75 设置为 0 时不检测此报警；

2）若伺服正常工作过程出现该报警，请确认：

a）监控 U0-02 电机转矩，检查 P3-38、P3-39 转矩限制值设置是否合理；

b）检查外部机械结构与安装；

3）P0-74 堵转报警时间默认值根据机型如下：

驱动功率型号	P0-74（/ms）默认参数
DS1C-20P4-2A	3000
DS1C-20P7-2A	5000

8.4.2 转矩限制

1、内部转矩限制

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-28	内部正转转矩限制	根据机型	%	0~电机过载倍数	随时	即时
P3-29	内部反转转矩限制	根据机型	%	0~电机过载倍数	随时	即时
（1）如果此设定值比外部转矩限制值小，那么最终限制值以本参数的设定值为准； （2）设定单位为相对于电机额定转矩的%，出厂设定 300%的额定转矩，实际输出最大转矩同时受电机过载倍数限制。						

2、输出转矩到达限制值输出

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-42	转矩限制/CLT	n.0000	所有	电机输出转矩达到P3-28/P3-29/P3-30/P3-31/P3-38/P3-39 限制值输出信号	随时	即时
默认未分配端子。参数范围 0000-0012，通过参数 P5-42 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。						

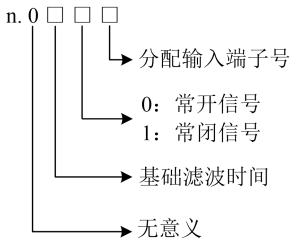
8.4.3 速度限制

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-14	正向最大速度指令限幅	4000	rpm	0～10000	伺服 bb	即时
P3-15	反向最大速度指令限幅	4000	rpm	0～10000	伺服 bb	即时
注意：参数 P3-14 和 P3-15 所设定的参数在所有模式下生效。						

8.4.4 输入输出端子分配

8.4.4.1 输入端子分配

1、输入信号的分配

参数	参数含义	设定值	含义
P5-20～P5-36		n.0000	不分配到端子输入
		n.000x	从 SIx 端子输入常开信号
		n.0010	将信号设置为一直有效
		n.001x	从 SIx 端子输入常闭信号

- 基础滤波时间参考输入端子滤波时间。

2、输入端子的出厂设置

端子	SI1	SI2	SI3	SI4	SI5
功能	轴一 P-OT/禁止正转	轴一 N-OT/禁止反转	轴一 Home 原点信号	未分配	未分配
端子	SI6	SI7	SI8	SI9	SI10

功能	轴二 P-OT/禁止正转	轴二 N-OT/禁止反转	轴二 Home 原点信号	未分配	未分配

3、端子的滤波时间

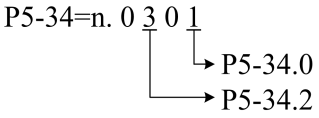
●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-18	IO 滤波时间倍数	1	倍	0～10000	随时	即时

滤波时间由 IO 参数值和 P5-18 共同决定，举例如下：

脉冲偏差清除配置 SI1 端子，并给 30ms 滤波时间

参数设置如下：



P5-34.0=1　确定输入端子为 SI1

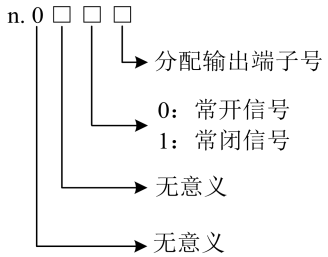
P5-34.2=3　确定基本滤波时间为 3ms

P5-18=10　　确定滤波时间倍数为 10 倍

则总滤波时间为 P5-34.2 * P5-18=3ms * 10=30ms

8.4.4.2输出端子分配

1、输出信号的端子分配

参数	参数含义	设定值	含义
P5-37～ P5-53		n.0000	不分配到端子输出
		n.000x	从 SOx 端子输出常开信号
		n.0010	将信号设置为一直有效
		n.001x	从 SOx 端子输出常闭信号

3、输出端子的出厂设置

端子	SO1	SO2	SO3
功能	轴一 COIN/定位完成	轴一 ALM/报警	未分配
端子	SO4	SO5	SO6
功能	轴二 COIN/定位完成	轴二 ALM/报警	未分配

8.4.5 输入端子功能说明

8.4.5.1 比例动作指令（/P-CON）

参数	信号名称	类型	出厂设定	状态	意义	修改	生效
P5-21	比例动作 /P-CON	输入	n.0000	有效	以 P 控制方式运行	随时	即时
				无效	以 PI 控制方式运行		
1、/P-CON 信号时从 PI（比例积分）或者 P（比例）控制中选中一种作为速度控制方式的信号。 2、如果设为 P 控制，则可以减轻因速度指令输入漂移而引起的电机旋转和轻微振动。但同时，停止时的伺服刚性会下降。 3、/P-CON 信号可通过参数 P5-21 分配到输入端子。							

8.4.5.2报警复位(/ALM-RST)

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-24	/ALM-RST	n.0002	所有	从 SI2 端子输入常开信号	随时	即时
1、参数范围 0000-0015，通过参数 P5-24 分配到其他输入端子。 2、发生报警时，查明报警原因并将其排除，然后通过将本信号置为有效来清除报警。 3、/ALM-RST 信号可通过本参数分配到其他端子输入，因为报警信号关系到伺服的安全运行，所以不能将/ALM-RST 信号设置为一直有效（n.0010）。						

8.4.5.3其他 SI 端子功能链接

端子名称	说明	快速链接
/P-OT	禁止正转驱动	3.2.1
/N-OT	禁止反转驱动	3.2.1
/SPD-D	内部速度方向	8.2.2.1
/SPD-A	内部设定速度	8.2.2.1
	位置模式参考原点触发	8.1.3
/SPD-B	内部设定速度	8.2.2.1
	位置模式参考原点触发	8.1.3
/C-SEL	控制方式切换	12.1.1.6
/ZCLAMP	零箝位	8.2.1.2
/INHIBIT	指令脉冲禁止	8.1.1.4
/PREFA	内部位置选择信号	8.1.4.2

端子名称	说明	快速链接
/PREFB	内部位置选择信号	8.1.4.2
/PREFC	内部位置选择信号	8.1.4.2
/PREFD	内部位置选择信号	8.1.4.2

8.4.6 输出端子功能说明

8.4.6.1 伺服准备就绪输出（/S-RDY）

●关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-70	/S-RDY：输出条件选择	0	-	0~1	随时	即时

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-41	/S-RDY	n.0000	所有	伺服准备就绪输出	随时	即时
硬件接线详情可参考章节 3.2.2。 参数范围 P5-41 参数设置范围为 n.0000-0012，通过参数分配到其他输入端子。 如果需要从 SO2 输出信号，则可将 P5-41 设置为 n.0002/0012。						

1、伺服准备就绪信号输出条件

P5-70 设置为 0 时：驱动器初始化完成后且伺服无报警状态/S-RDY 有效；
P5-70 设置为 1 时：使能后且伺服无报警状态/S-RDY 有效。

8.4.6.2旋转检测输出（/TGON）

1、信号设定

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-40	/TGON	n.0000	所有	旋转检测输出	随时	即时
是表示伺服电机正以高于设定值的转速进行旋转的输出信号。 1、默认未分配端子输出信号。参数范围 0000-0012，通过参数 P5-40 分配到其他输出端子。 2、表示伺服电机的转速高于 P5-03 的设定值时，认为伺服在旋转的信号。						

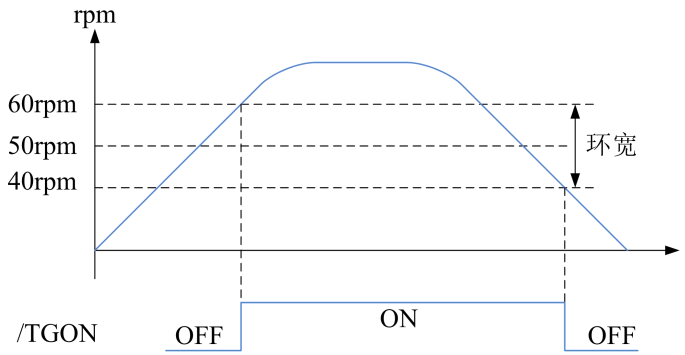
2、相关参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-03	旋转检测速度/TGON	50	rpm	0～10000	随时	即时
设定旋转检测输出的条件范围，如果伺服电机的转速达到 P5-03 设定值以上，则判断为‘伺服电机正在旋转’，并输出旋转检测输出（/TGON）。						

- 旋转检测有 10rpm 的滞环。

3、滞环概念

滞环是为防止参数在某一个值的上下波动时引起系统反复动作，产生振荡而设置。一旦设定了滞环值，那么相应就会有一个固定的环宽。那么只有参数必须大于某个值才能动作，当参数小到另一值时才解除动作，环宽决定了动作的间隔时间。环宽小动作灵敏且频繁、环宽大动作迟缓。需要注意的是旋转检测速度（P5-03）、同速检测速度（P5-04）、到达检测速度（P5-05）、都包含有 10rpm 的滞环。例如旋转检测速度 P5-03 设置为 50，旋转检测/TGON 输出口为 SO3。



8.4.6.3同速检测（/V-CMP）

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-39	同速检测/V-CMP	n.0000	3、4、7	同速检测信号	随时	即时
默认未分配端子。参数范围 0000-0012，通过参数 P5-39 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。						

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-04	同速检测信号宽度	50	rpm	0～10000	随时	即时

- 默认有 10rpm 的滞环，滞环概念参考 8.4.6.2。

8.4.6.4警告输出（/WARN）

设定警告输出阈值，当当前转速高于警告速度时，输出/WARN。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-19	正向警告速度	电机相关	rpm	0～65535	伺服 bb	即时
P3-20	反向警告速度	电机相关	rpm	0～65535	伺服 bb	即时

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-45	/WARN	n.0000	所有	警告输出	随时	即时

1、默认未分配端子输出信号。参数范围 0000-0012，通过参数 P5-45 分配到其他输出端子。 2、发生警告时，伺服单元只输出警告而不会被强制置 OFF。

8.4.6.5伺服报警输出（/ALM）

1、伺服报警输出/ALM

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-47	报警输出/ALM	n.0002（默认）	当伺服报警时，SO2 与 COM 之间导通，输出报警信号	参数范围 0000-0012，通过参数 P5-47 分配到输出接口。当设置为 0001 时、表示从 SO1 端子输出信号
		n.0012	当伺服报警时，SO2 与 COM 之间关断	

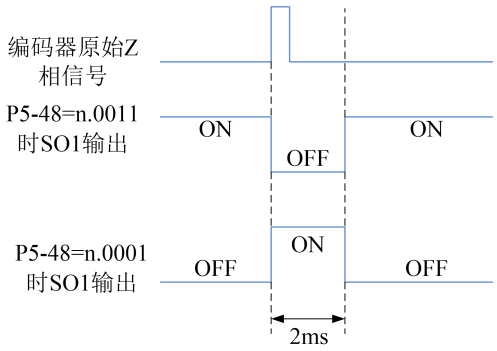
- 当发生报警时，伺服单元被强制置 OFF，电机将随外力（包括重力）移动。如果需要电机保持位置，请选用带失电制动器（也称抱闸）的电机，并使用/BK 信号。请参照 7.2 节。
- 功能参数所分配的输出端子不能有重复，一个输出端子只能用作一个功能。

8.4.6.6编码器 Z 相输出（/Z）

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-48	Z 相输出/Z	n.0000	-	0000～0012	随时	即时
P5-19	Z 相输出保持时间	2	ms	1～65535	随时	即时

1、/Z 信号可通过参数 P5-48 分配到其他输出端子。

2、Z 相信号采用单脉冲方式输出，脉冲宽度默认在 2ms 左右，可通过参数 P5-19 设置，与电机旋转速度无关。



8.4.6.7 自定义输出信号

用户根据需要可自定义 2 路输出，定义形式为 A>B 时 SOx 有输出、或者 A<B 时 SOx 有输出。A 为系统给出的九个触发条件，根据所选的触发条件 B 为用户自由设定的比较值。

自定义输出 1

<table>
<tr><td rowspan="3">P5-10</td><td colspan="6">自定义输出 1 触发条件</td></tr>
<tr><td>默认触发条件</td><td>触发条件设定</td><td>单位</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>0</td><td>见表：可选触发条件</td><td>与所选触发条件有关</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P5-11</td><td colspan="6">设定与自定义输出 1 触发条件相比较的值</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td>设定范围</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>与所选触发条件有关</td><td>0</td><td>-9999~9999</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="6">P5-12</td><td colspan="6">选择 P5-10≥P5-11 时输出或 P5-10<P5-11 时 SOx 有输出</td></tr>
<tr><td>设定值</td><td colspan="2">功能</td><td>出厂值</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">P5-10≥P5-11 时 SOx 输出</td><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">所有模式</td><td rowspan="4">随时</td><td rowspan="4">即时</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">P5-10＜P5-11 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">P5-10 绝对值≥ P5-11 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">P5-10 绝对值≤ P5-11 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P5-13</td><td colspan="6">设定自定义输出 1 滞环</td></tr>
<tr><td colspan="2">设定单位</td><td>出厂设定</td><td>设定范围</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td colspan="2">与所选触发条件有关</td><td>0</td><td>0~65535</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P5-52</td><td colspan="6">自定义输出 1 输出端口设定</td></tr>
<tr><td colspan="2">信号名称</td><td>出厂设定</td><td>意义</td><td colspan="2">修改</td></tr>
<tr><td colspan="2">自定义输出 1</td><td>n.0000</td><td>默认未分配端子输出信号</td><td colspan="2">参数范围 0000-0012，通过参数 P5-52 分配到其他输出端子</td></tr>
</table>

自定义输出 2

<table>
<tr><td rowspan="2">P5-14</td><td colspan="6">自定义输出 2 触发条件</td></tr>
<tr><td>默认触发条件</td><td>触发条件设定</td><td>单位</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>0</td><td>见表：可选触发条件</td><td>与所选触发条件有关</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="2">P5-15</td><td colspan="6">设定与自定义输出 2 触发条件相比较的值</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td>设定范围</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>与所选触发条件有关</td><td>0</td><td>-9999~9999</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="6">P5-16</td><td colspan="6">选择 P5-14≥P5-15 时输出或 P5-14<P5-15 时 SOx 有输出</td></tr>
<tr><td>设定值</td><td colspan="2">功能</td><td>出厂值</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">P5-14≥P5-15 时 SOx 输出</td><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">所有模式</td><td rowspan="4">随时</td><td rowspan="4">即时</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">P5-14＜P5-15 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">P5-14 绝对值≥P5-15 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">P5-14 绝对值≤P5-15 时 SOx 输出</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P5-17</td><td colspan="6">设定自定义输出 2 滞环</td></tr>
<tr><td>设定单位</td><td>出厂设定</td><td>设定范围</td><td>适用模式</td><td>修改</td><td>生效</td></tr>
<tr><td>与所选触发条件有关</td><td>0</td><td>-32768~32767</td><td>所有模式</td><td>随时</td><td>即时</td></tr>
<tr><td rowspan="3">P5-53</td><td colspan="6">自定义输出 2 输出端口设定</td></tr>
<tr><td colspan="2">信号名称</td><td>出厂设定</td><td>意义</td><td colspan="2">修改</td></tr>
<tr><td colspan="2">自定义输出 2</td><td>n.0000</td><td>默认未分配端子输出信号</td><td colspan="2">参数范围 0000-0012，通过参数 P5-53 分配到其他输出端子</td></tr>
</table>

可选触发条件

触发条件代号	意义	单位
0	无	-
203	电流指令	额定电流%
205	电流反馈	额定电流%
301	速度指令	rpm
302	速度反馈	rpm
308	速度偏差	rpm
4402	位置指令	1 编码器单位
4404	位置反馈	1 编码器单位
1405	位置偏差	1 编码器单位
502	母线电压	V
503	驱动器内部温度	°C

触发条件代号	意义	单位
506	平均输出功率	W
508	平均热功率	W

8.4.6.8其他 SO 端子功能链接

端子名称	说明	快速链接
/COIN-HD	定位完成保持	8.1.1.2
/COIN	定位结束	8.1.1.2
/CLT	转矩限制检测	8.4.2
/VLT	速度限制检测	8.2.2.1
/MRUN	内部位置模式运动开始	8.1.4.7
/V-RDY	速度到达信号	8.2.1.3

9. EtherCAT 总线通讯

9.1 EtherCAT 技术概览

本节主要介绍 EtherCAT 的基本概念、系统构成、通讯规格以及连接说明。

9.1.1 EtherCAT 概述

EtherCAT，全称 Ethernet for Control Automation Technology，由 Beckhoff Atuomation GmbH 开发，是一种实时以太网用于主站和从站开放式的网络通信。EtherCAT 作为成熟的工业以太网技术，具备高性能、低成本、使用简易等特点。
XG2、XDH 或 XLH 系列控制器（主站）和 DS1C 二合一伺服驱动器（从站）符合标准的 EtherCAT 协议，支持最大从站数 64 轴，64 轴同步周期 4ms，支持 Touch probe 探针功能，位置、速度、转矩等多种控制模式，广泛适用于各种行业应用。

9.1.2 系统构成（主站、从站构成）

EtherCAT 的连接形态是：线型连接主站（FA 控制器）和多个从站的网络系统。
从站可连接的节点数取决于主站处理或者通信周期、传送字节数等。

9.2 EtherCAT 通信规格

本节主要介绍 EtherCAT 的帧结构、状态机、ESC、SDO、PDO、SII 区域、通信同步模式等内容。

9.2.1 通讯规格一览表

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="3">规格</th></tr>
<tr><td>物理层</td><td colspan="3">100BASE-TX（IEEE802.3）</td></tr>
<tr><td>波特率</td><td colspan="3">100[Mbps]（全双工）</td></tr>
<tr><td>拓扑</td><td colspan="3">Line</td></tr>
<tr><td>连接电缆</td><td colspan="3">JC-CB/JC-CA 双绞线（屏蔽双绞线）</td></tr>
<tr><td>电缆长</td><td colspan="3">节点间最长 50m</td></tr>
<tr><td>通信口</td><td colspan="3">2 Port（RJ45）</td></tr>
<tr><td>EtherCAT 指示灯 （LED）</td><td colspan="3">[Run] RUN 指示灯</td></tr>
<tr><td>Station Alias（ID）</td><td colspan="3">设定范围：0～65535 ； 设定地址：2700h</td></tr>
<tr><td>Explicit Device ID</td><td colspan="3">不支持</td></tr>
<tr><td>邮箱协议</td><td colspan="3">COE（CANopen Over EtherCAT）</td></tr>
<tr><td>SyncManager同步管理器</td><td colspan="3">4</td></tr>
<tr><td>FMMU</td><td colspan="3">3</td></tr>
<tr><td>Modes of operation
控制模式</td><td colspan="3"><table><tr><th></th><th colspan="2">控制模式</th></tr><tr><td rowspan="3">位置</td><td>Csp</td><td>Cyclic synchronous position mode（周期同步位置控制模式）</td></tr><tr><td>PP</td><td>Profile position mode（轮廓位置控制模式）</td></tr><tr><td>Hm</td><td>Homing mode（原点复位位置控制模式）</td></tr><tr><td rowspan="2">速度</td><td>Csv</td><td>Cyclic synchronous velocity mode（周期同步速度控制模式）</td></tr><tr><td>Pv</td><td>Profile velocity mode（轮廓速度控制模式）</td></tr><tr><td rowspan="2">转矩</td><td>Cst</td><td>Cyclic synchronous torque mode（周期同步转矩控制模式）</td></tr><tr><td>Tq</td><td>Torque profile mode（轮廓转矩控制模式）</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Touch Probe</td><td colspan="3">2 路</td></tr>
<tr><td>同期模式</td><td colspan="3">DC（SYNCO 事件同期）</td></tr>
<tr><td>Cyclic time（DC通信周期）</td><td colspan="3">125,250,500,1000,2000,4000,8000,10000[μs]</td></tr>
<tr><td>通信对象</td><td colspan="3">SDO[服务数据对象]，PDO[过程数据对象]</td></tr>
<tr><td>单站PDO最大分配数</td><td colspan="3">TxPDO：4 [个] RxPDO：4 [个]</td></tr>
<tr><td>单站PDO最大字节数</td><td colspan="3">TxPDO：32[byte] RxPDO：32[byte]</td></tr>
<tr><td>PreOP模式下邮箱通讯间隔</td><td colspan="3">1ms</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="3">SDO 请求和 SDO 信息</td></tr>
</table>

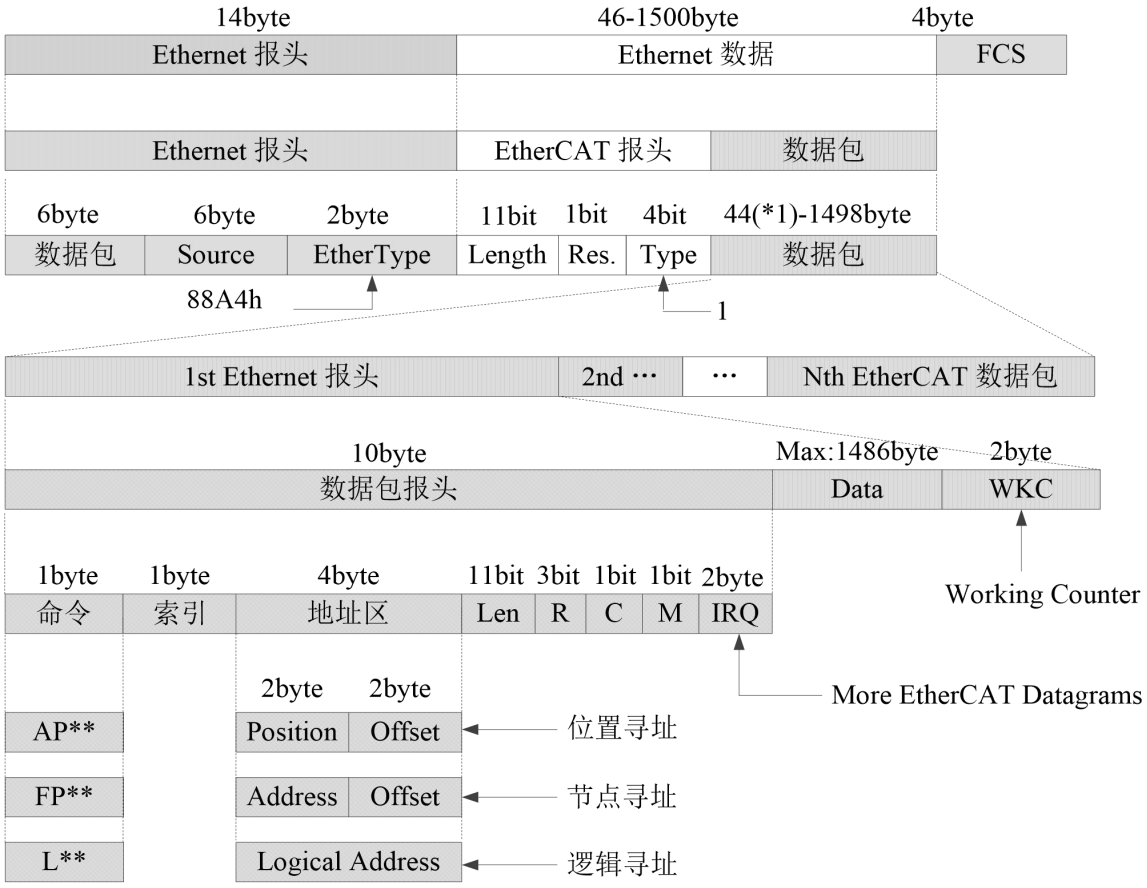
9.2.2 EtherCAT 帧结构

EtherCAT 是基于 Ethernet 可实时控制的工业用通信协议，只是对 IEEE 802.3Ethernet 规格进行扩充，并未对基本结构进行任何变更，所以可以转送标准的 Ethernet 帧内的数据。

因为 Ethernet Header 的 EtherType 为「88A4h」，所以将之后的 Ethernet Data 作为 EtherCAT 帧来处理。

EtherCAT 帧是由 EtherCAT 帧头和 1 个以上的 EtherCAT 子报文构成，进一步再细分 EtherCAT 子报文。仅 EtherCAT 帧头的 Type=1 的 EtherCAT 帧根据 ESC 进行处理。

EtherNet/EtherCAT 帧结构



*1：Ethernet 帧比 64byte 短时，追加 1～32byte。

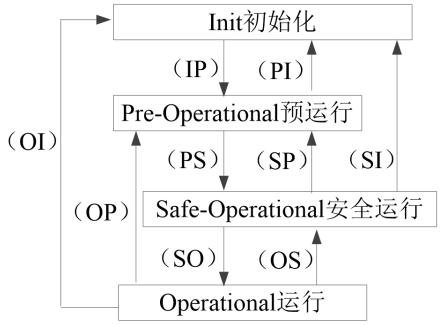
（Ethernet 报头 + Ethernet 数据 + FCS）

9.2.3 状态机 ESM

ESM 指的是 EtherCAT 状态机（EtherCAT State Machine）。ESM 负责协调主站和从站应用程序在初始化和运行时的状态关系。

状态改变请求由主站执行，主站向应用层服务提出控制请求，后者在从站中产生应用层控制事件，从站在状态改变请求成功或失败后通过本地的应用层状态写服务来响应应用层控制服务。如状态改变失败，从站保持状态并置出错误标志。

下图为 ESM 的状态转化图：



※状态转化图中的（IP）等是状态转化的简称
（IP）：Init→Pre-Operational（初始化→预运行）
（PS）：Pre-Operational→Safe-Operational（预运行→安全运行）

Init： 初始化状态；
Pre-Operational： 预运行状态；
Safe-Operational：安全运行状态；
Operational： 运行状态；

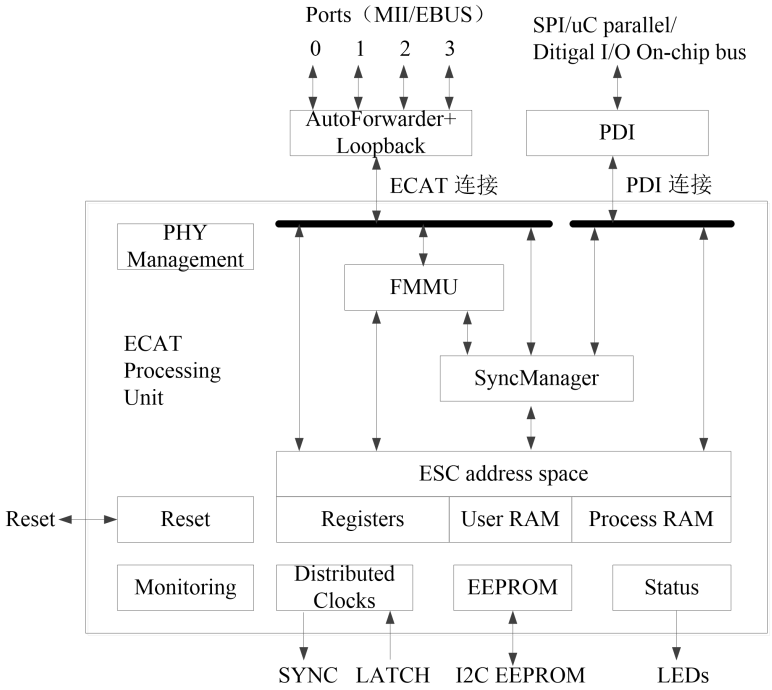
从站状态	各状态下的动作	通讯动作		
		SDO（邮箱）收发信	PDO发信	PDO收信
初始化状态	通信初始化，SDO、PDO 无法收发信的状态	-	-	-
预运行状态	仅 SDO 收发信的状态	Yes	-	-
安全运行状态	仅 SDO 收发信，PDO 发信的状态	Yes	Yes	-
运行状态	SDO 收发信，PDO 收发信全部可行的状态	Yes	Yes	Yes

从主站到 ESC 寄存器的访问与上表无关，随时都可以。
PDO（Process Data Object）过程数据对象用来传输周期性通讯数据。
SDO（Service Data Object）服务数据对象用来传输非周期性通讯数据。
ESM 状态切换时进行指令或界面操作可能造成通信异常报错。

9.2.4 从站控制器 ESC

9.2.4.1 原理概述

ESC 指的是 Ethercat 从站控制器（EtherCAT Salve Controller）。通信过程完全由 ESC 处理，它具有四个数据收发端口，每个端口具有一个 TX 和 RX。每个端口都可以收发以太网数据帧，ESC 中的数据流向是固定的：端口 0——>端口 3——>端口 1——>端口 2——>端口 0 的顺序依次传输。如果 ESC 检测到某个端口没有外接 PHY，则自动闭合这个端口，通过内部回环自动转发到下一个端口。



9.2.4.2 地址空间

DS1C 系列持有 8Kbyte 的物理地址空间。

最初的 4Kbyte（0000h～0FFFh）是作为寄存器空间使用，另外 4Kbyte（1000h～1FFFh）是过程数据 PDO 作为 RAM 领域使用。寄存器的详细内容请参考 IP（ET1810/ET1811/ET1812）的数据表。

ESC寄存器字节地址	长度（Byte）	说明	初始值*1
从站控制器信息			
0000h	1	类型	04h
0001h	1	Revision	02h
0002h~0003h	2	Build	0040h
0004h	1	FMMUs supported	03h
0005h	1	SyncManagers supported	04h

ESC寄存器字节地址	长度（Byte）	说明	初始值*1
0006h	1	RAM Size	08h
0007h	1	Port Descriptor	0Fh
从站控制器信息			
0008h~0009h	2	ESC Features supported	0184h
站址			
0010h~0011h	2	Configured Station Address	-
0012h~0013h	2	Configured Station Alias	-
...			
数据链路层			
...			
0100h~0103h	4	ESC DL Control	-
...			
0110h~0111h	2	ESC DL Status	-
应用层			
0120h~0121h	2	AL Control	-
0130h~0131h	2	AL Status	-
0134h~0135h	2	AL Status Code	-
...			
PDI过程数据接口			
0140h	1	PDI Control	08h
0141h	1	ESC Configuration	0Ch
0150h	1	PDI Configuration	-
0151h	1	SYNC/LATCH PDI Configuration	66h
0152h~153h	2	Extend PDI Configuration	-
...			
看门狗			
0400h~0401h	2	Watchdog Divider	-
0410h~0411h	2	Watchdog Time PDI	-
0420h~0421h	2	Watchdog Time Process Data	-
0440h~0441h	2	Watchdog Status Process Data	-
0442h	1	Watchdog Counter Process Data	-
0443h	1	Watchdog Counter PDI	-
...			
FMMU			
0600h~062Fh	3x16	FMMUs[2:0]	-
+0h~3h	4	Logical Start Address	-
+4h~5h	2	Length	-
+6h	1	Logical Start bit	-
+7h	1	Logical Stop bit	-
+8h~9h	2	Physical Start Address	-
+Ah	1	Physical Start bit	-
+Bh	1	Type	-
+Ch	1	Activate	-
+Dh~Fh	3	Reserved	-
...			

ESC寄存器字节地址	长度（Byte）	说明	初始值*1
Distributed Clocks（DC）-SYNC Out Unit			
0981h	1	Activation	-
...			
0984h	1	Activation Status	-
Distributed Clocks（DC）-SYNC Out Unit			
098Eh	1	SYNCO Status	-
...			
0990h~0993h	4	Start Time Cyclic Operation/Next SYNC0 Pulse	-
...			
09A0h~09A3h	4	SYNC0 Cycle Time	-
...			

9.2.5 SII 区域（0000h～003Fh）

ESC 配置区域（EEPROM 字地址 0000h~0007h）内，Configured Station Alias 在驱动器电源启动后，根据 ESC 自动读取，写入 ESC 寄存器。将 SII EEPROM 变更后的值反映到 ESC 寄存器时，需要再次启动电源。除此之外 IP 核（ET1810/ET1811/ET1812）的初始值被设定。详细内容请参照 IP 核（ET1810/ET1811/ET1812）的数据表。

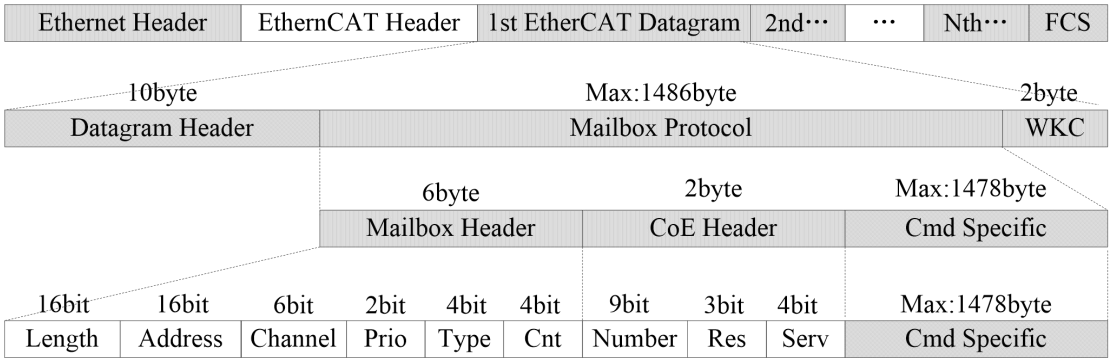
9.2.6 SDO（服务数据对象）

DS1C 二合一系列支持 SDO（服务数据对象）。SDO 的数据交换使用 Mailbox 通信，所以 SDO 的数据刷新时间变得不稳定。

主站侧在对象字典内的记录中读写数据，可进行对象设定以及从站的各种状态的监测。到 SDO 的读写动作的响应需要花费时间。用 PDO 刷新的对象请不要用 SDO 来刷新，用 PDO 的值覆盖。

9.2.6.1 Mailbox（邮箱）帧结构

Mailbox/SDO 的帧结构如下所示。详细请参照 ETG 规格书（ETG1000-5 及 ETG1000-6）。



帧部	数据区域	数据类型	功能
MailBox Header	Length	WORD	Mailbox 的数据长度
	Address	WORD	发信源的站地址
	Channel	Unsigned6	（Reserved）
	Prority	Unsigned2	优先度
	Type	Unsigned4	Mailbox 型 00h：错误 01h：（Reserved） 02h：EoE（未对应） 03h：CoE 04h：FoE（未对应） 05h：SoE（未对应） 06h-0Eh：（Reserved） 0Fh：VoE（未对应）
	Cnt	Unsigned3	Mailbox 计数器
	Reserved	Unsigned1	（Reserved）
CoE Header	Number	Unsigned9	Reserved
	Reserved	Unsigned3	Reserved
	Service	Unsigned4	信息型
Cmd specific	Size Indicator	Unsigned1	Data Set Size 使用许可
	Transfer Type	Unsigned1	Normal 转送/Expedited 转送择
	Data Set Size	Unsigned2	指定数据大小
	Complete 可访问性	Unsigned1	对象的访问方法的选择（未对应）
	Command Specfier	Unsigned3	上传/下载 要求/响应等的选择
	索引	WORD	对象的索引
	Sub 索引	BYTE	对象的 Sub 索引
	-	-	对象的数据或者 Abort message 等

9.2.6.2 Mailbox 超时

本伺服驱动器在 Mailbox 通信中进行下述超时设定。

Mailbox 请求的超时时间：100ms

主站向从站（驱动器）发出请求，请求帧的发信数据的 WKC 如果被更新，从站则被认为正常接收请求。直到 WKC 被更新为止，反复重试，然而直到此设定时间 WKC 仍未被更新则主站侧超时。

Mailbox 响应的超时时间：10s

主站接收来自从站（驱动器）请求的响应，如果此 WKC 被更新则认为是正常接收响应。直到此设定时间为止，如果无法接收 WKC 被更新的响应，则主站侧超时。

从站（驱动器）的响应完成所需的最大时间。

9.2.6.3异常报警时信息

1）报警代码

Error code 返回和 603Fh（Error code）相同的值。

0000h～FEFFh 根据 IEC61800-7-201 进行定义。

FF00h～FFFFh 由制造商定义的，下述内容所示。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
603Fh /683Fh	00h	Error code	0-65535	U16	ro	TxPDO	All
		现在伺服驱动器发生的报警的编号，通用报警 603F 显示完整错误代码，总线相关报警显示报警主编号。 报警未发生时，显示 0000h。 报警发生时，报警（主）编号（00h～FFh），显示 FF**h。 例： ①通用报警如 E-030（过压保护）发生，603F/683F= 30d ②总线相关报警如 E-850（TxPDO 配置异常保护）、E-851（RxPDO 配置异常保护）， 603F/683F= FF55h ... 55h=85d 即 E-850、E-851 其中任意一个发生作为例外，E-817（SyncManager2/3 设定异常）的情况下，显示 A000h。				

2）报警种类（状态）

Error register 返回和 1001h/1801h（Error register）相同的值。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1001h /1801h	00h	Error register	0-65535	U16	ro	TxPDO	All

显示伺服驱动器正发生的报警种类（状态）。

报警未发生时，显示 0000h。

不显示警告。

Bit	内容
0	不支持
1	
2	
3	
4	AL status code 定义的报警发生*1
5	不支持
6	保留
7	AL status code 未定义的报警发生*2

		*1: 所谓“AL status code 定义的报警”，指 EtherCAT 通信关联异常 E-800～7、E-810～7、E-850～7。 *2：所谓“AL status code 未定义的报警”，指 EtherCAT 通信关联异常 E-880～7 和 EtherCAT 通信关联以外的异常。

9.2.7 PDO（过程数据对象）

DS1C 二合一系列支持 PDO（过程数据对象）。

基于 EtherCAT 的实时数据转送通过 PDO（过程数据对象）的数据交换进行。

PDO 有从主站到从站转送的 RxPDO 和从从站到主站转送的 TxPDO。

	发信侧	收信侧
RxPDO	主站	从站
TxPDO	从站	主站

9.2.7.1 PDO 映射对象

PDO 映射是指，从对象字典到 PDO 的应用对象的映射。

DS1C 二合一系列 PDO 映射用的表，可以使用 RxPDO（1600h/1610h）、TxPDO（1A00h/1A10h）的映射对象。

一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示：

TxPDO：32[byte] RxPDO：32[byte]

以下表示的是 PDO 映射的设定示例。

<设定示例>

分配应用对象轴 1 的 6040h，6060h，607Ah，60B8h 到映射对象 1600h（Receive PDO mapping 1:RxPDO_1）的情况。

分配应用对象轴 2 的 6840h，6860h，687Ah，68B8h 到映射对象 1610h（Receive PDO mapping 2:RxPDO_2）的情况。

轴1索引	Sub	Object contents	
1600h	00h	04h	
	01h	6040 00 10 h	
	02h	6060 00 08 h	
	03h	607A 00 20 h	
	04h	60B8 00 10 h	
	05h	0000 00 00 h	
	...		
	18h	0000 00 00 h	
6040h	00h	Controlword	U16
6060h	00h	Mode of operation	I8
607Ah	00h	Target Position	I32
60B8h	00h	Touch probe function	U16

轴2索引	Sub	Object contents	
1610h	00h	04h	
	01h	6840 00 10 h	
	02h	6860 00 08 h	
	03h	687A 00 20 h	
	04h	68B8 00 10 h	
	05h	0000 00 00 h	
	...		
	18h	0000 00 00 h	
6840h	00h	Controlword	U16
6860h	00h	Mode of operation	I8
687Ah	00h	Target Position	I32
68B8h	00h	Touch probe function	U16

9.2.7.2 PDO 分配对象

为了 PDO 数据交换，必须分配 PDO 映射用的表到 SyncManager。PDO 映射用的表和 SyncManager 的关系记述到 PDO 分配对象。DS1C 二合一系列，作为 PDO 分配对象，可以使用 RxPDO（SyncManager2）用 1C12h、TxPDO（SyncManager3）用 1C13h。

一个映射对象可以映射的应用对象的最大数如下所示：

RxPDO：2 [Table]（1600h/1610h）。

TxPDO：2 [Table]（1A00h/1A10h）。

通常因为映射对象 1 个就足够了，所以默认的不需要变更。

PDO 分配对象的设定示例：

分配映射对象 1600h/1610h 到分配对象 1C12h（Sync manager channel 2）的情况。

索引	Sub	Object contents
1C12h	00h	02h
	01h	1600h
	02h	1610h

分配映射对象 1A00h/1A10h 到分配对象 1C13h（Sync manager channel 3）的情况。

索引	Sub	Object contents
1C13h	00h	02h
	01h	1A00h
	02h	1A10h

9.2.8 通信同步模式

DS1C 二合一系列可以选择以下的同步模式。

同步模式	内容	同步方法	特征
DC	SYNC0 事件同步	以第 1 轴的时间为基准同步其他从站的时刻信息	高精度 需要在主站侧进行补偿处理
SM2	SM2 事件同步	根据 RxPDO 的收信时间	无传送延迟补偿，精度差

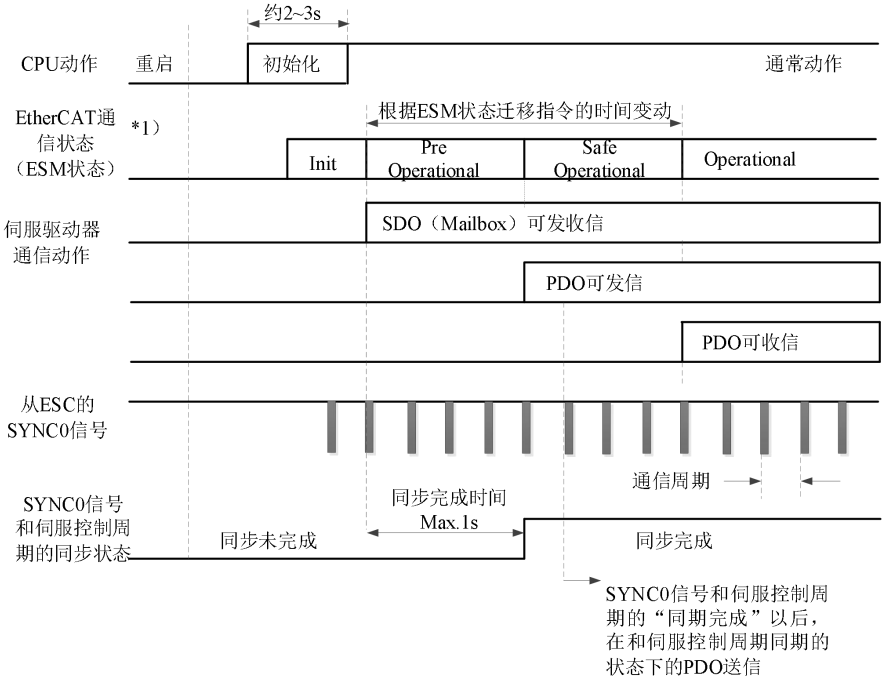
		进行同步	需要在控制器侧保持传送时间（专用硬件等）
FreeRun	非同步	非同步	处理简单 实时性差

9.2.8.1 DC（SYNC0 事件同步）

DS1C 二合一系列有 64bit 的 DC（Distributed Clock 分布式时钟）。

EtherCAT 通信的同步是基于此 DC 进行的。依据 DC 从站通过共有相同基准的时钟（System Time）实现同步。从站的本地周期开始于 SYNC0 事件。因为从站的处理（伺服处理）是开始于 SYNC0 事件周期，所以总是与 SYNC0 事件同步。

主站在通信初始化时需要进行传输延时补偿（偏移量补偿），还有定期的偏差补偿。下图表示从控制电源投入到 SYNC0 事件和从站的处理（伺服处理）的同步完成的过程。



9.2.8.2 SM2（SM2 事件同步）

从站的本地周期开始于 SM2 事件。

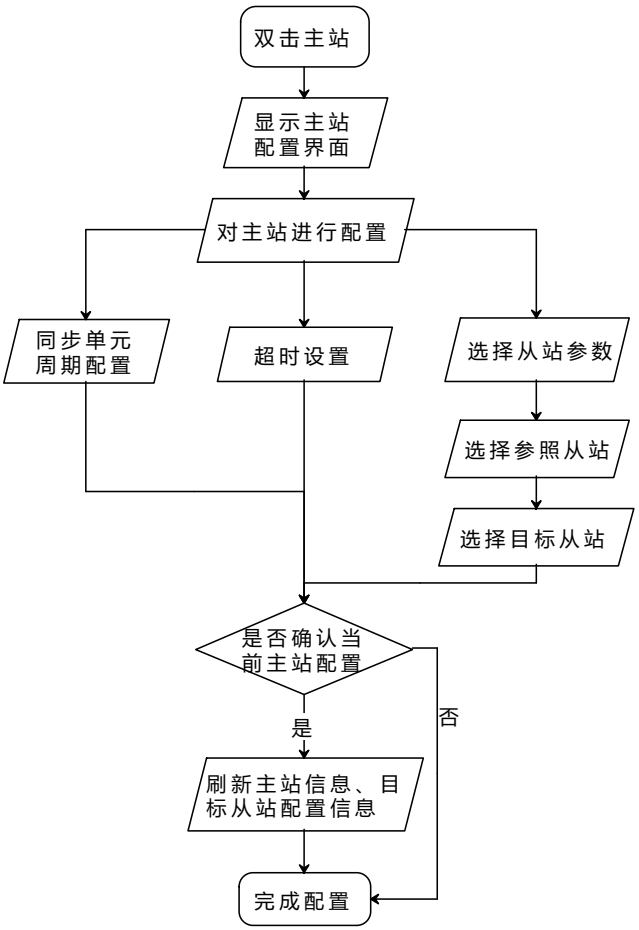
因为从站的处理开始于 SM2 事件周期，所以总是与 SM2 事件同步。

因为 SM2 事件发生在 PDO 的收信完成时，所以一定要确保上位（主站）侧定时送信。如果送信时间的波动（偏差）太大，同步无法完成，或者发生报警。

如果发生上述问题，请使用 DC（SYNC0 事件同步）。

10. EtherCAT 总线控制模式

10.1 EtherCAT 操作

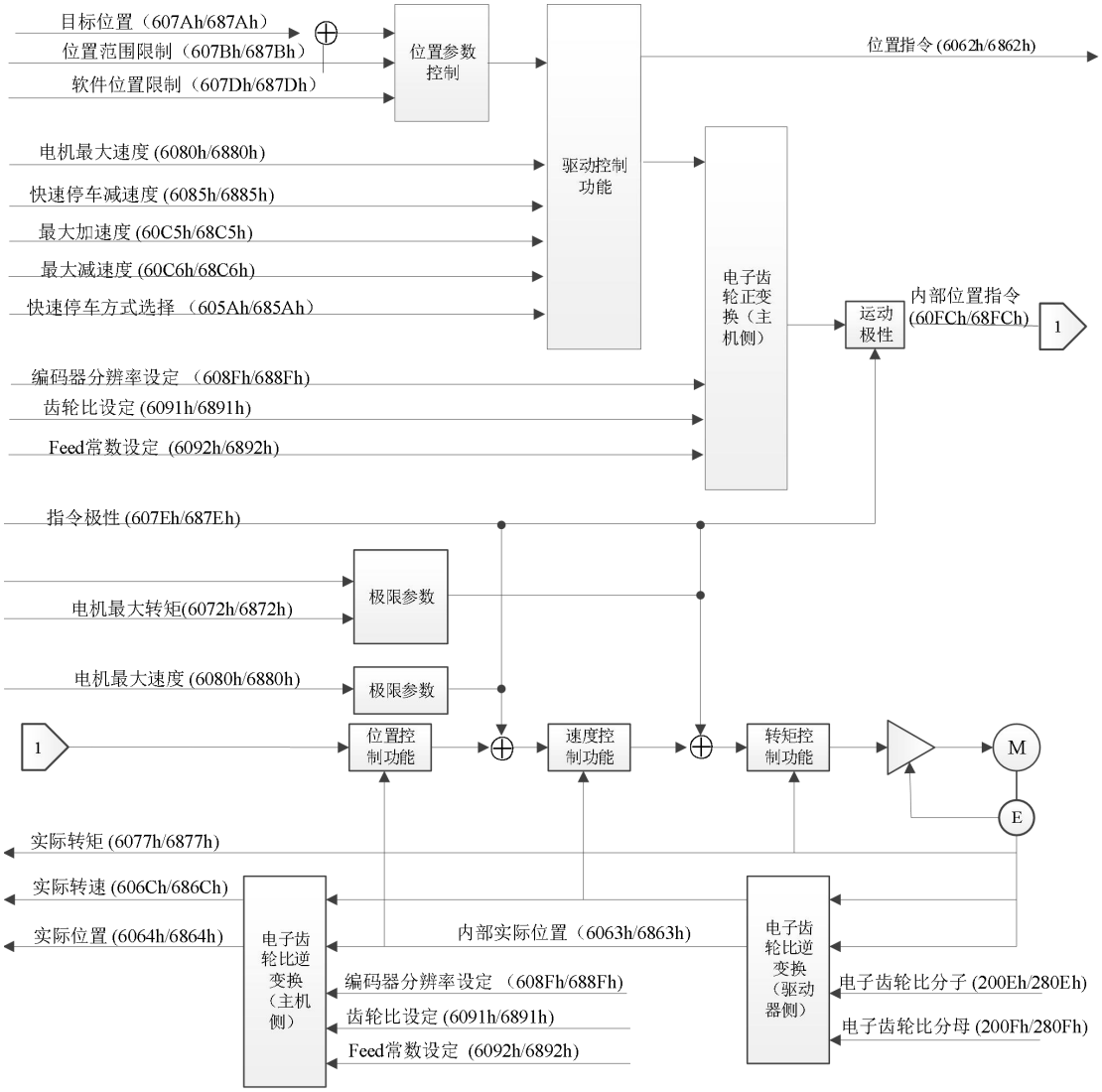


下表为 CSP、CSV、CST、PP、PV、TQ 模式下统一的必须要配置的参数。

轴1寄存器	轴2寄存器	说明
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字，必须添加到PDO配置中，在CSP、CSV和CST模式下通过IO映射修改无效，其受控于NC模块
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	模式控制字，必须添加到PDO配置中，在任务模式下都可通过IO映射修改
RXPDO[0x607A]	RXPDO[0x687A]	目标位置，即程序给定位置，必须添加到PDO配置中
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字，必须添加到PDO配置中
TXPDO[0x6061]	TXPDO[0x6861]	模式状态字，必须添加到PDO配置中
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	实际位置，必须添加到PDO配置中
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	实际速度，必须添加到PDO配置中

10.2 CSP 模式

CSP（周期同步位置模式），其运动轨迹由上位机计算，周期性的给从站发送目标位置。



10.2.1 相关参数

1）CSP 控制模式关联对象（指令·设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **其他位置控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
607Ah	687Ah	00h	目标位置	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Dh	687Dh	-	软件绝对位置限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Dh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
60B1h	68B1h	00h	速度偏差	指令单位/s	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏差	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Dh	687Dh	-	软件位置限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Dh 子	-	2	U8	ro	NO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
			索引数					
		01h	最小位置限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 6091h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示 6092h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h）< csp 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1
索引</th><th>轴2
索引</th><th>子
索引</th><th>名称</th><th>单位</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">6840h</td><td rowspan="2">00h</td><td>控制字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>Rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">R</td><td>om</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th colspan="3">5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="4">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>r</td><td colspan="2">r</td><td>r</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） fr = fault reset
oms = operation mode specific（控制模式依存 bit） eo = enable operation
qs = quick stop
h = halt ev = enable voltage
so = switch on</td></tr>
</table>

csp 模式，不使用 oms bit。

2）CSP 控制模式关联的对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	ro	TxPDO

◆ **其他也存在位置控制共通的关联对象。**

轴1 索引	轴2 索引	子 索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6062h	6862h	00h	位置指令	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6063h	6863h	00h	内部实际位置	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	实际位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6065h	6865h	00h	位置偏差过大阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6066h	6866h	00h	错误超时	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
6067h	6867h	00h	位置到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6068h	6868h	00h	位置到达阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
606Ch	686Ch	00h	电机实际转速	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	内部指令转矩	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	Mn·m	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	实际转矩	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
60F4h	68F4h	00h	表示位置偏差（= PERR）	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FAh	68FAh	00h	内部指令速度（位置环输出）	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FCh	68FCh	00h	内部位置指令	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **其他也存在动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h）< csp 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1
索引</th><th>轴2
索引</th><th>子索
引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">6841h</td><td rowspan="2">00h</td><td>状态字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示伺服驱动器的状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>Following error</td><td>Drive follow Command value</td><td>r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>Ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific qs = quick stop
（控制模式依存 bit） ve = voltage enabled
ila = internal limit active f = fault
oe = operation enabled
rm = remote so = switched on
rtso = ready to switch on</td></tr>
</table>

◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
10	保留	-	未使用
12	设置点确认	0	根据目标位置不执行动作
		1	根据目标位置执行动作
13	跟随误差	0	60F4h/68F4h（指令偏差）= 6062h/6862h（位置指令）–6064h/6864h（位置反馈）的值，未超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围，或者，60F4h/68F4h 的值超过 6065h/6865h 的设定值，不经过 6066h/6866h 设定的时间
		1	60F4h/68F4h（指令偏差）的值，超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围的状态且经过 6066h/6866h（跟随误差时间超时）设定的时间以上



所谓「根据目标位置执行动作」指如果满足以下全部条件：

- ◆ PDS 状态是启动操作；
- ◆ 未在减速处理中（Halt、Quickstop、Shutdown、Disable operation、Falut）；
- ◆ 非 Halt 停止状态。

3）csp 控制模式的动作

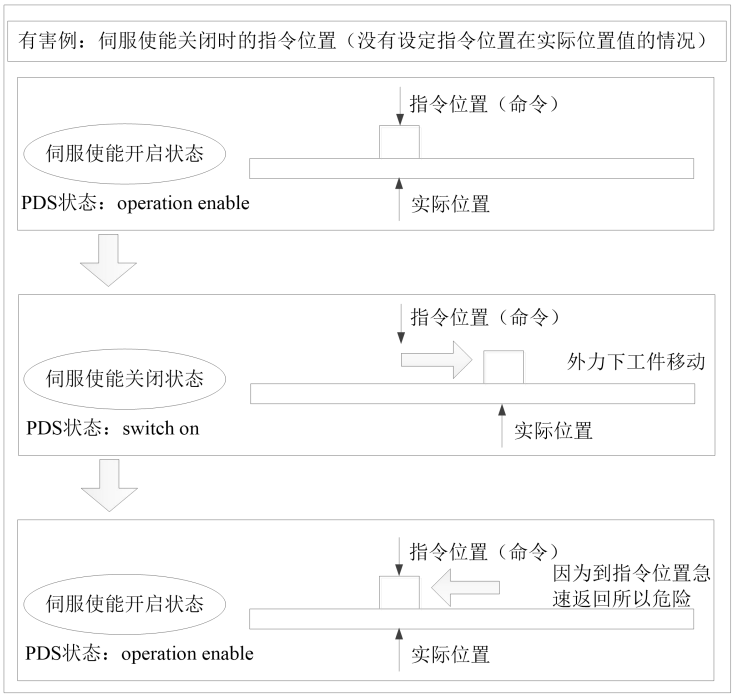
◆ Cyclic 位置控制模式是生成动作模型（轨道）通过主机而不是从机进行。

◆ 目标位置是 607Ah/687Ah（位置给定）和 60B0h/68B0h（位置前馈）相加的值，作为绝对位置理解。

◆ 动作指令的更新（送信）是，伺服使能开启指令（Operation enabled 指令）后，请经过约 100 ms 后输入。

◆ 60C2h/68C2h（Interpolation time period），表示更新 607Ah/687Ah（（位置给定）和 60B0h/68B0h（位置前馈）2 个对象的周期。此值被设定为和 1C32h-02h（Cycle time）相同的周期。上位装置（主机）请务必通过 60C2h 的周期更新目标位置。

◆ 伺服使能关闭状态，请构成 607Ah/687Ah（（位置给定）+60B0h/68B0h（位置前馈）跟随 6064h/6864h（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替到 csp 控制模式的时候同样也请进行跟随处理。

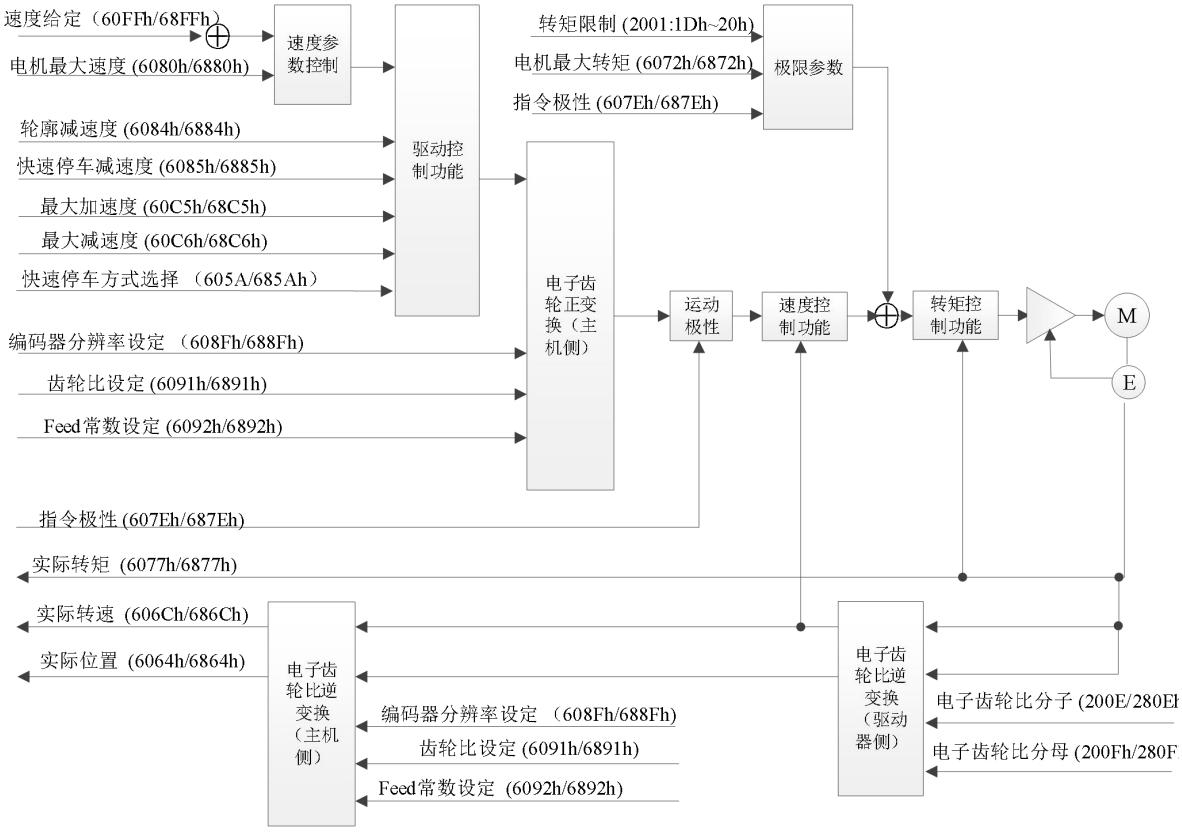


10.2.2 常用参数

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x607A]	RXPDO[0x687A]	位置给定，在 CSP 模式下通过 IO 映射修改无效，其受控于 NC 模块	指令单位
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CSP（周期同步位置模式），将其值设置为 8	-

10.3 CSV 模式

CSV（周期同步速度模式）通过上位机给定速度，使电机以恒定的速度运转。



10.3.1 相关参数

1）CSV 控制模式关联的对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **其他还有速度控制共通关联的对象**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
6080h	6880h	00h	最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B1h	68B1h	00h	速度偏移	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
60FFh	68FFh	00h	速度给定	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Bh	687Bh	-	位置范围限制	-	-	-	-	-
		00h	表示607Bh/687Bh子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示608Fh/688Fh子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示6091h/6891h子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示6092h/6892h子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h） < csv 控制模式下的功能 >**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6040h	6840h	00h	控制字	0~65535	U16	rw	RxPDO	All

设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
r						oms	h

7	6	5	4	3	2	1	0
fr	oms			eo	qs	ev	so
	r	r	r				

			r = reserved（未对应） oms = operation mode specific（控制模式依存 bit） h = halt so = switch on	fr = fault reset eo = enable operation qs = quick stop ev = enable voltage

csv 模式，不使用 oms bit。

2）csv 控制模式关联的对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	状态字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO

◆ **其他还有速度控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Bh	686Bh	00h	速度指令	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	Mn·m	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO

◆ **其他还有模式共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h） < csv 控制模式的功能 >**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6041h	6841h	00h	状态字	0~65535	U16	ro	TxPDO	All

表示伺服驱动器的状态。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms r	follow drive command vaule	ila	oms r	rm	r
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = reserved（未对应）　　w = warning

sod = switch on disabled

oms = operation mode specific　　qs = quick stop

（控制模式依存 bit）　　ve = voltage enabled

ila = internal limit active　　f = fault

oe = operation enabled

rm = remote　　so = switched on

rtso = ready to switch on

◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
10	保留	-	未使用
12	速度	0	未根据目标速度执行动作
		1	根据目标速度执行动作
13	保留	-	未使用

所谓「根据目标速度执行动作」要满足以下的条件：

◆ PDS 状态是 Operation enabled

◆ 不在减速处理中（Halt、Quickstop、Shutdown、Disable operation、Falut）

◆ 不是 Halt 停止状态

◆ 转矩限制未发生

3）csv 控制模式的动作

◆ Cyclic 速度控制模式下，运动模型（轨迹）生成不是在从机而是在主机进行。

◆ 目标速度是 60FFh/68FFh（目标速度）

◆ 动作指令的更新（送信）是，伺服使能开启（Operation enabled 指令）后，请经过约 100 ms

后输入。

◆ 60C2h/68C2h（Interpolation time period）表示，更新 60FFh/68FFh（目标速度）和 60B1h/68B1h 两个对象的周期。此值设定为和 1C32h-02h（Cycle time）相同的周期。

◆ 作为监测信息，提供 606Ch/686Ch（速度反馈）等。

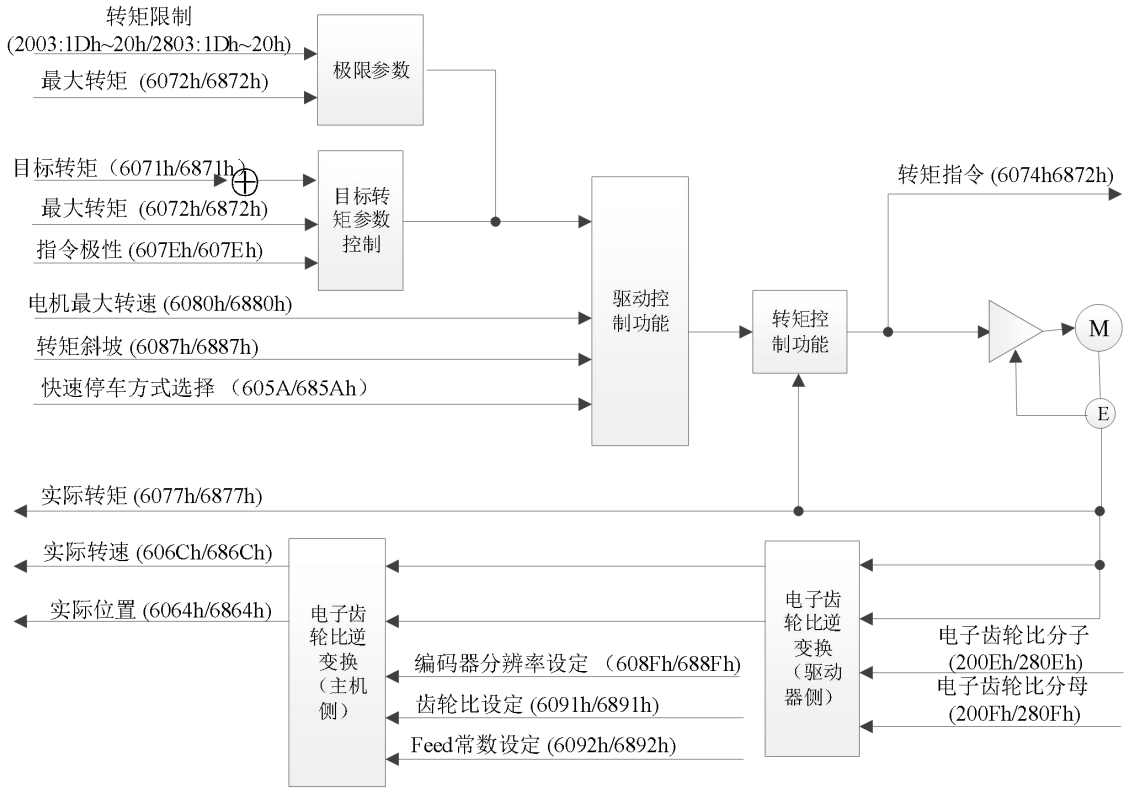
◆ 60FFh/68FFh（目标速度）值通过 6080h/6880h（最大电机速度）被限制。

10.3.2 常用参数

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x60FF]	RXPDO[0x68FF]	速度给定	指令单位/s
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度，可通过 COE-Online 在线修改进行速度限制	r/min
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CSV（周期同步速度模式），将其值设置为 9	-

10.4 CST 模式

CST（周期同步转矩模式）通过上位机给定转矩，使电机以恒定的转矩运转。



10.4.1 相关参数

1）CST 控制模式关联的对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **其他也有转矩控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6071h	6871h	00h	转矩给定	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
6080h	6880h	00h	最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	6887h	00h	转矩斜坡	0.1%/S	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Bh	687Bh	-	位置范围限制	-	-	-	-	-
		00h	表示607Bh/687Bh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh/688Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 6091h/6891h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示 6092h/6892h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h） < cst 控制模式下的功能 >**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6040h	6840h	00h	控制字	0~65535	U16	Rw	RxPDO	All

设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
R						om	h

7	6	5	4	3	2	1	0
fr	oms			eo	qs	ev	so
	r	R	r				

r = reserved（未对应）　　fr = fault reset

oms = operation mode specific　　eo = enable operation

（控制模式依存 bit）　　qs = quick stop

h = halt　　ev = enable voltage

so = switch on

cst 模式，不使用 oms bit。

2）cst 转矩控制关联的对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	状态字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
6073h	6873h	00h	最大电流	0.1%	0~65535	U16	ro	NO

◆ 其他转矩控制共通关联的对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6075h	6875h	00h	电机额定电流	1mA	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	mNm	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6078h	6878h	00h	当前实际值	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO

◆ 其他也有模式共通的关联对象。

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ 状态字（6041h）< cst 控制模式的功能 >

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode

<table>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">6841h</td><td rowspan="2">00h</td><td>状态字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示伺服驱动器的状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td rowspan="2" colspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>r</td><td>Drive following command vaule</td><td>r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific qs = quick stop
（控制模式依存 bit） ve = voltage enabled
ila = internal limit active f = fault
oe = operation enabled
rm = remote so = switched on
rtso = ready to switch on</td></tr>
</table>

◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	Value	Definition
10	保留	-	未使用
12	转矩	0	依据目标转矩不执行动作
		1	依据目标转矩执行动作
13	保留	-	未使用

所谓「根据目标速度执行动作」要满足以下的条件：

◆ PDS 状态是 Operation enabled

◆ 不在减速处理中（Halt、Quickstop、Shutdown、Disable operation、Falut）

◆ 不是 Halt 停止状态

3）cst 控制模式的动作

◆ Cyclic 转矩控制模式，模式 Profile（轨道）生成不是在从机而是在主机进行。

◆ 目标转矩是 6071h/6871h

◆ 转矩前馈是 60B2h/68B2h，暂不支持前馈。

◆ 动作指令的更新（送信），在伺服 ON 后，请经过约 100ms 后输入。

◆ 60C2h/68C2h（Interpolation time period）表示，更新 6071h/6871h（转矩给定）和 60B2h/68B2h 两个对象的周期。此值是设定为和 1C32h-02h（Cycle time）相同的周期。

◆ 作为监测信息，提供 6077h/6877h（转矩反馈）等。

◆ 6071h/6871h（转矩给定）值受 6072h/6872h（最大转矩）、231Ch（P3-28）、231Dh（P3-29），最小值限制。

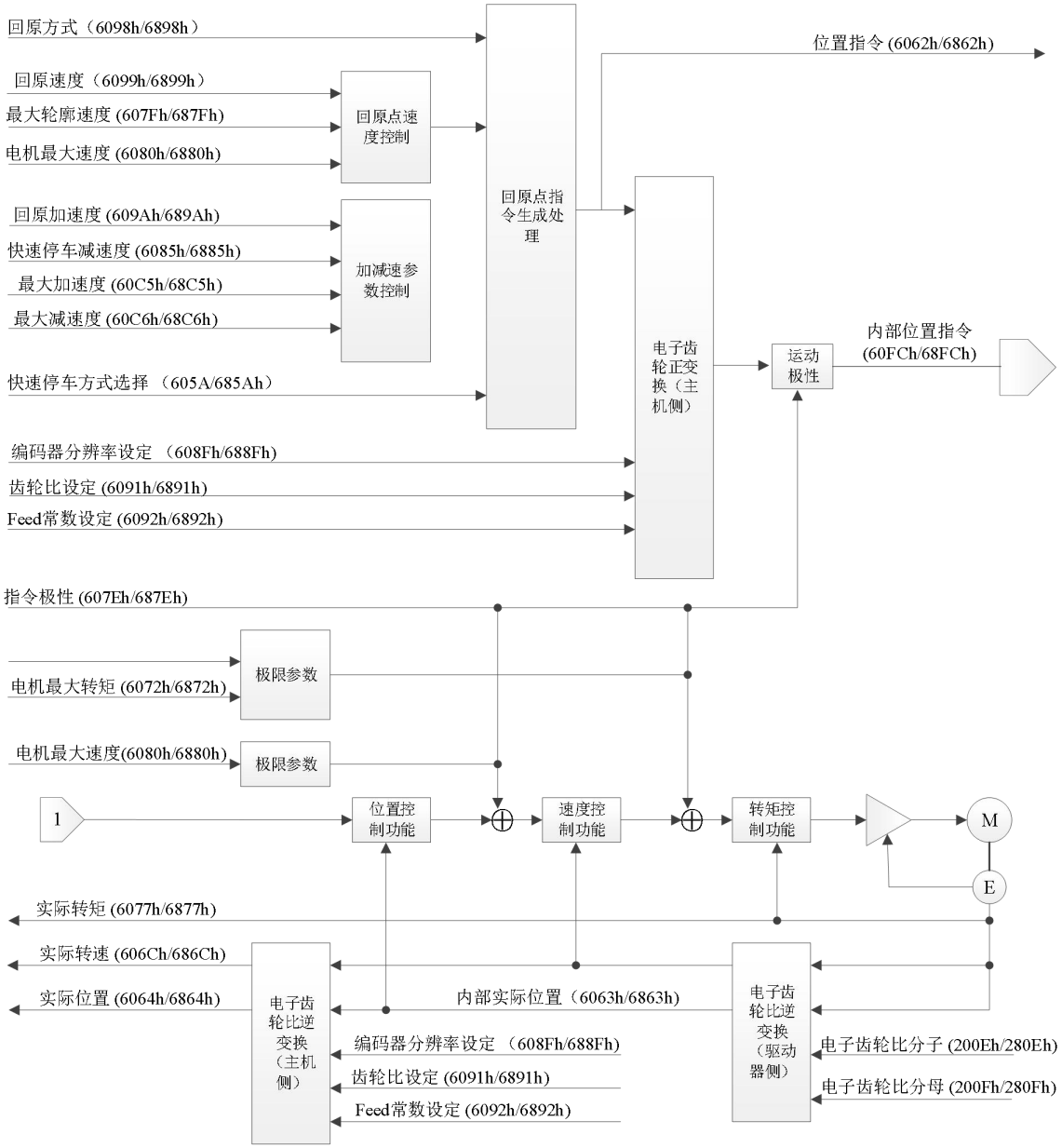
◆ 速度限制为 6080h/6880h（最大电机速度）。

10.4.2常用参数

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6071]	RXPDO[0x6871]	转矩给定	0.1%
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	转矩反馈	0.1%
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CST（周期同步转矩模式），将其值设置为 10	-

10.5 HM 模式

HM 模式（即回原点模式），用作从站位置的初始化。原点复位方法，指定动作速度，在伺服驱动器内部生成位置指令执行原点复位动作的位置控制模式。如果在增量模式下使用，控制电源投入后，有必要在执行位置定位工作前执行原点复位动作。



10.5.1 相关参数

1）hm 控制模式关联对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO
6098h	6898h	00h	回原方式	-	-128~127	I8	rw	RxPDO
6099h	6899h	-	回原速度	-	-	-	-	-
		00h	条目数量	-	2	U8	ro	NO
		01h	回原切换的速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	NO
		02h	回原过程的速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	NO
609Ah	689Ah	00h	回原加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO

◆ **其他也有位置控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
607Fh	687Fh	00h	最大轮廓速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B1h	68B1h	00h	速度偏移	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
60C5h	68C5h	00h	最大加速度	指令单位/ s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60C6h	68C6h	00h	最大减速度	指令单位/ s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Dh	687Dh	-	软件绝对位置限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Dh/687Dh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置限制	指令单位	-2147483648	I32	rw	RxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
					~2147483647			
		02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh/688Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	Pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 6091h6891h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示 6092h/6892h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h）< HM 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1索引</th><th>轴2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">6840h</td><td rowspan="2">00h</td><td>控制字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>Rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td>oms</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th colspan="3">4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Fr</td><td colspan="4">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>R</td><td>R</td><td colspan="3">start homing</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） fr = fault reset
oms = operation mode specific eo = enable operation
（控制模式依存 bit） qs = quick stop</td></tr>
</table>

			h = halt ev = enable voltage so = switch on

◆ **bit9,6-4（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
4	开始回原	0 -> 1	开始原点复位动作
5	（保留）	-	未使用
6	（保留）	-	未使用
9	（保留）	-	未使用

通过 6040h/6840h 的 bit4（开始回原）的开启获取原点复位位置控制模式（hm）关联的参数（回原方式、速度、加减速度等），开始动作。

还有，原点复位动作中即使开始新的原点复位动作（再次着手 6040h/6840h 的 bit4），新的原点复位动作也被无视。

◆ **回原方式（6098h/6898h）**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6098h	6898h	00h	回原方式	-128~127	I8	rw	RxPDO	All

设定原点方法

值	定义
-2	反向碰撞回原
-1	正向碰撞回原
0	不指定回原方式
1	-Ve LS & Index Pulse
2	+Ve LS & Index Pulse
3	+Ve HS & Index Pulse direction reversal
4	+Ve HS & Index Pulse no direction changed
5	-Ve HS & Index Pulse direction reversal
6	-Ve HS & Index Pulse no direction changed
7	On +Ve HS -Index P
8	On +Ve HS +Index Pulse
9	After +Ve HS reverse +Index Pulse
10	After +Ve HS +Index Pulse
11	On -Ve HS -Index Pulse
12	On -Ve HS +Index Pulse
13	After -Ve HS reverse +Index Pulse
14	After -Ve HS +Index Pulse
15	Reserved
16	Reserved
17	Same as 1 without Index pulse
18	Same as 2 without Index pulse
19	Same as 3 without Index pulse
20	Same as 4 without Index pulse
21	Same as 5 without Index pulse
22	Same as 6 without Index pulse
23	Same as 7 without Index pulse

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
			24 Same as 8 without Index pulse 25 Same as 9 without Index pulse 26 Same as 10 without Index pulse 27 Same as 11 without Index pulse 28 Same as 12 without Index pulse 29 Same as 13 without Index pulse 30 Same as 14 without Index pulse 33 On Index Pulse +Ve direction 34 On Index Pulse –Ve direction 35 Current postion = home 37 Current postion = home					

◆ **回原速度（6099h/6899h）**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6099h	6899h	-	回原速度	-	-	-	-	-
			设定原点复位位置控制模式（hm）时的速度。					
		00h	Number of entries	2	U8	ro	NO	HM
			表示 6099h/6899h（回原速度）的子索引的数					
		01h	Speed during search	0~4294967295	U32	rw	NO	HM
			设定到 Switch 信号检出的动作的速度。 最大值是用内部处理的 6080h（/6880h 最大电机速度）和 2147483647 任意小的一方进行限制。					
		02h	Speed during search for zero	0~4294967295	U32	rw	NO	HM
			设定到原点检出的动作速度。 如果 Switch 信号的边沿作为原点检出位置，为了减小检出误差请设定尽量小的值。 最大值是用内部处理的 6080h/6880h（最大电机速度）和 2147483647 任意小的一方进行限制。					

◆ **回原加速度（609Ah/689Ah）**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
609Ah	689Ah	00h	回原加速度	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	All
			设定原点复位（hm）时的加速度以及减速度。 原点复位（hm）的减速度兼用于此对象。 各回原方式最终停止时（原点位置检出）无需使用此对象的设定，伺服锁定停止。 如果设定为 0，内部处理作为 1 处理。					

2）hm 控制模式关联对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	状态字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60E3h	68E3h	-	回原方式选择	-	-	-	-	TxPDO
		00h	表示 60E3h/68E3h 子索引数	-	1~254	U8	ro	TxPDO
		01h	回原方式 1	-	0~32767	U16	ro	TxPDO
		..	..	..	..	..	..	..
		20h	回原方式 32	-	0~32767	U16	ro	TxPDO

◆ **其他也存在位置控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6062h	6862h	00h	位置指令	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6065h	6865h	00h	位置偏差过大阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6066h	6866h	00h	错误超时时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
6067h	6867h	00h	位置到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6068h	6868h	00h	位置到达窗口时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	Mn·m	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
60F4h	68F4h	00h	位置偏差	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FAh	68FAh	00h	内部指令速度（位置环输出）	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FCh	68FCh	00h	内部位置指令	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

HM 回原后位置反馈（6064h/6864h）清零。

◆ **其他也存在动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h）< hm 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1索引</th><th>轴2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">6841h</td><td rowspan="2">00h</td><td>状态字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示伺服驱动器的状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">R</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>Homing error</td><td>Homing attained</td><td>Target reached</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>W</td><td>sod</td><td>Qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific qs = quick stop
（控制模式依存 bit） ve = voltage enabled
ila = internal limit active f = fault
oe = operation enabled
rm = remote so = switched on
rtso = ready to switch on</td></tr>
</table>

◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
10	target reached 当前状态	0	动作中
		1	停止状态
12	homing attained 复位完成	0	原点复位动作未完成
		1	原点复位动作正常执行完成
13	回原错误	0	原点复位异常未发生
		1	原点复位异常发生（原点复位动作无法正常执行）

◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit13	Bit12	Bit10	定义
0	0	0	原点复位动作中
0	0	1	原点复位动作中断，或者未开始
0	1	0	原点复位动作完成，但是未达到目标位置
0	1	1	原点复位动作正常完成
1	0	0	检出原点复位异常还在动作中
1	0	1	检出原点复位异常，停止状态

bit12（homing attained）以下状态时，为 0。

◆ 电源投入时

◆ ESM 状态从 Init 迁移到 PreOP 时

◆ 原点复位工作开始时

◆ 不进行电机动作的 Homing 动作（Method35、Method37）启动时，homing attained 也设为 0。但是，设为 0 的时间要很短（约 2 ms）。

◆ **回原方式（60E3h/68E3h）**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
60E3h	68E3h	-	Supported Homing method	-	-	-	-	TxPDO
		表示支持的回原方式						
		00h	Number of entries	-	1~254	U8	ro	TxPDO
		表示 60E3h/68E3h（Supported Homing method ）支持的回原方式数。						
		01h	1st supported Homing method	-	0~32767	U16	ro	TxPDO
		表示支持第 1 个回原方式。						
		..	..	..	..	..	..	..
		20h	32nd supported Homing method	-	0~32767	U16	ro	TxPDO
		表示支持第 32 个的回原方式						

轴1索引	轴2索引	子索引	bit 15~8	bit 7~0
			Reserved	支持的Homing method 回原方式
60E3	68E3h	01h	0	1
		02h	0	2

轴1 索引	轴2 索引	子索引	bit 15~8	bit 7~0
			Reserved	支持的Homing method 回原方式
		03h	0	3
		04h	0	4
		05h	0	5
		06h	0	6
		07h	0	7
		08h	0	8
		09h	0	9
		0Ah	0	10
		0Bh	0	11
		0Ch	0	12
		0Dh	0	13
		0Eh	0	14
		0Fh	0	17
		10h	0	18
		11h	0	19
		12h	0	20
		13h	0	21
		14h	0	22
		15h	0	23
		16h	0	24
		17h	0	25
		18h	0	26
		19h	0	27
		1Ah	0	28
		1Bh	0	29
		1Ch	0	30
		1Dh	0	33
		1Eh	0	34
		1Fh	0	35
		20h	0	37

*值和回原方式的关系请参照6098h/6898h（回原方式）。

3）hm 控制模式的动作（Homing 动作）

增量式下使用时，为了要初始化开始通常动作前的位置信息，请执行 Homing 动作。

◆ 原点位置检出后，此位置作为基准初始化下述的对象（预置）。

◆ 6062h/6862h（位置指令）= 6064h/6864h（位置反馈）= 607Ch/687Ch（回原偏移）

◆ 6063h/6862h（实际内部位置反馈）= 60FCh/68FCh（Position demand internal value）= 0

◆ 如果执行原点复位，位置信息被初始化（预置）。因此，需要再次取得以旧的位置信息为基础取得的数据（Touch probe 位置等）。

◆ Homing 动作中无论是否变更 607Ch/687Ch/68FCh（Home offset），都不反映到执行中的 Homing 动作上。下次的 Homing 动作再进行反映（完成时的位置信息初始化）。

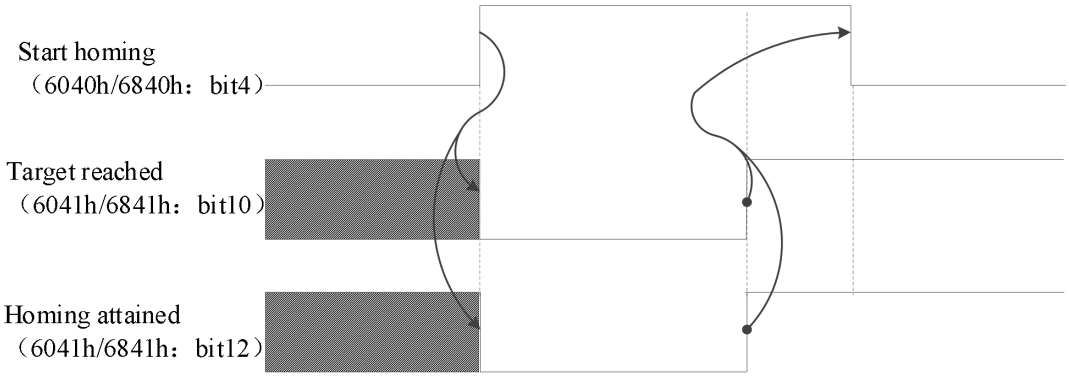
◆ 607Ch/687Ch 仅在回原点模式 35、37 下有效。

◆ 如果 Switch 信号（T、NOT、HOME）边沿作为原点检出位置，请分配各个嵌位补偿 Pin 到 SI1/SI6、SI2/SI8、SI3/SI9。如果没有正确分配，则会原点复位报错。在之后记述的各 Method 图中，下记用语表示的内容。

Index pulse	编码器的 Z 相信号
Home switch	近原点输入（ME）理论信号状态
Positive limit	正方向驱动禁止输入（POT）的理论信号状态
Negative limit	负方向驱动禁止输入（NOT）的理论信号状态

◆ 动作指令的更新（送信），伺服使能开启指令（Operation enabled 指令）后，请经过约 100 ms 后输入。

◆ 以下表示 hm 控制模式的时序。



◆ Homing error 发生条件

根据 Homing 动作，发生异常（Homing error = 1）的条件如下。

Homing error发生条件	详情
Operation enabled 以外的起动	PDS 状态不是 Operation enabled 时起动 Homing（method35，37 除外）
目标速度 0 下的起动	6099h/6899h-01h 以及 6099h/6899h-02h 的设定值为 0 时，起动 Homing（method33，34 的 6099h/6899h-02h 以及 method35，37 的 6099h/6899h-01h、6099h/6899h-02h 是 0 时除外）
检出两个 Limit switch	Homing 起动时或者 Homing 动作中，检出 Positive/Negative 的两个 Limit switch
使用 Limit switch	在通过 Limit switch 反转的 Method 下，因为 Limit switch 的上升沿检出后的反转的减速动作中，检出 Limit switch 的下降沿
未分配 Home switch、Limit switch	未分配 IO 端子

10.5.2 常用参数

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字，修改控制字开启回原点	-
RXPDO[0x6098]	RXPDO[0x6898]	回原点方式	-
RXPDO[0x609A]	RXPDO[0x689A]	回原点加速度	指令单位/s^2
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 HM 模式（即回原点模式），在电机未使能状态下将其值设为 6	-
SDO[0x6099]	SDO[0x6899]	回原点速度，通过 COE-Online 在线修改	指令单位/s

◆控制字（6040h/6840h）

依序设定为（0x06 >0x0F >0x1F），将驱动器使能并让电机开始运作，回原点开启。

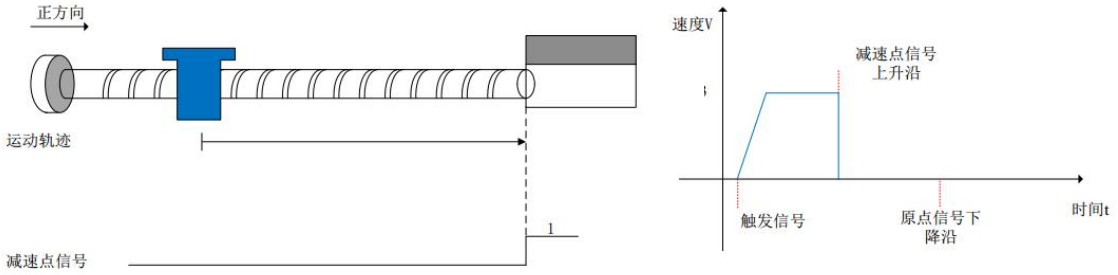
10.5.3回原点方式

目前信捷 DS1C 二合一系列伺服支持的回原点模式有 1-14，17~30，33，34，35，37。-1，-2。若使用的是其它品牌的从站，回原点方式以相应品牌的从站手册中所阐述的为准。

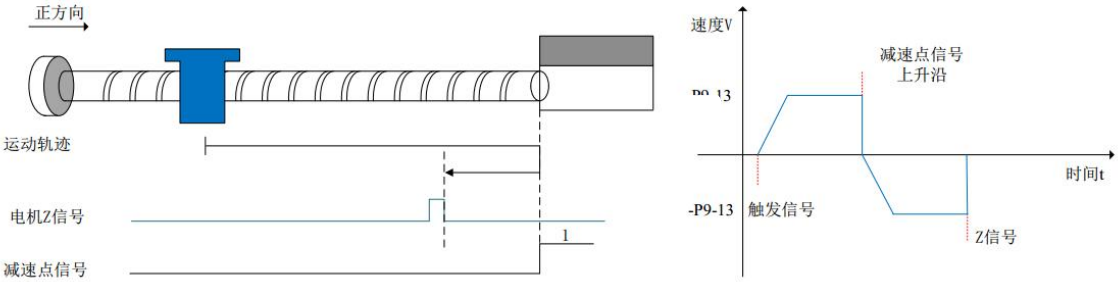
10.5.3.1方式-1

伺服电机首先以 6099h/6899h:02（回原点低速度）设定值正向低速运行，撞到机械极限位置后，如果转矩的绝对值达到 P9-17（触停式回原点转矩阈值）转矩上限，且速度的绝对值低于 P9-16（触停式回原点转速阈值）设定值，此状态保持 P9-18（触停式回原点时间阈值）设定时间后，判断为到达机械极限位置。接着分为两种情况：

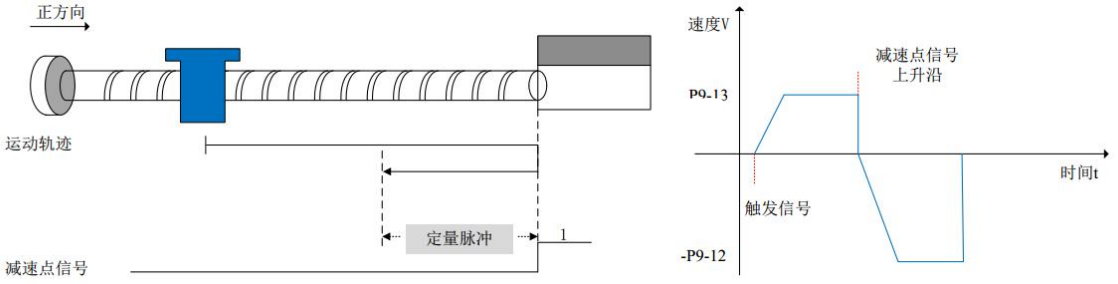
① P7-20 = 0，且定量脉冲个数为 0，此时立即停机，标定此处为零点（位置清零）；



② P7-20 > 0，定量脉冲个数为 0，以设定回原点低速反向运行，遇到 P7-20 个 Z 相信号上升沿后立即停机，标定零点（位置清零）。



③ P7-20 = 0，且定量脉冲个数不为 0，先以低速（6099h/6899h:02）正向运行，碰到机械点后再以反向以回原点高速 (6099h/6899h:01) 行走定量脉冲长度后，停机，标定此处为零点 (Ecat 位置清零）；



④ P7-20 > 0，定量脉冲个数不为 0，先以低速（6099h/6899h:02）正向运行，碰到机械点后

再以设定回原点低速（6099h/6899h:02）反向运行，遇到 P7-20 个 Z 相信号上升沿后停机，静止后以回原点高速（6099h/6899h:01）行走定量脉冲长度后停机，标定零点（Ecat 位置清零）。

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P7-20	总线 HM 回原寻找 Z 相个数	-	1	-9999~9999	○	EtherCAT 模式

P7-20 参数正负值分别表示回零的方向，正值为正向找原点，负值为反向找原点，绝对值表示回零找 Z 相的个数。

10.5.3.2方式-2

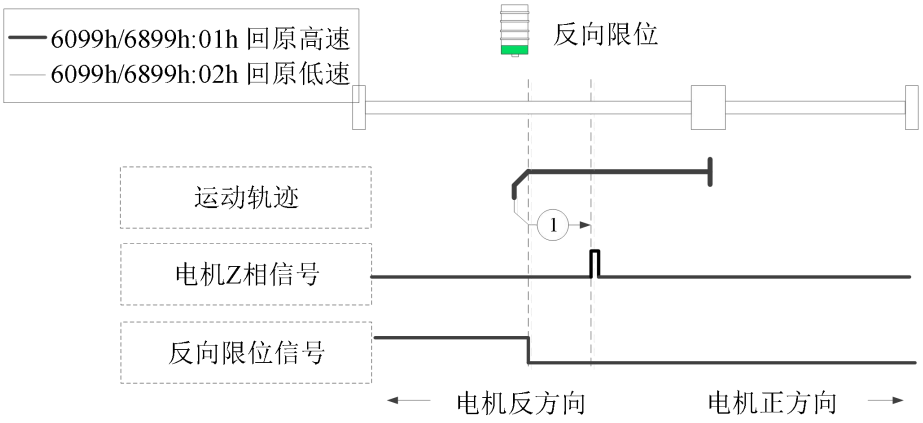
与上一个回原模式动作类似，运行方向相反。

10.5.3.3方式 1（6098h/6898h=1）：

使用这种回原点方法 1 时，如果反向限位开关处于非触发状态，则初始移动方向为左。原点位置在负限位开关变为无效的位置右侧的第一个 Z 相脉冲。

机械原点：电机 Z 相信号

减速点：反向超程开关



使用负限位开关与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=1 动作说明：

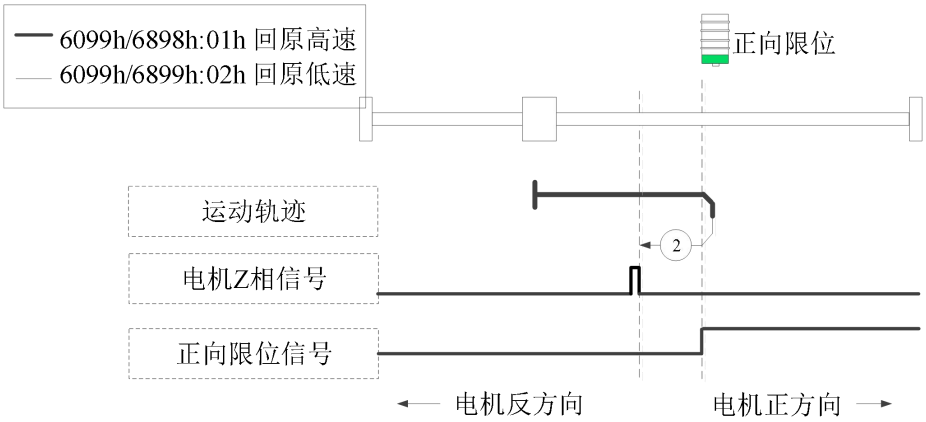
反向限位处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位（NOT）上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原低速正向运行，遇到反向限位下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.4方式 2（6098h/6898h=2）：

使用方法 2 时，如果正向限位开关未触发，初始移动方向向右。原点位置在正向限位开关变为无效的位置左侧的第一个 Z 相脉冲处。

机械原点：电机 Z 相信号

减速点：正向超程开关



使用正限位开关与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=2 动作说明：

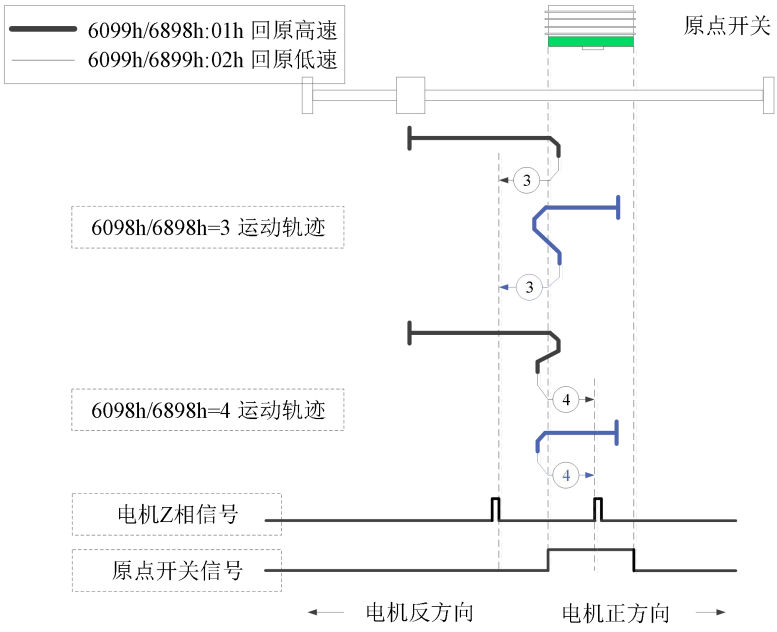
正向限位处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位（POT）上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原低速反向运行，遇到正向限位下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.5方式 3（6098h/6898h=3）、方式 4（6098h/6898h=4）：

使用方法 3 或 4，移动的初始方向取决于原点开关的状态。原点位置在原点开关的反向侧或者在正转方向的最初检出的 Z 相位置上。

机械原点：电机 Z 相信号

减速点：原点开关



使用原点开关与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=3 动作说明：

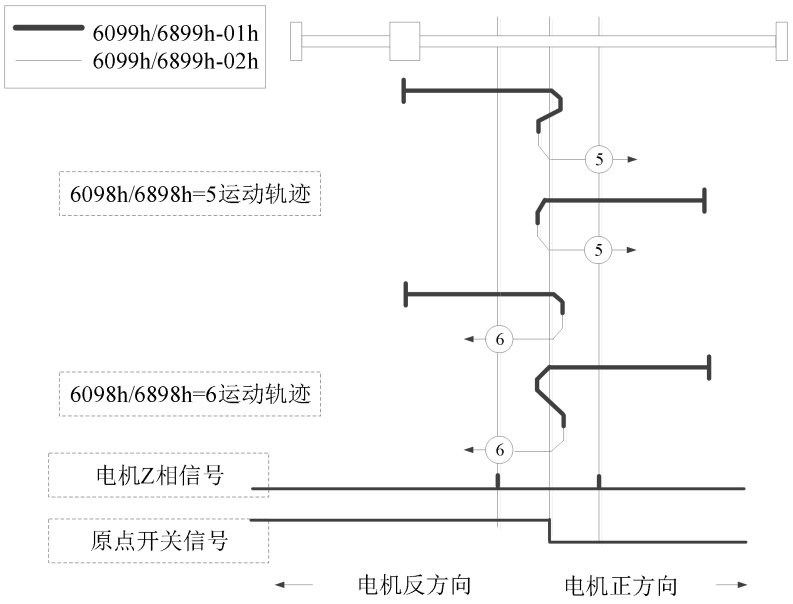
① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=4 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.6方式 5、6（6098h/6898h=5）（6098h/6898h=6）：

使用方法 5 或 6，移动的初始方向取决于原点开关的状态。原点位置在原点开关的反向侧或者在正转方向的最初检出的 Z 相位置上。
机械原点：电机 Z 相信号
减速点：原点开关



使用原点开关与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=5 动作说明：

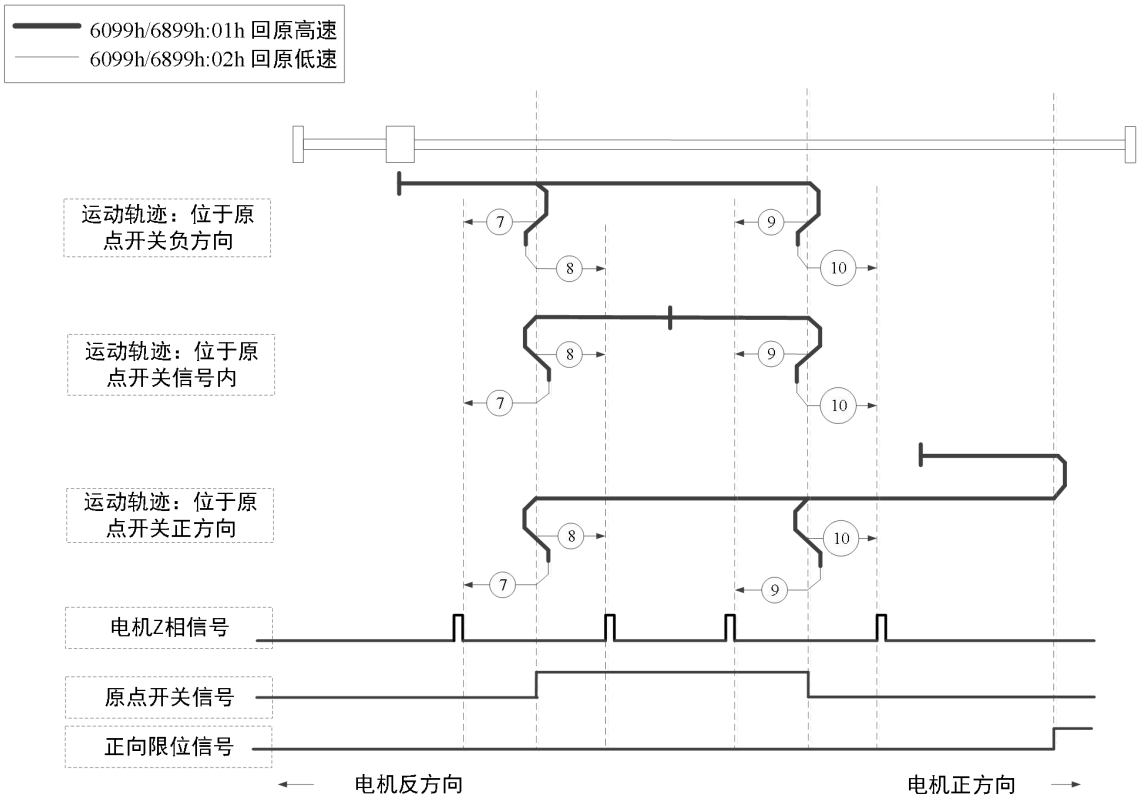
① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=6 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.7方式 7~14（6098h/6898h=7~14）：

7-14 均使用了原点开关和 Z 相信号；
模式 7，8 的初始动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为负方向；
模式 9，10 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为正方向；
模式 11，12 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为正方向；
模式 13，14 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为负方向；
最终回到的原点的位置是原点开关的上升沿或下降沿附近的 Z 相相信号。
机械原点：电机 Z 相信号
减速点：原点开关



使用原点开关、正向限位信号与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=7 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=8 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

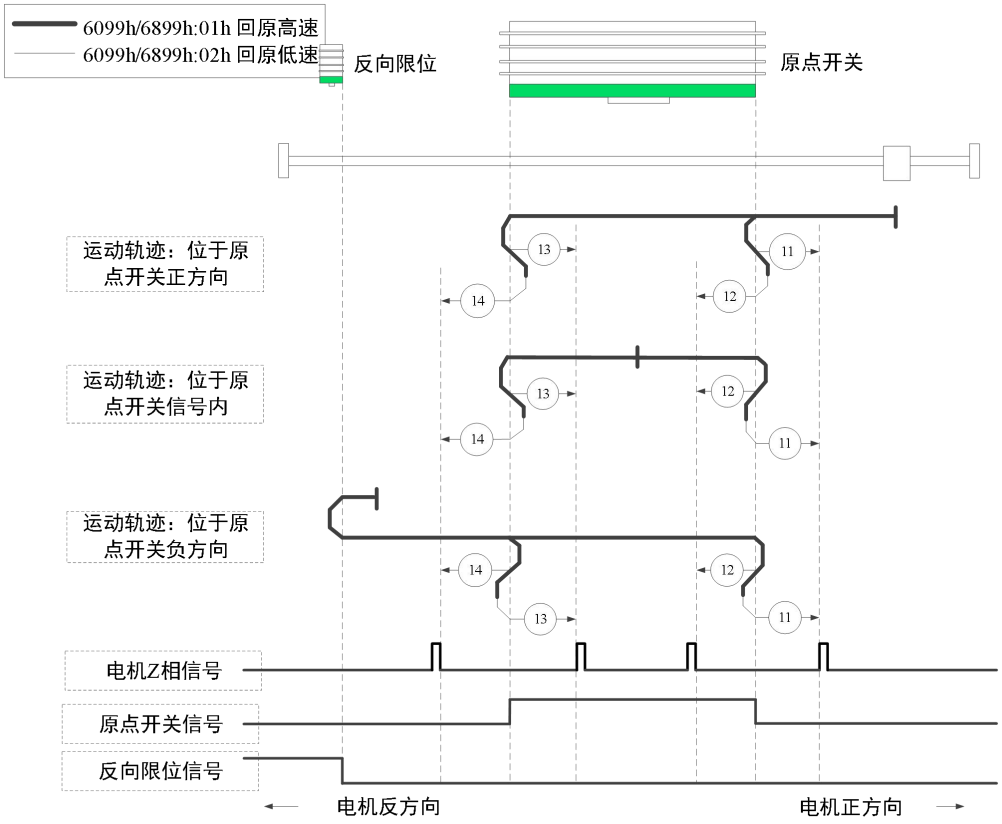
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=9 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=10 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。



使用原点开关、反向限位信号与电机 Z 相信号回原

6098h/6898h=11 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=12 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升

沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=13 动作说明：

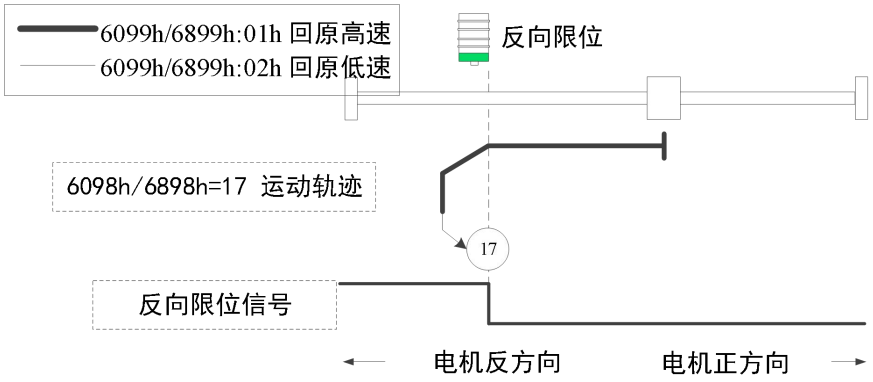
① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

6098h/6898h=14 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后，找第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.8方式 17（6098h/6898h=17）：

此方式类似于方式 1。
不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是反向限位开关变化的位置。（请参照下图）
反向限位（NOT）未分配时，Homing error = 1。
机械原点：反向限位开关
减速点：反向限位开关



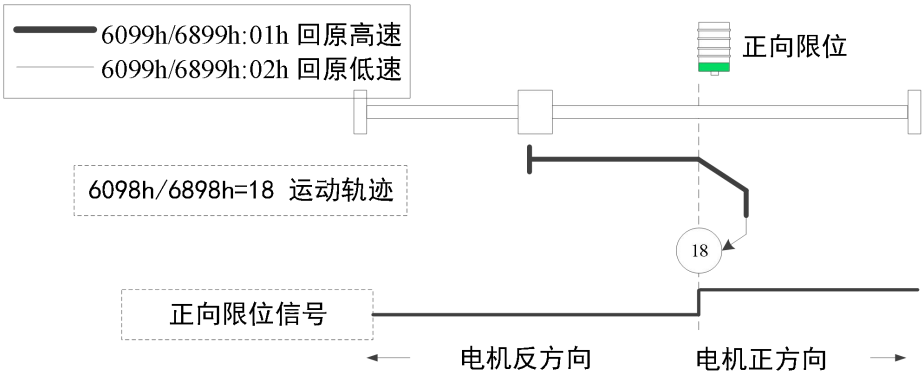
使用反向限位信号回原

6098h/6898h=17 动作说明：

反向限位处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位（NOT）上升沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原低速正向运行，遇到反向限位下降沿停机。

10.5.3.9方式 18（6098h/6898h=18）：

此方式类似于方式 2。
不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是正向限位开关变化的位置。（请参照下图）
正向限位（POT）未分配时，Homing error = 1。
机械原点：正向限位开关
减速点：正向限位开关



使用正向限位信号回原

6098h/6898h=18 动作说明：

正向限位处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位（POT）上升沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原低速反向运行，遇到正向限位下降沿停机。

10.5.3.10方式 19、20（6098h/6898h=19、6098h/6898h=20）：

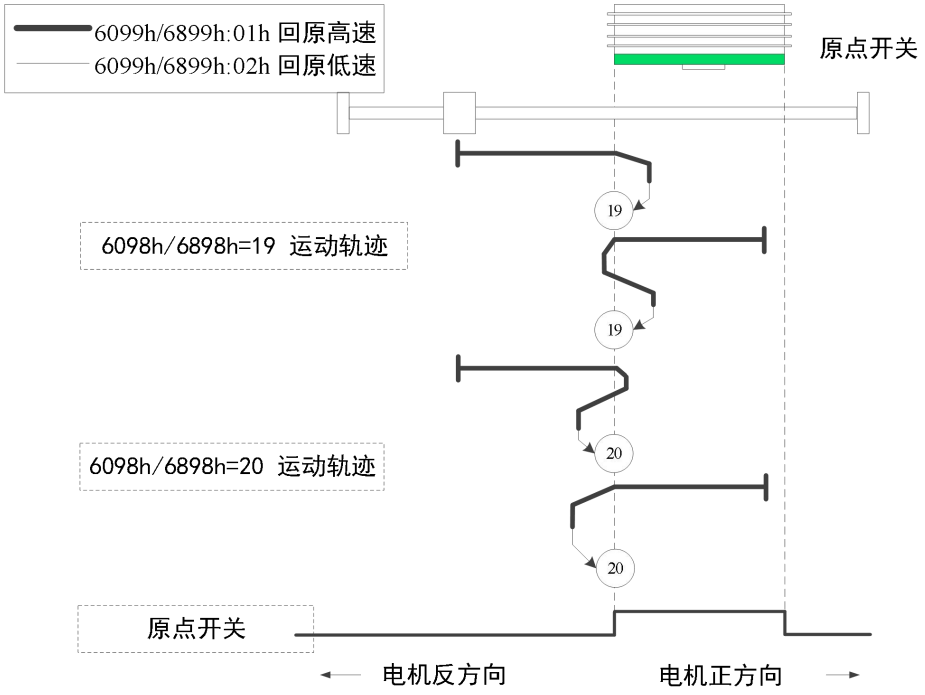
此方式类似于回原方式 3，4。

不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是原点开关变化的位置。（请参照下图）

HOME 未分配时，Homing error = 1。

机械原点：原点开关

减速点：原点开关



使用原点开关信号回原

6098h/6898h=19 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关信号下降沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，再次换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

6098h/6898h=20 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，再次换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升

沿后停机。

10.5.3.11方式 21、22（6098h/6898h=21、6098h/6898h=22）：

此方式类似于回原方式 5，6。

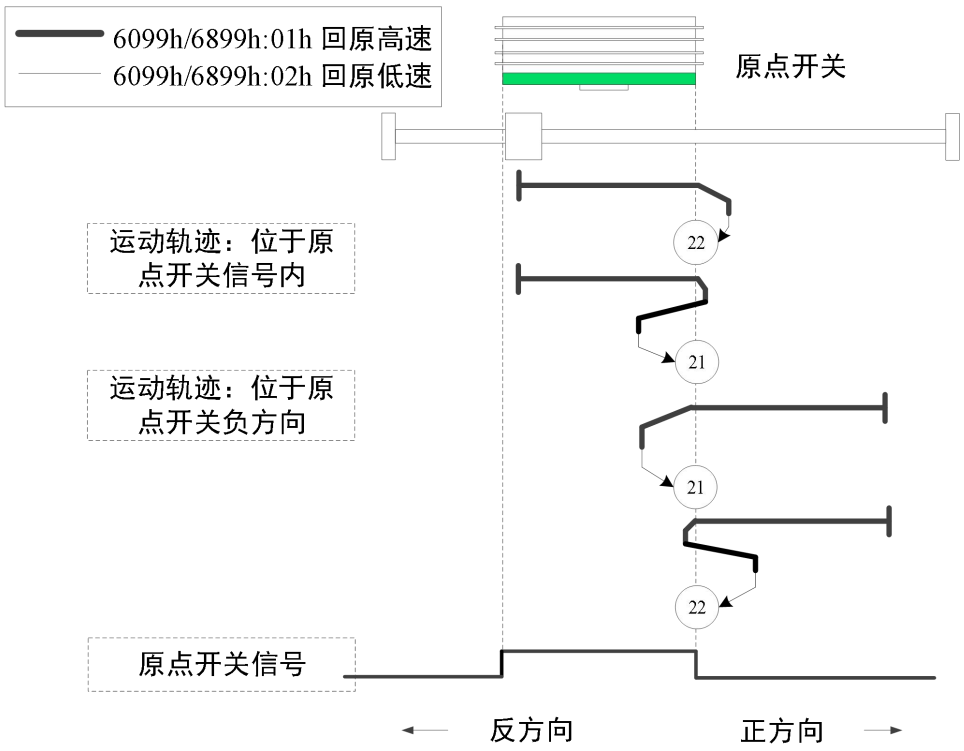
不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是原点开关变化的位置。

（请参照下图）

原点信号未分配时，Homing error = 1。

机械原点：原点开关

减速点：原点开关



使用原点开关信号回原

6098h/6099h=21 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，再次反向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

6098h/6099h=22 动作说明：

① 原点开关处于无效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原

点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，再次换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，减速，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

10.5.3.12方式 23~26（6098h/6099h=23，24，25，26）：

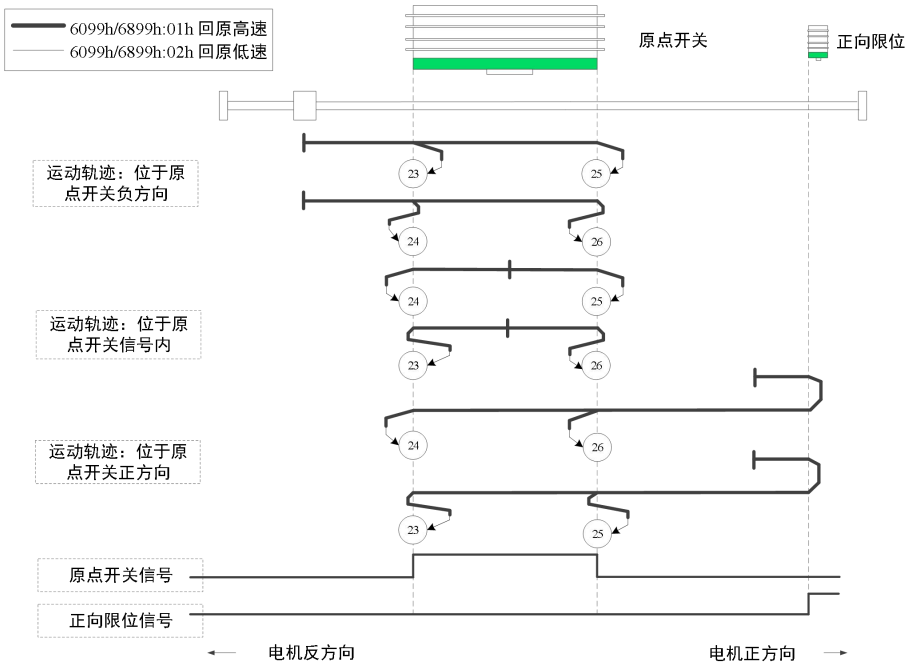
此方式类似于回原方式 7，8，9，10。

不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是原点开关变化的位置。（请参照下图）

原点信号、正向限位信号未分配时，Homing error = 1。

机械原点：原点开关

减速点：原点开关



使用原点开关信号、正向限位信号回原

6098h/6898h=23 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，

换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

6098h/6898h=24 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

6098h/6898h=25 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

6098h/6898h=26 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到正向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

10.5.3.13方式 27~30（6098h/6898h=27，28，29，30）：

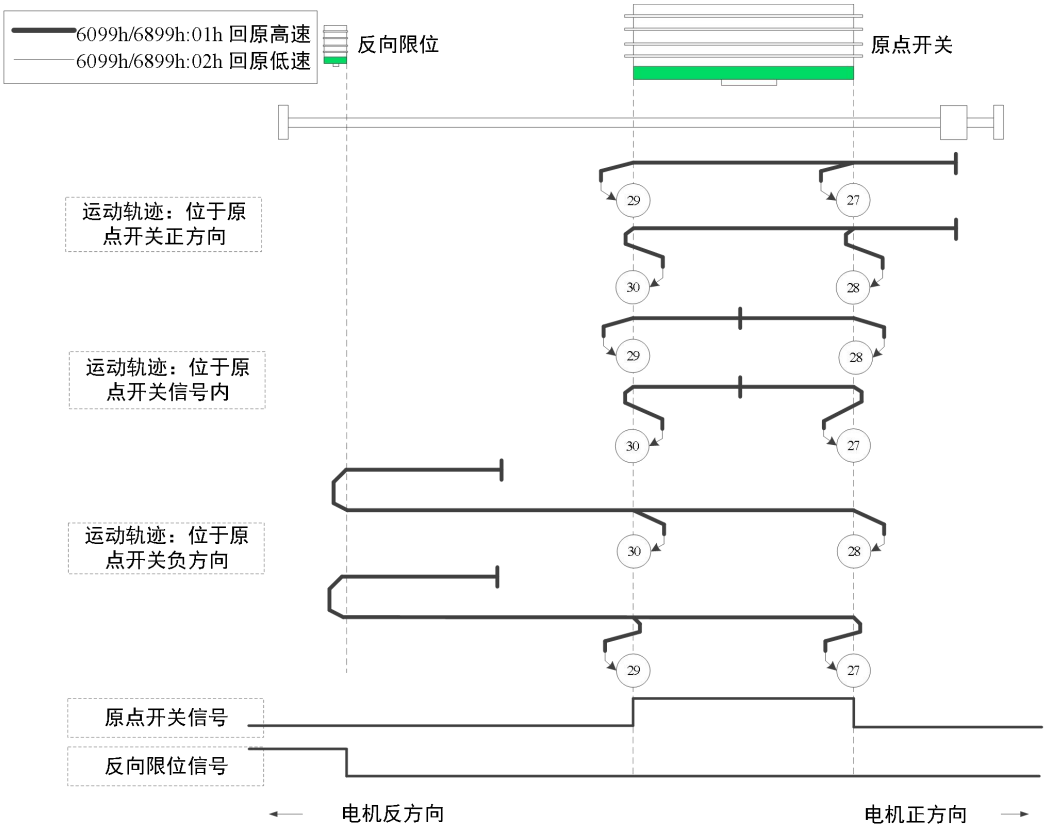
此方式类似于回原方式 11，12，13，14。

不同的是，原点检出位置不是电机 Z 相信号，而是原点开关变化的位置。（请参照下图）

原点开关、负限位未分配时，Homing error = 1。

机械原点：原点开关

减速点：原点开关



使用原点开关信号、反向限位信号回原

6098h/6898h=27 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

6098h/6898h=28 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始正向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

6098h/6898h=29 动作说明：

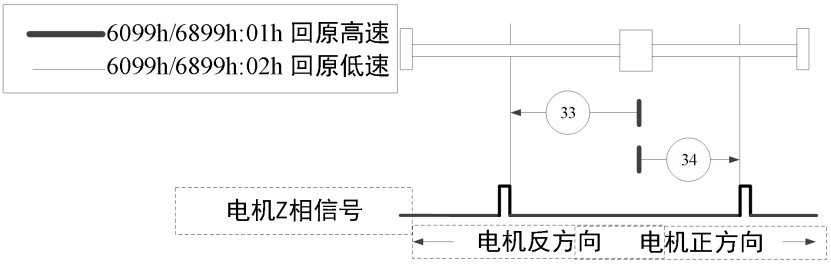
① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，换向，寻找原点开关下降沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到原点开关上升沿后停机。

6098h/6898h=30 动作说明：

① 位于原点开关负方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到反向限位后，自动换向高速运行，遇到原点开关上升沿后，减速，换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。
② 原点开关处于有效状态：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关下降沿后，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。
③ 位于原点开关正方向：开始回原时，以高速（6099h/6899h:01h）开始反向回零，遇到原点开关上升沿后，继续向前，直至遇到原点开关下降沿，换向，寻找原点开关上升沿，减速，再次换向，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到原点开关下降沿后停机。

10.5.3.14方式 33、34（6098h/6898h=33、34）：

使用方法 33 或 34，回原点方向分别为负值或正值。原始位置位于选定方向的附近的 Z 相处。
机械原点：电机 Z 相信号
减速点：无



原点在 Z 相信号上

6098h/6898h=33 动作说明：

开始回原时，以 6099h/6899h:02h 的回原速度反向运行，遇到第一个电机 Z 相信号停机。

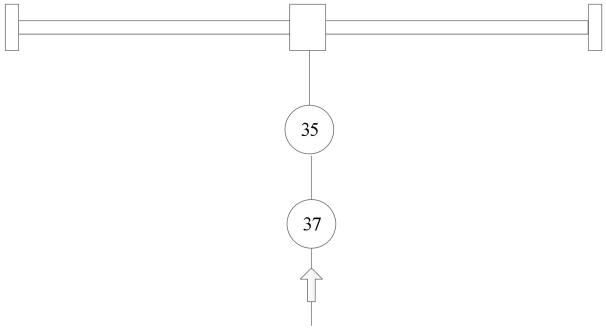
6098h/6898h=34 动作说明：

开始回原时，以 6099h/6899h:02h 的回原速度正向运行，遇到第一个电机 Z 相信号停机。

10.5.3.15方式 35、37（6098h/6898h=35）（6098h/6898h=37）：

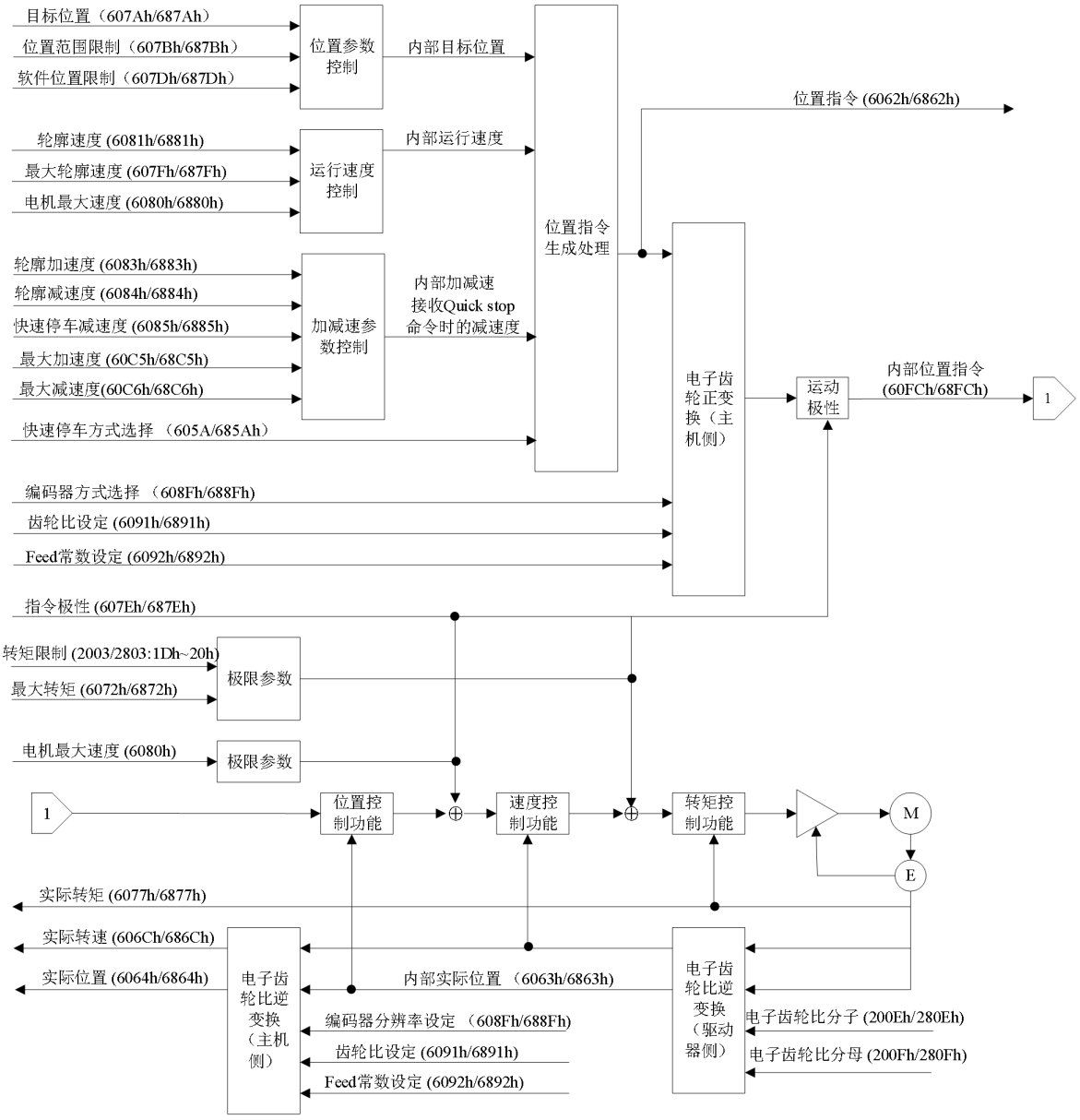
模式 35，37 的模式下，触发原点回零动作后，当前位置即为原点。

机械原点：触发位置



10.6 PP 模式

PP（Profile 位置控制模式），是指定目标位置、目标速度、加减速度等，在伺服驱动器内部生成位置指令后动作的位置控制模式。此控制模式请在通信周期 500μs 以上使用。



10.6.1 相关参数

1）pp 控制模式关联对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
607Ah	687Ah	00h	目标位置	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Dh	687Dh	-	软件绝对位置限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Dh/687Dh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置限位	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Fh	687Fh	00h	最大轮廓速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6081h	6881h	00h	轮廓运行速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6083h	6883h	00h	轮廓加速度	指令单位/s^2	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6084h	6884h	00h	轮廓减速度	指令单位/s^2	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B1h	68B1h	00h	速度偏移	指令单位/s	-2147483648 ~2147483647	I32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
60C5h	68C5h	00h	最大加速度	指令单位/s^2	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60C6h	68C6h	00h	最大减速度	指令单位/s^2	0~4294967295	U32	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
607Dh	687Dh	-	软件位置限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Dh/687Dh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh/688Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 6091h/6891h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示 6092h/6892h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h）< pp 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h
/6840h</td><td rowspan="2">00h</td><td>控制字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td>om</td><td>h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th colspan="3">5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="4">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>abs/rel</td><td colspan="2">Change set immediately</td><td>New set-point</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） fr = fault reset 故障复位
oms = operation mode specific eo = enable operation 启用操作
特定操作模式 qs = quick stop 快速停止
h = halt 停止 ev = enable voltage 使能电压
so = switch on 打开</td></tr>
</table>

◆**bit6-4（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
4	new set-point	0 -> 1	定位动作的启动，设定值更新用触发。 获取新的位置决定任务（607Ah/687Ah（Target position 目标位置）、6081h/6881h（Profile velocity）等）。
5	change set immediately	0	完成目前正在运行的定位动作。即在运动的过程中，如果改变目标位置 607A/687A，加速度 6083h/6883h，减速度 6084/6884h，然后发送控制指令不会按照新的运动参数运行，需要执行完上一次的运动后，再发新的指令才能执行新的运动。
		1	中断现在的定位动作，立刻开始下移定位动作。即在运动的过程中，改变目标位置 607A/687Ah，加速度 6083h/6883h，减速度 6084h/6884h，然后发送控制指令，例如更改控制字 0x6F（111）→0x7F（127）（相对模式）或 0x2F（47）→0x3F（63）（绝对模式）后，会立刻按照新的运动参数运行。
6	绝对/相对	0	607Ah/687Ah（目标位置）作为绝对位置处理。
		1	607Ah/687Ah（目标位置）作为相对位置处理。

- 电机动作中请不要变更加减速度（*）。
  如果变更加减速度，电机停止后请变更 bit4（new set-point）从 0->1。
  6083h/6883h（Profile acceleration 轮廓加速度）
  6084h/6884h（Profile deceleration 轮廓减速度）
  60C5h/68C5h（Max acceleration 最大加速度）
  60C6h/68C6h（Max deceleration 最大减速度）
- 以下的状态下如果执行 set-point（bit4（new set-point）由 0 变更为 1），请注意其定位任务被撤销。
  --6081h/6881h（Profile 速度）= 0 下的设定要点。
- 出现根据 halt=1 检出减速中驱动禁止的情况，全部的定位任务作废。
- 起动 pp 动作，到起动下一次的 pp 动作（new set-point 由 0 变为 1）请保持 2ms 以上的时间。

2）pp 控制模式关联对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	控制字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO

- **其他也存在位置控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6062h	6862h	00h	位置指令	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
6065h	6865h	00h	位置偏差过大阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6066h	6866h	00h	错误超时	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
6067h	6867h	00h	位置到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6068h	6868h	00h	位置到达窗口时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	Mn·m	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
60F4h	68F4h	00h	位置偏差	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FAh	68FAh	00h	内部指令速度（位置环输出）	指令单位/s	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO
60FCh	68FCh	00h	内部位置指令	pulse	-2147483648	I32	ro	TxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
					~2147483647			

◆ **其他也存在动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h）< pp 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1/2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h/6841h</td><td rowspan="2">00h</td><td>状态字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示伺服驱动器的状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>Following Error</td><td>set- point acknowledge</td><td>Target Reached</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>Qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific（控制模式依存 bit） qs = quick stop
ve = voltage enabled
ila = internal limit active f = fault
oe = operation enabled</td></tr>
</table>

		rm = remote so = switched on rtso = ready to switch on

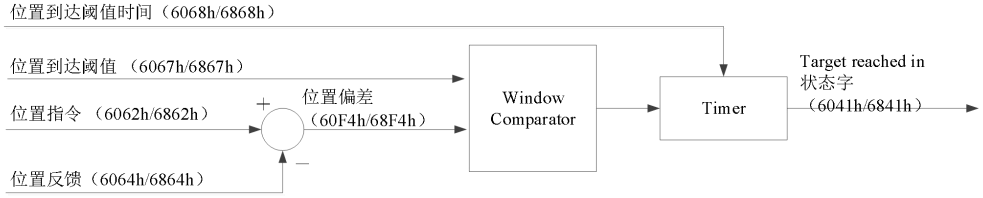
◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
10	target reached	0	halt=0（通常时）：定位未完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴减速中
		1	halt=0（通常时）：定位完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴停止（轴速度为 0）
12	set-point acknowledge	0	new-setpoint 为 0，并且，执行完当前的目标位置的动作下（执行中）缓冲区是空的状态
		1	新的定位任务用数据放入缓冲区，缓冲区不是空的状态
13	following error	0	60F4h/68F4h（Following error actual value）（= 6062h/6862h（Position demand value 位置指令）– 6064h/6864h（Position actual value 位置反馈））的值，未超过 6065h/6865h（Following error window）的设定范围，或者，60F4h/68F4h 的值超过 6065h/6865h 的设定值，不经过 6066h/6866h 设定的时间
		1	60F4h/68F4h（Following error actual value）的值，超过 6065h/6865h（Following error window）的设定范围的状态，6066h/6866h（Following error time out）设定的时间以上，继续

◆ **bit10：target reached（Position reached）**

伺服使能开启状态（操作有效状态），并且 set-points 全部给出完成指令生成的状态下，6062h/6862h（位置要求值）和 6064h/6864h（位置反馈）的差是在 6067h/6867h（位置到达阈值）设定完的范围内，如果经过在 6068h/6868h（位置到达时间窗口）设定完的时间，6041h/6841（状态字）的 bit10（达到目标）变为 1。

Bit	名称	值	定义
10	Target reached	0	halt=0（通常时）：定位未完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴减速中
		1	halt=0（通常时）：定位完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴停止（轴速度为 0）



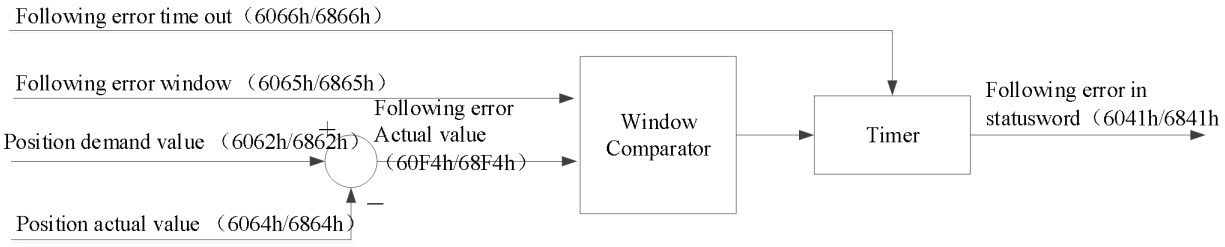
位置到达示意图

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6067h	6867h	00h	位置到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP
			6062h/6862h（位置指令）和 6064h/6864h（位置反馈）的差是在本参数设定值内，如果经过 6068h/6868h（位置到达时间窗口）设定的时间，设定 6041h/6841h（状态字）的 bit10（达到目标）为 1 的阈值。 如果差是此参数设定以外的值，6041h/6841h 的 bit10 为 0。						
6068h	6868h	00h	位置到达时间窗口	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PP
			6062h/6862h（位置指令）和 6064h/6864h（位置反馈）的差是在 6067h/6867h（位置到达阈值）设定的范围内的状态下，设定到 6041h/6841h（状态字）的 bit10（达到目标）为 1 的时间。						

◆ **bit13：跟随错误**

60F4h/68F4h（位置偏差）的值，超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围的状态，如果继续 6066h/6866h（错误超时）设定的时间，6041h/6841h（状态字）的 bit13 变为 1。

Bit	名称	值	定义
13	following error 跟随错误	0	60F4h/68F4h（位置偏差） （= 6062h/6862h（位置指令）–6064h/6864h（位置反馈））的值，未超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围，或者，60F4h/68F4h 的值超过 6065h/6865h 的设定值，不经过 6066h/6866h 设定的时间
		1	60F4h/68F4h（位置偏差） 的值，超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围的状态，6066h/6866h（错误超时）设定的时间以上，继续



跟随误差功能示意图

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6065h	6865h	00h	位置偏差过大阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP CSP
			60F4h/68F4h（Following error actual value）的值是本参数的设定值以外的情况下，设定 6041h/6841h（状态字）的 bit13（following error）为 1 的阈值。						
6066h	6866h	00h	错误超时	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PP CSP
			60F4h/68F4h（位置偏差）的值超过 6065h/6865h（位置偏差过大阈值）的设定范围的状态是本参数的设定值以上如果继续的话，设定 6041h/6841h（状态字）的 bit13 为 1 的阈值。						

3）pp 控制模式的动作

◆ **动作例 1：（基本的 set-point）**

（1）主站，设定 607Ah/687Ah（目标位置）的值后，将 6040h/6840h（控制字）的 bit4（new set-point）由 0 变更为 1。此时，也请设定 6081h/6481h（轮廓速度）。

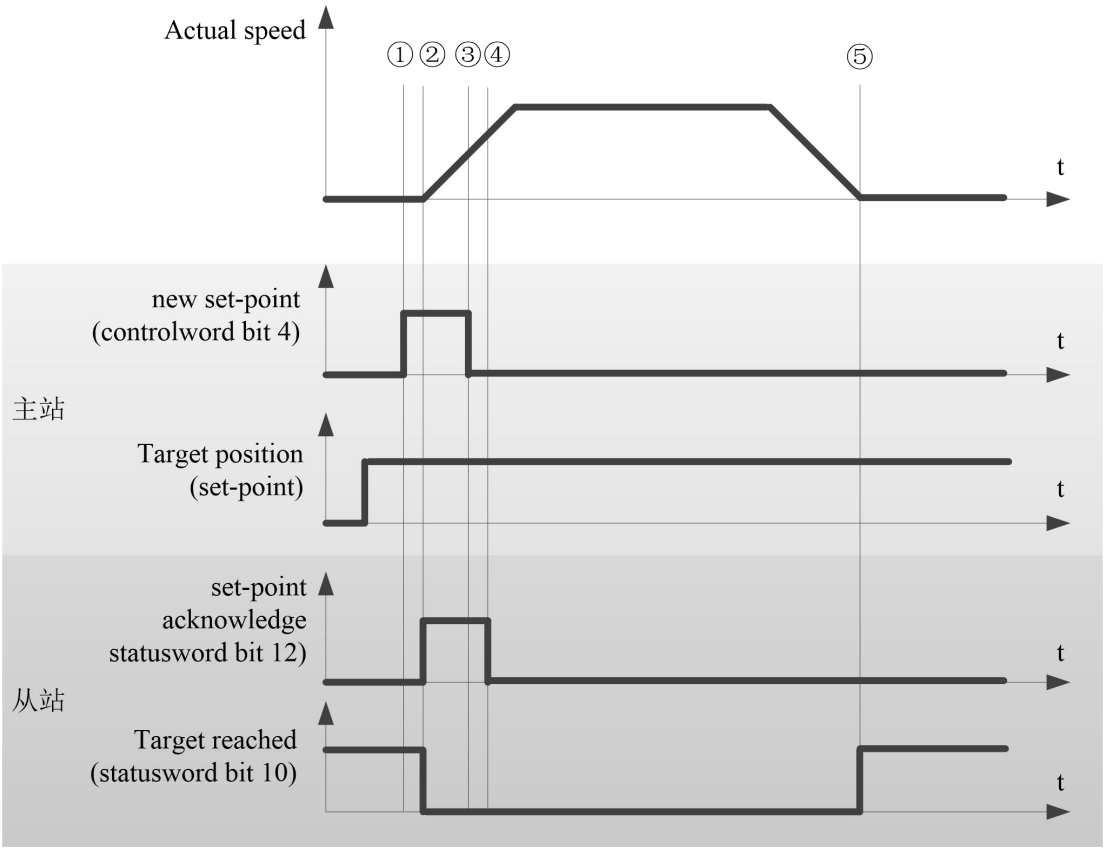
6081h/6481h（轮廓速度）为 0 时，电机不动作。

（2）从站，确认 6040h/6840h 的 bit4（new set-point）的上升沿（0→1），607Ah/687Ah（目标位置）作为目标位置开始定位动作。此时，变更 6041h/6841h（状态字）的 bit12（set-point acknowledge）由 0 到 1。

（3）主站，确认 6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）已经由 0 变为 1，6040h/6840h 的 bit4（new set-point）返回 0。

（4）从站，确认 6040h/6840h 的 bit4（new set-point）已经为 0，6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）变为 0。

（5）到达目标位置时，6041h/6841h 的 bit10（target reached）由 0 变更为 1。



< Set-point example >

- 6081h/6881h（轮廓速度）被 607Fh/687Fh（最大轮廓速度）和 6080h/6880h（最大电机速度）中较小的一方限制。
- 动作中变更 607Fh/687Fh 或者 6080h/6880h 的设定值，不反映到动作中。

◆ **动作例 2：（无缓冲时的动作数据变更：single set-point）**

6040h/6840h 的 bit5（change set immediately）是 1 时，如果已将动作中定位动作用数据的变更，中断现在的定位动作，立即开始下一定位动作。

（1）主站，确认 6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）是 0，变更 607Ah/687Ah（目标位置）的值后，将 6040h/6840h 的 bit4（new set-point）由 0 变更为 1。

此时，请不要变更加减速度。

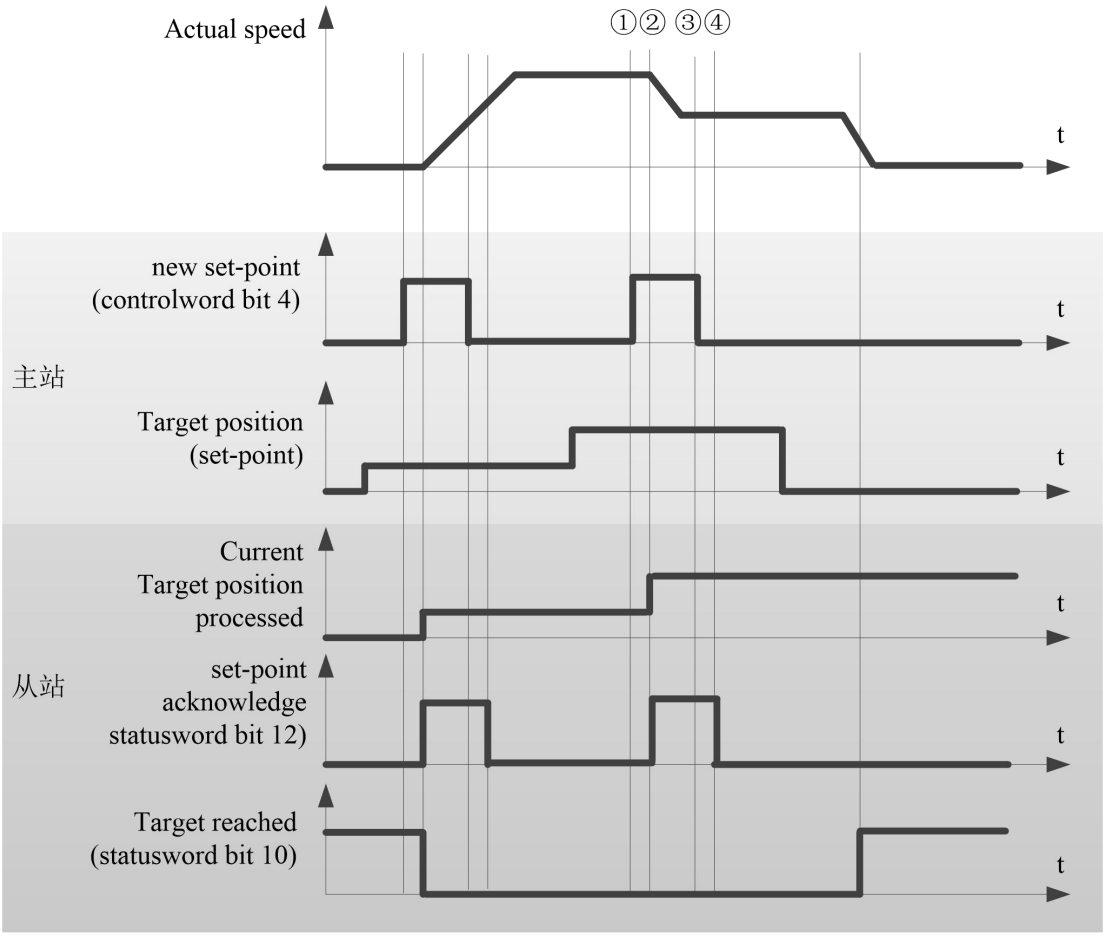
（2）从站，确认 6040h/6840h 的 bit4（new set-point）的上升沿（0→1），607Ah/687Ah 作为新的目标位置立即更新。此时，6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）由 0 变更为 1。

（3）主站，确认 6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）已经由 0 变为 1，6040h/6840h 的 bit4（new set-point）返回 0。

（4）从站，确认 6040h/6840h 的 bit4（new set-point）已经为 0，6041h/6841h 的 bit12（set-point acknowledge）为 0。

同样的步骤（（1）～（4））可以变更 6081h/6881h（轮廓速度）。

变更 607Ah/687Ah（目标位置）和 6081h/6881h（轮廓速度）后，根据上述（1）～（4）的步骤，同时更新 607Ah/687Ah 和 6081h/6881h。



< handshaking procedure for the single set-point method >

10.6.2 常用参数

◆ **PP 控制模式关联对象（指令・设定类）**

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 PP（Profile 位置控制模式），将其值设置为 1	-
RXPDO[0x607A]	RXPDO[0x687A]	位置给定	指令单位
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	RXPDO[0x687F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6081]	RXPDO[0x6881]	内部速度给定	指令单位

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
			/s
RXPDO[0x6083]	RXPDO[0x6883]	内部加速度	指令单位 /s²
RXPDO[0x6084]	RXPDO[0x6884]	内部减速度	指令单位 /s²
RXPDO[0x60C5]	RXPDO[0x68C5]	最大加速度	指令单位 /s²
RXPDO[0x60C6]	RXPDO[0x68C6]	最大减速度	指令单位 /s²
RXPDO[0x6065]	RXPDO[0x6865]	设定跟随误差脉冲数	指令单位
RXPDO[0x6066]	RXPDO[0x6866]	跟随误差超时时间	ms
RXPDO[0x6067]	RXPDO[0x6867]	位置到达阈值	指令单位
RXPDO[0x6068]	RXPDO[0x6868]	位置到达窗口时间	ms



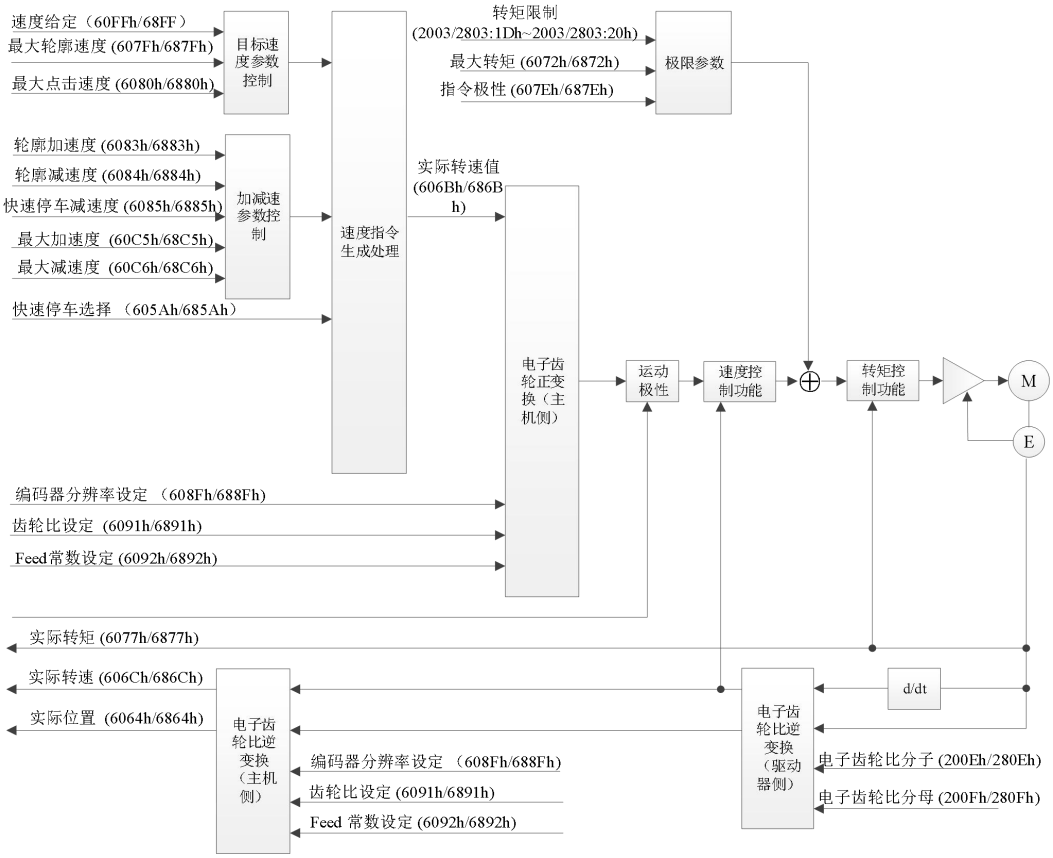
- 6081h/6881h（轮廓速度）被 607Fh/687Fh（最大内部速度）和 6080h/6880h（最大电机速度）中较小的一方限制。
- 动作中变更 607Fh/687Fh（最大内部速度）或者 6080h/6880h（最大电机速度）的设定值，不反映到动作中，不生效。

- **pp 控制模式关联对象（指令・监测类）**

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6063]	TXPDO[0x6863]	内部实际位置	指令单位
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位 /s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%
TXPDO[0x60F4]	TXPDO[0x68F4]	实际跟随误差值	指令单位

10.7 PV 模式

PV（Profile 速度控制模式），是指定目标速度、加减速等，在伺服驱动器内部生成位置指令动作的速度控制模式。此控制模式请在通信周期 500 μs 以上使用。



10.7.1 相关参数

1）pv 控制模式关联对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO
607Fh	687Fh	00h	最大轮廓速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6083h	6883h	00h	轮廓加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6084h	6884h	00h	轮廓减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60C5h	68C5h	00h	最大加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60C6h	68C6h	00h	最大减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO

◆ **其他还有速度控制共通关联的对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
6080h	6880h	00h	最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B1h	68B1h	00h	速度偏移	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
60FFh	68FFh	00h	目标速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Bh	687Bh	-	位置范围限制	-	-	-	-	-

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
		00h	表示 607Bh/687Bh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	最小位置范围限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置范围限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh/688Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	电机旋转数	-	-	-	-	-
		00h	齿轮比设定	-	2	U8	ro	NO
		01h	表示 6091h/688Fh 子索引数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	电机旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	轴旋转数	-	-	-	-	-
		00h	Feed 常数设置	-	2	U8	ro	NO
		01h	表示 6092h/6892h 子索引数	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	设定 Feed 值	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	轴旋转数	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h）< pv 控制模式下的功能 >**

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6040h/6840h	00h	控制字	0~65535	U16	rw	RxPDO	All
		设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。 bit 信息					

15	14	13	12	11	10		9	8
r							om	h
7	6	5		4	3	2	1	0
fr	oms				eo	qs	ev	so
	r	r		r				

r = reserved（未对应）
oms = operation mode specific（控制模式依存 bit）
h = halt
so = switch on
fr = fault reset
eo = enable operation
qs = quick stop
ev = enable voltage

pv 模式，不使用 oms bit。

◆ **速度类**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
607Fh/687Fh	00h	Max profile velocity 最大轮廓速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM
		限制在 Profile 位置模式（pp）、原点复位位置模式（hm）、Profile 速度模式（pv）下的速度限制值。 最大值是通过内部处理用 6080h/6880h（最大电机速度）限制。						
6080h/6880h	00h	Max motor speed 最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV TQ CSV CST
		设定电机最大速度。 控制电源投入时，从电机读出的最大速度被设定。 最大值根据内部处理受到从电机读取的最大速度限制。 tq、cst 时，通过此对象的设定值限制速度。						

◆ **加减速类**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6083h/6883h	00h	Profile acceleration 轮廓加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV
		设定 Profile 加速度。 设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。						
6084h/6884h	00h	Profile deceleration 轮廓减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV
		设定 Profile 减速度。 设定为 0 时，内部处理按默认值处理。						
60C5h/68C5h	00h	Max acceleration	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
		最大加加速度						HM
		设定最大加速度。 设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。						
60C6h/68C6h	00h	Min deceleration 最大减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM
		设定最大减速度。 设定为 0 时，内部处理按默认值处理。						

2）pv 控制模式关联对象（监测类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	状态字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
6065h	6865h	00h	位置偏差过大阈值	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6066h	6866h	00h	错误超时	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO
6067h	6867h	00h	速度阈值	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6068h	6868h	00h	速度到达阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **其他还有速度控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Bh	686Bh	00h	速度指令	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	Mn·m	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO

◆ **其他还有模式共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe	-	0~65535	U16	ro	TxPDO

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
			功能的状态					
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h） < pv 控制模式的功能 >**

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6041h/6841h	00h	状态字	0~65535	U16	ro	TxPDO	All

表示伺服驱动器的状态。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms		ila	oms	rm	r
		r	speed		Target reached		
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = reserved（未对应） w = warning

sod = switch on disabled

oms = operation mode specific（控制模式依存 bit） qs = quick stop

ve = voltage enabled

ila = internal limit active f = fault

oe = operation enabled

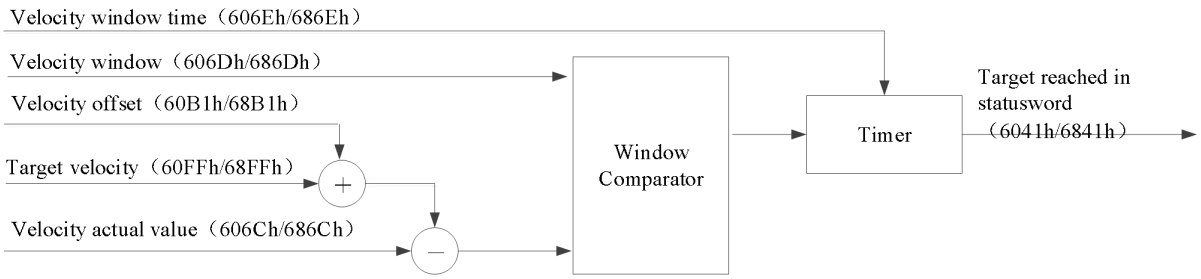
rm = remote so = switched on

rtso = ready to switch on

（1）bit10（target reached（Velocity reached））：

60FFh/68FFh（速度给定）和 60B1h/68B1h（速度偏移）的合计值与 606Ch/686Ch（速度反馈）的差是在 606Dh/686Dh（速度到达阈值）设定的范围内，如果经过 606Eh/686Eh（速度到达阈值时间）设定的时间，6041h/6841h（状态字）的 bit10 变为 1。

Bit	名称	Value	Definition
10	Target reached	0	halt=0（通常时）：速度控制未完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴减速中
		1	halt=0（通常时）：速度控制完成 halt=1（根据 halt 停止时）：轴停止（轴速度为 0）



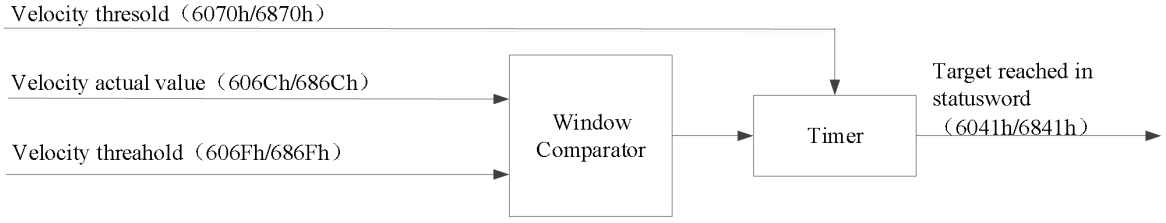
轴1/2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
606Dh/ 686Dh	00h	速度到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV
		60FFh/68FFh（速度给定）和 60B1h/68B1h（速度偏移）的合计值与 606Ch/686Ch（速度反馈）的差值在此参数的设定值内，如果经过 606Eh/686Eh（速度到达阈值时间）设定的时间，设定 6041h/6841h 的 bit10（target reached）为 1 作为阈值。 如果速度偏差是此参数的设定值以外的值，则 6041h/6841h 的 bit10 变为 0。						
606Eh/ 686Eh	00h	速度到达阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PV
		60FFh/68FFh（速度给定）和 60B1h/68B1h（速度偏移）的合计值与 606Ch/686Ch（速度反馈）的差到达 606Dh/686Dh（速度到达阈值）的设定值内后，设定 6041h/6841h 的 bit10（target reached）变为 1 的时间。						

（2）bit12（speed）：

606Ch/686Ch（速度反馈）经过 606Fh/686Fh（速度阈值）设定的值，并且如果高于 6070h/6870h（速度阈值时间）设定的时间，6041h/6841h 的 bit12 变为 0。

606Ch/686Ch（速度反馈）如果低于 606Fh/686Fh（速度阈值）设定的值，6041h/6841h 的 bit12 变为 1，表示电机停止。

Bit	名称	值	定义
10	speed	0	电机动作中
		1	电机停止中

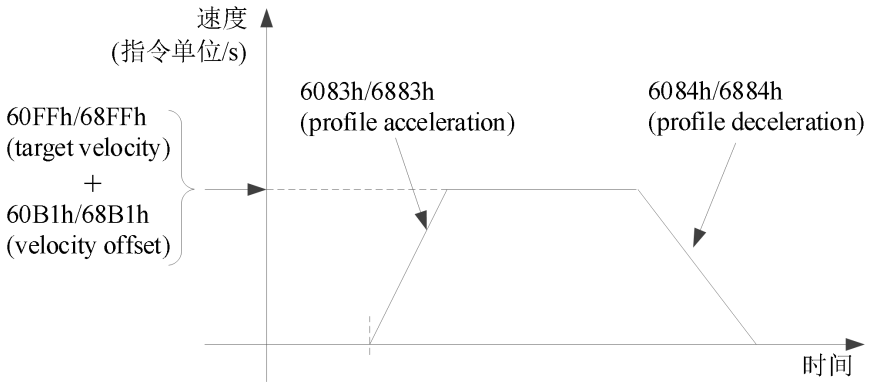


< Speed（functional overview）>

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
606Fh /686Fh	00h	速度阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV
		606Ch/686Ch（速度反馈）超过此参数的设定值，如果经过 6070h/6870h（Velocity thresold time）设定的时间，设定 6041h/6841h（状态字）的 bit12（speed）为 0 的阈值。 如果速度是此参数的设定值以下，6041h/6841h 的 bit12 变为 1。						
6070h /6870h	00h	速度阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PV
		606Ch/686Ch（速度反馈）超过 606Fh/686Fh（速度给定）设定值的状态下，设定 6041h/6841h 的 bit12 变为 0 的时间。						

3）pv 控制模式的动作

- Profile 速度控制模式是基于以下的参数，生成速度指令值。
- 速度给定（60FFh/68FFh）
- 速度偏移（60B1h/68B1h）
- 轮廓加速度（6083h/6883h）
- 轮廓减速度（6084h/6884h）
- 目标速度是 60FFh/68FFh（Target velocity）。
- 速度前馈是 60B1h/68B1h（Velocity offset）暂不支持。
- 动作指令的更新（送信）是，伺服使能开启后，请经过约 100ms 后再输入。
- 作为检测信息，提供 606Ch/686Ch（Velocity actual value 速度反馈速度反馈）等。



60FFh/68FFh（速度给定）是通过 607Fh/687Fh（最大内部速度）以及 6080h/6880h（最大电机速度）进行限制。

10.7.2 常用参数

◆ **pv 控制模式关联对象（指令・设定类）**

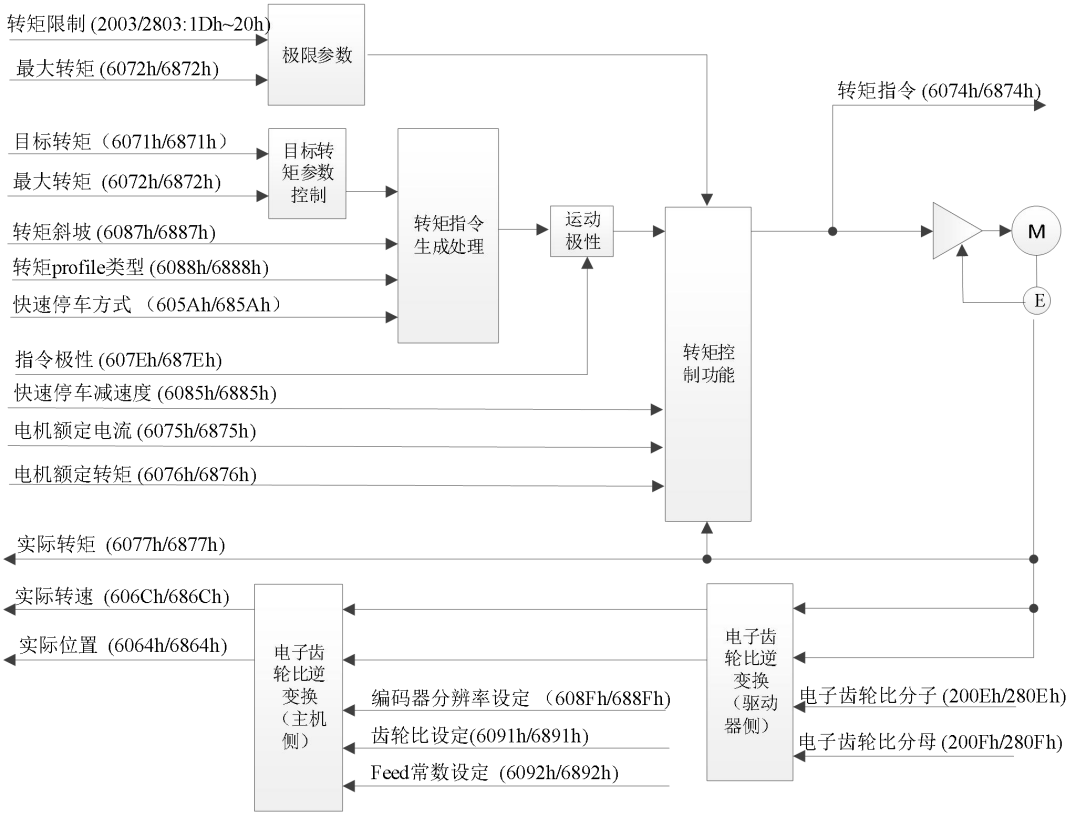
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 PV（Profile 速度控制模式），将其值设置为 3	-
RXPDO[0x60FF]	RXPDO[0x68FF]	速度给定	指令单位/s
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	RXPDO[0x687F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6083]	RXPDO[0x6883]	内部加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x6084]	RXPDO[0x6884]	内部减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C5]	RXPDO[0x68C5]	最大加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C6]	RXPDO[0x68C6]	最大减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x606D]	RXPDO[0x686D]	速度到达阈值	指令单位/s
RXPDO[0x606E]	RXPDO[0x686E]	速度超时	ms
RXPDO[0x606F]	RXPDO[0x686F]	速度阈值	指令单位/s
RXPDO[0x6070]	RXPDO[0x6870]	速度阈值时间	ms

◆ **pv 控制模式关联对象（指令・监测类）**

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%

10.8 TQ 模式

tq（Profile 转矩控制模式），是指定目标转矩、加减速等，在伺服驱动器内部生成位置指令后动作的转矩控制模式。此控制模式请在通信周期 500 μs 以上使用。



10.8.1 相关参数

1）TQ 控制模式关联对象（指令・设定类）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6040h	6840h	00h	控制字	-	0~65535	U16	rw	RxPDO
6088h	6888h	00h	转矩规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO

◆ **其他也有转矩控制共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6071h	6871h	00h	转矩给定	0.1%	-3276~32767	I16	rw	RxPDO
6072h	6872h	00h	最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO
6080h	6880h	00h	最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6087h	6887h	00h	转矩斜坡	0.1%/S	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
60B2h	68B2h	00h	转矩偏移	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO

◆ **其他也有动作共通的关联对象**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO
607Bh	687Bh	-	位置范围限制	-	-	-	-	-
		00h	表示 607Bh/687Bh 子索引数	-	2	U8	ro	No
		01h	最小位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
		02h	最大位置范围限制	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO
607Ch	687Ch	00h	原点偏移量	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO

轴1 索引	轴2 索引	子 索引	名称	单位	范围	数据 类型	可访 问性	PDO
607Eh	687Eh	00h	指令极性	-	0~255	U8	rw	NO
6085h	6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO
6086h	6886h	00h	位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO
608Fh	688Fh	-	位置编码器分辨率设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 608Fh/688Fh 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	编码器移动量	pulse	1~4294967295	U32	ro	NO
		02h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	ro	NO
6091h	6891h	-	齿轮比设定	-	-	-	-	-
		00h	表示 6091h/6891h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	电机旋转数	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
6092h	6892h	-	Feed 常数设置	-	-	-	-	-
		00h	表示 6092h/6892h 子索引数	-	2	U8	ro	NO
		01h	设定 Feed 值	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO
		02h	轴旋转数	r（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO
60B8h	68B8h	00h	探针模式	-	0~65535	U16	rw	RxPDO

◆ **控制字（6040h/6840h）< TQ 控制模式下的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h
/6840h</td><td rowspan="2">00h</td><td>控制字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="7">R</td><td>om
h</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="3">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>r</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） fr = fault reset
oms = operation mode specific eo = enable operation</td></tr>
</table>

		（控制模式依存 bit） qs = quick stop h = halt ev = enable voltage so = switch on

TQ 模式，不使用 oms bit。

◆ **转矩类**

轴1/2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6087h /6887h	00h	Torque slope 转矩斜坡	0.1 %	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	tq cst
		设定为了给予倾向转矩指令的参数值。 Cyclic 同步转矩模式（cst）只在减速停止时有效。 如果设定为 0，内部处理以 1 操作。						
6088h /6888h	00h	Torque profile type 转矩规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	tq
		为了进行转矩变更，设定使用的转矩 Profile 类型。 0：直线坡度 1：Not supported						

2）TQ 控制模式关联对象（监测类）

轴1 索引	轴2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6041h	6841h	00h	状态字	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
6073h	6873h	00h	最大电流	0.1%	0~65535	U16	ro	NO

◆ **其他转矩控制共通关联的对象（监测类）**

轴1 索引	轴2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
6063h	6863h	00h	实际内部位置反馈	pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6064h	6864h	00h	位置反馈	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
606Ch	686Ch	00h	速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
6074h	6874h	00h	转矩指令	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6075h	6875h	00h	电机额定电流	1mA	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6076h	6876h	00h	电机额定转矩	mNm	0~4294967295	U32	ro	TxPDO
6077h	6877h	00h	转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO
6078h	6878h	00h	当前实际值	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO

◆ **其他也有模式共通的关联对象。**

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
603Fh	683Fh	00h	错误码	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

◆ **状态字（6041h/6841h）< tq 控制模式的功能 >**

<table>
<tr><th>轴1/2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h
/6841h</td><td rowspan="2">00h</td><td>状态字</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示伺服驱动器的状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>target reached</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rsto</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应）
w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific（控制模式依存 bit）
qs = quick stop
ve = voltage enabled
ila = internal limit active
f = fault
oe = operation enabled
rm = remote
so = switched on
rtso = ready to switch on</td></tr>
</table>

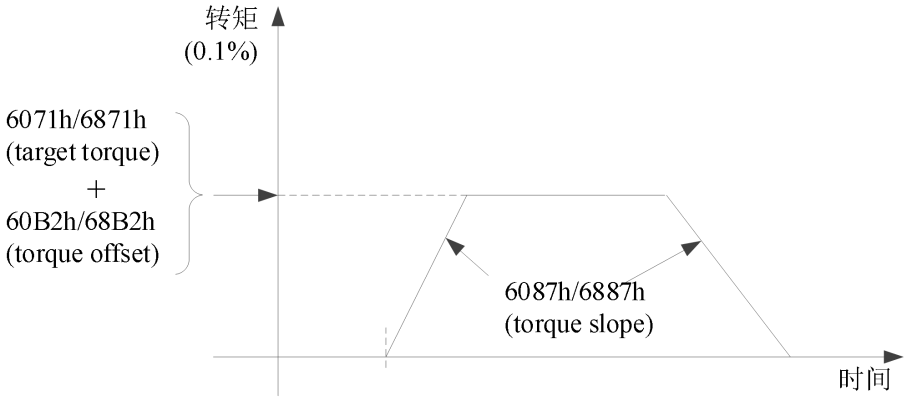
◆ **bit13,12,10（operation mode specific）：**

Bit	名称	值	定义
10	target reached	0	halt=0（通常时）：6074h/6874h（Torque demand）未达到目标转矩 halt=1（根据 halt 停止时）：轴减速中
		1	halt=0（通常时）：6074h/6874h（Torque

Bit	名称	值	定义
			demand）达到目标转矩 halt=1（根据 halt 停止时）：轴停止（轴速度为 0）
12	reserved	-	未使用
13	reserved	-	未使用

3）tq 控制模式的动作

- Profile 转矩控制模式基于以下的参数，生成转矩指令值。
- Target torque 转矩给定（6071h/6871h）
- Torque offset 转矩偏移（60B2h/68B2h）（暂不支持）
- Torque slope 转矩斜坡（6087h/6887h）
- 动作指令的更新（送信），在伺服使能开启后，请经过约 100ms 后输入。
- 作为监测信息，提供 6077h/6877h（Torque actual value 转矩反馈）等。



- 6071h/6871h（Target torque 转矩给定）值是 6072h/6872h（Max torque 最大转矩）、231Ch（P3-28）、231Dh（P3-29），通过最小值限制。
- 速度通过 6080h/6880h（Max motor speed 最大电机速度）限制。

10.8.2 常用参数

- **tq 控制模式关联对象（指令・设定类）**

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 tq（Profile 转矩控制模式），将其值设置为 4	-
RXPDO[0x6071]	RXPDO[0x6871]	目标转矩给定	0.1%
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6087]	RXPDO[0x6887]	设定转矩斜率	0.1%/S

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6088]	RXPDO[0x6888]	设定使用的转矩 Profile 类型	-

◆ **tq 控制模式关联对象（指令・监测类）**

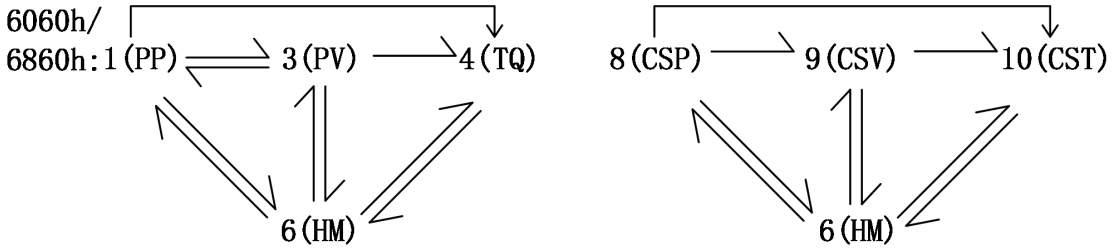
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%

tq 模式，不使用 oms bit。

10.9 模式共通功能

10.9.1 模式互切功能

支持运行中进行模式切换，模式切换时间为 2ms。在伺服使能状态下支持位置模式切速度模式，位置模式切转矩模式，速度模式切转矩模式，方便用户在项目工程中实现多模式切换控制。



10.9.2 停车方式

PDS 是 Operation enabled 状态（伺服使能开启状态）下，设定主电源中断或者警报发生的情况等的电机减速停止方法。

将通过 CoE（CiA402）定义的减速功能（选择代码）和伺服（DS1C）侧的减速功能（自由运转停止、减速停止）组合使用。

◆ **PDS 选择代码一览**

轴1 索引	轴2 索引	子 索引	名称	单位	范围	数据 类型	可访 问性	PDO
605Ah	685Ah	00h	快速停车方式选择	-	0~7	I16	rw	NO
605Bh	685Bh	00h	关闭方式选择	-	0~1	I16	rw	NO
605Ch	685Ch	00h	暂停停机方式	-	0~1	I16	rw	NO
605Dh	685Dh	00h	暂停选项代码	-	1~3	I16	rw	NO
605Eh	685Eh	00h	故障反应选项代码	-	0~2	I16	rw	NO

◆ **关联对象一览**

轴1/2 索引	子 索引	名称	单位	范围	数据 类型	可访 问性	PDO	OP- mode
6084h /6884h	00h	Profile deceleration	指令 单位/s²	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM CSP CSV

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
		设定 Profile 减速度。 设定为 0 时，内部处理按默认值处理。						
6085h /6885h	00h	Quick stop deceleration 快速停车减速度	指令单位/s²	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM CSP CSV
		·如果 605Ah（Quick stop option code）是“2”或者“6”，设定 Quick stop 时的电机减速停止使用的减速参数。 ·605Dh（Halt option code）和 605Eh（Fault reaction option code）是“2”时也被使用。						
6087h /6887h	00h	Torque slope 转矩斜坡	0.1%	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	TQ CST
		·设定为了给予倾向转矩指令的参数值。 ·Cyclic 同期转矩模式（cst）下只有减速停止时间时有效。						
609Ah /689Ah	00h	Homing acceleration	指令单位/s²	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	HM
		·设定原点复位位置控制模式（hm）时的加速度以及减速度。 ·原点复位位置控制模式（hm）的减速度兼用于此对象。 ·各回原方式的最终停止时（原点位置检出时）无需使用此对象的设定值，伺服锁定停止。						
60C6h /68C6h	00h	Max deceleration 最大加速度	指令单位/s²	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	PP HM CSP
		·设定最大减速度。 ·如果设定为 0，内部处理按默认值操作。						

1）快速停车方式选择（605Ah/685Ah）

设定 PDS 命令「Quick Stop」接收时的电机减速停止方法。

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
605Ah /685Ah	00h	Quick stop option code	-	0~7	I16	rw	NO	ALL
		pp，csp，csv，pv 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1: 通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Switch						

		on disabled。 3：通过 60C6h/68C6h（Max deceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 5：通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 6：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 7：通过 60C6h/68C6h（Max deceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 hm 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1：通过 609A/689Ahh（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 3：通过 60C6h/68C6h（Max deceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 5：通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 6：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 7：通过 60C6h/68C6h（Max deceleration）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 cst，tq 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1，2：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 3：通过转矩 0 电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 5，6：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Quick stop active。 7：通过转矩 0 电机停止后，迁移到 Quick stop active。

根据 Quick stop 命令减速停止动作的事例：

A：如果 6040h/6840h：bit2（Controlword:quick stop）从 1 变到 0 开始减速停止。

减速中的 PDS 状态变为 Quick stop active。

B：检出实际速度在 10r/min 以下时电机停止。

停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled，或者变为 Quick stop active。

2）关机选项代码（605Bh/685Bh）

设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的电机减速停止方法。

索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
605Bh /685Bh	00h	Shutdown option code	-	0~1	I8	rw	RxPDO	ALL
		设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。 **（1）PDS 命令「Shutdown」接收时** **pp，csp，csv，pv** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 1：通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 hm 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 1：通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 **cst，tq** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 1：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Ready to switch on。 （2）PDS 命令「Disable voltage」接收时 **pp，csp，csv，pv** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1：通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 **hm** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1：通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 **cst，tq** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switch on disabled。 1：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Switch on						

		disabled。

根据 Shutdown 命令减速停止动作的事例：

A：如果接收 PDS 命令「Shutdown」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度在 10r/min 以下时电机停止。

停止后的 PDS 状态为 Ready to switch on。

3）Disable operation option code（605Ch/685Ch）

设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
605Ch /685Ch	00h	Disable operation option code	-	0~1	I8	rw	RxPDO	ALL
		设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的时序。根据控制模式定义有所不同。 **下述值以外设定禁止。** **pp，csp，csv，pv** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switched on。 1：通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Switched on。 **hm** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switched on。 1：通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Switched on。 **cst，tq** 0：通过伺服侧（Sequence at Servo-off）电机停止后，迁移到 Switched on。 1：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Switched on。						

根据 Disable operation 命令减速停止动作的事例。

A：如果接收 PDS 命令「Disable operation」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态位 Switched on。

4）Halt option code（605Dh/685Dh）

6040h/6840h（控制字）的 bit8（Halt）为 1 时设定电机减速停止方法。

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
605Dh /685Dh	00h	Halt option code	-	1~3	I16	rw	NO	ALL
		设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的时序。根据控制模式定义有所不同。						

		下述值以外设定禁止。 ・设定 Halt 动作时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下述值以外设定禁止。 **pp，csp，csv，pv** 1: 通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 3: 通过 6072h/6872h（Max torque）、60C6h/60C6h（Max deceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 **hm** 1: 通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 3: 通过 6072h/6872h（Max torque）、60C6h/68C6h（Max deceleration）电机停止后，保持 Operation enabled。 **cst，tq** 1，2：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，保持 Operation enabled。 3：通过转矩 0 电机停止后，保持 Operation enabled。

根据 Halt 功能减速停止动作的事例

A：如果 6040h/6840h：bit8（Controlword：halt）从 0 变化到 1 开始减速停止。减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。

5）Fault reaction option code（605Eh/685Eh）

设定报警发生时的电机停止方法。

轴1/2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
605Eh /605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0~2	I16	rw	NO	ALL
		・设定报警发生时的时序。根据控制模式定义有所不同。 下数值以外设定禁止。 **（1）Err80.0～80.7、81.0～81.7、85.0～85.7、88.0～88.7 发生时** **pp，csp，csv，pv** 0：通过伺服侧（Sequence at alarm）电机停止后，迁移到 Fault。 1：通过 6084h/6884h（Profile deceleration）电机停止后，迁移到 Fault。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Fault。 **hm**						

		0：通过伺服侧（Sequence at alarm）电机停止后，迁移到 Fault。 1：通过 609Ah/689Ah（Homing acceleration）电机停止后，迁移到 Fault。 2：通过 6085h/6885h（Quick stop deceleration）电机停止后，迁移到 Fault。 **cst，tq** 0：通过伺服侧（Sequence at alarm）电机停止后，迁移到 Fault。 1，2：通过 6087h/6887h（Torque slope）电机停止后，迁移到 Fault。 （2）通过上述（1）指定以外的报警发生时 0，1，2：通过伺服侧（Sequence at alarm）电机停止后，迁移到 Fault。

根据报警发生减速停止的动作事例

A：如果发生报警开始减速停止。减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。

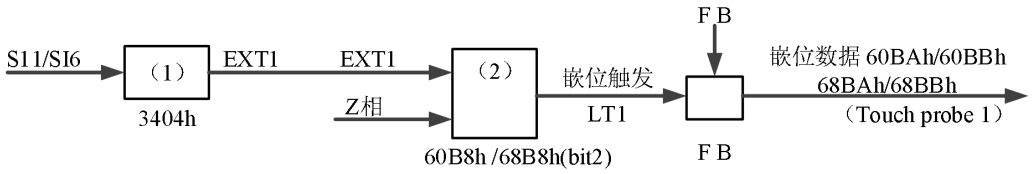
B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。停止后的 PDS 状态为 Fault。

10.9.3探针功能（位置箝位请求/解除）

探针功能即为位置锁存功能，当满足触发条件（EXT1/EXT2）时，探针功能即被触发并将条件触发时的电机编码器值锁存下来。根据探针控制字 60B8/68B8 的设置，可实现单次触发或多次触发。

- hm 模式下不支持探针功能。
- 目前只支持外部信号作为触发源。

1）探针功能的构成



60B8h/68B8h：Touch probe function （探针功能）

60BAh/68BAh：Touch probe pos1 pos value （Touch probe1 的上升沿箝位位置）

60BBh/68BBh：Touch probe pos1 neg value （Touch probe1 的下降沿箝位位置）

若触发位置处于电机旋转一周的同一点，理论上两次锁存的探针值之间的差值应为电机编码器一圈发出的脉冲个数。

应注意，从外部触发信号产生到驱动器接收到信号并执行锁存操作是需要一定时间的，因此，探针锁存的值必然和真实实际的值有误差，误差大小与电机运动速度、硬件性能及软件处理有关。

◆功能使用注意点：

产品型号	出厂默认值	使用探针功能时设定
	P5-62	P5-62（端子）
DS1C	0（轴一）	1（SI1）（轴一）
	0（轴二）	6（SI6）（轴二）

DS1C 二合一系列伺服 SI1/SI6 是高速端子，分别对应轴一、轴二。

（1）箝位触发信号使用外部输入(EXT1)，P5-62 是 Touch Probe1 功能的端子分配参数。驱动器探针功能默认参数见上表。

60B8h/68B8h（探针功能）			
Bit10	LT2	Bit2	LT1
-	-	0	EXT1
-	-	1	Z 相

（2）如果执行 Touch probe 到未分配的端口，则发生 E-883（不正常动作异常保护）。

（3）箝位触发信号是外部输入（EXT1）的情况，发生获取误差。请使箝位信号输入附近的速度尽量低。

（4）箝位触发信号的输入 ON 的宽度以及 OFF 的宽度请分别在 2ms 以上。

（5）以下的情况，Touch probe 无效（取消）。（60B9h 的值被清零）。

① ESM 状态为 Init 的情况

② 切换为 hm 模式的情况

（6）同一 Touch Probe 请不要同时设定上升沿和下降沿。无法保证同时设定情况的动作。

（7）应注意，从外部触发信号产生到驱动器接收到信号并执行锁存操作是需要一定时间的，因此，探针锁存的值必然和真实实际的值有误差，误差大小与电机运动速度、硬件性能及软件处理有关。

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO
60B8h	68B8h	00h	探针功能设定	-	0~65535	U16	rw	RxPDO
60B9h	68B9h	00h	表示 Touch probe 功能的状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO
60BAh	68BAh	00h	表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BBh	68BBh	00h	表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BCh	68BCh	00h	表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO
60BDh	68BDh	00h	表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置	指令单位	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO

2）探针功能设定（60B8h/68B8h）

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
60B8h /68B8h	00h	Touch probe function	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL
		执行 Touch probe 功能的设定。						

◆ **对应 bit 说明**

bit	值	注解	
0	0	Switch off touch probe 1	Touch Probe 1 执行/停止
	1	Enable touch probe 1	
1	0	Trigger first event	Touch Probe 1 事件模式选择
	1	Continuous	
2	0	Trigger with touch probe 1 input	Touch Probe 1 触发选择（外部输入/Z 相）
	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder	
3	-	Reserved	未使用
4	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 1	Touch Probe 1 上升沿选择
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 1	
5	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 1	Touch Probe 1 下降沿选择
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 1	
6-7	-	Not Supported	未使用
8	0	Switch off touch probe 2	Touch Probe 2 执行/停止
	1	Enable touch probe 2	
9	0	Trigger first event	Touch Probe 2 事件模式选择
	1	Continuous	
10	0	Trigger with touch probe 2 input	Touch Probe 2 触发选择（外部输入/Z 相）
	1	Trigger with zero impulse signal of position encoder	
11	-	Reserved	未使用
12	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 2	Touch Probe 2 上升沿选择
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 2	
13	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 2	Touch Probe 2 下降沿选择
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 2	
14-15	-	Not Supported	未使用



在同一探针下，请勿同时设定上升沿和下降沿。

3）探针功能状态（60B9h/68B9h）

轴1/2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
60B9h /68B9h	00h	Touch probe status	-	0~65535	U16	ro	TxPDO	ALL
		表示 Touch probe 功能的状态。						

◆ **对应 bit 说明**

bit	值	注解	
0	0	Touch probe 1 is switch off	Touch Probe 1 动作停止
	1	Touch probe 1 is enabled	Touch Probe 1 动作中
1	0	Touch probe 1 no positive edge value stored	上升沿 Touch Probe 1 未完成状态
	1	Touch probe 1 positive edge value stored	上升沿 Touch Probe 1 完成状态
2	0	Touch probe 1 no negative edge value stored	下降沿 Touch Probe 1 未完成状态
	1	Touch probe 1 negative edge value stored	下降沿 Touch Probe 1 完成状态
3-5	-	Reserved	未使用
6-7	-	Not Supported	未使用
8	0	Touch probe 2 is switch off	Touch Probe 2 动作停止
	1	Touch probe 2 is enabled	Touch Probe 2 动作中
9	0	Touch probe 2 no positive edge value stored	上升沿 Touch Probe 2 未完成状态
	1	Touch probe 2 positive edge value stored	上升沿 Touch Probe 2 完成状态
10	0	Touch probe 2 no negative edge value stored	下降沿 Touch Probe 2 未完成状态
	1	Touch probe 2 negative edge value stored	下降沿 Touch Probe 2 完成状态
11-13	-	Reserved	未使用
14-15	-	Not Supported	未使用

4）获取的箝位位置（0x60BA~0x60BD/0x68BA~0x68BD）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
60BAh	68BAh	00h	Touch probe pos1 pos value	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL
			表示 Touch probe1 的上升沿箝位位置。						
60BBh	68BBh	00h	Touch probe pos1 neg value	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL
			表示 Touch probe1 的下降沿箝位位置。						
60BCh	68BCh	00h	Touch probe pos2 pos value	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL
			表示 Touch probe2 的上升沿箝位位置。						

60BDh	68BDh	00h	Touch probe pos2 neg value	指令 单位	-2147483648 ~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL
			表示 Touch probe2 的下降沿箝位位置。						

5）探针动作的起动

60B8h/68B8h（探针功能设定）的 bit0/bit8（Touch probe 执行/停止）从“0（停止）→1（起动）”的时间下，获取各种设定条件（60B8h/68B8h：bit1～7/bit9～15），起动 Touch probe 动作。

若需使各种设定条件的变更有效，请 bit0/bit8 返回“0（停止）”，然后再次到“1（起动）”。

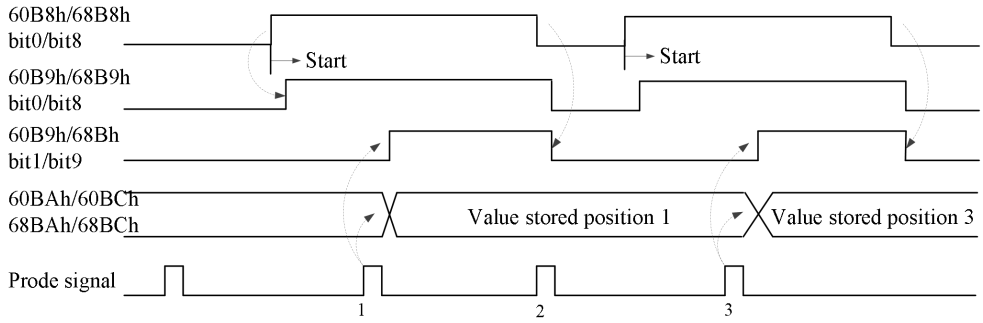
若需切换控制模式再使用探针功能，也请 bit0/bit8 返回“0（停止）”，然后再次到“1（起动）”。

6）探针的事件模式

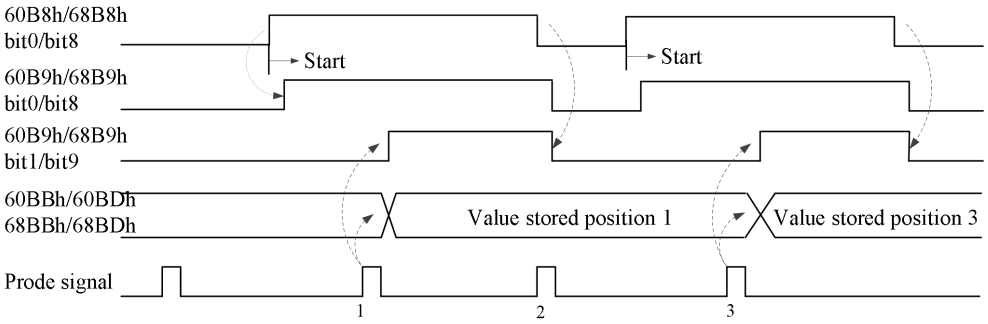
根据 60B8h/68B8h（探针功能设定）的 bit1/bit9（事件模式选择），可以选择“0（Trigger first event 模式）”、“1（Continuous 模式）”。

（1）< Trigger first event 模式 >（60B8h/68B8h：bit1=0 / bit9=0）

起动后，只在第一次的触发信号下嵌位的模式。为了再次获取，有必要再次起动 Touch probe。



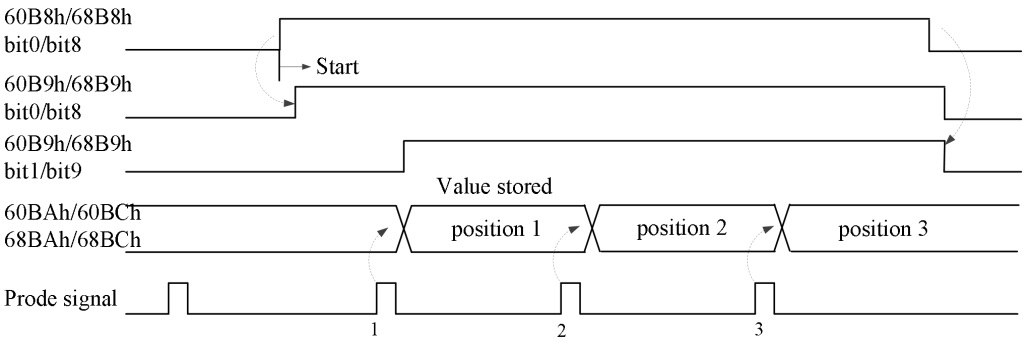
Positive edge的情况



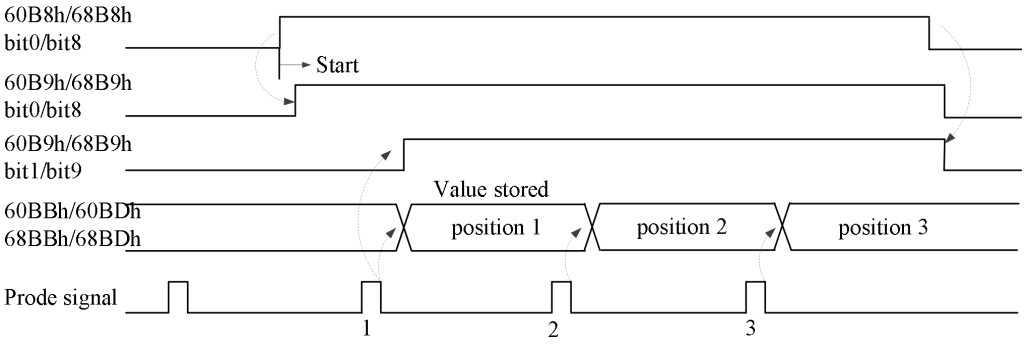
Negtive edge的情况

（2）< Continuous 模式 >（60B8h/68B8h：bit1=1 / bit9=1）

起动后，每次检出触发信号嵌位的模式。获取的值，被保持到下次的 Probe signal。



Positive edge的情况



Negtive edge的情况

10.9.4数字输入（60FDh/68FDh)

数字输入 60FDh/68FDh 的各 Bit 是通过 DS1C 二合一系列伺服的参数 P5-22（POT 设定地址）、P5-23（NOT 设定地址）、P5-27（HOME 原点设定地址）、P5-62（探针 1 设定地址）分配的功能信号来分别表示 positive limit switch（POT）、negative limit switch（NOT）、home switch（HOME）、Touch probe 1（探针 1）的输入状态。

◆ **数字输入（60FDh/68FDh）**

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子
索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据
类型</th><th>可访
问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh
/68FDh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Digital inputs 数字输入</td><td>0~4294967295</td><td>U32</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示对外部输入信号的理论输入状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td>ris10</td><td>ris9</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td>ris8</td><td>ris7</td><td>ris6</td><td>ris5</td><td>ris4</td><td>ris3</td><td>ris2</td><td>ris1</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="2">r</td><td>zos</td><td>tp2</td><td>tp1</td><td>hs</td><td>pls</td><td>nls</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应） pls= positive limit switch（正向超程开关）
nls = negative limit switch（反向超程开关） hs=home switch（原点开关）
tp1=Touch probe 1（探针 1） tp2=Touch probe 2（探针 2）
zos= zero impulse signal output （Z 相输出）
ris1= remote input state1（远程 SI 输入状态 1）
ris2= remote input state2（远程 SI 输入状态 2）
ris3= remote input state3（远程 SI 输入状态 3）
ris4= remote input state4（远程 SI 输入状态 4）
.....
ris10= remote input state4（远程 SI 输入状态 10）</td></tr>
</table>

各 Bit 的详情如下：

数值	描述
0	输入状态 OFF
1	输入状态 ON

60FD/68FD（数字输入）的 bit0（反向超程开关）、bit1（正向超程开关）、bit2（原点开关）、bit3（探针 1）、bit4（探针 2）、bit5（Z 相输出）、bit16~bit25（远程 SI 输入状态）的数值分别表示正方向驱动极限输入、负方向驱动极限输入、近原点输入、探针 1 输入、探针 2 输入、Z 相输出、远程 SI 输入 1~10 的信号状态。

Z 相输出保持时间通过驱动器参数修改：

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-19	Z 相输出保持时间	2	ms	1～65535	随时	即时

Z 相输出受 EtherCAT 通讯周期和本身的软件处理的影响，一致性效果较差。

10.9.5数字输出（60FEh/68FEh）

EtherCAT 总线型驱动器中 60FE/68FE 的 60FE/68FE：01h 为 bit16（远程 SO1 输出状态）、bit17（远程 SO2 输出状态）、bit18（远程 SO3 输出状态）、bit19（远程 SO4 输出状态）、bit20（远程 SO5 输出状态）、bit21（远程 SO6 输出状态）；60FE/68FE 的 60FE/68FE：02h——bit16（远程 SO1 输出使能）、bit17（远程 SO2 输出使能）、bit18（远程 SO3 输出使能）、bit19（远程 SO4 输出使能）、bit20（远程 SO5 输出使能）、bit21（远程 SO6 输出使能）。

◆ **数字输出（60FEh/68FEh）**

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子
索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据
类型</th><th>可访
问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="4">60FEh
/68FEh</td><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>2</td><td>U8</td><td>ro</td><td>NO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示 60FEh/68FE 的 Sub-Index 的数。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td>Physical outputs</td><td>0~4294967295</td><td>U32</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示操作外部输出信号的输出状态。
bit 信息
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>ros6</td><td>ros5</td><td>ros4</td><td>ros3</td><td>ros2</td><td>ros1</td></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
</table>
r = reserved（未对应）
ros1= remote output state1（远程 SO 输出状态 1）
ros2= remote output state2（远程 SO 输出状态 2）
ros3= remote output state3（远程 SO 输出状态 3）
ros4= remote output state4（远程 SO 输出状态 4）
ros5= remote output state5（远程 SO 输出状态 5）
ros6= remote output state6（远程 SO 输出状态 6）</td></tr>
<tr><td>02h</td><td>Bit mask</td><td>0~4294967295</td><td>U32</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="7">表示设定外部输出信号的输出操作主机功能。
bit 信息
<table>
<tr><th>31</th><th>30</th><th>29</th><th>28</th><th>27</th><th>26</th><th>25</th><th>24</th></tr>
<tr><td colspan="8">r</td></tr>
<tr><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>roe6</td><td>roe5</td><td>roe4</td><td>roe3</td><td>roe2</td><td>roe1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode

15	14	13	12	11	10	9	8
r							
7	6	5	4	3	2	1	0
r							

r = reserved（未对应）

roe1= remote output enable1（远程 SO 输出使能 1）

roe2= remote output enable2（远程 SO 输出使能 2）

roe3= remote output enable3（远程 SO 输出使能 3）

roe4= remote output enable1（远程 SO 输出使能 4）

roe5= remote output enable2（远程 SO 输出使能 5）

roe6= remote output enable3（远程 SO 输出使能 6）

各 Bit 的详情如下：

◆ **Subindex 01h：Physical outputs**

bit	名称	数值	描述
16	远程 SO1 输出状态位	0	远程 SO1 状态 OFF
		1	远程 SO1 状态 ON
17	远程 SO2 输出状态位	0	远程 SO2 状态 OFF
		1	远程 SO2 状态 ON
18	远程 SO3 输出状态位	0	远程 SO3 状态 OFF
		1	远程 SO3 状态 ON
19	远程 SO4 输出状态位	0	远程 SO4 状态 OFF
		1	远程 SO4 状态 ON
20	远程 SO5 输出状态位	0	远程 SO5 状态 OFF
		1	远程 SO5 状态 ON
21	远程 SO6 输出状态位	0	远程 SO6 状态 OFF
		1	远程 SO6 状态 ON

◆ **Subindex 02h：Bit mask**

bit	名称	数值	描述
16	远程 SO1 输出使能位	0	远程 SO1 输出使能 OFF
		1	远程 SO1 输出使能 ON
17	远程 SO2 输出使能位	0	远程 SO2 输出使能 OFF
		1	远程 SO2 输出使能 ON
18	远程 SO3 输出使能位	0	远程 SO3 输出使能 OFF
		1	远程 SO3 输出使能 ON
19	远程 SO4 输出使能位	0	远程 SO4 输出使能 OFF

		1	远程 SO4 输出使能 ON
20	远程 SO5 输出使能位	0	远程 SO5 输出使能 OFF
		1	远程 SO5 输出使能 ON
21	远程 SO6 输出使能位	0	远程 SO6 输出使能 OFF
		1	远程 SO6 输出使能 ON

数字输出 60FEh/68FEh 的 Subindex 01h （子对象字 1）中的 bit16~21 分别表示远程 SO1~SO6 输出状态位，Subindex 02h（子对象字 2）中的 bit16~21 表示远程 SO1~SO6 输出使能位。

10.9.6位置信息位置

1）位置信息的初始化时间

此伺服驱动器在以下时序下，进行位置信息相关对象的初始化（预置）。

●初始化时序（条件）

- 电源投入时
- 通信确立时（ESM 状态 Init→OP 迁移时）
- 原点复位完成时
- 绝对式多圈清零时

●初始化对象

- 6062h/6862h（Position demand value 位置指令）
- 6063h/6863h（Position actual internal value 实际内部位置反馈）
- 6064h/6864h（Position actual value 位置反馈）
- 60FCh/68FCh（Position demand internal value 位置需求内部值）

这里的对象是，基于表示电机的反馈位置的实际内部位置反馈（6063h/6863h），后述的电子齿轮功能，根据极性变化符号，加进 Home offset 等，通信建立时初始化（预置）。

另外，电子齿轮比、Polarity 指令极性、Home offset 的设定值的变更，通过本章后面叙述的时序进行反映。



使用绝对式编码器的注意事项具体参考 7.1.1“绝对值系统的设定”。

2）电子齿轮比

（1）功能描述

电子齿轮是从上位输入的位置指令乘以通过对象设定的电子齿轮比作为位置控制部的位置指令的功能。根据此功能的使用，可以任意设定每个指令单位的电机旋转・移动量。

（2）DS1C 二合一系列电子齿轮比设置方法

方法 1：根据伺服内部参数设定电子齿轮比；具体设置方法参考 8.1.1.1。

方法 2：根据 CoE（CiA402）规定的对象 608Fh/688Fh（Position encoder resolution 位置编码器分辨率）、6091h/6891h（Gear ratio 齿轮比）、6092h/6892h（Feed constant）设定电子齿轮比。

以下主要说明根据 CoE（CiA402）设定电子齿轮比。

用户定义的单位（指令单位）和内部单位（pulse）的关系，根据下述方程式进行计算。

电子齿轮比计算公式：

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

$$\text{Position encoder resolution} = \frac{\text{608F/688F：01（encoderincrements）}}{\text{608F/688Fh：02（motorrevolutions）}}$$

$$\text{Gear ratio} = \frac{\text{6091/6891：01（Motorrevolutions）}}{\text{6091/6891：02（Shaftrevolutions）}}$$

$$\text{Feed constant} = \frac{\text{6092/6892：01（Feed）}}{\text{6092/6892：02（Shaftrevolutions）}}$$

Position demand value（6062h/6862h）×电子齿轮比＝Position demand internal value（60FCh/68FCh）

- ◆ 电子齿轮比在 8000 倍～1/1000 倍的范围内有效。
  如果超出范围的值在范围内饱和，发生 E-883（不正常动作异常保护）。
- ◆ 608Fh/688Fh-01h（Encoder increments）根据编码器的分辨率被自动设定。
  6092h/6892h-01h（Feed）的出厂值按编码器的分辨率进行设定。
- ◆ 电子齿轮比的设定，通过以下的时序反映。
  电源投入时
  通信确立时（ESM 状态 Init→OP 迁移时）
  原点复位完成时
  绝对式多圈清零时
- ◆ 因为不反映关联对象的设定值变更与否，所以请注意。
  绝对式模式下 Init⇒Op 时的位置信息初始化处理下，绝对式编码器位置[pulse/单位]/电子齿轮比的值请设定在-2^31（-2147483648）～+2^31-1（2147483647）的范围内。此范围以外的动作无法保证。
- ◆ 请确认绝对式编码器的位置的动作范围与齿轮比。
  尽量用 Cia402 协议中的电子齿轮比设定。

●关联参数

◆ **Position encoder resolution 位置编码器分辨率（608Fh/688Fh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
608Fh/688Fh	-	Position encoder resolution 位置编码器分辨率	-	-	-	-	-	-
		编码器的分辨率自动设定。						
	00h	Highest 子索引 supported	-	2	U8	ro	NO	ALL
		表示 608Fh/688Fh 的子索引的数。						
	01h	Encoder increments	Pulse	1~4294967295	U32	ro	NO	ALL
		表示编码器移动量。值是编码器分辨率自动设定。						
	02h	Motor revolutions	R	1~4294967295	U32	ro	NO	ALL

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
			（电机）					
		表示电机旋转数。值固定为 1。						

此对象，定义电机每旋转一圈的编码器分辨率。

Position encoder resolution 位置编码器分辨率 = Encoder increments（608Fh/688Fh-01h）/ Motor revolutions （608Fh/688Fh-02h）

此对象根据从和伺服驱动器连接的电机中读出的信息自动设定。

例：19bit/r 编码器连接的情况

608Fh/688Fh-01h（Encoder increments）= 524288

608Fh/688Fh-02h（Motor revolutions）= 1

Position encoder resolution 位置编码器分辨率 = 524288 / 1 = 524288

◆ **Gear ratio 齿轮比（6091h/6891h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6091h/6891h	-	Gear ratio 齿轮比	-	-	-	-	-	-
		设定齿轮比。						
	00h	Highest 子索引 supported	-	2	U8	ro	NO	ALL
		表示 6091h/6891h 的子索引的数。						
	01h	Motor revolutions	Pulse	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
		设定电机旋转数。						
	02h	Shaft revolutions	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
		设定轴旋转数。						

此对象，定义电机转数以及齿轮箱输出后的轴转数相关的内容。

Gear ratio 齿轮比 = Motor shaft revolutions（6091h/6891h-01h）/ Driving shaft revolutions（6091h/6891h-02h）

◆ **Feed constant（6092h/6892h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
6092h/6892h	-	Feed constant	-	-	-	-	-	-
		设定 feed 常数。						
	00h	Highest 子索引 supported	-	2	U8	ro	NO	ALL
		表示 6092h/6892h 的子索引的数。						
	01h	Feed	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
		设定 feed 量。						
	02h	Shaft revolutions	r（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	OP-mode
		设定轴旋转数。						

此对象，表示齿轮箱输出后的轴每旋转 1 圈的动作量。

Feed constant =Feed（6092h/6892h-01h）/ Driving shaft revolutions（6092h/6892h-02h）

3）指令极性（607Eh/687Eh）Polarity

对于位置指令、速度指令、转矩指令以及其偏移，可以设定极性（电机旋转方向）。DS1C 二合一系列根据 CoE（CiA402）规定的对象 Polarity 指令极性（607Eh/687Eh）执行旋转方向的设定。但 CoE（CiA402）规定的对象 Polarity 指令极性（607Eh/687Eh）会随参数 P0-05（旋转方向设定）旋转方向的改变而改变。如当 P0-05 由 0 设置为 1，Cia402 对象字 607Eh/687Eh 变为 0xE0，驱动器就可以进行反方向运动。P0-05 由 1 设置为 0，其对象字 607Eh/687Eh 变为 0，驱动器恢复成默认规定的正方向运动。

另外，对象 Polarity 指令极性（607Eh/687Eh）并不是原原本本替换参数 P0-05（旋转方向设定）的对象，CoE（CiA402）处理部和电机控制处理部之间，执行下表对应的对象数据传送时有效。

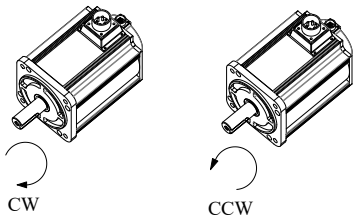
<table>
<tr><th>轴1/2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>单位</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>OP-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">607Eh
/687Eh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Polarity 指令极性</td><td>-</td><td>0~255</td><td>U8</td><td>rw</td><td>NO</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td colspan="7">设定把位置指令、速度指令、转矩指令和位置偏移、速度偏移（速度加算）、转矩偏移（转矩加算）的值从对象传送到内部处理时的极性，和把位置反馈、速度反馈、转矩反馈的值从内部处理传送到对象时的极性。
注：此对象的设定值请设定位置、速度、转矩极性完全相同为 0（bit7-5=全部 0）或者请设定 224（bit7-5=全部 1）。
其他设定下的动作无法保证。
<table>
<tr><th>设定值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>0</td><td>位置、速度、转矩的符号无反转</td></tr>
<tr><td>224</td><td>位置、速度、转矩的符号有反转</td></tr>
<tr><td>上述以外</td><td>不支持（不要设定）</td></tr>
</table>
bit7：位置极性
0：符号无反转 1：符号有反转
bit6：速度极性
0：符号无反转 1：符号有反转
bit5：转矩极性
0：符号无反转 1：符号有反转
bit4-0：Resrved 请设定为 0
对象 <指令·设定类>
·607Ah/687Ah（Target position 目标位置）
·60B0h/68B0h（Position offset）</td></tr>
</table>

		·60FFh/68FFh（Target velocity） ·60B1h/68B1h（Velocity offset） ·6071h/6871h（Target torque 转矩给定） ·60B2h/68B2h（Torque offset） <监测类> ·6062h/6862h（Position demand value 位置指令） ·6064h/6864h（Position actual value 位置反馈） ·606Bh/686Bh（Velocity demand value） ·606Ch/686Ch（Velocity actual value 速度反馈） ·6074h/6874h（Torque demand） ·6077h/6877h（Torque actual value 转矩反馈） ·6078h/6878h（Current actual value 当前实际值）

符号无反转：正方向指令时电机旋转方向为 CCW 方向；

符号有反转：正方向指令时电机旋转方向为 CW 方向。

电机的旋转方向，从负载侧的轴端看时，定义顺时针为 CW，逆时针为 CCW。



4）绝对式编码器的初始化

位置控制模式时如果使用绝对式编码器，不需要原点复位动作（但是，绝对式编码器作为增量式编码器使用的情况除外），安装电池后，需要在设备初次启动时进行多圈数据清零。

（1）绝对式数据

从绝对式编码器读出的数据中，有表示电机 1 圈内的内置的单圈数据与每旋转 1 圈进行 1 次计数的多圈数据。其中，多圈数据因为是电气计数，需要使用电池进行备份。两个数据都是在从电机轴端的 CCW 方向旋转时进行增加。多圈数据在溢出时发生 E-228 报警（绝对式计数器溢出异常保护）。

（2）绝对式数据到 32 位数据映射

伺服驱动器初始化位置信息，如果是 23 位编码器，单圈数据是 23bit、多圈数据是 16bit，合成的位置信息是 39bit 宽度，但作为位置信息，设定到对象的值是 32bit 宽度。因为 6063h/6863h 仅绝对式编码器数据的下位 32bit 作为位置信息设定，多圈数据的有效 bit 长度成为 9bit（16bit 的上位 7bit 消失）。6064h/6864h 基于下式算出位置信息，算出后的位置信息成为 32bit 宽度。因此，多圈数据的有效 bit 长度根据电子齿轮逆变换值变动。

607Eh/687Eh（指令极性）	位置信息（以 19 位编码器的电机为例）
607Eh/687Eh = 0（CCW为正方向）	6063h/6863h= M*219+S
	6064h/6864h= 6063h/6863h*电子齿轮逆变换值

607Eh/687Eh = 224（CW为正方向）	6063h/6863h= -（M*219 +S）
	6064h/6864h= 6063h/6863h*电子齿轮逆变换值

M：多圈圈数 S：单圈位置

5）位置范围限制（607Bh/687Bh）Position 范围 limit

DS1C 二合一系列驱动器不支持执行 wrap-around。

无限旋转模式是在内部作为 607Bh/687Bh-01h=80000000h、607Bh/687Bh-02h=7FFFFFFFh 动作。修改此对象也不受影响。

6）回原偏移（607Ch/687Ch）Home offset

设置回机械原点后偏移机械原点的偏移量，将此处位置作为机械零点，如果设置为 0，机械原点则和机械零点重合。原点偏移可以设置正数或者负数，表示偏离机械原点的左边或者右边。

此对象可随时更新，但是需通过以下时序反映到实际位置信息。

- 电源投入时
- 通信确立时（ESM 状态是 Init→OP 迁移时）
- 原点复位完成时

上述时序下的位置作为基准，初始化（预置）下述得对象。

- 原点位置检出时

6063h/6863h（Position actual internal value 实际内部位置反馈实际内部位置反馈）＝60FCh/68FC=h（Position demand internal value）＝0

6062h/6862h（Position demand value 位置指令）＝6064h/6864h（Position actual value 位置反馈）＝607Ch/687Ch（Home offset）

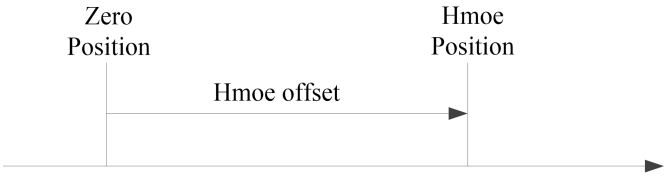
- 原点位置检出时以外的时序下初始化（预置）时

6063h/6863h（Position actual internal value 实际内部位置反馈实际内部位置反馈）＝60FCh/68FCh（Position demand internal value）

6062h/6862h（Position demand value 位置指令）＝6064h/6864h（Position actual value 位置反馈）

＝6063h/6863h（Position actual internal value 实际内部位置反馈实际内部位置反馈）＋607Ch/687Ch（Home offset）

上述是电子齿轮比 1：1、无极性反转时的情况。



Home offset definition

Home position：索引 pulse 的位置（原点位置）

Zero position：增量式系统时＝0（电源投入时的位置，或者从在 hm 检出索引 pulse 的位置减

去 Home offset 的位置）

绝对式系统时＝绝对式编码器的零点位置。

10.9.7 总线模式下的超程功能

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-28.0	0：直接报警，使用伺服的减速停机方式 1：按 605Ah/685A 方式减速停机后报警 2：不使用超程	2	-	0~3	○	1|3|4|8|9|10

1）电机处于禁止状态

◆ 情况 1：伺服在使能不运动或不使能状态，触碰到了反向限位开关，面板会显示 NOT，取消反向限位信号，面板会恢复到之前的状态。

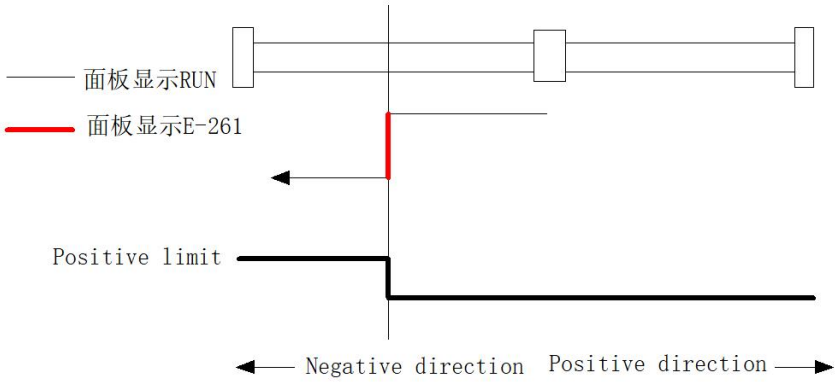
◆ 情况 2：伺服在使能不运动或不使能状态，触碰到了正向限位开关，面板会显示 POT，取消正向限位信号，面板会恢复到之前的状态。

◆ 情况 3：伺服在使能不运动或不使能状态，同时触碰到了正向限位开关和反向限位开关，伺服会报 E-261。如果取消俩个限位信号，面板会恢复到之前的状态；如果取消任一个限位信号，面板会显示另个限位信号，需取消另一个限位信号，面板才能会恢复到之前状态。

2）电机处于运动状态

◆ 误触对向限位

以电机初始移动方向为左为例，当误触碰到正向限位开关，伺服会报 E-261。如果先取消正向限位开关，后清除报警，轴恢复到不使能状态，轴正反向都能运动；如果先清除报警，轴恢复到不使能状态，但面板还显示 POT，此时轴还处在正向限位被限制状态，需取消正向限位信号，才能解除正向超程禁止。



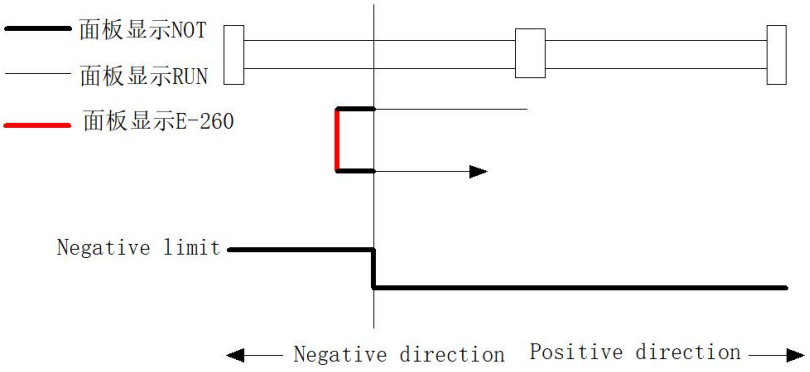
◆ 限位超程状态

当 P0-28 设为 1，由伺服控制减速停止报警。

（1）初始运动方向向左，触发超程信号没有发生越位

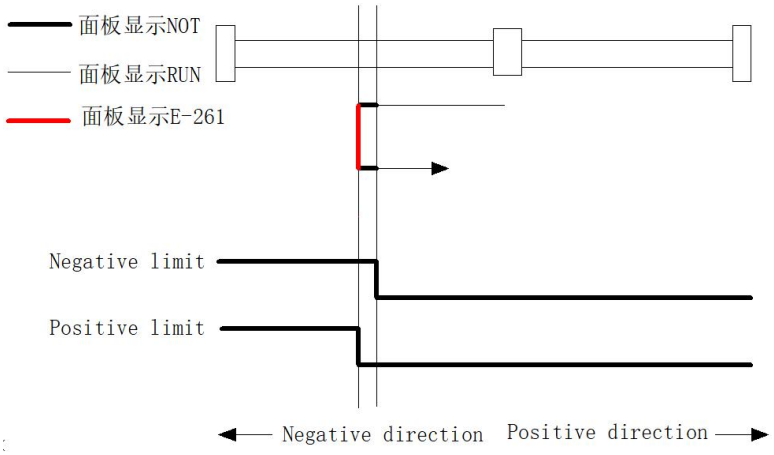
情况 1：没有触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260。必须清除报警，使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



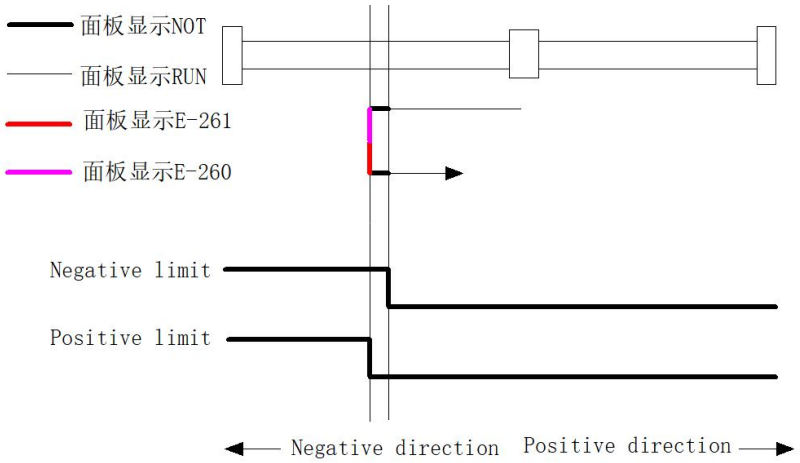
情况 2：在轴减速停止完成之前，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴没停下来之前，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



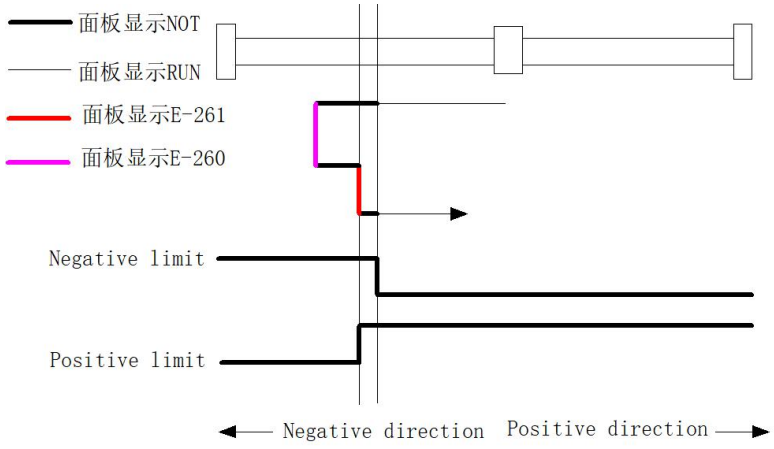
情况 3：在轴停在负向限位开关上，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260，此时触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



情况 4：在轴向正向运动时，触碰正向限位开关

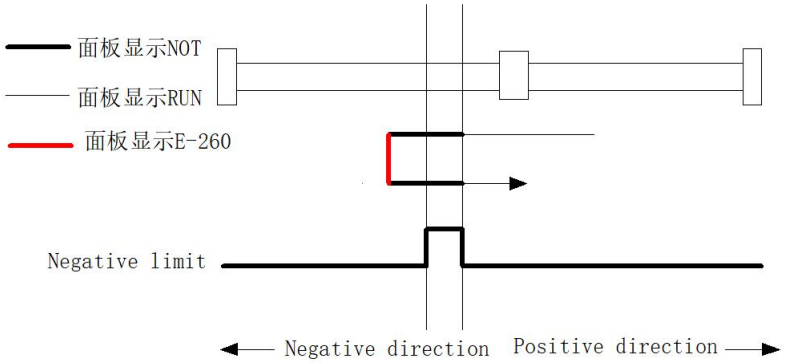
初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止。在轴停在反向限位开关上，伺服会报 E-260，清除报警使轴正向运动后，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，继续使轴正向运动，触碰到反向限位开关下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



（2）初始运动方向向左，触发超程信号发生越位

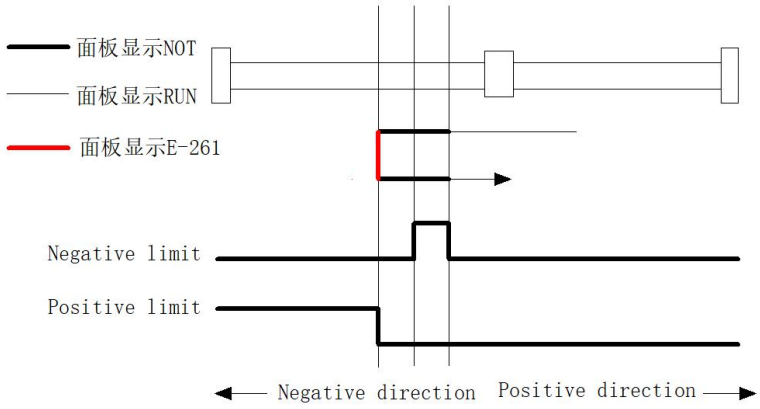
情况 1：在越位的情况下，没有触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿，轴停在了限位外，伺服会报 E-260。必须清除报警使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



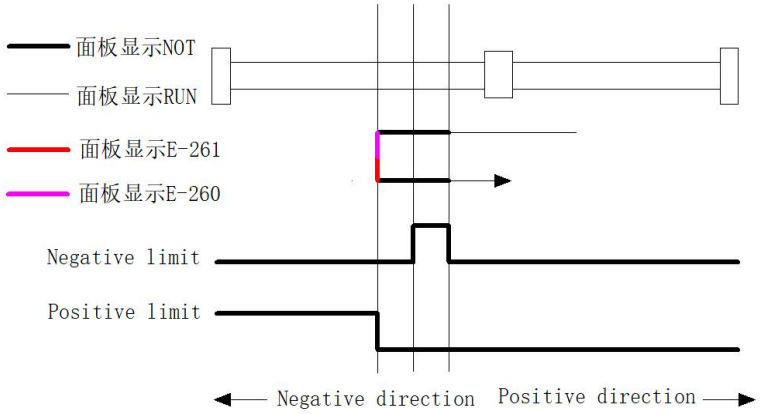
情况 2：在越位的情况下，在轴减速停止完成之前，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴没停下来之前，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



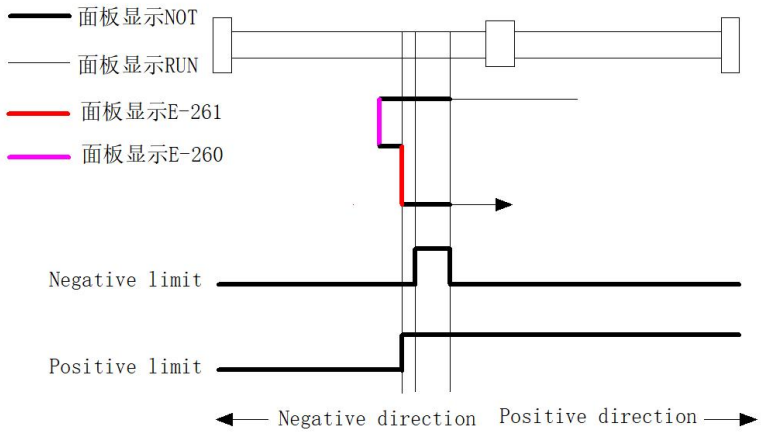
情况 3：在越位的情况下，在轴停下来时，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴停下来时，伺服会报 E-260，此时触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，再使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升沿和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



情况 4：在越位的情况下，在轴向正向运动时，触碰正向限位开关

初始移动方向为左，触碰到反向限位开关上升沿，面板显示由 RUN 变为 NOT，触发反向超程减速停止，但轴越过了反限位开关，又触发了反向限位开关的下降沿。在轴停下来，伺服会报 E-260，清除报警使轴正向运动后，触碰到了正向限位开关，伺服会报 E-261，必须取消正向限位开关，才将 E-261 报警清除，否则报警不能清除，继续使轴正向运动，再次触碰到反向限位开关上升和下降沿，面板显示才能由 NOT 变为 RUN，解除反向超程禁止。



◆ 不使用限位超程保护

当 P0-28 设为 2，伺服收到超程信号不做处理，不会报警 E-260。

此时 POT/NOT 的超程信号会通过 60FD/68FD 状态位反馈给主站，主站进行指令减速停止处理。使用此功能需要把 60FD/68FD 添加到 PDO 映射，根据 60FD/68FD 的极限状态位，主站需进行轴配置，极限配置，伺服正极限 IO 顺序设为 1，伺服负极限 IO 顺序设为 0。碰到限位主站进行指令减速处理，主站会报轴指令错误码 2000 或 2001，需要清除报警，反向运行。

10.9.8远程 I/O 功能

◆远程 I/O 相关字典对象

序号	对象	含义	单位	说明
1	60FDh/68FDh	Digital inputs	-	Bit0：N-OT 信号 Bit1：P-OT 信号 Bit2：SPDD 信号 Bit3：探针 1 信号 Bit4：探针 2 信号 Bit5：Z 相信号输出 Bit6~Bit15 保留 Bit16：远程 SI 输入 1 Bit17：远程 SI 输入 2 Bit18：远程 SI 输入 3 Bit19：远程 SI 输入 4 Bit20：远程 SI 输入 5 Bit21：远程 SI 输入 6 Bit22：远程 SI 输入 7 Bit23：远程 SI 输入 8 Bit24：远程 SI 输入 9 Bit25：远程 SI 输入 10
2	60FEh/68FEh:01	Physical outputs	-	Bit0~Bit15 保留 Bit16：远程 SO 输出 1 Bit17：远程 SO 输出 2 Bit18：远程 SO 输出 3 Bit19：远程 SO 输出 4 Bit20：远程 SO 输出 5 Bit21：远程 SO 输出 6
3	60FEh/68FEh:02	Bit mask	-	使用时，需将 Bit16~Bit21 对应位置 1

有关 60FDh/68FDh 具体内容请查阅章节 10.9.4（60FDh）。

有关 60FEh/68FEh 具体内容请查阅章节 10.9.5（60FEh）。

10.9.9级联报警功能

当此功能开启时，如果端子信号导通，驱动器会产生报警 E-320。驱动器可以级联使用，将报警输出接至下个驱动器的此功能端子上，就可以级联报警了。

新增功能参数 P5-68，P5-68 默认设置为 0：

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-68	端子紧急报警功能	0	-	00~ff	随时	即时

11. 对象字典详细说明

本章主要介绍对象字典区域分配、COE 通信区域、驱动 Profile 区域等内容。

11.1 对象字典区域分配

全部对象，通过 4 位的 16 进制表示的 16bit 索引配置地址，每个组的对象字典内进行配置。CiA402 规定的 CoE（CANopen over EtherCAT）的对象字典和 DS1C 二合一系列的对象字典构成如下所示：

CiA402规定的对象字典		DS1C二合一系列的对象字典	
索引	内容	索引	内容
0000h～0FFFh	数据类型区域	0000h～0FFFh	数据类型区域
1000h～1FFFh	COE 通信区域	1000h～1FFFh	COE 通信区域
2000h～5FFFh	厂商自定义区域	2000h～2FFFh	伺服参数区域
		3000h～3FFFh	保留
		4000h～4FFFh	保留
		5000h～5FFFh	保留
6000h～9FFFh	Profile 区域	6000h～6FFFh	驱动 Profile 区域
		7000h～9FFFh	保留
A000h～FFFFh	保留	A000h～FFFFh	保留

11.2 COE 通信区域（0x1000-0x1FFF）

11.2.1 对象一览

◆ **设备信息对象**

索引	子索引	名称
1000h	00h	设备类别
1001h	00h	正发生的报警种类
1008h	00h	设备名称
1009h	00h	硬件版本
100Ah	00h	软件版本
1018h	-	出厂信息
	00h	子索引数
	01h	制造商 ID
	02h	产品代码
	03h	版本号
	04h	序列号

◆ **RxPDO 对象映射**

索引	子索引	名称
1600h	-	RxPDO1 的映射对象
	00h	RxPDO1 支持的映射对象个数
	01h	第一个映射对象
	02h	第二个映射对象
	03h	第三个映射对象
	04h	第四个映射对象
	05h	第五个映射对象
	...	...
	18h	第二十四个映射对象
1610h	-	RxPDO2 的映射对象
	00h	RxPDO2 支持的映射对象个数
	01h	第一个映射对象
	02h	第二个映射对象
	03h	第三个映射对象
	04h	第四个映射对象
	05h	第五个映射对象

索引	子索引	名称
	…	…
	18h	第二十四个映射对象

◆ **TxPDO 对象映射**

索引	子索引	名称
1A00h	-	TxPDO1 支持的映射对象
	00h	TxPDO1 支持的映射对象个数
	01h	第一个映射对象
	02h	第二个映射对象
	03h	第三个映射对象
	04h	第四个映射对象
	05h	第五个映射对象
	…	…
	18h	第二十四个映射对象
1A10h	-	TxPDO2 支持的映射对象
	00h	TxPDO2 支持的映射对象个数
	01h	第一个映射对象
	02h	第二个映射对象
	03h	第三个映射对象
	04h	第四个映射对象
	05h	第五个映射对象
	…	…
	18h	第二十四个映射对象
1A02h	-	TxPDO3 支持的映射对象
	00h	TxPDO3 支持的映射对象个数
	01h	第一个映射对象
	02h	第二个映射对象
	03h	第三个映射对象
	04h	第四个映射对象
	05h	第五个映射对象
	…	…
	18h	第二十四个映射对象

◆ **PDO 对象分配**

索引	子索引	名称
1C12h	-	RxPDO 分配
	00h	RxPDO 分配数量
	01h	分配的 RxPDO 1

索引	子索引	名称
	02h	分配的 RxPDO 2
	03h	分配的 RxPDO 3
	04h	分配的 RxPDO 4
1C13h	-	TxPDO 分配
	00h	TxPDO 分配数量
	01h	分配的 TxPDO 1
	02h	分配的 TxPDO 2
	03h	分配的 TxPDO 3
	04h	分配的 TxPDO 4

◆ **PDO 同步管理通道**

索引	子索引	名称
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization 同步管理通道 2
	00h	Number of sub-objects 条目数量
	01h	Sync mode 同步模式
	02h	Cycle time 周期
	03h	Shift time 偏移时间
	04h	Sync modes supported 设定支持的同步类型
	05h	Minimum cycle time 可设定的通信周期的最小值
	06h	Calc and copy time 从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成时间
	08h	Command（不支持）
	09h	Delay time（不支持）
	0Ah	Sync0 cycle time DC SYNC0（1C32h-01h=02h）时，ESC 寄存器 09A0h 的值被设定。 DC SYNC0 以外时，设定为 0
	0Bh	Cycle time too small（不支持）
	0Ch	SM-event missed（不支持）
	0Dh	Shift time too short（不支持）
	0Eh	RxPDO toggle failed（不支持）
	20h	Sync error 同步错误
1C33h	-	Sync manager 3 synchronization 同步管理通道 3
	00h	Number of sub-objects 条目数量
	01h	Sync mode 同步模式
	02h	Cycle time 周期
	03h	Shift time 偏移时间
	04h	Sync modes supported 设定支持的同步类型

索引	子索引	名称
	05h	Minimum cycle time 可设定的通信周期的最小值
	06h	Calc and copy time 从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成时间
	08h	Command（不支持）
	09h	Delay time（不支持）
	0Ah	Sync0 cycle time DC SYNC0（1C32h-01h=02h）时，ESC 寄存器 09A0h 的值被设定。 DC SYNC0 以外时，设定为 0
	0Bh	Cycle time too small（不支持）
	0Ch	SM-event missed（不支持）
	0Dh	Shift time too short（不支持）
	0Eh	RxPDO toggle failed（不支持）
	20h	Sync error 同步错误

11.2.2 设备信息

本节对设备信息进行说明。

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1000h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Divece type</td><td>0~4294967295</td><td>U32</td><td>ro</td><td>NO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示设备类别。如果是伺服驱动器，值固定为 04020192h。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1001h</td><td rowspan="2">00h</td><td>error register</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">显示伺服驱动器正发生的报警种类（状态）。
报警未发生时，显示 0000h。
不显示警告。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">不支持</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AL status code 定义的报警发生*1）</td></tr>
<tr><td>5</td><td>不支持</td></tr>
<tr><td>6</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>7</td><td>AL status code 未定义的报警发生*2）</td></tr>
</table>
*1）所谓“AL status code 定义的报警”，指 EtherCAT 通信关联异常 E-800～7、E-810～7、E-850～7。
*2）所谓“AL status code 未定义的报警”，指 EtherCAT 通信关联异常 E-880～7 和 EtherCAT 通信关联以外的异常。</td></tr>
<tr><td>1008h</td><td>00h</td><td>Manufacturer Device</td><td>-</td><td>-</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
</table>

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
		名称					
		表示设备名称。					
1009h	00h	Manufacturer Hardware version	-	-	ro	TxPDO	All
		表示硬件版本。					
1018h	00h	Number of entries	0~255	U8	ro	TxPDO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为 04h。					
		vendor ID	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示 EtherCAT 的制造商 ID。值固定为 00000556h。					
		product code	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示表示产品代码。值为 10305080h。					
		Revision umber	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示产品版本号。					
		Divece type	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	All
		表示产品序列号。值为 00000000h。					

11.2.3 同步管理器通讯类型（1c00h）

各 SyncManager 分配到如何的动作模式，通过 1C00h 的对象来设定。

对于伺服驱动器来说值是固定的。

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1C00h	00h	Number of used sync manager channels	0~255	U8	ro	TxPDO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为 04h。					
		Communication type sync manager 0	0~4	U8	ro	TxPDO	All
		设定 Sync Manager 0 的用途。 0：未使用 1：Mailbox 收信（主站→从站） 2：Mailbox 发信（从站→主站） 3：RxPDO（主站→从站） 4：TxPDO（从站→主站） 因为 Sync Manager0 使用 Mailbox 收信，所以值固定为 1。					
		Communication type sync manager 1	0~4	U8	ro	TxPDO	All
		设定 Sync Manager 1 的用途。 0：未使用 1：Mailbox 收信（主站→从站）					

		2：Mailbox 发信（从站→主站） 3：RxPDO（主站→从站） 4：TxPDO（从站→主站） 因为 Sync Manager1 使用 Mailbox 发信，所以值固定为 2。					
		Communication type sync manager 2	0~4	U8	ro	TxPDO	All
		设定 Sync Manager 2 的用途。 0：未使用 1：Mailbox 收信（主站→从站） 2：Mailbox 发信（从站→主站） 3：RxPDO（主站→从站） 4：TxPDO（从站→主站） 因为 Sync Manager2 使用 Process data output（RxPDO），所以值固定为 3 固定。					
		Communication type sync manager 3	0~4	U8	ro	TxPDO	All
		设定 Sync Manager 3 的用途。 0：未使用 1：Mailbox 收信（主站→从站） 2：Mailbox 发信（从站→主站） 3：RxPDO（主站→从站） 4：TxPDO（从站→主站） 因为 Sync Manager2 使用 Process data output（RxPDO），所以值固定为 4 固定。					

11.2.4 PDO 映射

1）PDO 分配对象（1C12h～1C13h）

SyncManager 分配怎样的 PDO 映射用的表，通过 1C12h 到 1C13h 的对象设定。

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1C12h	00h	Number of assigned PDOs	0~4	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。					
	01h	Assigned RxPDO 1	1600h~1603h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 RxPDO 映射对象。					
	02h	Assigned RxPDO 2	1600h~1603h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 RxPDO 映射对象。					
	03h	Assigned RxPDO 3	1600h~1603h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 RxPDO 映射对象。					
	04h	Assigned RxPDO 4	1600~1603	U16	rw	NO	All
		指定使用的 RxPDO 映射对象。					
1C13h	00h	Number of assigned PDOs	0~4	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。值固定为 04h。					
	01h	Assigned TxPDO 1	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
		指定使用的 TxPDO 映射对象。					
	02h	Assigned TxPDO 2	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 TxPDO 映射对象。					
	03h	Assigned TxPDO 3	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 TxPDO 映射对象。					
	04h	Assigned TxPDO 4	1A00h~1A03h	U16	rw	NO	All
		指定使用的 TxPDO 映射对象。					

1C12h、1C13h 的 Sub 索引 01h-04h 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Sub 索引 00h=0 的时候可以变更设定。除此之外的状态是返回端口代码（06010003h）。

设定变更后，设定使用 Sub 索引 00h 的 Sub 索引数，通过转换 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 分配对象设定。

2）PDO 映射对象（1600h/1610h、1A00h/1A10h）

作为 PDO 映射对象用的表，可以使用 RxPDO 用 1600h/1610h、TxPDO 用 1A00h/1A10h 的对象。Sub 索引 01h 之后，表示映射的应用层对象的信息。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1600h/1610h	00h	Number of entries	0~4294967295	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。					
	01h	1st receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定第 1 个映射的对象。 bit | 31 …16 | 15 ….8 | 7 ….0 索引编号 | 子索引编号 | 位长					
	02h	2nd receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	03h	3rd receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和Sub索引01h相同。					
	04h	4th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和Sub索引01h相同。					
	05h	5th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和Sub索引01h相同。					
	06h	6th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	…	…					
	16h	16th receive PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					

请勿映射重复相同的对象。不保证已重复设定情况的变动。

1600h/1610h 的 Sub 索引 01h-18h 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Sub 索引 00h=0 的时候可以变更设定。除此之外的状态返回 Abort Code（06010003h）。

设定变更后，设定使用 Sub 索引 0h 的 Sub 索引数，通过转化 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 映射对象设定。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1A00h /1A10h	00h	Number of entries	0~4294967295	U8	rw	NO	All
		表示此对象的子索引数。					
	01h	1st transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定第 1 个映射的对象。 bit 31 …16 | 15 ….8 | 7 … 0 索引编号 | 子索引编号 | 位长					
	02h	2nd transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	03h	3rd transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	04h	4th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	05h	5th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	06h	6th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					
	…	…					
	16h	16th transmit PDO mapped	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定方法和 Sub 索引 01h 相同。					

请勿映射重复相同的对象。

不保证已重复设定情况的变动。

1A00h/1A10h 的 Sub 索引 01h-18h 只有在 ESM 状态 PreOP 并且 Sub 索引 00h=0 的时候可以变更设定。

除此之外的状态返回 Abort Code（06010003h）。

设定变更后，设定使用 Sub 索引 0h 的 Sub 索引数，通过转化 ESM 状态到 SafeOP 反映 PDO 映射对象设定。

11.2.5 同步管理器 2/3（1C32h、1C33h）

Sync manager2 的设定根据 1C32h（Sync maneger 2 synchronization）执行；
Sync manager3 的设定根据 1C33h（Sync maneger 3 synchronization）执行。

◆ **同步管理器 2（1C32h）**

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1C32	00h	Number of entries	0~20h	U8	ro	NO	All
		表示此对象的 Sub 索引数。值固定为 20h。					
	01h	Sync mode	0-65535	U16	rw	NO	All
		设定 Sync Manager 2 的同步模式。 00h：FreeRun（not synchronized） 01h：SM2（synchronized with SM 2 Event） 02h：DC SYNC0（synchronized with Sync0 Event）					
	02h	Cycle time	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定 Sync Manager 的周期（单位 ns）。 请设定 1000000（1ms）、2000000（2ms）、4000000（4ms）、8000000（8ms）、10000000（10ms）其中的一个。如果设定上述以外的值会发生 E-810（同步周期设定异常保护）。					
	03h	Shift time	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		偏移时间。					
	04h	Sync modes supported	0~65535	U16	ro	NO	All
		设定支持的同步类型。 BIT0：FreeRun 模式支持 0：未支持；1：FreeRun 模式支持 此伺服驱动器被设定为 1。 BIT1：SM 同步模式支持 0：未支持；1：SM2 事件同步支持 此伺服驱动器被设定为 1。 BIT4-2：DC 同步模式支持 000b：未支持 001b：DC sync0 事件支持 此伺服驱动器被设定为 001b。 BIT6-5：输出偏移支持 00b：未支持 01b：本地时钟的偏移量支持 此伺服驱动器被设定为 00b。					

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
		BIT15-7：Reserved					
1C32	05h	Minimum cycle time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		可设定的通信周期的最小值。					
	06h	Calc and copy time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成时间。 信号有偏差时，此时间也可以延伸。					
	08h	Command	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	09h	Delay time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		不支持					
	0Ah	Sync0 cycle time	0~4294967295	U16	ro	NO	All
		DC SYNC0（1C32h-01h=02h）时，ESC 寄存器 09A0h 的值被设定。 DC SYNC0 以外时，设定为 0。					
	0Bh	Cycle time too small	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Ch	SM-event missed	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Dh	Shift time too short	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Eh	RxPDO toggle failed	0~65535	U16	rw	NO	All
		不支持					
	20h	Sync error	0~1	BOOL	ro	NO	All
		Sync error					

此设定值是参考值，并非保证的内容。

◆ **同步管理器 3（1C33h）**

索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
1C33h	00h	Number of entries	0~20h	U8	ro	NO	All
		表示此对象的 Sub 索引数。值固定为 20h。					
	01h	Sync mode	0~65535	U16	rw	NO	All
		设定 Sync Manager 3 的同步模式。 00h：FreeRun（not synchronized） 01h：SM2（synchronized with SM 2 Event） 02h：DC SYNC0（synchronized with Sync0 Event）					
	02h	Cycle time	0~4294967295	U32	rw	NO	All
		设定 Sync Manager 的周期（单位 ns）。 请设定 1000000（1ms）、2000000（2ms）、4000000（4ms）、8000000（8ms）、10000000（10ms）其中的一个。如果设定上述以外的值会发生 E-810（同步周期设定异常保护）。					
	03h	Shift time	0~4294967295	U32	rw	NO	All

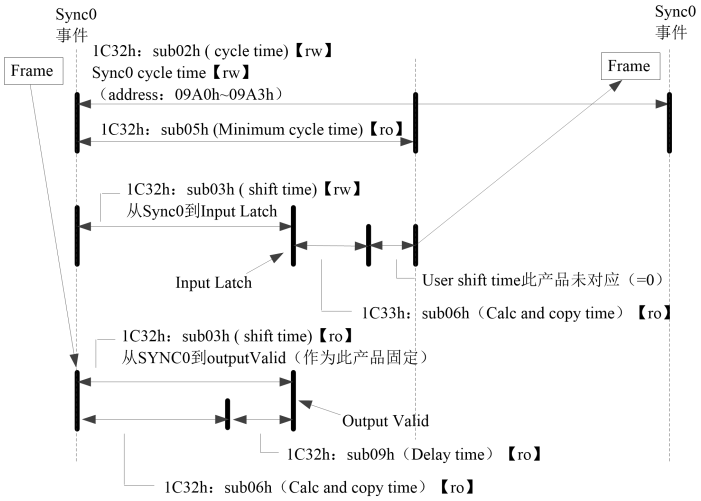
索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
		偏移时间					
	04h	Sync modes supported	0~65535	U16	ro	NO	All
		设定支持的同步类型。 BIT0：FreeRun 模式支持 0：未支持；1：FreeRun 模式支持 此伺服驱动器被设定为 1。 BIT1：SM 同步模式支持 0：未支持；1：SM2 事件同步支持 此伺服驱动器被设定为 1。 BIT4-2：DC 同步模式支持 000b：未支持 001b：DC sync0 事件支持 此伺服驱动器被设定为 001b。 BIT6-5：输出偏移支持 00b：未支持 01b：本地时钟的偏移量支持 此伺服驱动器被设定为 00b。 BIT15-7：Reserved					
1C33h	05h	Minimum cycle time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		可设定的通信周期的最小值。					
	06h	Calc and copy time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成间。 信号有偏差时，此时间也可以延伸。					
	08h	Command	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	09h	Delay time	0~4294967295	U32	ro	NO	All
		不支持					
	0Ah	Sync0 cycle time	0~4294967295	U16	ro	NO	All
		与 1C32h-0Ah 相同的值。					
	0Bh	Cycle time too small	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Ch	SM-event missed	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Dh	Shift time too short	0~65535	U16	ro	NO	All
		不支持					
	0Eh	RxPDO toggle failed	0~65535	U16	rw	NO	All
		不支持					
	20h	Sync error	0~1	BOOL	ro	NO	All
		Sync error					

此设定值是参考值，并非保证的内容。

◆ **DC（SYNC0 事件同步）**

同步方法	特征
以第 1 轴的时间为基准 同步其他从站的时间信息	高精度 需要在主站侧进行补偿处理

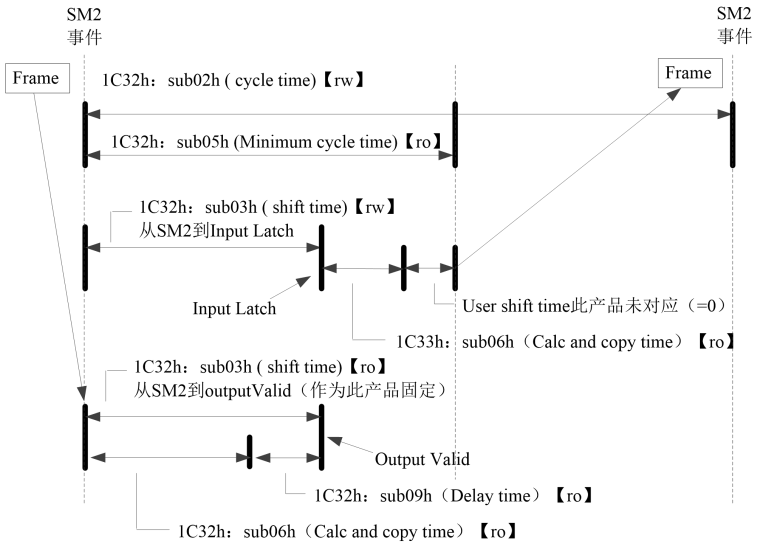
在此伺服驱动器中 DC 同步模式规格如下：



◆ **SM2（SM2 事件同步）**

同步方法	特征
与 RxPDO 的收信时间同步	无传送延迟补偿精度差 传送时间一定要在上位侧确保（专用硬件等）

在此伺服驱动器中 SM2 同步模式规格如下：



11.3 伺服参数区域（0x2000~0x5FFF）

11.3.1 对象一览

2000h – 5FFFh 的对象被分配伺服参数。（伺服参数名称详解请参照本书 12 章节）

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2000h	2800h	01h	P0-00
2000h	2800h	02h	P0-01
2000h	2800h	03h	P0-02
2000h	2800h	04h	P0-03
…	…	…	…
2000h	2800h	60h	P0-95
2001h	2801h	01h	P1-00
2001h	2801h	02h	P1-01
2001h	2801h	03h	P1-02
2001h	2801h	04h	P1-03
…	…	…	…
2001h	2801h	4Dh	P1-76
2002h	2802h	01h	P2-00
2002h	2802h	02h	P2-01
2002h	2802h	03h	P2-02
2002h	2802h	04h	P2-03
…	…	…	…
2002h	2802h	64h	P2-99
2003h	2803h	01h	P3-00
2003h	2803h	02h	P3-01
2003h	2803h	03h	P3-02
2003h	2803h	04h	P3-03
…	…	…	…
2003h	2803h	33h	P3-50
2005h	2805h	01h	P5-00
2005h	2805h	02h	P5-01
2005h	2805h	03h	P5-02
2005h	2805h	04h	P5-03
…	…	…	…
2005h	2805h	4Fh	P5-78

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2006h	2806h	01h	P6-00
2006h	2806h	02h	P6-01
2006h	2806h	03h	P7-02
2006h	2806h	04h	P6-03
…	…	…	…
2006h	2806h	64h	P6-99
2007h	2807h	01h	P7-00
2007h	2807h	02h	P7-01
2007h	2807h	03h	P7-02
2007h	2807h	04h	P7-03
…	…	…	…
2007h	2807h	16h	P7-21
2008h	2808h	01h	P8-00
2008h	2808h	02h	P8-01
2008h	2808h	03h	P8-02
2008h	2808h	04h	P8-03
…	…	…	…
2008h	2808h	1Bh	P8-26
2009h	2809h	01h	P9-00
2009h	2809h	02h	P9-01
2009h	2809h	03h	P9-02
2009h	2809h	04h	P9-03
…	…	…	…
2009h	2809h	21h	P9-32
200Eh	280Eh	01h	PE-00
200Eh	280Eh	02h	PE-01
200Eh	280Eh	03h	PE-02
200Eh	280Eh	04h	PE-03
…	…	…	…
200Eh	280Eh	2Ah	PE-41

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2010h	2810h	01h	U0-00
2010h	2810h	02h	U0-01

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2011h	2811h	01h	U1-00
2011h	2811h	02h	U1-01

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2010h	2810h	03h	U0-02
…	…	…	…
2010h	2810h	63h	U0-98
2012h	2812h	01h	U2-00
2012h	2812h	02h	U2-01
2012h	2812h	03h	U2-02
…	…	…	…
2012h	2812h	20h	U2-31
2015h	2815h	01h	U5-00
2015h	2815h	02h	U5-01
2015h	2815h	03h	U5-02
…	…	…	…
2015h	2815h	17h	U5-22

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2011h	2811h	03h	U1-02
…	…	…	…
2011h	2811h	3Ch	U1-59
2013h	2813h	01h	U3-00
2013h	2813h	02h	U3-01
2013h	2813h	03h	U3-02
…	…	…	…
2013h	2813h	47h	U3-70

11.3.2 对象概述

例如：P1-04 参数，EtherCAT 分配为 2001h/2801h:05h。

P3-10 参数，EtherCAT 分配为 2003h/2803h:0Bh。

12-15bit ： 2 表示伺服参数区域。

8-11bit ： 0-F 表示 P 组参数组号。

0-7bit ： 00-FF 表示 P 组某组下的参数。

11.4 驱动 Profile 区域（0x6000~0x6FFF）

11.4.1 对象一览

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
603Fh	683Fh	00h	Abort connection option code 终止连接选项代码
6040h	6840h	00h	Control word 控制字
6041h	6841h	00h	Status word 状态字
605Ah	685Ah	00h	Quick stop option code 快速停机方式选择
605Bh	685Bh	00h	Shutdown option code 停止方式选择
605Bh	685Bh	00h	Disable operation option code 禁用操作方式选择
605Bh	685Bh	00h	Halt option code 暂停方式选择
605Eh	685Eh	00h	Fault reaction option code 故障反应方式选择
6060h	6860h	00h	Modes of operation 控制模式
6061h	6861h	00h	Modes of operation display 控制模式显示
6062h	6862h	00h	Position demand value 位置指令
6063h	6863h	00h	Position actual internal value 实际内部位置反馈
6064h	6864h	00h	Position actual value 位置反馈
6065h	6865h	00h	Following error window 错误窗口
6066h	6866h	00h	Following error time out 错误超时
6067h	6867h	00h	Position window 位置到达阈值
6068h	6868h	00h	Position window time 位置到达窗口时间
6069h	6869h	00h	Velocity sensor actual value 速度传感器实际值
606Bh	686Bh	00h	Velocity demand value 速度指令
606Ch	686Ch	00h	Velocity actual value 速度反馈
606Dh	686Dh	00h	Velocity window 速度到达阈值
606Eh	686Eh	00h	Velocity window time 速度到达窗口时间
606Fh	686Fh	00h	Velocity threshold 速度阈值
6070h	6870h	00h	Velocity threshold time 速度阈值时间
6071h	6871h	00h	Target torque 转矩给定
6072h	6872h	00h	Max torque 最大转矩
6073h	6873h	00h	Max current 最大电流
6074h	6874h	00h	Torque demand 转矩指令
6075h	6875h	00h	Motor rated current 电机额定电流

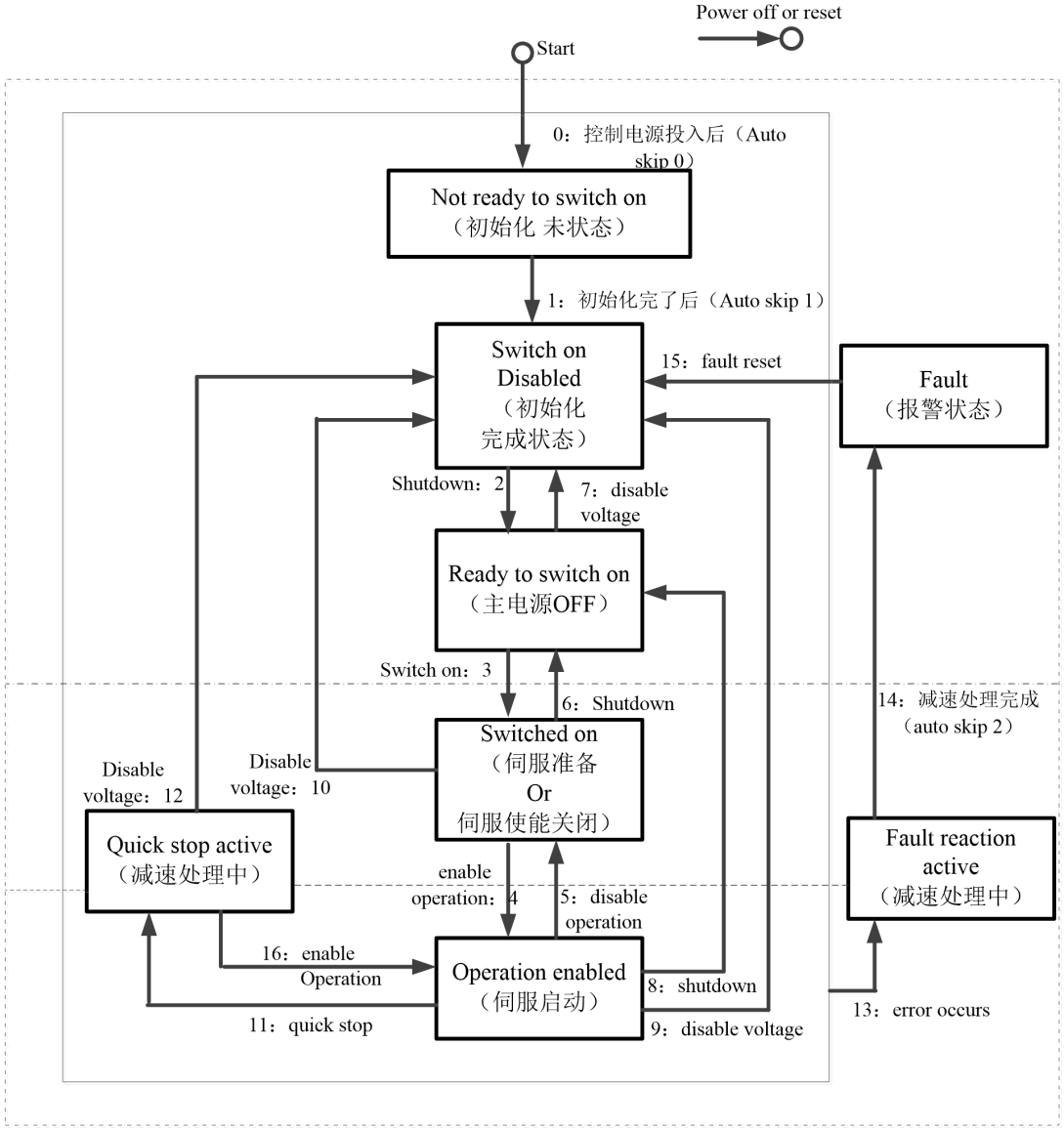
轴1索引	轴2索引	子索引	名称
6076h	6876h	00h	Motor rated torque 电机额定转矩
6077h	6877h	00h	Torque actual value 转矩反馈
6078h	6878h	00h	Current actual value 当前实际值
6079h	6879h	00h	DC link circuit voltage 母线电压
607Ah	687Ah	00h	Target position 目标位置
607Bh	687Bh	-	Position rang limit 位置范围限制
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Min position range limit 最小位置范围限制
		02h	Max position range limit 最大位置范围限制
607Ch	687Ch	00h	Home offset 回原偏移
607Dh	687Dh	-	Software position limit 软件绝对位置限制
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Min position limit 最小位置限制
		02h	Max position limit 最大位置限制
607Eh	687Eh	00h	Polarity 指令极性
607Fh	687Fh	00h	Max Profile velocity 最大轮廓速度
6080h	6880h	00h	Max motor speed 最大电机速度
6081h	6881h	00h	Profile velocity 轮廓运行速度
6083h	6883h	00h	Profile acceleration 轮廓加速度
6084h	6884h	00h	Profile deceleration 轮廓减速度
6085h	6885h	00h	Quick stop deceleration 快速停机减速度
6086h	6886h	00h	Motion profile type 位置轨迹规划类型
6087h	6887h	00h	Torque slope 转矩斜坡
6088h	6888h	00h	Torque profile type 转矩规划类型
608Fh	688Fh	-	Position encoder resolution 位置编码器分辨率
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Encoder increments 编码器增量
		02h	Motor revolutions 电机旋转
6091h	6891h	-	Gear ratio 齿轮比
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Motor revolutions 电机旋转
		02h	Shaft revolutions 轴旋转
6092h	6892h	-	Feed constant Feed 常数
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Feed
		02h	Shaft revolutions 轴旋转
6098h	6898h	00h	Homing method 回原方式

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
6099h	6899h	-	Homing speeds 回原速度
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Speed during search for switch 回原切换的速度
		02h	Speed during search for zero 回原过程的速度
609Ah	689Ah	00h	Homing acceleration 回原加速度
60A3h	68A3h	00h	Profile jerk use 轮廓急动使用
60A4h	68A4h	-	Profile jerk 轮廓急动
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Profile jerk1 轮廓急动 1
		02h	Profile jerk2 轮廓急动 2
60B0h	68B0h	00h	Position offset 位置前馈
60B1h	68B1h	00h	Velocity offset 速度前馈
60B2h	68B2h	00h	Torque offset 转矩前馈
60B8h	68B8h	00h	Touch probe function 探针功能
60B9h	68B9h	00h	Touch probe status 探针状态
60BAh	68BAh	00h	Touch probe pos1 pos value 触摸探针 pos1正值
60BBh	68BBh	00h	Touch probe pos1 neg value 触摸探针 pos1 负值
60BCh	68BCh	00h	Touch probe pos2 pos value 触摸探针 pos2 正值
60BDh	68BDh	00h	Touch probe pos2 neg value 触摸探针 pos2 负值
60C2h	68C2h	-	Interpolation time period 插值时间段
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Interpolation time period value 插值时间段值
		02h	Interpolation time index 插值时间指数
60C5h	68C5h	00h	Max acceleration 最大加速度
60C6h	68C6h	00h	Max deceleration 最大减速度
60E3h	68E3h	-	Supported Homing method 回原方式
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	1st supported Homing method 回原方式 1
		..	..
		20h	32nd supported Homing method 回原方式 32
60F2h	68F2h	00h	Positioning option code 定位选项代码
60F4h	68F4h	00h	Following error actual value 跟随误差
60FAh	68FAh	00h	Control effort 控制作用

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
60FCh	68FCh	00h	Position demand internal value 位置需求内部值
60FDh	68FDh	00h	Digital inputs 数字输入
60FEh	68FEh	-	Digital outputs 数字输出
		00h	Number of entries 条目数量
		01h	Physical outputs 物理输出
		02	Bit mask 位屏蔽
60FFh	68FFh	00h	Target velocity 目标速度
6502h/6D02h	6D02h	00h	Supported drive modes 支持的驱动模式

11.4.2 PDS（Power Drive Systems）规格

根据用户命令或者异常检出等，伺服驱动器的电源控制关联的 PDS 的状态转换如下图定义。



迁移到 Operation enabled（伺服使能开启）后，请提升到 100ms 以上时间，输入动作指令。

下表表示 PDS 状态迁移事件（迁移条件）和迁移时的动作。

PDS 的迁移，在取得握手的同时进行状态迁移（通过 6041h/6841h：Statusword 确认状态已转换后再发送下一迁移指令）。

PDS转化		事件	动作
0	Auto skip 0	电源投入后，或者应用层复位后自动迁移	电源投入后，或者应用层复位后自动迁移
1	Auto skip 1	初始化完成后自动转换	通信被确立
2	Shut down	接收 Shutdown 指令的情况	无特别
3	Switch on	电源在 ON 的状态下，接收 Switch on 命令的情况	无特别。
4	Enable operation	接收 Enable operation 指令的情况	驱动功能有效。另外，此前的 set point 数据全部清除
5	Disable operation	接收 Disable operation 指令的情况	驱动功能无效
6	Shutdown	电源为 ON 的状态下，接收 Shutdown 指令的情况； 检出电源是 OFF 的状态的情况	无特别
7	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况； 接收 Quick stop 指令的情况； ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况	无特别
8	Shutdown	电源是 ON 的状态下，接收 Shutdown 指令的情况	驱动功能无效
9	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况	驱动功能无效
10	Disable voltage	接收 Disable voltage 指令的情况； 接收 Quick stop 指令的情况； ESM 状态是 PreOP、SafeOP、OP 时，迁移到 Init 的情况	无特别
11	Quick stop	接收 Quick stop 指令的情况	执行 Quick stop 功能
12	Disable voltage	Quick stop 选择代码是 1，2，3 的设定值时，且 Quick stop 动作完成的情况； Quick stop 选择代码是 5，6，7 的设定值时，且 Quick stop 动作完成后，接收 Disable voltage 指令的情况； 检出电源是 OFF 的状态的情况	驱动功能变为无效
13	Error occurs	异常检出的情况	执行 Fault reaction 功能
14	Auto skip 2	异常检出减速处理完成后，自动迁移	驱动功能无效
15	Fault reset	异常发生因素解除后，接收 Fault reset 指令的情	Fault 因素不存在情况，

PDS转化		事件	动作
		况	执行 Fault 状态的复位
16	Enable operation	Quick stop 选择代码是 5，6，7 的设定值时，接收 Enable operation 指令的情况	驱动功能有效化

11.4.3 控制字（6040h/6840h）

PDS 状态迁移等、控制从站（伺服驱动器）的命令是通过 6040h/6840h（控制字）设定。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6040h /6840h	00h	Controlword	0~65535	U16	rw	RxPDO	All

设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
R						oms	h
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
fr	R			eo	qs	ev	so

r = reserved（未对应）　　fr = fault reset

oms = operation mode specific　　eo = enable operation

（控制模式依存 bit）　　qs = quick stop

h = halt　　ev = enable voltage

so = switch on

Command	bits of the controlword					PDS转换
	bit7	bit3	bit2	bit1	bit0	
	Fault reset	Enable operation	quick stop	Enable voltage	Switch on	
Shutdown	0	-	1	1	0	2，6，8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Enable operation	0	1	1	1	1	4，16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7，9，10，12
Quick stop	0	-	0	1	-	7，10，11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset	0->1	-	-	-	-	13

quick stop 指令的 bit 逻辑在 0 下有效，触发后，需要重新使能。

请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作。

bit8（halt）：1 时，通过 605Dh/685Dh（Halt 选择代码）执行电机减速暂停。

暂停后，无需关闭使能，可直接重新开始动作。

bit9,6-4（operation mode specific）：

以下表示控制模式（Op-mode）固有的 oms bit 的变动。（详情请参照各控制模式的关联对象的章节）

Op-mode	Bit9	Bit6	Bit5	Bit4
pp	change on set-point	absolute /elative	change set immediately	new set-point
pv	-	-	-	-
tq	-	-	-	-
hm	-	-	-	start homing
csp	-	-	-	-

csv	-	-	-	-
cst	-	-	-	-

11.4.4 状态字（6041h/6841h）

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
6041h /6841h	00h	Statusword	0~65535	U16	ro	TxPDO	All

表示伺服驱动器的状态。

bit 信息

15	14	13	12	11	10	9	8
r		oms		ila	oms	rm	r
7	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = reserved（未对应）　　w = warning

sod = switch on disabled

oms = operation mode specific（控制模式依存 bit）　　qs = quick stop

ve = voltage enabled

ila = internal limit active　　f = fault

oe = operation enabled

rm = remote　　so = switched on

rtso = ready to switch on

bit6,5,3-0（switch on disabled/quick stop/fault/operation enabled/switched on/ready to switch on）：根据此 Bit 可以确认 PDS 的状态。以下表示状态和对应的 bit。

StatusWord	PDS State	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Not ready to switch on	初始化未完成状态
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Switch on disabled	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0001 b	Ready to switch on	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭/伺服准备
xxxx xxxx x01x 0111 b	Operation enabled	伺服使能开启
xxxx xxxx x00x 0111 b	Quick stop active	立即停止
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Fault reaction active	异常（报警）判断
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Fault	异常（报警）状态

bit4（voltage enabled）：1 的情况下，表示电源电压印加到 PDS。

bit5（quick stop）：0 的情况下，表示 PDS 接收 quick stop 要求。quick stop 的 bit 逻辑是在 0 下有效。请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作。

bit7（warning）：1 的情况下，表示警告正在发生。警告时 PDS 状态不变，电机也继续动作。

bit9（remote）：0（local）的情况下，表示 6040/6840（Controlword）无法处理的状态。1（remote）的情况下，表示 6040/6840（Controlword）处于可处理的状态。ESM 状态是转换到 PreOP 以上时变为 1。

bit13,12,10（operation mode specific）：以下，表示控制模式固有的 oms bit 的变化。（详情请参照各控制模式的关联对象的章节）

Op-mode	bit13	bit12	Bit10
pp	following error	set-point acknowledge	target reached
pv	-	speed	target reached
tq	-	-	target reached
hm	homing error	homing attained	target reached
csp	following error	drive follows command value	-
csv	-	drive follows command value	-
cst	-	drive follows command value	-

bit11（internal limit active）：位置偏差超过 P5-00 定位完成宽度阈值。

bit15,14（reserved）：此 bit 未使用（0 固定）。

11.5 控制模式设定

11.5.1 支持的驱动模式（6502h/6D02h）

此伺服驱动器可以根据 6502h/6D02h 确认支持的控制模式。

<table>
<tr><th>轴1/2索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6502h/
6D02h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Supported drive modes</td><td>0~4294967295</td><td>U32</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示支持的控制模式（Mode of operation）。
值是 1 时，表示在此模式下支持的模式。
bit 信息
<table>
<tr><th colspan="6">31…16</th><th colspan="6">15…10</th><th>9</th><th>8</th></tr>
<tr><td colspan="6">r</td><td colspan="6">r</td><td>cst</td><td>csv</td></tr>
<tr><td colspan="6">0</td><td colspan="6">0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>csp</td><td>r</td><td>hm</td><td>r</td><td>tq</td><td>pv</td><td>r</td><td>pp</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>bit</th><th>Mode of operation</th><th>缩写</th><th>对应</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Profile position mode（轮廓位置控制模式）</td><td>pp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Profile velocity mode（轮廓速度控制模式）</td><td>pv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Torque profile mode（轮廓转矩控制模式）</td><td>tq</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Homing mode（原点复位位置模式）</td><td>hm</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Cyclic synchronous position mode（周期同步位置控制模式）</td><td>csp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Cyclic synchronous velocity mode（周期同步速度控制模式）</td><td>csv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Cyclic synchronous torque mode（周期同步转矩控制模式）</td><td>cst</td><td>YES</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

11.5.2 控制模式（6060h/6860h）

控制模式的设定通过 6060h（控制模式）进行。

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据类型</th><th>可访问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="12">6060h
/6860h</td><td rowspan="12">00h</td><td>Mode of operation</td><td>-128~127</td><td>I8</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">设定伺服驱动器的控制模式。
非对应的控制模式设定禁止。
<table>
<tr><th>bit</th><th>Mode of operation</th><th>缩写</th><th>对应</th></tr>
<tr><td>-128~ -1</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>0</td><td>No mode changed/No mode assigned
（没控制模式改变/没控制模式分配）</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Profile position mode（轮廓位置控制模式）</td><td>pp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Profile velocity mode（轮廓速度控制模式）</td><td>pv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Torque profile mode（轮廓转矩控制模式）</td><td>tq</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Homing mode（原点复位位置模式）</td><td>hm</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Cyclic synchronous position mode
（周期同步位置控制模式）</td><td>csp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Cyclic synchronous velocity mode
（周期同步速度控制模式）</td><td>csv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Cyclic synchronous torque mode
（周期同步转矩控制模式）</td><td>cst</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>11~127</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

因为 6060h/6860h（Modes of operation 控制模式）是 default=0（No mode change/no mode assigned），电源投入后请一定设定使用的控制模式值。6060h/6860h 的设定值是 0 并且 6061h/6861h 的设定值是 0 时，如果将 PDS 状态迁移到 Operation enabled，发生 E-881（控制模式设定异常保护）。

如果设定 6060h/6860h 未对应的控制模式时,发生 E-881（控制模式设定异常保护）。

初期状态 6060h/6860h=0（No mode assigned）转换到可支持的控制模式（pp，pv，tq，hm，csp，csv，cst）后，再次设定 6060h/6860h=0 的情况作为“No mode changed”，控制模式的切换无法执行。（保持前次的控制模式）。

11.5.3 当前控制模式（6061h/6861h）

伺服驱动器内部的控制模式的确认根据 6061h/6861h（Modes of operation display）执行。6060h/6860h（Modes of operation）设定后，请确认通过检测设定此对象动作是否可行。

<table>
<tr><th>轴1/2
索引</th><th>子
索引</th><th>名称</th><th>范围</th><th>数据
类型</th><th>可访
问性</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6061h
/6861h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Mode of operation
display</td><td>-128~127</td><td>I8</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">表示现在的控制模式。
<table>
<tr><th>bit</th><th>Mode of operation</th><th>缩写</th><th>对应</th></tr>
<tr><td>-128~ -1</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>0</td><td>No mode changed/No mode assigned
（没控制模式改变/没控制模式分配）</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Profile position mode（轮廓位置控制模式）</td><td>pp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Profile velocity mode（轮廓速度控制模式）</td><td>pv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Torque profile mode（轮廓转矩控制模式）</td><td>tq</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Homing mode（原点复位位置模式）</td><td>hm</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Cyclic synchronous position mode
（周期同步位置控制模式）</td><td>csp</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Cyclic synchronous velocity mode
（周期同步速度控制模式）</td><td>csv</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Cyclic synchronous torque mode
（周期同步转矩控制模式）</td><td>cst</td><td>YES</td></tr>
<tr><td>11~127</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

12. 参数一览表

12.1 伺服参数一览表

12.1.1 P 组功能参数表

修改及生效时机：“O”代表伺服 OFF 时修改，立即生效；

“√”代表随时可更改，立即生效；

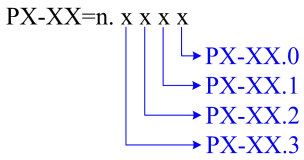
“●”代表伺服 OFF 时修改，更改过后需要重新上电生效；

“△”代表随时可更改，电机未在旋转时生效。

“▲”代表随时可修改，需要重新上电生效。

对于十六进制设定的参数，在设定值前加前缀“n.”，表示当前设定值为十六进制数。

参数的构成：



参数表中【适用模式】列填写的数字，代表驱动器对应的应用模式编号，编号与模式对应关系见下表。：

驱动器工作模式	应用模式编号	应用模式含义
P0-00=0： 普通模式	1	内部转矩模式
	3	内部速度模式
	5	内部位置模式
P0-00=1： EtherCAT 总线模式	1	轮廓位置控制模式（PP）
	3	轮廓速度控制模式（PV）
	4	轮廓转矩控制模式（TQ）
	6	原点回归模式（HM）
	8	周期同步位置控制模式（CSP）
	9	周期同步速度控制模式（CSV）
	10	周期同步扭矩控制模式（CST）

12.1.1.1 参数 P0 组

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P0-00	驱动器类型 0：普通通用类型 1：EtherCAT 类型	-	1	0～1	●	所有
P0-01	P0-00=0：普通通用类型 1：内部转矩模式 3：内部速度模式 5：内部位置模式 P0-00=1：EtherCAT 类型 1：轮廓位置控制模式（PP） 3：轮廓速度控制模式（PV） 4：轮廓转矩控制模式（TQ） 6：原点回归模式（HM） 8：周期同步位置控制模式（CSP） 9：周期同步速度控制模式（CSV） 10：周期同步扭矩控制模式（CST）	-	0	1～10	○	所有
P0-02	控制模式 2（描述同上） 当/C-SEL 信号有效时，伺服系统将切换到 P0-02 所选择的模式运行	-	0	1～10	○	所有
P0-03	使能模式： 0：不使能 1：IO /SON 输入信号 2：软件使能（面板/上位机）面板 F1-05 写入 1 3：总线使能	-	3	0~3	○	所有
P0-04	刚性等级	-	13	0~41	△	所有
P0-05	旋转方向选择	-	0	0~1	●	所有
P0-07	第一惯量比	1%	200	0~50000	√	所有
P0-09.0	输入脉冲指令正方向 0：正向脉冲计数 1：反向脉冲计数	-	0	0~1	●	6|7
P0-09.2	输入脉冲指令滤波时间	-	F	0~F	●	6|7
P0-10.0 xxx□	0：CW/CCW 1：AB（外部脉冲速度模式不支持） 2：P+D	-	2	0~2	○	6|7

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P0-11	设定每圈脉冲数低位×1	-	0	0~9999	○	5|6|8
P0-12	设定每圈脉冲数高位×10000	-	0	0~65535	○	5|6|8
P0-13	电子齿轮分子	-	1	1~65535	√	5|6|8
P0-14	电子齿轮分母	-	1	1~65535	○	5|6|8
P0-15	速度模式额定转速对应的脉冲频率	100Hz	1000	1~10000	○	7
P0-16	速度指令脉冲滤波时间	0.01ms	100	0~10000	○	7
P0-23	脉冲偏差限值	0.01圈	2000	0~65535	√	5|6|10
P0-24	0：累计放电时间 1：平均功率模式 1 2：平均功率模式 2（未完善，不建议使用）	-	0	0~2	○	所有
P0-25	放电电阻功率值	W	与驱动器功率有关	1~65535	○	所有
P0-26	放电电阻电阻值	Ω		1~500	○	所有
P0-27	伺服关使能停机模式 0：自由停止，停止后保持自由运行状态 2：减速停止，停止后保持自由运行状态	-	0	0~2	○	所有
P0-28	普通模式超程停止模式（P0-28.0） 0：减速停止 1 1：自由停止 2：减速停止 2 3：报警停止 超程报警屏蔽开关（P0-28.1） 0：不屏蔽超程报警 1：屏蔽超程报警	-	2	0~3	○	所有
	EC 总线超程停止模式（P0-28.0） 0：直接报警，使用伺服的减速停机方式 1：按 605Ah 方式减速停机后报警 2：不使用超程	-	2	0~3	○	1|3|4|8|9|10
P0-29	伺服报警停止模式 0：自由停止，停止后保持自由运行状态 2：减速停止，停止后保持自由运行状	-	2	0/2	○	所有

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	态					
P0-30	停止超时时间	1ms	20000	0~65535	○	所有
P0-31	减速停止时间	1ms	25	0~5000	○	所有
P0-33	电机代码设定	-	0000	0~65535	●	所有
P0-42	最大校零电流	AD	100	0~500	√	所有
P0-53	自动读取电机参数报警屏蔽开关 0：对报警不屏蔽 1：屏蔽未读到有效电机参数报警	-	0	0~1	●	所有
P0-55	开环旋转速度	rpm	0	-6000~6000	○	所有
P0-56	编码器通讯尝试次数	-	10	1~65535	○	所有
P0-60	放电电压阈值-低	V	机型有关	0~1000	○	所有
P0-61	放电电压阈值-高	V	机型有关	0~1000	○	所有
P0-63.0	编码器测速算法选择 0：K 型测速（默认） 1：测速方式 1，S 法 （配合 P0-63.1 使用） 2：测速方式 2，P 法 （配合 P0-63.2 使用） 3：测速方式 3，T 法（参数配置 P0-76，%）	-	0	0~3	○	所有
P0-63.1	S 法中原始位置差分右移位数	-	0	0~f	○	所有
P0-63.2~3	P 法中测速区间总长度 L	-	0	4~17	○	所有
P0-68.0~P0-68.1 xx□□	编码数据更新时序连续出错报警次数	-	0x05	0x01~0xFF	●	所有
P0-68.2~P0-68.3 □□xx	E-241 报警滤波次数	-	0	0~0xFF	●	所有
P0-69	风扇开关（P0-69.0） 0：温度大于 45°C开风扇，小于 42°C 关风扇（滞环 3°C） 1：使能后开风扇，关使能就关风扇 大电机热电偶断线报警屏蔽开关（P0-69.1） 0：不屏蔽热电偶断线报警 1：屏蔽热电偶断线报警	-	1	0/1	√	所有

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P0-70	位置指令突变报警参数	0.01圈	200	0~65535	√	所有
P0-71	总线 CSP 位置插补模式选择 0：超前插补 1：正常插补	-	1	0~1	√	8
P0-72	总线同步中断偏移时间 设置参数后需要上位机重新激活后生效，可以通过 U5-19 观察修改效果	[%]	0	0~60	√	所有
P0-74	堵转报警时间	1ms	根据机型	0-65535	√	所有
P0-75	堵转报警速度	1rpm	50	5~9999	√	所有
P0-76	T 法的跟踪系数 R	[%]	20	1~1000	√	所有
P0-79	绝对式编码器设定 0：作为绝对值编码器使用 1：作为增量式编码器使用 2：作为绝对值编码器使用，忽略多圈溢出报警	-	1	0~2	●	所有
P0-80	电机热功率保护方式 0：电流保护 1：平均热功率保护 2：模拟热功率保护	-	2	0~2	●	所有
P0-92～P0-93	32 位电子齿轮比分子 P0-11～P0-14 为 0 时有效。 P0-92*1 + P0-93 *10000	-	1	1~9999	○（模式 5） √（模式 6）	5|6
			1	0~65535		
P0-94～P0-95	32 位电子齿轮比分母 P0-11～P0-14 为 0 时有效。 P0-94*1 + P0-95 *10000	-	1	1~9999	○	5|6
			1	0~65535		
P0-96	参数保存 EEPROM 模式（仅面板设定）	-	0	0~1	○	所有

12.1.1.2 参数 P1 组

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P1-00	第一速度环增益	0.1Hz	≤20P7：300 ≥21P0：180	10~20000	√	所有
P1-01	第一速度环积分时间常数	0.01ms	≤20P7：2653	15~51200	√	所有

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
			≥21P0：4421			
P1-02	第一位置环增益	0.1/s	≤20P7：480 ≥21P0：288	10~20000	√	所有
P1-03	速度反馈滤波器截止频率	Hz	200	0~65535	√	所有
P1-05	第二速度环增益	0.1Hz	200	10~20000	√	3|5|6|7|10
P1-06	第二速度环积分时间常数	0.01ms	3300	15~51200	√	所有
P1-07	第二位置环增益	0.1/s	200	10~20000	√	所有
P1-10	速度前馈增益	1%	0	0~300	√	5|6|7|10
P1-11	速度前馈滤波时间	0.01ms	50	0~10000	√	5|6|7|10
P1-14.0	增益切换功能开关 0：通过端子切换增益（增益切换条件无效） 1: 通过 P1-14.1 设置的条件切换增益	-	0	0~2	√	所有
P1-14.1	增益切换条件选择 0：第 1 增益固定 1：使用外部 SI 端子切换 2：转矩指令大 3：速度指令大 4：速度指令变化大 6：位置偏差大 7：有位置指令 8：定位完成 9：实际速度大 10：有位置指令+实际速度	-	0	0~10	√	所有
P1-15	增益切换等待时间	-	5	0~1000	√	所有
P1-16	增益切换等级阈值	-	50	0~20000	√	所有
P1-17	增益切换等级滞环	-	30	0~20000	√	所有
P1-18	位置环增益切换时间	-	3	0~1000	√	所有
P1-23	速度指令滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	○	3
P1-24	位置指令加减速滤波时间	0.1ms	0	0~65535	△	5|6|10
P1-25	位置指令平滑滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	△	5|6|10
P1-26.0	速度控制模式切换条件	-	<=22P6：1	0~4	△	3|5|6|9|10

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
	[P-PI 切换] 0：不使用模式切换 1：以内部转矩指令为切换条件 2：以速度指令为切换条件 3：以加速度为切换条件 4：以位置偏差为切换条件		Others：0			
P1-26.1	速度控制模式切换积分保持选择 0：清除 0 Asr 的积分 1：保持积分不变，不再累加	-	1	0~1	△	3|5|6|9|10
P1-27	模式切换-转矩指令阈值	%	200	0~800	△	所有
P1-28	模式切换-速度指令阈值	rpm	0	0~10000	△	所有
P1-29	模式切换-加速度阈值	rpm/s	0	0~30000	△	所有
P1-30	模式切换-位置偏差阈值	指令单位	0	0~10000	△	所有
P1-31	I-P 控制切换阈值	%	100	0~100	△	所有

12.1.1.3 参数 P2 组

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P2-00.0	扰动观测器开关 0：关闭 1：打开	-	0	0~1	○	所有
P2-00.1	速度观测器开关 0 - 关闭 1 - EhVobs 2 - Vobs 3 - ETVobs	-	0	0~3	○	所有
P2-00.2	死区补偿开关 0 - 打开 1 - 关闭	-	0	0~1	○	所有
P2-00.3	电角度补偿开关 0：关闭 1：打开	-	0	0~1	○	所有
P2-01.0	自适应模式开关	-	0	0~1	●	所有

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	0：关闭 1：打开					
P2-01.1	自适应等级 0：高响应 1：低噪音	-	1	0~1	●	所有
P2-02.0	自整定模式 1：柔和 2：快速定位 3：快速定位，控制超调	-	3	1~3	√	所有
P2-02.2	负载类型（仅在自整定过程中有效） 1：同步带 2：丝杆 3：刚性连接	-	2	1~3	√	所有
P2-02.3	电流环饱和补偿开关 0 - 打开 1 - 关闭	-	1	0~1	●	所有
P2-03.2	速度环 IP 控制使能 0：关闭 1：打开	-	0	0~1	●	所有
P2-03.3	自适应负载类型 0：小惯量模式 1：大惯量模式	-	0	0~1	√	所有
P2-05	自适应模式速度环增益（标准）	0.1Hz	≤20P7：400 ≥21P0：200	1~65535	○	所有
P2-07	自适应模式惯量比（标准）	%	0	0~10000	○	所有
P2-08	自适应模式速度观测器增益（标准）	Hz	≤20P7：60 ≥21P0：40	10~1000	○	所有
P2-15	惯量辨识和内部指令自整定最大行程	0.01r	100	1~3000	√	所有
P2-17	惯量辨识和内部指令自整定最高速度	-	0	0~65535	√	所有
P2-18	惯量辨识起始惯量比	%	500	1~20000	√	所有

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P2-19	自适应模式带宽	%	50	1~100	○	所有
P2-31	死区补偿时间	0.01ms	15	0~65535	√	所有
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1	0.01ms	66	0~65535	√	所有
P2-36	转矩指令滤波时间常数 2	0.01ms	100	0~65535	√	所有
P2-39	扰动观测器增益 1	-	10	10~1000	√	所有
P2-40	扰动观测器增益 2	-	100	10~1000	√	所有
P2-41	扰动转矩补偿系数 （非自适应模式有效）	%	85	0~100	√	所有
P2-42	扰动转矩低通滤波器截止频率	0.1Hz	0	-10000~10000	√	所有
P2-43	扰动观测器惯量系数	%	100	1~1000	√	所有
P2-47.0	模型环开关 0：关闭 1：打开	-	0	0~f	√	所有
P2-49	模型环增益	0.1Hz	≤21P0：480 ≥21P5：288	10~20000	√	3|5|6|7|10
P2-60.0	主动振动抑制开关 0：关闭 1：打开	-	0	0~1	√	3|5|6|7|10
P2-60.1	主动抑制自整定开关 0：自整定时不配置主动振动抑制 1：自整定时配置主动振动抑制	-	1	0~1	√	3|5|6|7|10
P2-61	主动振动抑制频率	0.1Hz	1000	10~20000	√	所有
P2-62	主动振动抑制增益	%	100	1~1000	√	所有
P2-63	主动振动抑制阻尼	%	100	0~300	√	所有
P2-64	主动振动抑制频率 1	-	0	-10000~10000	√	所有
P2-65	主动振动抑制频率 2	-	0	-10000~10000	√	所有
P2-69.0	陷波滤波器 1 开关	-	0	0~1	√	所有
P2-69.1	陷波滤波器 2 开关	-	0	0~1	√	所有
P2-69.3	陷波滤波器 3 开关	-	0	0~1	√	所有
P2-70.0	陷波滤波器 4 开关	-	0	0~1	√	所有
P2-70.1	陷波滤波器 5 开关	-	0	0~1	√	所有
P2-71	第一陷波频率	Hz	8000	50~8000	√	所有
P2-72	第一陷波带宽	0.01dB	71	50~1000	√	所有

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P2-73	第一陷波衰减	0.001Hz	0	0~1000	√	所有
P2-74	第二陷波频率	Hz	8000	50~8000	√	所有
P2-75	第二陷波带宽	0.01dB	71	50~1000	√	所有
P2-76	第二陷波衰减	0.001Hz	0	0~1000	√	所有
P2-77	第三陷波频率	Hz	8000	50~8000	√	所有
P2-78	第三陷波带宽	0.01dB	71	50~1000	√	所有
P2-79	第三陷波衰减	0.001Hz	0	0~1000	√	所有
P2-80	第四陷波频率	Hz	8000	50~8000	√	所有
P2-81	第四陷波带宽	0.01dB	71	50~1000	√	所有
P2-82	第四陷波衰减	0.001Hz	0	0~1000	√	所有
P2-83	第五陷波频率	Hz	8000	50~8000	√	所有
P2-84	第五陷波带宽	0.01dB	71	50~1000	√	所有
P2-85	第五陷波衰减	0.001Hz	0	0~1000	√	所有

12.1.1.4速度控制参数 P3 组

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P3-05	预设速度 1	rpm	0	-9999~9999	√	3
P3-06	预设速度 2	rpm	0	-9999~9999	√	3
P3-07	预设速度 3	rpm	0	-9999~9999	√	3
P3-09	加速时间	ms	200	0~65535	○	3|4|7
P3-10	减速时间	ms	200	0~65535	○	3|4|7
P3-12	零速箝位模式	-	0	0~3	○	3|4|7
P3-13	零速箝位速度	rpm	10	0~300	○	3|4|7
P3-14	正向最大速度指令限幅	rpm	4000	0~10000	○	所有
P3-15	反向最大速度指令限幅	rpm	4000	0~10000	○	所有
P3-16	转矩控制时的内部正向速度限制	rpm	2000	5~10000	√	1|2|10
P3-17	转矩控制时的内部反向速度限制	rpm	2000	5~10000	√	1|2|10
P3-18	点动速度	rpm	100	0~1000	○	所有
P3-19	正向警告速度	rpm	3000	0~10000	○	所有
P3-20	反向警告速度	rpm	3000	0~10000	○	所有
P3-21	正向报警速度	rpm	4000	0~10000	○	所有

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P3-22	反向报警速度	rpm	4000	0~10000	○	所有
P3-28	内部正转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-29	内部反转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-30	外部正转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-31	外部反转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-33	预设转矩	%	0	-1000~1000	√	1
P3-37	力矩模式切换时滞	ms	40	0~9999	√	1|2
P3-38	防堵转正转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-39	防堵转反转转矩限制	%	根据机型	0~电机过载倍数	√	所有
P3-40.0	摩擦补偿开关 0 - 关闭 1 - 开启	-	0	0~1	√	所有
P3-40.1	摩擦补偿速度源选择 0 - 速度指令 1 - 去除速度前馈的速度指令 2 - 速度观测值	-	0	0~2	√	所有

12.1.1.5 内部位置参数 P4 组

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P4-00.0	Z 相信号个数 离开限位开关后经过 Z 相信号的个数（注：第 n+1 个 Z 相信号到了再停）	个	2	0~f	○	5|6|10
P4-00.1	寻原点功能开关 0：不启用 1：启用	-	0	0~1	○	5|6|10
P4-00.2	回零超程禁止 0：不禁止 1：禁止	-	0	0~1	○	5|6|10
P4-01	撞接近开关的速度	rpm	600	0~65535	○	5|6|10
P4-02	离开接近开关的速度	rpm	100	0~65535	○	5|6|10
P4-03.0	内部位置给定模式设置定位模式 0：相对定位	-	0	0~1	○	5

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	1：绝对定位					
P4-03.1	内部位置给定模式设置换步模式 0：信号 ON 时换步，可循环 1：信号上升沿换步，单步执行 2：信号上升沿启动，顺序执行全部，不循环 3：通讯设定段号 4：/CHSTP 双边沿触发 5：端子/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）选择段号，可选 1~3 段 6：端子/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）、/PREFD（P5-60）端子选择段号，可选 1～16 段	-	0	0~6	○	5
P4-03.2	内部位置给定模式设置等待模式 0：等待定位完成 1：不等待定位完成	-	0	0~1	○	5
P4-04	有效段数	-	0	0~35	○	5
P4-10~P4-11	第一段脉冲	1pul	0	-327689999~327679999	√	5
P4-12	第一段速度	0.1rpm	0	0~65535	√	5
P4-13	第一段加速时间	1ms	0	0~65535	√	5
P4-14	第一段减速时间	1ms	0	0~65535	√	5
P4-16	调整时间	1ms	0	0~65535	√	5
P4-10+（n-1）*7 ~ P4-16+（n-1）*7	第一段~第三十五段脉冲参数（n 表示位置段数）	-	-	-	√	5



- 设定脉冲数=脉冲数（高位）×10000+脉冲数（低位）；
- 共 35 段；第 1~12 段参数可通过面板设置，第 13~35 段需要通过通信（RS232）写入参数。

12.1.1.6 信号参数设置 P5 组

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P5-00	定位完成宽度/COIN	指令单位	144	1~65535	√	5|6|10
P5-01	定位完成检测模式	-	0	0~3	√	5|6|10
P5-02	定位完成保持时间	ms	0	0~65535	√	5|6|10
P5-03	旋转检测速度	rpm	50	0~10000	√	所有
P5-04	同速检测速度	rpm	50	0~10000	√	所有
P5-05	到达检测速度	rpm	1000	0~10000	√	所有
P5-06	定位接近输出宽度	指令单位	655	1~65535	√	5|6|10
P5-07	伺服 OFF 延迟时间	ms	500	-500~9999	〇	所有
P5-08	制动器指令输出速度	rpm	30	20~10000	〇	所有
P5-09	制动器指令等待时间	ms	500	0~65535	〇	所有
P5-10	自定义输出 1 触发条件	-	0	0~ffff	√	所有
P5-11	设定与自定义输出 1 触发条件相比较的值	与触发条件有关	0	-9999~9999	√	所有
P5-12	选择自定义输出 1 方式	-	0	0~3	√	所有
P5-13	设定自定义输出 1 滞环	与触发条件有关	0	0~65535	√	所有
P5-14	自定义输出 2 触发条件	-	0	0~ffff	√	所有
P5-15	设定与自定义输出 2 触发条件相比较的值	与触发条件有关	0	-9999~9999	√	所有
P5-16	选择自定义输出 2 方式	-	0	0~3	√	所有
P5-17	设定自定义输出 2 滞环	与触发条件有关	0	0~65535	√	所有
P5-18	IO 滤波时间倍数	-	1	0~10000	√	所有
P5-19	Z 相输出保持时间	ms	2	1~65535	√	所有
P5-20.0~1	非 EtherCAT 模式下（P0-00=0）：	-	00	0~ff	√	1|3|5

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	/S-ON：伺服信号使能 00：将信号设定为始终“无效”。 01：从 SI1 端子输入正信号。 02：从 SI2 端子输入正信号。 ... 07：从 SI7 端子输入正信号。 10：将信号设定为始终“有效”。 11：从 SI1 端子输入反信号。 12：从 SI2 端子输入反信号。 ... 17：从 SI7 端子输入反信号。					
P5-20.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-21.0~1	/P-CON 比例动作指令	-	00	0~ff	√	所有
P5-21.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-22.0~1	非 EtherCAT 模式下： /P-OT：禁止正转驱动 EtherCAT 模式下： 控制模式 6（回零模式）， POT 禁止信号	-	01	0~ff	√	所有
P5-22.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-23.0~1	非 EtherCAT 模式下： /N-OT：禁止反转驱动 EtherCAT 模式下： 控制模式 6（回零模式）， NOT 禁止信号	-	02	0~ff	√	所有
P5-23.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-24.0~1	/ALM-RST：警报清除	-	0	0~ff	√	所有
P5-24.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-25.0~1	/P-CL：正转侧外部转矩限制	-	00	0~ff	√	所有
P5-25.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-26.0~1	/N-CL：反转侧外部转矩限制	-	00	0~ff	√	所有
P5-26.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-27.0~1	非 EtherCAT 模式下： /SPD-D：内部速度方向选择	-	03	0~ff	√	1|2|3|4|7

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	EtherCAT 模式下： 控制模式 6（回零模式）， Home 原点信号					
P5-27.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|2|3|4|7
P5-28.0~1	非 EtherCAT 模式下： 速度模式： /SPD-A：内部设定速度选择 新回原模式： /SPD-A：触发回原动作 老回原模式： /SPD-A：正转方向找原点	-	00	0~ff	√	3|5
P5-28.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3|5
P5-29.0~1	非 EtherCAT 模式下： 速度模式： /SPD-B：内部设定速度选择 老回原模式： /SPD-B：反转方向找原点	-	00	0~ff	√	3|5
P5-29.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3|5
P5-30.0~1	/C-SEL：控制方式选择	-	00	0~ff	√	所有
P5-30.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-31.0~1	内部速度模式/外部脉冲速度模式下： /ZCLAMP：零箝位 内部位置模式下： /Z-CLAMP：跳过当前段号	-	00	0~ff	√	零箝位：3|7 跳过当前段：5
P5-31.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3
P5-32.0~1	/INHIBIT：指令脉冲禁止	-	00	0~ff	√	5
P5-32.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5
P5-33.0~1	/G-SEL：增益切换	-	00	0~ff	√	所有
P5-33.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-34.0~1	/CLR：脉冲偏移清除	-	00	0~ff	√	5|6
P5-34.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5|6
P5-35.0~1	/CHGSTP：内部位置模式换步信号	-	00	0~ff	√	5
P5-35.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P5-36.0~1	/I-SEL：惯量比切换	-	00	0~ff	√	所有
P5-36.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-37	/COIN_HD：定位完成保持 00：不输出到端子 01：从 SO1 端子输出正信号 02：从 SO2 端子输出正信号 03：从 SO3 端子输出正信号 11：从 SO1 端子输出反信号 12：从 SO2 端子输出反信号 13：从 SO3 端子输出反信号	-	0000	0~ffff	√	5|6
P5-38	/COIN：定位结束	-	0001	0~ffff	√	5|6
P5-39	/V-CMP：同速检测	-	0000	0~ffff	√	3|4|7
P5-40	/TGON：旋转检测	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-41	/S-RDY：准备就绪	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-42	/CLT：转矩限制	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-43	/VLT：速度限制检测	-	0000	0~ffff	√	1|2
P5-44	/BK：制动器联锁	-	0000	0~ffff	○	所有
P5-45	/WARN：警告	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-46	/NEAR：接近	-	0000	0~ffff	√	5|6
P5-47	/ALM：报警	-	0002	0~ffff	√	所有
P5-48	/Z：编码器 Z 相信号输出	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-50	/MRUN：内部位置模式运动开始信号	-	0000	0~ffff	√	5
P5-51	/V-RDY：速度到达	-	0000	0~ffff	√	3|4|7
P5-52	/USER1：自定义输出 1	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-53	/USER2：自定义输出 2	-	0000	0~ffff	√	所有
P5-57	/PREFA：内部位置选择信号 A	-	0	※1	√	5
P5-58	/PREFB：内部位置选择信号 B	-	0	※1	√	5
P5-59	/PREFC：内部位置选择信号 C	-	0	※1	√	5
P5-60	/PREFD：内部位置选择信号 D	-	0	※1	√	5
P5-61.0~1	/TRAJ-START：运动开始触	-	00	0~ff	√	5

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	发信号					
P5-62	探针功能 1	-	0	0~ff	○	EtherCAT 模式
P5-64.0~1	原点开关信号	-	0	0~ff	√	5|6
P5-68.0~1	端子紧急报警功能	-	00	0~ff	√	所有
P5-68.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	所有
P5-69	强制 IO 使能开关 0000 - 强制 IO 关闭 0001 - 强制 SI 使能有效 0010 - 强制 SO 使能有效 0011 - 强制 SISO 使能有效	-	0000	0~ff	√	所有
P5-70	/SRDY：输出条件选择 0：驱动器初始化完成后此端子导通 1：使能后此端子才会导通	-	0	0~1	√	所有

表1 输入信号分配

输入端子参数	伺服型号	设定范围
P5-20~P5-36 P5-57~P5-59 P5-72~P5-74	DS1C 二合一系列	n.0000~n.0007 n.0010~n.0017

表2 输出信号分配

输出端子参数	伺服型号	设定范围
P5-37~P5-53 P5-76~P5-78	DS1C 二合一系列	n.0000~n.0004 n.0010~n.0014

12.1.1.7 参数设置 P6 组

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P6-00	刚性设定模式 0：标准模式 1：定位模式 2：快速定位模式	-	0	0~2	○	所有
P6-01.0	在线惯量辨识开关 0：关闭 1：打开	-	0	0~2	○	所有
P6-05	自适应模式速度环增益（大惯量）	0.1Hz	200	1~65535	○	1|3|5|6|7

参数	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P6-07	自适应模式惯量比（大惯量）	%	50	0~10000	○	1|3|5|6|7
P6-08	自适应模式速度观测器增益（大惯量）	Hz	40	10~1000	○	1|3|5|6|7
P6-12	自适应模式最大惯量比（大惯量）	-	50	1~10000	○	1|3|5|6|7

12.1.1.8 参数设置 P7 组（不支持 485 通讯）

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P7-00	从站站号	-	0	0~100	○	EtherCAT 模式
P7-10	RS232 站号	-	1	0~100	√	1|3|5
P7-11.0~1	RS232 波特率 00：300 01：600 02：1200 03：2400 04：4800 05：9600 06：19200 07：38400 08：57600 09：115200 0A：192000 0B：256000 0C：288000 0D：384000 0E：512000 0F：576000 10：768000 11：1M 12：2M 13：3M 14：4M 15：5M 16：6M	波特率	09	0~16	√	1|3|5
P7-11.2	RS232 停止位 0：2 位 2：1 位	停止位	2	0~2	√	1|3|5
P7-11.3	RS232 校验位 0：无校验 1：奇校验 2：偶校验	校验位	2	0~2	√	1|3|5

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P7-20	总线 HM 回原寻找 Z 相个数 注:此参数正负值分别表示回零的方向，正值为正向找原点，负值为反向找原点，绝对值表示回零找 Z 相的个数。	-	1	-9999~9999	○	EtherCAT 模式
P7-21	回零完成后滤波时间	ScanA 周期	400	1~65535	○	EtherCAT 模式

12.1.1.9参数 P8 组

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P8-00~P8-15	采集通道 1~16	-	-	0~ffff	√	所有
P8-16	采样模式	-	1	0~8	√	所有
P8-17	采样间隔	-	25	1~65535	√	所有
P8-25	面板显示选择	-	0	0~2	○	所有
P8-27	黑匣子功能开关	-	0	0~1	√	所有
P8-28~P8-35	黑匣子采集通道 1~8	-	-	0~ffff	√	所有
P8-36~P8-43	黑匣子采集通道 9~16	-	-	0~ffff	√	所有
P8-44	黑匣子采样模式	-	6	0~9	√	所有
P8-45	黑匣子触发模式	-	1	1~3	√	所有
P8-46	黑匣子采样间隔	-	25	1~65535	√	所有
P8-47	黑匣子触发报警码	-	0	0~ffff	√	所有
P8-48	黑匣子触发通道	-	0	0~65535	√	所有
P8-49	黑匣子触发阈值-高位	-	0	0~65535	√	所有
P8-50	黑匣子触发阈值-低位	-	0	0~65535	√	所有
P8-51	黑匣子触发斜率	-	0	-10~10	√	所有
P8-52	黑匣子触发占比	%	100	0~100	√	所有
P8-53	曲线采集/黑匣子复用	-	0	0~1	√	所有
P8-54	黑匣子读取 FLASH 地址号	-	0	0~3	√	所有

12.1.1.10参数 P9 组

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P9-11.0	回原点找 Z 相个数	-	0	0~f	○	5|6
P9-11.1	新回原点触发方式 0：禁止触发回原点 1：通过 SI 端子触发回原点 2：该回原模式下，上电第一次使能后立即回原点	-	0	0~2	○	5|6
P9-11.2	新回原点模式 0：回原点模式 0 1：回原点模式 1 2：回原点模式 2 3：回原点模式 3 4：回原点模式 4 5：回原点模式 5 6：回原点模式 6 7：回原点模式 7	-	0	0~7	○	5|6
P9-11.3	遇到超程信号时的减速方式	-	0	0~1	○	5|6
P9-12	回原点高速速度	-	200	0~3000	○	5|6
P9-13	回原点低速速度	-	20	0~1000	○	5|6
P9-14	回原点加减速时间	-	1000	0~5000	○	5|6
P9-15	回原点超时时间	-	0	0~12000	○	5|6
P9-16	触停回原点速度阈值	-	2	0~1000	○	5|6
P9-17	触停回原点转矩阈值	-	100	0~300	○	5|6
P9-18	触停回原点时间阈值	-	500	10~1500	○	5|6
P9-19	定量脉冲个数低位	1 指令脉冲	0	-9999~9999	○	5|6
P9-20	定量脉冲个数高位	1 指令脉冲	0	-9999~9999	○	5|6
P9-21	回原点选择	-	0	0~1	●	5|6
P9-22	回原点结束滤波时间	-	500	50~10000	○	5|6
P9-16	触停回原点速度阈值	rpm	2	0~1000	○	5|6
P9-17	触停回原点转矩阈值	%	100	0~300	○	5|6

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用范围
P9-18	触停回原点时间阈值	ms	500	10~1500	○	5|6
P9-19	定量脉冲个数低位	-	0	-9999~9999	○	5|6
P9-20	定量脉冲个数高位	-	0	-9999~9999	○	5|6
P9-21	回原点方式选择 0：参考原点 1：新回原点方式	-	2	0~2	●	5|6
P9-22	回原点结束滤波时间	-	500	50~1000	○	5|6

12.1.2 F 组功能参数

功能代码	说明
F0-00	清除报警
F0-01	恢复出厂
F0-02	清除位置偏差
F0-07	面板惯量辨识
F0-09	面板内部指令自整定
F0-12	面板振动抑制（快速 FFT）
F0-13	面板单方向惯量辨识
F1-00	点动
F1-01	试运行
F1-02	电流采样校零
F1-05	面板使能
F1-06	绝对值编码器清除圈数
F1-13	自动陷波开关

12.1.3 U 组监控参数

12.1.3.1U0-XX

监视号	内容		单位
U0-00	伺服电机当前转速		Rpm
U0-01	输入的速度指令		Rpm
U0-02	转矩指令		%额定
U0-03	机械角度		1°
U0-04	电角度		1°
U0-05	母线电压		V
U0-06	IPM 温度		0.1°C
U0-07	转矩反馈		%额定
U0-08	脉冲偏差值	（-9999～9999）*1	指令脉冲
U0-09		（-65536～65535）*10000	
U0-10	编码器反馈值	（0000～9999）*1	编码器脉冲
U0-11		（0000～65535）*10000	
U0-12	输入指令脉冲数	（-9999～9999）*1	指令脉冲
U0-13		（-32768~32767）*10000	
U0-14	位置反馈	（-9999～9999）*1	指令脉冲
U0-15		（-32768~32767）*10000	
U0-18	转矩电流		0.01A
U0-21	输入信号状态 1		
U0-22	输入信号状态 2		
U0-23	输出信号状态 1		
U0-24	输出信号状态 2		
U0-25	输入脉冲频率	（0000～9999）*1	Hz
U0-26		（0000～65535）*10000	
U0-41	瞬时输出功率		1W
U0-42	平均输出功率		1W
U0-43	瞬时热功率		1W
U0-44	平均热功率		1W
U0-49	位置前馈		1 指令单位
U0-50	速度前馈		rpm
U0-51	转矩前馈		%额定
U0-52	瞬时母线电容功率		1W
U0-53	平均母线电容功率		1W

监视号	内容	单位
U0-55	瞬时制动放电功率	1W
U0-56	平均制动放电功率	1W
U0-57	绝对值编码器当前位置反馈低 32 位	编码器位置
U0-58		
U0-59	绝对值编码器当前位置反馈高 32 位	编码器位置
U0-60（方向标志）		
U0-89	位置指令结束标志	
U0-91	多圈绝对值电机圈数	
U0-94	标定绝对值编码器位置低 32 位	编码器位置
U0-95		
U0-96	标定绝对值编码器位置高 32 位	编码器位置
U0-97（方向标志）		

12.1.3.2U1-XX

监视号	内容	单位
U1-00	当前报警代码	
U1-01	当前警告代码	
U1-02	报警发生时的 U 相电流	0.01A
U1-03	报警发生时的 V 相电流	0.01A
U1-04	报警发生时的母线电压	V
U1-05	报警发生时的 IGBT 温度	0.1°C
U1-06	报警发生时的转矩电流	0.01A
U1-07	报警发生时的励磁电流	A
U1-08	报警发生时的位置偏差	指令脉冲
U1-09	报警发生时的速度值	rpm
U1-10	报警发生的时间秒（低 16 位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-11	报警发生的时间秒（高 16 位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-12	本次运行错误数量，从本次上电后计算	
U1-13	本次运行警告数量，从本次上电后计算	
U1-14	历史报警总数量	
U1-15	历史警告总数量	
U1-16	最近第 2 次报警代码	
U1-17	最近第 3 次报警代码	
U1-18	最近第 4 次报警代码	
U1-19	最近第 5 次报警代码	
U1-20	最近第 6 次报警代码	

监视号	内容	单位
U1-21	最近第 7 次报警代码	
U1-22	最近第 8 次报警代码	
U1-23	最近第 9 次报警代码	
U1-24	最近第 10 次报警代码	
U1-25	最近第 11 次报警代码	
U1-26	最近第 12 次报警代码	
U1-27	最近第 13 次报警代码	
U1-28	最近第 14 次报警代码	
U1-29	最近第 15 次报警代码	
U1-30	最近第 16 次报警代码	
U1-31	最近第 17 次报警代码	
U1-32~U1-47	最近第 2~17 次警告代码	

12.1.3.3U2-XX

监视号	内容		单位
U2-00	上电次数		-
U2-01	系列		-
U2-02	机型（低 16 位）		-
U2-03	机型（高 16 位）		-
U2-04	出厂日期：年		-
U2-05	出厂日期：月		-
U2-06	出厂日期：日		-
U2-07	固件版本		-
U2-08	硬件版本		-
U2-09	总运行时间（从第一次上电开始）		小时
U2-10	总运行时间（从第一次上电开始）		分钟
U2-11	总运行时间（从第一次上电开始）		秒
U2-12	本次运行时间（从本次次上电开始）		小时
U2-13	本次运行时间（从本次次上电开始）		分钟
U2-14	本次运行时间（从本次次上电开始）		秒
U2-15	平均输出功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）		1W
U2-16	平均发热功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）		1W
U2-17	平均母线电容滤波功率（从第一次上电开始，上电时段的平均功率）		1W
U2-18	电机累计圈数	（0000～9999）*1	圈
U2-19		（0000～9999）*10000	圈
U2-20	设备序列号：低 16 位（暂不支持）		

监视号	内容	单位
U2-21	设备序列号：高 16 位（暂不支持）	
U2-22	固件生成日期：年	
U2-23	固件生成日期：月/日	
U2-24	固件生成时间：小时/分钟	
U2-33	历史最高母线电压	V
U2-34	历史最高母线电压时刻的转矩电流	0.01A
U2-35	历史最高母线电压时间	小时
U2-36	历史最高母线电压时间	分钟
U2-37	历史最高母线电压时间	秒
U2-38	最近第一次连接的电机代码	
U2-39	最近第二次连接的电机代码	
U2-40	最近第三次连接的电机代码	
U2-41	最近第一次连接的电机代码运行时长	小时
U2-42	最近第二次连接的电机代码运行时长	小时
U2-43	最近第三次连接的电机代码运行时长	小时

12.1.3.4U3-XX

监视号	内容	单位
U3-00	驱动自动读取的电机代码（包含热功率参数）	-
U3-01	电机版本	-
U3-02	编码器版本	-
U3-70	自动读取电机参数中编码器的电机代码（只与电机代码有关）	-

12.1.3.5U4-XX

监视号	内容	单位
U4-10	快速 FFT 检测到的共振频率	Hz
U4-16	热功率保护持续过载操作累加值	-
U4-17	热功率保护瞬时过载操作累加值	-
U4-18	SI 端子生效状态	-
U4-19	SO 端子生效状态	-

12.1.3.6U5-XX

监视号	内容	单位
U5-00	Sync0 周期时间	us
U5-05	Port0 RX 错误计数（计数到 255 即停止）	
U5-07	Port1 RX 错误计数（计数到 255 即停止）	
U5-12	Port0 链路丢失计数（计数到 255 即停止）	
U5-13	Port1 链路丢失计数（计数到 255 即停止）	
U5-19	同步偏移时间	us

12.2 对象字典一览表

12.2.1 对象字典区域分配

全部对象，通过 4 位的 16 进制表示的 16bit 索引配置地址，每个组的对象字典内进行配置。CiA402 规定的 CoE（CANopen over EtherCAT）的对象字典和 DS1C 二合一系列的对象字典构成如下所示：

CiA402规定的对象字典		DS1C二合一系列的对象字典	
索引	内容	索引	内容
0000h~0FFFh	数据类型区域	0000h~0FFFh	数据类型区域
1000h~1FFFh	COE 通信区域	1000h~1FFFh	COE 通信区域
2000h~5FFFh	厂商自定义区域	2000h~2FFFh	伺服参数区域
		3000h~3FFFh	保留
		4000h~4FFFh	保留
		5000h~5FFFh	保留
6000h~9FFFh	Profile 区域	6000h~6FFFh	驱动 Profile 区域
		7000h~9FFFh	保留
A000h~FFFFh	保留	A000h~FFFFh	保留

12.2.2 COE 通信区域（0x1000-0x1FFF）

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
1000h	00h	device type 设备类别	-	0~429496795	U32	RO	NO
1001h	00h	error register 正在发生报警的种类	-	0~65535	U16	RO	NO
1008h	00h	Device 设备名称	-	-	-	RO	NO
1009h	00h	Hardware version 硬件版本	-	-	-	RO	NO
100Ah	00h	software version 软件版本	-	-	-	RO	NO
1018h	00h	Identity 出厂信息	-	-	-	RO	-
	01h	vendor ID 供应商 ID	-	0~255	U8	RO	NO
	02h	product code 产品编号	-	0~429496795	U32	RO	NO
	03h	Revision 版本号	-	0~429496795	U32	RO	NO
	04h	Serial number 序列号	-	0~429496795	U32	RO	NO
1600h	00h	1st RxPDO mapping 输入 RxPDO1 支持的映射对象个数	-	0~24	U8	RW	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
	01h	第一个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	02h	第二个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	第三个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	18h	第二十四个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
1610h	00h	2nd RxPDO mapping RxPDO2 支持的映射对象个数	-	0~24	U8	RW	NO
	01h	第一个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	02h	第二个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	第三个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	18h	第二十四个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
1A00h	00h	1st TxPDO mapping 输出 TxPDO1 支持的映射对象个数	-	0~24	U8	RW	NO
	01h	第一个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	02h	第二个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	第三个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	18h	第二十四个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
1A10h	00h	2nd TxPDO mapping TxPDO2 支持的映射对象个数	-	0~24	U8	RW	NO
	01h	第一个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	02h	第二个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	第三个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	...	...	-	0~4294967295	U32	RW	NO
	18h	第二十四个映射对象	-	0~4294967295	U32	RW	NO
1C00h	00h	Sync mangager communication type 通信类型	-	0~255	U8	RO	NO
	01h	Sub 索引 001	-	0~4	U8	RO	NO
	02h	Sub 索引 002	-	0~4	U8	RO	NO
	03h	Sub 索引 003	-	0~4	U8	RO	NO
	04h	Sub 索引 004	-	0~4	U8	RO	NO
1C12h	00h	RxPDO assign	-	0~4	U8	RW	NO
	01h	子索引 1	-	1600h~1603h	U16	RW	NO
	02h	子索引 2	-	1600h~1603h	U16	RW	NO
	03h	子索引 3	-	1600h~1603h	U16	RW	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
	04h	子索引 4	-	1600h~1603h	U16	RW	NO
1C13h	00h	TxPDO assign TxPDO 分配	-	0~4	U8	RW	NO
	01h	子索引 1	-	1A00h~1A03h	U16	RW	NO
	02h	子索引 2	-	1A00h~1A03h	U16	RW	NO
	03h	子索引 3	-	1A00h~1A03h	U16	RW	NO
	04h	子索引 4	-	1A00h~1A03h	U16	RW	NO
1C32h	00h	Sync manager 2 synchronization 同步管理通道 2	-	0~20h	U8	RO	NO
	01h	Number of sub-objects 条目数量	-	0~65535	U16	RW	NO
	02h	Sync mode 同步模式	ns	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	Cycle time 周期	ns	0~4294967295	U32	RW	NO
	04h	Shift time 偏移时间	-	0~65535	U16	RO	NO
	05h	Sync modes supported 设定支持的同步类型	ns	0~4294967295	U32	RO	NO
	06h	Minimum cycle time 可设定的通信周期的最小值	ns	0~4294967295	U32	RO	NO
	08h	Calc and copy time 从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成时间	ns	0~65535	U16	RO	NO
	09h	Command（不支持）	ns	0~4294967295	U32	RO	NO
	0Ah	Delay time（不支持）	-	0~4294967295	U32	RO	NO
	0Bh	Sync0 cycle time DC SYNC0（1C32h-01h=02h）时，ESC 寄存器 09A0h 的值被设定。DC SYNC0 以外时，设定为 0	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Ch	Cycle time too small（不支持）	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Dh	SM-event missed（不支持）	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Eh	Shift time too short（不支持）	-	0~65535	U16	RW	NO
	20h	RxPDO toggle failed（不支持）	-	0~1	BOOL	RO	NO
1C33h	00h	Sync manager 3 synchronization 同步管理通道 3	-	0~20h	U8	RO	NO
	01h	Number of sub-objects 条目数量	-	0~65535	U16	RW	NO
	02h	Sync mode 同步模式	ns	0~4294967295	U32	RW	NO
	03h	Cycle time 周期	ns	0~4294967295	U32	RW	NO
	04h	Shift time 偏移时间	-	0~65535	U16	RO	NO
	05h	Sync modes supported	ns	0~4294967295	U32	RO	NO

索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	标志	PDO
		设定支持的同步类型					
	06h	Minimum cycle time 可设定的通信周期的最小值	ns	0~4294967295	U32	RO	NO
	08h	Calc and copy time 从 SM2 事件、SYNC0 事件到 ESC 读取完成时间	ns	0~65535	U16	RO	NO
	09h	Command（不支持）	ns	0~4294967295	U32	RO	NO
	0Ah	Delay time（不支持）	-	0~4294967295	U32	RO	NO
	0Bh	Sync0 cycle time DC SYNC0（1C32h-01h=02h）时，ESC 寄存器09A0h的值被设定。DC SYNC0 以外时，设定为 0	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Ch	Cycle time too small（不支持）	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Dh	SM-event missed（不支持）	-	0~65535	U16	RO	NO
	0Eh	Shift time too short（不支持）	-	0~65535	U16	RW	NO
	20h	RxPDO toggle failed（不支持）	-	0~1	BOOL	RO	NO

12.2.3 伺服参数区域

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2000h	2800h	01h	P0-00
2000h	2800h	02h	P0-01
2000h	2800h	03h	P0-02
2000h	2800h	04h	P0-03
…	…	…	…
2000h	2800h	60h	P0-95
2001h	2801h	01h	P1-00
2001h	2801h	02h	P1-01
2001h	2801h	03h	P1-02
2001h	2801h	04h	P1-03
…	…	…	…
2001h	2801h	4Dh	P1-76
2002h	2802h	01h	P2-00
2002h	2802h	02h	P2-01
2002h	2802h	03h	P2-02
2002h	2802h	04h	P2-03
…	…	…	…
2002h	2802h	64h	P2-99

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2006h	2806h	01h	P6-00
2006h	2806h	02h	P6-01
2006h	2806h	03h	P7-02
2006h	2806h	04h	P6-03
…	…	…	…
2006h	2806h	64h	P6-99
2007h	2807h	01h	P7-00
2007h	2807h	02h	P7-01
2007h	2807h	03h	P7-02
2007h	2807h	04h	P7-03
…	…	…	…
2007h	2807h	16h	P7-21
2008h	2808h	01h	P8-00
2008h	2808h	02h	P8-01
2008h	2808h	03h	P8-02
2008h	2808h	04h	P8-03
…	…	…	…
2008h	2808h	1Bh	P8-26

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2003h	2803h	01h	P3-00
2003h	2803h	02h	P3-01
2003h	2803h	03h	P3-02
2003h	2803h	04h	P3-03
…	…	…	…
2003h	2803h	33h	P3-50
2005h	2805h	01h	P5-00
2005h	2805h	02h	P5-01
2005h	2805h	03h	P5-02
2005h	2805h	04h	P5-03
…	…	…	…
2005h	2805h	4Fh	P5-78

轴1索引	轴2索引	子索引	名称
2009h	2809h	01h	P9-00
2009h	2809h	02h	P9-01
2009h	2809h	03h	P9-02
2009h	2809h	04h	P9-03
…	…	…	…
2009h	2809h	21h	P9-32
200Eh	280Eh	01h	PE-00
200Eh	280Eh	02h	PE-01
200Eh	280Eh	03h	PE-02
200Eh	280Eh	04h	PE-03
…	…	…	…
200Eh	280Eh	2Ah	PE-41

12.2.4 驱动 Profile 区域（0x6000-0x6FFF）

◆ **错误码（603Fh/683Fh）**

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
603Fh/683Fh	00h	Error code 错误码	0~65535	U16	ro	TxPDO	ALL
		显示伺服驱动器正在发生的报警的编号，通用报警显示完整错误代码，总线相关报警显示主编号。					

◆ **控制字（6040h/6840h）**

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6040h/6840h	00h	Controlword 控制字	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL
		设定对 PDS 状态转换等伺服驱动器的控制命令。					

6040h/6840h 的 bit 信息：

Bit	名称		说明
0	switch on	伺服准备	-
1	enable voltage	接通主电路电源	-
2	quick stop	快速停机	逻辑在 0 下有效。请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作
3	enable operation	伺服运行	-
4	operation mode specific	控制模式依存位	PP：new set-point HM：start homing 其他模式下：该位无定义

Bit	名称		说明
5	operation mode specific	控制模式依存位	PP：change set immediately 其他模式下：该位无定义
6	operation mode specific	控制模式依存位	PP：absolute /elative 其他模式下：该位无定义
7	fault reset	故障复位	-
8	halt	暂停	bit8=1 时，通过 605Dh/685Dh（Halt 选择代码）执行电机减速暂停。暂停后，必须关闭使能重新开始动作。
9	operation mode specific	控制模式依存位	PP：change on set-point 其他模式下：该位无定义
10~15	Reserved	保留	-

6040h/6840h 的 bit0~3、bit7 说明：

命令	6040h/6840h的bit					PDS转换
	bit7	bit3	bit2	bit1	bit0	
	故障复位	伺服运行	快速停机	接通主电路电源	伺服准备	
Shutdown	0	-	1	1	0	2，6，8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Enable operation	0	1	1	1	1	4，16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7，9，10，12
Quick stop	0	-	0	1	-	7，10，11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset	0→1	-	-	-	-	13

◆ **状态字（6041h/6841h）**

PDS 状态迁移等、控制从站的命令是通过 6040h/6840h（控制字）设定。

轴1/2 索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6041h/6841h	00h	Statusword 状态字	0~65535	U16	ro	TxPDO	ALL

6041h/6841h 的 bit 信息：

Bit	名称		说明
0	ready to switch on	主回路电源关闭状态	-
1	switched on	伺服准备状态	-
2	operation enabled	伺服运行	-
3	fault	故障	-

Bit	名称		说明
4	voltage enabled	主电路电源接通状态	1：表示电源电压印加到 PDS
5	quick stop	快速停机	0：表示 PDS 接收 quick stop 要求。quick stop 的 bit 逻辑是在 0 下有效。请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作
6	switch on disabled	伺服不可运行	-
7	warning	警告	1：表示警告正在发生。警告时 PDS 状态不变，电机也继续动作。
8	reserved	保留	-
9	remote	远程控制	0：表示 6040h 处于无法处理的状态。 1：表示 6040h 处于可处理的状态。ESM 状态是转换到 PreOP 以上时变为 1。
10	operation mode specific	控制模式依存位	PP、PV、TQ、HM：target reached 其他模式下：该位无定义
11	internal limit active	软件内部位置超限	位置偏差超过 P5-00 定位完成宽度阈值
12	operation mode specific	控制模式依存位	PP：set-point acknowledge PV：speed HM：homing attained CSP、CSV、CST：drive follows command value TQ：该位无定义
13	operation mode specific	控制模式依存位	PP：following error HM：homing error CSP：following error 其他模式下：该位无定义
14~15	reserved	保留	值固定为 0

6041h/6841h 的 bit6~5、bit3~0 说明：

6041h/6841h	PDS状态说明	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Not ready to switch on	初始化未完成状态
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Switch on disabled	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0001 b	Ready to switch on	初始化完成状态
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭/伺服准备
xxxx xxxx x01x 0111 b	Operation enabled	伺服使能开启
xxxx xxxx x00x 0111 b	Quick stop active	立即停止
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Fault reaction active	异常（报警）判断
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Fault	异常（报警）状态

◆ **快速停机方式选择（605Ah/685Ah）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
605Ah /685Ah	00h	Quick stop option code 快速停机方式选择	-	0~7	I16	rw	NO	ALL

605Ah/685Ah 的取值信息：

当前控制模式	值	生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模式	0	伺服侧自由停机	Switch on disabled
	1	6084h/6884h	
	2	6085h/6885h	
	3	60C6h/68C6h	
	5	6084h/6884h	Quick stop active
	6	6085h/6885h	
	7	60C6h/68C6h	
hm 模式	0	伺服侧自由停机	Switch on disabled
	1	609Ah/689Ah	
	2	6085h/6885h	
	3	60C6h/68C6h	
	5	609Ah/689Ah	Quick stop active
	6	6085h/6885h	
	7	60C6h/68C6h	
cst，tq 模式	0	伺服侧自由停机	Switch on disabled
	1、2	6087h/6887h	
	3	转矩给 0	
	5、6	6087h/6887h	Quick stop active
	7	转矩给 0	

根据 Quick stop 命令减速停止动作的事例：

A：如果 6040h/6840h：bit2（Controlword:quick stop）从 1 变到 0 开始减速停止。

减速中的 PDS 状态变为 Quick stop active。

B：检出实际速度在 10r/min 以下时电机停止。

停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled，或者变为 Quick stop active。

◆ **停机方式选择（605Bh/685Bh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
605Bh/685Bh	00h	Shutdown option code 停机方式选择	-	0~1	I8	rw	RxPDO	ALL

605Bh/685Bh 的取值信息：

（1）PDS 命令「Shutdown」接收时

当前控制模式	值	生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模	0	伺服侧自由停机	Ready to switch on

式	1	6084h/6884h	
hm 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	609Ah/689Ah	
cst，tq 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	6087h/6887h	

（2）PDS 命令「Disable voltage」接收时

当前控制模式	值	生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模式	0	伺服侧自由停机	Switch on disabled
	1	6084h/6884h	
hm 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	609Ah/689Ah	
cst，tq 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	6087h/6887h	

根据 Shutdown 命令减速停止动作的事例：

A：如果接收 PDS 命令「Shutdown」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度在 10r/min 以下时电机停止。

停止后的 PDS 状态为 Ready to switch on。

◆ **伺服 OFF 停机方式选择（605Ch/685Ch）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	使用模式
605Ch/685Ch	00h	伺服 OFF 停机方式	-	0~1	I16	rw	RxPDO	ALL

605Ch/685Ch 的取值信息：

当前控制模式	值	生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模式	0	伺服侧自由停机	Switched on
	1	6084h/6884h	
hm 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	609Ah/689Ah	
cst，tq 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	6087h/6887h	

根据 Disable operation 命令减速停止动作的事例。

A：如果接收 PDS 命令「Disable operation」开始减速停止。

减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。

停止后的 PDS 状态位 Switched on。

◆ **暂停停机方式选择（605Dh/685Dh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
605Dh/685Dh	00h	暂停停机方式选择	-	1~3	I16	rw	NO	ALL

605Dh/685Dh 的取值信息：

当前控制模式	值	停机时生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模式	1	6084h/6884h	Operation enabled
	2	6085h/6885h	
	3	6072h/6872h、60C6h/68C6h	
hm 模式	1	609Ah/689Ah	
	2	6085h/6885h	
	3	6072h/6872h、60C6h/68C6h	
cst，tq 模式	1、2	6087h/6887h	
	3	转矩给 0	

根据 Halt 功能减速停止动作的事例

A：如果 6040h/6840h：bit8（Controlword：halt）从 0 变化到 1 开始减速停止。减速中的 PDS 状态保持 Operation enabled。

B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。

◆ **报警停机方式选择（605Eh/685Eh）**

轴1/2 索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
605Eh/685Eh	00h	Fault reaction option code 报警停机方式选择	-	0~2	I16	rw	NO	ALL

605Eh/685Eh 的取值信息：

（1）EtherCAT 通讯关联异常报警时（E-800~E-899）：

当前控制模式	值	停机时生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv 模式	0	伺服侧自由停机	Fault
	1	6084h/6884h	
	2	6085h/6885h	
hm 模式	0	伺服侧自由停机	
	1	609Ah/689Ah	
	2	6085h/6885h	
cst，tq 模式	0	伺服侧自由停机	
	1、2	6087h/6887h	

（2）EtherCAT 通讯非关联异常报警时（非 E-800~E-899）：

当前控制模式	值	停机时生效的减速度	停机后的PDS状态
pp，csp，csv，pv hm，cst，tq	0、2、3	伺服侧自由停机	Fault

根据报警发生减速停止的动作事例

A：如果发生报警开始减速停止。减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。

B：检出实际速度 10 r/min 以下电机停止。停止后的 PDS 状态为 Fault。

◆ **控制模式设定（6060h/6860h）**

控制模式的设定通过 6060h/6860h 进行。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6060h/6860h	00h	Mode of operation 控制模式设定	-128~127	I8	rw	RxPDO	All

6060h/6860h 的 bit 信息：

bit	定义		缩写	对应
-128~ -1	-	保留	-	-
0	No mode changed/No mode assigned	没控制模式改变/没控制模式分配	-	-
1	Profile position mode	轮廓位置控制模式	pp	YES
3	Profile velocity mode	轮廓速度控制模式	pv	YES
4	Torque profile mode	轮廓转矩控制模式	tq	YES
6	Homing mode	原点复位位置模式	hm	YES
8	Cyclic synchronous position mode	周期同步位置控制模式	csp	YES

9	Cyclic synchronous velocity mode	周期同步速度控制模式	csv	YES
10	Cyclic synchronous torque mode	周期同步转矩控制模式	cst	YES
11~127	-	保留	-	-

因为 6060h/6860h 是 default=（No mode change/no mode assigned），电源投入后请一定设定使用的控制模式值。6060h/6860h 的设定值是 0 并且 6061h/6861h 的设定值是 0 时，如果将 PDS 状态迁移到 Operation enabled，发生 E-881（控制模式设定异常保护）。

初期状态 6060h/6860h 由 0 转换到可支持的控制模式（pp，pv，tq，hm，csp，csv，cst）后，再次设定 6060h/6860h 为 0，将保持前次的控制模式，作为“No mode changed”，控制模式的切换无法执行。

◆ **控制模式显示（6061h/6861h）**

伺服驱动器内部的控制模式的确认根据 6061h/6861h 执行。6060h/6860h 设定后，请确认通过检测设定此对象动作是否可行。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6061h /6861h	00h	Mode of operation display 控制模式显示	-128~127	I8	ro	TxPDO	All

6061h/6861h 的 bit 信息：

bit	定义		缩写	对应
-128~ -1	-	保留	-	-
0	No mode changed/No mode assigned	没控制模式改变/没控制模式分配	-	-
1	Profile position mode	轮廓位置控制模式	pp	YES
3	Profile velocity mode	轮廓速度控制模式	pv	YES
4	Torque profile mode	轮廓转矩控制模式	tq	YES
6	Homing mode	原点复位位置模式	hm	YES
8	Cyclic synchronous position mode	周期同步位置控制模式	csp	YES
9	Cyclic synchronous velocity mode	周期同步速度控制模式	csv	YES
10	Cyclic synchronous torque mode	周期同步转矩控制模式	cst	YES
11~127	-	保留	-	-

◆ **位置指令（6062h/6862h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6062h /6862h	00h	Position demand value [PUU] 位置指令	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	PP CSP HM

◆ **内部实际位置反馈（6063h/6863h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6063h /6863h	00h	Position actual internal value 内部实际位置反馈	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **位置反馈（6064h/6864h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6064h /6864h	00h	Position actual value 位置反馈	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **位置偏差过大阈值（6065h/6865h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6065h /6865h	00h	Following error window 位置偏差过大阈值	指令单位	0~ 4294967295	U32	rw	RxPDO	PP CSP
		位置指令 6062h/6862h 与位置反馈 6064h/6864h 的差值超过 6065h/6865h，且时间达到 6066h/6866h 时，6041h/6841h 的 bit13 将置 1。						

◆ **位置偏差过大超时时间（6066h/6866h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6066h /6866h	00h	Following error time out 位置偏差过大超时时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PP CSP
		位置指令 6062h/6862h 与位置反馈 6064h/6864h 的差值超过 6065h/6865h，且时间达到 6066h/6866h 时，6041h/6841h 的 bit13 将置 1。						

◆ **位置到达阈值（6067h/6867h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6067h /6867h	00h	Position windows 位置到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP
		位置指令 6062h/6862h 与位置反馈 6064h/6864h 的差值在 6067h/6867h 的设定范围内，且时间达到了 6068h/6868h 时，6041h/6841h 的 bit10 将置 1。						

◆ **位置指令到达阈值时间（6068h/6868h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6068h/6868h	00h	Position window 位置到达阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PP
		位置指令 6062h/6862h 与位置反馈 6064h/6864h 的差值在 6067h/6867h 的设定范围内，且时间达到了 6068h/6868h 时，6041h/6841h 的 bit10 将置 1。						

◆ **速度指令（606Bh/686Bh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
606Bh/686Bh	00h	Velocity demand value 速度指令	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	RO	TxPDO	PV CSV

◆ **速度反馈（606Ch/686Ch）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
606Ch/686Ch	00h	Velocity actual value 速度反馈	指令单位/s	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **速度到达阈值（606Dh/686Dh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
606Dh/686Dh	00h	Velocity window 速度到达阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV
		速度指令 606Bh/686Bh 与速度反馈 606Ch/686Ch 的差值在 606Dh/686Dh 的设定范围内，且时间达到了 606Eh/686Eh 时，6041h/6841h 的 bit10 将置 1。						

◆ **速度到达阈值时间（606Eh/686Eh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
606Eh/686Eh	00h	Velocity window time 速度到达阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PV
		速度指令 606Bh/686Bh 与速度反馈 606Ch/686Ch 的差值在 606Dh/686Dh 的设定范围内，且时间达到了 606Eh/686Eh 时，6041h/6841h 的 bit10 将置 1。						

◆ **速度阈值（606Fh/686Fh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
606Fh/686Fh	00h	Velocity threshold 速度阈值	指令单位	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV
		速度反馈 606Ch/686Ch 的值超过了 606Fh/686Fh 的设定值，并且时间达到了 6070h/6870h 时，设定 6041h/6841h 的 bit12 为 0 的阈值。 如果速度是此参数的设定值以下，6041h/6841h 的 bit12 变为 1。						

◆ **速度阈值时间（6070h/6870h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6070h/6870h	00h	Velocity threshold time 速度阈值时间	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	PV
		606Ch/686Ch 超过 606Fh/686Fh 设定值的状态下，设定 6041h/6841h 的 bit12 变为 0 的时间。						

◆ **目标转矩（6071h/6871h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6071h/6871h	00h	Target torque 目标转矩	0.1%	-3276~32767	I16	rw	RxPDO	TQ

◆ **最大转矩（6072h/6872h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6072h/6872h	00h	Max torque 最大转矩	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL

◆ **最大电流（6073h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6073h/6873h	00h	Max current 最大电流	0.1%	0~65535	U16	ro	NO	ALL

◆ **转矩指令（6074h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO	ALL

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
/6874h		value 转矩指令						

◆ **电机额定转矩（6076h/6876h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6076h /6876h	00h	Motor rated torque 电机额定转矩	Mn·m	0 – 4294967295	U32	RO	TxPDO	ALL

◆ **转矩反馈（6077h/6877h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6077h /6877h	00h	Torque actual value 转矩反馈	0.1%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO	ALL

◆ **电流反馈（6078h/6878h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6078h /6878h	00h	Current actual value 电流反馈	0.10%	-32768~32767	I16	RO	TxPDO	ALL

◆ **母线电压（6079h/6879h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6079h /6879h	00h	DC link circuit voltage 母线电压	0.1mV	0~4294967295	U32	RO	TxPDO	ALL

◆ **目标位置（607Ah/687Ah）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Ah /687Ah	00h	Target position 目标位置	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	PP CSP HM

◆ **位置范围限制（607Bh/687Bh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Bh/687Bh	01h	最小位置范围限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL
	02h	最大位置范围限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL

该参数修改不起作用。

◆ **原点偏移量（607Ch/687Ch）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Ch/687Ch	00h	Home Offset 原点偏移量	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO

◆ **软限位（607Dh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Dh/687Dh	01h	最小位置限位	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO
	02h	最大位置限制	指令单位	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO

◆ **指令极性（607Eh/687Eh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Eh/687Eh	00h	Polarity 指令极性	-	0~255	U8	rw	NO	ALL

607Eh/687Eh 的 bit 信息：

bit	名称	值	注解	注解
0-4	保留	0	-	保留，请设定为 0
5	转矩极性	0	符号无反转	0：符号无反转 1：符号有反转
		1	符号有反转	
6	速度极性	0	符号无反转	0：符号无反转 1：符号有反转
		1	符号有反转	
7	位置极性	0	符号无反转	0：符号无反转 1：符号有反转
		1	符号有反转	

位置、速度、转矩极性必须完全相同，即 bit7-5 全部设置为 0 或者 bit7-5 全部设置为 1。

◆ **最大轮廓速度（607Fh/687Eh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
607Fh /687Eh	00h	Max profile velocity 最大轮廓速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM
		pp、hm、pv 下的速度限制值。 最大值是通过内部处理用 6080h/6880h 限制。						

◆ **最大电机速度（6080h/6880h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6080h /6880h	00h	Max motor speed 最大电机速度	r/min	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PV TQ CSV CST
		设定电机最大速度。 控制电源投入时，从电机读出的最大速度被设定。 最大值根据内部处理受到从电机读取的最大速度限制。 tq、cst 时，通过此对象的设定值限制速度。						

◆ **轮廓运行速度（6081h/6881h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6081h /6881h	00h	Profile velocity 轮廓运行速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP

◆ **轮廓加速度（6083h/6883h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6083h /6883h	00h	Profile acceleration 轮廓加速度	指令单位/s^2	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV
		设定 Profile 加速度。 设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。						

◆ **轮廓减速度（6084h/6884h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6084h /6884h	00h	Profile deceleration 轮廓减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM CSP CSV
		设定 Profile 减速度。 设定为 0 时，内部处理按默认值处理。						

◆ **快速停车减速度（6085h/6885h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6085h /6885h	00h	快速停车减速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM CSP CSV

◆ **电机额定电流（6075h/6875h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6075h /6875h	00h	Motor rated current 电机额定电流	1mA	0 ~4294967295	U32	RO	TxPDO	PP PV HM CSP CSV

◆ **位置轨迹规划类型（6086h/6886h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6086h /6886h	00h	Motion profile type 位置轨迹规划类型	-	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	HM

该参数 0：阶跃类型 1：斜坡类型。

该参数只适用于 HM 模式。在 PP、PV 模式，轨迹规划内部直接用的斜坡类型。

在 CSP、CSV 模式下，不需要使用该参数，轨迹规划都在主站完成。

◆ **转矩斜坡（6087h/6887h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6087h /6887h	00h	Torque slope 转矩斜坡	0.1%	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	TQ CST

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
		・设定为了给予倾向转矩指令的参数值。 ・cst 模式下只有减速停止时间时有效。						

◆ **转矩规划类型（6088h/6888h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6088h /6888h	00h	Torque profile type 转矩规划类型	-	0~65535	I16	rw	RxPDO	TQ

该参数 0：阶跃类型；1：斜坡类型。

在 TQ 模式下，转矩规划直接用的斜坡类型，修改该参数不起作用。

◆ **电子齿轮比（6091h/6891h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6091h /6891h	01h	Motor revolutions 电机旋转数	转（电机）	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
	02h	Shaft revolutions 设定轴旋转数	转（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL

此对象，定义电机转数以及齿轮箱输出后的轴转数相关的内容。

Gear ratio = 6091h/6891h-01h/ 6091h/6891h-02h

◆ **编码器分频比（6092h/6892h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6092h /6892h	01h	Feed	指令单位	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
		设定 feed 量。						
	02h	Shaft revolutions	转（轴）	1~4294967295	U32	rw	NO	ALL
		设定轴旋转数。						

此对象，表示齿轮箱输出后的轴每旋转 1 圈的动作量。

Feed constant =6092h/6892h-01h/ 6092h/6892h-02h

◆ **回原方式（6098h/6898h）**

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6098h /6898h	00h	Homing method 回原方式	-128~127	I8	rw	RxPDO	All

6098h/6898h 的取值信息：

值	定义
-2	寻找反向极限
-1	寻找正向极限
0	不指定回原方式
1	反向回零，减速点为反向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿
2	正向回零，减速点为正向限位开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿
3	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
4	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
5	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
6	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
7	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
8	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
9	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
10	正向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
11	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
12	反向回零，减速点为原点开关，原点为电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
13	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
14	反向回零，减速点为原点开关，原点为原点开关另一侧电机 Z 信号，遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
15	无意义
16	无意义
17	回原动作同 1，但原点为反向限位处
18	回原动作同 2，但原点为正向限位处
19	回原动作同 3，但原点为原点开关处
20	回原动作同 4，但原点为原点开关处

值	定义
21	回原动作同 5，但原点为原点开关处
22	回原动作同 6，但原点为原点开关处
23	回原动作同 7，但原点为原点开关处
24	回原动作同 8，但原点为原点开关处
25	回原动作同 9，但原点为原点开关处
26	回原动作同 10，但原点为原点开关处
27	回原动作同 11，但原点为原点开关处
28	回原动作同 12，但原点为原点开关处
29	回原动作同 13，但原点为原点开关处
30	回原动作同 14，但原点为原点开关处
31	无意义
32	无意义
33	反向回原，原点为电机 Z 相信号处
34	正向回原，原点为电机 Z 相信号处
35	以当前位置为原点
37	以当前位置为原点。

◆ **回原速度（6099h/6899h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6099h/6899h	01h	Speed during search 搜索减速点信号速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	NO	HM
	02h	Speed during search for zero 搜索原点信号速度	指令单位/s	0~4294967295	U32	rw	NO	HM
		如果 Switch 信号的边沿作为原点检出位置，为了减小检出误差请设定尽量小的值。						



6099/6899h-01h、6099/6899h-02h 的速度受 6080h/6880h、607Fh/687Fh 中的最小值限制。

◆ **回原加速度（609Ah/689Ah）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
609Ah/689Ah	00h	Homing acceleration 回原加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	HM
		·设定 hm 模式时的加速度以及减速度。 ·各回原方式的最终停止时（原点位置检出时）无需使用此对象的设定值，伺服						

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
		锁定停止。						

◆ 位置前馈（60B0h/68B0h）

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60B0h /68B0h	00h	Position offset 位置前馈	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL
		这个参数用于驱动的位置环控制，由于伺服底层算法不支持前馈控制，所以这个参数暂时不用，修改不影响效果。						

◆ 速度前馈（60B1h/68B1h）

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60B1h /68B1h	00h	Velocity offset 速度前馈	指令单位/s	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL
		这个参数用于驱动的速度环控制，由于伺服底层算法不支持前馈控制，所以这个参数暂时不用，修改不影响效果						

◆ 转矩前馈（60B2h/68B2h）

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60B2h /68B2h	00h	Torque offset 转矩前馈	0.1%	-2147483648 ~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	ALL
		这个参数用于驱动的电流环控制，由于伺服底层算法不支持前馈控制，所以这个参数暂时不用，修改不影响效果						

◆ 探针功能（60B8h/68B8h）

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60B8h /68B8h	00h	Touch probe function 探针功能	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL

60B8h/68B8h 的 bit 信息：

bit	值	注解	
0	0	探针 1 不使能	探针 1 使能
	1	探针 1 使能	
1	0	单次触发	探针 1 触发模式选择
	1	连续触发	

bit	值	注解	
2	0	外部输入信号	探针 1 触发方式选择
	1	Z 相信号（不支持）	
3	-	-	-
4	0	上升沿不锁存	探针 1 上升沿选择
	1	上升沿锁存	
5	0	下降沿不锁存	探针 1 下降沿选择
	1	下降沿锁存	
6-7	-	-	-
8	0	探针 2 不使能	探针 2 使能
	1	探针 2 使能	
9	0	单次触发	探针 2 触发模式选择
	1	连续触发	
10	0	外部输入信号	探针 2 触发方式选择
	1	Z 相信号（不支持）	
11	-	-	-
12	0	上升沿不锁存	探针 2 上升沿选择
	1	上升沿锁存	
13	0	下降沿不锁存	探针 2 下降沿选择
	1	下降沿锁存	
14-15	-	-	-

- ◆ 目前暂不支持 Z 相触发模式，只支持外部信号作为触发源；
- ◆ 在同一探针下，请勿同时设定上升沿和下降沿。

◆ **探针状态（60B9h/68B9h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60B9h/68B9h	00h	Touch probe status 探针状态	-	0~65535	U16	ro	TxPDO	ALL

60B9h/68B9h 的 bit 信息：

bit	值	注解	
0	0	探针 1 未执行	探针 1 执行状态
	1	探针 1 执行中	
1	0	探针 1 上升沿锁存未完成	探针 1 上升沿锁存状态
	1	探针 1 上升沿锁存已完成	
2	0	探针 1 下升沿锁存未完成	探针 1 下升沿锁存状态
	1	探针 1 上升沿锁存已完成	
3-7	-	-	-

bit	值	注解	
8	0	探针 2 未执行	探针 2 执行状态
	1	探针 2 执行中	
9	0	探针 2 上升沿锁存未完成	探针 2 上升沿锁存状态
	1	探针 2 上升沿锁存已完成	
10	0	探针 2 下升沿锁存未完成	探针 2 下升沿锁存状态
	1	探针 2 上升沿锁存已完成	
11-15	-	-	-

◆ **探针 1 上升沿锁存的位置值（60BAh/68BAh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60BAh /68BAh	00h	探针 pos1 pos value 探针 1 上升沿锁存的位置值	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **探针 1 下降沿锁存的位置值（60BBh/68BBh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60BBh /68BBh	00h	Touch probe pos1 neg value 探针 1 下降沿锁存的位置值	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **探针 2 上升沿锁存的位置值（60BCh/68BCh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60BCh /68BCh	00h	Touch probe pos2 pos value 探针 2 上升沿锁存的位置值	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **探针 2 下降沿锁存的位置值（60BDh/68BDh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60BDh /68BDh	00h	Touch probe pos2 neg value 探针 2 下降锁存的位置值	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

◆ **最大加速度（60C5h/68C5h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60C5h /68C5h	00h	Max acceleration 最大加速度	指令单位/s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM
		设定最大加速度。 设定为 0 时，内部处理作为 1 处理。						

◆ **最小加速度（60C6h/68C6h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60C6h 68C6h	00h	Min deceleration 最大减速度	指令单位 /s²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	PP PV HM
		设定最大减速度。 设定为 0 时，内部处理按默认值处理。						

◆ **正向转矩限制（60E0h/68E0h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60E0h /68E0h	00h	Positive torque limited 正向转矩限制	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL

◆ **反向转矩限制（60E1h/68E1h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60E1h /68E1h	00h	Negtive torque limited 反向转矩限制	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO	ALL

◆ **位置偏差（60F4h/68F4h）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60F4h /68F4h	00h	Following error actual value 位置偏差	指令单位	-2147483648 ~2147483647	I32	RO	TxPDO	PP CSP HM

◆ **内部指令速度（60FAh/68FAh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60FAh /68FAh	00h	Control effort 内部指令速度（位置输出）	指令单位/s	-2147483648~ 2147483647	I32	RO	TxPDO	ALL

◆ **内部指令位置（60FCh/68FCh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60FCh /68FCh	00h	Position demand value 内部指令位置	指令单位	-2147483648~ 2147483647	I32	RO	TxPDO	PP CSP HM

◆ **数字输入（60FDh/68FDh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60FDh /68FDh	00h	Digital inputs 数字输入	-	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	ALL

60FDh/68FDh 的 bit 信息：

bit	名称	值	注解
0	negative limit switch 反向超程开关	0	未检测到反向超程开关信号
		1	检测到反向超程开关信号
1	positive limit switch 正向超程开关	0	未检测到正向超程开关信号
		1	检测到正向超程开关信号
2	home switch 原点开关	0	未检测到原点开关信号
		1	检测到原点开关信号
3	EXT1 探针 1	0	未检测到探针 1 的输入信号
		1	检测到探针 1 的输入信号
4	EXT1 探针 2	0	未检测到探针 2 的输入信号
		1	检测到探针 2 的输入信号
5	Z 相信号输出	0	未检测到 Z 相输出信号
		1	检测到 Z 相输出信号
6-15	Reserved 保留	-	-
16-25	远程 SI 输入 1~10	0	未检测到远程 SIX 输入信号
		1	检测到远程 SIX 输入信号
26-31	Reserved 保留	-	-

◆ **数字输出（60FEh/68FEh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60FEh/68FEh	-	Digital outputs 数字输出	-	-	-	-	-	-
	01h	Physical outputs 操作外部输出信号的输出	-	-	-	-	-	-
	02h	Bit mask 设定外部输出信号的输出操作主机功能	-	-	-	-	-	-

60FEh/68FEh 的 bit 信息：

索引	Bit	名称	值	注解
01h	0-15	Reserved 保留	-	-
	16	远程 SO1 输出状态	0	未检测到远程 SO1 输出信号
			1	检测到远程 SO1 输出信号
	17	远程 SO2 输出状态	0	未检测到远程 SO2 输出信号
			1	检测到远程 SO2 输出信号
	18	远程 SO3 输出状态	0	未检测到远程 SO3 输出信号
			1	检测到远程 SO3 输出信号
	19	远程 SO4 输出状态	0	未检测到远程 SO4 输出信号
			1	检测到远程 SO4 输出信号
	20	远程 SO5 输出状态	0	未检测到远程 SO5 输出信号
			1	检测到远程 SO5 输出信号
	21	远程 SO6 输出状态	0	未检测到远程 SO6 输出信号
			1	检测到远程 SO6 输出信号
02h	0-15	Reserved 保留	-	-
	16	远程 SO1 输出使能	0	关闭远程 SO1 输出
			1	开启远程 SO1 输出
	17	远程 SO2 输出使能	0	关闭远程 SO2 输出
			1	开启远程 SO2 输出
	18	远程 SO3 输出使能	0	关闭远程 SO3 输出
			1	开启远程 SO3 输出
	19	远程 SO4 输出使能	0	关闭远程 SO4 输出
			1	开启远程 SO4 输出
	20	远程 SO5 输出使能	0	关闭远程 SO5 输出
			1	开启远程 SO5 输出
	21	远程 SO6 输出使能	0	关闭远程 SO6 输出

索引	Bit	名称	值	注解
			1	开启远程 SO6 输出

◆ **目标速度（60FFh/68FFh）**

轴1/2索引	子索引	名称	单位	数据范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
60FFh/68FFh	00h	Target velocity 目标速度	指令单位/s	-4294967296~4294967295	U32	RW	RxPDO	PV

◆ **支持的驱动模式（6502h/6D02h）**

此伺服驱动器可以根据 6502h/6D02h 确认支持的控制模式。

轴1/2索引	子索引	名称	单位	范围	数据类型	可访问性	PDO	适用模式
6502h/6D02h	00h	Supported drive modes 支持的驱动模式	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO	ALL

6502h/6D02h 的 bit 信息：

bit	定义		缩写	对应
0	Profile position mode	轮廓位置控制模式	pp	YES
2	Profile velocity mode	轮廓速度控制模式	pv	YES
3	Torque profile mode	轮廓转矩控制模式	tq	YES
5	Homing mode	原点复位位置模式	hm	YES
7	Cyclic synchronous position mode	周期同步位置控制模式	csp	YES
8	Cyclic synchronous velocity mode	周期同步速度控制模式	csv	YES
9	Cyclic synchronous torque mode	周期同步转矩控制模式	cst	YES
10~31	-	保留	-	-

12.3 用语集

简称	全称	描述
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology	将以太网用于自动化控制技术的通讯功能
COE	CANopen Over EtherCAT	基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议
FMMU	Fieldbus Memory Management Unit	现场总线内存管理单元
SM	Sync Manager	同步管理器
pp	Profile position	轮廓位置控制模式
pv	Profile velocity	轮廓速度控制模式
tq	Torque profile	轮廓转矩控制模式
csp	Cyclic synchronous position mode	Cyclic 位置控制模式
hm	Homing mode	原点复位位置控制模式
csv	Cyclic synchronous velocity mode	Cyclic 速度控制模式
cst	Cyclic synchronous torque mode	Cyclic 转矩控制模式
DC	Distributed Clock	分布式时钟
SDO	Service Data Object	服务数据对象，用来传输非周期性通讯数据
PDO	Process Data Object	过程数据对象，用来传输周期性通讯数据
TxPDO	-	从站传送到主站的 PDO
RxPDO	-	主站传送到从站的 PDO
ESM	EtherCAT State Machine	EtherCAT 状态机
ESC	EtherCAT Salve Controller	从站控制器
PHY	Physical layer device that converts data from the Ethernet controller to electric or optical signals.	物理层设备，它将数据从以太网控制器转换为电信号或光信号
PDI	Process Data Interface or Physical Device Interface	过程数据接口
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory	可编程只读存储器，用于存储 ESC 配置和设备描述的非易失性存储器。连接到 ESI 接口
ESI	EtherCAT Slave Information, stored in ESI EEPROM（formerly known as SII）	EtherCAT 从级信息，存储在 ESI EEPROM 中（以前称为 SII）

在 TQ 模式下，转矩规划直接用的斜坡类型，修改该参数不起作用。

13. 报警分析

13.1 EtherCAT 通讯关联异常报警

报警代码	错误原因		解决方法
E-800	不正确的 ESM 要求异常保护	接受从当前状态无法转化的状态转化要求： Init→Safeop Init→OP PreOP→OP 报错后 ESM 状态：当前状态是 Init、PreOP、SafeOP 时停在当前状态，OP 时转为 SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code：0011h EC 总线模式切换到普通模式后，如果继续使用 EtherCAT 主站连接，主站最高只能请求到 PREOP 状态，否则报 E-800 错误	1、确认上位装置的状态转化要求。 2、①使用 EC 总线模式时 P0-00=1；②查看主站 PDO 配置是否正确。
E-801	未定义 ESM 要求异常保护	接收除下述外的状态转化要求： 1：Request Init State 2：Request Pre-Operational State 3：Request Bootstrap State 4：Reauest Safe-operational State 8：Request Operational State 报错后 ESM 状态：当前状态是 Init、PreOP、SafeOP 时停在当前状态，OP 时转为 SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code：0012h	确认上位装置的状态转化要求。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警。
E-802	引导状态要求异常保护	接受下述的状态转化要求： 3：Request Bootstrap State 报错后 ESM 状态：Init ESC 寄存器 AL Status Code：0013h	确认上位装置的状态转化要求。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警。
E-803	PLL 未完异常保护	经过同步处理后 1s，通信和伺服的相位组合（PLL 锁定）仍无法完成 报错后 ESM 状态：PreOP	确认 DC 的设定，确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可伺服面板 F0-00=1 来清除

报警代码	错误原因		解决方法
		ESC 寄存器 AL Status Code：002Dh	报警。
E-804	PDO 看门狗异常保护	PDO 通信时（SafeOP 或者 OP 状态），通过 ESC 寄存器地址 0400（Watchdog Divider）和 0420（Watchdog Time Process Data）设定时间 0220（AL Event Request）的 bit10 没有 ON。 报错后 ESM 状态：Safe OP ESC 寄存器 AL Status Code：001Bh PDO 通信断线	1、确认来自上位装置的 PDO 的送信时间是否固定(是否中断）； 2、确认 PDO 看门狗检出延时值太大； 3、确认 EtherCAT 通信线缆的配线是否有问题，线缆上是否有过度噪音。更换优质网线； 4、通讯线缆重新连接，网线悬空，与动力线分开； 5、关闭焊机类干扰设备再运行，以排除干扰问题； 6、交叉测试判断故障点； 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警。
E-806	PLL 异常保护	ESM 状态是在 SafeOP 或者 OP 的状态下，通信和伺服的相位（PLL 锁定）不吻合的情况 报错后 ESM 状态：SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code：0032h	确认 DC 的设定，确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警或断开控制电源进行复位
E-807	同期信号异常保护	在同步处理完成后，根据 SYNC0 或者 IRQ 中断处理发生在设定的阈值以上 报错后 ESM 状态：SafeOP ESC 寄存器 AL Status Code：002Ch	确认 DC 的设定，确认传播延迟补偿、偏差补偿是否正确。 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警或断开控制电源进行复位
E-810	同步周期设定异常保护	设定不支持的同步周期： 同步周期设定值在 125,250,500,1000,2000,4000,8000, 10000μs 之外，报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：0035h	正确设定同期周期 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-811	邮箱设定异常保护	邮箱的 SM0/1 设定值错误的情况： 邮箱的收发区域重叠、与 SM2/3 重合、收发区地址为奇数； 邮箱的起始地址在 SyncManager0：1000h~10FFh、SyncManager1：	根据 ESI 文件描述正确设定 SyncManager 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警

报警代码	错误原因		解决方法
		1200h~12FFh 范围外 SyncManager0/1 长度（ESC 寄存器：0802h、0803h/080Ah、080Bh）设定不正确的情况： SyncManager0：32~256byte 的范围外 SyncManager1：40~256byte 的范围外 SyncManager0/1 的 Control Register（ESC 寄存器：0804h/080Ch）设定不正确的情况： 将 100110b 以外设定到 0804h：bit5-0 将 100110b 以外设定到 080Ch：bit5-0 报错后 ESM 状态：Init ESC 寄存器 AL Status Code：0016h	
E-814	PDO 看门狗设定异常保护	PDO 看门狗设定错误。 PDO 看门狗触发有效（SyncManager：寄存器 0804h 的 bit6 是 1），PDO 看门狗检出超时值（寄存器 0400h、0402h）的设定值不满足“通讯周期*2 的情况 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：001Fh	正确设定看门狗检出超时值 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-815	DC 设定异常保护	DC 的设定错误的情况。 ESC 寄存器 0981h（Activation）的 bit2-0 设定为下述以外的值 bit2-0=000b；bit2-0=011b 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：0030h	确认 DC 的设定 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-816	SM 事件模式设定异常保护	不支持的 SM 时间模式被设定， 1C32/1C33-01 设定 00、01、02 以外的值。 ESC 寄存器 0981 的 bit2-0=000b 并且只有 1C32h-01h 和 1C33h-01h 的 SM2 被设定 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：0028h	确认 1C32h-01h 和 1C33h-01h 设定一致并且值在 00h、01h、02h 其中任何一个 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-817	SyncManager 2/3 设定异常保护	SM2/3 被设定为不正确的值 SM2/3 的物理地址设定不正确（ESC 寄存器：0810h/0818h）：收发信区域重叠、与 SM2/3 重合、起始地址为奇数，起始地	根据 ESI 文件描述正确设定 SyncManager2/3 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警

报警代码	错误原因		解决方法
		址完成地址在范围外 SM2/3 长度设定（ESC 寄存器：0812h/081A）与 RxPDO，TxPDO 不同 SM2/3 的控制寄存器（ESC 寄存器：0814h/081Ch）设定不正确 将 100110b 以外设定到 bit5-0 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：001Dh/001Eh	
E-850	TxPDO 分配异常保护	TxPDO 映射的数据大小超过 32 字节 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：0024h	确认 TxPDO 映射的数据大小设定在 32 字节以内 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-851	RxPDO 分配异常保护	RxPDO 映射的数据大小超过 32 字节 报错后 ESM 状态：PreOP ESC 寄存器 AL Status Code：0025h	确认 RxPDO 映射的数据大小设定在 32 字节以内 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-881	控制模式设定异常保护	6060h 的设定值为 0 且 6061h 的设定值为 0 时把 PDS 状态转化到“Operation enabled” 6060h 未对应的控制模式被设定的情况 报错后 ESM 状态：停在当前 ESM 状态 ESC 寄存器 AL Status Code：0000h	确认 6060h 的设定值 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-882	动作中 ESM 要求异常保护	PDS 状态是“Operation enabled”或者“Quick stop active”时，接收到其他 ESM 状态转化的命令 报错后 ESM 状态：基于来自上位机的状态转化要求 ESC 寄存器 AL Status Code：0000h	确认来自上位装置的状态转化要求 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警
E-883	不正常动作异常保护	输入信号 EXT1/EXT2 未分配时，通过 Touch probe function 选择外部触发的情况； 电子齿轮比的计算前，设置的分母或分子无符号超过 31bit 的情况； 电子齿轮比的计算过程，分母或分子无符号超过 64bit 的情况； 电子齿轮比的最终计算结果，分母或者分	确认探针功能端子分配 P5-62/P5-63 是否正确； 确认电子齿轮比设置是否正确； 可通过伺服面板 F0-00=1 来清除报警

报警代码	错误原因		解决方法
		子无符号超过 32bit 的情况，或在 8000 倍~1/1000 倍之外的情况； 报错后 ESM 状态：停止在当前的 ESM 状态 ESC 寄存器 AL Status Code：0000h	
E-899	程序无法正确访问总线外设	总线 EEPROM 数据加载异常或硬件故障导致总线专用芯片未正常运行会导致 E-899	更新总线的 EEPROM 联系代理商或者厂家售后

13.2 EtherCAT 通讯非关联异常报警

13.2.1 普通报警参数一览表

历史记录：“√”代表可记录历史报警；“〇”不记录；

可清除列：“√”代表可清除报警；“〇”代表不可清除。

报警代码		确定代码	说明	属性			报警发生时伺服状态
大类	小类			历史记录	可清除	清除报警是否需要上电生效	
EEEE	1	EEEE1	面板与 CPU 通讯错误	〇	〇	否	伺服 run
	2	EEEE2			〇	否	伺服 run
	3	EEEE3			〇	否	伺服 run
	4	EEEE4			〇	否	伺服 run
01	0	E-010	固件版本不匹配	〇	〇	是	伺服 run
	2	E-012	系统固件不完整	√	〇	是	伺服 off
	3	E-013	FPGA 加载错误	〇	〇	是	伺服 run
	5	E-015	程序运行错误	〇	〇	是	伺服 run
	6	E-016	硬错误	〇	〇	否	伺服 run
	7	E-017	处理器运行超时	〇	〇	是	伺服 run
	9	E-019	系统密码错误	〇	〇	是	伺服 run
02	0	E-020	参数加载错误	〇	〇	是	伺服 run
	1	E-021	参数范围超限	√	√	否	伺服 run
	2	E-022	参数冲突	〇	√	否	伺服 run
	3	E-023	采样通道设置错误	〇	〇	是	伺服 run
	4	E-024	参数丢失	√	√	否	伺服 run
	5	E-025	擦除 FLASH 错误	√	√	否	伺服 run
	6	E-026	初始化 FLASH 错误	√	√	否	伺服 run
	8	E-028	EEPROM 写入错误	√	√	否	伺服 run
	9	E-029	EEPROM 写入频繁报警	√	√	否	伺服 run
03	0	E-030	母线电压过压	√	√	否	伺服 off
04	0	E-040	母线电压欠压 ①电网电压低	√	√	否	伺服 run
			母线电压欠压 ②驱动器掉电导致母线电压欠压	〇	√	否	伺服 off

报警代码		确定代码	说明	属性			报警发生时伺服状态
大类	小类			历史记录	可清除	清除报警是否需要上电生效	
	1	E-041	驱动器掉电	○	√	否	伺服 run
	3	E-043	母线电压充电失败	√	√	是	伺服 off
	4	E-044	三相电压输入缺相	√	√	否	伺服 off
06	0	E-060	模块温度过高	√	√	否	伺服 run
	1	E-061	电机过热报警	√	√	否	伺服 run
	3	E-063	热敏电阻断线报警	√	√	否	伺服 run
08	0	E-080	超速报警	√	√	否	伺服 off
	2	E-082	编码器零位偏差保护 1	√	√	否	伺服 off
09	2	E-092	模拟量 Tref 校零超限	√	√	否	伺服 run
	3	E-093	模拟量 Vref 校零超限	√	√	否	伺服 run
10	0	E-100	位置偏差过大	√	√	否	伺服 run
	1	E-101	位置指令偏差突变	√	√	否	伺服 run
11	0	E-110	自检时发现外部 UVW 短路	√	√	否	伺服 off
	2	E-112	U 相电流过流保护	√	√	否	伺服 off
	3	E-113	V 相电流过流保护	√	√	否	伺服 off
13	0	E-150	动力线断线	√	√	否	伺服 off
16	1	E-161	驱动器热功率过载	√	√	否	伺服 run
	5	E-165	防堵转报警	√	√	否	伺服 run
20	0	E-200	制动电阻过载	√	√	否	伺服 run
22	0	E-220	绝对值伺服编码器通讯错误	√	√	否	伺服 off
	1	E-221	编码器通讯 CRC 错误次数过多	√	√	否	伺服 off
	2	E-222	绝对值伺服编码器电池低电压报警	√	√	否	伺服 off
	3	E-223	绝对值伺服编码器本身数据访问报警	√	√	否	伺服 off
	7	E-227	上电编码器多圈信号数据错误	√	√	否	伺服 off
	8	E-228	绝对值伺服编码器值溢出	√	√	否	伺服 off
	9	E-229	编码器电角度偏差保护	√	√	否	伺服 off
24	0	E-240	取编码器位置数据的时序	√	√	否	伺服 off

报警代码		确定代码	说明	属性			报警发生时伺服状态
大类	小类			历史记录	可清除	清除报警是否需要上电生效	
			错误				
	1	E-241	编码器回应数据乱码	√	√	否	伺服 off
25	0	E-250	回原点错误报警	√	√	否	伺服 off
26	0	E-260	超程报警	√	√	否	伺服 run
	1	E-261	超程信号连接错误	√	√	否	伺服 run
	2	E-262	控制停止超时	√	√	否	伺服 off
	4	E-264	振动过大	√	√	否	伺服 run
	5	E-265	电机振动过大	√	√	否	伺服 run
28	0	E-280	访问电机参数失败	√	√	否	伺服 off
	1	E-281	在向编码器 EEPROM 写入数据事发生错误	√	〇	否	伺服 off
31	0	E-310	电机功率不匹配	√	〇	是	伺服 off
	1	E-311	电机代码丢失	√	〇	是	伺服 off
	1	E-312	读取电机参数参数损坏	√	〇	是	伺服 off
	3	E-313	编码器软件版本不匹配	√	〇	是	伺服 off
	4	E-314	编码器软件版本不支持	√	〇	是	伺服 off
	5	E-315	读取不到效电机参数	√	〇	是	伺服 off
	6	E-316	读取电机代码与设置代码不一致	√	〇	是	伺服 off
32	0	E-320	外部端子紧急报警	√	√	否	伺服 run
34	0	E-340	STO 状态不同步	√	√	否	伺服 off
	2	E-342	STO 缓冲电路异常报警	√	√	否	伺服 off
	3	E-343	EDM 电路错误	√	√	否	伺服 off

13.2.2 普通报警类型分析

DS1 报警代码格式为 E-XX□，“XX”指明报警属于哪一大类，“□”指明大类下面具体哪一项报警。

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
EEEE	1	EEEE1	面板与 CPU 通讯错误	①供电电压波动较大，电压偏低导致面板刷新失败 ②面板程序损坏 ③通讯进入死循环	①稳定供电，保证供电电压的稳定； ②断电重新上电，如不能解除报警请与代理商或厂家联系； ③将通讯端子拔掉后再运行确认
	2	EEEE2			
	3	EEEE3			
	4	EEEE4			
01	0	E-010	固件版本不匹配	下载的固件版本错误	与代理商或厂家联系
	2	E-012	系统固件不完整	固件自更新时中途断开	使用自更新工具重新完成固件更新
	3	E-013	FPGA 加载错误	①程序损坏 ②器件损坏	与代理商或厂家联系
	4	E-014	FPGA 访问错误	①程序损坏 ②硬件损坏 ③外部干扰强度过大	与代理商或厂家联系
	5	E-015	程序运行错误	程序损坏	与代理商或厂家联系
	7	E-017	处理器运行超时	程序损坏	与代理商或厂家联系
	9	E-019	系统密码错误	程序损坏	与代理商或厂家联系
02	0	E-020	参数加载错误	参数自检不通过	重新上电即可使参数恢复默认，若反复出现问题请与代理商或厂家联系
	1	E-021	参数范围超限	设置值不在规定范围	检查参数并重新设置
	2	E-022	参数冲突	TREF 或 VREF 功能设置冲突	①检查参数设置是否符合要求； ②P0-01=4 模式下，P3-00 设为 1 会报警
	3	E-023	采样通道设置错误	自定义输出触发通道或数据监控通道设置错误	检查设置参数是否正确
	4	E-024	参数丢失	电网电压过低	①如果是单相 220V 供电，请接 L1、L3； ②断电后立即上电会报警 E-024； ③重新设置参数
	5	E-025	擦除 FLASH 错误	掉电时参数保存异常	与代理商或厂家联系

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
	6	E-026	初始化 FLASH 错误	FLASH 芯片供电不稳	与代理商或厂家联系
	8	E-028	EEPROM 写入错误	电压不稳或芯片异常	与代理商或厂家联系
03	0	E-030	母线电压 U0-05 高于实际预设阈值 220V 供电机器（U0-05≥402V） 380V 供电机器（U0-05≥780V）	电网电压过高	检查电网波动情况，220V 驱动器正常电压范围 200V~240V，380V 驱动器正常电压范围 360V~420V，若电压波动大，建议使用正确电压源和稳压器
				负载转动惯量过大（制动能力不足）	①连接外置制动电阻（220V：母线电压 U0-05=392 放电开始，U0-05=377 放电结束；380V：U0-05=750 放电开始，U0-05 =720 放电结束；）； ②增加加减速时间； ③减小负载惯量； ④降低启停频率； ⑤更换更大功率驱动器与电机
				制动电阻损坏或阻值过大	检查制动电阻，更换阻值合适的外置电阻
				加减速时间过短	延长加减速时间
				驱动器内部采样电路硬件故障	万用表 AC 档测量伺服 LN（R/S/T）进线值，正常 220V±10%。若＞220V+10%（380V±10%），则检查供电电压；若供电电压正常，则伺服 bb 状态，监控 U0-05，万用表测量的电压*1.414< U0-05（误差 10V 之内），则板式多合一伺服驱动器有故障，需要寄回检修
04	0	E-040	母线电压 U0-05 低于实际预设阈值 220V 供电机器（U0-05≤150V） 380V 供电机器（U0-05≤300V	正常上电时报警电网电压过低	①检查电网波动情况，220V 驱动器正常电压范围 200V~240V，若电压波动大，建议使用稳压器； ②更换更大容量的变压器
				发生瞬间断电	待电压稳定后重新上电
				驱动器内部采样电路硬件故障	万用表 AC 档测量伺服 LN（R/S/T）进线值，正常 220V±10%。若<220V+10%（380V±10%），则检

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
			）		查供电电压；若供电电压正常，则伺服 bb 状态，监控 U0-05，万用表测量的电压*1.414>U0-05（误差 10V 之内），则板式多合一伺服驱动器有故障，需要寄回检修。
	1	E-041	驱动器掉电	驱动器电源断开	检查电源
	3	E-043	母线电压充电失败	正常上电时报警电网电压过低	正常上电时报警电网电压过低
				硬件损坏	驱动器上电时请注意有无继电器吸合声
	4	E-044	三相电压输入缺相	三相输入电源缺相	检查电源
	5	E-045	EEPROM 写入频繁报警	参数写入过于频繁	①P0-96=1 手动保存参数模式，对已修改的 Px 组参数，需要手动向 FE-12 写 1，参数会保存至 EEPROM。
06	0	E-060	模块温度过高（模块温度 U0-06≥ 95°C报警） U0-06≥ 70°C警告）	长时间在大负载下运行	重新考虑电机容量，在运行过程中监控 U0-02 转矩，是否长时间处于 100 以上的值，如是可选大容量电机或减小负载
				环境温度过高	①增强通风措施，降低环境温度； ②检查伺服使能时风扇是否转动；模块温度 U0-06≥45°C，风扇打开
				风扇损坏	更换风扇
	1	E-061	电机过热	电机温度高于 140°C 报警	①检查电机风扇是否异常； ②联系厂家技术支持
	3	E-063	热电偶断线报警	①11kW 及以上功率的电机热电偶断线 ②11kW 以下电机误打开检测断线报警	检查外部热电偶连接情况； 屏蔽热电偶断线报警：P0-69.1=1
08	0	E-080	超速（实际转速≥P3-21/P3-22）正向最大超速为 P3-21，反向最大速度为 P3-22	电机代码不匹配	查看驱动器 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电
				UVW 接线错误	检查电机 UVW 接线，需按相序接好
				电机转速过快	①最大速度限制值 P3-21/P3-22 被调小；

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
					②确认是否有外力使电机旋转速度过快，脉冲输入频率是否过高，电子齿轮比过大
				编码器故障	①检查编码器线或换根编码器线； ②将板式多合一伺服驱动器调到 bb 状态，驱动器调到 U0-10，用手缓慢旋转电机轴，看 U0-10 的值变化是否正常，一个方向递增，一个方向递减（0~9999 循环显示）
				参数设置	当实际速度大于 P3-21/P3-22 数值，就会报警
		E-082	编码器零位偏差保护 1	①UVW 相序错相 ②电机编码器零位偏	①检查动力线相序三相是否按照 UVW 的相序连接 ②检查编码器零位，请联系厂家技术支持
10	0	E-100	位置偏差过大	位置控制时，给定位置与实际位置之差超过限值	①观察电机是否堵转； ②降低位置给定速度； ③增大偏差脉冲限值 P0-23
	1	E-101	位置指令突变	周期位置指令差过大	①检查位置指令给定，确认是否给定错误导致位置指令变化量过大； ②确认电子齿轮比设置是否过大导致位置指令突变； ③确认模式切换前或伺服使能时，目标位置与位置反馈一致。
11	0	E-110	自检时发现外部 UVW 短路	未匹配电机代码	查看驱动器 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电
				U、V、W 接线错误	检查电机 UVW 接线，需按相序接好（棕 U、黑 V、蓝 W）
				驱动器 UVW 输出短路或电机故障	①测量电机的 UVW 相间电阻是否均衡，如果相间阻值不平衡，更换电机； ②测量电机的 UVW 与 PE 间是否短路，若有短路，更换电机； ③驱动器侧 UVW 输出测量，通过万用表（二极管档位），黑表笔 P+，红表笔测 UVW；红表笔 P-，黑表笔

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
					测 UVW；6 组压降值任一项为 0，则更换驱动器
				负载部分有堵转	建议电机空轴运行，以排除负载问题
				高速启停瞬间报警	增大加减速时间
				编码器问题	①检查编码器线或换根编码器线； ②将板式多合一伺服驱动器调到 bb 状态，驱动器调到 U0-10，用手缓慢旋转电机轴，看 U0-10 的值变化是否正常，一个方向递增，一个方向递减（0~9999 循环显示）
	2	E-112	U 相电流过流保护	U、V、W 接线错误	检查电机 UVW 接线，需按相序接好（棕 U、黑 V、蓝 W）
				驱动器 UVW 输出短路或电机故障	①测量电机的 UVW 相间电阻是否均衡，如果相间阻值不平衡，更换电机 ②测量电机的 UVW 与 PE 间是否短路，若有短路，更换电机 ③驱动器侧 UVW 输出测量，通过万用表（二极管档位），黑表笔 P+，红表笔测 UVW；红表笔 P-，黑表笔测 UVW；6 组压降值任一项为 0，则更换驱动器
				负载部分有堵转	建议电机空轴运行，以排除负载问题
				高速启停瞬间报警	增大加减速时间
				编码器问题	①检查编码器线或换根编码器线； ②将板式多合一伺服驱动器调到 bb 状态，驱动器调到 U0-10，用手缓慢旋转电机轴，看 U0-10 的值变化是否正常，一个方向递增，一个方向递减（0~9999 循环显示）。
	3	E-113	V 相电流过流保护	U、V、W 接线错误	检查电机 UVW 接线，需按相序接好（棕 U、黑 V、蓝 W）
				驱动器 UVW 输出短路或电机故障	①测量电机的 UVW 相间电阻是否均衡，如果相间阻值不平衡，更换电机 ②测量电机的 UVW 与 PE 间是否短路，若有短路，更换电机 ③驱动器侧 UVW 输出测量，通过万

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
					用表（二极管档位），黑表笔 P+，红表笔测 UVW；红表笔 P-，黑表笔测 UVW；6 组压降值任一项为 0，则更换驱动器
				负载部分有堵转	建议电机空轴运行，以排除负载问题
				高速启停瞬间报警	增大加减速时间
				编码器问题	①检查编码器线或换根编码器线； ②将板式多合一伺服驱动器调到 bb 状态，驱动器调到 U0-10，用手缓慢旋转电机轴，看 U0-10 的值变化是否正常，一个方向递增，一个方向递减（0~9999 循环显示）。
15	0	E-150	动力线断线	驱动器/线缆/电机有 U/V/W 三相中任意一相动力线断线情况	断开驱动器电源，检查动力线连接情况，建议用万用表测试导通情况；排除错误后重新上电
16	1	E-161	驱动器热功率过载	电机代码不匹配	查看驱动器 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电
				负载过重，实际运行转矩超过额定转矩，且长时间连续运行。（监控 U0-02 查看实际运行转矩，若电机正常运转，不卡死也不抖动，U0-02 长期大于 100 则考虑为电机选型不当）	加大驱动器、电机容量。延长加减速时间、降低负载。监控 U0-00，是否超速运行
				机械受到碰撞、机械突然变重，机械扭曲	排除机械扭曲因素。减轻负载
				电机抱闸未打开时，电机动作	测量抱闸制动器端子的电压，确定打开制动器； 确定抱闸控制方式，建议使用伺服 BK 抱闸信号来控制，若非伺服控制，必须注意抱闸打开与电机动作的时序问题。
				编码器线、动力线配线	检查 U、V、W 动力线接线，查看是

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
				错误或有断线或有接插头松动缩针	否有相序接错的情况。 用万用表测编码器线是否全部导通，有没有断线的。 检查接插头处是否有松动，机器振动情况，接插件是否有缩针、虚焊、损坏。
				在多台机械配线中，误将电机线连接到其它轴，导致错误配线	检测伺服接线，将电机线、编码器线正确连接到所对应的轴上
				增益调整不良导致电机运行振动、来回摆动，异响	重新调整增益参数
				驱动器或电机硬件故障	现场有伺服交叉测试判断或电机空轴，F1-01 试运行、F1-00 点动不能匀速旋转； 更换新的驱动器或电机，故障机寄回厂家检修。
	5	E-165	防堵转报警 判断当前电机输出转矩大于转矩限制 P3-38/39，且时间达到 P0-74（单位 ms），转速低于 P0-75（单位为 1rpm）时报警	①机械受到碰撞、机械突然变重，机械扭曲； ②电机抱闸未打开时，电机动作； ③参数设置不合理。	①排除机械扭曲因素。减轻负载； ②测量抱闸制动器端子的电压，确定打开制动器； 确定抱闸控制方式，建议使用伺服 BK 抱闸信号来控制，若非伺服控制，必须注意抱闸打开与电机动作的时序问题； ③监控 U0-02 实际输出转矩范围，检查转矩限制值设置是否合理。
20	0	E-200	制动电阻过载	电网电压波动大，进行电压过高	改善进线电压
				制动电阻选型偏小	更换更大功率的制动电阻
				加减速时间过短	延长加减速时间
				硬件损坏	万用表 AC 档测量伺服 LN（R/S/T）进线值，正常 220V±10%。若＞220V+10%（380V±10%），则检查供电电压；若供电电压正常，则伺服 bb 状态，监控 U0-05，万用表测量的电压*1.414< U0-05（误差 10V 之内），则板式多合一伺服驱动器有故

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
					障，需要寄回检修
22	0	E-220	绝对值伺服编码器通讯错误	电机匹配错误	查看电机是否匹配正确
				编码器线未连接或链接接触不良	查看 U0-54 的值是否迅速增加，若是判断为编码器回路断线。 断开驱动器电源，检查编码器线连接情况，是否有线缆松动情况，建议用万用表测试导通情况；排除错误后重新上电 ①严禁热插拔，②使用坦克链的请使用专用线缆
				接收到的编码器数据错误，且错误次数超过编码器错误重试次数寄存器 P0-56 中的值	查看U0-54的值是否增加，且U0-79的值在递增，若是判断为编码器受到干扰。 编码器线与强电不要同一管道布线；板式多合一伺服驱动器电源输入侧加滤波器；编码器线套磁环；关闭焊机类干扰大的设备
	1	E-221	编码器通讯 CRC 错误次数过多	编码器受到干扰	使用信捷原装线缆，若非原装编码器线，需要检查线缆是否使用双绞屏蔽线等；布线上应强弱电分开，动力线缆和编码器线缆禁止捆扎，伺服电机和驱动器良好接地；编码器线套磁环。 关闭焊机类干扰大的设备判断干扰来源；隔离干扰源。
	2	E-222	绝对值伺服编码器电池低电压报警（可屏蔽此报警）	编码器线电池盒中电池电压低于 3V	请在保持板式多合一伺服驱动器电源 ON 状态下更换电池，以免编码器位置信息出错；电池规格：工业 5 号电池，3.6V（型号 CP-B-BATT）
				新机上电提醒编码器位置丢失报警	①绝对值电机断电时记忆位置是依靠编码器线缆上的电池来进行，一旦编码器线缆和电机断开，无法进行供电，会导致电机当前位置丢失，则会报警 222，只需 F0-00=1 清除该报警，即可正常使用； ②使用 P0-79 可以屏蔽该报警，当 P0-79 设为 1 时，将作为增量型电机

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
					来使用，不在进行多圈计数同时断电也将不记忆当前位置
	3	E-223	绝对值伺服编码器本身数据访问报警	多圈绝对值电机未使用配带电池盒的编码器线 编码器故障，或者编码器供电不稳定	①请使用配带电池盒的编码器线；或更换正常使用的编码器线缆交叉测试； ②编码器本身异常，需要更换伺服电机
	7	E-227	上电编码器多圈信号数据错误	一般是编码器本身的问题，或者编码器供电不稳定	①检查编码器线缆是否正常，更换正常使用的编码器线缆；②更换电机
	8	E-228	绝对值伺服编码器值溢出	绝对值编码器正方向旋转圈数超过 32767 或者负方向旋转超过 32768	①将 F1-06=1，将绝对值编码器多圈数清除； ②需要记录多圈绝对位置的场合，将 P0-79=2 可屏蔽该报警;不需要记录多圈绝对位置的场合，将 P0-79=1。
	9	E-229	编码器电角度偏差保护	①电机动力线相序接错； ②编码器零位偏移	①检查动力线相序三相是否按照 UVW 的相序连接； ②检查编码器零位，请联系厂家技术支持。
24	0	E-240	取编码器位置数据的时序错误	①板式多合一伺服驱动器编码器通信异常； ②编码器信号受干扰； ③编码器故障	①重启驱动器； ②检查传输线缆的排线情况，确保强弱电分开布线； ③大电流设备分开供电； ④接地良好
	1	E-241	编码器回应数据乱码	①接收到的编码器数据错误； ②编码器信号受干扰； ③编码器故障	①检查传输线缆的排线情况，确保强弱电分开布线； ②大电流设备分开供电； ③接地良好
25	0	E-250	回原点错误报警	①P9-15 不为 0 且回原点总用时超过 P9-15 设置的时间； ②新回原功能参数设置错误	①加大 P9-15； ②保证机械偏移量（P9-19、P9-20）的方向与回原点的方向相反； ③检查原点信号是否出现问题； ④检查新回原功能参数设置
26	0	E-260	超程报警	检测到超程信号，且超程处理模式配置为报警	若不希望出现超程时立刻报警，可更改超程信号处理方式

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
	1	E-261	超程信号连接错误	①电机正转时遇到反向超程信号 ②电机反转时遇到正向超程信号	检查超程信号连接和超程端子分配情况
	2	E-262	控制停止超时	①惯量过大 ②停止超时时间太短	①减少惯量或者使用抱闸电机； ②增大停止超时时间 P0-30；
	4	E-264	振动过大	①受到外力影响导致振荡 ②负载惯量大而负载惯量比设置错误或者增益过小导致定位时振荡	①检查外力来源，查看机械安装是否存在问题； ②增加伺服增益提高抗扰动能力； ③采集速度曲线分析； 当脉冲指令结束后前三个波峰波谷成收敛状态（0.8*|第一次峰值|>|第二次峰值|且 0.8*|第二次峰值|>|第三次峰值|），则驱动不应该报警，此种情况可调节相关阈值。 当脉冲指令结束后前三个波峰速度值连续不小于 300rpm 达到 3 次，则驱动报警。按照上述方法①方法②解决。 ④联系厂家技术支持
	5	E-265	电机振动过大	机械出现振动	检查电机安装
28	0	E-280	读电机参数失败	①电机匹配错误； ②编码器线未连接或接线错误或线缆松动	①在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用。 ②检查编码器线的连接情况，测量编码器线的通断情况或者换根编码器线看一下。 ③检查驱动器和电机是否正常，可以通过更换新驱动器或者新电机去判断，判断出是驱动器或者电机本体问题，需要寄回厂家检查。
	1	E-281	在向编码器 EEPROM 写入数据事发生错误	请求写 EEPROM 失败	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过 P0-53=1（屏蔽自动读取电机参数报警），并正确设置 P0-33 电机代码后使用
31	0	E-310	驱动器与电机功率不匹配	如 750W 驱动带 200W 电机	匹配正确的电机与驱动器，正确设置 P0-33 电机代码后使用

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
	1	E-311	自动读取电机代码时读上来的电机参数为 0，且驱动器 P0-33=0	电机代码未设置	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过 P0-53=1（屏蔽自动读取电机参数报警），并正确设置 P0-33 电机代码后使用
	2	E-312	读取电机参数参数损坏	参数 CRC 校验不通过	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过 P0-53=1（屏蔽自动读取电机参数报警），并正确设置 P0-33 电机代码后使用
	3	E-313	编码器软件版本不匹配	编码器软件版本不匹配	①更新驱动器固件以发挥当前电机参数的最佳性能； ②可以通过 P0-53=1（屏蔽自动读取电机参数报警），并正确设置 P0-33 电机代码，此时电机参数是驱动器中的，能正常工作，但可能影响某些性能
	4	E-314	电机代码与软件版本不匹配	编码器硬件版本高于驱动器固件版本	联系厂家技术支持，更新驱动器固件
	5	E-315	自动读取电机代码时读上来的电机参数为 0，且驱动器 P0-33≠0	读取电机代码为 0	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过 P0-53=1（屏蔽自动读取电机参数报警），并正确设置 P0-33 电机代码后使用
	6	E-316	自动读代码错误	自动读取的与 P0-33 设置的电机代码不一致	查看 U3-70 和电机机身铭牌 MOTOR CODE。 ①若两值相同更改 P0-33 电机代码或者将 P0-33 设为 0 自动读取电机代码； ②若两值不同，联系厂家技术支持
32	0	E-320	驱动器级联报警	端子紧急报警功能	查看是否有其他驱动器的报警输出信号接到驱动器 SI 输入端子上，优先处理该报警。正确设置参数 P5-68。
34	0	E-340	STO 状态不同步	STO1 STO2 输入状态不一致	①确保 STO1 与 STO2 同时断开； ②若断开 24V 电源后某路 STO 还是高电平状态，请联系原厂技术支持。

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
	2	E-342	STO 缓冲电路异常报警	STO 缓冲电路异常	请联系原厂技术支持
	3	E-343	EDM 电路错误	EDM 输出信号错误	请联系原厂技术支持

13.3 异常（报警）读取

0000h～FEFFh 根据 IEC61800-7-201 进行定义。

FF00h～FFFFh 根据用户可以进行特有的定义，如下述内容。

被定义的值（FF00h～FFFFh）的下位 8bit 如下表表示伺服异常（报警）的报警编号的主码。（不读取报警编号的辅码。）

另外，报警编号的主码用 16 进制数表示。

轴1/2索引	子索引	名称	范围	数据类型	可访问性	PDO	Op-mode
603Fh /683Fh	00h	Error code	0~65535	U16	ro	TxPDO	All
		伺服驱动器发生的报警的编号，通用报警 603F/683Fh 显示完整错误代码，总线相关报警显示报警主编号。 报警未发生时，显示 0000h。 报警发生时，报警（主）编号（00h～FFh），显示 FF**h。 例： ①通用报警如 E-030（过压保护）发生，603F = 30d ②总线相关报警如 E-850（TxPDO 配置异常保护）、E-851（RxPDO 配置异常保护）， 603F/683Fh= FF55h … 55h=85d 即 E-850、E-851 其中任意一个发生作为例外，E-817（SyncManager2/3 设定异常）的情况下，显示 A000h。				

其次，也可以通过 SDO 读指令读取报警，U1-00 对应对象字典为 0x3100，指令如下：



读取站号为 0 的从站对象字典 0x3100: 00（当前报警代码）中的值到寄存器 D0 中。（该指令具体使用方法见 XDH/XLH/XG2 系列可编程控制器用户手册【高级运动控制篇】）

13.4 异常（报警）清零

异常（报警）可清零的 EtherCAT 关联的保护功能的复位方法

下述方法①②③④无论哪个方法都可进行异常（报警）清零。

另外，EtherCAT 关联以外的保护功能，请参照技术资料基本功能规格篇。

方法①：AL Control 的 bit4（Error Ind Ack）设定为“1”。

此后，6040h/6840h（Controlword）的 bit7 通过设定 0→1（发送 Fault reset 命令），异常（报警）清零完成。

异常（报警）清零完成后，PDS 状态转化从 Fault 转化到 Switch on disabled。

方法②：通过伺服驱动器自己执行异常（报警）清零（面板 F0-00，上位机软件）。

异常（报警）清零完成后，PDS 状态从 Fault 迁移到 Switch on disabled。

方法③：伺服驱动器外部报警清零输入（A-CLR）从 OFF 状态到 ON 状态。

异常（报警）清零完成后，PDS 状态迁移是从 Fault 迁移到 Switch on disabled。

方法④：通过 SDO 写指令清除报警，F0-00 对应对象字典为 0x4000，指令如下：



当报警发生时，给 D0 写入 1 清除报警。（该指令具体使用方法见 XDH/XLH/XG2 系列可编程控制器用户手册【高级运动控制篇】）

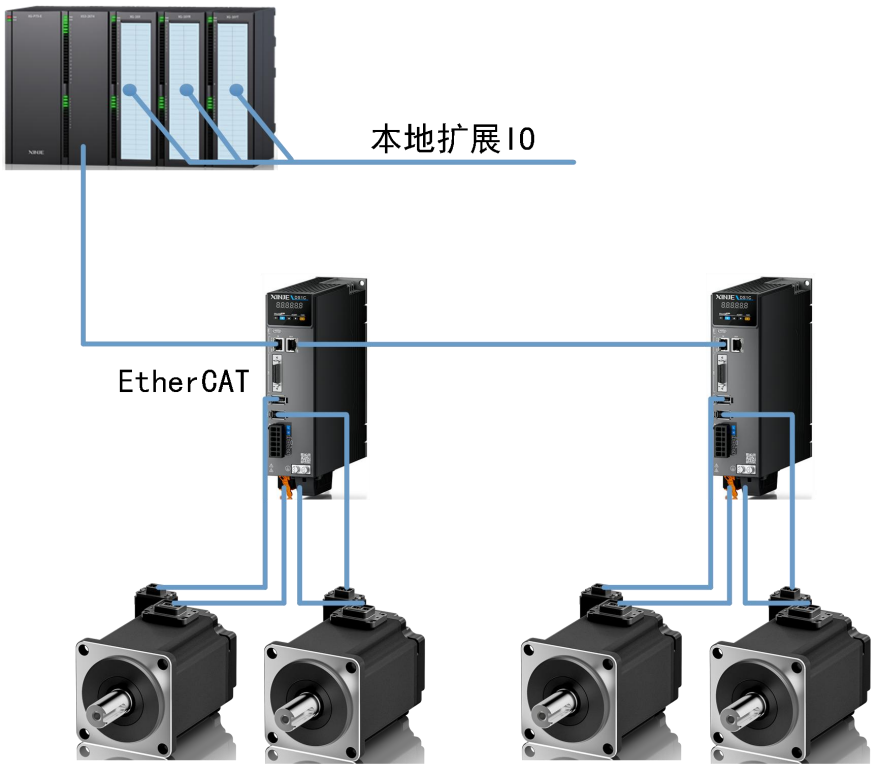
14. 通讯案例

14.1 信捷 XG2/XDH 与信捷 DS1C 二合一伺服 EtherCAT 通讯实例

14.1.1 系统配置

名称	型号/规格	数量	备注
运动控制软件	信捷 PLC 编程工具软件	1	
信捷伺服	DS1C-20P7-2A	1	
网线	JC-CB-3	若干	用于电脑与伺服之间的连接

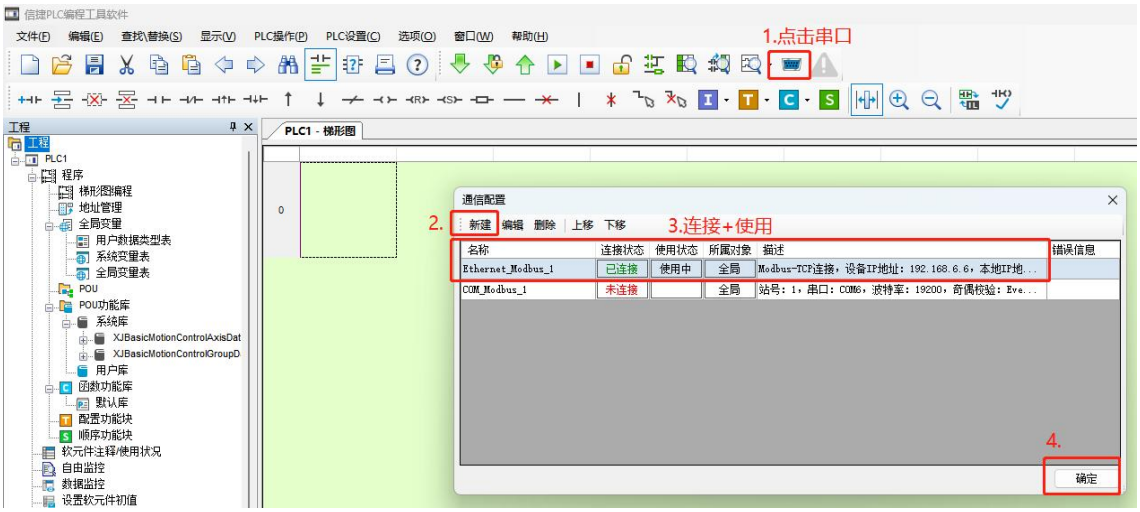
14.1.2 系统拓扑



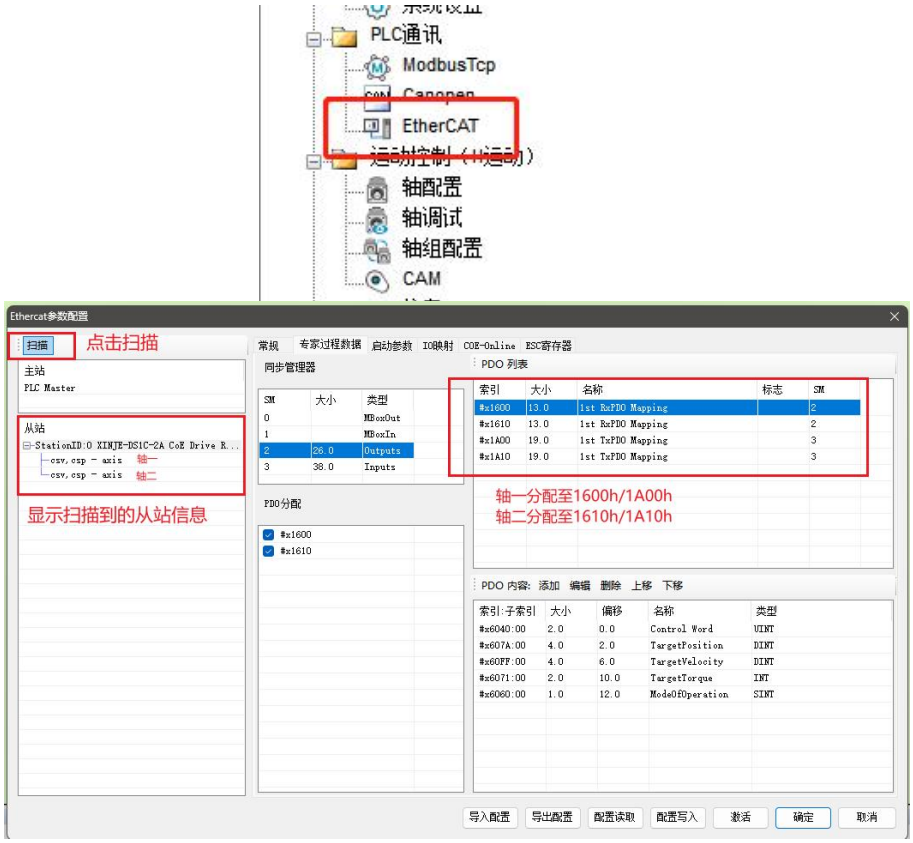
14.1.3 调试步骤

对各个 EtherCAT 总线控制模式进行调试，以 H 运动为例（PLC 编程软件 3.7.14 及以上版本软件中默认是 H 运动，SFD811=1）。

1、连接 PLC



2、配置 EtherCAT



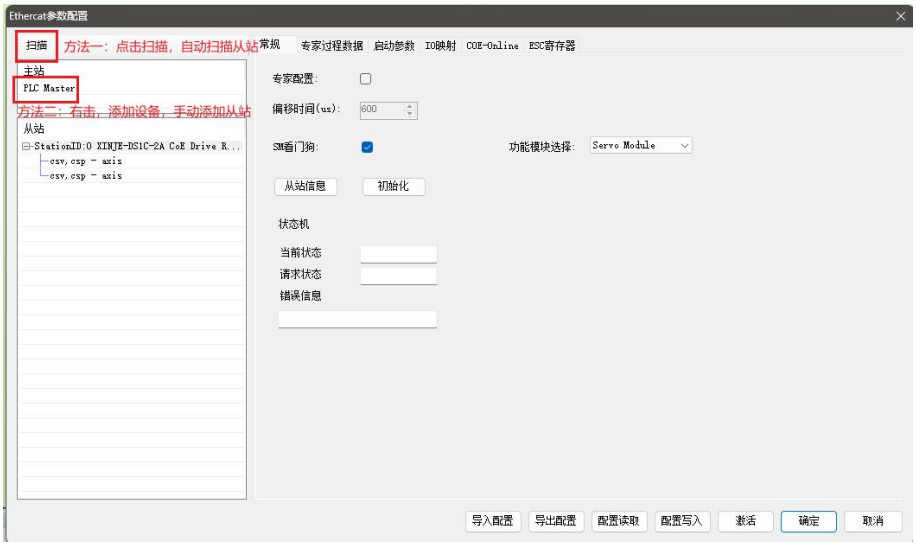
3、在【专家工程数据】中确认该模式下需要配置的 PDO。

14.1.3.1CSP 模式操作实例

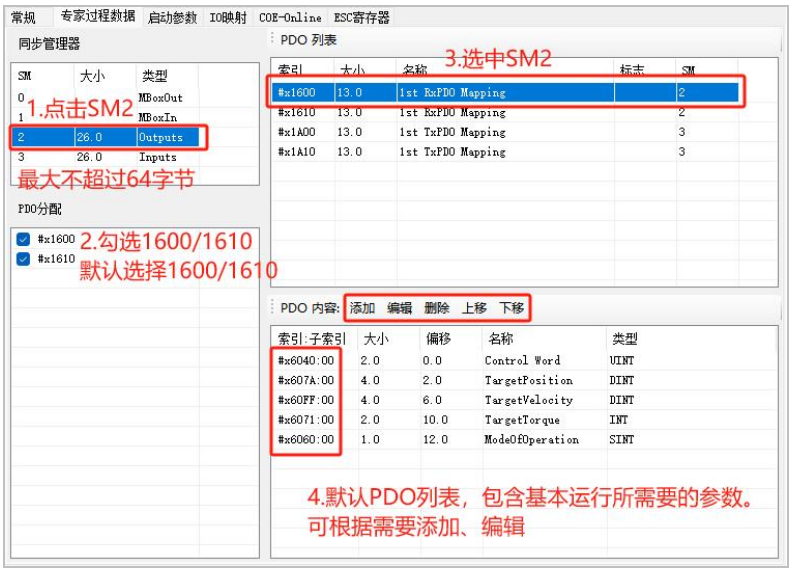
◆ CSP 控制模式关联对象

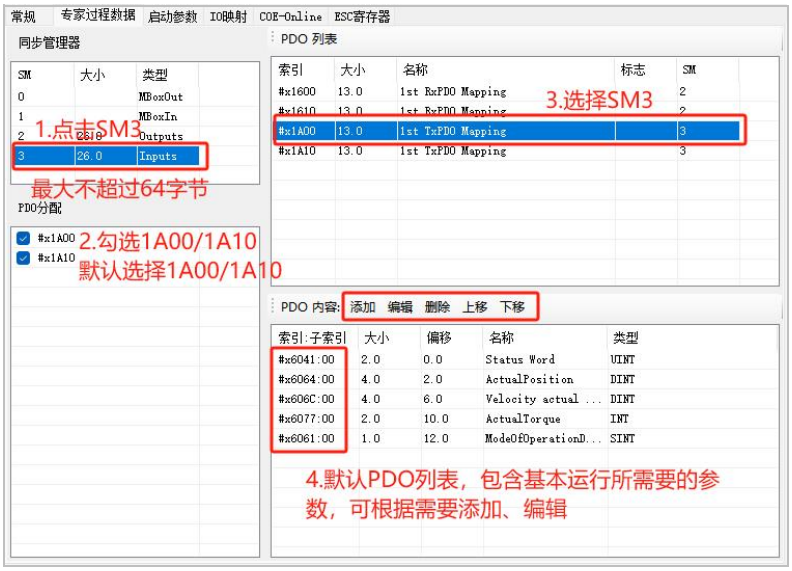
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x607A]	RXPDO[0x687A]	位置给定，在 CSP 模式下通过 IO 映射修改无效，其受控于 NC 模块	指令单位
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CSP（周期同步位置模式），将其值设置为 8	-

①在 EtherCAT 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面使用默认配置。



②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10。（默认配置即可满足 CSP 的基本使用，如有需要，可添加其他的 PDO 参数。）





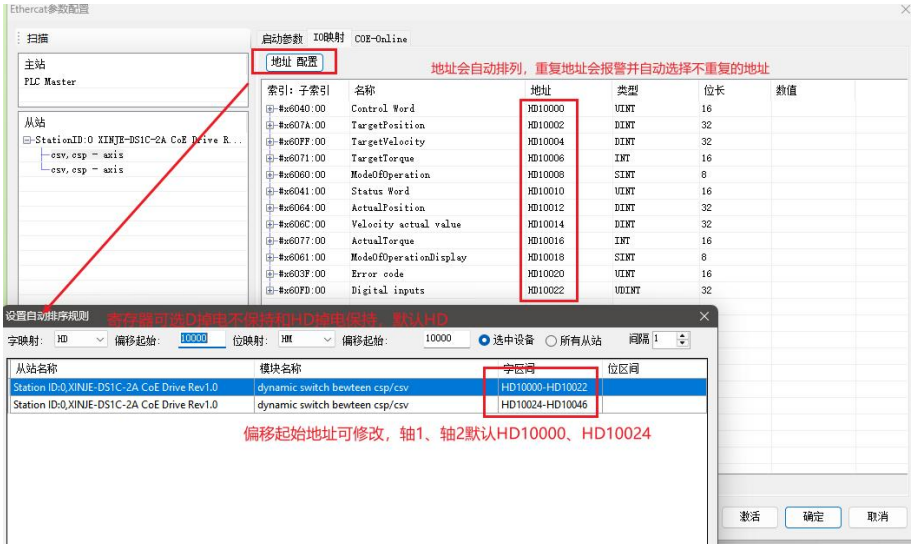
③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 8。



注：启动参数中有两个默认配置，6060h/6860h 均为从站运行模式，默认值 8（CSP 模式）。

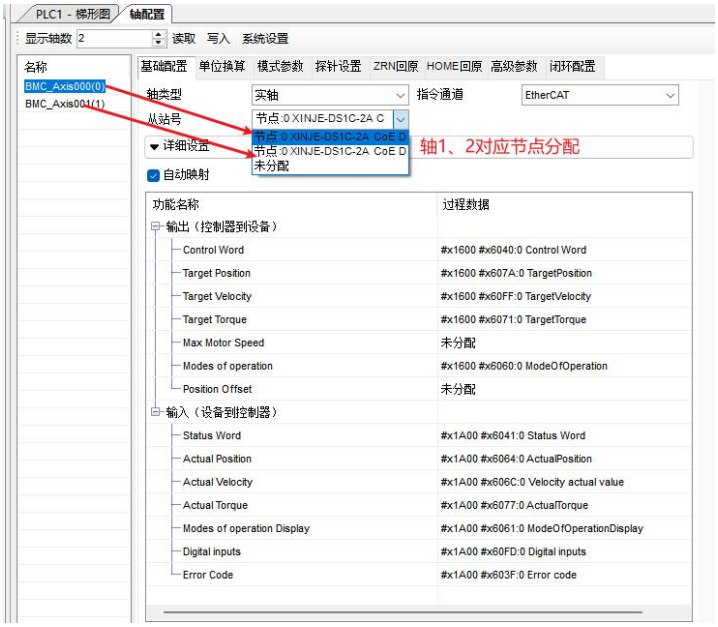
④【IO 映射】轴 1、轴 2 默认起始地址分别为 HD10000、HD10024，如有需要可进行更改。

⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。



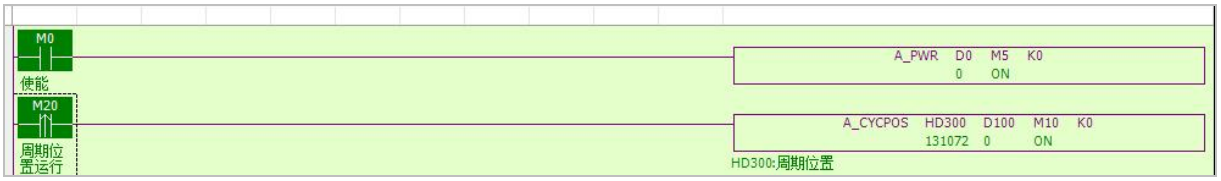
⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

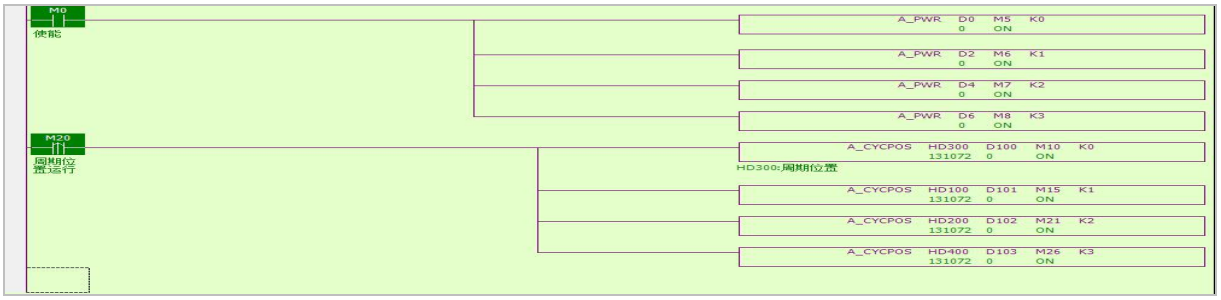
⑦确认轴配置参数中指令通道（SFD8001+300*N）为 Ethercat（寄存器的值为 0）。



注：轴类型需按正确节点分配，否则会无法运行。

⑧CSP 模式下，可通过 HD10002/HD10026（607Ah/687Ah 的映射）监控当前给定的位置，可通过 HD10012/HD10036（6064h/6864h 的映射）监控当前电机的实际位置，通过 HD10014/HD10038（606Ch/686Ch 的映射）监控当前的实际速度。





PLC1-自由监控1

监控窗口 | 添加 修改 删除 全部删除 | 上移 下移 置顶 置底

名称	监控值	类型	映射地址/字长	注释
M0	ON	BIT	位	使能
M20	ON	BIT	位	周期位置运行
HD300	131072	LREAL	四字	周期位置
HD10002	131072	DINT	双字	
HD10004	0	DINT	双字	
HD10008	8	INT	单字	
HD10012	131072	DINT	双字	
SFD811	1	INT	单字	运动控制功能：0-简单型...

●当 M20 由 OFF→ON 时，对 HD300 指定的轴进行周期位置控制，执行成功后 M21 置 ON 表

示轴已处于周期控制状态，通过周期性的给 HD300 赋值从而实现对轴的控制；

●触发指令前请确保 HD300 的值与当前位置相同，否则位置会产生阶跃；

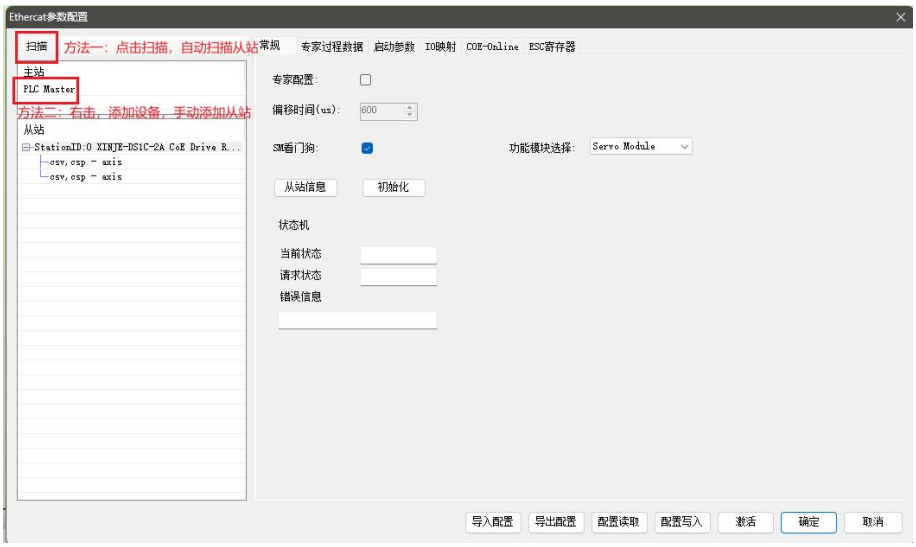
●周期位置控制需要周期性的把目标位置值写入寄存器，位置的变化不要过大，避免因为给的周期位置与上一个周期位置差很大导致从轴的飞转。

14.1.3.2CSV 模式操作实例

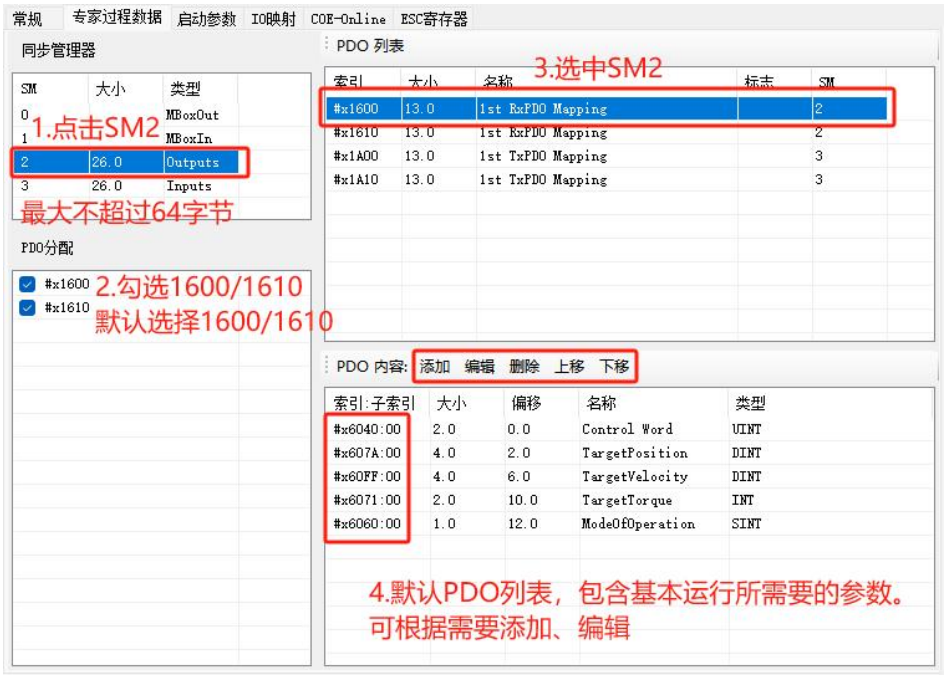
◆ CSV 控制模式关联对象

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x60FF]	RXPDO[0x68FF]	速度给定	指令单位/s
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度，可通过 COE-Online 在线修改进行速度限制	r/min
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CSV（周期同步速度模式），将其值设置为 9	-

①在 Ethercat 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面使用默认配置。



②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10。（默认配置即可满足 CSV 的基本使用，如有需要，可添加其他的 PDO 参数。）



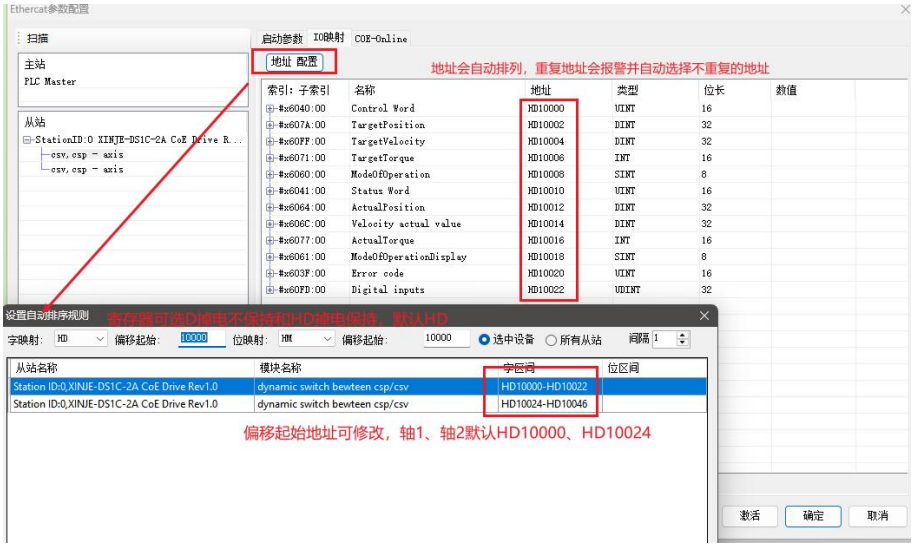


③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 9。



④【IO 映射】轴 1、轴 2 默认起始地址分别为 HD10000、HD10024，如有需要可进行更改。

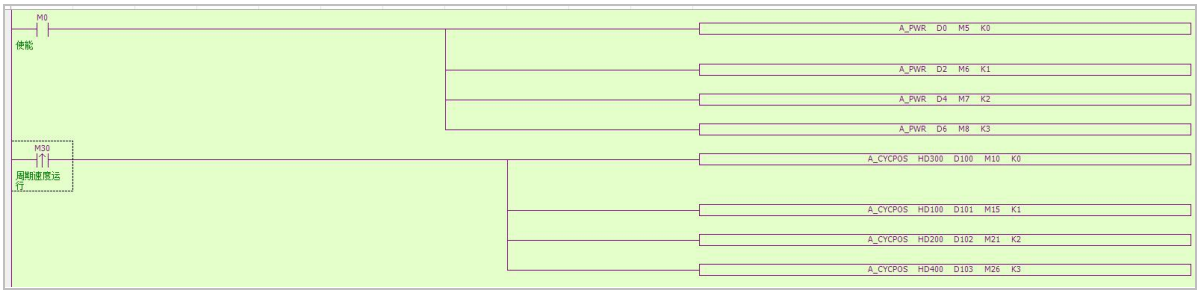
⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。



⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。状态切换到 OP 之后，可通过 COE-Online 修改 6080h/6880h（最大电机速度）。

⑦在使能置 ON 后，HD10000/HD10024（6040h/6864h 的映射）会从 6→7→15 表示从站使能状态，可通过给 HD10004/HD10028（60FFh/68FFh 的映射）赋值作为 CSV 模式下的给定速度（在 I9900 中断中实时修改 HD10004/HD10028 可实现实时速度插补）。

⑧CSV 模式下，可通过 HD10012/HD10036（6064h/6864h 的映射）监控当前电机的实际位置，通过 HD10014/HD10038（606Ch/686Ch 的映射）监控当前的实际速度。



PLC1-自由监控1

监控窗口 | 添加 修改 删除 全部删除 | 上移 下移 置顶 置底

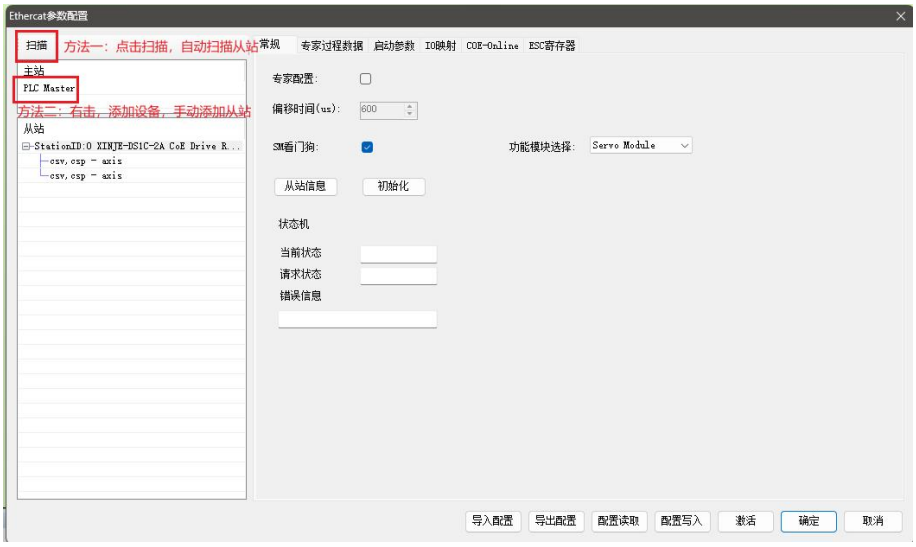
名称	监控值	类型	映射地址/字长	注释
M0	ON	BIT	位	使能
M30	OFF	BIT	位	周期速度运行
HD400	131072	LREAL	四字	周期速度
HD10002	678581	DINT	双字	
HD10004	131072	DINT	双字	
HD10008	9	INT	单字	
HD10012	677659	DINT	双字	
SFD811	1	INT	单字	运动控制功能：0-简单型...

14.1.3.3CST 模式操作实例

◆ CST 控制模式关联对象

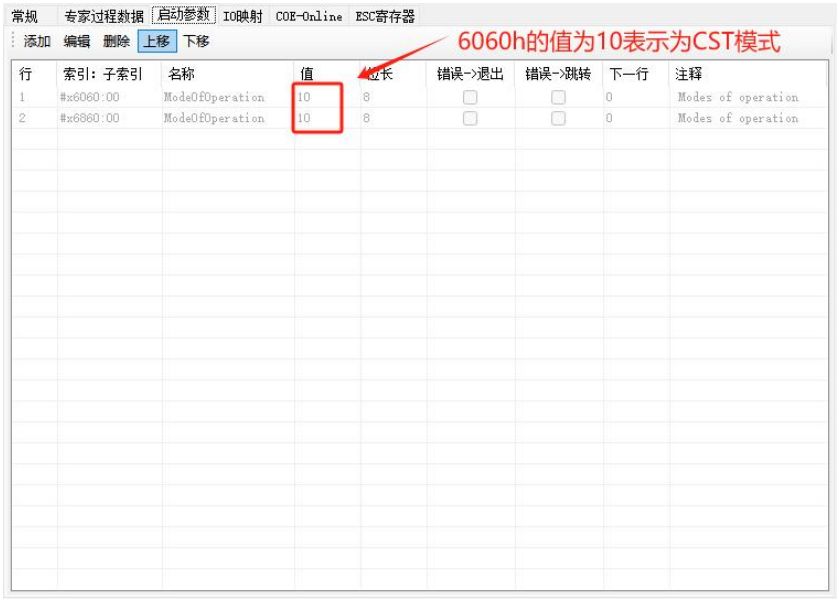
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6071]	RXPDO[0x6871]	转矩给定	0.1%
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	转矩反馈	0.1%
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 CST（周期同步转矩模式），将其值设置为 10	-

①在 Ethercat 界面点【扫描】或【添加】从站，【常规】界面使用默认配置。



②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10，默认配置即可满足 CST 的基本使用，如有需要，可添加其他的 PDO 参数。

③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 10。



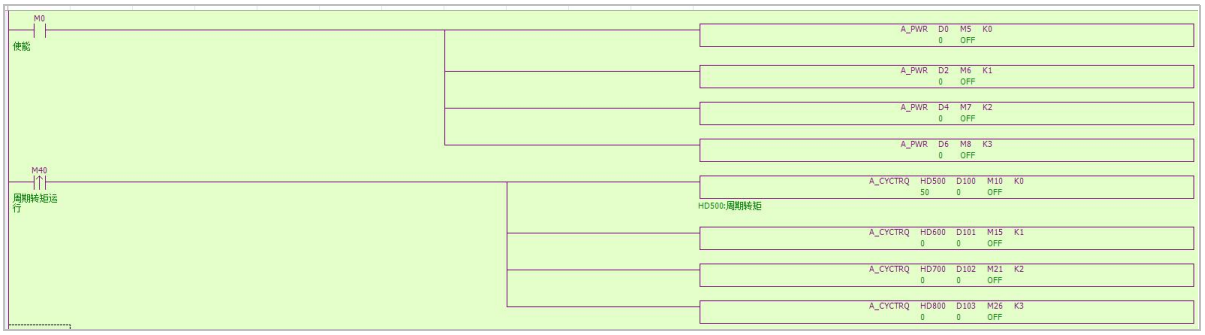
④【IO 映射】轴 1、轴 2 默认起始地址分别为 HD10000、HD10024，如有需要可进行更改。

⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。

⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

⑦在使能置 ON 后，HD10000/HD10024（6040h 的映射）会从 6→7→15 表示从站使能状态，可通过给 HD10006/HD10030（6071h/6871h 的映射）赋值作为 CST 模式下的给定转矩。

⑧CST 模式下，可通过 HD10006/HD10030（6071h/6871h 的映射）监控当前给定的转矩，可通过 HD10012/HD10036（6064h/6864h 的映射）监控当前的实际位置，通过 HD10014/HD10038（606Ch/686Ch 的映射）监控当前的实际速度，通过 HD10016/HD10040（6077h/6877h 的映射）监控当前的实际转矩。





名称	监控值	类型	映射地址/字长	注释
M0	ON	BIT	位	使能
M40	ON	BIT	位	周期转矩运行
HD500	50	LREAL	四字	周期转矩
HD10002	3784474	DINT	双字	
HD10004	0	DINT	双字	
HD10008	10	INT	单字	
HD10012	3784475	DINT	双字	
HD10014	-4	DINT	双字	
HD10020	15	INT	单字	
SFD811	1	INT	单字	运动控制功能：0-简单型..

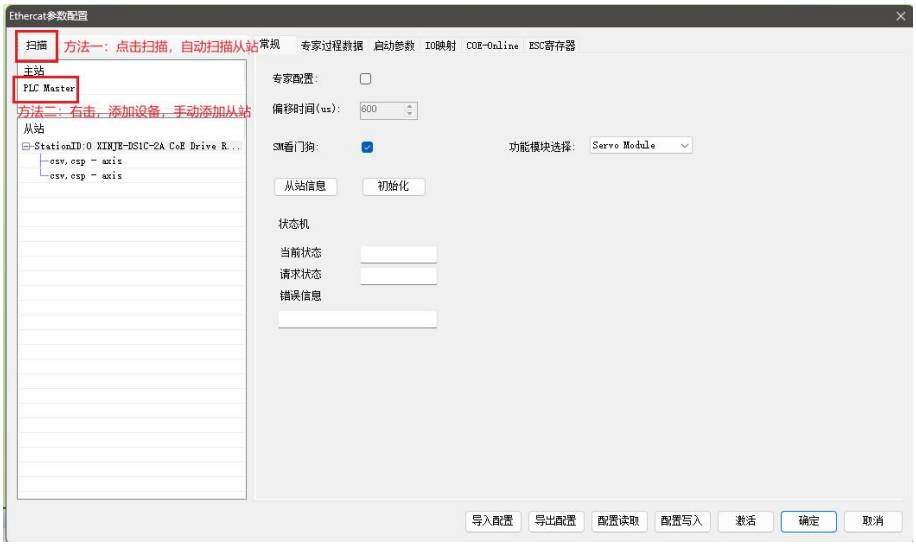
14.1.3.4HM 模式操作实例

◆ HM 控制模式关联对象

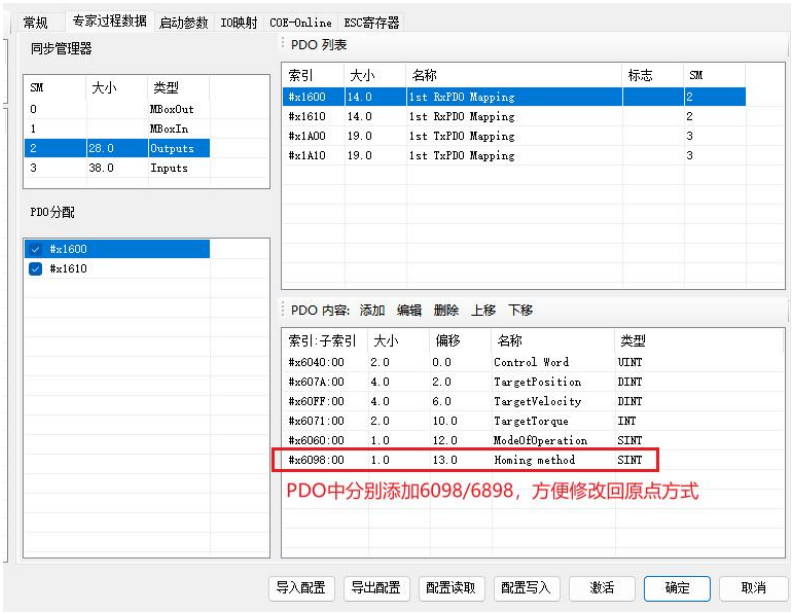
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字，修改控制字开启回原点	-
RXPDO[0x6098]	RXPDO[0x6898]	回原点方式	-
RXPDO[0x609A]	RXPDO[0x689A]	回原点加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 HM 模式（即回原点模式），在电机未使能状态下将其值设为 6	-
SDO[0x6099]	SDO[0x6899]	回原点速度，通过 COE-Online 在线修改	指令单位/s

①进行端子分配。P5-22 为正限位设定地址，轴 1、轴 2 默认值分别为 1、6，即对应伺服端子 SI1、SI6；P5-23 为负极限 NOT 设定地址，轴 1、轴 2 默认值为 2、7，即对应伺服端子 SI2、SI7；P5-27 为原点设定地址，轴 1、轴 2 默认值为 3、8，即对应伺服端子 SI3、SI8。

在 Ethercat 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面使用默认配置。



②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10，在 1600/1610 中添加 6098h/6898h。



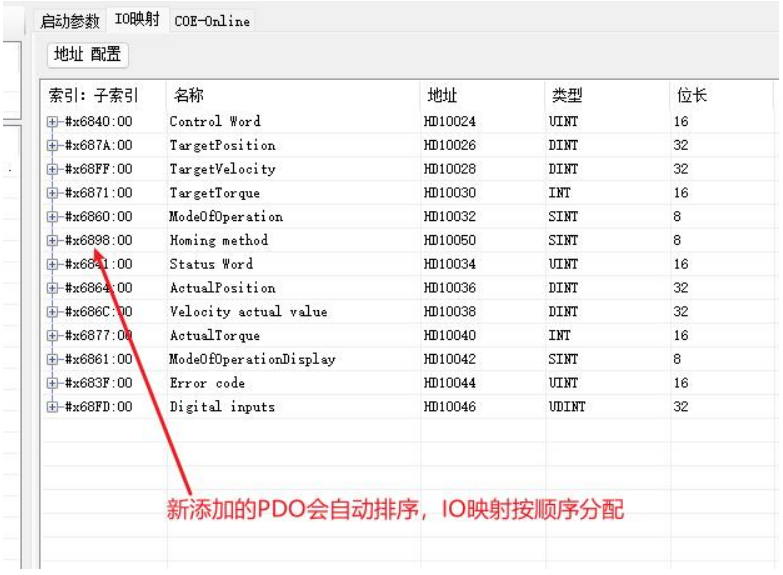
③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 6。



④【IO 映射】轴 1/轴 2 默认起始地址分别为 HD10000/HD10024，如有需要可进行更改。

⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确认】，激活保存成功后参数就会生效。





⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

⑦状态切换到 OP 之后，可通过 COE-Online 修改回原点的速度和加速度。

常规 专家过程数据 启动参数 IO映射 COE-Online ESC寄存器

高级选项

索引: 子索引	名称	标志	数值	通讯错误信息
#x6081:00	Profile velocity	rw	0	
#x6083:00	Profile acceleration	rw	65536000	
#x6084:00	Profile deceleration	rw	65536000	
#x6085:00	Quick stop deceleration	rw	131072000	
#x6086:00	Motion profile type	rw	0	
#x6087:00	Torque slope	rw	1000	
#x6088:00	Torque profile type	rw	0	
#x608F:00	Position encoder resolution	ro	>2<	
#x6091:00	Gear ratio	ro	>2<	
#x6092:00	Feed constant	ro	>2<	
#x6098:00	Homing method	rw	0	
#x6099:00	Homing speeds	ro	>2<	
01	Speed during search for switch	rw	131072	
02	Speed during search for zero	rw	65536	
#x609A:00	Homing acceleration	rw	262144	
#x60A3:00	Profile jerk use	rw	0	
#x60A4:00	Profile jerk	ro	>2<	
#x60B0:00	Position offset	rw	0	
#x60B1:00	Velocity offset	rw	0	
#x60B2:00	Torque offset	rw	0	
#x60B8:00	Touch Probe Function	rw	0	
#x60B9:00	Touch Probe Status	ro	0	
#x60BA:00	Touch Probe Pos1 Pos Value	ro	0	
#x60BB:00	Touch Probe Pos1 Neg Value	ro	0	

6099-01：回原高速
6099-02：回原低速
609A：回原点加速度
6099是SDO，可在COE界面修改或SDO指令通讯
6099-01/02支持添加在启动参数
609A是PDO可添加在专家过程数据，显示在IO映射

常规 专家过程数据 启动参数 IO映射 COE-Online ESC寄存器

高级选项

索引: 子索引	名称	标志	数值	通讯错误信息
#x6880:00	Max motor speed	rw	0	
#x6881:00	Profile velocity	rw	0	
#x6883:00	Profile acceleration	rw	65536000	
#x6884:00	Profile deceleration	rw	65536000	
#x6885:00	Quick stop deceleration	rw	131072000	
#x6886:00	Motion profile type	rw	0	
#x6887:00	Torque slope	rw	1000	
#x6888:00	Torque profile type	rw	0	
#x688F:00	Position encoder resolution	ro	>2<	
#x6891:00	Gear ratio	ro	>2<	
#x6892:00	Feed constant	ro	>2<	
#x6898:00	Homing method	rw	0	
#x6899:00	Homing speeds	ro	>2<	
01	Speed during search for switch	rw	131072	
02	Speed during search for zero	rw	65536	
#x689A:00	Homing acceleration	rw	262144	
#x68A3:00	Profile jerk use	rw	0	
#x68A4:00	Profile jerk	ro	>2<	
#x68B0:00	Position offset	rw	0	
#x68B1:00	Velocity offset	rw	0	
#x68B2:00	Torque offset	rw	0	
#x68B8:00	Touch Probe Function	rw	0	
#x68B9:00	Touch Probe Status	ro	0	
#x68BA:00	Touch Probe Pos1 Pos Value	ro	0	

6899-01：回原高速
6899-02：回原低速
689A：回原点加速度
6899是SDO，可在COE界面修改或SD哦指令通讯
6899-01/02支持添加在启动参数
689A是PDO可添加在专家过程数据，显示在IO映射

⑧设置回原点方式（6098h/6898h）。

此设定范围为-2~37（目前支持方式-2~14，17~30，33，34，35，37。

⑩在使能置 ON 后，HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）会从 6→7→15 表示从站使能状态，再将 HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）15→31，回原点开启。回原点过程中，如果原点信号被触发则会按照对应的回原点方式减速停止。如需再次回原点，先将 6040h 改为 15，再将 HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）15→31。

14.1.3.5PP 模式操作实例

- PP 控制模式关联对象（指令・设定类）

轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 PP（Profile 位置控制模式），将其值设置为 1	-
RXPDO[0x607A]	RXPDO[0x687A]	位置给定	指令单位
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	RXPDO[0x687F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6081]	RXPDO[0x6881]	内部速度给定	指令单位/s
RXPDO[0x6083]	RXPDO[0x6883]	内部加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x6084]	RXPDO[0x6884]	内部减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C5]	RXPDO[0x68C5]	最大加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C6]	RXPDO[0x68C6]	最大减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x6065]	RXPDO[0x6865]	设定跟随误差脉冲数	指令单位
RXPDO[0x6066]	RXPDO[0x6866]	跟随误差超时时间	ms
RXPDO[0x6067]	RXPDO[0x6867]	位置到达阈值	指令单位
RXPDO[0x6068]	RXPDO[0x6868]	位置到达窗口时间	ms

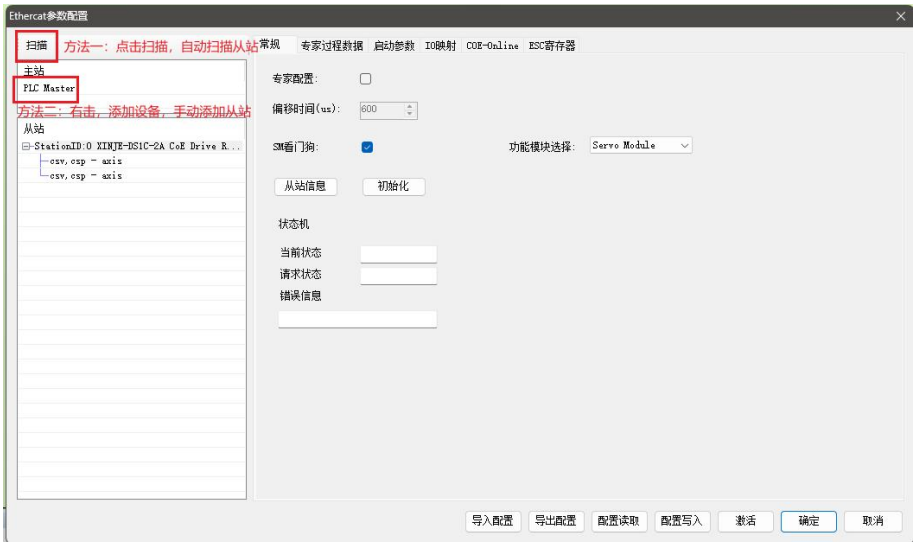


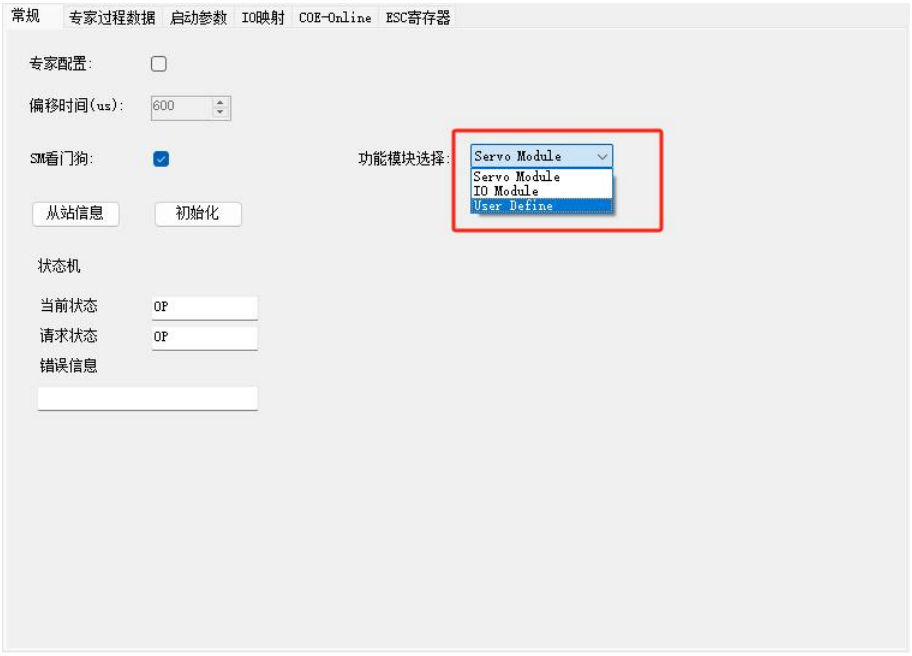
- 6081h/6881h（轮廓速度）被 607Fh/687Fh（最大内部速度）和 6080h/6880h（最大电机速度）中较小的一方限制。
- 动作中变更 607Fh/687Fh（最大内部速度）或者 6080h/6880h（最大电机速度）的设定值，不反映到动作中，不生效。

- pp 控制模式关联对象（指令・监测类）

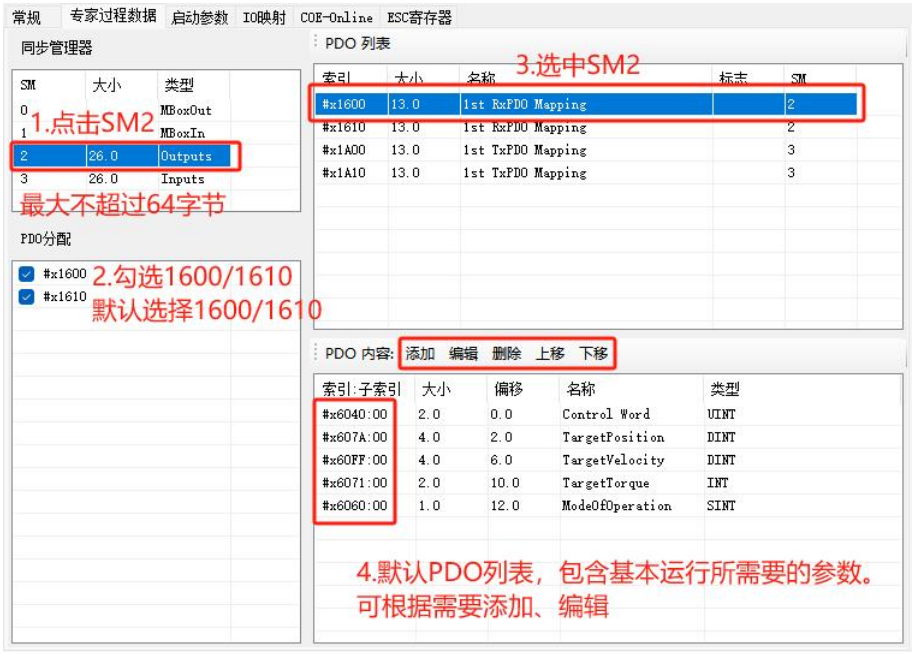
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6063]	TXPDO[0x6863]	内部实际位置	指令单位
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%
TXPDO[0x60F4]	TXPDO[0x68F4]	实际跟随误差值	指令单位

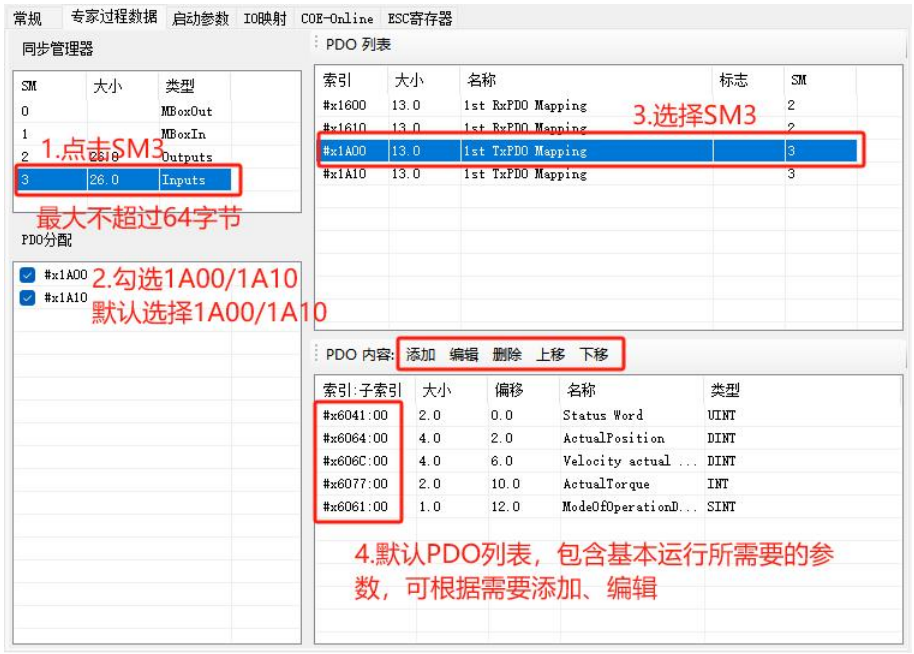
①在 EtherCAT 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面功能块选择为 User Define。





②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10，可添加与模式关联的 PDO 参数（1600/1610、1A00/1A10 分别不可添加超过 64 个字节）。



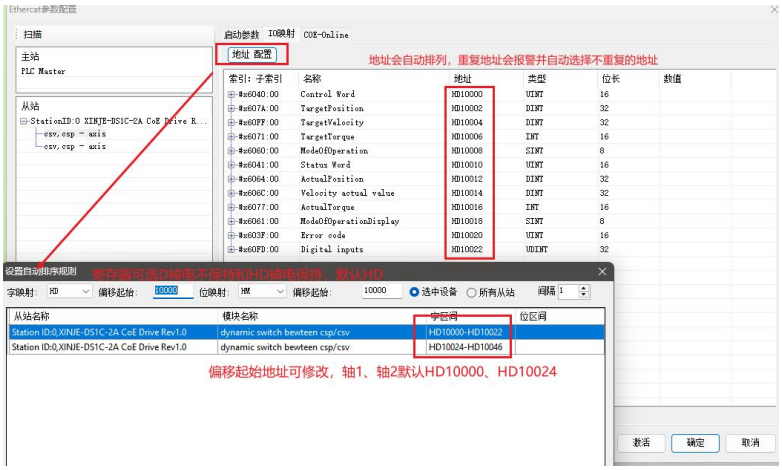


③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 1。



④【IO 映射】轴 1/轴 2 默认起始地址为 HD10000/HD10024，如有需要可进行更改。

⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。



⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

⑦修改控制字 6040h/6840h（绝对模式：6→15→31 相对模式：6→79→95）令从站使能，通过设定目标位置、目标速度、加减速度等参数使电机运动。

⑧PP 模式下，可通过 I/O 映射地址设定、监控数据。例如可通过 HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）修改轴 1/轴 2 的控制字，使电机使能或不使能，通过 HD10002/HD10026（607Ah/687Ah 的映射）监控当前轴 1/轴 2 的给定的位置等。



14.1.3.6PV 模式操作实例

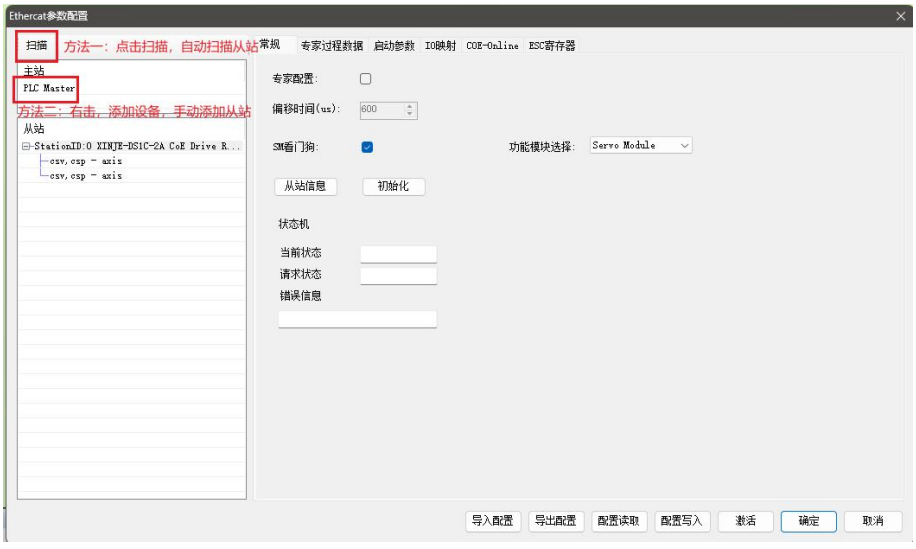
◆ pv 控制模式关联对象（指令・设定类）

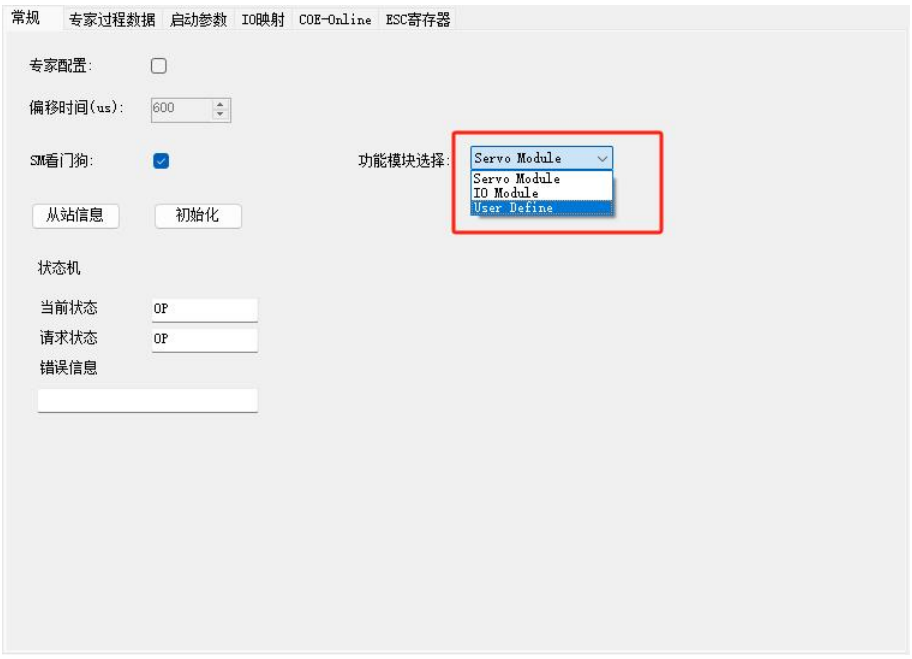
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 PV（Profile 速度控制模式），将其值设置为 3	-
RXPDO[0x60FF]	RXPDO[0x68FF]	速度给定	指令单位/s
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	RXPDO[0x687F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6083]	RXPDO[0x6883]	内部加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x6084]	RXPDO[0x6884]	内部减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C5]	RXPDO[0x68C5]	最大加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C6]	RXPDO[0x68C6]	最大减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x606D]	RXPDO[0x686D]	速度到达阈值	指令单位/s
RXPDO[0x606E]	RXPDO[0x686E]	速度超时	ms
RXPDO[0x606F]	RXPDO[0x686F]	速度阈值	指令单位/s
RXPDO[0x6070]	RXPDO[0x6870]	速度阈值时间	ms

◆ pv 控制模式关联对象（指令・监测类）

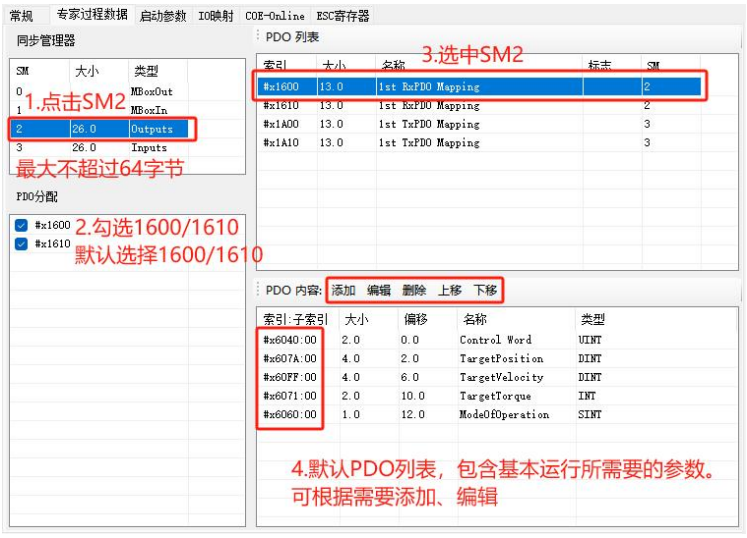
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%

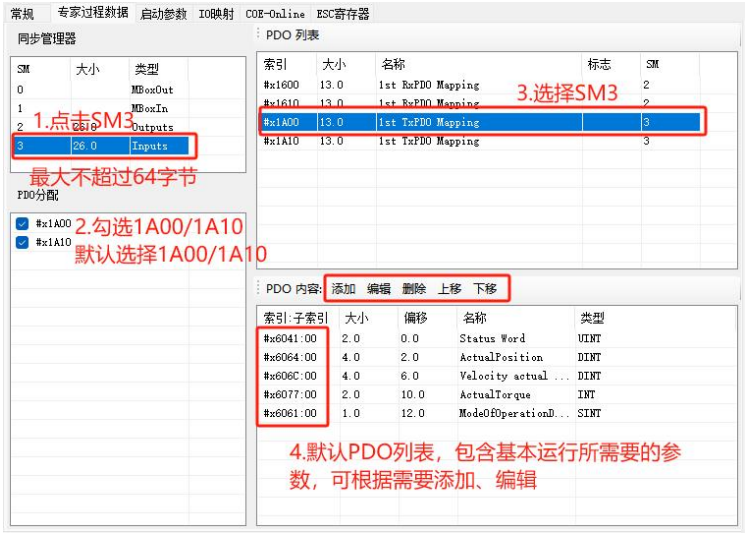
①在 EtherCAT 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面功能块选择为 User Define。



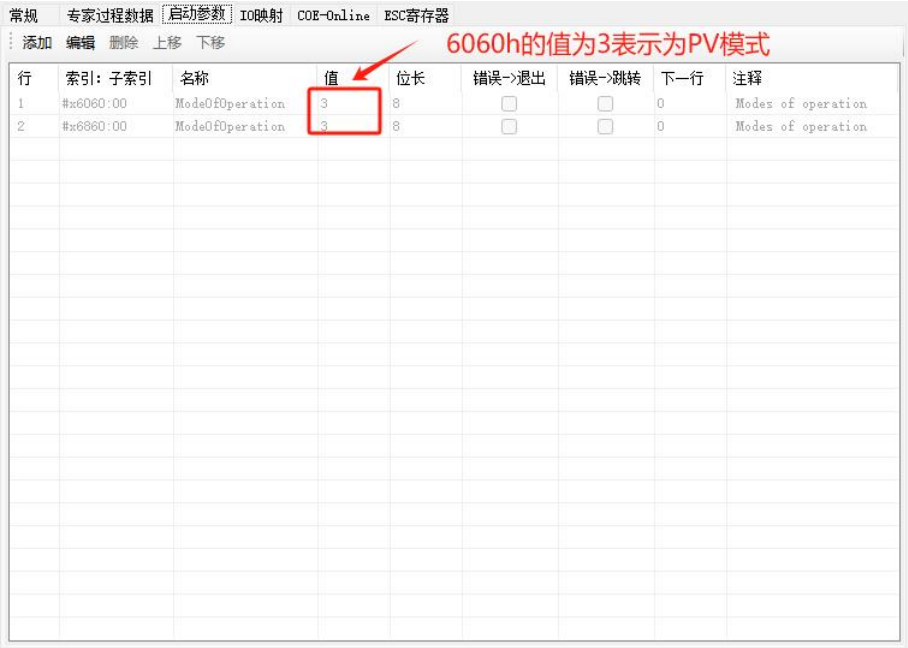


②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10，可添加与模式关联的 PDO 参数（1600/1610、1A00/1A10 分别不可添加超过 64 个字节）。



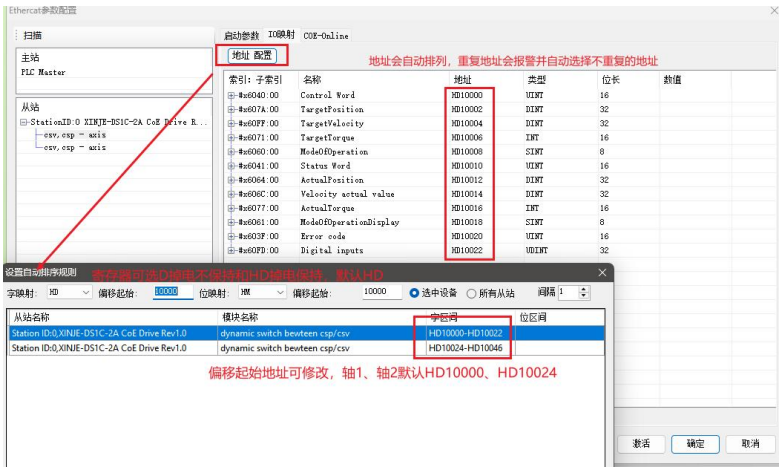


③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 3。



④【IO 映射】起始地址可自定义修改。

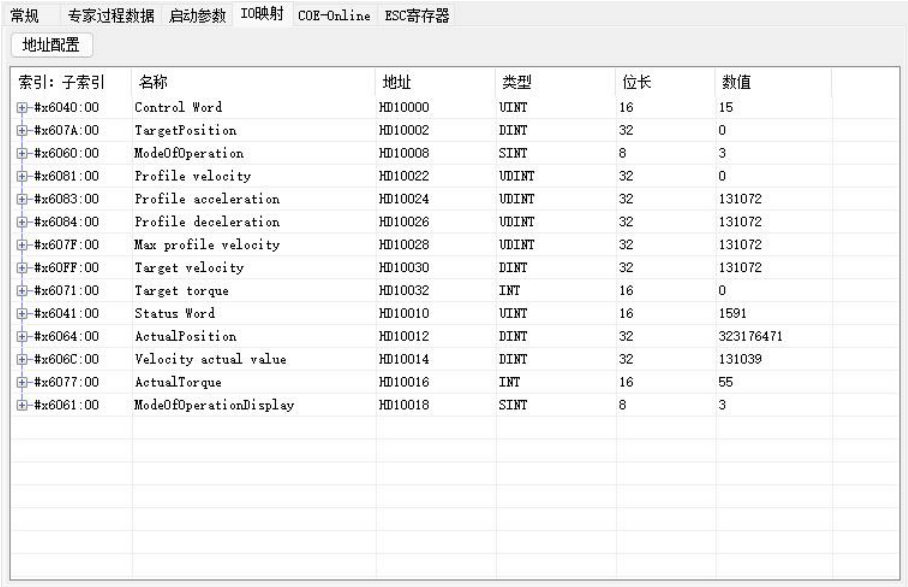
⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。



⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

⑦修改控制字 6040h/6840h（6→15）令从站使能，通过设定目标速度、加减速度等参数使电机运动。

⑧PV 模式下，可通过 I/O 映射地址设定、监控数据。例如可通过 HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）修改轴 1/轴 2 的控制字，使电机使能或不使能，可通过 HD10012/HD10036（6064h/6864h 的映射）监控轴 1/轴 2 当前电机的实际位置，通过 HD10014/HD10038（606Ch/686Ch 的映射）监控轴 1/轴 2 当前的实际速度。





14.1.3.7TQ 模式操作实例

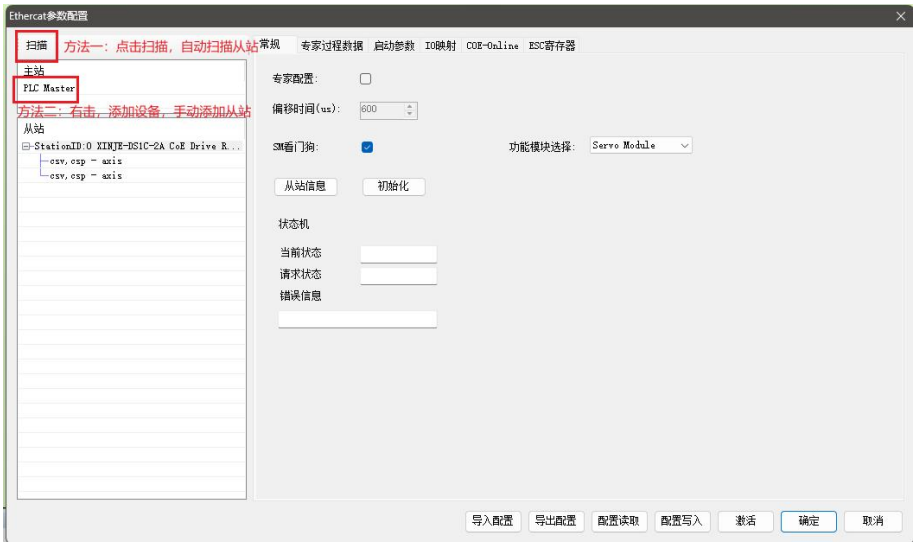
◆ tq 控制模式关联对象（指令・设定类）

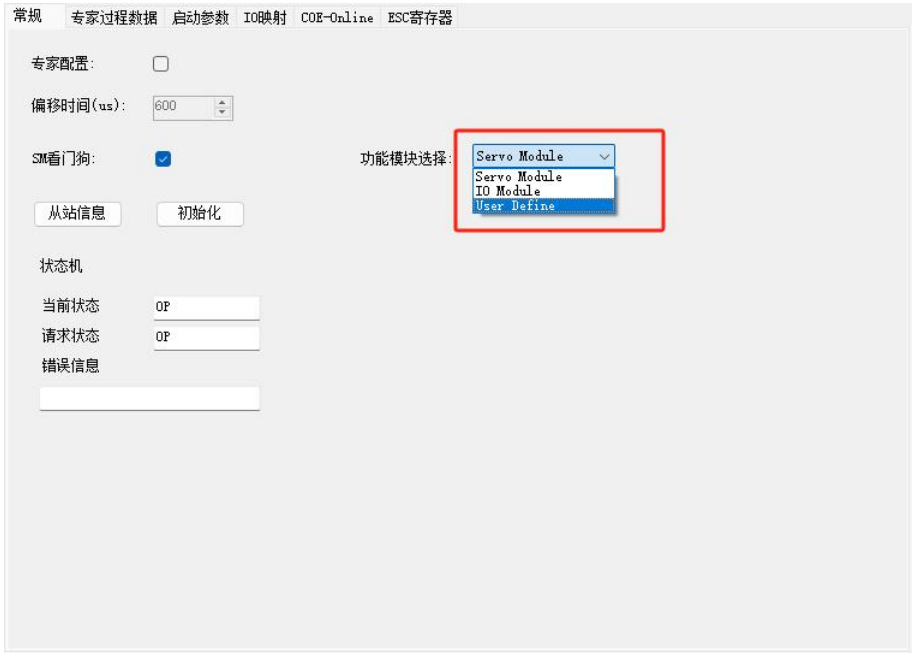
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	RXPDO[0x6840]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	RXPDO[0x6860]	控制模式为 tq（Profile 转矩控制模式），将其值设置为 4	-
RXPDO[0x6071]	RXPDO[0x6871]	目标转矩给定	0.1%
RXPDO[0x6072]	RXPDO[0x6872]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x6080]	RXPDO[0x6880]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6087]	RXPDO[0x6887]	设定转矩斜率	0.1%/S
RXPDO[0x6088]	RXPDO[0x6888]	设定使用的转矩 Profile 类型	-

◆ tq 控制模式关联对象（指令・监测类）

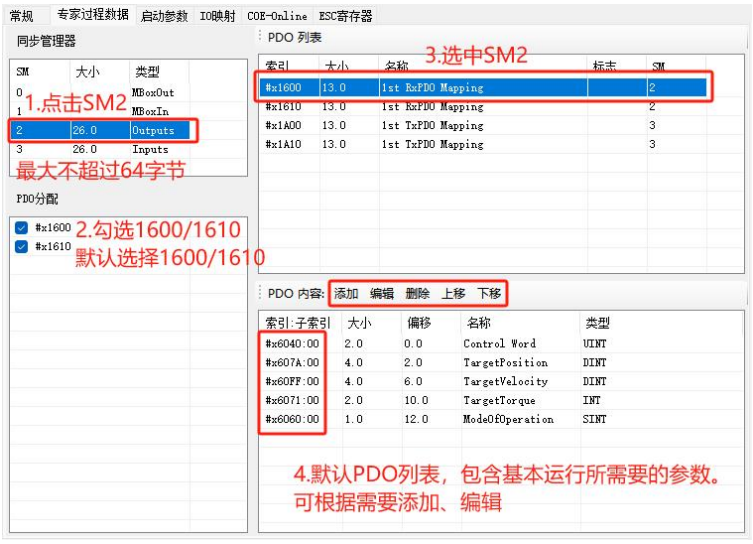
轴1寄存器	轴2寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	TXPDO[0x6841]	状态字	-
TXPDO[0x6064]	TXPDO[0x6864]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	TXPDO[0x686C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	TXPDO[0x6877]	实际转矩	0.1%

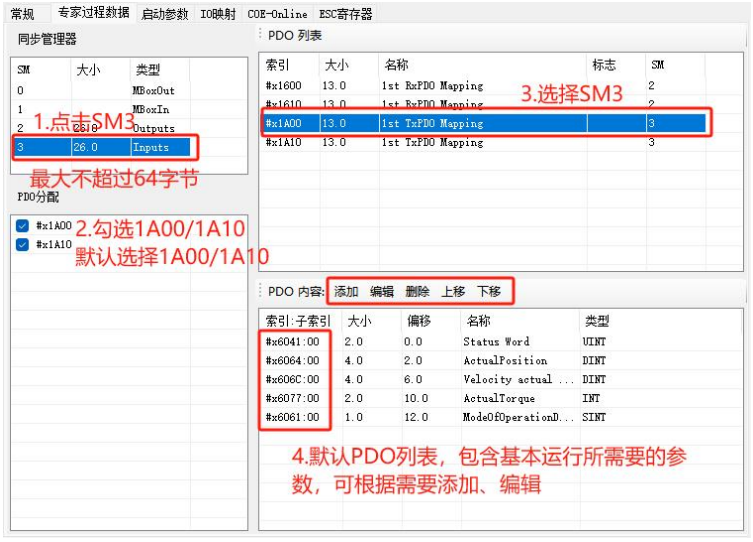
①在 EtherCAT 界面点【扫描】或【添加设备】从站，【常规】界面功能块选择为 User Define。



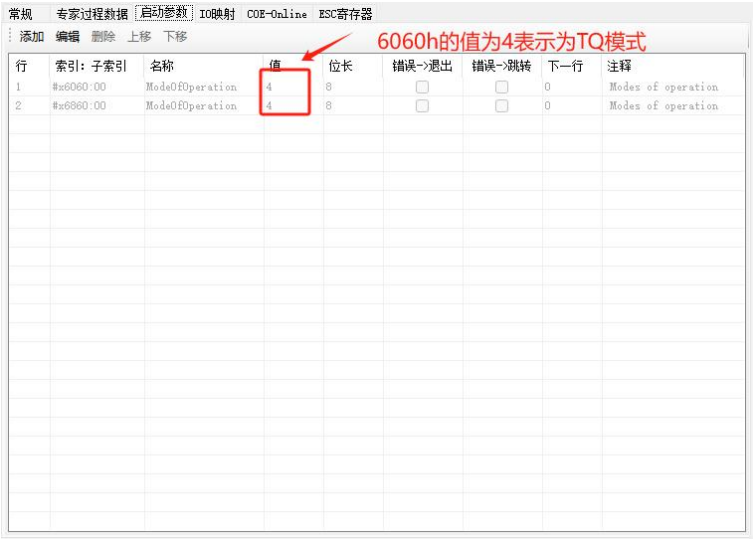


②【专家过程数据】→【PDO 分配】中勾选 1600/1610、1A00/1A10，可添加与模式关联的 PDO 参数（1600/1610、1A00/1A10 分别不可添加超过 64 个字节）。



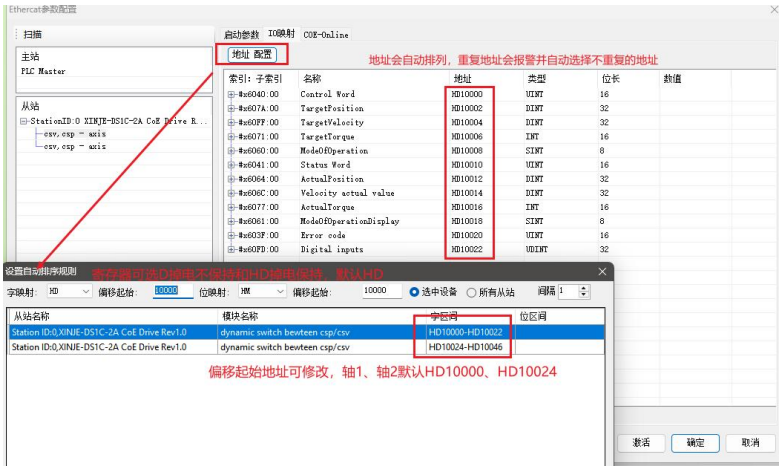


③确认【启动参数】里的 6060h/6860h 值为 4。



④【IO 映射】起始地址可自定义修改。

⑤参数配置完成后，点击【配置写入】→【激活】→【确定】，激活保存成功后参数就会生效。



⑥激活完成后，从站状态机（SD8021）会从 1→2→4→8，8 表示 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。

⑦修改控制字 6040h/6840h（6→15）令从站使能，通过设定目标转矩、转矩斜率等参数使电机运动。

⑧tq 模式下，可通过 I/O 映射地址设定、监控数据。例如可通过 HD10000/HD10024（6040h/6840h 的映射）修改轴 1/轴 2 的控制字，使电机使能或不使能，可通过 HD10016/HD10040（6077h/6877h 的映射）监控轴 1/轴 2 当前电机的实际转矩，通过 HD10052/HD10054（6087h/6887h 的映射）设定轴 1/轴 2 的转矩斜率。



名称	监控值	类型	映射地...	注释
HD10000	15	INT	单字	Station ID:0,#x6040:0,Control Word
HD10016	41	INT	单字	Station ID:0,#x6077:0,ActualTorque
HD10038	50	UDINT	双字	Station ID:0,#x6087:0,Torque slope
HD10012	38084204	DINT	双字	Station ID:0,#x6064:0,ActualPosition
HD10014	132188	DINT	双字	Station ID:0,#x606C:0,Velocity actual ...

附录

附录 1 认证及标准要求



CE 标志概述

■“CE标志”是在欧洲地区进行商业贸易（生产、进口、销售）时，表示产品符合安全（LVD）电磁兼容（EMC）等指令的标记。

■贴有CE标志，即代表制造商声明该产品完全符合欧盟关于安全、健康、环保和消费者保护等一系列法律法规（即“指令”或“法规”）的基本要求。

■所有属于CE指令范围内的产品，无论其在全球何处生产，都必须在进入欧盟市场前加贴此标志。

产品符合指令表及符合标准

认证名称	指令名称		符合标准
CE 认证	EMC 指令	2014/30/EU	EN IEC 61000-6-4:2019 EN IEC 61000-6-2:2019 EN IEC 61800-3:2023
	LVD 指令	2014/35/EU	EN 61800-5-1:2007/A11:2021

附录 1-1 本产品适用的欧盟指令及符合性标准

(1) 符合 EMC 指令和标准

本产品满足 EMC 指令 2014/30/EU 的要求，依据 EN IEC 61800-3 进行测试并通过。
EMC 标准是一个确保电子设备在电磁环境中既能稳定运行，又不干扰其他设备的技术规范体系。
其核心要求分为两个方面：
①电磁干扰（EMI）：控制设备自身对外发射的电磁骚扰能量。
②电磁抗扰度（EMS）：要求设备具备抵抗外部电磁干扰的能力。

(2) 符合 LVD 低电压指令和标准

本产品在低压指令 2014/35/EU 的应用范围中工作时即满足该指令的要求，依据 EN 61800-5-1:2007/A11:2021 测试，涵盖交流 50V 至 1000V、直流 75V 至 1500V 这一宽泛电压范围内所有电气设备的基本安全要求，其核心目标是保护人员、家畜和财产免受因使用电气设备而引发的电击、火灾、机械危险等风险。

(3) 关键安全与 EMC 特性说明

1、安全部分（源自 LVD）：

1）安装要求：

必须由专业电工操作；必须可靠接地（PE）；电源端子扭矩要求。

2）安装环境、防护要求

安装场合要求请参考第 34 页 2.1.1 安装场所；

安装环境要求请参考 2.1.2 环境条件

安装标准请参考 2.1.3 安装标准；

3）保护装置要求

为符合欧盟安全标准 EN 61800-5-1 要求，请务必在驱动器电源输入侧链接断路器、熔断器（保险丝），防止因内部短路，引发危险事故。

有关断路器、熔断器（保险丝）的规格要求，请参考 1.5 外围器件选型章节；

4）警告标识

高压、烫伤警示，请参考本手册前言 安全注意事项内容或驱动器塑壳上的警示内容。

2、EMC 部分（源自 EMC 指令）：

为了使本产品符合 EMC 指令和标准要求，需要在驱动器输入侧加装 EMC 滤波器，并在输出端选择推荐的屏蔽线缆，同时要保证滤波器的可靠接地和必须使用屏蔽电缆（电机动力线、编码器线），屏蔽层须 360°端接到接地的金属卡箍/EMC 接头，编码器线与动力线分离、柜体良好接地

等。

滤波器选型要求，请参考 1.5 外围器件选型章节；

附录 1-2 制造商与欧盟授权代表信息

(1) 制造商信息

名称：无锡信捷电气股份有限公司

地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 816 号 214026

(2) 德国分公司信息

名称：XINJE ELECTRONIC GMBH.

地址：Koblenzer Str. 71, 56626, Andernach, Germany

联系电话：Ms.Lili-Iven Phone: 015234531220

手册更新日志

有关资料改版的信息，与资料编号一起记载在本资料封面的右下角。

序号	资料编号	章节	更新内容
1	SC1 01 20260828 1.0	-	第一版发布

XINJE 无锡信捷电气股份有限公司
WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD.

地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 816 号
总机：0510-85134136　　传真：0510-85111290
网址：www.xinje.com　　邮箱：xinje@xinje.com
全国技术服务热线：400-885-0136

微信扫一扫，关注我们

扫码咨询智能客服