



DS5N1 系列伺服驱动器

用户手册

无锡信捷电气股份有限公司

资料编号 SC5 09 20210818 1.0

	安全注意事项	
	目录	
DS5N1 系列伺服驱动器 用户手册	伺服系统的选型	1
	伺服系统的安装	2
	伺服系统的配线	3
	伺服系统使用前操作	4
	对象字典区域分配	5
	CIA402 运动控制介绍	6
	DS5N1 运动控制模式	7
	伺服增益的调整	8
	报警分析	9
	附录	
	手册更新日志	

基本说明

- 感谢您购买了信捷 DS5N1 系列伺服驱动产品。
- 本手册主要介绍 DS5N1 系列伺服驱动器、MS5/6 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
- 试运行及伺服调试工作者
- 维护及检查工作者

手册的获取途径

- 印刷版手册
请向购买产品的供应商、代理商、办事处咨询索取。
- 电子版手册
登陆信捷官方网站 www.xinje.com 下载。

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

如果您有任何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。

- 电话：400-885-0136
- 传真：0510-85111290
- 地址：无锡市滴翠路 100 号创意产业园 7 号楼 4 楼
- 邮编：214072

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。

二〇二一年四月

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。



注意

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的情况下。



危险

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的情况下。



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。



保存及搬运注意事项

1. 请勿放置、保存在阳光直射、环境温度超过保管-放置温度条件、相对湿度超过保管-放置湿度条件、温差大、结露的场所。
2. 请勿接触腐蚀性、可燃性的气体以及粉尘较多的场所。
3. 请勿放置振动大或者冲击大直接传输到驱动器的场所。
4. 严禁搬运时只握住电机线缆。



安装注意事项

1. 严禁放置易燃气体附近，否则会造成火灾。
2. 请务必按照安装方向要求，防止造成驱动器故障。
3. 严禁将本产品暴露再有水汽、腐蚀性、可燃性气体的场合下，否则会造成触电和火灾危险。
4. 安装前，请务必断开电源，确认电源指示灯熄灭，防止触电。
5. 请勿直接触摸产品的导电部位，有可能引起误动作、故障，甚至触电危险。



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。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，防止受伤。
2. 在试运行前，为防止意外发生，请对电机进行空轴状态下试运行，否则可能会导致人员受伤。
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，否则可能会导致驱动器充电电阻损坏，由于频繁开关继电器还未释放就通电，可能会导致跳闸。



保养与检查

1. 电源的开启和切断操作请由专业人员进行。
2. 严禁使用汽油、酸性、稀释剂及碱性洗涤剂，以免外壳破损或变色。
3. 如更换驱动器时，请将原驱动器的参数传输到新驱动器后，再重新开始运行，否则会导致机械损坏，甚至人员受伤。
4. 严禁再通电状态下改变配线，否则会造成触电或受伤。
5. 严禁拆除在运行过程中，拆除伺服电机，否则会造成触电或受伤。
6. 严禁在运行中接触伺服驱动器和伺服电机内部，否则可能会造成触电或受伤。
7. 在电源关闭 10 分钟内，请勿接触接线端子，否则残余电压可能造成触电或受伤。



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，或绑在一起。请将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。
3. 信号输入线最长为 3 米，PG 反馈线最长为 20 米。
4. 请正确、了可靠地进行配线，否则会导致电机失控或故障，严重会导致人员受伤。
5. 严禁在电源状态不良或超指定电压变化范围的情况下使用，否则会导致机械损坏。
6. 请将在有静电、强电磁场、放射线辐射、附近有电源线场合采取适当的屏蔽措施。

目 录

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 各部分说明	2
1.1.2 型号命名	2
1.1.3 性能规格	2
1.2 伺服电机选型	3
1.2.1 各部分说明	3
1.2.2 型号命名	3
1.2.3 轴向力&径向力	4
1.3 线缆选型	5
1.3.1 型号命名	5
1.3.2 线缆端子定义	6
1.4 再生电阻选型	8
1.4.1 再生电阻选型	8
2 伺服系统的安装	9
2.1 伺服驱动器的安装	9
2.1.1 安装场所	9
2.1.2 环境条件	9
2.1.3 安装标准	9
2.2 伺服电机的安装	11
2.2.1 安装场所	11
2.2.2 环境条件	11
2.2.3 安装注意事项	12
2.3 伺服线缆的安装	13
2.3.1 选配信捷线缆	13
2.3.2 信捷线缆规格	14
2.4 伺服驱动器外形尺寸	16
2.5 伺服电机的外形尺寸	17
3 伺服系统的配线	20
3.1 主电路配线	20
3.1.1 伺服驱动器端子排布	20
3.1.2 主电路端子及说明	20
3.2 CN0、CN1、CN2 端子说明	22
3.2.1 CN0 端子说明	22
3.2.2 CN1 端子说明	22
3.2.3 CN2 端子说明	22
3.3 CANOPEN 通讯连接说明	23
4 伺服系统使用前操作	24
4.1 面板显示介绍	24
4.2 运行显示状态说明	25
4.3 PX-XX 控制参数	26
4.4 UX-XX 监控参数	27
4.5 FX-XX 辅助功能内容	29
4.6 面板按键操作	31

4.7 查看电机代码	32
5 对象字典区域分配	33
5.1 CANOPEN 总线通信区对象字典一览表 (DS301)	33
5.2 制造商自定义区对象字典一览表	36
5.3 运动控制设备子协议区对象字典一览表	38
6 CIA402 运动控制介绍	41
6.1 PDS (POWER DRIVE SYSTEMS) 规格	41
6.2 控制状态设定	43
6.2.1 Controlword (6040h)	43
6.2.2 Statusword (6041h)	44
6.3 控制模式设定	45
6.3.1 Modes of operation (6060h)	45
6.3.2 Modes of operation display (6061h)	45
6.4 选择代码 (减速停止时间设定)	46
6.4.1 Quick stop option code (605Ah)	46
6.4.2 Shutdown on code (605Bh)	47
6.4.3 Disable operation option code (605Ch)	48
6.4.4 Halt option code (605Dh)	49
6.4.5 Fault reaction option code (605Eh)	50
7 DS5N1 运动控制模式	51
7.1 PP 模式	51
7.1.1 关联参数	51
7.1.2 控制字 (6040h) < pp 控制模式的功能 >	51
7.1.3 状态字 (6041h) < pp 控制模式的功能 >	52
7.1.4 pp 控制模式的动作说明	53
7.1.5 pp 模式操作实例	54
7.2 PV 模式	58
7.2.1 关联参数	58
7.2.2 控制字 (6040h) < pv 控制模式的功能 >	58
7.2.3 控制字 (6041h) < pv 控制模式的功能 >	59
7.2.4 pv 控制模式的动作说明	59
7.2.5 pv 模式操作实例	59
7.3 TQ 模式	62
7.3.1 关联参数	62
7.3.2 控制字 (6040h) < tq 控制模式的功能 >	62
7.3.3 状态字 (6041h) < tq 控制模式的功能 >	63
7.3.4 tq 控制模式的动作说明	63
7.3.5 tq 模式操作实例	64
7.4 HM 模式	66
7.4.1 关联参数	66
7.4.2 控制字 (6040h) < hm 控制模式的功能 >	66
7.4.3 状态字 (6041h) < hm 控制模式的功能 >	67
7.4.4 回原点方式 (6098h)	67
7.4.5 hm 模式操作实例	72
8 伺服增益的调整	74
8.1 伺服增益调整概述	74
8.1.1 概述和流程	74
8.1.2 几种调整的区别	75
8.2 转动惯量推定	76

8.2.1 概述	76
8.2.2 注意事项	76
8.2.3 操作工具	76
8.2.4 操作步骤	76
8.3 快速调整	79
8.3.1 概述	79
8.3.2 快速调整步骤	79
8.3.3 刚性等级对应增益参数	79
8.3.4 注意事项	81
8.4 自动调整	82
8.4.1 概述	82
8.4.2 注意事项	82
8.4.3 操作工具	82
8.4.4 内部指令自整定操作步骤	82
8.4.5 外部指令自整定操作步骤	85
8.4.6 相关参数	89
8.5 手动调整	91
8.5.1 概述	91
8.5.2 调整步骤示例	91
8.5.3 调整的增益参数	92
8.6 自适应调整	93
8.6.1 概述	93
8.6.2 注意事项	93
8.6.3 操作步骤	93
8.6.4 惯量模式及相关参数	93
8.6.5 推荐惯量比参数	93
8.6.6 自适应相关参数效果	94
8.6.7 自适应有效时变为无效的参数	94
8.7 振动抑制	95
8.7.1 概述	95
8.7.2 操作工具	95
8.7.3 振动抑制（面板）	95
8.7.4 振动抑制（上位机软件）	96
8.7.5 振动抑制（手动设置）	96
8.7.6 振动抑制（easyFFT）	97
8.7.7 陷波滤波器	97
8.8 增益调整应用功能	100
8.8.1 模型环控制	100
8.8.2 转矩扰动观测	101
8.8.3 增益调整参数	101
8.8.4 增益切换	102
8.9 增益调整相关	106
8.9.1 出现负载晃动时	106
8.9.2 出现振动时	106
8.9.3 出现噪音时	106
9 报警分析	107
9.1 CANOPEN 通讯关联异常报警	107
9.2 CANOPEN 通讯非关联异常报警	107
附录	113
附录 1. 驱动器参数一览表	113
附录 1.1 P 组功能参数	113

附录 1.2 F 组功能参数	121
附录 1.3 U 组监控参数	121
附录 2. 用语集	124
手册更新日志	125

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。

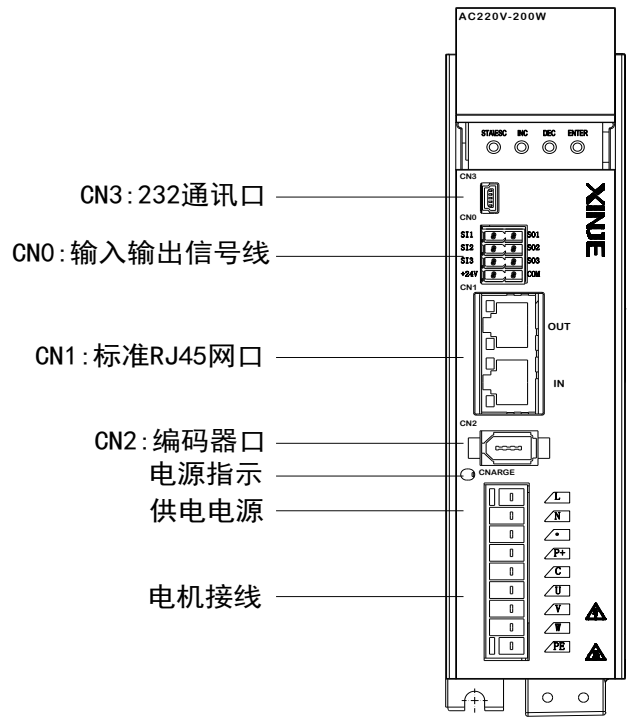
确认项目	备注
到货的产品是否与所定型号相符？	请根据伺服电机、伺服单元的铭牌进行确认。
伺服电机的旋转轴是否运行顺利？	能用手轻轻转动属正常。“带抱闸的电机”则不转动。
是否有破损的地方？	请从外表整体检查是否有因运输等引起的损伤。
是否有螺丝松动的地方？	用螺丝刀检验是否有松动的地方。
电机代码是否一致？	检查驱动器 U3-70 和电机上的电机代码是否一致。

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。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。

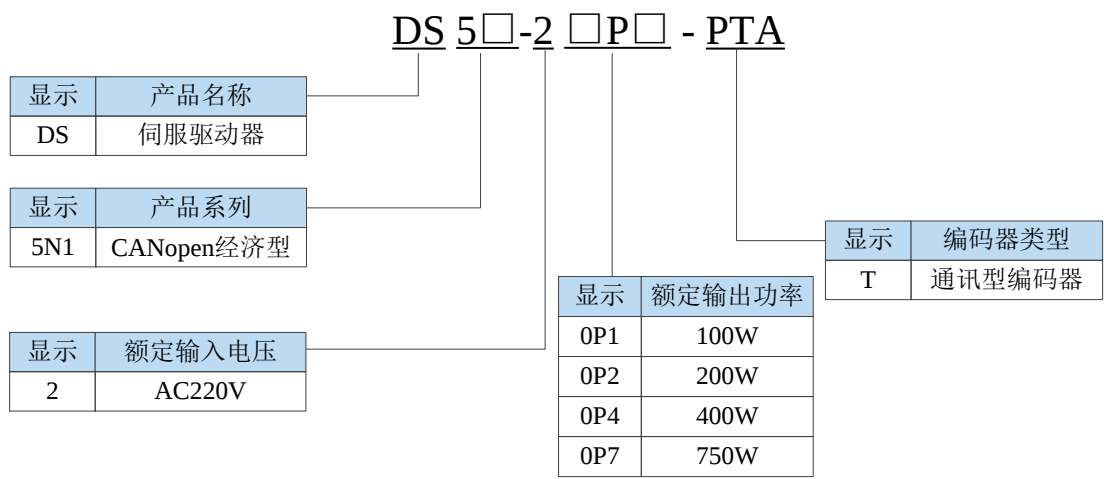
1 伺服系统的选型

1.1 伺服驱动器选型

1.1.1 各部分说明



1.1.2 型号命名

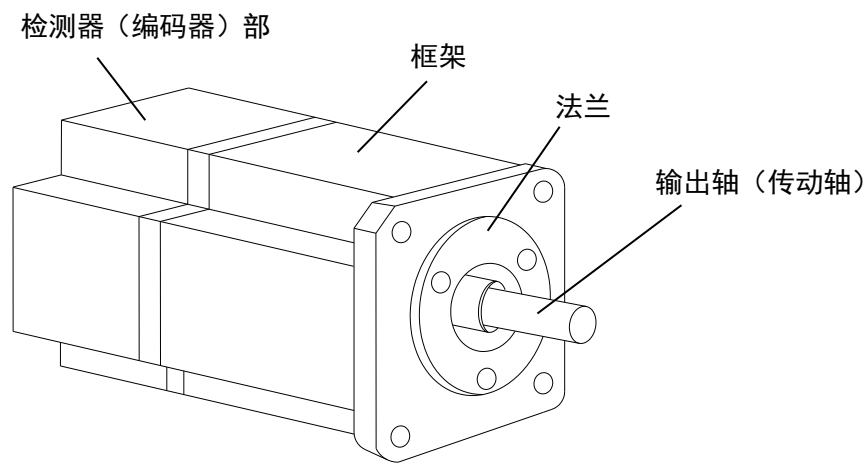


1.1.3 性能规格

伺服单元		DS5N1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		DS5N1-2□P□-PTA：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
使用条件	使用温度	0～+50℃
	保存温度	-20℃～+60℃
	环境湿度	90%RH以下（不结露）
	耐振动	4.9m/s ²
构造		基座安装

1.2 伺服电机选型

1.2.1 各部分说明



1.2.2 型号命名

■ MS5 系列电机

MS5S - 80 ST E - C S 02430 B Z - 2 0P7 - S01

显示 (系列)	惯量
MS5S	低惯量电机
MS5G	中惯量电机
MS5H	高惯量电机

显示	机座号
60	60机座
80	80机座

显示	产品名称
ST	正弦波驱动电机

显示	产品名称
空	无油封
E	有油封

显示	编码器种类
C	磁编码器
T	光电编码器

显示	编码器精度
S	单圈17位
M	多圈17位
L	多圈23位

显示	额定转矩 (N·m)	额定转速 (rpm)
00630	0.637	3000
01330	1.27	3000
02430	2.39	3000

显示	设计序号
S01	标准型
S02	小航插型

显示	额定功率 (KW)
0P1	0.1
0P2	0.2
0P4	0.4
0P7	0.75
1P5	1.5

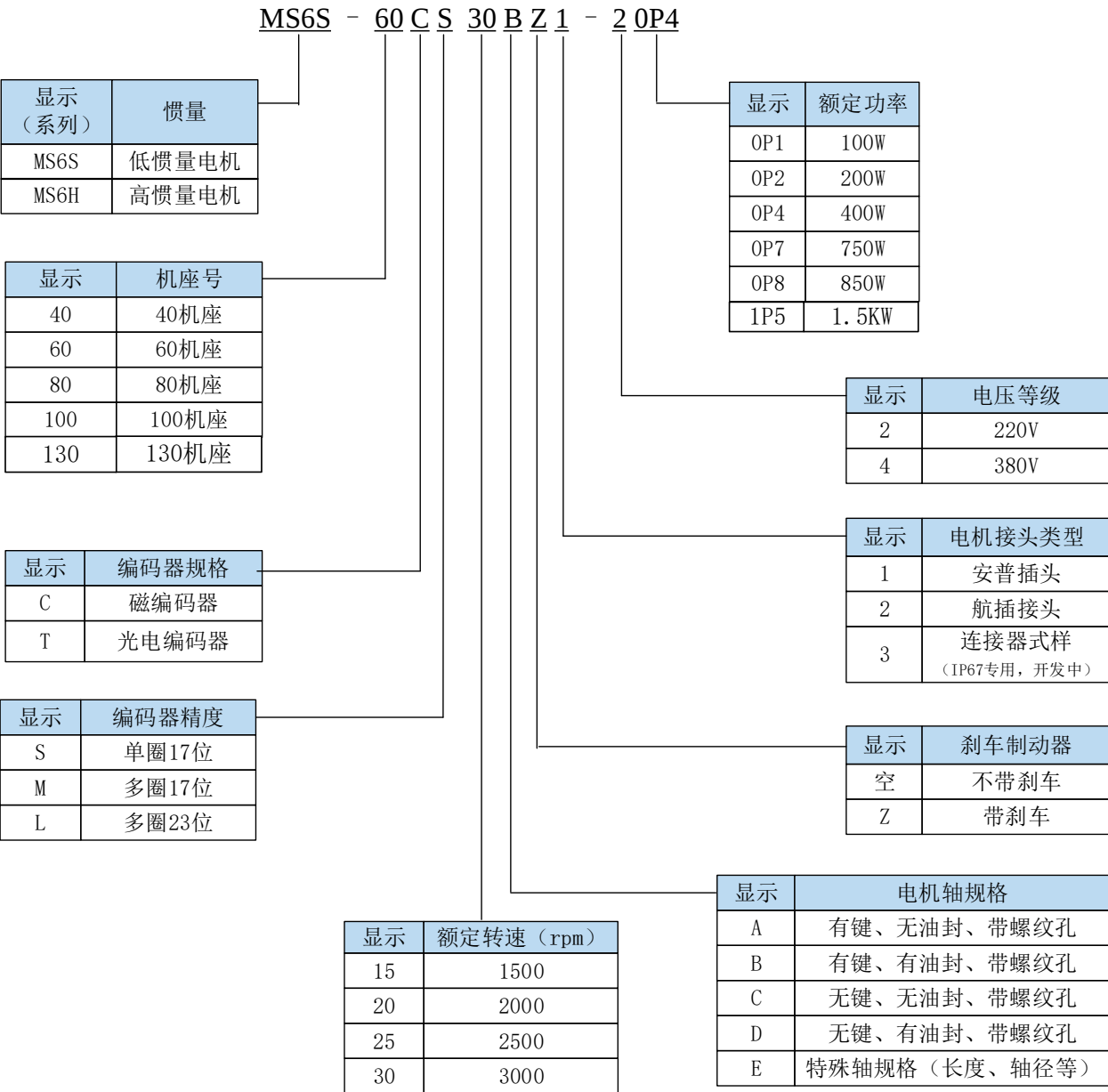
显示	电压等级
2	220V
4	380V

显示	失电制动器
空	无
Z	有

显示	轴规格
A	无键
B	带键

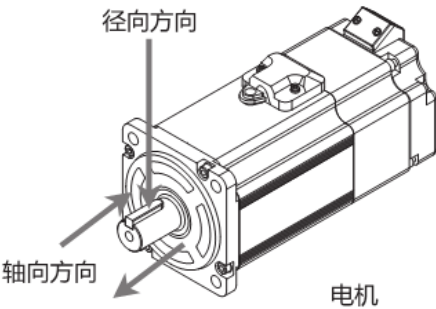
注：目前编码器种类选型只有 CS、CM、TL、T 的组合选配！

■ MS6 系列电机



注：目前编码器种类选型只有 CS、CM、TL、T 的组合选配！

1.2.3 轴向力&径向力

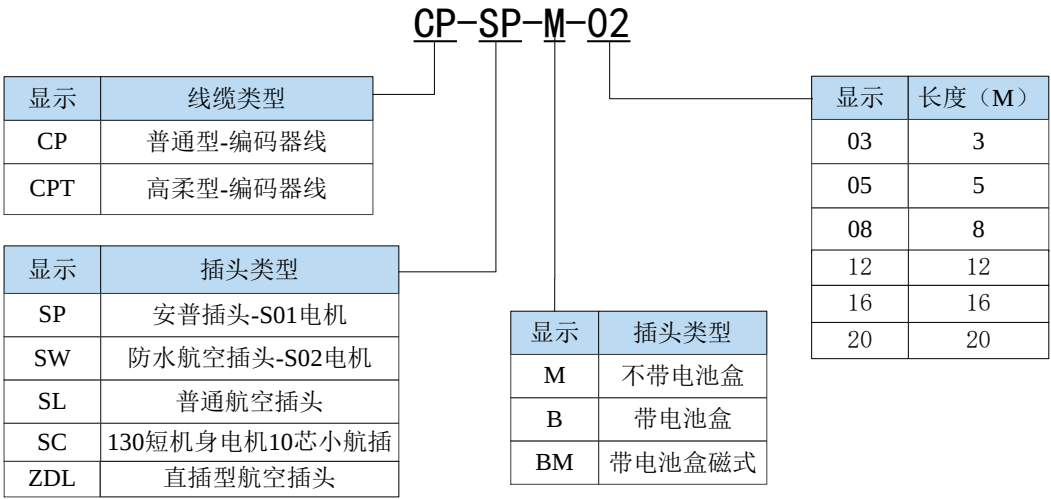


机座号	40ST	60ST	80ST	100ST	110ST	130ST	180ST	220ST/265ST
轴向力	54N	74N	147N	≤200N	250N	300N	400N	≤500N
径向力	78N	245N	392N	500N	500N	600N	800N	1000N

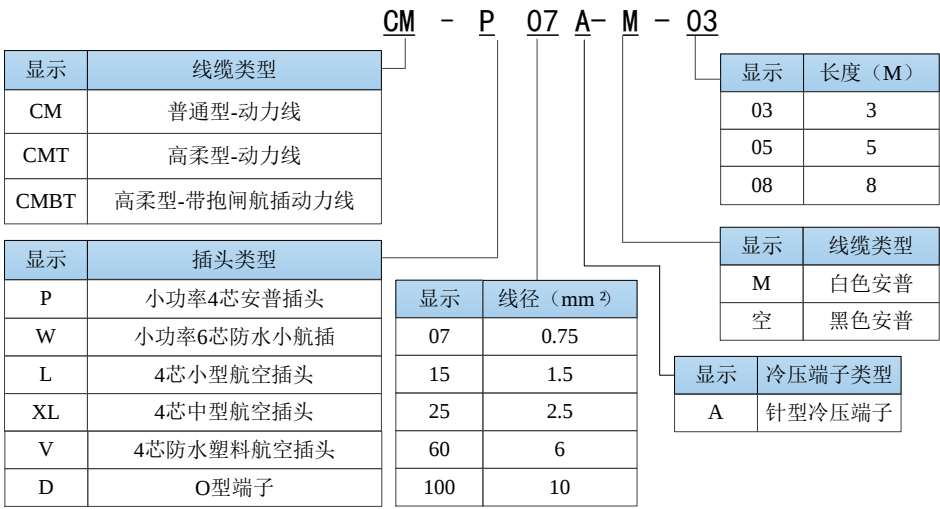
1.3 线缆选型

1.3.1 型号命名

■ 编码器线缆型号



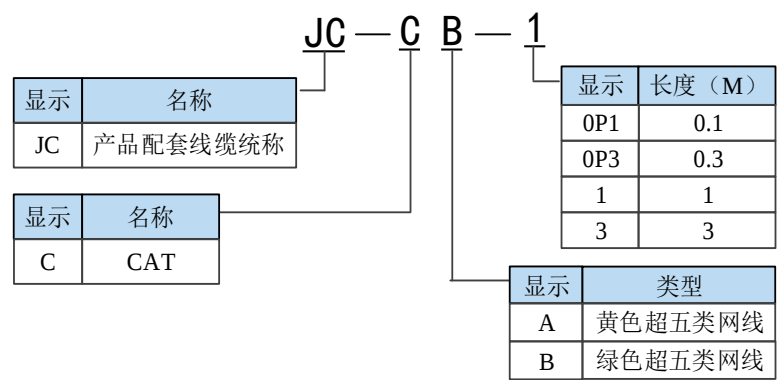
■ 动力线线缆型号



■ 抱闸线线缆说明

- ◆ 适用于电机后缀名为 S01 的 80 及以下法兰电机需选配抱闸线缆型号：CB-P03-长度（普通材质）/CBT-P03-长度（高柔材质）。
- ◆ 适用于电机后缀名为 S02 的 750W 及以下功率电机需：CMBT-W07-M-长度。
- ◆ 适用于 MS5G 的 130 法兰中惯量抱闸电机需将线缆选配成动力线抱闸线一体的。
- ◆ 信捷标准配线长度为 2 米、3 米、5 米、8 米、10 米 12 米、16 米、20 米。
- ◆ 非高柔线缆有 25 米、30 米。

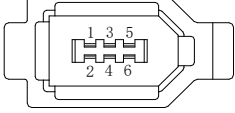
■ CANopen 通讯线线缆型号



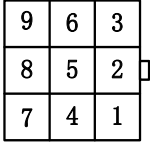
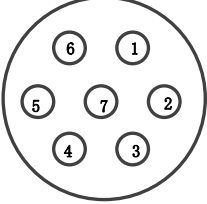
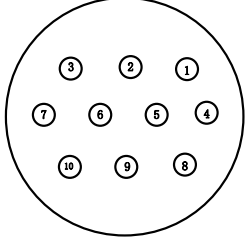
1.3.2 线缆端子定义

■ 编码器线缆

(1) 伺服驱动器侧编码器引脚定义

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

(2) 电机侧编码器线缆连接

连接器引脚	接口引脚定义		适用机型
	序号	定义	
	1	电池+	适用于MS5-40、60、80法兰S01电机 适用于MS6-40、60、80法兰B1电机
	2	电池-	
	3	屏蔽线	
	4	485-A	
	5	485-B	
	6	/	
	7	5V	
	8	GND	
	9	/	
	1	屏蔽线	适用于MS5-40、60、80法兰S02电机 适用于MS6-40、60、80法兰B2电机
	2	电池+	
	3	电池-	
	4	485-A	
	5	485-B	
	6	5V	
	7	GND	
	1	/	适用于130法兰850W中惯量电机
	2	5V	
	3	GND	
	4	485-A	
	5	485-B	
	6	电池+	
	7	电池-	
	8	/	
	9	/	
	10	屏蔽线	

电池盒说明：

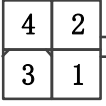
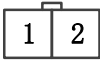
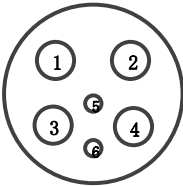
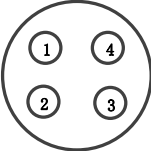
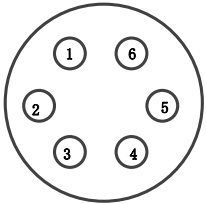
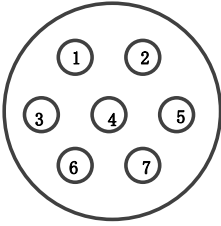
- 1) 上述编码器中包含电池+、电池-的引脚定义的线缆用于绝对值电机，非绝对值电机线缆无此引脚。
- 2) 仅绝对值电机适配线缆外挂电池盒，该电池盒内置一颗 3.6V/2.7Ah 大容量电池，且具有断电更换电池功能，使用时间≥2 年。

■ 动力线线缆

(1) 伺服驱动器侧动力线引脚定义

连接器外观	接口引脚定义	
	颜色	定义
	棕	U
	黑	V
	蓝	W
	黄绿	PE

(2) 电机侧动力线缆连接

连接器引脚	接口引脚定义		适用机型
	序号	定义	
	1	U	适用于40、60、80法兰S01/B1电机
	2	W	
	3	V	
	4	PE	
	序号	定义	适用于40、60、80法兰S01/B1抱闸电机
	1	BK	
	2	BK	
	序号	定义	适用于40、60、80法兰S02电机
	1	PE	
	2	U	
	3	V	
	4	W	
	5	BK	
	6	BK	
	序号	定义	适用于40、60、80法兰B2电机
	1	U	
	2	W	
	3	V	
	4	PE	
	序号	定义	适用于40、60、80法兰B2抱闸电机
	1	U	
	2	W	
	3	V	
	4	PE	
	5	BK+	
	6	BK-	
	序号	定义	适用于130法兰850W中惯量抱闸电机
	1	PE	
	2	U	
	3	V	
	4	W	
	5	BK+	
	6	BK-	
	7	/	

抱闸引脚说明：

上述包含BK+、BK-的引脚定义的线缆用于带抱闸电机，非抱闸电机线缆无此引脚，为空端子。

1.4 再生电阻选型

1.4.1 再生电阻选型

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，再用再生电阻器消耗再生电力。

伺服电机由再生（发电机）模式驱动的情况如下所示：

- ◆ 加速、减速运行时的减速停止期间
- ◆ 垂直轴向下运行时
- ◆ 外部负载带动电机旋转时

伺服驱动器型号	再生电阻连接端子
DS5N1-20P□-PTA	1) 750W以下使用外置再生电阻：将再生电阻接至P+和C端子。 2) 750W使用外置再生电阻：将再生电阻接至P+和C端子、P+和D短接线拆掉。

下表为各型号电机推荐的外置再生电阻规格。

伺服驱动器型号	内置制动单元	最小阻值 (不能小于此值)	外置再生电阻 (推荐阻值)	外置再生电阻 (推荐功率值)
DS5N1-20P1-PTA	内置	不小于50Ω	50Ω—100Ω	200W以上
DS5N1-20P2-PTA				
DS5N1-20P4-PTA		不小于40Ω	40Ω—100Ω	500W以上
DS5N1-20P7-PTA		不小于40Ω	40Ω—100Ω	500W以上

注：

1) 选择外置电阻时，“阻值”—尽量选择接近“推荐阻值”中的“最小阻值”。阻值越小，放电越快；“功率”的选择，根据现场实际使用选择，具体应视发热量而定，一般尽可能选择功率大一些的外置再生电阻。

2) 再生电阻频繁放电时表面温度会非常高，配线时请使用耐高温阻燃的电线，且注意再生电阻表面不与电线接触。

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

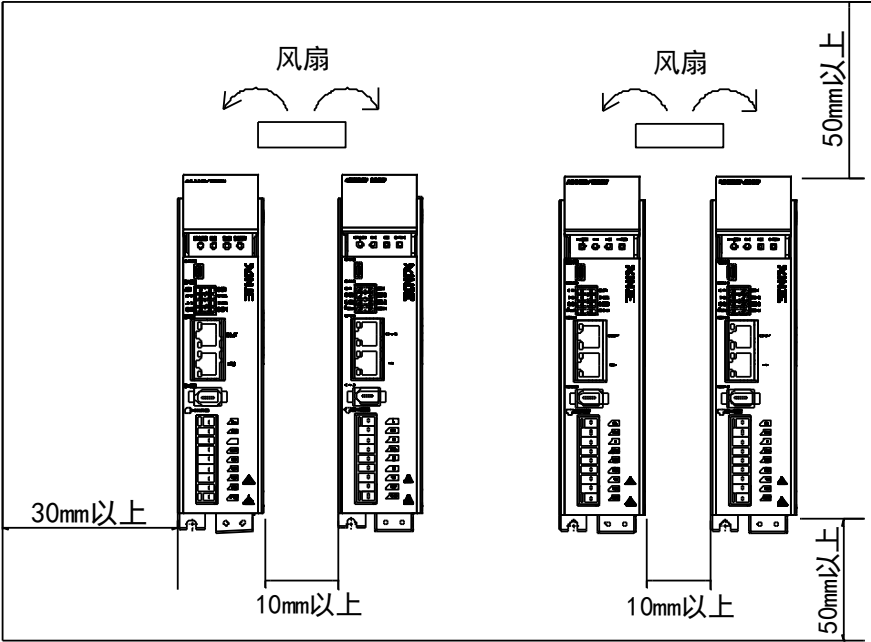
- ◆ 请安装在无日晒雨淋的安装柜内；
- ◆ 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性 & 易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- ◆ 请不要安装在高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境下；
- ◆ 请安装在无振动场所。

2.1.2 环境条件

项目	描述
使用环境温度	-10℃~40℃（不结冰）
使用环境湿度	20%~90%RH（不结露）
储存温度	-20℃~60℃
存储湿度	20%~90%RH（不结露）
耐振动	不大于 4.9m/s ²
海拔高度	不大于 1000m, 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。对于底部配有再生电阻的驱动器，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。

■ 控制柜内的环境条件

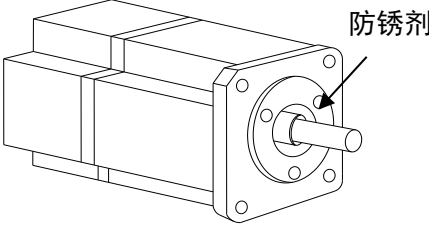
- ◆ 伺服驱动器的工作环境温度：-10℃～40℃。
- ◆ 湿度：90%RH（相对湿度）以下。
- ◆ 震动：4.9m/s²。
- ◆ 请不要使其发生冻结、结露等现象。
- ◆ 为了保证长期使用的可靠性，请在低于50℃的环境温度条件下使用。

2.2 伺服电机的安装

MS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。

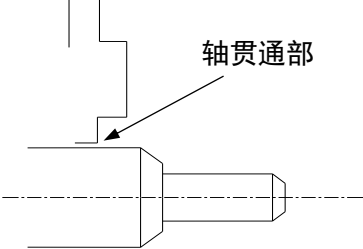


2.2.1 安装场所

- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性 & 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。

2.2.2 环境条件

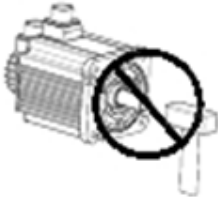
在有水滴或者油滴的场所使用时，通过对电机的处理可以起到防护效果。但是，要对轴贯通部进行密封时，请指定带油封的电机。连接器请朝下安装。



MS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℃（不结冻）
使用环境湿度	20%~90%RH（不结露）
储存温度	-20℃~60℃
储存湿度	20%~90%RH（不结露）
防护等级	IP65（MS5）/IP66（MS6）

2.2.3 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。

2.3 伺服线缆的安装

DS5 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 选配信捷线缆

我司常规线缆材质包括普通线缆和高柔线缆。适用于 80 法兰（含 80 法兰）以下的电机的适配线缆接头分航插型与安普型；适用于 80 法兰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。

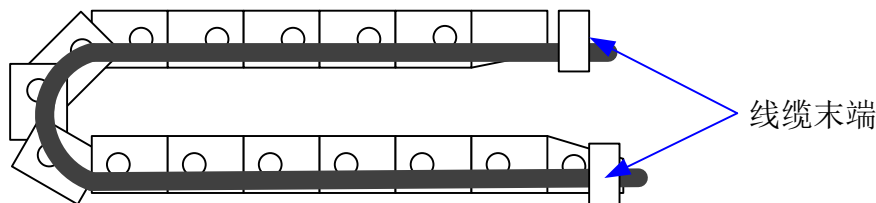
1、常规场合中，需注意以下几点：

- ◆ 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 6mm 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 的镀角锌钢或者直径 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 法兰以下电机）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：
 - ① 电缆的弯曲半径在电缆外径的 10 倍以上；
 - ② 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；
 - ③ 勿使电缆缠绕、扭曲；
 - ④ 电缆保护链内的占空系数确保在 60% 以下；
 - ⑤ 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。

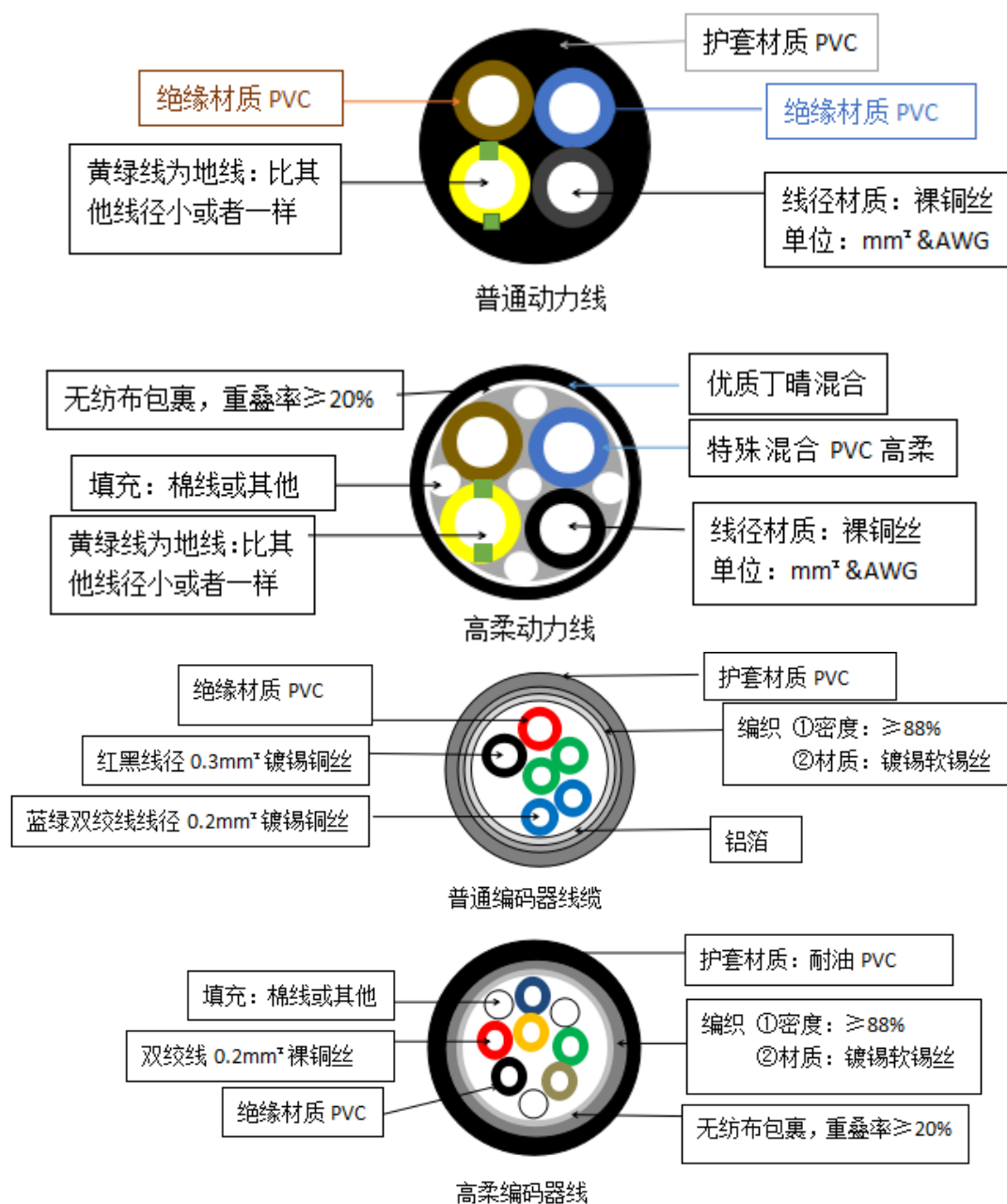
(4) 低温/高温场合

- ◆ 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。



2、线径规格

功率 \ 线型	编码器线缆	动力线缆
100W	6*0.2mm ²	4*0.75mm ²
200W	6*0.2mm ²	4*0.75mm ²
400W	6*0.2mm ²	4*0.75mm ²
750W	6*0.2mm ²	4*0.75mm ² 4*1.5mm ² (MS5G-130STE)
1.5kW	6*0.2mm ²	4*1.5mm ²
3.0kW	6*0.2mm ²	4*2.5mm ²
5.5kW	6*0.2mm ²	3*6.0mm ² 1*2.5mm ²
7.5kW	6*0.2mm ²	3*6.0mm ² 1*2.5mm ²
11kW	6*0.2mm ²	3*6.0mm ² 1*2.5mm ²
15kW	6*0.2mm ²	3*6.0mm ² 1*2.5mm ²
22kW	6*0.2mm ²	3*8mm ² 1*4mm ²
32kW	6*0.2mm ²	3*12mm ² 1*4mm ²

3、线缆技术规格

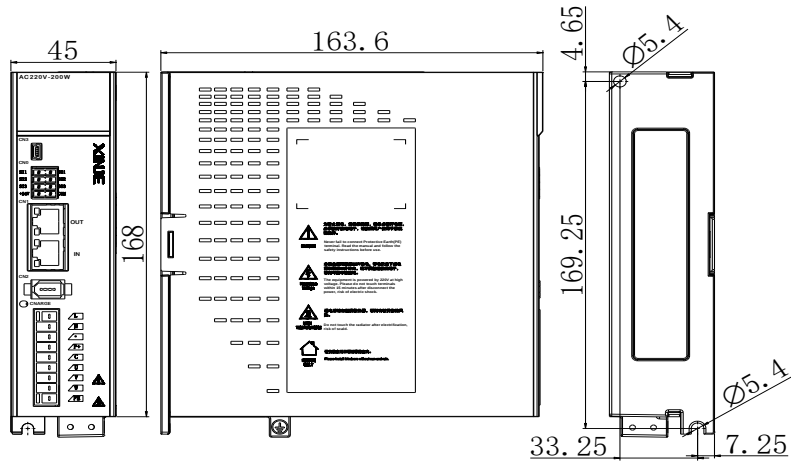
线缆性能		普通线缆	高柔线缆
普通耐温		-20℃~80℃	-20℃~80℃
编码器线耐压		1000V/min	1000V/min
动力线耐压		3000V/min	3000V/min
移动安装	弯曲半径	行程<10m, 7.5*D; 行程≥10m, 10*D;	行程<10m, 7.5*D; 行程≥10m, 10*D;
	耐折弯次数	行程<10m, ≥100 万次; 行程≥10m, ≥200 万次;	行程<10m, ≥300 万次; 行程≥10m, ≥500 万次;
固定安装	弯曲半径	5*D	5*D

注：D 表示成品线径。

2.4 伺服驱动器外形尺寸

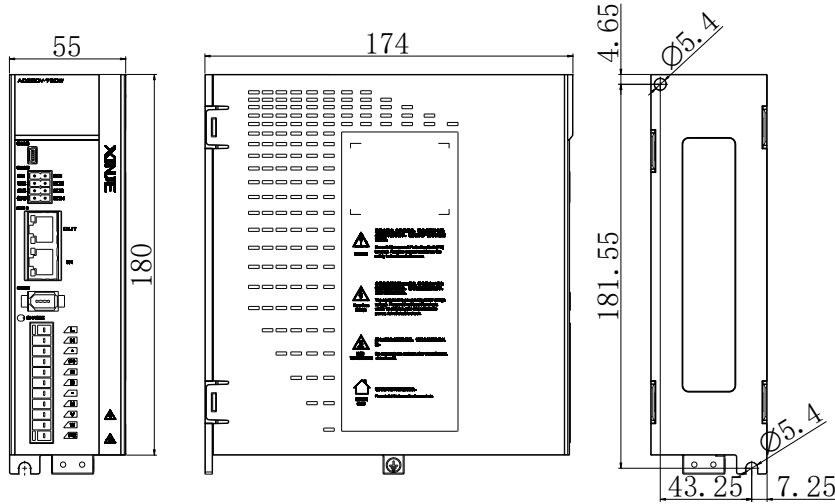
■ DS5N1-20P1/20P2/20P4-PTA

单位：mm



■ DS5N1-20P7-PTA

单位：mm

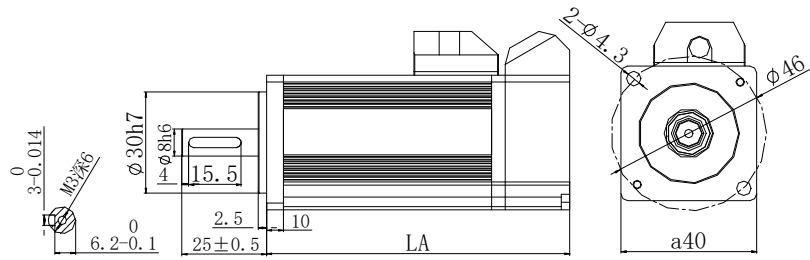


2.5 伺服电机的外形尺寸

■ 40 系列电机的安装尺寸

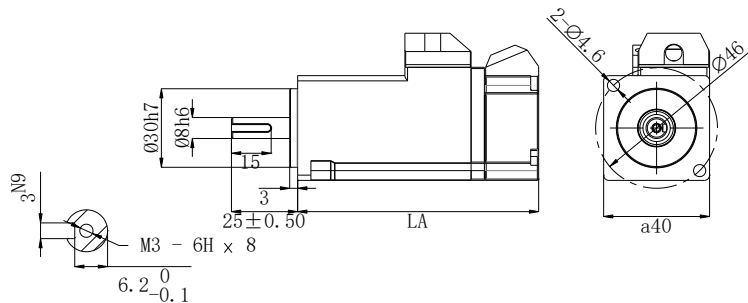
单位: mm

◆ MS5电机



电机型号	LA ± 1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS5S-40STE-C□0030□□-20P1-S01/S02	89.5	119	低惯量

◆ MS6电机

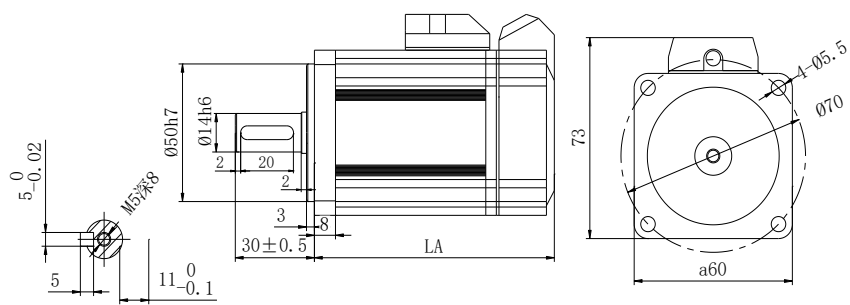


电机型号	LA ± 1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS6H-40C□30B□1-20P1	91	122.9	高惯量

■ 60 系列电机的安装尺寸

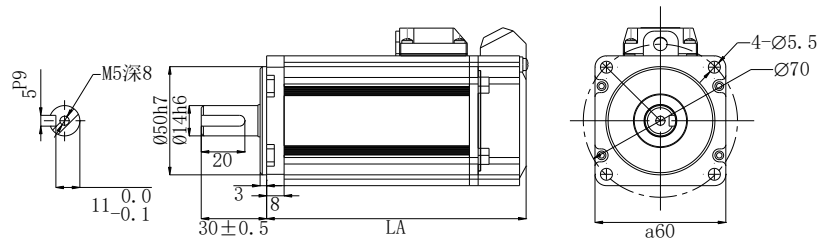
单位: mm

◆ MS5电机



电机型号	LA ± 1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS5S-60STE-C□00630□□-20P2-S01/S02	79	114	低惯量
MS5S-60STE-C□01330□□-20P4-S01/S02	99	134	
MS5H-60STE-C□00630□□-20P2-S01/S02	91	126	高惯量
MS5H-60STE-C□01330□□-20P4-S01/S02	111	146	

◆ MS6电机

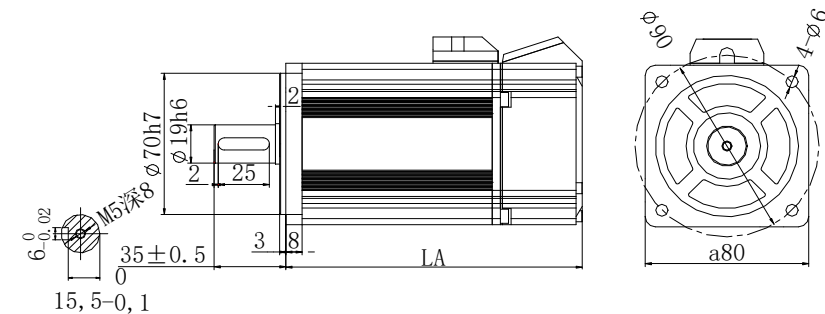


电机型号	LA±1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS6H-60C□301B□□-20P2	90	121	高惯量
MS6S-60C□301B□□-20P4	107	139	低惯量
MS6H-60C□301B□□-20P4	119	151	高惯量

■ 80 系列电机的安装尺寸

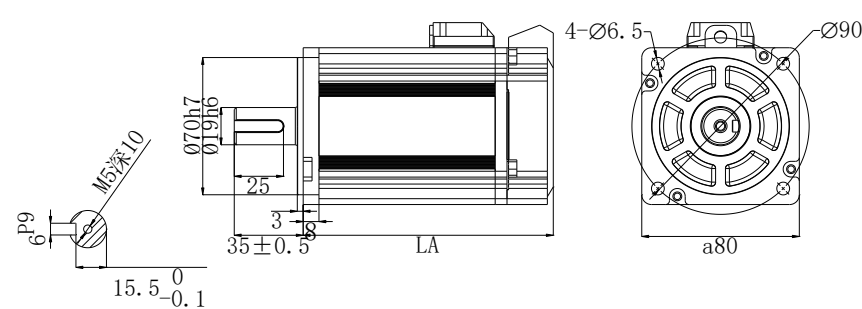
单位: mm

◆ MS5电机



电机型号	LA±1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS5S-80STE-C□02430□□-20P7-S01/S02	107	144	低惯量
MS5S-80STE-C□03230□□-21P0-S01/S02	128	165	
MS5H-80STE-C□02430□□-20P7-S01/S02	119	156	高惯量
MS5H-80STE-C□03230□□-21P0-S01/S02	140	177	

◆ MS6电机

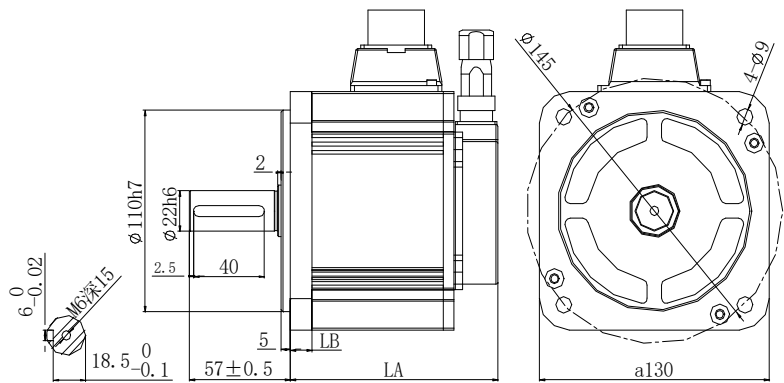


电机型号	LA±1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS6S-80C□30B□□-20P7	117	150	低惯量
MS6S-80C□20B□□-20P7	127	160	
MS6H-80C□30B□□-20P7	124	157	高惯量
MS6H-80C□20B□□-20P7	149	182	

■ 130 系列电机的安装尺寸

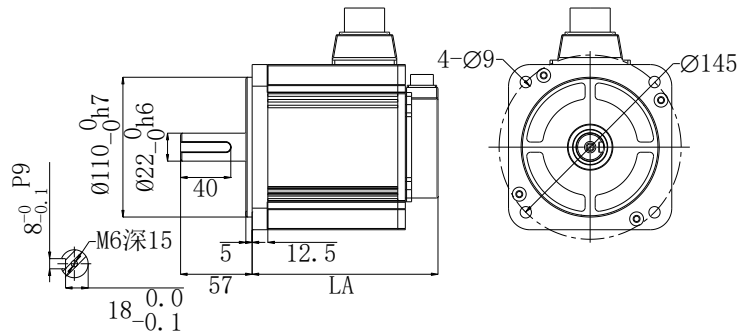
单位：mm

◆ MS5电机



电机型号	LA±1		LB	惯量等级
	常规	带抱闸		
MS5G-130STE-C□05415□□-20P8-S01	117.5	147	12.5	中惯量
MS5G-130STE-TL05415□□-20P8-S01	134.5	164.5		

◆ MS6电机

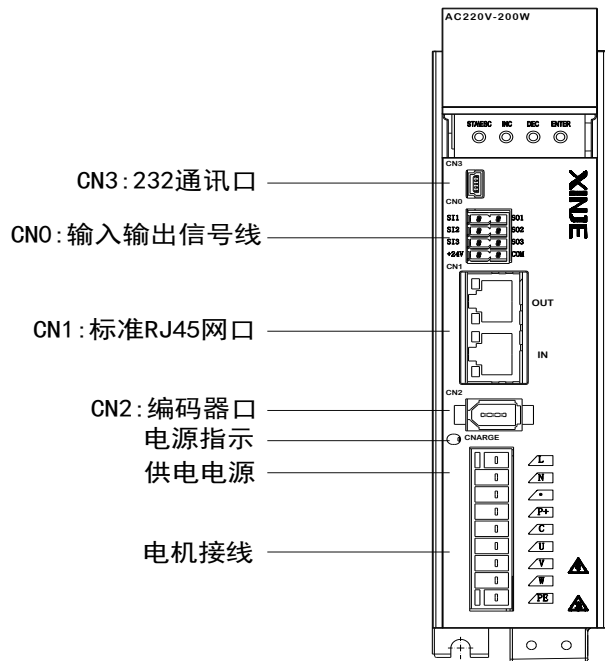


电机型号	LA±1		惯量等级
	常规	带抱闸	
MS6H-130C□15B□2-20P8	126	156	高惯量
MS6H-130TL15B□2-20P8	142	172	

3 伺服系统的配线

3.1 主电路配线

3.1.1 伺服驱动器端子排布



3.1.2 主电路端子及说明

■ DS5N1-20P1/20P2/20P4-PTA

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
	L/N	主电路电源输入端子	单相交流 200~240V，50/60Hz
	●	空引脚	-
	P+、C	使用外置再生电阻	将再生电阻接至 P+和 C 端子； P0-25=功率值，P0-26=电阻值
	U、V、W、PE	电机连接端子	与电机相连接

■ DS5N1-20P7-PTA

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
	L/N	主电路电源输入端子	单相交流 200~240V，50/60Hz
	●	空引脚	-
	P+、D、C	使用内置再生电阻	短接 P+和 D 端子、P+和 C 断开
		使用外置再生电阻	将再生电阻接至 P+和 C 端子、P+和 D 短接线拆掉； P0-25=功率值，P0-26=电阻值
	●	空引脚	-
	U、V、W、PE	电机连接端子	与电机相连接

■ 伺服电机端子接线说明

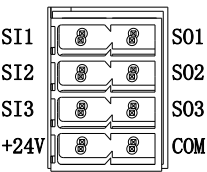
信号	40、60、80 系列电机	130 系列电机
PE	4-黄绿	1-黄绿
U	1-棕色	2-棕色
V	3-黑色	3-黑色
W	2-蓝色	4-蓝色

3. 2 CN0、CN1、CN2 端子说明

3. 2. 1 CN0 端子说明

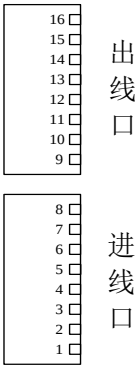
以下连接器的编号，均为面向焊片看时的顺序。

■ DS5N1-20P1/20P2/20P4/20P7-PTA



名称	说明
SI1	输入端子 1
SI2	输入端子 2
SI3	输入端子 3
+24V	输入端子+24V
SO1	输出端子 1
SO2	输出端子 2
SO3	输出端子 3
COM	输出端子地

3. 2. 2 CN1 端子说明

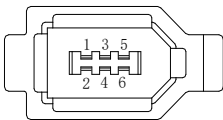


编号	名称	说明	编号	名称	说明
1	CAN_H		9	CAN_H	
2	CAN_L		10	CAN_L	
3	CAN_GND		11	CAN_GND	
4	-		12	-	
5	-		13	-	
6	-		14	-	
7	-		15	-	
8	-		16	-	

注： 伺服运动总线功能需选配总线模块，插在驱动器 CN1 端口使用，用于实现扩展总线功能。注意转接模块使用中不可热插拔。建议使用时配合使用 profibus 标准连接线，以实现最佳通讯可靠性。

3. 2. 3 CN2 端子说明

CN2连接器的端子排列如下所示（面向焊片看）：



序号	定义
1	5V
2	GND
5	A
6	B

3.3 CANopen 通讯连接说明

CANopen 总线接线建议使用线型接法，DS5N1 系列伺服驱动器与信捷 PLC 通讯需通过左扩展模块 XD-COBBOX-ED 连接。伺服驱动器的两个通讯网口遵循“下进上出”的原则，即 XD-COBBOX-ED 通讯口必须与第一台伺服的 LIN1 口下面的网口相连，再由第一台伺服上面的网口与第二台伺服下面的网口相连，依此类推（支持轴数最高为 16 轴）。

通讯传输的过程中不可避免地会受到周围电磁环境的影响，建议用户使用工业级超五类网线，也可在我司选购。

总线通讯连接实物接图

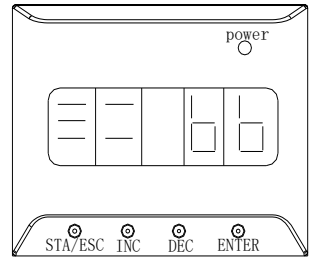


CANopen 通讯遵循下进上出规则。

网线接口引脚定义见 [3.2 章节](#) CN1 的端子说明。

4 伺服系统使用前操作

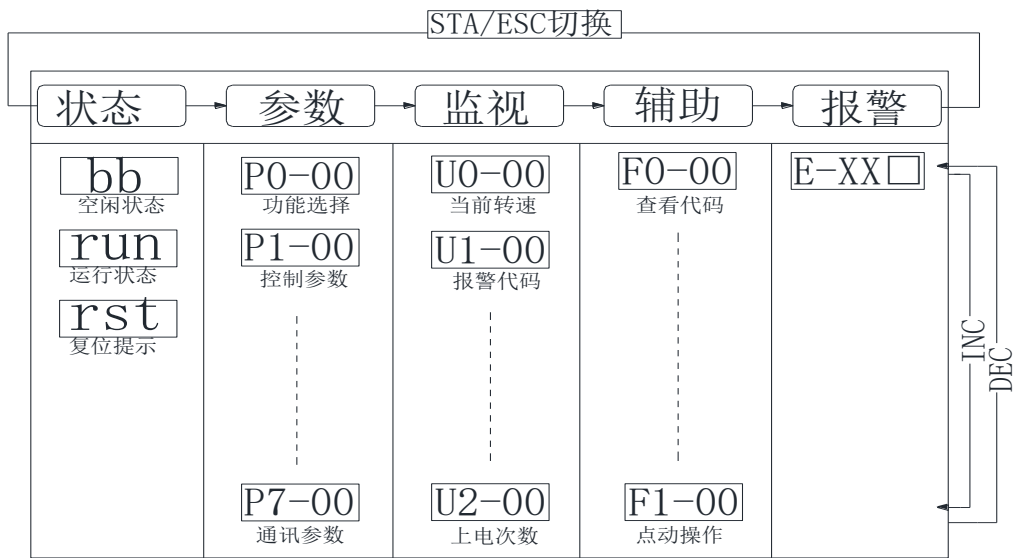
4.1 面板显示介绍



按键名称	操作说明
STA/ESC	短按：状态的切换，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。

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STA/ESC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。



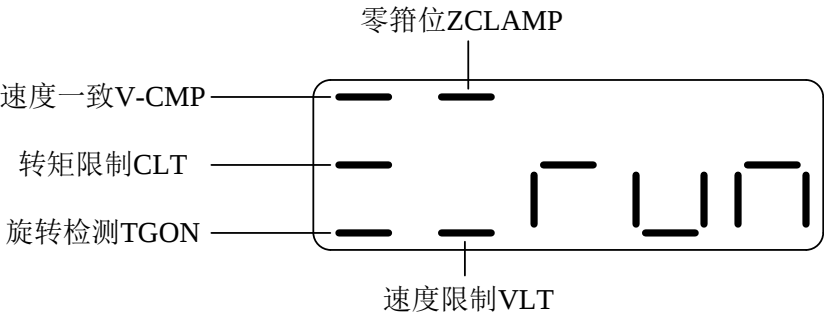
- ◆ 参数设定 PX-XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。
- ◆ 监视状态 UX-XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。
- ◆ 辅助功能 FX-XX：第一个 X 表示组号，后面两个 X 表示该组下的参数序号。
- ◆ 报警状态 E-XX□：XX 表示报警大类，□表示大类下的小类。

4.2 运行显示状态说明

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



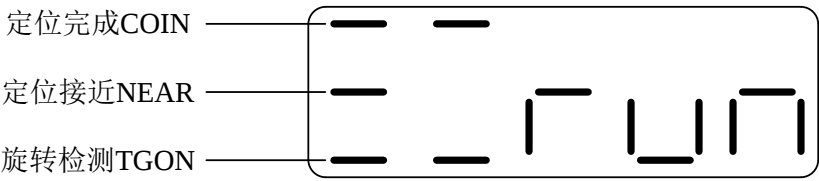
1、位数显示内容

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 转矩限制 (/CLT)	当速度控制时，转矩超过设置值时，亮灯。 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。

2、简码显示内容

简码显示内容	显示内容
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）
rst	需要复位状态 伺服需要重新上电
pot	禁止正转驱动状态 P-OT ON状态。
not	禁止反转驱动状态 N-OT ON 状态。
idle	控制模式 2 为空

■ 当为位置控制模式时



1、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）
P5-36 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）

2、简码显示内容

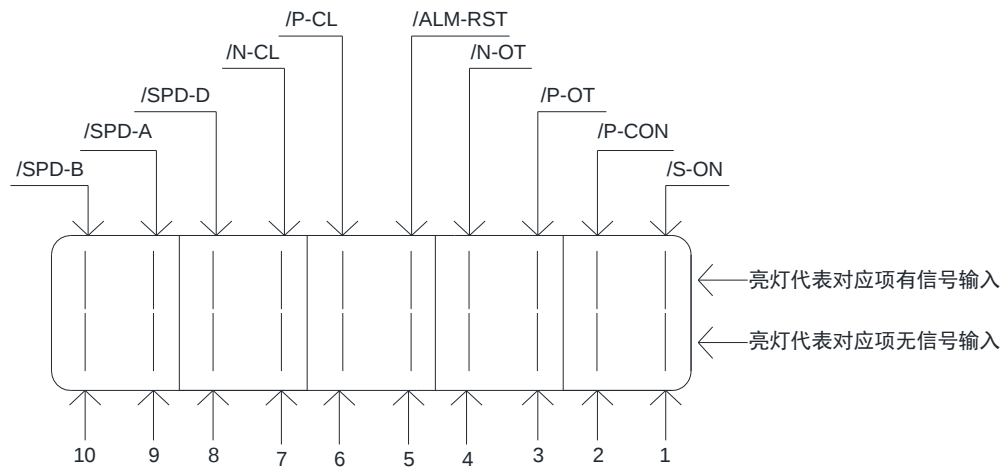
简码显示内容	显示内容
	待机状态中 伺服OFF状态。（电机处于非通电状态）
	运行中 伺服使能状态。（电机处于通电状态）
	需要复位状态 伺服需要重新上电。
	禁止正转驱动状态 P-OT ON状态。
	禁止反转驱动状态 N-OT ON 状态。
	控制模式 2 为空

4.3 PX-XX 控制参数

详见[附录 1.1](#)。

4. 4 UX-XX 监控参数

■ U0-21 输入信号的状态

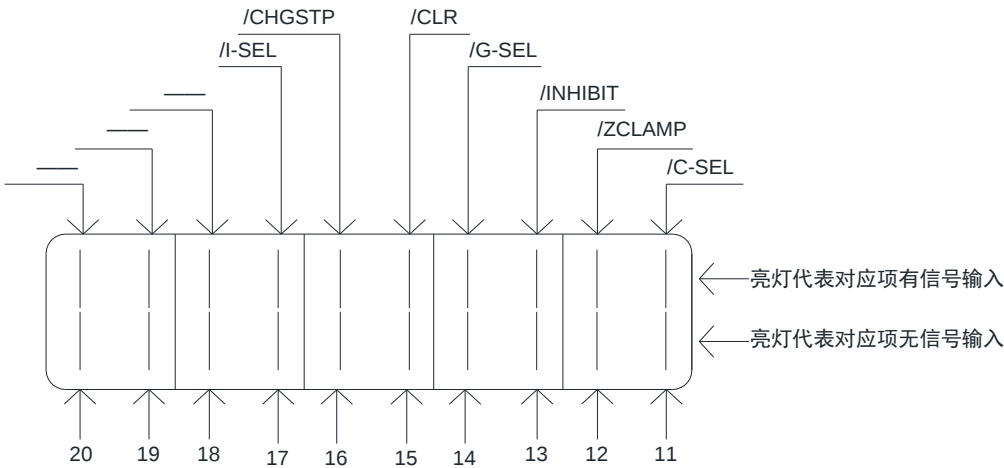


■ U0-21 输入信号 1 分配

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

注：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。

■ U0-22 输入信号的状态



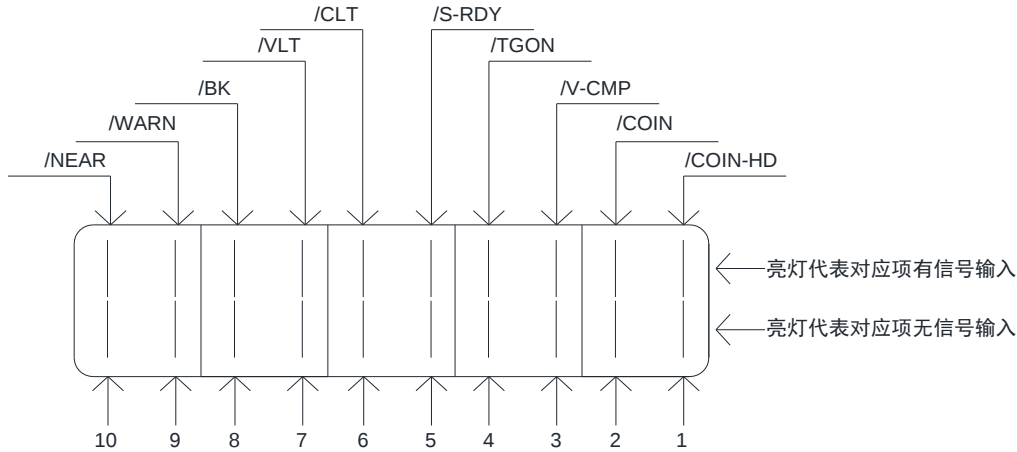
■ U0-22 输入信号 2 分配

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	—

注：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 /I-SEL 有输入。

注：“—”为保留显示用，不表示任何信号，该状态位一直为 0。

■ U0-23 输出信号的状态

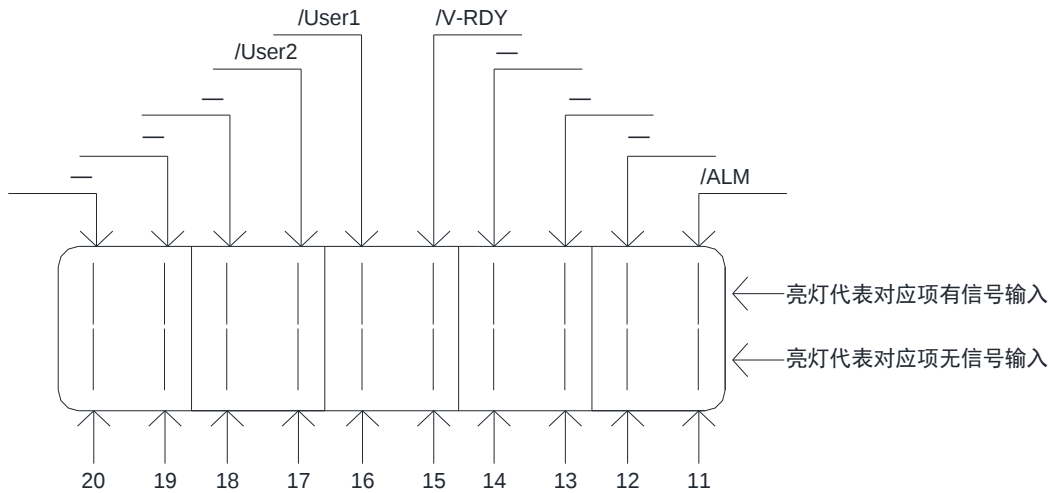


■ U0-23 输出信号 1 分配

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）

注：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。

■ U0-24 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	—
13	—	14	—
15	速度达到（/V-RDY）	16	自定义输出 1
17	自定义输出 2	18	—
19	—	20	—

注：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，0x0041 表示/ ALM 和/自定义输出 2 有输出。

注：“—”为保留显示用，不表示任何信号，该状态位一直为 0。

4.5 FX-XX 辅助功能内容

■ F0-XX

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

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）

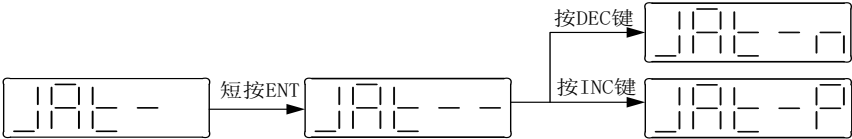
先将伺服OFF，然后进行恢复出厂操作，操作如下：
设置F0-01=1，按ENTER确认后，则参数恢复出厂已完成，不需要重新断电。

3、清除偏差（参数F0-02）

设置F0-02=1，可对偏差清除。

4、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[8-2-4节](#)。

5、面板外部指令自整定（参数F0-08）

详细步骤参考[8-4-5节](#)。

6、面板内部指令自整定（参数F0-09）

详细步骤参考[8-4-4节](#)。

7、面板振动抑制（参数F0-10、F0-11）

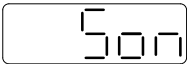
振动抑制模式	显示	改变的参数
模式 1	vib-1	只会更改振动抑制相关参数
模式 2	Vib-2	会更改振动抑制相关参数、速度环增益

以下对操作步骤进行说明：

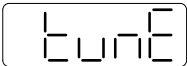
（1）在自整定模式下进入参数 F0-10，面板显示 vib-1 或进入 F0-11，面板显示 vib-2；



（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；



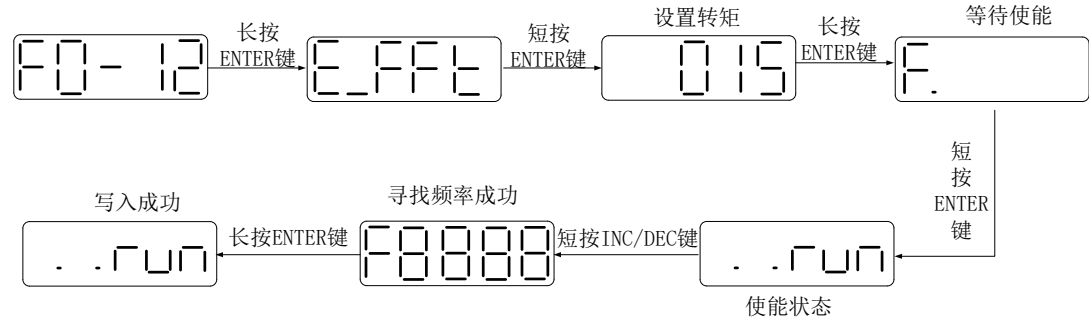
（4）上位装置开始发送脉冲指令运行，直到显示 done 并闪烁完成振动抑制；



(5) 短按 STA/ESC 键退出；
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[8-7-7节](#) 陷波滤波器。

8、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。

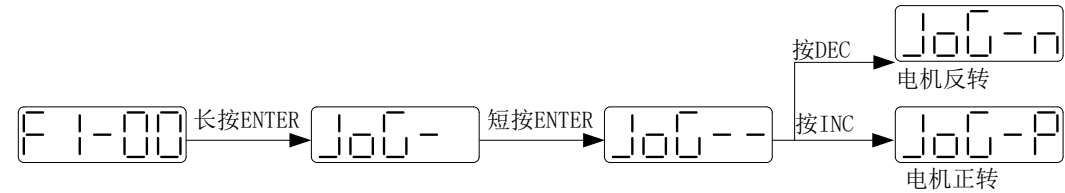


■ F1-XX

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。

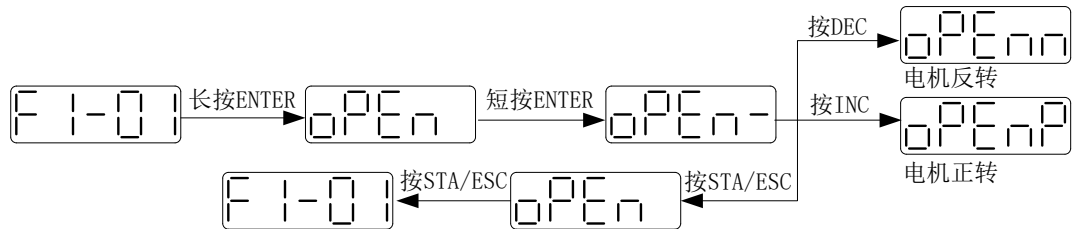
P3-18	JOG 点动速度					
	设定单位	出厂设定	设定范围	适用模式	修改	生效
	1rpm	100	0~1000	JOG 微动	伺服 OFF	即时

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！

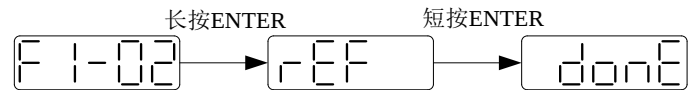
当伺服驱动器连接非原配编码器线或动力线后，应先进入试运行模式以验证编码器端子或动力端子连接正确。

试运行主要对动力线以及编码器反馈线路进行检查，确定连结是否正常。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 STATUS/ESC 键退出此功能，要重新上电。

4、面板使能（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 OFF	即时
		1（默认）	I/O 使能/S-0N		
		2	软件使能（F1-05 或者通讯）		
		3	总线使能（支持运动总线的型号）		
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。					

注：重新上电后强制使能将失效。

用户若想一上电就使能，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）

先将伺服 OFF，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 Modbus Rtu 对 0x2106 十六进制地址写 1 即可清除圈数（伺服 bb 状态生效，清除后将 0x2106 写 0）

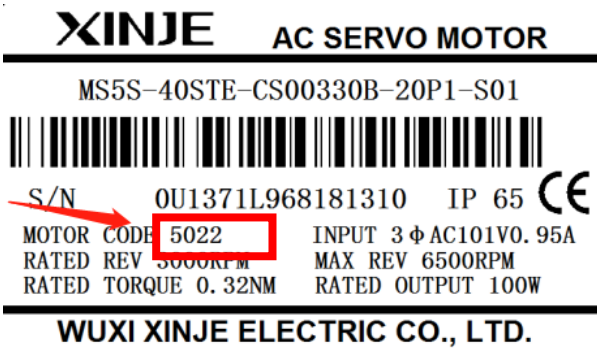
4.6 面板按键操作

以修改 P3-09 为例：

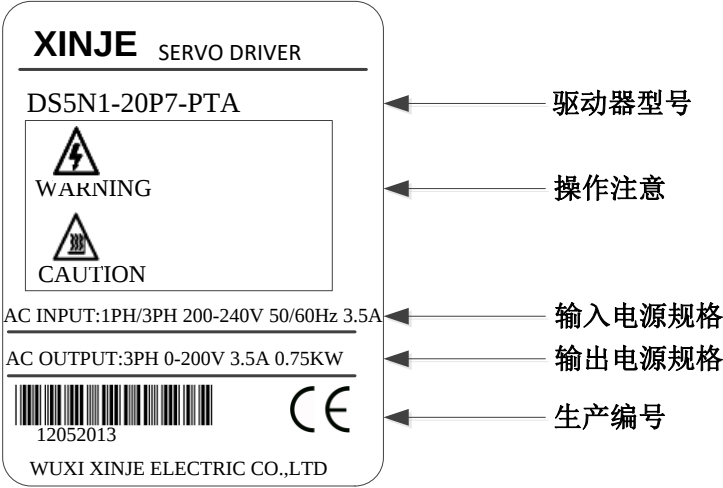
步骤	面板显示	使用的按键	具体操作
1	bb	STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	无需任何操作
2	P0-00	STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	按一下 STA/ESC 键进入参数设置功能
3	P3-00	STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	按 INC 键，按一下就加 1，将参数加到 3，显示 P3-00
4	P3-00	STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙	短按（短时间按）一下 ENTER 键，面板的最后一个 0 会闪烁
5	P3-09	STA/ESC INC DEC ENTER ⊙ ⊙ ⊙ ⊙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

4. 7 查看电机代码

一款伺服驱动器可配套多种功率等级相近的电机，不同型号电机由电机铭牌上的电机代码区分。调试伺服系统前、请务必先确认驱动器参数 U3-70 是否和电机铭牌标签一致。如不一致请联系代理商或技术支持。



驱动器铭牌



5 对象字典区域分配

CANopen 对象字典分区说明：

对象字典索引	说明
0x1000~0x1FFF	DS301 对象字典区域（CANopen 总线通信区）
0x2000~0x2FFF	对应通用功能码 P 组区域（制造商自定义区）
0x3000~0x3FFF	对应监视功能码 U 组区域（制造商自定义区）
0x4000~0x4FFF	对应辅助功能码 F 组区域（制造商自定义区）
0x6000~0x6FFF	CiA402 对象字典区域（运动控制设备子协议区）

CANopen 总线的对象字典全部在设备描述文件，即 EDS 文件中，文件格式为.eds。查看和编辑 EDS 文件的工具可以选用：EDS Editor。

5.1 CANopen 总线通信区对象字典一览表 (DS301)

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
1000	-	VAR	Device type	UINT32	RO	NO
1001	-	VAR	Error register	UINT8	RO	NO
1003	-	ARRAY	Pre-defined Error Field	-	-	-
	01	VAR	Standard Error Field	UINT32	RO	NO
	02	VAR	Standard Error Field	UINT32	RO	NO
	03	VAR	Standard Error Field	UINT32	RO	NO
	04	VAR	Standard Error Field	UINT32	RO	NO
1005	-	VAR	COB-ID SYNC	UINT32	RW	NO
1006	-	VAR	Communication Cycle Period	UINT32	RW	NO
1007	-	VAR	Sync Windows Length	UINT32	RW	NO
1008	-	VAR	Manufacturer Device Name	STRING	-	-
1009	-	VAR	Manufacturer Hardware Version	STRING	-	-
100A	-	VAR	Manufacturer Software Version	STRING	-	-
100B	-	VAR	Device ID	UINT8	RW	NO
100C	-	VAR	Guard Time	UINT16	RW	NO
100D	-	VAR	Life Time Factor	UINT8	RW	NO
1010	-	ARRAY	Store Parameter Field	-	-	-
	01	VAR	Save All Parameters	UINT32	RW	NO
	02	VAR	Save Communication Parameters	UINT32	RW	NO
	03	VAR	Save Application Parameters	UINT32	RW	NO
1011	-	ARRAY	Restore Default Parameters	-	-	-
	01	VAR	Restore all Default Parameters	UINT32	RW	NO
	02	VAR	Restore Communication Default Parameters	UINT32	RW	NO
	03	VAR	Restore Application Default Parameters	UINT32	RW	NO
1014	-	VAR	COB-ID EMCY	UINT32	RW	NO
1017	-	VAR	Producer Heartbeat Time	UINT16	RW	NO
1018	-	-	Identity Object	-	-	-
	01	VAR	Vendor ID	UINT32	RO	NO
	02	VAR	Product Code	UINT32	RO	NO
	03	VAR	Revision Number	UINT32	RO	NO
	04	VAR	Serial Number	UINT32	RO	NO

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
1400	-	RECORD	1. receive PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1401	-	RECORD	2. receive PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1402	-	RECORD	3. receive PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1403	-	RECORD	4. receive PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1600	-	RECORD	1. receive PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1601	-	RECORD	2. receive PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1602	-	RECORD	3. receive PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1603	-	RECORD	4. receive PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1800	-	RECORD	1. transmit PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1801	-	RECORD	2. transmit PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1802	-	RECORD	3. transmit PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1803	-	RECORD	4. transmit PDO parameter	-	-	-
	01	VAR	COB-ID used by PDO	UINT32	RW	NO
	02	VAR	transmission type	UINT8	RW	NO
1A00	-	RECORD	1. transmit PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1A01	-	RECORD	2. transmit PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1A02	-	RECORD	3. transmit PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
1A03	-	RECORD	4. transmit PDO mapping	-	-	-
	01	VAR	1. mapped object	UINT32	RW	NO
	02	VAR	2. mapped object	UINT32	RW	NO
	03	VAR	3. mapped object	UINT32	RW	NO
	04	VAR	4. mapped object	UINT32	RW	NO
	05	VAR	5. mapped object	UINT32	RW	NO
	06	VAR	6. mapped object	UINT32	RW	NO

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
	07	VAR	7. mapped object	UINT32	RW	NO
	08	VAR	8. mapped object	UINT32	RW	NO
注意：表中标有“-”的项目表示对象字典不存在相关属性。						

5.2 制造商自定义区对象字典一览表

制造商自定义区的对象字典与伺服驱动器的面板参数一一对应，并且此区的对象字典只有 U 组参数具有 TPDO 映射属性，即可被 PDO 读，其他对象字典都只能进行基于 SDO 的操作。对应规则如下所示：

对象字典索引	对应面板参数	
2000	P0组参数	P0-00
2001		P0-01
.....		
205F		P0-95
2100	P1 组参数	P1-00
2101		P1-01
.....		
214B		P1-75
2200	P2 组参数	P2-00
2201		P2-01
.....		
2263		P2-99
2300	P3 组参数	P3-00
2301		P3-01
.....		
232D		P3-45
2400	P4 组参数	P4-00
2401		P4-01
.....		
24FE		P4-254
2500	P5 组参数	P5-00
2501		P5-01
.....		
2547		P5-71
2605	P6 组参数	P6-05
2607		P6-06
2608		P6-08
260C		P6-12
2700	P7 组参数	P7-00
2701		P7-01
.....		
271F		P7-31
2800	P8 组参数	P8-00
2801		P8-01
.....		
2817		P8-23
2E00	PE 组参数	PE-00
2E02		PE-02
.....		
2E62		PE-62
3000	U0 组参数	U0-00
3001		U0-01
.....		
3063		U0-99
3100	U1 组参数	U1-00
3101		U1-01

对象字典索引	对应面板参数	
.....		
3159		U1-59
3200	U2 组参数	U2-00
3201		U2-01
.....		
3230		U2-30
3300	U3 组参数	U3-00
3301		U3-01
.....		
3370		U3-70
3400	U4 组参数	U4-00
3401		U4-01
.....		
340A		U4-10
4000	F0 组参数	F0-00
4105	F1 组参数	F1-05
4106		F1-06

5.3 运动控制设备子协议区对象字典一览表

Index	Sub-Index	Type	Name/Description	Data Type	Access	PD0	Op-mode
6040h	00h	VAR	Controlword 控制字。	U16	rw	YES	All
6041h	00h	VAR	Statusword 状态字。	U16	ro	YES	All
605Ah	00h	VAR	Quickstop Option Code 用来选择当伺服驱动系统响应急停命令时的动作。默认值为2。	I16	rw	NO	All
605Bh	00h	VAR	Shutdown option code 设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的电机减速停止方法。默认值为0。	I16	rw	NO	All
605Ch	00h	VAR	Disable operation option code 设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。默认值为1。	I16	rw	NO	All
605Dh	00h	VAR	Halt option code 设定接收命令「Halt」时的电机减速停止方法。默认值为1。	I16	rw	NO	All
605Eh	00h	VAR	Fault reaction option code 设定报警发生时的电机停止方法。默认值为2。	I16	rw	NO	All
6060h	00h	VAR	Modes of Operation 用来设置伺服驱动器的控制模式。	I8	rw	YES	All
6061h	00h	VAR	Modes of Operation Display 用来指示伺服驱动器当前的控制模式。	I8	ro	YES	All
6062h	00h	VAR	Position Demand Value 位置轨迹生成器的输出值。	I32	rw	YES	PP,HM
6063h	00h	VAR	Position Actual Internal Value 伺服电机反馈的内部实际位置信息，它是位置环的反馈。	I32	ro	YES	All
6064h	00h	VAR	Position Actual Value 伺服电机反馈的实际位置信息。	I32	ro	YES	All
606Bh	00h	VAR	Velocity Demand Value 速度轨迹生成器的输出值,它是速度环的输入。	I32	ro	YES	PV
606Ch	00h	VAR	Velocity Actual Value 伺服电机反馈的实际速度信息，它是速度环的反馈。	I32	ro	YES	All
6071h	00h	VAR	Target Torque 伺服驱动器处于TQ模式下时的用户目标转矩输入，单位是额定转矩的0.1%，仅仅在TQ模式下有效。	I16	rw	YES	TQ
6072h	00h	VAR	Max Torque 伺服驱动系统能够产生的最大转矩，单位是额定转矩的0.1%，默认值是3000，即额定转矩的300%。	U16	rw	YES	All
6073h	00h	VAR	Max Current 伺服电机能够承受的最大电流，单位是额定电流的0.1%，默认值是3000，即额定电流的300%。	U16	rw	YES	All
6074h	00h	VAR	Torque Demand Value 转矩指令，转矩环的输入，单位是额定转矩的0.1%。	I16	rw	YES	All
6075h	00h	VAR	Motor Rated Current 伺服电机额定电流，系统根据伺服电机参数自动设定，一般无需用户设定，单位是额定电流的0.1%。	U32	ro	YES	All
6076h	00h	VAR	Motor Rated Torque 伺服电机额定转矩，系统根据伺服电机参数自动设定，一般无需用户设定，单位是额定转矩的0.1%。	U32	ro	YES	All
6077h	00h	VAR	Torque Actual Value 伺服电机的实际转矩，即转矩环的反馈，单位是额定转矩的0.1%。	I16	ro	YES	All
6078h	00h	VAR	Current Actual Value 伺服电机的实际交轴电流，单位是额定电流的0.1%。	I16	ro	YES	All

Index	Sub-Index	Type	Name/Description	Date Type	Access	PD0	Op-mode
6079h	00h	VAR	DC Link Circuit Voltage	U32	ro	YES	All
			伺服驱动器的直流母线电压，单位是0.001V。				
607Ah	00h	VAR	Target Position	I32	rw	YES	PP
			伺服驱动器处于PP模式下时的用户目标位置，单位是指令单位，仅仅在PP模式下有效。				
607Eh	00h	VAR	Polarity	U8	rw	YES	All
			用户指令极性，它有8位，如下表所示：				
			Bit7	Bit6	Bit5	Bit0-4	
			position polarity	velocity polarity	torque polarity	reserved	
当BitX（X = 5，6，7）为0时，表示用户指令为正向指令；							
当BitX（X = 5，6，7）为1时，表示用户指令为负向指令。							
607Fh	00h	VAR	Max Profile Velocity	U32	rw	YES	PP,PV,HM
			伺服电机在运行过程中的最大速度，单位是指令单位/s，在TQ以外的控制模式中有效。默认值为1000000（0xF4240）。				
6080h	00h	VAR	Max Motor Speed	U32	rw	YES	ALL
			伺服电机在运行过程中的最大速度，单位是r/min。默认值为6000（0x1770）。				
6081h	00h	VAR	Profile Velocity	U32	rw	YES	PP
			在进行位置轨迹规划时，电机加速过程完成时所达到的速度，单位是指令单位/s，仅仅在PP模式下有效。				
6083h	00h	VAR	Profile Acceleration	U32	rw	YES	PP,PV
			在进行位置轨迹规划或者速度轨迹规划时，电机加速过程中的加速度，单位是指令单位/s ² ，仅仅在PP模式和PV模式下有效。默认值为5000000。				
6084h	00h	VAR	Profile Deceleration	U32	rw	YES	PP,PV
			在进行位置轨迹规划或者速度轨迹规划时，电机减速过程中的减速度，单位是指令单位/s ² ，仅仅在PP模式和PV模式下有效。默认值为5000000。				
6085h	00h	VAR	Quick Stop Declaration	U32	rw	YES	PP,PV,HM
			当伺服驱动系统响应急停命令时可采取的急停减速度，单位是指令单位/s ² ，在TQ以外的控制模式中有效。默认值为10000000。				
6087h	00h	VAR	Torque Slope	U32	rw	YES	TQ
			伺服驱动系统的转矩指令变化时所采用的转矩变化率，单位是额定转矩的0.1%/s，仅仅在TQ模式中有效。				
6098h	00h	VAR	Homing Method	I8	rw	YES	HM
			用来设置伺服驱动系统的回零方式，仅仅在HM模式下有效。				
6099h	00h	RECORD	Homing Speeds	-	-	-	HM
			它有两个子索引，两者仅在HM模式下有效。				
	01h	VAR	Speed during Search Switch	U32	rw	YES	HM
			伺服电机在寻找Switch信号时的速度，单位是指令单位/s。默认值为10000。				
02h	VAR	Speed during Search Zero	U32	rw	YES	HM	
		伺服电机在寻找Zero信号时的速度，单位是指令单位/s。默认值为5000。					
609Ah	00h	VAR	Homing Acceleration	U32	rw	YES	HM
			伺服电机在进行回零运动时所采用的加速度和减速度，单位是指令单位/s ² ，仅仅在HM模式下有效。默认值为20000。				
60C5h	00h	VAR	Max Acceleration	U32	rw	YES	PP,PV,HM
			伺服电机在加速过程中所能允许的最大加速度，单位是指令单位/s ² ，在PP，PV和HM模式下有效。默认值为4294967295。				
60C6h	00h	VAR	Max Deceleration	U32	rw	YES	PP,PV,HM
			伺服电机在减速过程中所能允许的最大减速度，单位是指令单位/s ² ，在PP，PV和HM模式下有效。默认值为4294967295。				
60F4h	00h	VAR	Following Error Actual Value	I32	ro	YES	PP,HM
			伺服驱动系统在进行位置控制时的位置偏差，即0x60F4 = 0x6062 – 0x6064，在PP和HM模式下有效。				
60FCh	00h	VAR	Position Demand Internal	I32	ro	YES	PP,HM

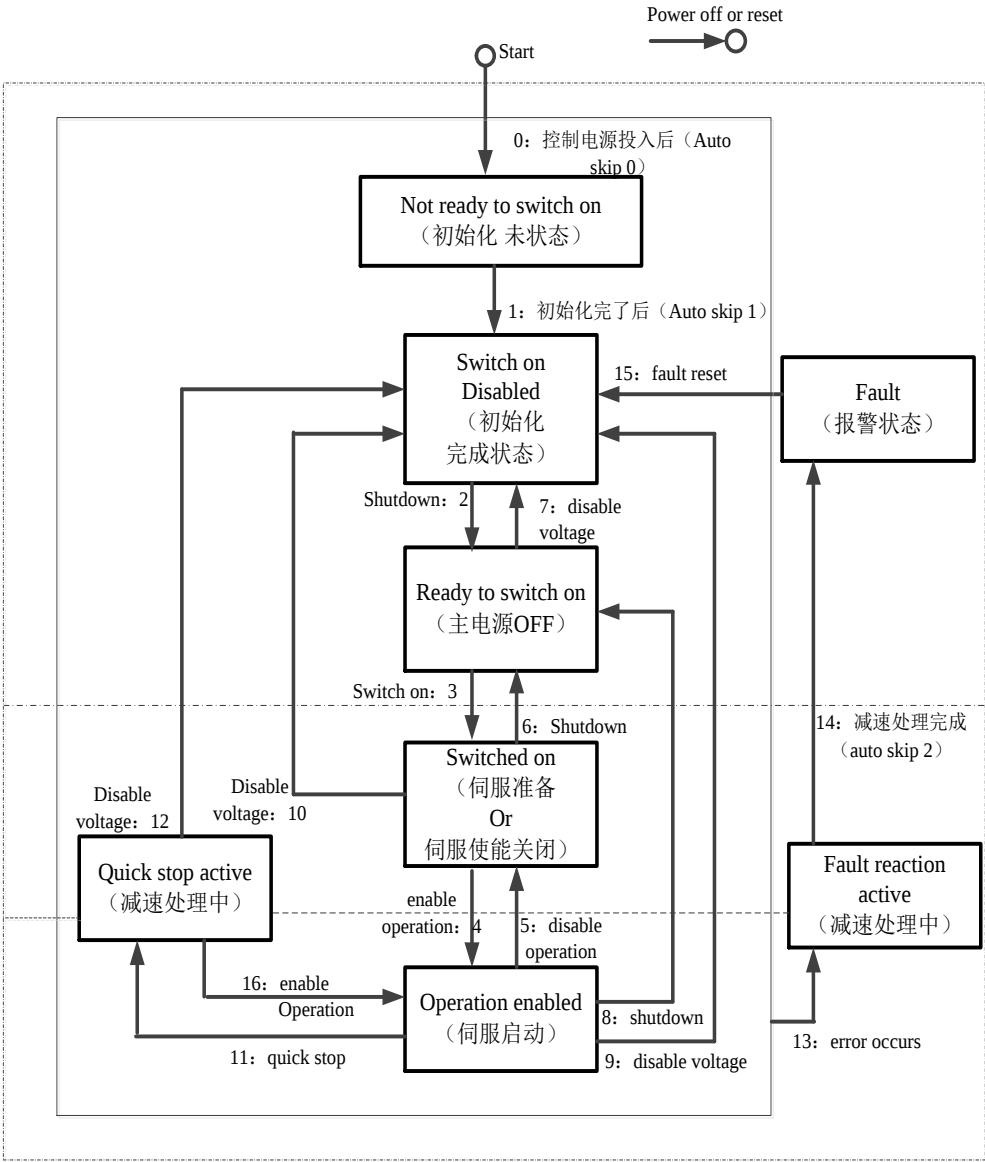
Index	Sub-Index	Type	Name/Description	Date Type	Access	PD0	Op-mode
			Value				
			对象字典0x6062经过对象字典0x607E（Polarity）进行运动极性处理之后的结果，它是位置环的输入。				
60FDh	00h	VAR	Digital Inputs	U32	ro	YES	All
			通过面板参数P5-22（POT）、 P5-23（NOT）、 P5-27（SPD-D）分配的功能信号来分别表示POT、NOT、SPD-D的输入状态，它有32位，如下表所示：				
			Bit31~Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
			reserved	SPD-D	POT	NOT	
60FFh	00h	VAR	Target Velocity	I32	rw	YES	PV
			伺服驱动器处于PV模式下时的用户目标速度，单位是指令单位/s，仅仅在PV模式下有效。				

6 CИА402 运动控制介绍

CANopen 总线分为 DS301 总线通讯功能和 CИА402 运动控制功能两大部分。DS5N1 系列伺服默认开启 CИА402 总线控制功能，若需要伺服普通功能，必须将 P0-00（对象字典 0x2000）的值置 0，才能关闭 CИА402 模式。P0-00（对象字典 0x2000）此参数掉电保持。

6.1 PDS（Power Drive Systems）规格

CИА402 运动控制协议的核心是 PDS（Power drive system）状态机，此状态机定义并控制着伺服驱动系统的状态以及不同状态之间的转化，PDS 状态机的转化依靠 0x6040（Controlword）驱动，这 8 种状态之间详细的转化关系如下图所示：



迁移到 Operation enabled（伺服使能开启）后，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，通过 6041h: 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。

PDS转化		事件	动作
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。	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。	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指令的情况。	Fault因素不存在情况，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。

6.2 控制状态设定

6.2.1 Controlword(6040h)

PDS 状态迁移、控制从站（伺服驱动器）等的命令是通过 6040h（控制字）设定。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Data Type	Access	PDO	Op-mode																																
6040h	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： <table border="1" data-bbox="451 504 1195 638"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="7">r</td><td>h</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>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr> </table> r = reserved（未对应） oms = operation mode specific （控制模式依存bit） h = halt fr = fault reset eo = enable operation qs = quick stop ev = enable voltage so = switch on								15	14	13	12	11	10	9	8	r							h	7	6	5	4	3	2	1	0	fr	oms			eo	qs	ev	so
15	14	13	12	11	10	9	8																																
r							h																																
7	6	5	4	3	2	1	0																																
fr	oms			eo	qs	ev	so																																

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。

请注意执行其他的 bit 逻辑和相反的动作。

bit8(halt): 1 时，通过 605Dh(Halt 选择代码)执行电机减速暂停。暂停后，返回 0 再开始动作。但是，hm 控制模式下通过 1 中断动作，就算返回 0 也无法再次打开。

Bit6-4（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	Bit6	Bit5	Bit4
pp	absolute /relative	change set immediately	new set-point
pv	-	-	-
tq	-	-	-
hm	-	-	start homing

6.2.2 Statusword (6041h)

表示伺服驱动器的状态:

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode																																
6041h	00h	Statusword	0~65535	U16	ro	TxPDO	All																																
表示伺服驱动器的状态。																																							
bit信息:																																							
<table border="1"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</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>r</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td></tr> </tbody> </table>								15	14	13	12	11	10	9	8	r		oms		ila	tr	rm	r	7	6	5	4	3	2	1	0	r	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso
15	14	13	12	11	10	9	8																																
r		oms		ila	tr	rm	r																																
7	6	5	4	3	2	1	0																																
r	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																																
r = reserved (未对应)				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																																			
tr= target reached				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

另外，DS5N1系列伺服的PDS状态机当前状态可通过U0-99监测，具体含义可参照下表：

U0-99	Description
0x01	NOT READY TO SWITCH ON
0x02	SWITCH ON DISABLED
0x04	READY TO SWITCH ON
0x08	SWITCHED ON
0x10	OPERATION ENABLED
0x20	QUICK STOP ACTIVE
0x40	FAULT REACTION ACTIVE
0x80	FAULT

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。

bit11 (internal limit active) : 受到内部限制。

bit13,12 (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
pp	-	set-point acknowledge
pv	-	-
tq	-	-
hm	homing error	homing attained

6.3 控制模式设定

6.3.1 Modes of operation (6060h)

控制模式的设定通过 6060h (Modes of operation) 进行。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode																															
6060h	00h	Mode of operation	-128~127	I8	rw	RxPDO	All																															
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（Profile位置控制模式）</td><td>pp</td><td>YES</td></tr><tr><td>3</td><td>Profile velocity mode（Profile速度控制模式）</td><td>pv</td><td>YES</td></tr><tr><td>4</td><td>Torque profile mode（Profile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>7~127</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	bit	Mode of operation	缩写	对应	-128~ -1	Reserved	-	-	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（Profile位置控制模式）	pp	YES	3	Profile velocity mode（Profile速度控制模式）	pv	YES	4	Torque profile mode（Profile转矩控制模式）	tq	YES	6	Homing mode（原点复位位置模式）	hm	YES	7~127	Reserved	-	-				
bit	Mode of operation	缩写	对应																																			
-128~ -1	Reserved	-	-																																			
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（Profile位置控制模式）	pp	YES																																			
3	Profile velocity mode（Profile速度控制模式）	pv	YES																																			
4	Torque profile mode（Profile转矩控制模式）	tq	YES																																			
6	Homing mode（原点复位位置模式）	hm	YES																																			
7~127	Reserved	-	-																																			

因为 6060h (Modes of operation) 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 的设定值是 0 并且 6061h 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=0 (No mode assigned) 转换到可支持的控制模式 (pp, pv, tq, hm) 后，再次设定 6060h=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)。

6.3.2 Modes of operation display (6061h)

伺服驱动器内部的控制模式的确认根据 6061h (Modes of operation display) 执行。6060h (Modes of operation) 设定后，通过检测设定此对象确认动作是否可行。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode																															
6061h	00h	Mode of operation display	-128~127	I8	ro	TxPDO	All																															
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 (Profile位置控制模式)</td><td>pp</td><td>YES</td></tr><tr><td>3</td><td>Profile velocity mode (Profile速度控制模式)</td><td>pv</td><td>YES</td></tr><tr><td>4</td><td>Torque profile mode (Profile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>7~127</td><td>Reserved</td><td>-</td><td>-</td></tr></table>	bit	Mode of operation	缩写	对应	-128~-1	Reserved	-	-	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 (Profile位置控制模式)	pp	YES	3	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES	4	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES	6	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES	7~127	Reserved	-	-				
bit	Mode of operation	缩写	对应																																			
-128~-1	Reserved	-	-																																			
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 (Profile位置控制模式)	pp	YES																																			
3	Profile velocity mode (Profile速度控制模式)	pv	YES																																			
4	Torque profile mode (Profile转矩控制模式)	tq	YES																																			
6	Homing mode (原点复位位置模式)	hm	YES																																			
7~127	Reserved	-	-																																			

6.4 选择代码（减速停止时间设定）

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）的减速方式（动态制动器停止、自由运转停止、即时停止）组合使用。

PDS 选择代码一览

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode
605Ah	00h	Quick stop option code	0-7	I16	rw	NO	All
605Bh	00h	Shutdown option code	0-1	I16	rw	NO	All
605Ch	00h	Disable operation option code	0-1	I16	rw	NO	All
605Dh	00h	Halt option code	1-3	I16	rw	NO	All
605Eh	00h	Fault reaction option code	0-2	I16	rw	NO	All

其他相关联的对象一览

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode
6084h	00h	Profile deceleration	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	All
6085h	00h	Quick stop deceleration	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	All
6087h	00h	Torque slope	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	All
609Ah	00h	Homing acceleration	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	All
60C6h	00h	Max deceleration	0 - 4294967295	U32	rw	RxPDO	All

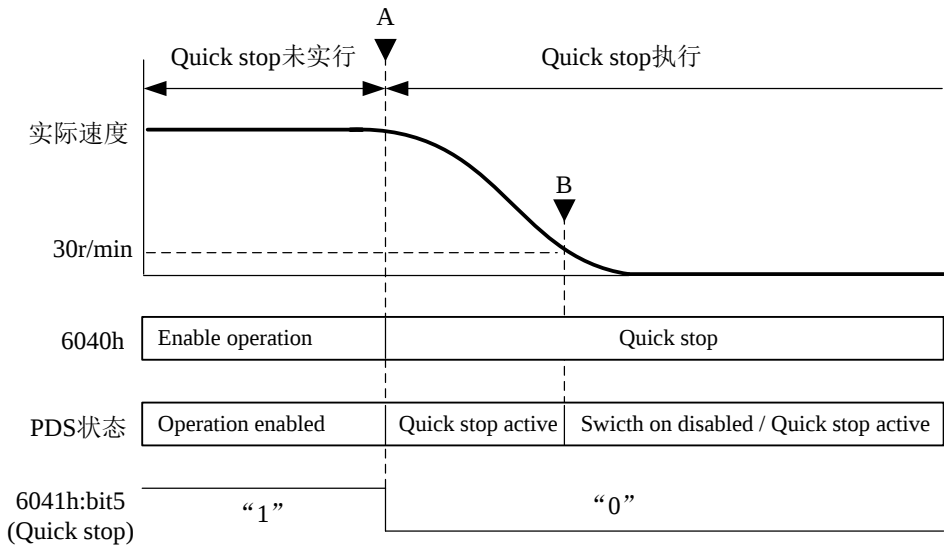
6.4.1 Quick stop option code (605Ah)

设定 PDS 命令「Quick Stop」接收时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode															
605Ah	00h	Quick stop option code	0-7	I16	rw	NO	All															
设定 Quick stop 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。																						
		<table><tr><th>数值</th><th>定义</th></tr><tr><td>0</td><td>立即停止，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td>控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td>控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td>控制模式为PP，PV，HM：通过0x60C6（Max Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过转矩0电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled</td></tr><tr><td rowspan="3">5</td><td>控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active</td></tr><tr><td>控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active</td></tr><tr><td>6</td><td>控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active</td></tr></table>	数值	定义	0	立即停止，PDS状态迁移到Switch on disabled	1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	2	控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	3	控制模式为PP，PV，HM：通过0x60C6（Max Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	控制模式为TQ：通过转矩0电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled	5	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active	控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active	6	控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active
数值	定义																					
0	立即停止，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
	控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
2	控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
3	控制模式为PP，PV，HM：通过0x60C6（Max Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
	控制模式为TQ：通过转矩0电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled																					
5	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active																					
	控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active																					
	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active																					
6	控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到Quick stop active																					

7	控制模式为TQ: 通过0x6087 (Torque Slope) 电机停止后, PDS状态迁移到Quick stop active
	控制模式为PP, PV, HM: 通过0x60C6 (Max Deceleration) 电机停止后, PDS状态迁移到Quick stop active
	控制模式为TQ: 通过转矩0电机停止后, PDS状态迁移到Quick stop active

根据 Quick stop 命令减速停止动作的事例: 如果 6040h: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。停止后的 PDS 状态是 Switch on disabled, 或者变为 Quick stop active。

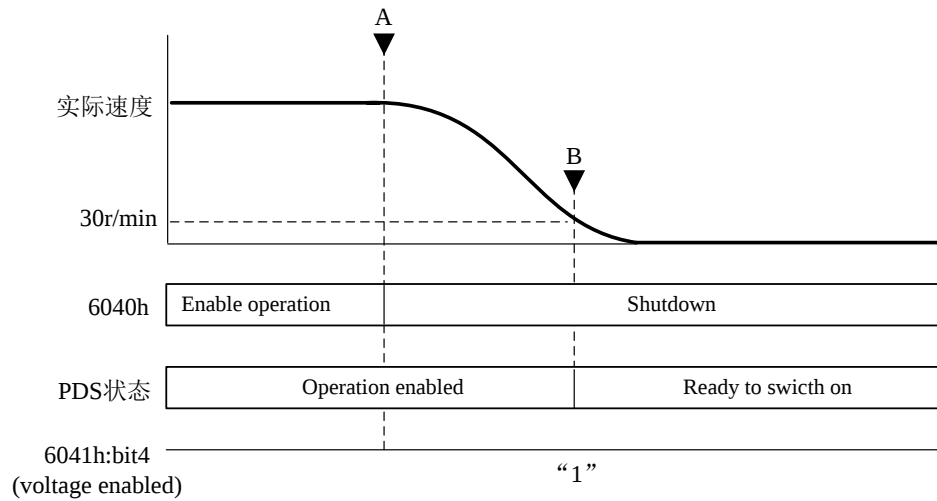


6.4.2 Shutdown on code (605Bh)

设定 PDS 命令「Shutdown」、「Disable voltage」接收时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode
605Bh	00h	Shutdown option code	0-1	I16	rw	NO	All
		设定「Shutdown」、「Disable voltage」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					
		数值	定义				
		0	立即停止，PDS状态迁移到Ready to switch on。				
		1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Ready to switch on。				
			控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Ready to switch on。				
			控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Ready to switch on。				
		(2) PDS 命令「Disable voltage」接收时					
		数值	定义				
		0	立即停止，PDS状态迁移到Switch on disabled。				
		1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled。				
			控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Switch on disabled。				
			控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on disabled。				

根据 Shutdown 命令减速停止动作的事例：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。停止后的 PDS 状态为 Ready to switch on。



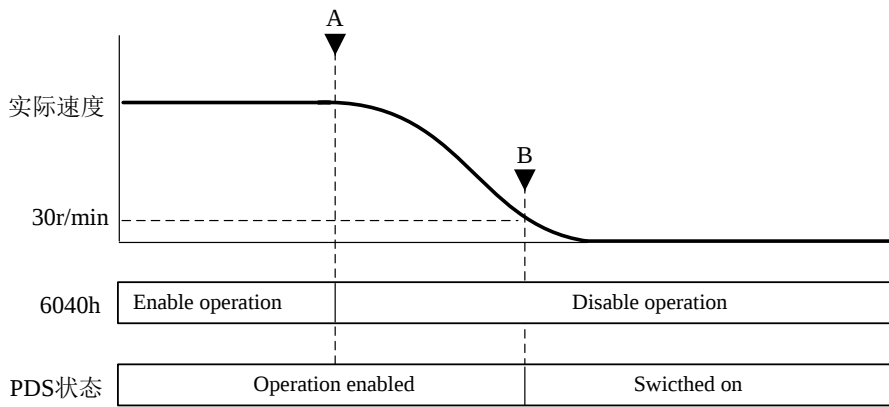
注意：6041h:bit4（Statusword:voltage enabled）仍为 1 不变化。

6.4.3 Disable operation option code(605Ch)

设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
605Ch	00h	Disable operation option code	0-1	I16	rw	NO	All
		设定「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。					
		数值	定义				
		0	立即停止，PDS状态迁移到Switch on 。				
		1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on 。				
控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Switch on 。							
控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到Switch on 。							

根据 Disable operation 命令减速停止动作的事例。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。停止后的 PDS 状态位 Switched on。

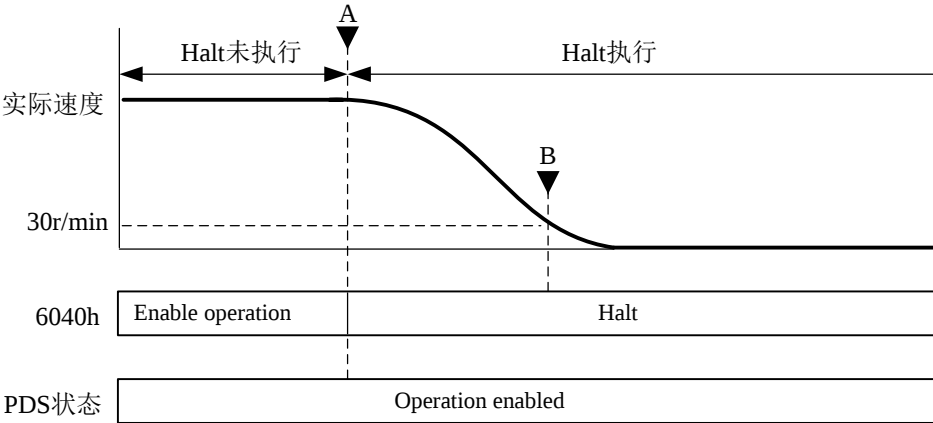


6.4.4 Halt option code (605Dh)

6040h(Controlword)的 bit8(Halt)为 1 时设定电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode
605Dh	00h	Halt option code	1-3	I16	rw	NO	All
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。							
		数值	定义				
		1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				
			控制模式为HM：通过0x609A（Homing Acceleration）电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				
			控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				
		2	控制模式为PP，PV，HM：通过0x6085（Quick Stop Declaration）电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				
			控制模式为CST，TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				
		3	控制模式为PP，PV，HM：通过0x60C6（Max Deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到Operation enabled				
			控制模式为TQ：通过转矩0电机停止后，PDS状态迁移到 Operation enabled				

根据 Halt 功能减速停止动作的事例如果 6040h: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。停止后的 PDS 状态保持 Operation enabled。

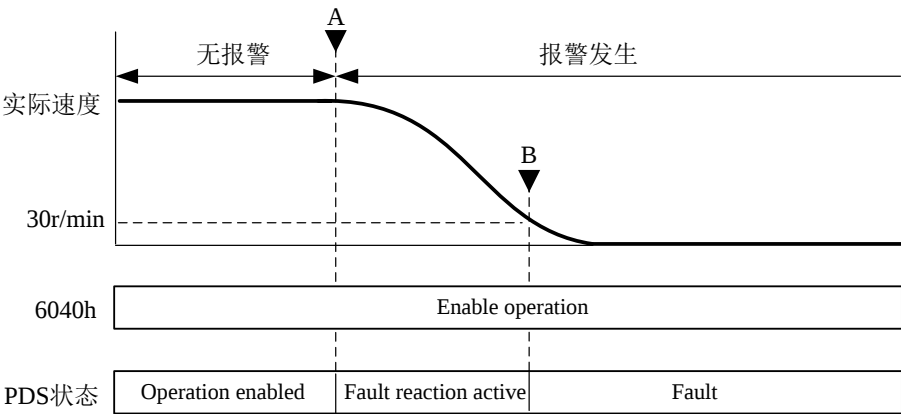


6.4.5 Fault reaction option code (605Eh)

设定报警发生时的电机停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode												
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。																			
		<table><tr><th>数值</th><th>定义</th></tr><tr><td>0</td><td>立即停止，PDS状态迁移到 Fault 。</td></tr><tr><td rowspan="3">1</td><td>控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。</td></tr><tr><td>控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Fault。</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>控制模式为PP，PV，HM：通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后，迁移到 Fault。</td></tr><tr><td>控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault</td></tr></table>	数值	定义	0	立即停止，PDS状态迁移到 Fault 。	1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。	控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Fault。	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。	2	控制模式为PP，PV，HM：通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后，迁移到 Fault。	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault						
数值	定义																		
0	立即停止，PDS状态迁移到 Fault 。																		
1	控制模式为PP，PV：通过0x6084（Profile deceleration）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。																		
	控制模式为HM：通过0x609Ah(Homing acceleration)电机停止后，PDS状态迁移到 Fault。																		
	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault 。																		
2	控制模式为PP，PV，HM：通过 6085h(Quick stop deceleration)电机停止后，迁移到 Fault。																		
	控制模式为TQ：通过0x6087（Torque Slope）电机停止后，PDS状态迁移到 Fault																		

根据报警发生减速停止的动作事例如果发生报警开始减速停止。减速中的 PDS 状态为 Fault reaction active。停止后的 PDS 状态为 Fault。



7 DS5N1 运动控制模式

DS5N1 支持 4 种基于 CANopen 总线的总线运动控制模式，包括轮廓位置模式（PP），轮廓速度模式（PV），轮廓转矩模式（TQ）和回零模式（HM），不支持外部控制模式（CSP、CSV、CST）。

7.1 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。

7.1.1 关联参数

pp 控制模式关联对象（指令・设定类）：

寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	设置为 1	-
RXPDO[0x607A]	位置给定	指令单位
RXPDO[0x6072]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6081]	内部速度给定	指令单位/s
RXPDO[0x6083]	内部加速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x6084]	内部减速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x60C5]	最大加速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x60C6]	最大减速度	指令单位/s ²

注：

（1）6081h（Profile velocity）被 607Fh（Max profile velocity）和 6080h（Max motor speed）中较小的一方限制。

（2）动作中变更 607Fh（Max profile velocity）或者 6080h（Max motor speed）的设定值，不反映到动作中。

pp 控制模式关联对象（指令・监测类）：

寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	状态字	-
TXPDO[0x6061]	模式查询	
TXPDO[0x6063]	内部实际位置	指令单位
TXPDO[0x6064]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	实际转矩	0.1%
TXPDO[0x60F4]	实际跟随误差值	指令单位

7.1.2 控制字（6040h） < pp 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode		
6040h	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							h
		7	6	5	4	3	2	1	0
fr		oms			eo	qs	ev	so	
		Abs /rel	Change set immediately	New set point					

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

Bit4-6 (operation mode specific) :

Bit	Name	Value	Definition
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 (Target position)、6081h (Profile velocity) 等)。
5	change set immediately	0	完成目前正在运行的定位动作。
		1	中断现在的定位动作, 立刻开始下移定位动作
6	absolute/ relative	0	607Ah (Target position) 作为绝对位置处理。
		1	607Ah (Target position) 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 (Profile acceleration)

6084h (Profile deceleration)

60C5h (Max acceleration)

60C6h (Max deceleration)

7.1.3 状态字 (6041h) < pp 控制模式的功能 >

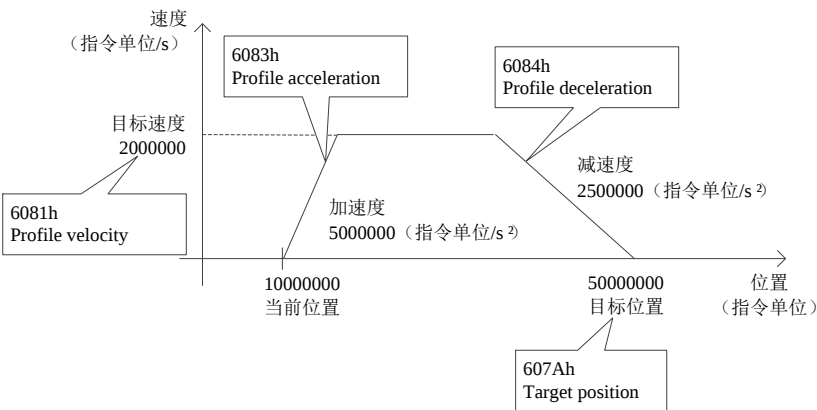
Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																		
6041h	00h	Statusword	0~65535	U16	ro	TxPDO	All																																		
表示伺服驱动器的状态。																																									
bit信息:																																									
		<table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="3" rowspan="2">r</td><td>oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr> <tr> <td>set- point acknowledge</td><td>Target Reached</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>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>	15	14	13	12	11	10	9	8	r			oms	ila	oms	rm	r	set- point acknowledge	Target Reached	7	6	5	4	3	2	1	0	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto					
15	14	13	12	11	10	9	8																																		
r			oms	ila	oms	rm	r																																		
			set- point acknowledge		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																																					
oms = operation mode specific (控制模式依存bit)				sod = switch on disabled																																					
ila = internal limit active				qs = quick stop																																					
rm = remote				ve = voltage enabled																																					
				f = fault																																					
				oe = operation enabled																																					
				so = switched on																																					
				rsto = ready to switch on																																					

bit12,10 (operation mode specific) :

Bit	Name	Value	Definition
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

7.1.4 pp 控制模式的动作说明

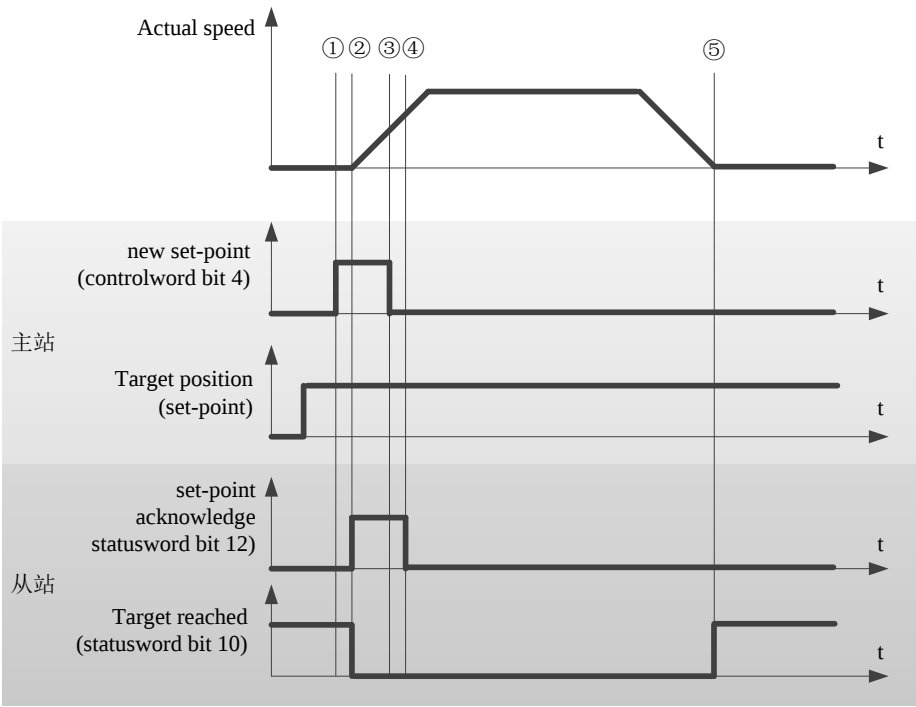
对象字典 0x607A, 0x6081, 0x6083 和 0x6084 的工作原理示意图如下所示：



可通过 6040h (Controlword) 的 bit6 (absolute/relative) 来确定是走相对模式还是绝对模式。

动作 1：基本的 set-point

- ① 主站，设定 607Ah (Target position) 的值后，将 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 由 0 变更为 1。此时，也请设定 6081h (Profile velocity)。6081h (Profile velocity) 为 0 时，电机不动作。
- ② 从站，确认 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 的上升沿 (0→1)，607Ah (Target position) 作为目标位置开始定位动作。此时，6041h (状态字) 的 bit12 (set-point acknowledge) 由 0 到 1。
- ③ 主站，确认 6041h (Statusword) 的 bit12 (set-point acknowledge) 已经由 0 变为 1，6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 返回 0。
- ④ 从站，确认 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 已经为 0，6041h (状态字) 的 bit12 (set-point acknowledge) 变为 0。
- ⑤ 到达目标位置时，6041h (Controlword) 的 bit10 (target reached) 由 0 变更为 1。



< Set-point example >

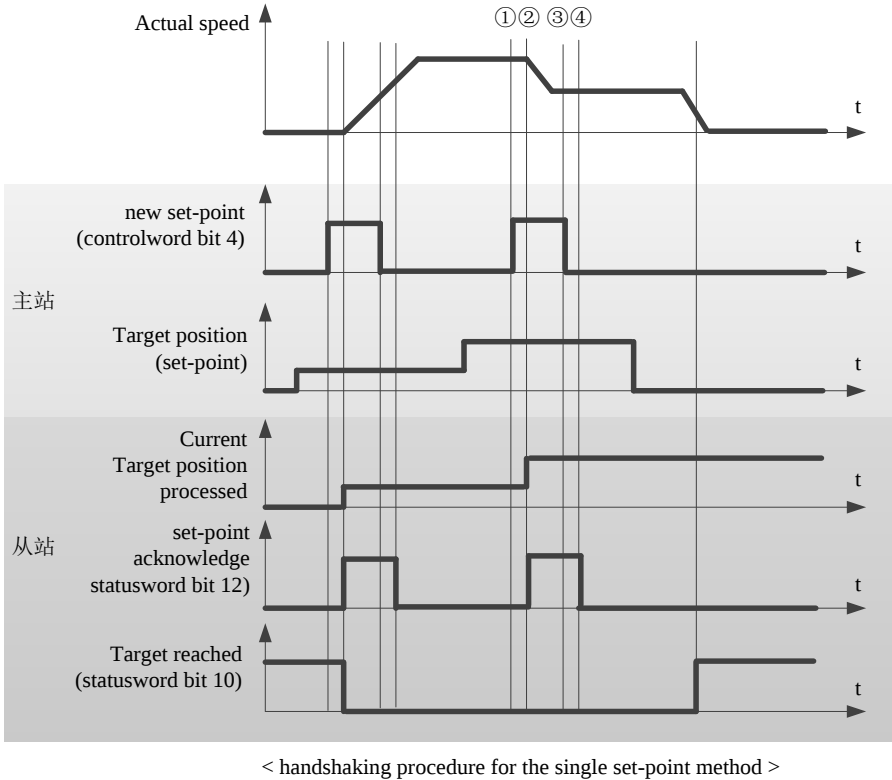
动作 2：无缓冲时的动作数据变更：single set-point

- 6040h (Controlword) 的 bit5 (change set immediately) 是 1 时，如果已将动作中定位动作数据的变更，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 (Statusword) 的 bit12 (set-point acknowledge) 是 0，变更 607Ah (Target position) 的值后，将 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 由 0 变更为 1。
- 注意：此时，请不要变更加减速速度。
- ② 从站，确认 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 的上升沿 (0→1)，607Ah (Target position)

和 6081h (Profile velocity) 作为新的目标位置和新的内部执行速度立即更新。此时，6041h (Statusword) 的 bit12 (set-point acknowledge) 由 0 变更为 1。

③ 主站, 确认 6041h (Statusword) 的 bit12 (set-point acknowledge) 已经由 0 变为 1, 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 返回 0。

④ 从站, 确认 6040h (Controlword) 的 bit4 (new set-point) 已经为 0, 6041h (Statusword) 的 bit12 (set-point acknowledge) 为 0。



7.1.5 pp 模式操作实例

实现信捷 DS5N1 伺服的 CANopen 功能, 可用信捷 XD-COBX-ED 模块作为 CANopen 网络的主站使用 (该模块也可以作为其它主站的一个从站来使用)。信捷 XD-COBX-ED 模块在组成 CANopen 网络时需要与 XD5/XDM/XD5E/XDME 系列 PLC 配合使用, 通过 PLC 自带的左扩展通讯口 (COM3) 与 XD-COBX-ED 连接。

1、接线

XD-COBX-ED 接入 CAN 总线网络时采用直线拓扑结构, 仅需要将 CAN+ (CAN_H) 连 CAN+ (CAN_H), CAN- (CAN_L) 连 CAN- (CAN_L) 即可建立通信, 即网线一端橙白相间的线接 XD-COBX-ED 模块的 CAN+, 橙色线接 XD-COBX-ED 模块的 CAN-, 网线另一端直接插入伺服 IN 网口, 如果现场对总线抗干扰能力有极高的要求, 需要接入 GND。实物连接如图所示。

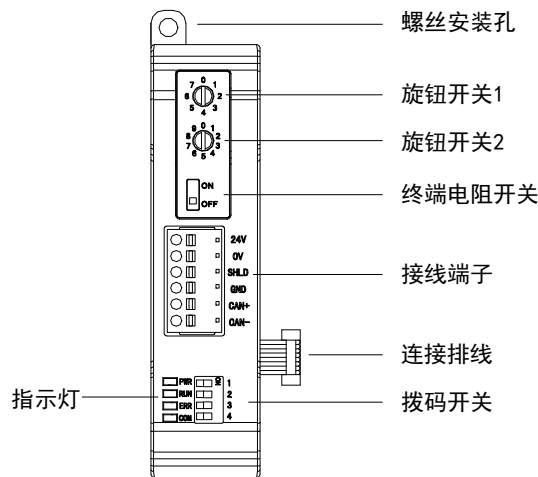


为了增强 CAN 通讯的可靠性, 消除 CAN 总线终端信号反射干扰, CAN 总线网络最远的两个端点通

常要加入终端电阻。终端电阻的值由传输电缆的特性阻抗所决定，例如双绞线的特性阻抗为 120Ω，则总线上的最远的 2 个终端需要安装 120Ω 终端电阻；如果节点数目大于 2，中间节点不需要安装终端电阻。XD-COBOX-ED 自带 120Ω 终端电阻拨码开关（向上拨为 ON，向下拨为 OFF），若其他 CANopen 设备未自带终端电阻，需要用户自行安装。CAN 总线网络支持最多 64 个节点，通讯速度最快可达 1M，当采用 1M 通讯速率时距离最长 25m。



2、站号和波特率设置



旋钮开关 1，2 用于设置 XD-COBOX-ED 模块在 CANopen 网络中的节点地址（即站号）。

- ◆ 设置范围：1~64（0、65~79 不可用）。
- ◆ 旋钮开关 1：范围 0~7，代表站号高位（十进制）。
- ◆ 旋钮开关 2：范围 0~9，代表站号低位（十进制）。

在上位机或面板上设置参数P7-30更改伺服在CANopen网络中的站号。设置范围：1~64。

例：用户要设置XD-COBOX-ED模块的通讯站号为37时，只要将旋钮开关1旋转到3，再将旋钮开关2旋转到7即可。若要修改伺服从站站号为15，通过上位机或伺服面板修改P7-30参数为15。（两者站号不可相同）

注意：设置完成后，伺服需重新上电。

拨码开关用于设定波特率和主/从站，主从站波特率应保持一致。

- ◆ 拨码开关 4 为主/从站设置，ON 为主站，OFF 为从站。
- ◆ 拨码开关 1~3 用于设定波特率，具体见下表：

DIP1	DIP2	DIP3	通讯速率/bps	最大通讯距离
ON	ON	ON	10K	5000m
OFF	ON	ON	20K	2500m
ON	OFF	ON	50K	1000m
OFF	OFF	ON	100K	500m
ON	ON	OFF	125K	500m
OFF	ON	OFF	250K	250m
ON	OFF	OFF	500K	100m
OFF	OFF	OFF	1000K	25m

注意：拨码开关只有在模块断电情况下设置才有效。完成设置后，再将模块上电。

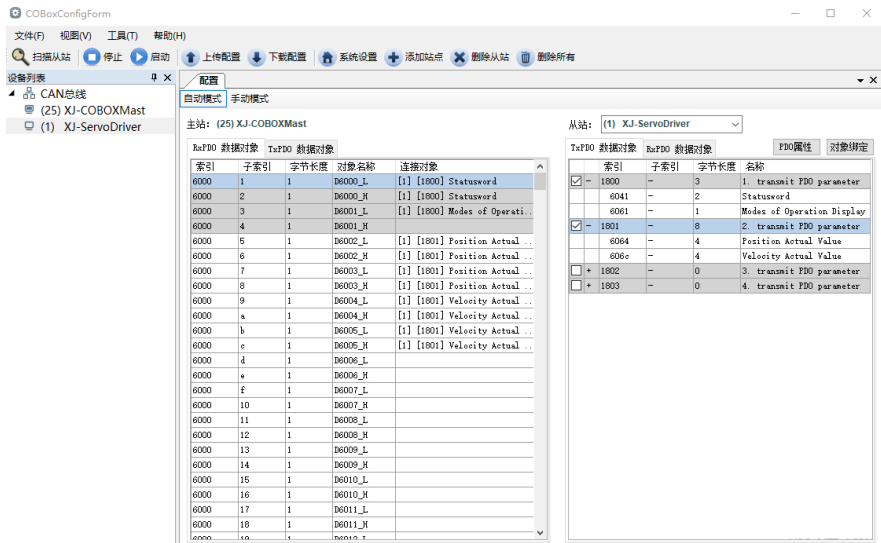
例：实现信捷 DS5N1 伺服的 CANopen 功能，用信捷 XD-COBX-ED 模块作为 CANopen 网络的主站，配合信捷 XDM 系列 PLC 使用，拨码开关 4 置 ON。通过上位机或面板设置 P7-31 参数（也可通过 SDO 读写指令修改 271Fh）将 DS5N1 伺服波特率设为 500Kbps，则对应的 XD-COBX-ED 模块波特率也应设为 500Kbps（主从站波特率应保持一致），即将拨码开关 1 置 ON、2 和 3 置 OFF。

正常通讯情况下 COBOX 指示灯应该是 PWR 和 RUN 灯常亮、ERR 灯不亮、COM 灯闪烁，具体指示灯及拨码开关相关说明可查看 XD 系列 PLC 左扩展模块用户手册和 CANopen 通讯用户手册。

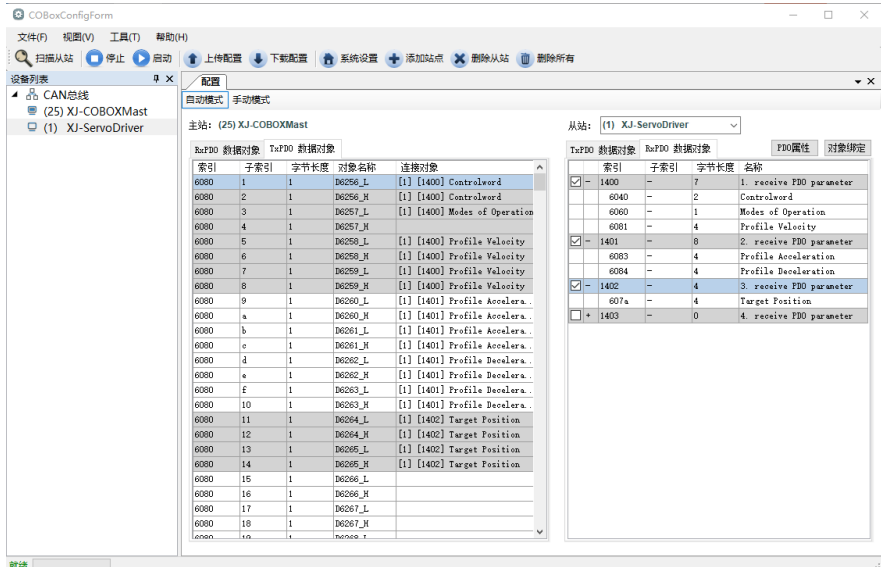
3、pp 模式配置以及控制过程。

① 在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】添加对应 EDS 文件后，配置 TxPDO 和 RxPDO 的对象绑定。这里绑定 PP 模式的几个常用的对象，如有其他需求可自行添加，完成绑定后需启用配置的 PDO。具体配置如下图所示。

TxPDO（监控类参数）：



RxPDO（控制类参数）：



② 下载激活配置，从站状态机自动从 PreOP 切换为 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。通过 XDPPPro 可以监控或修改对象字典的映射。具体对应如下图。

PLC1-自由监控3				
监控窗口 ▾ 添加 修改 删除 删除全部 置顶 置底				
寄存器	监控值	字长	进制	注释
D6256	0	单字	10进制	控制字
D6257	1	单字	10进制	控制模式
D6258	0	双字	10进制	内部速度给定6081
D6260	0	双字	10进制	加速度6083
D6262	0	双字	10进制	减速度6084
D6264	0	双字	10进制	目标位置
D6000	624	单字	10进制	6041状态字
D6001	1	单字	10进制	6061模式查询
D6002	0	双字	10进制	6064位置反馈
D6004	-2	双字	10进制	606C速度反馈

③ 先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257 设为 PP 模式（6060h 设为 1），修改 D6256（控制字 6040h 为 0x06→0x07→0x0F/0x4F）可以令从站使能，通过 D6258-D6264 给定位置、速度、加减速等参数后修改控制字 0x4F→0x5F 实现相对位置运动，0x0F→0x1F 实现绝对位置运动。其他监控参数由 D6000-D6008 监控。

7.2 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。

7.2.1 关联参数

pv 控制模式关联对象（指令・设定类）

寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	设置为 3	-
RXPDO[0x60FF]	速度给定	指令单位/s
RXPDO[0x6072]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x607F]	最大内部速度	指令单位/s
RXPDO[0x6080]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6083]	内部加速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x6084]	内部减速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x60C5]	最大加速度	指令单位/s ²
RXPDO[0x60C6]	最大减速度	指令单位/s ²

pv 控制模式关联对象（指令・监测类）

寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	状态字	-
TXPDO[0x6061]	模式查询	-
TXPDO[0x6063]	内部实际位置	指令单位
TXPDO[0x6064]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	实际转矩	0.1%

7.2.2 控制字（6040h） < pv 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode																																								
6040h	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 <table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="7">r</td><td>h</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>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr> <tr> <td></td><td>r</td><td>r</td><td>r</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> r = reserved（未对应） oms = operation mode specific （控制模式依存bit） h = halt fr = fault reset eo = enable operation qs = quick stop ev = enable voltage so = switch on								15	14	13	12	11	10	9	8	r							h	7	6	5	4	3	2	1	0	fr	oms			eo	qs	ev	so		r	r	r				
15	14	13	12	11	10	9	8																																								
r							h																																								
7	6	5	4	3	2	1	0																																								
fr	oms			eo	qs	ev	so																																								
	r	r	r																																												

pv 模式，不使用 oms bit。

7.2.3 控制字（6041h） < pv 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode			
6041h	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
				r	r		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		
		oms = operation mode specific （控制模式依存bit）						sod = switch on disabled		
ila = internal limit active						qs = quick stop				
rm = remote so = switched on						ve = voltage enabled				
rtso = ready to switch on						f = faultoe = operation enabled				

bit10（target reached（Velocity reached））：

60FFh（Target velocity）和60B1h（Velocity offset）的合计值与606Ch（Velocity actual value）的差是在606Dh（Velocity window）设定的范围内，如果经过606Eh（Velocity window time）设定的时间，6041h（Statusword）的bit10变为1。

Bit	Name	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）

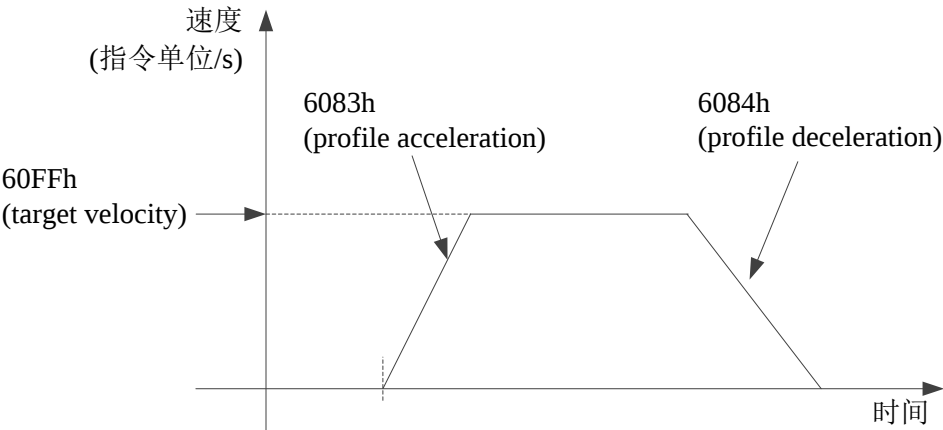
7.2.4 pv 控制模式的动作说明

Pv 控制模式是基于以下参数生成速度指令的：

Target Velocity（60FFh） Profile acceleration（6083h）

Profile deceleration（6084h）

关闭电机使能，设置对象字 6060h 为 3，设定好目标速度 60FFh，加减速速度 6083h 和 6084h，以及转速 6080h 与转矩限制 6072h；目标速度为 60FFh，通过 6080h（Max motor speed）来限制最高转速，6072h（Max torque）来限制转矩。打开电机使能，电机应开始按照设定值动作。



7.2.5 pv 模式操作实例

1、接线

见 3-1-5 章节。

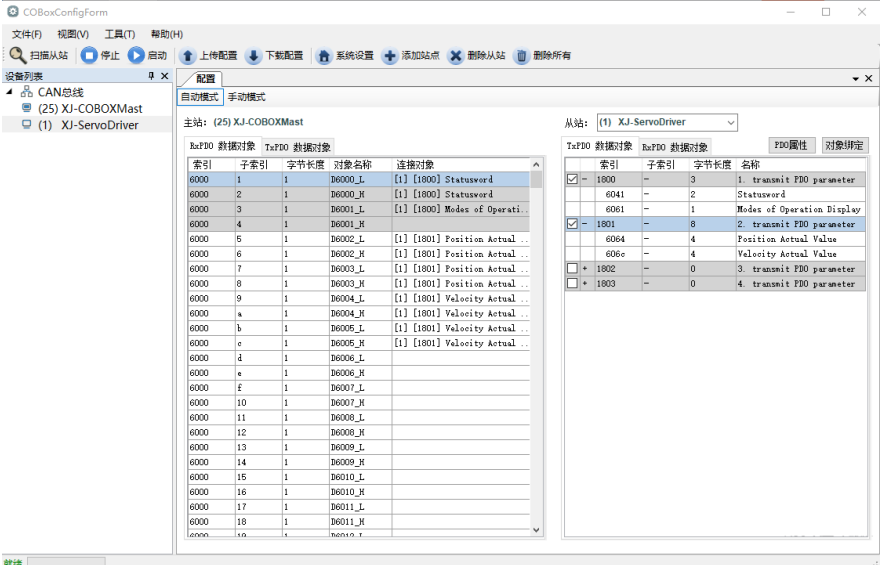
2、站号及波特率设置

见 3-1-5 章节。

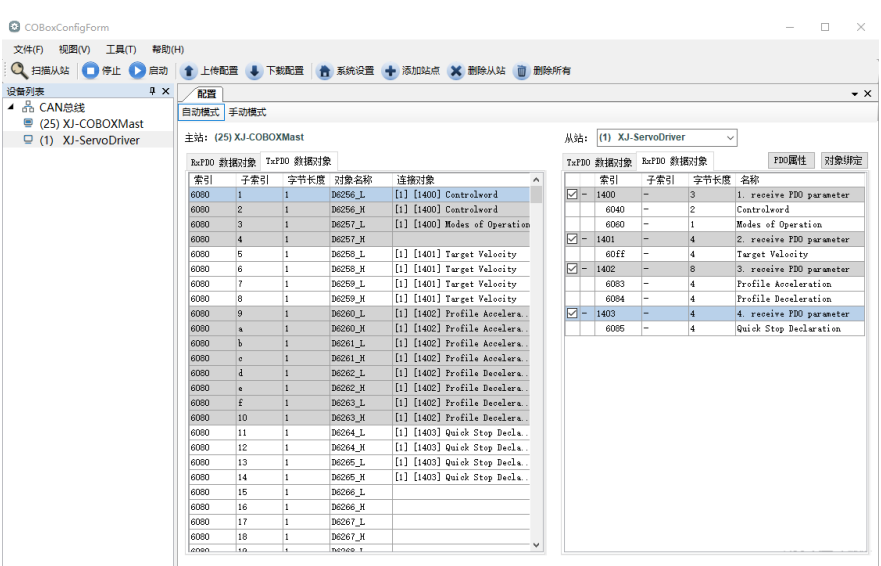
3、PV 模式的配置以及控制过程

① 在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】添加 EDS 文件后，配置 TxPDO 和 RxPDO 的对象绑定。这里绑定 PV 模式的几个常用的对象，如有其他需求可自行添加，完成绑定后需启用配置的 PDO。具体配置如下图所示。

TxPDO（监控类参数）：



RxPDO（控制类参数）：



②下载激活配置，从站状态机自动从 PreOP 切换为 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。通过 XDPPRO 可以监控或修改对象字典的映射。具体对应如下图。

PLC1-自由监控3					🔍 ✕
⋮ 监控窗口 ▾ 添加 修改 删除 删除全部 置顶 置底					
寄存器	监控值	字长	进制	注释	
D6256	0	单字	10进制	控制字	
D6257	1	单字	10进制	控制模式	
D6258	0	双字	10进制	速度给定60FF	
D6260	0	双字	10进制	加速度6083	
D6262	0	双字	10进制	减速度6084	
D6264	0	双字	10进制	减速停止6085	
D6000	624	单字	10进制	6041状态字	
D6001	1	单字	10进制	6061模式查询	
D6002	0	双字	10进制	6064位置反馈	
D6004	-4	双字	10进制	606C速度反馈	

③ 先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257 设为 PV 模式（6060h 设为 3），通过 D6258（60FFh）等给定速度和加减速参数后，修改 D6256（控制字 6040h 为 0x06→0x07→0x0F）可以令从站使能，开始运行速度模式。其他监控参数由 D6000-D6008 监控。

7.3 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。

7.3.1 关联参数

tq 控制模式关联对象（指令・设定类）

寄存器	说明	单位
RXPDO[0x6040]	控制字	-
RXPDO[0x6060]	设置为 4	-
RXPDO[0x6071]	目标转矩给定	0.1%
RXPDO[0x6072]	最大转矩	0.1%
RXPDO[0x6080]	最大电机速度	r/min
RXPDO[0x6087]	设定转矩斜率	0.1%/S

转矩类

Index	Sub-index	Name	Units	Range	Datatype	Access	PD0	OP-mode
6087h	00h	Torque slope	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。 如果设定为0，内部处理以1操作。								

tq 控制模式关联对象（指令・监测类）

寄存器	说明	单位
TXPDO[0x6041]	状态字	-
TXPDO[0x6061]	模式查询	-
TXPDO[0x6064]	位置反馈（电机实际位置）	指令单位
TXPDO[0x606C]	速度反馈	指令单位/s
TXPDO[0x6077]	实际转矩	0.1%

7.3.2 控制字（6040h） < tq 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PD0	Op-mode																																								
6040h	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																																															
<table><tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr><tr><td colspan="7">r</td><td>h</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>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr><tr><td></td><td>r</td><td>r</td><td>r</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>								15	14	13	12	11	10	9	8	r							h	7	6	5	4	3	2	1	0	fr	oms			eo	qs	ev	so		r	r	r				
15	14	13	12	11	10	9	8																																								
r							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																																															
fr = fault reset eo = enable operation qs = quick stop ev = enable voltage so = switch on																																															

tq 模式，不使用 oms bit。

7.3.3 状态字（6041h） < tq 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode			
6041h	00h	Statusword	0~65535	U16	ro	TxPDO	All			
		表示伺服驱动器的状态。								
		15	14	13	12	11	10	9	8	
		r		oms		ila	oms		rm	r
				r	r		Target reached			
		7	6	5	4	3	2	1	0	
		w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto	
		bit信息								
		r = reserved（未对应）			w = warning					
		oms = operation mode specific （控制模式依存bit）			sod = switch on disabled					
ila = internal limit active			qs = quick stop							
rm = remote			ve = voltage enabled							
			f = fault							
			oe = operation enabled							
			so = switched on							
			rtso = ready to switch on							

bit13,12,10（operation mode specific）：

Bit	Name	Value	Definition
10	target reached	0	halt=0（通常时）： 6074h（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（Torque 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

7.3.4 tq 控制模式的动作说明

Tq 控制模式基于以下参数生成转矩指令：

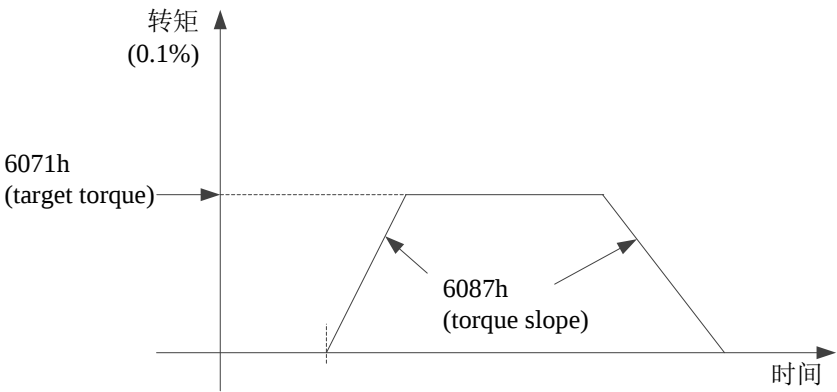
Target torque（6071h）

Torque slope（6087h）

目标转矩是 6071h（Target torque），转矩斜率是 6087h（Torque slope），通过 6080h（Max motor speed）限制最高转速，6072h（Max torque）、2312h（P3-28）、2313h（P3-29）中的最小值限制最高转矩。

操作步骤：

- （1）关闭电机使能，设定对象字 6060 为 4，设定目标转矩 6071h（Target torque）、最高转速 6080h（Max motor speed）以及最高转矩 6072h（Max torque）；
- （2）打开电机使能，电机应按照设定的转矩斜率增加输出转矩直至设定值且转速不超过设定的最高转速。

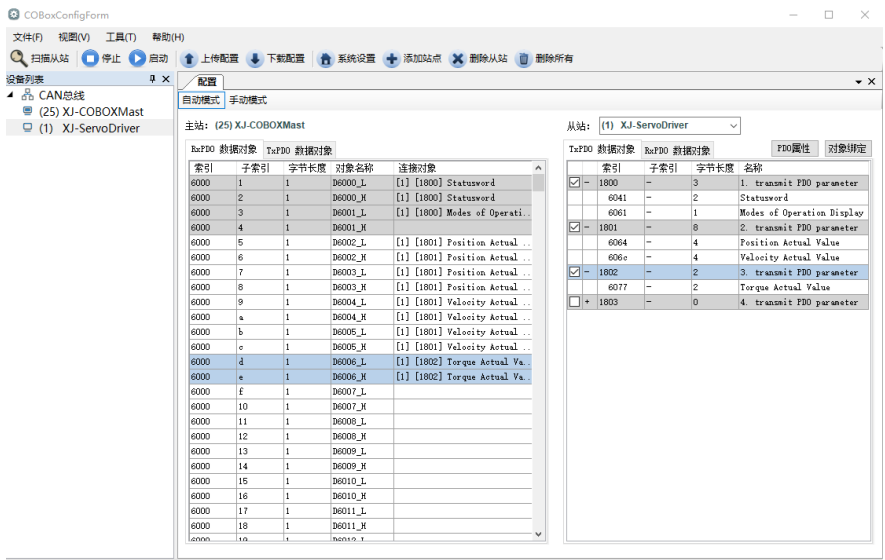


7.3.5 tq 模式操作实例

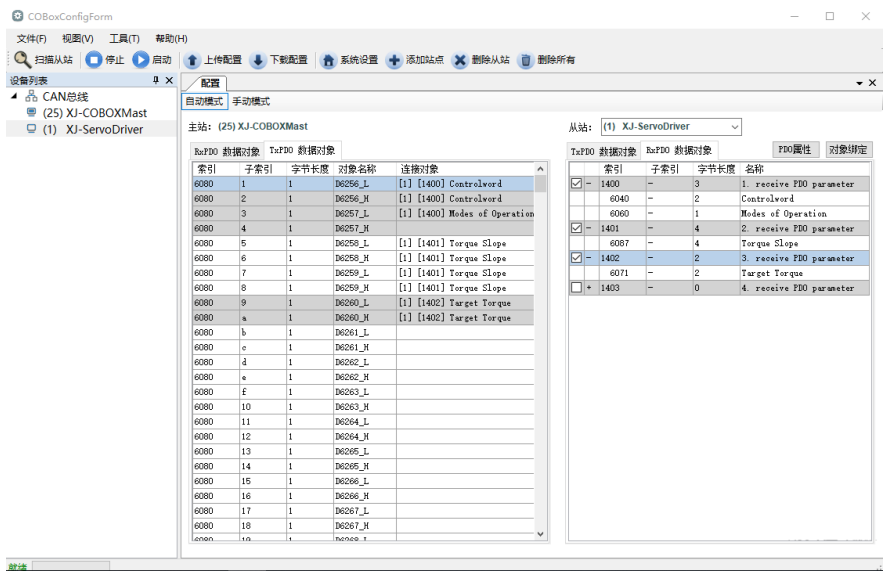
- 1、接线
- 见 3-1-5 章节。
- 2、波特率及站号设置
- 见 3-1-5 章节。
- 3、TQ 模式的配置以及控制过程。

① 在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】添加对应 EDS 文件后，配置 TxPDO 和 RxPDO 的对象绑定。这里绑定 TQ 模式的几个常用的对象，如有其他需求可自行添加，完成绑定后需启用配置的 PDO。一些 SDO 数据可通过 SDO 配置工具或 SDO 读写指令来读取或写入。具体配置如下图所示。

TxPDO（监控类参数）：



RxPDO（控制类参数）：



② 下载激活配置，从站状态机自动从 PreOP 切换为 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。通过 XDPPRO 可以监控或修改对象字典的映射。具体对应如下图。

PLC1-自由监控3				
监控窗口 ▾ 添加 修改 删除 删除全部 置顶 置底				
寄存器	监控值	字长	进制	注释
D6256	0	单字	10进制	控制字
D6257	1	单字	10进制	控制模式
D6258	0	双字	10进制	转矩加减速
D6260	0	单字	10进制	给定转矩
D6000	624	单字	10进制	6041状态字
D6001	1	单字	10进制	6061模式查询
D6002	0	双字	10进制	6064位置反馈
D6004	-2	双字	10进制	606C速度反馈
D6006	0	单字	10进制	实际转矩

③ 先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257（6060h 为 4）设为 TQ 模式，通过 D6258（6071h）等给定转矩和转矩斜率参数后，修改 D6256（控制字 6040h 为 0x06→0x07→0x0F）可以令从站使能，开始运行转矩模式。其他监控参数由 D6000-D6008 监控。

7.4 HM 模式

HM 模式（即回原点模式）是指定各种动作速度，在伺服驱动器内部生成位置指令，执行回零动作的位置控制模式。在此模式下，必须要外部信号（POT、NOT、SPD-D）配合使用。若没有正确配置外部信号，则可能导致部分回原模式不能正常运行。

7.4.1 关联参数

HM 控制模式关联对象（指令・设定类）

寄存器	说明
RXPDO[0x6040]	控制字，修改控制字开启回原点
RXPDO[0x6060]	电机未使能状态下设为 6
RXPDO[0x607F]	最大内部速度
RXPDO[0x6080]	最大电机速度
RXPDO[0x60C5]	最大加速度
RXPDO[0x60C6]	最大减速度
RXPDO[0x6098]	回原点方式
RXPDO[0x6099]	回原点速度
RXPDO[0x609A]	回原点加速度

pv 控制模式关联对象（指令・监测类）

寄存器	说明
TXPDO[0x6041]	状态字
TXPDO[0x6061]	模式查询
TXPDO[0x6064]	位置反馈（电机实际位置）
TXPDO[0x606C]	速度反馈
TXPDO[0x6077]	实际转矩

7.4.2 控制字（6040h） < hm 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode																																								
6040h	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 <table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="7">r</td><td>h</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>fr</td><td colspan="3">oms</td><td>eo</td><td>qs</td><td>ev</td><td>so</td></tr> <tr> <td></td><td>r</td><td>r</td><td>sh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> r = reserved（未对应） oms = operation mode specific （控制模式依存bit） h = halt sh = start homing fr = fault reset eo = enable operation qs = quick stop ev = enable voltage so = switch on								15	14	13	12	11	10	9	8	r							h	7	6	5	4	3	2	1	0	fr	oms			eo	qs	ev	so		r	r	sh				
15	14	13	12	11	10	9	8																																								
r							h																																								
7	6	5	4	3	2	1	0																																								
fr	oms			eo	qs	ev	so																																								
	r	r	sh																																												

bit6-4（operation mode specific）：

Bit	Name	Value	Definition
4	start homing	0→1	开始回零动作
5	reserved	-	无效信息
6	reserved	-	无效信息

7.4.3 状态字（6041h） < hm 控制模式的功能 >

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	DateType	Access	PDO	Op-mode			
6041h	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
				r	r		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		
		oms = operation mode specific （控制模式依存bit）						sod = switch on disabled		
ila = internal limit active						qs = quick stop				
rm = remote						ve = voltage enabled				
						f = fault				
						oe = operation enabled				
						so = switched on				
						rtso = ready to switch on				

bit10, 12-13（operation mode specific）：

Bit	Name	Value	Definition
10	target reached	0	正在进行回零动作
		1	已经完成回零动作
12	homing attained	0	回零动作未完成
		1	回零动作正常执行完成
13	homing error	0	回零动作未发生异常
		1	回零动作发生异常

回零动作有以下状态：

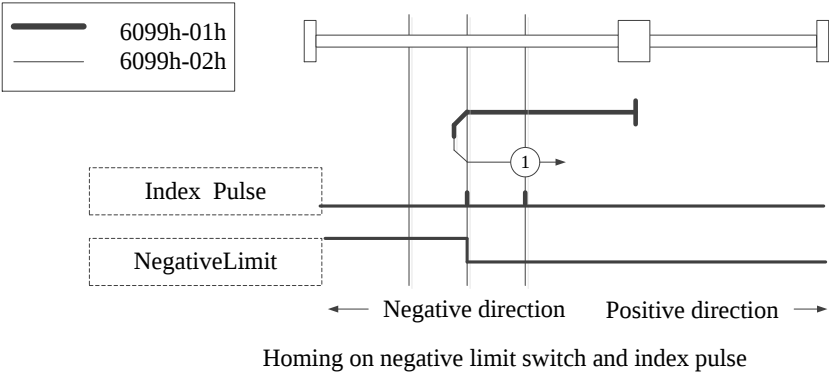
Bit13	Bit12	Bit10	定义
0	0	0	回零动作正在进行中
0	0	1	回零动作还未开始，或者回零动作中断
0	1	0	回零动作已经完成，但是没有到达目标位置
0	1	1	回零动作已经完成，而且成功到达目标位置
1	0	0	检出回零动作异常，还在动作
1	0	1	检出回零动作异常，已经停止

7.4.4 回原点方式（6098h）

目前 DS5C 系列伺服支持的回原点模式有 1-14，17~30，33，34，35，37。

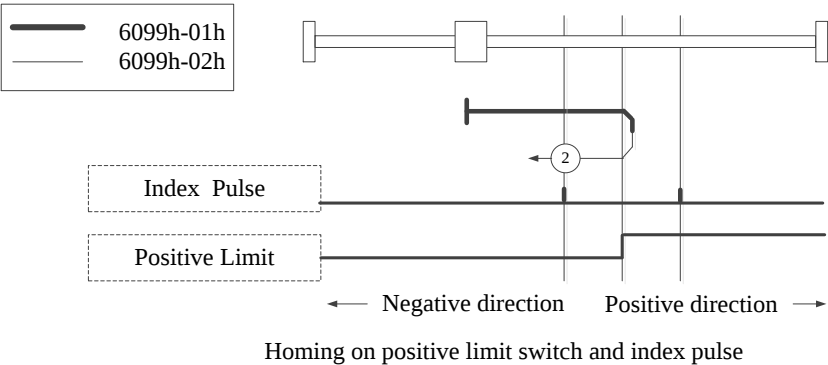
■ 方式 1：

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。



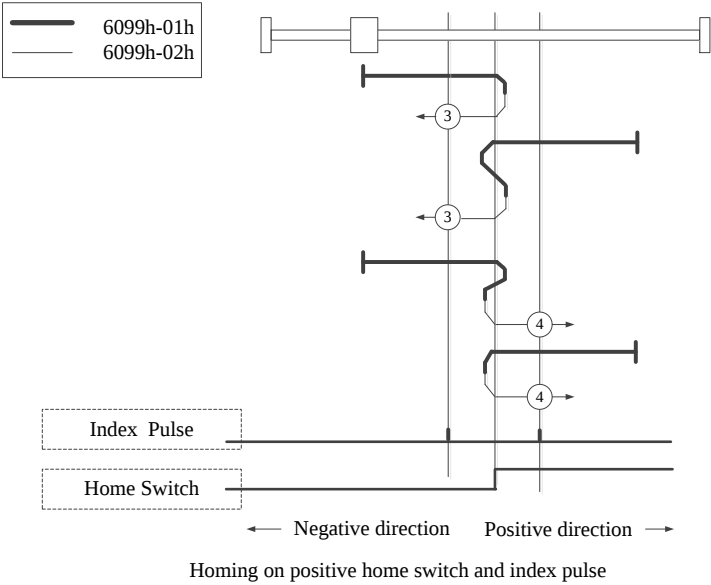
■ 方式 2:

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。



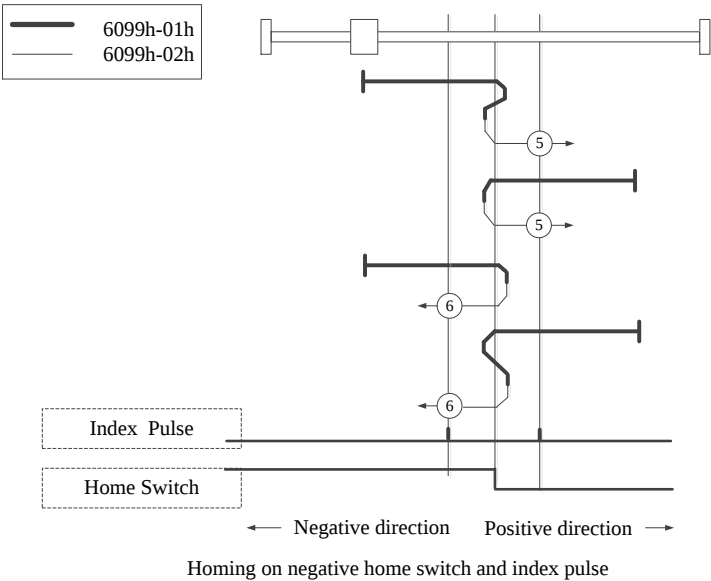
■ 方式 3、4:

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。



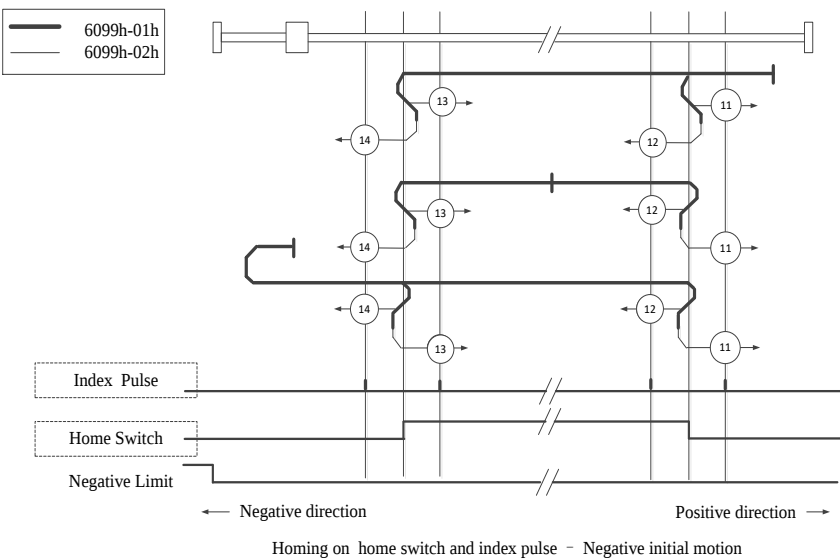
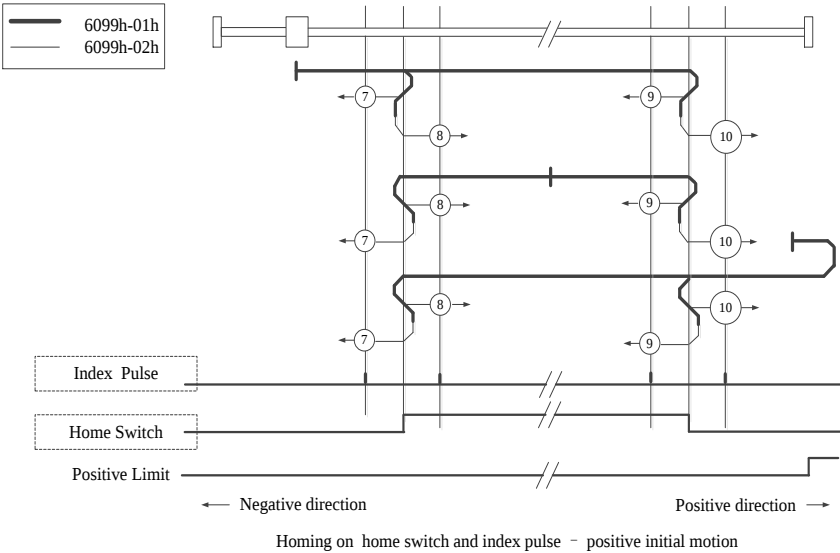
■ 方式 5、6:

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。



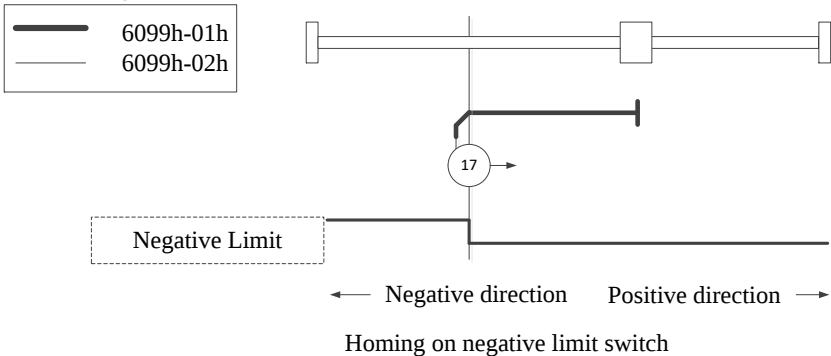
■ 方式 7~14:

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 相信号。



■ 方式 17

此方法是，类似于 Method1。
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Limit switch 变化的位置。（请参照下图）
NOT 未分配时，Homing error = 1。

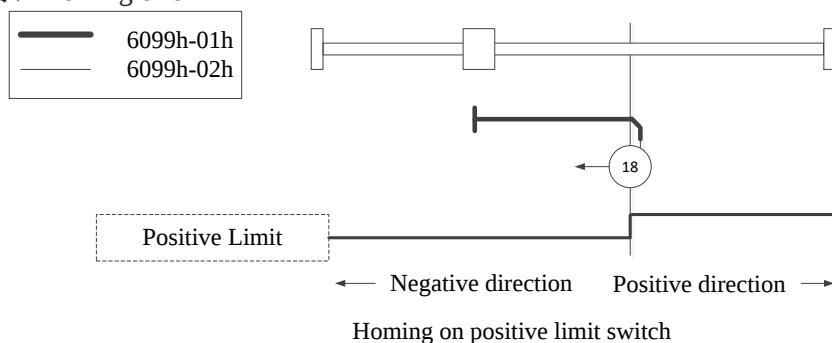


■ 方式 18

此方法是，类似于 Method2。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Limit switch 变化的位置。（请参照下图）

POT 未分配时，Homing error = 1。

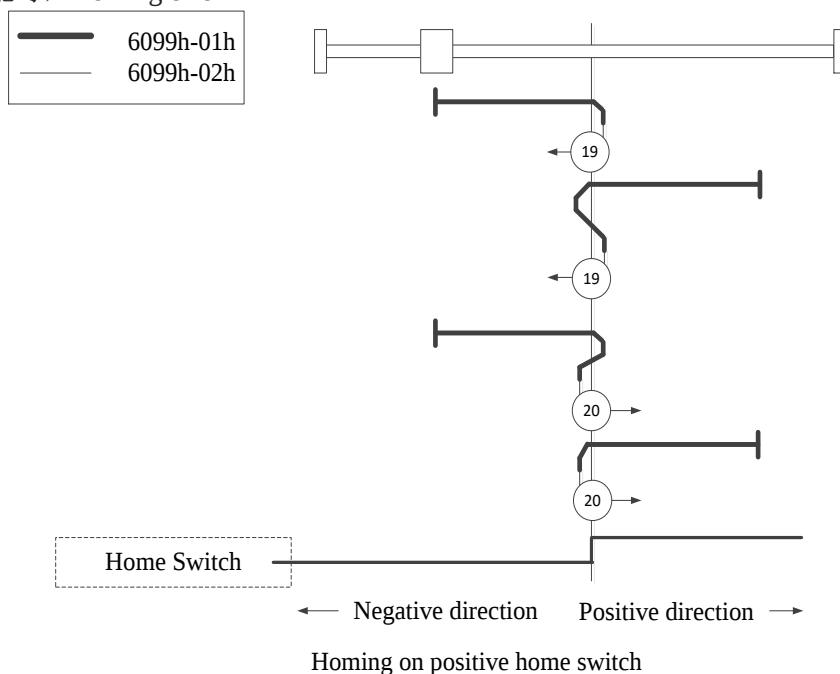


■ 方式 19, 20

此方法是，类似于 Method3, 4。

不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）

HOME 未分配时，Homing error = 1。

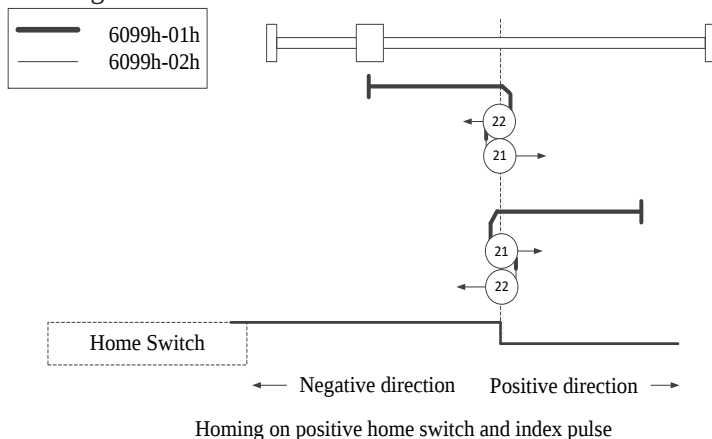


■ 方式 21, 22

此方法是，类似于 Method5, 6。

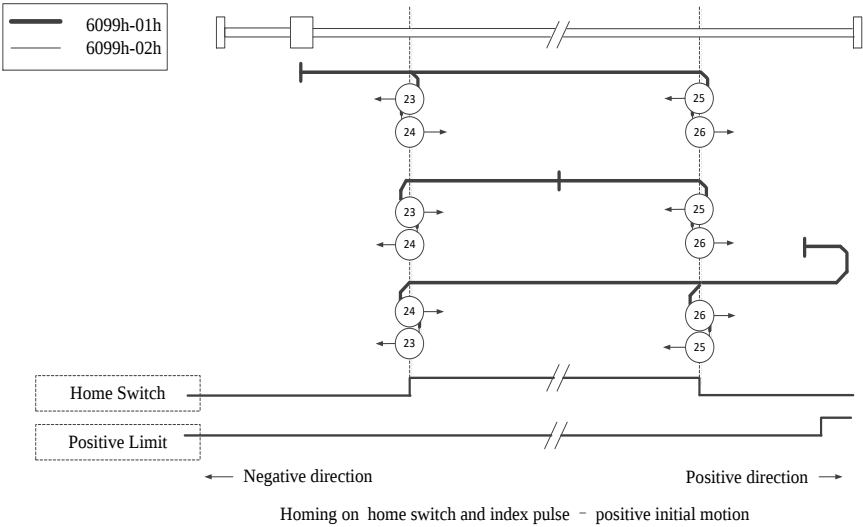
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）

HOME 未分配时，Homing error = 1。



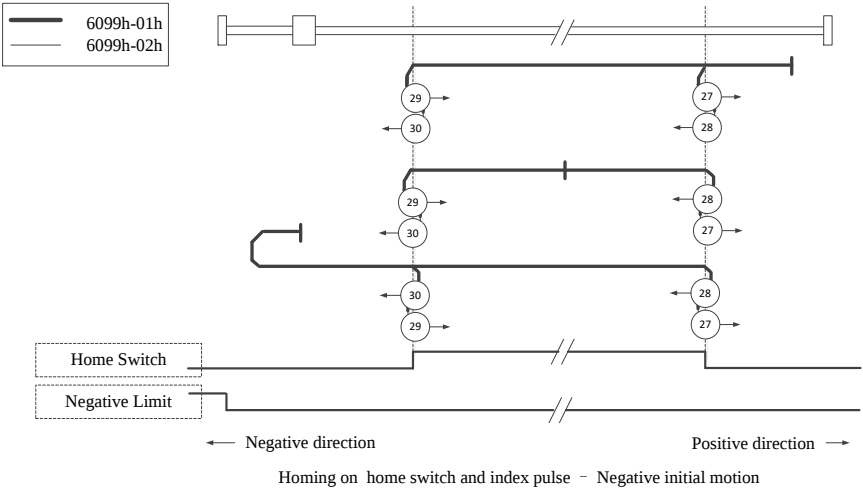
■ 方式 23, 24, 25, 26

此方法是，类似于 Method7, 8, 9, 10。
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）
HOME、POT 未分配时，Homing error = 1。



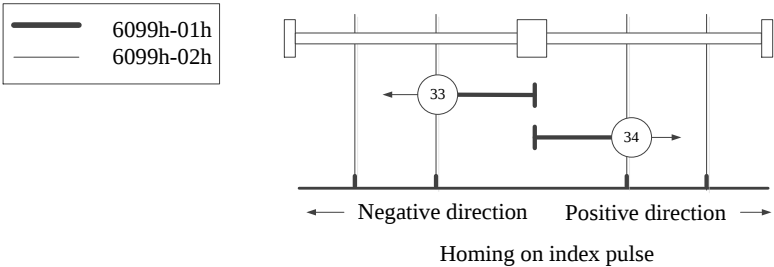
■ 方式 27, 28, 29, 30

此方法是，类似于 Method11, 12, 13, 14。
不同的是，原点检出位置不是 Index pulse，而是 Home switch 变化的位置。
（请参照下图）
HOME、NOT 未分配时，Homing error = 1。

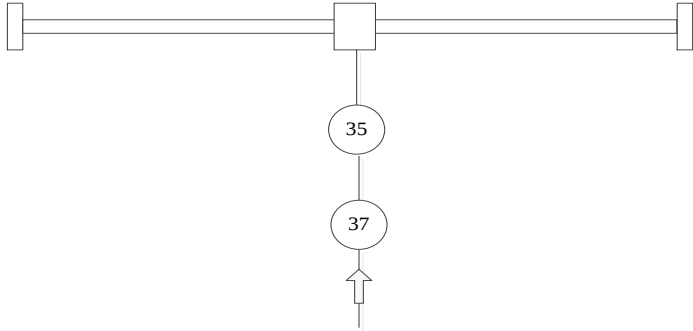


■ 方式 33、34:

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。



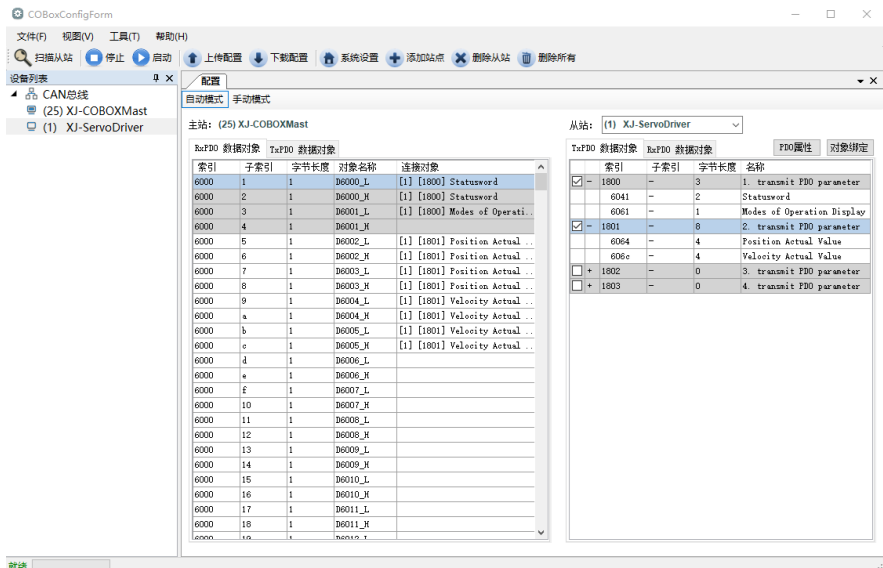
- 方式 35、37
- 模式 35，37 的模式下，上电使能后的位置就是原点位置。



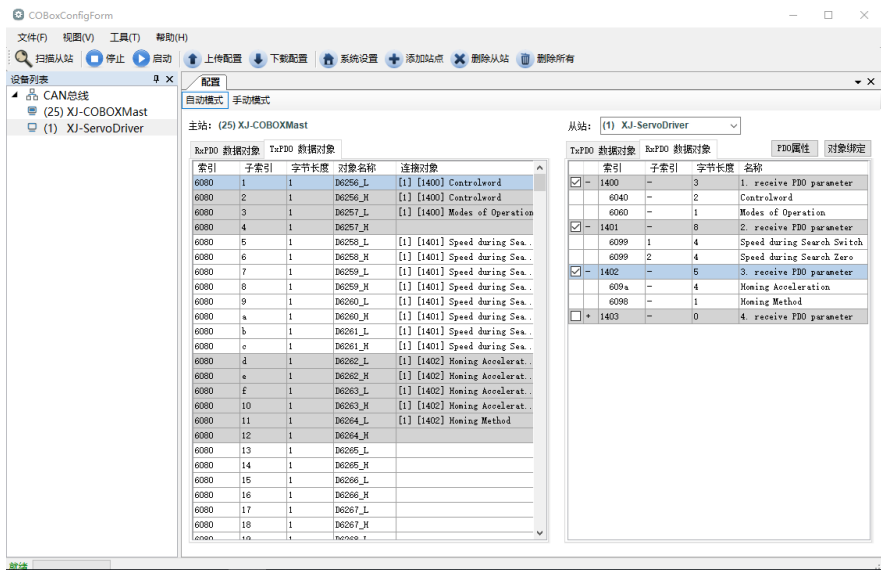
7. 4. 5 hm 模式操作实例

- 1、接线
- 见 3-1-5 章节。
- 2、站号及波特率设置
- 见 3-1-5 章节。
- 3、hm 模式的配置以及控制过程。

- ① 进行端子分配。通过伺服上位机修改 P5-22，P5-23，P5-27 或者 SDO 读写指令对索引 2516，2517，251B 进行配置 P-OT，N-OT，SPD-D 信号。如果没有正确分配，则 Homing error = 1。
- ② 在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】添加对应 EDS 文件后，配置 TxPDO 和 RxPDO 的对象绑定。这里绑定 HM 模式的几个常用的对象，如有其他需求可自行添加，完成绑定后需启用配置的 PDO。具体配置如下图所示。
- TxPDO（监控类参数）：



RxPDO（控制类参数）：



③ 下载激活配置，从站状态机自动从 PreOP 切换为 OP 状态，此时 SDO、PDO 都可以进行收发信。通过 XDPPro 可以监控或修改对象字典的映射。具体对应如下图。

PLC1-自由监控3				
监控窗口 ▾ 添加 修改 删除 删除全部 置顶 置底				
寄存器	监控值	字长	进制	注释
D6256	0	单字	10进制	控制字
D6257	0	单字	10进制	控制模式
D6258	0	双字	10进制	回原速度
D6260	0	双字	10进制	爬行速度
D6262	0	双字	10进制	回原加速度609A
D6264	0	双字	10进制	回原方式
D6000	624	单字	10进制	状态字6041
D6001	1	单字	10进制	模式反馈6061
D6002	0	双字	10进制	位置反馈6064
D6004	1	双字	10进制	速度反馈606c

④ 先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257 设为 HM 模式（6060h 设为 6），通过 D6258（6098h）设定回原点模式，D6259-D6263（6099h,609Ah）等给定回原点速度后，修改 D6256（控制字 6040h 为 0x06→0x07→0x0F）可以令从站使能，再修改 D6256（控制字 6040h 为 0x0F→0x1F）开始运行回原点模式。其他监控参数由 D6000-D6011 监控。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 0x06h，再重复上述操作。

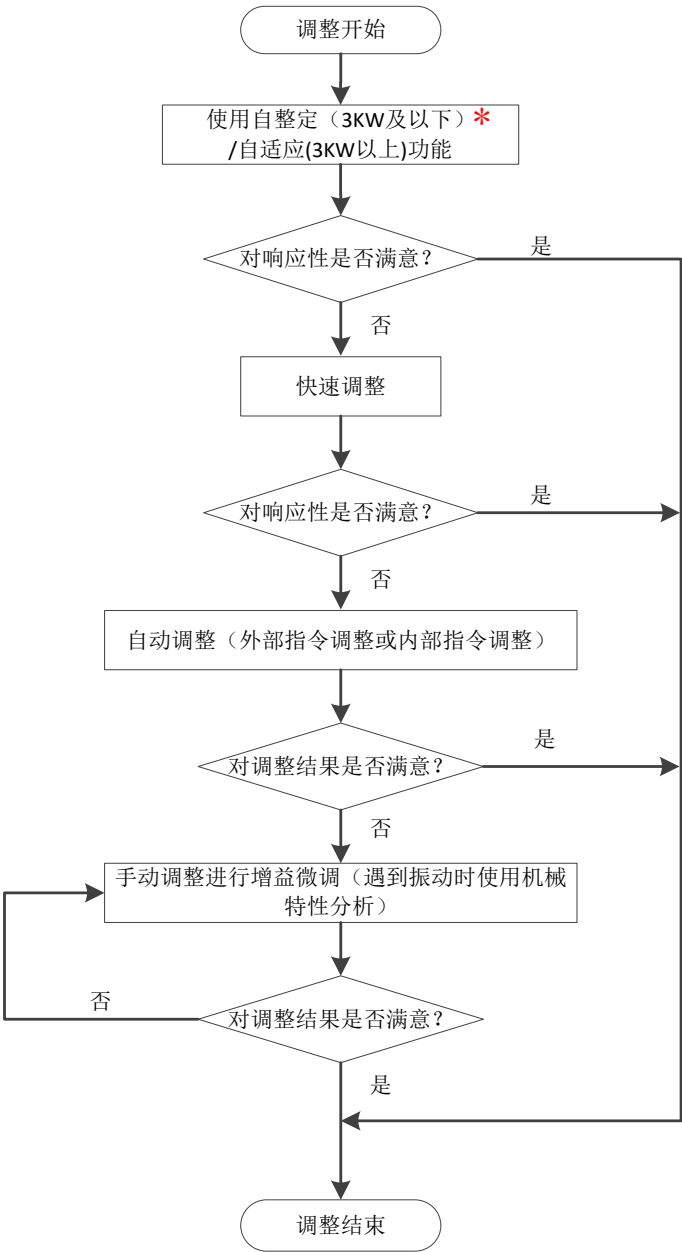
8 伺服增益的调整

8.1 伺服增益调整概述

8.1.1 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适应模式，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。



8.1.2 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
	自动调整		高	10ms 级	P1-01 速度环积分 P1-02 位置环增益
	手动调整		高	由参数决定	P2-35 转矩指令滤波时间常数 1 P2-49 模型环增益

8.2 转动惯量推定

8.2.1 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	500	%	0~50000	随时	即时

8.2.2 注意事项

无法推定惯量的场合

- ◆ 机械系统只能单方向运行

惯量推定容易失败的场合

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

惯量推定注意点

- ◆ 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；并确保负载在安全行程内运行。
- ◆ 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，请切换为大惯量模式（P2-03.3=1）再操作。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。
- ◆ 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。

8.2.3 操作工具

可推定负载转动惯量的工具有驱动器面板和 XinJeServo 上位机软件。

8.2.4 操作步骤

一、驱动器面板推定惯量步骤

1、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	0	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

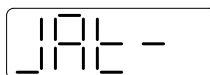
P2-17 推荐参数为 500rpm 及以上，指令速度过低会导致惯量比辨识不准。

2、惯量辨识执行

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：



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 STA/ESC 键退出面板惯量辨识操作。

■ 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	可能原因
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 或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）。	初始惯量过小； 最高速度过大； 转矩限制过小
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	最高限速过小； 行程过小；机构摩擦过大；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。	联系厂家
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	发生无法处理的振动
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 ESC 键退出整定界面，查看是否存在报警。	使能已经打开或驱动器报警时会出现
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。	驱动器有报警

二、XinJeServo 推定惯量步骤

1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】：



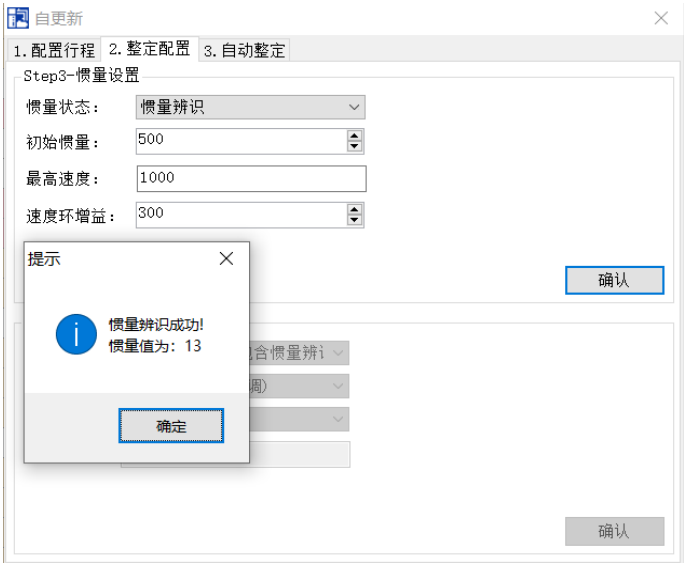
2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程；



3、整定配置界面设置：



4、点击【确认】，开始推定惯量。



注意：

- (1) 此时若直接关闭自整定界面，则驱动器仅配置惯量比参数；
- (2) XinJeServo 推定惯量的详细使用步骤参考 XinJeServo 的帮助文档。

8.3 快速调整

8.3.1 概述

快速调整需要先设置负载转动惯量，再关闭自适应功能才能使用。若惯量不匹配会导致振荡报警。伺服固件版本 3640 及之后的版本支持该功能，版本通过 U2-07 查看。快速调整的增益参数属于自整定模式。

8.3.2 快速调整步骤

- 1、通过驱动器面板或 XinJeServo 上位机软件推定负载惯量，参考 [8.2 转动惯量推定](#)；
- 2、关闭自适应模式，P2-01.0 改为 0；
- 3、设置需要的刚性等级 P0-04。

注意： 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

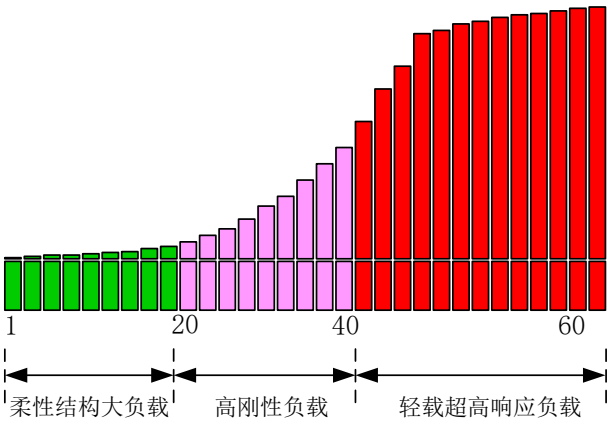

8.3.3 刚性等级对应增益参数

■ 3770 及之后固件刚性等级

P0-04 刚性等级	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	P2-49 (3700 至 3720) 模型环增益	P2-49 (3730 及之后) 模型环增益
1	20	31831	20	100	50	50
2	50	12732	50	100	80	80
3	70	9094	70	100	90	90
4	80	7957	80	100	100	100
5	100	6366	100	100	100	120
6	120	5305	120	100	150	150
7	140	4547	140	100	150	200
8	160	3978	160	100	200	250
9	180	3536	180	100	250	310
10	200	3183	200	100	300	350
11	220	2893	220	100	300	380
12	240	2652	240	100	350	410
13	260	2448	260	100	350	440
14	280	2273	280	100	350	470
15	300	2122	300	100	400	500
16	320	1989	320	100	400	540
17	340	1872	340	100	400	580
18	360	1768	360	100	450	620
19	380	1675	380	100	450	660
20	400	1591	400	100	500	700
21	450	1414	400	90	600	800
22	500	1273	450	80	700	950
23	550	1157	450	70	800	1100
24	600	1061	500	60	900	1300
25	650	979	550	50	1000	1500
26	700	909	600	40	1100	1800
27	750	848	650	30	1200	2100
28	800	795	700	20	1300	2400
29	850	748	750	10	1400	2700
30	900	707	800	10	1500	3000
31	950	670	900	10	1500	3100
32	1000	636	900	10	1600	3200
33	1050	606	950	10	1800	3300
34	1100	578	1000	10	2000	3400

P0-04 刚性等级	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	P2-49（3700 至 3720） 模型环增益	P2-49（3730 及之后） 模型环增益
35	1150	553	1050	10	2200	3500
36	1200	530	1100	10	2400	3600
37	1250	509	1100	10	2500	3700
38	1300	489	1100	10	2600	3800
39	1350	471	1200	10	2700	3900
40	1400	454	1200	10	2800	4000
41	1450	439	1250	10	2900	4100
42	1500	424	1300	10	3000	4200
43	1550	410	1350	10	3200	4300
44	1600	397	1400	10	3500	4400
45	1650	385	1450	10	3800	4500
46	1700	374	1500	10	4000	4600
47	1750	363	1750	10	4500	4800
48	1800	353	1800	10	5000	5000
49	1850	344	1850	10	5000	5000
50	1900	335	1900	10	5000	5000
51	1950	326	1950	10	5000	5000
52	2000	318	2000	10	5000	5000
53	2050	310	2050	10	6000	6000
54	2100	303	2100	10	6000	6000
55	2150	296	2150	10	6000	6000
56	2200	289	2200	10	6000	6000
57	2250	282	2250	10	6000	6000
58	2300	276	2300	10	6000	6000
59	2350	270	2350	10	6000	6000
60	2400	265	2400	10	6000	6000
61	2450	259	2450	10	6000	6000
62	2500	254	2500	10	6000	6000
63	2600	244	2600	10	6000	6000

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。

驱动器功率	默认参数	3770 及以上固件对应刚性等级
1.5kw 及以上	P1-00=200 P1-02=200 P2-35=100 P2-49=300 P1-01=3300	10

驱动器功率	默认参数	3770 及以上固件对应刚性等级
200w~750w	P1-00=300 P1-01=2200 P1-02=300 P2-35=100 P2-49=400	15
100w	P1-00=400 P1-01=1650 P1-02=400 P2-35=100 P2-49=500	20

8.3.4 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（参考 8.7 振动抑制）。
- ◆ 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设置。

8.4 自动调整

8.4.1 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：

- ◆ 负载转动惯量
- ◆ 增益参数（速度环、位置环、模型环增益）
- ◆ 滤波器（陷波滤波器、转矩指令滤波器）

8.4.2 注意事项

无法整定的场合

- ◆ 机械系统只能单方向运行。

整定容易失败的场合

- ◆ 负载转动惯量过大；
- ◆ 转动惯量在运行过程中变化较大；
- ◆ 机械刚性低，运行过程产生振动，检测定位完成失败；
- ◆ 运行行程较小，在 0.5 圈以内。

整定前的准备工作

- ◆ 使用位置模式；
- ◆ 驱动器处于 bb 状态；
- ◆ 驱动器无报警；
- ◆ 伺服每圈脉冲数与定位完成宽度的配合需合理。

8.4.3 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 XinJeServo 上位机软件执行。

8.4.4 内部指令自整定操作步骤

一、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 [8-2-4. 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 STA/ESC 键退出内部指令自整定。

注意：在整定过程中，任何时候短按 STA/ESC 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

二、XinJeServo 自整定步骤

- 1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】；
- 2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程；

自更新

1. 配置行程2. 整定配置3. 自动整定

Step1-选择行程配置方式，配置行程

点动配置

手动设定

Step1-1

行程圈数：

1.00

Step1-2

运动方向：

正向

反向

确认

Step2-回归安全位置

回归速度(0.1rpm)：

500

回归加速度(ms)：

100

确认

- 3、整定配置界面设置；

自更新

1. 配置行程2. 整定配置3. 自动整定

Step3-惯量设置

惯量状态：

惯量辨识

初始惯量：

500

最高速度：

1000

速度环增益：

300

确认

Step4-整定参数配置

整定方式：

无指令整定（不包含惯量辨

模式设定：

快速定位(控制超调)

负载类型：

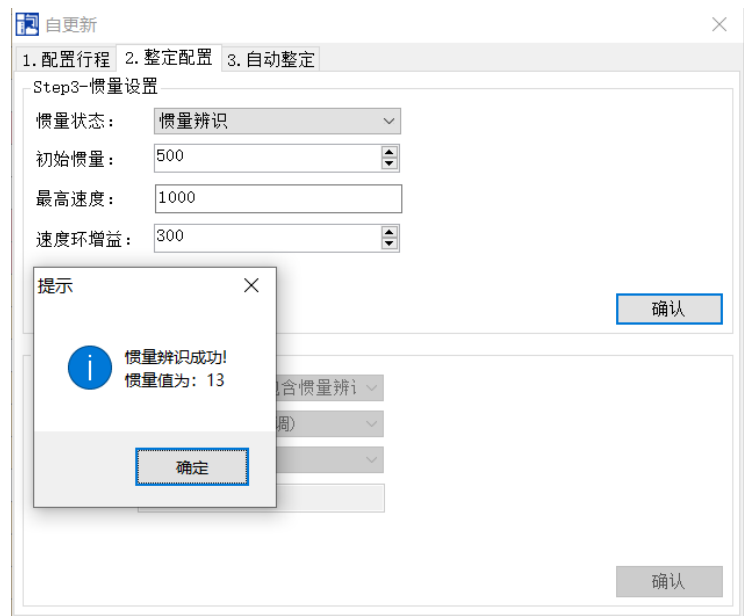
丝杆

最高速度：

1000

确认

4、点击【确认】，开始推定惯量；



5、整定参数配置；



整定方式	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

刚性等级	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。

6、开始整定：



7、等待整定完成。



8.4.5 外部指令自整定操作步骤

一、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 [8.2.4 操作步骤](#)；
- 2、关闭自适应功能（P2-01.0 改为 0），重新上电；
- 3、进入参数 F0-08 显示 Eat-（External Refrence Auto-tuning）；

Eat-

- 4、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；

Son

- 5、开伺服使能，面板显示 tune 并闪烁，进入整定状态；

tune

- 6、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；

done

7、短按 STA/ESC 键退出外部指令自整定。

注意：在整定过程中，任何时候短按 STA/ESC 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

二、XinJeServo 自整定步骤

1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】：

自更新

×

1. 配置行程2. 整定配置3. 自动整定

Step1-选择行程配置方式，配置行程

点动配置

手动设定

Step1-1
限位运动速度：

伺服使能

Step1-2
软件反向限位：

0

确认

Step1-3
软件正向限位：

0

确认

反

0

正

Step2-回归安全位置

回归速度(0.1rpm)：

500

回归加速度(ms)：

100

确认

2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程：

自更新

×

1. 配置行程2. 整定配置3. 自动整定

Step1-选择行程配置方式，配置行程

点动配置

手动设定

Step1-1
行程圈数：

1.00

Step1-2
运动方向：

正向

反向

确认

Step2-回归安全位置

回归速度(0.1rpm)：

500

回归加速度(ms)：

100

确认

3、整定配置界面设置；

自更新

1. 配置行程

2. 整定配置

3. 自动整定

Step3-惯量设置

惯量状态：

惯量辨识

初始惯量：

500

最高速度：

1000

速度环增益：

300

确认

Step4-整定参数配置

整定方式：

无指令整定（不包含惯量辨

模式设定：

快速定位（控制超调）

负载类型：

丝杆

最高速度：

1000

确认

4、点击【确认】，开始推定惯量；

自更新

1. 配置行程

2. 整定配置

3. 自动整定

Step3-惯量设置

惯量状态：

惯量辨识

初始惯量：

500

最高速度：

1000

速度环增益：

300

确认

提示

惯量辨识成功!

惯量值为: 13

确定

Step4-整定参数配置

整定方式：

无指令整定（不包含惯量辨

模式设定：

快速定位（控制超调）

负载类型：

丝杆

最高速度：

1000

确认

5、整定参数配置；

自更新

1. 配置行程

2. 整定配置

3. 自动整定

Step3-惯量设置

惯量状态：

惯量辨识

初始惯量：

500

最高速度：

1000

速度环增益：

300

确认

Step4-整定参数配置

整定方式：

无指令整定（不包含惯量辨

模式设定：

快速定位（控制超调）

负载类型：

丝杆

最高速度：

1000

确认

整定方式	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

刚性等级	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。

6、开始整定；



7、打开伺服使能后，再点击确定；



8、上位装置开始发送脉冲指令，等待整定完成；



9、整定完成，点击确定。



8.4.6 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。

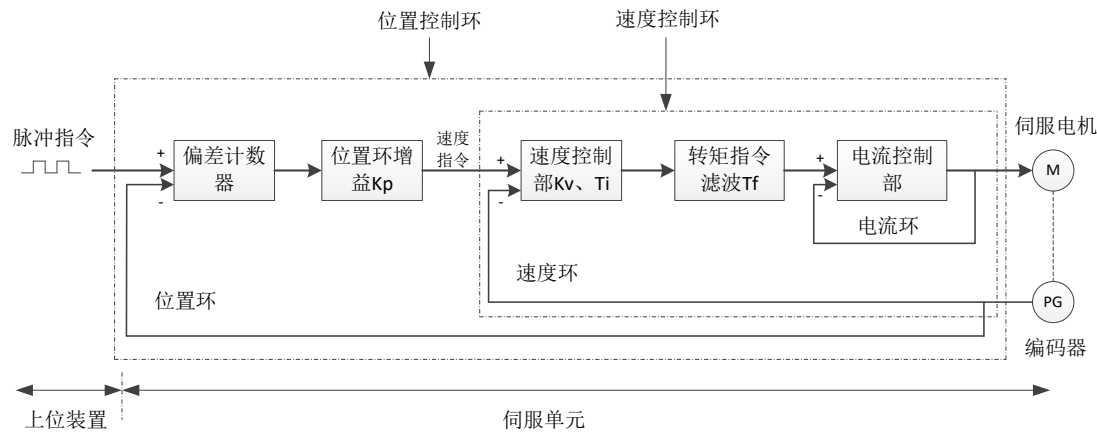
参数	名称	参数属性	整定结束后数值对增益影响
P0-07	第一惯量比	增益性能参数	有
P1-00	第一速度环增益		
P1-01	第一速度环积分时间常数		
P1-02	第一位置环增益		
P2-00.0	扰动观测器开关		
P2-01.0	自适应模式开关		
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1		
P2-41	扰动观测器增益		
P2-47.0	模型环开关		
P2-49	模型环增益		
P2-55	模型速度前馈增益		
P2-60.0	主动振动抑制开关		
P2-61	主动振动抑制频率		
P2-62	主动振动抑制增益		

参数	名称	参数属性	整定结束后数值对增益影响
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		
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		

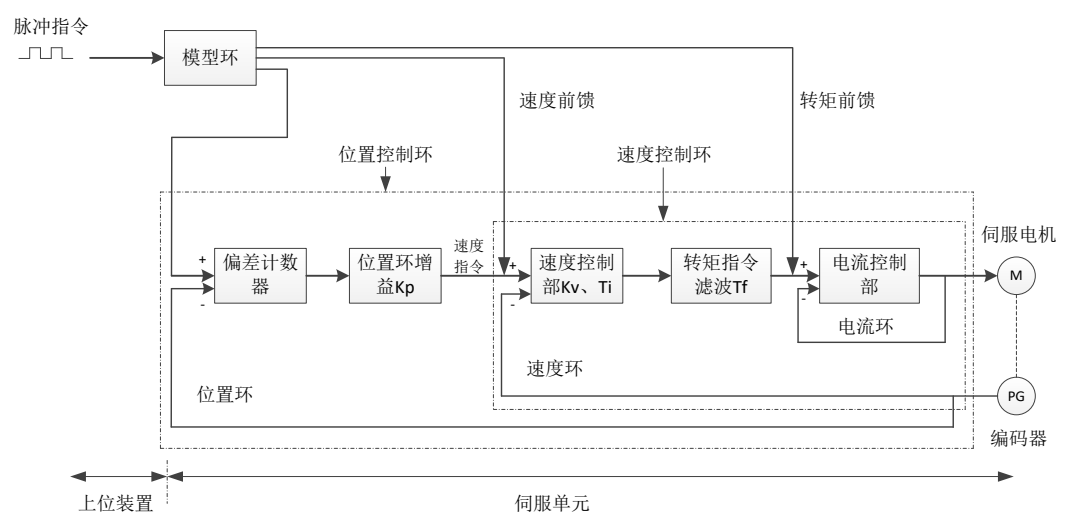
注意：P2-60～P2-63 是自整定过程自动修改，不允许用户手动修改，若手动修改有导致系统失控的风险。

8.5 手动调整

8.5.1 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：

- 通过快速调整增益达不到预期效果时
- 通过自动调整增益达不到预期效果时

8.5.2 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）

8.5.3 调整的增益参数

需要调整的增益参数一般为：

P1-00 速度环增益

P1-01 速度环积分时间常数

P1-02 位置环增益

P2-35 转矩指令滤波时间常数

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延迟要素，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：

$$P1-00 \times P1-01 = 636620$$

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	3300	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	200	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	100	0.01ms	0~65535	随时	即时

■ 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	500	0.1Hz	10~20000	随时	即时

8.6 自适应调整

8.6.1 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。

8.6.2 注意事项

- ◆ 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。
- ◆ 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。
- ◆ 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。

8.6.3 操作步骤

出厂设定自适应有效，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	n.□□□1	伺服 bb	重新上电
	n.□□□1			

8.6.4 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□□□	n.0□□□	伺服 bb	重新上电
	n.1□□□			

参数	含义	出厂设定	修改	生效
P2-05	自适应速度环增益	400 ^{注1}	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
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	50 ^{注2}	随时更改	即时生效
P6-05	自适应大惯量模式速度环增益	200	伺服 bb	重新上电
P6-07	自适应大惯量模式惯量比	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	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	50	伺服 bb	重新上电

注 1：DS5 系列伺服 750w 及以下驱动器默认值为 400；其他功率段默认值为 200。

注 2：DS5 系列伺服 400w 及以下驱动器默认值为 70；其他功率段默认值为 50。

8.6.5 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）

电机法兰	惯量	参数
40~90 法兰	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

电机法兰	惯量	参数
130 法兰	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

注意：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。

8.6.6 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

8.6.7 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 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

8.7 振动抑制

8.7.1 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。

注意：

- （1）执行振动抑制操作后，伺服响应性会较之前发生变化。
- （2）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。

8.7.2 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	XinJeServo 机械特性分析	位置模式	8.7.4 振动抑制（上位机软件）	各版本上位机软件均支持
自整定模式	面板振动抑制操作		8.7.3 振动抑制（面板）	各版本固件均支持
	XinJeServo 机械特性分析		8.7.4 振动抑制（上位机软件）	各版本上位机软件均支持
自整定/自适应模式	面板振动抑制操作		8.7.6 振动抑制（easyFFT）	各版本固件均支持

8.7.3 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 STA/ESC 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 [8.7.7 陷波滤波器](#)。

■ 振动抑制过程面板错误报警

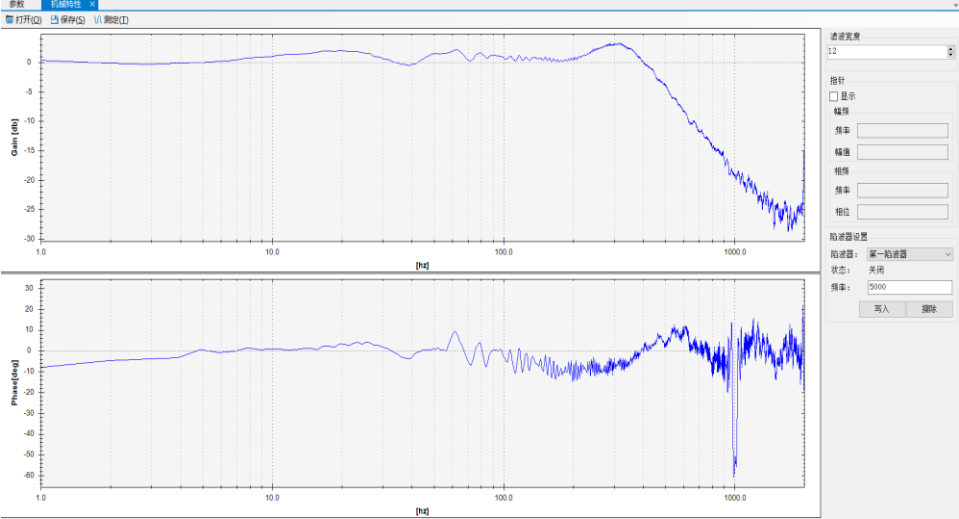
错误代码	含义	可能原因
Err-1	搜索最优增益失败	惯量比过大；机构刚性过弱
Err-2	①自整定过程中发生超程/报警 ②外部指令整定/振动抑制模式：整定过程中伺服关使能	请确定行程无超程和报警再自整定 请确定整定过程未关闭使能
Err-3	当前非位置控制模式	请在位置模式下自整定
Err-4	未关闭自适应功能	请修改 P2-01.0 为 0 后再进行自整定
Err-7	整定过程中驱动器发生报警	驱动器发生报警
Err-8	定位完成信号不稳定	指令间隔时间过短

8.7.4 振动抑制（上位机软件）

- 1、打开 XinJeServo 上位机软件，选择机械特性；
- 2、点击【测定】；



- 3、配置测试条件，然后先点击使能再点击后面的旋钮图标执行；
- 4、选择【幅值与相位】；



- 5、设置滤波宽度（以清晰查看共振频率），找到共振频率；
- 6、需要手动设置陷波参数，详情请参照 [8.7.7 陷波滤波器](#)。

以上图为例，通过机械特性分析，共振频率为 328Hz，可以使用第三陷波器，参数设置如下：
P2-69=n.1000 P2-77=328

注意：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）。

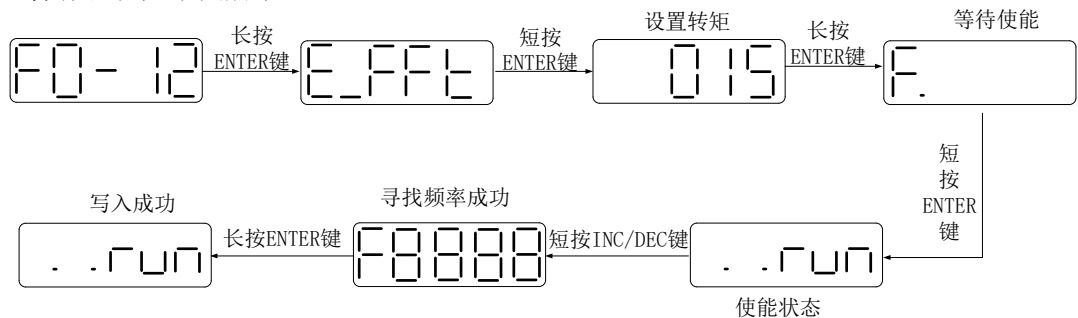
8.7.5 振动抑制（手动设置）

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 [8.7.7 陷波滤波器](#)。

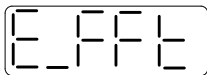
8.7.6 振动抑制（easyFFT）

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】，进入 EasyFFT 功能，显示 “E_Fft”；



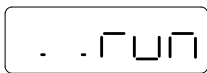
2、点按【ENTER】，进入转矩设置界面，显示当前设置的转矩值，即 P6-89 的值，点按【INC】、【DEC】加、减转矩指令，增加转矩指令大小时，推荐一点点增加，以免引起设备剧烈振动；



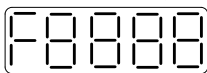
3、设置好转矩指令之后，长按【ENTER】，进入“准备使能”阶段，界面显示 “F.”；



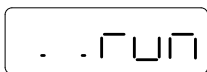
4、点按【ENTER】，使能，显示 “..run”；



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】，将界面显示的共振频率设置到驱动器中的陷波滤波器中。

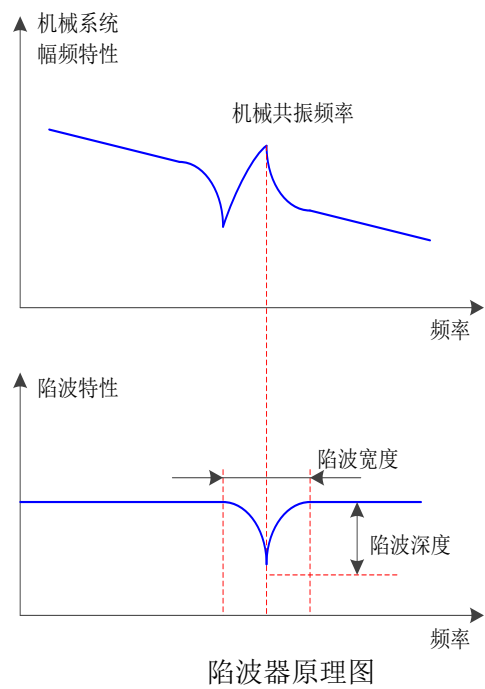


注：以上每一步，都可以短按 STA/ESC 键退回上一步操作每一步，都可以点按【STA】退出。

8.7.7 陷波滤波器

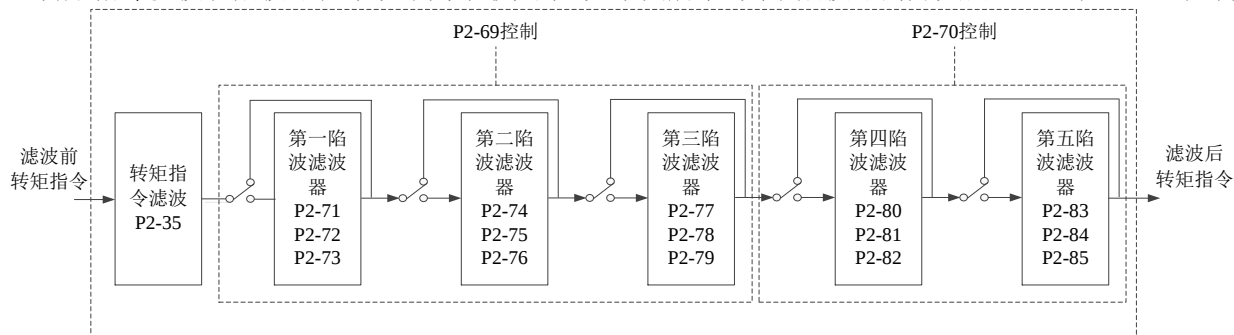
陷波器通过降低特定频率处的增益，可达到抑制机械共振的目的。正确设置陷波器后，振动可以得到有效抑制，可尝试继续增大伺服增益。

陷波器原理图如下图：



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

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

注意：

- (1) 自适应模式下如果检测到振动会自动配置第二陷波器。
- (2) 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）。
- (3) 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。

8.8 增益调整应用功能

8.8.1 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 [8.5 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

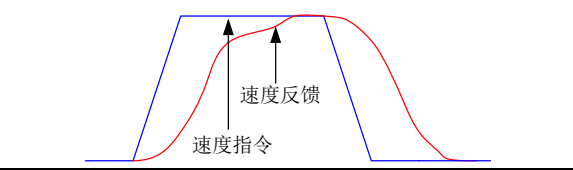
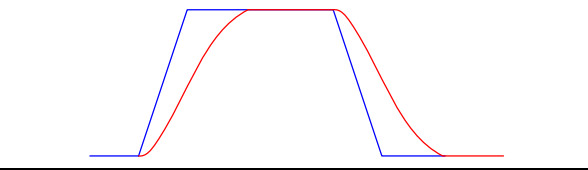
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-02	n.□□□1	柔和	n.□□□3	随时	即时
	n.□□□2	快速定位			
	n.□□□3	快速定位（控制超调）			

模型环功能开关

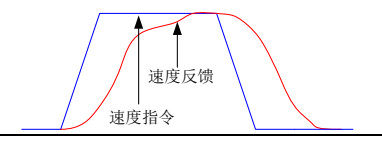
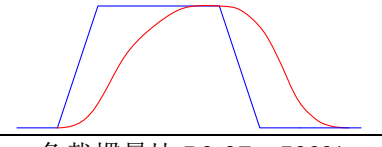
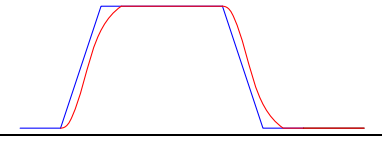
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-47	n.□□□0	模型环关闭	n.□□□0	随时	即时
	n.□□□1	模型环开启			

以 DS5 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

注意：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。

8.8.2 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	n.□□□0	伺服 bb	即时
	n.□□□1			

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

8.8.3 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	20P1: 400 Others: 200	0.1Hz	10~20000	伺服 bb	即时
P1-01	第一速度环积分时间常数	20P1: 1650 Others: 3300	0.01ms	15~51200	伺服 bb	即时
P1-02	第一位置环增益	20P1: 400 Others: 200	0.1/s	10~20000	伺服 bb	即时
P1-05	第二速度环增益	20P1: 400 Others: 200	0.1Hz	10~20000	伺服 bb	即时
P1-06	第二速度环积分常数	20P1: 1650	0.01ms	15~51200	伺服 bb	即时

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
		Others: 3300				
P1-07	第二位置环增益	20P1: 400 Others: 200	0.1/s	10~20000	伺服 bb	即时

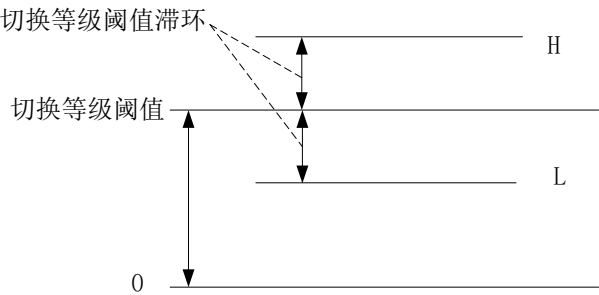
注：3770 版本及以后添加了第二组增益调整。

8.8.4 增益切换

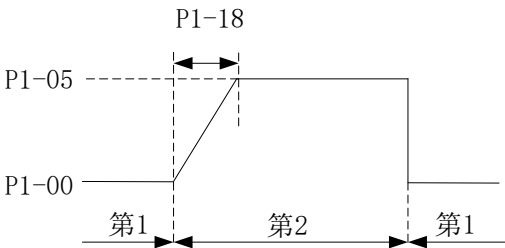
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P1-14	n.□□□0	0-SI 端子切换增益有效（增益切换条件参数不生效） 1-按照增益切换条件进行增益切换 2-预留	0	伺服 bb	即时
	n.□□□1	n.□□X□：增益切换条件选择 0-第 1 增益固定 1-使用外部 SI 端子切换 2-转矩指令大 3-速度指令大 4-速度指令变化大 5-[保留]-固定为第 1 增益 6-位置偏差大 7-有位置指令 8-定位完成 9-实际速度大 A-有位置指令+实际速度			
P1-15		增益切换等待时间	5	伺服 bb	即时
P1-16		增益切换等级阈值	50	伺服 bb	即时
P1-17		增益切换等级阈值的滞环	30	伺服 bb	即时
P1-18		位置环增益切换时间	2	伺服 bb	即时

注：

- 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) “增益切换时间”：



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 G-SEL信号有效，第2组增益	有效	无效	无效
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。	有效	有效（10rpm/s）	有效（10rpm/s）
5	速度指令高低速阈值【暂时先不支持】		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）

增益切换条件设定				相关参数		
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。	有效	有效 (编码器单位)	有效 (编码器单位)
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	有效	无效	无效
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，实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，且等待时间 P1-15 到，若实际速	有效	有效 (rpm)	有效 (rpm)

增益切换条件设定				相关参数		
			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（P1-07），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）			

8.9 增益调整相关

8.9.1 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。

8.9.2 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

8.9.3 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 8.8.2 转矩扰动观测。

9 报警分析

9.1 CANopen 通讯关联异常报警

报警代码	错误原因		解决方法
E-852	通讯断线	与 CANopen 主站的数据交互中断	1、检查 CAN 网络的接线是否掉线,或是否破损; 2、检查 CANopen 主站是否掉电; 3、保证接线无问题后,首先断电重启 CANopen 从站,然后断电重启 CANopen 主站

9.2 CANopen 通讯非关联异常报警

DS5 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	①稳定供电,保证供电电压的稳定。
	2	EEEE2		②面板程序损坏	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	EEEE3		③通讯进入死循环	③将通讯端子拔掉后再运行确认;
	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
	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
	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(再生能力不足)	①连接外置再生电阻(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

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
				制动电阻损坏或阻值过大	检查再生电阻，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 $220V \pm 10\%$ 。若 $> 220V + 10\%$ ($380V \pm 10\%$)，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 $\leq$ 150V) 380V 供电机器 (U0-05 $\leq$ 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 进线值，正常 $220V \pm 10\%$ 。若 $< 220V + 10\%$ ($380V \pm 10\%$)，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生
	4	E-044	三相电压输入缺相	三相输入电源缺相	检查电源
06	0	E-060	模块温度过高 (模块温度 U0-06 $\geq$ 90℃报警) U0-06 $\geq$ 70℃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 $\geq$ 45℃，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 95℃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 $\geq$ 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 U3-70 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	①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； 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)

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
				参数设置	当实际速度大于 P3-21/P3-22 数值, 就会报警
09	2	E-092	模拟量 Tref 校零超限	模拟量校零操作错误	请在不加模拟量电压时校零
	3	E-093	模拟量 Vref 校零超限	模拟量校零操作错误	请在不加模拟量电压时校零
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	每 6K 周期的位置差超过 P0-70 设置的指令差报警值	①检查修改程序 ②设置合适的 P0-70 值
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 U3-70 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)。
13	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 U3-70 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、动力线配线错	检查 U、V、W 动力线接线, 查看是否

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
				误或有断线或有接插头松动缩针	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。
16	1	E-161	驱动器热功率过载	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 P3-28/P3-29（内部正转/反转转矩限制），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 P3-28/29 转矩限制值设置是否合理。 （3760 版本之后防堵转报警输出转矩限制设置参数为 P3-38、P3-39）
20	0	E-200	再生电阻过载	电网电压波动大，进行电压过高	改善进线电压
				再生电阻选型偏小	更换更大功率的再生放电电阻
				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 进线值，正常 $220V \pm 10\%$ 。若 $> 220V + 10\%$ ($380V \pm 10\%$)，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），则伺服驱动器有故障，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；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	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	编码器受到干扰，隔离干扰源

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
22	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 2.75V	请在保持伺服驱动器电源 ON 状态下更换电池, 以免编码器位置信息出错; 电池规格: 5 号电池, 3.6V (型号 CP-B-BATT CPT-B-BATT)
				新机上电报警	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	①请使用配带电池盒的编码器线; ②断电重新上电 (需驱动器面板完全灭掉), 如不能解除报警请与代理商或厂家联系
				一般是编码器本身的问题, 或者编码器供电不稳定	
				多圈绝对值伺服编码器主控芯片上电异常	
				ADC 采样超量程, 某些阻容器件有问题或者磁传感器信号一致性差	
	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	在没电池的情况下, 拔下编码器线有可能出现这个报警。
	8	E-228	绝对值伺服编码器值溢出	电机持续一个方向运行, 编码器数据值过大, 溢出	①将 F1-06=1, 将绝对值编码器多圈数清除; ②将 P0-79=2 可屏蔽该报警。
24	0	E-240	取编码器位置数据的时序错误	①编码器数据更新时序连续出错次数大于 P0-68 中的值 ②CPU 定时器出现波动	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	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	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。
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。
	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 ③制动转矩设置偏小	①减少惯量或者使用抱闸电机; ②增大停止超时时间 P0-30; ③增大制动转矩 P3-32。

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
26	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	请求读 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 (读取电机参数报警屏蔽位), 并正确设置 P0-33 电机代码后使用
	1	E-281	在向编码器 EEPROM 写入数据时发生错误	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 (读取电机参数报警屏蔽位), 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
	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 (读取电机参数报警屏蔽位), 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 (读取电机参数报警屏蔽位), 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 (读取电机参数报警屏蔽位), 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 (读取电机参数报警屏蔽位), 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。 若两值不同, 联系厂家技术支持

附录

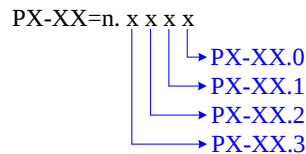
附录 1. 驱动器参数一览表

附录 1.1 P 组功能参数

修改及生效时机：“○”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：



(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-CANopen 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 2-外部模拟量转矩模式 3-内部速度模式 4-外部模拟量速度模式 5-内部位置模式 6-外部脉冲位置模式 7-外部脉冲速度模式	-	1	1~7	○	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	1~7	○	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/Modbus）面板 F1-05 写入 1；Modbus 向 0x2105 寄存器写入 1。写入 0 取消使能 3-总线使能	-	1	0~3	○	所有
P0-04	刚性等级	-	20P1: 0 20P2/20P4/ 20P7: 15 >=21P5: 10	0~63	△	所有
P0-05	旋转方向选择	-	0	0~1	●	所有
P0-07	第一惯量比	1%	500	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
P0-09.3	输入脉冲指令滤波预分配	-	0	0~7	●	6、7
P-10.0 xxx□	0-CW/CCW 1-AB 2-P+D	-	2	0~2	○	6、7
P0-11	设定每圈脉冲数低位×1	-	0	0~9999	○	5、6

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P0-12	设定每圈脉冲数高位×10000	-	1	0~65535	○	5、6
P0-13	电子齿轮分子	-	1	1~65535	○ (3770前) √ (3770及以后)	5、6
P0-14	电子齿轮分母	-	1	1~65535	○	5、6
P0-15	速度模式额定转速对应的脉冲频率	100Hz	1000	0~10000	○	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
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	-	0	0~1	○	所有
P0-25	放电电阻功率值	W	与驱动器功率有关	0~65535	○	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-惯性运行停止 2-减速运行停止	-	0	0、2	○	所有
P0-28	伺服超程停止模式 (P0-28.0) 0-减速停止 1 1-惯性停止 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	-	0	0~3	○	所有
P0-29	伺服报警停止模式 0-惯性运行停止 2-减速运行停止	-	0	0、2	○	所有
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	-		0~65535	●	所有
P0-53	自动读电机参数报警屏蔽位 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	-	0	-6000~6000		所有
P0-56	编码器通讯尝试次数	-	10	1~65535		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
P0-74	堵转报警时间	1ms	0	0-65535	√	所有
P0-75	堵转报警速度	1rpm	50	5~9999	√	所有
P0-79	绝对值编码器电池欠压报警开关 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

参数	功能描述	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
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	1~9999 1~65535	○	5、6
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	1~9999 1~65535	○	5、6

(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	20P1: 400 Others: 200	10~20000	√	所有
P1-01	第一速度环积分时间常数	0.01ms	20P1: 1650 Others: 3300	15~51200	√	所有
P1-02	第一位置环增益	0.1/s	20P1: 400 Others: 200	10~20000	√	所有
P1-10	速度前馈增益	1%	0	0~300	√	5 6 7
P1-11	速度前馈滤波时间	0.01ms	50	0~10000	√	5 6 7
P1-14	增益切换模式设置	-	0	0~0x00A2	√	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
P1-22	速度指令滤波器选择 0-一阶低通滤波器 1-滑动平均滤波器	-	0	0~1	○	3 4 7
P1-23	速度指令滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	○	3 4 7
P1-24	位置指令加减速滤波时间	0.1ms	0	0~65535	△	5 6
P1-25	位置指令平滑滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	△	5 6
P1-74	编码器零位偏检测周期	-	1000	0~65535	√	所有
P1-75	编码器零位偏检测阈值	-	10	0~500	√	所有

(3) 参数 P2 组

P2-XX	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
P2-01.0	自适应模式开关 0-关闭 1-打开	-	0	0~1	●	所有
P2-01.1	自适应等级 0-高响应 1-低噪音	-	根据机型	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-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
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
P2-03.3	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	20P1/20P2/ 20P4/20P7: 400 ≥21P5: 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	20P1/20P2/ 20P4/20P7: 60 ≥21P5: 40	10~1000	○	所有
P2-12	自适应模式最大惯量比（标准）	-	30	1~10000	○	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
P2-19	自适应模式带宽	%	20P1: 100 20P2/20P4: 70 ≥20P7: 50	1~100	○	所有
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1	0.01ms	100	0~65535	√	所有
P2-36	转矩指令滤波时间常数 2	0.01ms	100	0~65535	√	所有
P2-41	扰动转矩补偿系数 （非自适应模式有效）	%	85	0~100	√	所有
P2-47.0	模型环开关 0-关闭 1-打开	-	1	0~f	√	所有
P2-49	模型环增益	0.1Hz	500	10~20000	√	3 4 5 6 7
P2-60.0	主动振动抑制开关 0-关闭 1-打开	-	0	0~1	√	3 4 5 6 7
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 4 5 6 7
P2-61	主动振动抑制频率	0.1Hz	10000	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	5000	50~5000	√	所有
P2-72	第一陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	所有
P2-73	第一陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	所有
P2-74	第二陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	所有
P2-75	第二陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	所有
P2-76	第二陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	所有
P2-77	第三陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	所有

P2-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P2-78	第三陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	所有
P2-79	第三陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	所有
P2-80	第四陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	所有
P2-81	第四陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	所有
P2-82	第四陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	所有
P2-83	第五陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	所有
P2-84	第五陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	所有
P2-85	第五陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	所有

(4) 速度控制参数 P3 组

P3-XX	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	0	0~65535	○	3 4 7
P3-10	减速时间	ms	0	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
P3-17	转矩控制时的内部反向速度限制	rpm	2000	5~10000	√	1 2
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
P3-22	反向报警速度	rpm	4000	0~10000	○	所有
P3-28	内部正转转矩限制	%	300	0~1000	√	所有
P3-29	内部反转转矩限制	%	300	0~1000	√	所有
P3-30	外部正转转矩限制	%	300	0~1000	√	所有
P3-31	外部反转转矩限制	%	300	0~1000	√	所有
P3-32	制动转矩	1%	300	0~1000	√	所有
P3-33	预设转矩	%	0	-1000~1000	√	1
P3-45	力矩模式切换时滞	ms	40	0~9999	√	1 2

(5) 内部位置参数 P4 组

P4-XX	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
P4-00.1	寻原点功能开启与否 0-不启用 1-启用	-	0	0~1	○	5 6
P4-00.2	回零超程禁止 0-不禁止 1-禁止	-	0	0~1	○	5 6
P4-01	撞接近开关的速度	rpm	600	0~65535	○	5 6
P4-02	离开接近开关的速度	rpm	100	0~65535	○	5 6
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

P4-XX	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	-	0	0~5	○	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

注:

1) 设定脉冲数=脉冲数(高位)×10000+脉冲数(低位);

2) 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 和 RS485)写入参数。

(6) 信号参数设置 P5 组

P5-XX	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	11	1~65535	√	5 6
P5-01	定位完成检测模式	-	0	0~3	√	5 6
P5-02	定位完成保持时间	ms	0	0~65535	√	5 6
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	50	0~65535	√	5 6
P5-07	伺服 OFF 延迟时间	ms	500	0~65535	○	所有
P5-08	制动器指令输出速度	rpm	30	20~10000	○	所有
P5-09	制动器指令等待时间	ms	500	0~65535	○	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	/S-ON: 伺服信号	-	01	0~ff	√	所有

P5-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
	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。 03: 从 SI3 端子输入正信号。 04: 从 SI4 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。 13: 从 SI3 端子输入反信号。 14: 从 SI4 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	禁止正转驱动/P-OT	-	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	禁止反转驱动/N-OT	-	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	-	00	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	内部速度方向选择/SPD-D	-	03	0~ff	√	1 2 3 4 7
P5-27.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1 2 3 4 7
P5-28.0~1	/SPD-A: 内部设定速度选择	-	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	/SPD-B: 内部设定速度选择	-	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	/ZCLAMP: 零箝位	-	00	0~ff	√	3 4 7
P5-31.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3 4 7
P5-32.0~1	/INHIBIT: 指令脉冲禁止	-	00	0~ff	√	5 6 7
P5-32.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5 6 7
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
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-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
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
P5-61.0~1	/TRAJ-START: 运动开始触发信号	-	00	0~ff	√	5
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
P5-71	脉冲速度模式方向端子功能选择	-	0	0~1	√	7

(7) 信号参数设置 P6 组 (部分参数保留)

P6-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P6-05	自适应模式速度环增益 (大惯量)	0.1Hz	200	1~65535	○	1 2 3 4 5 6 7
P6-07	自适应模式惯量比 (大惯量)	%	50	0~10000	○	1 2 3 4 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 2 3 4 5 6 7
P6-12	自适应模式最大惯量比 (大惯量)	-	50	1~10000	○	1 2 3 4 5 6 7

(8) 通讯参数设置 P7 组

P7-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机
P7-10	RS232 站号	-	1	0~100	○
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	波特率	06	0~16	○

P7-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机
	14: 4M 15: 5M 16: 6M				
P7-11.2	RS232 停止位 0: 2 位 2: 1 位	停止位	2	0~2	○
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	○
P7-30	CAN 总线通讯站号	-	1	1~64	●
P7-31	CAN 总线波特率 00: 100000 01: 125000 02: 250000 03: 500000 04: 750000 05: 1000000	bps	5	0~5	●

(9) 参数 P8 组

P8-XX	名称	单位	出厂值	设定范围	生效时机	适用模式
P8-25	面板显示选择 (3770 版本及之后支持)	-	0	0~2	▲	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	DS5N1 系列	n.0000~n.0003 n.0010~n.0013

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	DS5N1 系列	n.0000~n.0003 n.0010~n.0013

附录 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
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

附录 1.3 U 组监控参数

U0-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℃
U0-07	转矩反馈	%额定
U0-08	脉冲偏差值	(0000~9999) *1 指令脉冲

监视号	内 容		单位
U0-09		(0000~9999) *10000	
U0-10	编码器反馈值	(0000~9999) *1	编码器脉冲
U0-11	编码器反馈值	(0000~65535) *10000	
U0-12	输入指令脉冲数	(0000~9999) *1	指令脉冲
U0-13		(0000~9999) *10000	
U0-14	位置反馈	(0000~9999) *1	指令脉冲
U0-15		(0000~9999) *10000	
U0-16	编码器累计位置	(0000~9999) *1	编码器脉冲
U0-17		(0000~9999) *10000	
U0-18	转矩电流		0.01A
U0-19	模拟量输入V-REF值		0.001V
U0-20	模拟量输入T-REF值		0.001V
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		(0000~9999) *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
U0-55	瞬时再生制动放电功率		1W
U0-56	平均再生制动放电功率		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			
U0-89	位置指令结束标志		
U0-91	多圈绝对值电机圈数		
U0-98	大功率电机温度		0.1℃

U1-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℃
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	

监视号	内 容	单位
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	
U1-21	最近第2次警告代码	
U1-22	最近第3次警告代码	
U1-23	最近第4次警告代码	
U1-24	最近第5次警告代码	
U1-25	最近第6次警告代码	

U2-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（从本次上电开始）	小时
U2-13	本次运行时间（从本次上电开始）	分钟
U2-14	本次运行时间（从本次上电开始）	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
U2-19		(0000~9999) *10000
U2-20	设备序列号：低16位	
U2-21	设备序列号：高16位	
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	

U3-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）	-

U4-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	-

附录 2. 用语集

简称	全称	描述
CANopen	Controller Area Network,CAN	架构在控制局域网络上的高层通信协议
pp	Profile position	内部位置控制模式
pv	Profile velocity	内部速度控制模式
tq	Torque profile	内部转矩控制模式
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
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

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	版本	章节	更新内容
1	SC5 09 20210727 1.0	-	第一版发布
2	SC5 09 20210818 1.0		1、附录 1.1 章节新增 P7-30、P7-31 参数

XINJE



微信扫一扫，关注我们

无锡信捷电气股份有限公司

江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路 100 号

创意产业园 7 号楼四楼

邮编：214072

电话：400-885-0136

传真：(0510) 85111290

网址：www.xinje.com

WUXI XINJE ELECTRIC CO., LTD.

4th Floor Building 7, Originality Industry park,
Liyuan Development Zone, Wuxi City, Jiangsu
Province

214072

Tel: (510) 85134136

Fax: (510) 85111290