XINJE

DF3E 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　SF3 01 20200722 1.0

XINJE 信捷电气

DF3E 系列

伺服驱动器用户手册

安全注意事项

目录

伺服系统的选型 1

伺服系统的安装 2

伺服系统的配线 3

伺服系统的运行 4

伺服增益的调整 5

报警分析 6

附录 7

手册更新日志

第一版

基本说明

- 感谢您购买了信捷 DF3E 系列伺服驱动产品。
- 本手册主要介绍 DF3E 系列伺服驱动器、MF 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
  （1）登陆信捷官方网站 www.xinje.com 下载。
  （2）向购买产品的供应商、代理商、办事处索取产品的用户光盘。

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。

二〇二〇 年 七 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。

在产品使用过程中可能引发的问题基本载入了安全注意事项，并且全部以注意和危险两个等级来注明，其他未竟事项，请遵守基本的电气操作规程。

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。

安装注意事项

1. 安装接线前、请务必断开电源、防止触电危险。
2. 禁止将本产品暴露在有水气、腐蚀性气体、可燃性气体等物质的场所下使用，造成触电和火灾危险。
3. 请勿直接触摸产品的导电部位，有可能引起误动作、故障。

接线注意事项

1. 请将 DC 电源正确连接到驱动器的专用电源端子上 DC+DC-。请勿将驱动器的输出端子 U、V、W 与单相电源连接。
2. 请正确连接地线，接地不良可能会造成触电。请使用 $2mm^2$ 的电线对驱动器的接地端子进行接地。
3. 请锁紧端子的固定螺丝，否则可能会造成火灾。
4. 在对驱动器进行接线操作前，请务必断开所有外部电源。
5. 布线请保证编码器线、动力线处于松散状态，不要绷紧，以免线缆破损。

操作注意事项

1. 驱动器运行后，请勿触摸电机的旋转部分，有受伤的危险。
2. 请注意试运行电机一次，勿将电机与机械相连，有受伤的可能。
3. 连接机械后，请先设定好合适的参数再运行，否则有可能造成机械失控或故障。
4. 在运行中，请勿触摸散热器，有被烫伤的危险。
5. 带电状态下，请勿改变配线，有受伤的危险。
6. 请勿频繁开关电源，若需多次开关电源、请控制在 2 分钟 1 次。

保养与检查

1．禁止接触伺服驱动器和伺服电机内部，否则可能会造成触电。
2．电源启动时，禁止拆下驱动器面板，否则可能会造成触电。
3．电源关闭 10 分钟内，不可接触接线端子，否则残余电压可能造成触电。

配线注意

1．请不要将动力线和控制信号线从同一管道内穿过，也不要将其绑扎在一起。动力线和控制信号线相隔 30 厘米以上。
2．对于信号线、编码器（PG）反馈线，请使用多股绞合线与多芯绞合整体屏蔽线。对于配线长度，信号输入线最长为 3 米，PG 反馈线最长为 20 米。

目 录

►►产品到货时的确认……1

1 伺服系统的选型……2

1.1 伺服驱动器选型……2
1.1.1 型号命名……2
1.1.2 各部分说明……2
1.1.3 性能规格……3
1.2 伺服电机选型……4
1.2.1 型号命名……4
1.2.2 各部分说明……4
1.3 线缆选型……5
1.3.1 型号命名……5
1.3.2 各部分说明……6
1.4 其他配件选型……8
1.4.1 再生电阻选型……8
1.4.2 保险丝选型……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 环境条件……11
2.2.2 安装注意事项……12
2.2.3 安装场所……13
2.3 伺服线缆的安装……13
2.3.1 线缆安装说明……13
2.3.2 信捷线缆规格……14
2.4 伺服驱动器的外形尺寸……16
2.5 伺服电机的外形尺寸……16

3 伺服系统的配线……18

3.1 主电路配线……18
3.1.1 伺服驱动器端子排布……18
3.1.2 CN4 主电路端子及说明……19
3.1.3 CN2/拨码开关端子说明……19
3.1.4 通讯口说明……20
3.2 CN0 信号端子分类及功能……21
3.2.1 脉冲信号……21
3.2.2 SI 输入信号（非抱闸）……21
3.2.3 SO 输出信号……22

4 伺服系统的运行……23

4.1 控制模式的选择与切换……23
4.1.1 控制模式的选择……23
4.1.2 控制模式切换……23
4.2 基本功能的设定……24
4.2.1 点动运行……24
4.2.2 伺服使能设定……25
4.2.3 旋转方向切换……25
4.2.4 停止方式设定……26
4.2.5 失电制动器（抱闸）……28
4.2.6 再生电阻设置……30

4.3 位置控制……31
4.3.1 位置模式通用……31
4.3.2 位置控制（外部脉冲列指令）……39
4.3.3 位置控制（内部位置指令）……40
4.4 速度控制……47
4.4.1 速度模式通用控制……47
4.4.2 速度控制（内部设定速度）……49
4.4.3 速度控制（脉冲频率指令）……51
4.5 转矩控制……52
4.5.1 转矩控制（内部设定）……52
4.6 总线控制……53
4.6.1 对象字典区域分配……53
4.6.2 CiA402 运动控制说明……61
4.6.3 CIA402 运动控制模式……71
4.7 绝对值系统……92
4.7.1 绝对值系统的设定……92
4.7.2 更换电池……92
4.7.3 旋转圈数上限设定值……93
4.7.4 通讯读取绝对值位置……94
4.7.5 绝对值位置清零……94
4.8 辅助功能……95
4.8.1 防堵转保护……95
4.8.2 转矩限制……95
4.8.3 速度限制……96
4.8.4 输入输出端子分配……96
4.8.5 输出端子功能说明……97
4.8.6 输入端子功能……101
4.8.7 过载保护时限曲线……102

5 伺服增益的调整……103

5.1 伺服增益调整概述……103
5.1.1 概述和流程……103
5.1.2 几种调整的区别……104
5.1.3 模型环控制……104
5.1.4 转矩扰动观测……105
5.2 转动惯量推定……106
5.2.1 概述……106
5.2.2 注意事项……106
5.2.3 操作工具……106
5.2.4 操作步骤……106
5.3 快速调整……109
5.3.1 概述……109
5.3.2 快速调整步骤……109
5.3.3 刚性等级对应增益参数……109
5.3.4 注意事项……110
5.4 自动调整……111
5.4.1 概述……111
5.4.2 注意事项……111
5.4.3 操作工具……111
5.4.4 内部指令自整定操作步骤……111
5.4.5 外部指令自整定操作步骤……114
5.4.6 相关参数……118
5.5 手动调整……119
5.5.1 概述……119
5.5.2 调整步骤示例……119
5.5.3 调整的增益参数……120

5.6 振动抑制 121
5.6.1 概述 121
5.6.2 操作工具 121
5.6.3 振动抑制（上位机软件） 121
5.6.4 振动抑制（手动设置） 122
5.6.5 陷波滤波器 122
5.7 增益调整相关 124
5.7.1 出现负载晃动时 124
5.7.2 出现振动时 124
5.7.3 出现噪音时 124
6 报警分析 125
6.1 报警参数一览表 125
6.2 报警类型分析 127
7 附录 134
附录 1. P 组功能参数一览表 134
P0-XX： 134
P1-XX： 136
P2-XX： 136
P3-XX： 138
P4-XX： 139
P5-XX： 140
P6-XX： 143
P7-XX： 143
附录 2. U 组监视状态内容 145
U0-XX： 145
U1-XX： 146
U2-XX： 146
U3-XX： 147
U4-XX： 147
附录 3. MODBUS 地址对应表 148
附录 4. 常见使用问题分析 153
附录 5. 一般调试步骤 155
附录 6. 应用案例 156
附录 7. 伺服常用模式参数 158
附录 7.1 基本通用参数 158
附录 7.2 外部脉冲位置模式常用参数 158
附录 7.3 内部位置模式常用参数 158
附录 7.4 内部转矩控制常用参数 159
附录 7.5 内部速度控制常用参数 159
附录 7.6 外部脉冲速度控制常用参数 159
附录 8. 转矩-转速特性曲线 160
附录 9. 选型配置一览表 161
附录 10. 伺服上位机与伺服驱动器通讯 162
附录 10.1 上位机与驱动器通讯 162
附录 10.2 启动【驱动器通信】 162
附录 10.3 关闭【与驱动器通信】窗口 163
附录 10.4【与驱动器通信】窗口构成 163
手册更新日志 165

►►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**U3-00**和电机标签的电机代码是否一致。

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

1 伺服系统的选型

1.1 伺服驱动器选型

1.1.1 型号命名

DF 3 E - 04 10 Z

符号	产品名称
DF	伺服驱动器

符号	产品系列
3	系列号

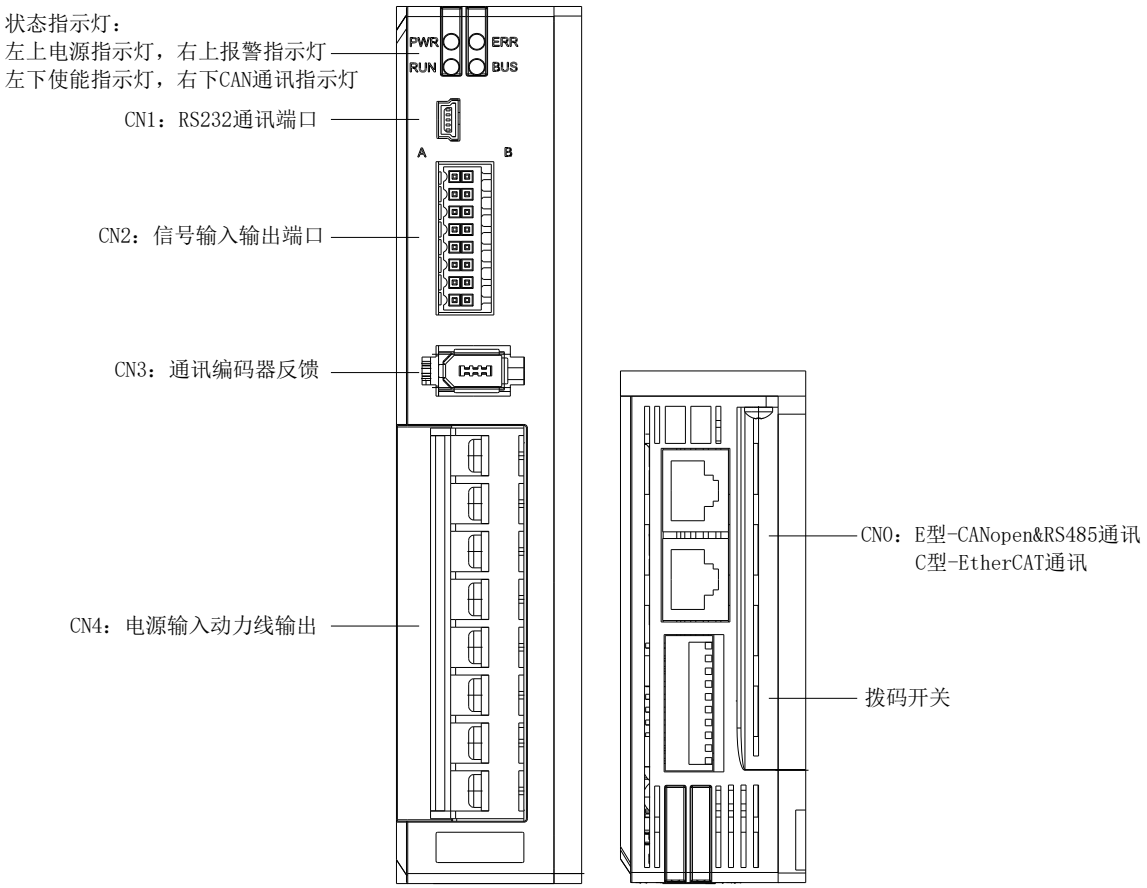
符号	控制功能
E	脉冲、RS485、CANopen
C	EtherCAT型

符号	额定输出功率
01	100W
02	200W
04	400W
07	750W

符号	额定输出电流
05	5A
10	10A
20	20A

符号	规格
Z	伺服可直接驱动制动器
空	不可直接驱动制动器

1.1.2 各部分说明



注意：此驱动器没有面板，无法进行面板操作，需要信捷伺服 DB9 侧线与 USB 转串，使用信捷伺服上位机软件。

状态指示灯说明：

- 左上电源指示灯：上电后，绿色常亮
- 左下使能 RUN 指示灯：使能后，绿色常亮
- 右上报警 ERR 指示灯：报警后，红色常亮；红色闪烁，需要重新上电
- 右下 CAN 通讯指示灯：CAN 通讯后，绿色闪烁

1.1.3 性能规格

伺服单元		DF3E系列伺服驱动器
适用编码器		标准：17bit通讯编码器
输入电源		DF3E-□□□□：单相DC48V
控制方式		三相全波整流MOSFET控制正弦波电流驱动方式
使用条件	使用温度	-10～+40℃
	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		垂直安装或水平安装

1.2 伺服电机选型

1.2.1 型号命名

MF3S – 60 C S 30 B Z 1 – 5 04

系列	惯量
MF3S	低惯量电机
MF3G	中惯量电机
MF3H	高惯量电机

显示	机座号
40	40法兰
60	60法兰
80	80法兰

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	额定转速（rpm）
15	1500
20	2000
30	3000

显示	键轴，油封
A	有键，无油封
B	有键，有油封
C	无键，无油封
D	无键，有油封

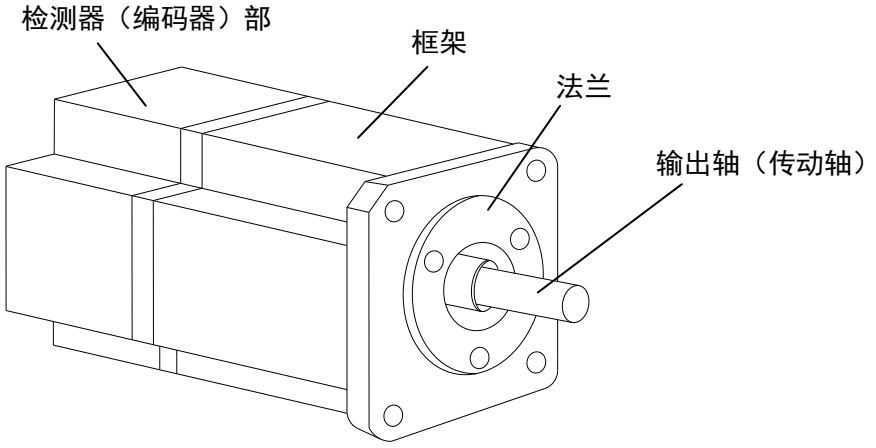
显示	失电制动器
空	无
Z	有

显示	插头类型
1	安普插头
2	航插插头

显示	电压等级
2	24V
5	48V
6	60V

显示	功率
01	100W
02	200W
04	400W
07	750W
15	1.5KW

1.2.2 各部分说明



1.3 线缆选型

1.3.1 型号命名

■ 编码器线缆型号

CP-SP-M-01

显示	线缆类型
CP	普通型
CPT	高柔型

显示	插头类型
M	不带电池盒
BM	带电池盒

显示	插头类型
SP	9芯安普插头
SV	7芯防水小航插
SC	10芯小航空插头

显示	长度（m）
01	1
02	2
03	3
05	5

■ 动力线线缆型号

CM-P15-01

显示	线缆类型
CM	普通型-动力线
CMT	高柔型-动力线

显示	插头类型
P	4芯安普插头
V	6芯防水小航插
L	4芯小型航空插头

显示	线径（mm^2）
07	0.75
15	1.5
20	2

显示	长度（m）
01	1
02	2
03	3
05	5

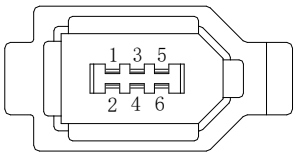
■ 抱闸线线缆说明

- 电机/抱闸电机需选配线缆型号：CB-P03-长度（普通材质）/CBT-P03-长度（高柔材质）。
- 信捷标准配线长度为 1 米、2 米、3 米、5 米。

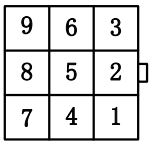
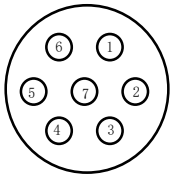
1.3.2 各部分说明

■ 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
	1	5V
	2	GND
	3	/
	4	/
	5	485+
	6	485-

（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60法兰
	2	电池-	
	3	屏蔽线	
	4	485+	
	5	485-	
	6	/	
	7	5V	
	8	GND	
	9	/	
	序号	定义	适用于80法兰
	1	GND	
	2	电池+	
	3	电池-	
	4	485+	
	5	485-	
	6	5V	
	7	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。

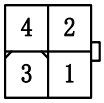
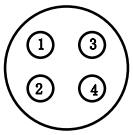
2）仅绝对值电机适配线缆外挂电池盒，该电池盒内置一颗 3.6V/2.7Ah 大容量电池，且具有断电更换电池功能，使用时间≥2 年，更换电池方式参照 4.6.2 更换电池。

■ 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60法兰电机
	2	W	
	3	V	
	4	PE	
	序号	定义	适用于80法兰电机
	1	U	
	2	W	
	3	V	
	4	PE	

（3）抱闸线缆连接

连接器引脚	接口引脚定义		适用机型
	序号	定义	
	1	BK+	适用于抱闸电机
	2	BK-	

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 其他配件选型

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
DF3E-□□□□	使用外置再生电阻，将再生电阻接至RB+和RB-端子，P0-25=功率值，P0-26=电阻值。

下表为各型号电机推荐的外置再生电阻规格。

伺服驱动器型号	最小阻值 （不能小于此值）	外置再生电阻 （推荐功率值）
DF3E-0103	27Ω	100W以上
DF3E-0410	10Ω	100W以上
DF3E-0720	5Ω	100W以上

注意：

1）阻值越小，放电越快，但过小容易击穿电阻，故选型时尽可能接近下限而不可小于下限。

2）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。

1.4.2 保险丝选型

保险丝在电路中的作用是，过流保护，也可以叫做短路保护。

当短路时，此时电路中的电流最大，这个电流值毋庸置疑肯定远超过了设备的额定电流，如果此时不及时切断断路，那么很快用电设备就会因为大电流而烧毁，所以为了及时切断电路保护设备不受损坏，使用了保险丝这个元件，其原理就是可以在电路中产生大电流瞬间，保险丝熔丝在设备未损坏前先快速熔断，从而达到切断电路的目的。

保险丝规格选择		
驱动器型号	驱动器功率	保险丝参考规格
DF3E-0103	100	20A/58VDC
DF3E-0410	400	20A/58VDC
DF3E-0720	750	40A/58VDC

2 伺服系统的安装

2.1 伺服驱动器的安装

2.1.1 安装场所

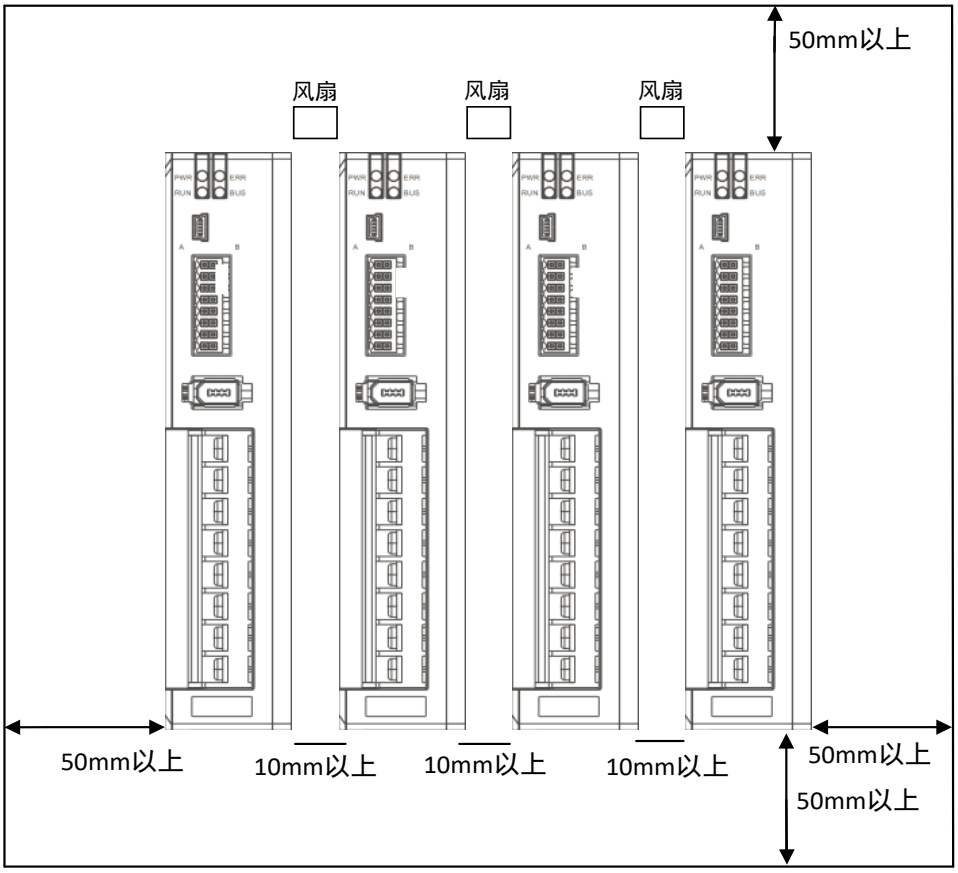
- 请安装在无日晒雨淋的安装柜内；
- 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 请不要安装在高温、潮湿、有灰尘、有金属粉尘的环境下；
- 无振动场所。

2.1.2 环境条件

项目	描述
储存温度	-20~60℃
使用环境温度	-10~40℃
存储湿度	20~90%RH（不结露）
使用环境湿度	20~90%RH（不结露）

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，并使正面垂直于墙壁。请注意保持散热良好，过热会加速产品老化，使用不当严重会发生火灾。

■ 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/s^2。
- 请不要使其发生冻结、结露等现象。

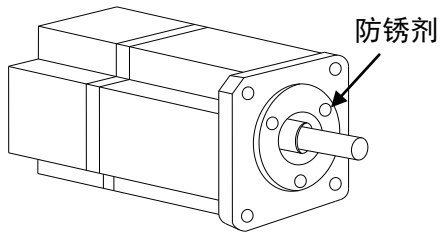
注：水平安装（面膜那面对着操作人员）时，需要使用我公司提供的支架（见2.4 伺服驱动器的外形尺寸）

2.2 伺服电机的安装

MF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。

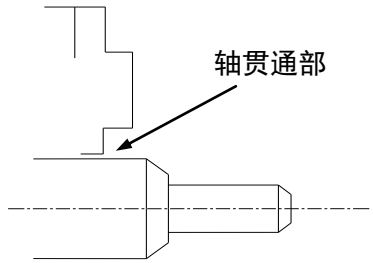
注意

1. 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。
2. 在擦拭防锈剂时，请不要让稀释剂接触伺服电机的其它部分。



2.2.1 环境条件

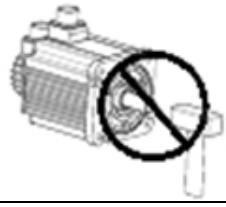
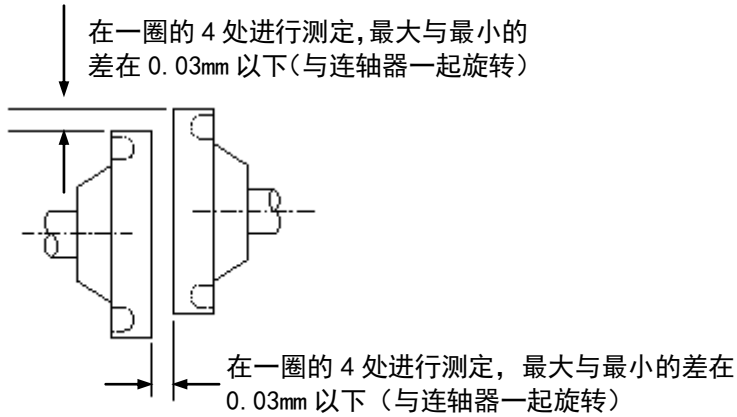
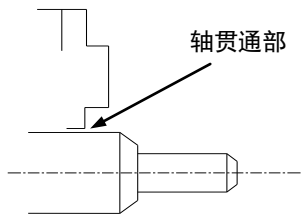
在有水滴或者油滴的场所使用时，通过对电机的处理可以起到防护效果。但是，要对轴贯通部进行密封时，请指定带油封的电机。连接器请朝下安装。



MF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
储存温度	-20℃~60℃（相对湿度）
使用环境温度	-10℃~40℃（不结冻）
储存湿度	20%~90%RH（不结露）
使用环境湿度	20%~90%RH（不结露）
防护等级	IP66

2.2.2 安装注意事项

项 目	描 述
防锈处理	◆ 安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理。
编码器注意	◆ 安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器损坏。  ◆ 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。 ◆ 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。 ◆ 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击。 ◆ 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置，如安装在轴上的滑轮。
定心	◆ 安装伺服电机时，使其符合下图所示的定心精度要求。如果定心不充分，则会产生振动，有时可能损坏轴承与编码器等。安装连轴器时，请不要直接对电机轴产生冲击，否则会损坏安装在负载相反侧轴端上的编码器。 
安装方向	◆ 伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。
油水对策	在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用。（但轴贯通部除外）在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，请指定带油封的伺服电机。 带油封的伺服电机的使用条件： ◆ 使用时请确保油位低于油封的唇部。 ◆ 请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 ◆ 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。 
电缆的应力状况	◆ 不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”，特别是信号线的芯线较细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。

项 目	描 述
连接器部分的处理	有关连接器部分，请注意以下事项： ◆ 连接器连接时，请确认连接器内没有异物。 ◆ 将连接器连到伺服电机上时，请先从伺服电机主电路电缆一侧开始连接，并且主电缆的接地线一定要可靠连接到地。如果先连接编码器电缆一侧，编码器可能会因地线之间的电位差而产生故障。 ◆ 接线时，请确认针脚排列正确无误。 ◆ 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ◆ 在电缆保持连接的状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住电缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断电缆。 ◆ 如果使用弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。

2.2.3 安装场所

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

2.3 伺服线缆的安装

DF3E 系列伺服电机采用通讯型编码器，因不当使用及环境因素的影响，可能会导致不确定的影响，在安装选配动力线及编码器线缆时，需要注意以下事项说明。

2.3.1 线缆安装说明

我司常规线缆材质包括普通线缆和高柔线缆。适用于 80 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。

客户自行选配线缆需对现场的使用工况做出界定。

如果是静态环境下使用线缆，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）如果是动态环境下使用线缆，请按照实际工况以优于信捷现有规格线缆选配。

1、静态环境中，需注意以下几点：

- 脉冲指令信号线缆请保证 3 米以下的配线
- 编码器线缆请保证 20 米以内，建议超过 20 米需选配特种线缆。编码器线缆线径取决于现场的编码器线缆的使用长度，线缆越长，线阻越大，电压衰减或信号畸变越厉害，很可能会造成丢脉冲或检测不到信号,所以一般情况下超过 20 米应选用定制特种线缆。
- 动力线线径取决于电机的电流状况，一般情况下选取线径为电机最大电流的 1/10，例如电机最大电流 60A，选取 6mm²的线径
- 若遇到干扰问题，需注意强弱电分离，建议动力线与编码器线、信号线分离。
- 保证伺服驱动、伺服电机的正确接地。接地电阻不大于 4Ω，接地深度＞2 米。建议采用 4*40 的镀角锌钢或者直径 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。

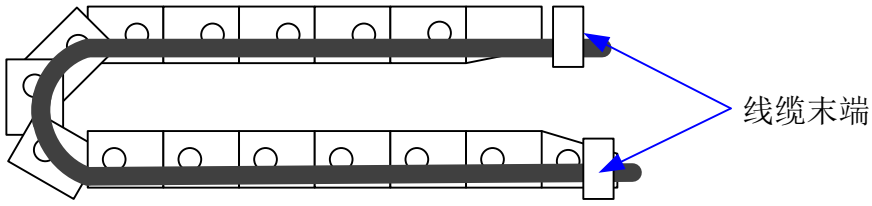
2、动态环境中，需要注意如下事项：

（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）

- 使用连接长度最短的指令输入和编码器配线等连接线缆。
- 接地配线尽可能使用粗线。(2.0mm² 以上)
- 请使用噪音滤波器，防止射频干扰。在民用环境或在电源干扰噪声较强的环境下使用时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。
- 为防止电磁干扰引起的误动作，可以采用下述处理方法：
  ① 尽可能将上级装置以及噪音滤波器安装在伺服驱动器附近。
  ② 在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器。
  ③ 配线时请将强电线路与弱电线路分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起。
  ④ 不要与电焊机、放电加工设备等共用电源。当附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。

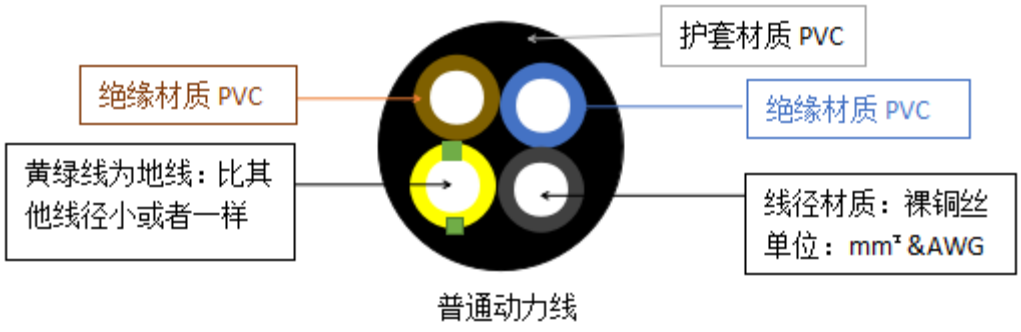
（4）低温/高温场合

- 选择符合使用条件的线缆（特种线缆）。

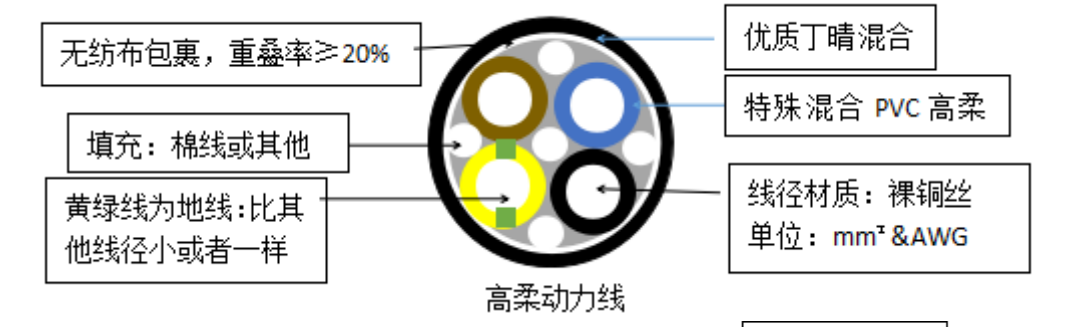
2.3.2 信捷线缆规格

1、信捷线缆材质组成

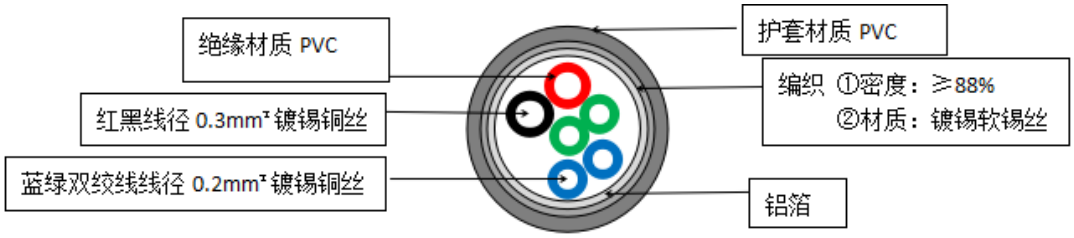
线缆（编码器、动力线缆）横截面剖图，针对内剖图对线皮材质、线径、线芯材质屏蔽层材质等做出对应介绍。



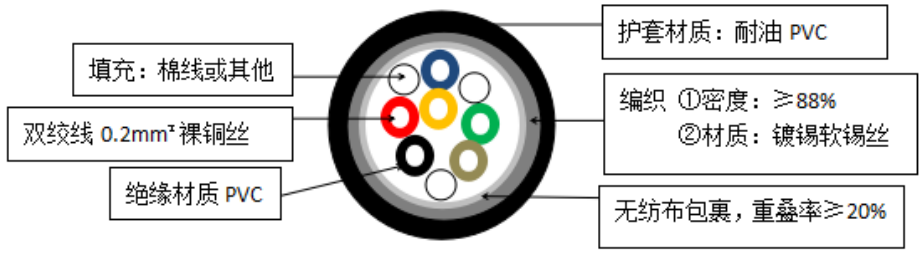
普通动力线



高柔动力线



普通编码器线缆



高柔编码器线

2、线径规格

线型 / 功率	编码器线缆	动力线缆
100W	4*0.2mm²+2*0.3mm²	4*1.5mm²
200W	4*0.2mm²+2*0.3mm²	4*1.5mm²
400W	4*0.2mm²+2*0.3mm²	4*1.5mm²
750W	4*0.2mm²+2*0.3mm²	4*2.0mm²

3、线缆技术规格

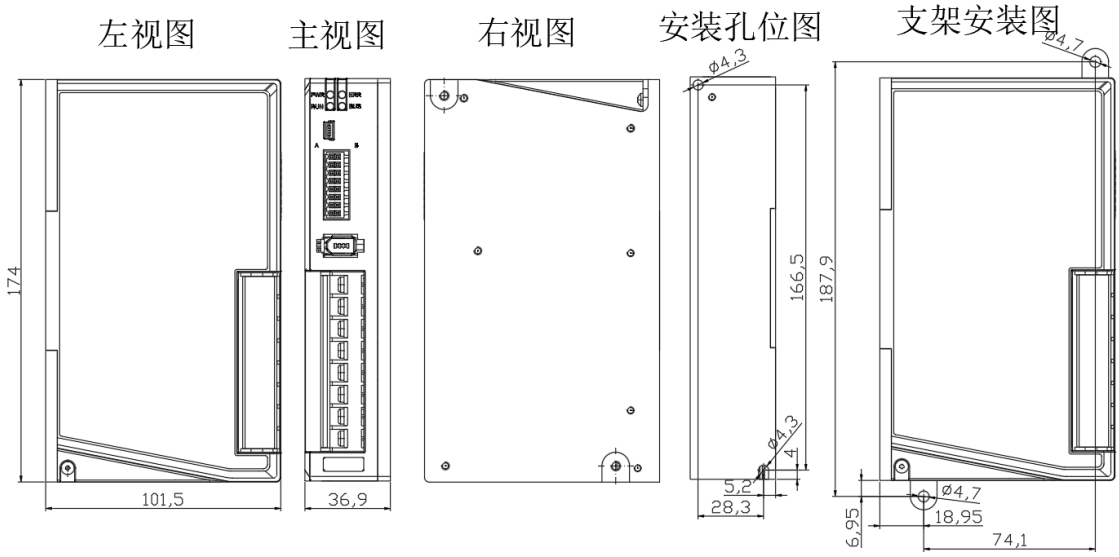
线缆性能		标配线缆	高柔线缆
普通耐温		-20℃~80℃（相对湿度）	-20℃~80℃（相对湿度）
编码器线耐压		1000V	1000V
动力线耐压		3000V	3000V
移动安装	弯曲半径	行程＜10m，7.5*D； 行程≥10m，10*D；	行程＜10m，7.5*D； 行程≥10m，10*D；
	耐折弯次数	行程＜10m，≥100 万次； 行程≥10m，≥200 万次；	行程＜10m，≥300 万次； 行程≥10m，≥500 万次；
固定安装	弯曲半径	5*D	5*D

注：D 表示成品线径。

注：非信捷配套线缆无法保证以上技术规格。

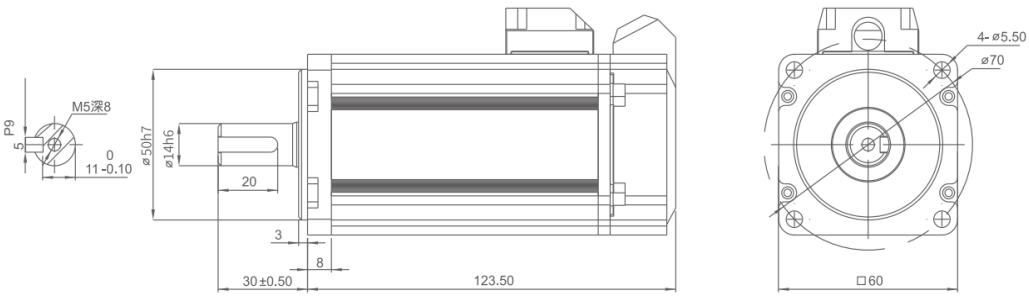
2.4 伺服驱动器的外形尺寸

■ DF3E-0103、DF3E-0410、DF3E-0720 单位：mm



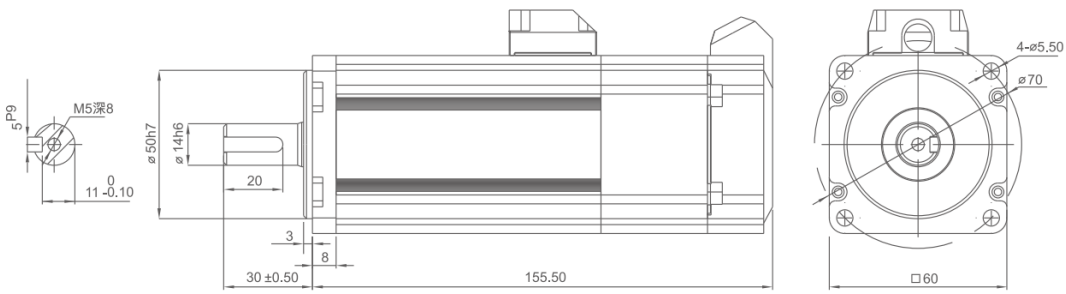
2.5 伺服电机的外形尺寸

■ 60 系列非抱闸电机的安装尺寸 单位：mm



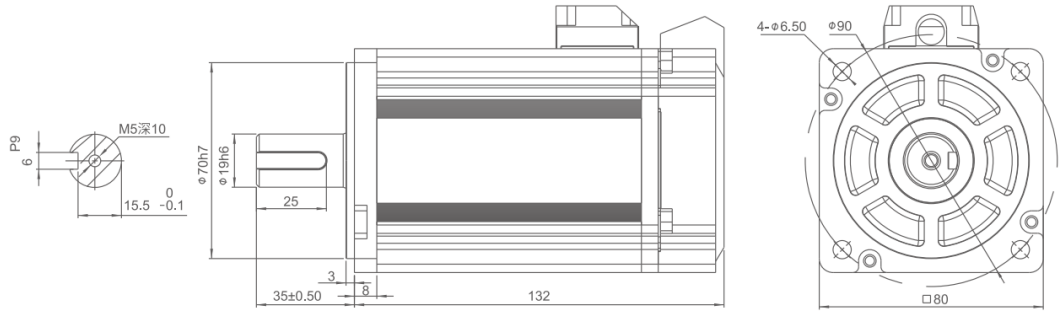
电机型号	惯量等级	所属系列
MF3S-60CS/CM30B1-504	低惯量	MF3S系列

■ 60 系列抱闸电机的安装尺寸 单位：mm



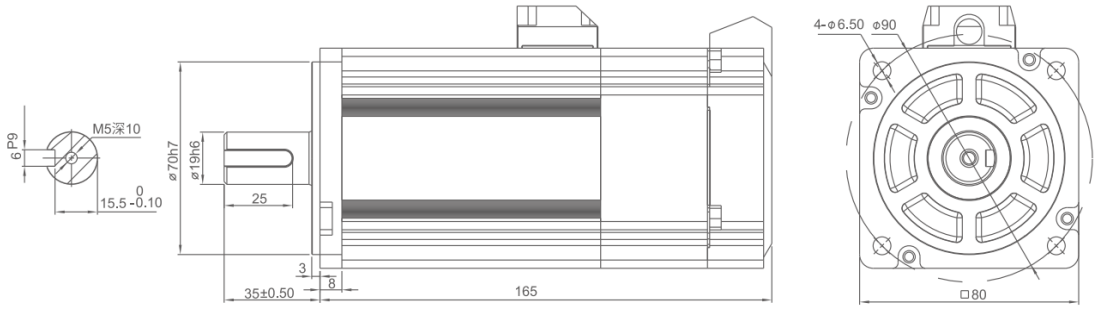
电机型号	惯量等级	所属系列
MF3S-60CS/CM30BZ1-504	低惯量	MF3S系列

■ 80系列非抱闸电机的安装尺寸 单位：mm



电机型号	惯量等级	所属系列
MF3S-80CS/CM30B2-507	低惯量	MF3S系列

■ 80系列抱闸电机的安装尺寸 单位：mm



电机型号	惯量等级	所属系列
MF3S-80CS/CM30BZ2-507	低惯量	MF3S系列

3 伺服系统的配线

伺服驱动器各接口配线建议线材，如下表所示：

驱动器型号	电源线-线径 mm²	UVW动力线-线径 mm²	编码器线-线径 mm²	地线⏚-线径 mm²
DF3E-0410	2.0	1.5	0.2（9芯）	2.0
DF3E-0720	2.0	2.0	0.2（7芯）	2.0

注意：

1）请勿将动力线和信号线从同一管道内穿过，不能将其绑扎在一起。进行配线时，请保持动力线和信号线相隔30cm以上。

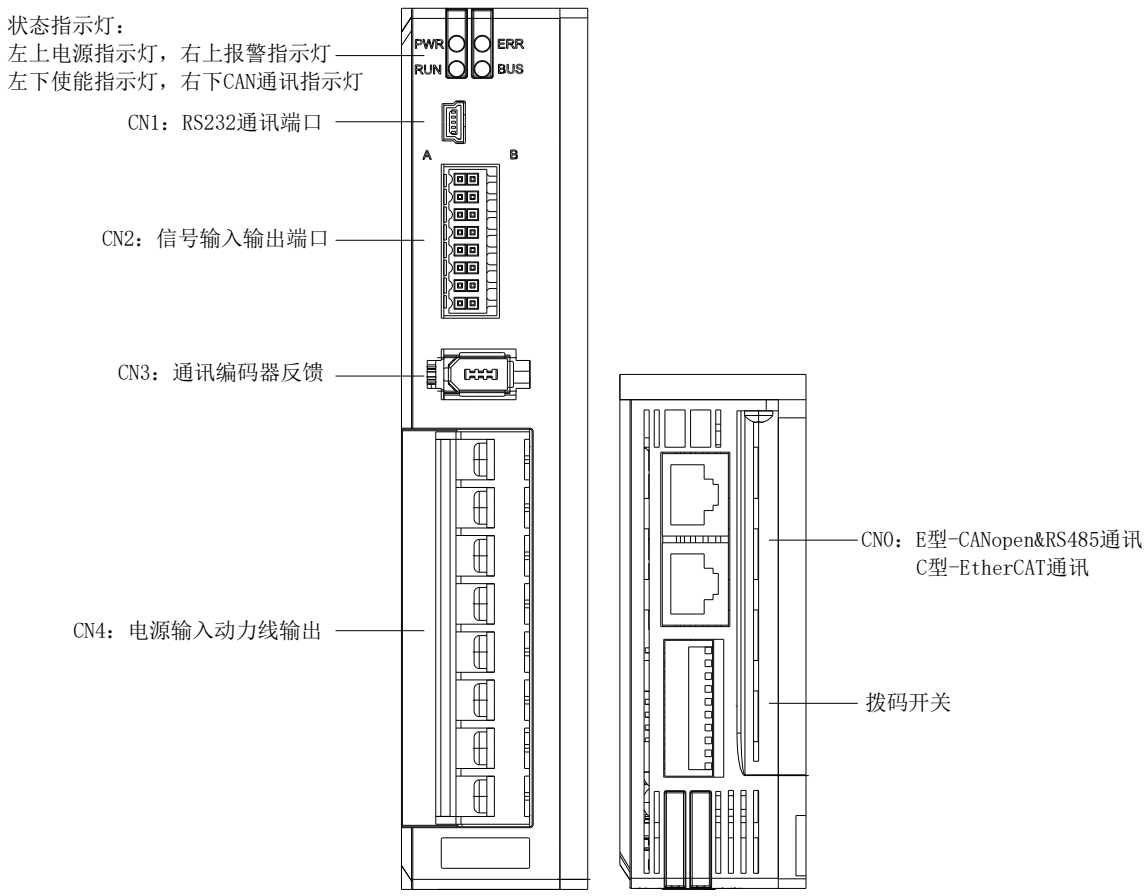
2）对于信号线、编码器（PG）反馈线，请使用多股绞合线以及多芯绞合整体屏蔽线。

3）对于配线长度，指令输入线最长为3m，PG反馈线最长为20m。

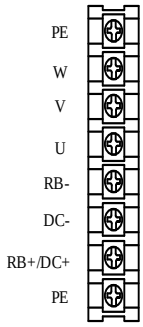
4）即使OFF电源，伺服单元内部仍然可能会滞留有高电压，请暂时（10分钟）不要触摸电源端子。

3.1 主电路配线

3.1.1 伺服驱动器端子排布



3.1.2 CN4 主电路端子及说明



DF3E-0410/0720

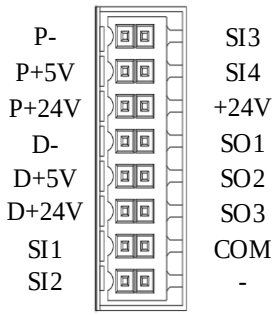
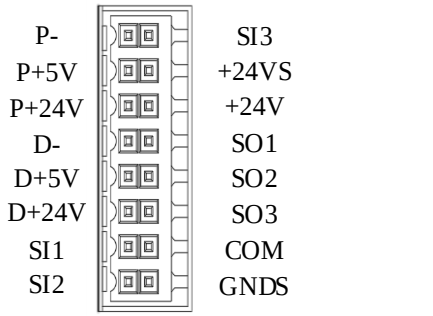
按照从上到下的顺序，主电路端子功能依次如下：

端子	功能	说明
DC+、DC-	主电路电源输入端子	DC24V-70V
U、V、W、PE	电机连接端子	与电机相连接
RB+、RB-	使用外置再生电阻	将再生电阻接至RB+和RB-端子，设置P0-25=功率值，P0-26=电阻值

3.1.3 CN2/拨码开关端子说明

3.1.3.1 CN2 端子说明

■ CN2 端子说明

CN2（非抱闸机型）	CN2（抱闸机型）
	

名称	说明	名称	说明
P-	脉冲-	SI3	输入端子
P+5V	脉冲+5V	SI4/24VS	输入端子/抱闸输出+24VS
P+24V	脉冲+24V	+24V	输入+24V
D-	方向-	SO1	输出端子
D+5V	方向-5V	SO2	输出端子
D+24V	方向-24V	SO3	输出端子
SI1	输入端子	COM	输出公共端
SI2	输入端子	GNDS	空/抱闸输出 V-

3.1.3.2 拨码开关的定义

通过拨码开关 SW1-SW6 来调整低压伺服的通讯站号：

站号	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
...	...	...	...	...	...	...
63	ON	ON	ON	ON	ON	ON
64	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

SW7、SW8 控制 RS485 内部终端电阻是否打开：

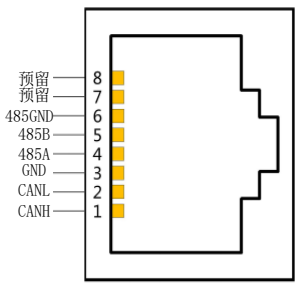
RS485 内部终端电阻	
SW7=ON SW8=ON	打开
SW7=OFF SW8=OFF	关闭

SW9、SW10 控制 CAN 内部终端电阻是否打开:

CAN 内部终端电阻	
SW9=ON SW10=ON	打开
SW9=OFF SW10=OFF	关闭

3.1.4 通讯口说明

■ CN0 口通讯

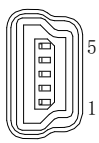


LAN 口通讯

引脚编号	引脚定义
1	CANH
2	CANL
3	GND
4	485A
5	485B
6	485GND
其他	预留

CANOPEN 的默认通讯参数：波特率 500kbps

■ RS-232 通讯



驱动器本体侧-5 针梯形接口

针编号	名称	说明
1	TXD	RS232 发送端
2	RXD	RS232 接收端
3	GND	RS232 信号地

注意：请使用信捷公司提供的专用电缆通讯。

RS232 的默认通讯参数：波特率 19200bps；数据位 8 位；停止位 1 位；偶校验。

Modbus 站号设置如下：

参数号	功能	出厂设置	设置范围	修改	生效
P7-10	Modbus 站号设置	1	1～255	伺服 bb	即时

注意：

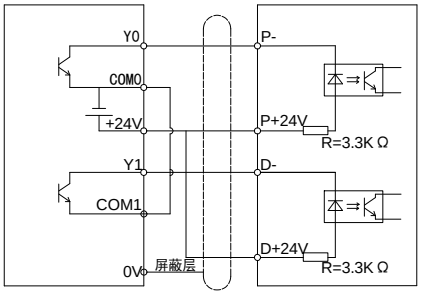
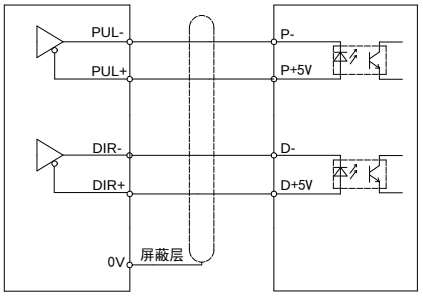
支持标准的 Modbus RTU 协议，作为 Modbus RTU 从设备使用。

3.2 CN0 信号端子分类及功能

3.2.1 脉冲信号

指令形态	可选	意义	P-输入信号	D-输入信号	参照章节
P0-10 xxx□	0	CW/CCW 双脉冲列模式	CW	CCW	4.3.2.2
	1	AB 相模式	A 相	B 相	
	2	脉冲+方向模式	脉冲	方向	
集电极开路型（24V 电压）输入信号正为 P+24V/D+24V					

P+D及CW、CCW以及AB相的接口电路，接线图如下：

集电极开路型（24V电压）	差动型（5V电压）
PLC、数控、单片机等　伺服驱动器	PLC、数控、单片机等　伺服驱动器
	

注意：

1）P-/P+24V、D-/D+24V供电电压范围18V~25V。P-/P+5V、D-/D+5V供电电压范围3.3V~5V，若低于18V/3.3V可能存在脉冲及方向异常。

2）为增强抗干扰性，建议使用双绞屏蔽线。

3）伺服脉冲输入口 10mA 导通。

4）若控制器是信捷 PLC，脉冲输出端口额定电流 50mA，根据此数据判断理论上 1 路脉冲最多带 5 个伺服。建议最大不超过 3 个。

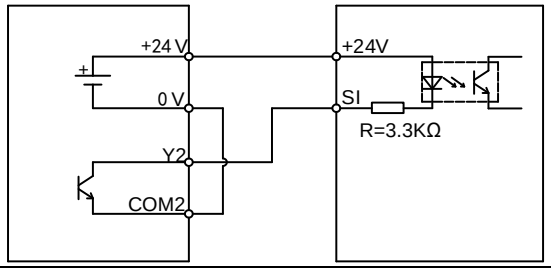
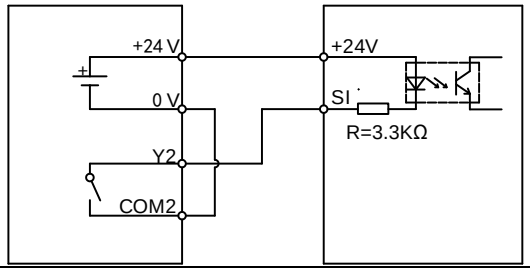
3.2.2 SI 输入信号（非抱闸）

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

分类	输入端子	功能
开关量输入	SI1~SI4	多功能输入信号端子

输入端子的出厂分配：

端子	SI1	SI2	SI3	SI4（非抱闸）
功能	S-ON/使能	ALM-RST/报警复位	P-OT/禁止正转	-

集电极开路型（24V 电源）	继电器型（24V 电源）
上级装置　伺服驱动器	上级装置　伺服驱动器
	

注意：集电极开路输出电路的最大允许电压、电流容量如下所示：

电压：DC 30V（最大）

电流：DC 50mA（最大）

3.2.2.1 SI 输入信号（抱闸）

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

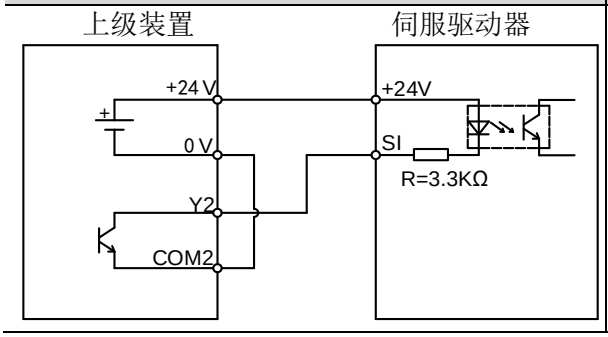
分类	输入端子	功能
开关量输入	SI1~SI3	多功能输入信号端子

输入端子的出厂分配：

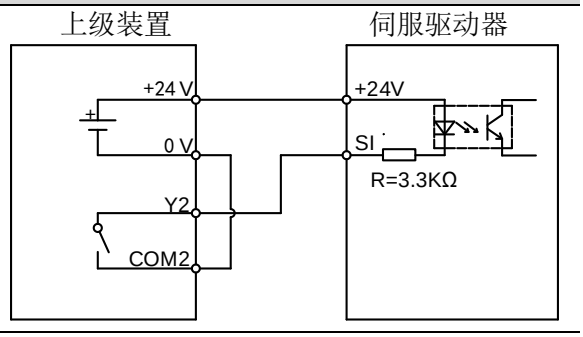
端子	SI1	SI2	SI3	SI4（抱闸）
功能	S-ON/使能	ALM-RST/报警复位	P-OT/禁止正转	+24VS

注意：此时 SI4/+24VS 的用法是内部提供+24V 电压，最大输出电流 1A

集电极开路型（24V 电源）



继电器型（24V 电源）



注意：集电极开路输出电路的最大允许电压、电流容量如下所示：

电压：DC 30V（最大）

电流：DC 50mA（最大）

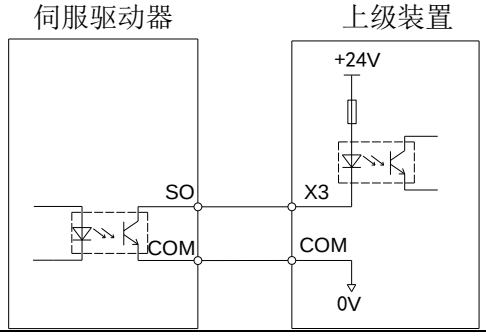
3.2.3 SO 输出信号

分类	输入端子	功能
开关量输出	SO1~SO3	多功能输出信号端子

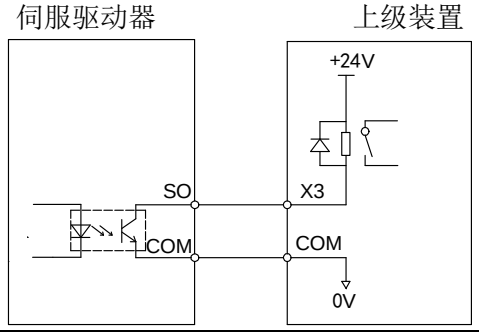
输出端子的出厂分配

端子	SO1	SO2	SO3
功能	COIN/定位完成	ALM/报警	未分配

光耦型



继电器型



注意：1.不能直接作为抱闸电源，需要外接继电器。

2.集电极开路输出电路的最大允许电压、电流容量如下所示：

电压：DC 30V（最大）

电流：SO1 DC 500mA（最大）

SO（其他） DC 50mA（最大）

4 伺服系统的运行

4.1 控制模式的选择与切换

4.1.1 控制模式的选择

伺服可对两种控制方式进行组合，并切换使用。通过/C-SEL 信号在模式 1 和模式 2 之间自由切换，以便能满足更复杂的控制要求。

用户参数		控制模式	参照章节
P0-00 子模式	0	通用模式	-
	1（默认）	总线模式	4.6
P0-01 子模式	1（默认）	转矩控制（内部设定）	4.5.1
	3	速度控制（内部设定速度）	4.4.2
	5	位置控制（内部位置指令）	4.3.3
	6	位置控制（外部脉冲列指令）	4.3.2
	7	速度控制（脉冲列频率指令）	4.4.3
P0-02 子模式	1（默认）	转矩控制（内部设定）	4.5.1
	3	速度控制（内部设定速度）	4.4.2
	5	位置控制（内部位置指令）	4.3.3
	6	位置控制（外部脉冲列指令）	4.3.2
	7	速度控制（脉冲列频率指令）	4.4.3

位置控制是将脉冲串指令输入伺服单元，移动至目标位置的控制。位置指令可以通过外部脉冲输入、内部给定位置指令总数和速度限制组合给定。以输入脉冲数来控制位置，以输入脉冲的频率来控制速度，主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、磨床、雕刻机、数控机床等。

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过数字、模拟电压或者通信给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。

转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。可以通过数字、模拟电压或者通信给定转矩指令。伺服电机的电流与转矩呈线性关系，因此，对电流的控制即能实现对转矩的控制。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

总线模式是通过总线指令控制电机运行，以满足客户需求。主线与从线运行实时，数据传输，并对其负责的底层设备进行数据采集和控制。

4.1.2 控制模式切换

控制模式切换指伺服正常运行中，伺服驱动器的工作模式可以通过外部输入信号/C-SEL，在模式 1 和模式 2 之间进行切换。

■ 关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-30	/C-SEL	n.0000	所有	控制模式切换信号	随时	即时
参数范围 n.0000-0014，通过参数 P5-30 分配到其他输入端子。 如果需要从 SI2 输入信号切换控制模式，则可将 P5-30 设置为 n.0002/0012。硬件接线详情可参考章节 3.2.2。						

参数设置状态	信号/C-SEL 端子输入状态	信号/C-SEL 端子逻辑	控制方式
P5-30=n.0000	无需外接端子输入	无效	**P0-01 所设定的控制模式** DF3E 支持的控制模式详见章节 4.1.1
P5-30=n.000□	SI□端子无输入		
P5-30=n.001□	SI□端子低电平输入		
P5-30=n.0010	P5-30 始终导通	有效	**P0-02 所设定的控制模式** DF3E 支持的控制模式详见章节 4.1.1
P5-30=n.000□	SI□端子高电平输入		
P5-30=n.001□	SI□端子无输入		

4.2 基本功能的设定

4.2.1 点动运行

点动运行需要在接通电源之后、联机调试运行之前完成，其目的是为了确保伺服系统运行能够正常运转且无异常振动、异常声响等问题。点动运行可通过我公司上位机调试软件 Xinje Servo Tuner 方式进行。

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

■ 关联参数

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

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

XinjeServo Tuner 点动：



点击菜单栏的【试运行】，会跳出如下画面：



画面主要分为 5 个设置模块

①点动速度 P3-18：确定【点动】模式下电机的运行转速

②点动模式：闭环点动运行

③试运行模式：开环点动运行

④开启：点动模式下的使能

⑤正转/反转：使电机正转或者反转

上位机点动运行操作步骤：

打开伺服上位机软件 XinjeServo Tuner，设置 P3-18 点动速度值，选中【试运行】/【点动】按钮，点击【开启】后，通过界面上正反转按钮实现点动正反转运行功能。

4.2.2 伺服使能设定

伺服使能信号有效代表伺服电机通电工作，当伺服使能信号无效时，电机不通电无法运行。使能方式可通过外部端子信号控制或者上位机通信等方式控制。

■ 关联参数

参数	含义	设定	意义	修改	生效
P0-03	使能模式	0	不使能	伺服 bb	即时
		1（默认）	I/O 使能/S-ON		
		2	软件使能（F1-05 或者上位机操作使能）		

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-20	/S-ON	n.0001	所有	伺服使能信号	随时	即时

（1）强制使能

P0-03=2时，F1-05的强制使能才能生效，重新上电后强制使能失效。

F1-05可通过ModbusRTU协议通信向十六进制地址0x2105单字写1。

（2）上电使能

参数设置P0-03=1（默认），P5-20=n.0010

此种设置方式可以使伺服系统一上电就处于使能状态，无需外接端子控制，重新上电仍保持为伺服使能状态。

（3）外部SI端子控制使能

当P0-03设置为1时，外部端子使能控制才有效。

参数设置P0-03=1（默认），P5-20=n.000□/n.001□。

□为SI端子号，例如P5-20为n.0001(默认)，即为SI1端子控制使能。

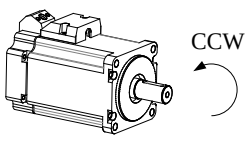
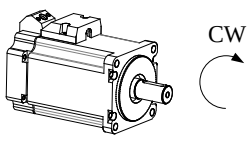
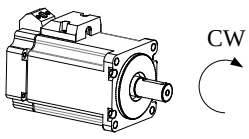
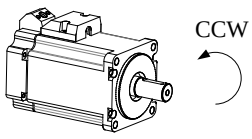
前提条件	参数设置状态	信号/S-ON 端子输入状态	信号/S-ON 端子逻辑	伺服状态
P0-03=1	P5-20=n.000□	SI□端子常闭信号输入	无效	使能灯不亮，伺服不使能
	P5-20=n.001□	SI□端子常开信号输入		
	P5-20=n.000□	SI□端子常闭信号输入	有效	使能灯亮，伺服使能
	P5-20=n.001□	SI□端子常开信号输入		

4.2.3 旋转方向切换

■ 关联参数

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

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

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

4.2.4 停止方式设定

伺服停机按停机方式分为惯性停机和减速停机，以下对伺服停机方式做出解释说明。

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

根据伺服停机出现的场景不同，分为伺服 OFF 停机、报警停机和超程停机。

（1）伺服 OFF 以及报警停机

■ 关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-30	停止超时时间	20000	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P3-32	制动转矩	300	1%	0～1000	随时	即时
P5-03	旋转检测速度	50	rpm	0～10000	随时	即时
P0-27	伺服 OFF 停止方式	0	-	0/2	伺服 bb	即时
P0-29	报警停止方式	2	-	0/2	伺服 bb	即时
P0-31	减速停止时间	25	1ms	0~5000	伺服 bb	即时

参数	数值	意义
P0-27/ P0-29	0	惯性运行停止，停止后保持惯性运行状态。
	2	减速制动停止，停止后保持惯性运行状态。

注意：

1）P0-27/P0-29=0，惯性运行停止，停止后保持惯性运行状态：

当发生伺服 OFF 以及报警后电机开始依靠惯性停车，直到速度小于 P5-03 后转为自由停车。伺服会对惯性停止阶段计时。在惯性停止过程中如果计时时间已经大于 P0-30，电机转速还没有降到 P5-03 以下，伺服会直接进行自由停车，同时给出停止超时报警 E-262。

2）P0-27/P0-29=2，减速制动停止，停止后保持惯性运行状态：

当发生伺服 OFF 以及报警后电机会产生一个制动转矩大小为 P3-32，电机开始制动停车，直到速度小于 P5-03（旋转检测速度）后转为自由停车，同时伺服会对制动停止阶段计时。在惯性停止过程中如果计时时间已经大于 P0-30，电机转速还没有降到 P5-03 以下，伺服会直接进行自由停车，同时给出停止超时报警 E-262。

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

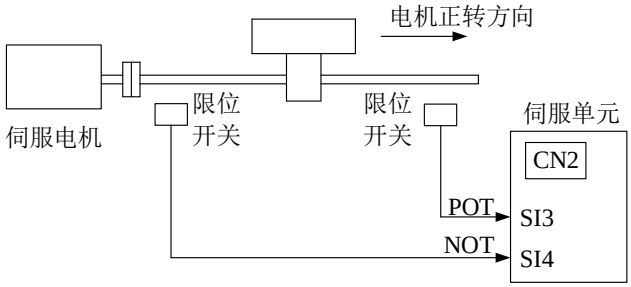
（2）超程时的停车方式

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

■ 关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-28	伺服超程停止模式	2	-	0～3	伺服 bb	即时
P0-30	停止超时时间	20000	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P3-32	制动转矩	300	1%	0～1000	随时	即时
P5-22	禁止正转/P-OT	n.0003	-	-	随时	即时
P5-23	禁止反转/N-OT	n.0000	-	-	随时	即时

请务必按下图所示连接限位开关。



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

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

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

运行方向	遇到限位	运行状态
正转	正限位有效	POT，按 P0-28 设置伺服超程停止模式停车
	反限位有效	报警 E-261
反转	正限位有效	报警 E-261
	反限位有效	NOT，按 P0-28 设置伺服超程停止模式停车

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

注意：

1）P0-28=0/2 时，电机接收到超程停止信号后开始减速停止，减速停止时的制动转矩大小也是 P3-32，同时超程处理过程中停止超时时间也起作用。

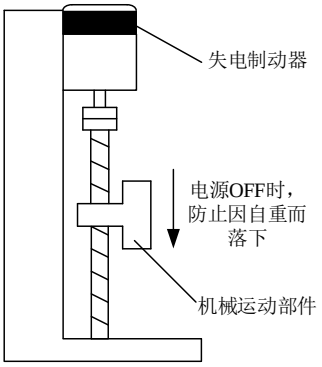
2）位置控制时，用超程信号使电机停止运行时，可能会有位置偏差脉冲，要清除位置偏移脉冲，必须输入清除信号/CLR。如果伺服单元仍然接收到脉冲，这些脉冲将会累积直至伺服单元报警。

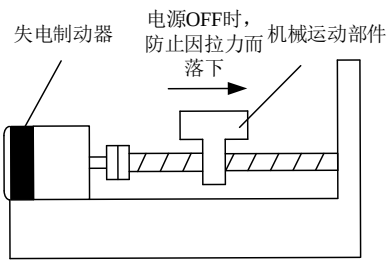
3）转矩控制时，伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，无法通过超程信号端子 P5-22，P5-23 分配端子。

4）伺服驱动 SO 端子分配了抱闸功能，P0-28 自动设置成 2。

4.2.5 失电制动器（抱闸）

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



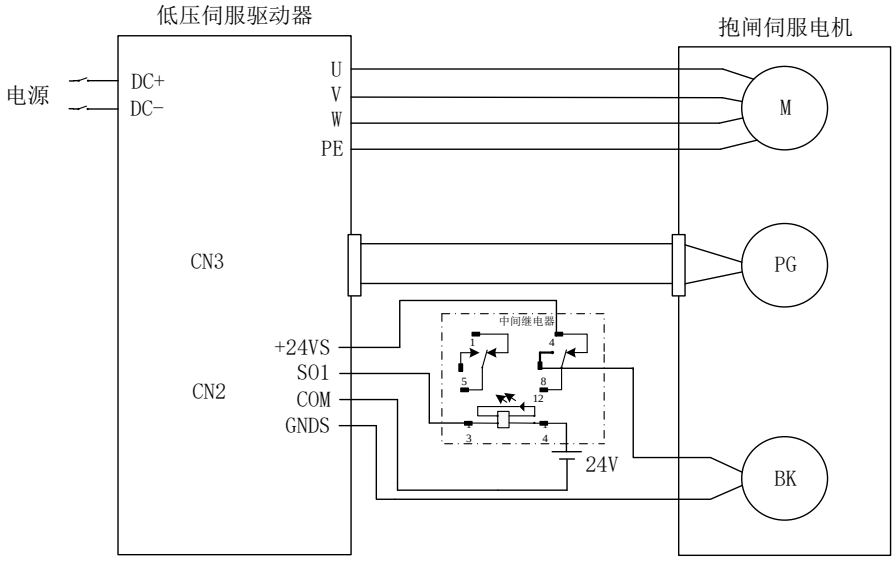


内置于伺服电机中的制动器是无励磁动作型的固定专用制动器。不能用作动态制动用途，请仅在使伺服电机保持停止状态时使用。

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-44	制动器联锁 /BK	n.0000	-	n.0000~n.0014	随时	即时
P5-07	伺服 OFF 延迟时间	500	1ms	0～65535	伺服 bb	即时
P5-08	制动器指令输出速度	30	rpm	20～10000	伺服 bb	即时
P5-09	制动器指令等待时间	500	ms	0～65535	伺服 bb	即时

（1）硬件连接

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



注意：

1）失电制动器的励磁电压为24V。

2）抱闸电流＞50mA请通过中继转接，防止因电流过大烧毁端子。

（2）软件参数设置

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

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

注意：

1）当使用SO端子控制抱闸时，伺服使能ON时，抱闸电源接通，电机处于可旋转状态；

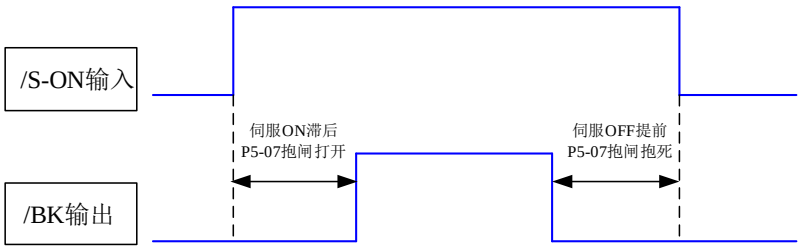
2）如果新机调试出现电机不能转动的情况，请确认抱闸是否打开。

（3）伺服驱动抱闸控制的时序

① 正常状态抱闸时序

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

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



注意：在此进行的设定，是电机停止状态下，旋转检测 TGON 无效的时间。

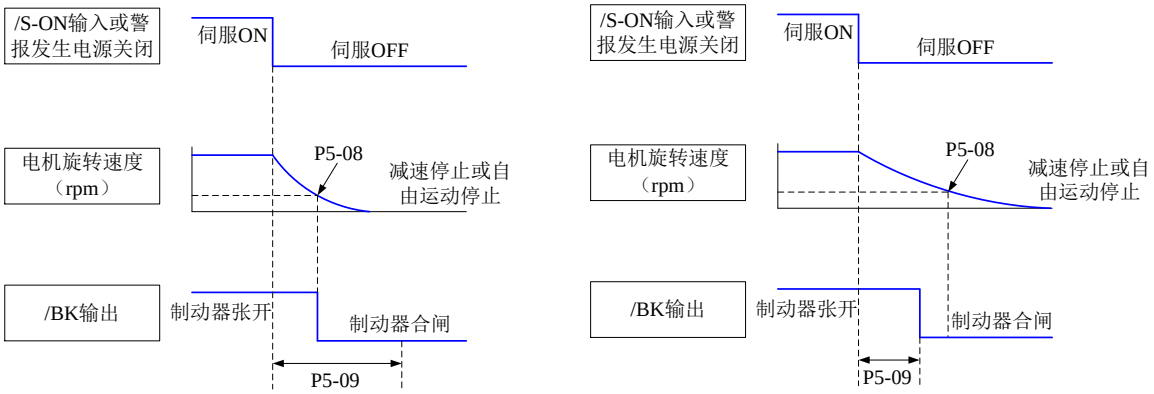
② 异常状态抱闸时序

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

1）伺服 OFF 后，电机的转速为 P5-08 的设定值以下时；

2）伺服 OFF 后，超过了 P5-09 的设定时间时。

时序图如下：



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

4.2.6 再生电阻设置

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。

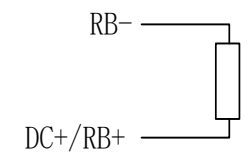
伺服电机由再生（发电机）模式驱动的情况如下所示：

- 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。

■ 关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-24	**放电电阻功率保护方式** 0-累计放电时间 1-平均功率模式 1	0	-	0~1	伺服 bb	即时
P0-25	放电电阻功率值	根据机型设定	W	1~65535	伺服 bb	即时
P0-26	放电电阻值	根据机型设定	Ω	1~500	伺服 bb	即时

1、硬件接线

功率分配	硬件端子	备注说明	
750W 以下	DC+/RB+、RB-	外置电阻	

2、制动电阻规格推荐

伺服驱动器型号	外置再生电阻 （推荐阻值）	外置再生电阻 （推荐功率值）
DF3E-0103	27Ω	100W以上
DF3E-0410	10Ω	100W以上
DF3E-0720	5Ω	100W以上

注意：

1）阻值越小，放电越快，但过小容易击穿电阻，故选型时尽可能接近下限而不可小于下限。

2）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。

4.3 位置控制

4.3.1 位置模式通用

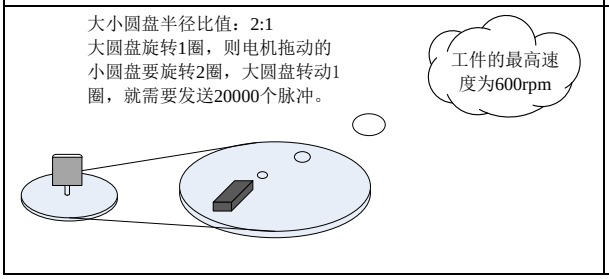
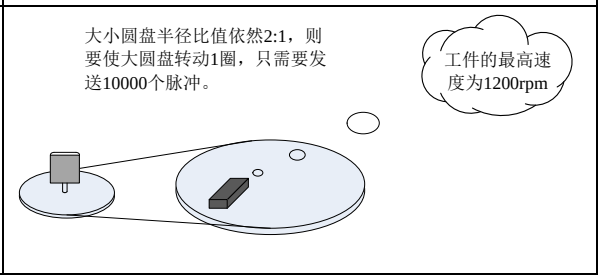
4.3.1.1 电子齿轮比

1、概述

所谓“电子齿轮”功能，主要有两方面的应用：

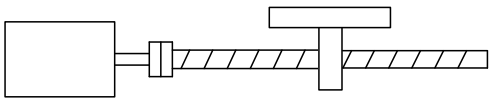
（1）确定电机旋转1圈所需要的指令脉冲数，以保证电机转速能够达到需求转速。

下述以17位编码器电机举例，上位机PLC已发送脉冲频率为200KHz：

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

（2）在精确定位中，设定1指令脉冲对应的物理单位长度，便于计算。

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



编码器：131072（17 位）　　丝杆节距：6mm

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

■ **关联参数**

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

注意：

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

2）当P0-11、P0-12、P0-13、P0-14都设为0的时候，P0-92、P0-93和P0-94、P0-95才会生效。

2、每转脉冲数和电子齿轮比的计算

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

注意：

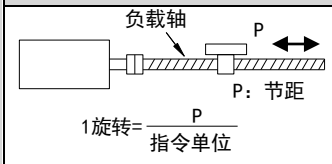
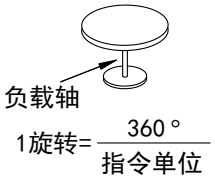
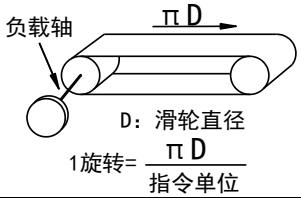
1）步骤 6 中的每圈脉冲数优先级高于电子齿轮比，即 P0-11~P0-12 均为 0 时 P0-13~P0-14 才会生效，特殊情况若算得每转脉冲数为小数时就要考虑使用电子齿轮比。

2）当 P0-13 和 P0-14 超过设定范围时，请将电子齿轮比分子、分母约分，若约分后仍然超出参数设置范围，请使用第二组齿轮比 P0-92～P0-95，只有 P0-11~14=0 时第二组齿轮比生效。

3）DF3E 系列伺服电机编码器分辨率有 131072（17 位）和 8388608（23 位）。

4）指令单位并不代表加工精度。在机械精度的基础上细化指令单位量，可以提高伺服的定位精度。比如在应用丝杠时，机械的精度可以达到 0.01mm，那么 0.01mm 的指令单位当量就比 0.1mm 的指令单位当量更精确。

3、电子齿轮的设定实例

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

				P0-92=5536 P0-93=6 P0-94=3925 P0-95=0

4.3.1.2 定位完成信号（/COIN、/COIN_HD）

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

■ 关联参数

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

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

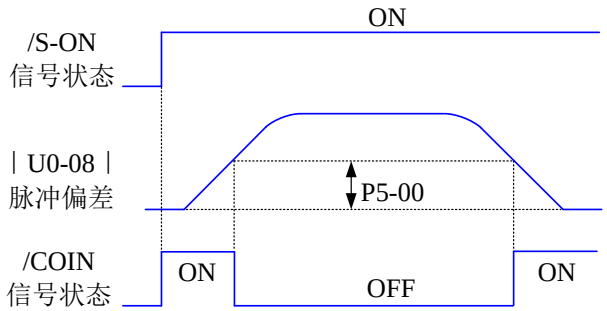
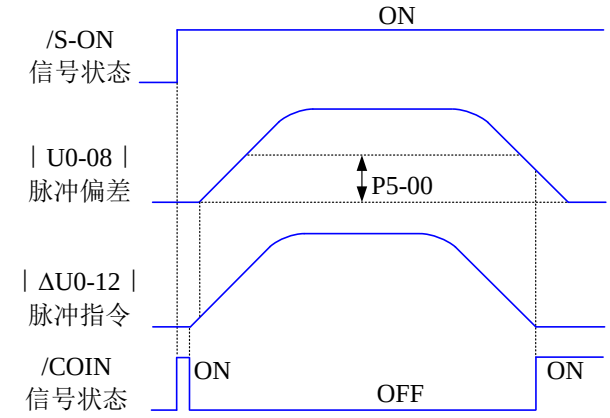
1、定位完成信号输出的条件

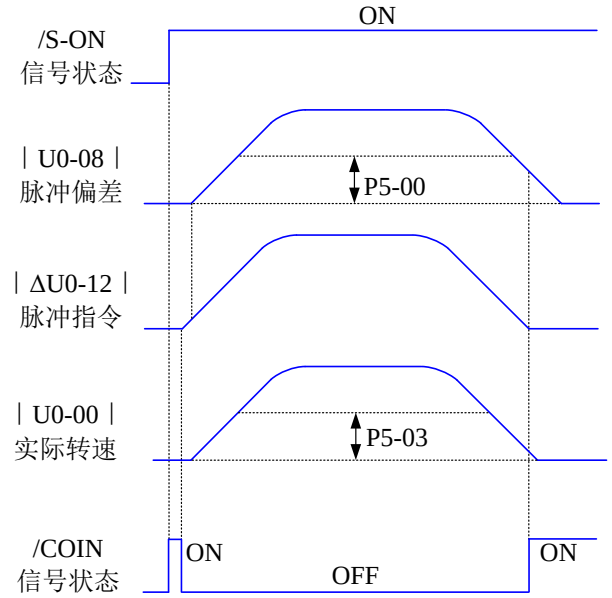
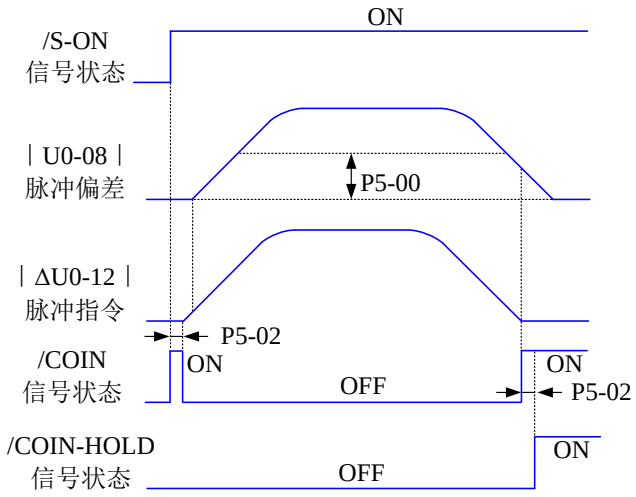
（1）/COIN-HD 信号输出条件

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

（2）/COIN 信号输出条件

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

P5-01 的设定	内容	示意图
0	偏差绝对值只要在P5-00以下，输出COIN信号。	
1	指令结束后，偏差在P5-00之下，输出COIN信号。	

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

2、定位完成宽度的说明

（1）定位完成宽度 P5-00 因电子齿轮比的变化而成比例变化，出厂默认为 11 指令单位。以下表举例：

电机转一圈所需的指令脉冲数	定位完成宽度 P5-00
10000（默认）	11（默认）
20000	22
5000	6
3000	4
2000	3

定位完成宽度 P5-00 随着电机转一圈所需的指令脉冲数而成比例变化。

定位完成信号的输出取决于定位完成宽度，宽度越小，定位完成信号输出越迟，但信号输出不影响电机实际运行状态。

（2）定位完成宽度也可以单独设置，其更改不会影响电机转一圈所需的指令脉冲数。

4.3.1.3 定位接近信号（/NEAR）

伺服电机位于定位完成信号附近的信号，以便于设备提前准备下一步的动作。

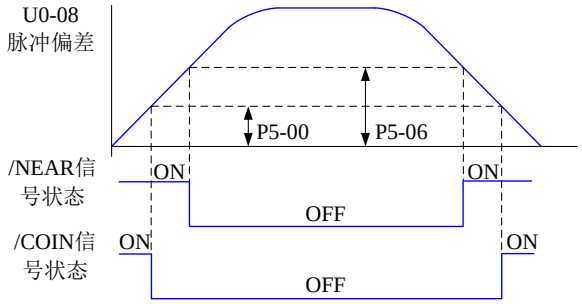
■ 关联参数

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

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-46	/NEAR	n.0000	所有	定位接近	随时	即时
硬件接线详情可参考章节 3.2.2。 如果需要从 SO2 输出信号定位接近，则可将 P5-46 设置为 n.0002/0012。						

1、定位接近信号输出条件

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



2、接近信号输出的说明

（1）接近信号输出宽度 P5-06 因电子齿轮比的变化而成比例变化，出厂默认为 50 指令单位。以下表举例：

电机转一圈所需的指令脉冲数	接近信号输出宽度 P5-06
10000（默认）	50（默认）
20000	100
5000	25
3000	15
2000	10

接近信号输出宽度 P5-06 随着电机转一圈所需的指令脉冲数而成比例变化。
定位完成信号的输出取决于定位完成宽度，宽度越小，定位完成信号输出越迟，但信号输出不影响电机实际运行状态。

（2）接近信号输出宽度也可以单独设置，其更改不会影响电机转一圈所需的指令脉冲数。
（3）请将此参数设定得比定位完成宽度大。

4.3.1.4 指令脉冲禁止（/INHIBIT）

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

■ 关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-32	/INHIBIT	n.0000	所有	指令脉冲禁止	随时	即时
参数范围 n.0000-001A，通过参数 P5-32 分配到其他输入端子。 如果需要从 SI2 输入信号指令脉冲禁止，则可将 P5-32 设置为 n.0002/0012。硬件接线详情可参考章节 3.2.2。						

1、/INHIBIT 端子有效性说明

参数设置状态	信号/INHIBIT 端子输入状态	信号/INHIBIT 端子逻辑
P5-32=n.0000	无需外接端子输入	无效
P5-32=n.000□	SI□端子无信号输入	
P5-32=n.001□	SI□端子有信号输入	

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

2、/INHIBIT 端子信号对电机运行状态的影响

控制模式	电机运行状态	
	/INHIBIT 端子逻辑有效	/INHIBIT 端子逻辑无效
5-内部位置控制	暂停当前段	/INHIBIT 信号为 ON→OFF，继续从暂停点继续运行。
6-外部位置脉冲控制	暂停脉冲指令接收	/INHIBIT 信号为 ON→OFF，从 OFF 后接收到的脉冲指令继续运行。

4.3.1.5 偏差清除（/CLR）

位置偏差=(位置指令－ 位置反馈)(编码器单位)

位置偏差清除功能是指驱动器在伺服 OFF 或者接收到/CLR 信号时，可将位置偏差清零。

■ 关联参数

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-34	/CLR	n.0000	所有	脉冲偏差清除	随时	即时
参数范围 n.0000-001A，通过参数 P5-34 分配到其他输入端子。 如果需要从 SI2 输入信号偏差清除，则可将 P5-34 设置为 n.0002/0012。硬件接线详情可参考章节 3.2.2。						

1、/CLR 信号有效性

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

2、/CLR 信号说明

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

/CLR 信号采用边沿触发。

4.3.1.6 位置脉冲偏差设定

脉冲偏差值指的是位置模式下，指令控制器（如PLC）的指令脉冲与伺服单元反馈脉冲之间的差值，其单位为1指令单位，与电子齿轮比所确定的指令单位相关。

位置控制时，当偏差脉冲超过某一限值将发生报警，此阈值即偏差脉冲限值。

■ 关联参数

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

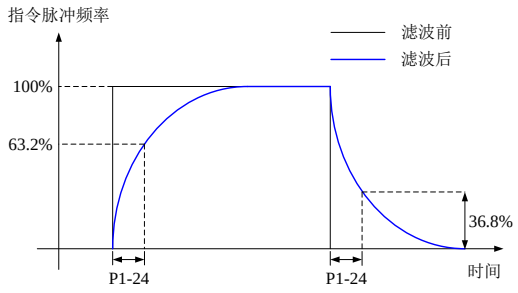
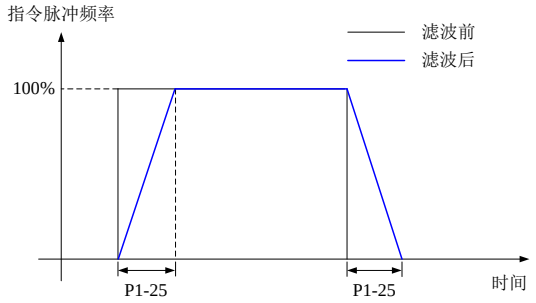
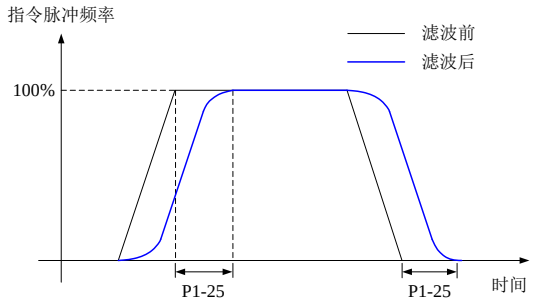
当偏差脉冲限值为0 时，将不检测偏差脉冲的大小。



4.3.1.7 位置指令滤波器

■ 关联参数

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

位置指令加减速滤波	位置指令平滑滤波
	
	

4.3.1.8 参考原点

1、寻找参考原点

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

功能设置

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-00 n.xx□x	原点功能	0	-	0～1	伺服 bb	即时
注：该功能适用于位置模式 5 和 6；当本参数设置为 0 时，寻原点相关功能无效；设置为 n.001x 时，才可使用寻原点功能。						

信号设置

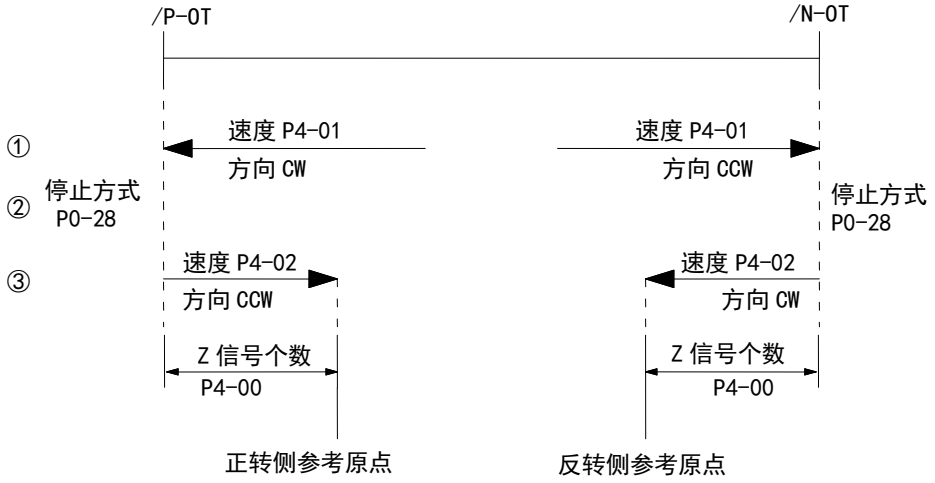
参数	信号名称	出厂设定	意义	修改
P5-28	/SPD-A	n.0000	模式 3：内部速度选择信号 模式 5：正转方向找原点	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-28 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号。

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

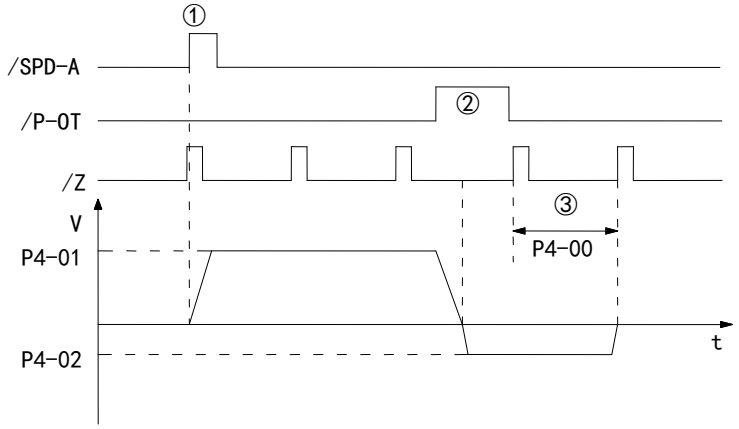
相关参数设置

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-00 n.xxx□	Z 相信号个数	2	个	0～f	伺服 bb	即时
P4-01	撞接近开关速度	600	rpm	0～65535	伺服 bb	即时
P4-02	离开接近开关速度	100	rpm	0～65535	伺服 bb	即时
注：寻原点功能只针对单圈绝对值电机（多圈绝对值电机 P0-79=1 也可以支持寻原点功能）。						

寻找参考原点原理图



找正转侧参考原点时序如下图：



动作步骤如下：

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

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

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

4.3.2 位置控制（外部脉冲列指令）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 6：外部脉冲模式	4.3.2.1 外部脉冲位置模式
P0-10 脉冲指令形态	设置脉冲形态 0-CW/CCW 1-AB 2-P+D	4.3.2.2 脉冲指令的正方向与脉冲形态
P0-11 设定电机每转脉冲数*1 P0-12 设定电机每转脉冲数*10000 P0-13 电子齿轮比（分子） P0-14 电子齿轮比（分母） P0-92～P0-93 32 位电子齿轮比分子 P0-94～P0-95 32 位电子齿轮比分母	电机旋转一圈所需的指令脉冲数设置 P0-11/P0-12 均为零时 P0-13/P0-14 生效 P0-11 ～ P0-14 均为零时，P0-92~P0-95 有效 32 位齿轮比分子：P0-92*1 + P0-93*10000 32 位齿轮比分母：P0-94*1 + P0-95*10000	4.3.2.2 脉冲指令的正方向与脉冲形态
P0-09 脉冲指令设置	各位分别可设置低速脉冲指令方向、低速脉冲滤波时间	4.3.2.2 脉冲指令的正方向与脉冲形态

4.3.2.1 外部脉冲位置模式

参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	6	利用外部脉冲列指令来进行位置控制	伺服 bb	即时

4.3.2.2 脉冲指令的正方向与脉冲形态

1、脉冲指令正方向的选择

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-09.0 n.xxx□	脉冲指令正方向	0	-	0/1	伺服 bb	重新上电
P0-09 会改变伺服内部计数器的计数方向，计数方向决定了电机的旋转方向，所以当在位置模式下若电机实际旋转方向与期望方向不同可调整此参数。						

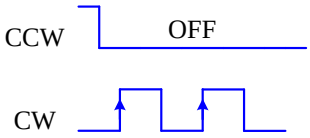
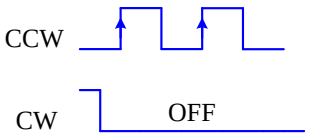
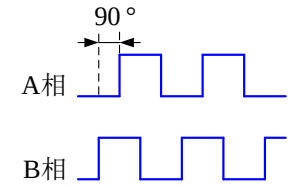
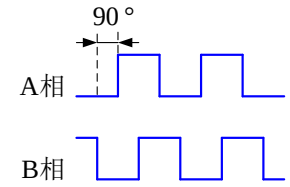
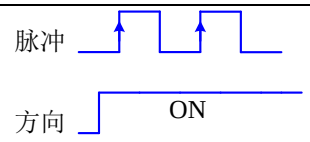
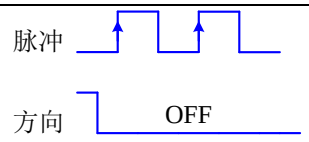
参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-09.2 n.x□xx	脉冲指令滤波时间	F	4.167ns	0~F	伺服 bb	重新上电
P0-09.2 为脉冲滤波时间，可以增强低速脉冲（200K 以内）的抗干扰能力，输入小于 700K 时建议采用最大滤波时间 F，输入脉冲频率超过 1M 时，滤波时间不得高于 7。						

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-09.3 n.□xxx	输入脉冲指令滤波预分配	1	-	0~7	伺服 bb	重新上电
P0-09.3 设定值为 n（n 范围 0~7），收到的脉冲数会是正常接收的脉冲数 2^-n。接收到的频率也是原来的 2^-n; 如每圈脉冲数 10000，发送 10000 频率的 10000 脉冲数，当 P0-09=1000，则 U0-12=5000，U0-00 较之前的速度为原来的 2^-n。						

2、脉冲指令形态的选择

参数	含义	设定	意义	修改	生效
P0-10 n.xxx□	脉冲指令形态	0	CW、CCW 模式	伺服 bb	即时
		1	AB 相		
		2	脉冲+方向（出厂默认）		

3、指令脉冲的详细说明

P0-10.0	正转	反转
0：CW/CCW		
1：AB		
2：P+D		

4、脉冲规格

脉冲规格		最高输入频率	电压规格	顺向电流
低速脉冲	开路集电极信号	200KPPs	24V	<25mA
	差动信号	500KPPs	3.3~5V	<25mA

4.3.3 位置控制（内部位置指令）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 5：内部位置模式	4.3.3.1 内部位置模式
P4-03 内部位置给定模式 P4-04 有效段数 P4-10~P4-254 内部第 1 至第 35 段位置参数设置	内部位置模式的控制方式给定：包括换步方式、定位方式、调整时间 各段位置的脉冲位移量、速度、加减速时间等配置	4.3.3.3 第 1 至第 35 段位置参数设定
P5-35 换步信号/GHGSTP P5-32 暂停当前段信号/INHIBIT P5-31 跳过当前段号/Z-CLAMP	常用的端子功能分配	4.3.3.4 换步信号（/CHGSTP） 4.3.1.4 指令脉冲禁止（/INHIBIT） 4.3.3.5 跳过当前段信号（/ZCLAMP）
P4-00 离开限位开关后经过 Z 相信号的个数 P4-01 撞接近开关的速度 P4-02 离开接近开关的速度 P5-28 位置模式下正转侧找参考原点/SPD-A P5-29 位置模式下正转侧找参考原点/SPD-B	内部位置回原点设置参数	4.3.1.8 参考原点
F2-09 35 段位置的任意设置	通讯设置段数	4.3.3.6 通信设定段号

4.3.3.1 内部位置模式

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

4.3.3.2 内部位置模式设置

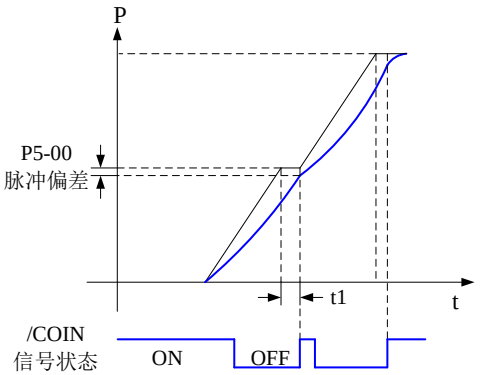
参数	参数功能	设定单位	出厂设定	适用模式	修改	生效
P4-03	内部位置模式设置	—	n.0000	5	伺服 bb	即时
	参数设置	功能含义	出厂设定	设定范围		
	n.□xxx	无意义				
	n.x□xx	等待模式	0	0～1		
	n.xx□x	换步模式	0	0～6		
	n.xxx□	定位模式	0	0～1		

1、等待模式

n. x□xx	意义
0	等待定位完成
1	不等待定位完成

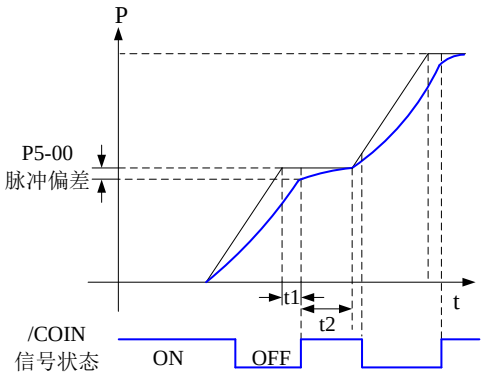
注意：等待模式指在内部位置给定时驱动器发完一段位置指令后是否等待电机定位完成，在所有换步模式下均生效。

等待模式=0，调整时间=0ms



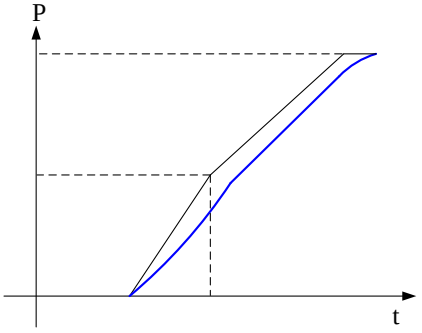
驱动器发完一段位置指令后，将等待电机定位完成后立即开始下一段位置指令。图中 t1 为定位时间，即脉冲发送完毕到定位完成信号输出之间的时间。

等待模式=0，调整时间>0ms



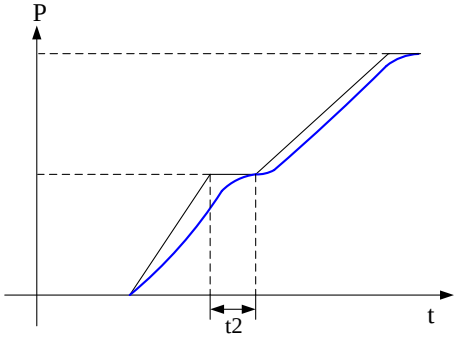
驱动器发完一段位置指令后，将等待电机定位完成，再经过“调整时间”后才开始下一段位置指令。图中 t1 为定位时间，t2 为调整时间，本例中对应参数 P4-11。

等待模式=1，调整时间=0ms



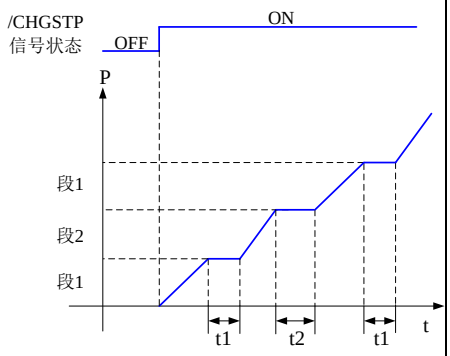
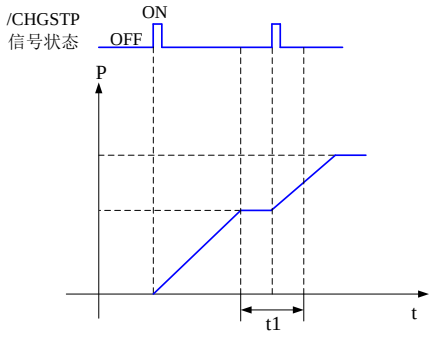
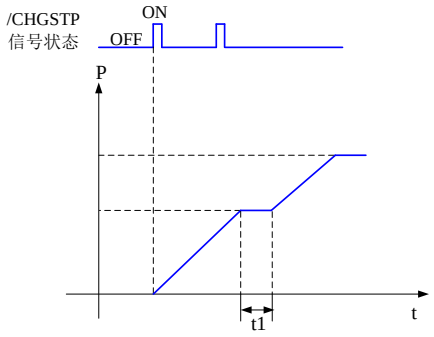
驱动器发完一段位置指令后，不等待电机定位完成，立即开始下一段位置指令。

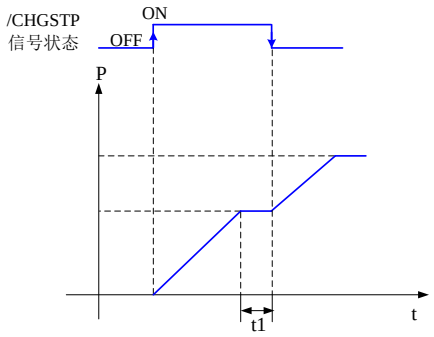
等待模式=1，调整时间>0ms



驱动器发完一段位置指令后，不等待电机定位完成，但在经过“调整时间”后才开始下一段位置指令。图中 t2 为调整时间，本例中对应参数 P4-11。

2、换步模式

n. xx□x	详细说明	
0 信号 ON 时换步，可循环；		图中 t1=P4-16，t2=P4-23。 1、若/CHGSTP 信号一直为 ON，伺服单元将一直循环运行设定的位置段。 2、若/CHGSTP 信号在执行某一段时置为 OFF，伺服将会继续完成该段的执行而不进行下一段的执行。 3、该模式下换步信号/CHGSTP 是高电平触发。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。 5、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 6、该模式下每一段的调整时间都有效。
1 信号上升沿换步，单步执行；		以设定两段为例，图中 t1=P4-16。 1、注意如图中所示，在这种换步模式下，设定的调整时间实际是不起作用的，只要前一段位置指令已经发完，在有新的换步信号到来的时候立即进入下一段指令。 2、该模式下换步信号/CHGSTP 是上升沿触发。 3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。 5、该模式下调整时间无效。
2 信号上升沿启动，顺序执行全部，不循环；		设定两段位例，图中 t1=P4-16。 1、在一次循环未完成之前的/CHGSTP 信号将不计，如图中的第 2 个/CHGSTP 信号。 2、该模式下换步信号/CHGSTP 是上升沿触发。 3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。 5、该模式下调整时间有效。
3 通讯设定段号	驱动器处于使能状态，设定 F2-09=0，再设定运行的段号，则电机运行该段。参考章节 5.4.8	

<table>
<tr><th>n. xx□x</th><th colspan="2">详细说明</th></tr>
<tr><td>4
/CHGSTP 双边沿触发</td><td>
</td><td>图中 t1=P4-16。
1、/CHGSTP 上升沿触发第一段，下降沿触发第二段。其中，若需要第一段位置完整运行，则/CHGSTP 信号保持 ON 状态直至第一段结束。
2、仅在该模式下，P4-04 有效段数无效。
3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。
4、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
5、该模式下调整时间无效。
6、在使用该换步模式前，需要先分配好 P5-35 端子，而不可以在使用该模式的时候分配换步端子。</td></tr>
<tr><td>5
/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）端子选择段号，可选 1～3 段</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>段号</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>无</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1（第一段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2（第二段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>3（第三段位置）</td></tr>
</table>
1、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。
2、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
3、该模式下调整时间有效。
4、/CHGSTP 换步信号仅在该模式下无效。
5、段号选择端子既可以边沿触发换步，也可以保持 ON 状态。该模式支持连续重复触发某一段。如果段号选择端子保持 ON 状态，在遇到超程信号后电机停止，此时需要将段号选择端子改为 OFF 状态，否则当超程信号撤销后电机还会执行位置段。</td></tr>
<tr><td>6
/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）、/PREFD（P5-60）端子选择段号，可选 1～8 段
注：
①固件版本 3730 及以后支持换步模式 6 的 1~8 段
②固件版本 3740 及以后支持换步模式 6 的 1~16 段</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>/PREFD</th><th>/PREFC</th><th>/PREFB</th><th>/PREFA</th><th>段号</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1（第一段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2（第二段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>3（第三段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>4（第四段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>5（第五段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>6（第六段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>7（第七段位置）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>8（第八段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9（第一段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>10（第二段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>11（第三段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>12（第四段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>13（第五段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>14（第六段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>15（第七段位置）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>16（第八段位置）</td></tr>
</table>
注：P5-35 换步信号上升沿触发每一段位置（运行中上升沿无效）。
1、某段运行时发生伺服使能 OFF，电机按照伺服 OFF 停机方式停机，停机完成后，定位完成无效。
2、该模式下调整时间无效。</td></tr>
</table>

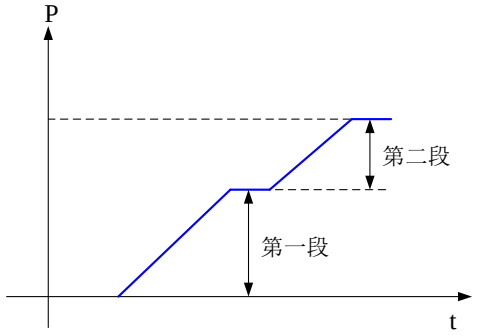
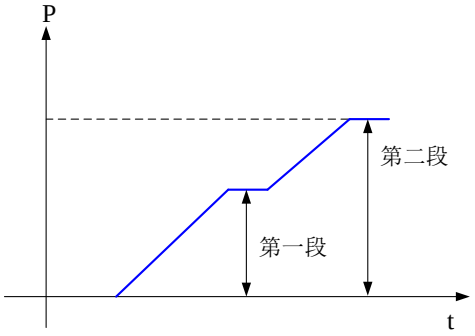
n. xx□x	详细说明
	3、每段运行完成，定位完成和定位接近信号均有效。 4、段号选择完成之后，需要 P5-35/CHGSTP 换步信号上升沿触发才能运行位置段，段运行中触发换步无效。 5、段号选择端子逻辑为电平有效。输入高电平有效，输入低电平无效。

使用以下输入信号进行内部 1-3/1-8 段位置的切换。

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	设定范围	修改	生效
P5-57	内部位置第一段位置选择/PREFA	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-57 分配到其他输入接口。	随时	即时
P5-58	内部位置第二段位置选择/PREFB	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-58 分配到其他输入接口。		
P5-59	内部位置第三段位置选择/PREFC	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-59 分配到其他输入接口。		
P5-60	内部位置第三段位置选择/PREFD	n.0000	5	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-60 分配到其他输入接口。		

3、定位模式

n. xxx□	意义
0	相对定位
1	绝对定位

0：相对定位	1：绝对定位 （以“参考原点”作为绝对定位的零点）
	

4. 3. 3. 3 第 1 至第 35 段位置参数设定

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P4-10+（n-1）*7	脉冲数（低位）	0	1 脉冲	-9999～9999	伺服 bb	即时
P4-11+（n-1）*7	脉冲数（高位）	0	10000 脉冲	-32767～32767	伺服 bb	即时
P4-12+（n-1）*7	转速	0	0.1rpm	0～65535	伺服 bb	即时
P4-13+（n-1）*7	梯形加速时间	0	ms	0～65535	伺服 bb	即时
P4-14+（n-1）*7	梯形减速时间	0	ms	0～65535	伺服 bb	即时
P4-15+（n-1）*7	保留参数	-				
P4-16+（n-1）*7	调整时间	0	ms	0～65535	伺服 bb	即时

注：

1）设定脉冲数=脉冲数（高位）×10000+脉冲数（低位）；

2）P4-10+（n-1）*7 公式中的 n 为内部位置的段号，范围为 1～35；第 1～12 段参数可通过面板设置，第 13～35 段需要通过通信（RS232 或 RS485）写入参数；

3）在相对定位模式下，若脉冲高位设为 9999、脉冲低位设为 9999，或者脉冲高位设为-9999、

脉冲低位设为-9999，并且 P4-03.3=1（不等待定位完成），则进入无限脉冲模式。反之所发脉冲数有限。

4）若其中某一段的速度被设置为零，在运行时，将会跳过该段，执行下一段。

5）在相对定位模式下，若某一段的速度设置不为 0，但是脉冲数设置为 0，那么在执行时，该段电机不运转，但是该段所确定等待模式依然有效，即仍然要等调整时间到以后才执行下一段。

6）在绝对定位模式下，若某一段的速度设置不为 0，但是脉冲数设置为 0，那么在执行到该段时，电机将以该段所设定的速度回到参考原点。

7）在绝对定位模式下，若连续两段的速度设置均不为零，且脉冲数设置相同，那么这两段中的后一段电机不运转，但是该段所确定的等待模式有效。

8）在绝对定位模式中，电机转动的圈数是有限的，不能是无限制的。

9）目前，内部位置模式中的位置段仅有阶跃速度、斜坡速度两种，没有其他速度形式。当梯形加速时间、梯形减速时间设为 0 时，为阶跃速度形式。当梯形加速时间、梯形减速时间大于 0 时，为斜坡速度形式。

10）梯形加速时间、梯形减速时间指的是从 0 变化至额定转速所需的时间。

11）若设定的某一段参数中的转速为 0，则在换步模式 0/1/2 下，会忽略掉该段位置指令。而在换步模式 4/5/6 下，在该段位置触发换步时，电机不转。

12）内部位置段参数中的脉冲高位和脉冲低位设置的位置指令依然受电子齿轮比影响，实际电机所转的圈数需要根据所设置的脉冲指令和电子齿轮比结合起来决定。

13）在绝对定位模式下，每一次换步时的起始位置都是以首次触发换步时的起始位置作为基准位置的。而在相对定位模式下，每一次换步时的起始位置都是以上次换步结束时的位置为基准位置的。

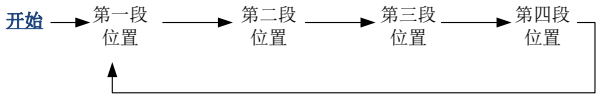
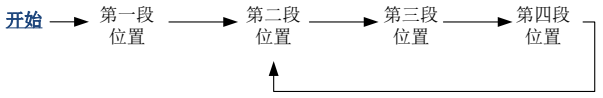
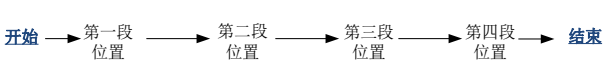
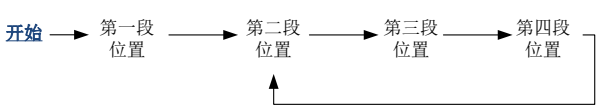
14）在相对定位模式下，35 段位置中可设置无限脉冲位置段，只是当运行到该位置段时，电机便会一直运行下去，除非触发跳过当前段。

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

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

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

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

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

4.3.3.4 换步信号（/CHGSTP）

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-35	换步信号 /CHGSTP	n.0000	默认未分配端子输入。 参考 4.4.3，换步模式表格中换步信号的应用。	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-35 分配到输入接口。当设置为 0001 时，表示从 SI1 端子输入信号。

4.3.3.5 跳过当前段信号（/ZCLAMP）

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

在不同的换步模式下，执行跳过当前段功能会有不同的效果，如下：

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

在使用跳过当前段功能时，P5-31 分配的 SI 端子需要上升沿触发。

4.3.3.6 通信设定段号

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
F2-09	通信设定段号	0	-	0～35	随时	即时
此参数设置为某一段段号，就执行这一段位置，无需换步信号。可用通讯来修改参数。 例如：现在要执行第二段位置，先设置 F2-09=0，再设置 F2-09=02 即可。						

4.3.3.7 运动开始信号（/M 使能）

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

4.4 速度控制

4.4.1 速度模式通用控制

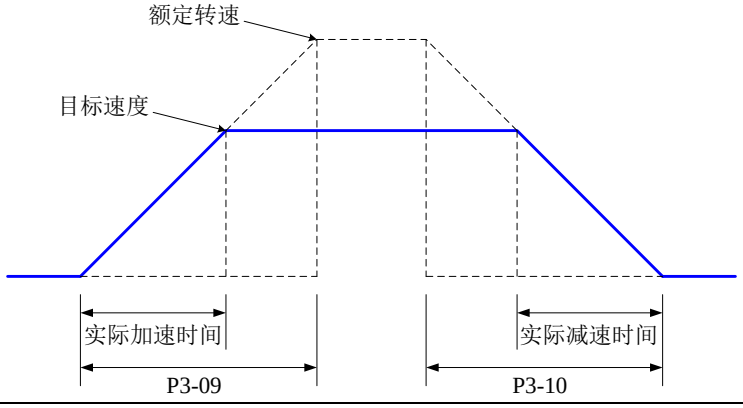
4.4.1.1 软启动

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

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

P3-09：从停止状态运行到额定转速的时间；

P3-10：从额定转速运行到停止状态的时间。



4.4.1.2 零箝位功能（/ZCLAMP）

1、功能概述

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

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

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

2、输入信号设定

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-31	零箝位 /ZCLAMP	n.0000（默认）	默认未分配输出端子	参数范围 0001-0014，通过参数 P5-31 可以分配到其他输入端子。
		n.0002	使用 SI2 端子输入信号	

3、相关参数设定

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

P3-12 的设定	内容
0	ZCLAMP输入信号为ON时，强制速度指令为0，当实际速度降至P3-13以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。
1	ZCLAMP输入信号为ON时，强制性的将速度指令置于0。
2	ZCLAMP输入信号为ON，且反馈速度在P3-13以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。 注：进入零箝位模式后，即使给定速度高于P3-13电机仍不运行，需要ZCLAMP输入信号为OFF才会退出零箝位模式，电机恢复运行。

P3-12 的设定	内容
3	ZCLAMP输入信号为ON，且给定速度在P3-13以下后，切换到位置模式控制，且在该位置伺服锁定。此时当给定速度高于P3-13后，电机恢复运行。

4.4.1.3 速度到达信号（/V-RDY）

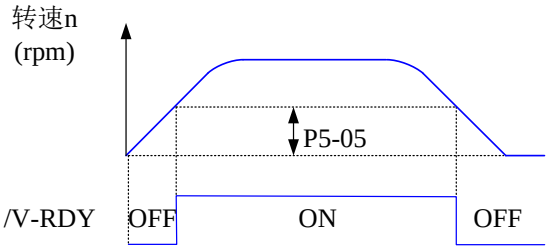
■ 关联参数

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

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-05	到达检测速度	50	rpm	0～10000	随时	即时

1、速度到达信号输出条件

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

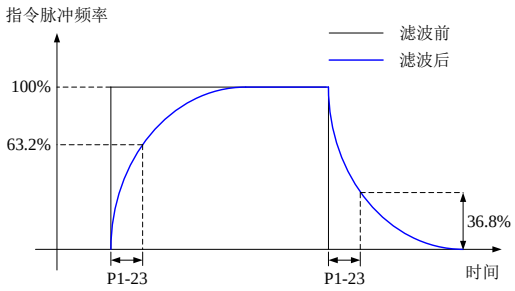
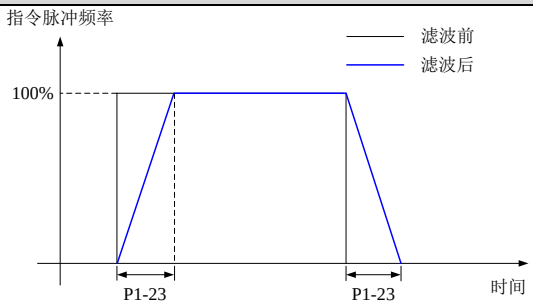
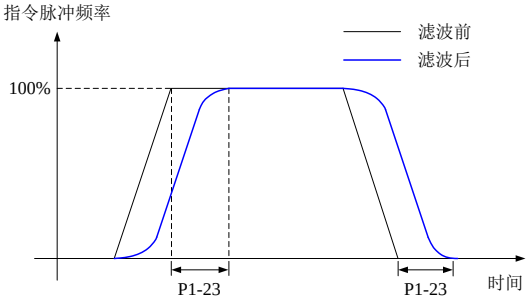


4.4.1.4 速度指令滤波器

■ 关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-22	速度指令滤波器选择	0	-	0～1	伺服 bb	即时
P1-23	速度指令滤波时间常数	0	0.1ms	0～65535	伺服 bb	即时

P1-22 的设定	内容
0	一阶惯性滤波
1	平滑滤波

位置指令加减速滤波	位置指令平滑滤波
	
	

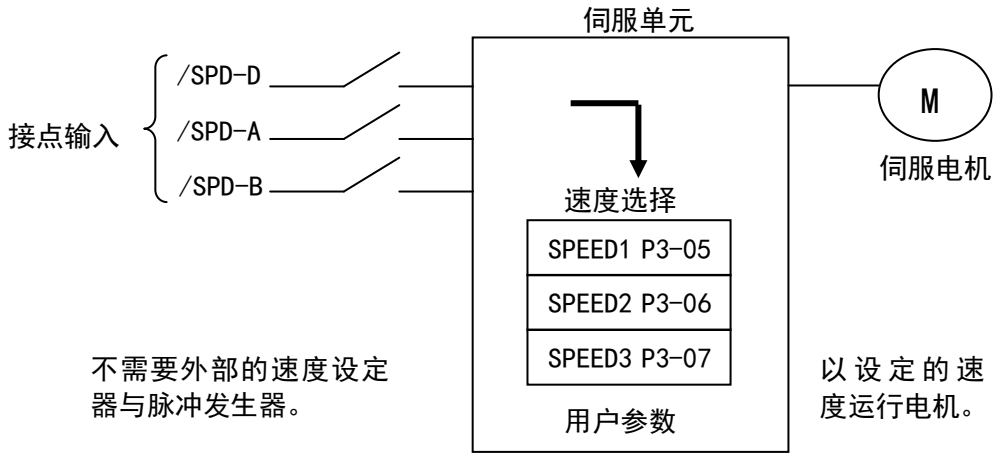
4.4.2 速度控制（内部设定速度）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 3：内部速度控制模式	4.4.2.1 内部速度模式
P3-05 内部设定速度 1 P3-06 内部设定速度 2 P3-07 内部设定速度 3	内部 3 段速的速度值设置，单位 rpm	4.4.2.1 内部速度模式
P5-28 内部速度速度选择/SPD-A P5-29 内部速度速度选择/SPD-B	端子的组合确定走对应段速	4.4.2.1 内部速度模式
P5-27 内部速度方向选择/SPD-D	换向，默认为 n.0000. 如通过 SI2 端子给定换向，可将 P5-27 设置为 n.0002.	4.4.2.1 内部速度模式
P3-09 软启动加速时间 P3-10 软启动减速时间	设置加减速时间，单位 ms	4.4.1.1 软启动

4.4.2.1 内部速度模式

参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	3	速度控制：内部设定速度选择	伺服 bb	即时

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



■ 关联参数

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

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

1、运行转速与端子信号的关联

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

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

注意：

1）/SPD-D 信号为方向控制，可根据 P5-27 更改输入 SI 端子。端子信号的有效性决定电机方向。

2）/SPD-A 和/SPD-B 输入端子有效性的组合决定多段段速

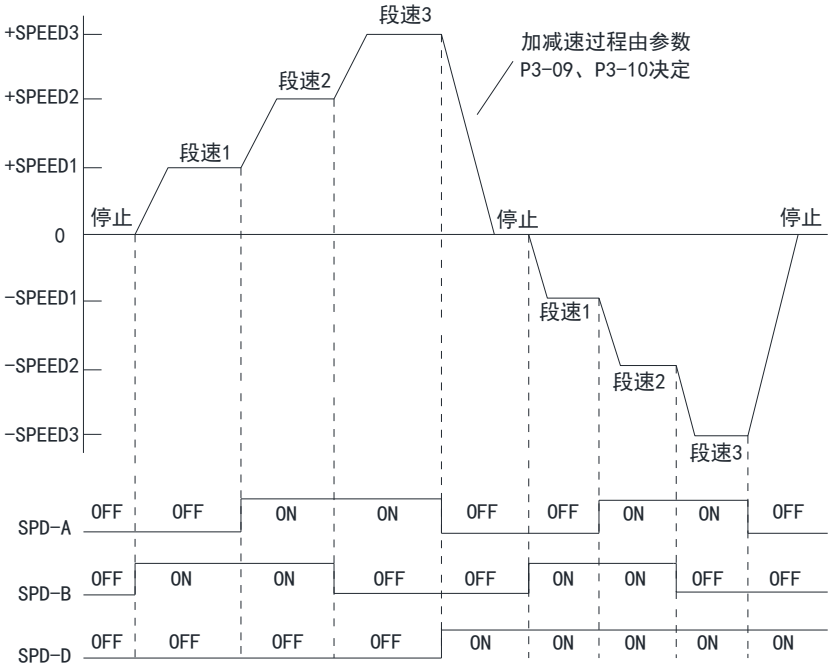
3）上述表格中的 0/1 均带表信号的有效性。0 位端子输入无效，1 为端子输入有效。

2、端子有效性说明

下表以/SPD-D 为例，/SPD-A、/SPD-B 信号同理。

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

3、运行示例



4.4.3 速度控制（脉冲频率指令）

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 7：外部脉冲速度模式	4.4.3.1 外部脉冲速度模式
P0-10 脉冲指令形态	设置脉冲形态 0-CW/CCW 1-AB 2-P+D	4.3.2.2 脉冲指令的正方向与脉冲形态
P0-15 额定速度时指令脉冲频率	确定指令脉冲频率与转速的线性关系	4.4.3.3 额定转速时指令脉冲频率
P0-16 速度指令脉冲滤波时间	在指令脉冲频率比较低的时候，适当设定本参数，可以减小速度的波动	4.4.3.4 速度指令脉冲滤波时间
P5-71 脉冲速度模式方向端子功能选择	更改脉冲方向	4.4.3.5 速度指令脉冲方向选择

4.4.3.1 外部脉冲速度模式

参数	设定值	意义	修改	生效
P0-01	7	速度控制：脉冲频率速度指令	伺服 bb	即时
功能概述：速度指令由外部脉冲的频率决定，与脉冲总个数无关。 电路连接与位置指令相同，可选择 CW、CCW 模式、AB 相、或者“方向+脉冲”的脉冲形态。				

4.4.3.2 脉冲频率指令

脉冲频率指令与使用位置控制（外部脉冲列指令）时相同，请参照 4.3.2 脉冲指令。

4.4.3.3 额定转速时指令脉冲频率

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-15	额定速度对应脉冲频率	1000	100Hz	0～10000	伺服 bb	即时
注意：这里的设定单位是 100Hz。 例：当 P0-15 参数设定为 300 时，对应额定转速时的指令脉冲频率为 30KHz 当 P0-15 参数设定为 1000 时，对应额定转速时的指令脉冲频率为 100KHz。						

4.4.3.4 速度指令脉冲滤波时间

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-16	速度指令脉冲滤波时间	100	0.01ms	0～10000	伺服 bb	即时
在指令脉冲频率比较低的时候，适当设定本参数，可以减小速度的波动。						

4.4.3.5 速度指令脉冲方向选择

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-71	脉冲速度模式方向端子功能选择	0	-	0～1	伺服 bb	即时

4.5 转矩控制

参数	概要	参考章节
P0-01 控制方式选择	设置为 1：内部转矩模式	4.5.1.1 内部转矩模式
P3-33 内部转矩指令给定	给定值为额定转矩的百分比值	4.5.1.2 内部转矩指令给定
P3-16 转矩控制时的内部正向速度限制 P3-17 转矩控制时的内部反向速度限制 P3-14 正向最大速度限制（MAX 速度） P3-15 反向最大速度限制（MAX 速度）	转矩模式下的速度限制	4.4.2.1 内部速度模式
P5-27 速度方向切换/SPD-D	换向，默认为 n.0000. 如通过 SI2 端子给定换向，可将 P5-27 设置为 n.0002.	

4.5.1 转矩控制（内部设定）

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

4.5.1.1 内部转矩指令给定

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

4.5.1.2 转矩控制时的内部速度限制

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

4.5.1.3 速度到达信号输出（/VLT）

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

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-43	/VLT	n.0000	1、2	速度限制检测	随时	即时
默认未分配端子，参数范围 0000-0014，通过参数 P5-43 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。 /VLT 信号只在转矩模式下生效。						

4.6 总线控制

CANopen 是一个基于 CAN(控制局域网)串行总线系统和 CAL(CAN 应用层)的高层协议。CANopen 假定相连设备的硬件带有一个符合 ISO11898 标准的 CAN 收发器和一个 CAN 控制器。

CANopen 通讯协议 CiA DS -301 包括周期和事件驱动型通讯，不仅能够将总线负载减少到最低限度，而且还能确保极短的反应时间。它可以在较低的波特率下实现较高的通讯性能，从而减少了电磁兼容性问题，并降低了电缆成本。

CANopen 设备协议定义了直接访问伺服参数机制以及时间关键进程数据通讯。

4.6.1 对象字典区域分配

CANopen 通讯主要通过几种操作模式(operation mode)来实现伺服电机各种参数的控制，以及实现一些其他的辅助功能。更多信息可参见自动化国际用户和制造商协会的 CAN 文献(www.can-cia.de)。

CAL 提供了所有的网络管理服务和报文传送协议，但并没有定义对象的内容或者正在通讯的对象的类型(它只定义了 how,没有定义 what)，而这正是 CANopen 的切入点。

CANopen 是在 CAL 基础上开发的，使用了 CAL 通讯和服务协议子集，提供了分布式控制系统的一种实现方案。CANopen 在保证网络节点互用性的同时允许节点的功能随意扩展：或简单或复杂。

CANopen 的全部对象，通过 4 位的 16 进制表示的 16bit Index 配置地址，每个组的对象字典内进行配置。

CiA402 规定的 CoE（CANopen over EtherCAT）的对象字典和 DF3E 系列伺服的对象字典构成如下所示：

CiA402规定的对象字典		DF3E系列的对象字典	
Index	内容	Index	内容
0000h～0FFFh	数据类型区域	0000h～0FFFh	数据类型区域
1000h～1FFFh	COE通信区域	1000h～1FFFh	数据类型区域
2000h～5FFFh	厂商自定义区域	2000h～2FFFh	CANopen总线通信区
		3000h～3FFFh	伺服参数区域 （P组）
		4000h～4FFFh	伺服参数区域 （U组）
		5000h～5FFFh	伺服参数区域 （F组）
6000h～9FFFh	Profile区域	6000h～6FFFh	保留
		7000h～9FFFh	CiA402运动控制设备子协议区
A000h～FFFFh	保留	A000h～FFFFh	保留

4.6.1.1 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

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
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
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	-	-	-

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
	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
	08	VAR	8. 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
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

索引	子索引	对象类型	名称	数据类型	读写性	PDO 映射
	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
	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						

4.6.1.2 自定义区对象字典一览表

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 PDO 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
……		……
2142		P1-66
2200	P2 组参数	P2-00
2201		P2-01
……		……
2255		P2-85
2300	P3 组参数	P3-00
2301		P3-01
……		……
232D		P3-45
2500	P5 组参数	P5-00
2501		P5-01
……		……
2547		P5-71
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
3000	U0 组参数	U0-00
3001		U0-01
……		……
3061		U0-97
3100	U1 组参数	U1-00
3101		U1-01
4000	F0 组参数	F0-00
4105	F1 组参数	F1-05
4106		F1-06

4.6.1.3 运动控制设备子协议区对象字典一览表(CiA402)

Index	Sub-Index	Type	Name/Description	DateType	Access	PDO	Op-mode
6040h	00h	VAR	Controlword	U16	rw	YES	All
			控制字。详见4.6.2.2				
6041h	00h	VAR	Statusword	U16	ro	YES	All
			状态字。详见4.6.2.3				
605Ah	00h	VAR	Quickstop Option Code	I16	rw	NO	All
			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，详见4.6.2.5				
605Bh	00h	VAR	Shutdown option code	I16	rw	NO	All
			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，详见4.6.2.5				
605Ch	00h	VAR	Disable operation option code	I16	rw	NO	All
			设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。默认值为1，详见4.6.2.5				
605Dh	00h	VAR	Halt option code	I16	rw	NO	All
			设定接收命令「Halt」时的电机减速停止方法。默认值为1，详见2-5				
605Eh	00h	VAR	Fault reaction option code	I16	rw	NO	All
			设定报警发生时的电机停止方法。默认值为2，详见4.6.2.5				
6060h	00h	VAR	Modes of Operation	I8	rw	YES	All
			用来设置伺服驱动器的控制模式。详见4.6.2.4				
6061h	00h	VAR	Modes of Operation Display	I8	ro	YES	All
			用来指示伺服驱动器当前的控制模式。详见4.6.2.4				
6062h	00h	VAR	Position Demand Value	I32	rw	YES	PP,HM
			位置轨迹生成器的输出值。				
6063h	00h	VAR	Position Actual Internal Value	I32	ro	YES	All
			伺服电机反馈的内部实际位置信息，它是位置环的反馈。				
6064h	00h	VAR	Position Actual Value	I32	ro	YES	All
			伺服电机反馈的实际位置信息。				
606Bh	00h	VAR	Velocity Demand Value	I32	ro	YES	PV
			速度轨迹生成器的输出值,它是速度环的输入。				
606Ch	00h	VAR	Velocity Actual Value	I32	ro	YES	All

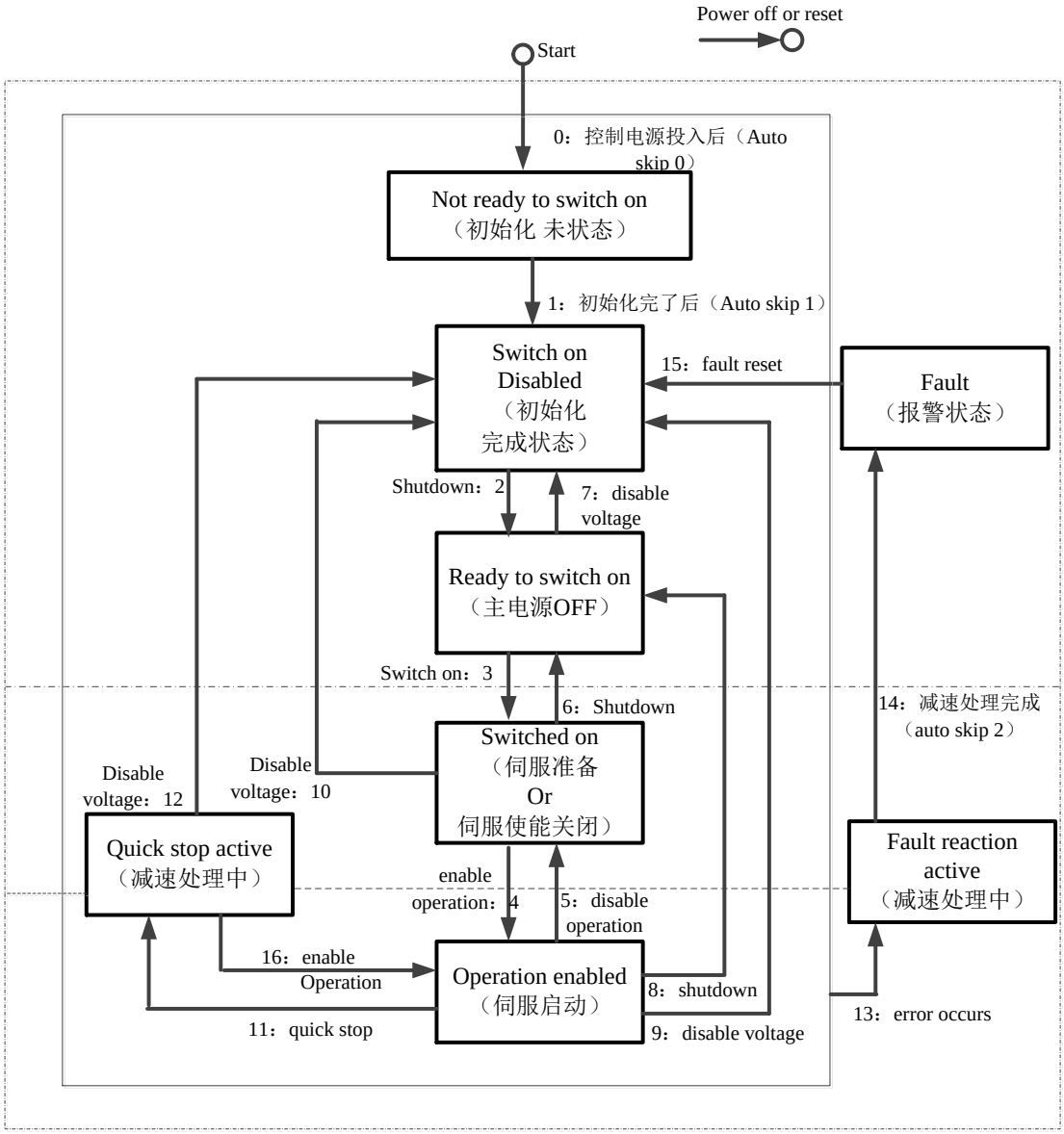
<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Type</th><th>Name/Description</th><th>DateType</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="5">伺服电机反馈的实际速度信息，它是速度环的反馈。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6071h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Target Torque</td><td>I16</td><td>rw</td><td>YES</td><td>TQ</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6072h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Torque</td><td>U16</td><td>rw</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6073h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Current</td><td>U16</td><td>rw</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6074h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Torque Demand Value</td><td>I16</td><td>rw</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">转矩指令，转矩环的输入，单位是额定转矩的0.1%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6075h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Motor Rated Current</td><td>U32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6076h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Motor Rated Torque</td><td>U32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6077h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Torque Actual Value</td><td>I16</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6078h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Current Actual Value</td><td>I16</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">伺服电机的实际交轴电流，单位是额定电流的0.1%。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6079h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>DC Link Circuit Voltage</td><td>U32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">伺服驱动器的直流母线电压，单位是0.001V。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">607Ah</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Target Position</td><td>I32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">607Eh</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Polarity</td><td>U8</td><td>rw</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">用户指令极性，它有8位，如下表所示：
<table>
<tr><th>Bit7</th><th>Bit6</th><th>Bit5</th><th>Bit0-4</th></tr>
<tr><td>position polarity</td><td>velocity polarity</td><td>torque polarity</td><td>reserved</td></tr>
</table>
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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">607Fh</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Profile Velocity</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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）。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6080h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Motor Speed</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>ALL</td></tr>
<tr><td colspan="5">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）。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6081h</td><td rowspan="3">00h</td><td rowspan="3">VAR</td><td>Profile Velocity</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6083h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Profile Acceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，仅仅在PP模式和PV模式下有效。默认值为5000000。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6084h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Profile Deceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，仅仅在PP模式和PV模式下有效。默认值为5000000。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Type</th><th>Name/Description</th><th>DateType</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6085h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Quick Stop Declaration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，在TQ以外的控制模式中有效。默认值为10000000。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6087h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Torque Slope</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>TQ</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6098h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Homing Method</td><td>I8</td><td>rw</td><td>YES</td><td>HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">用来设置伺服驱动系统的回零方式，仅仅在HM模式下有效。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">6099h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">RECORD</td><td>Homing Speeds</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">它有两个子索引，两者仅在HM模式下有效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Speed during Search Switch</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Speed during Search Zero</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">609Ah</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Homing Acceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，仅仅在HM模式下有效。默认值为20000。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60C5h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Acceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，在PP，PV和HM模式下有效。默认值为4294967295。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60C6h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Max Deceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PP,PV,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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/s2，在PP，PV和HM模式下有效。默认值为4294967295。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60F4h</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Following Error Actual Value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>PP,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FCh</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Position Demand Internal Value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>PP,HM</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Digital Inputs</td><td>U32</td><td>ro</td><td>YES</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="5">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：
<table>
<tr><th>Bit31~Bit3</th><th>Bit2</th><th>Bit1</th><th>Bit0</th></tr>
<tr><td>reserved</td><td>SPD-D</td><td>POT</td><td>NOT</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FFh</td><td rowspan="2">00h</td><td rowspan="2">VAR</td><td>Target Velocity</td><td>I32</td><td>rw</td><td>YES</td><td>PV</td></tr>
<tr><td colspan="5">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。</td></tr>
</table>

4.6.2 CiA402 运动控制说明

4.6.2.1 PDS（Power Drive Systems）规格

CiA402 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，请提升到100ms以上时间，输入动作指令。

下表表示PDS状态迁移事件（迁移条件）和迁移时的动作。

PDS的迁移，在取得握手的同时进行状态迁移（通过6041h：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	Shutdown	接收Shutdown指令的情况。	无特别。
3	Switch on	电源在ON的状态下，接收Switch on命令的情况。	无特别。
4	Enable operation	接收Enable operation指令的情况。	驱动功能有效。另外，此前的set point数据全部清除。

5	Disable operation	接收Disable operation指令的情况。	驱动功能无效。
6	Shutdown	电源为ON的状态下，接收Shutdown指令的情况。 检出电源是OFF的状态的情况。	无特别。
7	Disable voltage	接收Disable voltage指令的情况。 接收Quick stop指令的情况。	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。

4.6.2.2 Controlword（6040h）

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

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

r = reserved（未对应）　　fr = fault reset

oms = operation mode specific　　eo = enable operation

（控制模式依存bit）　　qs = quick stop

h = halt　　ev = enable voltage

so = switch on

Command	bits of the controlword					PDS 转换
	bit7	bit3	bit2	bit1	bit0	
	fault reset	Enable operation	quick stop	Enable voltage	Switch on	
Shutdown	0	-	1	1	0	2，6，8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4
Enable operation	0	1	1	1	1	4，16
Disable voltage	0	-	-	0	-	7，9，10，12
Quick stop	0	-	0	1	-	7，10，11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Fault reset	0->1	-	-	-	-	13

quick stop指令的bit逻辑在0下有效。
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 /elative	change set immediately	new set-point
PV	-	-	-
TQ	-	-	-
HM	-	-	start homing

4.6.2.3 Statusword（6041h）

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

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

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	rsto

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

DF3E系列伺服的PDS状态机可通过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

4.6.2.4 控制模式设定

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。

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）。

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，请确认通过检测设定此对象动作是否可行。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	Access	PDO	Op-mode
6061h	00h	Mode of operationdisplay	-128~127	I8	ro	TxPDO	All

表示现在的控制模式。

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	-	-

4.6.2.5 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)的减速功能(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	Date Type	Access	PDO	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	Date Type	Access	PDO	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

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。

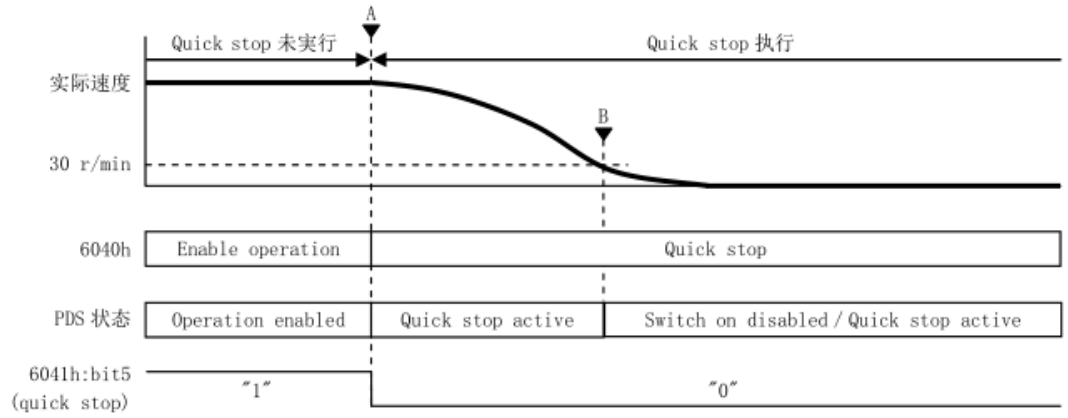
<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Name/Description</th><th>Range</th><th>Date Type</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td>605Ah</td><td>00h</td><td>Quick stop option code</td><td>0-7</td><td>I16</td><td>rw</td><td>NO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="8">设定 Quick 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 rowspan="2">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>
<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 rowspan="2">7</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Quick stop active</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Quick stop active</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

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。



2、Shutdown option 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	Date Type	Access	PDO	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。

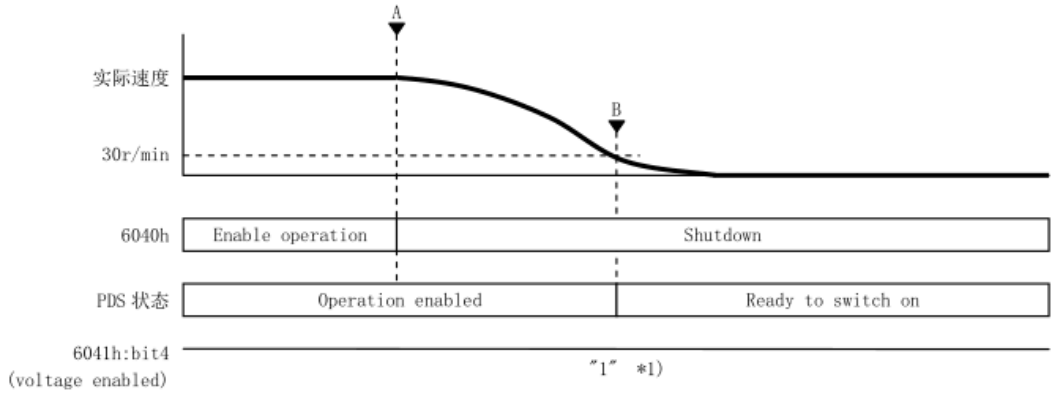
(1)PDS 命令「Shutdown」接收时

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。



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

3、Disable operation option code(605Ch)

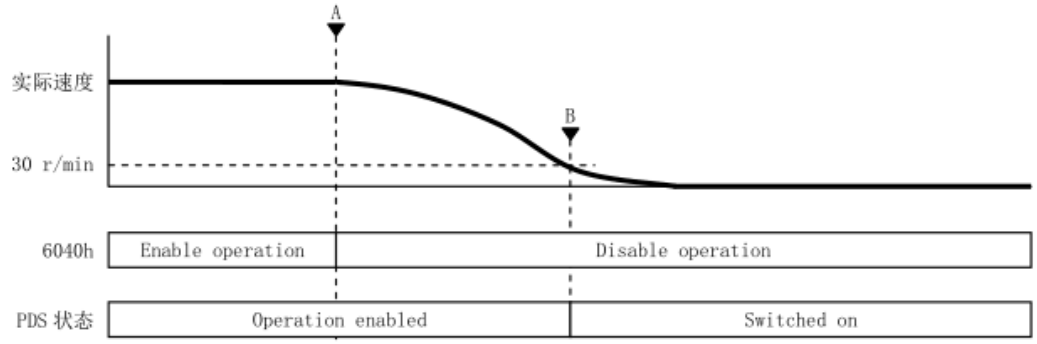
设定接收 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停止方法。

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date Type	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。



4、Halt option code(605Dh)

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

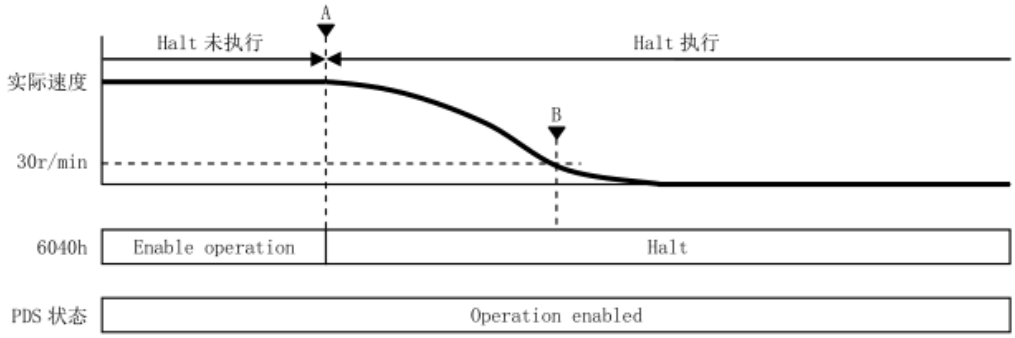
<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Name/Description</th><th>Range</th><th>Date Type</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td>605Dh</td><td>00h</td><td>Halt option code</td><td>1-3</td><td>I16</td><td>rw</td><td>NO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="8">设定 Halt 动作时的时序。根据控制模式定义有所不同。
下述值以外设定禁止。
<table>
<tr><th>数值</th><th>定义</th></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 Operation enabled</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 Operation enabled</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 Operation enabled</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 Operation enabled</td></tr>
<tr><td>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</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Operation enabled</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 Operation enabled</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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。



5、Fault reaction option code(605Eh)

设定报警发生时的电机停止方法。

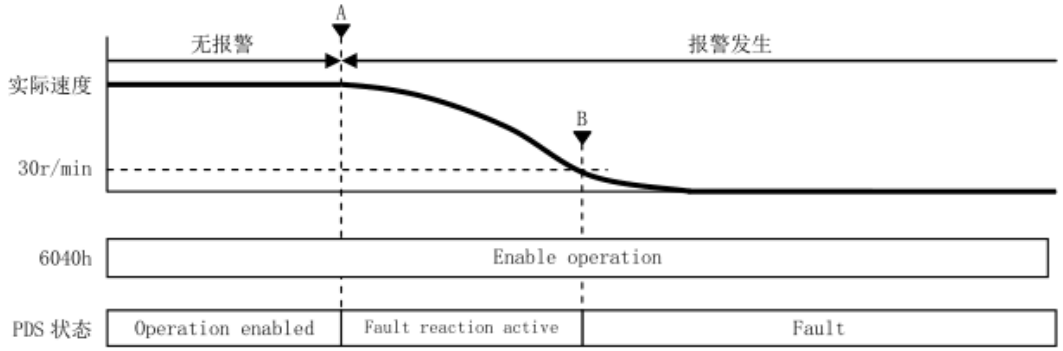
<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Name/Description</th><th>Range</th><th>Date Type</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td>605Eh</td><td>00h</td><td>Fault reaction option code</td><td>0-2</td><td>I16</td><td>rw</td><td>NO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="8">设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></td></tr>
</table>

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。



4.6.3 CIA402 运动控制模式

4.6.3.1 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。

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

2、控制字（6040h）<PP 控制模式的功能>

<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Name/Description</th><th>Range</th><th>Date Type</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td rowspan="11">6040h</td><td rowspan="11">00h</td><td>Controlword</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>rw</td><td>RxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="6">设定对PDS状态转换等伺服驱动器的控制命令。
bit信息</td></tr>
<tr><td colspan="6"><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 colspan="2">5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">fr</td><td colspan="4">oms</td><td rowspan="2">eo</td><td rowspan="2">qs</td><td rowspan="2">ev</td><td rowspan="2">so</td></tr>
<tr><td>Abs/rel</td><td colspan="2">Change set immediately</td><td>New set point</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="6">r = reserved（未对应）
oms = operation mode specific（控制模式依存bit）
h = halt</td></tr>
<tr><td colspan="6">fr = fault reset
eo = enable operation
qs = quick stop
ev = enable voltage
so = switch on</td></tr>
</table>

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）

3、状态字（6041h）<PP 控制模式的功能>

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

15	14	13	12	11	10	9	8
r			oms set- point acknowledge	ila	oms Target Reached	rm	r
7	6	5	4	3	2	1	0
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rsto

r = reserved（未对应）　　w = warning

sod = switch on disabled

oms = operation mode specific　　qs = quick stop

（控制模式依存bit）　ve = voltage enabled

ila = internal limit active　　f = fault

oe = operation enabled

rm = remote　　so = switched on

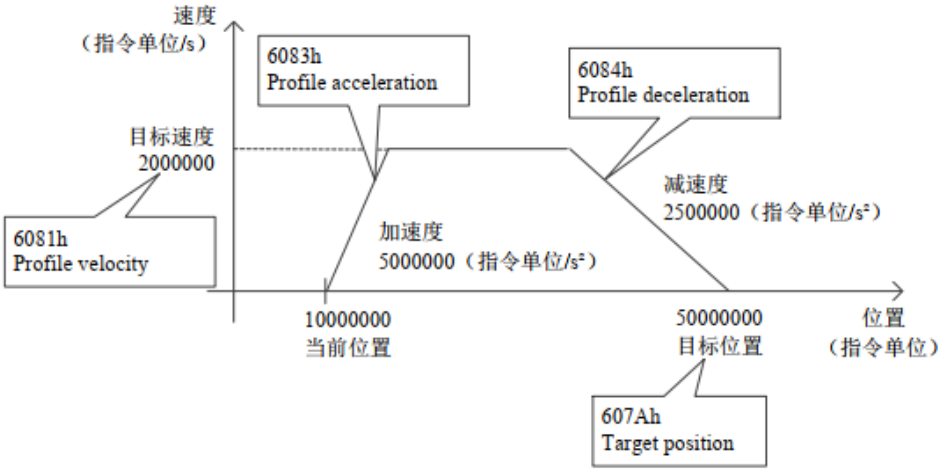
rtso = ready to switch on

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

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）。

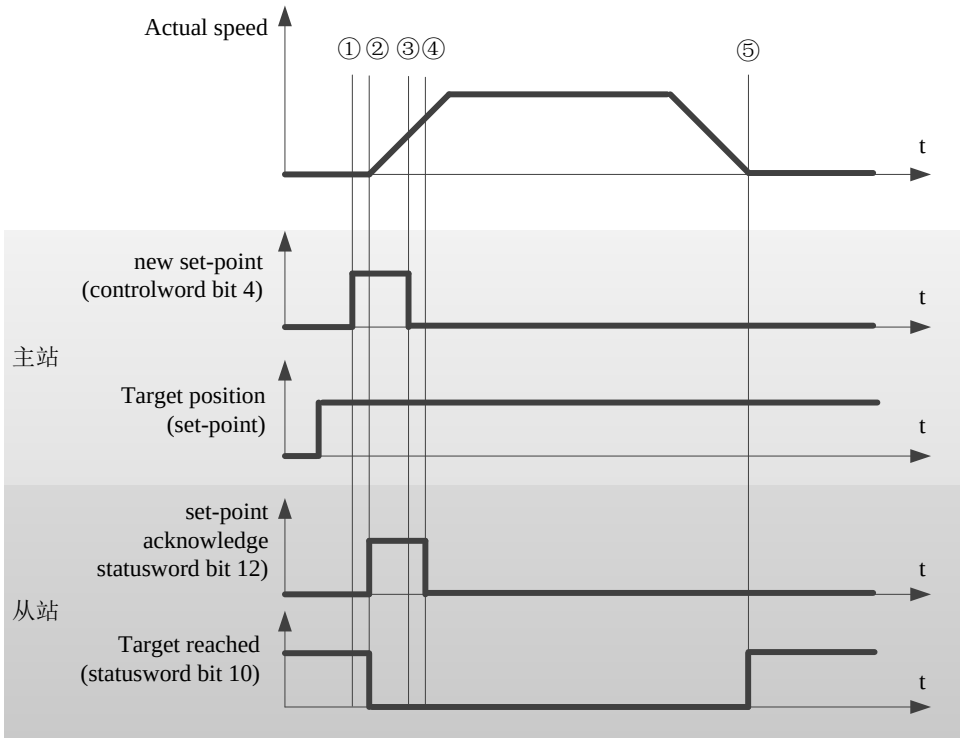
6081h（Profile velocity）为0时，电机不动作。

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用数据的变更，中断现在的定位动作，立即开始下一定位动作。

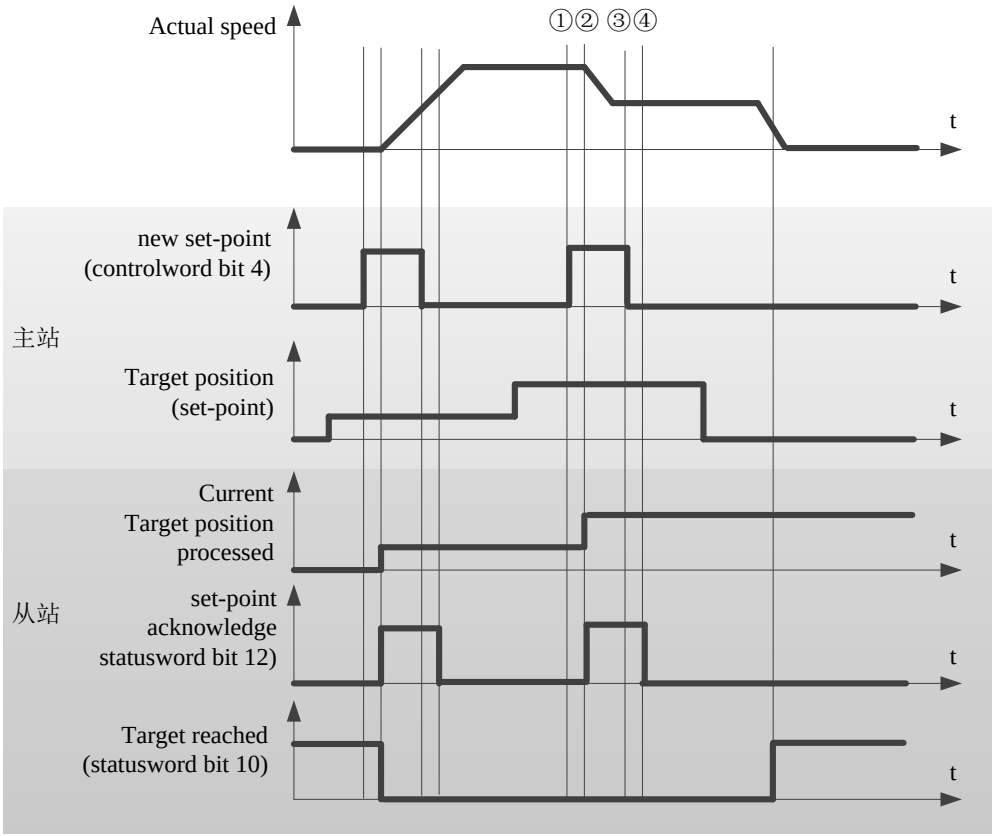
①主站，确认6041h（Statusword）的bit12（set-point acknowledge）是0，变更607Ah（Target position）的值后，将6040h（Controlword）的bit4（new set-point）由0变更为1。

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。



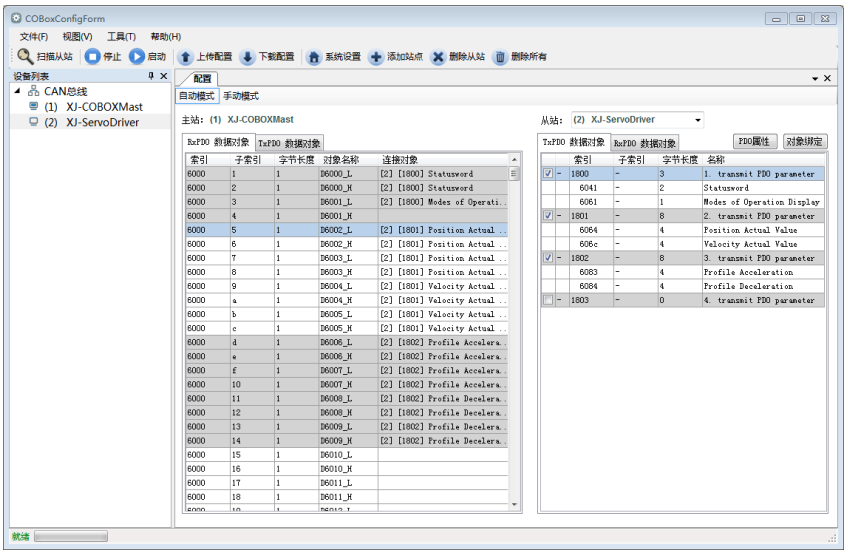
< handshaking procedure for the single set-point method >

5、操作实例

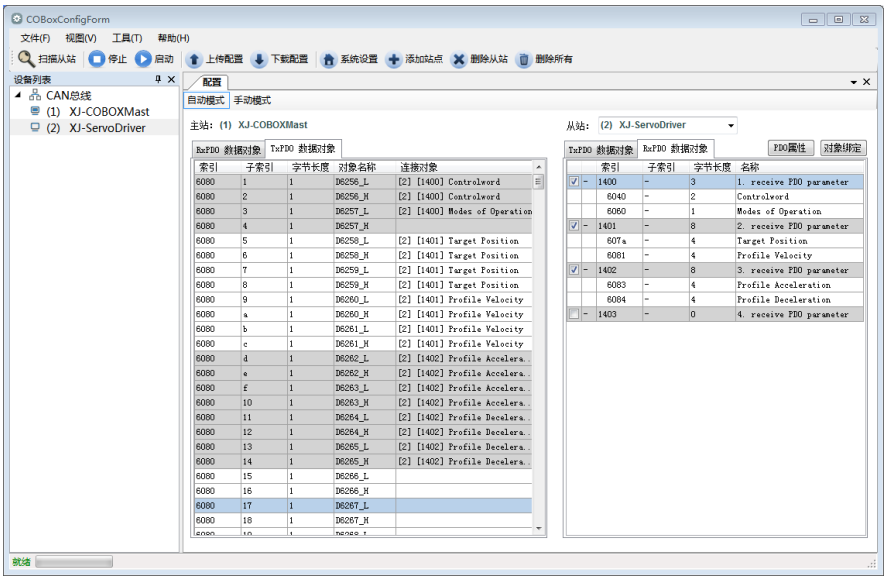
以连接信捷 DF3E 低压伺服为例，简单介绍 PP 模式的配置以及控制过程，上位机具体的使用方法请附件 10。

①在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】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，并启用配置的 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：

PLC1-自由监控1

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
D6000	0000	单字	16进制	状态字
D6001	0	单字	10进制	模式查询
D6002	0	双字	10进制	位置反馈
D6004	0	双字	10进制	速度反馈
D6006	0	双字	10进制	加速度
D6008	0	双字	10进制	减速度
D6256	0000	单字	16进制	控制字
D6257	0	单字	10进制	模式设定
D6258	0	双字	10进制	位置给定
D6260	0	双字	10进制	速度给定
D6262	0	双字	10进制	加速度给定
D6264	0	双字	10进制	减速度给定

③先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257（6060h 为 1）设为 PP 模式，修改 D6256（控制字 6040h 为 0x06→0x07→0x0F）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。

4.6.3.2 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。

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/s²
RXPDO[0x6084]	内部减速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C5]	最大加速度	指令单位/s²
RXPDO[0x60C6]	最大减速度	指令单位/s²

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%

2、控制字（6040h）<PV 控制模式的功能>

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date 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

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） fr = fault reset

oms = operation mode specific eo = enable operation

（控制模式依存bit） qs = quick stop

h = halt ev = enable voltage

so = switch on

PV模式，不使用oms bit。

3、控制字（6041h）<PV 控制模式的功能>

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

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）

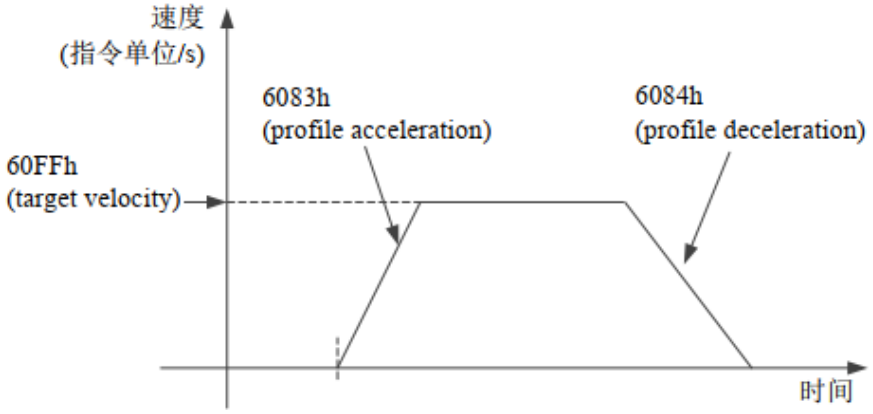
4、PV 控制模式的动作说明

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。

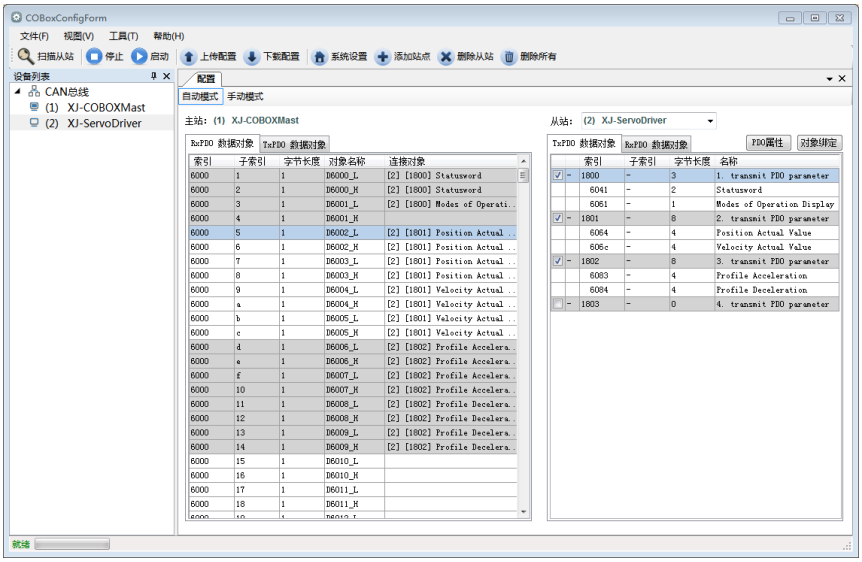


5、操作实例

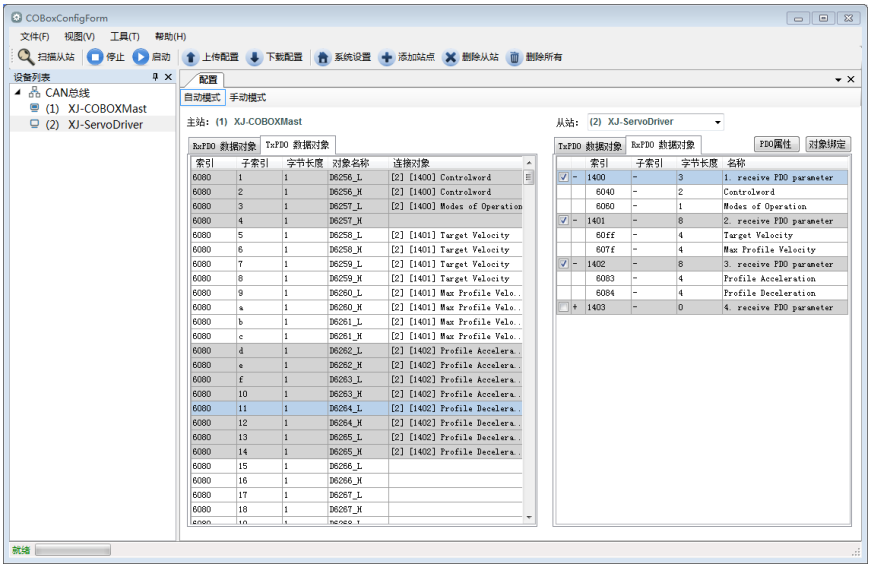
以连接信捷 DF3E 低压伺服为例，简单介绍 PV 模式的配置以及控制过程，上位机具体的使用方法请附件 10。

①在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】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，并启用配置的 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。具体对应如下如。

PLC1-自由监控1

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
D6000	0000	单字	16进制	状态字
D6001	0	单字	10进制	模式查询
D6002	0	双字	10进制	位置反馈
D6004	0	双字	10进制	速度反馈
D6006	0	双字	10进制	加速度
D6008	0	双字	10进制	减速度
D6256	0000	单字	16进制	控制字
D6257	0	单字	10进制	模式设定
D6258	0	双字	10进制	速度给定
D6260	0	双字	10进制	最大速度
D6262	0	双字	10进制	加速度给定
D6264	0	双字	10进制	减速度给定

③先将 P0-00 置 1 开启 CIA402 运动控制功能，再通过修改 D6257（6060h 为 3）设为 PV 模式，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。

4.6.3.3 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。

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	Data type	Access	PDO	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%

2、控制字（6040h）<TQ 控制模式的功能>

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date 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

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）　　fr = fault reset

oms = operation mode specific　　eo = enable operation

（控制模式依存bit）　　qs = quick stop

h = halt　　ev = enable voltage

so = switch on

TQ 模式，不使用 oms bit。

3、状态字（6041h）<TQ 控制模式的功能>

<table>
<tr><th>Index</th><th>Sub-Index</th><th>Name/Description</th><th>Range</th><th>Date Type</th><th>Access</th><th>PDO</th><th>Op-mode</th></tr>
<tr><td>6041h</td><td>00h</td><td>Statusword</td><td>0~65535</td><td>U16</td><td>ro</td><td>TxPDO</td><td>All</td></tr>
<tr><td colspan="8">表示伺服驱动器的状态。
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="2" rowspan="2">r</td><td colspan="2">oms</td><td rowspan="2">ila</td><td>oms</td><td rowspan="2">rm</td><td rowspan="2">r</td></tr>
<tr><td>r</td><td>r</td><td>Targetreached</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>
r = reserved（未对应）　　w = warning
sod = switch on disabled
oms = operation mode specific　　qs = quick stop
（控制模式依存bit）ve = voltage enabled
ila = internal limit active　　f = fault
oe = operation enabled
rm = remote　　so = switched on
rtso = ready to switch on</td></tr>
</table>

bit13,12,10（operation mode specific）：

Bit	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

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）

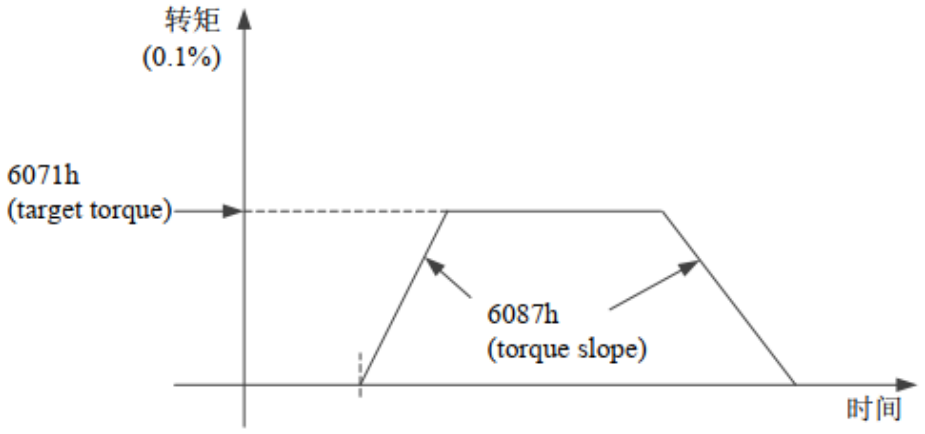
Torque slope（6087h）

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。

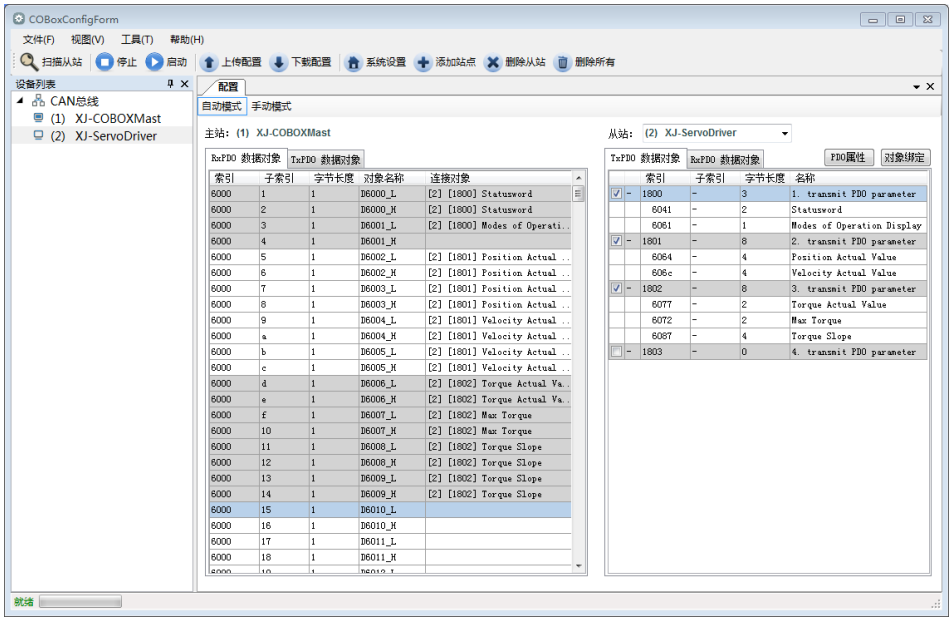


5、操作实例

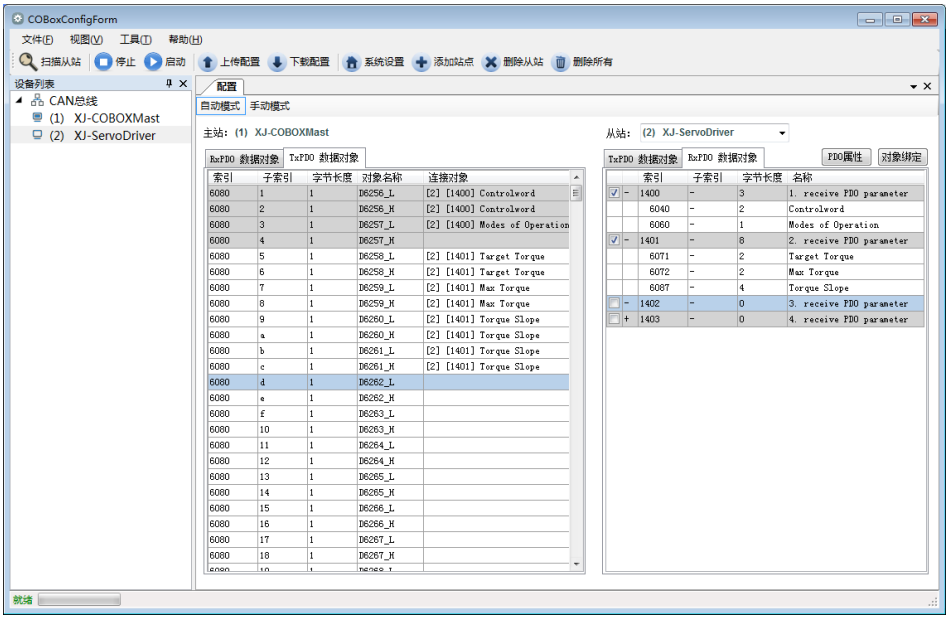
以连接信捷 DF3E 低压伺服为例，简单介绍 TQ 模式的配置以及控制过程，上位机具体的使用方法请参考附件 10。

①在 CANopen 配置界面点【扫描】或【添加从站】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，并启用配置的 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。具体对应如下如。



寄存器	监控值	字长	进制	注释
D6000	0000	单字	16进制	状态字
D6001	0	单字	10进制	模式查询
D6002	0	双字	10进制	位置反馈
D6004	0	双字	10进制	速度反馈
D6006	0	单字	10进制	当前转矩
D6007	0	单字	10进制	最大转矩
D6008	0	双字	10进制	转矩加减速
D6256	0000	单字	16进制	控制字
D6257	0	单字	10进制	模式设定
D6258	0	双字	10进制	转矩给定
D6259	0	单字	10进制	最大转矩
D6260	0	双字	10进制	转矩加减速

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，开始运行速度模式。其他监控参数由 D6000-D6008 监控。

4.6.3.4 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。

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

2、控制字（6040h）<HM 控制模式的功能>

Index	Sub-Index	Name/Description	Range	Date 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

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				

r = reserved（未对应）　　fr = fault reset

oms = operation mode specific　　eo = enable operation

（控制模式依存bit）　　qs = quick stop

h = halt　　ev = enable voltage

sh = start homing　　so = switch on

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

3、状态字（6041h）<HM 控制模式的功能>

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

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

r = reserved（未对应）　　w = warning

sod = switch on disabled

oms = operation mode specific　　qs = quick stop

（控制模式依存bit）ve = voltage enabled

ila = internal limit active　　f = fault

oe = operation enabled

rm = remote　　so = switched on

rtso = ready to switch on

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：

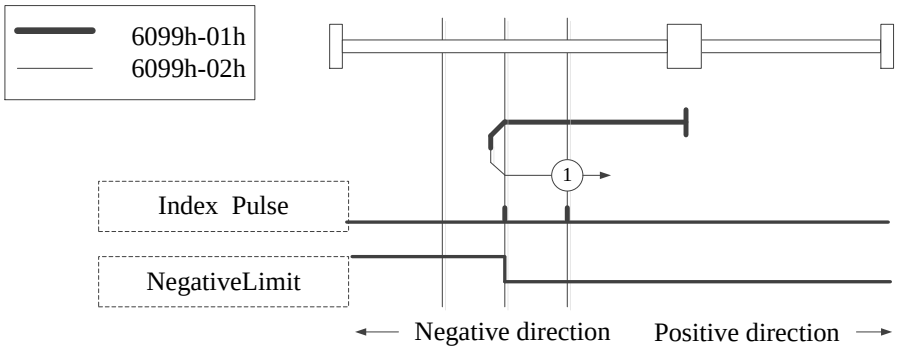
Bit13	Bit12	Bit10	定义
0	0	0	回零动作正在进行中
0	0	1	回零动作还未开始，或者回零动作中断
0	1	0	回零动作已经完成，但是没有到达目标位置
0	1	1	回零动作已经完成，而且成功到达目标位置
1	0	0	检出回零动作异常，还在动作
1	0	1	检出回零动作异常，已经停止

4、回原点方式（6098h）

目前 DF3E 系列伺服支持的回原点模式有 1-14，17~30，33，34，35，37。

■ 方式 1：

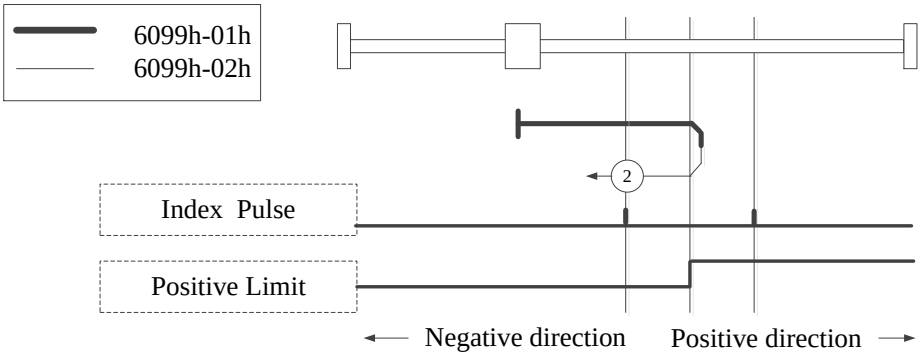
使用这种回原点方法 1 时，如果反向限位开关处于非触发状态，则初始移动方向为左。 原点位置在负限位开关变为无效的位置右侧的第一个 Z 相脉冲。



Homing on negative limit switch and index pulse

■ 方式 2：

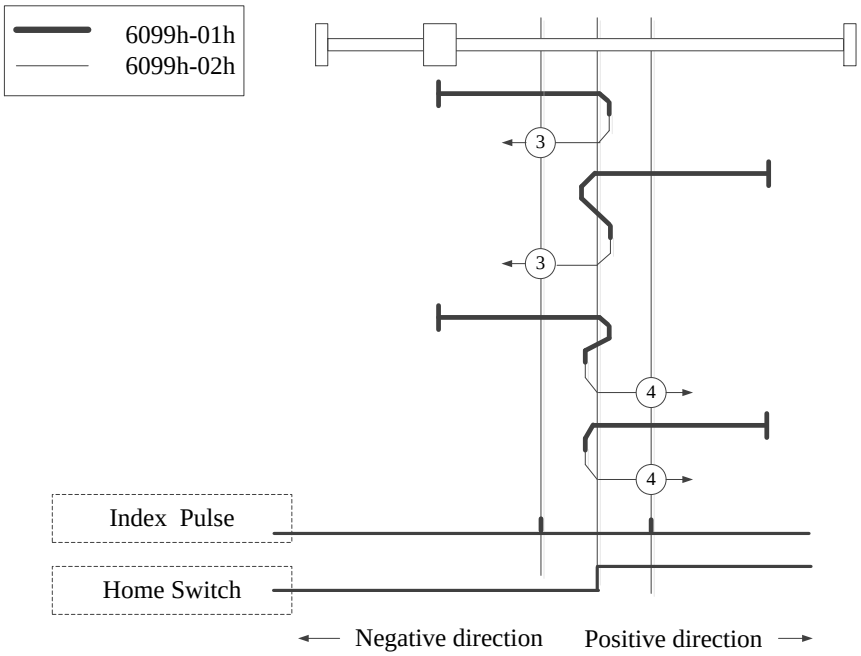
使用方法 2 时，如果正向限位开关未触发，初始移动方向向右。原点位置在正向限位开关变为无效的位置左侧的第一个 Z 相脉冲处。



Homing on positive limit switch and index pulse

■ 方式 3、4：

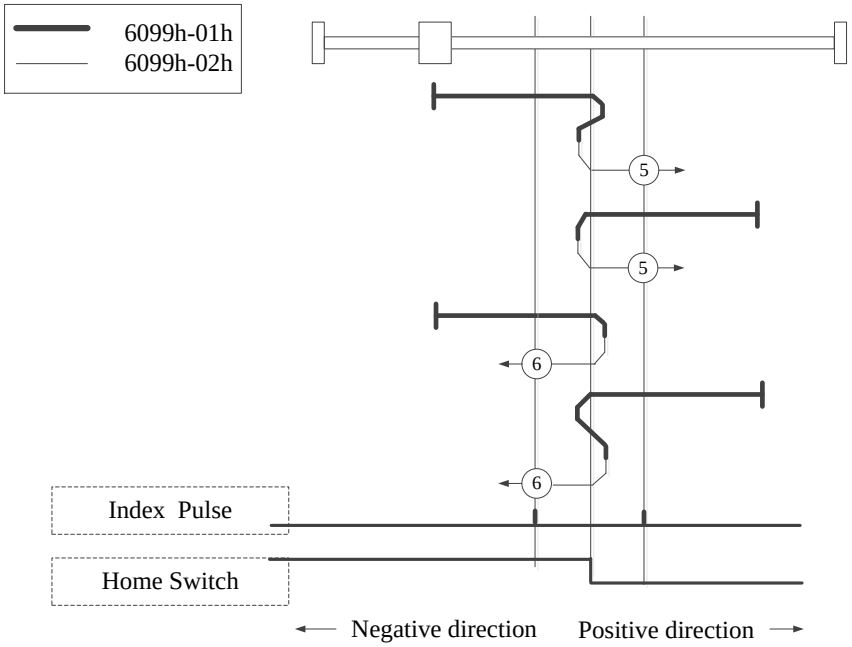
使用方法 3 或 4，移动的初始方向取决于原点开关的状态。原点位置在原点开关的反向侧或者在正转方向的最初检出的 Z 相位置上。



Homing on positive home switch and index pulse

■ 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。



Homing on negative home switch and index pulse

■ 方式 7~14：

7-14 均使用了原点开关和 Z 相信号；

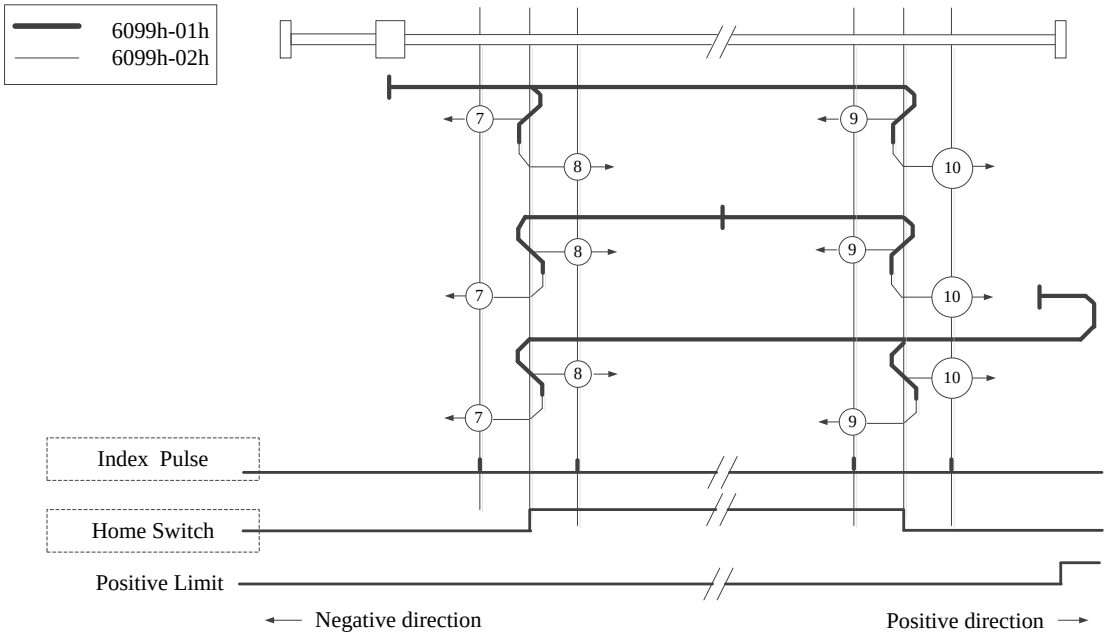
模式 7，8 的初始动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为负方向；

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；

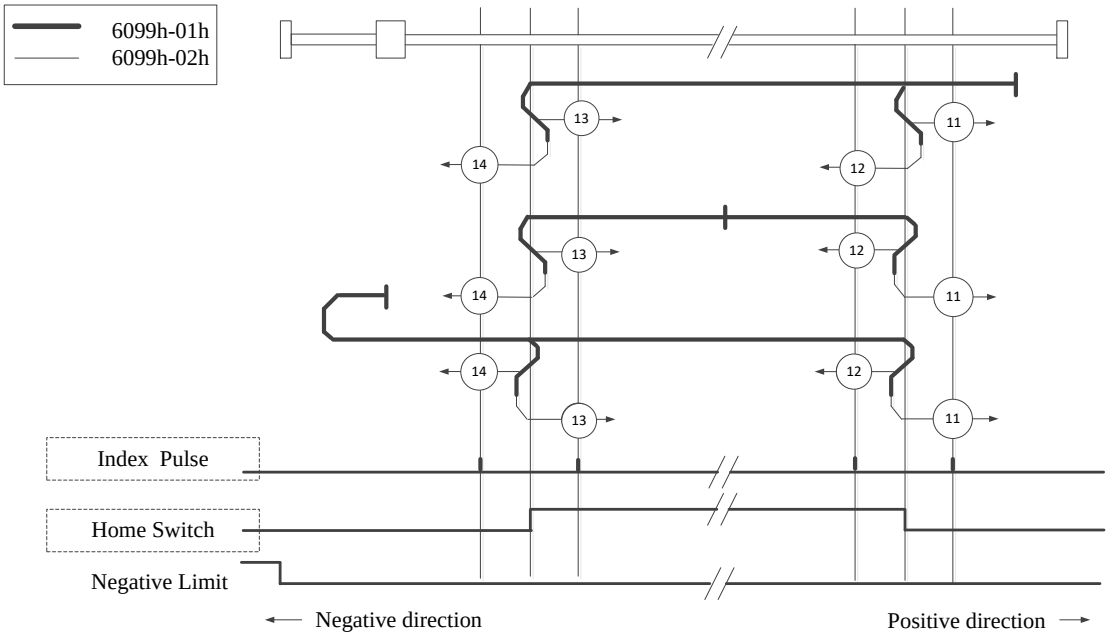
模式 11，12 的初始化动作方向是如果原点开关在动作开始时已经激活，则为正方向；

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 相相信号。



Homing on home switch and index pulse – positive initial motion



Homing on home switch and index pulse – Negative initial motion

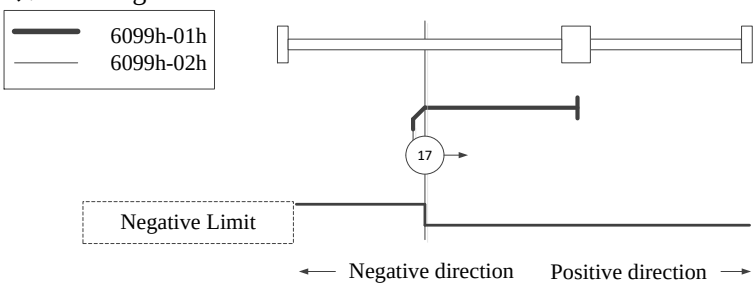
■ 方式 17

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。



Homing on negative limit switch

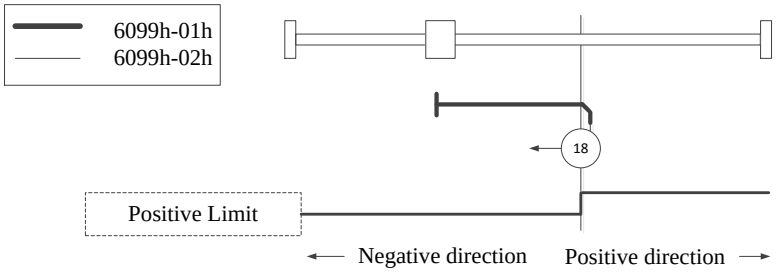
■ 方式 18

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。



Homing on positive limit switch

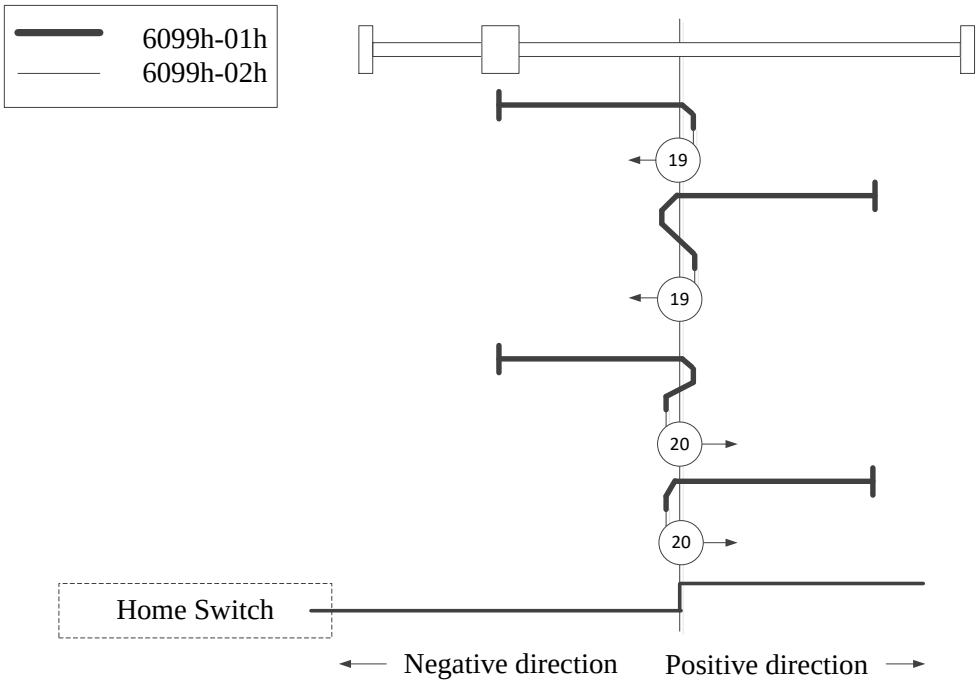
■ 方式 19，20

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。



Homing on positive home switch

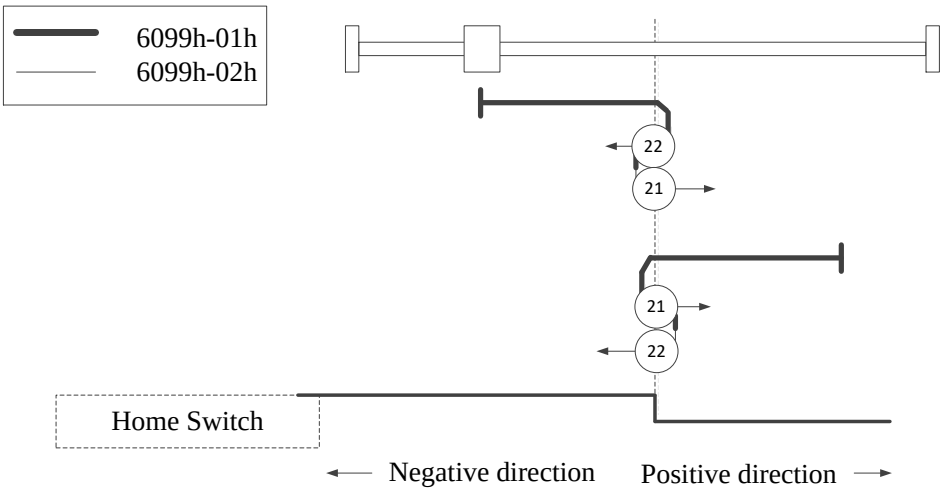
■ 方式 21，22

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。



Homing on positive home switch and index pulse

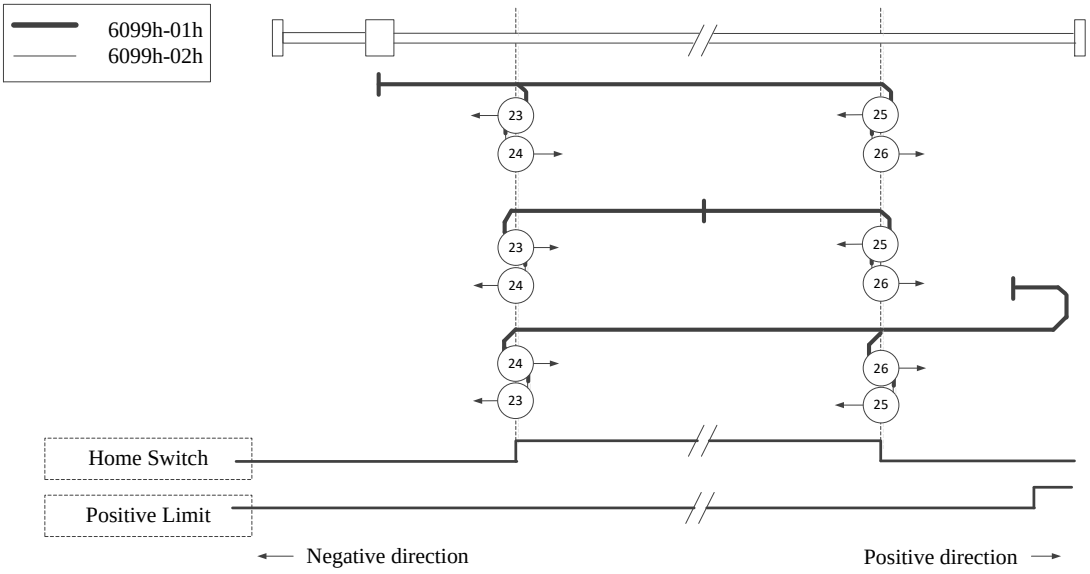
■ 方式 23，24，25，26

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。



Homing on home switch and index pulse – positive initial motion

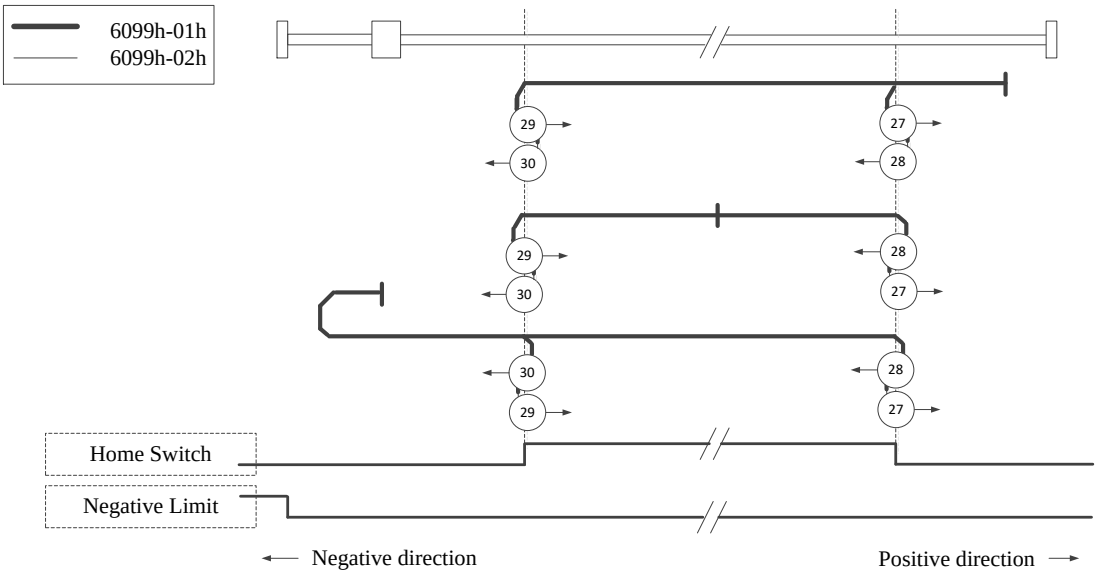
■ 方式 27，28，29，30

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）

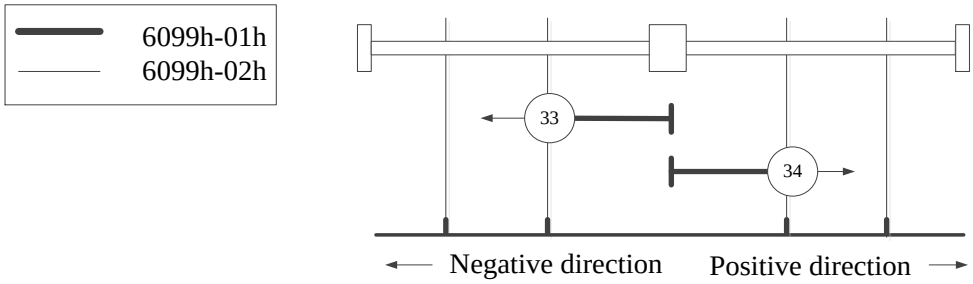
HOME、NOT未分配时，Homing error = 1。



Homing on home switch and index pulse – Negative initial motion

■ **方式 33、34：**

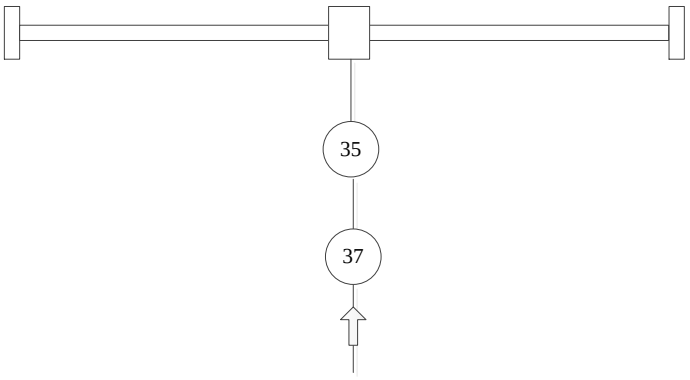
使用方法33或34，回原点方向分别为负值或正值。原始位置位于选定方向的附近的Z相处。



Homing on index pulse

■ **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。



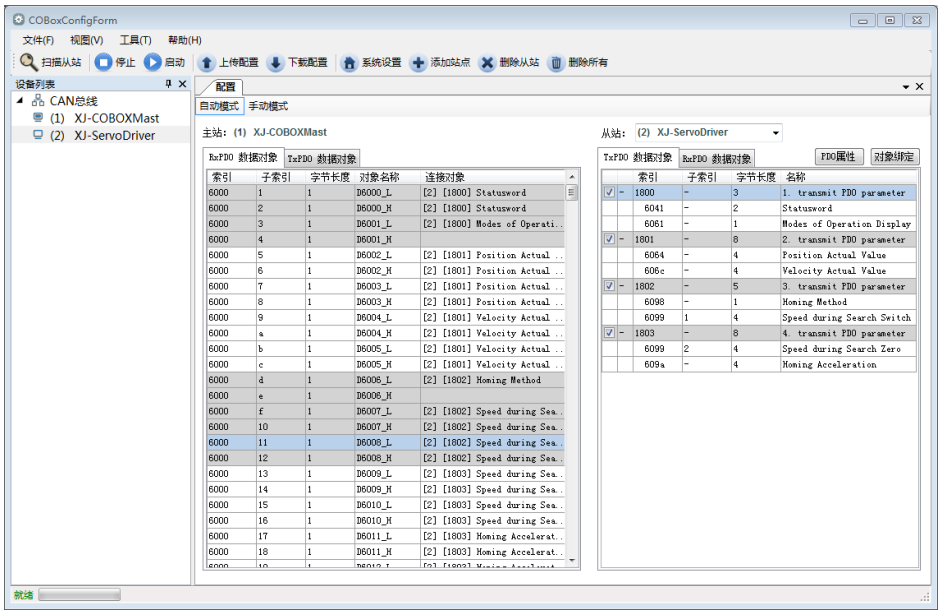
5、操作实例

以连接信捷DF3E低压伺服为例，简单介绍HM模式的配置以及控制过程，上位机具体的使用方法请附件10。

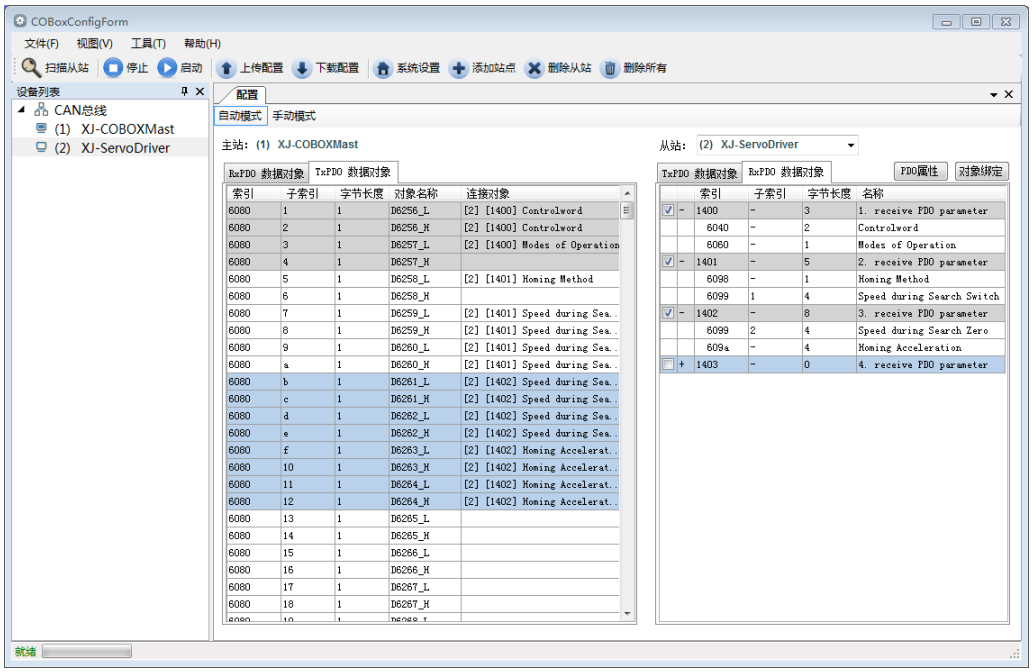
进行端子分配。通过伺服上位机修改P5-22,P5-23,P5-27或者SDO读写指令对索引2516,2517,251B进行配置P-OT，N-OT，SPD-D信号。如果没有正确分配，则Homing error = 1。

①在 CANopen配置界面点【扫描】或【添加从站】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，并启用配置的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。具体对应如下如。



寄存器	监控值	字长	进制	注释
D6000	0000	单字	16进制	状态字
D6001	0	单字	10进制	模式查询
D6002	0	双字	10进制	位置反馈
D6004	0	双字	10进制	速度反馈
D6006	0	单字	10进制	回原点模式查询
D6007	0	双字	10进制	近原点速度
D6009	0	双字	10进制	回原点速度
D6011	0	双字	10进制	回原点加速度
D6256	0000	单字	16进制	控制字
D6257	0	单字	10进制	模式设定
D6258	0	双字	10进制	回原点模式设定
D6259	0	单字	10进制	近原点速度
D6261	0	双字	10进制	回原点速度
D6263	0	双字	10进制	回原点加速度

③先将P0-00置1开启CIA402运动控制功能，再通过修改D6257（6060h为6）设为HM模式，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 0x06，再重复上述操作。

4.7 绝对值系统

4.7.1 绝对值系统的设定

为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。

将电池安装在带电池单元的编码器电缆的电池单元上（内配）。

不使用带电池单元的编码器电缆时，请将 P0-79 设为 1，即将多圈绝对值编码器用作增量型编码器。

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

4.7.2 更换电池

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

注意：绝对值编码器电池盒型号（本电池无法充电）

普通线缆所配电池盒：CP-B-BATT

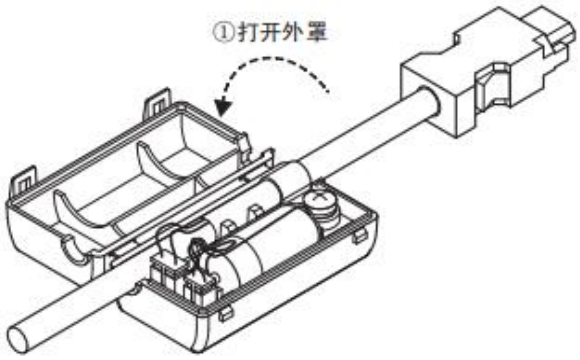
坦克链线专用电池盒：CPT-B-BATT

电池的更换步骤

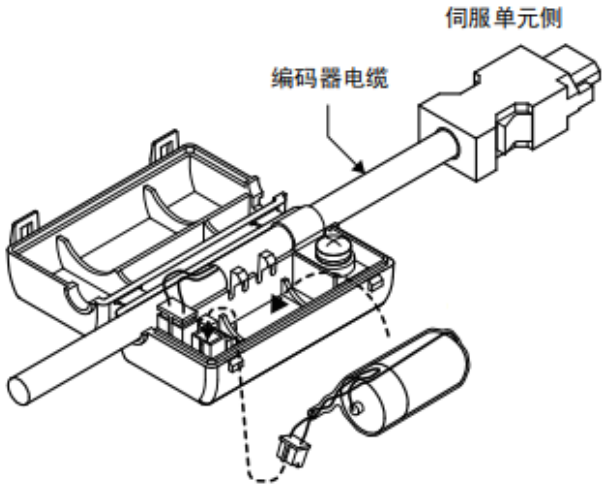
使用带电池单元的编码器电缆时

（1）只接通伺服单元的控制电源；

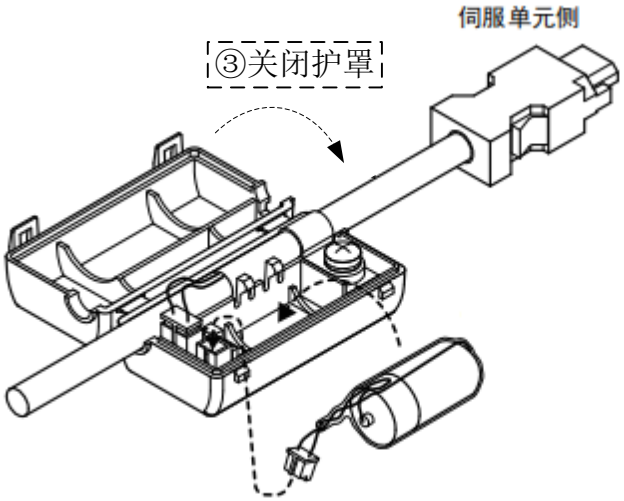
（2）打开电池单元的盒盖；



（3）取出旧电池，安装新电池；



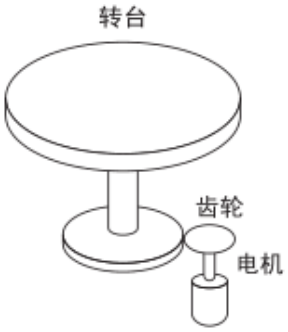
（4）合上电池单元的盒盖；



（5）更换电池后，为解除“编码器电池警报（E-222）”显示，请上位机清除报警两次；
（6）再次接通伺服单元的电源；
（7）确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。

4.7.3 旋转圈数上限设定值

旋转圈数上限值可用于转台等回旋体的位置控制。
例如，假设有一种机器，其转台仅作单向运动，如下图所示。



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

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

4.7.4 通讯读取绝对值位置

基本参数		
用户参数	名称	使用
U0-10	编码器反馈值	绝对值单圈位置，通过 ModbusRTU 单字分别读取 0x100A 和 0x100B 十六进制地址，U0-10+U0-11*10000 为当前编码器单圈位置；
U0-11		
U0-91	多圈绝对值当前圈数	通过 ModbusRTU 单字读取 0x105F 十六进制地址，为当前编码器圈数；
U0-57	绝对值编码器当前位置反馈低 32 位	通过 ModbusRTU 双字读取 0x1039 十六进制地址，为当前编码器位置，有正负脉冲；
U0-58		
U0-59	绝对值编码器当前位置反馈高 32 位	通过 ModbusRTU 双字读取 0x103B 十六进制地址，为当前编码器位置高位，需加上低位数据；
U0-60		

伺服驱动器通过 RS485 接口，ModbusRtu 协议传送编码器的位置数据信息。

■ 17 位绝对值编码器，1 圈脉冲数为 131072 个脉冲。

先读取 U0-60（0x103C）值，

① **0** 为编码器零位的正方向。编码器当前位置为 U0-57*1+U0-58*2^16。

② **-1** 为编码器零位的反方向。当前编码器的值即：（U0-57-65535）*1+（U0-58-65535）*2^16+（U0- 59-65535）*2^32。

如果用信捷触摸屏读取该位置，及 U0-57（Modbus 地址为十进制 4153）双字读取，需勾选高低字节交换。与信捷 PLC 通讯，直接双字读取即可。

■ 23 位绝对值编码器，1 圈脉冲数为 8388608。

先读取 U0-60（0x103C）值，

① **0** 为编码器零位的正方向。当前编码器的值即：U0-57*1+U0-58*2^16 +U0- 59*2^32。

② **-1** 为编码器零位的反方向。当前编码器的值即：[（65536 - U0-57）* 1 + (65535 - U0-58)* 2^{16} + (65535 - U0-59)* 2^{32}] *(-1)。

4.7.5 绝对值位置清零

用户参数	名称
U0-94	可清零的相对编码器反馈值
U0-95	
U0-96	
U0-97	

■ 清除多圈

编码器清除圈数需要在伺服 bb 状态完成，清除圈数可通过 ModbusRTU 通讯清除。多圈绝对值当前圈数 U0-91 将被置零，绝对值编码器当前位置反馈 U0-57~U0-59 也会随之变化。

通过 ModbusRTU 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。

可通过 ModbusRTU 通讯向 modbus 地址 0X2106 里面写入十进制 3，U0-94~97 用于显示标定后的电机绝对位置。

4.8 辅助功能

4.8.1 防堵转保护

当电机运行转速低于 P0-75（单位为 1rpm），并且持续时间达到 P0-74（单位 ms）设定值时，判断当前电机输出转矩 U0-02 大于 P3-28（P3-38）内部正转转矩限制、P3-29（P3-39）内部反转转矩限制时报警 E-165 堵转超时。

■ 关联参数

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P0-74	堵转报警时间	根据机型	1ms	0～65535	随时	即时
P0-75	堵转报警速度	50	rpm	5～9999	随时	即时
P3-28	内部正转转矩限制	300	%	0～300	随时	即时
P3-29	内部反转转矩限制	300	%	0～300	随时	即时
P3-38	防堵转报警内部正转转矩限制	300	%	0～300	随时	即时
P3-39	防堵转报警内部反转转矩限制	300	%	0～300	随时	即时

注意：

1）当 P0-74 或 P0-75 设置为 0 时不检测此报警；

2）若伺服正常工作过程出现该报警，请确认：

a）监控 U0-02 电机转矩，检查 P3-28、P3-29（P3-38/P3-39）转矩限制值设置是否合理；

b）检查外部机械结构与安装；

3）P0-74 堵转报警时间默认值根据机型如下：

驱动功率型号	P0-74（/ms）默认参数
DF3E-0410	3000
DF3E-0720	5000

P0-74 为 0 默认未开放防堵转报警，用户可根据需要自行配置。

4）P3-38/P3-39 仅作防堵转报警比较值使用，P3-28/P3-29 为电机实际运行时的内部转矩限制。

4.8.2 转矩限制

1、内部转矩限制

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

2、外部转矩限制（通过输入信号进行外部转矩限制）

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-30	正转侧外部转矩限制	300	%	0～300	随时	即时
P3-31	反转侧外部转矩限制	300	%	0～300	随时	即时
设定单位为相对于电机额定转矩的%，出厂设定为额定转矩的 300%。						

参数	信号名称	出厂设定	意义	设定范围	修改	生效
P5-25	/P-CL	n.0000	使用正转侧外部转矩限制的必要条件	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-25 分配到其他输入接口。	随时	即时

P5-26	/N-CL	n.0000	使用反转侧外部转矩限制的必要条件	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-26 分配到其他输入接口。	随时	即时

3、作用关系

下面为内部转矩限制、外部转矩限制、/P-CL、/N-CL 之间的作用关系。

P-CL/N-CL 状态	最终正转转矩取值	最终反转转矩取值
0	P3-28 决定	P3-29 决定
1	内部正转转矩限制和正转侧外部矩限制中较小的值	内部反转转矩限制和反转侧外部矩限制中较小的值

4、输出转矩到达限制值输出

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-42	转矩限制 /CLT	n.0000	所有	电机输出转矩达到 P3-28/P3-29 限制值输出信号	随时	即时
默认未分配端子。参数范围 0000-0014，通过参数 P5-42 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。						

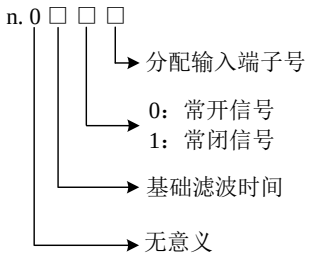
4.8.3 速度限制

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P3-14	正向最大速度指令限幅	4000	rpm	0～65535	伺服 bb	即时
P3-15	反向最大速度指令限幅	4000	rpm	0～65535	伺服 bb	即时
注意：参数 P3-14 和 P3-15 所设定的参数在所有模式下有效。						

4.8.4 输入输出端子分配

4.8.4.1 输入端子分配

1、输入信号的分配

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

注意：基础滤波时间参考输入端子滤波时间。

2、输入端子的出厂设置

输入端子	SI1	SI2	SI3	SI4
信号	/S-ON	/ALM-RST	/P-OT	/N-OT

3、输入端子的滤波时间

■ 关联参数

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

SI 输入滤波时间由 IO 参数值和 P5-18 共同决定，举例如下：

脉冲偏差清除配置 SI1 端子，并给 30ms 滤波时间

参数设置如下：

P5-34=n. 0 3 0 1

P5-34.0

P5-34.2

P5-34.0=1　确定输入端子为 SI1

P5-34.2=3　确定基本滤波时间为 3ms

P5-18=10　 确定滤波时间倍数为 10 倍

则总滤波时间为 P5-34.2 * P5-18=3ms*10=30ms

4.8.4.2 输出端子分配

1、输出信号的端子分配

参数	参数含义	设定值	含义
P5-37～P5-53	n. 0 □ □ □ 分配输出端子号 0：常开信号 1：常闭信号 无意义 无意义	n.0000	不分配到端子输出
		n.000x	从 SOx 端子输出常开信号
		n.0010	将信号设置为一直有效
		n.001x	从 SOx 端子输出常闭信号

2、输出端子的出厂设置

输出端子	SO1	SO2	SO3
信号	/COIN	/ALM	/S-RDY

4.8.5 输出端子功能说明

4.8.5.1 伺服准备就绪输出（/S-RDY）

■　关联参数

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

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-41	/S-RDY	n.0003	所有	伺服准备就绪输出	随时	即时
硬件接线详情可参考章节 3.2.2。 参数范围 P5-41 参数设置范围为 n.0000-0014，通过参数分配到其他输入端子。 如果需要从 SO2 输出信号，则可将 P5-41 设置为 n.0002/0012。						

1、伺服准备就绪信号信号输出条件

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

P5-70 设置为 1 时：使能后且伺服无报警状态/S-RDY 有效。

4.8.5.2 旋转检测输出（/TGON）

1、信号设定

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-40	/TGON	n.0000	所有	旋转检测输出	随时	即时
是表示伺服电机正以高于设定值的转速进行旋转的输出信号。 1、默认未分配端子输出信号。参数范围 0000-0014，通过参数 P5-40 分配到其他输出端子。 2、表示伺服电机的转速高于 P5-03 的设定值时，认为伺服在旋转的信号。						

2、相关参数

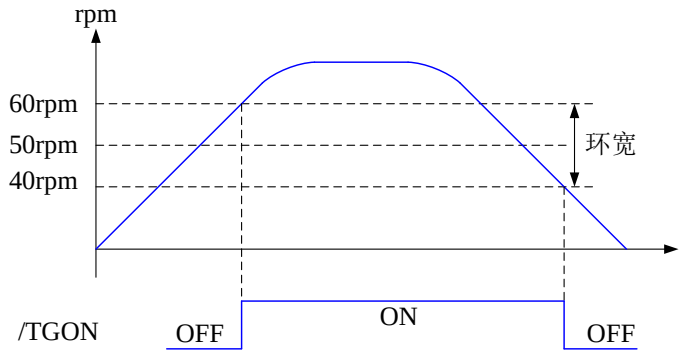
参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-03	旋转检测速度/TGON	50	rpm	0～10000	随时	即时
设定旋转检测输出的条件范围，如果伺服电机的转速达到 P5-03 设定值以上，则判断为‘伺服电机正在旋转’，并输出旋转检测输出（/TGON）。						

注意：旋转检测有 10rpm 的滞环。

3、滞环概念

滞环是为防止参数在某一个值的上下波动时引起系统反复动作，产生振荡而设置。一旦设定了滞环值，那么相应就会有一个固定的环宽。那么只有参数必须大于某个值才能动作，当参数小到另一值时才解除动作，环宽决定了动作的间隔时间。环宽小动作灵敏且频繁、环宽大动作迟缓。

需要注意的是旋转检测速度（P5-03）、同速检测速度（P5-04）、到达检测速度（P5-05）、都包含有 10rpm 的滞环。例如旋转检测速度 P5-03 设置为 50，旋转检测/TGON 输出口为 SO3。



4.8.5.3 同速检测（/V-CMP）

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-39	同速检测/V-CMP	n.0000	3、4、7	同速检测信号	随时	即时
默认未分配端子。参数范围 0000-0014，通过参数 P5-39 分配到输出接口。当设置为 0002 时，表示从 SO2 端子输出信号。						

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

注意：默认有 10rpm 的滞环，滞环概念参考 5.12.3。

4.8.5.4 警告输出（/WARN）

设定告警输出阈值，当当前转速高于警告速度时，输出/WARN。

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

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-45	/WARN	n.0000	所有	警告输出	随时	即时
1、默认未分配端子输出信号。参数范围 0000-0014，通过参数 P5-45 分配到其他输出端子。 2、发生警告时，伺服单元只输出警告而不会被强制置 OFF。						

4.8.5.5 伺服报警输出（/ALM）

1、伺服报警输出/ALM

参数	信号名称	设定	意义	修改范围
P5-47	报警输出/ALM	n.0002（默认）	当伺服报警时，SO2 与 COM 之间导通，输出报警信号；	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-47 分配到输出接口。当设置为 0001 时、表示从 SO1 端子输出信号。
		n.0012	当伺服报警时，SO2 与 COM 之间关断；	

注意：

1）当发生报警时，伺服单元被强制置 OFF，电机将随外力（包括重力）移动。如果需要电机保持位置，请选用带失电制动器（也称抱闸）的电机，并使用/BK 信号。请参照 5.2.5 节。

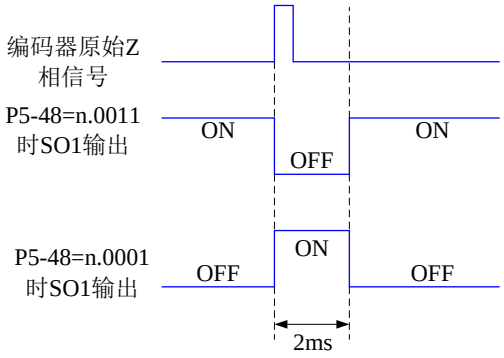
2）功能参数所分配的输出端子不能有重复。

4.8.5.6 编码器 Z 相输出（/Z）

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P5-48	Z 相输出/Z	n.0000	-	0000～0014	随时	即时
P5-19	Z 相脉宽	2	ms	2～20	随时	即时

1、/Z 信号可通过参数 P5-48 分配到其他输出端子。

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



4.8.5.7 自定义输出信号

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

自定义输出 1

P5-10	自定义输出 1 触发条件					
	默认触发条件	触发条件设定	单位	适用模式	修改	生效
	0	见表：可选触发条件	与所选触发条件有关	所有模式	随时	即时
P5-11	设定与自定义输出 1 触发条件相比较的值					
	设定单位	出厂设定	设定范围	适用模式	修改	生效
	与所选触发条件有关	0	-32768~32767	所有模式	随时	即时
P5-12	选择 P5-10≥P5-11 时输出或 P5-10<P5-11 时 SOx 有输出					
	设定值	功能	出厂值	适用模式	修改	生效
	0	P5-10≥P5-11 时 SOx 输出	0	所有模式	随时	即时
	1	P5-10＜P5-11 时 SOx 输出				
	2	P5-10 绝对值≥P5-11 时 SOx 输出				
	3	P5-10 绝对值≤P5-11 时 SOx 输出				

P5-13	设定自定义输出 1 滞环					
	设定单位	出厂设定	设定范围	适用模式	修改	生效
	与所选触发条件有关	0	0~65535	所有模式	随时	即时
P5-52	自定义输出 1 输出端口设定					
	信号名称	出厂设定	意义	修改		
	自定义输出 1	n.0000	默认未分配端子输出信号。	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-52 分配到其他输出端子。		

自定义输出 2

P5-14	自定义输出 2 触发条件					
	默认触发条件	触发条件设定	单位	适用模式	修改	生效
	0	见表：可选触发条件	与所选触发条件有关	所有模式	随时	即时
P5-15	设定与自定义输出 2 触发条件相比较的值					
	设定单位	出厂设定	设定范围	适用模式	修改	生效
	与所选触发条件有关	0	-9999~9999	所有模式	随时	即时
P5-16	选择 P5-14≥P5-15 时输出或 P5-14<P5-15 时 SOx 有输出					
	设定值	功能	出厂值	适用模式	修改	生效
	0	P5-14≥P5-15 时 SOx 输出	0	所有模式	随时	即时
	1	P5-14＜P5-15 时 SOx 输出				
	2	P5-14 绝对值≥P5-15 时 SOx 输出				
	3	P5-14 绝对值≤P5-15 时 SOx 输出				
P5-17	设定自定义输出 2 滞环					
	设定单位	出厂设定	设定范围	适用模式	修改	生效
	与所选触发条件有关	0	-32768~32767	所有模式	随时	即时
P5-53	自定义输出 2 输出端口设定					
	信号名称	出厂设定	意义	修改		
	自定义输出 2	n.0000	默认未分配端子输出信号。	参数范围 0000-0014，通过参数 P5-53 分配到其他输出端子。		

注意：滞环概念参考 4.7.5.2。

4.8.5.8 其他 SO 端子功能链接

端子名称	说明	快速链接
/COIN-HD	定位完成保持	5.3.1.2
/COIN	定位结束	5.3.1.2
/CLT	转矩限制检测	5.8.2
/VLT	速度限制检测	5.5.1.3
/M 使能	内部位置模式运动开始	5.3.2.7
/V-RDY	速度到达信号	5.4.1.3
/PREFA	内部位置选择信号	5.3.2.1
/PREFB	内部位置选择信号	5.3.2.1
/PREFC	内部位置选择信号	5.3.2.1

4.8.6 输入端子功能

4.8.6.1 比例动作指令（/P-CON）

参数	信号名称	类型	出厂设定	状态	意义	修改	生效
P5-21	比例动作 /P-CON	输入	n.0000	有效	以 P 控制方式运行	随时	即时
				无效	以 PI 控制方式运行		

1、/P-CON 信号时从 PI（比例积分）或者 P（比例）控制中选中一种作为速度控制方式的信号。
2、如果设为 P 控制，则可以减轻因速度指令输入漂移而引起的电机旋转和轻微振动。但同时，停止时的伺服刚性会下降。
3、/P-CON 信号可通过参数 P5-21 分配到输入端子。

4.8.6.2 报警复位(/ALM-RST)

参数	信号名称	出厂设定	适用模式	意义	修改	生效
P5-24	/ALM-RST	n.0002	所有	从 SI2 端子输入常开信号	随时	即时

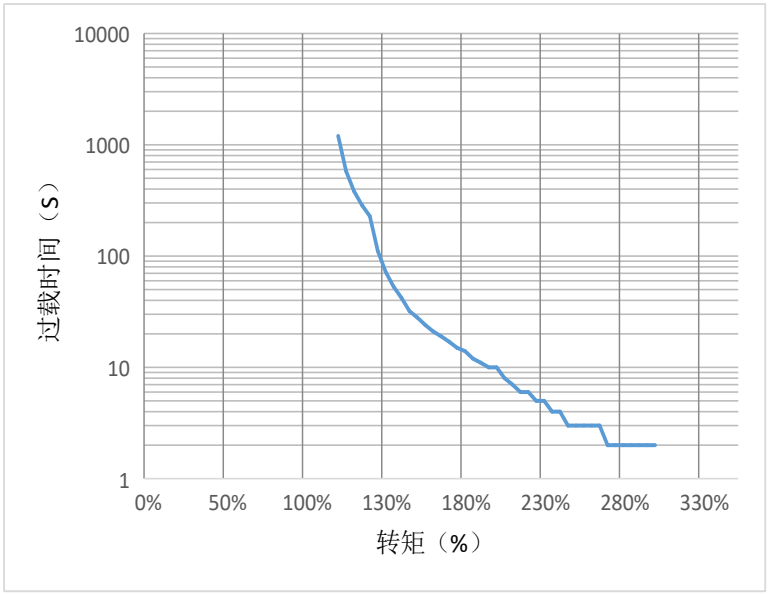
1、参数范围 0000-0014，通过参数 P5-24 分配到其他输入端子。
2、发生报警时，查明报警原因并将其排除，然后通过将本信号置为有效来清除报警。
3、/ALM-RST 信号可通过本参数分配到其他端子输入，因为报警信号关系到伺服的安全运行，所以不能将/ALM-RST 信号设置为一直有效（n.0010）。

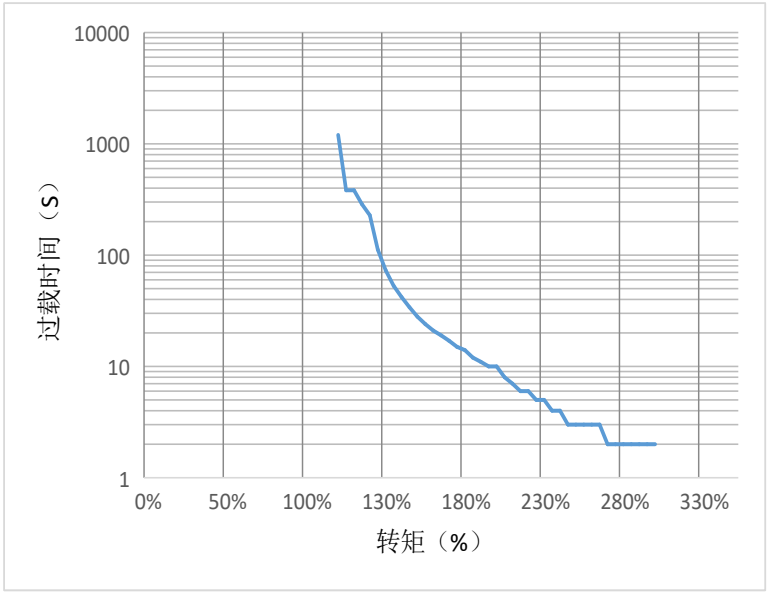
4.8.6.3 其他 SI 端子功能链接

端子名称	说明	快速链接
/S-ON	伺服使能	5.2.2
/P-OT	禁止正转驱动	5.2.4
/N-OT	禁止反转驱动	5.2.4
/P-CL	正转侧外部转矩限制	5.8.2
/N-CL	反转侧外部转矩限制	5.8.2
/SPD-D	内部速度方向	5.4.2
/SPD-A	内部设定速度	5.4.2
	位置模式参考原点触发	5.3.1.8
/SPD-B	内部设定速度	5.4.2
	位置模式参考原点触发	5.3.1.8
/C-SEL	控制方式选择	5.1.2
/ZCLAMP	零箝位	5.4.1.2
/INHIBIT	指令脉冲禁止	5.3.3.4

4.8.7 过载保护时限曲线

过载保护时限曲线仅用于报警输出判断及负载过负荷运行的保护，建议仍然在转矩-转速曲线的连续运行阶段以内使用，转矩-转速曲线可参考附录 8。

400W 适用机型（电机代码）	
50F4　58F4	

750W 适用机型（电机代码）	
50F7　58F7	

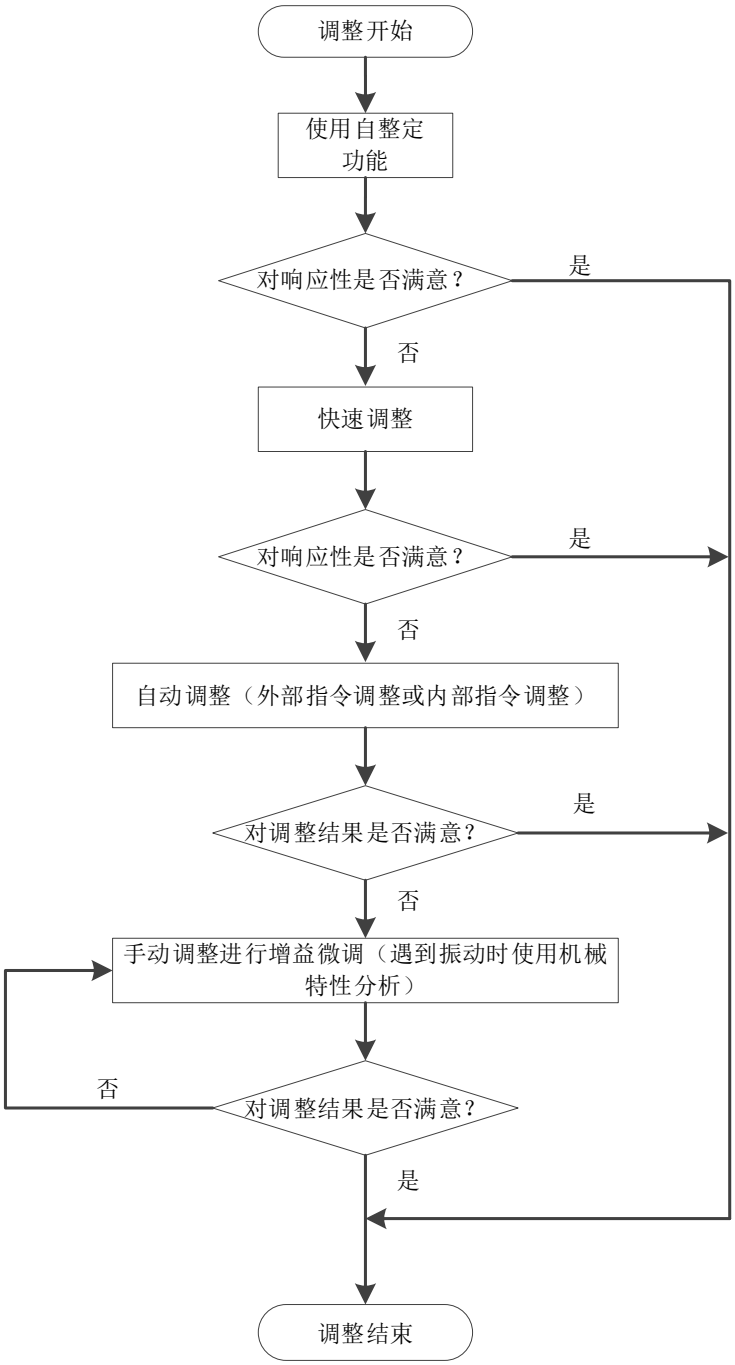
5 伺服增益的调整

5.1 伺服增益调整概述

5.1.1 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。



5.1.2 几种调整的区别

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

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

5.1.3 模型环控制

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

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

自整定模式

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

自整定模式的选择：

① 柔和（P2-02.0=1）：

该方式不开启模型环增益，运行柔和，适合机械刚性不足且响应性要求不高的场合。

② 快速定位（P2-02.0=2）：

该方式整定参数响应性最快，但对超调无特别抑制。

③ 快速定位（控制超调）（P2-02.0=3）：

该方式整定参数响应较快，会对超调有抑制效果。

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

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

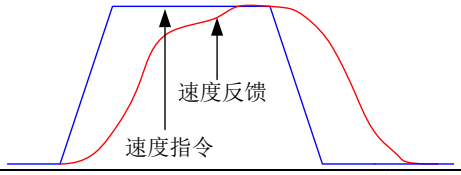
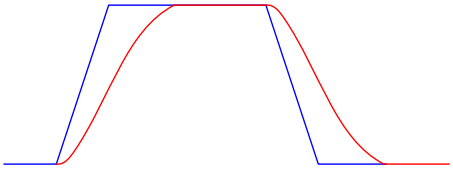
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-02	n.□□□1	柔和	n.□□□3	随时	即时
	n.□□□2	快速定位			
	n.□□□3	快速定位（控制超调）			

模型环功能开关

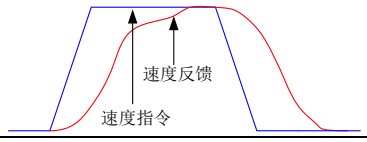
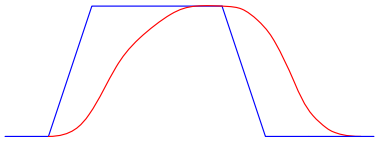
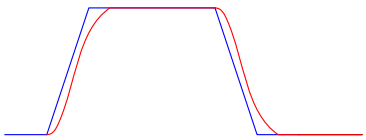
参数		含义	出厂设定	修改	生效
P2-47	n.□□□0	模型环关闭	n.□□□0	随时	即时
	n.□□□1	模型环开启			

以 DF3E 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。

5.1.4 转矩扰动观测

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

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

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

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

5.2 转动惯量推定

5.2.1 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	1500	%	0～50000	随时	即时

5.2.2 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；并请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 200 倍（参数上限值 20000），若推定出来的惯量比正好是 20000，表示惯量比已达上限，无法使用，请更换更大转子惯量的电机。

其他注意项

- 目前不支持惯量切换功能，第二惯量比无效。
- 驱动器固件从 3700 版本开始惯量比上限变为 500 倍（参数上限值 50000）。

5.2.3 操作工具

可推定负载转动惯量的工具有 XinJeServo 上位机软件。

操作工具	限制项
XinJeServo 上位机软件	各版本上位机软件均支持

注意：驱动器固件版本通过 U2-07 查看。

5.2.4 操作步骤

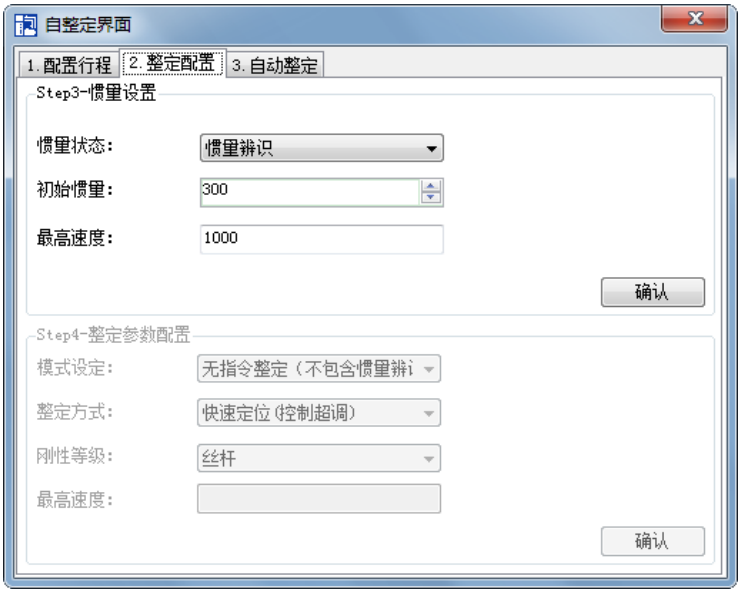
1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】



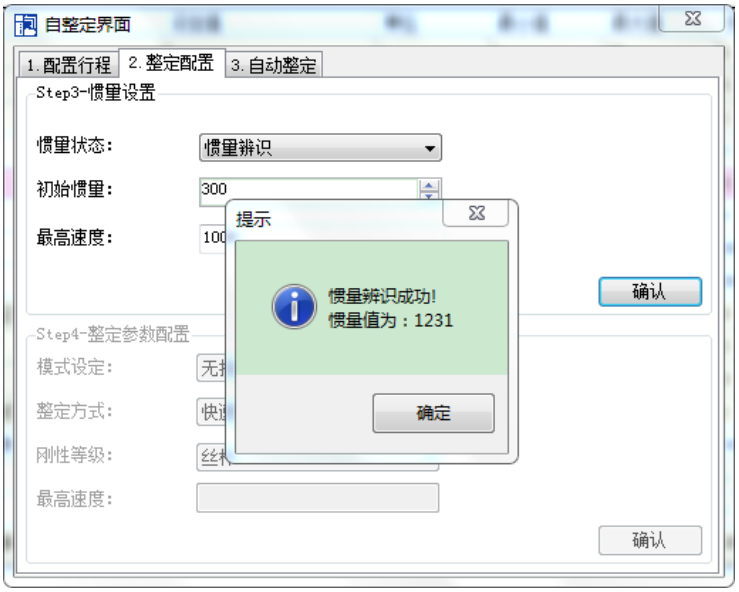
2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程



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。

5.3 快速调整

5.3.1 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。快速调整的增益参数属于自整定模式。

5.3.2 快速调整步骤

1、通过 XinJeServo 上位机软件推定负载惯量，参考 6.2 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。

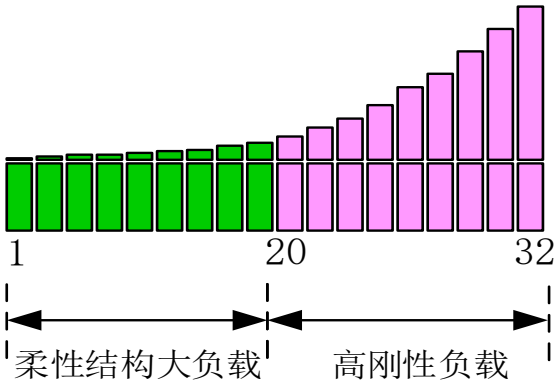
注意：P2-01.0 是 P2-01 参数最右面的一位，如下所示：

P2-01=n. 0 0 1 0
↳ P2-01.0

5.3.3 刚性等级对应增益参数

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 模型环增益
1	20	31831	20	100	50
2	25	25464	25	100	60
3	35	18189	35	100	110
4	50	12732	50	100	150
5	65	9794	65	100	175
6	80	7957	80	100	200
7	95	6701	95	100	230
8	110	5787	110	100	245
9	130	4897	130	100	290
10	150	4244	150	100	340
11	170	3744	170	100	380
12	190	3350	190	100	410
13	210	3031	210	100	450
14	235	2709	235	100	540
15	260	2448	260	100	700
16	270	2357	270	100	800
17	285	2233	285	100	900
18	300	2122	300	100	1000
19	320	1989	320	100	1100
20	340	1872	340	100	1250
21	360	1768	360	100	1400
22	400	1591	380	80	1600
23	460	1383	420	60	1800
24	530	1201	470	40	2100
25	610	1043	540	20	2400
26	700	909	620	10	2700
27	800	795	710	10	3000
28	920	691	820	10	3400
29	1070	594	970	10	3800
30	1220	521	1110	10	4200
31	1370	464	1250	10	4600
32	1600	397	1450	10	5000

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。

驱动器功率	默认参数	固件对应刚性等级
400w～750w	P1-00=65 P1-01=9794 P1-02=80 P2-35=100 P2-49=175	5

5.3.4 注意事项

（1）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。

（2）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。

（3）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 5.7 振动抑制）。

（4）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。

（5）目前不支持增益切换功能，即 P1-05、P1-06、P1-07 等第二增益参数无效。

5.4 自动调整

5.4.1 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）

5.4.2 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。

5.4.3 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。

整定模式	操作工具	限制项
内部指令自整定 外部指令自整定	XinJeServo 上位机软件	各版本上位机软件均支持

注意：驱动器固件版本通过 U2-07 查看。

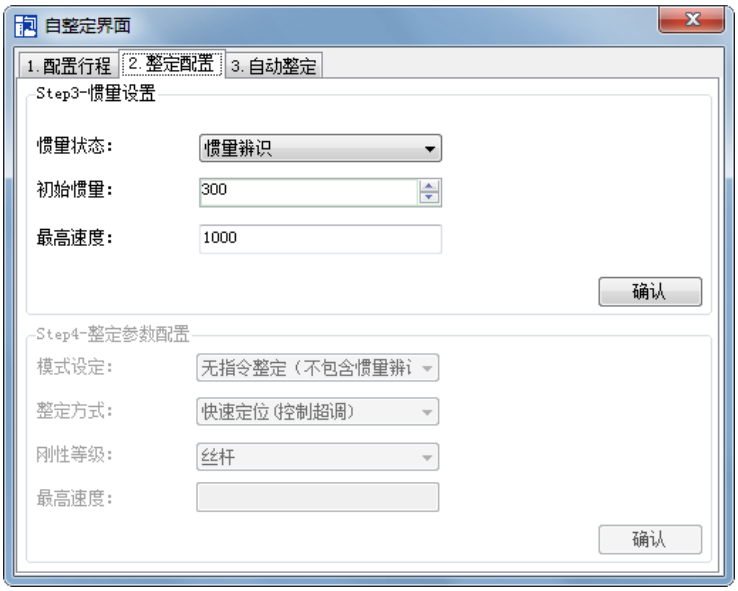
5.4.4 内部指令自整定操作步骤

1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】；

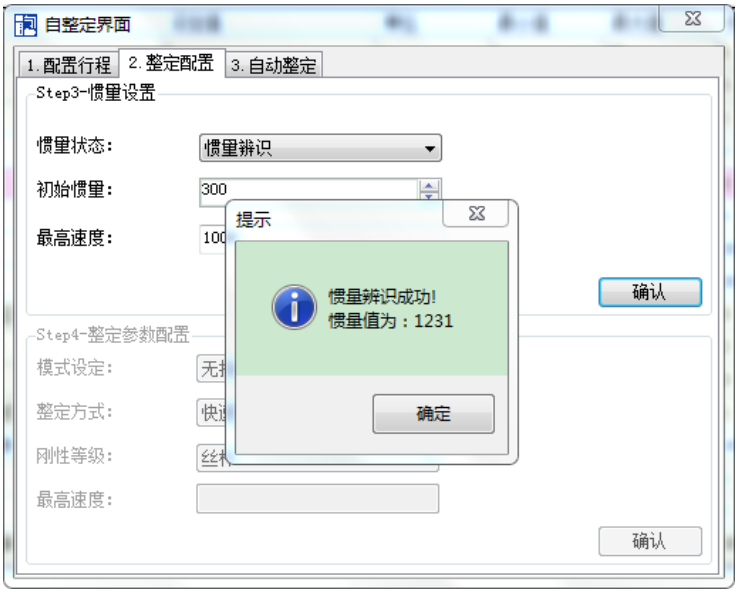
2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程；



3、整定配置界面设置；



4、点击【确认】，开始推定惯量；



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；

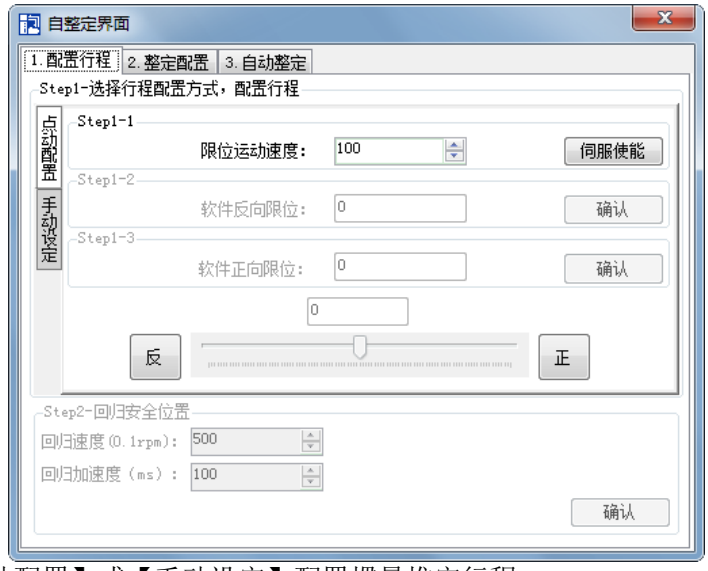


7、等待整定完成。



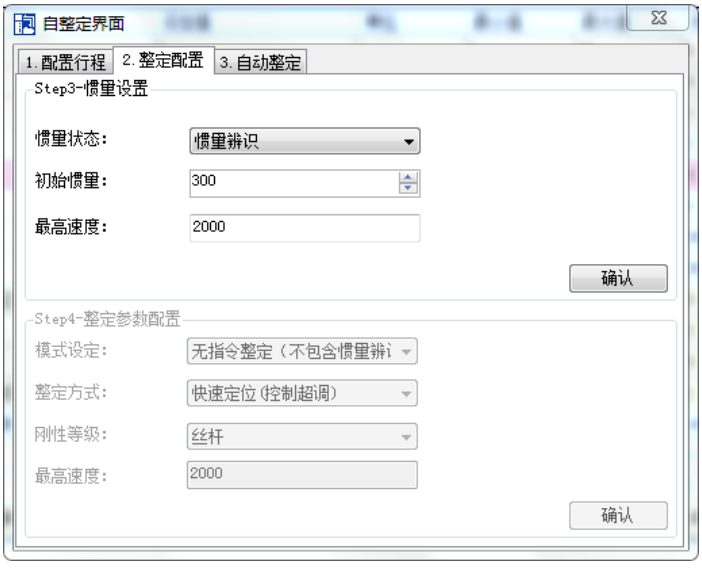
5.4.5 外部指令自整定操作步骤

1、XinJeServo 主菜单画面点击【自整定】；

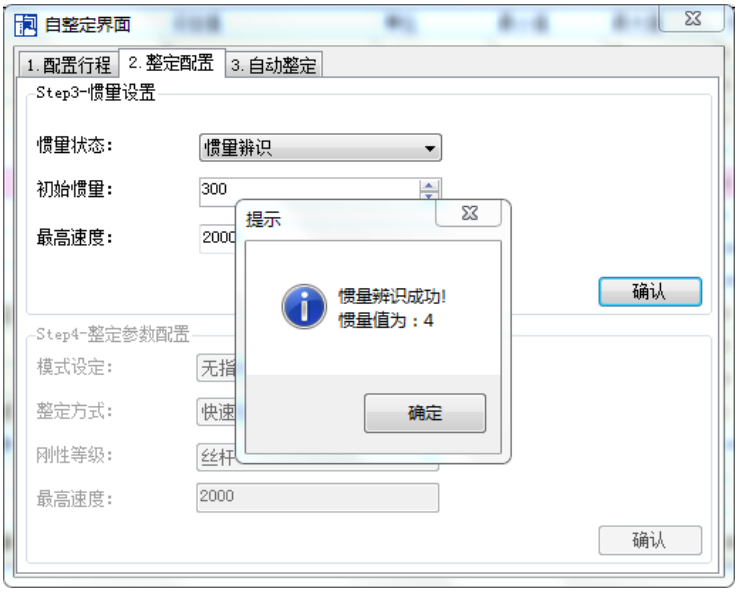


2、选择【点动配置】或【手动设定】配置惯量推定行程；

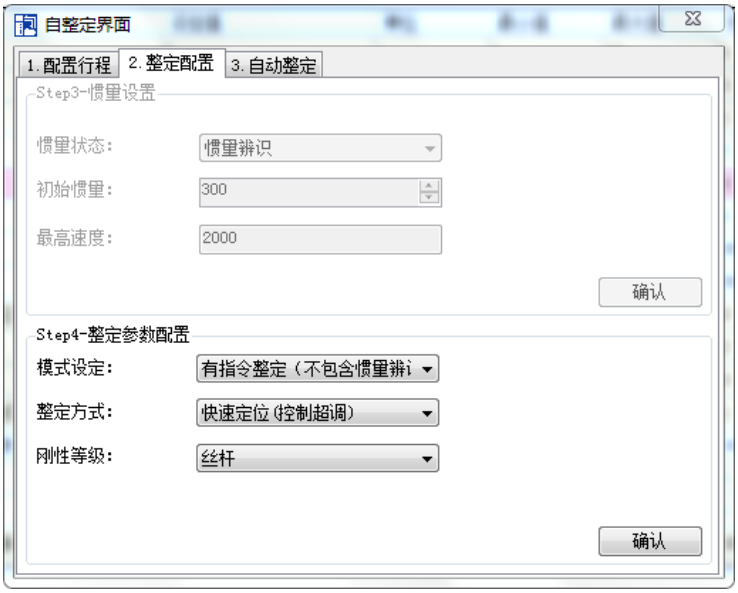
3、整定配置界面设置；



4、点击【确认】，开始推定惯量；



5、整定参数配置；



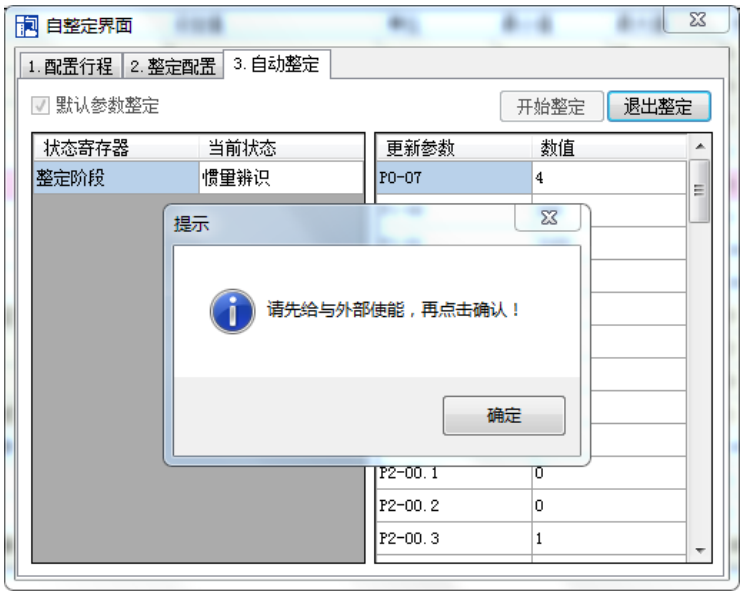
整定方式	说明
柔和	进行柔和的增益调整。除增益调整之外，还自动调整陷波滤波器
快速定位	进行定位用途专用调整。除增益调整之外，还自动调整模型环增益、陷波滤波器
快速定位（控制超调）	在定位用途中进行注重不超调的调整。除增益调整之外，还自动调整模型环增益、陷波滤波器

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、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。


自整定界面
1. 配置行程
2. 整定配置
3. 自动整定
默认参数整定
开始整定
退出整定
状态寄存器
当前状态
整定阶段
整定结束
更新参数
数值
P0-07
4
1752
363
2628
0
50
0
2000
1
P2-00.1
0
P2-00.2
0
P2-00.3
1
提示
自整定成功
确定

5.4.6 相关参数

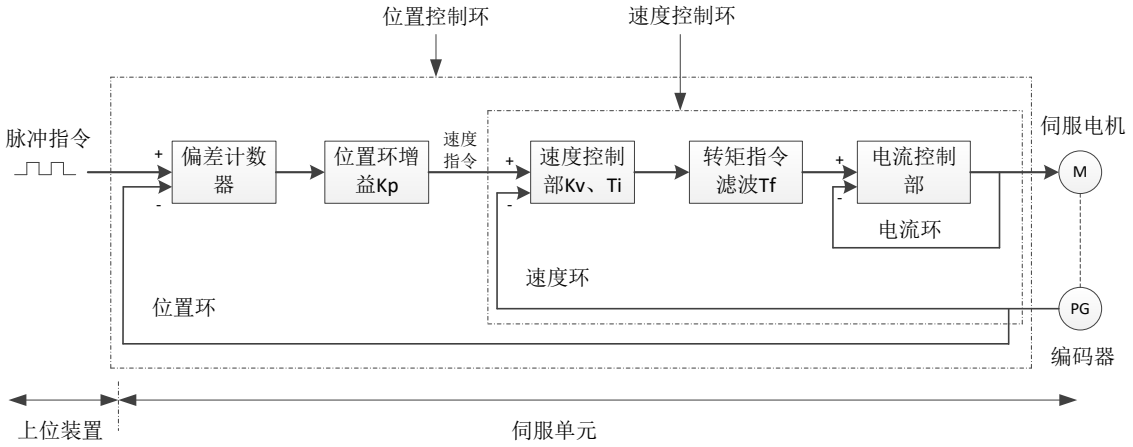
执行自动调整时可能会修改以下参数，在自动调整的过程中请勿手动变更。

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

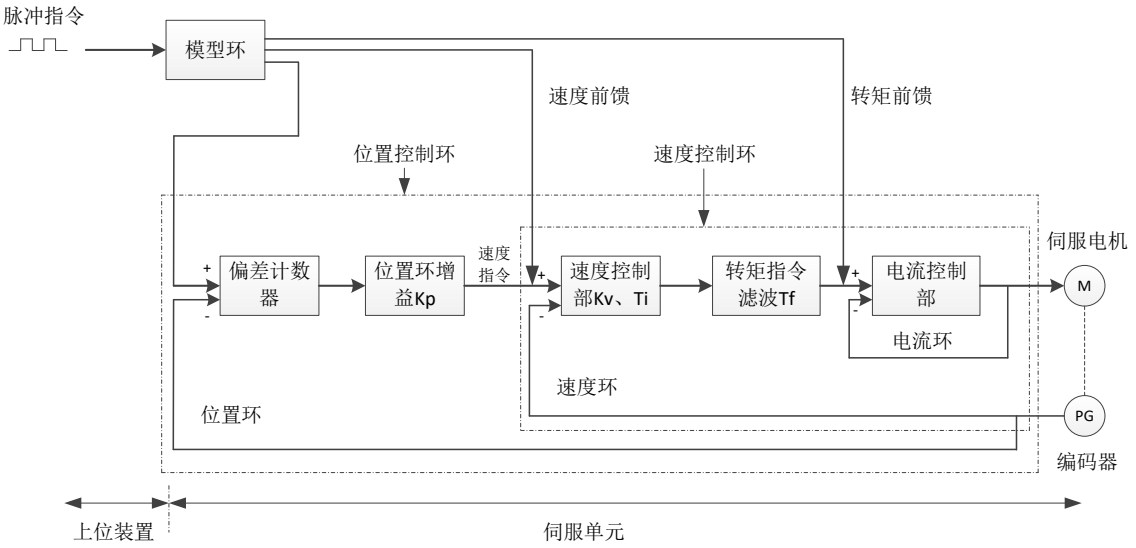
注意：P2-60～P2-67 是自整定过程自动修改，不允许用户手动修改，若手动修改有导致系统失控的风险。

5.5 手动调整

5.5.1 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

5.5.2 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）

5.5.3 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	65	0.1Hz	10～20000	随时	即时

■ 速度环积分时间常数

为使对微小的输入也能响应，速度环中含有积分要素。由于该积分要素对于伺服系统来说为迟延要素，因此当时间常数设定过大时，会发生超调，或延长定位时间，使响应性变差。

速度环增益和速度环积分时间常数大致满足以下关系：

P1-00 × P1-01 = 636620

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P1-01	速度环积分时间常数	9794	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	65	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	175	0.1Hz	10～20000	随时	即时

5.6 振动抑制

5.6.1 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。

5.6.2 操作工具

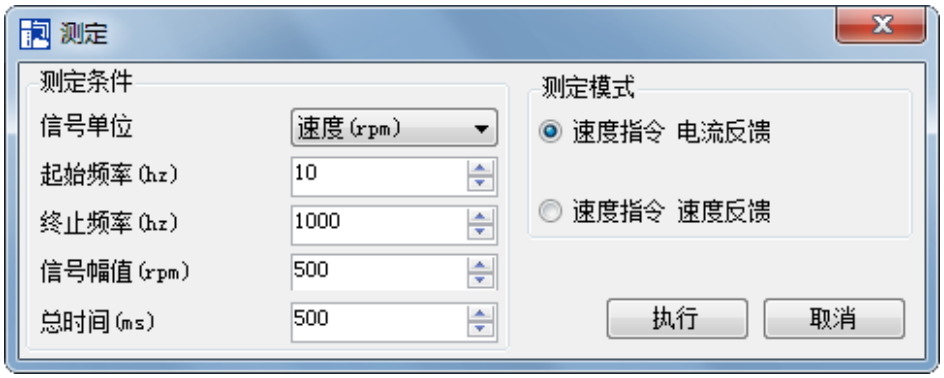
调整方式	操作工具	控制模式	操作步骤参照	限制项
自适应模式	XinJeServo 机械特性分析	位置模式下	5.6.4 振动抑制（上位机软件）	各版本上位机软件均支持
自整定模式	XinJeServo 机械特性分析		5.6.4 振动抑制（上位机软件）	各版本上位机软件均支持

注意：驱动器固件版本通过 U2-07 查看。

5.6.3 振动抑制（上位机软件）

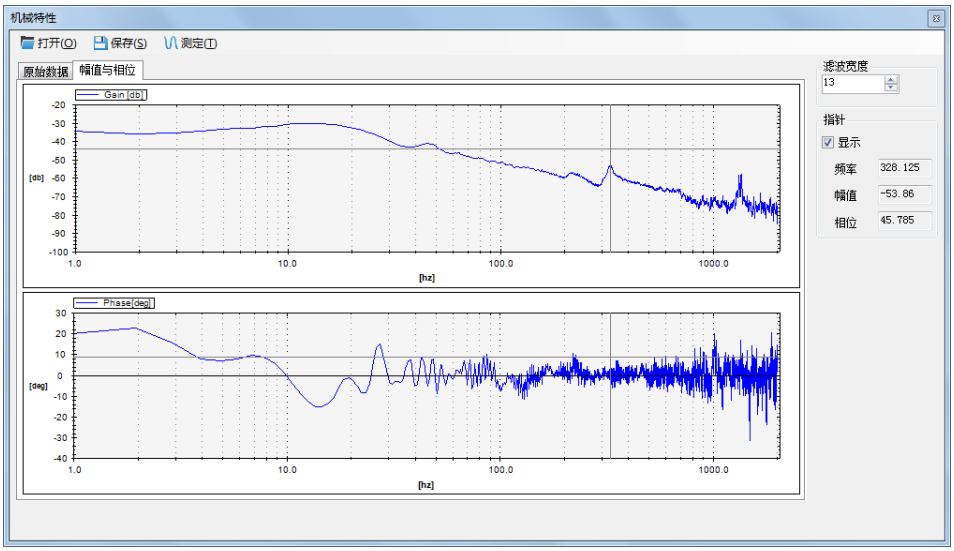
1、打开 XinJeServo 上位机软件，选择机械特性；

2、点击【测定】；



3、配置测试条件，然后点击【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 5.6.5 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）。

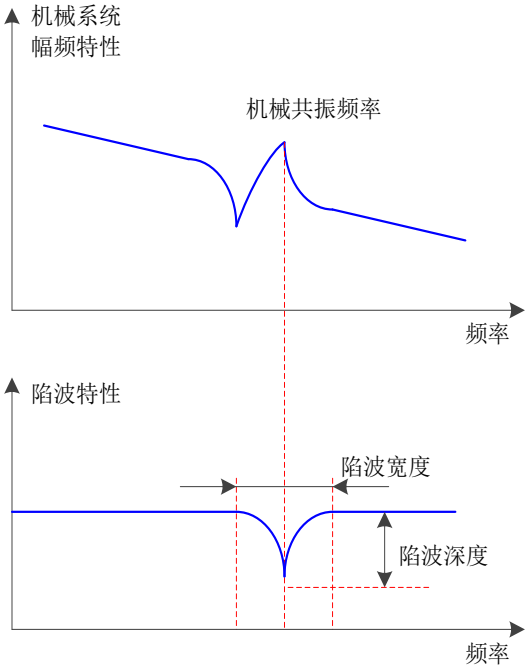
5.6.4 振动抑制（手动设置）

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 5.6.5 陷波滤波器。

5.6.5 陷波滤波器

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

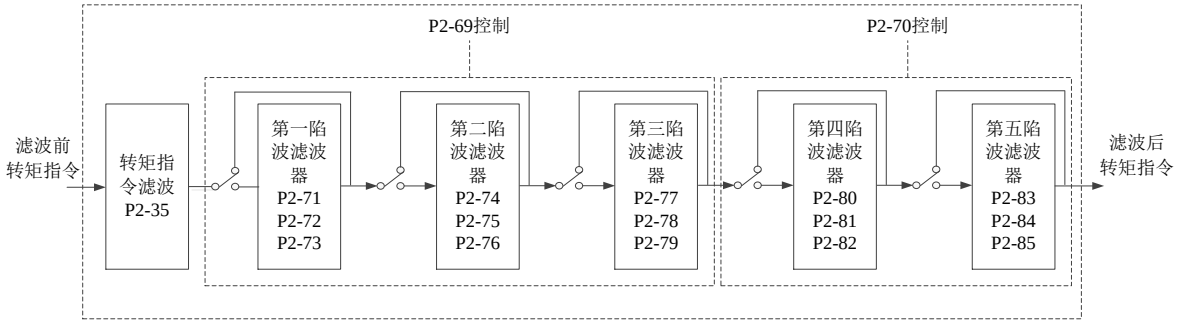
陷波器原理图如下图：



陷波器原理图

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

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



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

参数	含义	出厂设定	单位	设定范围	修改	生效
P2-71	第一陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-72	第一陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-73	第一陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-74	第二陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-75	第二陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-76	第二陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-77	第三陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-78	第三陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-79	第三陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-80	第四陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-81	第四陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-82	第四陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时
P2-83	第五陷波频率	5000	Hz	50～5000	随时	即时
P2-84	第五陷波衰减	70	0.1dB	50～1000	随时	即时
P2-85	第五陷波带宽	0	Hz	0～1000	随时	即时

注意事项：

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。

5.7 增益调整相关

5.7.1 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。

5.7.2 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

5.7.3 出现噪音时

1、自适应模式下：因伺服增益不合适引起

对策：降低自适应控制带宽（P2-19）。

2、自整定模式下：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。

3、自动调整模式下：因机械共振产生的噪音

对策：降低模型环增益 P2-49，参考 5.7.2 按振动处理。

6 报警分析

6.1 报警参数一览表

历史记录：“√”代表可记录历史报警；“○”不记录；
可清除列：“√”代表可清除报警；“○”代表不可清除。

报警代码		确定代码	说明	属性			报警发生时伺服状态
大类	小类			历史记录	可清除	清除报警是否需要上电生效	
01	0	E-010	固件版本不匹配	○	○	是	伺服使能
	3	E-013	FPGA 加载错误	○	○	是	伺服使能
	5	E-015	程序运行错误	○	○	是	伺服使能
	6	E-016	硬错误	○	○	否	伺服使能
	7	E-017	处理器运行超时	○	○	是	伺服使能
	9	E-019	系统密码错误	○	○	是	伺服使能
02	0	E-020	参数加载错误	○	○	是	伺服使能
	1	E-021	参数范围超限	○	√	否	伺服使能
	2	E-022	参数冲突	√	√	否	伺服使能
	3	E-023	采样通道设置错误	○	○	是	伺服使能
	4	E-024	参数丢失	√	√	否	伺服使能
	5	E-025	擦除 FLASH 错误	√	√	否	伺服使能
	6	E-026	初始化FLASH 错误	√	√	否	伺服使能
	8	E-028	EEPROM 写入错误	√	√	否	伺服使能
03	0	E-030	母线电压过压	√	√	否	伺服 off
04	0	E-040	母线电压欠压①电网电压低	√	√	否	伺服使能
			母线电压欠压②驱动器掉电导致母线电压欠压	○	√	否	伺服 off
	1	E-041	驱动器掉电	○	√	否	伺服使能
	3	E-043	母线电压充电失败	√	√	否	伺服 off
	4	E-044	三相电压输入缺相	√	√	否	伺服 off
06	0	E-060	模块温度过高	√	√	否	伺服使能
	1	E-061	电机过热	√	√	是	伺服使能
	3	E-063	热电偶断线报警	√	√	否	伺服使能
08	0	E-080	超速报警	√	√	否	伺服 off
09	2	E-092	模拟量 Tref 校零超限	√	√	否	伺服使能
	3	E-093	模拟量 Vref 校零超限	√	√	否	伺服使能
10	0	E-100	位置偏差过大	√	√	否	伺服使能
11	0	E-110	自检时发现外部 UVW 短路	√	√	否	伺服 off
13	0	E-150	动力线断线	√	√	否	伺服 off
16	1	E-161	驱动器热功率过载	√	√	否	伺服使能
	5	E-165	防堵转报警	√	√	否	伺服使能
20	0	E-200	再生电阻过载	√	√	否	伺服使能
22	0	E-220	绝对值伺服编码器通讯错误	√	√	否	伺服 off
	1	E-221	编码器通讯 CRC 错误次数过多	√	√	否	伺服 off
	2	E-222	绝对值伺服编码器电池低电压报警	√	√	否	伺服 off
	3	E-223	绝对值伺服编码器本身数据访问报警	√	√	否	伺服 off

	7	E-227	上电编码器多圈信号数据错误	√	√	否	伺服 off
	8	E-228	绝对值伺服编码器值溢出	√	√	否	伺服 off
24	0	E-240	取编码器位置数据的时序错误	√	√	否	伺服 off
	1	E-241	编码器回应数据乱码	√	√	否	伺服 off
26	0	E-260	超程报警	√	√	否	伺服使能
	1	E-261	超程信号连接错误	√	√	否	伺服使能
	2	E-262	控制停止超时	√	√	否	伺服 off
	4	E-264	振动过大	√	√	否	伺服使能
	5	E-265	电机振动过大	√	√	否	伺服使能
28	0	E-280	访问电机参数失败	√	〇	是	伺服 off
	1	E-281	在向编码器 EEPROM 写入数据事发生错误	√	〇	是	伺服 off
31	0	E-310	电机功率不匹配	〇	〇	是	伺服 off
	1	E-311	电机代码丢失	√	〇	是	伺服 off
	2	E-312	读取电机参数参数损坏	√	〇	是	伺服 off
	3	E-313	编码器软件版本不匹配	√	〇	是	伺服 off
	4	E-314	编码器软件版本不支持	√	〇	是	伺服 off
	5	E-315	读取不到效电机参数	√	〇	是	伺服 off
	6	E-316	读取电机代码与设置代码不一致	√	〇	是	伺服 off
85	2	E-852	与 CANopen 主站的数据交互中断	√	√	否	伺服 off

6.2 报警类型分析

DF3E 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
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
	6	E-016	硬错误	①程序损坏 ②硬件损坏 ③外部干扰强度过大	①检查输入电压，是否存在输入缺相、供电电压过低的情况 ②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断电后立即上电会报警 E-024 ②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 48V 供电机器（U0-05≥83V）	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，电阻规格见章节1.4.1；（48V：母线电压 U0-05=73放电开始，U0-05=60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
03	0	E-030	母线电压 U0-05 高于实际预设阈值 48V 供电机器（U0-05≥83V）	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；外置电阻选择请参阅 1.4.1 章节
				加减速时间过短	延长加减速时间
04	0	E-040	母线电压 U0-05 低于实际预设阈值。48V 供电机器（U0-05≤18V）	正常上电时报警电网电压过低	①检查电网波动情况，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 DC 档测量伺服 DC+DC-进线值，正常 48V。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> U0-05，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≥ 90℃报警） U0-06≥ 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≥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	电机误打开检测断线报警	检查外部热电偶连接情况； 屏蔽热电偶断线报警：P0-69.1=1
08	0	E-080	超速（实际转速≥P3-21/P3-22） 正向最大超速为 P3-21，反向最大速度为 P3-22	电机代码不匹配	查看驱动器 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电。
				UVW 接线错误	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。
08	0	E-080	超速（实际转速≥P3-21/ P3-22） 正向最大超速为 P3-21，反向最大速度为 P3-22	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）
				参数设置	当实际速度大于 P3-21/P3-22 数值，就会报警

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
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。
11	0	E-110	自检时发现外部 UVW 短路	未匹配电机代码	查看驱动器 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电。
				U、V、W 接线错误	检查电机 UVW 接线，需按相序接好（棕 U、黑 V、蓝 W）
				驱动器 UVW 输出短路或电机故障	①测量电机的 UVW 相间电阻是否均衡，如果相间阻值不平衡，更换电机 ②测量电机的 UVW 与 PE 间是否短路，若有短路，更换电机 ③驱动器侧 UVW 输出测量，通过万用表（二极管档位），黑表笔 P+，红表笔测 UVW；红表笔 P-，黑表笔测 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 U3-00 与电机标签的电机代码（MOTOR CODE 后面的数字）是否一致，若不一致修改为一致后重新上电。
				负载过重，实际运行转矩超过额定转矩，且长时间连续运行。（监控 U0-02 查看实际运行转矩，若电机正常运转，不卡死也不抖动，U0-02 长期大于 100 则考虑为电机选型不当）	加大驱动器、电机容量。延长加减速时间、降低负载。监控 U0-00，是否超速运行。
				机械受到碰撞、机械突然变重，机械扭曲	排除机械扭曲因素。减轻负载
				电机抱闸未打开时，电机动作	测量抱闸制动器端子的电压，确定打开制动器； 确定抱闸控制方式，建议使用伺服 BK 抱闸信号来控制，若非伺服控制，必须注意抱闸打开与电机动作的时序问题。

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
16	1	E-161	驱动器热功率过载	编码器线、动力线配线错误或有断线或有接插头松动缩针	检查 U、V、W 动力线接线，查看是否有相序接错的情况。 用万用表测编码器线是否全部导通，有没有断线的。 检查接插头处是否有松动，机器振动情况，接插件是否有缩针、虚焊、损坏。
				在多台机械配线中，误将电机线连接到其它轴，导致错误配线	检测伺服接线，将电机线、编码器线正确连接到所对应的轴上。
				增益调整不良导致电机运行振动、来回摆动，异响	重新调整增益参数
				驱动器或电机硬件故障	现场有伺服交叉测试判断或电机空轴，F1-01 试运行、F1-00 点动不能匀速旋转； 更换新的驱动器或电机，故障机寄回厂家检修。
	5	E-165	防堵转报警 判断当前电机输出转矩大于 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（阻值参考 1.4.1）
				加减速时间过短	延长加减速时间
				硬件损坏	万用表 AC 档测量伺服 LN（R/S/T）进线值，正常 220V±10%。若＞220V+10%（380V±10%），则检查供电电压；若供电电压正常，则伺服 bb 状态，监控 U0-05，万用表测量的电压*1.414< U0-05（误差 10V 之内），则伺服驱动器有故障，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

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
22	0	E-220	绝对值伺服编码器通讯错误	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
	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。

大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
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。
	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 写入数据事发生错误	请求写 EEPROM 失败	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过 P0-53（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

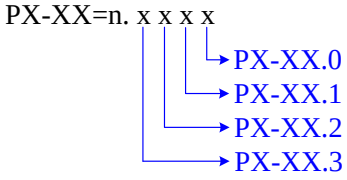
大类	小类	确定代码	说明	可能原因	解决方法
31	5	E-315	自动读取电机代码时读上来的电机参数为0，且驱动器P0-33≠0	读取电机代码为 0	在专业人员确定驱动器和电机匹配，并且可以配套使用的前提下，可以通过P0-53（读取电机参数报警屏蔽位），并正确设置 P0-33 电机代码后使用
	6	E-316	自动读代码错误	自动读取的与 P0-33 设置的电机代码不一致	查看 U3-00 和电机机身铭牌 MOTOR CODE。 ①若两值相同更改 P0-33 电机代码或者将 P0-33 设为 0 自动读取电机代码； ②若两值不同，联系厂家技术支持
85	2	E-852	与 CANopen 主站的数据交互中断	主从站通信中断	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。

7 附录

附录 1. P 组功能参数一览表

修改及生效时机：
“○”代表伺服 bb 时修改，立即生效；
“√”代表随时可更改，立即生效；
“●”代表伺服 bb 时修改，需要重新上电生效；
“△”代表随时可更改，电机未在旋转时生效。

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：



P0-XX：

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参照 章节
P0-00	**控制模式** 0-通用模式 1-总线模式	-	1	0~1	○	-	-
P0-01	**控制模式 1** 1-内部转矩模式 3-内部速度模式 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	○	1|3|5|6|7|	4.1.1
P0-02	**控制模式 2**（同上）	-	1	1~10	○	1|3|5|6|7	4.1.1
P0-03	**使能模式** 0-不使能 1-IO 使能 2-软件使能	-	3	0~3	○	1|3|5|6|7|	4.2.2
P0-04	刚性等级	-	5	0~63	△	1|3|5|6|7|	5.3.3
P0-05	旋转方向定义 0-正模式 1-反模式	-	0	0~1	●	1|3|5|6|7|	4.2.3
P0-07	第一惯量比	1%	1500	0~50000	√	1|3|5|6|7|	5.2.1
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	4.3.2
P0-09.2	**输入脉冲指令滤波时间**	-	F	0~F	●	6|7	4.3.2
P0-09.3	输入脉冲指令滤波预分配	-	0	0~7	●	6|7	4.3.2
P0-10.0	0-CW/CCW 1-AB 2-P+D	-	2	0~2	○	6|7	4.3.2
P0-11～ P0-12	**每圈指令脉冲数** 0：采用电子齿轮比方式	1 pul	10000	0~99999999	○	5|6	4.3.1.1

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参照 章节
	非 0：电机旋转一圈需要指令脉冲的数值						
P0-13	电子齿轮分子	-	1	0~65535	○	5|6	4.3.1.1
P0-14	电子齿轮分母	-	1	0~65535	○	5|6	4.3.1.1
P0-15	额定转速对应脉冲频率	100Hz	1000	1~10000	○	7	4.4.3.2
P0-16	速度指令脉冲滤波时间	0.01ms	100	0~10000	○	7	4.4.3.3
P0-23	脉冲偏差限值	0.01 圈	2000	0~65535	√	5|6	4.3.1.6
P0-24	**放电电阻类型选择**（版本 3640 及之前） 0-内置 1-外置 **放电电阻功率保护方式**（版本 3700 及以后） 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	○	1|3|5|6|7|	4.2.6
P0-25	放电电阻功率值	W	100	1~65535	○	1|3|5|6|7	4.2.6
P0-26	放电电阻值	Ω	80	1~500	○	1|3|5|6|7	4.2.6
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	0~5	○	1|3|5|6|7|	4.2.4
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	-	2 0	0~3 0~1	○	1|3|5|6|7	4.2.4
P0-29	**伺服报警停止模式** 0-惯性运行停止 2-减速运行停止	-	2	0~2	○	1|3|5|6|7|	4.2.4
P0-30	停止超时时间	1ms	20000	0~65535	○	1|3|5|6|7|	4.2.3
P0-31	减速停止时间	1ms	25	0~5000	○	1|3|5|6|7	4.2.3
P0-33	电机代码设定	-	0	0~ffff	●	1|3|5|6|7	4.7
P0-53	**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	●	1|3|5|6|7	-
P0-69	**风扇开关（P0-69.0）** 0-温度大于 45℃开风扇，小于 42℃关风扇（滞环 3℃） 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-屏蔽热电偶断线报警 1-测热电偶断线	-	1 0	0~1 0~1	√	1|3|5|6|7	-

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参照 章节
P0-74	堵转报警时间	ms	0	0~5000	√	1|3|5|6|7	4.8.1
P0-75	堵转报警速度	rpm	50	5~9999	√	1|3|5|6|7|	4.8.1
P0-79	**绝对值编码器电池欠压报警开关**（20160304 及之后的固件版本） 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	●	1|3|5|6|7|	4.7.1
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	●	1|3|5|6|7|	-
P0-92～ P0-93	32 位电子齿轮比分子 P0-11～P0-14 为 0 时有效。P0-92*1 + P0-93 *10000	-	1	1~9999 1~65535	○	5|6	4.3.1.1
P0-94～ P0-95	32 位电子齿轮比分母 P0-11～P0-14 为 0 时有效。P0-94*1 + P0-95 *10000	-	1	1~9999 1~65535	○	5|6	4.3.1.1

P1-XX：

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效 时机	适用范围	参考 章节
P1-00	第一速度环增益	0.1Hz	65	10~20000	√	1|3|5|6|7	5.5.3
P1-01	第一速度环积分时间常数	0.01ms	9794	15~51200	√	1|3|5|6|7	5.5.3
P1-02	第一位置环增益	0.1/s	65	10~20000	√	1|3|5|6|7	5.5.3
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	-
P1-22	**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|7	4.4.1.4
P1-23	速度指令滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	○	3|7	4.4.1.4
P1-24	位置指令加减速滤波时间	0.1ms	0	0~65535	△	5|6	4.3.1.7
P1-25	位置指令平滑滤波时间参数	0.1ms	0	0~65535	△	5|6	4.3.1.7

P2-XX：

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
P2-00.0	**扰动观测器开关** 0-关闭 1-打开	-	1	0~1	○	1|3|5|6|7	5.1.4
P2-01.0	**自适应模式开关** 0-关闭 1-打开	-	0	0~1	●	1|3|5|6|7	-

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
P2-01.1	**自适应等级** 0-高响应 1-低噪音	-	1	0~1	●	1|3|4|6|7	-
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	√	1|3|5|6|7	5.1.3
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	√	1|3|5|6|7	5.1.3
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	●	1|3|5|6|7	-
P2-05	自适应模式速度环增益（标准）	0.1Hz	400	1~65535	○	1|3|5|6|7	-
P2-07	自适应模式惯量比（标准）	%	0	0~10000	○	1|3|5|6|7	-
P2-08	自适应模式速度观测器增益（标准）	Hz	60	10~1000	○	1|3|5|6|7	-
P2-12	自适应模式最大惯量比（标准）	-	30	1~10000	○	1|3|5|6|7	-
P2-15	惯量辨识和内部指令自整定最大行程	0.01r	100	1~3000	√	1|3|5|6|7	5.2.4
P2-16	自适应模式电机转子惯量系数	-	100	10~1000	○	1|3|5|6|7	5.2.4
P2-17	惯量辨识和内部指令自整定最高速度	rpm	0	0~65535	√	1|3|5|6|7	5.2.4
P2-18	惯量辨识起始惯量比	%	500	1~20000	√	1|3|5|6|7	5.2.4
P2-19	自适应模式带宽	%	50	1~100	○	1|3|5|6|7	5.2.4
P2-35	转矩指令滤波时间常数 1	0.01ms	100	0~65535	√	1|3|5|6|7	5.5.3
P2-41	扰动转矩补偿系数（非自适应模式有效）	%	85	0~100	√	1|3|5|6|7	5.1.4
P2-47.0	**模型环开关** 0-关闭 1-打开	-	1	0~f	√	1|3|5|6|7	5.1.3
P2-49	模型环增益	0.1Hz	175	10~20000	√	3|5|6|7	5.5.3
P2-60.0	**主动振动抑制开关** 0-关闭 1-打开	-	0	0~1	√	3|5|6|7	5.4.6
P2-60.1	**主动抑制自整定开关** 0-自整定时不配置主动振动抑制 1-自整定时配置主动振动抑制	-	1	0~1	√	3|5|6|7	5.4.6
P2-61	主动振动抑制频率	0.1Hz	1000	10~20000	√	1|3|5|6|7	5.5
P2-62	主动振动抑制增益	%	100	1~1000	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-63	主动振动抑制阻尼	%	100	0~300	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-64	主动振动抑制滤波时间 1	-	0	-5000~5000	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-65	主动振动抑制滤波时间 2	-	0	-5000~5000	√	1|3|5|6|7	5.4.6

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
P2-66	第二组主动振动抑制阻尼	-	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-67	第二组主动振动抑制频率	Hz	20000	10~50000	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-69.0	陷波滤波器 1 开关	-	0	0~1	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-69.1	陷波滤波器 2 开关	-	0	0~1	√	1|3|5|6|7	5.4.6
P2-69.3	陷波滤波器 3 开关	-	0	0~1	√	1|3|5|6|7	-
P2-70.0	陷波滤波器 4 开关	-	0	0~1	√	1|3|5|6|7	-
P2-70.1	陷波滤波器 5 开关	-	0	0~1	√	1|3|5|6|7	-
P2-71	第一陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-72	第一陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-73	第一陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-74	第二陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-75	第二陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-76	第二陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-77	第三陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-78	第三陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-79	第三陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-80	第四陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-81	第四陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-82	第四陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-83	第五陷波频率	Hz	5000	50~5000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-84	第五陷波衰减	0.1dB	70	50~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7
P2-85	第五陷波带宽	Hz	0	0~1000	√	1|3|5|6|7	5.7.7

P3-XX：

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
P3-00	**V-REF 功能分配** 0-V-REF 作为速度指令输入 1-V-REF 将作为外部转速限制输入参考值，实际转速限制取决于外部模拟量速度限制 2-速度前馈	-	0	0~2	○	1	4.5
P3-01	额定转速对应模拟量电压（5E/5L 不支持）	0.001V	10000	1500~30000	○	1	4.5
P3-02	模拟量电压速度滤波（5E/5L 不支持）	0.01ms	0	0~10000	√	1	4.5
P3-03	速度指令输入死区电压（5E/5L 不支持）	0.001v	0	0~500	√	1	4.5
P3-04	V-REF 模拟量转速方向（5E/5L 不支持）	-	0	0~1	√	1	4.5
P3-05	预设速度 1	rpm	0	-9999~9999	√	3	4.4.2
P3-06	预设速度 2	rpm	0	-9999~9999	√	3	4.4.2
P3-07	预设速度 3	rpm	0	-9999~9999	√	3	4.4.2
P3-09	加速时间	ms	200	0~65535	○	3|7	4.4.1.1
P3-10	减速时间	ms	200	0~65535	○	3|7	4.4.1.1
P3-12	零速箝位模式	-	0	0~3	○	3|7	4.4.1.2
P3-13	零速箝位速度	rpm	10	0~300	○	3|7	4.4.1.2

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
P3-14	正向最大速度指令限幅	rpm	4000	0~10000	○	1|3|5|6|7	4.8.3
P3-15	反向最大速度指令限幅	rpm	4000	0~10000	○	1|3|5|6|7	4.8.3
P3-16	转矩控制时的内部正向速度限制	rpm	2000	5~10000	√	1	4.5.1.2
P3-17	转矩控制时的内部反向速度限制	rpm	2000	5~10000	√	1	4.5.1.2
P3-18	点动速度	rpm	100	0~1000	○	1|3|5|6|7	3.4.2
P3-19	正向警告速度	rpm	3000	0~10000	○	1|3|5|6|7	4.8.5.4
P3-20	反向警告速度	rpm	3000	0~10000	○	1|3|5|6|7	4.8.5.4
P3-21	正向报警速度	rpm	4000	0~10000	○	1|3|5|6|7	-
P3-22	反向报警速度	rpm	4000	0~10000	○	1|3|5|6|7	-
P3-23	**T-REF 功能分配** 0-作为转矩指令输入 1-作为外部转矩限制输入的必要条件，与 P3-28/P3-29 比较，最小值有效 2-转矩前馈	-	0	0~2	○	3|5|6|7	-
P3-24	额定转矩对应的模拟量数值（5E/5L 不支持）	0.001V	10000	1500~30000	○	3|5|6|7	-
P3-25	模拟量电压转矩滤波时间（5E/5L 不支持）	0.01ms	0	0~10000	√	3|5|6|7	-
P3-26	转矩指令输入死区电压（5E/5L 不支持）	0.001V	0	0~500	√	3|5|6|7	-
P3-27	**模拟量转矩正方向** （5E/5L 不支持） 0-正向 1-反向	-	0	0~1	○	3|5|6|7	-
P3-28	内部正转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P3-29	内部反转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P3-30	外部正转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P3-31	外部反转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P3-32	制动转矩	1%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.2.4
P3-33	预设转矩	%	0	-1000~1000	√	1	4.5.1.1
P3-38	防堵转正转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.1
P3-39	防堵转反转转矩限制	%	300	0~1000	√	1|3|5|6|7	4.8.1
P3-45	力矩模式切换时滞	ms	40	0~9999	√	1	-

P4-XX：

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用 范围	参考 章节
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	4.3.1.8
P4-00.1	**寻原点功能开启与否** 0-不启用 1-启用	-	0	0~1	○	5|6	4.3.1.8
P4-00.2	**回零超程禁止** 0-不禁止 1-禁止	-	0	0~1	○	5|6	4.3.1.8
P4-01	撞接近开关的速度	rpm	600	0~65535	○	5|6	4.3.1.8

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P4-02	离开接近开关的速度	rpm	100	0~65535	○	5|6	4.3.1.8
P4-03.0	内部位置给定模式设置定位模式 0-相对定位 1-绝对定位	-	0	0~1	○	5	4.3.3.1
P4-03.1	内部位置给定模式设置换步模式 0-信号 ON 时换步，可循环 1-信号上升沿换步，单步执行 2-信号上升沿启动，顺序执行全部，不循环 3-通讯设定段号 4-/CHSTP 双边沿触发 5-端子/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）选择段号，可选 1~3 段 6-端子/PREFA（P5-57）、/PREFB（P5-58）、/PREFC（P5-59）选择段号，可选 1~8 段	-	0	0~6	○	6	4.3.3.1
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	4.3.3.1
P4-04	有效段数	-	0	0~35	○	5	4.3.3.2
P4-08	内部位置模式起始段号	-	1	0~35	○	5	4.3.3.3
P4-10～P4-11	第一段脉冲	1pul	0	-327689999~327679999	√	5	4.4.3
P4-12	第一段速度	0.1rpm	0	0~65535	√	5	4.4.3
P4-13	第一段加速时间	1ms	0	0~65535	√	5	4.4.3
P4-14	第一段减速时间	1ms	0	0~65535	√	5	4.4.3
P4-16	调整时间	1ms	0	0~65535	√	5	4.4.3
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	4.4.3

P5-XX：

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P5-00	定位完成宽度/COIN	指令单位	11	1~65535	√	5|6|10	4.3.1.2
P5-01	定位完成检测模式	-	0	0~3	√	5|6|10	4.3.1.2
P5-02	定位完成保持时间	ms	0	0~65535	√	5|6|10	4.3.1.2
P5-03	旋转检测速度	rpm	50	0~10000	√	1|3|5|6|7	4.8.5.2
P5-04	同速检测速度	rpm	50	0~10000	√	1|3|5|6|7	4.8.5.3
P5-05	到达检测速度	rpm	1000	0~10000	√	1|3|5|6|7	4.4.1.3
P5-06	定位接近输出宽度	指令单位	50	1~65535	√	5|6	4.3.1.3
P5-07	伺服 OFF 延迟时间	ms	500	-500~9999	○	1|3|5|6|7	4.2.5
P5-08	制动器指令输出速度	rpm	30	20~10000	○	1|3|5|6|7	4.2.5
P5-09	制动器指令等待时间	ms	500	0~65535	○	1|3|5|6|7	4.2.5
P5-10	自定义输出 1 触发条件	-	0	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
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	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-12	选择自定义输出 1 方式	-	0	0~3	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P5-13	设定自定义输出 1 滞环	与触发条件有关	0	0~65535	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-14	自定义输出 2 触发条件	-	0	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
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	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-16	选择自定义输出 2 方式	-	0	0~3	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-17	设定自定义输出 2 滞环	与触发条件有关	0	0~65535	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-18	SI 滤波时间倍数	-	1	0~10000	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-19	Z 相输出保持时间	ms	2	1~65535	√	1|3|5|6|7	4.8.5.6
P5-20.0~1	/S-ON：伺服信号 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。	-	01	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.2.2
P5-20.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-21.0~1	/P-CON 比例动作指令	-	00	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.8.6.1
P5-21.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-22.0~1	/P-OT：禁止正转驱动	-	03	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.2.4
P5-22.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-23.0~1	/N-OT：禁止反转驱动	-	04	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.2.4
P5-23.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-24.0~1	/ALM-RST：警报清除	-	02	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.8.6.2
P5-24.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-25.0~1	/P-CL：正转侧外部转矩限制	-	00	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P5-25.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-26.0~1	/N-CL：反转侧外部转矩限制	-	00	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P5-26.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-27.0~1	/SPD-D：内部速度方向选择	-	00	0~ff	√	1|3|7	4.4.2
P5-27.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|7	4.8.4.1
P5-28.0~1	/SPD-A：内部设定速度选择	-	00	0~ff	√	3|5	4.4.2
P5-28.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3|5	4.8.4.1
P5-29.0~1	/SPD-B：内部设定速度选择	-	00	0~ff	√	3|5	4.4.2
P5-29.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3|5	4.8.4.1
P5-30.0~1	/C-SEL：控制方式选择	-	00	0~ff	√	1|3|5|6|7	4.1.2
P5-30.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
P5-31.0~1	/ZCLAMP：零箝位	-	00	0~ff	√	3|7	4.4.1.2
P5-31.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	3|7	4.8.4.1
P5-32.0~1	/INHIBIT：指令脉冲禁止	-	00	0~ff	√	5|6|7	4.3.1.4
P5-32.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5|6|7	4.8.4.1
P5-34.0~1	/CLR：脉冲偏移清除	-	00	0~ff	√	5|6	4.3.1.5
P5-34.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5|6	4.8.4.1

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P5-35.0~1	/CHGSTP：内部位置模式换步信号	-	00	0~ff	√	5	4.3.3
P5-35.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5	4.8.4.1
P5-36.0~1	/I-SEL：惯量比切换	-	00	0~ff	√	1|3|5|6|7	5.6.7
P5-36.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	1|3|5|6|7	4.8.4.1
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	4.3.1.2
P5-38	/COIN：定位结束	-	0001	0~ffff	√	5|6	4.3.1.2
P5-39	/V-CMP：同速检测	-	0000	0~ffff	√	3|7	4.8.5.3
P5-40	/TGON：旋转检测	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.2
P5-41	/S-RDY：准备就绪	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.1
P5-42	/CLT：转矩限制	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.2
P5-43	/VLT：速度限制检测	-	0000	0~ffff	√	1	4.5.1.3
P5-44	/BK：制动器联锁	-	0000	0~ffff	○	1|3|5|6|7	4.2.5
P5-45	/WARN：警告	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.12.2
P5-46	/NEAR：接近	-	0000	0~ffff	√	5|6	4.3.7
P5-47	/ALM：报警	-	0002	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.2.6
P5-48	/Z：编码器 Z 相信号输出	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.12.5
P5-50	/M 使能：内部位置模式运动开始信号	-	0000	0~ffff	√	5	4.3.3.6
P5-51	/V-RDY：速度到达	-	0000	0~ffff	√	3|7	4.4.1.3
P5-52	/USER1：自定义输出 1	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-53	/USER2：自定义输出 2	-	0000	0~ffff	√	1|3|5|6|7	4.8.5.7
P5-57.0~1	/PREFA：内部位置选择信号 A	-	00	0~ff	√	5	4.3.3.1
P5-57.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5	4.8.4.1
P5-58.0~1	/PREFB：内部位置选择信号 B	-	00	0~ff	√	5	4.3.3.1
P5-58.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	5	4.8.4.1
P5-59.0~1	/PREFC：内部位置选择信号 C	-	00	0~ff	√	5	4.3.3.1
P5-59.2	SI 端子滤波时间	ms	0	f~f	√	5	4.8.4.1
P5-61.0~1	/TRAJ-START：运动开始触发信号	-	00	0~ff	√	5	
P5-61.2	SI 端子滤波时间	ms	0	0~f	√	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	√	1|3|5|6|7	4.8.5.1
P5-71	脉冲速度模式方向端子功能选择	-	0	0~1	○	7	4.4.3.4

P6-XX：

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P6-05	自适应模式速度环增益（大惯量）	0.1Hz	200	1~65535	○	1|3|5|6|7	5.2.4
P6-07	自适应模式惯量比（大惯量）	%	50	0~10000	○	1|3|5|6|7	5.2.4
P6-08	自适应模式速度观测器增益（大惯量）	Hz	40	10~1000	○	1|3|5|6|7	5.2.4
P6-12	自适应模式最大惯量比（大惯量）	-	50	1~10000	○	1|3|5|6|7	5.2.4

P7-XX：

参数	功能描述	单位	出厂默认值	取值范围	生效时机	适用范围	参考章节
P7-00	RS485 站号	-	1	0~100	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-01.0~1	RS485 波特率 00：300 01：600 02：1200 03：2400 04：4800 05：9600 06：19200 07：38400 08：57600 09：115200 0A：192000 0B：256000 0C：288000 0D：384000 0E：512000 0F：576000 10：768000 11：1M 12：2M 13：3M 14：4M 15：5M 16：6M	波特率	06	0~16	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-01.2	RS485 停止位 0：2 位 2：1 位	停止位	2	0~2	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-01.3	RS485 校验位 0-无校验 1-奇校验 2-偶校验	校验位	2	0~2	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-02	**RS485 通讯协议** 1-Modbus Rtu 协议 2-Xnet 总线协议 3-读取 Xnet 总线转矩	-	1	1~3	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-03	Xnet 同步采样时间	1ms	9	1~500	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-04	Xnet 从站数据	-	15	1~500	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-05	Xnet 从站个数	-	10	1~256	○	1|3|5|6|7	7.2

参数	功能描述	单位	出厂 默认值	取值 范围	生效 时机	适用范围	参考 章节
P7-06	通信超时重试次数	次	10	1~500	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-07	总线指令刷新周期	1us	3000	1~65535	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-08	位置偏差补偿阈值	-	0	0	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-09	位置偏差补偿次数	-	0	0	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-10	RS232 站号	-	1	0~100	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-11.0~1	**RS232 波特率** 00：300 01：600 02：1200 03：2400 04：4800 05：9600 06：19200 07：38400 08：57600 09：115200 0A：192000 0B：256000 0C：288000 0D：384000 0E：512000 0F：576000 10：768000 11：1M 12：2M 13：3M 14：4M 15：5M 16：6M	波特率	6	0~16	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-11.2	**RS232 停止位** 0：2 位 2：1 位	停止位	2	0~2	○	1|3|5|6|7	7.2
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	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-20	回零方向（总线）	-	1	-9999~9999	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-21	回零完成后滤波时间（总线）	ScanA Cycle	400	1~65525	○	1|3|5|6|7	7.2
P7-31	**CAN 总线波特率** 00:100000 01:125000 02:250000 03:500000 04:800000 05:1000000	波特率	3	0~5	○	1|3|5|6|7	7.2

附录 2. U 组监视状态内容

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
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	编码器脉冲
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		0.01V
U0-20	模拟量输入T-REF值		0.01V
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
U0-54	编码器错误计数		-
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			
U0-62	Xnet通讯等待同步帧状态干扰		-
U0-63	Xnet通讯等待同步帧状态收到数据帧		-
U0-64	Xnet通讯等待数据帧状态干扰		-
U0-65	Xnet通讯等待数据帧状态收到同步帧		-
U0-66	Xnet通讯CRC校验错误		-
U0-67	Xnet通讯UART错误		-
U0-68	Xnet通讯超时计数		-

监视号	内容		单位
U0-69	通信编码器超时计数		-
U0-79	编码器CRC错误计数		-
U0-80	内部位置模式错误段号		-
U0-81	内部位置模式当前段号		-
U0-82	模拟量输入V-REF原始值		-
U0-83	模拟量输入T-REF原始值		-
U0-88	读写电机参数结果标志		-
U0-89	实时速度反馈（显示范围-99.99~99.99rpm）		0.01rpm
U0-90	静止状态下开始能位置偏差最大值		-
U0-91	多圈绝对值电机圈数		
U0-94	标定后编码器位置反馈总值	（0000～65536）*1	编码器脉冲
U0-95		（0000～65536）*2^16	
U0-96		（0000～65536）*2^32	
U0-97		（0000～65536）	
U0-98	大功率电机温度		℃

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	0.1A
U1-07	报警发生时的励磁电流	A
U1-08	报警发生时的位置偏差	指令脉冲
U1-09	报警发生时的速度值	rpm
U1-10	报警发生的时间秒（低16位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-11	报警发生的时间秒（高16位），从第一次上电开始累积秒数	s
U1-12	本次运行错误数量，从本次上电后计算	
U1-13	本次运行警告数量，从本次上电后计算	
U1-14	历史报警总数量	
U1-15	历史警告总数量	
U1-16	最近第2次报警代码	
U1-17	最近第3次报警代码	
U1-18	最近第4次报警代码	
U1-19	最近第5次报警代码	
U1-20	最近第6次报警代码	
U1-21	最近第7次警告代码	
U1-22	最近第8次警告代码	
U1-23	最近第9次警告代码	
U1-24	最近第10次警告代码	
U1-25	最近第11次警告代码	
U1-26	最近第12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	

监视号	内容		单位
U2-08	硬件版本		
U2-09	总运行时间（从第一次上电开始）		小时
U2-10	总运行时间（从第一次上电开始）		分钟
U2-11	总运行时间（从第一次上电开始）		秒
U2-12	本次运行时间（从本次次上电开始）		小时
U2-13	本次运行时间（从本次次上电开始）		分钟
U2-14	本次运行时间（从本次次上电开始）		秒
U2-15	平均输出功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）		1W
U2-16	平均发热功率（从第一次使能开始，使能过程中的平均功率）		1W
U2-17	平均母线电容滤波功率(从第一次上电开始,上电时段的平均功率）		1W
U2-18	电机累计圈数	（0000～9999）*1	圈
U2-19		（0000～9999）*10000	圈
U2-20	设备序列号：低16位		-
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

附录 3. Modbus 地址对应表

1、地址对应规则

针对伺服 Modbus 地址的分配规则说明，在后续没有涉及的参数地址参照此地址分配规则。

参数组	Modbus 始末地址	说明
P0-00~P0-xx	0x0000~0x0063	Modbus 地址从 0x0000 开始依次加 1，如 P0-23 对应的 Modbus 地址为 0x0017
P1-00~P1-xx	0x0100~0x0163	Modbus 地址从 0x0100 开始依次加 1，如 P1-10 对应的 Modbus 地址为 0x010A
P2-15~P2-xx	0x020F~0x0263	Modbus 地址从 0x020F 开始依次加 1，如 P2-16 对应的 Modbus 地址为 0x0210
P3-00~P3-xx	0x0300~0x0363	Modbus 地址从 0x0300 开始依次加 1，如 P3-13 对应的 Modbus 地址为 0x030D
P4-00~P4-xx	0x0400~0x0463	Modbus 地址从 0x0400 开始依次加 1，如 P4-25 对应的 Modbus 地址为 0x0419
P5-00~P5-xx	0x0500~0x0563	Modbus 地址从 0x0500 开始依次加 1，如 P5-20 对应的 Modbus 地址为 0x0514
P6-00~P6-xx	0x0600~0x0663	Modbus 地址从 0x0600 开始依次加 1，如 P6-05 对应的 Modbus 地址为 0x0605
P7-00~P7-xx	0x0700~0x0763	Modbus 地址从 0x0700 开始依次加 1，如 P7-11 对应的 Modbus 地址为 0x070B
U0-00~U0-xx	0x1000~0x1063	Modbus 地址从 0x1000 开始依次加 1，如 U0-05 对应的 Modbus 地址为 0x1005
U1-00~U1-xx	0x1100~0x1163	Modbus 地址从 0x1100 开始依次加 1，如 U1-14 对应的 Modbus 地址为 0x110E
U2-00~U2-xx	0x1200~0x1263	Modbus 地址从 0x1200 开始依次加 1，如 U2-08 对应的 Modbus 地址为 0x1208
F0-00~F0-xx	0x2000~0x2063	Modbus 地址从 0x2000 开始依次加 1，如 F0-01 对应的 Modbus 地址为 0x2001
F1-00~F1-xx	0x2100~0x2163	Modbus 地址从 0x2100 开始依次加 1，如 F1-03 对应的 Modbus 地址为 0x2103

2、地址举例

■ **P 组参数地址**

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P0-00	0x0000	0	P0-17	0x0011	17
P0-01	0x0001	1	P0-18	0x0012	18
P0-02	0x0002	2	P0-19	0x0013	19
P0-03	0x0003	3	P0-20	0x0014	20
P0-04	0x0004	4	P0-21	0x0015	21
P0-05	0x0005	5	P0-22	0x0016	22
P0-06	0x0006	6	P0-23	0x0017	23
P0-07	0x0007	7	P0-24	0x0018	24
P0-08	0x0008	8	P0-25	0x0019	25
P0-09	0x0009	9	P0-26	0x001A	26
P0-10	0x000A	10	P0-27	0x001B	27
P0-11	0x000B	11	P0-28	0x001C	28
P0-12	0x000C	12	P0-29	0x001D	29
P0-13	0x000D	13	P0-30	0x001E	30
P0-14	0x000E	14	P0-31	0x001F	31

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P0-15	0x000F	15	P0-32	0x0020	32
P0-16	0x0010	16	P0-33	0x0021	33

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P1-00	0x0100	256	P1-15	0x010F	271
P1-01	0x0101	257	P1-16	0x0110	272
P1-02	0x0102	258	P1-17	0x0111	273
P1-03	0x0103	259	P1-18	0x0112	274
P1-04	0x0104	260	P1-19	0x0113	275
P1-05	0x0105	261	P1-20	0x0114	276
P1-06	0x0106	262	P1-21	0x0115	277
P1-07	0x0107	263	P1-22	0x0116	278
P1-08	0x0108	264	P1-23	0x0117	279
P1-09	0x0109	265	P1-24	0x0118	280
P1-10	0x010A	266	P1-25	0x0119	281
P1-11	0x010B	267	P1-26	0x011A	282
P1-12	0x010C	268	P1-27	0x011B	283
P1-13	0x010D	269	P1-28	0x011C	284
P1-14	0x010E	270			

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P2-00	0x0200	512	P2-15	0x20F	527
P2-01	0x0201	513	P2-16	0x210	528

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P3-00	0x0300	768	P3-19	0x0313	787
P3-01	0x0301	769	P3-20	0x0314	788
P3-02	0x0302	770	P3-21	0x0315	789
P3-03	0x0303	771	P3-22	0x0316	790
P3-04	0x0304	772	P3-23	0x0317	791
P3-05	0x0305	773	P3-24	0x0318	792
P3-06	0x0306	774	P3-25	0x0319	793
P3-07	0x0307	775	P3-26	0x031A	794
P3-08	0x0308	776	P3-27	0x031B	795
P3-09	0x0309	777	P3-28	0x031C	796
P3-10	0x030A	778	P3-29	0x031D	797
P3-11	0x030B	779	P3-30	0x031E	798
P3-12	0x030C	780	P3-31	0x031F	799
P3-13	0x030D	781	P3-32	0x0320	800
P3-14	0x030E	782	P3-33	0x0321	801
P3-15	0x030F	783	P3-34	0x0322	802
P3-16	0x0310	784	P3-35	0x0323	803
P3-17	0x0311	785	P3-36	0x0324	804
P3-18	0x0312	786			

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P4-00	0x0400	1024	P4-15	0x040F	1039
P4-01	0x0401	1025	P4-16	0x0410	1040

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P5-00	0x0500	1280	P5-27	0x051B	1307
P5-01	0x0501	1281	P5-28	0x051C	1308
P5-02	0x0502	1282	P5-29	0x051D	1309
P5-03	0x0503	1283	P5-30	0x051E	1310
P5-04	0x0504	1284	P5-31	0x051F	1311
P5-05	0x0505	1285	P5-32	0x0520	1312
P5-06	0x0506	1286	P5-33	0x0521	1313
P5-07	0x0507	1287	P5-34	0x0522	1314
P5-08	0x0508	1288	P5-35	0x0523	1315
P5-09	0x0509	1289	P5-36	0x0524	1316
P5-10	0x050A	1290	P5-37	0x0525	1317
P5-11	0x050B	1291	P5-38	0x0526	1318
P5-12	0x050C	1292	P5-39	0x0527	1319
P5-13	0x050D	1293	P5-40	0x0528	1320
P5-14	0x050E	1294	P5-41	0x0529	1321
P5-15	0x050F	1295	P5-42	0x052A	1322
P5-16	0x0510	1296	P5-43	0x052B	1323
P5-17	0x0511	1297	P5-44	0x052C	1324
P5-18	0x0512	1298	P5-45	0x052D	1325
P5-19	0x0513	1299	P5-46	0x052E	1326
P5-20	0x0514	1300	P5-47	0x052F	1327
P5-21	0x0515	1301	P5-48	0x0530	1328
P5-22	0x0516	1302	P5-49	0x0531	1329
P5-23	0x0517	1303	P5-50	0x0532	1330
P5-24	0x0518	1304	P5-51	0x0533	1331
P5-25	0x0519	1305	P5-52	0x0534	1332
P5-26	0x051A	1306	P5-53	0x0535	1333

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P6-00	0x0600	1536	P6-10	0x060A	1546
P6-01	0x0601	1537	P6-11	0x060B	1547

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
P7-00	0x0700	1792	P7-10	0x070A	1802
P7-01	0x0701	1793			

■ **监视状态地址 U 组**

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
U0-00	0x1000	4096	U0-28	0x101C	4124
U0-01	0x1001	4097	U0-29	0x101D	4125
U0-02	0x1002	4098	U0-30	0x101E	4126
U0-03	0x1003	4099	U0-31	0x101F	4127
U0-04	0x1004	4100	U0-32	0x1020	4128
U0-05	0x1005	4101	U0-33	0x1021	4129
U0-06	0x1006	4102	U0-34	0x1022	4130
U0-07	0x1007	4103	U0-35	0x1023	4131
U0-08	0x1008	4104	U0-36	0x1024	4132
U0-09	0x1009	4105	U0-37	0x1025	4133
U0-10	0x100A	4106	U0-38	0x1026	4134
U0-11	0x100B	4107	U0-39	0x1027	4135
U0-12	0x100C	4108	U0-40	0x1028	4136
U0-13	0x100D	4109	U0-41	0x1029	4137
U0-14	0x100E	4110	U0-42	0x102A	4138
U0-15	0x100F	4111	U0-43	0x102B	4139
U0-16	0x1010	4112	U0-44	0x102C	4140
U0-17	0x1011	4113	U0-45	0x102D	4141
U0-18	0x1012	4114	U0-46	0x102E	4142
U0-19	0x1013	4115	U0-47	0x102F	4143
U0-20	0x1014	4116	U0-48	0x1030	4144
U0-21	0x1015	4117	U0-49	0x1031	4145
U0-22	0x1016	4118	U0-50	0x1032	4146
U0-23	0x1017	4119	U0-51	0x1033	4147
U0-24	0x1018	4120	U0-52	0x1034	4148
U0-25	0x1019	4121	U0-53	0x1035	4149
U0-26	0x101A	4122	U0-57	0x1039	4153
U0-27	0x101B	4123	U0-58	0x103A	4154

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
U1-00	0x1100	4352	U2-00	0x1200	4608
U1-01	0x1101	4353	U2-01	0x1201	4609
U1-02	0x1102	4354	U2-02	0x1202	4610
U1-03	0x1103	4355	U2-03	0x1203	4611
U1-04	0x1104	4356	U2-04	0x1204	4612
U1-05	0x1105	4357	U2-05	0x1205	4613
U1-06	0x1106	4358	U2-06	0x1206	4614
U1-07	0x1107	4359	U2-07	0x1207	4615
U1-08	0x1108	4360	U2-08	0x1208	4616
U1-09	0x1109	4361	U2-09	0x1209	4617
U1-10	0x110A	4362	U2-10	0x120A	4618
U1-11	0x110B	4363	U2-11	0x120B	4619
U1-12	0x110C	4364	U2-12	0x120C	4620
U1-13	0x110D	4365	U2-13	0x120D	4621
U1-14	0x110E	4366	U2-14	0x120E	4622
U1-15	0x110F	4367	U2-15	0x120F	4623

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
U1-16	0x1110	4368	U2-16	0x1210	4624
U1-17	0x1111	4369	U2-17	0x1211	4625
U1-18	0x1112	4370	U2-20	0x1214	4628
U1-19	0x1113	4371			
U1-20	0x1114	4372			
U1-21	0x1115	4373			
U1-22	0x1116	4374			
U1-23	0x1117	4375			
U1-24	0x1118	4376			
U1-25	0x1119	4377			

参数号	Modbus 地址		参数号	Modbus 地址	
	十六进制	十进制		十六进制	十进制
F0-00	0x2000	8192	F1-00	0x2100	8448
F0-01	0x2001	8193	F1-01	0x2101	8449
F0-02	0x2002	8194	F1-02	0x2102	8450
F2-09	0x2209	8713	F1-03	0x2103	8451
			F1-04	0x2104	8452
			F1-05	0x2105	8453
			F1-06	0x2106	8454

附录 4. 常见使用问题分析

Q1：显示不使能和使能是什么情况？

1、不使能待机状态下，电机处于未得电状态，run 灯不亮。

2、使能运行状态，电机处于得电状态，run 灯亮。

Q2：如何查看/设置参数的？

参考 4.6。

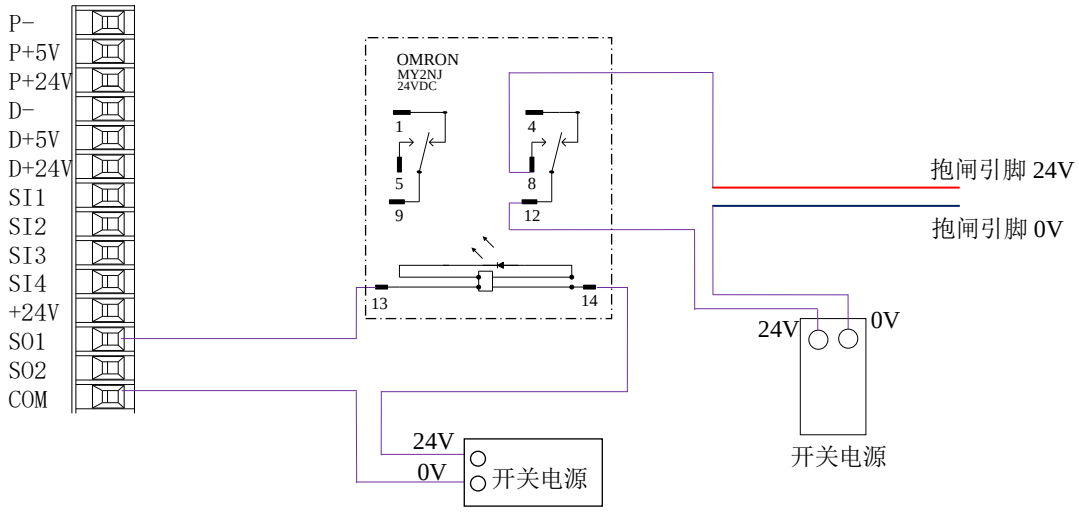
Q3：如何更改使能状态参数？

P5-20，设成 0000 使能不生效，设成 0010 上电使能，无需重新断电，立刻生效。默认为 0001，需外部有高电平信号从 SI1 输入，SI1 接低电平，+24 接高电平（5.2.2 伺服使能设定）。

Q4：如何恢复初始化？

1、P5-20，设成 0000 使能不生效，F0-01=1。

Q5：抱闸电机应该如何接线？抱闸电机断电后有轻微滑落应该如何修改参数？



1、P5-44 定义抱闸输出信号的端子，如上图所示，使用的是 SO1 控制抱闸，即 P5-44=0001。

2、延长伺服 OFF 延时时间 P5-07 默认 500ms 可适当延长，抱闸指令等待时间 P5-09 设置为 0，即可响应。

Q6：初始方向不是我要的，如何通过伺服驱动器来改变？

通过修改 P0-05 来改变初始方向，设置值为 0 或 1，重新上电后生效。（只适用于模式 2、4、6、7）。如果是内部速度模式（模式 3）可以改变速度设定的正负值。

Q7：两种运行模式如何相互切换？

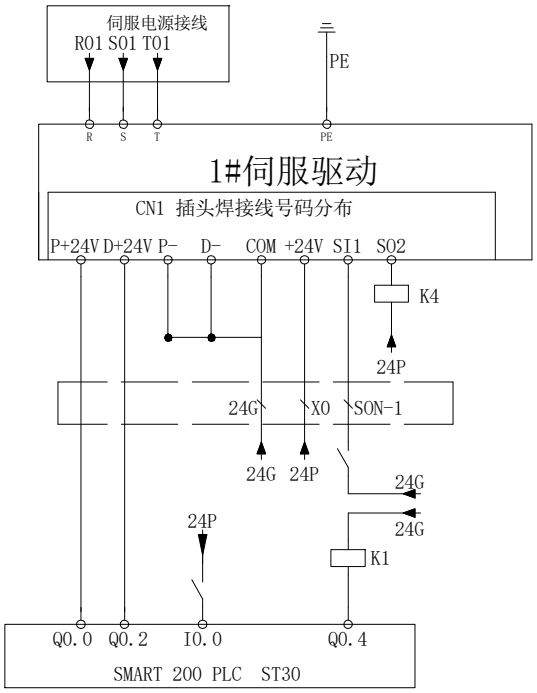
P0-01 主模式和 P0-02 子模式都设置所需模式，定义 P5-30=0002 及 SI2 为模式切换端子，当 SI2 端子无信号过来时，按照主模式 P0-01 中的设定模式运行，当 SI2 端有信号输入时，按照子模式 P0-02 中的设定模式运行。

注：SI2 端子信号需为常 ON 信号才可切换。

Q8：PLC 与伺服的连接方式是什么？

1、NPN 低电平输出型 PLC：Y0 脉冲接 P-，Y1 方向接 D-，+24V 接 P+24、D+24。（信捷 PLC 为例）

PNP 高电平输出型 PLC：Q0.0 脉冲接 P+24，Q0.2 方向接 D+24，0V 接 P-、D-。（西门子 PLC 为例）如下图：

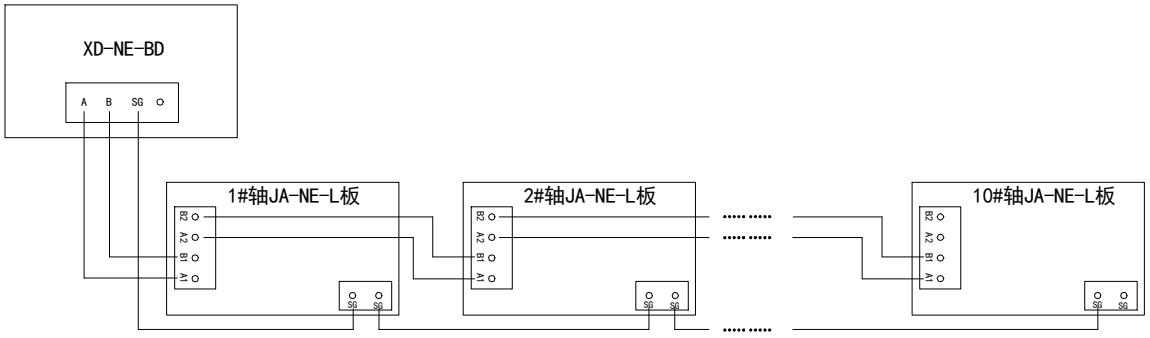


Q9：坦克链线的使用寿命？

耐弯折次数为 500 万次，弯曲半径 50mm。

Q10：总线控制 BD 板和总线 XNet 连线？

一轴运行时 A-A1，B-B1，SG-SG；多轴运行时 PLC 的 BD 板和电气连接上的最后一个 JA-NE-L 板的终端电阻要置 ON，中间的 JA-NE-L 板的终端电阻置 OFF。

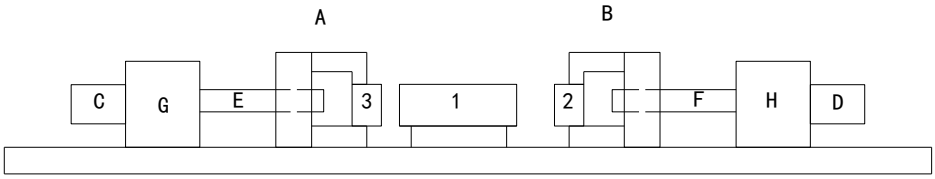


附录 5. 一般调试步骤

- 在通电之前，按照手册所讲的货品检验进行初步检测，确认设备没有明显的损坏。
- 在没有明显损坏的情况下，连接伺服驱动器和伺服电机，并接入电源，注意电源不可接错，动力电缆的 U、V、W 接头必须与伺服驱动器上的 U、V、W 端子一一对接，不可交叉，否则伺服电机将会堵转或者飞转。
- 接通电源，伺服 POWER 灯常亮；
- 通过上位机读参数 U3-00，核对电机标签上的 MOTOR CODE 值，如若 U3-00≠电机铭牌 MOTOR CODE，请将电机铭牌 MOTORCODE 通过上位机写入 P0-33，必要时联系厂家技术支持。
- 试运行查看电机的运行状态，若电机能够平稳运行，则接线正常，若电机不转，则不正常；
- 点动运行操作，确保无误之后，再将电机安装至机械设备；
- 在正式启用设备之前，按照实际应用设置伺服驱动器的参数，并根据实际应用情况进行调整。

附录 6. 应用案例

模式 6：脉冲列指令位置模式



设备简介：

这是一个对焊机的简图，图中的 1，2，3 为加工对象，工件 2、工件 3 分别固定在机头 B 和机头 A 上，A、B 整体可动，由滚珠丝杠 E、F 推动，丝杠螺距为 5mm，C、D 为伺服电机，G、H 为减速机，其减速比为 40。

使用设备之前要用标准尺寸的工件对机器进行校准，找到机头 A 和机头 B 的原点。

工件 1 是平放在工作台上的，可以左右滑动，其尺寸为正公差，不能比标准工件短。放工件的过程当中具有随意性，但要求最终焊接开始的时候是出于左右对称的位置上的。工件放好以后，启动，A 和 B 带着工件 3 和 2 以相同的速度向 1 的方向移动，无论 1 出于什么位置上，总会有一侧的工件先碰到 1，然后把 1 推向另外一侧，直到 2 和 3 都接触到 1 的时候，互相推的结果就是电机输出力矩会增大，此时，1 必然处于对称的位置上。

一次焊接完成之后，机头 A 和机头 B 回到原点处。

一、分析

1、确定工作模式：6

2、第一次找对称点时，需要判断是否都已经接触到，其标志是伺服的输出转矩提升，需要用到转矩限制（P3-28、P3-29）和转矩上限输出信号/CLT。

3、由于工件 1 的尺寸大于等于标准尺寸，那么如果是一个大于标准尺寸的工件，当找到对称点的时候，伺服必然有残留的偏差脉冲存在，此时就需要将其清除，需要用到/CLR 信号。同时，此时 PLC 发送的脉冲和伺服实际所走的距离也不相同，如果要知道实际所走的距离，就需要用到伺服的编码器反馈/A+、/A-、/B+ 、/B-，进行 AB 相高速计数。

4、机头 A 和 B 的运行方向。

二、确定信号及端子

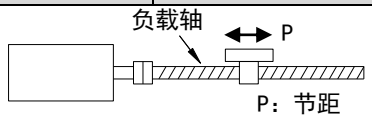
/COIN 定位完成输出信号：SO1

/CLT 转矩到达上限输出信号：SO2

/CLR 脉冲偏差清除输入信号：SI1

编码器反馈信号/A+、/A-、/B+、/B-

三、电子齿轮比的计算

步骤	说明	滚珠丝杠
		 1旋转= $\frac{P}{\text{指令单位}}$
1	确认机械规格	滚珠丝杠节距：5mm 减速比：40/1
2	确认编码器脉冲数	131072
3	决定指令单位	1 指令单位：0.001mm
4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量	5mm/0.001mm=5000
5	计算电子齿轮比	$\frac{B}{A}=\frac{2^{17}}{5000}=\frac{16384}{625}$
6	设定用户参数	P0-13=16384　P0-14=625

四、参数设置

运行模式：　P0-01=6

脉冲指令形态：　P0-10=2

电子齿轮比：　P0-11=0　P0-12=0　P0-13=16384　P0-14=625

正转转矩限制：　P3-28=150

反转转矩限制：　P3-29=150

定位完成宽度：　P5-00=7

/S-ON 信号设置：　P5-20=0010

/CLR 信号设置：　P5-34=0001

/COIN 信号设置：　P5-38=0001

/CLT 信号设置：　P5-42=0002

附录 7. 伺服常用模式参数

附录 7.1 基本通用参数

基本通用参数	
参数	概要
P0-03 使能模式 P5-20 伺服 ON 信号/S-ON	使能方式选择，一般 P0-03 默认，P5-20 设置 n.0010 为一上电就使能
P0-04 刚性等级	自整定快速调整模式下调整伺服增益
P0-05 旋转方向定义	确定电机方向，一般默认 0/1
P0-25 放电电阻功率值 P0-26 放电电阻值	设置外部再生电阻规格参数，保证与实际相同即可
P3-28 内部正转转矩限制 P3-29 内部反转转矩限制 P3-30 外部正转转矩限制 P3-31 外部反转转矩限制	设置伺服转矩限制来源及限制值。默认值的单位为伺服转矩的百分比值
P5-44 失电制动器/BK P5-07 伺服 OFF 延迟时间 P5-08 制动器指令输出速度 P5-09 制动器指令等待时间	带抱闸电机采用伺服 SO 端子控制抱闸设置参数
P5-47 报警输出/ALM	通过 SO 端子输出报警功能设置，默认 SO2 端子输出动合信号。
P7-00 RS485 站号 P7-01 通讯配置 P7-02 RS485 通讯协议	通讯设置相关参数

附录 7.2 外部脉冲位置模式常用参数

外部脉冲位置模式常用参数	
参数	概要
P0-01 控制方式选择	设置为 6：外部脉冲模式
P0-10 脉冲指令形态	设置脉冲形态 0-CW/CCW 1-AB 2-P+D
P0-11 设定电机每转脉冲数*1 P0-12 设定电机每转脉冲数*10000 P0-13 电子齿轮比（分子） P0-14 电子齿轮比（分母） P0-92～P0-93 32 位电子齿轮比分子 P0-94～P0-95 32 位电子齿轮比分母	电机旋转一圈所需的指令脉冲数设置 P0-11/P0-12 均为零时 P0-13/P0-14 生效 P0-11～P0-14 均为零时，P0-92~P0-95 有效 32 位齿轮比分子：P0-92*1 + P0-93 *10000 32 位齿轮比分母：P0-94*1 + P0-95 *10000
P0-09 脉冲指令设置	各位分别可设置低速脉冲指令方向、低速脉冲滤波时间

附录 7.3 内部位置模式常用参数

内部位置模式常用参数	
参数	概要
P0-01 控制方式选择	设置为 5：内部位置模式
P4-03 内部位置给定模式 P4-04 有效段数 P4-10~P4-254 内部第 1 至第 35 段位置参数设置	内部位置模式的控制方式给定：包括换步方式、定位方式、调整时间 各段位置的脉冲位移量、速度、加减速时间等配置
P5-35 换步信号/GHGSTP P5-32 暂停当前段信号/INHIBIT P5-31 跳过当前段号/Z-CLAMP	常用的端子功能分配
P4-00 离开限位开关后经过 Z 相信号的个数 P4-01 撞接近开关的速度 P4-02 离开接近开关的速度 P5-28 位置模式下正转侧找参考原点/SPD-A P5-29 位置模式下正转侧找参考原点/SPD-B	内部位置回原点设置参数
F2-09 35 段位置的任意设置	通讯设置段数

附录 7.4 内部转矩控制常用参数

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

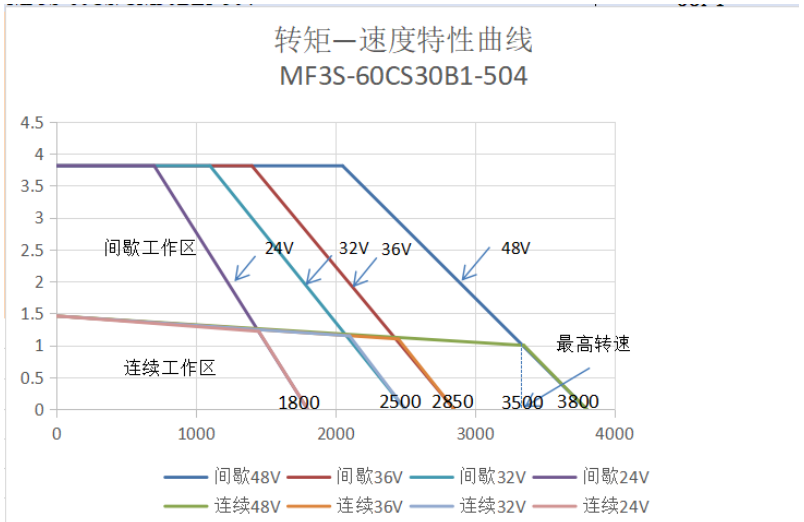
附录 7.5 内部速度控制常用参数

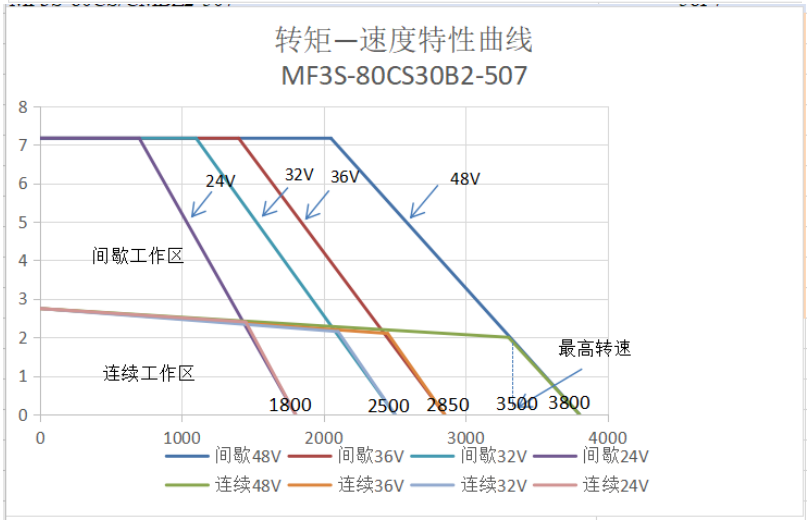
内部速度控制	
参数	概要
P0-01 控制方式选择	设置为 3：内部速度控制模式
P3-05 内部设定速度 1 P3-06 内部设定速度 2 P3-07 内部设定速度 3	内部 3 段速的速度值设置，单位 rpm
P5-28 内部速度速度选择/SPD-A P5-29 内部速度速度选择/SPD-B	端子的组合确定走对应段速
P5-27 内部速度方向选择/SPD-D	换向，默认为 n.0000. 如通过 SI2 端子给定换向，可将 P5-27 设置为 n.0002.
P3-09 软启动加速时间 P3-10 软启动减速时间	设置加减速时间，单位 ms

附录 7.6 外部脉冲速度控制常用参数

外部脉冲速度控制	
参数	概要
P0-01 控制方式选择	设置为 7：外部脉冲速度模式
P0-10 脉冲指令形态	设置脉冲形态 0-CW/CCW 1-AB 2-P+D
P0-15 额定速度时指令脉冲频率	确定指令脉冲频率与转速的线性关系
P0-16 速度指令脉冲滤波时间	在指令脉冲频率比较低的时候，适当设定本参数，可以减小速度的波动

附录 8. 转矩-转速特性曲线





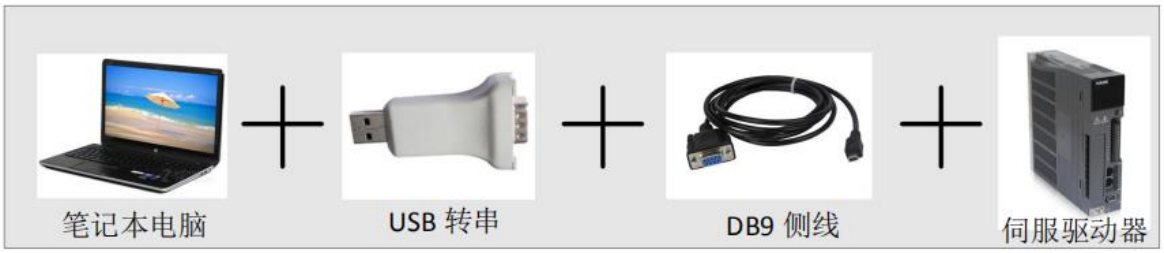
附录 9. 选型配置一览表

电机型号	适配驱动器	编码器线缆	动力线缆	抱闸线缆	线缆配件包
MF3S-60CS/CM30B1-504	DF3E-0410(Z)	CP(T)-SP-M-长度	CM(T)-P07-M-长度		JAM-P9-P4
MF3S-60CS/CM30BZ1-504		CP(T)-SP-M-长度	CM(T)-P07-M-长度	CB(T)-P03-长度	JAM-P9-P4-P2
MF3S-80CS/CM30B2-507	DF3E-0720(Z)	CP(T)-SP-M-长度	CM(T)-P07-M-长度		JAM-P9-P4
MF3S-80CS/CM30BZ2-507		CP(T)-SP-M-长度	CM(T)-P07-M-长度	CB(T)-P03-长度	JAM-P9-P4-P2

附录 10. 伺服上位机与伺服驱动器通讯

附录 10.1 上位机与驱动器通讯

上位机软件与伺服驱动器通讯方式为有线通信，DB9 侧线的一端连接电脑（笔记本电脑需加一个 USB 转串），另外一端连接伺服驱动器，连接方式如下图。



附录 10.2 启动【驱动器通信】

打开驱动器通信窗口有两种方式。

第一种：点击主界面工具栏的【伺服通信】，弹出【与驱动器通信】窗口。

第二种：双击主界面中的【通信状态：离线】，弹出【与驱动器通信】窗口。

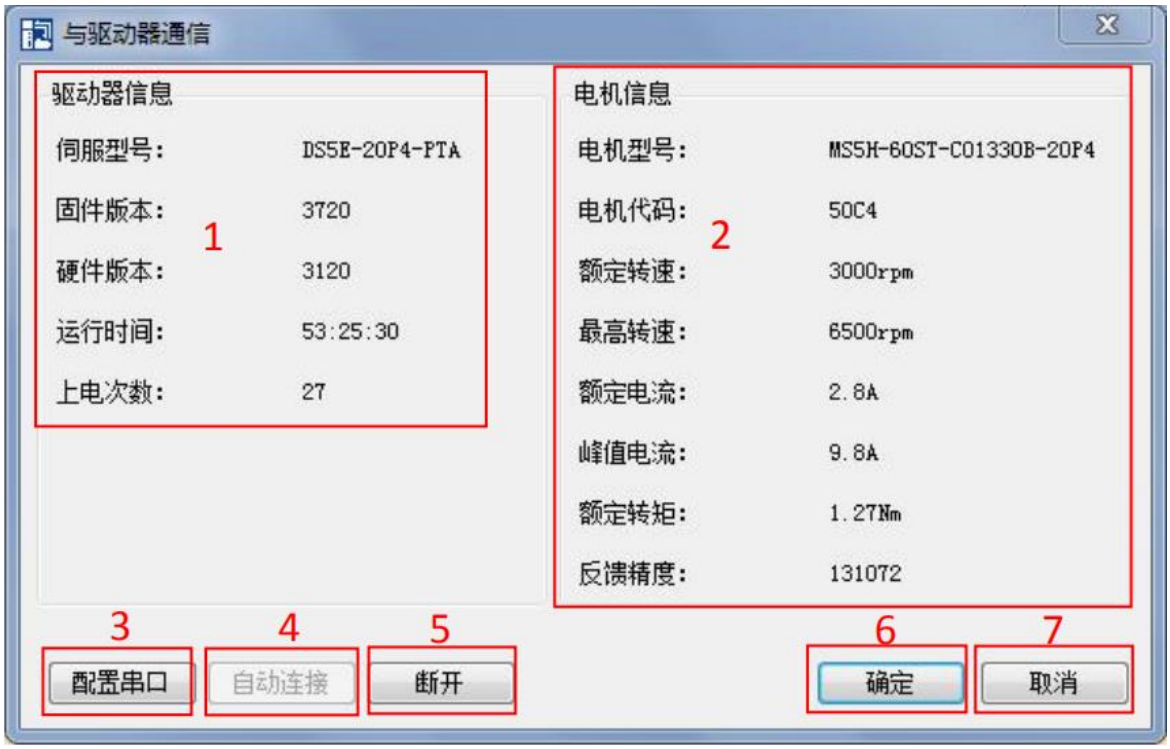
若【通信状态：在线】状态，则双击后将变离线状态。



附录 10.3 关闭【与驱动器通信】窗口

点击【与驱动器通信】窗口的，即可关闭窗口。

附录 10.4【与驱动器通信】窗口构成

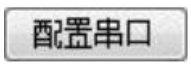


区域 1：显示驱动器信息

区域 2：显示电机信息

注：伺服没有连接电机，区域 2 显示的信息会不完整，不会显示电机型号与电机代码。若出现该现象，请与软件所属公司的客服进行联系。

区域 3：配置串口



点击【配置串口】弹出【连接伺服】窗口，点击下拉框，可手动设置串口号、波特率、数据位等与串口相关的数据。232 通讯参数信息可查看 P7-10 组参数。



注：若串口配置正确，区域 1 和区域 2 显示信息，若配置错误或者串口被占用【与驱动器通信】窗口将显示【当前串口不可用，请重新检查并配置串口】。

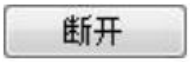
区域 4：自动连接

自动连接仅限站号 1 的情况下有效。自动连接可自动查找可以与伺服通信的串口，读取驱动器和电机的信息。



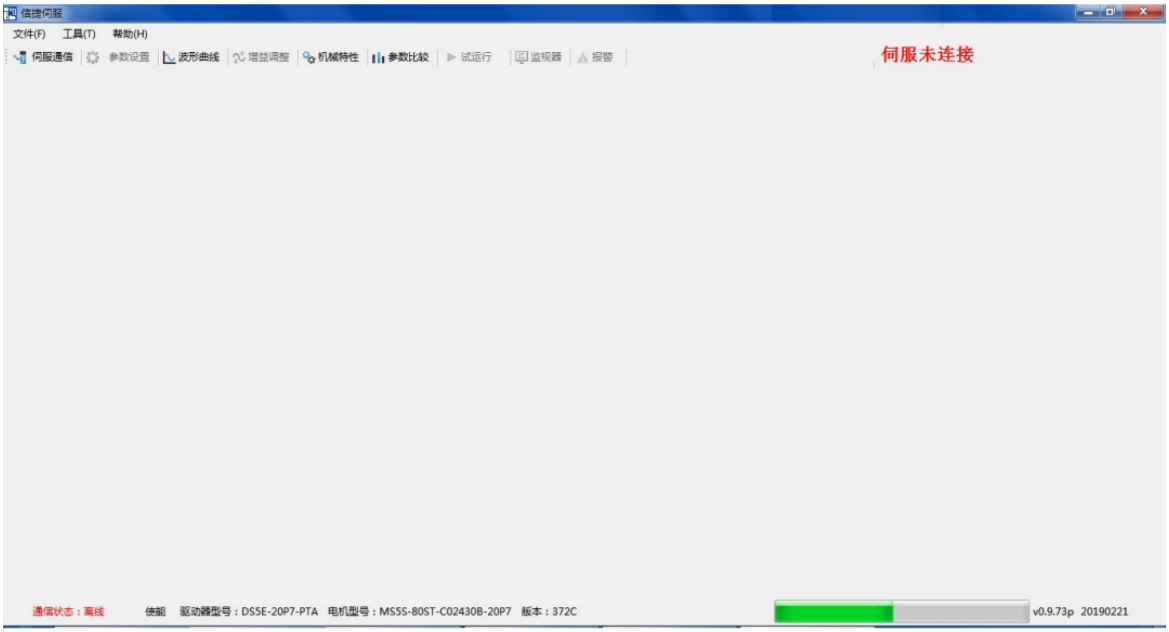
区域 5：断开

点击【断开】，软件与伺服的连接将断开。



区域 6：确定

区域 1、区域 2 显示正确信息，没有显示提示【未连接伺服或伺服未上电】，点击【确定】，退出【与驱动器通信】的同时开始读取数据。如下图所示，在数据读取过程中，界面右下角显示进度条（数据读取进度）。



区域 7：取消

关闭【与伺服通讯窗口】



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	资料编号	章节	更新内容
1	SF3 01 20200722 1.0	-	第一版手册发行

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