

低压伺服产品手册 V4.2



深圳市华成工业控制股份有限公司

Shenzhen Huacheng Industrial Control Co., LTD.

前 言

首先非常感谢您选用深圳市华成工业控制股份有限公司生产的低压伺服产品。

本用户手册为低压伺服产品的用户手册，它将为您提供低压伺服产品的安装、接线、系统操作、报警及处理等相关细则及注意事项。

为正确使用低压伺服产品，充分发挥本系统的控制性能并确保使用者和设备的安全，在使用本系统之前，请您务必仔细阅读本用户手册。不正确的操作与使用可能会造成低压伺服产品运行异常乃至发生设备损坏、人身伤亡等事故！

由于本公司致力于产品的不断完善，故本公司所提供的资料如有变动，恕不另行通知。

目 录

前 言.....	I
目 录.....	1
第一章 产品注意事项.....	3
1.1 安全注意事项.....	3
1.1.1 危险.....	3
1.1.2 注意.....	3
第二章 产品规格与尺寸.....	4
2.1 伺服驱动器规格.....	4
2.2 伺服驱动器与伺服电机命名.....	5
2.2.1 伺服驱动器命名.....	5
2.2.2 伺服电机命名.....	6
2.3 产品安装尺寸.....	7
2.3.1 产品安装尺寸.....	7
第三章 产品接线.....	13
3.1 端口定义.....	13
3.1.1 拨码开关 CN1.....	13
3.1.2 通信端口 CN2/CN3.....	13
3.1.3 电机编码器端口 CN4.....	14
3.1.4 输入电源端口 CN5.....	14
3.1.5 电机动力线/信号输入输出端口 CN6.....	15
3.2 电气接线图.....	16
第四章 功能说明介绍.....	21
4.1 参数表.....	21
4.2 Modbus RTU 协议.....	43
4.2.1 功能码 16#03:读寄存器.....	43
4.2.2 功能码 16#06:写单个寄存器.....	44
4.2.3 功能码 16#10:写连续多个寄存器.....	44
4.2.4 无应答与异常应答.....	45
4.3 CANopen 通信协议.....	46
4.3.1 CANopen 规格.....	47
4.3.2 CAN 配线.....	48
4.3.3 CANopen 通信网络配置.....	49
4.3.4 CANopen 使用举例.....	62
4.4 ServoTuner 上位机软件.....	68
4.4.1 利用上位机软件读写伺服参数.....	68
4.4.2 利用上位机软件采集伺服曲线.....	69
4.5 通过 ServoTuner 上位机软件设定电机代码.....	70

4.6 通过 ServoTuner 上位机软件更新伺服程序	71
4.7 回原方式说明	73
4.7.1 电机 Z 信号 回原	73
4.7.2 原点开关 回原	74
4.7.3 原点开关 + 电机 Z 信号 回原	77
4.7.4 原点开关 + 定长 回原	81
4.7.5 原点开关 + 正向限位开关 回原	84
4.7.6 原点开关 + 负向限位开关 回原	86
4.7.7 原点开关 + 正向限位开关 + 电机 Z 信号 回原	88
4.7.8 原点开关 + 负向限位开关 + 电机 Z 信号 回原	92
第五章 伺服报警诊断与处理	98
第六章 保修条款	99
6.1 产品保修总则	99
6.2 伺服保修时间	99
6.3 伺服保修流程	99
维修品清单	101
版本更改说明	103

第一章 产品注意事项

1.1 安全注意事项

声明：为防止对人和设备造成损害，在使用伺服产品的过程中，请务必遵守以下事项。

1.1.1 危险

不得直接浸没在水、油等液体环境中使用	会引发触电、火灾、故障、损坏
不得直接暴露在导电粉尘、盐雾的环境中使用	会引发触电、火灾、故障、损坏
不得在易燃易爆的环境中使用	会引发触电、火灾、故障、损坏
不得在震动冲击剧烈的环境中使用	会引发触电、火灾、故障、损坏
不得在散热不好的环境中使用	会引发火灾、故障、损坏
不得将电机与市电直接相连	会引发触电、故障、损坏
不得使电机线裸露、受力	会引发触电、故障、损坏
运行中不得触摸驱动器、电机及运动部件	会引发烫伤、故障、损坏

1.1.2 注意

搬运时不得跌落或倒置，不得抓提电机轴端与电缆	会引发受伤、故障
不得在产品上放置重物	会引发故障
经电气工程师据用户手册正确接线后使用	会引发触电、故障、损坏
驱动器与电机及编码器必须良好接地	会引发触电、干扰
不得将产品直接暴露在户外使用	会引发受伤、故障
不得拆解、改造产品	会引发受伤、故障
遵循指定的产品安装方法、方向	会引发受伤、故障
确保驱动器与电机在合理的温度湿度海拔内使用	会引发故障
驱动器输入电压必须在指定的范围内	会引发故障
长时间不使用务必切断电源	会引发受伤
产品报废时，按照工业废弃物处理	会引发环境污染

第二章 产品规格与尺寸

2.1 伺服驱动器规格

输入电源	20~80VDC	
输出额定电流	10/20/50Arms	
输出额定功率	100/200/400/750W/1kW/1.5kW/1.8kW/2kW	
控制方式	FOC 矢量控制	
环境	工作温度	-40℃~45℃
	存储温度	-40℃~45℃
	湿度	90%RH 以下，无结露
	海拔	3000m 以下
	振动	4.9m/sec ² ，频率 10~55Hz
	周围环境	无易燃易爆、腐蚀性气体，无盐雾，无导电粉尘
数字量输入	视型号而定，最大支持 7 路。	
数字量输出	视型号而定，最大支持 5 路。	
外接制动电阻	支持。	
电机抱闸输出	支持。	
模拟量输入	支持 2 路。	
模拟量输出	不支持。	
脉冲输入	视型号而定，输入方式支持 P+D/A+B，输入频率单端 200kHz/差分 500kHz，输入电压 24V。	
脉冲输出	任意分频输出，不支持。	
编码器反馈	A±/B±/Z±、Hall U±/V±/W±增量编码器；多摩川绝对值编码器（定制产品）	
通信功能	RJ45 端口×2：Modbus 通信协议；CANOPEN CiA402 通信协议	
存储功能	EEPROM 掉电保存	
冷却方式	自然冷却	
过载能力	视型号而定，过载水平可设置，最高支持 3.5 倍过载 3s	
报警功能	过流，过热，过压，欠压，过载，过速，编码器异常等报警	
上位机软件	ServoTuner 伺服上位机软件	

2.2 伺服驱动器与伺服电机命名

2.2.1 伺服驱动器命名

$\frac{S}{\textcircled{1}}$
 $\frac{S}{\textcircled{2}}$
 $\frac{T}{\textcircled{3}}$
 $\frac{S}{\textcircled{4}}$
 $\frac{1}{\textcircled{5}}$
 $\frac{A}{\textcircled{6}}$
 $\frac{U}{\textcircled{6}}$
 $\frac{1}{\textcircled{6}}$
 $\frac{0}{\textcircled{6}}$
 $\frac{0}{\textcircled{6}}$

标识	驱动器系列	标识	扩展	
①	SS: RS485/CAN 总线	④	A: 带脉冲控制	
	ES: EtherCAT 总线		B: 不带脉冲控制	
			C: 带脉冲控制 (第二代)	
标识	应用行业	标识	输入电压	
②	TS: 通用行业	⑤	U: DC24V	R: 三相 AC220V
	ZJ: 闸机行业		V: DC48V	S: 单相 AC220V
	YT: 云台行业		W: DC60V	T: 三相 AC380V
			X: DC20-80V	
标识	轴数	标识	输出额定电流	
③	1: 1 轴	⑥	039: 0.3A(3×10 ⁻¹ A)	
	2: 2 轴		289: 2.8A(28×10 ⁻¹ A)	
	3: 3 轴		100: 10A(10×10 ⁰ A)	
	4: 4 轴		101: 100A(10×10 ¹ A)	

例:

“SSYT3BX100100100”表示“Modbus/云台/3轴/20~80VDC/10A+10A+10A”;

“SSTS1AX500”表示“Modbus/CANOPEN/通用/1轴/带脉冲/20~80VDC/50A”;

“ESTS2BX200200”表示“EtherCat/通用/2轴/20~80VDC/20A+20A”。

2.2.2 伺服电机命名

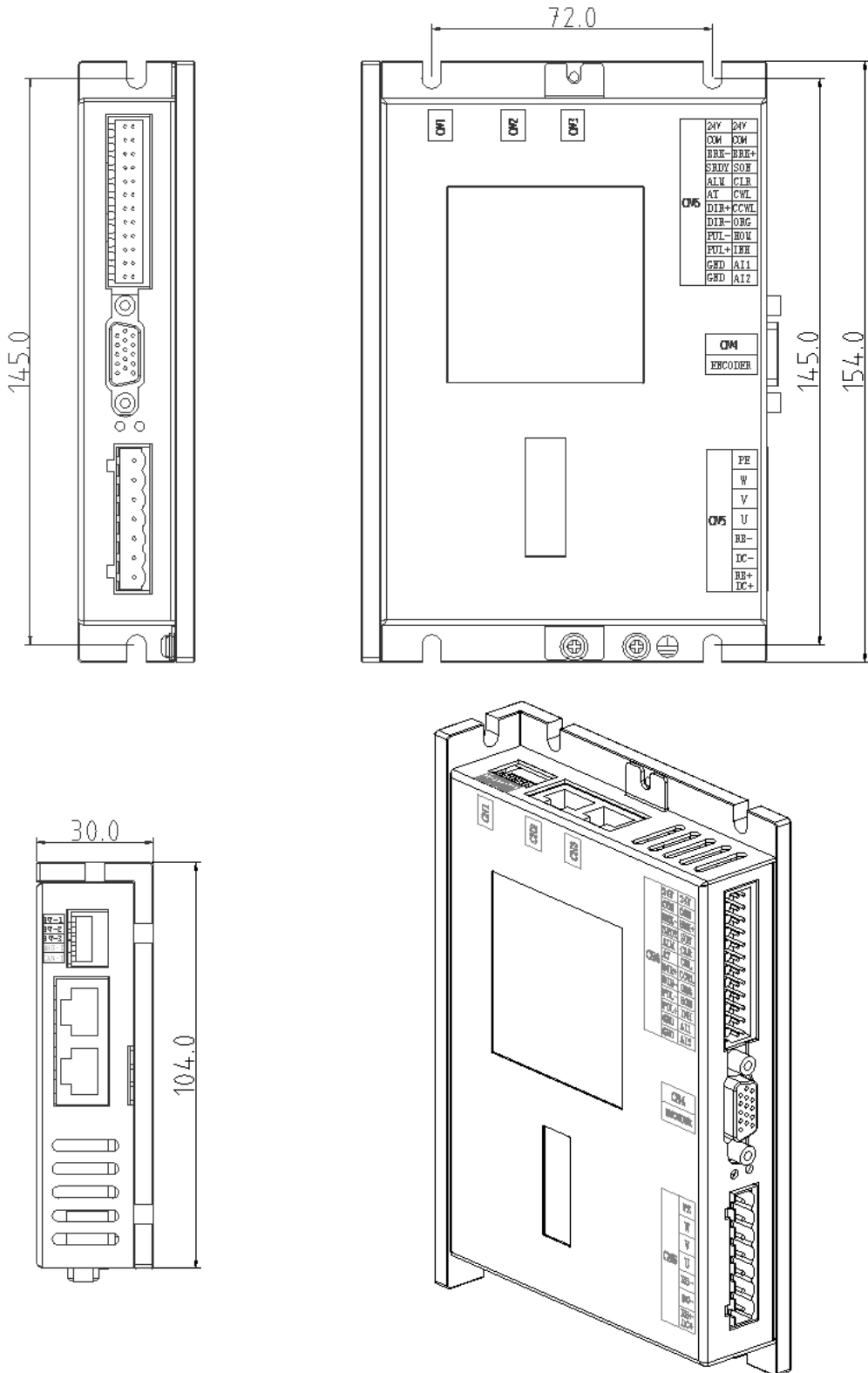
HC7J060430D1KUA
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

标识	电机系列	标识	扩展
①	HC7:HC7 系列电机	⑩	A:预留
标识	电机惯量	标识	电机抱闸
②	J:低惯量 G:中惯量	⑨	A:不带抱闸
	C:特殊定制		B:带抱闸
标识	电机机座(mm)	标识	电机结构
③	04:40 机座	⑧	U:带键带螺孔, 不带抱闸, 带油封
	06:60 机座		V:带键带螺孔, 带抱闸, 带油封
	08:80 机座		标识
	09:90 机座	⑦	1K:2500 线增量式磁编
	10:100 机座		1H:2500 线增量式光编
	13:130 机座		3K:17 位绝对值编码器
	18:180 机座		4K:23 位绝对值编码器
标识	额定功率	标识	额定电压
④	A5:50W	⑥	C:60V
	01:100W		D:48V
	02:200W		F:24V
	04:400W	标识	额定转速
	08:750W	⑤	10:1000rpm
	10:1kW		15:1500rpm
	15:1.5kW		20:2000rpm
	20:2kW		25:2500rpm
			30:3000rpm

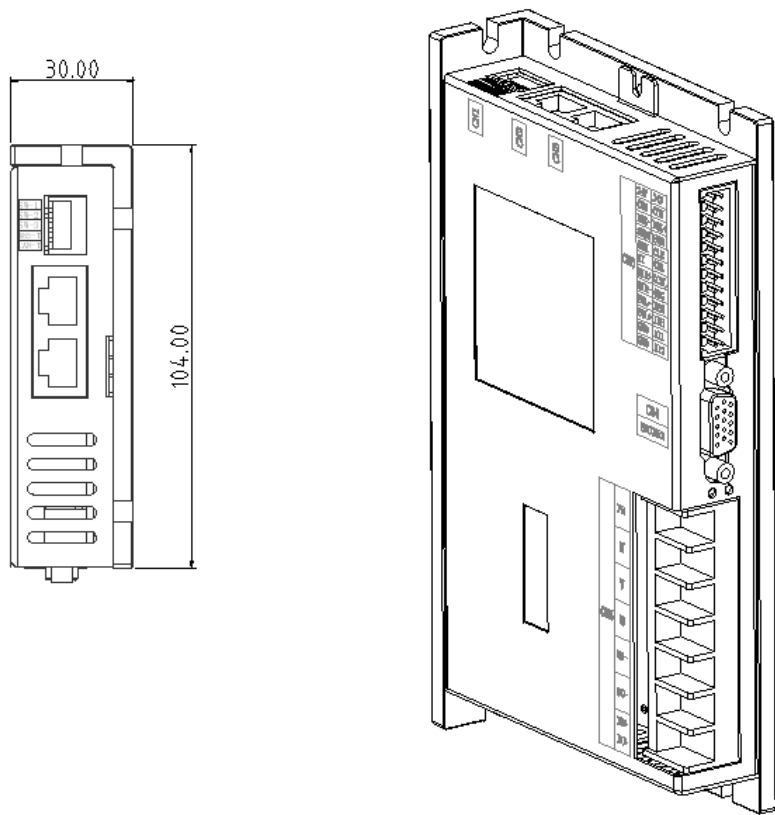
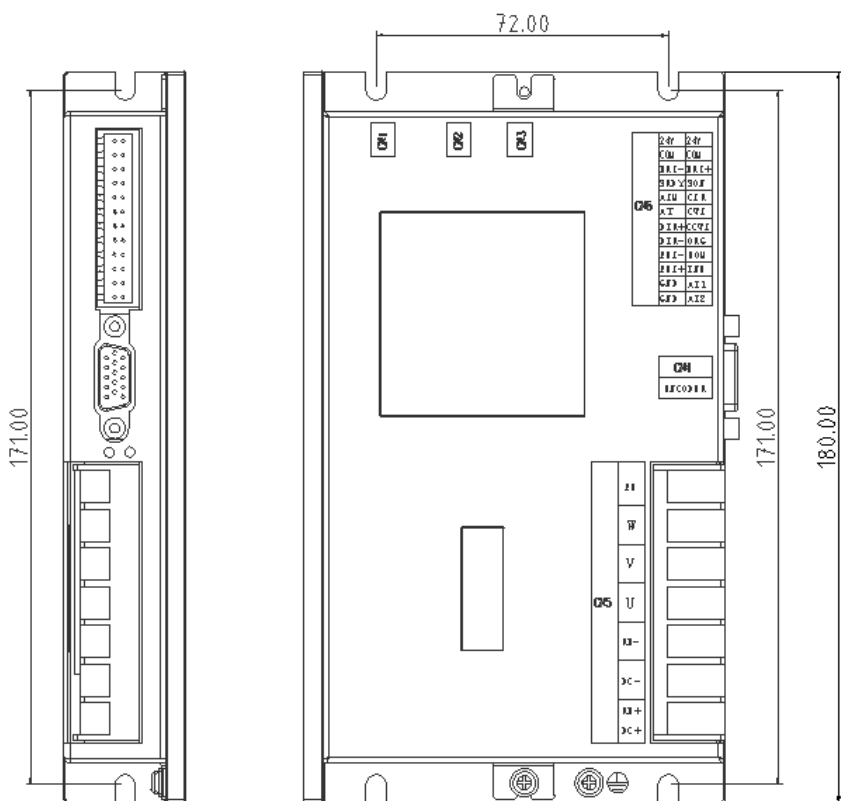
2.3 产品安装尺寸

2.3.1 产品安装尺寸

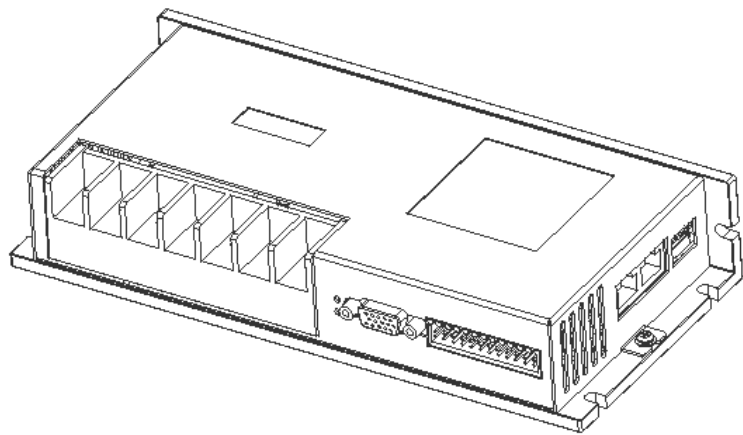
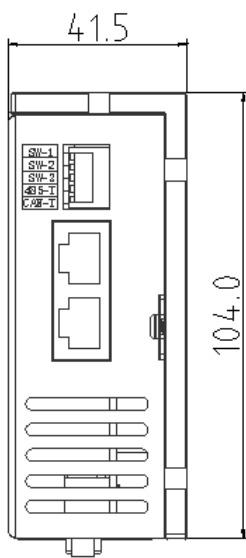
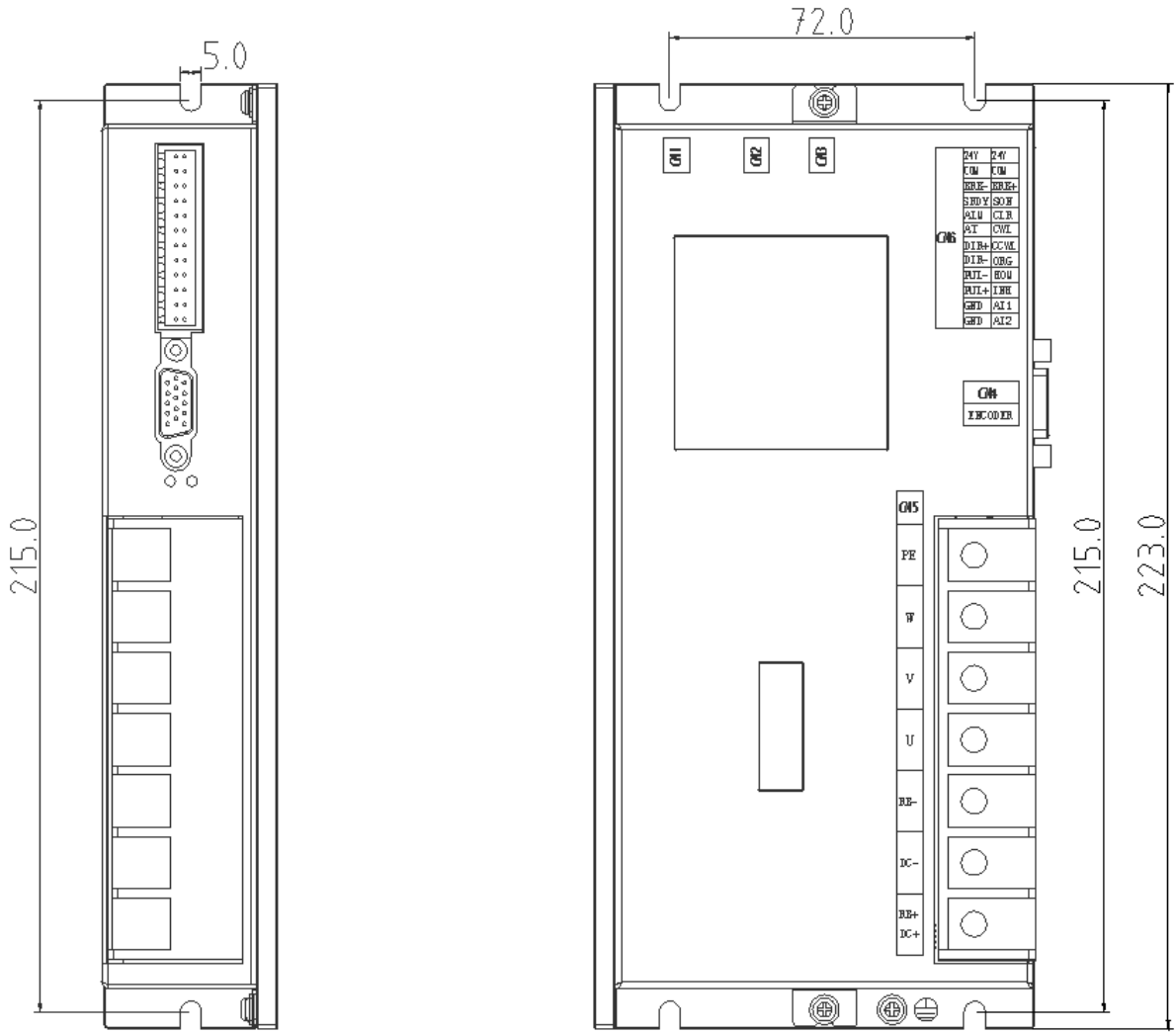
2.3.1.1 驱动器安装尺寸



SSTS1C100



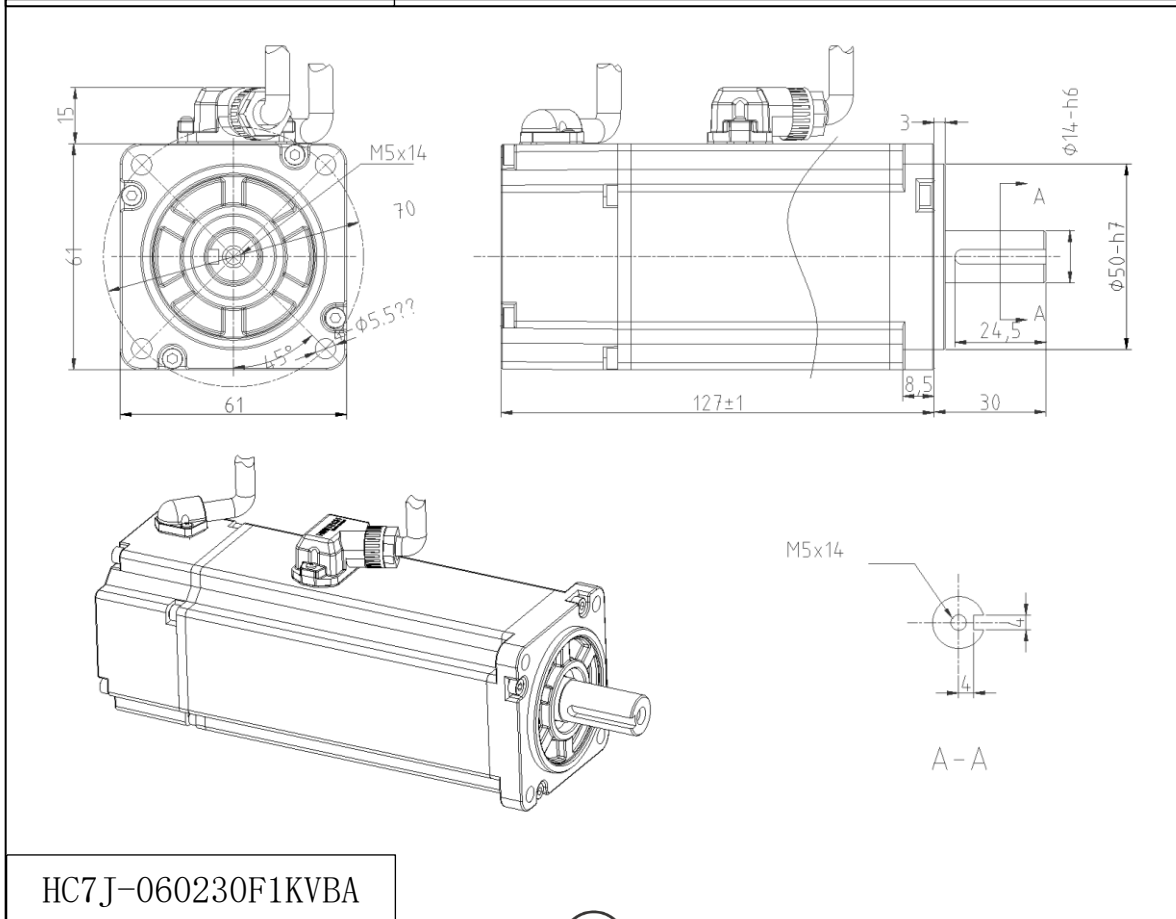
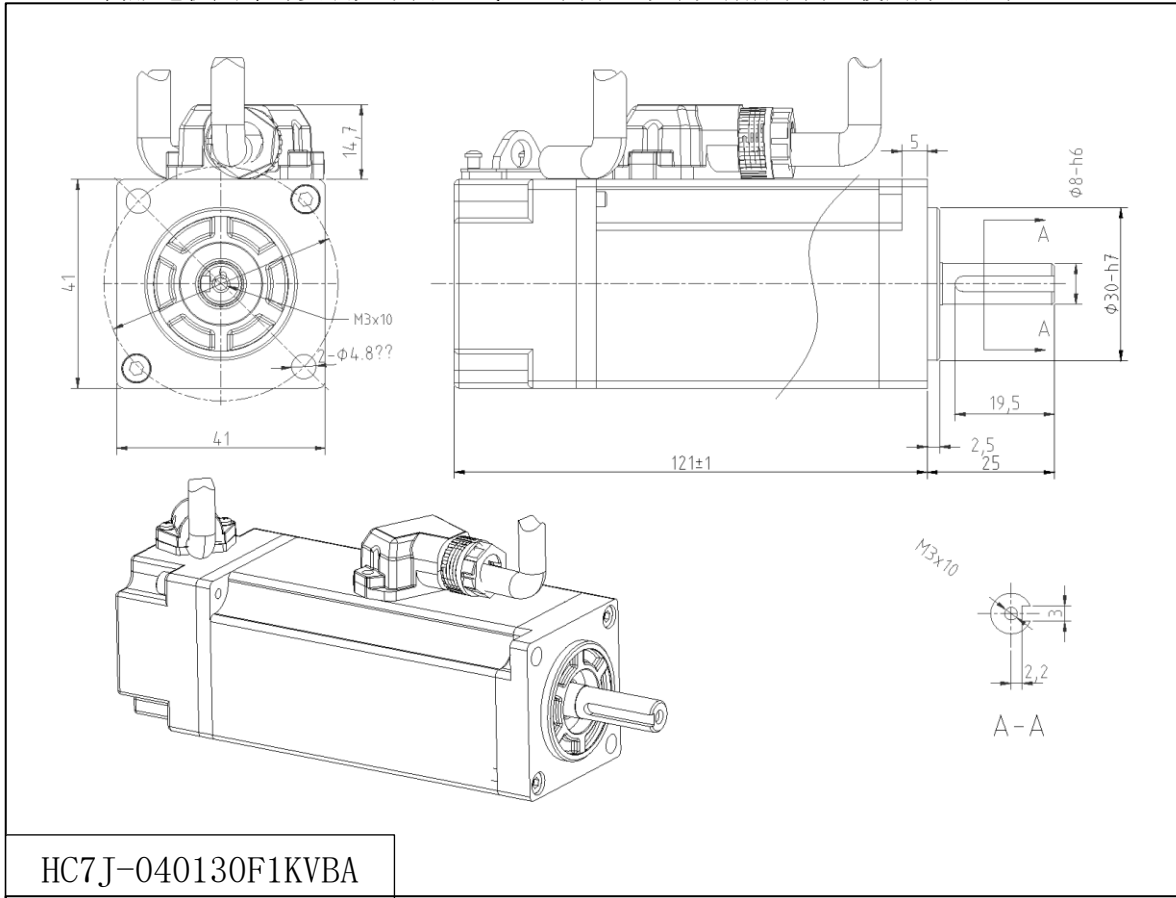
SSTS1C200

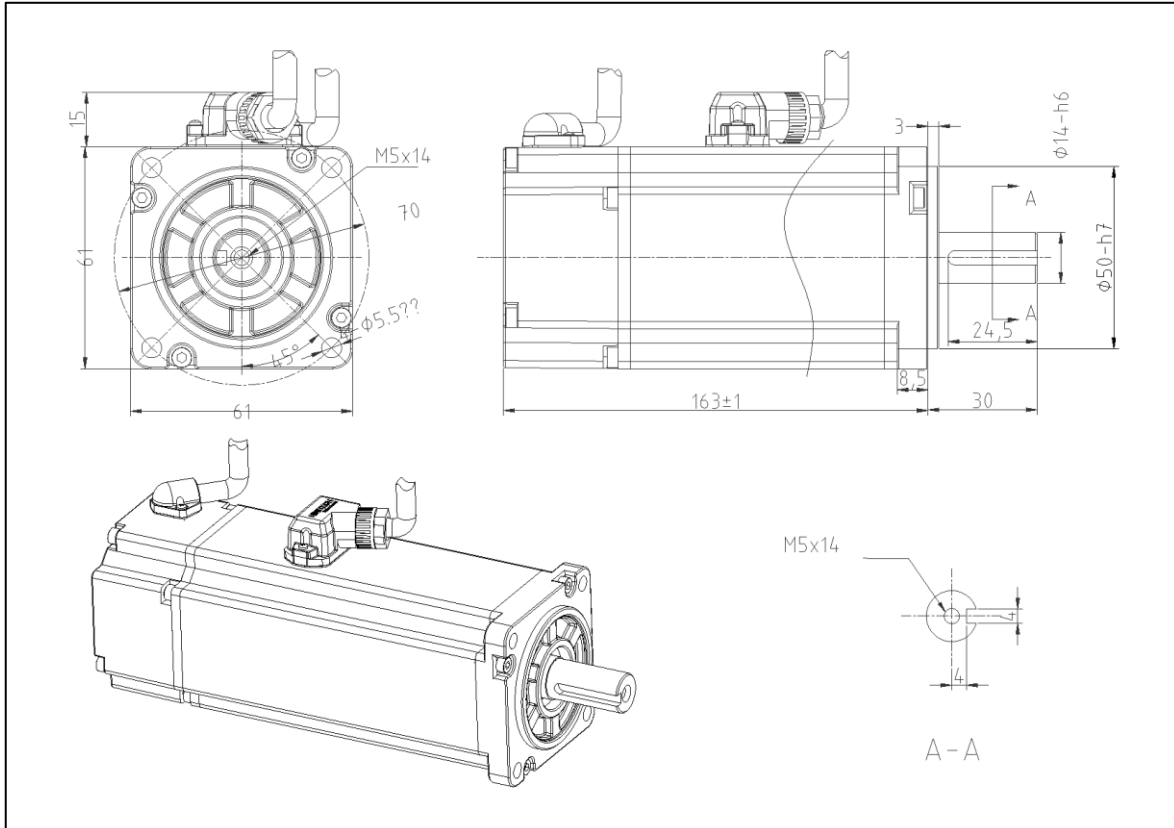


SSTS1C500

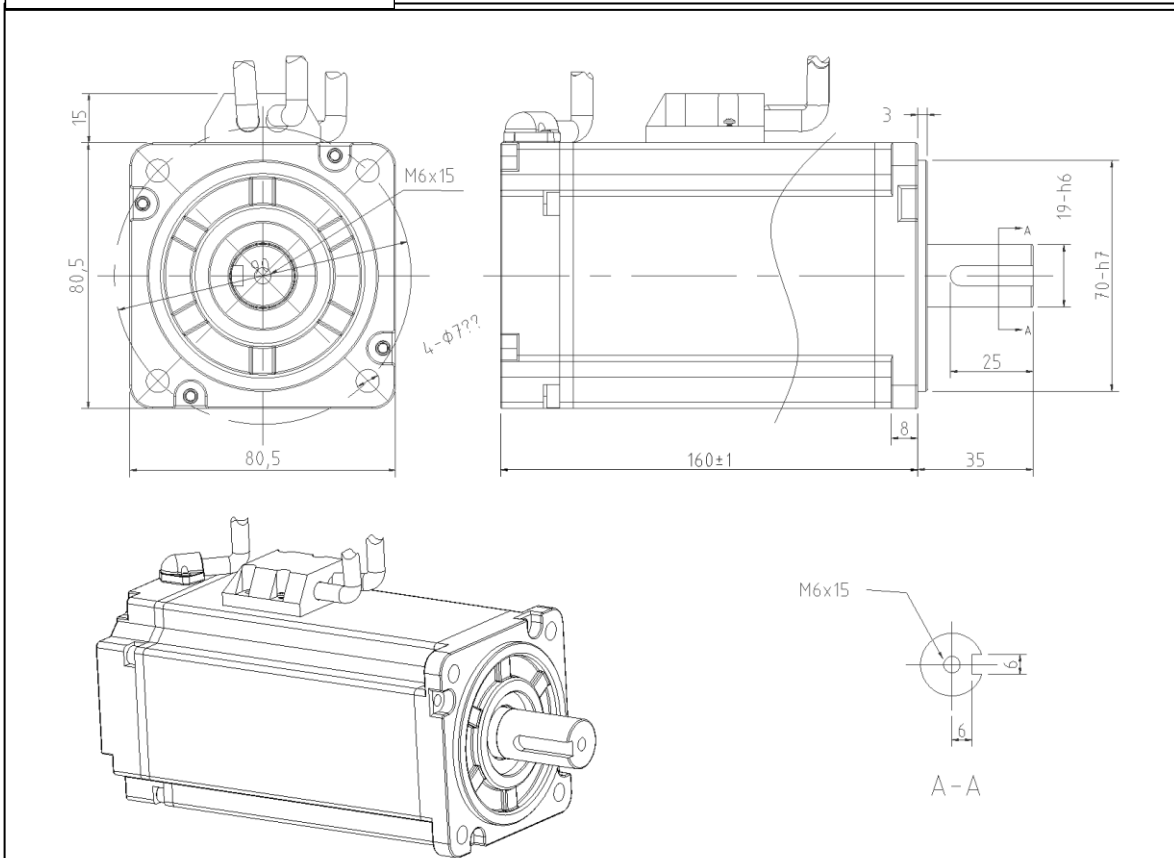
2.3.1.2 电机安装尺寸

伺服电机尺寸与安装见下图。（注：不同型号外观有所不同，使用方法一致）

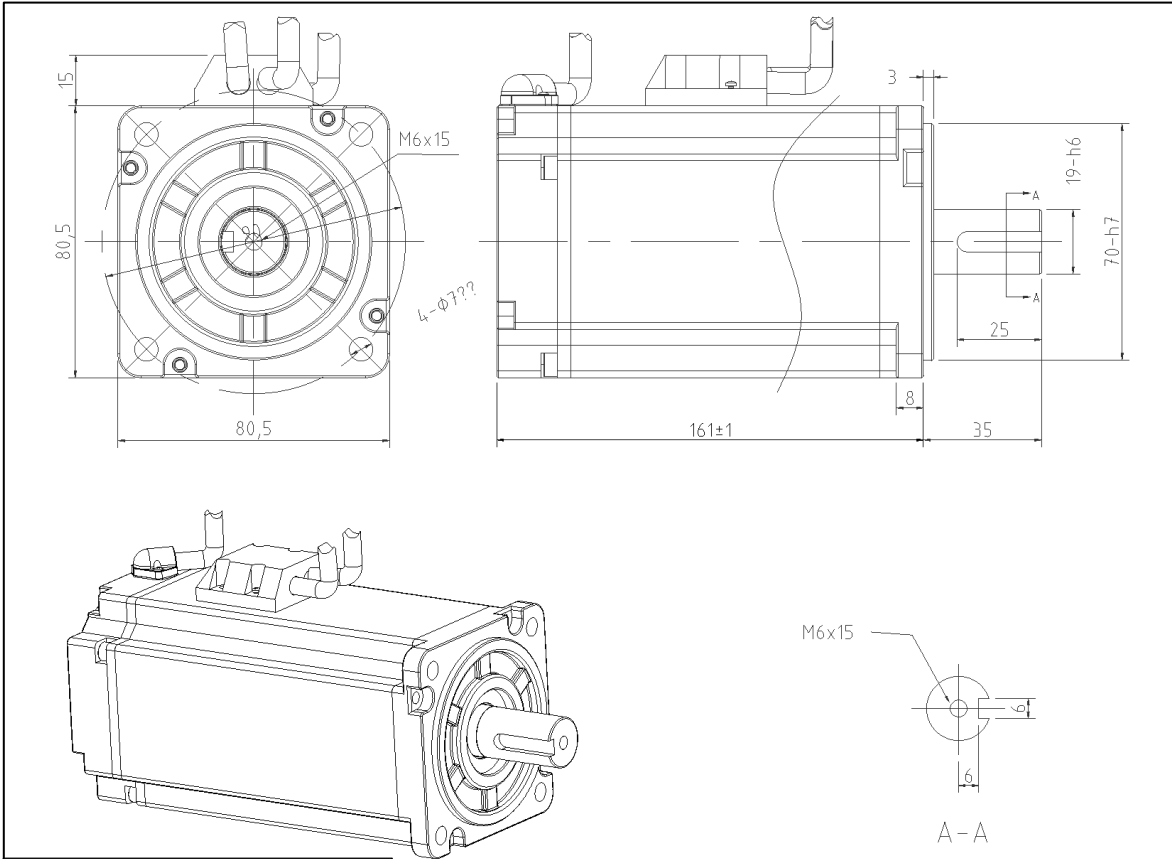




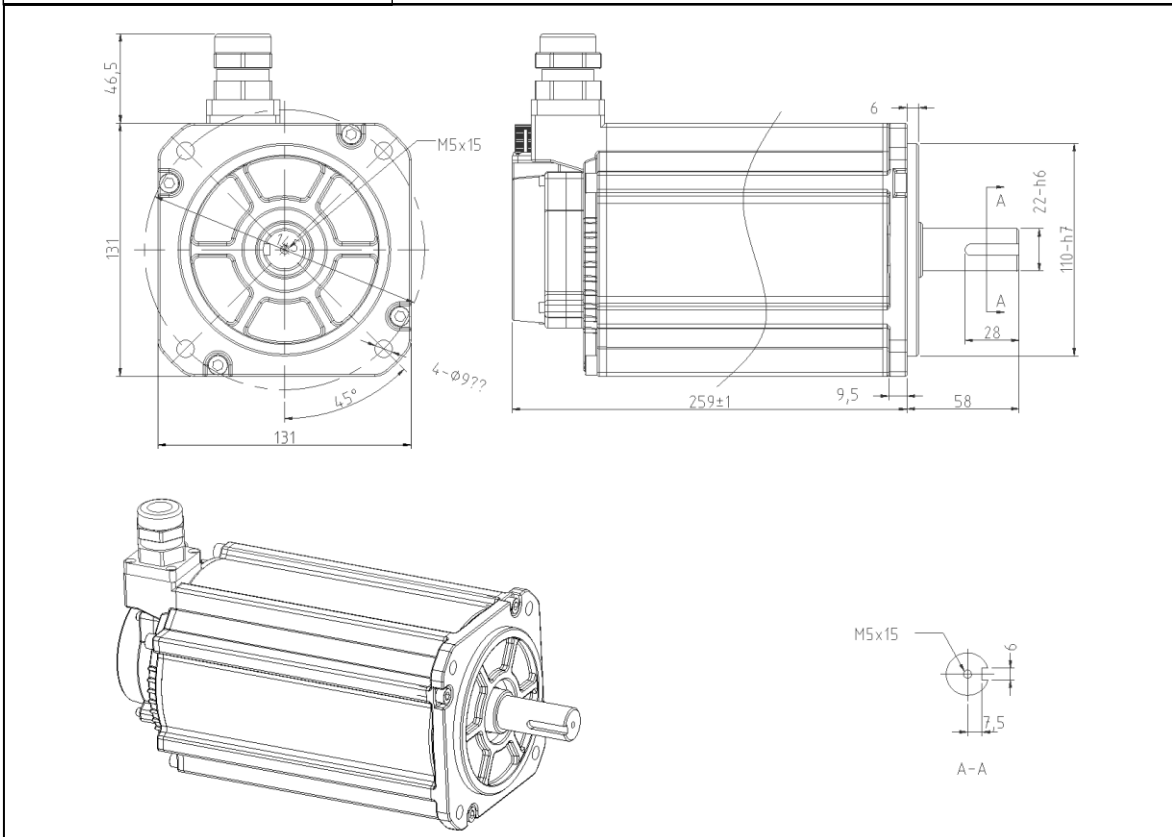
HC7J-060630D1KVBA



HC7J-080830D1KVBA



HC7J-081030D1KVBA



HC7J-132025D1KVBA

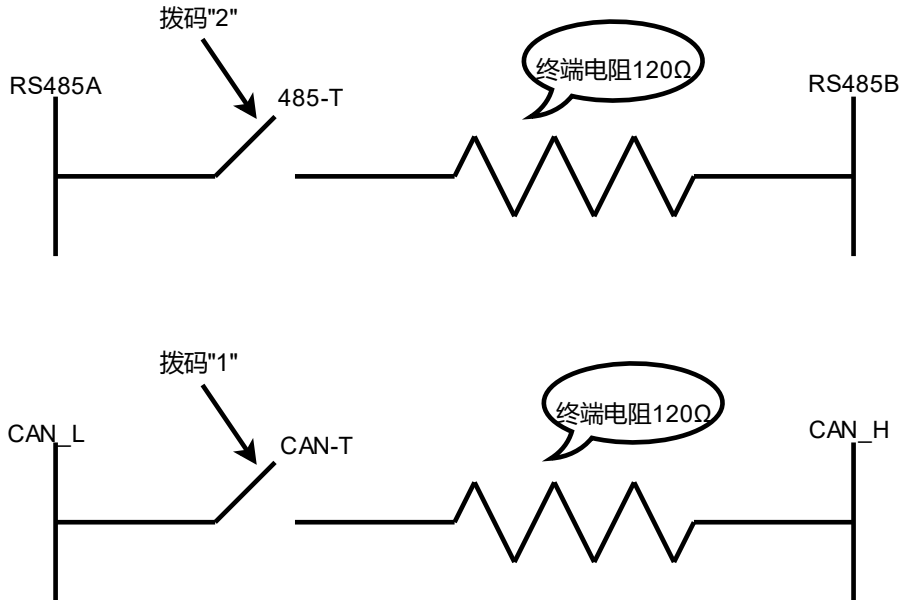
第三章 产品接线

3.1 端口定义

说明：不同型号外观与端口排布有所不同，使用方法一致，具体请参考实物外壳丝印。

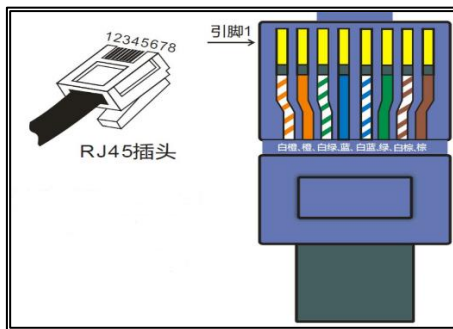
3.1.1 拨码开关 CN1

拨码开关可用于某些特定功能。对于 SSTS1C，拨码开关用于设定 RS485 或 CAN 总线的终端电阻（拨至 ON 生效）。



3.1.2 通信端口 CN2/CN3

通信端口用于伺服与上位机的通信。两个通信端口功能一样，可用于串联多个伺服从站。SSTS1C 采用标准 RJ45 端口，其定义如下：



CN2/3	信号	说明	CN2/3	信号	说明
1	CAN_H	CAN_H 信号	5	NC	
2	CAN_L	CAN_L 信号	6	NC	
3	GND	CAN 地	7	A	RS485 信号 A
4	NC		8	B	RS485 信号 B

3.1.3 电机编码器端口 CN4

各子系列驱动器的编码器端口统一为 DB15，支持增量式编码器与绝对值编码器。

CN4	信号	说明	信号	说明
1	V+	编码器信号 V+		
2	U+	编码器信号 U+		
3	Z+	编码器信号 Z+		
4	B+	编码器信号 B+		
5	A+	编码器信号 A+		
6	V-	编码器信号 V-		
7	U-	编码器信号 U-		
8	Z-	编码器信号 Z-		
9	B-	编码器信号 B-		
10	A-	编码器信号 A-		
11	W+	编码器信号 W+	B	编码器串行信号 B
12	W-	编码器信号 W-	A	编码器串行信号 A
13	5V	编码器 5V 电源	5V	编码器 5V 电源
14	GND	编码器信号地	GND	编码器信号地
15	PE	编码器屏蔽	PE	编码器屏蔽

3.1.4 输入电源端口 CN5

SSTS1C 为 7pin 端子，包含了输入电源、电机动力线、制动电阻的接口：

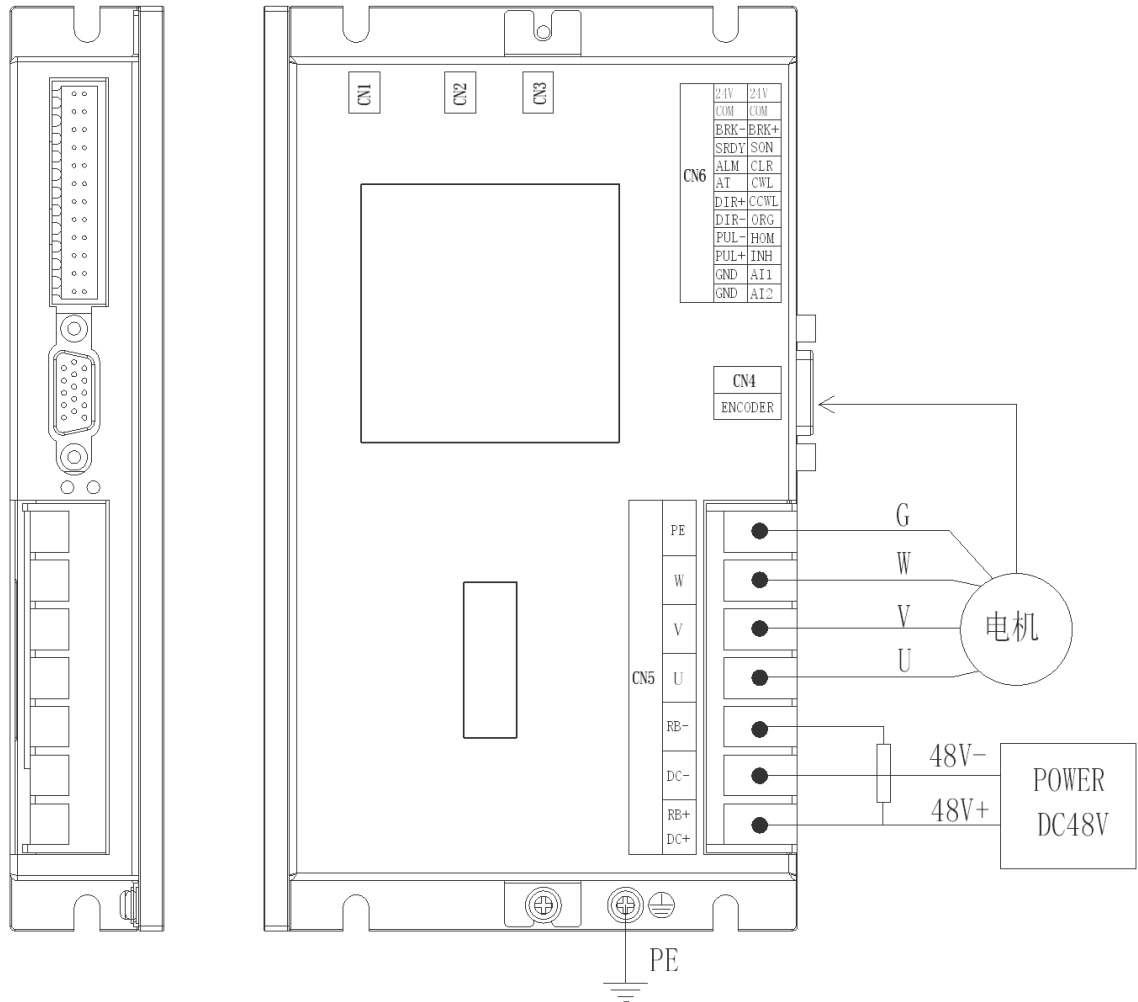
CN5	信号	说明
1	PE	电机屏蔽
2	W	电机 W 相
3	V	电机 V 相
4	U	电机 U 相
5	RB-	制动电阻-
6	DC-	功率电源-
7	DC+/ RB+	功率电源+/制动电阻+

3.1.5 电机动力线/信号输入输出端口 CN6

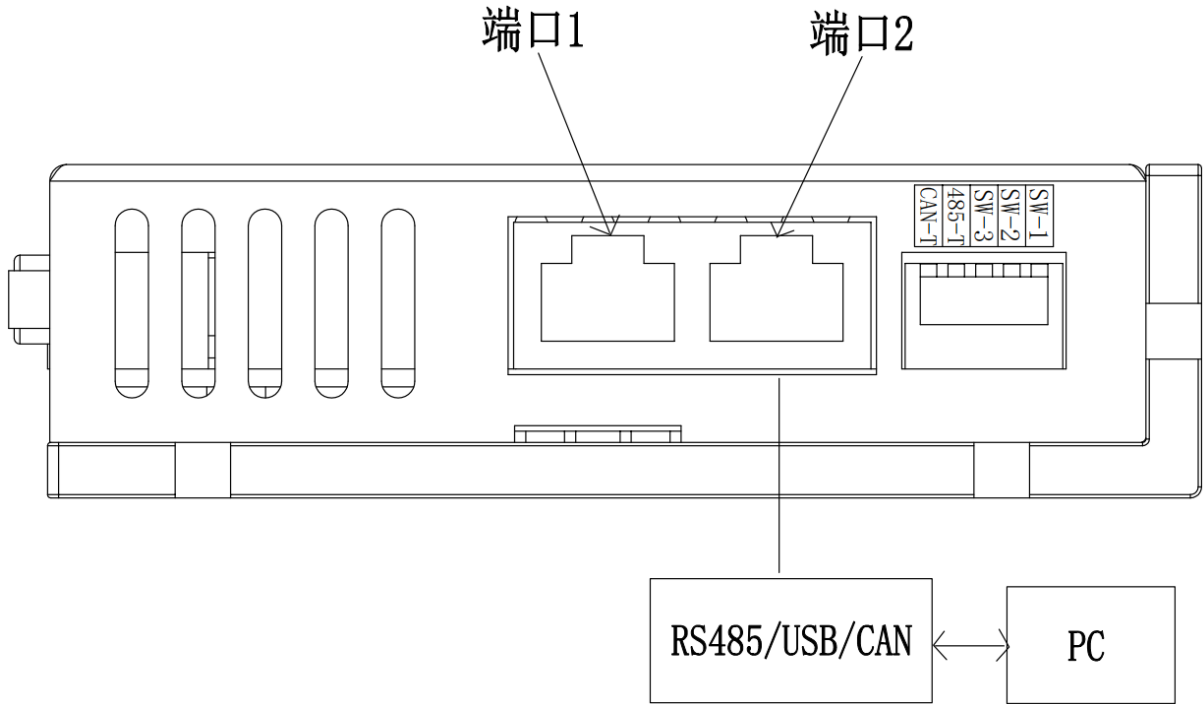
SSTS1C 子系列 CN6 用于信号输入输出：

CN6	信号	说明	CN6	信号	说明
1	24V	外接 24V+	13	24V	输出 24V+
2	COM	外接 24V-	14	COM	输出 24V-
3	BRK-	抱闸-	15	BRK+	抱闸+(电流输出 \leq 500mA, 超输出电流需要使用中转继电器)
4	SRDY	伺服准备好 DO	16	SON	伺服使能 DI
5	ALM	伺服报警 DO	17	CLR	报警清除 DI
6	AT	位置到达 DO	18	CWL	顺时针行程限位 DI
7	DIR+	方向信号+	19	CCWL	逆时针行程限位 DI
8	DIR-	方向信号-	20	ORG	原点信号 DI
9	PUL-	脉冲信号-	21	HOM	回原命令 DI
10	PUL+	脉冲信号+	22	INH	指令脉冲禁止 DI
11	GND	模拟量输入负端	23	AI1	模拟量输入正端, 电压范围+10V~-10V, 超出有可能损坏驱动器
12	GND		24	AI2	

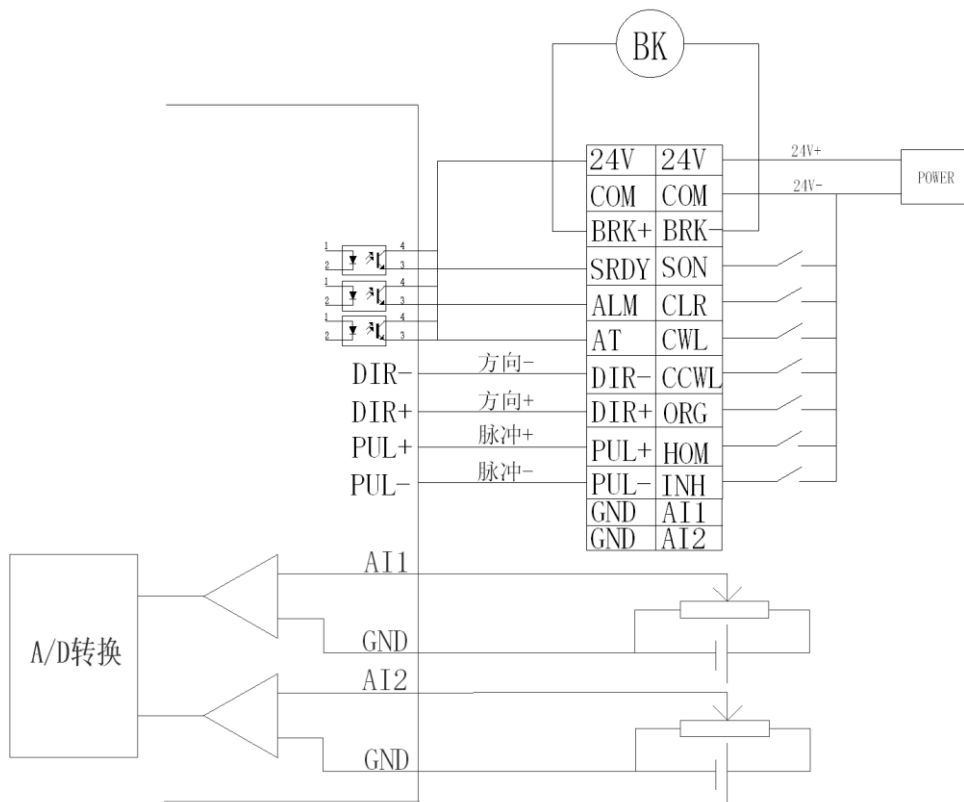
3.2 电气接线图



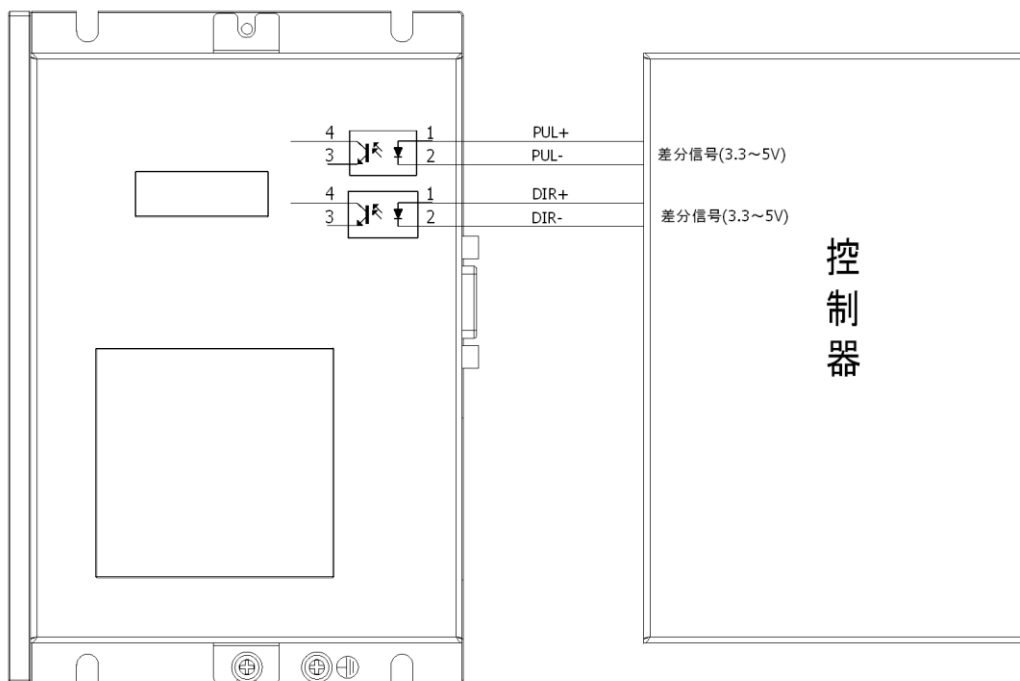
SSTS1C 接线图



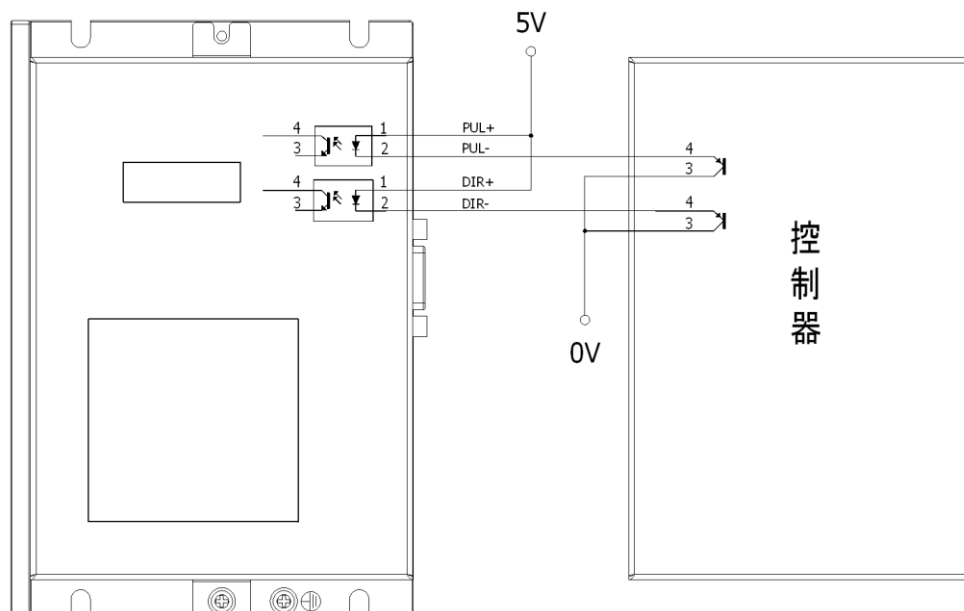
SSTS1C 接线图



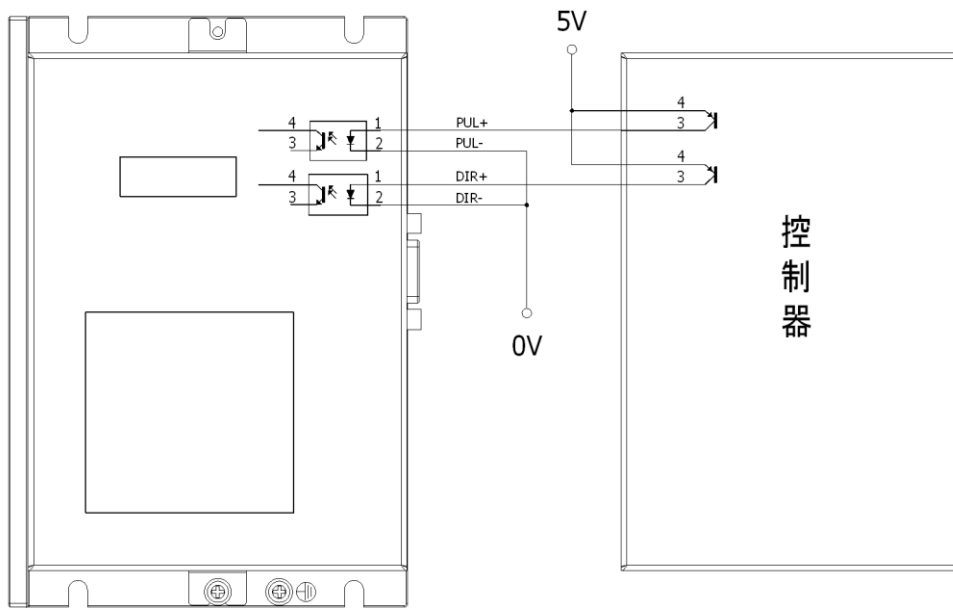
SSTS1C 接线图



差分接法

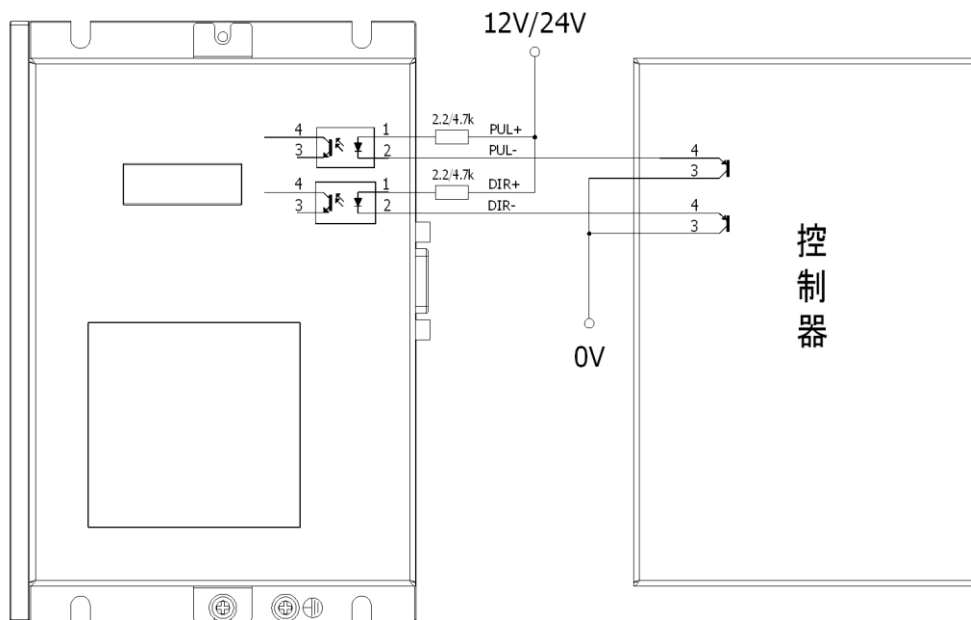


单端接线 1

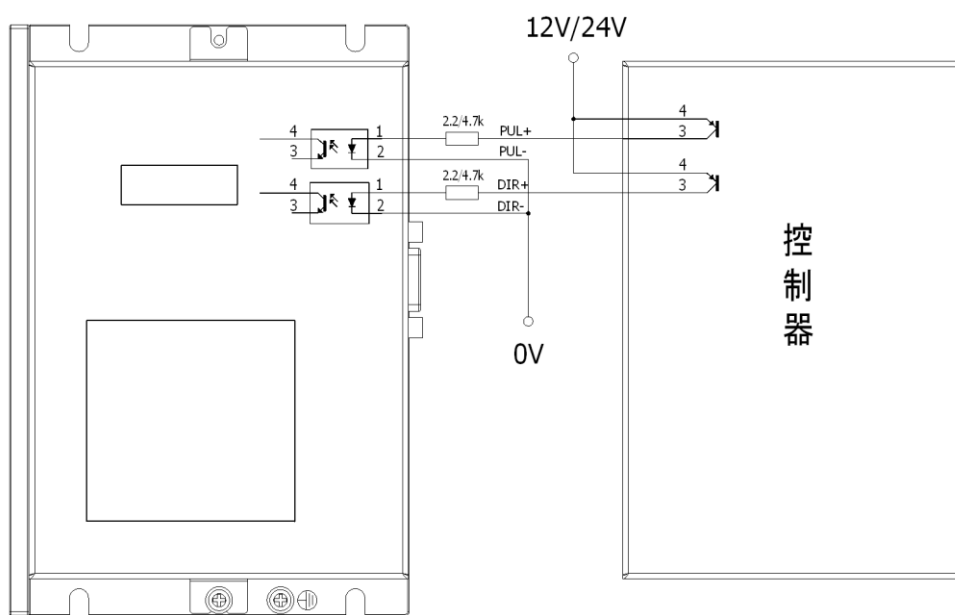


单端接线 2

单端接线 3 和单端接线 4 电阻功率选择 1w 以上：



单端接线 3



单端接线 4

第四章 功能说明介绍

4.1 参数表

伺服驱动器主要参数见下表,用户可根据应用需求,通过 ServoTuner 伺服上位机软件灵活、方便的设定各项参数。

伺服驱动器参数表

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读,P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																								
P000	伺服从站地址 ★(注)	1~127 (1)	伺服 Modbus 通信从站地址,同时作为 CAN 通信的节点 ID。伺服支持标准的 Modbus RTU 通信协议,可作为从站与主站 PLC、运动控制卡、上位机软件等通信。支持 CAN2.0A 的 CiA402 协议。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																								
P001	伺服模式 ★	0~20 (7)	伺服模式选择。 <table border="1"> <tr><td>0</td><td>脉冲位置模式</td></tr> <tr><td>1</td><td>模拟量速度模式</td></tr> <tr><td>2</td><td>模拟量转矩模式</td></tr> <tr><td>3</td><td>脉冲位置/模拟量速度模式</td></tr> <tr><td>4</td><td>脉冲位置/模拟量转矩模式</td></tr> <tr><td>5</td><td>模拟量速度/模拟量转矩模式</td></tr> <tr><td>6</td><td>通信位置模式;CANopen 的 PP 模式, CSP 模式</td></tr> <tr><td>7</td><td>通信速度模式;CANopen 的 PV 模式, CSV 模式</td></tr> <tr><td>8</td><td>通信转矩模式;CANopen 的 PT 模式, CST 模式</td></tr> <tr><td>9</td><td>通信位置/通信速度模式</td></tr> <tr><td>10</td><td>通信位置/通信转矩模式</td></tr> <tr><td>11</td><td>通信速度/通信转矩模式</td></tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	0	脉冲位置模式	1	模拟量速度模式	2	模拟量转矩模式	3	脉冲位置/模拟量速度模式	4	脉冲位置/模拟量转矩模式	5	模拟量速度/模拟量转矩模式	6	通信位置模式;CANopen 的 PP 模式, CSP 模式	7	通信速度模式;CANopen 的 PV 模式, CSV 模式	8	通信转矩模式;CANopen 的 PT 模式, CST 模式	9	通信位置/通信速度模式	10	通信位置/通信转矩模式	11	通信速度/通信转矩模式
0	脉冲位置模式																										
1	模拟量速度模式																										
2	模拟量转矩模式																										
3	脉冲位置/模拟量速度模式																										
4	脉冲位置/模拟量转矩模式																										
5	模拟量速度/模拟量转矩模式																										
6	通信位置模式;CANopen 的 PP 模式, CSP 模式																										
7	通信速度模式;CANopen 的 PV 模式, CSV 模式																										
8	通信转矩模式;CANopen 的 PT 模式, CST 模式																										
9	通信位置/通信速度模式																										
10	通信位置/通信转矩模式																										
11	通信速度/通信转矩模式																										
P002	转矩限制来源设置	0~3 (1)	设置逆时针方向与顺时针转方向的转矩限制来源。 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>逆时针 CCW</td> <td>顺时针 CW</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>AI2 模拟量信号</td> <td>AI2 模拟量信号</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>P119 通信转矩限制 1</td> <td>P119 通信转矩限制</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>P119 通信转矩限制 1</td> <td>P120 通信转矩限制</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">P203.bit15=0, P119 转矩限制; P203.bit15=1, P120 转矩限制;</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P/S		逆时针 CCW	顺时针 CW	0	AI2 模拟量信号	AI2 模拟量信号	1	P119 通信转矩限制 1	P119 通信转矩限制	2	P119 通信转矩限制 1	P120 通信转矩限制	3	P203.bit15=0, P119 转矩限制; P203.bit15=1, P120 转矩限制;										
	逆时针 CCW	顺时针 CW																									
0	AI2 模拟量信号	AI2 模拟量信号																									
1	P119 通信转矩限制 1	P119 通信转矩限制																									
2	P119 通信转矩限制 1	P120 通信转矩限制																									
3	P203.bit15=0, P119 转矩限制; P203.bit15=1, P120 转矩限制;																										
P003	行程限位功能设置	0~2 (1)	设置伺服行程限位的具体动作。 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>行程限位动作</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>行程限位功能有效,按照 P126 的配置动作</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>行程限位功能无效</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>行程限位时,触发报警</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		行程限位动作	0	行程限位功能有效,按照 P126 的配置动作	1	行程限位功能无效	2	行程限位时,触发报警																
	行程限位动作																										
0	行程限位功能有效,按照 P126 的配置动作																										
1	行程限位功能无效																										
2	行程限位时,触发报警																										
P004	P001=1 时指令速度来源	0~3 (0)	模拟量速度模式的指令速度来源。 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>指令速度来源</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>模拟量速度信号</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第 1~4 内部速度</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>第 1~3 内部速度/模拟量速度信号</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>第 1~8 内部速度</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: S		指令速度来源	0	模拟量速度信号	1	第 1~4 内部速度	2	第 1~3 内部速度/模拟量速度信号	3	第 1~8 内部速度														
	指令速度来源																										
0	模拟量速度信号																										
1	第 1~4 内部速度																										
2	第 1~3 内部速度/模拟量速度信号																										
3	第 1~8 内部速度																										

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																				
P005	通信指令选择	0~31 (0)	通信位置/速度/转矩指令选择。 <table border="1"> <tr> <th>参数值</th> <th>位置指令</th> <th>速度指令</th> <th>转矩指令</th> </tr> <tr> <td>k</td> <td>P290+k</td> <td>P324+k</td> <td>P358+k</td> </tr> </table> 通信位置模式 $k \in [0, 15]$, 通信速度/转矩模式 $k \in [0, 31]$ 。 读写属性: R/W 适用模式: ALL	参数值	位置指令	速度指令	转矩指令	k	P290+k	P324+k	P358+k												
参数值	位置指令	速度指令	转矩指令																				
k	P290+k	P324+k	P358+k																				
P006	零速钳位功能设置	0~1 (0)	设置零速钳位功能。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>零速钳位功能无效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>零速钳位功能有效, 伺服动作受零速钳位输入信号影响 (设置 P122, P203 指令零速钳位功能生效)</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: S/T	0	零速钳位功能无效	1	零速钳位功能有效, 伺服动作受零速钳位输入信号影响 (设置 P122, P203 指令零速钳位功能生效)																
0	零速钳位功能无效																						
1	零速钳位功能有效, 伺服动作受零速钳位输入信号影响 (设置 P122, P203 指令零速钳位功能生效)																						
P007	厂家预留	---	---																				
P008	厂家预留	---	---																				
P009	厂家预留	---	---																				
P010	RS485 通信波特率★	0~5 (2)	伺服与上位系统通过 RS485 通信的波特率。 <table border="1"> <tr> <th></th> <th>波特率</th> <th></th> <th>波特率</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4800bps</td> <td>3</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>9600bps</td> <td>4</td> <td>57600bps</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19200bps</td> <td>5</td> <td>115200bps</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		波特率		波特率	0	4800bps	3	38400bps	1	9600bps	4	57600bps	2	19200bps	5	115200bps				
	波特率		波特率																				
0	4800bps	3	38400bps																				
1	9600bps	4	57600bps																				
2	19200bps	5	115200bps																				
P011	CAN 通信波特率★	1~7 (1)	伺服与上位系统通过 CAN 通信的波特率。 <table border="1"> <tr> <th></th> <th>波特率</th> <th></th> <th>波特率</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1Mbps</td> <td>5</td> <td>125kbps</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>800kbps</td> <td>6</td> <td>50kbps</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>500kbps</td> <td>7</td> <td>20kbps</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>250kbps</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		波特率		波特率	1	1Mbps	5	125kbps	2	800kbps	6	50kbps	3	500kbps	7	20kbps	4	250kbps		
	波特率		波特率																				
1	1Mbps	5	125kbps																				
2	800kbps	6	50kbps																				
3	500kbps	7	20kbps																				
4	250kbps																						
P012	厂家预留	---	---																				
P013	操作面板功能★	0~1 (0)	面板功能设定 <table border="1"> <tr> <th></th> <th>值</th> <th>功能说明</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">bit1</td> <td>0</td> <td>伺服使能自动松开抱闸, 失能自动吸合抱闸</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>P279=16 松开抱闸, P279=0 吸合抱闸</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		值	功能说明	bit1	0	伺服使能自动松开抱闸, 失能自动吸合抱闸	1	P279=16 松开抱闸, P279=0 吸合抱闸												
	值	功能说明																					
bit1	0	伺服使能自动松开抱闸, 失能自动吸合抱闸																					
	1	P279=16 松开抱闸, P279=0 吸合抱闸																					
P014	厂家预留	---	---																				
P015	厂家预留	---	---																				
P016	伺服上电自动使能配置★	0~1 (0)	配置伺服上电自动使能。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>伺服上电不自动使能</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>伺服上电自动使能</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	0	伺服上电不自动使能	1	伺服上电自动使能																
0	伺服上电不自动使能																						
1	伺服上电自动使能																						
P017	厂家预留	---	---																				
P018	电流环比例增益	0~1000	电流环比例增益。出厂前已设定。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																				
P019	电流环积分增益	0~500	电流环积分增益。出厂前已设定。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																				

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P020	第 1 位置环比例增益	5~1000 (20)	该值越大, 伺服位置响应越快, 刚性越强。过大会导致系统振动, 此时需设置较小的值。 单位: 1/s 读写属性: R/W 适用模式: P
P021	第 1 速度环比例增益	10~300 (50)	该值越大, 伺服速度响应越快。负载越重, 该值需设置的越大。过大会导致系统振动, 此时需设置较小的值。 单位: Hz 读写属性: R/W 适用模式: P/S
P022	第 1 速度环积分增益	10~300 (50)	该值越小, 伺服速度响应越快。过大会导致系统振动, 此时需设置较大的值。 单位: ms 读写属性: R/W 适用模式: P/S
P023	第 1 速度检测滤波器	0~5 (3)	用于反馈速度检测的滤波档位设置。档位设定越大, 滤波效果越强, 过大会影响系统响应。 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P024	第 1 转矩滤波时间常数	0~2500 (3)	用于指令转矩的滤波。 单位: $\times 10\mu s$ 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P025	速度前馈增益	0~1200 (0)	速度前馈增益。该值越大, 伺服响应越快。 读写属性: R/W 适用模式: P
P026	速度前馈滤波时间常数	0~6400 (3)	用于速度前馈的滤波。 单位: ms 读写属性: R/W 适用模式: P
P027	第 2 位置环比例增益	5~1000 (20)	该值越大, 伺服位置响应越快, 刚性越强。过大会导致系统振动, 此时需设置较小的值。 单位: 1/s 读写属性: R/W 适用模式: P
P028	第 2 速度环比例增益	10~300 (50)	该值越大, 伺服速度响应越快。负载越重, 该值需设置的越大。过大会导致系统振动, 此时需设置较小的值。 单位: Hz 读写属性: R/W 适用模式: P/S
P029	第 2 速度环积分增益	10~300 (50)	该值越小, 伺服速度响应越快。过大会导致系统振动, 此时需设置较大的值。 单位: ms 读写属性: R/W 适用模式: P/S
P030	第 2 速度检测滤波器	0~5 (3)	用于反馈速度检测的滤波档位设置。档位设定越大, 滤波效果越强, 过大会影响系统响应。 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P031	第 2 转矩滤波时间常数	0~2500 (3)	用于指令转矩的滤波。 单位: $\times 10\mu s$ 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P032	惯量比	0~10000 (100)	负载惯量与电机转子惯量比值的 100 倍。 单位: % 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P033	厂家预留	---	---
P034	厂家预留	---	---
P035	厂家预留	---	---
P036	厂家预留	---	---

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																																
P037	厂家预留	---	---																																
P038	厂家预留	---	---																																
P039	厂家预留	---	---																																
P040	厂家预留	---	---																																
P041	厂家预留	---	---																																
P042	厂家预留	---	---																																
P043	厂家预留	---	---																																
P044	厂家预留	---	---																																
P045	厂家预留	---	---																																
P046	厂家预留	---	---																																
P047	厂家预留	---	---																																
P048	厂家预留	---	---																																
P049	数字量输入 DI 滤波时间	ANY (3)	用于数字量输入信号的滤波档位选择。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>滤波时间</th> <th>参数值</th> <th>滤波时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.5ms</td><td>4</td><td>8ms</td></tr> <tr><td>1</td><td>1ms</td><td>5</td><td>16ms</td></tr> <tr><td>2</td><td>2ms</td><td>6</td><td>32ms</td></tr> <tr><td>3</td><td>4ms</td><td>其它</td><td>32ms</td></tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	参数值	滤波时间	参数值	滤波时间	0	0.5ms	4	8ms	1	1ms	5	16ms	2	2ms	6	32ms	3	4ms	其它	32ms												
参数值	滤波时间	参数值	滤波时间																																
0	0.5ms	4	8ms																																
1	1ms	5	16ms																																
2	2ms	6	32ms																																
3	4ms	其它	32ms																																
P050	厂家预留	---	---																																
P051	厂家预留	---	---																																
P052	厂家预留	---	---																																
P053	厂家预留	---	---																																
P054	厂家预留	---	---																																
P055	厂家预留	---	---																																
P056	厂家预留	---	---																																
P057	厂家预留	---	---																																
P058	指令脉冲滤波时间 ★	0~13 (2)	用于指令脉冲输入信号的滤波档位选择。另外用于 CANopen 通信的循环周期(ms)。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>滤波时间</th> <th>参数值</th> <th>滤波时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>222ns</td><td>7</td><td>3.555us</td></tr> <tr><td>1</td><td>444ns</td><td>8</td><td>4.444us</td></tr> <tr><td>2</td><td>666ns</td><td>9</td><td>5.333us</td></tr> <tr><td>3</td><td>888ns</td><td>10</td><td>7.111us</td></tr> <tr><td>4</td><td>1.333us</td><td>11</td><td>8.888us</td></tr> <tr><td>5</td><td>1.777us</td><td>12</td><td>10.666us</td></tr> <tr><td>6</td><td>2.666us</td><td>13</td><td>14.222us</td></tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P	参数值	滤波时间	参数值	滤波时间	0	222ns	7	3.555us	1	444ns	8	4.444us	2	666ns	9	5.333us	3	888ns	10	7.111us	4	1.333us	11	8.888us	5	1.777us	12	10.666us	6	2.666us	13	14.222us
参数值	滤波时间	参数值	滤波时间																																
0	222ns	7	3.555us																																
1	444ns	8	4.444us																																
2	666ns	9	5.333us																																
3	888ns	10	7.111us																																
4	1.333us	11	8.888us																																
5	1.777us	12	10.666us																																
6	2.666us	13	14.222us																																
P059	回原模式	0~30 (0)	回原模式选择。 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>禁止回原</td> <td>11</td> <td>使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使用负向原点开关+电机 Z 信号触发回原</td> <td>12</td> <td>使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位</td> </tr> </tbody> </table>	0	禁止回原	11	使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号)	1	使用负向原点开关+电机 Z 信号触发回原	12	使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位																								
0	禁止回原	11	使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号)																																
1	使用负向原点开关+电机 Z 信号触发回原	12	使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位																																

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)	
				信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号)
			2	使用正向原点开关+电机 Z 信号触发回原 13 使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位信号触发回原 (采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号)
			3	使用负向原点开关触发回原 14 使用负向原点开关+电机 Z 信号+负限位信号触发回原 (采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号)
			4	使用正向原点开关触发回原 15 使用负向原点开关+定长回原
			5	使用电机负向 Z 信号触发回原 16 使用正向原点开关+定长回原
			6	使用电机正向 Z 信号触发回原 17 使用正向原点开关+正限位信号触发回原 (原点定义在正向原点开关的左边沿)
			7	使用正向原点开关+电机 Z 信号+正限位信号触发回原 (采正向原点开关左边沿以左的 Z 相信号) 18 使用正向原点开关+正限位信号触发回原 (原点定义在正向原点开关的右边沿)
			8	使用正向原点开关+电机 Z 信号+正限位信号触发回原 (采正向原点开关左边沿以右的 Z 相信号) 19 使用负向原点开关+负限位信号触发回原 (原点定义在正向原点开关的右边)
			9	使用正向原点开关+电机 Z 信号+正限位信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以左的 Z 相信号) 20 使用负向原点开关+负限位信号触发回原 (原点定义在正向原点开关的左边沿)
			10	使用正向原点开关+电机 Z 信号+正限位信号触发回原 (采正向原点开关右边沿以右的 Z 相信号)

读写属性: R/W 适用模式: ALL

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读,P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																									
P060	增益切换方式	0~1 (1)	增益切换逻辑: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P60</th> <th>P61</th> <th>P203.bit9</th> <th>增益选择</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">/</td> <td>0</td> <td>第1增益带积分项</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第1增益无积分项</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td>0</td> <td>/</td> <td>第1增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>/</td> <td>第2增益</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>0</td> <td>第1增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>第2增益</td> </tr> </tbody> </table>	P60	P61	P203.bit9	增益选择	0	/	0	第1增益带积分项	1	第1增益无积分项	1	0	/	第1增益	1	/	第2增益	2	0	第1增益	1	第2增益			
P60	P61	P203.bit9	增益选择																									
0	/	0	第1增益带积分项																									
		1	第1增益无积分项																									
1	0	/	第1增益																									
	1	/	第2增益																									
	2	0	第1增益																									
		1	第2增益																									
P061	增益选择	0~2 (0)	读写属性: R/W 适用模式: ALL																									
P062 ~ P069	厂家预留	---	---																									
P070	JOG 试运行速度	0~3000 (300)	设置 JOG 试运行模式下的电机转速。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																									
P071	通信位置控制方式	0~3 (0)	选择绝对位置模式或相对位置模式。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bit0</td> <td>绝对位置模式</td> <td>相对位置模式</td> </tr> <tr> <td>bit1</td> <td>允许偏差计数器清零及回原修改位置指令</td> <td>不允许偏差计数器清零及回原修改位置指令</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P		0	1	bit0	绝对位置模式	相对位置模式	bit1	允许偏差计数器清零及回原修改位置指令	不允许偏差计数器清零及回原修改位置指令																
	0	1																										
bit0	绝对位置模式	相对位置模式																										
bit1	允许偏差计数器清零及回原修改位置指令	不允许偏差计数器清零及回原修改位置指令																										
P072	外部输入逻辑电平选择	ANY (0)	外部输入逻辑电平选择。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bit0</td> <td>通信使能与 DI 使能不能同时生效</td> <td>任何模式均需 DI 使能, 通信模式还需通信使能</td> </tr> <tr> <td>bit2</td> <td>CCWL 信号低电平有效</td> <td>CCWL 信号高电平有效</td> </tr> <tr> <td>bit3</td> <td>CWL 信号低电平有效</td> <td>CWL 信号高电平有效</td> </tr> <tr> <td>bit5</td> <td>ZEROSPD 信号低电平有效</td> <td>ZEROSPD 信号高电平有效</td> </tr> <tr> <td>bit11</td> <td>ORG 信号低电平有效</td> <td>ORG 信号高电平有效</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		0	1	bit0	通信使能与 DI 使能不能同时生效	任何模式均需 DI 使能, 通信模式还需通信使能	bit2	CCWL 信号低电平有效	CCWL 信号高电平有效	bit3	CWL 信号低电平有效	CWL 信号高电平有效	bit5	ZEROSPD 信号低电平有效	ZEROSPD 信号高电平有效	bit11	ORG 信号低电平有效	ORG 信号高电平有效							
	0	1																										
bit0	通信使能与 DI 使能不能同时生效	任何模式均需 DI 使能, 通信模式还需通信使能																										
bit2	CCWL 信号低电平有效	CCWL 信号高电平有效																										
bit3	CWL 信号低电平有效	CWL 信号高电平有效																										
bit5	ZEROSPD 信号低电平有效	ZEROSPD 信号高电平有效																										
bit11	ORG 信号低电平有效	ORG 信号高电平有效																										
P073	控制命令来源选择	0~4 (0)	选择控制命令来源。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>通信模式来自 P281, 脉冲/模拟量模式来自默认 DI</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>来自默认 DI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>来自可配置 DI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>除了限位信号来自 DI, 其它来自 P281</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>来自 P281 或可配置 DI</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	0	通信模式来自 P281, 脉冲/模拟量模式来自默认 DI	1	来自默认 DI	2	来自可配置 DI	3	除了限位信号来自 DI, 其它来自 P281	4	来自 P281 或可配置 DI															
0	通信模式来自 P281, 脉冲/模拟量模式来自默认 DI																											
1	来自默认 DI																											
2	来自可配置 DI																											
3	除了限位信号来自 DI, 其它来自 P281																											
4	来自 P281 或可配置 DI																											
P074	DI 复用功能配置 5	ANY (0)	数字量输入管脚功能配置 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>bit 位</th> <th>信号名</th> <th>管脚号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">P074</td> <td>bit8~bit15</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>bit0~bit7</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P075</td> <td>bit8~bit15</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>bit0~bit7</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P076</td> <td>bit8~bit15</td> <td>DI6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit0~bit7</td> <td>DI1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	参数	bit 位	信号名	管脚号	P074	bit8~bit15	---	---	bit0~bit7	---	---	P075	bit8~bit15	---	---	bit0~bit7	---	---	P076	bit8~bit15	DI6		bit0~bit7	DI1	
参数	bit 位	信号名		管脚号																								
P074	bit8~bit15	---		---																								
	bit0~bit7	---	---																									
P075	bit8~bit15	---	---																									
	bit0~bit7	---	---																									
P076	bit8~bit15	DI6																										
	bit0~bit7	DI1																										
P075	DI 复用功能配置 4	ANY (0)																										
P076	DI 复用功能配置 3	ANY (0)																										

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																																							
P077	DI 复用 功能配置 2	ANY (0)	P077	bit8~bit15 bit0~bit7	DI2 DI5																																					
P078	DI 复用 功能配置 1	ANY (0)	P078	bit8~bit15 bit0~bit7	DI4 DI3																																					
			功能配置: <table border="1"> <thead> <tr> <th>功能码</th> <th>配置功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0x00</td><td>来自默认 DI</td></tr> <tr><td>0x01</td><td>报警清除</td></tr> <tr><td>0x02</td><td>逆时针行程限位</td></tr> <tr><td>0x03</td><td>顺时针行程限位</td></tr> <tr><td>0x04</td><td>模式切换</td></tr> <tr><td>0x05</td><td>零速钳位</td></tr> <tr><td>0x06</td><td>指令分频; 多段位置/速度/转矩指令启动</td></tr> <tr><td>0x07</td><td>回原命令</td></tr> <tr><td>0x08</td><td>指令脉冲禁止; 内部速度指令选择 4</td></tr> <tr><td>0x09</td><td>增益选择</td></tr> <tr><td>0x0A</td><td>偏差计数器清零</td></tr> <tr><td>0x0B</td><td>原点开关信号</td></tr> <tr><td>0x0C</td><td>内部速度指令选择 1</td></tr> <tr><td>0x0D</td><td>内部速度指令选择 2</td></tr> <tr><td>0x0E</td><td>内部速度指令选择 3</td></tr> <tr><td>0x0F</td><td>转矩限制选择</td></tr> <tr><td>0x10</td><td>相对位置指令撤销</td></tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL				功能码	配置功能	0x00	来自默认 DI	0x01	报警清除	0x02	逆时针行程限位	0x03	顺时针行程限位	0x04	模式切换	0x05	零速钳位	0x06	指令分频; 多段位置/速度/转矩指令启动	0x07	回原命令	0x08	指令脉冲禁止; 内部速度指令选择 4	0x09	增益选择	0x0A	偏差计数器清零	0x0B	原点开关信号	0x0C	内部速度指令选择 1	0x0D	内部速度指令选择 2	0x0E	内部速度指令选择 3	0x0F	转矩限制选择	0x10	相对位置指令撤销
功能码	配置功能																																									
0x00	来自默认 DI																																									
0x01	报警清除																																									
0x02	逆时针行程限位																																									
0x03	顺时针行程限位																																									
0x04	模式切换																																									
0x05	零速钳位																																									
0x06	指令分频; 多段位置/速度/转矩指令启动																																									
0x07	回原命令																																									
0x08	指令脉冲禁止; 内部速度指令选择 4																																									
0x09	增益选择																																									
0x0A	偏差计数器清零																																									
0x0B	原点开关信号																																									
0x0C	内部速度指令选择 1																																									
0x0D	内部速度指令选择 2																																									
0x0E	内部速度指令选择 3																																									
0x0F	转矩限制选择																																									
0x10	相对位置指令撤销																																									
P079	厂家预留	---	---																																							
P080	指令脉冲 方向设置 ★	0~1 (0)	设置指令脉冲方向与脉冲形式。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>P081</th> <th>P080</th> <th>逆时针旋转</th> <th>顺时针旋转</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P				P081	P080	逆时针旋转	顺时针旋转	3	0			1			2	0			1			1	0			1													
P081	P080	逆时针旋转	顺时针旋转																																							
3	0																																									
	1																																									
2	0																																									
	1																																									
1	0																																									
	1																																									
P081	指令脉冲 输入方式 设置★	1~3 (3)																																								

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)													
P082	指令脉冲禁止输入无效设置	0~1 (1)	参数值为 1 时, 指令脉冲禁止功能被屏蔽; 参数值为 0 时, 与 INH 输入有关。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>INH</th> <th>指令脉冲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>有效</td> <td>允许输入</td> </tr> <tr> <td>无效</td> <td>禁止输入</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>---</td> <td>允许输入</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>允许输入</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P	参数值	INH	指令脉冲	0	有效	允许输入	无效	禁止输入	1	---	允许输入	---	允许输入
参数值	INH	指令脉冲														
0	有效	允许输入														
	无效	禁止输入														
1	---	允许输入														
	---	允许输入														
P083	厂家预留	---	---													
P084	厂家预留	---	---													
P085	厂家预留	---	---													
P086	指令脉冲电子齿轮第 1 分子	0~32767 (1)	按照以下公式, 对指令脉冲进行电子齿轮缩放。 每转所需脉冲数 × (P086 或 P087) / P088 = 编码器分辨率, 例如对于 2500 线增量编码器, 其编码器分辨率为 10000, 当设置 P086=4, P088=1 时, 电机旋转 1 转所需的指令脉冲为: 2500。 读写属性: R/W 适用模式: P													
P087	指令脉冲电子齿轮第 2 分子	0~32767 (1)														
P088	指令脉冲电子齿轮分母	1~32767 (1)														
P089	指令脉冲平滑滤波器	0~7 (1)	指令脉冲延迟滤波器档位选择。 读写属性: R/W 适用模式: P													
P090	通信控制模式下电机旋转正方向设置 ★	0~1 (0)	电机旋转正方向设置。 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>面向电机轴, 逆时针方向为正方向</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>面向电机轴, 顺时针方向为正方向</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	0	面向电机轴, 逆时针方向为正方向	1	面向电机轴, 顺时针方向为正方向									
0	面向电机轴, 逆时针方向为正方向															
1	面向电机轴, 顺时针方向为正方向															
P091	偏差计数器清零输入方式	0~2 (1)	偏差计数器清零信号功能设置。 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>高电平有效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>上升沿有效</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>屏蔽偏差计数器清零信号</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P	0	高电平有效	1	上升沿有效	2	屏蔽偏差计数器清零信号							
0	高电平有效															
1	上升沿有效															
2	屏蔽偏差计数器清零信号															
P092	模拟量速度指令系数	10~20000 (500)	1V 电压对应的 rpm 转速。 单位: rpm/V 读写属性: R/W 适用模式: S													
P093	模拟量速度方向	0~2 (0)	设置电压正负对应的旋转方向。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>正电压</th> <th>负电压</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>逆时针</td> <td>顺时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>顺时针</td> <td>逆时针</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>P203.bit10=0, 逆时针; P203.bit10=1 时, 顺时针</td> <td>P203.bit10=0, 顺时针; P203.bit10=1 时, 逆时针</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: S		正电压	负电压	0	逆时针	顺时针	1	顺时针	逆时针	2	P203.bit10=0, 逆时针; P203.bit10=1 时, 顺时针	P203.bit10=0, 顺时针; P203.bit10=1 时, 逆时针	
	正电压	负电压														
0	逆时针	顺时针														
1	顺时针	逆时针														
2	P203.bit10=0, 逆时针; P203.bit10=1 时, 顺时针	P203.bit10=0, 顺时针; P203.bit10=1 时, 逆时针														

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P094	模拟量输入零飘补偿值	-2047 ~ 2047 (0)	模拟量速度指令或模拟量转矩指令的零飘补偿值。 读写属性: R/W 适用模式: S/T
P095	第1内部速度	-3000 ~ 3000 (0)	第1内部速度。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P096	第2内部速度	-3000 ~ 3000 (0)	第2内部速度。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P097	第3内部速度	-3000 ~ 3000 (500)	第3内部速度。单位: rpm 作为通信位置模式下的最大速度限制。 读写属性: R/W 适用模式: P/S
P098	第4内部速度	-3000 ~ 3000 (500)	第4内部速度。单位: rpm 作为转矩模式下的最大速度限制。 读写属性: R/W 适用模式: S/T
P099	第5内部速度	-3000 ~ 3000 (0)	第5内部速度。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P100	第6内部速度	-3000 ~ 3000 (0)	第6内部速度。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P101	第7内部速度	-3000 ~ 3000 (0)	第7内部速度。单位: rpm 作为回原过程中的回归速度。 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P102	第8内部速度	-3000 ~ 3000 (100)	第8内部速度。单位: rpm 作为回原过程中的爬行速度。 读写属性: R/W 适用模式: ALL
P103 ~ P111	厂家预留	---	---
P112	模拟量指令滤波时间	0~6400 (1000)	模拟量速度/转矩指令延迟滤波时间。单位×20us 读写属性: R/W 适用模式: S/T
P113	电机加速时间	0~10000 (100)	伺服电机的加速时间与减速时间。 单位: ms/1000rpm
P114	电机减速时间	0~10000 (100)	P113 : 速度从 x(rpm) 加速到 (x+1000) rpm 所需时间 P114 : 速度从 x(rpm) 减速到 (x-1000) rpm 所需时间 读写属性: R/W 适用模式: ALL

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)									
P115	指令脉冲最大速度限制	0~1 (0)	脉冲位置模式的最大速度限制来源。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>脉冲频率决定转速</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>P98 为最大限制速度</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P	0	脉冲频率决定转速	1	P98 为最大限制速度					
0	脉冲频率决定转速											
1	P98 为最大限制速度											
P116	模拟量零飘抑制范围	0~1520 (0)	在抑制范围内的模拟量都认为是 0。1520 对应 1V。									
P117	模拟转矩指令系数	100~1000 (300)	1V 电压对应的%的转矩。 单位: %/V 读写属性: R/W 适用模式: T									
P118	模拟量转矩方向	0~1 (0)	设置电压振幅对应的转矩方向 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>正电压</td> <td>负电压</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>逆时针</td> <td>顺时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>顺时针</td> <td>逆时针</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: T		正电压	负电压	0	逆时针	顺时针	1	顺时针	逆时针
	正电压	负电压										
0	逆时针	顺时针										
1	顺时针	逆时针										
P119	通信转矩限制 1	0~3000 (2000)	伺服电机输出的最大转矩, 数值 1000 表示 1000%, 即电机最大能输出 ±1 倍额定转矩。电机具体额定转矩请参考电机规格书。 单位: % 读写属性: R/W 适用模式: ALL									
P120	通信转矩限制 2	0~3000 (2000)										
P121	定位完成范围设置	0~32767 (5)	当电机编码器反馈位置与指令位置的差值绝对值小于此参数值时, 定位完成输出信号有效。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P									
P122	零速检测范围设置	10~20000 (10)	当电机反馈速度绝对值小于此参数值时, 零速输出信号有效。 单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: ALL									
P123	到达速度	10~20000 (10)	当电机反馈速度绝对值大于等于此参数值时, 速度到达输出信号有效。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: ALL									
P124	定位完成输出信号条件	0~2 (0)	定位完成输出信号条件。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>若没有位置指令, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>若没有位置指令, 且零速检测信号有效, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: P	0	位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效	1	若没有位置指令, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效	2	若没有位置指令, 且零速检测信号有效, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效			
0	位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效											
1	若没有位置指令, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效											
2	若没有位置指令, 且零速检测信号有效, 且位置偏差在定位完成的范围之内, 输出有效											
P125	厂家预留	---	---									

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																		
P126	行程限位的 具体动作★	0~1 (1)	行程限位信号生效后, 驱动器与电机的具体动作。 <table border="1"> <tr> <td></td> <td>减速过程中</td> <td>电机停转后</td> <td>偏差计数器</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">发生行程限位方向的转矩指令为 0</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td colspan="3">控制模式</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>发生行程限位方向的位置指令为 0</td> <td>减速前后清 0</td> </tr> <tr> <td>S/T</td> <td>位置指令为 0</td> <td>发生行程限位方向的速度指令为 0</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		减速过程中	电机停转后	偏差计数器	0	发生行程限位方向的转矩指令为 0		保持	1	控制模式			P	发生行程限位方向的位置指令为 0	减速前后清 0	S/T	位置指令为 0	发生行程限位方向的速度指令为 0
	减速过程中	电机停转后	偏差计数器																		
0	发生行程限位方向的转矩指令为 0		保持																		
1	控制模式																				
	P	发生行程限位方向的位置指令为 0	减速前后清 0																		
	S/T	位置指令为 0	发生行程限位方向的速度指令为 0																		
P127	厂家预留	---	---																		
P128	回原定长 位置给定	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	回原模式 P059 设置为 15/16 时, 需要设置此参数。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P130	厂家预留	---	---																		
P131	厂家预留	---	---																		
P132	制动设置 ★	0~3 (0)	设置伺服系统的制动策略。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>使用内部制动电阻, 且制动率过大时报警</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>使用外部制动电阻, 且制动率过大时报警</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>使用外部制动电阻, 且制动率过大时不报警</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>使用内部电容存储制动能量</td> </tr> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL	0	使用内部制动电阻, 且制动率过大时报警	1	使用外部制动电阻, 且制动率过大时报警	2	使用外部制动电阻, 且制动率过大时不报警	3	使用内部电容存储制动能量										
0	使用内部制动电阻, 且制动率过大时报警																				
1	使用外部制动电阻, 且制动率过大时报警																				
2	使用外部制动电阻, 且制动率过大时不报警																				
3	使用内部电容存储制动能量																				
P133	泄放电压 设置★	--- (0)	设置为 0 时使用内部默认值。上下限值参考 4.5 节 (伺服系统不同电压等级的欠压、泄放、过压点表)。单位: 伏特 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P134	欠压电压 设置★	--- (0)	设置为 0 时使用内部默认值。上下限值参考 4.5 节 (伺服系统不同电压等级的欠压、泄放、过压点表)。单位: 伏特 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P135	过压电压 设置★	--- (0)	设置为 0 时使用内部默认值。上下限值参考 4.5 节 (伺服系统不同电压等级的欠压、泄放、过压点表)。单位: 伏特 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P136	位置偏差 限值	0~32767 (25000)	设置位置偏差过大报警的检测阈值, 为 0 表示屏蔽位置偏差过大报警。单位: $\times 256\text{pulses}$ 读写属性: R/W 适用模式: P																		
P137	模拟量指 令限值	0~100 (0)	设置模拟量电压的限制值, 超出该值时产生模拟量指令过大报警, 设置为 0 则屏蔽该报警。单位: $\times 0.1\text{V}$ 读写属性: R/W 适用模式: S/T																		
P138	过载水平	0~2000 (1050)	设置伺服计算过载的起始转矩。单位: 额定转矩% 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P139	过速水平	0~20000 (0)	设置电机过速的阈值, 为 0 时表示过速阈值为额定转速的 1.2 倍。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: ALL																		
P140 ~ P149	报警历史	ANY (0)	记录最近发生的 10 个报警, 报警代码见 P202。 读写属性: R 适用模式: ALL																		
P150 ~ P179	厂家预留	---	---																		

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读,P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																												
P180	软件版本	ANY	伺服的软件版本 读写属性: R 适用模式: ALL																												
P181	电机型号	ANY	电机的型号。如电机型号 1006, 前两位数字 10 表示适配 10A 驱动器; 后两位数字 06 表示 P182 电机代码。具体见 4.5 节。 读写属性: R 适用模式: ALL																												
P182	电机代码	1-100	伺服电机的代码。电机代码配置方法见 4.5 节内容。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																												
P183 ~ P199	厂家预留	---	---																												
P200	伺服系统状态机	ANY	闸机伺服系统状态机。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>状态机</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>伺服初始化状态</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>伺服正在运行状态</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>伺服准备好状态</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>伺服报警状态 (具体报警参考 P202)</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R 适用模式: ALL	参数值	状态机	1	伺服初始化状态	3	伺服正在运行状态	4	伺服准备好状态	5	伺服报警状态 (具体报警参考 P202)																		
参数值	状态机																														
1	伺服初始化状态																														
3	伺服正在运行状态																														
4	伺服准备好状态																														
5	伺服报警状态 (具体报警参考 P202)																														
P201	伺服控制模式	ANY	伺服当前的实际控制模式 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>伺服实际控制模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0000</td> <td>无控制模式</td> </tr> <tr> <td>0x0001</td> <td>脉冲位置模式</td> </tr> <tr> <td>0x0002</td> <td>模拟量速度模式</td> </tr> <tr> <td>0x0004</td> <td>模拟量转矩模式</td> </tr> <tr> <td>0x0101</td> <td>通信位置模式</td> </tr> <tr> <td>0x0102</td> <td>通信速度模式</td> </tr> <tr> <td>0x0104</td> <td>通信转矩模式</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R 适用模式: ALL	参数值	伺服实际控制模式	0x0000	无控制模式	0x0001	脉冲位置模式	0x0002	模拟量速度模式	0x0004	模拟量转矩模式	0x0101	通信位置模式	0x0102	通信速度模式	0x0104	通信转矩模式												
参数值	伺服实际控制模式																														
0x0000	无控制模式																														
0x0001	脉冲位置模式																														
0x0002	模拟量速度模式																														
0x0004	模拟量转矩模式																														
0x0101	通信位置模式																														
0x0102	通信速度模式																														
0x0104	通信转矩模式																														
P202	伺服报警状态	ANY	伺服当前报警状态。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>参数值</th> <th>伺服报警状态</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无报警</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>欠压</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>过压</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>过流</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>过热</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>编码器报警</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>过载</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>位置偏差过大报警</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>行程限位报警</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>过速</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>模拟量超限报警</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>EEPROM 读写异常</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>CAN 通信异常</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R 适用模式: ALL	参数值	伺服报警状态	0	无报警	1	欠压	2	过压	3	过流	4	过热	6	编码器报警	8	过载	9	位置偏差过大报警	10	行程限位报警	11	过速	12	模拟量超限报警	13	EEPROM 读写异常	15	CAN 通信异常
参数值	伺服报警状态																														
0	无报警																														
1	欠压																														
2	过压																														
3	过流																														
4	过热																														
6	编码器报警																														
8	过载																														
9	位置偏差过大报警																														
10	行程限位报警																														
11	过速																														
12	模拟量超限报警																														
13	EEPROM 读写异常																														
15	CAN 通信异常																														

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)			
P203	外部命令状态	ANY	伺服各外部控制信号的状态。			
				控制信号	状态位为 0	状态位为 1
			bit0	伺服使能	无效	有效
			bit1	报警清除	无效	有效
			bit2	逆时针行程限位	无效	有效
			bit3	顺时针行程限位	无效	有效
			bit4	模式切换	第 1 模式	第 2 模式
			bit5	零速钳位	无效	有效
			bit6	指令分频频选 择; 多段位置/速度/转矩启动信号	第 1 分频; 信号无效	第 2 分频; 信号有效
			bit7	回原命令	无效	有效
			bit8	指令脉冲禁止; 内部指令选择 4	无效	有效
			bit9	增益选择	第 1 增益	第 2 增益
			bit10	偏差计数器清 零; 速度方向选择	无效	有效
			bit11	原点开关信号	无效	有效
			bit12	内部指令选择 1	无效	有效
			bit13	内部指令选择 2	无效	有效
			bit14	内部指令选择 3	无效	有效
bit15	转矩限制选择	第 1 转矩限制	第 2 转矩限制			
读写属性: R 适用模式: ALL						
P204	伺服输出状态	ANY	伺服输出状态, 对应 bit 位为 1 时表示对应状态为真。			
				伺服输出状态	状态位为 0	状态位为 1
			bit0	伺服准备好	假	真
			bit1	伺服报警	假	真
			bit2	定位完成	假	真
			bit3	制动释放	假	真
			bit4	零速状态	假	真
			bit5	转矩限制中	假	真
			bit6	速度一致性	假	真
			bit7	电阻制动	假	真
			bit8	速度到达	假	真
			bit9	过载报警	假	真
bit10	回原	假	真			
读写属性: R 适用模式: ALL						

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)														
P205	数字量输入 DI 状态	ANY	伺服各数字量 DI 输入信号的状态, 对应管脚导通时, 相关 bit 置 1。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>bit0</td><td>SRV_ON</td></tr> <tr><td>bit1</td><td>ALM_CLR</td></tr> <tr><td>bit2</td><td>DI1</td></tr> <tr><td>bit3</td><td>DI2</td></tr> <tr><td>bit4</td><td>DI3</td></tr> <tr><td>bit5</td><td>DI4</td></tr> <tr><td>bit6</td><td>DI5</td></tr> </table> 读写属性: R 适用模式: ALL	bit0	SRV_ON	bit1	ALM_CLR	bit2	DI1	bit3	DI2	bit4	DI3	bit5	DI4	bit6	DI5
bit0	SRV_ON																
bit1	ALM_CLR																
bit2	DI1																
bit3	DI2																
bit4	DI3																
bit5	DI4																
bit6	DI5																
P206	数字量输出 DO 状态	ANY	伺服各数字量 DO 输出信号的状态, 相关 bit 置 1 时, 对应管脚导通。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>bit0</td><td>DO1</td></tr> <tr><td>bit1</td><td>DO2</td></tr> <tr><td>bit2</td><td>DO3</td></tr> <tr><td>bit3</td><td>DO4</td></tr> <tr><td>bit4</td><td>DO5</td></tr> <tr><td>bit5</td><td>DO6</td></tr> </table> 读写属性: R 适用模式: ALL	bit0	DO1	bit1	DO2	bit2	DO3	bit3	DO4	bit4	DO5	bit5	DO6		
bit0	DO1																
bit1	DO2																
bit2	DO3																
bit3	DO4																
bit4	DO5																
bit5	DO6																
P207	模拟量输入 1	ANY	作为模拟量速度模式的指令速度或模拟量转矩模式的指令转矩。 ±10V 对应 ±15200 读写属性: R 适用模式: S/T														
P208	模拟量输入 2	ANY	作为模拟量形式的转矩限制。 ±10V 对应 ±15200 读写属性: R 适用模式: ALL														
P209	厂家预留	---	---														
P210	模拟量输出 1	ANY	模拟量输出 1。 读写属性: R 适用模式: ALL														
P211	模拟量输出 2	ANY	模拟量输出 2。 读写属性: R 适用模式: ALL														
P212	指令位置	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	指令位置。单位: pulses 读写属性: R 适用模式: P														
P216	用户位置	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	用户位置坐标。单位: pulses 读写属性: R 适用模式: P														
P218	位置偏差	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	位置偏差。单位: pulses 读写属性: R 适用模式: P														
P220	指令速度	-6000 ~ 6000	指令速度。单位: rpm 读写属性: R 适用模式: S														
P221	反馈速度	-6000 ~ 6000	反馈速度。单位: rpm 读写属性: R 适用模式: ALL														
P222	速度偏差	-6000 ~ 6000	速度偏差。单位: rpm 读写属性: R 适用模式: S														

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																																
P223	指令转矩	-3500 ~ 3500	指令转矩。单位：% 读写属性：R 适用模式：T																																
P224	反馈转矩	-3500 ~ 3500	反馈转矩。单位：% 读写属性：R 适用模式：ALL																																
P225	转矩偏差	-3500 ~ 3500	转矩偏差。单位：% 读写属性：R 适用模式：T																																
P226	母线电压	ANY	母线电压。单位：V 读写属性：R 适用模式：ALL																																
P227	驱动器内部温度	ANY	驱动器温度。单位：℃ 读写属性：R 适用模式：ALL																																
P228 ~ P234	厂家预留	---	---																																
P235	电机不转原因	ANY	<p>电机不转的原因。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>电机不转原因</th> <th></th> <th>电机不转原因</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>---</td> <td>10</td> <td>速度指令过小</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>主电源未接通</td> <td>12</td> <td>转矩指令过小</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>伺服未使能</td> <td>13</td> <td>速度限制过小</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>行程限位</td> <td>14</td> <td>负载过重/动力线接错</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>转矩限制过小</td> <td>15</td> <td>伺服报警</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>位置指令过小</td> <td>17</td> <td>电机动力线未接</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>零速钳位</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>读写属性：R 适用模式：ALL</p>		电机不转原因		电机不转原因	0	---	10	速度指令过小	1	主电源未接通	12	转矩指令过小	2	伺服未使能	13	速度限制过小	3	行程限位	14	负载过重/动力线接错	4	转矩限制过小	15	伺服报警	7	位置指令过小	17	电机动力线未接	9	零速钳位		
	电机不转原因		电机不转原因																																
0	---	10	速度指令过小																																
1	主电源未接通	12	转矩指令过小																																
2	伺服未使能	13	速度限制过小																																
3	行程限位	14	负载过重/动力线接错																																
4	转矩限制过小	15	伺服报警																																
7	位置指令过小	17	电机动力线未接																																
9	零速钳位																																		
P236 ~ P278	厂家预留	---	---																																
279	通信控制字 3	ANY	<p>通信控制字 3, 按位操作, 实现以下控制。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>值</th> <th>功能说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Bit4</td> <td>0</td> <td>P13.bit0=1 时, 吸合抱闸</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>P13.bit0=1 时, 松开抱闸</td> </tr> </tbody> </table> <p>读写属性：R/W 适用模式：ALL</p>		值	功能说明	Bit4	0	P13.bit0=1 时, 吸合抱闸	1	P13.bit0=1 时, 松开抱闸																								
	值	功能说明																																	
Bit4	0	P13.bit0=1 时, 吸合抱闸																																	
	1	P13.bit0=1 时, 松开抱闸																																	
P280	通信功能码	ANY	<p>通信功能码, 实现以下控制。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>功能码</th> <th>实现操作</th> <th>功能码</th> <th>实现操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x0101</td> <td>恢复出厂设置</td> <td>0x1001</td> <td>位置正弦响应</td> </tr> <tr> <td>0x0102</td> <td>全部参数写入 EEPROM</td> <td>0x1002</td> <td>速度正弦响应</td> </tr> <tr> <td>0x0104</td> <td>更新参数写入 EEPROM</td> <td>0x1004</td> <td>转矩正弦响应</td> </tr> <tr> <td>0x0202</td> <td>JOG 启动</td> <td>0x2001</td> <td>位置阶跃响应</td> </tr> <tr> <td>0x0203</td> <td>JOG 逆时针转电机</td> <td>0x2002</td> <td>速度阶跃响应</td> </tr> <tr> <td>0x0204</td> <td>JOG 顺时针转电机</td> <td>0x2004</td> <td>转矩阶跃响应</td> </tr> <tr> <td>0x0205</td> <td>JOG 停止</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>读写属性：R/W 适用模式：ALL</p>	功能码	实现操作	功能码	实现操作	0x0101	恢复出厂设置	0x1001	位置正弦响应	0x0102	全部参数写入 EEPROM	0x1002	速度正弦响应	0x0104	更新参数写入 EEPROM	0x1004	转矩正弦响应	0x0202	JOG 启动	0x2001	位置阶跃响应	0x0203	JOG 逆时针转电机	0x2002	速度阶跃响应	0x0204	JOG 顺时针转电机	0x2004	转矩阶跃响应	0x0205	JOG 停止		
功能码	实现操作	功能码	实现操作																																
0x0101	恢复出厂设置	0x1001	位置正弦响应																																
0x0102	全部参数写入 EEPROM	0x1002	速度正弦响应																																
0x0104	更新参数写入 EEPROM	0x1004	转矩正弦响应																																
0x0202	JOG 启动	0x2001	位置阶跃响应																																
0x0203	JOG 逆时针转电机	0x2002	速度阶跃响应																																
0x0204	JOG 顺时针转电机	0x2004	转矩阶跃响应																																
0x0205	JOG 停止																																		

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)																																																																	
P281	通信控制字 1	ANY	通信控制字 1, 按位操作, 实现以下控制。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>实现功能</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bit0</td> <td>P016=1 时去使能</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit4</td> <td>模式切换</td> <td>第 1 模式</td> <td>第 2 模式</td> </tr> <tr> <td>bit5</td> <td>零速钳位/位置锁定</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">bit6</td> <td>指令分倍频选择</td> <td>P086</td> <td>P087</td> </tr> <tr> <td>多段位置/速度/转矩启动</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit7</td> <td>回原命令</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">bit8</td> <td>指令脉冲禁止</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>内部指令选择 4</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit9</td> <td>增益选择</td> <td>第 1 增益</td> <td>第 2 增益</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">bit10</td> <td>偏差计数器清零</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>速度方向选择</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit11</td> <td>原点开关信号</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit12</td> <td>内部指令选择 1</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit13</td> <td>内部指令选择 2</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit14</td> <td>内部指令选择 3</td> <td>无效</td> <td>生效</td> </tr> <tr> <td>bit15</td> <td>转矩限制选择</td> <td>第 1 限制</td> <td>第 2 限制</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		实现功能	0	1	bit0	P016=1 时去使能	无效	生效	bit4	模式切换	第 1 模式	第 2 模式	bit5	零速钳位/位置锁定	无效	生效	bit6	指令分倍频选择	P086	P087	多段位置/速度/转矩启动	无效	生效	bit7	回原命令	无效	生效	bit8	指令脉冲禁止	无效	生效	内部指令选择 4	无效	生效	bit9	增益选择	第 1 增益	第 2 增益	bit10	偏差计数器清零	无效	生效	速度方向选择			bit11	原点开关信号	无效	生效	bit12	内部指令选择 1	无效	生效	bit13	内部指令选择 2	无效	生效	bit14	内部指令选择 3	无效	生效	bit15	转矩限制选择	第 1 限制	第 2 限制
	实现功能	0	1																																																																	
bit0	P016=1 时去使能	无效	生效																																																																	
bit4	模式切换	第 1 模式	第 2 模式																																																																	
bit5	零速钳位/位置锁定	无效	生效																																																																	
bit6	指令分倍频选择	P086	P087																																																																	
	多段位置/速度/转矩启动	无效	生效																																																																	
bit7	回原命令	无效	生效																																																																	
bit8	指令脉冲禁止	无效	生效																																																																	
	内部指令选择 4	无效	生效																																																																	
bit9	增益选择	第 1 增益	第 2 增益																																																																	
bit10	偏差计数器清零	无效	生效																																																																	
	速度方向选择																																																																			
bit11	原点开关信号	无效	生效																																																																	
bit12	内部指令选择 1	无效	生效																																																																	
bit13	内部指令选择 2	无效	生效																																																																	
bit14	内部指令选择 3	无效	生效																																																																	
bit15	转矩限制选择	第 1 限制	第 2 限制																																																																	
P282	通信控制字 2	ANY	通信控制字 2, 按位操作, 实现以下控制。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bit0</td> <td>伺服去使能</td> <td>伺服使能</td> </tr> <tr> <td>bit1</td> <td>(自动复位)</td> <td>报警清除</td> </tr> <tr> <td>bit2</td> <td>(自动复位)</td> <td>相对位置终止</td> </tr> </tbody> </table> 读写属性: R/W 适用模式: ALL		0	1	bit0	伺服去使能	伺服使能	bit1	(自动复位)	报警清除	bit2	(自动复位)	相对位置终止																																																					
	0	1																																																																		
bit0	伺服去使能	伺服使能																																																																		
bit1	(自动复位)	报警清除																																																																		
bit2	(自动复位)	相对位置终止																																																																		
P283	通信状态字	ANY	通信状态字。 读写属性: R/W 适用模式: ALL																																																																	
P284 ~ P289	厂家预留	---	---																																																																	
P290	通信位置指令 0	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 0 (P005 设置为 0 时, 以该值作为位置指令)。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P																																																																	
P292	通信位置指令 1	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 1 (P005 设置为 1 时, 以该值作为位置指令)。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P																																																																	
P294	通信位置指令 2	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 2 (P005 设置为 2 时, 以该值作为位置指令)。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P																																																																	
P296	通信位置指令 3	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 3 (P005 设置为 3 时, 以该值作为位置指令)。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P																																																																	
P298	通信位置指令 4	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 4 (P005 设置为 4 时, 以该值作为位置指令)。 单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P																																																																	

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P300	通信位置指令 5	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 5 (P005 设置为 5 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P302	通信位置指令 6	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 6 (P005 设置为 6 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P304	通信位置指令 7	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 7 (P005 设置为 7 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P306	通信位置指令 8	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 8 (P005 设置为 8 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P308	通信位置指令 9	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 9 (P005 设置为 9 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P310	通信位置指令 10	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 10 (P005 设置为 10 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P312	通信位置指令 11	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 11 (P005 设置为 11 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P314	通信位置指令 12	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 12 (P005 设置为 12 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P316	通信位置指令 13	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 13 (P005 设置为 13 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P318	通信位置指令 14	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 14 (P005 设置为 14 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: P
P320	通信位置指令 15	-2^{31} ~ $2^{31} - 1$	通信位置指令 15 (P005 设置为 15 时, 以该值作为位置指令)。单位: pulses 读写属性: R/W 适用模式: p
P322	厂家预留	---	---
P323	厂家预留	---	---
P324	通信速度指令 0	-6000 ~ 6000	通信速度指令 0 (P005 设置为 0 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P325	通信速度指令 1	-6000 ~ 6000	通信速度指令 1 (P005 设置为 1 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P326	通信速度指令 2	-6000 ~ 6000	通信速度指令 2 (P005 设置为 2 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P327	通信速度指令 3	-6000 ~ 6000	通信速度指令 3 (P005 设置为 3 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P328	通信速度指令 4	-6000 ~ 6000	通信速度指令 4 (P005 设置为 4 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P329	通信速度指令 5	-6000 ~ 6000	通信速度指令 5 (P005 设置为 5 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P330	通信速度指令 6	-6000 ~ 6000	通信速度指令 6 (P005 设置为 6 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P331	通信速度指令 7	-6000 ~ 6000	通信速度指令 7 (P005 设置为 7 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P332	通信速度指令 8	-6000 ~ 6000	通信速度指令 8 (P005 设置为 8 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P333	通信速度指令 9	-6000 ~ 6000	通信速度指令 9 (P005 设置为 9 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P334	通信速度指令 10	-6000 ~ 6000	通信速度指令 10 (P005 设置为 10 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P335	通信速度指令 11	-6000 ~ 6000	通信速度指令 11 (P005 设置为 11 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P336	通信速度指令 12	-6000 ~ 6000	通信速度指令 12 (P005 设置为 12 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P337	通信速度指令 13	-6000 ~ 6000	通信速度指令 13 (P005 设置为 13 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P338	通信速度指令 14	-6000 ~ 6000	通信速度指令 14 (P005 设置为 14 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P339	通信速度指令 15	-6000 ~ 6000	通信速度指令 15 (P005 设置为 15 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读,P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P340	通信速度指令 16	-6000 ~ 6000	通信速度指令 16 (P005 设置为 16 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P341	通信速度指令 17	-6000 ~ 6000	通信速度指令 17 (P005 设置为 17 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P342	通信速度指令 18	-6000 ~ 6000	通信速度指令 18 (P005 设置为 18 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P343	通信速度指令 19	-6000 ~ 6000	通信速度指令 19 (P005 设置为 19 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P344	通信速度指令 20	-6000 ~ 6000	通信速度指令 20 (P005 设置为 20 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P345	通信速度指令 21	-6000 ~ 6000	通信速度指令 21 (P005 设置为 21 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P346	通信速度指令 22	-6000 ~ 6000	通信速度指令 22 (P005 设置为 22 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P347	通信速度指令 23	-6000 ~ 6000	通信速度指令 23 (P005 设置为 23 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P348	通信速度指令 24	-6000 ~ 6000	通信速度指令 24 (P005 设置为 24 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P349	通信速度指令 25	-6000 ~ 6000	通信速度指令 25 (P005 设置为 25 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P350	通信速度指令 26	-6000 ~ 6000	通信速度指令 26 (P005 设置为 26 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P351	通信速度指令 27	-6000 ~ 6000	通信速度指令 27 (P005 设置为 27 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P352	通信速度指令 28	-6000 ~ 6000	通信速度指令 28 (P005 设置为 28 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P353	通信速度指令 29	-6000 ~ 6000	通信速度指令 29 (P005 设置为 29 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P354	通信速度指令 30	-6000 ~ 6000	通信速度指令 30 (P005 设置为 30 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P355	通信速度指令 31	-6000 ~ 6000	通信速度指令 31 (P005 设置为 31 时, 以该值作为速度指令)。单位: rpm 读写属性: R/W 适用模式: S
P356	厂家预留	---	---
P357	厂家预留	---	---
P358	通信转矩指令 0	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 0 (P005 设置为 0 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P359	通信转矩指令 1	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 1 (P005 设置为 1 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P360	通信转矩指令 2	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 2 (P005 设置为 2 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P361	通信转矩指令 3	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 3 (P005 设置为 3 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P362	通信转矩指令 4	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 4 (P005 设置为 4 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P363	通信转矩指令 5	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 5 (P005 设置为 5 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P364	通信转矩指令 6	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 6 (P005 设置为 6 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P365	通信转矩指令 7	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 7 (P005 设置为 7 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P366	通信转矩指令 8	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 8 (P005 设置为 8 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T
P367	通信转矩指令 9	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 9 (P005 设置为 9 时, 以该值作为转矩指令)。单位: % 读写属性: R/W 适用模式: T

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P368	通信转矩指令 10	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 10 (P005 设置为 10 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P369	通信转矩指令 11	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 11 (P005 设置为 11 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P370	通信转矩指令 12	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 12 (P005 设置为 12 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P371	通信转矩指令 13	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 13 (P005 设置为 13 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P372	通信转矩指令 14	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 14 (P005 设置为 14 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P373	通信转矩指令 15	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 15 (P005 设置为 15 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P374	通信转矩指令 16	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 16 (P005 设置为 16 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P375	通信转矩指令 17	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 17 (P005 设置为 17 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P376	通信转矩指令 18	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 18 (P005 设置为 18 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P377	通信转矩指令 19	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 19 (P005 设置为 19 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P378	通信转矩指令 20	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 20 (P005 设置为 20 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P379	通信转矩指令 21	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 21 (P005 设置为 21 时, 以该值作为转矩指令)。单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T

参数号	参数名称	参数范围 (默认值)	参数说明 (R/W-可读可写, R-只读, P-位置模式, S-速度模式, T-转矩模式)
P380	通信转矩指令 22	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 22 (P005 设置为 22 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P381	通信转矩指令 23	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 23 (P005 设置为 23 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P382	通信转矩指令 24	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 24 (P005 设置为 24 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P383	通信转矩指令 25	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 25 (P005 设置为 25 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P384	通信转矩指令 26	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 26 (P005 设置为 26 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P385	通信转矩指令 27	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 27 (P005 设置为 27 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P386	通信转矩指令 28	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 28 (P005 设置为 28 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P388	通信转矩指令 30	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 30 (P005 设置为 30 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T
P389	通信转矩指令 31	-3500 ~ 3500	通信转矩指令 31 (P005 设置为 31 时, 以该值作为转矩指令)。 单位: ‰ 读写属性: R/W 适用模式: T

- 参数表中★表示该参数写入驱动器后需要保存到 EEPROM, 重上电后才会生效。其它参数修改后立马生效, 但是会在断电后丢失, 有需要可以保存到 EEPROM, 以免断电丢失。
- 参数表中的默认参数对应 P182=3 即 24v/200w/2500ppr 伺服电机。
- 所有参数均支持标准的 Modbus 协议。

4.2 Modbus RTU 协议

Modbus RTU 定义了总线上串行传输信息区的“位”的含义，决定了信息打包及解码方法。在 Modbus RTU 模式下，每字节数据 (1Byte=8bit) 用两个 16 进制字符 (0~F) 表示，每个信息必须连续传输。完整的 Modbus 信息帧由以下部分组成：从机地址，功能码，数据区，错误校验。

从机地址：用 1 字节数据表示，有效的从机设备地址范围 0-247，各从机设备的寻址范围为 1-247。主机把从机地址放入信息帧的地址区，并向从机寻址。从机响应时，把自己的地址放入响应信息的地址区，让主机识别已作出响应的从机地址。地址 0 用于广播地址，所有从机均能识别。

功能码：用 1 字节数据表示，当主机向从机发送信息时，功能码用于向从机说明应执行的动作。当从机正常响应时，返回原功能码；异常响应时，将原功能码的最高有效位置“1”后返回。

数据区：根据功能码的不同其长度与内容有所不同，主要包括了要访问的（起始）寄存器地址，要读取的数据长度，要写入的数据等信息。注意高位在前，低位在后。

错误校验：用 2 字节表示，前面字节为循环冗余校验 CRC16 的高 8 位，后面字节为 CRC16 的低 8 位，CRC16 校验算法这里不具体介绍，感兴趣的读者可以上网查询。注意，奇偶校验用于校验单个字节信息，而 CRC 校验是用于整个信息帧的校验。

4.2.1 功能码 16#03:读寄存器

读寄存器不支持广播，它必须要指定唯一的从机地址。它可以读取一个寄存器的值，也可以读取连续的多个寄存器的值。

以下示例为读取 2 号从机的 P212，P213 连续两个寄存器的值。

主机请求帧：

从机地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	读寄存器数量高 8 位	读寄存器数量低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#02	16#03	16#00	16#D4	16#00	16#02	16#84	16#00

从机应答帧：

从机地址	功能码	读数据总长度	寄存器 1 数据高 8 位	寄存器 1 数据低 8 位	寄存器 2 数据高 8 位	寄存器 2 数据低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#02	16#03	16#04	16#01	16#F4	16#03	16#E8	16#89	16#83

由应答帧可知，读出 P212 的值为 16#01F4 即 500，P213 的值为 16#03E8 即 1000。

4.2.2 功能码 16#06:写单个寄存器

写单个寄存器支持广播，每条指令只能写 1 个寄存器。以下示例为写 1 号从机的 P325 寄存器的值为 1000。

主机请求帧：

从机地址	功能码	写寄存器地址高 8 位	写寄存器地址低 8 位	写数据高 8 位	写数据低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#01	16#06	16#01	16#45	16#03	16#E8	16#99	16#5D

从机应答帧：

从机地址	功能码	写寄存器地址高 8 位	写寄存器地址低 8 位	写数据高 8 位	写数据低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#01	16#06	16#01	16#45	16#03	16#E8	16#99	16#5D

由应答帧可知，从机将一帧数据原封不动地返回，表示从机写入成功。

4.2.3 功能码 16#10:写连续多个寄存器

写连续多个寄存器支持广播，每条指令可以写 1 个寄存器，也可以写连续的多个寄存器。以下示例为通过 16#10 功能码将 1 号从机的 P325 写入 1000，P326 写入 2000。

主机请求帧：

从机地址	功能码	起始寄存器高 8 位	起始寄存器低 8 位	写寄存器数量高 8 位	写寄存器数量低 8 位	写数据总长度	写寄存器 1 数据高 8 位	写寄存器 1 数据低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		1Byte	2Bytes	
16#01	16#10	16#01	16#45	16#00	16#02	16#04	16#03	16#E8

接上，

写寄存器 2 数据高 8 位	写寄存器 2 数据低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
2Bytes		2Bytes	
16#07	16#D0	16#B9	16#EC

从机应答帧：

从机地址	功能码	起始寄存器地址高 8 位	起始寄存器地址低 8 位	写寄存器数量高 8 位	写寄存器数量低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#01	16#10	16#01	16#45	16#00	16#02	16#51	16#E1

4.2.4 无应答与异常应答

主机发送 Modbus 请求帧后，从机除了正常应答以外，还可能出现两种异常情况，即从机在规定的时间内没有应答，或从机在规定的时间内有异常应答。

主机通过一定的超时检测机制，判定从机无应答时，需要检查通信接线，检查从机状态指示灯，检查周围环境是否适于通信。

从机异常应答，一般是主站的数据帧有误，例如想要对一个只读寄存器写入数据，或者写入的数据超出数值范围等。

异常应答示例。

主机请求帧：

从机地址	功能码	写寄存器地址高 8 位	写寄存器地址低 8 位	写数据高 8 位	写数据低 8 位	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	2Bytes		2Bytes		2Bytes	
16#01	16#06	16#01	16#45	16#27	16#10	16#99	16#5D

从机异常应答帧：

从机地址	功能码	错误码	CRC 校验高 8 位	CRC 校验低 8 位
1Byte	1Byte	1Byte	2Bytes	
16#01	16#86	16#02	16#C3	16#A1

异常应答错误码说明：

错误码	说明
16#02	寄存器读写属性不对，参数值范围不对
16#03	寄存器地址不对
16#06	从站忙

4.3 CANopen 通信协议

CANopen 协议是在 20 世纪 90 年代末,由总部位于德国纽伦堡的组织 CiA(CAN-in-Automation),在 CAL(CAN Application Layer)的基础上发展而来。CiA 在 CANopen 基础协议——CiA DS 301(DS:Draft Standard 标准草案)之上,对各个行业不断推出设备子协议,使 CANopen 协议在各个行业得到更快的发展与推广,电机驱动与运动控制行业子协议为 CiA DSP 402(DSP:Draft Standard Proposal 标准草案建议)。注: CiA DS 301 以后简称 CiA301, CiA DSP 402 以后简称 CiA402。

CANopen 被定义为小网络、控制信号的实时通讯, 它有以下特点:

- (1) 报文传输采用 CAN 标准帧格式, 即 11bit 的 ID 域, 以尽量减小传输时间;
- (2) 网络控制报文均采用数据最小字节数, 比如心跳报文, 只有 1 个字节数据;
- (3) 实时更新的过程数据 (PDO) 无需接收方报文应答, 即采用生产消费模型, 降低总线负载;
- (4) 需要接收方确认的配置参数一般都是采用快速单字传输 (快速 SDO), 即 1 个报文最多传送 1 个 32 位的数据, 避免了分帧引起的实时性降低。

以上这些定义都是为了节约时间开销, 最大限度保证实时性。同时为了减小简单网络的组态工作量, CANopen 定义了强制性的缺省标识符 (CAN-ID) 分配表, 以减少使用者与维护者的学习时间, 快速上手。

4.3.1 CANopen 规格

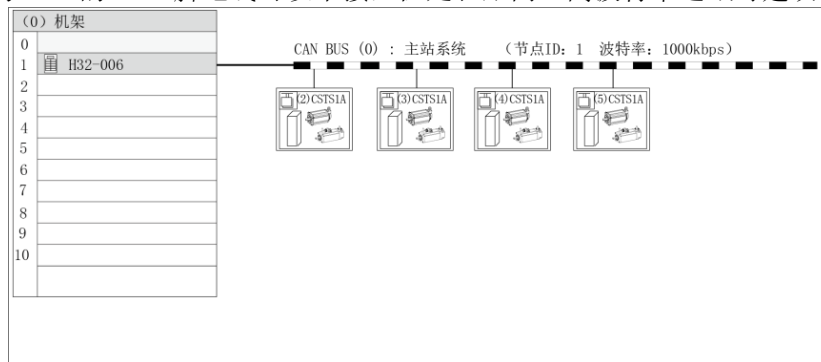
SSTS1C 伺服驱动器支持 CiA402 协议，具体规格如下。

数据链路层	CAN2.0A 11 位 CAN-ID
应用层	CANopen CiA DS301/CiA DSP402
波特率	1Mbps(默认),800kbps,500kbps,250kbps,125kbps,50kbps,20kbps
最大站点数	127
CAN 帧长度	0~8Bytes
终端电阻	120Ω
支持服务	NMT: 网络管理 (节点状态、心跳、节点保护) SDO: 服务数据对象 PDO: 过程数据对象 SYNC: 同步
SDO 传输方式	快速 SDO 传输
PDO 传输类型	时间触发、事件触发、同步触发
支持 PDO 数目	4×RPDO, 4×TPDO
伺服运行模式	Profile position mode 轮廓位置模式 Profile velocity mode 轮廓速度模式 Profile torque mode 轮廓转矩模式 Homing mode 回原模式 Cyclic synchronous position mode 周期同步位置模式 Cyclic synchronous velocity mode 周期同步速度模式 Cyclic synchronous torque mode 周期同步转矩模式

4.3.2 CAN 配线

CAN 总线物理层没有严格规定，可使用多种物理介质例如双绞线、光纤等，最常用的就是双绞线，使用差分电压传送（常用总线收发器），两条信号线被称为 CAN_H 和 CAN_L，空闲时均为 2.5V 左右，此时的状态表示为逻辑 1，也可以叫做隐位，用 CAN_H 比 CAN_L 高表示逻辑 0，称为显位，此时电压值为 CAN_H=3.5V 和 CAN_L=1.5V，竞争时显位优先。

SSTS1A 伺服驱动器采用 RJ45 端口，使用最常用的双绞线，其具体定义见 3.2.2。上位机与伺服之间、伺服与伺服之间采用总线串联的方式连接，即 CAN_H 与 CAN_H 相连，CAN_L 与 CAN_L 相连。主站端与最后一个从站端需要连接 120Ω 的终端电阻，伺服端将 CAN-T 拨码开关拨至 ON 档即可生效伺服内置的 120Ω 电阻。通信线缆请采用带屏蔽双绞线，并做好接地处理（短距离通讯时 CN2 与 CN3 的 GND 脚地线可以不接，但是长距离、高波特率通讯时建议把 3 脚接地）。



波特率与通信距离的关系

P11=1	1Mbps	25m
P11=2	800kbps	50m
P11=3	500kbps	100m
P11=4	250kbps	250m
P11=5	125kbps	500m
P11=6	50kbps	1000m
P11=7	20kbps	2500m

4.3.3 CANopen 通信网络配置

4.3.3.1 EDS 文件

EDS, Electronic Data Sheet (电子数据文档) 文件是 PLC 所连接从站的标识文件或者类似码, 通过该文件来辨认从站所属的类型 (是 401、402、403 中的何种类似, 或者属于 402 中的哪一种设备)。该文件包含了从站的所有信息, 比如生产厂家、序列号、软件版本、支持波特率种类、可以映射的对象字典(Object Dictionary)及其属性等参数。因此在进行硬件配置前, 我们首先需要把从站伺服的 EDS 文件导入到上位组态软件中。



4.3.3.2 OD 对象字典

CANopen 对象字典 (OD: Object Dictionary) 是 CANopen 协议最为核心的概念。所谓的对象字典就是一个有序的对象组, 描述了对应 CANopen 节点的所有参数, 包括通讯数据的存放位置也列入其索引, 这个表变成可以传递的形式就叫做 EDS 文件。对象字典的设计方式基于 CiA402 标准, 所有的对象有其明确的功能定义。这里说的对象 (Objects) 类似我们常说的内存地址, 有些对象如速度和位置等可以由外部控制器修改, 有些对象却只能由驱动器本身修改, 如状态、错误信息等。每个对象采用一个 16 位的索引值来寻址, 这个索引值通常被称为索引(index), 其范围在 0x0000 到 0xFFFF 之间。为了避免数据大量时无索引可分配, 所以在某些索引下又定义了一个 8 位的索引值, 这个索引值通常被称为子索引(sub-index), 其范围是 0x00 到 0xFF 之间。每个索引内具体的参数, 可以是 8 位、16 位或最大的 32 位。

CANopen 对象字典中的对象由一系列子协议来描述。子协议为对象字典中的每个对象都描述了它的功能、名字、索引、子索引、数据类型, 以及这个对象是否必需、读写属性等等, 这样可保证不同厂商的同类型设备兼容。

CANopen 协议的核心描述子协议是 CiA301, 其包括了 CANopen 协议应用层及通信结构描述, 其它的协议子协议都是对 CiA301 协议描述文本的补充与扩展。在不同的应用行业都会起草一份 CANopen 设备子协议, 子协议编号一般是 CiA DS4xx。

SSTS1A 伺服是标准的 CAN 从站设备, 严格遵循 CANopen2.0A 协议, 任何支持该协议的上位机均可以与其进行通讯。(注: 下标 h 表示“16 进制”, 下标 b 表示“2 进制”)

对象字典结构总览

索引范围	对象
0000 _h	未使用
0001 _h -001F _h	静态数据类型(标准数据类型, 如bool, int16等)
0020 _h -003F _h	复杂数据类型(预定义的由标准类型组合成的结构体类型, 如PDOCommPar、SDOParmeter)
0040 _h -005F _h	制造商规定的复杂数据类型
0060 _h -007F _h	设备子协议规定的静态数据类型
0080 _h -009F _h	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0 _h -0FFF _h	保留
1000 _h -1FFF _h	通信子协议区域(如设备类型、错误寄存器、PDO通信参数、PDO映射参数)
2000 _h -5FFF _h	制造商特定子协议区域(如PID参数)
6000 _h -9FFF _h	标准的设备子协议区域(CiA402协议相关参数)
A000 _h -FFFF _h	保留

常用对象一览

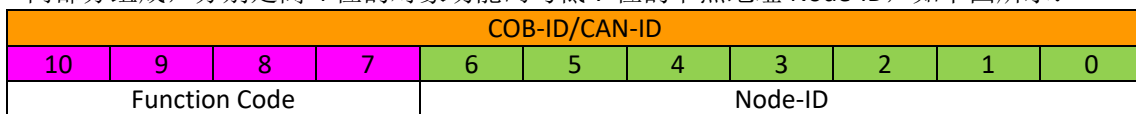
索引	子索引	名称	数据类型	访问权限	物理量纲	PDO映射	默认值
1000 _h	00 _h	设备类型	uint32	ro		否	00020192 _h
1001 _h	00 _h	错误寄存器	uint8	ro		可选	
1002 _h	00 _h	制造商状态寄存器	uint32	ro		可选	
1003 _h		预定义错误场					
	01 _h ~08 _h	错误场	uint32	ro		否	
1005 _h	00 _h	同步报文COB-ID	uint32	rw		否	00000080 _h
1006 _h	00 _h	同步循环周期	uint32	rw	μs	否	00000000 _h
1007 _h	00 _h	同步窗长度	uint32	rw	μs	否	00000000 _h
1008 _h	00 _h	制造商设备名称	string	CONST		否	SZHC SSTS1A CiA 402 servo
1009 _h	00 _h	制造商硬件版本	string	CONST		否	V0.2
100A _h	00 _h	制造商软件版本	string	CONST		否	V1.0
100C _h	00 _h	节点守护时间	uint16	rw	ms	否	0000 _h
100D _h	00 _h	寿命因子	uint8	rw		否	00 _h
1010 _h		保存参数					
	01 _h	保存所有参数	uint32	rw		否	
	02 _h	保存通信参数	uint32	rw		否	
	03 _h	保存应用参数	uint32	rw		否	
1011 _h		恢复默认参数					
	01 _h	恢复所有参数	uint32	rw		否	
	02 _h	恢复通信参数	uint32	rw		否	
	03 _h	恢复应用参数	uint32	rw		否	
1012 _h	00 _h	时间戳对象COB-ID	uint32	rw		否	
1013 _h	00 _h	高分辨率时间戳	uint32	rw		否	
1014 _h	00 _h	紧急报文COB-ID	uint32	rw		否	80 _h +Node _ID
1015 _h	00 _h	紧急报文抑制时间	uint16	rw	×0.1ms		00 _h
1016 _h		消费者心跳时间					
	01 _h	消费者心跳时间	uint32	rw	ms		
1017 _h	00 _h	生产者心跳时间	uint16	rw	ms	---	
1019 _h							
1029 _h		错误行为对象	uint8	rw		---	
1200 _h		SDO服务器参数					
1400 _h ~ 1403 _h		RPDO通信参数	REC				
	00 _h	最大子索引	uint8				
	01 _h	RPDO的COB-ID	uint32				
	02 _h	RPDO的传输类型	uint8				
1600 _h ~ 1603 _h		RPDO映射参数					
	00 _h	最大子索引	uint8				
	01 _h ~08 _h	RPDO映射对象	uint32				

索引	子索引	名称	数据类型	访问权限	物理量纲	PDO映射	默认值
1800 _h ~ 1803 _h		TPDO通信参数					
	00 _h	最大子索引					
	01 _h	TPDO的COB-ID					
	02 _h	TPDO的传输类型					
	03 _h	生产禁止约束时间					
	05 _h	事件定时器触发的时间					
06 _h	同步起始值						
1A00 _h ~ 1A03 _h		TPDO映射参数					
	00 _h	最大子索引	uint8				
	01 _h ~08 _h	TPDO映射对象	uint32				
6060 _h	00 _h	控制模式	int8	rw		RPDO	
6040 _h	00 _h	控制字	uint16	rw		RPDO	
607A _h	00 _h	目标位置	int32	rw	pulse	RPDO	
6081 _h	00 _h	轮廓速度(极限值)	uint32	rw	rpm	RPDO	
6083 _h	00 _h	轮廓加速度	uint32	rw	ms/1000rpm	RPDO	
6084 _h	00 _h	轮廓减速度	uint32	rw	ms/1000rpm	RPDO	
6091 _h	01 _h	电子齿轮比分子	uint32	rw		R-SDO	
	02 _h	电子齿轮比分母	uint32	rw		R-SDO	
6065 _h	00 _h	位置偏差过大阈值	uint32	rw	× 256pulse	R-SDO	
6067 _h	00 _h	位置到达阈值	uint32	rw	pulse	R-SDO	
60E0 _h	00 _h	正向转矩限制	uint16	rw	%	R-SDO	
60E1 _h	00 _h	负向转矩限制	uint16	rw	%	R-SDO	
60FF _h	00 _h	目标速度	int32	rw	rpm	RPDO	
606D _h	00 _h	速度到达阈值	uint16	rw	rpm	R-SDO	
606F _h	00 _h	零速检测阈值	uint16	rw	rpm	R-SDO	
6071 _h	00 _h	目标转矩	int16	rw	%	RPDO	
607F _h	00 _h	速度限幅	int32	rw	rpm	R-SDO	
6061 _h	00 _h	模式显示	int8	ro		TPDO	
6041 _h	00 _h	状态字	uint16	ro		TPDO	
603F _h	00 _h	报警码	uint16	ro		TPDO	
6062 _h	00 _h	指令位置	int32	ro	pulse	TPDO	
6064 _h	00 _h	反馈位置	int32	ro	pulse	TPDO	
60F4 _h	00 _h	位置偏差	int32	ro	pulse	TPDO	
606B _h	00 _h	指令速度	int32	ro	rpm	TPDO	
606C _h	00 _h	反馈速度	int32	ro	rpm	TPDO	
6074 _h	00 _h	指令转矩	int16	ro	%	TPDO	
6077 _h	00 _h	反馈转矩	int16	ro	%	TPDO	
2000 _h	01 _h	伺服节点ID	uint8	rw		R-SDO	
	02 _h	RS485波特率	uint8	rw		R-SDO	
	03 _h	CAN波特率	uint8	rw		R-SDO	
2002 _h	01 _h	转矩限制选择	uint16	rw		R-SDO	
	02 _h	插补模式选择	uint16	rw		R-SDO	
	03 _h	通信周期	uint16	rw	ms	R-SDO	
	04 _h	回原模式	uint16	rw		R-SDO	

索引	子索引	名称	数据类型	访问权限	物理量纲	PDO映射	默认值
	05 _h	相对/绝对位置控制	uint16	rw		R-SDO	
	06 _h	电机正方向选择	uint16	rw		R-SDO	
	07 _h	过载水平	uint16	rw	%	R-SDO	
	08 _h	过速水平	uint16	rw	rpm	R-SDO	
2003 _h	01 _h	电机代码	uint16	rw		R-SDO	
	02 _h	编码器分辨率	uint16	rw	ppr or bit	R-SDO	
	03 _h	z电角度	uint16	rw		R-SDO	
	04 _h	hall101电角度	uint16	rw		R-SDO	
	05 _h	电机极对数	uint16	rw		R-SDO	
	06 _h	电机额定转速	uint16	rw	rpm	R-SDO	
	07 _h	电机额定转矩	uint16	rw		R-SDO	
	08 _h	电机最大转矩	uint16	rw		R-SDO	
	09 _h	电机额定电压	uint16	rw	V	R-SDO	
2004 _h	01 _h	伺服系统状态机	uint16	ro		T-SDO	
	02 _h	伺服控制模式	uint16	ro		T-SDO	
	03 _h	伺服报警状态	uint16	ro		T-SDO	
	04 _h	指令位置	int32	ro	pulses	T-SDO	
	05 _h	反馈位置	int32	ro	pulses	T-SDO	
	06 _h	指令速度	int16	ro	rpm	T-SDO	
	07 _h	反馈速度	int16	ro	rpm	T-SDO	
	08 _h	指令转矩	int16	ro	%	T-SDO	
	09 _h	反馈转矩	int16	ro	%	T-SDO	
	0A _h	母线电压	uint16	ro	V	T-SDO	
	0B _h	驱动器内部温度	uint16	ro	°C	T-SDO	
	0C _h	模拟量输入1	int16	ro		T-SDO	
	0D _h	模拟量输入1	int16	ro		T-SDO	
2010 _h	01 _h	电流环比例增益	uint16	rw	Hz	R-SDO	
	02 _h	电流环积分时间常数	uint16	rw	×0.1ms	R-SDO	
2011 _h	01 _h	速度环比例增益	uint16	rw	Hz	R-SDO	
	02 _h	速度环积分时间常数	uint16	rw	ms	R-SDO	
2012 _h	01 _h	位置环比例增益	uint16	rw	1/s	R-SDO	
	02 _h	速度前馈增益	uint16	rw	%	R-SDO	
	03 _h	速度环比例增益	uint16	rw	Hz	R-SDO	
	04 _h	速度环积分时间常数	uint16	rw	ms	R-SDO	
2100 _h	00 _h	伺服报警代码	uint16	ro		T-SDO	

4.3.3.3 COB-ID 通信对象标识符

通信对象标识符 COB-ID(Communication Object Identifier)，它指定了在通信过程中对象的优先级以及通信对象的识别。COB-ID 与 CAN2.0A 的 11 位帧 ID 对应，故也被称之为 CAN-ID，它由两部分组成，分别是高 4 位的对象功能码与低 7 位的节点地址 Node-ID，如下图所示：



CANopen 各通信对象都有固定的 COB-ID，其中 Function Code 为数据传输的功能码，它定义 NMT 报文、SDO、PDO 的传输级别，功能码越小，传输优先级越高。Node-ID 即伺服从站地址，范围为 1~127。

通信对象	Function Code	Node-ID	COB-ID	相应对象索引
NMT	0000 _b	0	0 _h	—
SYNC	0001 _b	0	80 _h	1005 _h , 1006 _h
EMCY	0001 _b	1~127	80 _h +Node-ID	1014 _h
TPDO1	0011 _b	1~127	180 _h +Node-ID	1800 _h
RPDO1	0100 _b	1~127	200 _h +Node-ID	1400 _h
TPDO2	0101 _b	1~127	280 _h +Node-ID	1801 _h
RPDO2	0110 _b	1~127	300 _h +Node-ID	1401 _h
TPDO3	0111 _b	1~127	380 _h +Node-ID	1802 _h
RPDO3	1000 _b	1~127	400 _h +Node-ID	1402 _h
TPDO4	1001 _b	1~127	480 _h +Node-ID	1803 _h
RPDO4	1010 _b	1~127	500 _h +Node-ID	1403 _h
T-SDO	1011 _b	1~127	580 _h +Node-ID	1200 _h
R-SDO	1100 _b	1~127	600 _h +Node-ID	1200 _h
错误控制	1110 _b	1~127	700 _h +Node-ID	1016 _h , 1017 _h

例如，2 号从站的 RPDO2 的 COB-ID 为 302_h

4.3.3.4 NMT 网络管理

网络管理包括 Boot-up 消息、Heartbeat 协议与 NMT 消息，基于主-从通信模式/生产者-消费者通信模式，NMT 用于管理和监控网络中的各个节点，主要实现：节点状态控制、错误控制、节点启动。

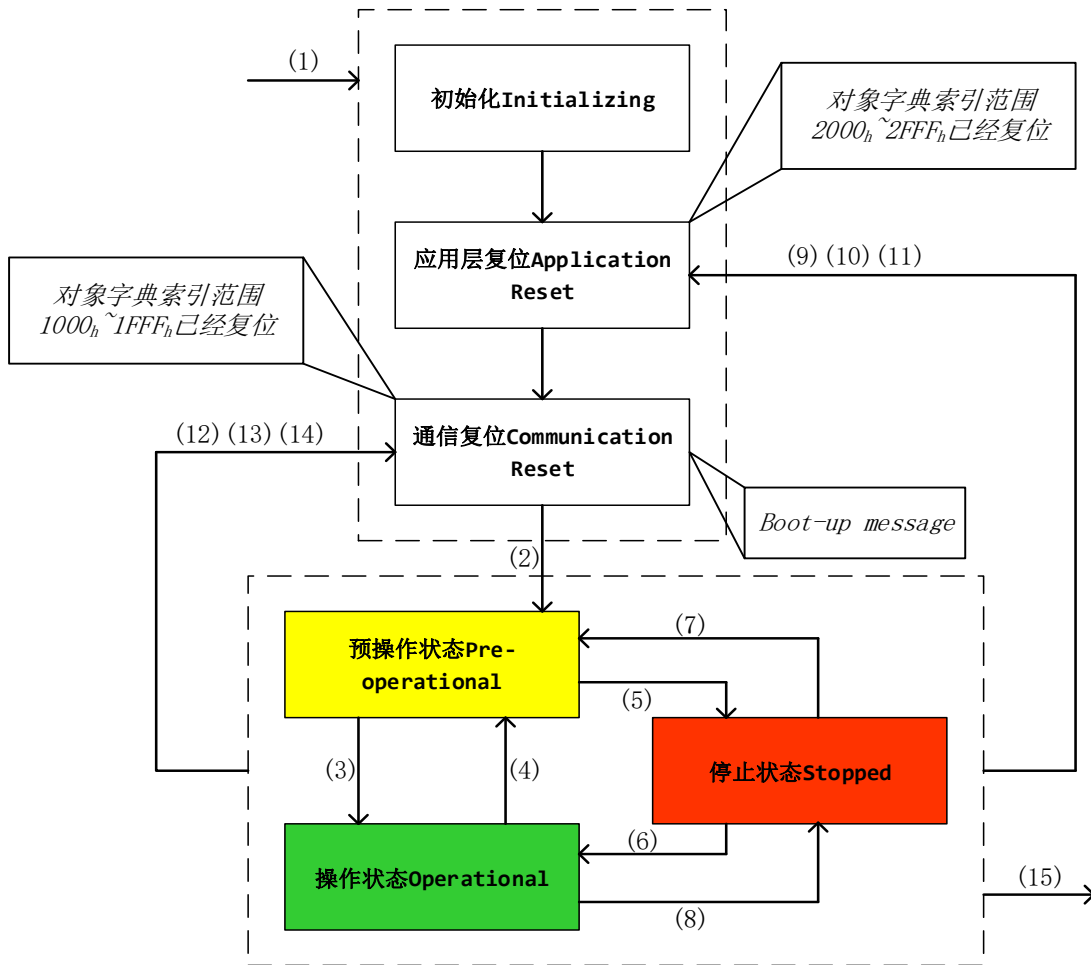
4.3.3.4.1 NMT 节点状态

NMT 管理涉及到一个 CANopen 节点从上电开始的 6 种状态，包括：

- ✓ **初始化(Initializing)**：节点上电后对功能部件包括CAN控制器进行初始化；
- ✓ **应用层复位(Application Reset)**：节点中的应用程序复位（开始），比如开关量输出、模拟量输出的初始值；
- ✓ **通信复位(Communication Reset)**：节点中的CANopen通信复位（开始），从这个时刻起，此节点
就可以进行CANopen通讯了。
- ✓ **预操作状态(Pre-operational)**：节点的CANopen通讯处于操作就绪状态，此时此节点不能进行PDO通信，而可以进行SDO进行参数配置和NMT网络管理的操作；
- ✓ **操作状态(Operational)**：节点收到NMT主机发来的启动命令后，CANopen通讯被激活，PDO通信启动后，按照对象字典里面规定的规则进行传输，同样SDO也可以对节点进行数据传输和参数修改；
- ✓ **停止状态(Stopped)**：节点收到NMT主机发来的停止命令后，节点的PDO通信被停止，但SDO和NMT网络管理依然可以对节点进行操作。

除了初始化状态，NMT 主机通过 NMT 命令可以让网络中任意一个的 CANopen 节点进行其他 5 种状态的切换。当然 CANopen 节点也可以程序自动完成这些状态的切换。

下图所示为CANopen节点的状态机。



- (1)上电 Power on
- (2)自动切换到预操作状态 Automatic switch to Pre-operational
- (3)(6)网络管理切换到操作状态 NMT switch to Operational
- (4)(7)网络管理切换到预操作状态 NMT switch to Pre-operational
- (5)(8)网络管理切换到停止状态 NMT switch to Stopped
- (9)(10)网络管理切换到应用层复位状态 NMT switch to Application Reset
- (12)(13)(14)网络管理切换到通信复位状态 NMT switch to Communication Reset
- (15)掉电或硬件复位 Power off or Hardware Reset

4.3.3.4.2 NMT 节点上线报文

任何一个 CANopen 从站上线后，为了提示主站它已经加入网络（便于热插拔），或者避免与其他从站 Node-ID 冲突。这个从站必须发出节点上线报文（Boot-up message），节点上线报文的 COB-ID 为 700h+Node-ID，数据长度 DLC 为 1 个字节 0，生产者为 CANopen 从站。

4.3.3.4.3 NMT 节点状态与心跳报文，节点保护/寿命保护

为了监控 CANopen 节点是否在线与目前的节点状态，CANopen 应用中通常都要求在线上电的从站定时发送状态报文（心跳报文），以便于主站确认从站是否故障、是否脱离网络。

心跳报文的 COB-ID 与节点上线报文相同为 $700_h + \text{Node-ID}$ ，数据长度 DLC 为 1 个字节，代表节点目前的状态， 04_h 为停止状态， 05_h 为操作状态， $7F_h$ 为预操作状态。

CANopen 从站按其对象字典中 1017_h 中填写的心跳生产时间 (ms) 进行心跳报文的发送，而 CANopen 主站 (NMT 主站) 则会按其 1016_h 中填写的心跳消费时间进行检查，假设超过若干次心跳消费时间没有收到从站的心跳报文，则认为从站已经离线或者故障。

同时支持 $100C_h$ (保护时间) 与 $100D_h$ (寿命因子) 的节点保护/寿命保护功能。节点保护是 NMT 主站通过远程帧，周期性地查询 NMT 从站的状态；寿命保护是从站通过收到的用于监视从站的远程帧间隔来间接监视主站的状态。 $100C_h$ (保护时间, ms) 表示节点保护远程帧间隔，它与 $100D_h$ (寿命因子) 的乘积决定了主机查询的最大时间。当 $100C_h$ 与 $100D_h$ 都非零且收到第一帧节点保护请求时，激活寿命保护。节点保护通信遵循主从模型，主站每个远程帧都必须得到从站

应答，若从站在 $100C_h$ 时间内未应答，则主站认为从站掉线，若从站在 $100C_h \times 100D_h$ 时间内未收到远程帧，则认为主站掉线。

主站远程帧报文：

COB-ID	RTR
$700_h + \text{Node_ID}$	1

从站节点保护应答报文：

COB-ID	RTR	DATA
$700_h + \text{Node_ID}$	0	状态字

从站状态字与心跳中的状态类似，不同的是最高位需要 0/1 交替：

bit7	bit6-bit0
交替置“1”与置“0”	04_h 为停止状态， 05_h 为操作状态， $7F_h$ 为预操作状态

建议： $100C_h$ (保护时间, ms) 大于 10ms， $100D_h$ (寿命因子) 大于 2。

4.3.3.4.4 NMT 节点状态切换命令

NMT 网络管理中，最核心的就是 NMT 节点状态切换命令，这是 NMT 主站所进行网络管理的“命令”报文，使用者必须牢记这些命令。CAN-ID 均为 000_h ，具备最高的 CAN 优先级。数据长度为 2 个字节，第 1 个字节代表命令字：

MT 报文命令

命令字	含义
01_h	启动命令（让节点进入操作状态）
02_h	停止命令（让节点进入停止状态）
80_h	进入预操作状态（让节点进入预操作状态）
81_h	复位节点应用层（让节点的应用恢复初始状态）
82_h	复位节点通讯（让节点的 CAN 和 CANopen 通讯重新初始化）

第 2 个字节代表被控制的节点 Node-ID，如果要对整个网络所有节点同时进行控制，则这个数值为 0 即可。

NMT 报文格式

COB-ID	RTR	DATA	
		Byte0	Byte1
000_h	0	命令字	节点号

各 NMT 状态下支持的服务

服务	预操作 Pre-operational	操作 Operational	停止 Stopped
过程数据对象 PDO	×	√	×
服务数据对象 SDO	√	√	×
同步对象 SYNC	√	√	×
紧急报文 EMCY	√	√	×
网络管理 NMT	√	√	√
错误控制	√	√	√

4.3.3.5 SDO 服务数据对象

SDO主要用于CANopen主站对从站节点的参数配置，即在设备之间传输低优先级的对象，具体比如用来修改速度环、位置环的PID 参数，PDO 配置参数等。服务确认是SDO的最大的特点，为每个消息都生成一个应答，确保数据传输的准确性。在一个CANopen系统中，通常CANopen从站节点作为SDO服务器，CANopen主节点作为客户端，这种主站询问-从站应答的通信方式称为“服务器-客户端通信”。SDO客户端通过索引和子索引，能够访问SDO服务器上的对象字典。这样CANopen主节点可以访问从节点的任意对象字典项的参数，并且SDO也可以传输任何长度的数据（当数据长度超过4个字节时就拆分成多个报文来传输）。

SDO的通讯原则非常单一，发送方（客户端）发送CAN-ID为600_h+Node-ID的报文，其中Node-ID为接收方（服务器）的节点地址，数据长度均为8字节；接收方（服务器）成功接收后，回应CAN-ID为580_h+Node-ID的报文。这里的Node-ID依然是接收方（服务器）的节点地址，数据长度均为8字节。这种“一问一答”的通信方式，跟上一节的Modbus通信类似。

SDO 报文格式

COB-ID		DATA(8Bytes)							
T-SDO	580 _h +Node-ID	0Byte	1Byte	2Byte	3Byte	4Byte	5Byte	6Byte	7Byte
R-SDO	600 _h +Node-ID	命令码	索引		子索引	数据			

注意：数据段低字节在前，高字节在后，跟我们的日常习惯是相反的！

最常用最常见的 SDO 协议是快速 SDO（Expedited SDO protocol），所谓快速，就是 1 次来回就搞定。前提是读取和写入的值不能大于 32 位。命令中直接包含了要读写的索引、子索引、数据，可谓直接命中。

快速 SDO 报文——写 Node-ID=1 伺服从站的对象字典

报文类型	COB-ID	DATA(8Bytes)							
		0Byte	1Byte	2Byte	3Byte	4Byte	5Byte	6Byte	7Byte
写请求4个字节	601 _h	23 _h	索引	子索引	数据				
写请求3个字节		27 _h			数据			---	---
写请求2个字节		2B _h			数据		---	---	---
写请求1个字节		2F _h			数据	---	---	---	---
写成功应答报文	581 _h	60 _h	索引	子索引	---	---	---	---	
写异常应答报文		80 _h			中止代码				

快速 SDO 报文——读 Node-ID=1 伺服从站的对象字典

报文类型	COB-ID	DATA(8Bytes)							
		0Byte	1Byte	2Byte	3Byte	4Byte	5Byte	6Byte	7Byte
读报文	601 _h	40 _h	索引		子索引	---	---	---	---
读应答4个字节	581 _h	43 _h	索引	子索引	数据				
读应答3个字节		47 _h			数据			---	---
读应答2个字节		4B _h			数据		---	---	---
读应答1个字节		4F _h			数据	---	---	---	---
读异常应答报文	80 _h	索引		子索引	中止代码				

4.3.3.6 PDO 过程数据对象

PDO 的传输方式打破了现有的数据问答式传输理念，采用全新的数据交换模式，设备双方在传输前预先定义好数据接收和发送区域，在数据交换时直接发送相关的数据到对方的数据接收区即可，减少了问答式的询问时间，极大的提高了总线通信的效率。

PDO 用来传输实时数据，它是单向传输，从通信术语上来说属于“生产者-消费者”模型，它的数据长度被限制为 1~8 字节，主要用来传输需要高频率交换的数据，如指令位置、反馈位置、指令速度、反馈速度、指令转矩、反馈转矩等。

4.3.3.6.1 PDO 对象

以从站伺服为参照，按照伺服的接收与发送，将 PDO 区分为 RPDO 与 TPDO。PDO 由通信参数与映射参数共同决定最终传输的方式与内容。SSTS1A 伺服支持 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO。

SSTS1A 伺服 PDO 对象

名称	COB-ID	通信参数对象	映射参数对象
RPDO1	200 _h +Node-ID	1400 _h	1600 _h
RPDO2	300 _h +Node-ID	1401 _h	1601 _h
RPDO3	400 _h +Node-ID	1402 _h	1602 _h
RPDO4	500 _h +Node-ID	1403 _h	1603 _h
TPDO1	180 _h +Node-ID	1800 _h	1A00 _h
TPDO2	280 _h +Node-ID	1801 _h	1A01 _h
TPDO3	380 _h +Node-ID	1802 _h	1A02 _h
TPDO4	480 _h +Node-ID	1803 _h	1A03 _h

4.3.3.6.2 PDO 的传输形式

PDO 有两种传输方式：同步传输和异步传输。

同步传输（通过接收同步对象实现同步）：

同步传输是通过同步报文让所有节点能在同一时刻进行上传数据或者执行下达的应用指令，可以有效避免异步传输导致的应用逻辑混乱和总线负载不平衡的问题。一般发送同步报文的节点是 NMT 主机。

同步传输又可分为周期传输（循环）和非周期传输（无循环）。周期传输则是通过接收同步对象（SYNC）来实现，可以设置 1~240 个同步对象触发。非周期传输是由远程帧预触发或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。

异步传输（由特定事件触发）：

异步传输的触发方式可有两种，第一种是由设备子协议中规定的对象特定事件来触发（例如，定时传输，数据变化传输等）。第二种是通过发送与 PDO 的 COB-ID 相同的远程帧来触发 PDO 的发送。

4.3.3.6.3 PDO 通信参数

PDO通信参数，定义了该设备所使用的COB-ID、传输类型、定时周期等。RPDO通讯参数位于对象字典索引的1400_h~15FF_h，TPDO通讯参数位于对象字典索引的1800_h~19FF_h。每条索引代表一个PDO的通信参数集，其中的子索引分别指向具体的各种参数。

PDO 通信参数

索引	子索引	描述	数据类型
RPDO 1400 _h ~15FF _h	00 _h	参数数量	uint8
	01 _h	COB-ID	uint32
	02 _h	传输类型： 0:非循环同步 1~240:循环同步 254: 异步，厂商特定事件 255: 异步，设备子协议特定事件	uint8
TPDO 1800 _h ~19FF _h	03 _h	生产禁止约束时间(×0.1ms)	uint16
	05 _h	事件定时器触发的时间(ms)	uint16
	06 _h	同步起始值	uint8

传输类型： 通常使用循环同步和异步制造商特定事件较多

生产禁止约束时间： 约束PDO发送的最小间隔，避免导致总线负载剧烈增加，比如数字量输入过快，导致状态改变发送的TPDO频繁发送，总线负载加大，所以需要有一个约束时间来进行“滤波”，这个时间单位为0.1ms。

事件定时器触发的时间： 定时发送的PDO，它的定时时间，如果这个时间为0，则这个PDO为事件改变发送。

同步起始值： 同步传输的PDO，收到若干个同步包后，才进行发送，这个同步起始值就是同步包数量。比如设置为2，即收到2个同步包后才进行发送。

- ✓ 当RPDO的传输类型为0~240时，只要接收到一个同步帧则将该RPDO的最新数据更新到应用；当RPDO的传输类型为254或255时，将接收到的数据直接更新到应用。
- ✓ 当TPDO的传输类型为0时，如果映射数据发生改变，且接收到一个同步帧时，发送该TPDO。
- ✓ 当TPDO的传输类型为1~240时，接收到相应个数的同步帧时，发送该TPDO。
- ✓ 当TPDO的传输类型为254或255时，映射数据发生改变或者事件计数器到达时，发送该

TPDO。

4.3.3.6.4 PDO 映射参数

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的指针，包括索引、子索引、数据长度(bits)。每个 PDO 数据长度最大为 8 字节，可以映射多个对象，其中子索引 0 记录该 PDO 映射的对象个数，子索引 1~8 为具体的被映射对象。

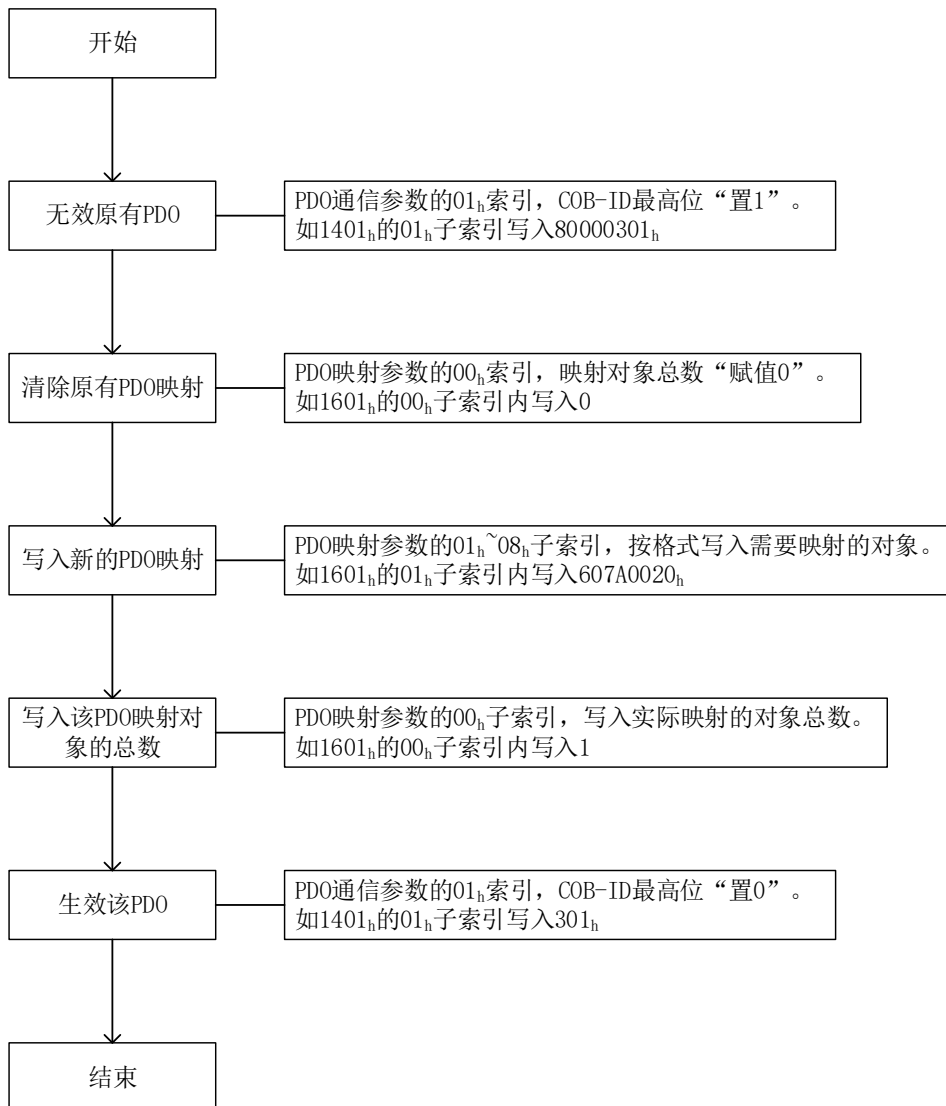
PDO 映射举例

PDO 映射举例	bit32~bit16	bit15~bit8	bit7~bit0
	被映射对象的索引	被映射对象的子索引	被映射对象的数据长度
RPDO1映射1600 _h 01 _h	6040 _h	00 _h	10 _h
RPDO1映射1600 _h 02 _h	6060 _h	00 _h	08 _h
RPDO2映射1601 _h 01 _h	607A _h	00 _h	20 _h
RPDO2映射1601 _h 02 _h	6081 _h	00 _h	20 _h
TPDO1映射1A00 _h 01 _h	6041 _h	00 _h	10 _h
TPDO1映射1A00 _h 02 _h	6061 _h	00 _h	08 _h
TPDO2映射1A01 _h 01 _h	6064 _h	00 _h	20 _h
TPDO2映射1A01 _h 02 _h	606C _h	00 _h	20 _h

由上表分析RPDO2的映射参数，1601_h01_h中被映射对象的索引为607A_h，其子索引为00_h，其数据长度为32位；1601_h02_h中被映射对象的索引为6081_h，其子索引为00_h，其数据长度为32位；可知RPDO2映射了2个对象，故1601_h00_h为2。1601_h已经用完了8个字节，不能再映射其它对象了。

索引	子索引	值
1601 _h	00 _h	2
1601 _h	01 _h	607A0020 _h
1601 _h	02 _h	60810020 _h

4.3.3.6.5 PDO 映射配置流程



再以从站2的TPDO1配置为例：

第一步，将TPDO1的通信参数1800_h的COB-ID，即01_h子索引的值的最高位“置1”，以无效原PDO映射。由4.3.3.3得知从站2的TPDO1的COB-ID为182_h，即1800_h的01_h子索引写入80000182_h以无效原PDO。

第二步，将TPDO1的映射参数1A00_h的00_h赋值为0，以清除原PDO映射。

第三步，将TPDO1的映射参数1A00_h的01_h~08_h按格式赋值，以映射新的对象。如想要将6041_h与6061_h映射进TPDO1，需要在1A00_h的01_h子索引写入60410010_h，在1A00_h的02_h子索引

引写入60610008_h。

第四步，由第三步可知映射了2个对象，故在TPDO1的映射参数1A00_h的00_h子索引写入2。

第五步，在TPDO1的通信参数1800_h的01_h子索引写入182_h，以生效TPDO2。

4.3.3.7 SYNC 同步

与 PDO 的传输类似，同步对象的传输遵循的是生产——消费模型，由同步生产者发出同步帧，CAN 网络中的其它所有节点都可以作为消费者接收该同步帧，且无需反馈。同一个 CAN 网络中只允许有一个激活的同步发生器，一般为 NMT 主机。

4.3.3.7.1 同步发生器

与同步相关的对象分别是1005_h(COB-ID SYNC)和1006_h(通信循环周期)。1005_h的次高位决定是否激活同步发生器，次高位“置1”即1005_h写入40000080_h时，激活同步发生器，1005_h写入80_h时，关闭同步发生器。1006_h是以 μs 为单位的产生同步对象的时间间隔。

4.3.3.7.2 同步对象传输框架

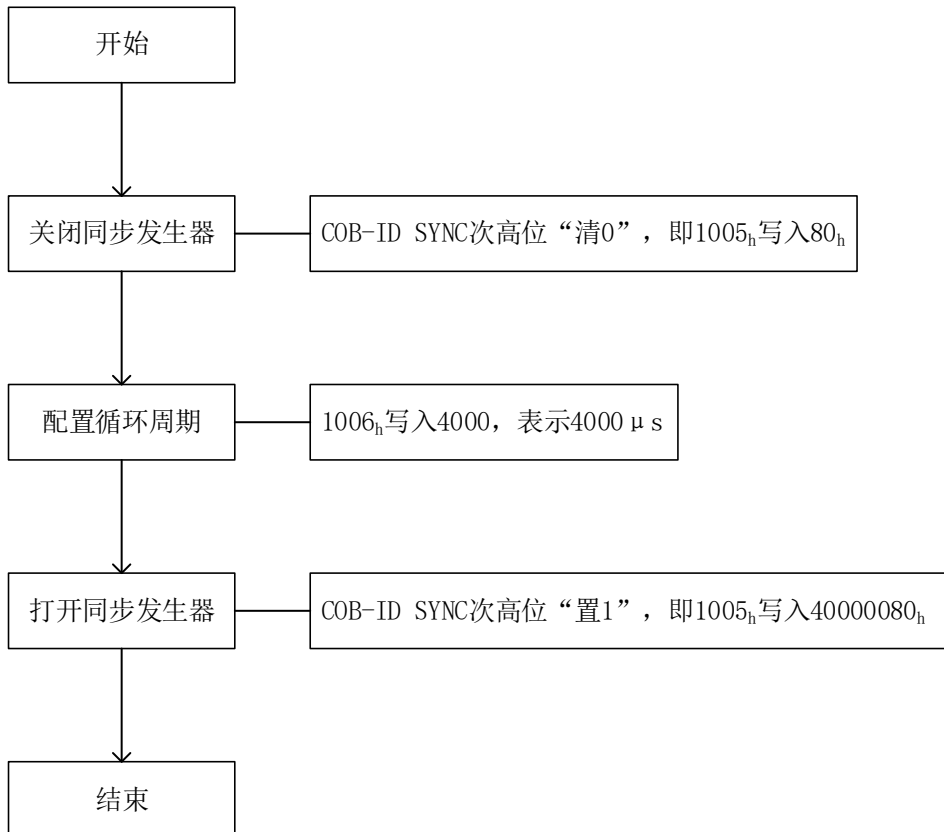
同步 PDO 的传输与同步帧紧密联系。

对于同步 RPDO，只要接收到了该 PDO，在下一个 SYNC 时将接收到的 PDO 更新到应用。

对于同步 TPDO，分为同步循环和同步非循环。同步非循环 PDO 传输类型为 0，PDO 映射对象内容发生改变，在下一个 SYNC 时发送该 TPDO。同步循环 PDO 传输类型为 1~240，只要达到传输类型指定的 SYNC 时，不管数据有无改变，均需要发送该 TPDO。

举例：PDO1 的传输类型为 0，RPDO2 的传输类型为 5，TPDO1 的传输类型为 0，TPDO2 的传输类型为 20。则 RPDO1 和 RPDO2 只要接收到 PDO，会在下一个 SYNC 时将最新的 PDO 数据更新到相应的应用；而 TPDO1 的映射数据只有发生了改变，会在下一个 SYNC 时发送 TPDO1，TPDO2 累计经历 20 个 SYNC 时，不管数据有无改变，均会发送 PDO。

4.3.3.7.3 同步发生器的配置流程



4.3.3.8 EMCY 紧急报文

当 CANopen 节点出现错误时，按照标准化机制，节点会发送一帧紧急报文。紧急报文遵循的是生产——消费模型，节点故障发出后，CAN 网络中其它节点可选择处理该故障。SSTS1A 驱动器只作为紧急报文生产者，不处理其它节点紧急报文。

与紧急报文相关的对象是：1001_h(错误寄存器)、1003_h(预定义错误域)、1014_h(COB-ID EMCY)、1015_h(生产禁止时间，与PDO通信参数中的生产禁止时间类似)。注意1014_h的最高位“置1”表示关闭节点紧急报文，“写0”表示激活节点紧急报文。

紧急报文格式

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
80 _h +Node-ID	错误码		与1001 _h 一致	厂家自定义错误代码				

通信出现异常时，错误码与 DS301 所要求保持一致，辅助字节在通信异常时为零。

驱动器出现与 DSP402 子协议描述的的错误时，错误码与 DS402 要求保持一致，并与对象 603F_h 相对应。

4.3.4 CANopen 使用举例

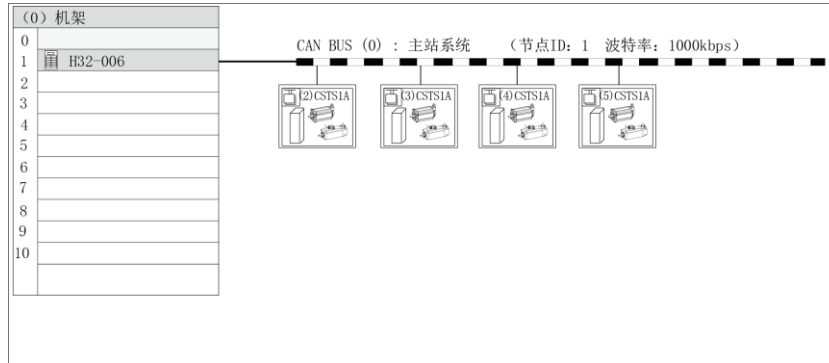
以第三方带 CANopen 功能的 PLC 与我司 SSTS1A 产品搭建 CAN 网络为例，介绍 CANopen 的基本使用。

4.3.4.1 图形化硬件组态

(1) 导入 SZHC-CSTS1A.eds 文件

(2) 启用主站 PLC 的 CANopen 主站功能

(3) 由于步骤(1)导入了 CSTS1A 的 EDS 文件，在 PLC 的从站选择页面可以选择 SSTS1A 伺服，将其拖入 CAN BUS



(4) 双击 CAN BUS 上的 SSTS1A 伺服，手动配置 CANopen 从站的 PDO 与 SDO 等信息

CANopen从站配置			
CANopen从站配置	PDO配置	SDO配置	CANopen I/O配置
节点信息			
节点ID	2	名称	CSTS1A
厂商代码	0000092B	设备类型	CSTS1A (00020192)
产品代码	00001402	版本号	00000000
紧急报文COB-ID	82	节点守护COB-ID	702
错误控制			
监控定时器 (ms)	1000		
心跳定时器 (ms)	1200		
主站监控定时器 (ms)	2400		
启动时检查			
<input checked="" type="checkbox"/>	检查厂商代码	<input checked="" type="checkbox"/>	检查设备类型
<input checked="" type="checkbox"/>	检查产品代码	<input checked="" type="checkbox"/>	检查版本号
确定 (O)		取消 (C)	
帮助			

PDO映射

索引 1400
名称 Receive PDO Communication Parameter 0

EDS文件参数:

	索引	子索引	读/写	名称
1	6040	0	RW	Controlword
2	6060	0	RW	Modes_of_operation
3	6065	0	RW	Position_err_threshold
4	6067	0	RW	Position_at_threshold
5	606D	0	RW	Velocity_at_threshold
6	6071	0	RW	Target_torque
7	6072	0	RW	Max_torque
8	607A	0	RW	Target_operation
9	607E	0	RW	Home_offset
10	607F	0	RW	Polarity
11	607F	0	RW	Max_velocity_limit
12	6081	0	RW	Profile_velocity
13	6040	0	RW	Profile_acceleration

已映射的参数:

	索引	子索引	名称	类型
1	6040	0	Controlword	UInt16
2	607A	0	Target_position	Int32

SDO配置

编辑SDO
×

	索引	子索引	读/写	名称名称
1	6040	0	RW	Controlword
2	6060	0	RW	Modes_of_operation
3	6065	0	RW	Position_err_threshold
4	6067	0	RW	Position_at_threshold
5	606D	0	RW	Velocity_at_threshold
6	6071	0	RW	Target_torque
7	6072	0	RW	Max_torque
8	607A	0	RW	Target_operation
9	607C	0	RW	Home_offset
10	607E	0	RW	Polarity
11	607F	0	RW	Max_velocity_limit
12	6081	0	RW	Profile_velocity
13	6083	0	RW	Profile_acceleration
14	6084	0	RW	Profile_deceleration
15	6085	0	RW	Quick_stop_deceleration
16	6091	0	RW	Motor_revolutions
17	6091	0	RW	Shaft_revolutions
18	6098	0	RW	Homing_method
19	60E0	0	RW	PositionTorque Limit Value
20	60E1	0	RW	Negative Torque Limit Value
21	607FF	0	RW	Target_velocity

索引(十六进制)
 子索引(十六进制)
 长度
 数据

CANopen映射一览

CANopen从站配置						
CANopen从站配置		PDO配置	SDO配置	CANopen I/O映射		
索引	子索引	名称	类型	内存	停机清除	
1	6040	0	Controlword	UInt16	V, 100	NO
2	607A	0	Target_operation	Int32	V, 102	NO
3	6081	0	Profile_velocity	UInt32	V, 106	NO
4	6083	0	Profile_acceleration	UInt32	V, 110	NO
5	6084	0	Profile_deceleration	UInt32	V, 114	NO
6	6041	0	Statusword	UInt16	V, 118	
7	6064	0	Position actual value	Int32	V, 120	
8	603F	0	Error Code	UInt16	V, 124	

(5) 编译硬件组态无误

硬件组态完成了主站与从站的 SDO、PDO 等配置，CANopen 总线已搭建完成。

4.3.4.2 指令化硬件组态

有些主站不支持图形化的硬件组态，需要单个的 SDO 指令去配置从站，以完成硬件组态。可以参考以下示例来进行硬件组态。

序号	SDO报文	字节1	字节3,2	字节4	字节6,5	字节8,7
	说明	命令码	索引	子索引	数据低位	数据高位
1	消费者心跳时间:1016 _h 01 _h =14 _h	23 _h	1016 _h	01 _h	0014 _h	0000 _h
2	RPD01传输方式:1400 _h 02 _h =00 _h	2F _h	1400 _h	02 _h	0000 _h	0000 _h
3	RPD01无效:1400 _h 01 _h =80000201 _h	23 _h	1400 _h	01 _h	0201 _h	8000 _h
4	RPD01清除原映射:1600 _h 00 _h =00 _h	2F _h	1600 _h	00 _h	0000 _h	0000 _h
5	RPD01写入新映射: 1600 _h 01 _h =60400010 _h	23 _h	1600 _h	01 _h	0010 _h	6040 _h
6	RPD01写入新映射总数:1600 _h 00 _h =01 _h	2F _h	1600 _h	00 _h	0001 _h	0000 _h
7	RPD01有效:1400 _h 01 _h =00000201 _h	23 _h	1400 _h	01 _h	0201 _h	0000 _h
8	RPD02传输方式:1401 _h 02 _h =00 _h	2F _h	1401 _h	02 _h	0000 _h	0000 _h
9	RPD02无效:1401 _h 01 _h =80000301 _h	23 _h	1401 _h	01 _h	0301 _h	8000 _h
10	RPD02清除原映射:1601 _h 00 _h =00 _h	2F _h	1601 _h	00 _h	0000 _h	0000 _h
11	RPD02写入新映射: 1601 _h 01 _h =607A0020 _h	23 _h	1601 _h	01 _h	0020 _h	607A _h
12	RPD02写入新映射: 1601 _h 02 _h =60810020 _h	23 _h	1601 _h	02 _h	0020 _h	6081 _h
13	RPD02写入新映射总数:1601 _h 00 _h =02 _h	2F _h	1601 _h	00 _h	0002 _h	0000 _h
14	RPD02有效:1401 _h 01 _h =00000301 _h	23 _h	1401 _h	01 _h	0301 _h	0000 _h
15	RPD03传输方式:1402 _h 02 _h =00 _h	2F _h	1402 _h	02 _h	0000 _h	0000 _h
16	RPD03无效:1402 _h 01 _h =80000401 _h	23 _h	1402 _h	01 _h	0401 _h	8000 _h
17	RPD03清除原映射:1602 _h 00 _h =00 _h	2F _h	1602 _h	00 _h	0000 _h	0000 _h
18	RPD03写入新映射: 1602 _h 01 _h =60830020 _h	23 _h	1602 _h	01 _h	0020 _h	6083 _h
19	RPD03写入新映射: 1602 _h 02 _h =60840020 _h	23 _h	1602 _h	02 _h	0020 _h	6084 _h
20	RPD03写入新映射总数:1602 _h 00 _h =02 _h	2F _h	1602 _h	00 _h	0002 _h	0000 _h
21	RPD03有效:1402 _h 01 _h =00000401 _h	23 _h	1402 _h	01 _h	0401 _h	0000 _h
22	TPD01传输方式:1800 _h 02 _h =00 _h	2F _h	1800 _h	02 _h	0000 _h	0000 _h
23	TPD01无效:1800 _h 01 _h =80000181 _h	23 _h	1800 _h	01 _h	0181 _h	8000 _h
24	TPD01清除原映射:1A00 _h 00 _h =00 _h	2F _h	1A00 _h	00 _h	0000 _h	0000 _h
25	TPD01写入新映射: 1A00 _h 01 _h =60410010 _h	23 _h	1A00 _h	01 _h	0010 _h	6041 _h
26	TPD01写入新映射: 1A00 _h 02 _h =60610008 _h	23 _h	1A00 _h	02 _h	0008 _h	6061 _h
27	TPD01写入新映射: 1A00 _h 03 _h =603F0010 _h	23 _h	1A00 _h	03 _h	0010 _h	603F _h
28	TPD01写入新映射总数:1A00 _h 00 _h =03 _h	2F _h	1A00 _h	00 _h	0003 _h	0000 _h
29	TPD01有效:1800 _h 01 _h =00000181 _h	23 _h	1800 _h	01 _h	0181 _h	0000 _h
30	TPD02传输方式:1801 _h 02 _h =00 _h	2F _h	1801 _h	02 _h	0000 _h	0000 _h
31	TPD02无效:1801 _h 01 _h =80000281 _h	23 _h	1801 _h	01 _h	0281 _h	8000 _h
32	TPD02清除原有映射:1A01 _h 00 _h =00 _h	2F _h	1A01 _h	00 _h	0000 _h	0000 _h
33	TPD02写入新映射: 1A01 _h 01 _h =60640020 _h	23 _h	1A01 _h	01 _h	0020 _h	6064 _h
34	TPD02写入新映射: 1A01 _h 02 _h =606C0020 _h	23 _h	1A01 _h	02 _h	0020 _h	606C _h
35	TPD02写入新映射总数:1A01 _h 00 _h =02 _h	2F _h	1A01 _h	00 _h	0002 _h	0000 _h

序号	SDO报文	字节1	字节3,2	字节4	字节6,5	字节8,7
36	TPD02有效: 1801 _h 01 _h =00000281 _h	23 _h	1801 _h	01 _h	0281 _h	0000 _h
37	设置伺服模式: 6060 _h 00 _h =01 _h	2F _h	6060 _h	00 _h	0001 _h	0000 _h
38	关闭同步发生器: 1005 _h 00 _h =00000080 _h	23 _h	1005 _h	00 _h	0080 _h	0000 _h
39	写入同步循环周期: 1006 _h 00 _h =00003A98 _h	23 _h	1006 _h	00 _h	3A98 _h	0000 _h
40	打开同步发生器: 1005 _h 00 _h =40000080 _h	23 _h	1005 _h	00 _h	0080 _h	4000 _h

4.3.4.3 主站运动控制程序编写

不同主站的运动控制程序的编写形式区别很大，主要内容是 NMT 状态切换与运动指令规划，这里不多赘言。

4.4 ServoTuner 上位机软件

ServoTuner 上位机软件做为一个 PC 端的伺服主站，通过串口与伺服从站通信，它支持标准的 Modbus RTU 协议，可通过 USB 转 RS485 转换器与伺服连接。通过 ServoTuner，用户可以 JOG 试运行伺服、可以读写伺服的参数、可以采集伺服的运行曲线。

4.4.1 利用上位机软件读写伺服参数

先准备好 USB 转 RS485 转换器（注意安装对应的驱动程序），通过 ServoTuner 上位机软件设定伺服参数的步骤如下。

步骤 1: 将伺服通过 USB 转 485 通信转换器与 PC 相连，给伺服上电，点击 ServoTuner.exe 打开伺服上位机软件主界面（见图 1），像使用 word 软件一样，新建参数表对象（见图 2）。

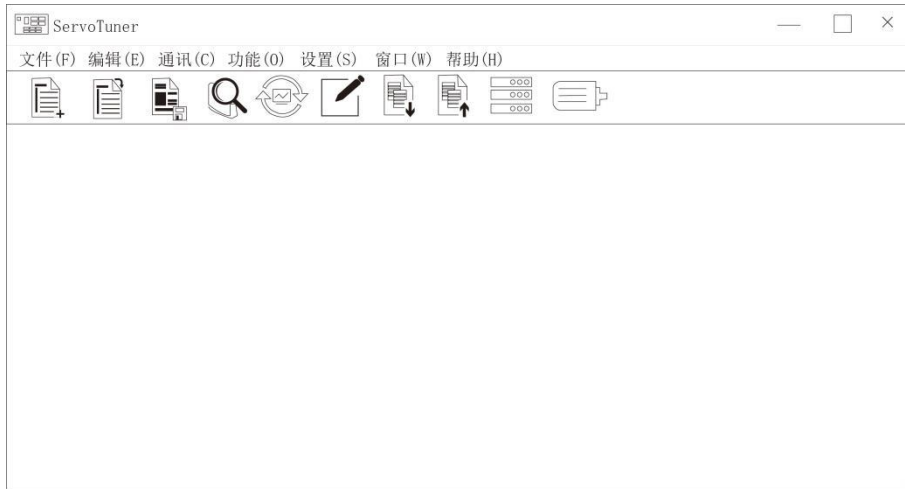


图 1 伺服上位机软件主界面



图 2 新建参数表

步骤 2: 点击图 3“放大镜”搜索按钮，上位机会自动搜索到所连接的伺服。勾选左侧分组参数，或者在参数表的“地址栏”直接写入参数地址，可以实现伺服参数的读写功能（见图 3）。



图 3 通过参数表读写伺服参数

步骤 3: 点击“开启状态监测”按钮，实时读取伺服驱动器的参数。

4.4.2 利用上位机软件采集伺服曲线

像新建参数表对象一样，新建曲线表对象。“参数设置”一栏，可以采集电流环、速度环、位置环相关参数的曲线。

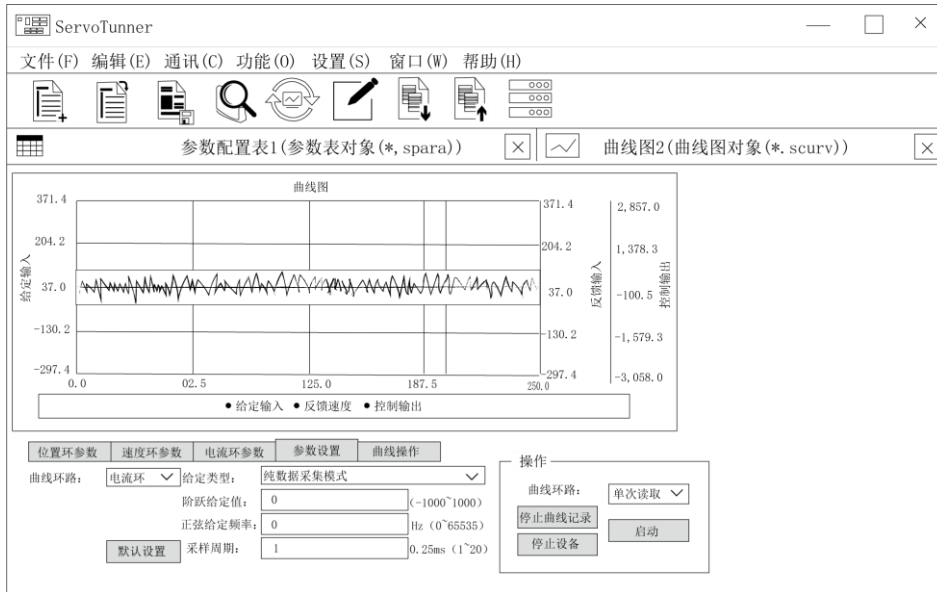


图 4 通过曲线图采集伺服动态曲线

更多功能，请参考伺服上位机软件帮助文档。

4.5 通过 ServoTuner 上位机软件设定电机代码

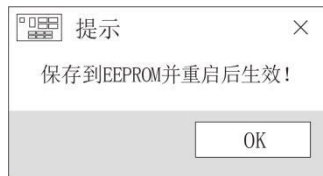
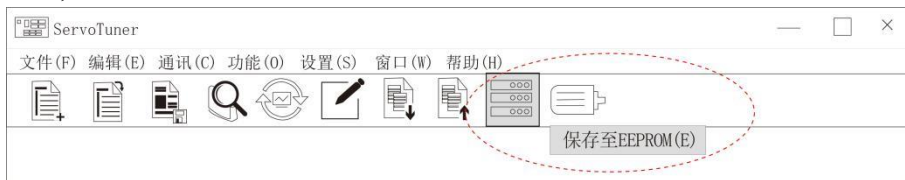
由于同一款驱动器能够驱动不同功率、不同电压等级的伺服电机，故在伺服系统使用之前，需要设定电机代码，以让驱动器与电机相互匹配。以 SSTS1A100 驱动器为例，它支持 24v/100w/200w、48v/100w/200w/400w 等多种电机。不同的电机需要在电机库中注册并分配唯一的电机代码(P182)后，才能正常使用。已注册的电机如下表所示。

电机型号	电机规格	P182
HC7J-040130F1	24v/100w/6.5A/0.32Nm/3000rpm/2500 线	1
HC7J-040130D1	48v/100w/3.5A/0.32Nm/3000rpm/2500 线	2
HC7J-060230F1	24v/200w/11.5A/0.64Nm/3000rpm/2500 线	3
HC7J-060230D1	48v/200w/6.5A/0.64Nm/3000rpm/2500 线	4
HC7J-060230E1	36v/200w/7.5A/0.64Nm/3000rpm/2500 线	5
HC7J-060430D1	48v/400w/11A/1.27Nm/3000rpm/2500 线	6
HC7J-060430F1	24v/400w/20A/1.27Nm/3000rpm/2500 线	31
HC7J-060430E1	36v/400w/14.5A/1.27Nm/3000rpm/2500 线	32
HC7J-080830D1	48v/750w/19.5A/2.4Nm/3000rpm/2500 线	33
HC7J-080830F1	24v/750w/40A/2.4Nm/3000rpm/2500 线	61
HC7J-131025D1	48v/1.0kw/25A/3.8Nm/2500rpm/2500 线	62
HC7G-131515D1	48v/1.5kw/45A/10Nm/1500rpm/2500 线	63
HC7G-131520D1	48v/1.5kw/40A/7.4Nm/2000rpm/2500 线	64
HC7C-131830D1	48v/1.8kw/40A/5.7Nm/3000rpm/2500 线	65
HC7G-132020D1	48v/2.0kw/50A/10Nm/2000rpm/2500 线	66
HC7J-132025D1	48v/2.0kw/58A/7.7Nm/2500rpm/2500 线	67

伺服驱动器出厂会默认一个电机代码，将其修改成其它电机代码的步骤如下：

步骤一：

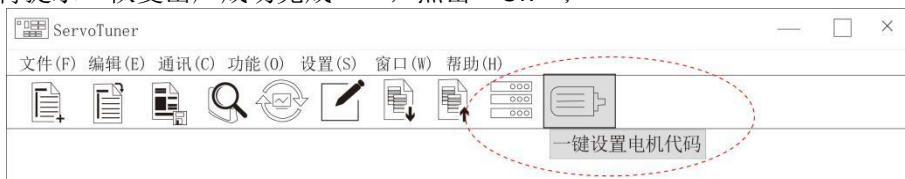
- (1)P282 写入“16384”指令；
- (2)P182 写入要设定的电机代码；
- (3)单击“保存至 EEPROM(E)”操作，等待弹出提示对话框“保存至 EEPROM 并重启后生效”，点击“OK”；

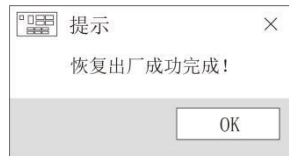
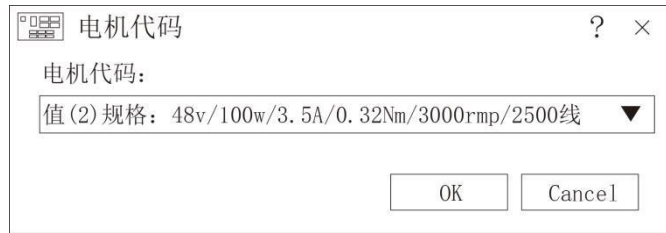


- (4)驱动器断电后重新上电，新写入的电机代码生效。

步骤二：

- (1)单击“一键设置电机代码”操作，弹出电机代码对话框，选择对应电机代码，点击“OK”，等待提示“恢复出厂成功完成！”，点击“OK”；





(2)驱动器断电后重新上电，新写入的电机代码生效。

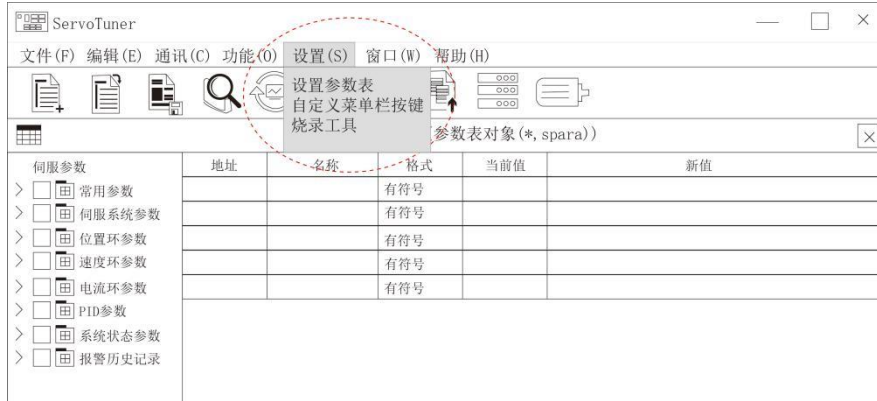
伺服系统不同电压等级的欠压、泄放、过压点见下表。

伺服系统电压等级	欠压报警点	能耗制动电压吸收点 (需外接制动电阻)	过压报警点
24v	16v	30v	36v
36v	30v	45v	48v
48v	40v	55v	60v
60v	40v	70v	80v

4.6 通过 ServoTuner 上位机软件更新伺服程序

烧录步骤:

- (1)将驱动器拨码开关全部拨下（拨至“ON”档位），驱动器上电；
- (2)点击“设置”—“烧录工具”—输入密码“16384”—“低压伺服固件烧录工具”；





(3)串口操作区点击“打开”—文件设置区点击“选择文件”—“V210XX.bin”；
备注：

V21072.bin 为 10A、50A 程序

V21072_20A.bin 为 20A 程序

(4)点击“进入 IAP 菜单”—点击“更新固件 UpDate”—等待烧录；



(5)更新成功后，拨码开关复原（拨上），重新上电。

多次操作如不成功请联系技术支持！

4.7 回原方式说明

符号图标说明：

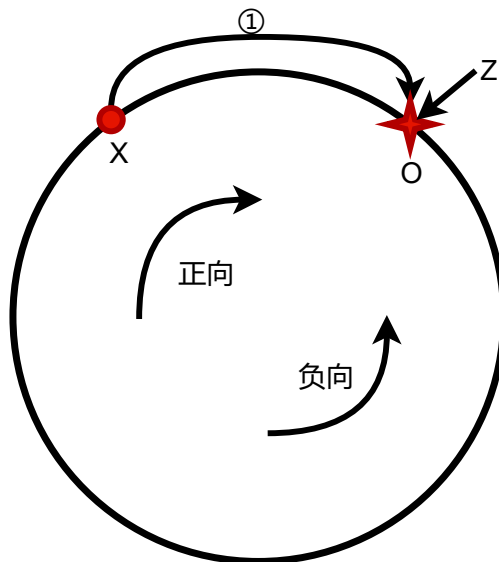
- X: 结构滑块挡片的起始位置，起始位置随机；
- O: 最终的原点位置；
- Z: 电机编码器 Z 信号
- Mk: 回原过程运动发生变化的特殊位置点，k 依次为 1、2、3……；
- ORG: 原点开关；
- CWL: 负向行程限制开关；
- CCWL: 正向行程限制开关；

4.7.1 电机 Z 信号 回原

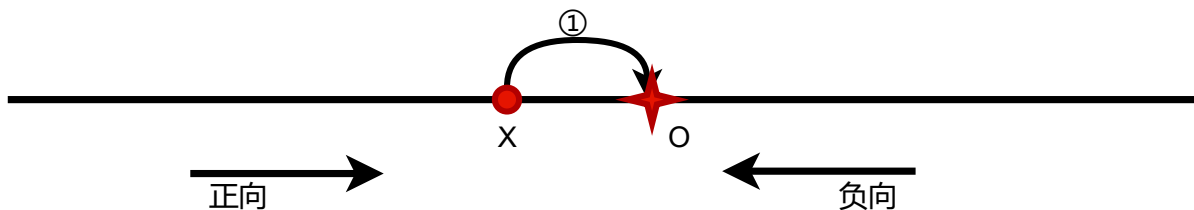
4.7.1.1 正方向回原

P59=6，利用电机 Z 信号进行正方向回原。

环型结构：



直线结构：



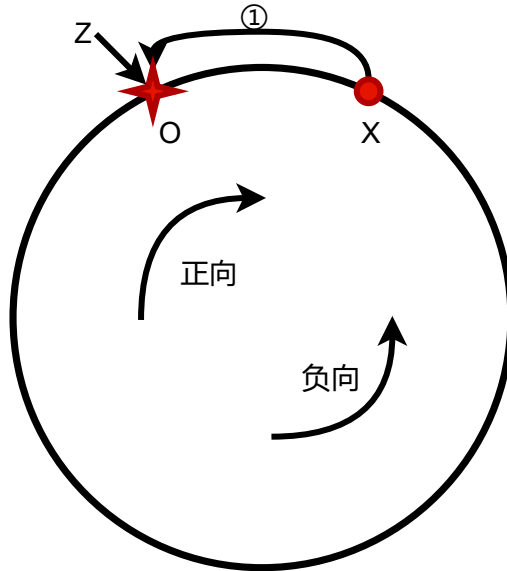
① 挡片以 P102 的速度正向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

注意：若起始点 X 位于直线结构正方向行程限制点，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

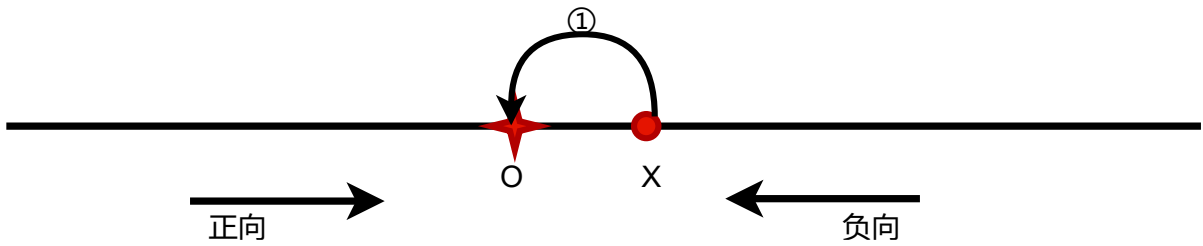
4.7.1.2 负方向回原

P59=5，利用电机 Z 信号进行负方向回原。

环型结构：



直线结构：



① 挡片以 P102 的速度负向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

注意：若起始点 X 位于直线结构负方向行程限制点，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

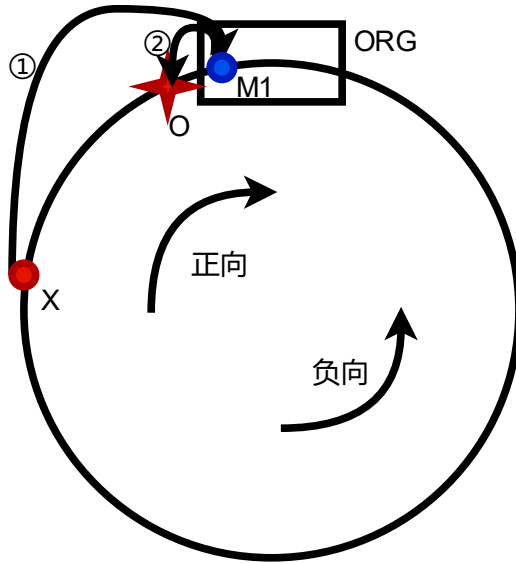
4.7.2 原点开关 回原

4.7.2.1 正方向回原

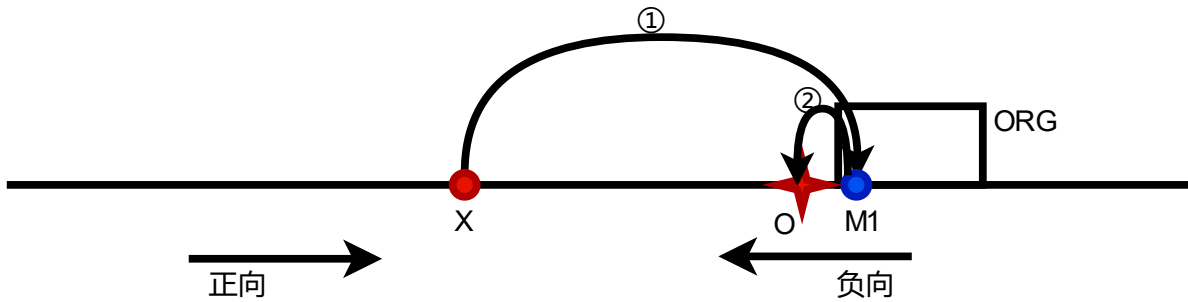
P59=4，利用原点开关 ORG 进行正方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 的左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 外

环型结构:



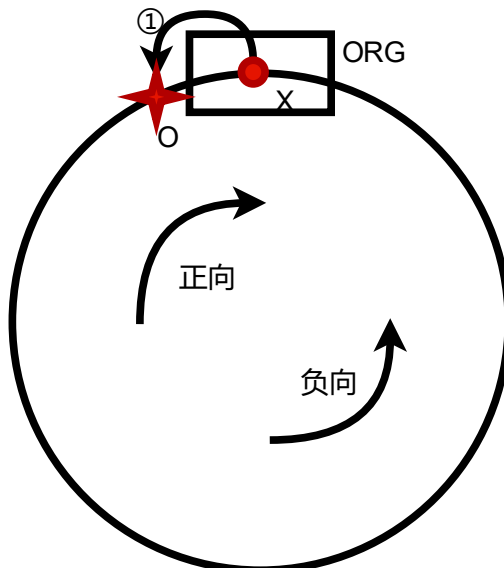
直线结构:



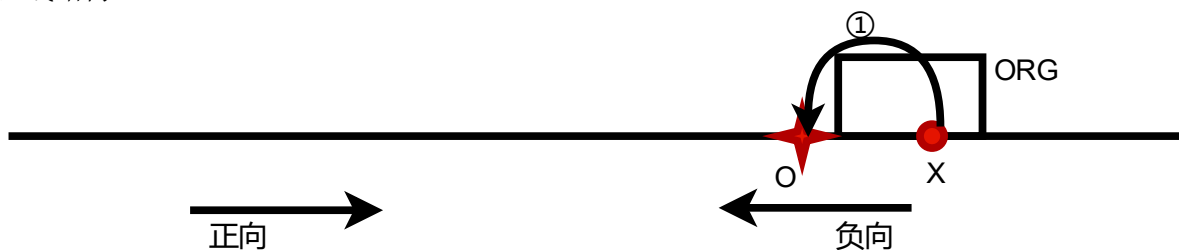
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG 立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内

环型结构:



直线结构:



① 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG 立即停止，到达原点 O。

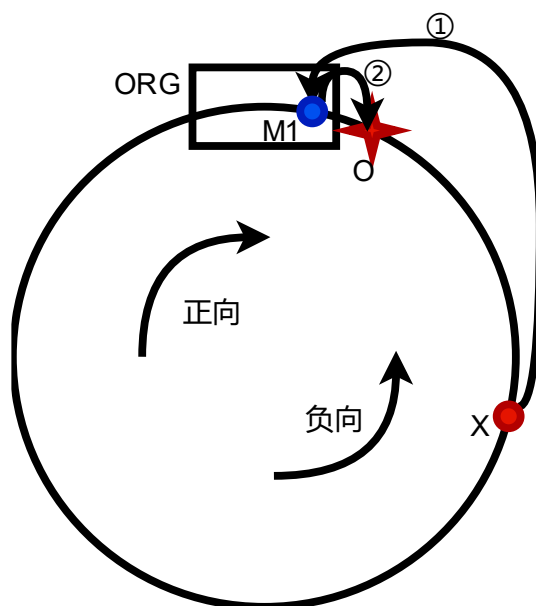
注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 的右侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

4.7.2.2 负方向回原

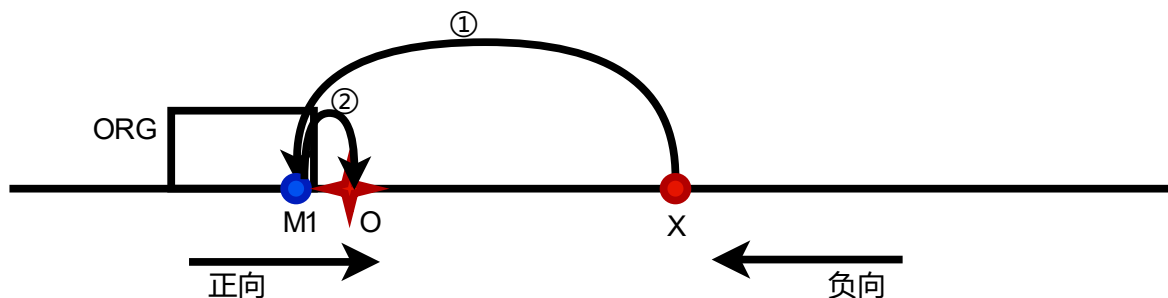
P59=3，利用原点开关 ORG 进行负方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 外

环型结构:



直线结构:

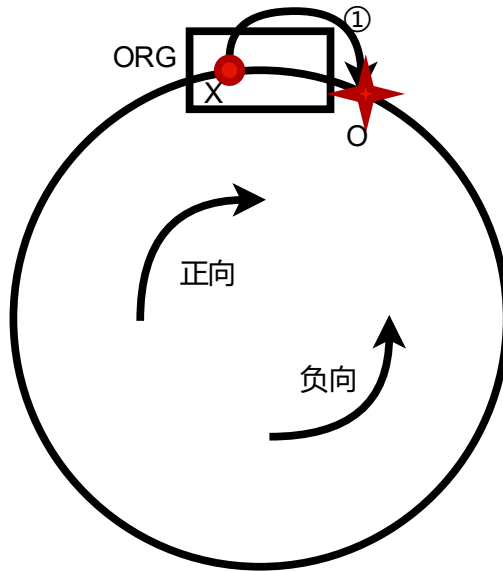


① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；

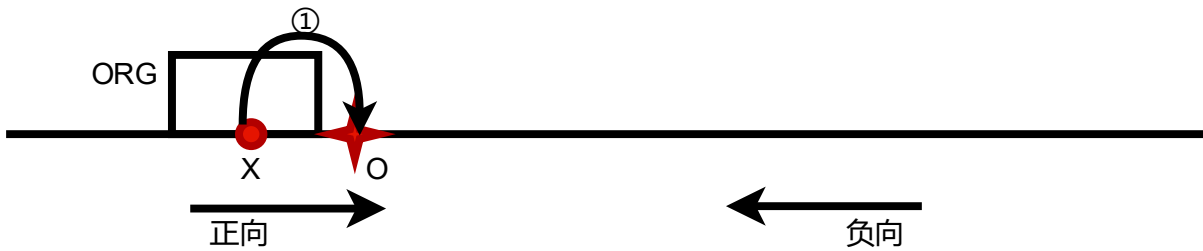
② 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG 立即停止，到达原点 O。

情况 2：起始点 X 在 原点开关 ORG 内

环型结构：



直线结构：



① 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG 立即停止，到达原点 O。

注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 的左侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

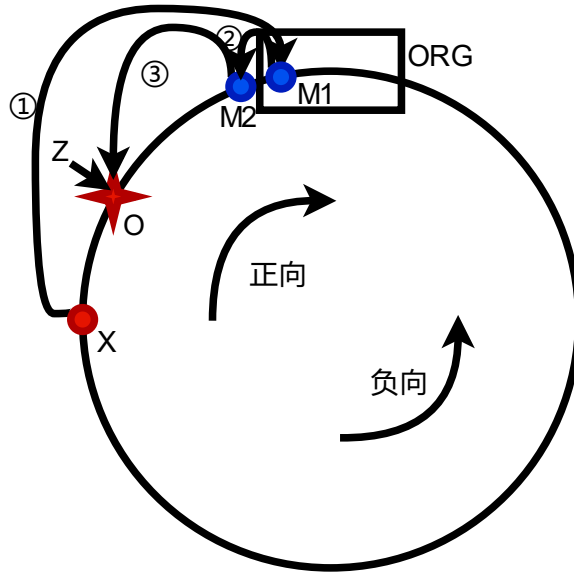
4.7.3 原点开关 + 电机 Z 信号 回原

4.7.3.1 正方向回原

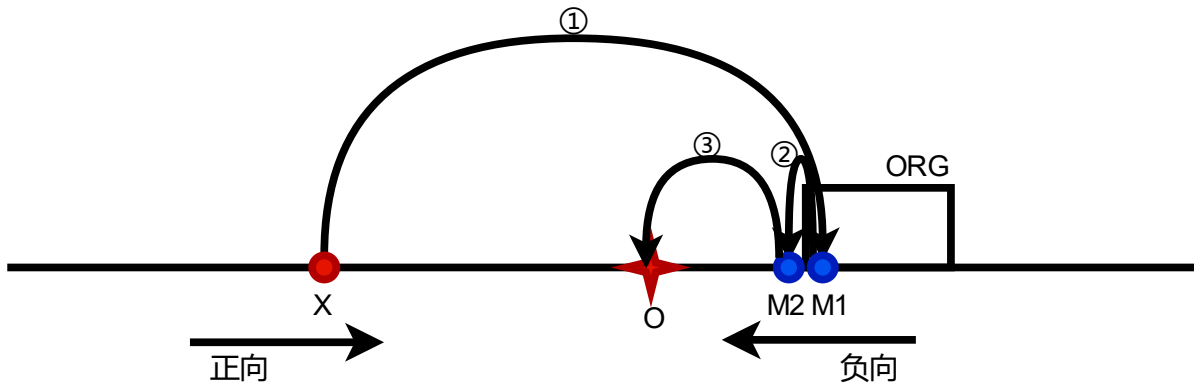
P59=2，利用原点开关 ORG 与电机 Z 信号进行正方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 的左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 外

环型结构:



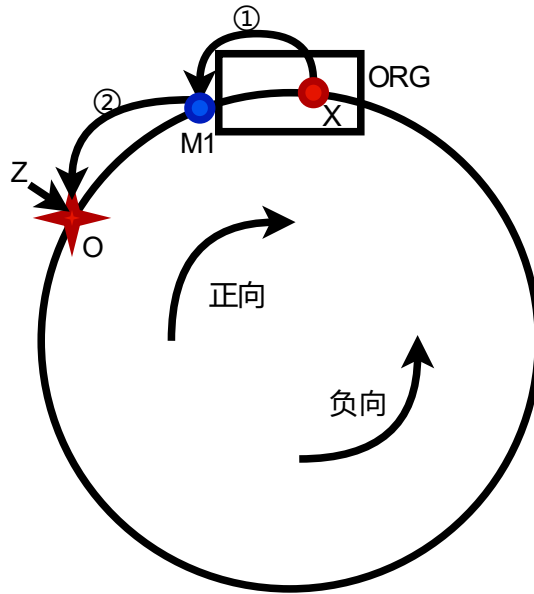
直线结构:



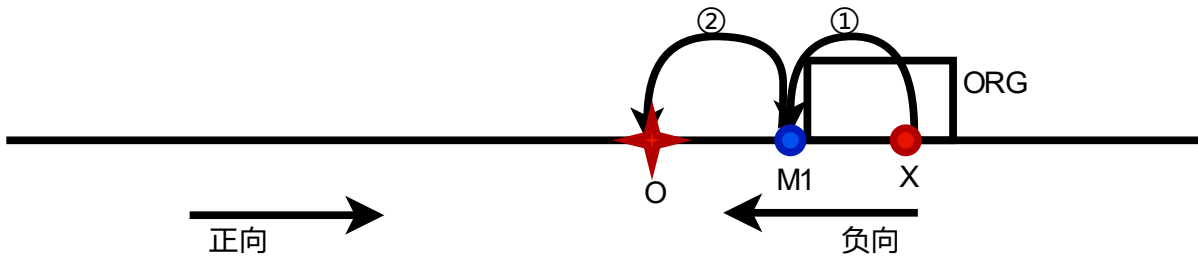
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片继续以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2：起始点 X 在 原点开关 ORG 内

环型结构：



直线结构：



- ① 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

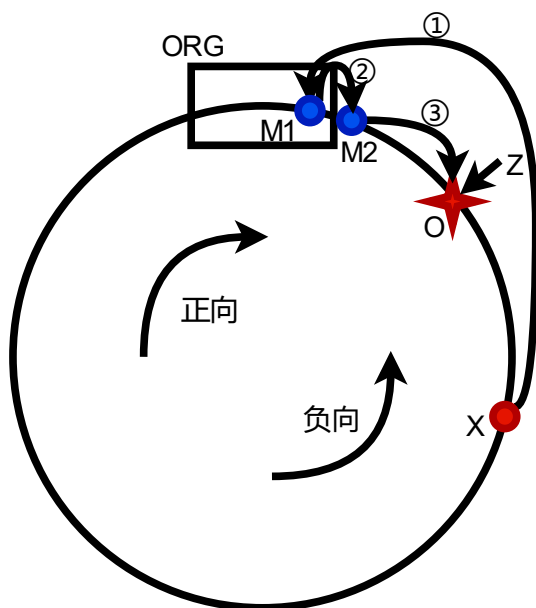
注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 的右侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

4.7.3.2 负方向回原

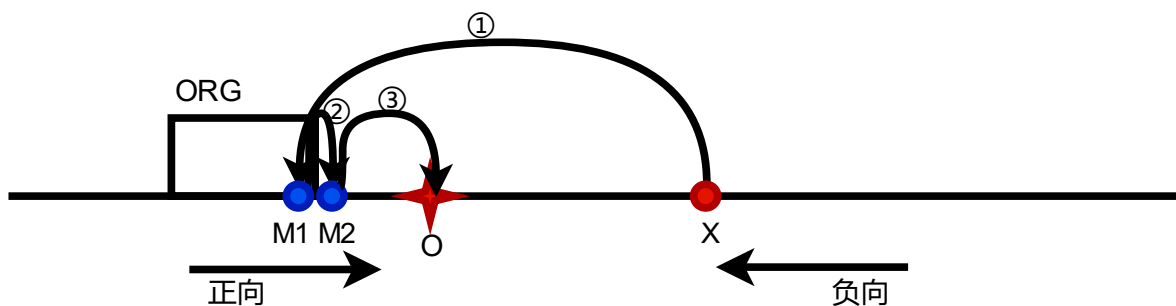
P59=1，利用原点开关 ORG 与电机 Z 信号进行负方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿的右侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 外

环型结构:



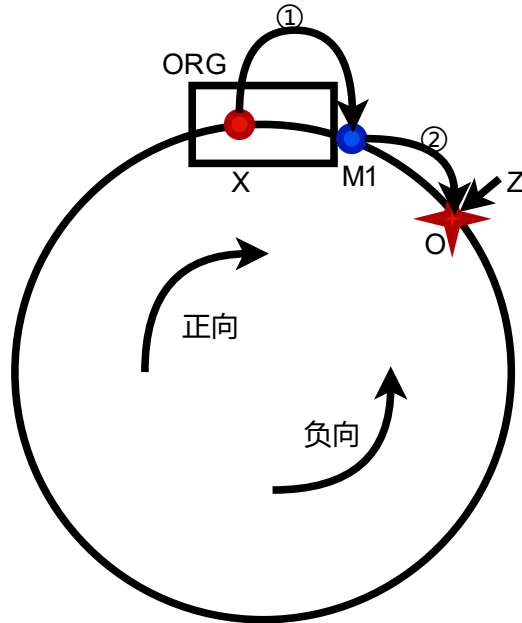
直线结构:



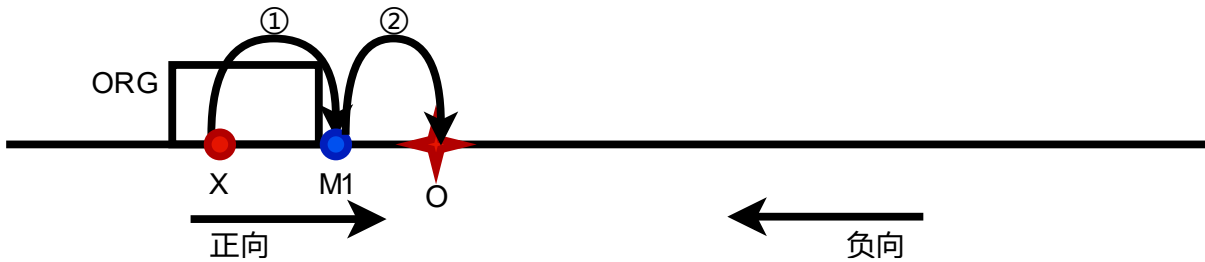
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片继续以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2：起始点 X 在 原点开关 ORG 内

环型结构：



直线结构：



- ① 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

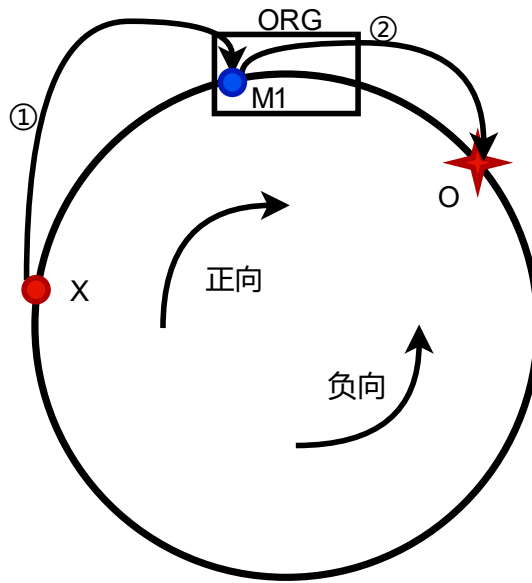
注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 的左侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

4.7.4 原点开关 + 定长 回原

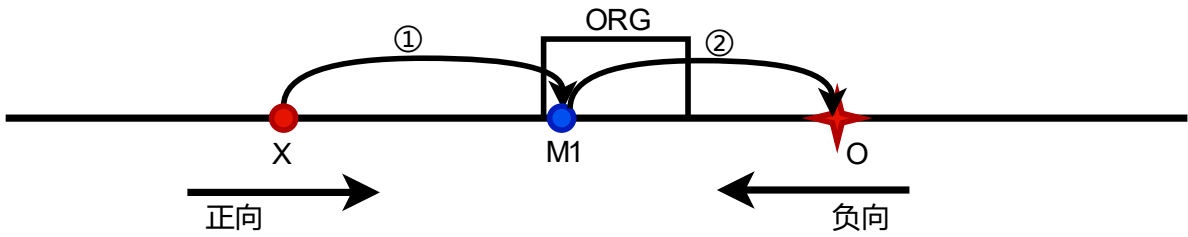
4.7.4.1 正方向回原

P59=16，利用原点开关 ORG 与回原定长位置 P128 进行正方向回原。

环型结构:



直线结构:



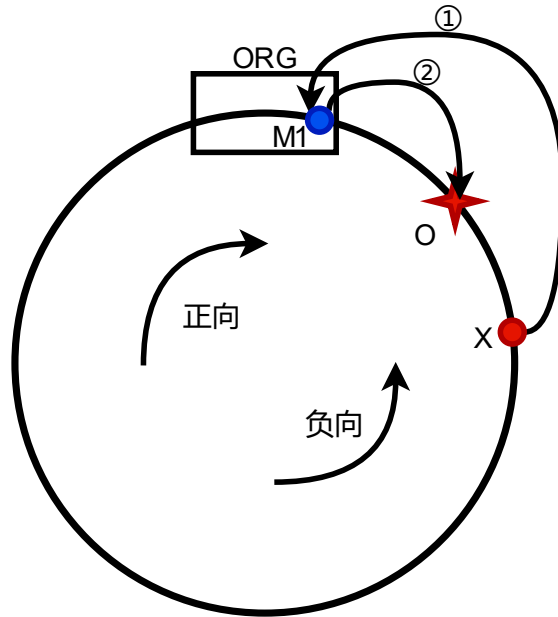
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P97 为最大速度运行到 P128 位置，到达原点 O。

注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 右侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

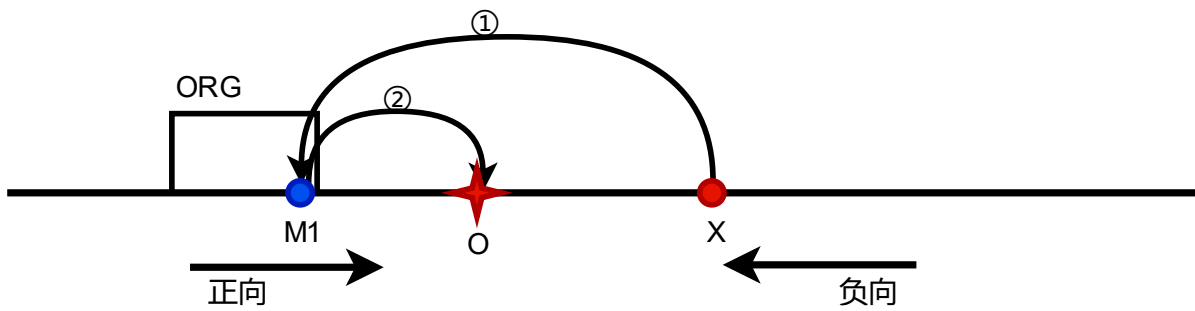
4.7.4.2 负方向回原

P59=15，利用原点开关 ORG 与回原定长位置 P128 进行负方向回原。

环型结构:



直线结构:



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P97 为最大速度运行到 P128 位置，到达原点 O。

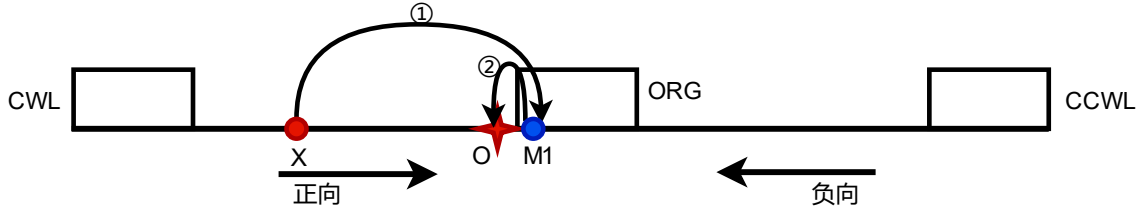
注意：若起始点 X 位于直线结构原点开关 ORG 左侧，不能使用此回原方式，需要另选其他回原方式。

4.7.5 原点开关 + 正向限位开关 回原

4.7.5.1 原点位于原点开关左边沿左侧

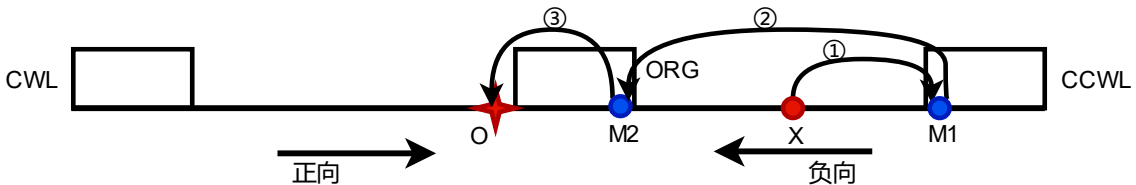
P59=17, 利用原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



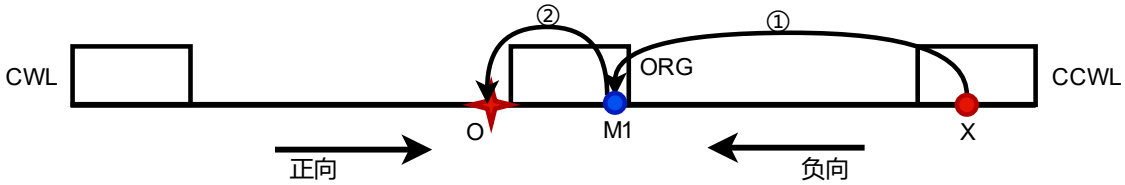
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



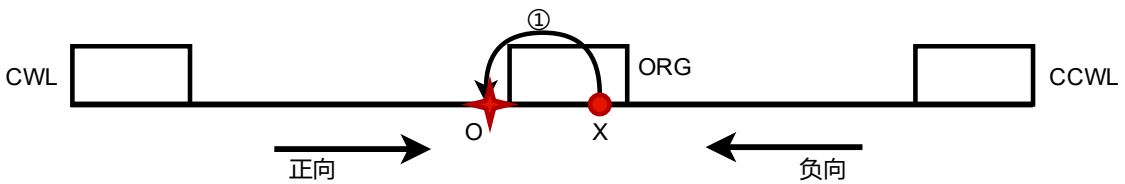
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入正向限位开关 CCWL, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内

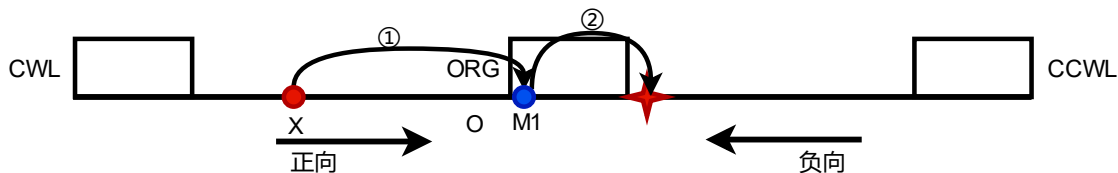


- ① 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

4.7.5.2 原点位于原点开关右边沿右侧

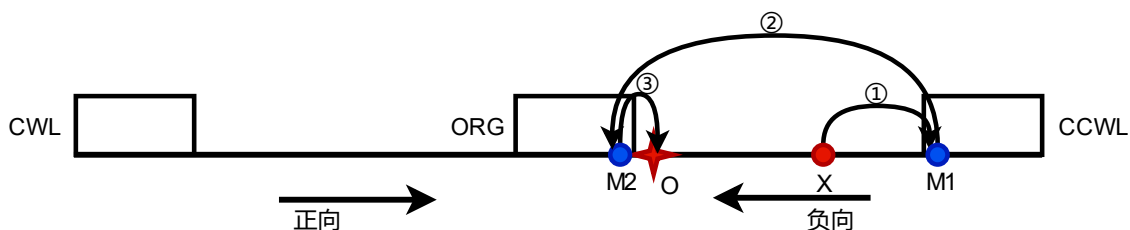
P59=18, 利用原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



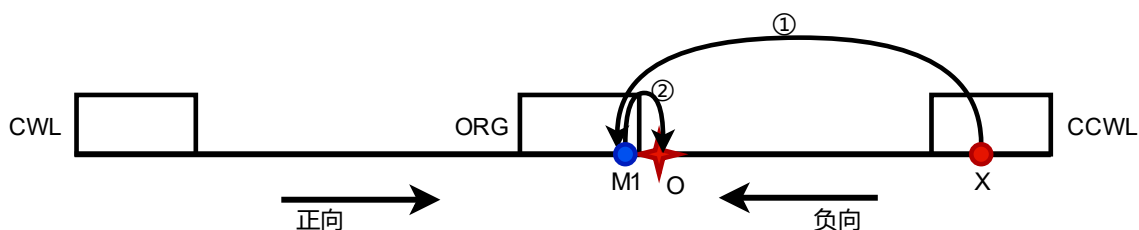
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



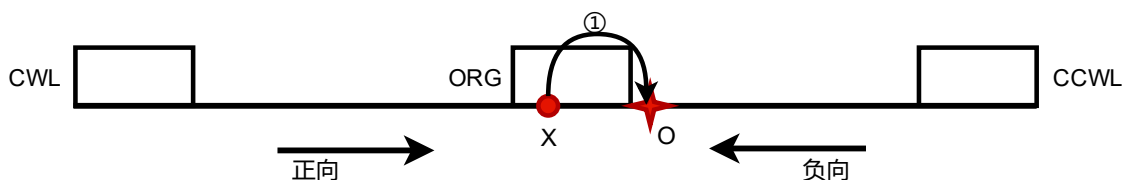
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入正向限位开关 CCWL, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内



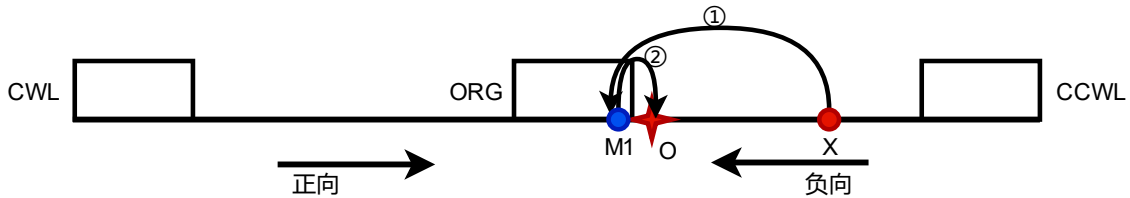
- ① 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

4.7.6 原点开关 + 负向限位开关 回原

4.7.6.1 原点位于原点开关右边沿右侧

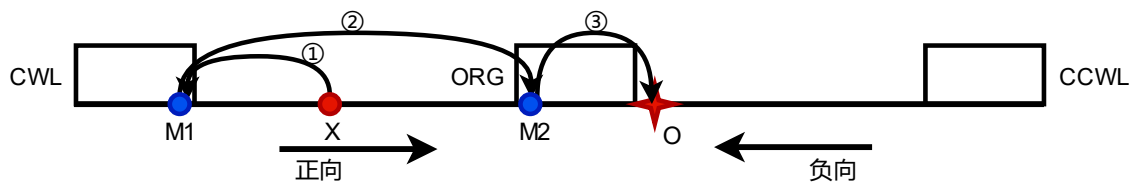
P59=19, 利用原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 进行负方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



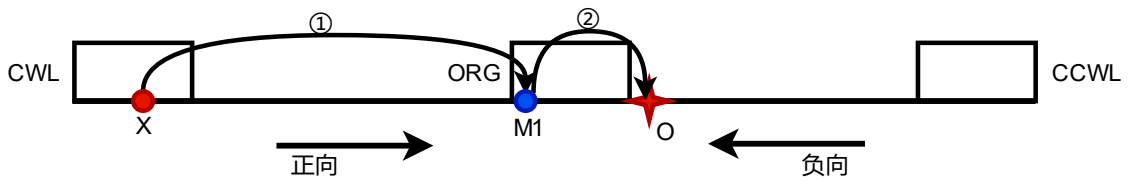
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



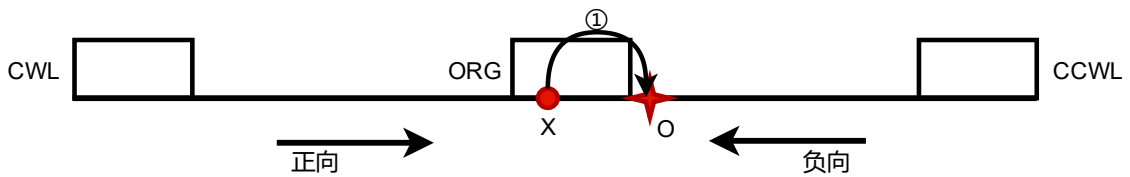
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入负向限位开关 CWL, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内

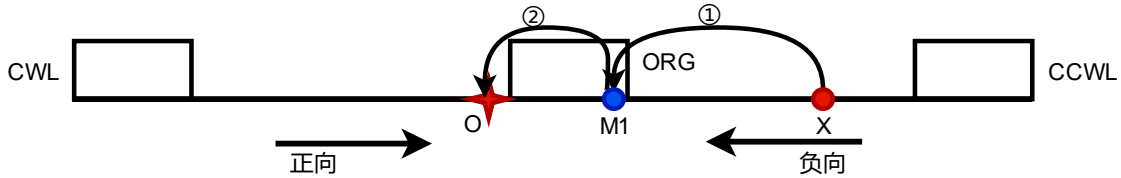


- ① 挡片以 P102 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

4.7.6.2 原点位于原点开关左边沿左侧

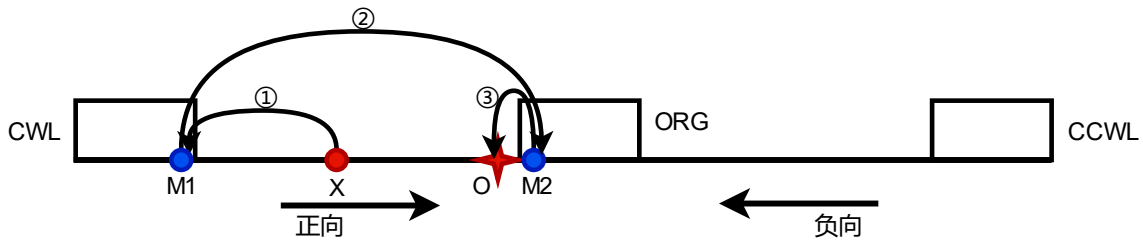
P59=20, 利用原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 进行负方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



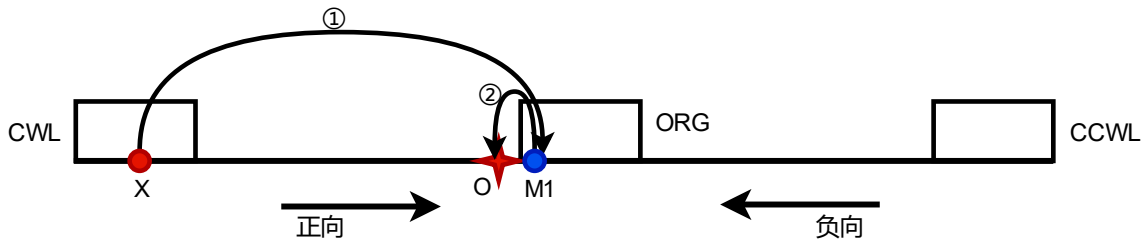
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



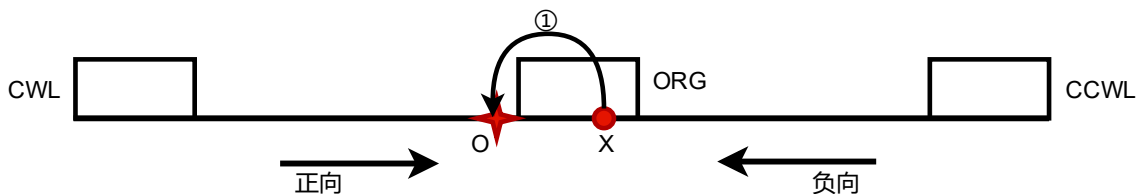
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入负向限位开关 CWL, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内



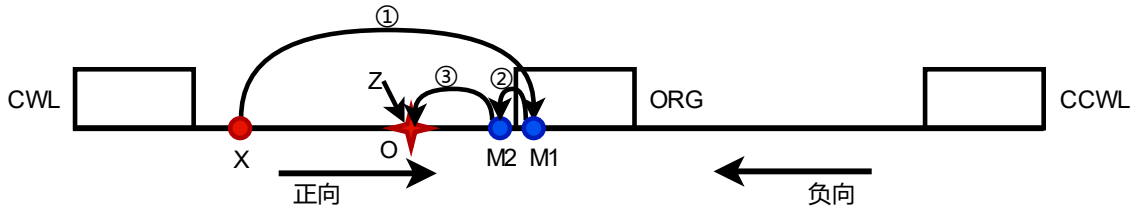
- ① 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG 立即停止, 到达原点 O。

4.7.7 原点开关 + 正向限位开关 + 电机 Z 信号 回原

4.7.7.1 原点位于原点开关左边沿左侧

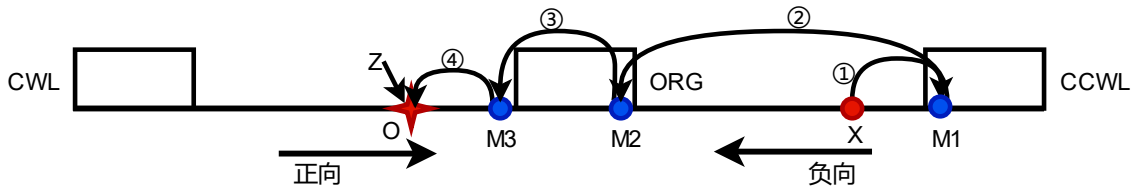
P59=7, 利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



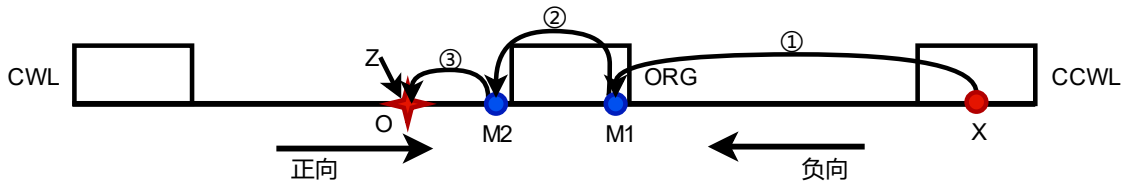
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG 立即停止, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片继续以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



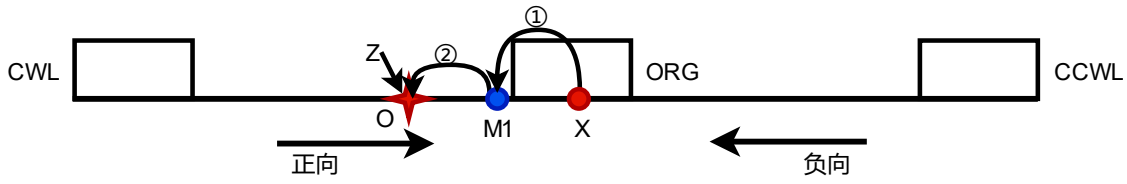
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入正向限位开关 CCWL 立即停止, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片继续以 P101 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG, 到达 M3 点;
- ④ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片继续以 P101 的速度负方向运行, 退出原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内

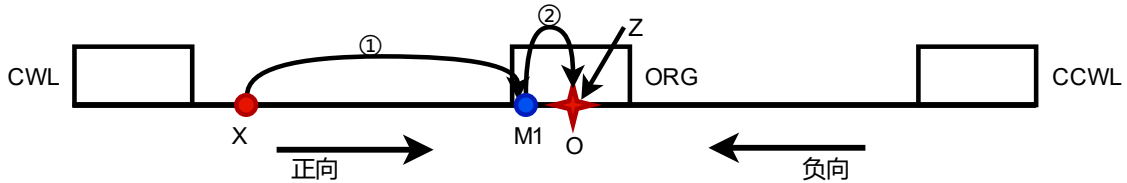


- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.7.2 原点位于原点开关左边沿右侧

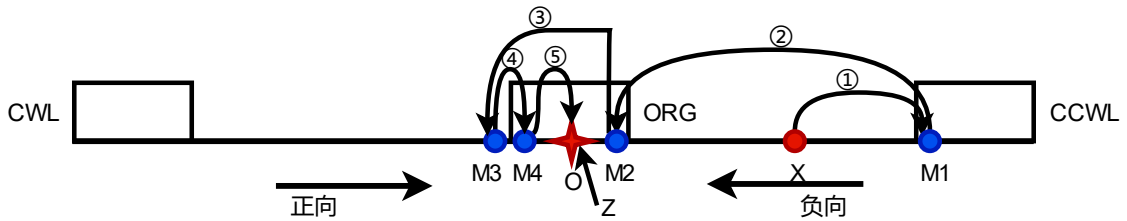
P59=8，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 负向限位开关 CWL 之间



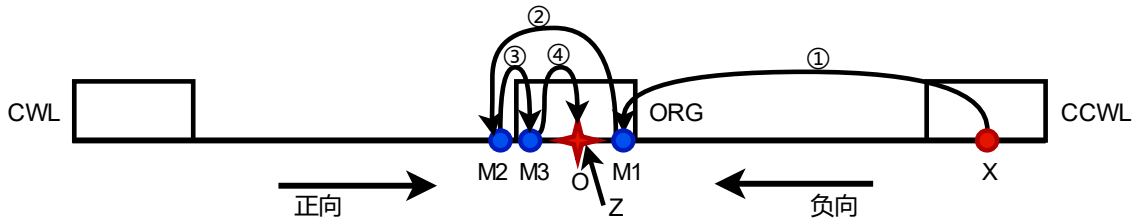
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 正向限位开关 CCWL 之间



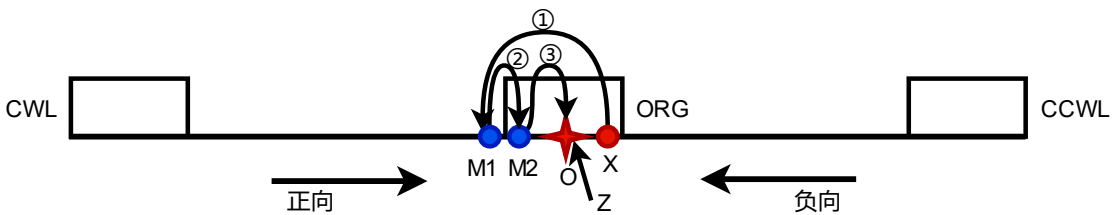
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入正向限位开关 CCWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片继续以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M4 点；
- ⑤ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内

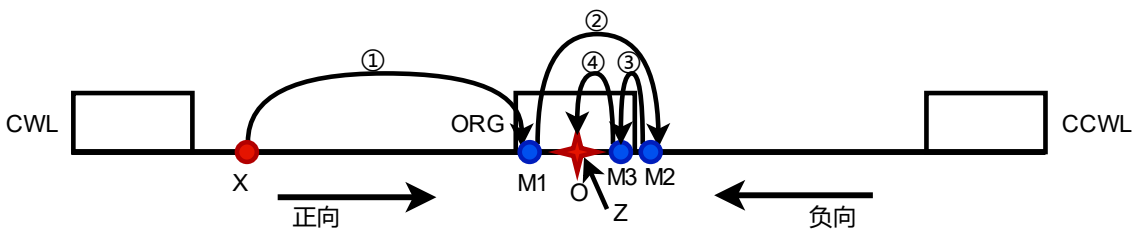


- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.7.3 原点位于原点开关右边沿左侧

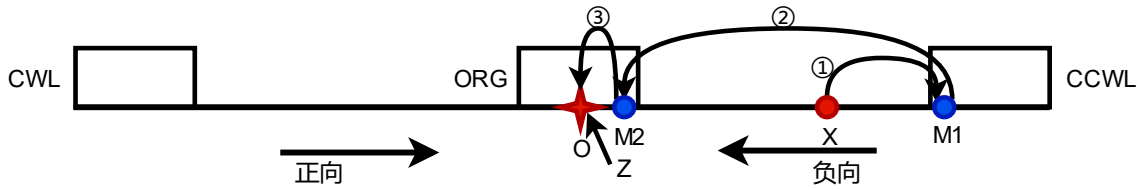
P59=9，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



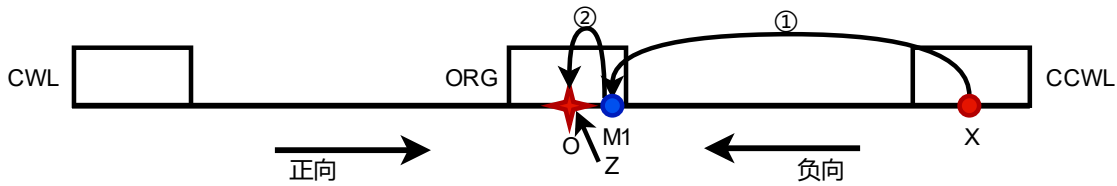
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 正向限位开关 CCWL 之间



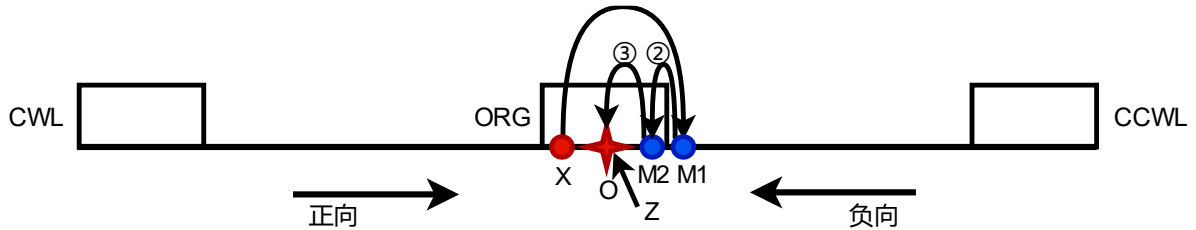
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入正向限位开关 CCWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在 正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内

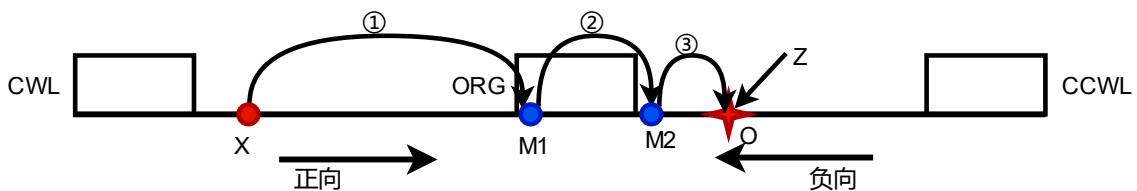


- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.7.4 原点位于原点开关右边沿右侧

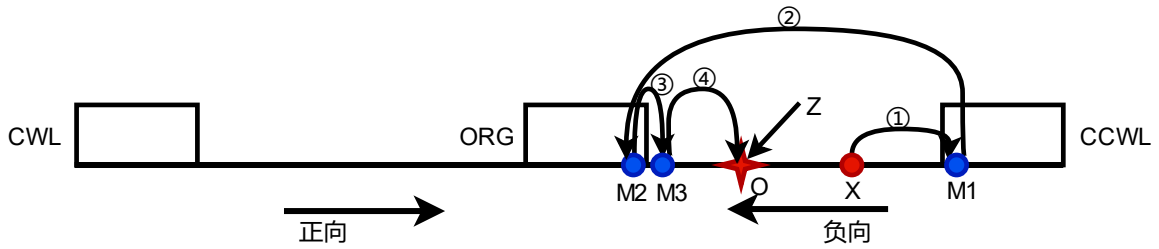
P59=10，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与正向限位开关 CCWL 进行正方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 负向限位开关 CWL 之间



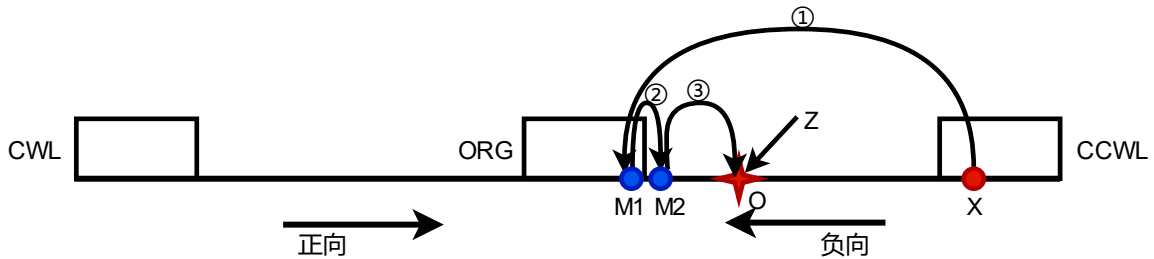
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 正向限位开关 CCWL 之间



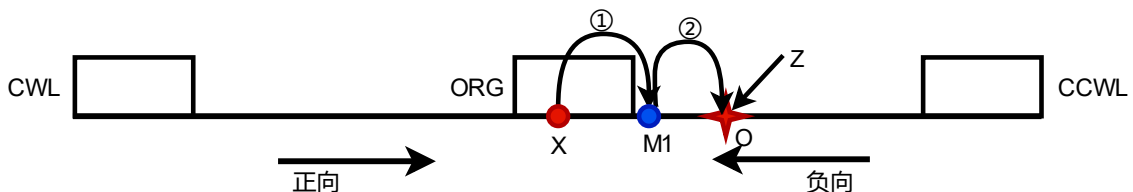
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入正向限位开关 CCWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在 正向限位开关 CCWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内



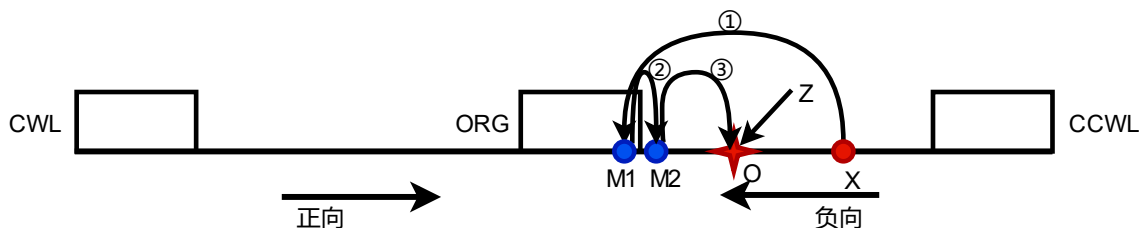
- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.8 原点开关 + 负向限位开关 + 电机 Z 信号 回原

4.7.8.1 原点位于原点开关右边沿右侧

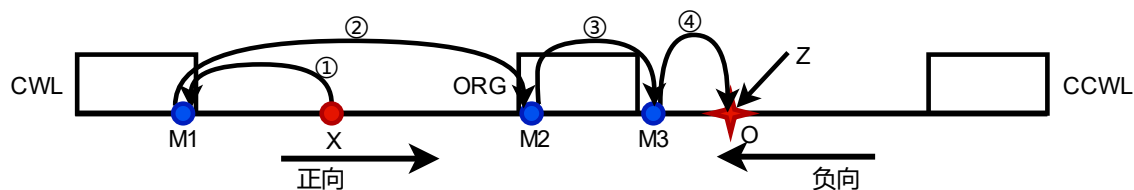
P59=11，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与负向限位开关 CWL 进行负方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 正向限位开关 CCWL 之间



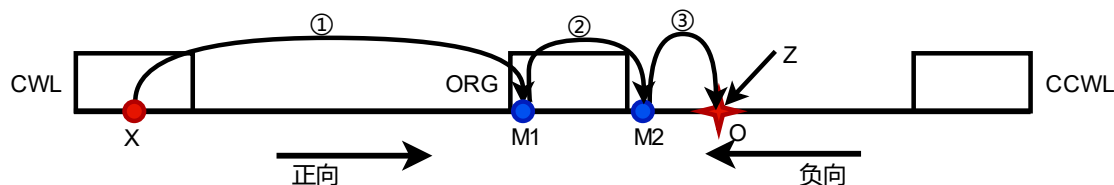
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 负向限位开关 CWL 之间



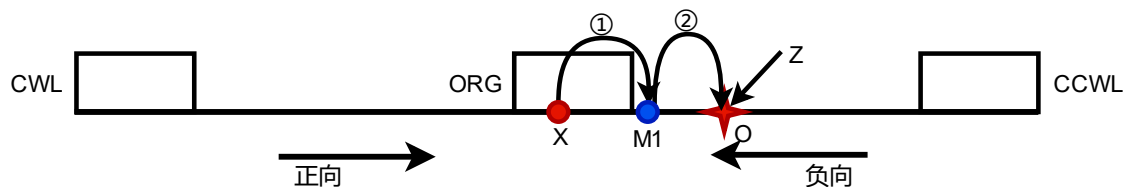
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入负向限位开关 CWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片继续以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在 负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内

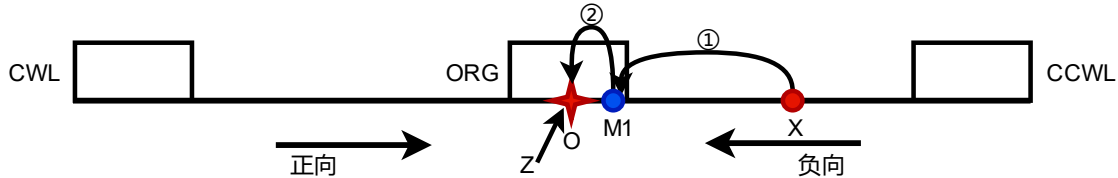


- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.8.2 原点位于原点开关右边沿左侧

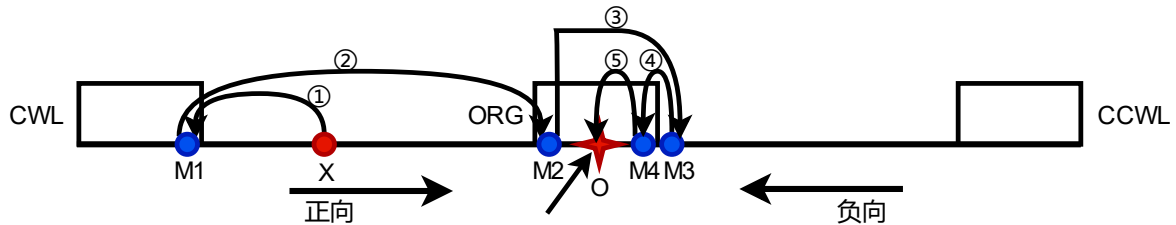
P59=12, 利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与负向限位开关 CWL 进行负方向回原, 原点 O 位于原点开关 ORG 右边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



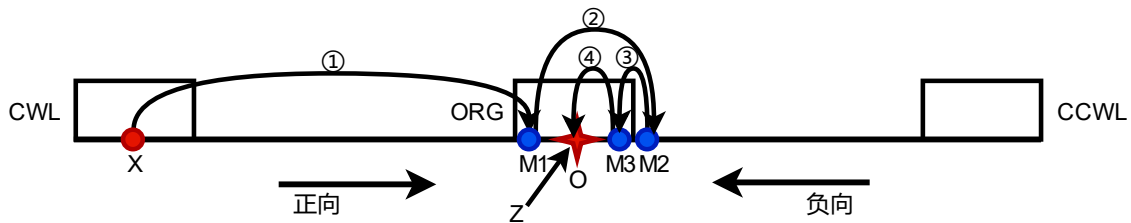
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在原点开关 ORG 与负向限位开关 CWL 之间



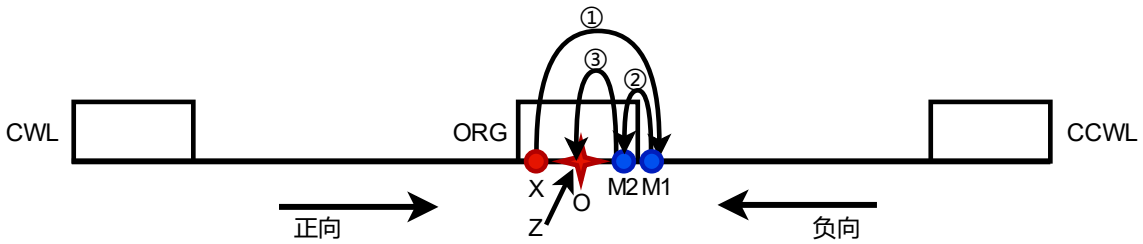
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行, 进入负向限位开关 CWL, 到达 M1
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片继续以 P101 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG, 到达 M3 点;
- ④ 挡片以 P102 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M4 点;
- ⑤ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M1 点;
- ② 挡片继续以 P101 的速度正方向运行, 退出原点开关 ORG, 到达 M2 点;
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向运行, 进入原点开关 ORG, 到达 M3 点;
- ④ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号, 触发 Z 信号立即停止, 到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内

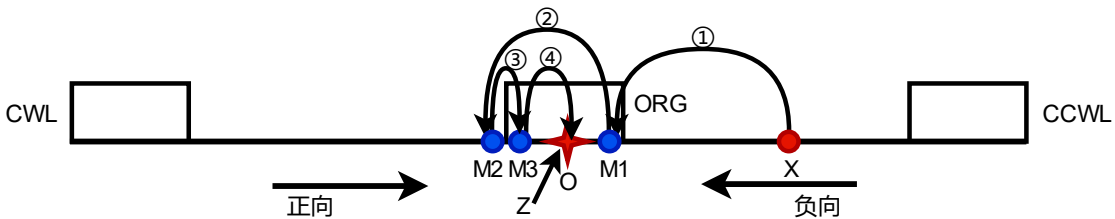


- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.8.3 原点位于原点开关左边沿右侧

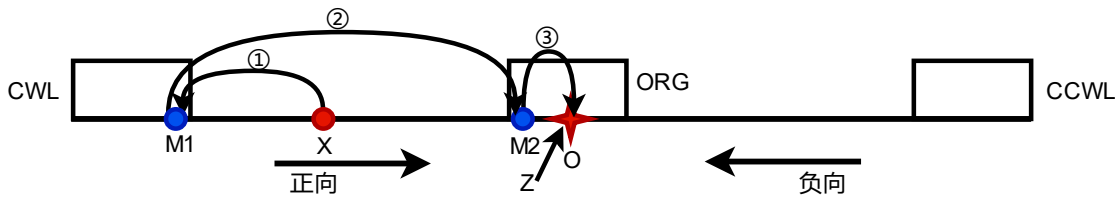
P59=13，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与负向限位开关 CWL 进行负方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿右侧。

情况 1: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 正向限位开关 CCWL 之间



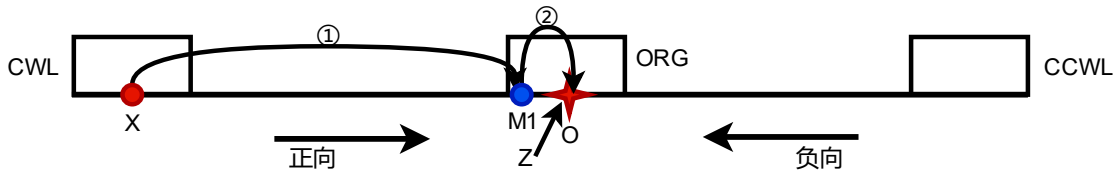
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 负向限位开关 CWL 之间



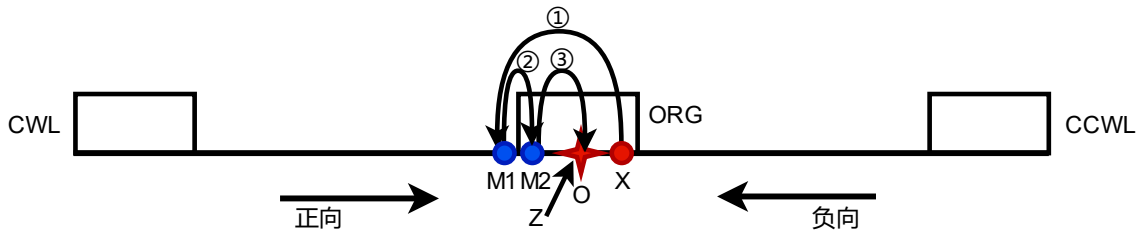
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入负向限位开关 CWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在原点开关 ORG 内

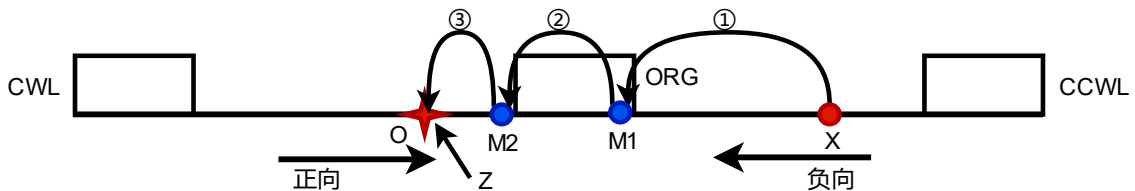


- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度正方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

4.7.8.4 原点位于原点开关左边沿左侧

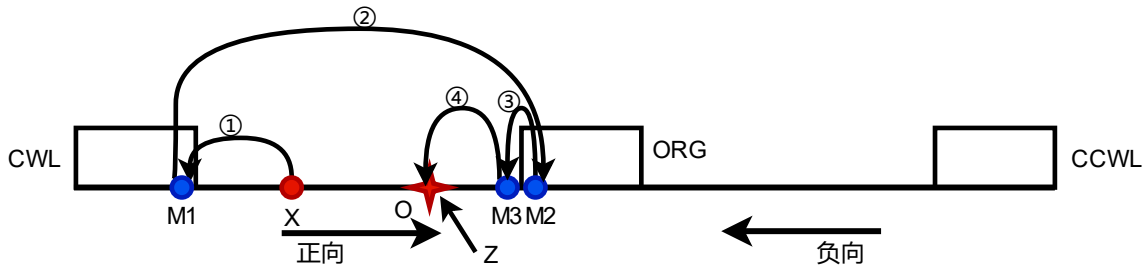
P59=14，利用原点开关 ORG、电机 Z 信号与负向限位开关 CWL 进行负方向回原，原点 O 位于原点开关 ORG 左边沿左侧。

情况 1: 起始点 X 在原点开关 ORG 与正向限位开关 CCWL 之间



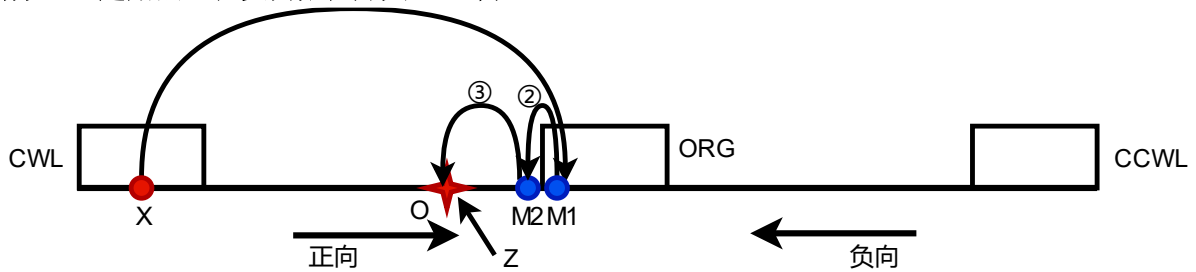
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片继续以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 2: 起始点 X 在 原点开关 ORG 与 负向限位开关 CWL 之间



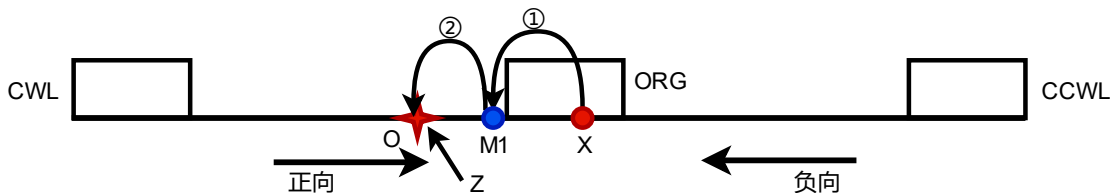
- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，进入负向限位开关 CWL，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M3 点；
- ④ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 3: 起始点 X 在 负向限位开关 CWL 内



- ① 挡片以 P101 的速度正方向运行，进入原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M2 点；
- ③ 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

情况 4: 起始点 X 在 原点开关 ORG 内



- ① 挡片以 P101 的速度负方向运行，退出原点开关 ORG，到达 M1 点；
- ② 挡片以 P102 的速度负方向寻找电机 Z 信号，触发 Z 信号立即停止，到达原点 O。

第五章 伺服报警诊断与处理

伺服驱动器报警说明与处理

绿灯状态	红灯状态	报警类型	报警说明	报警处理
闪烁	熄灭	无报警	无	无
快闪	常亮	过流★	电机瞬时线电流大于电机最大电流的4.5倍时触发	检查驱动器是否损坏；检查电机是否损坏；检查电机接线是否正确；检查驱动器与电机是否匹配。
慢闪	常亮	过热★	MOS管温度过高时触发	环境温度过高；散热情况不好；伺服长时间处于过载水平运行。
快闪	快闪	编码器异常★	编码器断线、电角度异常时触发	检查编码器接线是否松动；检查编码器是否存在断线。
慢闪	慢闪	EEPROM 错误★	EEPROM 读写出现异常时触发	检查电机参数是否正确配置；尝试恢复出厂设置。
熄灭	快闪	过载	电机转矩持续大于过载水平一段时间后触发	检查过载水平设置；电机实际负载过大；电机线未接好。
熄灭	慢闪	过速	电机转速大于过速水平时触发	检查速度过大水平设置；PID 参数设置不合理。
常亮	快闪	过压	母线电压高于规定电压时触发	频繁起停环境检查制动单元是否合理。
常亮	慢闪	欠压	母线电压低于规定电压时触发	检查输入电源是否接通；测量伺服端输入电压值是否满足要求；判断电源是否满足要求。
慢闪	快闪	位置偏差过大	位置跟随误差大于位置偏差过大水平时触发	检查位置偏差过大水平设置；实际负载过大可适当调整 PID 参数。
快闪	慢闪	行程限位报警	行程限位功能配置与限位信号不一致时触发	检查参数配置情况；检查外部限位信号。
常亮	常亮	CAN 通信错误	CAN 通信报警	检查接线，检查主站

- 表中带★的故障类型表示该故障不能被上位系统清除，需要检查设备状况后，重新上电复位。
- 表中不带★的故障类型表示该故障能被上位系统清除。

第六章 保修条款

6.1 产品保修总则

深圳市华成工业控制股份有限公司严格按照国家相关法律制定产品售后服务制度。

6.2 伺服保修时间

产品保修期为购买产品后 1 年。带刹车电机以轴的加速/减速次数不超过寿命为准。保修期内按照用户手册正常使用，出现非人为故障时，我司将免费维修。保修期内，因以下原因导致设备故障或损坏时，将收取一定的维修费用：

- (1) 未严格按照使用用户手册规定的使用规范导致的故障或损坏；
- (2) 用户私自拆卸、改造产品导致的故障或损坏；
- (3) 因不可抗力（地震、火山爆发、台风、海啸、水灾、泥石流、雷击等）造成的损坏；
- (4) 不能出示有效购买凭证；
- (5) 机身序列号与内部序列号不一致。

6.3 伺服保修流程

保修流程：

- (1) 产品发生故障或损坏时，请填写《维修品清单》后，寄往我司维修部。
- (2) 维修费用，以我司《维修价目表》为准。
- (3) 本条款解释权归我司所有。

维修品清单

送修公司：

送修地址：

送修人：

电话：

序号	产品型号	故障描述	维修类型
1			检测 () 升级 () 维修 ()
2			检测 () 升级 () 维修 ()
3			检测 () 升级 () 维修 ()
4			检测 () 升级 () 维修 ()
5			检测 () 升级 () 维修 ()
6			检测 () 升级 () 维修 ()
7			检测 () 升级 () 维修 ()
8			检测 () 升级 () 维修 ()
9			检测 () 升级 () 维修 ()
10			检测 () 升级 () 维修 ()
11			检测 () 升级 () 维修 ()
12			检测 () 升级 () 维修 ()
13			检测 () 升级 () 维修 ()
14			检测 () 升级 () 维修 ()
15			检测 () 升级 () 维修 ()
16			检测 () 升级 () 维修 ()

版本更改说明

版本	修改内容	日期
V4.0	初版	2022 年 4 月 22 日
V4.1	1、增加回原方式说明 2、调整部分章节顺序 3、更新参数表与对象字典	2022 年 5 月 12 日
V4.2	1、修改部分图示	2022 年 7 月 22 日



工业控制领域核心供应商

深圳市华成工业控制股份有限公司

Shenzhen Huacheng Industrial Control Co., LTD



微信公众号

☎ 0755-26417678/27470348

传真: (86)075526416578

官网: <http://www.hc-system.com>

地址: 深圳市宝安区西乡街道固戍一路正奇隆大厦 8 楼