



SEB3 系列伺服系统

用户使用手册标准版 V1.2

- 非常感谢您购买 RUKING SEB3 系列交流伺服系统。
- 请仔细阅读本手册，正确使用本产品。
- 请妥善保管本手册，以备随时查阅。
- 更多资讯，请扫描右侧二维码，关注儒竞官方微信公众号



目录

序言	I
基本检测与保养	II
一、基本检测	II
二、保养	III
三、机件使用寿命	III
第一章 产品检查与安装	1-1
1.1 产品检查	1-1
1.2 驱动器配件	1-2
1.3 产品型号对照	1-3
1.4 铭牌说明	1-5
1.5 驱动器与电机机种名称对应参照表	1-6
1.6 伺服驱动器各部分的名称	1-7
1.7 伺服驱动器规格	1-13
1.7.1 伺服驱动器电气规格	1-13
1.7.2 技术规格	1-14
1.8 伺服驱动器安装尺寸	1-17
1.9 安装空间要求	1-20
1.10 安装注意事项	1-21
1.11 储存环境条件	1-21
1.12 安装环境条件	1-22
1.13 制动电阻的选择方法	1-23
第二章 接线	2-1
2.1 外部线缆接线	2-1
2.2 I/O 口定义及接线	2-3
2.2.1 脉冲型 & 全功能型伺服	2-3
2.2.1.1 I/O 连接器引脚	2-3
2.2.1.2 I/O 连接器信号说明	2-5
2.2.2 EtherCAT 通讯伺服	2-9
2.2.2.1 I/O 连接器引脚	2-9
2.2.2.2 I/O 连接器信号说明	2-10
2.3 接插件 (连接器) 制作	2-11
2.3.1 脉冲型 & 全功能型伺服 50 芯插头管脚示意和定义	2-11
2.3.2 EtherCAT 通讯伺服 50 芯插头管脚示意和定义	2-11
2.3.3 编码器信号连接器 (伺服驱动器端)	2-11
2.3.4 100~750W 电机编码器信号的连接	2-12
2.3.5 1KW 及以上电机编码器信号的连接	2-13

2.3.6 动力线、编码器线信号的连接 (电机端).....	2-14
2.4 线材的选择	2-17
2.5 通讯口接线	2-18
2.5.1 脉冲型 & 全功能型伺服	2-18
2.5.2 EtherCAT 通讯伺服	2-19
2.6 USB 调试口接线	2-20
2.7 STO 功能 (Safe Torque Off).....	2-21
2.7.1 STO 端子	2-21
2.7.2 相关功能参数	2-21
2.7.3 STO 控制信号	2-22
2.7.4 STO 动作时序图	2-23
2.7.5 STO 复位时序图	2-24
2.7.6 注意事项	2-24
2.8 接线注意事项	2-25
2.9 标准接线方式	2-26
2.9.1 位置模式接线方式	2-26
2.9.2 EtherCAT 模式接线方式	2-27

第三章 参数设置 3-1

3.1 面板操作说明	3-1
3.2 操作菜单	3-2
3.3 面板显示操作	3-3
3.3.1 监视器模式	3-3
3.3.2 参数设定	3-4
3.3.3 EEPROM 写入模式	3-5
3.3.4 报警清除操作	3-6
3.3.5 键盘解锁操作	3-7
3.3.6 参数初始化操作	3-8
3.4 参数列表	3-9
3.5 参数功能详细说明	3-14
3.6 参数设置注意事项	3-39
3.7 电源接通时序图	3-39

第四章 常用操作举例 4-1

4.1 JOG 点动运行	4-1
4.2 多级速度运行	4-2
4.3 脉冲指令控制	4-3
4.3.1 集电极开路输入脉冲接法	4-3
4.3.2 长线驱动输入脉冲接法	4-3
4.3.3 脉冲指令输入时参数设置	4-4
4.3.4 编码器反馈信号采集	4-6

4.4	更改 I/O 管脚功能	4-7
4.5	电子齿轮的设定	4-9
4.6	485 通讯协议	4-12
4.6.1	协议简介	4-12
4.6.2	数据格式	4-12
4.6.3	从机地址	4-12
4.6.4	功能代码	4-12
4.6.5	位定义	4-12
4.6.6	CRC 校验	4-13
4.6.7	通信实例	4-16
4.7	多圈绝对值编码器通讯	4-18
4.7.1	绝对值编码器计数方式	4-18
4.7.2	编码器位置计算 (32bit 数据表示)	4-18
4.7.3	利用通信读取绝对值编码器位置时的注意事项	4-19
4.8	多档电子齿轮的应用	4-20
4.9	多档内部速度的使用	4-20
4.10	增益切换的应用	4-20

第五章 EtherCAT 通讯 5-1

5.1	入门指引	5-1
5.1.1	连接准备	5-1
5.1.2	通信确认	5-1
5.1.3	对象设定	5-1
5.1.4	电机动作	5-1
5.1.5	电机不动作	5-2
5.2	系统概要	5-3
5.2.1	主从系统构成	5-4
5.2.2	ESC 概述	5-5
5.2.3	EtherCAT 应用层协议结构	5-6
5.3	EtherCAT 通信规格	5-7
5.3.1	EtherCAT 帧结构	5-7
5.3.2	寻址方式	5-10
5.3.3	帧的处理顺序	5-13
5.3.4	ESC 寄存器	5-14
5.3.5	ESM(EtherCAT State Machine)	5-17
5.3.6	SII(Slave Information Interface)EEPROM	5-19
5.3.6.1	EEPROM 数据布局	5-19
5.3.6.2	SII 区域 (0000h~003Fh)	5-19
5.3.7	ESC 别名	5-21
5.3.8	同步模式	5-21
5.3.9	Mailbox 邮箱结构	5-22

5.3.9.1	Mailbox Error.....	5-23
5.3.9.2	SDO(Service Data Object).....	5-23
5.3.9.3	SDO 信息.....	5-27
5.3.9.4	处理能力.....	5-29
5.3.10	PDO(Process Data Object).....	5-30
5.3.10.1	分配对象.....	5-30
5.3.10.2	映射对象.....	5-31
5.4	对象字典概述.....	5-31
5.4.1	对象字典结构.....	5-31
5.4.2	对象字典描述.....	5-32
5.5	COE 通讯区域 (0x1000~0x1FFFF).....	5-33
5.5.1	设备信息.....	5-33
5.5.2	Sync manager communication type(1C00h).....	5-35
5.5.3	PDO(Process Data Object) 映射.....	5-36
5.5.3.1	PDO 分配对象(1C12h~1C13h).....	5-36
5.5.3.2	PDO 映射对象 (1600h~1603h、1A00h~1A03h).....	5-37
5.5.3.3	默认 PDO 映射.....	5-41
5.5.4	Sync manager synchronization(1C32h、1C33h).....	5-46
5.5.4.1	Sync manager 2 synchronization.....	5-46
5.5.4.2	Sync manager 3 synchronization.....	5-48
5.6	伺服参数区域 (2000h~2206h).....	5-50
5.7	驱动规范.....	5-82
5.7.1	PDS 规格.....	5-82
5.7.1.1	系统状态机.....	5-82
5.7.1.2	控制字 (6040h).....	5-85
5.7.1.3	状态字 (6041h).....	5-86
5.7.1.4	Abort connection option code(6007h).....	5-88
5.7.1.5	Quick Stop Option Code(605Ah).....	5-88
5.7.1.6	Shut Down Option Code(605Bh).....	5-90
5.7.1.7	Disable operation option code(605Ch).....	5-90
5.7.1.8	Halt option code(605Dh).....	5-91
5.7.1.9	Fault reaction option code(605Eh).....	5-92
5.7.1.10	Profile deceleration(6084h).....	5-93
5.7.1.11	Quick stop deceleration(6085h).....	5-93
5.7.1.12	Homing acceleration(609Ah).....	5-93
5.7.1.13	Torque slope(6087h).....	5-93
5.7.2	控制模式.....	5-94
5.7.2.1	Supported drive modes(6502h).....	5-94
5.7.2.2	Modes of operation(6060h).....	5-95
5.7.2.3	Modes of operation display(6061h).....	5-96
5.7.2.4	控制模式的切换.....	5-96

5.7.3	位置控制模式	5-97
5.7.3.1	位置控制框架	5-97
5.7.3.2	周期位置同步模式 (CSP).....	5-98
5.7.3.3	轮廓位置模式 (PP).....	5-115
5.7.3.4	回原点模式 (HM).....	5-128
5.7.4	速度控制模式	5-144
5.7.4.1	速度控制框架	5-144
5.7.4.2	周期速度同步模式 (CSV).....	5-144
5.7.4.3	轮廓速度模式 (PV).....	5-147
5.7.5	转矩控制模式	5-152
5.7.5.1	转矩控制框架	5-152
5.7.5.2	周期转矩同步模式 (CST).....	5-152
5.7.5.3	轮廓转矩模式 (TQ).....	5-155
5.7.6	模式通用功能	5-157
5.7.6.1	Touch probe.....	5-157
5.7.6.2	Digital inputs/Digital outputs.....	5-164
5.7.6.3	Home offset.....	5-166
5.8	警告与故障保护	5-167
5.9	对象一览	5-169

第六章 故障处理 6-1

6.1	报警一览表	6-1
6.2	报警原因与处置方法	6-3

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2023年2月	V1.0	第一版发行
2024年6月	V1.1	1、增加伺服驱动器各部分名称 2、增加 EtherCAT 伺服驱动器技术规格 3、增加 SIZE E&F 相关数据 4、增加 STO 功能说明 5、增加 EtherCAT 驱动器 I/O 接口相关说明 6、增加 EtherCAT 驱动器相关专用参数说明 7、增加相关报警说明 8、增加 驱动器 dp 显示说明 9、增加驱动器安装空间要求 10、修正脉冲型 & 全功能型 50 芯管脚定义说明 11、增加伺服线缆线径选择说明
2024年7月	V1.2	1、去除相关模拟量接口 2、增加 5.4~5.9 章节
2025年2月	V1.3	1、驱动器去除 4kW 机型，增加 5.5kW 机型 2、电机功率和型号调整 3、新增 130 法兰以上高惯量电机的编码器插头定义图

序言

感谢您使用 RUKING SEB3 系列伺服用户使用手册，本手册内容包括：

- ◆检测与保养
- ◆产品检查与安装
- ◆接线
- ◆参数设置
- ◆常用操作举例
- ◆故障处理

下列在您尚未读完本手册时，务必遵守以下事项：

- ◆安装的环境必须没有水气、腐蚀性气体及可燃性气体。
- ◆接线时，禁止将电网电源接至驱动器输出端 U、V、W，否则将损坏伺服驱动器。
- ◆接地工程必须确实实施，接地时须遵照国家现行相关电工法规的规定施行。
- ◆在通电时，请勿拆解伺服驱动器、电机或更改配线。
- ◆在通电运作前，请确认紧急停机装置是否可以随时启动。
- ◆在通电运作时，请勿接触散热片，以免烫伤。

如果您在使用上仍有问题，请咨询上海儒竞自动控制系统有限公司伺服产品分销商、代理商、经销商或者本公司客服中心。

基本检测与保养

一、基本检测

检测项目	检测内容
一般检测	定期检查伺服驱动器安装部位、伺服电机轴心与机械连接处的螺丝、端子与机械部位的螺丝是否有松动。
	控制箱的间隙或风扇设置，应避免油、水或金属粉等异状物的侵入，且应防止电钻的切削粉落入伺服驱动器内。
	控制箱设置于有害气体或多粉尘的场所，应防止有害气体与粉尘的侵入。
	制作编码器线材或其他线材时，注意接线顺序是否有误，否则可能发生飞车、烧毁。
操作前检测 (未供应控制电源)	为防止触电，伺服驱动器的接地保护端口必须确实连接控制箱的接地保护端口。如需配线时，请在电源切断 10 分钟后进行，或直接以放电装置进行放电。
	配线端子的接线部位请实施绝缘处理。
	配线应正确，避免造成损坏或发生异常动作。
	螺丝或金属片等导电性物体、可燃性物体是否存在伺服驱动器内。
	控制开关是否置于 OFF 状态。
	伺服驱动器或外部的制动电阻，不可设置于可燃物体上。
	为避免电磁制动器失效，请检查立即停止运行及切断电源的回路是否正常。
	伺服驱动器附近使用的电子仪器受到电磁干扰时，请使用仪器降低电磁干扰。
请确定驱动器的外加电压准位是否正确。	
运行前检测 (已供应控制电源)	编码器电缆应避免承受过大应力。当电机在运行时，注意电缆是否与机件接触而产生磨损，或发生拉扯现象。
	伺服电机若有振动现象，或运行声音过大，请与厂商联络。
	确认各项参数设定是否正确，依机械特性的不同可能会有不预期的动作。勿将参数作过度极端的调整。
	重新设定参数时，请确定伺服驱动器是否在伺服停止 (SERVO-OFF) 的状态下进行，否则会成为故障发生的原因。
	继电器动作时，若无接触的声音或其他异常的声音产生，请与厂商联络。
	电源指示灯与 LED 显示是否有异常现象。

二、保养

- ◆请在适当的环境条件下保管、使用。
- ◆适时清理伺服驱动器及伺服电机外观，避免灰尘及污垢的附着。
- ◆在擦拭保养中，请勿将机构部分拆解。
- ◆适时清理伺服驱动器的吸气口与排气口，避免长时间在高温环境下使用，而造成伺服驱动器故障。

三、机件使用寿命

平滑电容器

- ◆平滑电容器若受到波动电流的影响会使其特性劣化。电容器的寿命主要是受周围温度及使用条件的影响，但如果是在有空调的一般环境下进行连续运行时，可维持 10 年的寿命。

继电器

- ◆开关电源所导致的接点磨损会导致接触不良。由于受电源容量所左右，故累积开关次数为 10 万次的寿命。

冷却风扇

- ◆在连续运行的情况下，一般在 2~3 年即达到使用标准寿命，必须进行更换。当检测时若发生异常声音或振动时也必需更换。

第一章 产品检查与安装

1.1 产品检查

为了防止本产品在购买与运送过程中的疏忽，请详细检查下表所列出的项目：

检查项目	内容
是否是所欲购买的产品	分别检查电机与伺服驱动器铭牌上的产品型号。
电机转轴是否运转平顺	用手旋转电机转轴，如果可以平顺运转，代表电机转轴是正常的。但是，附有刹车的电机，则无法用手平滑运转！
外观是否损伤	目视检查外观上是否有任何损坏或刮伤
是否有松脱的螺丝	是否有螺丝未锁紧或脱落

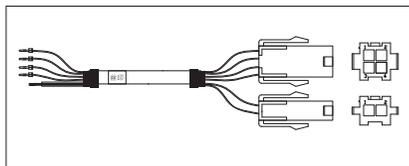
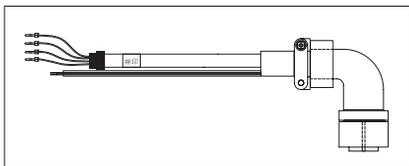
如果发生任何上述情形，请与经销商、代理商或公司客服中心联络以获得妥善解决。

完整可操作的伺服组件应包括：

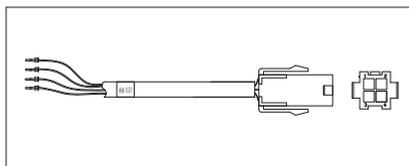
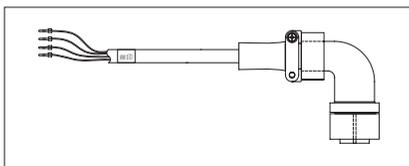
- 1) 伺服驱动器和伺服电机；
- 2) 50 芯 I/O 口连接器；
- 3) 连接 ENC 接口的编码器连接器（如选购成品线缆，则此配件无需另购）；
- 4) 大功率电机动力线航空插头 / 大功率电机编码器航空插头（如选购成品线缆，则此配件无需另购）；
- 5) 小功率电机动力线插头（含插针） / 小功率电机编码器插头（含插针）（如选购成品线缆，则此配件无需另购）；
- 6) 电机动力线。红（U）、白（V）、黑（W）依序三条线锁在伺服驱动器上的接线端子上，黄绿色地线请锁在伺服驱动器的接地端子处；（选购品）
- 7) 电机编码器线。一端与伺服驱动器 ENC 端口相接，一端与电机编码器端插座相接。（选购品）

1.2 驱动器配件

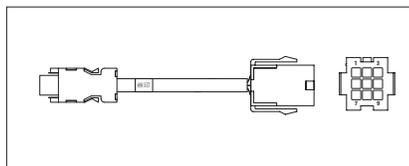
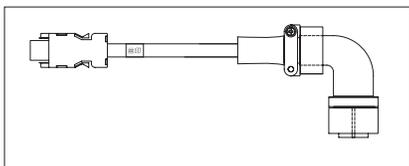
1kW以上 (含 1kW) 带制动电机动力线 750W以下 (含 750W)带制动电机动力线



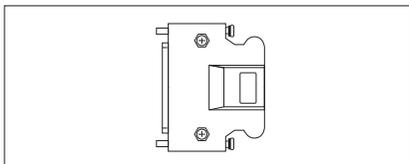
1kW以上 (含 1kW) 动力线插头及线束 750W以下 (含 750W)动力线插头及线束



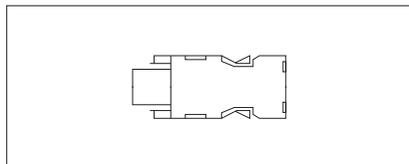
1kW以上 (含 1kW)编码器线插头及线束 750W以下 (含 750W)编码器线插头及线束



50芯 I/O口连接器



ENC编码器连接器



1.3 产品型号对照

驱动器型号定义

SE	B3	—	10	L	R	CP	
A	B	—	C	D	E	F	G
产品系列	系列		功率	AC输入电压	编码器	功能类型	专用机型

A	代码	产品系列
	SE	SE系列

B	代码	系列
	B3	B3系列通用型

C	代码	功率
	01	100W
	02	200W
	04	400W
	08	750W
	10	1.0kW
	15	1.5kW
	20	2.0kW
	30	3.0kW
	50	5.0kW
60	5.5kW	
75	7.5kW	

D	代码	AC输入电压
	N	单相 220V / 三相 220V
	L	三相 220V
	H	三相 380V

E	代码	编码器
	R	串行信号

F	代码	功能类型
		全功能
	CP	脉冲专用
	EC	EtherCAT
	CO	CANopen
CB	Customized Bus	

G	代码	专用机型
		标准版本
	S	带 STO功能
	00 ~ 99	专用机型

电机型号定义

HQ	5	M	130	—	100	D	20	Q	1	
A	B	C	D	—	E	F	G	H	I	J
系列	极对数	电压	法兰号		功率	惯量	转速	编码器	结构	特殊

A	代码	系列
	HQ	标准电机

B	代码	极对数
	5	5对极

C	代码	驱动器进线电压
	M	单相交流 220V
		三相交流 220V
	H	三相交流 380V

D	代码	法兰号
	40	40*40
	60	60*60
	80	80*80
	100	100*100
	130	130*130
	180	180*180

E	代码	电机功率
	10	100W
	20	200W
	40	400W
	75	750W
	85	850W
	100	1kW
	135	1.35kW
	150	1.5kW
	180	1.8kW
	200	2kW
	300	3kW
	290	2.9kW
	400	4kW
	460	4.4kW
	500	5kW
	550	5.5kW
	750	7.5kW

F	代码	惯量
	S	低惯量
	D	中惯量
	E	高惯量

G	代码	额定转速
	10	1000rpm
	15	1500rpm
	20	2000rpm
	30	3000rpm

H	代码	编码器
	J/M	17bit(增量式磁编)
	Q	23bit(绝对值光编)

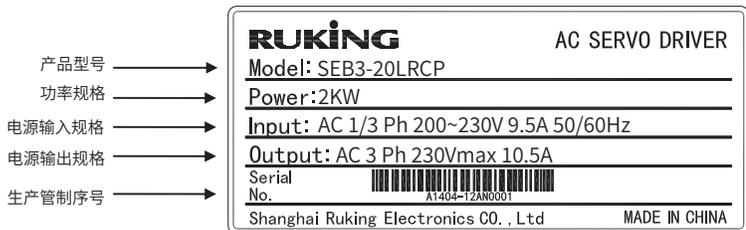
I	代码	轴	油封	制动器
		光轴	键轴	无
		无	有	无
		有	有	有
	1	●	●	●
	2	●	●	●
	3	●	●	●
	4	●	●	●
	5	●	●	●
	6	●	●	●
	7	●	●	●
	8	●	●	●

J	代码	专用机型
		标准版本
	A ~ Z	专用机型

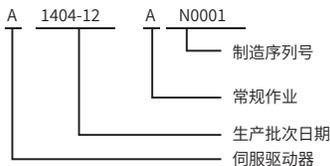
1.4 铭牌说明

SEB3系列伺服驱动器

● 铭牌说明:

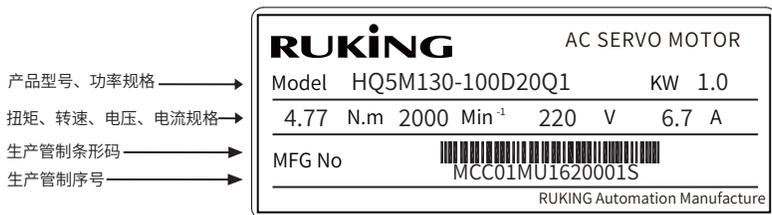


● 序号说明:

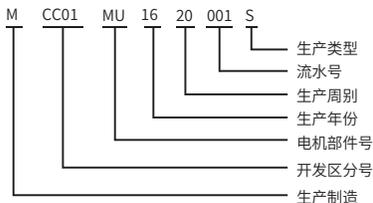


HQ系列伺服电机

● 铭牌说明:



● 序号说明:



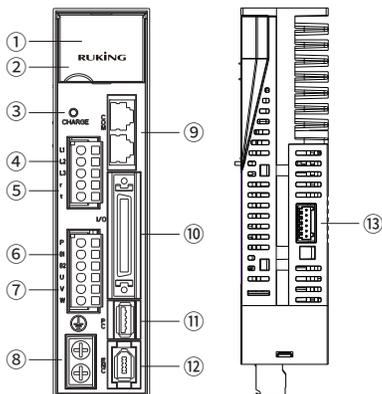
1.5 驱动器与电机机种名称对应参照表

伺服容量		伺服驱动器	对应的伺服电机
220V	100W	SEB3-01NR SEB3-01NRCP SEB3-01NREC	HQ5M40-10S30 △□
	200W	SEB3-02NR SEB3-02NRCP SEB3-02NREC	HQ5M60-20S30 △□ HQ5M60-20D30 △□
	400W	SEB3-04NR SEB3-04NRCP SEB3-04NREC	HQ5M60-40S30 △□ HQ5M60-40D30 △□
	750W	SEB3-08NR SEB3-08NRCP SEB3-08NREC	HQ5M80-75S30 △□ HQ5M80-75D30 △□
	1KW	SEB3-10LR SEB3-10LRCP SEB3-10LREC	HQ5M80-100S30 △□ HQ5M80-100D30 △□ HQ5M130-100D20 △□ HQ5M130-85E15 △□
	1.5KW	SEB3-15LR SEB3-15LRCP SEB3-15LREC	HQ5M130-150D20 △□ HQ5M130-135E15 △□
	2KW	SEB3-20LR SEB3-20LRCP SEB3-20LREC	HQ5M130-200D20 △□ HQ5M130-180E15 △□
	3KW	SEB3-30LR SEB3-30LRCP SEB3-30LREC	HQ5M130-300D20 △□
380V	3KW	SEB3-30HR SEB3-30HRCP SEB3-30HREC	HQ5H180-300D20 △□ HQ5H180-330E15 △□
	5KW	SEB3-50HR SEB3-50HRCP SEB3-50HREC	HQ5H180-400D20 △□ HQ5H180-440E15 △□ HQ5H180-500D20 △□
	5.5KW	SEB3-60HR SEB3-60HRCP SEB3-60HREC	HQ5H180-550E15 △□
	7.5KW	SEB3-75HR SEB3-75HRCP SEB3-75HREC	HQ5H180-750E15 △□

备注: △代表此款电机可以选择多款编码器, 如果使用者需要高于此规格电机, 可以咨询经销商或者代理商。

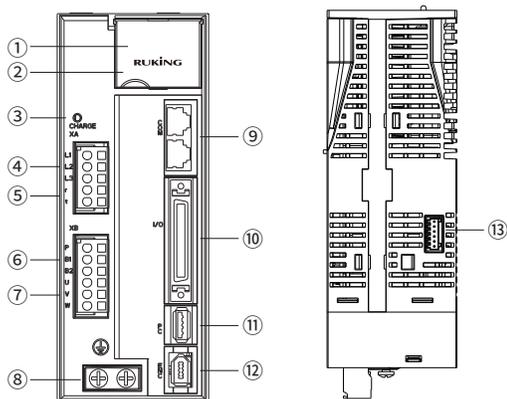
1.6 伺服驱动器各部分的名称

SIZE A 型



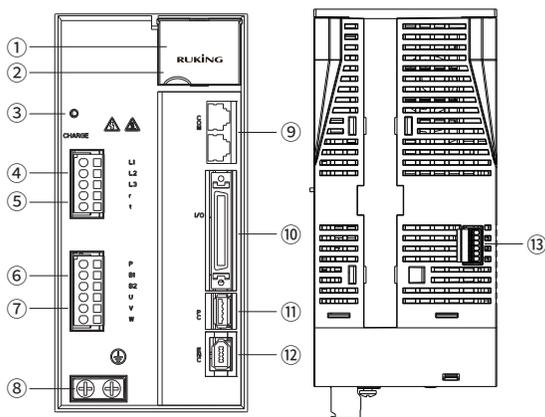
编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t (控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: 无内置制动电阻 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用连接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE B 型



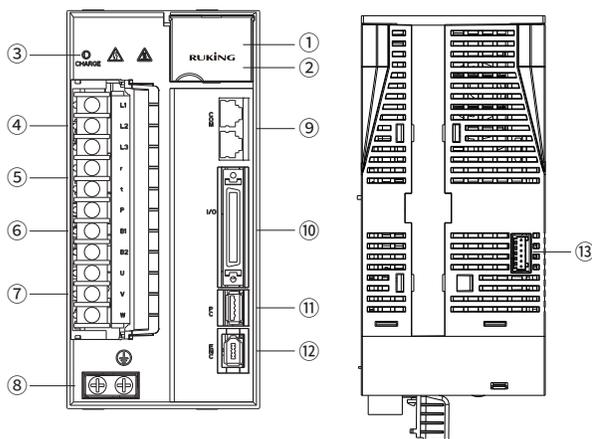
编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t(控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电动机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE C 型



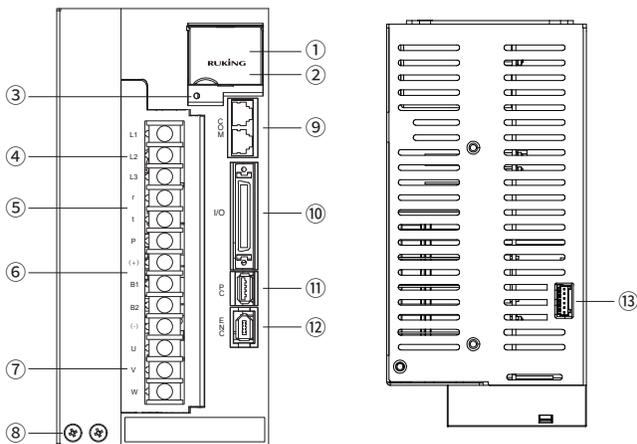
编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源, 连接三相电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t (控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (200~240VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用连接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE D 型



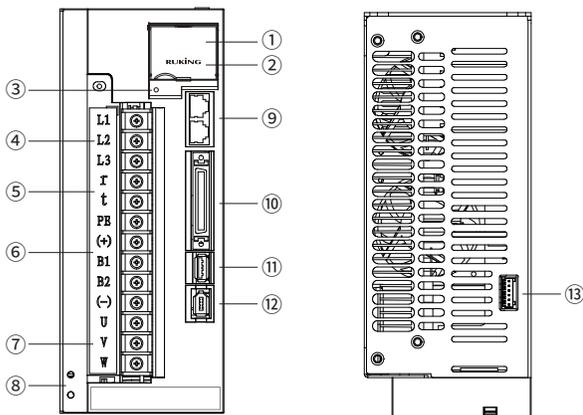
编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源, 连接三相电源 (根据机型选择 200~240VAC 或 380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t (控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (根据机型选择 200~240VAC 或 380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE E 型



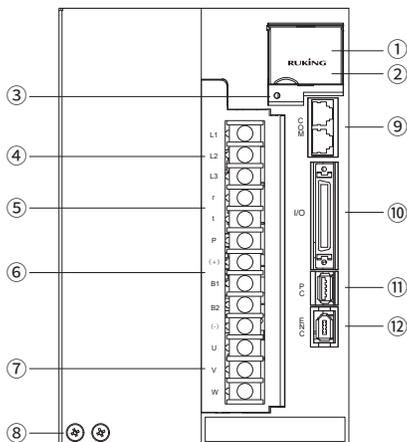
编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源, 连接三相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t (控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
	(+)、(-) (伺服母线端子)	用于多台伺服共直流母线
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用连接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE F 型



编号	名称	说明
①	数码管显示器	5位8段LED数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源, 连接三相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t(控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子) (+)、(-) (伺服母线端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路 用于多台伺服共直流母线
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用连接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器
⑬	安全功能用连接器	STO 接口, 仅 “S” 机型支持此选配功能

SIZE G 型



编号	名称	说明
①	数码管显示器	5 位 8 段 LED 数码管
②	按键操作器	操作状态, 有功能、参数、监控的设定
③	CHARGE(母线电压指示灯)	电源指示灯
④	L1、L2、L3(主电源输入端子)	主回路电源, 连接三相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑤	r、t (控制电源输入端子)	控制回路电源, 连接单相电源 (380~440VAC,50/60Hz 电源)
⑥	P、B1、B2(制动电阻连接端子)	使用内置制动电阻: P、B1 开路, B1、B2 短路 使用外接制动电阻: P、B1 接入电阻, B1、B2 开路
	(+)、(-) (伺服母线端子)	用于多台伺服共直流母线
⑦	U、V、W(伺服电机连接端子)	伺服驱动器输出, 连接至电机动力接头 (U、V、W)
⑧	接地螺丝	连接至电源地线及电机地线
⑨	CN4/CN5(通讯端子)	485 通讯端口 EtherCAT 高速通讯端口
⑩	I/O 连接器	输入、输出信号用连接口, 连接至可编程控制器 (PLC) 或控制 I/O
⑪	USB	USB 3.0 接口, 连接至 PC
⑫	ENC(编码器连接器)	编码器接口, 连接至伺服电机上的编码器

1.7 伺服驱动器规格

1.7.1 伺服驱动器电气规格

单 / 三相 220V 等级伺服驱动器

结构	SIZE A			SIZE B			SIZE C	SIZE D	
型号	01NR□□	02NR□□	04NR□□	08NR□□	10LR□□	15LR□□	20LR□□	30LR□□	
适用电机容量 (kW)	0.1	0.2	0.4	0.75	1	1.5	2	3	
电源设备容量 (kVA)	0.75	0.75	0.75	1.8	1.8	2.5	3.5	5.2	
连续输出电流	1.5A	2.1A	2.9A	4.2A	6.7A	9.1A	11.5A	13.9A	
瞬时最大输出电流	4.5A	6.3A	8.7A	12.6A	20.1A	27.3A	34.5A	42A	
输入电源 (主电路)	单相 / 三相 200 ~ 240V, -10% ~ 15%, 50/60Hz				三相 200 ~ 240V, -10% ~ 15%, 50/60Hz				
控制电源	单相 200 ~ 240V, -10% ~ 15%, 50/60Hz								
制动电阻	配置情况	无内置			标配内置				
	电阻值 (Ω)	-	-	-	25	25	25	25	25
	容量 (W)	-	-	-	100	100	100	100	100
	外接制动电阻最小建议规格 (Ω)	25	25	25	25	25	25	25	25
防护结构	开放式 IP20			带有冷却风扇开放式 IP20					

三相 380V 等级伺服驱动器

结构	SIZE D		SIZE E	SIZE F	SIZE G
型号	20HR□□	30HR□□	50HR□□	60HR□□	75HR□□
适用电机容量 (kW)	2	3	5	5.5	7.5
电源设备容量 (kVA)	3.2	4.8	8	8.5	10
连续输出电流	7.4A	8.0A	15A	22A	24.8A
瞬时最大输出电流	22.2A	20A	37.5A	44A	50A
输入电源 (主电路)	三相 380~440V, -10% ~ 15%, 50/60Hz				
控制电源	单相 380~440V, -10% ~ 15%, 50/60Hz				
制动电阻	配置情况	标配内置			
	电阻值 (Ω)	50	50	50	50
	容量 (W)	100	100	150	150
	外接制动电阻最小建议规格 (Ω)	40	40	30	30
防护结构	带有冷却风扇开放式 IP20				

1.7.2 技术规格

脉冲 / 全功能伺服驱动器

项目		规格	
基本规格	控制方式	IGBT PWM 控制 正弦波电流驱动方式	
	编码器反馈	17bit绝对值编码器 /分辨率: 131072/串行通讯 23bit绝对值编码器 /分辨率: 8388608/串行通讯	
	通信功能	USB	USB2.0 PC 上位机通讯用
		RS485	Modbus 上位控制器控制通讯用
	动态制动	内置 (100W~1kW 含有)	
	保护功能	过压、欠电压、过速、过热、过电流、编码器出错等	
I/O 连接器	控制信号	输入	通用输入 8 个 根据参数选择通用输入的功能
		输出	通用输出 4 个 根据参数选择通用输入的功能
DI 输入功能		1.伺服使能 2.报警清除 3.正向驱动禁止 4.反向驱动禁止 5.多段速选择1 6.多段速选择2 7.多段速选择3 8.脉冲禁止输入 9.位置偏差寄存器清零 10.增益切换 11.电子齿轮选择1 12.电子齿轮选择2 13.控制模式切换 14.零速箱位 15.转矩限幅 等	
DO 输出功能		1.伺服准备好 2.报警 3.定位完成 4.速度一致 5.零速箱位 6.制动解除 7.报警1 8.报警2 9.报警3 10.转矩限幅 等	
脉冲输入	输入脉冲方式	差分输入、集电极开路	
	输入脉冲形态	脉冲 + 方向, CW+CCW, 90 度相位差两路脉冲	
	最大脉冲频率	差分输入: 高速最大 4Mpps, 脉宽不能低于 0.125us 集电极开路: 最大 200kpps, 脉宽不能低于 2.5us	
分频输出	分频输出范围	任意分频比	
	分频输出形态	A 相、B 相: 差分输出	
		Z 相: 差分输出或集电极开路输出	
速度控制	DI 输入功能	多段速运行方向切换, 内部多段速度选择 (1-4), 速度指令方向设定, 内部速度限制源	
	DO 输出功能	零速箱位, 电机旋转, 零速信号, 速度一致, 速度受限, 速度到达	
转矩控制	DI 输入功能	正转转矩限制、反转转矩限制、转矩指令方向设定、速度限制选择	
	DO 输出功能	转矩限制, 转矩到达	
运行环境	海拔	室内 (无腐蚀性气体和灰尘), 低于 1000m, 1000m 以上降额使用	
	使用 / 存储环境温度	0~55°C (环境温度在 45°C 以上, 每升高 5°C 降额 10%) -20~70°C (不冻结)	
	使用 / 存储环境湿度	90%RH 以下 (不得结露)	
	抗振性	$\leq 5.88\text{m/s}^2$ 10~60Hz (不允许工作在共振点)	

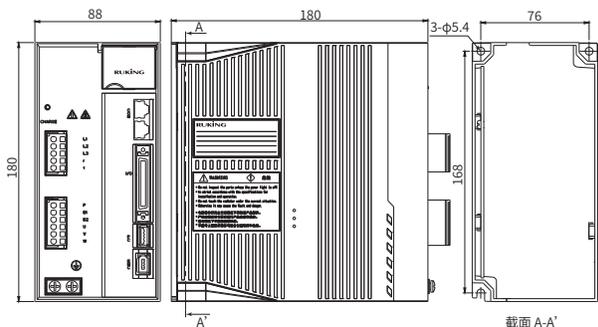
EtherCAT 伺服驱动器

项目		规格	
基本规格	控制方式	IGBT PWM 控制 正弦波电流驱动方式	
	编码器反馈	17bit绝对值编码器 /分辨率: 131072/串行通讯 23bit绝对值编码器 /分辨率: 8388608/串行通讯	
	通信功能	USB	USB2.0 PC 上位机通讯用
		EtherCAT	IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA 402
	动态制动	内置 (100W~1KW 含有)	
	保护功能	过压、欠电压、过速、过热、过电流、编码器出错等	
	I/O 连接器	控制信号	输入
输出			通用输出 3 个 根据参数选择通用输入的功能
EtherCAT 通讯规格	通讯标准	IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA Drive Profile	
	物理层	100BASE-TX (IEEE802.3)	
	拓扑	线性	
	连接器	RJ45*2 (带屏蔽层)	
	通讯线缆	推荐网线: 双绞双层屏蔽网线, Ethernet Category 5(100BASE-TX) 以上	
	波特率	2 x100Mbps (全双工)	
	通讯长度	节点间最大距离 100 米	
	连接从站 (轴) 数	最大 65535	
	Profile	402	
	SyncManagers	4	
	FMMUs	8	
	ESC RAM	8k Byte	
	Distributed Clocks	64 bits	
	通信对象	SDO:Service Data Object PDO:Process Data Object	
	同步模式	DC: SYNC0 事件同步	
	通讯周期	500, 1000, 2000, 4000, 8000us	
	Touch Probe	Touch Probe 1:Positive edge/Negative edge	
	SDO 信息	Emergency, SDO Request, SDO Response, SDO Information	
PDO 动态映射	支持		

EtherCAT 通讯规格	PDO 对象数目	RXPDO: ≤ 20 TXPDO: ≤ 20																							
	PDO 数据长度	RXPDO: ≤ 68bytes TXPDO: ≤ 68bytes																							
	支持的 CiA 402 模式	<table border="1"> <thead> <tr> <th>控制模式</th> <th>缩写</th> <th>Modes of operation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">位置</td> <td>PP</td> <td>Profile position mode (Profile 位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>CSP</td> <td>Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>IP (不支持)</td> <td>Interpolate position mode (插补位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td>HM</td> <td>Homing mode (原点复位位置控制模式)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">速度</td> <td>PV</td> <td>Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)</td> </tr> <tr> <td>CSV</td> <td>Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">转矩</td> <td>TQ</td> <td>Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)</td> </tr> <tr> <td>CST</td> <td>Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)</td> </tr> </tbody> </table>		控制模式	缩写	Modes of operation	位置	PP	Profile position mode (Profile 位置控制模式)	CSP	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)	IP (不支持)	Interpolate position mode (插补位置控制模式)	HM	Homing mode (原点复位位置控制模式)	速度	PV	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)	CSV	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)	转矩	TQ	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)	CST	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)
		控制模式	缩写	Modes of operation																					
		位置	PP	Profile position mode (Profile 位置控制模式)																					
			CSP	Cyclic synchronous position mode (Cyclic 位置控制模式)																					
			IP (不支持)	Interpolate position mode (插补位置控制模式)																					
			HM	Homing mode (原点复位位置控制模式)																					
		速度	PV	Profile velocity mode (Profile 速度控制模式)																					
			CSV	Cyclic synchronous velocity mode (Cyclic 速度控制模式)																					
转矩	TQ	Torque profile mode (Profile 转矩控制模式)																							
	CST	Cyclic synchronous torque mode (Cyclic 转矩控制模式)																							
海拔	室内(无腐蚀性气体和灰尘), 低于 1000m, 1000m 以上降额使用																								
使用 / 存储环境温度	0~55°C (环境温度在 45°C以上, 每升高 5°C降额 10%) -20~70°C (不冻结)																								
使用 / 存储环境湿度	90%RH 以下 (不得结露)																								
抗振性	≤ 5.88 m/s ² 10~60Hz(不允许工作在共振点)																								
运行环境																									

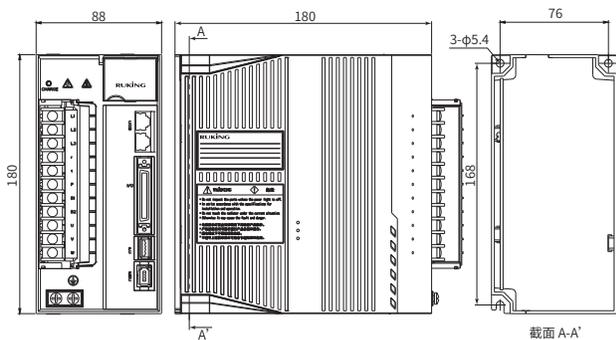
SIZE C 驱动器安装尺寸图

单位: mm

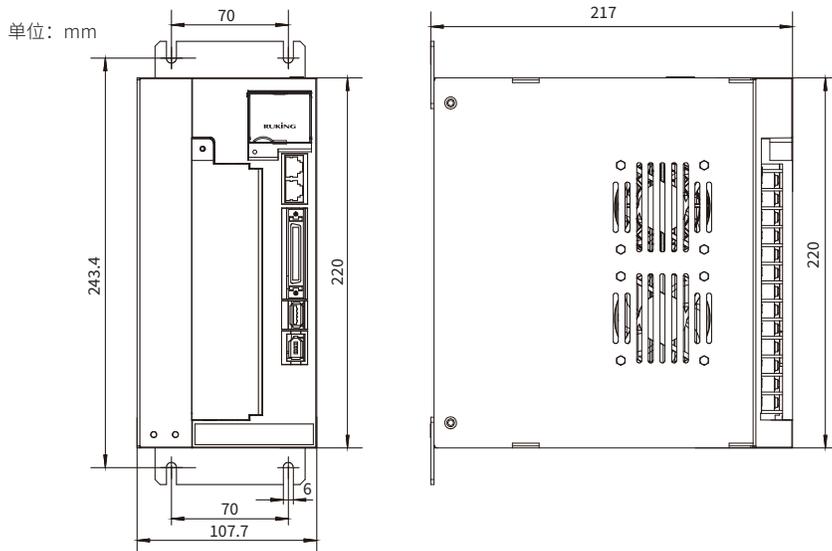


SIZE D 驱动器安装尺寸图

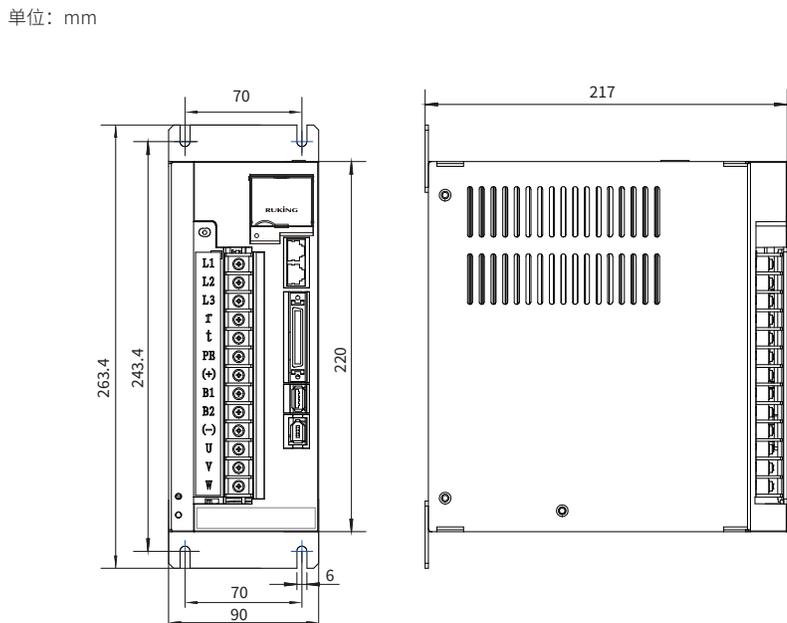
单位: mm



SIZE E 驱动器安装尺寸图

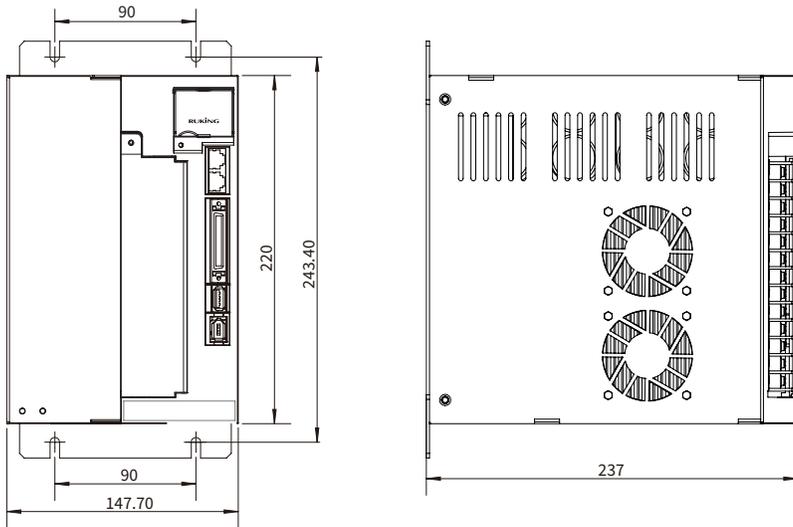


SIZE F 驱动器安装尺寸图

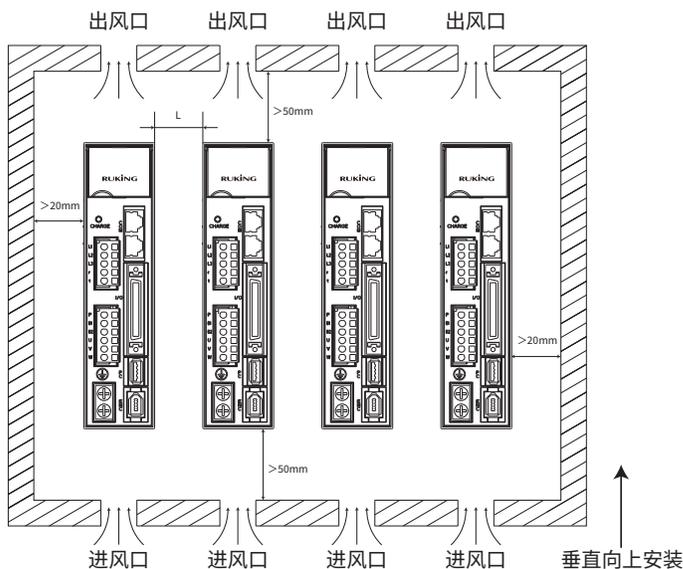


SIZE G 驱动器安装尺寸图

单位: mm



1.9 安装空间要求



- 保证安装方向与墙壁垂直，使用自然对流或者风扇对伺服驱动器进行冷却，通过驱动器背板安装孔，将伺服驱动器牢固的固定在安装面上，伺服驱动器正面向操作人员，并使其垂直于墙壁。
- 伺服驱动器的最佳使用环境温度为 $0 \sim 55^{\circ}\text{C}$ ，为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象，需要使电柜内的温度保持均匀。
- 伺服驱动器并排安装时，横向两侧伺服驱动器之间推荐 $L \geq 10\text{mm}$ ，空间不足时可紧密排列不留间隙，但需将平均负载降低至 75% 使用；纵向两侧各留 50mm 以上间距。

1.10 安装注意事项

下列内容请使用者特别注意：

- 伺服驱动器与伺服电机连线不能拉紧。
- 固定伺服驱动器时，必须在每个固定处确实锁紧。
- 伺服电机轴必须与设备轴心对心连接好。
- 如果伺服驱动器与伺服电机连线超过 10 米，请将动力线缆和编码器信号线缆加粗。
- 伺服电机固定四根螺丝必须锁紧。

1.11 储存环境条件

- 必须置于无尘垢、干燥的位置。
- 储存位置的环境温度必须在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ($-4^{\circ}\text{F} \sim 158^{\circ}\text{F}$) 范围内。
- 储存位置的相对湿度必须在 0% 到 90% 范围内，且无结露。
- 避免储存于含有腐蚀性气、液体的环境中。
- 最好适当包装存放在架子或台面。

1.12 安装环境条件

工作环境温度：

SEB3 系列伺服驱动器 0°C ~ 55°C (32 °F ~ 131 °F)

HQ 系列伺服电机 0°C ~ 40°C (32 °F ~ 104 °F)

长时间的运转建议在规格规定的温度下，以确保产品的可靠性能。

若环境温度超过 45°C 以上时，请置于通风良好的场所。如果本产品装在配电箱里，那配电箱的大小及通风条件必须让所有内部使用的电子装置没有过热的危险。而且也要注意机器的震动是否会影响配电箱的电子装置。

除此之外，当选择安装地点时请遵守以下注意事项；若未能遵守以下注意事项，可能使本公司伺服产品无法符合本公司保修范围与日后的维护，故务必遵守以下注意事项：

- 本公司伺服产品适合的安装环境包括有：无发高热装置的场所；无水滴、蒸汽、灰尘及油性灰尘的场所；无腐蚀、易燃性气、液体的场所；无漂浮性的尘埃及金属微粒的场所；坚固无振动、无电磁噪声干扰的场所。
- 伺服驱动器及电机安装地点的温度与湿度请勿超过规格所规定的范围。
- 请勿储存伺服驱动器及电机于超出规格规定振动量的场所。
- 确保伺服驱动器及电机的储存环境符合储存环境条件中所述的环境要求。

1.13 制动电阻的选择方法

当电机的输出转矩和转速的方向相反时，能量从负载端回馈至伺服驱动器内。此能量回馈到直流母线的电容中，使得直流母线电压上升。当电压上升到某一值时，回馈能量需要靠制动电阻来消耗。伺服驱动器内含制动电阻，使用者也可以外接制动电阻。

下表为 SEB3系列伺服驱动器提供的制动电阻的规格：

系列	伺服驱动器 (kW)	内置制动电阻规格		外接制动电阻 建议最小规格
		电阻值	容量	
220V 系列	100W	—	—	25Ω
	200W	—	—	25Ω
	400W	—	—	25Ω
	750W	25Ω	100W	25Ω
	1kW	25Ω	100W	25Ω
	1.5kW	25Ω	100W	25Ω
	2kW	25Ω	100W	25Ω
	3kW	25Ω	100W	25Ω
380V 系列	2kW	50Ω	100W	40Ω
	3kW	50Ω	100W	40Ω
	4kW	50Ω	150W	30Ω
	5kW	50Ω	150W	30Ω
	7.5kW	50Ω	150W	20Ω

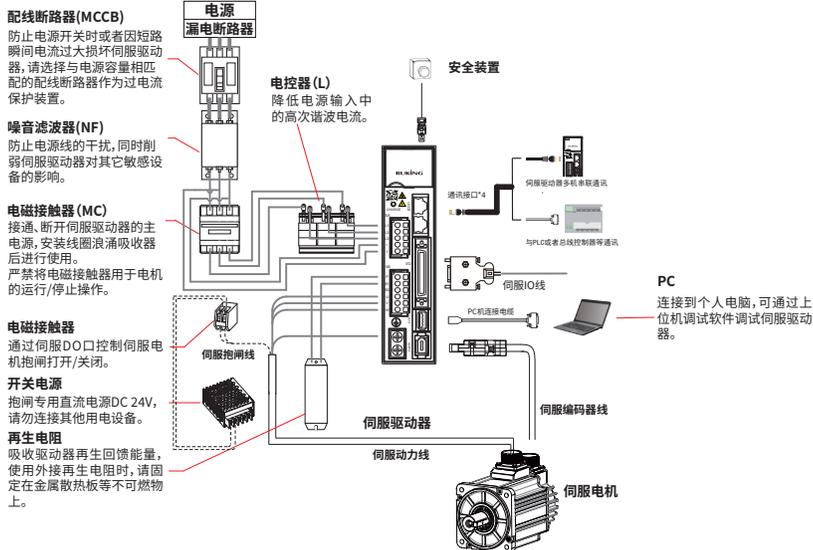
当制动功率超出内置制动电阻耗散功率时，应外接制动电阻器。使用外接制动电阻时需注意以下几点：

- 1) 请正确设定内外制动电阻的选择 (Pr008) 与外部再生制动运行率 (Pr009)，否则将影响该功能的执行。当使用者需外接制动电阻时，请确定所使用的电阻值与内置制动电阻值相同；若使用者欲以并联方式增加制动电阻器的功率时，请确定其电阻值是否满足限制条件。
- 2) 在自然环境下，当制动电阻器可处理的制动容量（平均值）在额定容量下使用时，电阻的温度将上升至 120°C 以上（在持续制动的情况下）。基于安全理由，请采用强制冷却方式，以降低制动电阻的温度；或建议使用具有热敏开关的制动电阻器。关于制动电阻器的负载特性，请向制造商咨询。

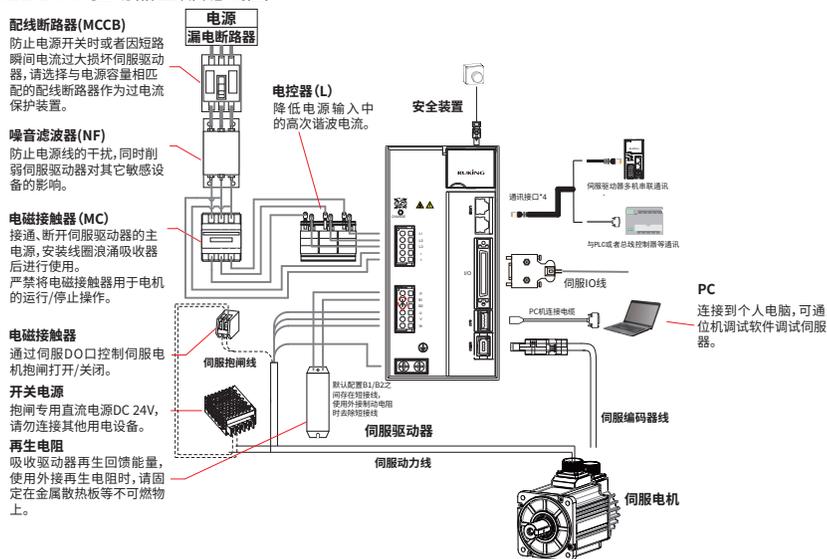
第二章 接线

2.1 外部线缆接线

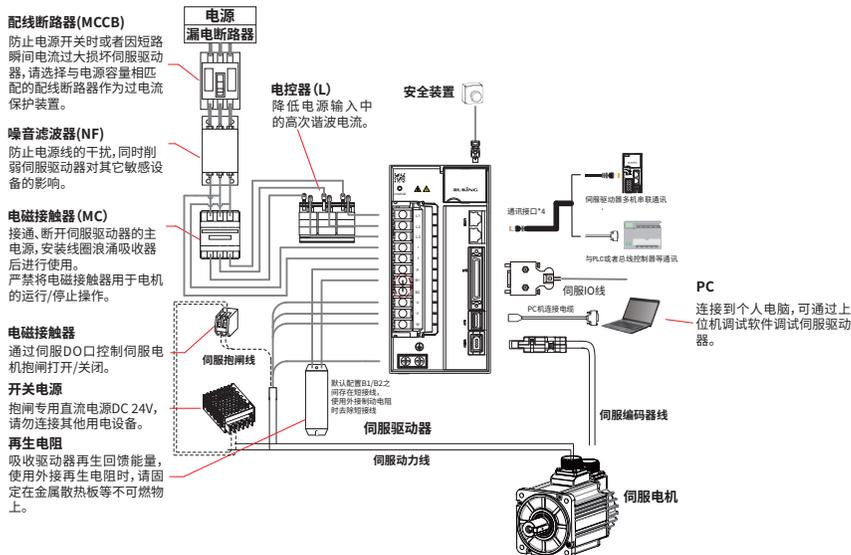
SIZE A 驱动器全部配线图



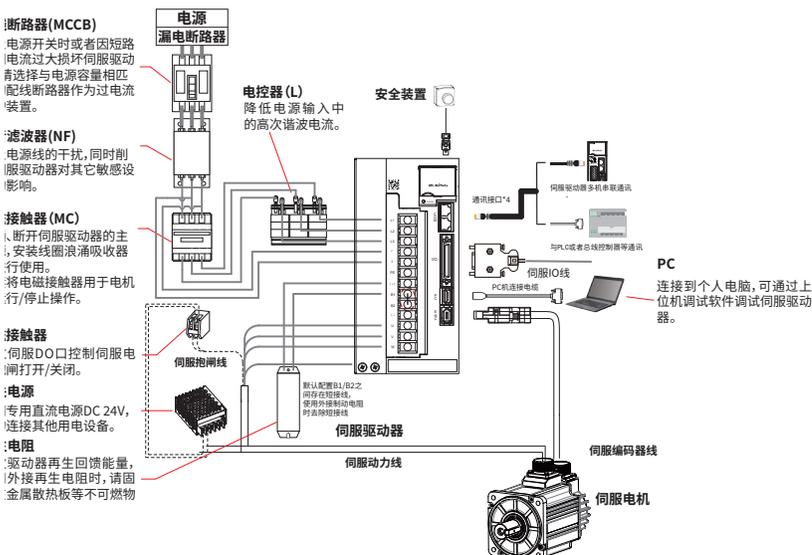
SIZE B&C 驱动器全部配线图



SIZE D 驱动器全部配线图



SIZE E&F&G 驱动器全部配线图

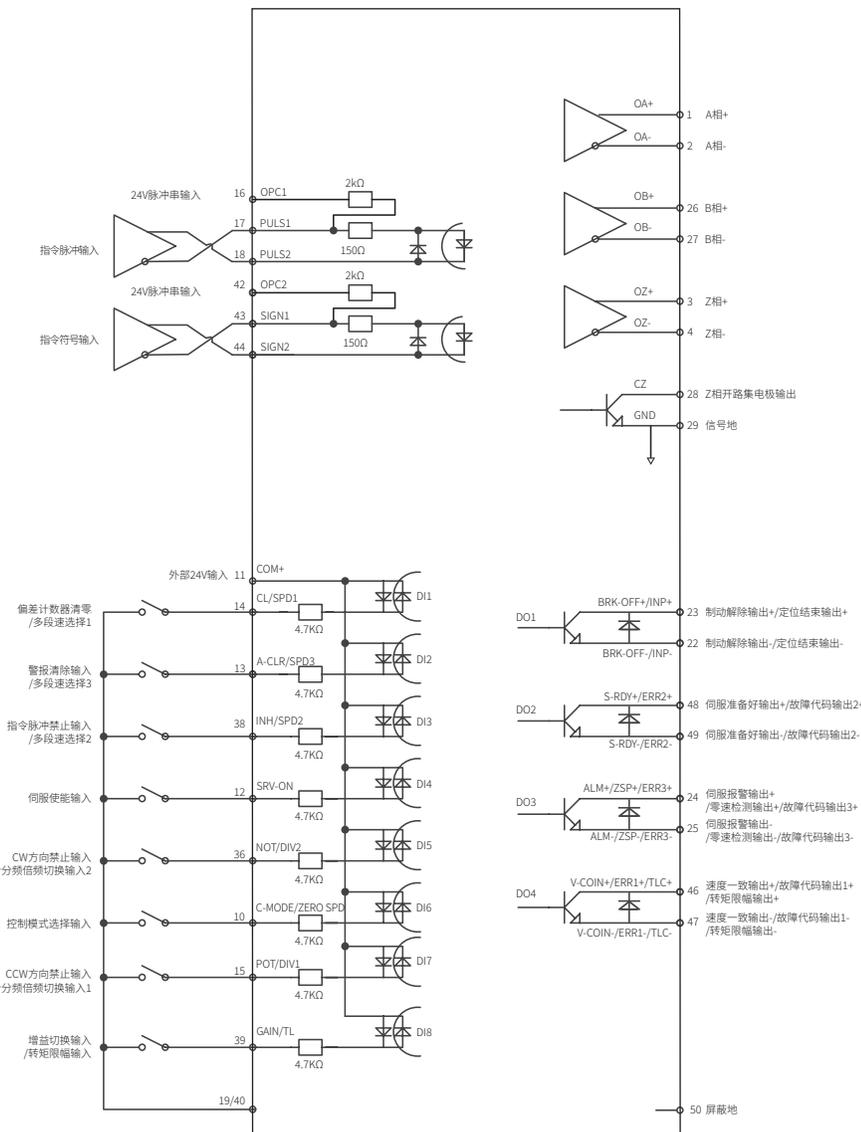


2.2 I/O 口定义及接线

各机型的伺服 I/O 口引脚定义不同，请参照如下说明

2.2.1 脉冲型 & 全功能型伺服

2.2.1.1 I/O 连接器引脚



引脚	引脚代码	信号名称	引脚	引脚代码	信号名称
1	OA+	A相 +输出	26	OB+	B相 +输出
2	OA-	A相 -输出	27	OB-	B相 -输出
3	OZ+	Z相 +输出	28	CZ	Z相开路集电极输出
4	OZ-	Z相 -输出	29	GND	信号地
5	-	-	30	-	-
6	-	-	31	-	-
7	-	-	32	-	-
10	DI6(C-MODE/ ZERO-SPD)	控制模式模式选择输入 /零速箝位输入	35	-	-
11	COM+	外部 24V电源输入	36	DI5(NOT/DIV2)	DI5输入选择
12	DI4(SRV-ON)	DI4输入选择	37	-	-
13	DI2(A-CLR/ SPD3)	DI2输入选择	38	DI3(INH/SPD2)	DI3输入选择
14	DI1(CL/SPD1)	DI1输入选择	39	DI8(GAIN/TL)	DI8输入选择
15	DI7(POT/DIV1)	DI7输入选择	40	COM-	输入公共地
16	OPC1	24V指令脉冲正输入	42	OPC2	24V指令符号正输入
17	PULS1	5V指令脉冲正输入	43	SIGN1	5V指令符号正输入
18	PULS2	指令脉冲负输入	44	SIGN2	指令符号负输入
19	COM-	输入公共地	46	DO4+(V-COIN+/ ERR1+/TLC+)	DO4输出 +
22	DO1-(BRK- OFF-/INP-)	DO1输出 -	47	DO4-(V-COIN-/ ERR1-/TLC-)	DO4输出 -
23	DO1+(BRK- OFF+/INP+)	DO1输出 +	48	DO2+(S-RDY+/ ERR2+)	DO2输出 +
24	DO3+(ALM+/ ZSP+/ERR3+)	DO3输出 +	49	DO2-(S-RDY-/ ERR2-)	DO2输出 -
25	DO3-(ALM-/ ZSP-/ERR3-)	DO3输出 -	50	FG	屏蔽地

2.2.1.2 I/O 连接器信号说明

类型	引脚	端子标号	端子名称	功能	电气特性
输入信号	11	COM+	外部 24V电源输入	控制信号电源 +输入	DC+24V ±10% 最大 80mA
	19/40	COM-	输入公共地	控制信号电源 -输入	
	10	C-MODE	控制模式模式选择输入 (出厂设置, 参数 Pr110=12)	切换控制模式	连接 COM-, 速度指令为零
		ZERO-SPD	零速箝位输入 (Pr110=13时有效)		
	12	SRV-ON	伺服使能输入	伺服接通 (电机通电 / 未通电) 控制信号, 连接 COM-, 伺服处于运行状态, 电机通电; 断开 COM-, 伺服关闭状态, 电机未通电	输入阻抗 4.7kΩ 5mA (24V)输入
	13	A-CLR	警报清除输入 (出厂设置, 参数 Pr106=1)	连接 COM-, 位置偏差计数数据被清除。	
		SPD3	多段速选择 3 (Pr106=6时有效)	内部指令速度选择 3	
	14	CL	偏差计数清除输入 (出厂设置, 参数 Pr105=8)	清除位置偏差计数器	
		SPD1	多段速选择 1(Pr105=4时有效)	内部指令速度选择 1	
	15	POT	CCW方向驱动禁止输入 (出厂设置, 参数 Pr111=2)	断开 COM-, 往 CCW方向驱动禁止输入	
		DIV1	指令脉冲分倍频选择 1 (Pr111=10时有效)	使用 DIV1、DIV2作为指令分倍频分子的选择输入, 最多可切换 4个, 与参数 Pr071\Pr072\Pr073\Pr074\Pr075配合使用。	
	36	DIV2	指令脉冲分倍频选择 2 (Pr109=11时有效)		
		NOT	CW方向禁止驱动输入 (出厂设置, 参数 Pr109=3)	断开 COM-, 往 CW方向驱动禁止输入	
	38	INH	指令脉冲使能输入 (出厂设置, 参数 Pr107=7)	连接 COM-, 位置指令脉冲输入使能, 断开 COM-, 忽略位置指令脉冲。	
SPD2		多段速选择 2 (Pr107=5时有效)	内部指令速度选择 2		

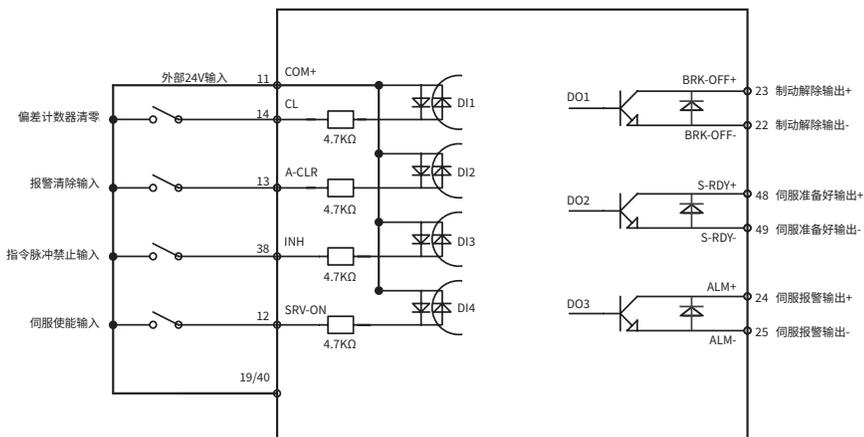
类型	引脚	端子标号	端子名称	功能	电气特性
输入信号	39	GAIN	增益转换输入（出厂设置，参数 Pr112=9）	切换第 1/第 2 增益，与参数 Pr034 配合使用	输入阻抗 4.7kΩ 5mA (24V) 输入
		TL	转矩限幅输入（Pr112=14 时有效）	切换二档转矩限幅值，与参数 Pr065\Pr066\Pr067 配合使用。	
输出信号	23	BRK-OFF+	制动解除输出 +（出厂设置，参数 Pr113=5）	在伺服器开启状态，释放制动使能信号输出。（配合第 22 脚使用）	开路集电极信号输出 +30V DC 或者更低，最大 50mA
		INP+	定位结束输出 +（Pr113=2 时有效）	定位完成，才有信号输出。（配合第 22 脚使用）与参数 Pr119 配合使用	
	22	BRK-OFF-	制动解除输出 -（出厂设置，参数 Pr113=5）	在伺服器开启状态，释放制动使能信号有输出。（配合第 23 脚使用）	
		INP-	定位结束输出 -（Pr113=2 时有效）	定位完成，才有信号输出。（配合第 23 脚使用）	
	24	ALM+	伺服报警输出 +（出厂设置，参数 Pr115=1）	报警状态下信号输出 +。（配合第 25 脚使用）	
		ZSP+	零速检测输出 +（Pr115=4 时有效）	速度检测值在设定的速度检测值以下时，信号有输出。（配合第 25 脚使用）	
		ERR3+	故障代码输出 3+（Pr115=8 时有效）	故障代码输出 3：针对每种错误，输出一个 3 位的二进制码，此脚输出第 3 位。（配合第 25 脚使用）	
	25	ALM-	伺服报警输出 -（出厂设置，参数 Pr115=1）	报警状态下信号输出 -（配合第 24 脚使用）	
		ZSP-	零速检测输出 -（Pr115=4 时有效）	速度检测值在设定的速度检测值以下时，信号有输出 -（配合第 24 脚使用）	
		ERR3-	故障代码输出 3-（Pr115=8 时有效）	故障代码输出 3-：针对每种错误，输出一个 3 位的二进制码，此脚输出第 3 位（配合第 24 脚使用）	
	46	V-COIN+	速度一致输出 +（出厂设置，参数 PR116=3）	当速度指令与电机速度的差为设定值以下，这个信号才有输出（配合第 47 脚使用）	
		ERR1+	故障代码输出 1+（PR116=6 时有效）	故障代码输出 1+：针对每种错误，输出一个 3 位的二进制码，此脚输出第 1 位（配合第 47 脚使用）	
TLC+		转矩限幅输出 +（PR116=9 时有效）	输出转矩限幅输出信号		

类型	引脚	端子标号	端子名称	功能	电气特性	
输出信号	47	V-COIN-	速度一致输出 - (出厂设置, 参数 PR116=3)	当速度指令与电机速度的差为设定值以下, 这个信号才有输出 (配合第 46 脚使用)	开路集电极信号输出 +30V DC 或者更低, 最大 50mA	
		ERR1-	故障代码输出 1- (PR116=6 时有效)	故障代码输出 1-: 针对每种错误, 输出一个 3 位的二进制码, 此脚输出第 1 位 (配合第 46 脚使用)		
		TLC-	转矩限幅输出 - (PR116=9 时有效)	输出转矩限幅输出信号		
	48	S-RDY+	伺服准备输出 + (出厂设置, 参数 PR114=0)	当伺服可以启动时, 这个信号才有输出。(配合第 49 脚使用)		
		ERR2+	故障代码输出 2+ (PR114=7 时有效)	故障代码输出 2+: 针对每种错误, 输出一个 3 位的二进制码, 此脚输出第 2 位 (配合第 49 脚使用)		
	49	S-RDY-	伺服准备输出 - (出厂设置, 参数 PR114=0)	当伺服可以启动时, 这个信号才有输出。(配合第 48 脚使用)		
ERR2-		故障代码输出 2- (PR114=7 时有效)	故障代码输出 2-: 针对每种错误, 输出一个 3 位的二进制码, 此脚输出第 2 位 (配合第 48 脚使用)			
位置命令	17	PULS1	指令脉冲 (脉冲信号)	脉冲串位置指令输入。可以选择以下信号形式: 1: 指令脉冲 + 方向信号 2: CW 向脉冲串 + CCW 向脉冲串 3: 相位差 90 度的 A/B 两相脉冲输入	5V 集电极开路信号输入或长线驱动信号输入	
	18	PULS2				
	43	SIGN1	指令符号 (方向信号)			
	44	SIGN2				
	16	OPC1	指令脉冲 (脉冲信号)		当输入脉冲为 24V 时, 请使用此口为脉冲信号输入口	24V 集电极开路信号输入
	18	PULS2				
	42	OPC2	指令符号 (方向信号)			
	44	SIGN2				

类型	引脚	端子标号	端子名称	功能	电气特性
编码器 监视器	1	OA+	A相 +	输出编码器 A相信号产生的脉冲信号	5V长线驱动信号输出
	2	OA-	A相 -		
	26	OB+	B相 +	输出编码器 B相信号产生的脉冲信号	
	27	OB-	B相 -		
	3	OZ+	Z相 +	输出编码器 Z相信号产生的脉冲信号	
	4	OZ-	Z相 -		
	28	CZ	Z相开路集电极输出	输出为编码器 Z相开路集电极脉冲信号。输出电路的晶体管发射极与信号接地 GND连接，但非绝缘状态。	
29	GND				

2.2.2 EtherCAT 通讯伺服

2.2.2.1 I/O 连接器引脚



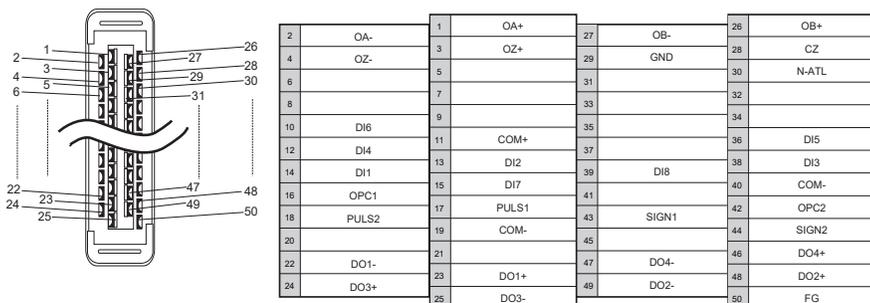
引脚	引脚代码	信号名称	引脚	引脚代码	信号名称
-	-	-	-	-	-
11	COM+	外部 24V 电源输入	38	DI3(INH/SPD2)	DI3 输入选择
12	DI4(SRV-ON)	DI4 输入选择	-	-	-
13	DI2(A-CLR/SPD3)	DI2 输入选择	40	COM-	输入公共地
14	DI1(CL/SPD1)	DI1 输入选择	-	-	-
-	-	-	-	-	-
19	COM-	输入公共地	-	-	-
-	-	-	-	-	-
22	DO1-(BRK-OFF-/INP-)	DO1 输出 -			
23	DO1+(BRK-OFF+/INP+)	DO1 输出 +	48	DO2+(S-RDY+/ERR2+)	DO2 输出 +
24	DO3+(ALM+/ZSP+/ERR3+)	DO3 输出 +	49	DO2-(S-RDY-/ERR2-)	DO2 输出 -
25	DO3-(ALM-/ZSP-/ERR3-)	DO3 输出 -	-	-	-

2.2.2.2 I/O 连接器信号说明

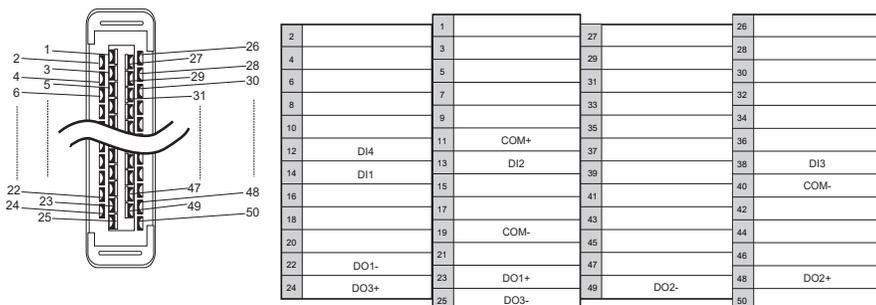
类型	引脚	端子标号	端子名称	功能	电气特性
输入信号	11	COM+	外部 24V电源输入	控制信号电源 +输入	DC+24V ±10% 最大 80mA
	19/40	COM-	输入公共地	控制信号电源 -输入	
	14	DI1	数字输入 1	输入数字信号	输入阻抗 4.7kΩ 5mA (24V)输入
	13	DI2	数字输入 2		
	38	DI3	数字输入 3		
	12	DI4	数字输入 4		
输出信号	23	DO1+	数字输出 1+	输出数字信号	开路集电极 信号输出 +30V DC或 者更低, 最 大 50mA
	22	DO1-	数字输出 1-		
	48	DO2+	数字输出 2+		
	49	DO2-	数字输出 2-		
	24	DO3+	数字输出 3+		
	25	DO3-	数字输出 3-		

2.3 接插件（连接器）制作

2.3.1 脉冲型 & 全功能型伺服 50 芯插头管脚示意和定义



2.3.2 EtherCAT 通讯伺服 50 芯插头管脚示意和定义



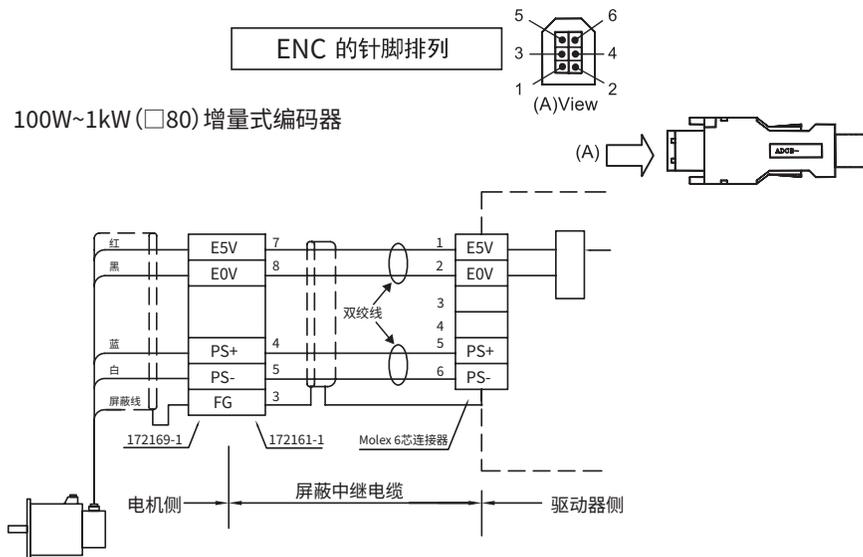
2.3.3 编码器信号连接器（伺服驱动器端）

产品名称	型号	制造商
编码器连接器插座	55100-0670	日本 Molex 株式会社

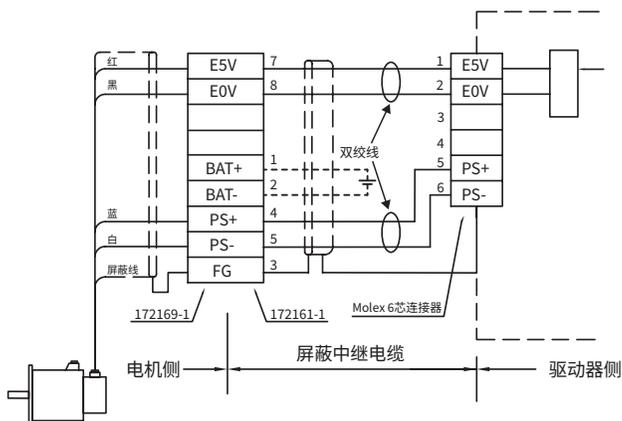
信号分配

针脚	端子代码	信号名称	针脚	端子代码	信号名称
1	E5V	编码器电源 +极	2	E0V	编码器电源 -极
5	PS+	串行信号 (P)	6	PS-	串行信号 (N)

2.3.4 □ 40&60&80 电机编码器信号的连接



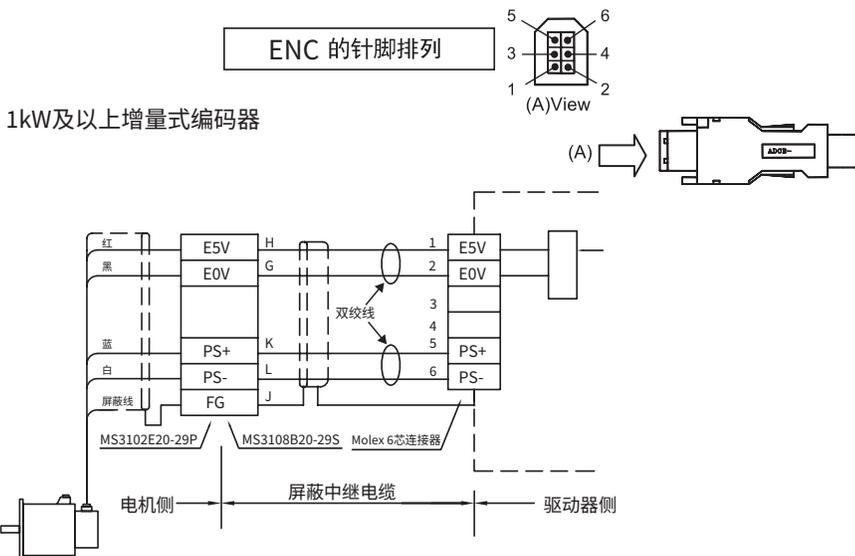
100W~1kW(□80) 绝对值编码器



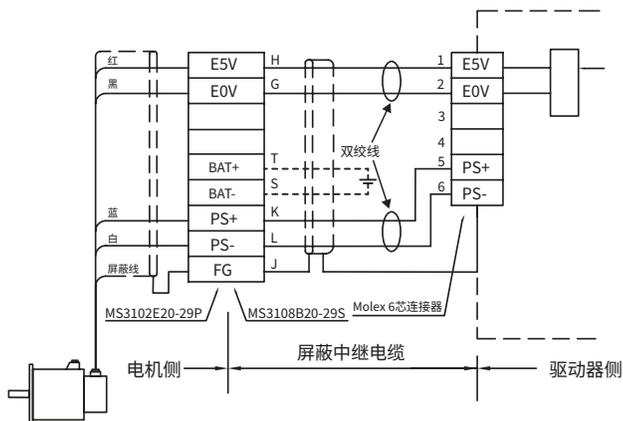
NOTE

- 绝对值编码器电池连接在中继连接器 1PIN, 2PIN (如上图) 之间
- 电池支架、电池连接线缆为可选零部件电缆或须客户准备

2.3.5 100&130&180 中低惯量电机编码器信号的连接



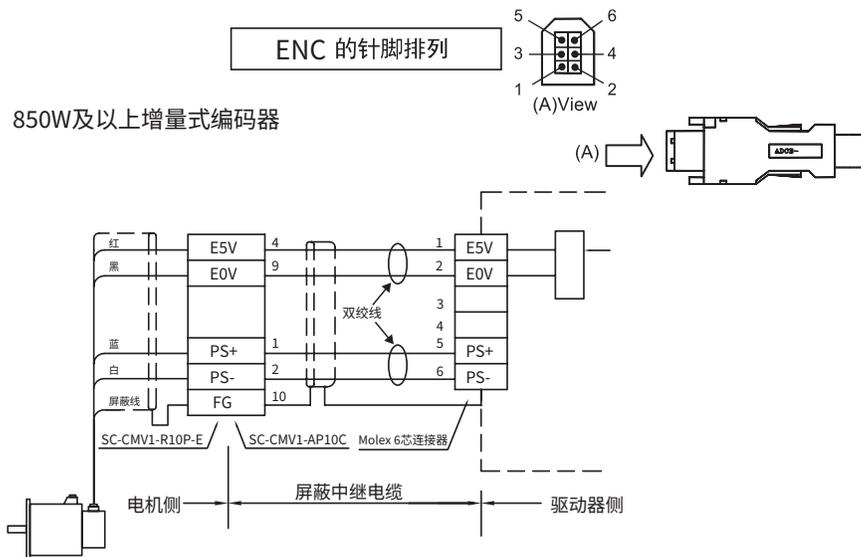
1kW及以上绝对值编码器



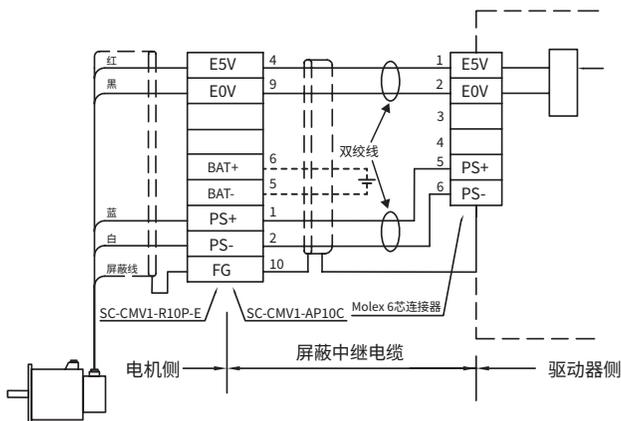
NOTE

- 绝对值编码器电池连接在中继连接器 T, S (如上图) 之间
- 电池支架、电池连接线缆为可选零部件电缆或须客户准备

2.3.6 130&180 高惯量电机编码器信号的连接



850W及以上绝对值编码器

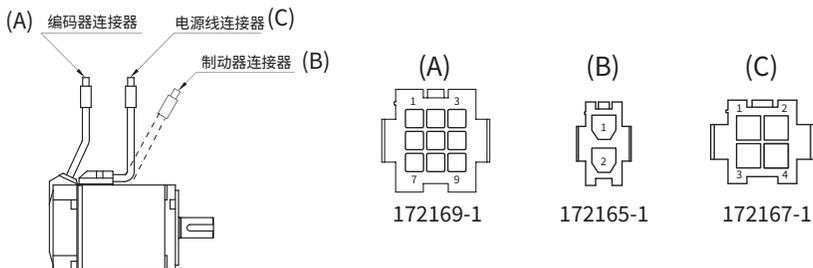


NOTE

- 绝对值编码器电池连接在中继连接器 6, 5 (如上图) 之间
- 电池支架、电池连接线缆为可选零部件电缆或须客户准备

2.3.6 动力线、编码器线信号的连接（电机端）

□ 40&60&80 电机侧编码器定义



■ 编码器连接器 (A)

类型	Molex 连接器接线编号	电机信号线插头	对应电气网络名称
编码器 (单圈)	1	7	E5V
	2	8	E0V
	5	4	PS+
	6	5	PS-
	金属外壳	3	FG
编码器 (多圈)	1	7	E5V
	2	8	E0V
		1	BAT+
		2	BAT-
	5	4	PS+
6	5	PS-	
金属外壳	3	FG	

■ 制动器连接器 (B)

制动器插头 编号	对应电气网络 名称
1	DC 24V
2	-15%~+10%

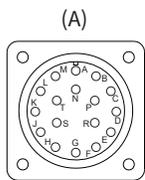
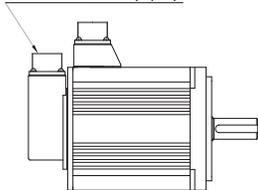
■ 电源线连接器 (C)

电机电源接线编号	对应电气网络名称
1	U相
2	V相
3	W相
4	地线

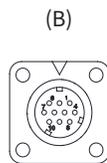
注：失电制动器工作电压的接入无极性要求。

□ 100&130&180 电机侧编码器定义

编码器连接器(A/B)



MS3108B20-29P



SC-CMV1-R10P-E

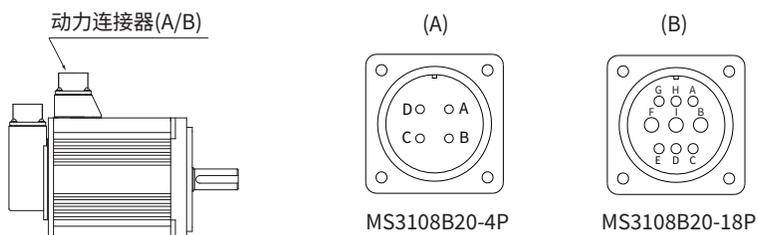
■ 低惯量 & 中惯量电机编码器连接器 (A)

类型	Molex 连接器接线编号	电机信号线插头	对应电气网络名称
编码器 (单圈)	1	H	E5V
	2	G	E0V
	5	K	PS+
	6	L	PS-
	金属外壳	J	FG
编码器 (多圈)	1	H	E5V
	2	G	E0V
		T	BAT+
		S	BAT-
	5	K	PS+
	6	L	PS-
	金属外壳	J	FG

■ 高惯量电机编码器连接器 (B)

类型	Molex 连接器接线编号	电机信号线插头	对应电气网络名称
编码器 (单圈)	1	4	E5V
	2	9	E0V
	5	1	PS+
	6	2	PS-
	金属外壳	10	FG
编码器 (多圈)	1	4	E5V
	2	9	E0V
		6	BAT+
		5	BAT-
	5	1	PS+
	6	2	PS-
	金属外壳	10	FG

□ 100&130 电机侧动力连接器定义



■ 不带制动动力连接器 (A)

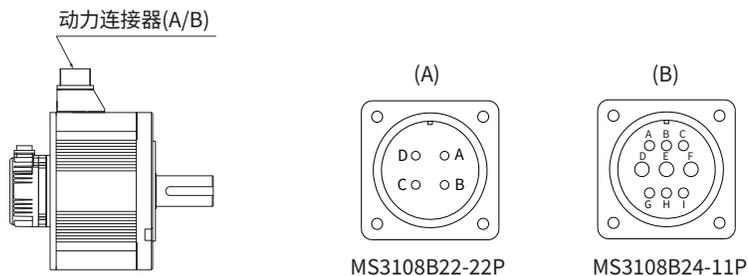
航空插座接线编号	对应电器网络名称
A	U相
B	V相
C	W相
D	地线

■ 带制动电源线连接器 (B)

航空插座接线编号	对应电器网络名称
B	W
D	地线
E	地线
F	U
G	DC 24V
H	-15%~10%
I	V

注：失电制动器工作电压的接入无极性要求

□ 180 电机侧动力连接器定义



■ 不带制动动力连接器 (A)

航空插座接线编号	对应电器网络名称
A	U相
B	V相
C	W相
D	地线

■ 带制动电源线连接器 (B)

航空插座接线编号	对应电器网络名称
F	W
G	地线
H	地线
D	U
A	DC 24V
B	-15%~10%
E	V

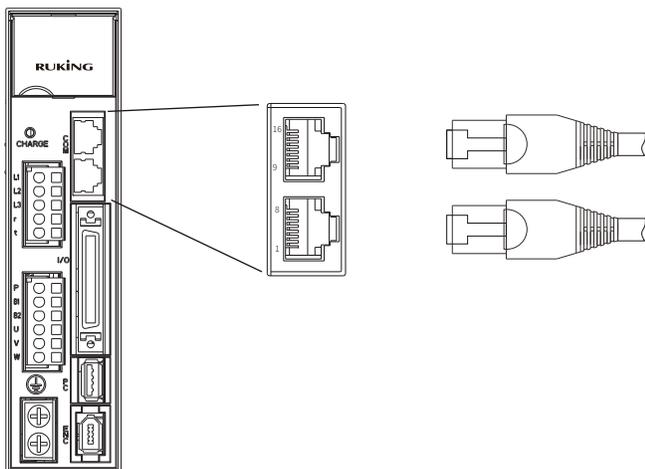
注：失电制动器工作电压的接入无极性要求

2.4 线材的选择

伺服容量		伺服驱动器型号	电源配线推荐线径				编码器线推荐线径
			L1/L2/L3	r/t	P/B1/B2	U/V/W	
220V	100W	SEB3-01NR SEB3-01NRCP SEB3-01NREC	0.5mm ²	0.5mm ²	2.0mm ²	0.5mm ²	长度为 L L ≤ 10m 3P*26AWG 10m < L ≤ 20m 3P*24AWG L > 20m 3P*22AWG
	200W	SEB3-02NR SEB3-02NRCP SEB3-02NREC	0.5mm ²	0.5mm ²	2.0mm ²	0.5mm ²	
	400W	SEB3-04NR SEB3-04NRCP SEB3-04NREC	0.5mm ²	0.5mm ²	2.0mm ²	0.5mm ²	
	750W	SEB3-08NR SEB3-08NRCP SEB3-08NREC	0.75mm ²	0.5mm ²	2.0mm ²	0.75mm ²	
	1KW	SEB3-10LR SEB3-10LRCP SEB3-10LREC	1.5mm ²	1.5mm ²	2.0mm ²	1.5mm ²	
	1.5KW	SEB3-15LR SEB3-15LRCP SEB3-15LREC	1.5mm ²	1.5mm ²	2.0mm ²	1.5mm ²	
	2KW	SEB3-20LR SEB3-20LRCP SEB3-20LREC	1.5mm ²	1.5mm ²	2.0mm ²	1.5mm ²	
	3KW	SEB3-30LR SEB3-30LRCP SEB3-30LREC	2.5mm ²	1.5mm ²	2.0mm ²	2.5mm ²	
380V	2KW	SEB3-20HR SEB3-20HRCP SEB3-20HREC	1.5mm ²	1.5mm ²	12AWG	1.5mm ²	
	3KW	SEB3-30HR SEB3-30HRCP SEB3-30HREC	1.5mm ²	1.5mm ²	12AWG	1.5mm ²	
	5KW	SEB3-50HR SEB3-50HRCP SEB3-50HREC	12AWG	1.5mm ²	12AWG	12AWG	
	5.5KW	SEB3-60HR SEB3-60HRCP SEB3-60HREC	12AWG	1.5mm ²	12AWG	12AWG	
	7.5KW	SEB3-75HR SEB3-75HRCP SEB3-75HREC	10AWG	1.5mm ²	12AWG	10AWG	

2.5 通讯口接线

2.5.1 脉冲型 & 全功能型伺服



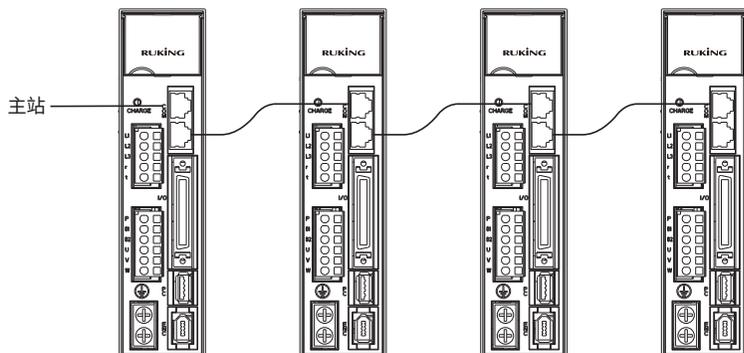
SEB3 脉冲型 & 全功能型伺服驱动器 RJ45 网口具有 RS-485 串行通讯功能，使用此功能可以进行多台驱动器的串行通讯，或者与 PLC、总线控制器等进行通讯。RJ45 通讯口的 485 通讯接线说明如下：

管脚号	定义	描述
1、9	GND	接地
2、10	-	-
3、11	-	-
4、12	RS485-	RS485 通信端口
5、13	RS485+	
6、14	-	-
7、15	-	-
8、16	-	-

2.5.2 EtherCAT 通讯伺服

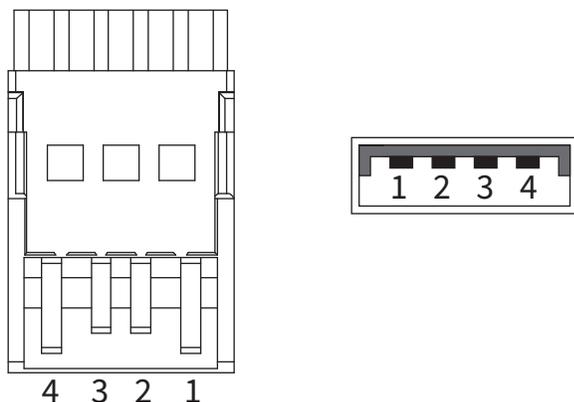
传输接口	管脚号	定义	描述
OUT	1	TX+	数据发送 +
	2	TX-	数据发送 -
	3	RX+	数据接收 +
	4	-	-
	5	-	-
	6	RX-	数据接收 -
	7	-	-
	8	-	-
IN	9	TX+	数据发送 +
	10	TX-	数据发送 -
	11	RX+	数据接收 +
	12	-	-
	13	-	-
	14	RX-	数据接收 -
	15	-	-
	16	-	-

RJ45 通讯口为 EtherCAT 网口连接器，其中主站通讯口接至 IN，OUT 接下一台从站设备。配线接错时，将导致通讯失败。



2.6 USB 调试口接线

SEB3 伺服驱动器 USB 2.0 通讯口具有 RS-485 串行通讯功能，使用此功能可驱动伺服系统、变更参数以及监视伺服系统状态等多项功能。USB 2.0 通讯口其接线说明如下：



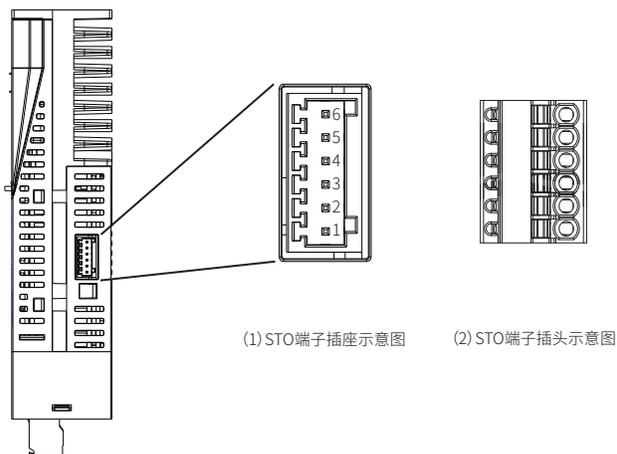
管脚号	定义
1	VCC
2	Data-
3	Data+
4	GND

NOTE

- USB 接口与 PC 通讯必须使用标准双头 A 型 USB2.0 线缆，否则有可能烧毁元器件。
- 具体通讯协议可以参考 4-12 页 4.7 485 通讯协议

2.7 STO 功能 (Safe Torque Off)

2.7.1 STO 端子



类型	引脚	端子标号	功能	电气特性
输出	1	FDBK+	EDM 输出	开路集电极信号输出
	2	FDBK-		
输入	3	STOA+	STO 功能动作输入信号 1	允许电源电压： DC24 V±15 %
	4	STOA-		
	5	STOB+	STO 功能动作输入信号 2	
	6	STOB-		

2.7.2 相关功能参数

参数序号	物理意义	设定范围	初始值	单位	功能	设置方式	是否保存	生效方式	通信地址
Pr203	STO 功能有效	0~1	0	-	0:STO 功能无效; 1:STO 功能有效;	上位机	是	重启	0x08EF

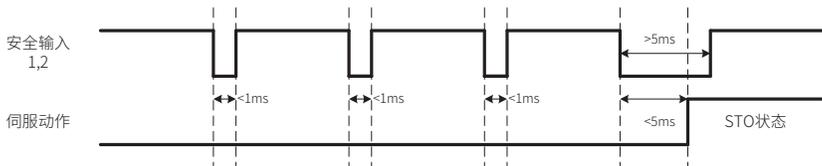
2.7.3 STO 控制信号

(1) 输入信号

信号名称	符号	内容	控制模式
安全输入 1	STOA+	STO 功能动作输入信号 1。通过此输入，可断开功率晶体管的驱动信号； STO 功能动作时，此输入电路的光耦置于关闭状态；	所有控制模式
	STOA-		
安全输入 2	STOB+	STO 功能动作输入信号 2。通过此输入，可断开功率晶体管的驱动信号； STO 功能动作时，此输入电路的光耦置于关闭状态；	
	STOB-		

注 1：安全输入 1 或者 2 时，输入后 STO 功能动作，直至电机的输出转矩关闭，响应时间为 5ms 以内；

注 2：安全输入信号的关闭时间为 1ms 以下时，安全输入电路不将其作为 OFF 识别。为了正确识别安全输入信号 OFF 状态，请将安全输入信号 OFF 状态持续 5ms 以上。



(2) 输出信号

信号名称	符号	内容	控制模式
EDM 输出	EDM+	STO 功能故障输出信号；	所有控制模式
	EDM-		

注 1：安全输入信号 1、2 后，直至 EDM 输出，延时时间最大为 6ms。

(3) 输入输出信号逻辑关系

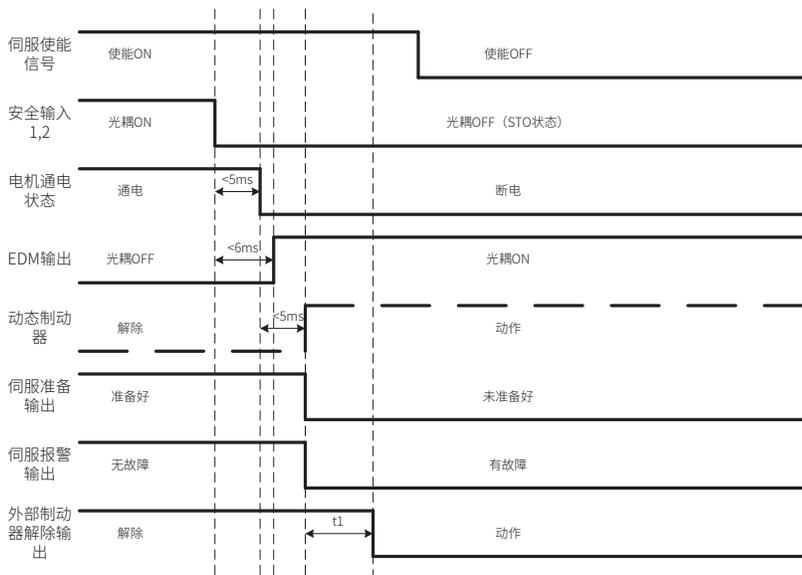
安全功能有效时：

信号名称	符号	光耦			
安全输入	STOA	ON	ON	OFF	OFF
	STOB	ON	OFF	ON	OFF
EDM 输出	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

安全功能无效时:

信号名称	符号	光耦			
安全输入	STOA	ON	ON	OFF	OFF
	STOB	ON	OFF	ON	OFF
EDM 输出	EDM	OFF	OFF	OFF	OFF

2.7.4 STO 动作时序图

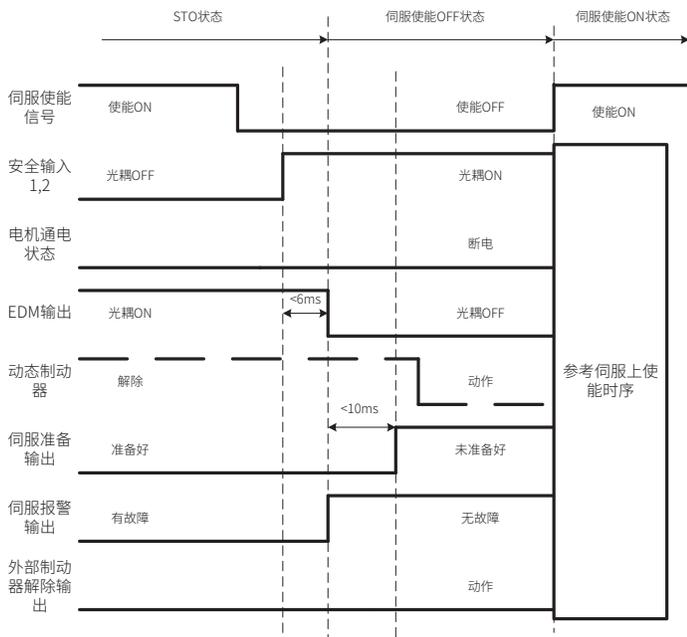


注 1: 有些机型不带动态制动器;

注 2: t_1 与电机运行速度、制动器动作速度阀值、制动器动作延时时间有关;

注 3: 伺服进入 STO 状态时, 有报警输出信号, 但是伺服不是工作在故障状态;

2.7.5 STO 复位时序图



注 1: 必须在伺服使能输入信号 OFF 的状态下, 接通安全输入 1,2, 伺服退出 STO 状态, 进入伺服使能关闭状态。伺服退出 STO 状态后, 无需进行故障清除操作。

2.7.6 注意事项

- (1) 使用 STO 功能时, 请务必实施装置的风险评估, 确认是否满足系统的安全要求事项。
- (2) STO 动作时, 也会发生以下危险事件, 因此请务必考虑风险评估的安全性。
 - 具有外力时电机转动, 所以需要保持的情况时, 请另外采取外部制动器等措施。
 - 由于功率晶体管的故障等, 电气角最大可能在 180° 范围转动电机。请勿使以上情况造成故障。
 - STO 功能是切断电机的电源, 但未能切断伺服驱动器的电源, 因此不进行电气绝缘。所以, 在进行伺服驱动器的保养时, 请切断伺服驱动器的电源。
- (3) EDM 输出信号并非安全输出, 只用于故障监视。

(4) 动态制动器以及外部制动器解除信号输出非安全相关部分。

请务必确认系统的设计是否在 STO 状态时，即使外部制动器解除发生故障也不会发生危险状态。

(5) 使用 STO 功能时，请连接适合安全规格的机器。

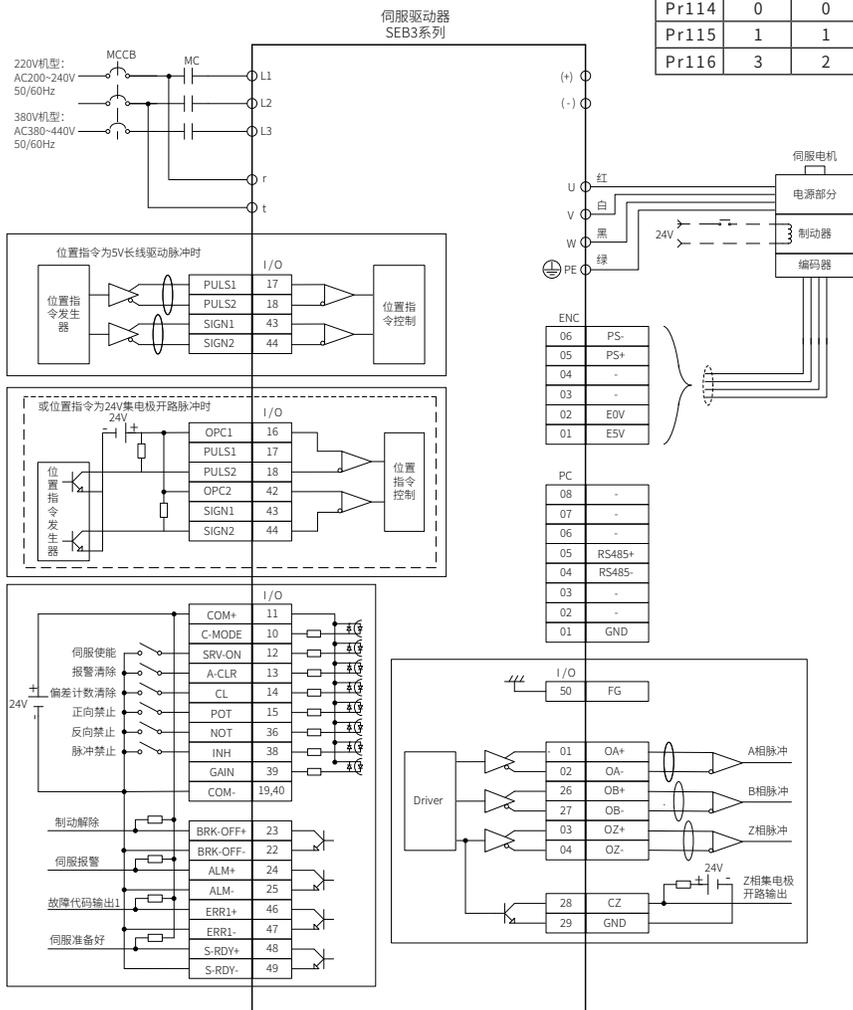
2.8 接线注意事项

- 信号线：包括编码器与驱动器间的通讯线、上位机同驱动器间的脉冲信号；请务必使用双绞屏蔽线，且屏蔽线按规定连接机壳或地，以增强抗干扰能力。
- 对于 1KW 以下的电机连接线制作请务必确认插针同端子配合良好，在对接后，确保每相牢靠连接。
- 如电机本体线缆出线端出现松动现象，请及时联系。

2.9 标准接线方式

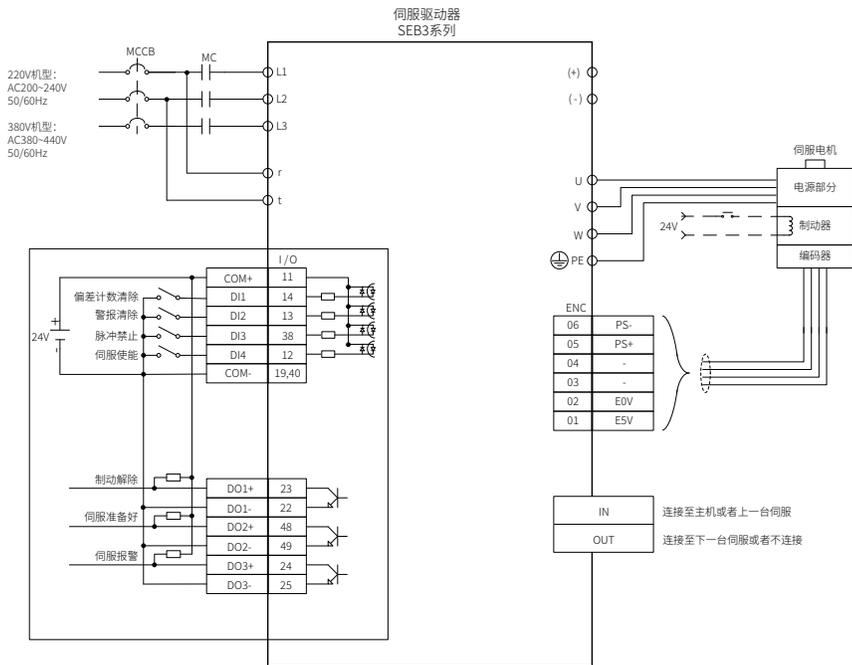
2.9.1 位置模式接线方式

参数编号	默认值	设定值
Pr105	8	8
Pr106	1	1
Pr107	7	7
Pr108	0	0
Pr109	3	3
Pr110	12	12
Pr111	2	2
Pr112	9	9
Pr113	5	5
Pr114	0	0
Pr115	1	1
Pr116	3	2



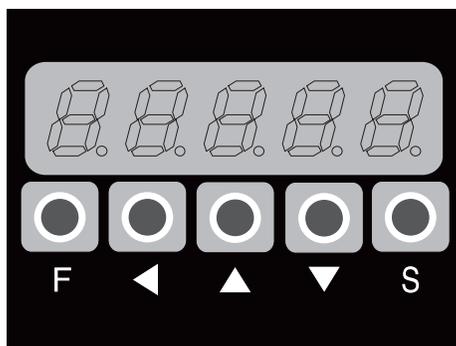
2.9.2 EtherCAT 模式接线方式

参数编号	默认值	设定值
Pr105	8	8
Pr106	1	1
Pr107	7	7
Pr108	0	0
Pr113	5	5
Pr114	0	0
Pr115	1	1



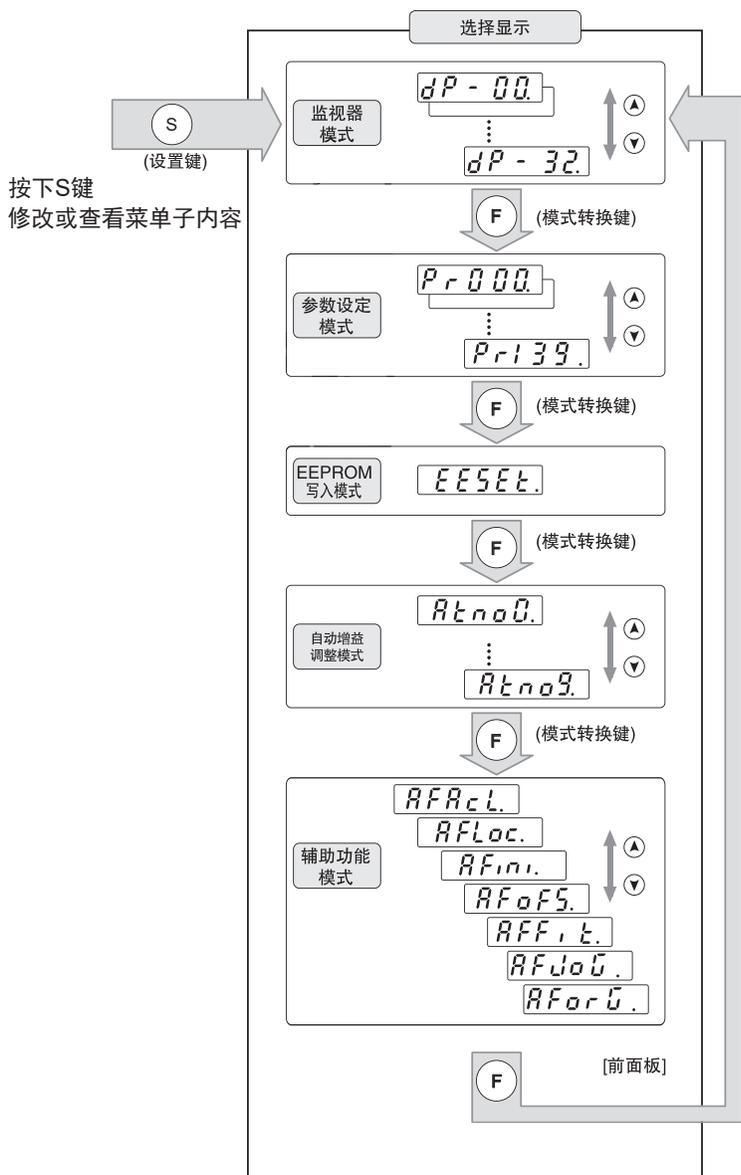
第三章 参数设置

3.1 面板操作说明



按键	激活条件	功能
F	在模式显示时有效	选择操作模式， 在以下 5 种模式之间切换： 1. 监视器模式； 2. 参数设置模式； 3. EEPROM 写入模式； 4. 自动增益调整模式； 5. 辅助功能模式；
S	一直有效	确认操作： 用来在模式显示和执行显示之间切换
▲ ▼	仅对有小数点闪烁的那一位数据有效	数值加 / 减 1： 改变各模式里的显示内容、更改参数、 选择参数或执行选中的操作
◀		位移小数点：把可移动的小数点移动到更高位数

3.2 操作菜单



3.3 面板显示操作

3.3.1 监视器模式

需变更监视器显示的设定时，首先用**选择显示**选择需变更显示，按下**S**后，可执行显示变更后，若重新按下**S**，则返回**选择显示**。



3.3.2 参数设定

选择显示的操作

从LED初始状态开始，按 **(S)** 键后，按1次 **(F)** 进入参数设定

按 **(▲)** 键或 **(▼)** 键,设定需参阅·或设定的参数号



执行显示的操作

按 **(S)** 键出现 **1000.** 执行显示画面。



再按 **(S)** 键退出到选择显示的状态。

NOTE

- 进位移动的位数，各参数有所限制。
- 按 **(◀)** 键移动小数点至需要改变的位数。
- 按 **(▲)** 键或按 **(▼)** 键设定参数值。按 **(▲)** 键增加数值，按 **(▼)** 键减小数值。
- 改变参数值，按 **(S)** 键后，其内容会反映到控制中。变更对电机影响较大的参数值（特别是速度环增益、位置环增益等参数）时，请勿一次修改太大数值，尽可能分数次进行修改。
- 在设置完参数后，必须执行写入 EEPROM 参数操作，参数才会保存住。

3.3.3 EEPROM 写入模式

EEPROM 写入

选择显示的操作

从LED初始状态开始

按(S)键后按2次(F)键, 进入EEPROM写入模式。

显示为 画面。

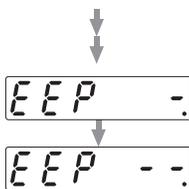
执行显示的操作

按(S)键

出现 执行显示画面。

持续按(▲)键(约1秒)

则如右图所示, [-]将增加



写入开始



结 束

断电重启

写入完成

写入发生错误

3.3.4 报警清除操作

报警解除操作

解除保护功能动作、电机停止状态（发生错误）。

选择显示的操作

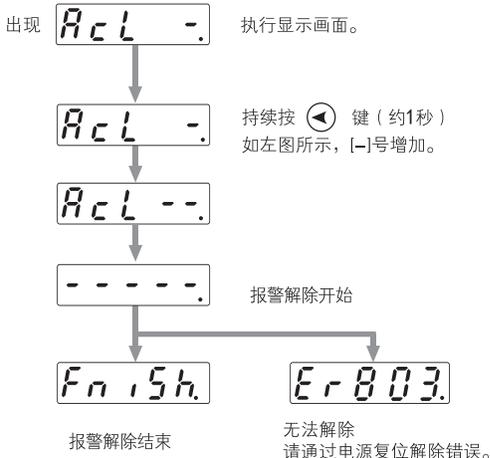
从LED初始状态开始

按 (S) 键后，按4次 (F) 键

设定为辅助功能模式，用 (▲)、(▼) 键显示 **AFAcL.** 画面。

执行显示的操作

按 (S) 键



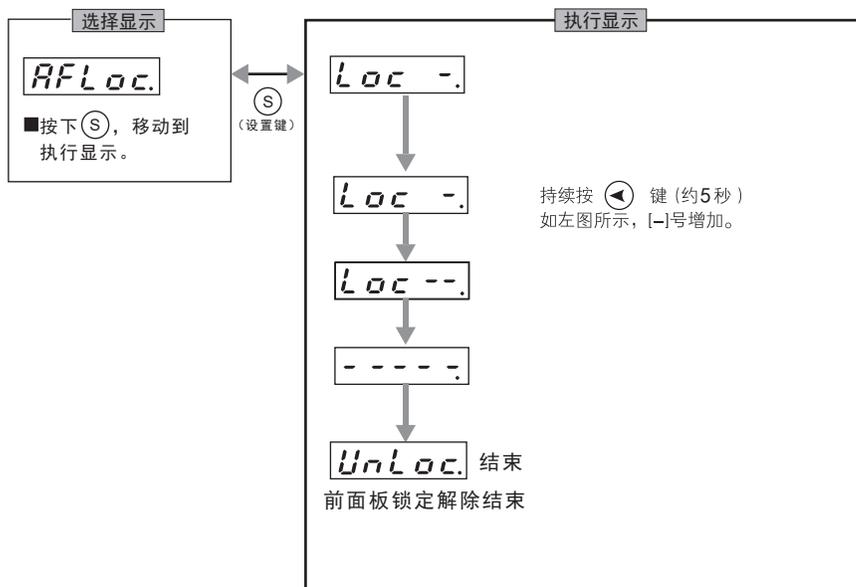
NOTE

在 SRV-ON 状态下，不能执行报警清除操作。

3.3.5 键盘解锁操作

键盘解锁操作

解除前面板锁定设定。



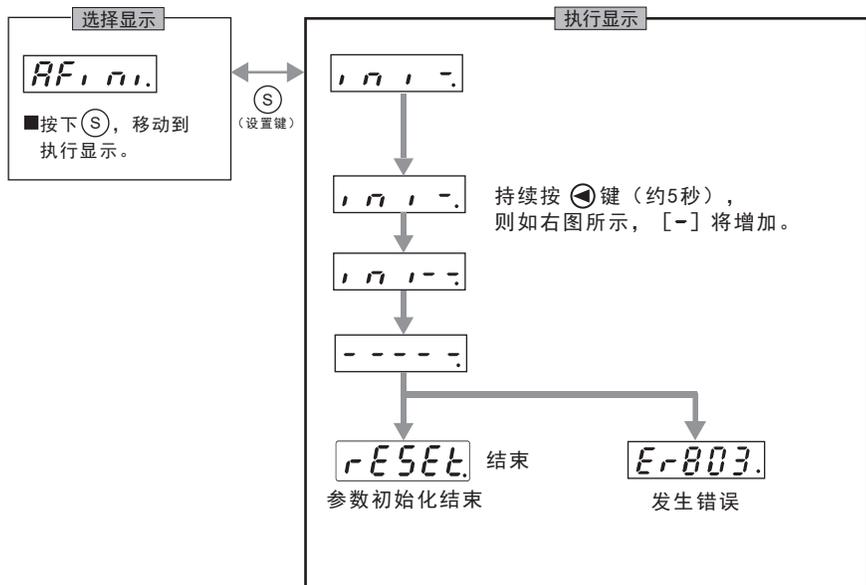
NOTE

前面板锁定解除后，必须执行参数保存 EEPROM 命令，重新上电后才有效。

3.3.6 参数初始化操作

参数初始化操作

将参数进行初始化。



NOTE

- 参数初始化结束后，重新上电后才有效。
- 参数初始化发生错误时请断电重启后再次执行参数初始化的操作。
- 在 SRV-ON 状态下，不能执行参数初始化操作。

3.4 参数列表

参数序号	物理意义	单位	参数范围	初始值	通信地址
Pr000	LED初始状态	-	0~25	3	0x0800
Pr001	控制模式选择	-	0~5	0	0x0801
Pr002	操作面板锁定设置	-	0~1	0	0x0802
Pr003	JOG速度设置	rpm	0~500	500	0x0803
Pr005	反馈脉冲分倍频分子	1	1~32767	10000	0x0805
Pr006	反馈脉冲分倍频分母	1	0~32767	1	0x0806
Pr007	反馈脉冲逻辑取反	-	0~1	0	0x0807
Pr008	外接制动电阻设置	-	0~2	0	0x0808
Pr009	外接再生制动电阻运行率	1%	0~100	100	0x0809
Pr010	动态制动电阻功能选择	-	0~2	0	0x080A
Pr011	外部抱闸延长最大时间	1ms	0~10000	0	0x080B
Pr012	外部抱闸速度阈值	rpm	0~8000	6000	0x080C
Pr013	编码器 Z 信号使能	-	0~1	1	0x08C8
Pr014	编码器类型	-	0~7	1	0x08CA
Pr015	伺服驱动器通信从机地址	-	0~255	1	0x080F
Pr016	电子齿轮设置模式	-	0~1	0	0x0810
Pr017	伺服驱动器类型	-	0~3	0	0x0811
Pr018	编码器 Z 信号宽度	-	0~1	0	0x0812
Pr019	电机类型	-	0~1	0	0x0813
Pr020	第 1 位置环增益	0.1Hz	0~30000	300	0x0814
Pr021	第 1 速度环增益	0.1Hz	0~30000	3500	0x0815
Pr022	第 1 速度环积分时间常数	0.1ms	0~10000	400	0x0816
Pr023	第 1 速度检测滤波器	0.1ms	0~9999	0	0x0817
Pr024	第 1 转矩滤波器时间常数	0.01ms	0~2500	0	0x0818
Pr025	第 2 位置环增益	0.1Hz	0~30000	300	0x0819
Pr026	第 2 速度环增益	0.1HZ	0~30000	3500	0x081A

参数序号	物理意义	单位	参数范围	初始值	通信地址
Pr027	第2速度环积分时间常数	0.1ms	0~10000	400	0x081B
Pr028	第2速度检测滤波器	0.1ms	0~9999	0	0x081C
Pr029	第2转矩滤波器时间常数	0.01ms	0~2500	0	0x081D
Pr030	速度前馈	0.10%	0~1000	300	0x081E
Pr031	速度前馈滤波器时间常数	0.01ms	0~6400	50	0x081F
Pr032	转矩前馈增益	0.10%	0~1000	0	0x0820
Pr033	转矩前馈滤波时间常数	0.01ms	0~6400	0	0x0821
Pr034	两档增益切换使能	-	0~1	0	0x0822
Pr035	增益切换模式	-	0~2	0	0x0823
Pr036	增益切换延时时间	0.1ms	0~10000	10000	0x0824
Pr037	增益切换等级	-	0~32767	0	0x0825
Pr038	增益切换迟滞	-	0~32767	0	0x0826
Pr039	增益切换时间	0.1ms	0~10000	30	0x0827
Pr040	惯量比	1%	100~500	100	0x0828
Pr041	绝对值编码器设定	-	0~2	0	-
Pr044	第1陷波频率	Hz	50~1250	1250	0x082C
Pr045	第1陷波宽度选择	0.1	1~100	10	0x082D
Pr046	第1陷波深度选择	%	0~99	0	0x082E
Pr052	机器人内部专用参数1	-	0~99	0	0x0834
Pr055	机器人内部专用参数2	-	0~99	0	0x0837
Pr065	转矩限制模式	-	0~3	0	0x08C5
Pr066	转矩限幅值1	%	0~300	0	0x08C6
Pr067	转矩限幅值2	%	0~300	0	0x08C7
Pr068	电流滤波系数	-	1~32767	3277	-
Pr069	指令脉冲旋转方向设置	-	0~1	0	0x0845
Pr070	指令脉冲输入方式	-	0~3	3	0x0846
Pr071	指令脉冲分倍频第1分子	1	0~32767	10000	0x0847

参数序号	物理意义	单位	参数范围	初始值	通信地址
Pr072	指令脉冲分倍频分母	1	0~32767	10000	0x0848
Pr073	指令脉冲分倍频第 2 分子	1	0~32767	10000	0x0849
Pr074	指令脉冲分倍频第 3 分子	1	0~32767	10000	0x084A
Pr075	指令脉冲分倍频第 4 分子	1	0~32767	10000	0x084B
Pr076	位置指令平滑滤波器	0.1ms	0~9999	0	0x084C
Pr077	位置指令 FIR 滤波器	-	0~20	0	0x084D
Pr081	内部、外部速度切换选择	-	0~1	0	0x0851
Pr082	速度指令逻辑取反	-	0~1	0	0x0852
Pr083	速度指令增益	1rpm/ V	10~2000	200	0x0853
Pr084	速度零飘增益	rpm	-9000~+9000	0	0x0854
Pr085	加速时间设置	1ms	0~10000	0	0x0855
Pr086	减速时间设置	1ms	0~10000	0	0x0856
Pr087	S形加减速时间设置	1ms	0~1000	0	0x0857
Pr088	第 1 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x0858
Pr089	第 2 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x0859
Pr090	第 3 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085A
Pr091	第 4 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085B
Pr092	第 5 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085C
Pr093	第 6 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085D
Pr094	第 7 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085E
Pr095	第 8 内部速度	1rpm	-8000~+8000	0	0x085F
Pr096	转矩指令选择	-	0~2	0	0x0860
Pr097	转矩指令逻辑取反	-	0~1	0	0x0861
Pr098	转矩指令增益	0.1V/100%	10~100	100	0x0862
Pr099	内部转矩指令	%	-500~500	0	0x0863
Pr100	零速箝位功能选择	-	0~3	0	0x0864
Pr101	零速箝位等级	rpm	10~8000	30	0x0865

参数序号	物理意义	单位	参数范围	初始值	通信地址
Pr102	速度限制值 1	1rpm	0~9000	0	0x0866
Pr103	速度限制值 2	1rpm	0~9000	0	0x0867
Pr105	DI1输入功能选择	-	0~14	8	0x0869
Pr106	DI2输入功能选择	-	0~14	1	0x086A
Pr107	DI3输入功能选择	-	0~14	7	0x086B
Pr108	DI4输入功能选择	-	0~14	0	0x086C
Pr109	DI5输入功能选择	-	0~14	3	0x086D
Pr110	DI6输入功能选择	-	0~14	12	0x086E
Pr111	DI7输入功能选择	-	0~14	2	0x086F
Pr112	DI8输入功能选择	-	0~14	9	0x0870
Pr113	DO1输出功能选择	-	0~9	5	0x0871
Pr114	DO2输出功能选择	-	0~9	0	0x0872
Pr115	DO3输出功能选择	-	0~9	1	0x0873
Pr116	DO4输出功能选择	-	0~9	3	0x0874
Pr117	输入口逻辑电平设置低位	-	0000~FFFF	008C	0x0875
Pr118	输出口逻辑电平设置	-	0000~FFFF	0000	0x0876
Pr119	定位完成范围	pulse	0~1000	10	0x0877
Pr120	零速到达检测阈值	rpm	0~1000	10	0x0878
Pr121	速度一致宽度	rpm	0~1000	10	0x0879
Pr123	通信方式	-	0~1	0	0x087B
Pr124	通信校验位	-	0~3	2	0x087C
Pr125	通信波特率	-	0~4	0	0x087D
Pr126	位置偏差过大设置		0~32767	30000	0x087E
Pr127	过载水平	%	0~500	0	0x087F
Pr128	过速水平	1rpm	0~8000	0	0x0880
Pr129	转速误差等级设置	-	0~8000	0	-
Pr130	指令脉冲滤波时间常数	10ns	0~100	100	0x08DE

参数序号	物理意义	单位	参数范围	初始值	通信地址
Pr140	匹配判决故障上报开关	-	0000~FFFF	0000	-
Pr141	极性	-	0000~FFFF	0000	-
Pr142	SM2 检测周期	ms	0~255	0	-
Pr143	回原点方式	-	0~40	35	-
Pr145	回原点设置	-	0000~FFFF	0x3	-
Pr146	主从站通讯周期设置	us	0-65535	0	-
Pr147	指令平均处理设置	-	0000~FFFF	0x3ff	-
Pr148	输入口逻辑电平设置高位	-	0000~FFFF	0000	-
Pr149	模式切换速度限制	rpm	0~65535	2	-
Pr150	CSP模式位置前馈模式	-	0000~FFFF	2	-
Pr151	CSP模式位置前馈比例	-	0~200	10	-
Pr158	硬急停减速时间	ms/1000rpm	0~65535	0	-
Pr161	电机最高转速限定	rpm	0~65535	6000	-
Pr162	CSP位置指令保护范围	度	0~65535	2000	-
Pr163	编码器位置突变允许角度	度	0~65535	2000	-
Pr164	编码器位置突变检测设置	-	0000~FFFF	0000	-
Pr165	编码器故障掩码	-	0000~FFFF	0000	-
Pr166	异常转矩设置	%	0~300	0	-
Pr167	堵转保护转矩	%	0~300	250	-
Pr168	堵转保护时间	ms	0~30000	1	-
Pr169	堵转保护速度	rpm	0~6000	1000	-
Pr170	异常转矩保护时间	ms	0~6000	1000	-
Pr203	STO功能有效	-	0~1	0	0x08EF

3.5 参数功能详细说明

Pr000	LED 初始状态	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~25	-	3	P	S	T	F

电源接通后的初始状态中，选择前面板 7 段 LED 数码管显示的数据类型。

设定值	内容	设定值	内容	设定值	内容
00	位置误差	10	惯量比	-	-
01	指令脉冲总数	11	模拟通道 1 输入电压	22	故障代码
02	反馈脉冲总数	12	模拟通道 2 输入电压	23	PN 间电压
[03]	电机速度	13	模拟通道 3 输入电压	24	驱动器 FPGA 软件版本
04	脉冲输入速度	14	输入 I/O 口状态 详见附注 3-37	25	电机转接板软件版本
05	模拟量给定速度	15	输出 I/O 口状态 详见附注 3-37	28	当前运行模式 详见附注 3-38
06	制模式选择	16	输出电流有效值	29	总线链路状态 详见附注 3-38
07	输出转矩百分比	17	功率软件版本	30	402 状态 详见附注 3-38
08	再生放电电阻负载率	18	DSP 软件版本	31	控制字 详见附注 3-38
09	平均输出转矩百分比	19	模块温度	32	状态字 详见附注 3-38

Pr001	控制模式选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~5	-	0	P	S	T	F

设定使用的控制模式

设定值	内容	
	第一模式	第二模式
[0]	位置	-
1	速度	-
2	转矩	-
3	位置	速度
4	位置	转矩
5	速度	转矩

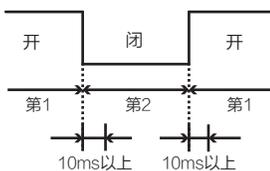
注：当设成混合控制方式（Pr001=3、4、5）时，用控制模式切换输入端子

C-MODE 来选择第 1 或第 2 控制模式

C-MODE（与 COM -）开路：选择第 1 控制模式；

C-MODE（与 COM -）导通：选择第 2 控制模式；

切换 C-MODE 信号至少 10ms 后才能输入指令信号。



Pr002	面板操作锁定设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F

可以把操作面板锁定到监视器状态，以免发生误操作，比如修改参数设置等。

设定此参数值必须在控制电源断电重启之后才能生效。

设定值	内容
[0]	不锁定，全部功能可操作
1	锁定到监视器状态

Pr003	JOG 速度设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~500	rpm	500	P	S	T	F

设置 JOG 试运转（速度控制）时的指令速度。

使用时请参照 P4.1 JOG 点动运行。

Pr005	反馈脉冲分频频分子	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		1~32767	-	10000	P	S	T	F

设置反馈脉冲分频频分子。

Pr006	反馈脉冲分频频分母	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~32767	-	0	P	S	T	F

设置反馈脉冲分频频分母。

Pr005	Pr006	反馈脉冲处理
1~32767	[0]	输出反馈脉冲个数=Pr005/4
	1~32767	输出反馈脉冲个数=编码器物理分辨率 × (Pr005/Pr006) 当 Pr005 ≥ Pr006 输出反馈脉冲个数=编码器物理分辨率 当 Pr005 < Pr006 编码器型号 编码器物理分辨率 2500 线 2500 17bit 32768

Pr007	反馈脉冲逻辑取反	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F

设定脉冲输出的 B 相逻辑。可根据此参数通过反转 B 相脉冲，反转对应 A 相脉冲的 B 相脉冲的位相关系。

Pr007	B 相逻辑	电机逆时针 (CCW) 转动	电机顺时针 (CW) 转动
[0]	不取反	B 相超前 A 相 90°	A 相超前 B 相 90°
1	取反	A 相超前 B 相 90°	B 相超前 A 相 90°

Pr008	外接制动电阻设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2	-	0	P	S	T	F

对制动电阻及其过载保护功能进行设置。

设定值	保护功能
[0]	只用内置制动电阻，启用保护功能。
1	使用外部制动电阻，启用保护功能。
2	使用外部制动电阻，关闭保护功能。

Pr009	外接再生制动电阻运行率	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~100	%	100	P	S	T	F

当设置为外接制动电阻 (Pr008=1) 时，设置外接制动电阻运行率。

Pr010	动态制动电阻控制选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2	-	0	P	S	T	F

动态制动电阻功能选择动态制动电阻功能选择。

设定值	保护功能
[0]	伺服 Servo off 时候内部电阻短接在电机两相绕组
1	内部制动电阻不会短接在电机两相绕组
2	伺服上电后动态制动器打开

Pr011	外部抱闸延迟最大时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~10000	ms	0	P	S	T	F
<p>电机伺服使能关闭时，设定制动器解除信号（BRK-OFF）关闭后（制动器保持）到电机不通电（伺服自由）为止的时间。</p> <p>为防止因制动器的相应延时（tb）引起的电机（工件）微小移动 / 落下而设置。</p> <p>Pr011 ≥ tb</p> <p>实际中制动器动作后，设定为伺服使能关闭状态。</p>								

Pr012	外部抱闸速度阈值	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~8000	rpm	6000	P	S	T	F
<p>设定 SERVO-OFF 时机械制动器输出判定的速度时机</p>								

Pr013	编码器 Z 信号使能	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式									
		0~1	-	1	P	S	T	F						
<p>编码器 Z 信号输出。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>没有输出</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>有输出</td> </tr> </tbody> </table>									设定值	内容	0	没有输出	[1]	有输出
设定值	内容													
0	没有输出													
[1]	有输出													

Pr014	编码器类型	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式																	
		0~7	-	1	P	S	T	F														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>普通型 2500 线编码器</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>增强型 2500 线编码器</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17bit 单圈增量式编码器</td> </tr> <tr> <td>3~5</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>17bit 多圈绝对值编码器</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>20bit 单圈增量式编码器</td> </tr> </tbody> </table>									设定值	内容	0	普通型 2500 线编码器	[1]	增强型 2500 线编码器	2	17bit 单圈增量式编码器	3~5	保留	6	17bit 多圈绝对值编码器	7	20bit 单圈增量式编码器
设定值	内容																					
0	普通型 2500 线编码器																					
[1]	增强型 2500 线编码器																					
2	17bit 单圈增量式编码器																					
3~5	保留																					
6	17bit 多圈绝对值编码器																					
7	20bit 单圈增量式编码器																					

Pr015	伺服驱动器通信从机地址	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~255	-	1	P	S	T	F
<p>多轴控制时，在与电脑等上位主机通信中，服务器需识别和哪个轴通信。可通过此参数设定该轴编号。</p>								

Pr016	电子齿轮设置模式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式									
		0~1	-	0	P	S	T	F						
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>电子齿轮比更改后，伺服驱动器重新上电才生效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>电子齿轮比更改后，立即生效</td> </tr> </tbody> </table>									设定值	内容	[0]	电子齿轮比更改后，伺服驱动器重新上电才生效	1	电子齿轮比更改后，立即生效
设定值	内容													
[0]	电子齿轮比更改后，伺服驱动器重新上电才生效													
1	电子齿轮比更改后，立即生效													

Pr017	伺服驱动器类型	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~3	-	0	P	S	T	F

设定值	内容
[0]	通用型
1~3	专用型

Pr018	编码器 Z 信号宽度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F

在 Pr013 设置为 1 时，该参数有效。其中 T 为 A 相脉冲周期。

设定值	内容
[0]	0.5T
1	32T

Pr019	电机类型	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F

设定值	内容
[0]	A 型电机
1	B 型电机

Pr020	第 1 位置环增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~30000	0.1Hz	300	P			F

决定位置控制系统的响应性。
提高位置环增益，可以缩短定位时间。但是，请注意设定值过大会引起振动。

Pr021	第 1 速度环增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~30000	0.1Hz	3500	P	S	T	F

决定速度环的响应性。
为了提高位置环增益来提高伺服系统整体的响应性，需要加大速度环增益值。但是，请注意设定值过大会引起振动。

Pr022	第 1 速度环积分时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~10000	0.1ms	400	P	S	T	F

设定速度环积分时间常数。设定值越小，停止时的偏差越快接近于 0。
设定为“9999”，将保持积分。
设定为“10000”，则无积分效果。

Pr023	第 1 速度检测滤波时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~9999	0.1ms	0	P	S	T	F

速度检出后，可设定低通滤波器（LFP）的时间常数。
设定值大则时间常数也大，虽可降低电机噪音，但响应性也会下降。

Pr024	第 1 转矩滤波器时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2500	0.01ms	0	P	S	T	F

设定在转矩指令部分已加入的一次延迟滤波器的时间常数。
适当增大该参数可抑制因扭曲共振发生的振动，但是会降低机器响应速度。

Pr025	第 2 位置环增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~3000	0.1Hz	300	P		

Pr026	第 2 速度环增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~30000	0.1Hz	3500	P	S	T	F

Pr027	第 2 速度环积分时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~10000	0.1ms	400	P	S	T	F

Pr028	第 2 速度检测滤波时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~9999	0.1ms	0	P	S	T	F

Pr029	第 2 转矩滤波器时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2500	0.01ms	0	P	S	T	F

位置环、速度环、速度检测滤波器、转矩指令滤波器各具备 2 组增益或时间常数（第 1、第 2）。

第 1/ 第 2 增益、时间常数的切换请参照增益切换功能

各功能、内容与前面的第 1 增益 / 时间常数相同。

Pr030	速度前馈增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1000	0.1%	300	P			F

内部位置指令中计算后的速度指令与此参数的比率相乘的值加算到来自位置控制处理的速度指令中。

Pr031	速度前馈滤波器	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~6400	0.01ms	50	P			F

设定速度前馈输入相关的一次延迟滤波器的时间常数。

< 速度前馈的使用示例 >

速度前馈滤波器设定为 50 (0.5ms) 的状态下，逐渐提高速度前馈增益，速度前馈生效。一定速度状态下动作中的位置偏差，根据速度前馈增益的数值如以下公式变小。

$$\text{位置偏差 [指令单位]} = \text{指令速度 [指令单位 /s]} / \text{位置环增益 [1/s]} \times (100 - \text{速度前馈增益 [\%]}) / 100$$

Pr032	转矩前馈增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1000	0.1%	0	P	S		F

内部位置指令中计算后的速度指令与此参数的比率相乘的值加算到来自位置控制处理的速度指令中。

提高转矩前馈增益，因为一定加减速时的位置偏差可以接近 0，所以在外部干扰转矩不动作的理想条件下，在梯形速度模型下驱动时，可以在整个动作区间，使位置偏差接近于 0。

Pr033	转矩前馈滤波器	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~6400	0.01ms	0	P	S		F

由于涉及到转矩前馈的输入，需设定一次延迟滤波器的时间常数。

< 速度前馈的使用示例 >

转矩前馈滤波器设定为 50 (0.5ms) 的状态下，逐渐提高转矩前馈增益，转矩前馈生效。

提高转矩前馈增益，因为一定加减速时的位置偏差可以接近 0，所以在外部干扰转矩不动作的理想条件下，在梯形速度模型下驱动时，可以在整个动作区间，使位置偏差接近于 0。

实际上一定会有外部干扰转矩，因此位置偏差不可能为 0。

Pr034	两档增益切换使能	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F
设定值		内容						
【0】		不采用两档增益切换						
1		采用两档增益切换						

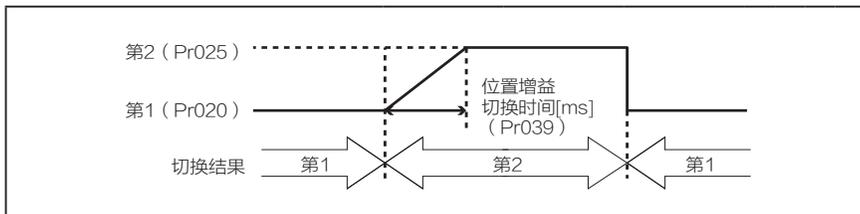
Pr035	增益切换模式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2	-	0	P	S	T	F
设定值		切换条件	增益切换条件					
【0】		有位置指令输入	在前次第 1 增益中，位置指令如果不为 0，则转移到第 2 增益。 在前次第 2 增益中，位置指令为 0 的状态在延迟时间的期间内持续时， 返回到第 1 增益。					
1		有增益切换输入	增益切换输入 (GAIN) 开启时，为第 1 增益。 增益切换输入 (GAIN) 连接 COM- 时，为第 2 增益。 增益切换输入 (GAIN) 在输入信号没有分配时，第 1 增益固定。					
2		速度指令大	在前次第 1 增益中，速度指令的绝对值超过 (等级 + 迟滞) rpm 时， 转移至第 2 增益。 在前次第 2 增益中，速度指令的绝对值不到 (等级 - 迟滞) rpm 的状态， 在延迟时间的期间内持续时，返回到第 1 增益。					

Pr036	增益切换延迟时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~10000	-	10000	P	S	T	F
Pr035=0 时，从第 2 增益转换为第 1 增益时，设定从触发检测到实际增益切换的时间。								

Pr037	增益切换等级	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~32767	根据模式而定	0	P	S	T	F
若 Pr034=1，Pr035=2 时，设定触发判定等级。单位根据切换模式设定的不同而异。 请设定等级 ≥ 迟滞								

Pr038	增益切换时迟滞	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~32767	根据模式而定	0	P	S	T	F
若 Pr034=1，Pr035=2 时，设定触发判定的迟滞。单位根据切换模式设定的不同而异。 当等级 < 迟滞时，在内部重新设定迟滞 = 等级。								

Pr039	位置增益切换时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~10000	0.1ms	30	P			F
位置控制时，如果 Pr020 (第 1 位置环增益) 和 Pr025 (第 2 位置环增益) 的差较大时，可以抑制位置环增益的急速增加。 位置环增益增加时，经过设定值的时间增益发生变化。 < 关于位置增益的切换时间 > 位置控制时，为了减缓由于增益切换时位置环增益急速变化而造成的转矩变动与振动，设定 Pr039 (位置增益切换时间)，位置环增益变大，能够减缓切换时的增益变化，并减少振动。 位置环增益变小进行切换时和此参数的设定无关，立即切换。 例如) 第 1 (Pr020) > 第 2 (Pr025)								



Pr040	惯量比	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		100~500	%	100	P	S	T	F

设定负载惯量与电机的转子惯量的比。
Pr040= (负载惯量 / 转子惯量) × 100 (%)

Pr041	绝对值编码器设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~2	-	0	P	S	T	F

设定绝对值编码器的使用方法

设定值	内容
[0]	作为绝对值编码器使用, 可用按键、IO 口、通讯清除 Er896 报警
1	作为增量式编码器使用, 可屏蔽 Er896 绝对值编码器电池报警
2	作为绝对值编码器使用, 只能通过按键进行报警清除操作清除 Er896 报警

Pr044	第 1 陷波频率	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		50~1250	Hz	1250	P	S		F

用来设置抑制共振的第 1 陷波滤波器的频率。陷波滤波器可以模拟出机械的共振频率, 从而抑制掉共振频率。
设定值为 1250 时, 陷波滤波器的功能无效。

Pr045	第 1 陷波宽度选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		1~100	0.1	10	P	S		F

抑制共振的第 1 陷波滤波器的陷波宽度。较大的设定值可以获得较大的陷波宽度。

Pr046	第 1 陷波深度选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~99	%	0	P	S		F

抑制共振的第 1 陷波滤波器的中心频率深度。设定值越大, 陷波深度越浅。相位延迟变小。

Pr052	机器人专用参数 1	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~99	-	0	P	S	T	F

与 Pr055 配合使用, 用于抑制伺服使能时机器人手臂晃动幅度
推荐值: Pr052=5, Pr055=20

Pr055	机器人专用参数 2	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~99	-	0	P	S	T	F

内部参数

Pr065	转矩限制模式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~4	-	0	P	S	F
设定值		CCW 限制值	CW 限制值				
[0]		300%	300%				
1		Pr066 的值 (绝对值, 无方向)					
2		Pr066 的值 (有方向)	Pr067 的值 (有方向)				
3		TL 为开路时, 限制为 Pr066 的值 (绝对值)。 TL 为导通时, 限制为 Pr067 的值 (绝对值)。					
4		P-ATL 模拟量输入	N-ATL 模拟量输入				

Pr066	第 1 转矩限制	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~300	%	0	P	S	F

设定电机的输出转矩的第 1 限制值。

Pr067	第 2 转矩限制	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~300	%	0	P	S	F

设定电机的输出转矩的第 2 限制值。
此外, 参数值受适用电机的最大转矩限制。

Pr069	指令脉冲旋转方向设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0	P		F

Pr070	指令脉冲输入模式设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~3	-	3	P		F

Pr069[指令脉冲旋转方向设定] 和 Pr070[指令脉冲输入模式设定] 的组合表如下图所示。

Pr069 设定值	Pr070 设定值	指令脉冲形态	信号名称	正方向指令	负方向指令
[0]	0 或 2	90°位相差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)	PULS SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS SIGN		
	[3]	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		
1	0 或 2	90°位相差 2 相脉冲 (A 相 + B 相)	PULS SIGN		
	1	正方向脉冲列 + 负方向脉冲列	PULS SIGN		
	3	脉冲列 + 符号	PULS SIGN		

指令脉冲输入信号容许最大频率以及最小必要时间宽度

PULS/SIGN 信号的输入 I/F		容许输入最高频率	最小必要时间宽度 (μs)					
			t1	t2	t3	t4	t5	t6
PULS 1、2	长线驱动接口	1Mpps	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
SIGN 1、2	开路集电极接口	500kpps	2	1	1	1	1	1

Pr071	第 1 指令分倍频分子	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~32767	-	0	P		

设定指令脉冲输入的分倍频处理的分子。

Pr072	指令分倍频分母	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		1~32767	-	10000	P		

设定指令脉冲输入的分倍频处理的分母。

Pr071 设定值	Pr072 设定值	指令分倍频处理
【0】	1~32767	Pr072 为电机旋转一圈的指令脉冲
1~32767	1~32767	设定的详情请参照 4.5 电子齿轮的设定

Pr073	第 2 指令分倍频分子	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		1~32767	-	10000	P		

Pr074	第 3 指令分倍频分子	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		1~32767	-	10000	P		

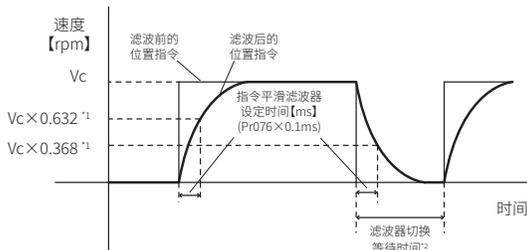
Pr075	第 4 指令分倍频分子	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		1~32767	-	10000	P		

设定针对指令脉冲的输入的分倍频处理的第 2~4 分子。

Pr076	指令平滑滤波器	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~9999	0.1ms	0	P		

设定通常情况下位置指令的 1 次延迟滤波器时间常数。

对应目标速度的 Vc 的方形波指令，如下图所示设定 1 次延迟滤波器的时间常数。

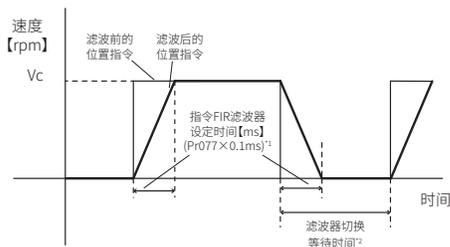


*1 实际的滤波器常数对于 (设定值 × 0.1ms)，若未满足 100ms 绝对误差最大 0.4ms，若超过 20ms 相对误差最大为 0.2%。

*2 Pr076 指令平滑滤波器的切换，在定位完成输出中，且每隔一定时间（0.125ms）的指令脉冲从 0 状态转换为 0 以外的状态的指令启动时进行。
 尤其变更为时间常数滤波器小的一方时，如果设大定位完成范围，在上述时刻滤波器里有累计脉冲残留（从滤波前的位置指令减去滤波后的位置指令的值通过时间的积分面积），在切换后会急速回到原来的位置，所以电机机会以高于之前的指令速度进行运转，请注意。

Pr077	指令 FIR 滤波器	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~20	0.1ms	0	P		F

位置控制时，设定对应指令的 FIR 滤波器时间常数。
 对应目标速度 V_c 的方波指令，如下图所示设定 V_c 到达时间。



*1 针对实际的移动平均时间（设定值 $\times 0.1ms$ ），若未满足 10ms 绝对误差最大 0.2ms，若超过 10ms 相对误差最大为 1.6%。

*2 请在指令脉冲停止，也就是滤波器切换等待时间过后进行 Pr077 指令 FIR 滤波器的变更。滤波器切换等待时间在 10ms 以下时为（设定值 $\times 0.1ms + 0.25ms$ ），10ms 以上时为（设定值 $\times 0.1ms \times 1.05$ ）。指令脉冲输入时变更 Pr077 指令 FIR 滤波器的情况下，无法立即反应变更内容，接下来的无指令脉冲状态在滤波器切换等待时间持续后被更新。

*3 从变更 Pr077 指令 FIR 滤波器开始，直到适用于内部计算会发生延迟的情况，在此期间到了 *2 的切换时间时，变更有被保留的可能。

Pr081	速度设定内外切换	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0	S		

持有仅用接点输入就可简单实现速度控制的内部速度设定功能。

设定值	速度设定方法
[0]	模拟速度指令 (SPR)
1	内部速度设定第 1 速 ~ 第 8 速 (Pr088~Pr095) 设定的详情请参照 4.2 多级速度的运行

Pr082	速度指令输入反转	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0	S		

设定加在模拟速度指令 (SPR) 的电压极性。

设定值	输入电压指令	电机旋转方向
[0]	+	逆时针 (CCW) 旋转
	-	顺时针 (CW) 旋转
1	+	顺时针 (CW) 旋转
	-	逆时针 (CCW) 旋转

Pr083	速度指令输入增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		10~2000	rpm/V	200	S		

设定从施加在模拟速度指令（SPR）的电压到电机指令速度的变换增益。

用 Pr083 设定指令输入电压和旋转速度的关系斜率。

标准出厂设定为 Pr083=200rpm/V，因此，10V 的输入为 2000rpm。

- 请勿在速度指令输入（SPR）施加 ±10V 以上的电压。
- 在速度控制模式下使用此驱动器，配合驱动器外部的速度环，根据 Pr083 的设定值伺服系统整体的速度增益会发生变化。Pr083 的设定值过大时会发振，请加以注意。

Pr084	速度指令零飘调整	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-9000~9000	-	0	S		

使用速度控制时，即使速度指令为 0V（指令速度为 0 或停止），伺服电机也有可能由于伺服驱动器内部的指令零飘发生了微小偏差而微速旋转，这种微小偏差被称为“零飘”。

伺服电机发生微速旋转时，需要使用零飘调整来消除零飘。

Pr085	加速时间设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~10000	ms/1000rpm	0	S		

Pr086	减速时间设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~10000	ms/1000rpm	0	S		

设置针对速度指令输入的加减速处理的加速 / 减速时间。

在已输入梯形速度指令的情况时，设定速度指令达到 1000rpm 的时间为 Pr085【加速时间设置】。

另外，速度指令从 1000rpm 降到 0rpm 的时间为 Pr086【减速时间设置】。

如果速度指令的目标值为 V_c [rpm]，则加减速所需的时间，可用以下公式计算。

$$\text{加速时间 [ms]} = V_c / 1000 \times \text{Pr085} \times 1\text{ms}$$

$$\text{减速时间 [ms]} = V_c / 1000 \times \text{Pr086} \times 1\text{ms}$$

Pr087	S 形加减速时间设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1000	ms	0	S		

设置针对速度指令输入的加减速处理的 S 形时间。

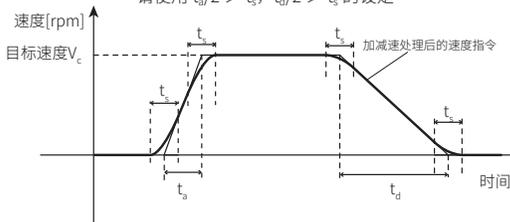
针对 Pr085【加速时间设置】、Pr086【减速时间设置】所设置的加减速时间，以加减速拐点为中心的时间宽度设置为 S 形时间。

$$t_a = V_c / 1000 \times \text{Pr085} \times 1\text{ms}$$

$$t_d = V_c / 1000 \times \text{Pr086} \times 1\text{ms}$$

$$t_s = \text{Pr087} \times 1\text{ms}$$

请使用 $t_a/2 > t_s$, $t_d/2 > t_s$ 的设定



Pr088	速度设定第 1 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr089	速度设定第 2 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr090	速度设定第 3 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr091	速度设定第 4 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		

Pr092	速度设定第 5 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr093	速度设定第 6 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr094	速度设定第 7 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		
Pr095	速度设定第 8 速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		-8000~8000	rpm	0	S		

设定内部指令速度的第 1~8 速度。

Pr096	转矩指令选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0		T	

选择转矩指令

设定值	速度设定方法
[0]	Pr099
1	SPR/TRQR

Pr097	转矩指令输入反转	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0		T	

设定加在模拟指令 (TRQR) 的电压极性。

设定值	输入电压指令	电机旋转方向
[0]	+	逆时针 (CCW) 旋转
	-	顺时针 (CW) 旋转
1	+	顺时针 (CW) 旋转
	-	逆时针 (CCW) 旋转

Pr098	转矩指令输入增益	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		10~100	0.1V/100%	100	S		

设定从施加在模拟转矩指令 (TRQR) 的电压到转矩指令的变换增益。
 设定值的单位为 0.1V/100%，设定额定转矩输出所需要的
 在出厂设定值为 100 时形成 10V/100% 的关系。

Pr099	内部转矩指令	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		-500~500	%	0		T

设定内部转矩指令。

Pr100	零速箱位功能选择	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		0~3	-	0	S	T

设定零速箱位功能。

设定值	ZERO-SPD 输入的功能
[0]	无效，零速箱位输入被忽略。
1	零速箱位（ZERO-SPD）输入信号 ON 时，强制性地速度指令置于 0。
2	零速箱位（ZERO-SPD）输入信号 ON 时，强制性地速度指令置于 0，电机实际速度一旦低于 Pr101【零速箱位等级】时切换为位置控制，并在该位置伺服锁定。切换到位置控制之外的基本性动作与设定值 1 相同。
3	零速箱位（ZERO-SPD）输入信号 ON 时，且速度指令变为 Pr101【零速箱位等级】-10rpm 以下后，切换到位置控制，且在该位置伺服锁定。

Pr101	零速箱位等级	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		10~8000	rpm	30	S	T

设定切换到在 Pr100【零速箱位功能选择】设定为 2 或 3 时的位置控制的时机。

Pr100=3 时，在检测中使用 10rpm 的磁滞。

Pr102	速度限制值 1	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		0~20000	rpm	0		T

设定转矩控制时的速度限定值。转矩控制中用控制速度限制值控制其不超过限定的速度。

Pr104=1 时为正方向指令时的速度限定值。

Pr103	速度限制值 2	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		0~20000	rpm	0		T

Pr104=1 时为负方向指令时的速度限定值。

Pr104	速度限制模式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式	
		0~1	-	1		T

设定转矩控制时的速度限制模式。

设定值	模拟转矩方向	电机旋转方向
0	+	7 号管脚 SPL 模拟量速度限制
	-	
[1]	+	Pr102 设定值
	-	Pr103 设定值

Pr105	DI1 输入功能选择 (I/O14 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~31	-	8	P	S	T	F

设定 DI1 输入的功能分配。

设定值	代码选择	输入口功能
0	SRV-ON	伺服使能
1	A-CLR	报警清除
2	POT	正向驱动禁止
3	NOT	反向驱动禁止
4	SPD1	多段速选择 1
5	SPD2	多段速选择 2
6	SPD3	多段速选择 3
7	INH	脉冲输入禁止
[8]	CL	位置偏差寄存器清零
9	GAIN	增益切换
10	DIV1	电子齿轮选择 1
11	DIV2	电子齿轮选择 2
12	C-MODE	控制模式切换
13	ZERO-SPD	零速相位
14	TL	转矩限幅
15	QUICK-STOP	急停
16	HOMING	原点位置
17	POS-LIMIT	正向限制
18	NEG-LIMIT	反向限制

Pr106	DI2 输入功能选择 (I/O13 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~31	-	1	P	S	T	F

Pr107	DI3 输入功能选择 (I/O38 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~31	-	7	P	S	T	F

Pr108	DI4 输入功能选择 (I/O12 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~31	-	0	P	S	T	F

Pr109	DI5 输入功能选择 (I/O36 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	3	P	S	T	F

Pr110	DI6 输入功能选择 (I/O10 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	12	P	S	T	F

Pr111	DI7 输入功能选择 (I/O15 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	2	P	S	T	F

Pr112	DI8 输入功能选择 (I/O39 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	9	P	S	T	F

Pr113	DO1 输出功能选择 (I/O23,22 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~9	-	5	P	S	T	F

设定 DO1 输出的功能分配。

设定值	代码选择	输出口功能
0	S-RDY	伺服准备好
1	ALM	报警
2	INP	定位完成
3	V-COIN	速度一致
4	ZSP	零速检测
[5]	BRK-OFF	制动解除
6	ERR1	报警 1
7	ERR2	报警 2
8	ERR3	报警 3
9	TLC	转矩限幅

Pr114	DO2 输出功能选择 (I/O48,49 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	0	P	S	T	F

Pr115	DO3 输出功能选择 (I/O24,25 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	1	P	S	T	F

Pr116	DO4 输出功能选择 (I/O46,47 管脚)	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~14	-	3	P	S	T	F

Pr117	输入口逻辑电平设置低位	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0000~FFFF	-	008C	P	S	T	F

输入逻辑有效电平，对应位为 0 时，维持输入口信号原有状态，对应位为 1 时，输入口状态逻辑取反。（显示 16 进制码）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
NA	TL	ZERO-SPD	C-MODE	DIV2	DIV1	GAIN	CL	INH	SPD3	SPD2	SPD1	NOT	POT	A-CLR	SRV-ON
第 3 字			第 2 字				第 1 字			第 0 字					

Pr118	输出口逻辑电平设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0000~FFFF	-	0000	P	S	T	F

输出逻辑有效电平，对应位为 0 时，维持输出口信号原有状态，对应位为 1 时，输出口状态逻辑取反。（显示 16 进制码）

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
NA	NA	NA	NA	NA	NA	TLC	ERR3	ERR2	ERR1	BRK-OFF	ZSP	V-COIN	INP	ALM	S-RDY
第 3 字			第 2 字				第 1 字			第 0 字					

00000

第4字 第3字 第2字 第1字 第0字

Pr119	定位完成范围	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1000	Pulse	10	P		F
<p>可以设置定位完成的范围，即允许的脉冲个数。</p> <p>如果位置偏差脉冲数小于此设定值，定位完成信号有输出。</p> <p>位置控制模式时编码器的反馈脉冲数。</p> <p>该参数对最终定位精度没有影响。</p>							

Pr120	零速到达检测阈值	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1000	rpm	10	P	S	T	F
<p>通过旋转速度 [rpm] 设定零速检测输出信号 (ZSP) 的检出时机。</p> <p>电机的速度在比此参数 Pr120 的设定速度低时，输出零速检测信号 (ZSP)。</p> <p>Pr120 的设定与电机旋转方向无关，正 / 负两个方向作用。</p> <p>检测有 10rpm 的迟滞。</p>								
<p>The graph shows speed on the vertical axis and time on the horizontal axis. A speed curve starts with a ramp up, reaches a constant speed plateau, and then ramps down. A ZSP signal is shown below the speed curve. The ZSP signal is ON (low) when the speed is below a certain threshold and OFF (high) when it is above another threshold. The upper threshold is labeled $(Pr120+10)rpm$ and the lower threshold is labeled $(Pr120-10)rpm$. The ZSP signal transitions from OFF to ON at the lower threshold and from ON to OFF at the upper threshold. The ZSP signal is labeled 'ZSP' and '开启' (start) at the transition points.</p>								

Pr121	速度一致宽度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1000	rpm	10		S	T
<p>设定速度一致输出 (V-COIN) 的检出时机。</p> <p>如果速度指令与电机速度的差为此设定值以下，则输出速度一致输出 (V-COIN)。</p>							
<p>The graph shows speed on the vertical axis and time on the horizontal axis. It includes three curves: '速度指令' (velocity command), '电机速度' (motor speed), and '速度一致输出 V-COIN'. The velocity command curve has a ramp up, a constant speed plateau, and a ramp down. The motor speed curve follows the velocity command but with a lag. The V-COIN signal is ON (low) when the difference between the velocity command and the motor speed is within a range defined by $Pr121$. The range is shown as a shaded area between two dashed lines labeled $Pr121$ 速度一致宽度. The V-COIN signal transitions from OFF to ON when the difference enters the range and from ON to OFF when it leaves the range. The V-COIN signal is labeled '速度一致输出 V-COIN' and 'ON'/'OFF' at the transition points.</p>							
<p>为了保证 10rpm 的迟滞，速度一致检出的实际检出宽度如下所示。</p> <p>速度一致输出 OFF → ON 时的时间 $(Pr121-10) rpm$</p> <p>ON → OFF 时的时间 $(Pr121+10) rpm$</p>							

Pr123	Modbus 连接设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~1	-	0	P	S	T	F

设定 RS485 通信协议

设定值	内容
[0]	Modbus-RTU (RS485 通信, 支持 1: N)

Pr124	Modbus 通信设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~3	-	2	P	S	T	F

设定 Modbus 通信的奇偶、结束位长度

设定值	内容
0	无校验, 8bit 数据位
1	
[2]	奇校验, 8bit 数据位
3	偶校验, 8bit 数据位

Pr125	通信波特率设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~4	-	0	P	S	T	F

设定通信的通信速度。

设定值	内容
[0]	9600bps
1	19200bps
2	38400bps
3	57600bps
4	115200bps

Pr126	位置偏差过大设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~32767	-	30000	P			F

位置控制模式时编码器的反馈脉冲数。
如果此参数设为 0, 则位置偏差过大检测功能 (Er883) 被取消。

Pr127	过载等级设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~500	%	0	P	S	T	F

设定过载等级。设定值为 0 时, 过载等级设定变为 115%。
通常使用时请设定为 0。仅在需降低过载等级使用时, 再设定等级。
此参数的设定值应限制在电机额定值的 115%, 超过此值可能导致电机烧毁。

Pr128	过速度等级设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式			
		0~8000	rpm	0	P	S	T	F

如果电机速度超过此设定值则将发生 Er885 过速报警。
设定值为 0 时, 过速度等级为电机最高转速 $\times 1.2$ 倍。

Pr129	速度偏差过大设定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~8000	rpm	0	P		

速度偏差（内部位置指令速度与实际速度的差）若超过此设定值，则发生 Er804 速度偏差过大报警。
设定值为 0 时，不能检测出速度偏差过大报警。

Pr130	指令脉冲滤波时间常数	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~100	10ns	100	P		

设置位置指令脉冲滤波时间常数，此参数值越小，伺服驱动器位置指令脉冲的带宽越宽。

Pr140	匹配判决故障上报开关	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0000			

如果设置相应的位，则伺服检测到相应错误会上报故障 Er886，不开启检测不影响匹配判决功能功能，相应的错误详情会通过 dp26 显示出来，Pr140 设置为 0 不影响 dp26 的显示。
Bit0: pEcat_Alarm_Code 总开关
Bit2: 分布时钟检测开关
Bit3: 同步检测使能开关

Pr141	极性	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0000			

设置电机正反转
位置极性由 Bit7 设置；
速度极性由 Bit6 设置；
转矩极性由 Bit5 设置。
当前对象 607Eh 只能读，由参数 Pr141 设置极性

Pr142	SM2 检测周期	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~255	ms	0			

在设定的时间内，如果没有接收到 SM2 通道事件，可上报故障 886
DP-26 对应 3，设置为 0 则关闭检测。

Pr143	回原点方式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~40	-	35			

上电伺服系统默认的回原点方式

Pr145	回原点设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0x3			

不用回原点功能，设置为 0

如果使用：

Bit0: 回原点之后是否保存原点位置，0 不保存，1 保存，有些客户，不停的在回原点，这时候就可以关闭保存功能。

Bit1: 上电之后是否使用保存的原点位置，0 不使用，1 使用；如果不使用，则上电之后，原点位置为 0，如果上电后，不需要使用以前记录的原点位置，可关闭，回原点功能保存原点位置之后才能使用。

Bit3: 回原点过程是否受极性（参数 Pr141）影响，0 不影响、1 影响；根据客户需求设置。

Bit4: 回原点模式首次启动方式：0: 控制字 bit4 上升沿，1: 控制字 Bit4 的高电平（松下 PLC），仅限于回原点后的第一次功能启动

眼睛正对电机轴观察：

Pr145	Bit3	0		1	
Pr141	Bit7	0	1	0	1
Negative direction		顺时针	顺时针	顺时针	逆时针
Positive direction		逆时针	逆时针	逆时针	顺时针

Pr146	主从站通讯周期设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	us	0			

设置通讯周期

设定值	内容
【0】	从站自行检测通讯周期
其他值	所设置的值作为通讯周期

Pr147	指令平均处理设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0x3ff			

主要用于 CSP、CSV 和 CST 模式下

Bit0: 指令平均处理总开关

Bit1: CSP 模式指令平均处理使能

Bit2: CSP 模式下，中断时序检测使能

Bit3: CSP 模式下，数据核查使能

Bit4: CSV 模式指令平均处理使能

Bit5: CSV 模式下，中断时序检测使能

Bit6: CSV 模式下，数据核查使能

Bit7: CST 模式指令平均处理使能

Bit8: CST 模式下，中断时序检测使能

Bit9: CST 模式下，数据核查使能

Pr148	输入口逻辑电平设置高位	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0000			

目前 Bit0~Bit2 这三个 Bit 都只能作为回原点功能使用

Bit0: HOMING, 原点位置

Bit1: POS-LIMIT, 正向限制

Bit2: NEG-LIMIT, 反向限制

Pr149	模式切换速度限制	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	rpm	2			

当电机当前速度大于该值时，伺服运行模式无法切换，如果需要模式切换，必须将电机速度降到该值以下，如果用户要求切换不受限，将该值设置极大即可，例如 65535。

Pr150	CSP 模式位置前馈模式	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	2			

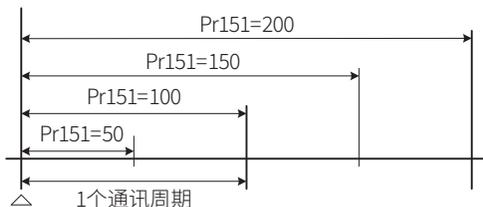
仅在 CSP 模式下有效

Bit	内容
Bit3~0	前馈深度 0: 功能关闭 1: 指令前馈一个通讯周期 2: 指令前馈两个通讯周期
Bit7~4	前馈方式预测下个通讯周期指令 1: 按 T 型、S 型曲线前馈预测 2: 按正弦曲线前馈预测
Bit8	指令数据保护是否开启 0: 指令异常保护关闭 1: 指令异常保护开启，如果当前的实际指令与预测值（100% 一个周期的预测）的差超过 Pr162，连续 5 次，则报警 Er822
Bit9	当前时刻使用前馈预测的数据进行控制 0: 使用前馈预测数据进行控制 1: 不使用前馈预测数据进行控制

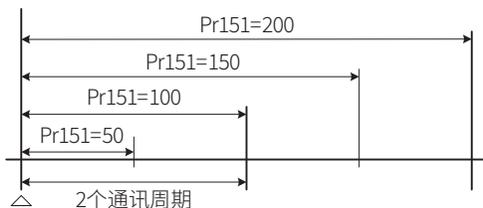
Pr151	CSP 模式位置前馈比例	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~200	%	10			

指令前馈的百分比，

Pr150 指令前馈一个通讯周期



Pr150 指令前馈两个通讯周期



Pr158	硬急停减速时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	ms/1000rpm	0			

硬急停减速时间

Pr161	电机最高转速限定	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	rpm	6000			

限定电机的最高转速

Pr162	CSP 位置指令保护范围	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	°	2000			

CSP 实际指令位置与预测值的差值在该范围外，受保护。
电机一圈 360°

Pr163	编码器位置突变允许角度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~65535	°	2000			

编码器实际位置与预测值（前推一个 PWM 周期预测）的差值在该范围外，则报警 823。
电机一圈 360 度，与 Pr164 配合使用

Pr164	编码器位置突变检测设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0000			

Bit	内容
Bit0	功能开关 0: 功能关闭 1: 功能开启
Bit7~4	前馈方式预测下个通讯周期指令 1: 按 T 型、S 型曲线前馈预测 2: 按正弦曲线前馈预测

Pr165	编码器故障掩码	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0000~FFFF	-	0000			

Q 电机设置为 0000(16 进制)
其他电机设置为 0400(16 进制)

Pr166	异常转矩设置	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~300	%	0			

配合 Pr170 使用

Pr167	堵转保护转矩	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~300	%	250			

设置堵转保护转矩

Pr168	堵转保护时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~30000	ms	1			

设置堵转保护时间

Pr169	堵转保护速度	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~6000	rpm	1000			

如果转矩指令 > pr167, 速度指令 > Pr169, 实际速度 < 10rpm, 三个条件均满足, 持续时间达到 Pr168, 则认为电机卡住, 报警 Er824。
三个参数, 任意一个设成 -1, 均会关闭该功能

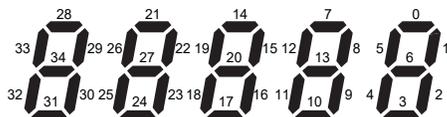
Pr170	异常转矩保护时间	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~6000	ms	1000			

转矩指令 > Pr166, 且持续时间 > Pr170, 报警 Er825。
设置为 -1, 关闭保护

Pr203	STO 功能有效	设定范围	单位	标准出厂设定	相关模式		
		0~1	-	0			

设定值	内容
[0]	STO 功能无效
1	STO 功能有效

附注 1:



显示输入输出 IO 口状态。高电平时，点亮相应位；低电平时，相应位不亮：

dp-14		dp-15	
0: SRV-ON	伺服使能	0: S-RDY	伺服准备好
3: INH	脉冲输入禁止	3: ALM	报警
4: NOT	反向驱动禁止	7: ERR1	报警 1
5: POT	正向驱动禁止	10: ERR3	报警 3
7: DIV1	指令脉冲分倍频选择 1 (电子齿轮选择 1)	13: ERR2	报警 2
10: C-MODE	控制模式切换	14: INP	定位完成
13: DIV2	指令脉冲分倍频选择 2 (电子齿轮选择 2)	17: BRK-OFF	制动解除
14: GAIN	增益切换	21: ZSP	零速检测
17: CL	位置偏差寄存器清零	24: V-COIN	速度一致
21: ZERO-SPD	零速箝位	28: TLC	转矩限幅
24: A-CLR	报警清除		
28: SPD1	多段速选择 1		
31: SPD3	多段速选择 3		
34: SPD2	多段速选择 2		
27: TL	转矩限幅		

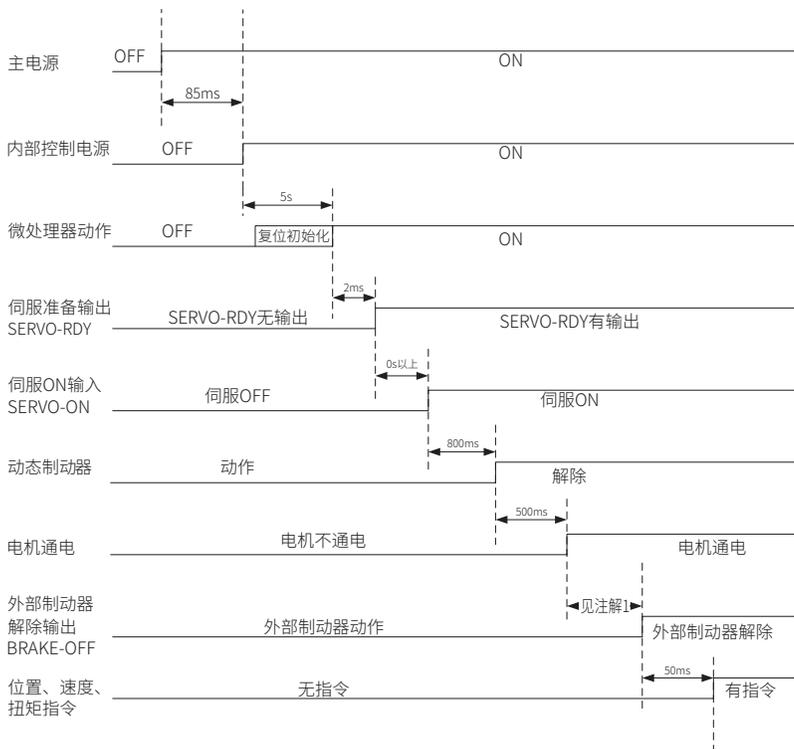
附注 2:

参数	名称	描述																																				
dp-28	当前运行模式	同对象 6061h 伺服切换到 CSP 后, 将该值为 8 伺服切换到 CSV 后, 将该值为 9 伺服切换到 CST 后, 将该值为 10																																				
dp-29	总线链路状态	同 esc 寄存器 0x130: 0x01: INIT (初始化状态) 0x02: PreOP (预运行状态) 0x03: BOOT 0x04: SafeOP (安全运行状态) 0x05: OP (运行状态)																																				
dp-30	402 状态	0x0001: Not ready to switch on (未准备好) 0x0002: Switch on but disabled (禁止接通主电源) 0x0004: Ready to switch on (准备接通主电源) 0x0008: Switch on (已接通主电源) 0x0010: Operation enabled (允许允许) 0x0020: Quick stop active (紧急停止) 0x0040: Fault reaction active (故障处理) 0x0080: Fault state (故障)																																				
dp-31	控制字	对象 6040h Bit0: 预充电继电器闭合 (不支持) (1- 有效, 0- 无效) Bit1: 主电源接通 (1- 有效, 0- 无效) Bit2: 快速停止 (不支持) (1- 有效, 0- 无效) Bit3: 使能 (1- 有效, 0- 无效) Bit4~Bit6: reserved (1- 有效, 0- 无效) Bit7: 故障复位 (1- 有效, 0- 无效) Bit8~Bit15: reserved (1- 有效, 0- 无效)																																				
dp-32	状态字	对象 6041h Bit0: 预充电继电器闭合准备好 (1- 有效, 0- 无效) Bit1: 预充电继电器闭合 (1- 有效, 0- 无效) Bit2: 操作使能 (1- 有效, 0- 无效) Bit3: 故障 (1- 有效, 0- 无效) Bit4: 主电源标志 (1- 有效, 0- 无效) Bit5: 快速停止 (不支持) (1- 有效, 0- 无效) Bit6: 预充电继电器闭合禁止 (不支持) (1- 有效, 0- 无效) Bit7: 警告位 (1- 有效, 0- 无效) Bit8: reserved (1- 有效, 0- 无效) Bit9: 远程控制有效 (OP 状态为 1) (1- 有效, 0- 无效) Bit10: 目标完成 (1- 有效, 0- 无效) Bit11: 内部限幅标志 (1- 有效, 0- 无效) Bit12~Bit13: 与运行模式有关 (1- 有效, 0- 无效) Bit14: Reserved (1- 有效, 0- 无效) Bit15: 伺服保存原点位置并启用 (1- 有效, 0- 无效)																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>模式</th> <th>bit13</th> <th>bit12</th> <th>bit11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PP</td> <td>位置跟踪错误</td> <td>目标设置应答</td> <td>目标到达</td> </tr> <tr> <td>PV</td> <td>-</td> <td>是否有速度</td> <td>目标到达</td> </tr> <tr> <td>PT</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>目标到达</td> </tr> <tr> <td>HM</td> <td>回原点错误</td> <td>原点寻找到</td> <td>目标到达</td> </tr> <tr> <td>IP</td> <td>-</td> <td>IP 模式激活</td> <td>目标到达</td> </tr> <tr> <td>CSP</td> <td>位置跟踪错误</td> <td>指令有效</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CSV</td> <td>-</td> <td>指令有效</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CST</td> <td>-</td> <td>指令有效</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	模式	bit13	bit12	bit11	PP	位置跟踪错误	目标设置应答	目标到达	PV	-	是否有速度	目标到达	PT	-	-	目标到达	HM	回原点错误	原点寻找到	目标到达	IP	-	IP 模式激活	目标到达	CSP	位置跟踪错误	指令有效	-	CSV	-	指令有效	-	CST	-	指令有效	-
模式	bit13	bit12	bit11																																			
PP	位置跟踪错误	目标设置应答	目标到达																																			
PV	-	是否有速度	目标到达																																			
PT	-	-	目标到达																																			
HM	回原点错误	原点寻找到	目标到达																																			
IP	-	IP 模式激活	目标到达																																			
CSP	位置跟踪错误	指令有效	-																																			
CSV	-	指令有效	-																																			
CST	-	指令有效	-																																			

3.6 参数设置注意事项

- ◆带 * 参数设置后需写入 EEPROM，断电重启后生效。
- ◆在设置多档速度、多档电子齿轮时，更改 I/O 口管脚功能时请慎重，系统并不会自动识别出重复定义的管脚。
- ◆系统出厂值并不是空载或带载情况下下的最优值，请根据实际情况调整。不合理的参数设置有可能导致系统报警，如 Er883 等。

3.7 电源接通时序图

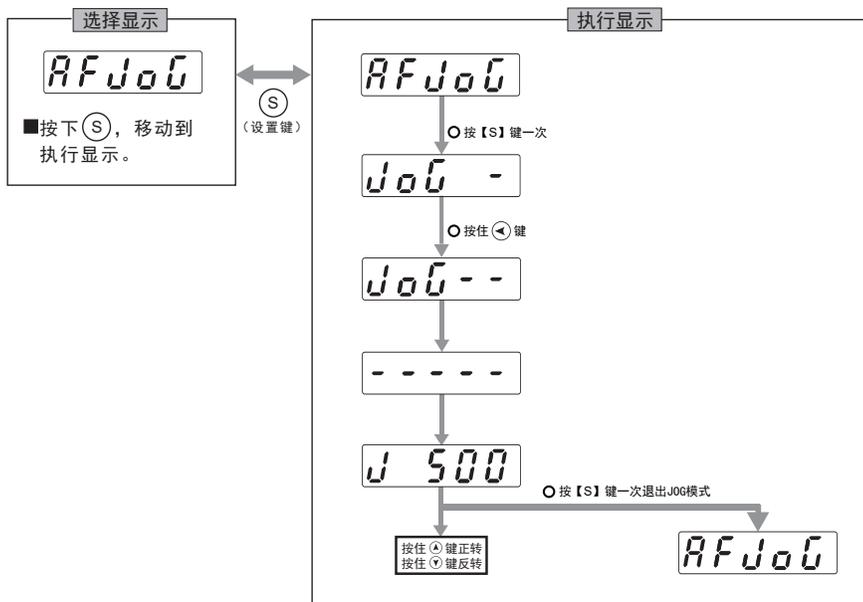


NOTE 该时间参数可以通过 Pr010、Pr011、Pr012 设置，详见参数说明。

第四章 常用操作举例

4.1 JOG 点动运行

Pr003 参数设置为需要的点动速度值，默认为 500



NOTE

改变 Pr003 值，重复以上操作。通过更改 Pr003，可更改 JOG 速度值。

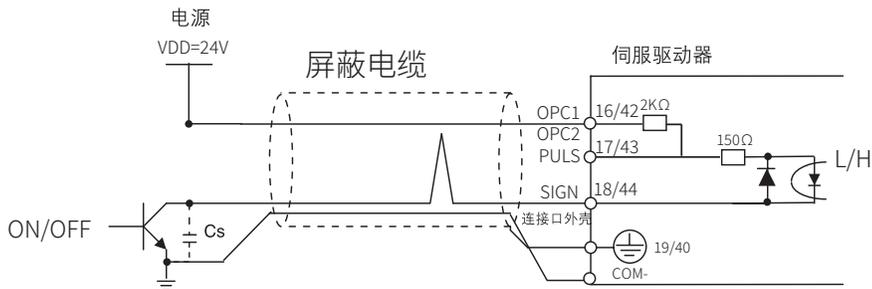
4.2 多级速度运行

1. Pr001 参数设置为“1”（速度控制模式），根据速度指令来源设置 Pr081 参数，外部节点输入 SRV-ON 信号或内部设置 Pr117 参数（例如设为 008d），写入 EEPROM，断电后重启。
2. 在伺服处于 SERVO-ON 状态下，更改 Pr088 参数为速度【设定值】，则电机开始运行，【设定值】为负值则反向旋转。电机转速随【设定值】实时变化。
3. 改变 Pr085/Pr086 可修改加减速时间，参数值越小，则加减速越快。该参数可设为零，但对电机及机械冲击较大。
4. Pr088 参数设置较大时，可能出现 Er883 错误，此时应适当调大 Pr020（第一位置换增益）参数，一般调至 300 以上。以上操作确保电机有较好的跟随性。
5. 多级速度运行时请确保“驱动禁止” I/O 口功能无效。
6. 通过更改 I/O 端口定义（Pr105-Pr112），设置 SPD1-SPD3 对应的管脚。通过改变其 8 种组合值 000 ~ 111，可得到 8 档多级速度。
7. 内部速度指令选择输入与速度指令的关系

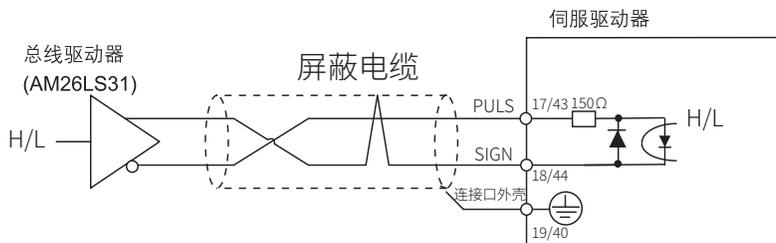
速度指令	SPD1	SPD2	SPD3
Pr088[第 1 速度]	0	0	0
Pr089[第 2 速度]	1	0	0
Pr090[第 3 速度]	0	1	0
Pr091[第 4 速度]	1	1	0
Pr092[第 5 速度]	0	0	1
Pr093[第 6 速度]	1	0	1
Pr094[第 7 速度]	0	1	1
Pr095[第 8 速度]	1	1	1

4.3 脉冲指令控制

4.3.1 集电极开路输入脉冲接法



4.3.2 长线驱动输入脉冲接法



4.3.3 脉冲指令输入时参数设置

- ◆ Pr001 参数设置为“0”（位置控制模式，出厂值）。
- ◆ 调整 Pr069 和 Pr070 参数，选择脉冲输入方向及方式。
- ◆ 调整 Pr071 和 Pr072 参数，改变电子齿轮比，使得 N （输入脉冲个数 / 圈） \times （Pr071 \div Pr072）= 编码器分辨率。（机械传动比为 1 时）
- ◆ 写入 EEPROM，断电后重启。
- ◆ 带负载时根据实际情况调整 Pr040（惯量比）、Pr020、Pr021 参数，以获得更好效果。
- ◆ 可根据实际需要调整 Pr030、Pr022 参数。

◆ 脉冲指令参数列表

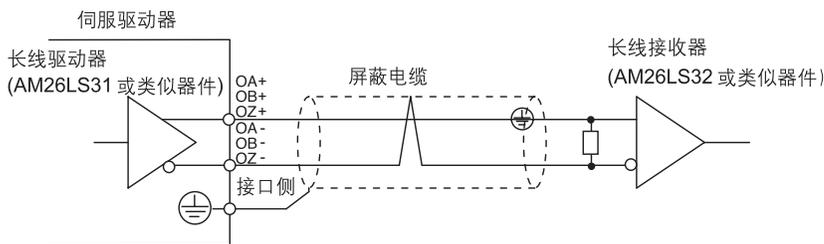
编号 Pr	参数名称	相关模式	设置范围	功能与含义
020	第 1 位置环增益	P	0~30000 (300)	定义位置环增益的大小 单位: 0.1Hz 增大此增益值, 可以提高位置控制的伺服刚性 但是过高的增益会导致振荡
021	第 1 速度环增益	ALL	0~30000 (3500)	定义速度环增益的大小。单位: 0.1Hz。 如果 Pr040（惯量比）设置准确, 则增大此增益值, 速度控制的响应速度可以提高。
022	第 1 速度环积分时间常数	ALL	0~10000 (400)	减小此参数值可以加快积分动作 单位: 0.1ms
030	速度前馈	P	0~10000 (300)	用来设置速度前馈 单位: $\times 0.1\%$
040	惯量比	ALL	100~10000 (100)	设得越高, 可在较小的位置偏差达到较快反应; 尤其是在需要高速响应的场合。设置机械负载惯量对电机转子惯量之比率。单位: % 设定值 (%) = (负载惯量 / 转子惯量) $\times 100$

编号 Pr	参数 名称	相关 模式	设置范围	功能与含义	
069	指令脉冲旋转方向设置	P	0~1 (0)	控制脉冲旋转方向	
070	指令脉冲输入方式	P	0~3 (3)	0或2	正交脉冲, A、B两相 90°相差
				1	CW脉冲 + CCW脉冲
				3	指令脉冲 + 指令方向
071	指令脉冲分频第1分子	P	0~32767 (0)	$\frac{\text{Pr071}}{\text{Pr072}} \times \text{输入脉冲}$	
072	指令脉冲分频分母	P	1~32767 (10000)		

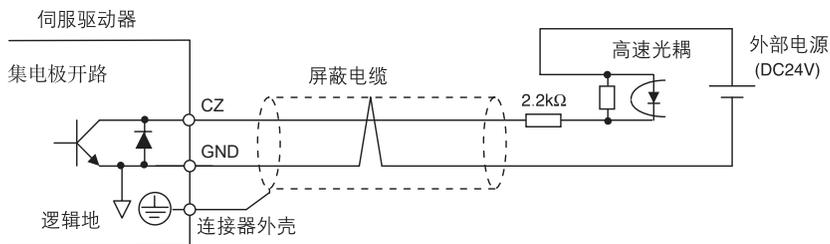
◆电气规范

项目		单位	规格	条件
光耦导通电流		mA	8~15	
最大的输入脉冲速率	A、B相正交脉冲	脉冲数 /s	500k	集电极开路
最大的输入脉冲速率	CW/CCW信号脉冲 / 方向信号	脉冲数 /s	500k	长线驱动

4.3.4 编码器反馈信号采集



(a)长线驱动器输出信号的连接



(b)开路集电极输出信号的连接

- 调整 Pr005、Pr006 改变每圈反馈脉冲的个数。
- 调整 Pr007, 调整 A、B 相相位关系。
- 单周反馈脉冲数与电机编码器单周脉冲数的关系
- 电机编码器单周脉冲数 \times Pr005 / Pr006 = 单周反馈脉冲数
- 例如, 单周反馈脉冲数 = 2000, 电机编码器单周脉冲数 = 10000, 则 Pr005/Pr006 = 1/5, 可以设置 Pr006 = 5, Pr005 = 1.
- 单周反馈脉冲数最大等于电机编码器单周脉冲数。

4.4 更改 I/O 管脚功能

- 更改 Pr105-Pr112 中期望改变的输入管脚参数值，注意不要有重复，不要将需要的功能去掉。
- 更改 Pr113-Pr116 中期望改变的输出管脚参数值，注意不要有重复，不要将需要的功能去掉。
- 更改以上参数后请写入 EEPROM，并断电重启。

编号 Pr	参数名称	相关模式	设置范围	功能与含义	
105*	DI1输入功能选择 (I/O14 管脚)	All	0~14 (8)	输入口功能	代码选择
				0: 伺服使能	SRV-ON
106*	DI2输入功能选择 (I/O13 管脚)	All	0~14 (1)	1: 报警清除	A-CLR
				2: 正向驱动禁止	POT
107*	DI3输入功能选择 (I/O38 管脚)	All	0~14 (7)	3: 反向驱动禁止	NOT
				4: 多段速选择 1	SPD1
108*	DI4输入功能选择 (I/O12 管脚)	All	0~14 (0)	5: 多段速选择 2	SPD2
				6: 多段速选择 3	SPD3
109*	DI5输入功能选择 (I/O36 管脚)	All	0~14 (3)	7: 脉冲输入禁止	INH
				8: 位置偏差寄存器清零	CL
110*	DI6输入功能选择 (I/O10 管脚)	All	0~14 (12)	9: 增益切换	GAIN
				10: 电子齿轮选择 1	DIV1
111*	DI7输入功能选择 (I/O15 管脚)	All	0~14 (2)	11: 电子齿轮选择 2	DIV2
				12: 控制模式切换	C-MODE
112*	DI8输入功能选择 (I/O39 管脚)	All	0~14 (9)	13: 零速箝位	ZERO-SPD
				14: 转矩限幅	TL
				15: 急停	QUICK-STOP
				16: 原点位置	HOMING
				17: 正向限制	POS-LIMIT
				18: 反向限制	NEG-LIMIT

编号 Pr	参数 名称	相关 模式	设置范围	功能与含义																						
113*	DO1输出功能 选择 (I/O22、23 管脚)	All	0~9 (5)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>输出口功能</th> <th>代码选择</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0: 伺服准备好</td> <td>S-RDY</td> </tr> <tr> <td>1: 报警</td> <td>ALM</td> </tr> <tr> <td>2: 定位完成</td> <td>INP</td> </tr> <tr> <td>3: 速度到达</td> <td>AT-SPEED</td> </tr> <tr> <td>4: 零速检测</td> <td>ZSP</td> </tr> <tr> <td>5: 制动解除</td> <td>BRK-OFF</td> </tr> <tr> <td>6: 报警 1</td> <td>ERR1</td> </tr> <tr> <td>7: 报警 2</td> <td>ERR2</td> </tr> <tr> <td>8: 报警 3</td> <td>ERR3</td> </tr> <tr> <td>9: 转矩限幅</td> <td>TLC</td> </tr> </tbody> </table>	输出口功能	代码选择	0: 伺服准备好	S-RDY	1: 报警	ALM	2: 定位完成	INP	3: 速度到达	AT-SPEED	4: 零速检测	ZSP	5: 制动解除	BRK-OFF	6: 报警 1	ERR1	7: 报警 2	ERR2	8: 报警 3	ERR3	9: 转矩限幅	TLC
输出口功能	代码选择																									
0: 伺服准备好	S-RDY																									
1: 报警	ALM																									
2: 定位完成	INP																									
3: 速度到达	AT-SPEED																									
4: 零速检测	ZSP																									
5: 制动解除	BRK-OFF																									
6: 报警 1	ERR1																									
7: 报警 2	ERR2																									
8: 报警 3	ERR3																									
9: 转矩限幅	TLC																									
114*	DO2输出功能 选择 (I/O48、49 管脚)	All	0~9 (0)																							
115*	DO3输出功能 选择 (I/O24、25 管脚)	All	0~9 (1)																							
116*	DO4输出功能 选择 (I/O46、47 管脚)	All	0~9 (3)																							
117*	输入口逻辑 电平设置	All	0000~FFFF (008C)	输入逻辑有效电平																						
118*	输出口逻辑 电平设置	All	0000~FFFF (0000)	输出逻辑有效电平																						

4.5 电子齿轮的设定

(1) 编码器分辨率

HQ□M□-□□□□ (伺服电机型号)

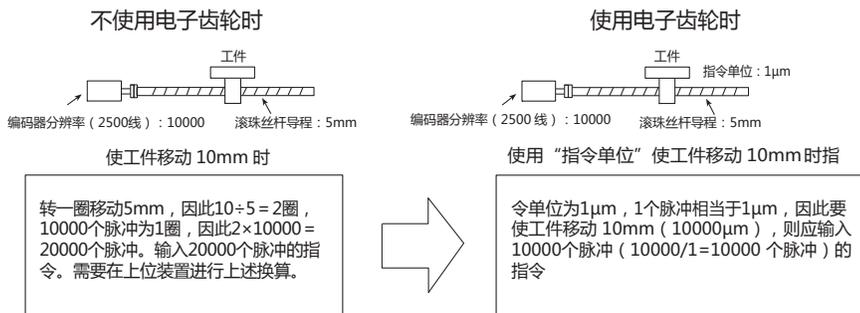


串行编码器规格

定义	规格	编码器分辨率
A	17位增量型	131072
B	2500线增量型	10000
C/L	17位多圈绝对值	131072
V	20位增量型	1048576
Y	20位多圈绝对值	1048576
Q	23位多圈绝对值	8388608

(2) 电子齿轮

“电子齿轮”是对上位装置输入指令的1个脉冲对应于工件所走的移动量进行任意设定的功能。“指令单位”是指负载移动的最小位置数。



(3) 电子齿轮比的设定

电子齿轮比通过 Pr071 和 Pr072 进行设定

Pr071	电子齿轮比 (分子)		
	设定范围	参数初始值	生效时间
	0~32767	0	控制电源断电重启
Pr072	电子齿轮比 (分母)		
	设定范围	参数初始值	生效时间
	1~32767	10000	控制电源断电重启

电机轴与负载轴的机械减速比为 n/m (电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈) 时, 电子齿轮比的设定值根据下式求得:

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{\text{Pr071}}{\text{Pr072}} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载轴旋转一圈的移动量 (指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

电子齿轮比的设定范围如下:

$$0.001 \leq \frac{B}{A} \leq 1000$$

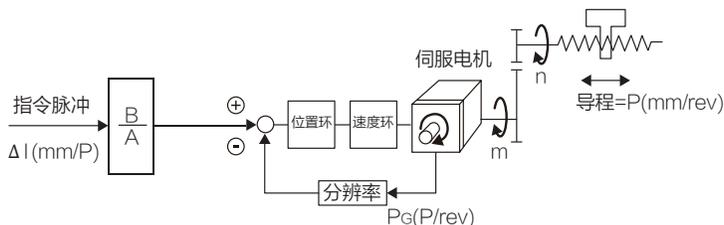
(4) 电子齿轮比的设定步骤

电子齿轮比的设定值因机械结构而异, 请按以下步骤进行设定

步骤	设定内容
1	确认机械规格 请确认机械的减速比、滚珠丝杆行程、皮带轮直径
2	确认编码器分辨率 确认所用伺服电机的编码器分辨率
3	确认指令单位 确认上位装置的指令单位。请在考虑机械规格、定位精度等的基础上确定指令单位
4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量 以确定的指令单位为基础, 计算负载轴每旋转 1 圈所需的指令单位量
5	计算电子齿轮比 根据电子齿轮比的公式计算电子齿轮比
6	设定参数 将算出的数值设定在参数 Pr071 和 Pr072 中

(5) 电子齿轮比的计算公式

电子齿轮比的计算公式如下：



Δl (mm/P): 指令单位
 P_G (P/rev): 编码器分辨率
 P (mm/rev): 滚珠丝杆导程

$\frac{m}{n}$: 减速比

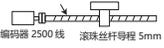
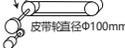
$$\frac{n \times P}{\Delta l} \times \frac{B}{A} = P_G \times m$$

$$\frac{B}{A} = \frac{P_G \times m \times \Delta l}{n \times P} = \frac{P_G}{\frac{P}{\Delta l}} \times \frac{m}{n}$$

请通过参数设置A、B
 A:Pr072 B:Pr071

(6) 电子齿轮比的设定示例

设定示例如下所示：

步骤	内容	机械结构		
		滚珠丝杠	圆台	皮带+皮带轮
		指令单位: 0.001mm 负载轴  编码器 2500 线 滚珠丝杆导程 5mm	指令单位: 0.01° 负载轴  编码器 2500 线 减速比 100:1	指令单位: 0.005mm 负载轴  编码器 2500 线 减速比 50:1 皮带轮直径φ100mm
1	机械规格	滚珠丝杆导程: 5mm 减速比: 1:1	1圈的旋转角: 360° 减速比: 100/1	皮带轮直径100mm 皮带轮周长314mm 减速比: 50/1
2	编码器分辨率	2500 线	2500 线	2500 线
3	指令单位	0.001mm(1 μm)	0.01°	0.005mm(5 μm)
4	负载轴旋转1圈的移动量	5mm/0.001mm=5000	360° /0.01° =36000	314mm/0.005mm=62800
5	电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{10000}{5000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{10000}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{10000}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	参数	Pr071: 10000	Pr071: 10000	Pr071: 5000
		Pr072: 5000	Pr072: 360	Pr072: 628



Pr071 设定为 0 时，Pr072 为电机每旋转一周的指令脉冲数。

4.6 485 通讯协议

4.6.1 协议简介

■ SEA3 伺服驱动器与上位机通信采用标准的 MODBUS 协议，采用 RTU 传输模式和 CRC 校验方法。简化了 MODBUS 功能码，只采用读 / 写寄存器功能码。

4.6.2 数据格式

■ 上位机发送指令，伺服驱动器应答，发送与接收指令的构成如下所示，依照功能代码的内容，数据域的长度不一。

从机地址
功能代码
数据
CRC 校验

4.6.3 从机地址

■ 01H 到 FEH，目前没有广播模式。

4.6.4 功能代码

- 03H：读取寄存器数据；
- 06H：写入一个 word 到寄存器；
- 10H：写入多个 word 到寄存器；

4.6.5 位定义

起始位	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

- 校验方式：奇校验、偶校验、无校验；
- 有校验位时，帧长 11bit，无校验位时，帧长 10bit；

4.6.6 CRC 校验

使用 RTU 模式，消息包括了一基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。

CRC 域是两个字节，包含一 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两值不同，则有误。

CRC 是先调入一值是全“1”的 16 位寄存器，然后调用一过程将消息中连续的 8 位字节各当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相或（OR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值或一下，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，高字节先加入，然后低字节。

CRC 简单函数如下：

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg; /* 要进行 CRC 校验的消息 */
unsigned short usDataLen; /* 消息中字节数 */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF; /* 高 CRC 字节初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF; /* 低 CRC 字节初始化 */
    unsigned uIndex; /* CRC 循环中的索引 */
    while (usDataLen--) /* 传输消息缓冲区 */
    {
```

```

    uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++; /* 计算 CRC */
    uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex];
    uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex];
}
return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo);
}

/* CRC 高位字节值表 */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,

```

```

0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40

```

```
};
```

```
/* CRC 低位字节值表 */
```

```

static char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,

```

0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
 0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
 0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
 };

4.6.7 通信实例

(1) 读寄存器

指令信号							
从机地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	03h	08h	01h	00h	01h	D7h	AAh

应答信号 (正常)						
从机地址	功能码	数据字节数	数据 1 高位	数据 1 低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	03h	02h	00h	01h	79h	84h

应答信号 (异常)				
从机地址	功能码	异常码	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	83h	01h	80h	F0h

(2) 写单个寄存器

指令信号							
从机地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	06h	08h	01h	00h	01h	1Bh	AAh

应答信号 (正常)							
从机地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	06h	08h	01h	00h	01h	1Bh	AAh

应答信号 (异常)				
从机地址	功能码	异常码	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	86h	02h	C3h	A1h

(3) 写多个寄存器

指令信号												
从机地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据字节数	第一个数据高位	第一个数据低位	...	第八个数据低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	10h	08h	01h	00h	08h	10h	55h	AAh	...	BBh	23h	D4h

应答信号 (正常)							
从机地址	功能码	寄存器地址高位	寄存器地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	10h	08h	01h	00h	08h	92h	6Fh

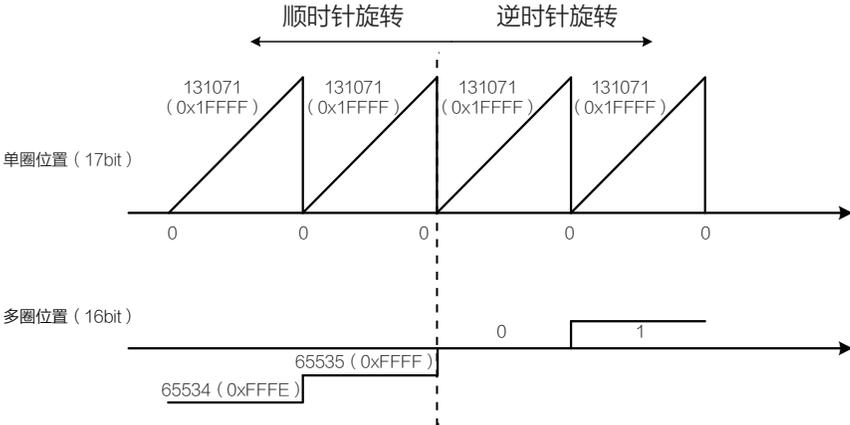
应答信号 (异常)				
从机地址	功能码	异常码	CRC 校验 1	CRC 校验 2
01h	90h	03h	0Ch	01h

(4) 异常码

异常码	内容
01h	功能码错误
02h	寄存器地址错误
03h	数据错误
04h	从机地址错误

4.7 多圈绝对值编码器通讯

4.7.1 绝对值编码器计数方式



4.7.2 编码器位置计算 (32bit 数据表示)

```
int32 EncoderPosition = 0;
int32 temp1, temp2, temp3;
temp1 = (0x1014);
temp2 = (0x1015);
temp3 = (0x101c);

temp1 = temp1&0xFFFF;
temp2 = (temp2<<16)&0x00010000;
temp3 = (temp3<<17)&0xFFFE0000;
EncoderPosition = temp3|temp2|temp1;
```

说明:

int32: 有符号 32 位整型数据;

(0x1014) : 代表驱动器中寄存器 0x1014 中的数据, 为 16 位整型数据;

(0x1015) : 代表驱动器中寄存器 0x1015 中的数据, 为 16 位整型数据;

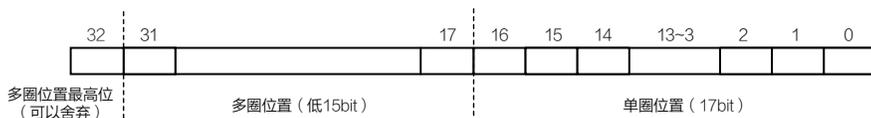
(0x101c) : 代表驱动器中寄存器 0x101c 中的数据, 为 16 位整型数据;

&: 按位与操作符;

|: 按位或操作符;

<<: 左移操作符;

EncoderPosition 的最终结果如下:

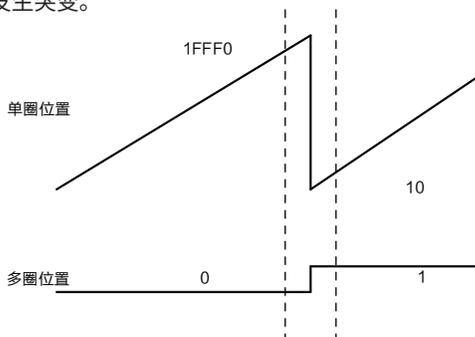


实际位置范围为: -16384 (圈) ~16383 (圈)。

4.7.3 利用通信读取绝对值编码器位置时的注意事项

由于绝对值编码器位置寄存器的通信地址不连续, 需要通信读 2 次才能获得当前绝对位置。

- 当电机处于静止状态时, 绝对位置计算不会出现问题。
- 当电机处于运动状态时, 2 次通信时刻, 电机的实际位置会发生变化, 计算出来的绝对位置有可能发生突变。



在 t1 时刻，第一次通信，读取单圈位置，为 0x1FFF0，

在 t2 时刻，第二次通信，读取多圈位置，为 1，

计算得到的绝对位置为 0x11FFF0，

而实际的绝对位置为 0x01FFF0（t1 时刻）或 0x100010（t2 时刻）。

遇到这种情况，需要多次通信读单圈位置和多圈位置，判断电机是否处于静止状态。

4.8 多档电子齿轮的应用

- 更改 Pr105-Pr112 中没有用到的两个管脚参数，如 Pr105、Pr106 分别设置为 Pr105=10 Pr106=11。
- 通过设置 Pr071-Pr073 的值，预置 4 档不同的电子齿轮比。
- 通过 I/O 对应管脚 14 号管脚和 13 号管脚的电平组合，可以实现四档电子齿轮的效果。

4.9 多档内部速度的使用

- 更改 Pr105-Pr112 中没有用到的三个管脚参数，如 Pr105、Pr106、Pr107；分别设置为 Pr105=4 Pr106=5 Pr107=6。
- 通过设置 Pr088-Pr095 的值，预置 8 档不同的速度值。
- 通过 I/O 对应管脚 14 号管脚和 13 号管脚和 38 号管脚的电平组合，可以实现八档多级速度的效果。
- 其他设置请参照【内部速度运行】。

4.10 增益切换的应用

- 设置 Pr020-Pr024 的值，存为第一增益。
- 设置 Pr025-Pr029 的值，存为第二增益。
- 默认情况下，通过外部更改 39 号管脚 GAIN 的电平，改变两档增益。

第五章 EtherCAT 通讯

5.1 入门指引

5.1.1 连接准备

请检查主站和从站、从站和电机之间的连接规范。

本公司提供的 ESI 文件 (.xml 形式) 需保存在主站所指定的文件夹目录下，此文件为 EtherCAT 通信加载从站信息。

检查驱动器的 EEPROM 参数是否写入，如报警 Er870，请参考第 5.9 节 EtherCAT 关联的保护功能关于报警 Er870 的详细描述。

5.1.2 通信确认

检查确认 EtherCAT 应用层状态机是否切换到可执行 op 状态，如应用层状态机切换有故障，可通过第 5.8.2 节显示参数查看 DP-26 的详细描述。

5.1.3 对象设定

以 PP 控制模式为例，对涉及的对象作如下设定：

设定控制模式 (6060h: Mode of Operation) 为 1，然后检查确认实际控制模式 (6061h: Mode of Operation Display) 是否为 1。

设定目标位置 (607Ah: Target Position) 为 20000000 (单位: plus)。

设定目标速度 (6081h: Profile Velocity) 为 2000000，单位 (plus/s)，另外目标速度根据 607Fh (Max profile velocity) 和 6080h (Max motor speed) 被限制，607Fh 单位 (plus/s)，6080h 单位 rpm。

设定加速度 (6083h: Profile acceleration) 为 5000000 (单位: plus/) 和减速度 (6084h: Profile acceleration) 为 5000000 (单位: plus/)。另外根据 60C5h (Max acceleration) 和 60C6h (Max deceleration) 的设定值动作速度被限制。

5.1.4 电机动作

EtherCAT 通信是所谓的 PDS (Power Drive Systems) 状态，表示伺服驱动器的状态。PDS 可以通过对象 6040h (Controlword) 进行变更，可通过 6041h (Statusword) 查看状态。

必须通过 6041h (Statusword) 确认状态已迁移后，才向下一状态发送迁移指令。

- 首先，将 PDS 状态从 Switch on disabled 迁移到 Ready to switch on。

设定 6040h=0006h (2: Shutdown)，并确认 6041h 是从 xx40h 变化为

xx21h。

- 其次，将 PDS 状态从 Ready to switch on 迁移到 Switched on。
设定 6040h=0007h(3:Switch on)，并确认 6041h 是从 xx21h 变化为 xx23h。
- 其次，将 PDS 状态从 Switched on 迁移到 Operation enabled。
设定 6040h=000Fh(4:Enable operation)，并确认 6041h 是从 xx23h 变化为 xx27h。
6041h=xx27h 时，伺服进入使能 On 的状态。
- 为了开始 pp 动作，将 6040h 的 bit4(new set point)从 0 变更为 1。
bit5(change set immediately)、bit6(absolute/relative)、bit9(change on set-point)任为 0。
请设定 6040h=001Fh，电机开始指定位置动作。
- 通过将 PDS 状态从 Operation enabled 迁移到 Switched on 关闭伺服使能。
设定 6040h=0007h(5: Disable operation)，确认 6041h 从 xx27h 变化为 xx23h。

5.1.5 电机不动作

如遇到电机不动作的情况，请检查以下情况：

- 伺服是否处于准备好 S-RDY 状态，伺服无故障状态。
- 查看显示参数 DP-29 总线链路状态是否进入 op 状态，查看显示参数 DP-31 是否已下发控制字 6040h 为 Fh(15)使能指令，查看显示参数 DP-37 是否为 1 伺服已进入使能状态。
- 检查设置的控制模式 6060h 是否为所需控制模式，以及实际控制模式 6061h 与设置的控制模式 6060h 是否一致。下发的控制指令是否与所需控制模式匹配。
- 特别需要确认是否由于设定对象 6080h(Max motor speed)等的最大值，以及设定对象 607Dh(Software position limit)等的动作范围而受到限制。6041(Statusword)的 bit11(internal limit active)为 1 时，受到内部限制。

5.2 系统概要

EtherCAT是Ethernet for Control Automation Technology 的简称，是由德国 Beckhoff公司于 2003年提出的以以太网为基础的现场总线技术，目前由 ETG(EtherCAT Technology Group)进行管理。EtherCAT是一种高速高效的以太网总线，且支持线型、树型、星型等多种拓扑结构，从站节点使用专用的控制芯片（即 ESC），主站则使用标准的以太网控制器。EtherCAT的主要特点如下：

- 适用广泛，任何商用的以太网控制器的控制单元都可以作为 EtherCAT 主站；
- 完全兼容标准以太网，二者可共存于同一系统；
- 延时短，单轴从站数据传输不会超过 1us；
- 数据刷新周期短，可以达到小于 100us的数据刷新周期；
- 同步性好，同步精度小于 1us；
- 高效率，最大化利用以太网宽带进行用户数据传输；

目前，EtherCAT已经进入多种相关国际标准：

- IEC61158中的 Type12；
- IEC61784中的 CPF12；
- IEC61800中，EtherCAT支持 CANopen DS402和 SERCOS；
- ISO15745中，EtherCAT支持 DS301。

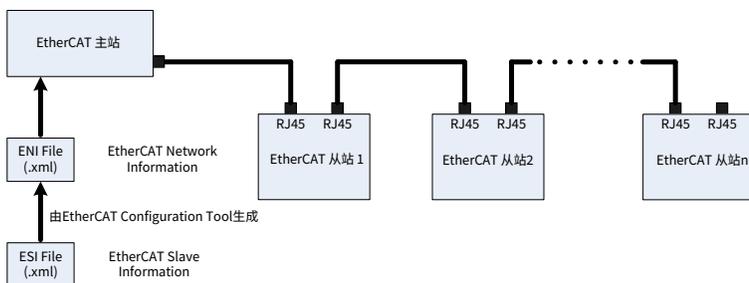
EtherCAT系统的拓扑结构支持星型、树型、线型多种拓扑结构，目前主流伺服驱动的均会保留两个网络接口，分别作为信号的 IN口和 OUT口。EtherCAT可选用的物理介质有 100Base-TX标准的以太网电缆或光缆，使用 100Base-TX电缆时站间距离可以达到 100m，整个网络最多可以链接 65535 个设备。

EtherCAT使用一个专门的以太网数据帧类型（0x88A4）定义，用以太网数据帧传输 EtherCAT数据包，也可以使用 UDP/IP协议格式传输 EtherCAT数据包，一个 EtherCAT数据包可以由多个 EtherCAT子报文组成，EtherCAT从站不会处理非 EtherCAT数据帧，非 EtherCAT类型的数据帧可以分段打包为 EtherCAT数据子报文在网段内透明传输，因此，EtherCAT从站系统与标准的以太网设备可通过网络链接共存于同一系统而互相独立。

5.2.1 主从系统构成

EtherCAT系统的构成遵循一主多从的原则，一台主站可连接的从站的数目取决于主站的处理能力、通讯周期、传输数据量等，但最多不得超过 65535 个从站。

主站是基于 ENI文件进行工作的，ENI文件由本公司提供的 ESI文件通过软件 EtherCAT Configuration Tool或主站供应商采用特殊的方式生成。



EtherCAT Slave Information (ESI):

本公司提供的 .xml格式的文件。

记录从站固有的信息，包括供应商信息、产品信息、Profile、数据类型、对象字典、过程数据、同步方式、SyncManager设定等。EtherCAT

Network Information (ENI):

主站侧基于从站信息生成的文件。

ENI载有识别从站信息、进行各从站初始化的信息，主站是基于 ENI记载的信息进行网络的初始化和系统的构筑。

Slave Information Interface (SII) :

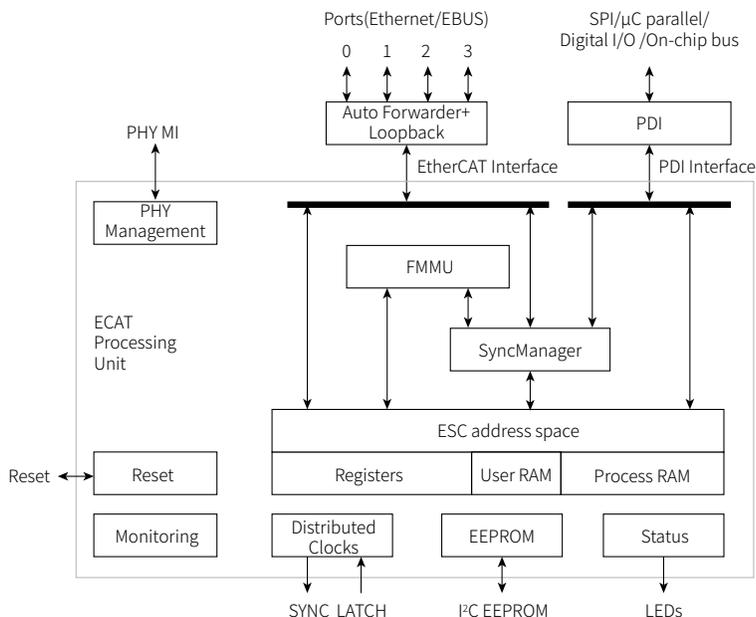
ESC 连接保存 SII 数据的 EEPROM。此 EEPROM(SII)中，设定 ESC 的初始化信息、从站的应用通信设定的规格值 (Mailbox 的数据大小值)、过程数据的映射等信息。

5.2.2 ESC 概述

ESC, 全称是 EtherCAT Slave Controller, 即 EtherCAT从站控制器, 是 EtherCAT技术的关键部分, 它是主从站沟通的中间媒介部件, 下面是目前市场上主流的 ESC的相关信息。

Feature	ET1200	ET1100	IP Core	ESC20
Ports	2~3 (eachEBUS/ MII,max.1xMII)	2~4 (eachEBUS/MI)	1~3 MII/ 1~3 RGMII/ 1~2 RMII	2 MII
FMMUS	3	8	0~8	4
SyncManagers	4	8	0~8	4
RAM [Kbyte]	1	8	0~60	4
Distributed Clocks	64bit	64bit	32/64bit	32bit
Process Data Interfaces				
Digital I/O	16bit	32bit	8~32bit	32bit
SPI Slave	Yes	Yes	Yes	Yes
8/16 bit μ Controller	-	Async/Sync	Async	Async
On-chip bus	-	-	Yes	-

其内部架构和外部接口如下所示：



ESC负责处理 EtherCAT数据帧, 每个 EtherCAT从站的 ESC按照各自在环路上的物理位置顺序移位读写数据帧, 当报文经过从站时, ESC内部的处理

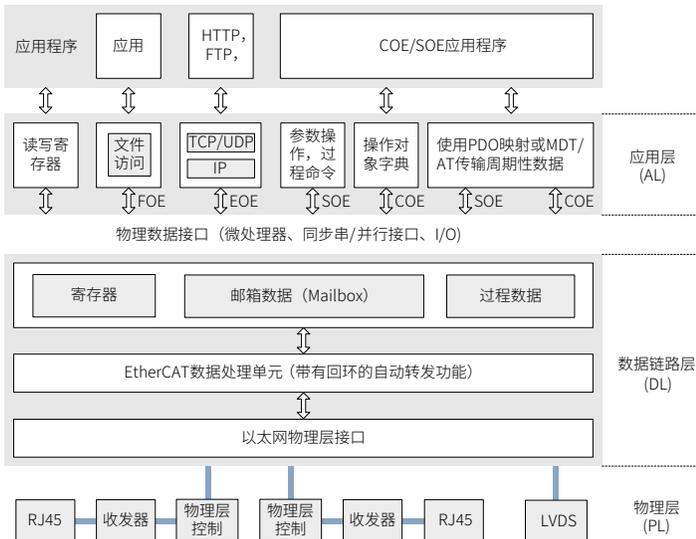
单元从报文中提取主站发送给自己的子报文数据后，将其存储到内部存储区中，输出数据又从内部存储区写到相应的子报文中，数据的提取和插入都是由数据链路层硬件完成的。

每个 ESC 具有的收发端口 (PORT) 数目略有差异，以 ET1100 为例，它有四个 PORT 口，每个端口都可以收发以太网数据帧，数据帧在 ESC 内部的传输顺序是固定的，由于 PORT0 和 PORT3 之间具有数据处理单元，所以一般数据从 PORT0 进入 ESC 较为合适。如果 ESC 检测到某个 PORT 口没有外部链接，则会自动关闭此端口，数据自动回环并转发到下一 PORT 口，因此伺服至少支持两个 PORT 口。

ESC 可使用两种物理层接口模式：MII 和 EBUS，MII 是标准的以太网物理层接口，需使用外部物理层芯片，一个端口传输延时约为 500us。EBUS 是德国倍福公司使用 LVDS (Low Voltage Differential Signaling) 标准定义的数据传输标准，可以直接链接 ESC 芯片，不需要额外的物理层芯片，一个端口的传输延时约为 100ns，EBUS 最大传输距离为 10m，适用于距离较近的 I/O 设备或伺服驱动器之间的链接。

5.2.3 EtherCAT 应用层协议结构

应用层 AL (Application Layer) 是 EtherCAT 协议最高的一个功能层，是直接面向控制任务的一层，它为控制程序访问网络环境提供手段，同时为控制程序提供服务，EtherCAT 支持的协议：COE、SOE、FOE、EOE。EtherCAT 协议结构如下：



5.3 EtherCAT 通信规格

5.3.1 EtherCAT 帧结构

EtherCAT使用标准的 IEEE 802.3以太网帧，因此可以使用标准的网络控制器，并且主机侧不需要特殊的硬件。EtherCAT仅对 IEEE 802.3 Ethernet 规格进行扩充，并未对以太网协议的基本结构进行任何变更。

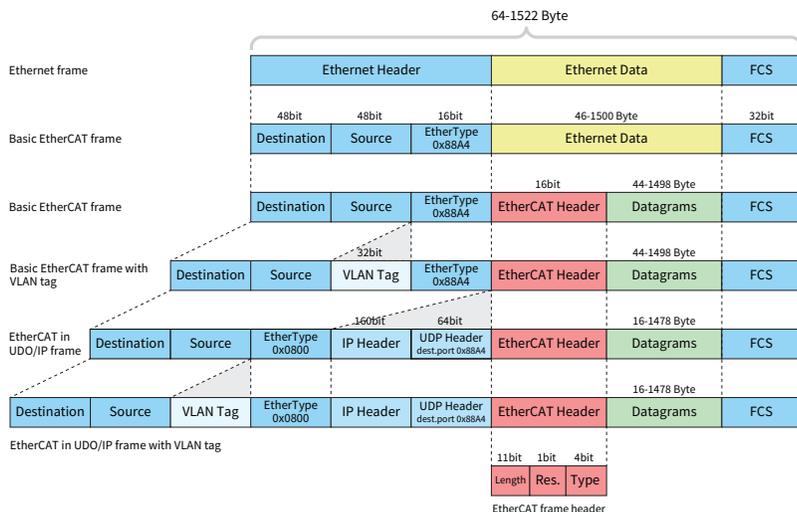
EtherCAT Header的 EtherType为 0x88A4，可将其与其他的 Ethernet 帧区别开来。因此，EtherCAT可以与其他以太网协议并行运行。

EtherCAT不需要 IP协议，但是可以将其封装在 IP / UDP中。EtherCAT从站控制器以硬件方式处理帧。因此，通信性能与处理器能力无关。

一个 EtherCAT 帧可细分为 EtherCAT 帧头，然后是一个或多个 EtherCAT数据报。数据帧中必须至少有一个 EtherCAT datagram（数据报）。ESC当前仅处理 EtherCAT 标头中类型为 1的 EtherCAT 帧。ESC也支持 IEEE802.1Q VLAN标记，尽管 ESC不会评估 VLAN标记的内容。

如果 EtherCAT 帧大小未满足最小以太网帧大小（64bytes）要求，则必须添加填充字节（一般填充 0）。EtherCAT 帧的大小正好等于所有 EtherCAT 数据报的总和加上 EtherCAT 帧头（即 EtherCAT header+datagrams）。

下图展示的是一个 Ethernet 帧如何包含 EtherCAT data的：



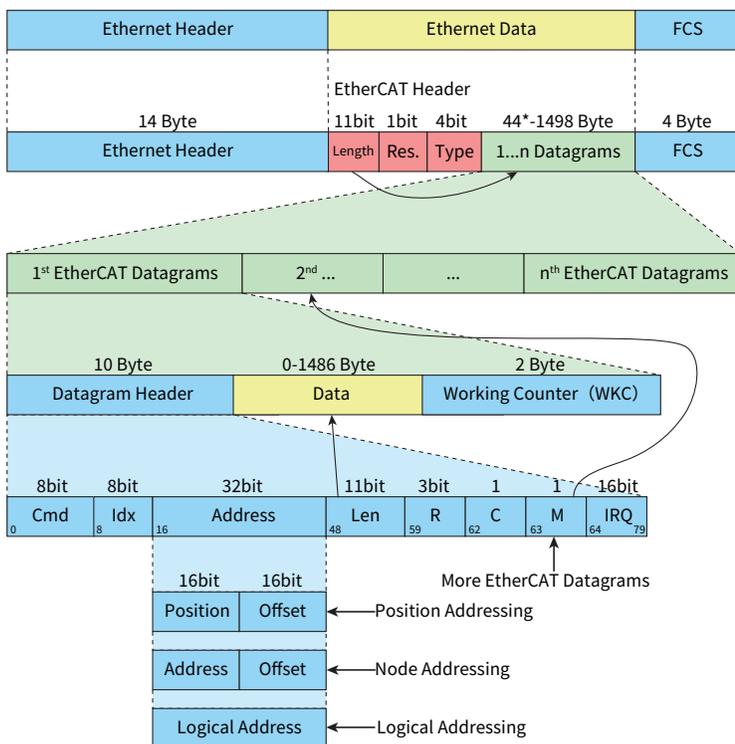
EtherCAT Header的说明:

EtherCAT frame header

Field	Data Type	Value/Description
Length	11bit	Length of the EtherCAT datagrams(excl.Fcs)
Reserved	1bit	Reserved,0
Type	4bit	Protocol type.only EtherCAT commands(type=0x01) are supported by ESCs

ESC不会关注 EtherCAT Header的长度（即 length），ESC关注的是 Datagram区域的 length。

EtherCAT 帧的结构:



注)：当 Ethernet帧比 64bytes短时，追加 1~32bytes (Ethernet Header+Ethernet Data+FCS)

EtherCAT Datagram

Field	Data Type	Value/Description																						
Cmd	byte	EtherCAT Command Type 指令类型，即寻找方式；																						
Idx	byte	The index is a numeric identifier used by the master for identification of duplicates/lost datagrams. It shall not be changed by EtherCAT slaves Index 是主站用于区分重复或丢失的 datagrams 的数字标识符，从站不得修改；																						
Address	Byte[4]	Address (Auto Increment, Configured Station Address, or Logical Address) 地址（自动寻址、已配置的站点寻找、逻辑寻址）；																						
Len	11bit	Length of the following data within this datagram Datagram 中的数据长度；																						
R	3bit	Reserved, 0																						
C	1bit	Circulating frame: 0: Frame is not circulating, 未循环帧； 1: Frame has circulated once, 帧已循环一次；																						
M	1bit	More EtherCAT datagrams 0: Last EtherCAT datagram, 最后一个 EtherCAT datagram; 1: More EtherCAT datagrams will follow, 后续有 EtherCAT datagram;																						
IRQ	WORD	EtherCAT Event Request registers of all slaves combined with a logical OR 所有的从站的 EtherCAT Event Request registers (0x210::0x211) 进行逻辑或。																						
Data	Byte[n]	Read/Write Data																						
WKC	WORD	Working Counter 详情如下：																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Command</th> <th>操作</th> <th>Increment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Read command</td> <td>未成功</td> <td>No change</td> </tr> <tr> <td>读成功</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Write command</td> <td>未成功</td> <td>No change</td> </tr> <tr> <td>写成功</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Read/Write command</td> <td>未成功</td> <td>No change</td> </tr> <tr> <td>读成功</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>写成功</td> <td>+2</td> </tr> <tr> <td>读和写均成功</td> <td>+3</td> </tr> </tbody> </table>	Command	操作	Increment	Read command	未成功	No change	读成功	+1	Write command	未成功	No change	写成功	+1	Read/Write command	未成功	No change	读成功	+1	写成功	+2	读和写均成功	+3
		Command	操作	Increment																				
		Read command	未成功	No change																				
			读成功	+1																				
		Write command	未成功	No change																				
			写成功	+1																				
Read/Write command	未成功	No change																						
	读成功	+1																						
	写成功	+2																						
读和写均成功	+3																							

5.3.2 寻址方式

在一个网段内支持两种 EtherCAT设备寻址模式：device addressing（设备寻址）和 logicaladdressing（逻辑寻址）。EtherCAT提供了三种 device addressing（设备寻址）模式：auto increment addressing（自动递增寻址），configured station address（已配置的站点寻址）和 broadcast（广播寻址）。EtherCAT设备最多可以具有两个已配置的站地址，一个由主站分配（Configured Station Address，已配置站地址），另一个被存储在 SII EEPROM中，并且可以由从站应用程序更改（Configured Station Alias address，已配置站别名地址）。Configured Station Alias address（已配置站点别名地址）的 EEPROM设置仅在上电或复位后的第一次 EEPROM加载时接管。

寻址方式分为以下几种：

Mode		Field	Data Type	说明
device addressing 设备寻址	auto increment addressing 自动递增寻址	Position	WORD	每个从站都会将 Position 加 1，如果 position=0，则寻址成功；
		Offset	WORD	ESC 的逻辑寄存器或内存地址；
	configured station address 已配置的站点寻址	Position	WORD	如果 Address 与 Configured Station Address（配置的站地址）或 Configured Station Alias（配置的站别名）匹配（如果启用），则从站将被寻址。
		Offset	WORD	ESC 的逻辑寄存器或内存地址；
	Broadcast 广播寻址	Position	WORD	每个从站都会将 Position 加 1，但不用于寻址；
		Offset	WORD	ESC 的逻辑寄存器或内存地址；
Logicaladdressing 逻辑寻址	Address	DWORD	Logical Address（逻辑地址，由 FMMUs 配置），如果 Address 与 FMMU 配置的逻辑地址匹配，则寻址成功；	

Cmd 详情：

寻址模式	Cmd	缩写	名称	说明
-	00h	NOP	No Operation	不执行任何操作。
Position Addressing	01h	APRD	Auto Increment Read	各从站递增 Address，当从站接收 Address 的值是 0 的帧的时候，从站读取指定内存单元数据并插入 EtherCAT datagram，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
	02h	APWR	Auto Increment Write	各从站递增 Address，当从站接收 Address 的值是 0 的帧的时候，从站接收数据并写入指定的本地存储单元，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
	03h	APRW	Auto Increment Read Write	各从站递增 Address，当从站接收 Address 的值是 0 的帧的时候，指定的本地存储单元与数据帧 EtherCAT datagram 进行数据交换 (read&write)，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
Node Addressing	04h	FPRD	Configured Address Read	当从站配置地址与 EtherCAT datagram 的 Address 值一致时，从站读取指定内存单元数据并插入 EtherCAT datagram。
	05h	FPWR	Configured Address Write	当从站配置地址与 EtherCAT datagram 的 Address 值一致时，从站接收数据并写入指定的本地存储单元。
	06h	FPRW	Configured Address Read Write	当从站配置地址与 EtherCAT datagram 的 Address 值一致时，指定的本地存储单元与数据帧 EtherCAT datagram 进行数据交换 (read&write)。
Broadcast	07h	BRD	Broadcast Read	所有从站读出指定内存数据与 EtherCAT datagram 的数据进行逻辑或操作，然后存储到 EtherCAT datagram，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
	08h	BWR	Broadcast Write	所有从站将 EtherCAT datagram 存储到指定存储单元，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
	09h	BRW	Broadcast Read Write	所有从站读出指定内存数据与 EtherCAT datagram 的数据进行逻辑或操作之后将该数据插入 EtherCAT datagram，并将原 EtherCAT datagram 数据写入指定内存单元，EtherCAT datagram 的 Position 会加一，通常不使用 BRW。

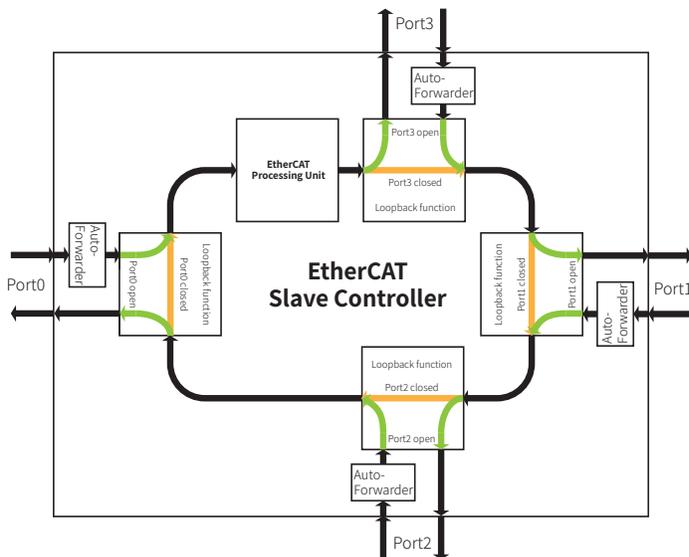
寻址模式	Cmd	缩写	名称	说明
Logical Addressing	0Ah	LRD	Logical Memory Read	如果接收到的地址与配置的 FMMU 区域之一匹配，从站读取指定内存单元数据并插入 EtherCAT datagram。
	0Bh	LWR	Logical Memory Write	如果接收到的地址与配置的 FMMU 区域之一匹配，从站接收数据并写入指定的本地存储单元。
	0Ch	LRW	Logical Memory Read Write	如果接收到的地址与配置的 FMMU 区域之一匹配，指定的本地存储单元与数据帧 EtherCAT datagram 进行数据交换 (read&write)。
Position Addressing	0Dh	ARMW	Auto Increment Read Multiple Write	如果接收的地址是 0，从站读取指定内存单元数据并插入 EtherCAT datagram；否则从站接收数据并写入指定的本地存储单元，EtherCAT datagram 的 Position 会加一。
Node Addressing	0Eh	FRMW	Configured Read Multiple Write	如果接收的地址与配置地址相同时，从站读取指定内存单元数据并插入 EtherCAT datagram；否则从站接收数据并写入指定的本地存储单元
-	0Fh~FFh	-	reserved	-

5.3.3 帧的处理顺序

EtherCAT从站控制器的帧处理顺序取决于逻辑端口号。

Port 数目	帧处理顺序
1	0 → EtherCAT Processing Unit → 0
2	0 → EtherCAT Processing Unit → 1 / 1 → 0
3	0 → EtherCAT Processing Unit → 1 / 1 → 2 / 2 → 0 或 0 → EtherCAT Processing Unit → 3 / 3 → 1 / 1 → 0
4	0 → EtherCAT Processing Unit → 3 / 3 → 1 / 1 → 2 / 2 → 0

通过包括 EtherCAT处理单元的 ESC的方向称为“处理”方向，未通过 EtherCAT处理单元的其他方向称为“转发”方向。未实现的端口的行为与封闭端口相似，该数据帧将转发到下一个端口。



5.3.4 ESC寄存器

地址	长度 (byte)	描述	状态
ESC 信息			
0x0000	1	Type	Y
0x0001	1	Revision	Y
0x0002:0x0003	2	Build	Y
0x0004	1	FMMUs Supported	Y
0x0005	1	SyncManagers supported	Y
0x0006	1	RAM Size	Y
0x0007	1	Port Descriptor	Y
0x0008:0x0009	2	ESC Features supported	Y
站地址			
0x0010:0x0011	2	Configured Station Address	Y
0x0012:0x0013	2	Configured Station Alias	Y
写保护			
0x0020	1	Write Register Enable	Y
0x0021	1	Write Register Protection	Y
0x0030	1	ESC Write Enable	Y
0x0031	1	ESC Write Protection	Y
数据链路层			
0x0040	1	ESC Reset ECAT	Y
0x0041	1	ESC Reset PDI	N
0x0100:0x0101	2	ESC DL Control	Y
0x0102:0x0103	2	Extended ESC DL Control	Y
0x0108:0x0109	2	Physical Read/Write Offset	Y
0x0110:0x0111	2	ESC DL Status	Y
应用层			
0x0120	5 bits [4:0]	AL Control	Y
0x0120:0x0121	2	AL Control	Y
0x0130	5 bits [4:0]	AL Status	Y
0x0130:0x0131	2	AL Status	Y
0x0134:0x0135	2	AL Status Code	Y
0x0138	1	RUN LED Override	N
0x0139	1	ERR LED Override	N
PDI (过程数据接口)			
0x0140	1	PDI Control	Y
0x0141	1	ESC Configuration	Y
0x014E:0x014F	2	PDI Information	N
0x0150	1	PDI Configuration	Y
0x0151	1	DC Sync/Latch Configuration	Y
0x0152:0x0153	2	Extended PDI Configuration	Y
中断			

0x0200:0x0201	2	ECAT Event Mask	Y
0x0204:0x0207	4	PDI AL Event Mask	Y
0x0210:0x0211	2	ECAT Event Request	Y
0x0220:0x0223	4	AL Event Request	Y
错误计数器			
0x0300:0x0307	4×2	Rx Error Counter[3:0]	Y
0x0308:0x030B	4×1	Forwarded Rx Error counter [3:0]	Y
0x030C	1	ECAT Processing Unit Error Counter	Y
0x030D	1	PDI Error Counter	Y
0x030E	1	PDI Error Code	N
0x0310:0x0313	4×1	Lost Link Counter[3:0]	Y
看门狗			
0x0400:0x0401	2	Watchdog Divider	Y
0x0410:0x0411	2	Watchdog Time PDI	Y
0x0420:0x0421	2	Watchdog Time Process Data	Y
0x0440:0x0441	2	Watchdog Time Process data	Y
0x0442	1	Watchdog Counter Process Data	Y
0x0443	1	Watchdog Counter PDI	Y
EEPROM 接口			
0x0500:0x050F	16	SII EEPROM Interface	Y
MII 管理接口			
0x0510:0x0515	6	MII Management Interface	Y
0x0516:0x0517	2	MII Management Access State	N
0x0518:0x051B	4	PHY Port Status[3:0]	N
0x0600:0x06FC	16×13	FMMU[15:0]	8 个
0x0800:0x087F	16×8	SyncManager[15:0]	8 个
分布时钟			
0x0900:0x090F	4×4	DC – Receive Times[3:0]	Y
0x0918:0x091F	8	DC – Receive Time EPU	S/I
0x0920:0x0935	24	DC – Time Loop Control Unit	S/I
0x0910:0x0917	8	DC – System Time	S/I
0x0936	1	DC – Receive Time Latch mode	N
0x0980	1	DC – Cyclic Unit Control	S
0x0981	1	DC – Activation	S
0x0982:0x0983	2	DC – Pulse length of SyncSignals	S
0x0984	1	DC – Activation Status	N
0x098E:0x09A7	26	DC – SYNC Out Unit	S
0x09A8	1	DC – Latch0 Control	I
0x09A9	1	DC – Latch1 Control	I
0x09AE	1	DC – Latch0 Status	I
0x09B0:0x09B7	8	DC – Latch0 Positive Edge	I
0x09B8:0x09BF	8	DC – Latch0 Negative Edge	I
0x09C0:0x09C7	8	DC – Latch1 Positive Edge	I

0x09C7:0x09CF 0x09F0:0x09F3	8	DC – Latch1 Negative Edge	I
0x09F8:0x09FF	12	DC – SyncManager Event Times	S/I
ESC 特定			
0x0E00:0x0E03	4	Power-On Values (Bits)	16bits
0x0E00:0x0E07	8	Product ID	N
0x0E08:0x0E0F	8	Vendor ID	N
0x0E10	1	ESC Health Status	N
数字输入 / 输出			
0x0F00:0x0F03	4	Digital I/O Output Data	Y
0x0F10:0x0F17	8	General Purpose Outputs [Byte]	2bytes
0x0F18:0x0F1F	8	General Purpose Inputs [Byte]	2bytes
用户 RAM			
0x0F80:0x0FFF	128	User RAM	Y
过程数据 RAM			
0x1000:0x1003	4	Digital I/O Input Data	IO
0x1000:0x1FFF		Process Data RAM [Kbyte]	4KB

 **NOTE**

Y : 支持

N: 不支持

S : 如果 0x0140.10=1, 则有效

I: 如果 0x0140.11=1, 则有效

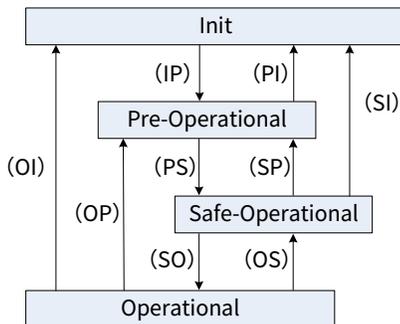
S/I: 如果 0x0140.10=1 和 / 或 0x0140.11=1, 则有效

5.3.5 ESM(EtherCAT State Machine)

本公司的 EtherCAT 总线伺服支持四种状态：

- 1) Init：初始化
- 2) Pre-Operational：预运行，简称 PreOP
- 3) Safe-Operational：安全运行，简称 SafeOP
- 4) Operational：运行，简称 OP

各状态转换关系图：



EtherCAT 状态机的切换必须严格按照上图中箭头的指向进行切换，从初始化状态向运行状态转化时，必须按照“INIT→PREOP→SAFEOP→OP”的顺序转化，不可以越级转化。从运行状态返回时可以越级转化。所有状态的改变都由主站发起，主站向从站发送状态控制命令请求新的状态，从站响应此命令，执行所请求的状态转换，并将结果写入从站状态指示寄存器。如果请求的状态转换失败，从站会给出错误标志。

各状态下可执行操作：

状态	动作
Init	主站只能读写 ESC 寄存器，应用层没有通信
PreOP	邮箱通信：YES 过程数据通信 (slave to master)：NO 过程数据通信 (master to slave)：NO
SafeOP	邮箱通信：YES 过程数据通信 (slave to master)：YES 过程数据通信 (master to slave)：NO
OP	邮箱通信：YES 过程数据通信 (slave to master)：YES 过程数据通信 (master to slave)：YES

PDS (Power Drive Systems) 状态和 ESM 状态关系表：

PDS 状态 \ ESM 状态	Init	Preop	Safeop	OP
Not ready to switch on	Yes	No	No	No
Switch on disabled	Yes	Yes	Yes	Yes
Ready to switch on ^{*1}	No	Yes	Yes	Yes
Switch on ^{*1}	No	Yes	Yes	Yes
Operation enabled ^{*2 *5}	No	Yes ^{*4}	Yes ^{*4}	Yes
Fault reaction active	Yes	Yes	Yes	Yes
Fault ^{*3}	Yes	Yes	Yes	Yes

*1: ESM 状态是接受从 PreOP, SafeOP, OP 到 Init 的迁移命令情况下, PDS 状态迁移到 Switch on disabled。

*2: PDS 状态是在 Operation enabled 的状态下, 如果 ESM 状态接收到 ESM 状态的迁移命令, 则自动下使能, PDS 状态迁移到 Switch on disabled。

*3: PDS 状态迁移到 Fault 的时候, 保持 ESM 状态。

*4: ESM 状态是在 OP 的状态下请把 PDS 状态为 Operation enabled。

*5: 因为主站对 ESM 有所要求, 到状态迁移完成需要花费时间, 所以请注意主站侧的超时设定等。

5.3.6 SII(Slave Information Interface)EEPROM

为存储伺服的从站信息，本公司特为伺服配备的一颗 16KB的 EEPROM。

5.3.6.1 EEPROM 数据布局

EEPROM 的结构如下表所示，ESI使用字编址。

Word Address	+0h	+1h	+2h	+3h	+4h	+5h	+6h	+7h
0000h	EtherCAT Slave Controller Configuration Area							
0008h	VendorId		ProductCode		RevisionNo		SerialNo	
0010h	Hardware Delays				Bootstrap Mailbox Config			
0018h	Mailbox Sync Man Config							
0020h ... 0030h	Reserved							
0038h							Size	Version
0040h ...	Additional Information (Subdivided in Categories)							
	Category Strings							
	Category Generals							
	Category FMMU							
	Category SyncManager							
	Category Tx- / RxPDO for each PDO							

ESC-EEPROM字地址 0x0000~0x0007存储的是 ESC配置数据，在 ESC上电初始化期间，ESC会自动读取 EEPROM数据，该存储区内容会写入 ESC对应的寄存器。

注意，请不要随意更改 EEPROM存储区的内容。

5.3.6.2 SII 区域 (0000h~003Fh)

ESC-EEPROM字地址 0x0000~0x0007存储的是 ESC配置数据，在 ESC上电初始化期间，ESC会自动读取 EEPROM数据，该存储区内容会写入 ESC对应的寄存器。

注意，请不要随意更改 EEPROM存储区的内容。

SII EEPROM Word Address	名称	说明	ESC Register Word Address	初始值
0x0000h	PDI Control/ ESC Configuration	PDI 控制寄存器和 ESC 配置寄存器的初始值	0140h 0141h	0C08h
0x0001h	PDI Configuration	PDI 配置寄存器的初始值	0150h 0151h	6608h
0x0002h	Pulse Length of SYNC Signals	同步信号脉冲长度的初始值	0982h 0983h	01F4h

SII EEPROM Word Address	名称	说明	ESC Register Word Address	初始值
0x0003h	Extended PDI Configuration	扩展 PDI 配置寄存器的初始值	0152h 0153h	0000h
0x0004h	Configured Station Alias	站点别名配置寄存器初始值	0012h 0013h	0000h
0x0005h	Reserved	保留, 应为 0	-	0000h
0x0006h	Reserved	保留, 应为 0	-	0000h
0x0007h	CheckSum	字地址 0~6h 校验和	-	00D2h
0x0008h	Vendor ID	厂商标识 ID	-	07FBh
0x0009h				0000h
0x000Ah	Product Code	产品码	-	-
0x000Bh				
0x000Ch	Revision Number	修订号	-	-
0x000Dh				
0x000Eh	Serial Number	序列号	-	-
0x000Fh				
0x0010h	Execution Delay	执行延迟	-	0000h
0x0011h	Port0 Delay	端口 0 延迟	-	0000h
0x0012h	Port1 Delay	端口 1 延迟	-	0000h
0x0013h	Reserved	保留	-	0000h
0x0014h	Bootstrap Receive Mailbox Offset	Bootstrap 状态收信 Mailbox 偏移量 (SM0, MbxOut, 主站→从站)	-	0000h
0x0015h	Bootstrap Receive Mailbox Size	Bootstrap 状态收信 Mailbox 大小 (SM0, MbxOut, 主站→从站)	-	0000h
0x0016h	Bootstrap Send Mailbox Offset	Bootstrap 状态发信 Mailbox 偏移量 (SM1, MbxIn, 从站→主站)	-	0000h
0x0017h	Bootstrap Send Mailbox Size	Bootstrap 状态发信 Mailbox 大小 (SM1, MbxIn, 从站→主站)	-	0000h
0x0018h	Standard Receive Mailbox Offset	标准状态收信 Mailbox 偏移量 (SM0, MbxOut, 主站→从站)	-	1000h
0x0019h	Standard Receive Mailbox Size	标准状态收信 Mailbox 大小 (SM0, MbxOut, 主站→从站)	-	0080h
0x001Ah	Standard Send Mailbox Offset	标准状态发信 Mailbox 偏移量 (SM1, MbxIn, 从站→主站)	-	1400h
0x001Bh	Standard Send Mailbox Size	标准状态发信 Mailbox 大小 (SM1, MbxIn, 从站→主站)	-	0080h
0x001Ch	Mailbox Protocol	支持的 Mailbox 协议	-	0004h

SII EEPROM Word Address	名称	说明	ESC Register Word Address	初始值
0x001Dh	Reserved	保留	-	-
...				
0x003Dh				
0x003Eh	Size	EEPROM 的大小	-	000Fh
0x003Fh	Version	版本	-	0001h
0040h	各类别的数据			
...				

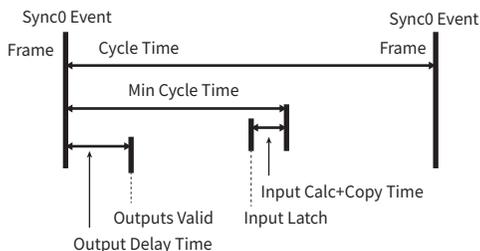
5.3.7 ESC 别名

ECAT总线伺服的地址配置方式：主站根据从站连接顺序自行配置。

5.3.8 同步模式

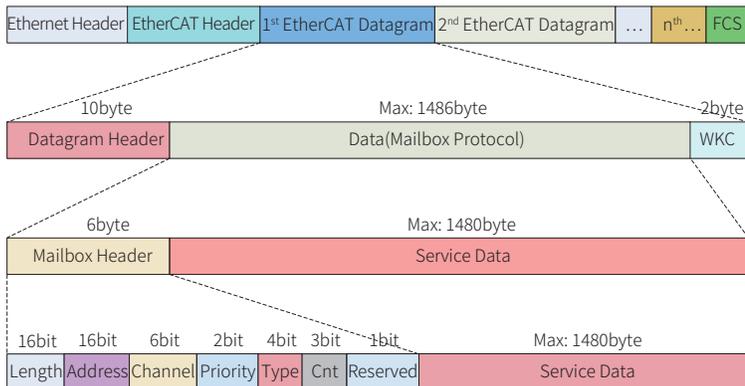
伺服支持 DC_sync0同步模式。

EtherCAT的分布式时钟 (DC)是以第一个从站的 DC时钟作为基准时钟，主站将基准时钟分配至所有的从站。当 EtherCAT主站周期性发送一个 ARMW 命令读取存储在时钟主站的 ESC寄存器总线时间，并将这个值写入 DC-从站相应的寄存器中更新本地时间。为了保证请求的精度，从站之间的 EtherCAT帧延迟必须得到额外的补偿。对于每个从站来说，一个帧从发送到接受的这段时间将被测量。根据总线拓扑结构，主站计算从站之间的延迟，并将相应延迟补偿值写入到 ESC中的寄存器 0x928里。



5.3.9 Mailbox 邮箱结构

Mailbox邮箱帧结构如下图所示：
详情可参看 ETG规格书（ETG1000-4）。



EtherCAT 邮箱编码

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Mailbox Header	Length	WORD	邮箱服务数据的长度
	Address	WORD	如果主站是客户机，则为源站地址；如果从站是客户机，则为目的站地址。
	Channel	Unsigned6	0x00(Reserved)
	Priority	Unsigned2	0x00: 最低优先级 ... 0x03: 最高优先级
	Type	Unsigned4	0x00: Mailbox Error 0x01: (Reserved) 0x02: EOE(Not supported) 0x03: COE 0x04: FOE(Not supported) 0x05: SOE(Not supported) 0x06~0x0E: (Reserved) 0x0F: Manufacturer Specific
	Cnt	Unsigned3	邮箱服务计数器 (0 保留, 1 是起始值, 7 后面的值是 1) 从站为每个新邮箱服务递增 Cnt 值, 主站应检查该值, 防止邮箱服务丢失; 从站也应该检查该值, 以发现重复写的服务, 从站不应检查 Cnt 值的顺序; 主站和从站的 Cnt 值是独立的。
	Reserved	Unsigned1	0x00

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Service Data	Service Data	OctetString [Length]	邮箱服务数据

5.3.9.1 Mailbox Error

Mailbox Error 回复的服务数据如下表所示：

Mailbox Error 回复的服务数据

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Mailbox Header		6byte	
Service Data	Type	Unsigned16	0x01: MBXSERVICE_MBXERRORCMD 邮箱错误命令。
	Detail	Unsigned16	0x01h: MBXERR_SYNTAX (Not Supported) 6byte 的邮箱头文语法错误； 0x02h: MBXERR_UNSUPPORTEDPROTOCOL 不支持邮箱协议； 0x03h: MBXERR_INVALIDCHANNEL (Not Supported) Channel 字段包含错误值； 0x04h: MBXERR_SERVICENOTSUPPORTED 不支持邮箱协议中的服务； 0x05h: MBXERR_INVALIDHEADER 邮箱协议头错误（不包括 Mailbox Header 的 6 个 byte）； 0x06h: MBXERR_SIZETOOSHORT

注：上表中是对 Mailbox Error 服务抽象描述，详情请参考 ETG1000-4 Mailbox Error 时 Mailbox Header.Type = 0x00

5.3.9.2 SDO(Service Data Object)

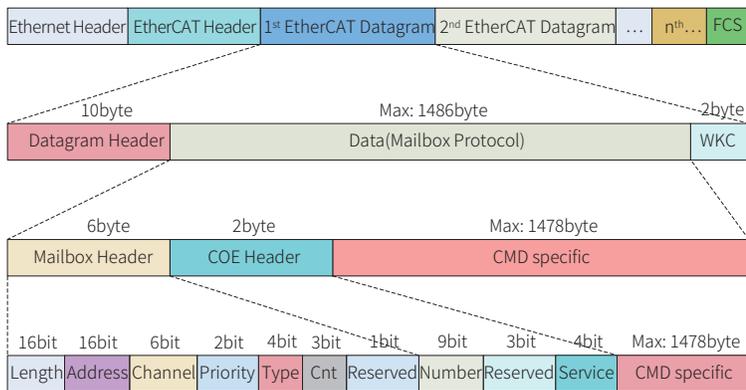
EtherCAT 协议中非周期性数据通信称为邮箱数据通信。它可以双向进行通信，主站到从站和从站到主站。它支持全双工、两个方向独立通信和多用户协议。

SEB3 EtherCAT 系列伺服支持 SDO(Service Data Object)：

- PDO 修改数据时，请不要用使用 SDO 刷新数据
- SDO 响应需要花费一定的时间。

Mailbox/SDO 帧结构：

详情可参看 ETG 规格书（ETG1000-5 和 ETG1000-6）。



COE 邮箱编码

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Mailbox Header	Length	WORD	邮箱服务数据的长度
	Address	WORD	如果主站是客户机，则为源站地址；如果从站是客户机，则为目的站地址。
	Channel	Unsigned6	0x00(Reserved)
	Priority	Unsigned2	0x00: 最低优先级 ... 0x03: 最高优先级
	Type	Unsigned4	0x03: COE
	Cnt	Unsigned3	邮箱服务计数器 (0 保留, 1 是起始值, 7 后面的值是 1)
	Reserved	Unsigned1	0x00
COE Header	Number	Unsigned9	取决于 COE 服务
	Reserved	Unsigned3	0x00
	Service	Unsigned4	0x01: Emergency 0x02: SDO Request 0x03: SDO Response 0x04: TxPDO (Not Supported) 0x05: RxPDO (Not Supported) 0x06: TxPDO remote request (Not Supported) 0x07: RxPDO remote request (Not Supported) 0x08: SDO information
Cmd Specific	Cmd Specific		

注：上表中是对 COE 服务抽象描述，详情请参考 ETG1000-6。

支持的服务：

SDO 下载急送 (SDO Download Expedited)
 SDO 常规下载 (SDO Download Normal)
 下载 SDO 段 (Download SDO Segment)
 SDO 上传急送 (SDO Upload Expedited)
 SDO 常规上传 (SDO Upload Normal)
 上传 SDO 段 (Upload SDO Segment)

中止 SDO 传输 (Abort SDO Transfer)

Abort Message

SDO 数据交互处理 (Read or Write) 失败的情况下, 返回 Abort Message 信息, Abort Message 由 Abort Code 指定错误信息, 表示 SDO 中止的缘由。

值	含义	
0x05030000	Toggle bit not changed	Toggle 位不变化
0x05040000 (Not Supported)	SDO protocol timeout	SDO 协议超时
0x05040001	Client/Server command specifier not valid or unknown	客户端 / 服务器命令限定符无效或不明确
0x05040005	Out of memory	内存溢出
0x06010000	Unsupported access to an object	不支持的对象访问
0x06010001	Attempt to read to a write only object	试图读取一个只写对象
0x06010002	Attempt to write to a read only object	试图写入一个只读对象
0x06010003	Entry can not be written because Subindex0 is not 0	无法写入之索引, 因为子索引 0 不是 0
0x06010004 (Not Supported)	The object can not be accessed via complete access	无法通过完全访问的方式访问指定对象
0x06020000	Object not existing	该对象在对象目录中不存在
0x06040041 (Not Supported)	Object can not be mapped to PDO	该对象不能映射到 PDO
0x06040042 (Not Supported)	The number and length of the objects to be mapped would exceed the PDO length	被映射的对象的数量和长度将超过 PDO 长度
0x06040043 (Not Supported)	General parameter incompatibility reason	一般的参数不兼容
0x06040047 (Not Supported)	General internal incompatibility in the device	设备存在一般内部不兼容性
0x06060000 (Not Supported)	Access failed due to a hardware error	由于硬件错误导致访问失败
0x06070010	Data type does not match,length of service parameter does not match	数据类型不一致, 服务参数的长度不一致

值	含义	
0x06070012 (Not Supported)	Data type does not match,length of service parameter too high	数据类型不一致，服务参数的长度太长
0x06070013 (Not Supported)	Data type does not match,length of service parameter too low	数据类型不一致，服务参数的长度太短
0x06090011	Subindex does not exist	子索引不存在
0x06090030	Value range of parameter exceeded (only for write access)	参数值超出范围（只对写访问）
0x06090031	Value of parameter written too great	写入的参数值太大
0x06090032 (Not Supported)	Value of parameter written too small	写入的参数值太小
0x06090036 (Not Supported)	Maximum value is less than minimum value	最大值小于最小值
0x08000000 (Not Supported)	General error	一般的报警
0x08000020	Data cannot be transferred or stored the application	数据无法传输或存储到应用层
0x08000021	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control	因为本地控制，数据无法传送 / 储存到应用层
0x08000022	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state	目前的设备状态，数据无法传送 / 储存到应用层
0x08000023	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present	对象字典动态生成失败或不存在对象字典

5.3.9.3 SDO 信息

COE-SDO Information 服务数据

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Mailbox Header	Length	WORD	邮箱服务数据的长度
	Address	WORD	如果主站是客户机，则为源站地址；如果从站是客户机，则为目的站地址。
	Channel	Unsigned6	0x00
	Priority	Unsigned2	0x00: 最低优先级 ... 0x03: 最高优先级
	Type	Unsigned4	0x03: COE
	Cnt	Unsigned3	邮箱服务计数器 (0 保留, 1 是起始值, 7 后面的值是 1)
	Reserved	Unsigned1	0x00
COE Header	Number	Unsigned9	取决于 COE 服务
	Reserved	Unsigned3	0x00
	Service	Unsigned4	0x08: SDO information
SDO Info Header	Opcode	Unsigned7	0x01: Get OD List 请求 0x02: Get OD List 响应 (Not Supported) 0x03: Get Object Description 请求 0x04: Get Object Description 响应 (Not Supported) 0x05: Get Entry Description 请求 0x06: Get Entry Description 响应 (Not Supported) 0x07: SDO Info Error(Not Supported)
	Incomplete	Unsigned1	是否是最后一个 SDO Information 分段 (Not Supported)
	Reserved	Unsigned8	0x00
	Fragments Left	WORD	后面分段的数量
SDO Info Service Data	Data		SDO 信息服务数据

注：上表中是对 SDO Information 服务抽象描述，详情请参考 ETG1000-6

支持如下服务：

- 获取 OD 列表 (Get OD List)
- OD 列表段 (OD List Segment)
- 获取对象描述 (Get Object Description)
- 获取条目描述 (Get Entry Description)

条目描述段 (Entry Description Segment)

紧急 (Emergency)

Emergency Message

当伺服运行发生故障时，伺服主动发送紧急帧，通知运行控制器伺服发生故障。

Emergency Message只在非Init状态下发生。

Emergency Message发生时，对象 0x603F被设置为相应故障码。

COE-SDO Emergency 服务数据

帧部分	数据区域	数据类型	值 / 描述
Mailbox Header		6byte	
COE Header	Number	Unsigned9	0x00
	Reserved	Unsigned3	0x00
	Service	Unsigned4	0x01: SDO emergency
Emergency	Error Code	WORD	错误代码
	Error Register	Byte	错误寄存器
	Data	Byte[5]	诊断数据
	Reserved		

注：上表中是对 SDO Information 服务抽象描述，详情请参考 ETG1000-6

诊断数据 Data[0]

数据 [0]	数据 [1~4]	含义
0x00+channel*4	Sync Manager Address Error(address is odd)	同步管理器通道的地址是奇数
0x01+channel*4	Sync Manager Address Error(address is odd)	同步管理器通道的地址无效
0x02+channel*4	Sync Manager Length Error	同步管理器通道的长度无效
0x03+channel*4	Sync Manager Setting Error	同步管理器通道的设置无效

同步管理器地址错误：诊断数据 Data[1~4]

数据 [1~4]	数据类型	值 / 描述
Minimum Address	WORD	同步管理器通道的物理起始地址的最小值
Maximum Address	WORD	同步管理器通道的物理起始地址的最大值

同步管理器长度错误：诊断数据 Data[1~4]

数据 [1~4]	数据类型	值 / 描述
Minimum Length	WORD	同步管理器通道的长度参数的最小值
Maximum Length	WORD	同步管理器通道的长度参数的最大值

同步管理器设置错误：诊断数据 Data[1~4]

数据 [1~4]	数据类型	值 / 描述
0x02 + channel *4	WORD	0x02 + channel *4
0x0001	WORD	Sync Manager setting enable value

伺服运行错误

Error code 则与对象 0x603F 相同。

SDO Emergency 按如下规则使用：

error code:同对象 0x603F

error register:对应的 error register

诊断数据 Data[0~4]

数据	数值	数据类型	值 / 描述
[0]	(err_code-0xFF00)&0xFF	Byte	即表格中的 err
[1~2]	error data[0]+0x320	WORD	面板显示数据
[3~4]	0	WORD	强制为 0

以故障 897 为例进行说明：

error code:0xFF61(此时对象 0x603F为 0xFF61，十进制 97即为十六进制 0x61)

error register:0x10

诊断数据自定义规则如下：

error data[0]:0x61(即十进制的 97)

error data[2~1]:0x0381(即十进制的 897，数码管显示的故障数据)

error data[4~3]:0

5.3.9.4 处理能力

伺服内部为接收的邮箱数据准备了缓存区，最大缓存数目为四条邮箱数据，若主站连续发送邮箱数据超过 4，之后的数据将暂不接收，当缓存区具备空闲时，方可继续接收后续邮箱数据。

因此，在不处理邮箱反馈数据的情况下，推荐主站连续发送的邮箱消息条数不要超过 4。

5.3.10 PDO(Process Data Object)

SEB3 EtherCAT系列伺服支持 PDO(Process Data Object)，并可进行在线配置，基于 EtherCAT的实时数据传送通过 PDO进行数据交互，PDO具备从主站到从站传送数据的 RxPDO和从从站到主站传送数据的 TxPDO。

RxPDO	≤ 68byte，分配对象数目 1，映射的应用对象数目 ≤ 20
TxPDO	≤ 68byte，分配对象数目 1，映射的应用对象数目 ≤ 20

SEB3 EtherCAT系列伺服支持 PDO在线动态映射。

动态映射可分两步完成：分配对象、映射对象。

5.3.10.1 分配对象

SEB3 EtherCAT系列伺服必须为 SyncManager PDO分配对象，用于 RxPDO(SyncManager2)分配对象的是 0x1C12，用于 TxPDO(SyncManager2)分配对象的是 0x1C13。

RxPDO分配对象

Index	Sub	Default Value	说明
1C12h	00h	01h	只能配置一个对象
	01h	1600h	1600h、1601h、1602h、1603h 四选一 1600h、1601h、1602h、1603h 互斥

TxPDO分配对象

Index	Sub	Default Value	说明
1C13h	00h	01h	只能配置一个对象
	01h	1A00h	1A00h、1A01h、1A02h、1A03h 四选一 1A00h、1A01h、1A02h、1A03h 互斥

配置示例：<以将 1C12h配置为 1600h为例 >

- 1) 将 ESM状态切换至 PreOP；
激活邮箱通讯，使用 SDO对 1C12h进行配置。
- 2) 使用 SDO将 1C12h-00h设置为 0；
必须将 1C12h-00h设置为 0，后续才能变更 1C12h-01h的值。
- 3) 使用 SDO将 1C12h-01h设置为 1600h；
设置具体的分配对象
- 4) 使用 SDO将 1C12h-00h设置为 1；
激活 1C12h的设定。
- 5) 将 ESM状态切换至 SafeOP；
激活 TxPDO。
- 6) 将 ESM状态切换至 OP。
激活 RxPDO。

5.3.10.2 映射对象

可用于 RxPDO的映射对象可为：1600h、1601h、1602h、1603h；
可用于 TxPDO的映射对象可为：1A00h、1A01h、1A02h、1A03h；

TxPDO分配对象

Index	Sub	Default Value	说明
1600h	00h	07h	最大 20
	01h	60400010h	1 st receive PDO mapped
	02h	607A0020h	2 nd receive PDO mapped
	03h	60FF0020h	3 rd receive PDO mapped
	04h	60710010h	4 th receive PDO mapped
	05h	60600008h	5 th receive PDO mapped
	06h	5FFE0008h	6 th receive PDO mapped
	07h	60B80010h	7 th receive PDO mapped
	08h	00000000h	8 th receive PDO mapped

	14h	00000000h	20 th receive PDO mapped

注：其他映射对象请查阅 5.5.3 节说明。

配置示例：<以将 1600h-08h配置为 606Eh为例 >

- 1) 将 ESM 状态切换至 PreOP；
激活邮箱通讯，使用 SDO 对 1600h 进行配置。
- 2) 使用 SDO 将 1600h-00h 设置为 0；
必须将 1600h-00h 设置为 0，后续才能变更 1600h-08h 的值。
- 3) 使用 SDO 将 1600h-08h 设置为 606E0010h；
设置具体的映射对象
- 4) 使用 SDO 将 1600h-00h 设置为 8；
激活 1600h 的设定。
- 5) 将 ESM 状态切换至 SafeOP；
激活 TxPDO。
- 6) 将 ESM 状态切换至 OP。
激活 RxPDO。

5.4 对象字典概述

5.4.1 对象字典结构

SEB3 EtherCAT 总线型伺服支持 COE 协议，COE 协议完全遵从 CANopen 协议，对象字典定义也相同，如下所示：

Index	内容
0x0000~0x0FFF	数据类型区域;
0x1000~0x1FFF	通讯对象, 包括: 设备类型、标识符、PDO 映射, 与 CANopen 兼容; CANopen 专用数据对象, 在 EtherCAT 中保留; EtherCAT 扩展数据对象, 0x1C00~0x1C4F;
0x2000~0x5FFF	制造商定义数据对象: xxxx~xxxx: axis0 xxxx~xxxx: axis1 xxxx~xxxx: axis2 xxxx~xxxx: axis3
0x6000~0x9FFF	行归定义数据对象: 0x6000~0x67FF: axis0 0x6800~0x6FFF: axis1 0x7000~0x77FF: axis2 0x7800~0x7FFF: axis3 0x8000~0x87FF: axis4, 不支持; 0x8800~0x8FFF: axis5, 不支持; 0x9000~0x97FF: axis6, 不支持; 0x9800~0x9FFF: axis7, 不支持;
0xA000~0xFFFF	Reserved

5.4.2 对象字典描述

名称	Description
索引号 (Index)	代表一个对象特定的功能、数据或任务。
名称 (Name)	对象用途的简短描述。
数据格式 (Data Type)	代表数据格式的信息, 例如 INT16。
使用 (Attr.)	描述如何访问对象。 ro: 只读 wo: 只写 rw: 读写
对象类型 (Object Type)	数据对象的类型。 VAR: 变量 ARRAY: 数组 RECORD: 记录
PDO 映射 (PDO Mapping)	PDO 对象的映射方式。 NO: 不支持映射 RxPDO: 数据接收映射 TxPDO: 数据发送映射 RxPDO/ TxPDO: 数据接收 / 发送映射

5.5 COE 通讯区域 (0x1000~0x1FFFF)

Index	含义
0x1000	设备类型
0x1001	错误寄存器
0x1008	设备商设备名称
0x1009	产品硬件版本
0x100A	产品软件版本
0x1018	设备标识符
0x1600~0x17FF	
0x1A00~0x1BFF	
0x1C00	
0x1C10~0x1C2F	
0x1C30~0x1C4F	

5.5.1 设备信息

本节对从站的设备信息相关对象进行说明。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode	
1000h	00h	Device type	-	0-4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL	
		表示设备类型。 如果是伺服驱动器，值固定为 00020192h。								
1001h	00h	Error register	-	0-255	U8	ro	No	VAR	ALL	
		表示伺服驱动器的故障类别。 无故障时该值为 0。								
		bit	含义							
		0	GENERIC	常规错误 (generic error)						
		1	CURRENT	电流错误 (current)						
		2	VOLTAGE	电压错误 (voltage)						
		3	TEMPERATURE:	温度错误 (temperature)						
		4	COMMUNICATION	通讯错误 (communication)						
		5	DEVICE_PROFILE	设备行规定义错误 (device profile specific)						
		6	reserved	保留						
7	MANUFACTURER	制造商定义错误 (manufacturer specific)								
SEB3 EtherCAT 系列伺服故障与此一一对应。										
1008h	00h	Device Name	-	-	VS	ro	No	VAR	ALL	
		设备的名称，字符串。 设备名称：SEB3E-SERVO								

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1009h	00h	Hardware Version	-	-	VS	ro	No	VAR	ALL
		硬件版本, 字符串。 硬件版本: V2901							
100Ah	00h	Software Version	-	-	VS	ro	No	VAR	ALL
		软件版本, 字符串。 软件版本: V2901							
1018h	-	Device Identity	-	-	-	-	-	RECORD	-
		硬件版本, 字符串。							
	00h	Number of entries	-	0-255	U8	ro	No	-	ALL
		对象的子索引数。 该值固定为 04h。							
	01h	Vendor ID	-	0-4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		表示 EtherCAT 的制造商 ID。 该值固定为 000007FBh。							
	02h	Product code	-	0-4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		表示产品代码。							
	03h	Revision number	-	0-4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		表示产品版本号。							
04h	Serial number	-	0-4294967295	U32	ro	No	-	ALL	
	表示产品序列号。								
10F1h	-	Error setting	-	-	-	-	-	RECORD	-
		同步管理中 SM 事件丢失计数最大限值。							
	00h	Number of entries	-	0-255	U8	ro	No	-	ALL
		对象的子索引数。 该值固定为 02h。							
	01h	Local error reaction	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
		本地误差反应 Not supported。							
02h		-	0-65535	U16	rw	No	-	ALL	
	丢失计数最大限值								

5.5.2 Sync manager communication type (1C00h)

对于伺服驱动器来说，对象 1C00h 的值是固定的，该对象描述了同步管理器的通信类型。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C00h	-	Sync manager communication type	-	-	-	-	-	ARRAY	-
		描述同步管理器的通信类型。							
	00h	Number of entries	-	0-255	U8	ro	No	-	ALL
		对象的子索引数。 该值固定为 04h。							
	01h	SM0 communication type	-	0-4	U8	ro	No	-	ALL
		表示 Sync manager 0 的通信类型。 该值固定为 1，表示 Mailbox 收信（主站→从站）。							
	02h	SM1 communication type	-	0-4	U8	ro	No	-	ALL
		表示 Sync manager 1 的通信类型。 该值固定为 2，表示 Mailbox 发信（从站→主站）。							
	03h	SM2 communication type	-	0-4	U8	ro	No	-	ALL
		表示 Sync manager 2 的通信类型。 该值固定为 3，表示 Process data output (RxPDO, 主站→从站)。							
	04h	SM3 communication type	-	0-4	U8	ro	No	-	ALL
		表示 Sync manager 3 的通信类型。 该值固定为 4，表示 Process data input (TxPDO, 从站→主站)。							

5.5.3 PDO(Process Data Object) 映射

本节对 PDO 的映射对象进行说明。

PDO 的映射对象分为分配对象和映射对象。

5.5.3.1 PDO 分配对象 (1C12h~1C13h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C12h	-	Sync manager 2 assign	-	-	-	-	-	ARRAY	-
	设定 Sync manager2 映射对象。 要想更新该对象的内容，必须将 ESM 状态机切换至 PREOP 状态。 如果要更改 sub1 的内容，必须将 sub0 设定为 0。								
	00h	Number of entries	-	0-1	U8	rw	No	-	ALL
	对象的子索引数								
1C13h	01h	PDO mapping object index of RxPDO 1	-	1600h-1603h	U16	rw	No	-	ALL
	指定使用的 PDO 映射对象。								
	00h	Number of entries	-	0-1	U8	rw	No	-	ALL
对象的子索引数									
1C13h	01h	PDO mapping object index of TxPDO 1	-	1A00h-1A03h	U16	rw	No	-	ALL
	指定使用的 PDO 映射对象。								
	对象的子索引数								

5.5.3.2 PDO映射对象 (1600h~1603h、1A00h~1A03h)

RxPDO映射可以使用 1600h~1603h;

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode	
1600h	-	Receive PDO mapping1	-	-	-	-	-	-	-	
	表示 RxPDO Mapping1 的设定。									
	00h	Number of entries	-	0-20	U8	rw	No	-	ALL	
	对象的子索引数，也表示对象映射的 RxPDO 对象数。 要想更新该对象的内容，必须将 ESM 状态机切换至 PREOP 状态。 如果要更改 sub1 的内容，必须将 sub0 设定为 0。									
	01h	1 st receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL	
	设定第 1 个映射的对象									
			bit	31~16	15~08	07~00				
			说明	Index 编号	Subindex 编号	位长				
	02h	2 nd receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL	
	设定第 2 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。									
03h	3 rd receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL		
设定第 3 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。										
04h	4 th receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL		
设定第 4 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。										
05h	5 th receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL		
设定第 5 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。										

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1600h	06h	6 th receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	...	设定第 6 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。							
	14h	14 th receive PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
1601h	-	Receive PDO mapping2	-	-	-	-	-	-	-
		表示 RxPDO Mapping2 的设定。 设定方式与相应规格与 1600h 相同。							
1602h	-	Receive PDO mapping3	-	-	-	-	-	-	-
		表示 RxPDO Mapping3 的设定。 设定方式与相应规格与 1600h 相同。							
1603h	-	Receive PDO mapping4	-	-	-	-	-	-	-
		表示 RxPDO Mapping4 的设定。 设定方式与相应规格与 1600h 相同。							

注：PDO分配对象的设备步骤请参考 5.3.7.2节

TxPDO映射可以使用 1A00h~1A03h

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1A00h	-	Transmit PDO mapping1	-	-	-	-	-	-	-
	表示 TxPDO Mapping1 的设置。								
	00h	Number of entries	-	0-20	U8	rw	No	-	ALL
	对象的子索引数，也表示对象映射的 TxPDO 对象数。 要想更新该对象的内容，必须将 ESM 状态机切换至 PREOP 状态。 如果要更改 sub1 的内容，必须将 sub0 设定为 0。								
	01h	1 st transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	设定第 1 个映射的对象								
			bit		31~16		15~08		07~00
			说明		Index 编号		Subindex 编号		位长
	02h	2 nd transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	设定第 2 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。								
	03h	3 rd transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	设定第 3 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。								
04h	4 th transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL	
设定第 4 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。									
05h	5 th transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL	
设定第 5 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。									

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1A00h	06h	6 th transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	设定第 6 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。								
							
1A00h	14h	14 th transmit PDO mapped	-	0-4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	设定第 14 个映射的对象。 设定方式和 Subindex 01h 相同。								
1A01h	-	Transmit PDO mapping2	-	-	-	-	-	-	-
	表示 TxPDO Mapping2 的设定。 设定方式与相应规格与 1A00h 相同。								
1A02h	-	Transmit PDO mapping3	-	-	-	-	-	-	-
	表示 TxPDO Mapping3 的设定。 设定方式与相应规格与 1A00h 相同。								
1A03h	-	Transmit PDO mapping4	-	-	-	-	-	-	-
	表示 TxPDO Mapping4 的设定。 设定方式与相应规格与 1A00h 相同。								

注：PDO分配对象的设备步骤请参考 5.3.7.2 节

5.5.3.3 默认 PDO 映射

下面将给出 SEB3 EtherCAT 系列伺服 PDO 映射的出厂设定，esi 文件与此对应。

1) PDO 分配

Index	Sub	Default Value
1C12h	00h	01h
	01h	1600h
1C13h	00h	01h
	01h	1A00h

2) RxPDO 映射

RxPDO 映射 1

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1600h	00h	-	Number of Entry to RxPDO 1	07h
	01h	16	Control Word	60400010h
	02h	32	Target Position	607A0020h
	03h	32	Target velocity	60FF0020h
	04h	16	Target Torque	60710010h
	05h	8	Modes Of Operation	60600008h
	06h	8	RxPDO Reserved	5FFE0008h
	07h	16	Touch probe function	60B80010h
	08h	-	-	00000000h
	09h	-	-	00000000h
	0Ah	-	-	00000000h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
11h	-	-	00000000h	
12h	-	-	00000000h	
13h	-	-	00000000h	
14h	-	-	00000000h	

RxPDO 映射 2

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1601h	00h	-	Number of Entry to RxPDO 2	07h
	01h	16	Control Word	60400010h
	02h	32	Target Position	607A0020h
	03h	8	Modes Of Operation	60600008h

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1601h	04h	8	RxPDO Reserved	5FFE0008h
	05h	32	Position offset	60B00020h
	06h	32	Target velocity	60FF0020h
	07h	16	Target Torque	60710010h
	08h	-	-	00000000h
	09h	-	-	00000000h
	0Ah	-	-	00000000h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
	12h	-	-	00000000h
13h	-	-	00000000h	
14h	-	-	00000000h	

RxPDO映射 3

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1602h	00h	-	Number of Entry to RxPDO 3	07h
	01h	16	Control Word	60400010h
	02h	32	Target Position	607A0020h
	03h	8	Modes Of Operation	60600008h
	04h	8	RxPDO Reserved	5FFE0008h
	05h	32	Velocity offset	60B10020h
	06h	32	Target velocity	60FF0020h
	07h	16	Target Torque	60710010h
	08h	-	-	00000000h
	09h	-	-	00000000h
	0Ah	-	-	00000000h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
0Fh	-	-	00000000h	
1602h	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
	12h	-	-	00000000h
1602h	13h	-	-	00000000h
	14h	-	-	00000000h

RxPDO映射 4

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1603h	00h	-	Number of Entry to RxPDO 4	07h
	01h	16	Control Word	60400010h
	02h	32	Target Position	607A0020h
	03h	8	Modes Of Operation	60600008h
	04h	8	RxPDO Reserved	5FFE0008h
	05h	32	Torque offset	60B20020h
	06h	32	Target velocity	60FF0020h
	07h	16	Target Torque	60710010h
	08h	-	-	00000000h
	09h	-	-	00000000h
	0Ah	-	-	00000000h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
11h	-	-	00000000h	
12h	-	-	00000000h	
13h	-	-	00000000h	
14h	-	-	00000000h	

3) TxPDO映射

TxPDO映射 1

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A00h	00h	-	Number of Entry to TxPDO 1	0Ah
	01h	16	Status Word	60410010h
	02h	32	Position Actual Value	60640020h
	03h	32	Velocity Actual Value	606C0020h
	04h	16	Torque Actual Value	60770010h
	05h	8	Modes Of Operation Display	60610008h
	06h	8	TxPDO Reserved	5FFF0008h
	07h	32	Follow Error Actual Value	60F40020h
	08h	32	Digital Inputs	60FD0020h
	09h	16	Touch Probe Status	60B90010h
	0Ah	32	Touch probe 1 positive edge position value	60BA0020h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A00h	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
	12h	-	-	00000000h
	13h	-	-	00000000h
	14h	-	-	00000000h

TxPDO映射 2

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A01h	00h	-	Number of Entry to TxPDO 2	0Ah
	01h	16	Status Word	60410010h
	02h	32	Position Actual Value	60640020h
	03h	16	Error Code	603F0010
	04h	8	Modes Of Operation Display	60610008h
	05h	8	TxPDO Reserved	5FFF0008h
	06h	16	Torque Actual Value	60770010h
	07h	32	Velocity Actual Value	606C0020h
	08h	32	Follow Error Actual Value	60F40020h
	09h	32	Digital Inputs	60FD0020h
	0Ah	16	Touch Probe Status	60B90010h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
12h	-	-	00000000h	
13h	-	-	00000000h	
14h	-	-	00000000h	

TxPDO映射 3

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A02h	00h	-	Number of Entry to TxPDO 3	0Ah
	01h	16	Status Word	60410010h
	02h	32	Position Actual Value	60640020h
	03h	16	Error Code	603F0010
	04h	8	Modes Of Operation Display	60610008h
	05h	8	TxPDO Reserved	5FFF0008h
	06h	16	Torque Actual Value	60770010h
	07h	32	Velocity Actual Value	606C0020h
	08h	32	Follow Error Actual Value	60F40020h

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A02h	09h	32	Digital Inputs	60FD0020h
	0Ah	16	Touch Probe Status	60B90010h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
	12h	-	-	00000000h
	13h	-	-	00000000h
	14h	-	-	00000000h

TxPDO映射 4

Index	sub	Size(bit)	Name	出厂值
1A03h	00h	-	Number of Entry to TxPDO 4	0Ah
	01h	16	Status Word	60410010h
	02h	32	Position Actual Value	60640020h
	03h	16	Error Code	603F0010
	04h	8	Modes Of Operation Display	60610008h
	05h	8	TxPDO Reserved	5FFF0008h
	06h	16	Torque Actual Value	60770010h
	07h	32	Velocity Actual Value	606C0020h
	08h	32	Follow Error Actual Value	60F40020h
	09h	32	Digital Inputs	60FD0020h
	0Ah	16	Touch Probe Status	60B90010h
	0Bh	-	-	00000000h
	0Ch	-	-	00000000h
	0Dh	-	-	00000000h
	0Eh	-	-	00000000h
	0Fh	-	-	00000000h
	10h	-	-	00000000h
	11h	-	-	00000000h
12h	-	-	00000000h	
13h	-	-	00000000h	
14h	-	-	00000000h	

5.5.4 Sync manager synchronization(1C32h、1C33h)

本节对同步管理器参数进行说明。

5.5.4.1 Sync manager 2 synchronization

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization SM2 同步管理器。	-	-	-	-	-	RECORD	-
	00h	Number of entries 对象的子索引数。 该值固定为 20h。	-	0~255	U8	ro	No	-	ALL
	01h	Sync type 同步模式。 00h: Free Run(not synchronized) 01h: Synchronized with SM Event 02h: DC Sync0-synchronized with Sync0 Event 03h: DC Sync1-synchronized with Sync1 Event	-	0~65535	U16	rw	No	-	ALL
	02h	Cycle time 周期时间。	ns	0~4294967295	U32	rw	No	-	ALL
	03h	Shift Time Time between Sync0 event and the Outputs valid. (not supported)	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
	04h	Sync Modes Supported 支持的同步类型 ,SEB3 EtherCAT 系列伺服只支持 DC sync0。 Bit0:Free Run Supported Bit1:Synchronous Supported Bit2~4:DC Type Supported 000=No DC 001=DC Sync0 010=DC Sync1 Bit6~5:Shift Settings 00=No Output Shift Supported 01=Output Shift with Local Timer 10=Output Shift wit Bit15~7:reserved	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
	05h	Minimum Cycle Time Minimum cycle time supported by the slave, used in DC mode or Synchronous Mode	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C32h	06h	Calc and Copy Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		Time needed by the application controller to copy the process data from the Sync Manager to the local memory and perform calculations before the data is sent to the process. Used in DC mode.							
	07h	Minimum Delay Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	08h	Get Cycle Time	ns	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	09h	Delay Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		Hardware delay time of the slave							
	0Ah	Sync0 Cycle Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		Time between two Sync0 signals							
	0Bh	SM-Event Missed	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		最大值由对象 Error setting 决定。							
	0Ch	Cycle Time Too Small	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	0Dh	Shift Too Short Counter	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
0Eh	RxPDO Toggle Failed	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL	
	(not supported)								
20h	Sync error	-	0~1	BOOL	ro	No	-	ALL	
	(not supported)								

5.5.4.2 Sync manager 3 synchronization

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C33h	-	Sync manager 2 synchronization SM2 同步管理器。	-	-	-	-	-	RECORD	-
	00h	Number of entries 对象的子索引数。 该值固定为 20h。	-	0~255	U8	ro	No	-	ALL
		Sync type 同步模式。 00h: Free Run(not synchronized) 01h: Synchronized with SM Event 02h: DC Sync0-synchronized with Sync0 Event 03h: DC Sync1-synchronized with Sync1 Event	-	0~65535	U16	rw	No	-	ALL
	02h	Cycle time 周期时间。	ns	0~4294967295	U32	rw	No	-	ALL
		Shift Time Time between Sync0 event and the Outputs valid。(not supported)	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
	04h	Sync Modes Supported 支持的同步类型 ,SEB3 EtherCAT 系列伺服只支持 DC sync0。 Bit0:Free Run Supported Bit1:Synchronous Supported Bit2~4:DC Type Supported 000=No DC 001=DC Sync0 010=DC Sync1 Bit6~5:Shift Settings 00=No Output Shift Supported 01=Output Shift with Local Timer 10=Output Shift wit Bit15~7:reserved	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		Minimum Cycle Time Minimum cycle time supported by the slave, used in DC mode or Synchronous Mode	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
	06h	Calc and Copy Time Time needed by the application controller to copy the process data from the Sync Manager to the local memory and perform calculations before the data is sent to the process. Used in DC mode.	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
1C33h	07h	Minimum Delay Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	08h	Get Cycle Time	ns	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	09h	Delay Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		Hardware delay time of the slave							
	0Ah	Sync0 Cycle Time	ns	0~4294967295	U32	ro	No	-	ALL
		Time between two Sync0 signals							
	0Bh	SM-Event Missed	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		最大值由对象 Error setting 决定。							
	0Ch	Cycle Time Too Small	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
	0Dh	Shift Too Short Counter	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL
		(not supported)							
0Eh	RxPDO Toggle Failed	-	0~65535	U16	ro	No	-	ALL	
	(not supported)								
20h	Sync error	-	0~1	BOOL	ro	No	-	ALL	
	(not supported)								

5.6 伺服参数区域 (2000h~5FFFh)

5.6.1 参数区域 (2000h~2206h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2000h	00h	Position Error	plus	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置偏差, 对应显示参数 DP-00							
2001h	00h	PulseCmd Sum	plus	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		指令脉冲总数, 对应显示参数 DP-01							
2002h	00h	PulseFbk Sum	plus	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		反馈脉冲总数, 对应显示参数 DP-02							
2003h	00h	Speed Display	rpm	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电机速度, 对应显示参数 DP-03							
2004h	00h	Pulse Speed	rpm	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		脉冲速度指令, 对应显示参数 DP-04							
2005h	00h	AdcVol Speed	rpm	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		模拟电压速度, 对应显示参数 DP-05							
2006h	00h	Motor Control Loop	rpm	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		电机控制环路, 对应显示参数 DP-06							
2007h	00h	TrqFbk Display	%	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		实时转矩反馈, 对应显示参数 DP-07							
2008h	00h	RegLoad Ratio	%	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		制动电阻负载率, 对应显示参数 DP-08							
2009h	00h	TrqFbk Average	%	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		转矩反馈平均值, 对应显示参数 DP-09							
200Ah	00h	Ratiolntertia Display	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		惯量比, 对应显示参数 DP-10							
200Bh	00h	ExtAdc1	V	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		外部模拟量输入 1(电压), 对应显示参数 DP-11							
200Ch	00h	ExtAdc2	V	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		外部模拟量输入 2(电压), 对应显示参数 DP-12							
200Dh	00h	ExtAdc1	V	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		外部模拟量输入 3(电压), 对应显示参数 DP-13							
200Eh	00h	SysInput Logic Status	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输入端口逻辑状态 (原始脉冲排版), 对应显示参数 DP-14							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
200Fh	00h	Output Logic Status	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输出端口逻辑状态（原始脉冲排版），对应显示参数 DP-15							
2010h	00h	Current Display	0.01V	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		电机电流有效值，对应显示参数 DP-16							
2011h	00h	Code Version	-	0~65535	U16	ro	No	VAR	ALL
		软件版本，对应显示参数 DP-17							
2012h	00h	Power Version	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服功率，对应显示参数 DP-18							
2013h	00h	Servo temperature	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服温度，对应显示参数 DP-19							
2014h	00h	Encoder Single	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		单圈编码器位置，对应显示参数 DP-20							
2015h	00h	Warn Code	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		警告代码，对应显示参数 DP-21							
2016h	00h	Error Code	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		故障代码，对应显示参数 DP-22							
2017h	00h	UdcBus Voltage	V	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		直流母线电压，对应显示参数 DP-23							
2018h	00h	Fpga Version	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		FPGA 版本，对应显示参数 DP-24							
2019h	00h	Encoder Version	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		编码器版本，对应显示参数 DP-25							
201Ah	00h	EcatAlarm Code	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		总线匹配判决码，对应显示参数 DP-26							
201Bh	00h	SyncOMiss Count	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		同步信号丢失计数，对应显示参数 DP-27							
201Ch	00h	Mode Of Operation Display	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		4Q2 协议控制模式显示 (6061h)，对应显示参数 DP-28							
201Dh	00h	EscAppl Status	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		底层状态机，对应显示参数 DP-29							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
201Eh	00h	Power Drive System	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服驱动状态机, 对应显示参数 DP-30							
201Fh	00h	Control Word	-	0~65535	U16	ro	No	VAR	ALL
		控制字, 对应显示参数 DP-31							
2020h	00h	Status Word	-	0~65535	U16	ro	No	VAR	ALL
		状态字, 对应显示参数 DP-32							
2021h	00h	Control Mode Inner	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服内部控制模式指令, 对应显示参数 DP-33							
2022h	00h	Control Mode Inner Display	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服内部实际控制模式, 对应显示参数 DP-34							
2023h	00h	Mode Of Operation	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		402 协议控制模式指令 (6060h), 对应显示参数 DP-35							
2024h	00h	ServoOn Signal	-	0~65535	U16	ro	No	VAR	ALL
		使能信号, 对应显示参数 DP-36							
2025h	00h	Ipm Status	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服使能状态, 对应显示参数 DP-37							
2026h	00h	Encoder Type	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		编码器类型, 对应显示参数 DP-38							
2027h	00h	Current PhaseU	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		U 相电流, 对应显示参数 DP-39							
2028h	00h	Current PhaseV	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		V 相电流, 对应显示参数 DP-40							
2029h	00h	Current PhaseW	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		W 相电流, 对应显示参数 DP-41							
202Ah	00h	Position Single	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		编码器单圈, 对应显示参数 DP-42							
202Bh	00h	Position MultiTurn	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		编码器多圈, 对应显示参数 DP-43							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
202Ch	00h	Work Mode Display	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		伺服实际工作模式, 对应显示参数 DP-44							
202Dh	00h	Modbus Control	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		Modbus 控制指令, 对应显示参数 DP-45							
202Eh	00h	ServoOn Analysis	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		使能信号分析结果, 对应显示参数 DP-46							
202Fh	00h	Locked Torque Record	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		静态力矩记录值, 对应显示参数 DP-47							
2030h	00h	Locked Torque Record Flag	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		静态力矩记录标记, 对应显示参数 DP-48							
2031h	00h	Homing Save Flag	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		原点储存标记, 对应显示参数 DP-49							
2032h	00h	Position CmdSpd	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		位置指令速度 (电子齿轮比之后), 对应显示参数 DP-50							
2033h	00h	Encoder Ratio	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		编码器分辨率, 对应显示参数 DP-51							
2034h	00h	DinPhysics Status	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输入端口物理状态, 对应显示参数 DP-52							
2035h	00h	DoutPhysics Status	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输出端口物理状态, 对应显示参数 DP-53							
2036h	00h	EncSubHome Position Single	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		(编码器位置 - 原点位置) 折算单圈, 对应显示参数 DP-54							
2037h	00h	EncSubHome Position multiple	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		(编码器位置 - 原点位置) 折算多圈, 对应显示参数 DP-55							
2038h	00h	DinSetted Flag	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输入端口设置标记, 对应显示参数 DP-56							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2039h	00h	DouSetted Flag	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输出端口设置标记, 对应显示参数 DP-57							
203Ah	00h	Target Position	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		目标位置 (607Ah), 对应显示参数 DP-58							
203Bh	00h	Position ActualValue	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		反馈位置 (6064h), 对应显示参数 DP-59							
203Ch	00h	DinLogic Status2	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输入端口逻辑状态 (402 协议排版), 对应显示参数 DP-60							
203Dh	00h	DoutLogic Status2	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		数字输出端口逻辑状态 (402 协议排版), 对应显示参数 DP-61							
203Eh	00h	Grating Ruler	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		光栅尺位置, 对应显示参数 DP-62							
203Fh	00h	Error flagReg1	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		故障标示 1, 对应显示参数 DP-63							
2040h	00h	Error flagReg2	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		故障标示 2, 对应显示参数 DP-64							
2041h	00h	System Status1	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		系统状态标示 1, 对应显示参数 DP-65							
2042h	00h	System Status2	-	0~4294967295	U32	ro	No	VAR	ALL
		系统状态标示 2, 对应显示参数 DP-66							
2043h	00h	Position Error1	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电子齿轮比后位置偏差, 对应显示参数 DP-67							
2044h	00h	PulseCmd Sum1	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电子齿轮比后位置指令累加, 对应显示参数 DP-68							
2045h	00h	PulseFbk Sum1	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电子齿轮比后反馈位置累加, 对应显示参数 DP-69							
2046h	00h	Home Offset RealValue	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		Home offset 实时值, 对应显示参数 DP-70							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2047h	00h	Home Offset	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		Home offset, 对应显示参数 DP-71							
2048h	00h	Safe Function Status	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		安全功能状态, 对应显示参数 DP-72							
2080h	00h	History Error0	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 0							
2081h	00h	History Error1	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 1							
2082h	00h	History Error2	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 2							
2083h	00h	History Error3	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 3							
2084h	00h	History Error4	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 4							
2085h	00h	History Error5	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 5							
2086h	00h	History Error6	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 6							
2087h	00h	History Error7	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 7							
2088h	00h	History Error8	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 8							
2089h	00h	History Error9	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 9							
208Ah	00h	History Error10	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 10							
208Bh	00h	History Error11	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 11							
208Ch	00h	History Error12	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 12							
208Dh	00h	History Error13	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 13							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
208Eh	00h	History Error14	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		历史故障 14							
208Fh	00h	Error Index	-	-32768~32767	I16	ro	No	VAR	ALL
		故障索引							
2090h	00h	Position command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置指令							
2091h	00h	Position feedback	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置反馈							
2092h	00h	Speed command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度指令							
2093h	00h	Motor real Speed	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电机实际速度							
2094h	00h	Torque command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		转矩指令							
2095h	00h	Torque feedback	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		转矩反馈							
2096h	00h	Acceleration command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度指令加速度							
2097h	00h	Position Reference	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		增量位置指令							
2098h	00h	Position Deviation	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置偏差 (实际位置 - 指令位置), 轨迹规划前							
2099h	00h	Id command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴指令电流							
209Ah	00h	Id feedback	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴反馈电流							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
209Bh	00h	lq command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴反馈电流							
209Ch	00h	lq feedback	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴反馈电流							
209Dh	00h	Vd command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴指令电压							
209Eh	00h	Vq command	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴指令电压							
209Fh	00h	Duty PhaseU	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		U 相占空比							
20A0h	00h	Duty PhaseV	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		V 相占空比							
20A1h	00h	Duty PhaseW	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		W 相占空比							
20A2h	00h	Rotor Electric Angle	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		转子电角度							
20A3h	00h	Position Loop Gain	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置环增益							
20A4h	00h	Position Integral Time	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置环积分时间常数							
20A5h	00h	Position Differential Time	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置环微分时间常数							
20A6h	00h	Position PID Output	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		位置环 PID 输出值							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
20A7h	00h	Speed FeedForward output	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度前馈输出							
20A8h	00h	Speed Loop Gain	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度环增益							
20A9h	00h	Speed Integral Time	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度环积分时间常数							
20AAh	00h	Speed Differential Time	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度环微分时间常数							
20ABh	00h	Speed PID Output	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		速度环 PID 输出值							
20ACh	00h	Torque FeedForward output	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		转矩前馈输出							
20ADh	00h	Current Loop Gain	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电流环增益							
20AEh	00h	Current Integral Time	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电流环积分时间常数							
20AFh	00h	Current Differential Time	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电流环微分时间常数							
20B0h	00h	Current IdPID Output	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴电流 PID 输出							
20B1h	00h	Current IqPID Output	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴电流 PID 输出							
20B2h	00h	Vd feedback	-	-2147483648~2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴电压前馈							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
20B3h	00h	Vq feedback	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴电压前馈							
20B4h	00h	Vd Dead Compensation	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		d 轴死区补偿							
20B5h	00h	Vq Dead Compensation	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		q 轴死区补偿							
20B6h	00h	Over Current Value	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		过流值							
20B7h	00h	Motor Real Acceleration	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		电机实时加速度							
20B8h	00h	TestVar0	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 0							
20B9h	00h	TestVar1	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 1							
20BAh	00h	TestVar2	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 2							
20BBh	00h	TestVar3	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 3							
20BCh	00h	TestVar4	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 4							
20BDh	00h	TestVar5	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 5							
20BEh	00h	TestVar6	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 6							
20BFh	00h	TestVar7	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 7							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
20C0h	00h	TestVar8	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 8							
20C1h	00h	TestVar9	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 9							
20C2h	00h	TestVar10	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 10							
20C3h	00h	TestVar11	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 11							
20C4h	00h	TestVar12	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 12							
20C5h	00h	TestVar13	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 13							
20C6h	00h	TestVar14	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 14							
20C7h	00h	TestVar15	-	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	No	VAR	ALL
		测试数据 15							
2100h	00h	Led Initialization Status	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		LED 初始状态, 对应参数 Pr0000							
2101h	00h	Control Mode	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		控制模式设定, 对应参数 Pr0001							
2102h	00h	Panel Lock	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		操作面板锁定设置, 对应参数 Pr002							
2103h	00h	Jog Speed	rpm	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		JOG 速度设置, 对应参数 Pr003							
2104h	00h	Automatic gain setting	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		实时自动增益设置, 对应显示参数 Pr004							
2105h	00h	Numerator Resolution	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		脉冲输出分频分子, 对应显示参数 Pr005							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2106h	00h	Denominator Resolution	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		脉冲输出分频分母，对应显示参数 Pr006							
2107h	00h	Pulse Output Setting	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		脉冲输出逻辑设置，对应参数 Pr007							
2108h	00h	External DisCharge Selection	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		外接制动电阻功能选择，对应参数 Pr008							
2109h	00h	External DisCharge Ratio	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		外接再生制动电阻负载率，对应参数 Pr009							
210Ah	00h	Brake Enable	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		内部动态制动电阻功能选择，对应参数 Pr010							
210Bh	00h	Brake Release Delay	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		外部抱闸延长最大时间，对应参数 Pr011							
210Ch	00h	Brake Release Speed	rpm	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		外部抱闸速度阈值，对应参数 Pr012							
210Dh	00h	PulseZ Enable	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		编码器 Z 信号使能，对应参数 Pr013							
210Eh	00h	Encoder Mode Selection	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		编码器型号设置，对应参数 Pr014							
210Fh	00h	Modbus Node Id	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		驱动器 Modbus 通信从机地址，对应参数 Pr015							
2110h	00h	Electronic Gear Mode	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		电子齿轮模式设置，对应参数 Pr016							
2111h	00h	Servo Mode Selection	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		伺服型号选择，对应参数 Pr017							
2112h	00h	PulseZ Width	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		Z 信号宽度（脉冲型），对应参数 Pr018							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2113h	00h	Motor Type Selection	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机类型, 对应参数 Pr019							
2114h	00h	Position Band Width1	0.1Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 位置环增益, 对应参数 Pr020							
2115h	00h	Speed Band Width1	0.1Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 速度环增益, 对应参数 Pr021							
2116h	00h	Speed Integral Time1	0.1ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 速度环积分时间常数, 对应参数 Pr022							
2117h	00h	Speed Filter Time1	0.1ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 速度检测滤波器时间常数, 对应参数 Pr023							
2118h	00h	Torque Filter Time1	0.01ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 转矩滤波器时间常数, 对应参数 Pr024							
2119h	00h	Position Band Width2	0.1Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 位置环增益, 对应参数 Pr025							
211Ah	00h	Speed Band Width2	0.1Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 速度环增益, 对应参数 Pr026							
211Bh	00h	Speed Integral Time2	0.1ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 速度环积分时间常数, 对应参数 Pr027							
211Ch	00h	Speed Filter Time2	0.1ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 速度检测滤波器时间常数, 对应参数 Pr028							
211Dh	00h	Torque Filter Time2	0.01ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 转矩滤波器时间常数, 对应参数 Pr029							
211Eh	00h	Speed FeedForWard gain	0.1%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度前馈增益, 对应参数 Pr030							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
211Fh	00h	Speed FeedForWard Filter Time	0.01ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度前馈滤波时间常数, 对应参数 Pr031							
2120h	00h	Torque FeedForWard gain	0.1%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩前馈增益, 对应参数 Pr032							
2121h	00h	Torque FeedForWard Filter Time	0.01ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩前馈滤波时间常数, 对应参数 Pr033							
2122h	00h	Gain Switch Enable	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		两档增益切换使能, 对应参数 Pr034							
2123h	00h	Gain Switch Mode	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		增益切换模式, 对应参数 Pr035							
2124h	00h	Gain Switch Delay	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		增益切换延迟时间, 对应参数 Pr036							
2125h	00h	Gain Switch Level	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		增益切换水平, 对应参数 Pr037							
2126h	00h	Gain Switch Hyster	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		增益切换迟滞宽度, 对应参数 Pr038							
2127h	00h	Gain Switch Time	0.1ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		增益切换时间, 对应参数 Pr039							
2128h	00h	Ratio Inertia	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		惯量比, 对应参数 Pr040							
2129h	00h	Battery Error Mode	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		编码器电池报警设置, 对应参数 Pr041							
212Ah	00h	Mechanics Rigidity Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		实时自动增益的机械刚性选择, 对应参数 Pr042							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
212Bh	00h	Adaptive filter Mode	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		自适应滤波器模式, 对应参数 Pr043							
212Ch	00h	Notch Freq1	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 陷波器截止频率, 对应参数 Pr044							
212Dh	00h	Notch Width1	0.1	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 陷波器宽度, 对应参数 Pr045							
212Eh	00h	Notch Depth1	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 陷波器深度, 对应参数 Pr046							
212Fh	00h	Notch Freq2	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 陷波器截止频率, 对应参数 Pr047							
2130h	00h	Notch Width2	0.1	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 陷波器宽度, 对应参数 Pr048							
2131h	00h	Notch Depth2	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 陷波器深度, 对应参数 Pr049							
2132h	00h	Notch Freq3	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 陷波器截止频率, 对应参数 Pr050							
2133h	00h	Notch Width3	0.1	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 陷波器宽度, 对应参数 Pr051							
2134h	00h	Notch Depth3	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 陷波器深度, 对应参数 Pr052							
2135h	00h	Notch Freq4	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 陷波器截止频率, 对应参数 Pr053							
2136h	00h	Notch Width4	0.1	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 陷波器宽度, 对应参数 Pr054							
2137h	00h	Notch Depth4	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 陷波器深度, 对应参数 Pr055							
2138h	00h	Decrease Oscillating Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		振动抑制滤波器切换选择, 对应参数 Pr056							
2139h	00h	Decrease Oscillating Freq1	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 振动抑制滤波器频率, 对应参数 Pr057							
213Ah	00h	Decrease Oscillating filter Selt1	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 振动抑制滤波器, 对应参数 Pr058							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
213Bh	00h	Decrease Oscillating Freq2	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 振动抑制滤波器频率，对应参数 Pr059							
213Ch	00h	Decrease Oscillating filter Selt2	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 振动抑制滤波器，对应参数 Pr060							
213Dh	00h	Decrease Oscillating Freq3	Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 振动抑制滤波器频率，对应参数 Pr061							
213Eh	00h	Decrease Oscillating filter Selt3	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 振动抑制滤波器，对应参数 Pr062							
213Fh	00h	Decrease Oscillating Freq4	Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 振动抑制滤波器频率，对应参数 Pr063							
2140h	00h	Decrease Oscillating filter Selt4	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 振动抑制滤波器，对应参数 Pr064							
2141h	00h	Torque Limit Mode	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩限制模式，对应参数 Pr065							
2142h	00h	Torque Limit Value1	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩限幅值 1，对应参数 Pr066							
2143h	00h	Torque Limit Value2	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩限幅值 2，对应参数 Pr067							
2144h	00h	Current Filter	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电流采样滤波常数，对应参数 Pr068							
2145h	00h	Pulse Pole Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲旋转方向设置（脉冲），对应参数 Pr069							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2146h	00h	Pulse Mode Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲输入方式, 对应参数 Pr070							
2147h	00h	Electronic Gear Numerator1	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲分倍频第 1 分子, 对应显示参数 Pr071							
2148h	00h	Electronic Gear Denominator	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲分倍频分母, 对应显示参数 Pr072							
2149h	00h	Electronic Gear Numerator2	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲分倍频第 2 分子, 对应显示参数 Pr073							
214Ah	00h	Electronic Gear Numerator3	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲分倍频第 3 分子, 对应显示参数 Pr074							
214Bh	00h	Electronic Gear Numerator4	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲分倍频第 4 分子, 对应显示参数 Pr075							
214Ch	00h	Pulse Command Filter Time	0.1ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲平滑滤波器, 对应参数 Pr076							
214Dh	00h	Pulse Command FIR Filter	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		指令脉冲 FIR 滤波器, 对应参数 Pr077							
214Eh	00h	Torque Friction	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦转矩补偿, 对应参数 Pr078							
214Fh	00h	Torque Compensate Gain1	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿增益 1, 对应参数 Pr079							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2150h	00h	Torque Compensate Gain2	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿增益 2, 对应参数 Pr080							
2151h	00h	Speed Command Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		内部 / 外部速度切换选择, 对应参数 Pr081							
2152h	00h	Speed Command Direction	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度指令逻辑取反 (脉冲), 对应参数 Pr082							
2153h	00h	Speed Command Gain	1rpm/V	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度指令增益, 对应参数 Pr083							
2154h	00h	Speed Ain Offset	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度零漂设定, 对应参数 Pr084							
2155h	00h	Speed Up Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		加速时间设置, 对应参数 Pr085							
2156h	00h	Speed Down Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		减速时间设置, 对应参数 Pr086							
2157h	00h	Speed Curve Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		S 形加减速时间设置, 对应参数 Pr087							
2158h	00h	Inner Speed1	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 1 内部速度, 对应参数 Pr088							
2159h	00h	Inner Speed2	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 2 内部速度, 对应参数 Pr089							
215Ah	00h	Inner Speed3	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 3 内部速度, 对应参数 Pr090							
215Bh	00h	Inner Speed4	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 4 内部速度, 对应参数 Pr091							
215Ch	00h	Inner Speed5	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 5 内部速度, 对应参数 Pr092							
215Dh	00h	Inner Speed6	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 6 内部速度, 对应参数 Pr093							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
215Eh	00h	Inner Speed7	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 7 内部速度, 对应参数 Pr094							
215Fh	00h	Inner Speed8	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		第 8 内部速度, 对应参数 Pr095							
2160h	00h	Torque Command Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩指令选择, 对应参数 Pr096							
2161h	00h	Torque Command Direction	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩指令逻辑设置, 对应参数 Pr097							
2162h	00h	Torque Command Gain	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩指令增益, 对应参数 Pr098							
2163h	00h	Torque Inner Selt	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		内部转矩指令, 对应参数 Pr099							
2164h	00h	Zero Speed Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		零速钳位选择, 对应参数 Pr100							
2165h	00h	Zero Speed Level	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		零速钳位等级设定, 对应参数 Pr101							
2166h	00h	Speed Limit Value1	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度限制值 1, 对应参数 Pr102							
2167h	00h	Speed Limit Value2		-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度限制值 2, 对应参数 Pr103							
2168h	00h	Speed Limit Mode	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度限制模式, 对应参数 Pr104							
2169h	00h	Port Input1 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		In1 输入功能选择, 对应参数 Pr105							
216Ah	00h	Port Input2 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		In2 输入功能选择, 对应参数 Pr106							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
216Bh	00h	Port Input3 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In3 输入功能选择, 对应参数 Pr107							
216Ch	00h	Port Input4 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In4 输入功能选择, 对应参数 Pr108							
216Dh	00h	Port Input5 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In5 输入功能选择, 对应参数 Pr109							
216Eh	00h	Port Input6 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In6 输入功能选择, 对应参数 Pr110							
216Fh	00h	Port Input7 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In7 输入功能选择, 对应参数 Pr111							
2170h	00h	Port Input8 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		In8 输入功能选择, 对应参数 Pr112							
2171h	00h	Port Output1 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		Out1 输出功能选择, 对应参数 Pr113							
2172h	00h	Port Output2 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		Out2 输出功能选择, 对应参数 Pr114							
2173h	00h	Port Output3 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		Out3 输出功能选择, 对应参数 Pr115							
2174h	00h	Port Output4 Selt	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		Out4 输出功能选择, 对应参数 Pr116							
2175h	00h	Port Input Logic Set	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		输入口逻辑电平设置, 对应显示参数 Pr117							
2176h	00h	Port Output Logic Set	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		输出口逻辑电平设置, 对应显示参数 Pr118							
2177h	00h	Position Fix Range	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		定位完成阈值, 对应显示参数 Pr119							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2178h	00h	Speed Zero Range	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度到达阈值，对应参数 Pr120							
2179h	00h	Speed Arrive Range	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度一致宽度，对应参数 Pr121							
217Ah	00h	Can ID	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		CAN 通信从机地址，对应参数 Pr122							
217Bh	00h	Sci Port	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		SCI 通信链接设定，对应参数 Pr123							
217Ch	00h	Sci Parity	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		SCI 通信校验方式设置，对应参数 Pr124							
217Dh	00h	Sci Baud Rate	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		SCI 通信波特率设置，对应参数 Pr125							
217Eh	00h	Position Error Range	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置偏差过大设置，对应参数 Pr126							
217Fh	00h	Over Load Level	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		过载水平，对应参数 Pr127							
2180h	00h	Over Speed Level	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		过速水平，对应参数 Pr128							
2181h	00h	Speed Error Range	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度偏差水平设置，对应参数 Pr129							
2182h	00h	Pulse Filter Time	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置指令脉冲滤波时间，对应参数 Pr130							
2183h	00h	Pulse Filter Time	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		预留，对应参数 Pr131							
2184h	00h	Torque Switch	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩切换，对应参数 Pr132							
2185h	00h	Pulse Compensate Step	plus	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		机械间隙补偿，对应参数 Pr133							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2186h	00h	Pulse Compensate Max	plus	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		机械间隙补偿最大值, 对应参数 Pr134							
2187h	00h	Friction Offset	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦补偿偏移量, 对应参数 Pr135							
2188h	00h	Friction Coeff	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦补偿系数, 对应参数 Pr136							
2189h	00h	DigitOzAngle	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		402 协议数字 Z 信号角度, 对应参数 Pr137							
218Ah	00h	Encoder MultiPos Clear	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		编码器多圈清零, 对应参数 Pr138							
218Bh	00h	EscPort LinkLost Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Esc 器件 Port 口丢失检测设置, 对应参数 Pr139							
218Ch	00h	Bus Check Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Ecat 故障检测开关, 对应参数 Pr140							
218Dh	00h	Polarity	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机极性, 对应参数 Pr141							
218Eh	00h	Sm2Check Period	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		SM2 检测周期, 对应参数 Pr142							
218Fh	00h	Homing Method	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点方式, 对应参数 Pr143							
2190h	00h	Homing Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点限时, 对应参数 Pr144							
2191h	00h	Homing Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点相关设置, 对应参数 Pr145							
2192h	00h	EcatComm Period	us	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Ecat 主从站通讯周期, 对应参数 Pr146							
2193h	00h	lSrSync Check	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		同步中断 PWM 中断计数检测开关, 对应参数 Pr147							
2194h	00h	gwRksv1	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		保留, 对应参数 Pr148							
2195h	00h	Control Mode Speed Limit	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		控制模式切换最高速度, 对应参数 Pr149							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2196h	00h	CSP FeedForWard Mode	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		CSP 模式位置前馈模式, 对应参数 Pr150							
2197h	00h	CSP FeedForWard Ratio	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		CSP 模式位置前馈比率, 对应参数 Pr151							
2198h	00h	Position Complete Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		定位完成设置, 对应参数 Pr152							
2199h	00h	Speed JOG Acceleration	ms/ 1000rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		速度 JOG 加速时间, 对应参数 Pr153							
219Ah	00h	Homing Acceleration	ms/ 1000rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点加速度, 对应参数 Pr154							
219Bh	00h	Homing Speed For Switch	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点第一速度, 对应参数 Pr155							
219Ch	00h	Homing Speed For Zero	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点第二速度, 对应参数 Pr156							
219Dh	00h	Homing Speed For Restore	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		回原点第三速度, 对应参数 Pr157							
219Eh	00h	Quick Stop Deceleration Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		紧急停止指令时的减速时间, 对应参数 Pr158							
219Fh	00h	Quick Stop Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		急停之后操作模式, 对应参数 Pr159							
21A0h	00h	Special Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		特殊处理 (汇川 PLC), 对应参数 Pr160							
21A1h	00h	Motor Speed Max	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机控制最大速度限制 (6080h), 对应参数 Pr161							
21A2h	00h	Communication Lost Max	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Ecat 通讯异常阈值, 对应参数 Pr162							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21A3h	00h	EncPosErr Angle Max	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		编码器位置突变允许角度, 对应参数 Pr163							
21A4h	00h	EncPos Check Set	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		编码器位置突变检测设置, 对应参数 Pr164							
21A5h	00h	EncErr Mask	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		编码器故障掩码, 对应参数 Pr165							
21A6h	00h	Torque Command Protect Set	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		转矩保护阈值, 对应参数 Pr166							
21A7h	00h	Motor Block Torque	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		转矩保护阈值, 对应参数 Pr167							
21A8h	00h	Motor Block Time	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		堵转时间, 对应参数 Pr168							
21A9h	00h	Motor Block Speed	rpm	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		堵转速度, 对应参数 Pr169							
21AAh	00h	Torque Command Protect Time	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		转矩保护时间, 对应参数 Pr170							
21ABh	00h	Brake Resistance	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		再生电阻动作启动方式, 对应参数 Pr171							
21ACh	00h	PosKp3 Time	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置第 3 增益有效时间, 对应参数 Pr172							
21ADh	00h	PosKp3 Multiple	%	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置第 3 增益倍率, 对应参数 Pr173							
21AEh	00h	Work Mode	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		伺服工作模式, 对应参数 Pr174							
21AFh	00h	PosJOG Up Time	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置 JOG 上升时间, 对应参数 Pr175							
21B0h	00h	PosJOG Period	ms	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置 JOG 周期, 对应参数 Pr176							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21B1h	00h	PosJOG Speed Peak	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
位置 JOG 速度峰值, 对应参数 Pr177									
21B2h	00h	PosJOG Speed Average	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
位置 JOG 平均速度, 对应参数 Pr178									
21B3h	00h	PosJOG Down Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
位置 JOG 下降时间, 对应参数 Pr179									
21B4h	00h	gwRksv2	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
预留, 对应参数 Pr180									
21B5h	00h	Analog Input1 Offset	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
模拟输入 1 零漂, 对应参数 Pr181									
21B6h	00h	Analog Input2 Offset	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
模拟输入 2 零漂, 对应参数 Pr182									
21B7h	00h	Analog Input3 Offset	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
模拟输入 3 零漂, 对应参数 Pr183									
21B8h	00h	Locked Torque Default	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
静态转矩缺省值, 对应参数 Pr184									
21B9h	00h	Locked Torque Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
静态转矩使用方式, 对应参数 Pr185									
21BAh	00h	Control Mode Delay	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
模式切换指令确认时间, 对应参数 Pr186									
21BBh	00h	Control Mode Confirm Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
控制模式确认时间, 对应参数 Pr187									
21BCh	00h	Pulse Inhibit Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
脉冲输入禁止设置, 对应参数 Pr188									
21BDh	00h	DcLost Limit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
主电掉落减速动作限定时间, 对应参数 Pr189									

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21BEh	00h	Error Stop Limit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		故障停机减速动作限定时间, 对应参数 Pr190							
21BFh	00h	Analog Input Torque OffSet	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		模拟转矩零漂, 对应参数 Pr191							
21C0h	00h	Inhibit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		脉冲输入禁止信号检测时间, 对应参数 Pr192							
21C1h	00h	Clear Error Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		故障清除方式, 对应参数 Pr193							
21C2h	00h	Motor Relay	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机带 UV 相继电器、抱闸继电器情况, 对应参数 Pr194							
21C3h	00h	Max Torque		-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机控制最大转矩限制 (6072h), 对应参数 Pr195							
21C4h	00h	PosSpdLoop SpdLimit Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置控制和速度控制时速度限制模式, 对应参数 Pr196							
21C5h	00h	ServoOff Limit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		下使能减速动作限定时间, 对应参数 Pr197							
21C6h	00h	Drive Forbid Action	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		驱动禁止动作设定, 对应参数 Pr198							
21C7h	00h	ServoOn Source Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		使能信号选择, 对应参数 Pr199							
21C8h	00h	Positive Torque Limit Value	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		正向转矩限制 (60E0h), 对应参数 Pr200							
21C9h	00h	Negative Torque Limit Value	%	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		反向转矩限制 (60E1h), 对应参数 Pr201							
21CAh	00h	Drive Forbid Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		驱动禁止时序, 对应参数 Pr202							
21CBh	00h	Drive Forbid Torque	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		驱动禁止即时转矩设定, 对应参数 Pr203							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21CCh	00h	Cia402 Input IO Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		402 输入 IO 逻辑设置, 对应参数 Pr204							
21CDh	00h	Multiple Max Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		任意多圈功能设置, 对应参数 Pr205							
21CEh	00h	Machine Feed	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		电机链接外部机械轴单圈 feed 值 (6092h-01h) 电子齿轮比用, 对应参数 Pr206							
21CFh	00h	Homing Position Single	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		回原点单圈, 对应参数 Pr207							
21D0h	00h	Homing Position Multiple	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		回原点多圈, 对应参数 Pr208							
21D1h	00h	Rksv3	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		保留, 对应参数 Pr209							
21D2h	00h	OpMode ServoOn Protect	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		模式 OP 切换到低级状态是否维持使能, 对应参数 Pr210							
21D3h	00h	Quick Stop STime	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		紧急停止指令时的 S 时间, 对应参数 Pr211							
21D4h	00h	Quick Stop Limit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		紧急停止指令时减速动作限定时间, 对应参数 Pr212							
21D5h	00h	Drive Forbid Limit Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		正反向驱动禁止减速动作限定时间, 对应参数 Pr213							
21D6h	00h	Slow Stop Deceleration Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机缓停减速时间, 对应参数 Pr214							
21D7h	00h	Slow Stop STime	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机缓停 S 时间, 对应参数 Pr215							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21D8h	00h	Drive Forbid Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		驱动禁止信号选择, 对应参数 Pr216							
21D9h	00h	PosCmd Protect Speed	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置指令速度保护阈值, 对应参数 Pr217							
21DAh	00h	Sto Enabled	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		安全功能开关, 对应参数 Pr218							
21DBh	00h	Control Mode Confirm Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		控制模式确认设置, 对应参数 Pr219							
21DCh	00h	Control Mode Time	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		控制模式切换时间, 对应参数 Pr220							
21DDh	00h	Port Input9 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		In9 输入功能选择, 对应参数 Pr221							
21DEh	00h	Port Input10 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		In10 输入功能选择, 对应参数 Pr222							
21DFh	00h	Error Clear Delay	ms	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		故障清除信号持续时间, 对应参数 Pr223							
21E0h	00h	Quick Stop Enabled	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		急停功能开关, 对应参数 Pr224							
21E1h	00h	Max Profile Velocity	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		电机控制最大轮廓速度限制, 对应参数 Pr225							
21E2h	00h	Port Output5 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Out5 输出功能选择, 对应参数 Pr226							
21E3h	00h	Port Output6 Selt	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		Out6 输出功能选择, 对应参数 Pr227							
21E4h	00h	Warn Mask	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		警告掩码, 对应参数 Pr228							
21E5h	00h	MulMaxMask	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		任意多圈模拟, 对应参数 Pr229							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21E6h	00h	Position Capture Comparison Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置采集 / 比较内存使用方式, 对应参数 Pr230							
21E7h	00h	Position Comparison RegisterIO	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置采集保存内存指定 (使用 IO 采集位置时, 保存内存的地址), 对应参数 Pr231							
21E8h	00h	Position Comparison RegisterCom	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		指令位置采集保存内存指定 (使用通讯, 保存内存的地址), 对应参数 Pr232							
21E9h	00h	Position Comparison RegisterCmd	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		指令位置采集通讯指令, 对应参数 Pr233							
21EAh	00h	Position Comparison Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置采集功能设置, 对应参数 Pr234							
21EBh	00h	Position Comparison Pulse Width	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置比较输出脉冲宽度, 对应参数 Pr235							
21ECh	00h	Position Comparison Equalize	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置比较输出延时补偿, 对应参数 Pr236							
21EDh	00h	Position Comparison Speed Set	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置比较速度阈值, 对应参数 Pr237							
21EEh	00h	Position Comparison Pulse Shake	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		位置比较脉冲抖动设置, 对应参数 Pr238							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21EFh	00h	Position Comparison Distribution	-	0~4294967295	U32	rw	No	VAR	ALL
		位置比较输出分配设置, 对应参数 Pr239							
21F0h	00h	ZvPeriod	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		输入整形器频率, 对应参数 Pr240							
21F1h	00h	ZvGain	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		输入整形器增益, 对应参数 Pr241							
21F2h	00h	Damping Frequency	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置指令振荡器频率, 对应参数 Pr242							
21F3h	00h	Damping Width	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置指令振荡器宽度, 对应参数 Pr243							
21F4h	00h	Damping Depth	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		位置指令振荡器深度, 对应参数 Pr244							
21F5h	00h	Compensate Offset Positive	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		正向间隙补偿, 对应参数 Pr245							
21F6h	00h	Compensate Offset Negative	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		反向间隙补偿, 对应参数 Pr246							
21F7h	00h	Speed Command filter Time	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		速度指令滤波器时间常数, 对应参数 Pr247							
21F8h	00h	Speed Observer damping	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		速度观测器阻尼系数, 对应参数 Pr248							
21F9h	00h	Speed Observer filter	-	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		速度观测器滤波系数, 对应参数 Pr249							
21FAh	00h	Speed Observer Frequency	Hz	-32768~32767	I16	rw	No	VAR	ALL
		速度观测器频率, 对应参数 Pr250							

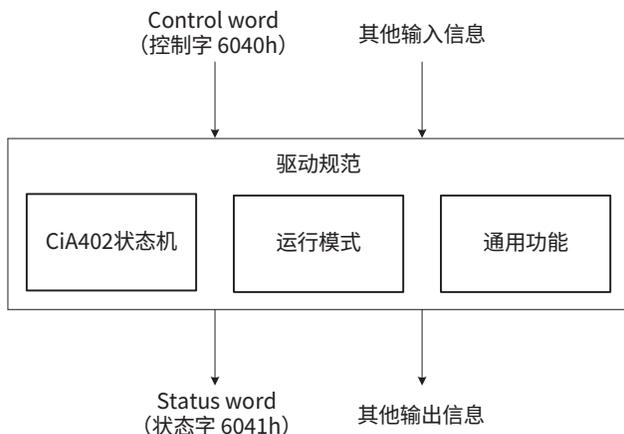
Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
21FBh	00h	Torque Observer damping	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		负载观测器阻尼系数, 对应参数 Pr251							
21FCh	00h	Torque Observer filter	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		负载观测器滤波系数, 对应参数 Pr252							
21FDh	00h	Torque Observer Frequency	Hz	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		负载观测器频率, 对应参数 Pr253							
21FEh	00h	Torque Compensate Phase1	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿相位 1, 对应参数 Pr254							
21FFh	00h	Torque Compensate Theta1	度	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿角度 1, 对应参数 Pr255							
2200h	00h	Torque Compensate Phase2	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿相位 2, 对应参数 Pr256							
2201h	00h	Torque Compensate Theta2	度	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿角度 2, 对应参数 Pr257							
2202h	00h	Torque Compensate Phase3	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿相位 3, 对应参数 Pr258							
2203h	00h	Torque Compensate Theta4	度	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		转矩补偿角度 4, 对应参数 Pr259							
2204h	00h	Friction Compensation Position Offset	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦补偿位置偏移量, 对应参数 Pr260							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op-mode
2205h	00h	Friction Compensation Speed Offset	rpm	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦补偿速度偏移量, 对应参数 Pr261							
2206h	00h	Friction Compensation Coeff	-	-32768~32767	l16	rw	No	VAR	ALL
		摩擦补偿系数, 对应参数 Pr262							

5.7 驱动规范

驱动规范部分对三个部分的内容进行规定：

- PDS FSA状态机
- 运行模式
- 通用功能



具体的控制方式将会在各部分进行详细的说明。

5.7.1 PDS 规格

介绍两个两个常规名词：

PDS: Power drive systems, 电力驱动系统。

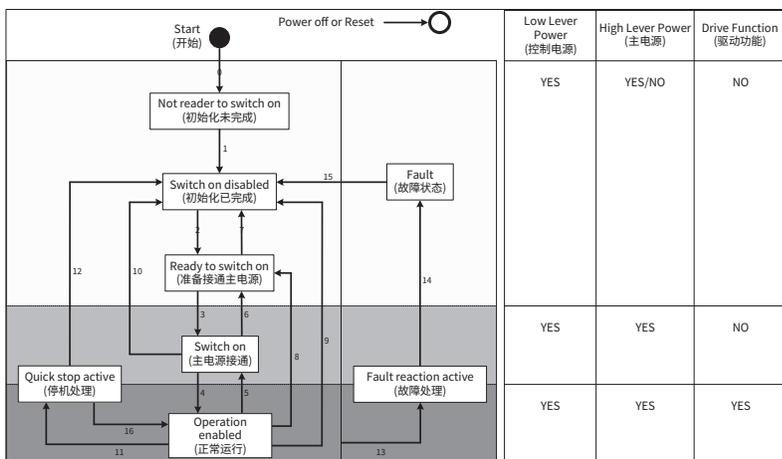
FSA: Finite state automaton, 即有限状态机。

PDS FSA即电力驱动状态机

文中，状态迁移与状态切换为同一意义，二者混用。状态迁入与状态切入为同一意义，二者混用。

5.7.1.1 系统状态机

电力驱动状态机的切换机制如下图所示，根据用户命令（Control word, 控制字, 6040h）、伺服异常检测信息、电源状态，进行适当的状态迁移动作，并给出伺服当前状态（状态字, Status word, 6041h）。



注意：

故障状态，对应到 B3 伺服的故障等待模式。

如果伺服支持安全功能（STO），当伺服处于安全状态，根据具体情况，状态机的输出将有所差异：

安全模式（STO）+故障 → Fault（故障状态）

安全模式（STO）（无故障）→ Switch on disabled（初始化已完成）

当安全模式（STO）和故障均解除之后，才能执行状态机的正常切换。

FSA 状态机的状态迁移条件和动作如下表所示：

序号	迁移条件	迁移动作
0	• 控制电源投入，或应用层复位后，自动切换。	• 驱动自检，及初始化处理。
1	• 自检和初始化完成后自动切换。	• 激活通讯功能。
2	• 不是 STO 状态，接收到 Shutdown 指令。	• 无。
3	• 主电源在 ON 的状态，接收到 Switch on 指令。	• 无。
4	• 接收到 Enable operation 指令。	• 驱动功能有效。
5	• 接收到 Disable operation 指令。	• 驱动功能禁止。
6	• 主电源在 ON 的状态，接收到 Shutdown 指令； • 主电源在 OFF 的状态。	• 无。
7	• 接收到 Disable voltage 指令； • 接收到 Quick stop 指令； • ESM 状态从 PreOP、SafeOP、OP 迁移到 Init 时； • STO 状态。	• 无。

序号	迁移条件	迁移动作
8	<ul style="list-style-type: none"> 主电源在 ON 的状态，接收到 Shutdown 指令。 	<ul style="list-style-type: none"> 驱动功能立即禁止； 如果条件允许，立即切断主电源。
9	<ul style="list-style-type: none"> 接收到 Disable voltage 指令； Abort connection option code 的值是 2 的状态下，检出主电是 OFF 的情况。 STO 状态。 	<ul style="list-style-type: none"> 驱动功能立即禁止； 如果条件允许，立即切断主电源。
10	<ul style="list-style-type: none"> 接收到 Disable voltage 指令； 接收到 Quick stop 指令； ESM 状态从 PreOP、SafeOP、OP 迁移到 Init 时； STO 状态。 	<ul style="list-style-type: none"> 如果条件允许，立即切断主电源。
11	<ul style="list-style-type: none"> 接收到 Quick stop 指令； 	<ul style="list-style-type: none"> 执行 Quick stop 功能动作。
12	<ul style="list-style-type: none"> Quick stop option code 是 1、2、3、4 的设定值时，且 Quick stop 动作完成的情况； Quick stop option code 是 5、6、7、8 的设定值时，且 Quick stop 动作完成后，接收 Disable voltage 指令的情况； 检出 High-level power 是 OFF 的状态的情况。 STO 状态。 	<ul style="list-style-type: none"> 驱动功能立即禁止； 如果条件允许，立即切断主电源。
13	<ul style="list-style-type: none"> 故障检出； 	<ul style="list-style-type: none"> 故障处理功能执行。
14	<ul style="list-style-type: none"> 故障处理功能执行完毕自动切换。 	<ul style="list-style-type: none"> 驱动功能立即禁止； 如果条件允许，立即切断主电源。
15	<ul style="list-style-type: none"> 故障触发条件解除，并接收到 Fault reset 指令。 	<ul style="list-style-type: none"> 执行故障复位。
16	<ul style="list-style-type: none"> Quick stop option code 是 5、6、7、8 的设定值时，接收 Enable operation 指令的情况。 	<ul style="list-style-type: none"> 驱动功能有效。

IP	-	-	-	enable interpolation
CSP	-	-	-	-
CSV	-	-	-	-
CST	-	-	-	-

-: 未使用, 请设置为 0。

详情请参照各章节内容。

5.7.1.3 状态字 (6041h)

PDS FSA的状态由状态字 (Statusword) 给出。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																							
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																							
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																														
		<table border="1" style="width:100%; text-align:center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table> <p>hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off</p>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																	
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																		

bit6, 5, 3~0: PDS状态机切换指令

Statusword	PDS FSA state	
xxxx xxxx x0xx 0000 b	Not ready to switch on	初始化未完成
xxxx xxxx x1xx 0000 b	Switch on disabled	初始化完成
xxxx xxxx x01x 0001 b	Ready to switch on	主电源 OFF
xxxx xxxx x01x 0011 b	Switched on	伺服使能关闭 / 伺服准备
xxxx xxxx x01x 0111 b	Operation enabled	伺服使能
xxxx xxxx x00x 0111 b	Quick stop active	立即停止
xxxx xxxx x0xx 1111 b	Fault reaction active	故障处理
xxxx xxxx x0xx 1000 b	Fault	故障

bit4 : voltage enabled, 主电使能

当主电源 ON, 并检测到主电有效, 则该位置 1。

bit7: warning, 警告

当伺服发生警告事件, 则该 bit 置 1, 警告发生时, PDS 状态不变, 电机也继续动作。

bit14、8: manufacturer specific, 固定为 0。

bit9: remote, 远程

如果是 0 (local), 表示是 6040h (Controlword) 无法处理的状态;
如果是 1 (remote), 表示是 6040h (Controlword) 可以处理的状态;
当 ESM 状态机切入 PREOP 以上状态是, 该位置 1。

bit13、12、10: operation mode specific/ target reached, 根据控制模式确定

Op-Mode	bit13	bit12	bit10
PP	following error	set-point acknowledge	target reached
PV	max slippage error (不支持)	speed	target reached
TQ	-	-	target reached
HM	homing error	homing attained	target reached
IP	-	ip mode active	target reached
CSP	following error	drive follows command value	-
CSV	-	drive follows command value	-
CST	-	drive follows command value	-

-: 未使用, 固定为 0。
详情请参照各章节内容。

bit11: internal limit active, 内部限幅

满足下述任一条件, 该 bit 则置 1。

触发条件		控制模式 / 控制环路	伺服使能状态
POT/NOT	驱动禁止	all	ON/OFF
Torque limit	转矩限幅	all	ON
Speed limit	速度限制	all	ON
Software position limit	软件位置限制	csp、pp、ip	ON

转矩限幅: 详情请参考《伺服功能模块设计方案》, 转矩限制功能;

速度限制: 详情请参考《伺服功能模块设计方案》, 转矩模式限速、位置和速度模式限速;

软件位置限制: 详情请本文位置控制章节。

bit15: home position saved, 原点位置保存

如果伺服内部已经保存的原点功能记录的 homing position, 则该 bit 置 1。

具体情况请参考 homing 章节。

5.7.1.4 Abort connection option code (6007h)

设定主电源断开时的电机减速停机方式，暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
6007h	00h	Abort connection option code	-	0~3	l16	rw	no	No (如果补充该功能，则应变更为 YES)	ALL	
		Abort connection option code: 使能状态下，主电断开时电机减速停机方式								
		值		动作						
		0	no action, 不动作;							
		1	Fault signal, 按故障处理, 根据 605Eh(Fault reaction option code) 减速							
2	Disable voltage command, 根据 605Bh(Shutdown option code) 减速									
3	Quick stop command, 根据 605Ah(Quick stop option code) 减速									

5.7.1.5 Quick Stop Option Code(605Ah)

设定 PDS 命令「Quick Stop」时的电机减速停机方式，暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
605Ah	00h	Quick Stop Option Code	-	0~8	l16	rw	no	No (如果补充该功能，则应变更为 YES)	ALL

605Ah	00h	Quick stop option code: 设置 Quick stop 命令时, 电机减速停机方式		
		值	动作	
		0	Disable drive function, 立即封锁 PWM 通道, 电机自由停车。	
		1	Slow down on slow down ramp and transit into Switch On Disabled 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后进入 Switch On Disabled 状态; 减速度选择	
			模式	减速度
			PP, CSP, IP, CSV, PV	6084h(Profile deceleration)
			HM	609Ah(Homing acceleration)
			CST, TQ	6087h(Torque slope)
		2	Slow down on quick stop ramp and transit into Switch On Disabled 按「紧急停止减速度」减速至 0, 然后进入 Switch On Disabled 状态; 减速度选择	
			模式	减速度
			PP, CSP, IP, CSV, PV	6085h(Quick stop deceleration)
			HM	6085h(Quick stop deceleration)
			CST, TQ	6087h(Torque slope)
3	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确			
4	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确			
5	Slow down on slow down ramp and stay in Quick Stop Active 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后停止在 Quick Stop Active 状态; 减速度选择			
	模式	减速度		
	PP, CSP, IP, CSV, PV	6084h(Profile deceleration)		
	HM	609Ah(Homing acceleration)		
	CST, TQ	6087h(Torque slope)		
6	Slow down on quick stop ramp and stay in Quick Stop Active 按「紧急停止减速度」减速至 0, 然后停止在 Quick Stop Active 状态; 减速度选择			
	模式	减速度		
	PP, CSP, IP, CSV, PV	6085h(Quick stop deceleration)		
	HM	6085h(Quick stop deceleration)		
	CST, TQ	6087h(Torque slope)		
7	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确			
8	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确			

5.7.1.6 Shut Down Option Code(605Bh)

设定 PDS 命令「shut down」时的电机减速停机方式，暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
605Bh	00h	Shut Down Option Code	-	0~1	l16	rw	no	No (如果补充该功 能, 则应变更为 YES)	ALL	
		Shutdown option code: 设置 shut down 命令时, 电机减速停机方式								
		值	动作							
		0	Disable drive function, 立即封锁 PWM 通道, 电机自由停车。							
1		Slow down with slow down ramp; disable of the drive function 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后封锁 PWM 通道; 减速度选择								
		模式	减速度							
		PP, CSP, IP, CSV, PV	6084h(Profile deceleration)							
		HM	609Ah(Homing acceleration)							
		CST, TQ	6087h(Torque slope)							

5.7.1.7 Disable operation option code (605Ch)

设定 PDS 命令「Disable operation」时的电机减速停机方式，暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
605Ch	00h	Disable operation option code	-	0~1	l16	rw	no	No (如果补充该功 能, 则应变更为 YES)	ALL	
		Disable operation option code: 设置 Disable operation 命令时, 电机减速停机方式								
		值	动作							
		0	Disable drive function, 立即封锁 PWM 通道, 电机自由停车。							
1		Slow down with slow down ramp; disable of the drive function 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后封锁 PWM 通道; 减速度选择								
		模式	减速度							
		PP, CSP, IP, CSV, PV	6084h(Profile deceleration)							
		HM	609Ah(Homing acceleration)							
		CST, TQ	6087h(Torque slope)							

5.7.1.8 Halt option code (605Dh)

Controlword (控制字, 6040h) 的 bit8 (halt) 设置为 1 时, 电机减速停机方式, 暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																																																																																														
605Dh	00h	Halt option code	-	1~4	l16	rw	no	No (如果补充该功能, 则应变更为 YES)	ALL																																																																																																														
		Halt option code: 设置 halt 命令时, 电机减速停机方式																																																																																																																					
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">值</th> <th colspan="8">动作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td colspan="8">Slow down on slow down ramp and stay in Operation Enabled 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后停止在 Operation Enabled 状态; 减速度选择</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">模式</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">减速度</td> </tr> <tr> <td colspan="4">PP, CSP, IP, CSV, PV</td> <td colspan="4">6084h(Profile deceleration)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HM</td> <td colspan="4">609Ah(Homing acceleration)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CST, TQ</td> <td colspan="4">6087h(Torque slope)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td colspan="8">Slow down on quick stop ramp and stay in Operation Enabled 按「紧急停止减速度」减速至 0, 然后停止在 Quick Stop Active 状态; 减速度选择</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">模式</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">减速度</td> </tr> <tr> <td colspan="4">PP, CSP, IP, CSV, PV</td> <td colspan="4">6085h(Quick stop deceleration)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">HM</td> <td colspan="4">6085h(Quick stop deceleration)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CST, TQ</td> <td colspan="4">6087h(Torque slope)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="8">Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="8">Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确</td> </tr> </tbody> </table>									值	动作								1	Slow down on slow down ramp and stay in Operation Enabled 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后停止在 Operation Enabled 状态; 减速度选择								模式				减速度				PP, CSP, IP, CSV, PV				6084h(Profile deceleration)				HM				609Ah(Homing acceleration)				CST, TQ				6087h(Torque slope)				2	Slow down on quick stop ramp and stay in Operation Enabled 按「紧急停止减速度」减速至 0, 然后停止在 Quick Stop Active 状态; 减速度选择								模式				减速度				PP, CSP, IP, CSV, PV				6085h(Quick stop deceleration)				HM				6085h(Quick stop deceleration)				CST, TQ				6087h(Torque slope)				3	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确								4	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确							
		值	动作																																																																																																																				
		1	Slow down on slow down ramp and stay in Operation Enabled 按「斜坡减速度」减速至 0, 然后停止在 Operation Enabled 状态; 减速度选择																																																																																																																				
			模式				减速度																																																																																																																
			PP, CSP, IP, CSV, PV				6084h(Profile deceleration)																																																																																																																
			HM				609Ah(Homing acceleration)																																																																																																																
		CST, TQ				6087h(Torque slope)																																																																																																																	
		2	Slow down on quick stop ramp and stay in Operation Enabled 按「紧急停止减速度」减速至 0, 然后停止在 Quick Stop Active 状态; 减速度选择																																																																																																																				
模式				减速度																																																																																																																			
PP, CSP, IP, CSV, PV				6085h(Quick stop deceleration)																																																																																																																			
HM				6085h(Quick stop deceleration)																																																																																																																			
CST, TQ				6087h(Torque slope)																																																																																																																			
3	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确																																																																																																																						
4	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确																																																																																																																						

5.7.1.9 Fault reaction option code (605Eh)

故障发生时的电机减速停机方式，暂不支持。

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
605Eh	00h	Fault reaction option code	-	0~4	l16	rw	no	No (如果补充该功能，则应变更为 YES)	ALL	
		Fault reaction option code: 故障发生时，电机减速停机方式								
		值	动作							
		0	Disable drive function, motor is free to rotate, 立即封锁 PWM 通道，电机自由停车。							
		1	Slow down with slow down ramp, disable of the drive function 按「斜坡减速度」减速至 0，然后封锁 PWM 通道，迁移到 Fault 状态； 减速度选择							
			模式					减速度		
			PP, CSP, IP, CSV, PV					6084h(Profile deceleration)		
			HM					609Ah(Homing acceleration)		
		2	CST, TQ					6087h(Torque slope)		
			Slow down on quick stop ramp, disable of the drive function 按「紧急停止减速度」减速至 0，然后封锁 PWM 通道，迁移到 Fault 状态； 减速度选择							
模式					减速度					
PP, CSP, IP, CSV, PV					6085h(Quick stop deceleration)					
3	HM					6085h(Quick stop deceleration)				
	CST, TQ					6087h(Torque slope)				
	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确									
4	Slow down on current limit and transit into Switch On Disabled 暂不明确									

5.7.1.10 Profile deceleration (6084h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6084h	00h	Profile deceleration	P/s ²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES (需要补充)	PP/HM/ IP/PV
Profile deceleration: 轮廓减速度 如果是 0, 则按 1 处理。									

5.7.1.11 Quick stop deceleration (6085h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6085h	00h	Quick stop deceleration	P/s ²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES (需要补充)	PP/IP/ PV/HM/ CSP/ CSV
Quick stop deceleration: 急停减速度 如果是 0, 则按 1 处理。									

5.7.1.12 Homing acceleration (609Ah)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
609Ah	00h	Homing acceleration	P/s ²	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES	HM
Homing acceleration: homing 加速度 如果是 0, 则按 1 处理。									

5.7.1.13 Torque slope (6087h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6087h	00h	Torque slope	0.1%/S	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES	TQ/CST
Torque slope: 转矩加 / 减速度 如果是 0, 则按 1 处理。									

5.7.2 控制模式

5.7.2.1 Supported drive modes (6502h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
6502h	00h	Supported drive modes	-	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	NO	ALL	
		Supported drive modes: 支持的控制模式								
		bit	模式			缩写	是否支持	值		
		0	Profile position mode	轮廓位置模式	PP	YES	1			
		1	Velocity mode	速度模式	VL	NO	0			
		2	Profile velocity mode	轮廓速度模式	PV	YES	1			
		3	Torque profile mode	轮廓转矩模式	TQ	YES	1			
		4	reserved		-	-	0			
		5	Homing mode	回原点模式	HM	YES	1			
		6	Interpolation position mode	位置插补模式	IP	NO	0			
		7	Cycle synchronous position mode	周期位置同步模式	CSP	YES	1			
		8	Cycle synchronous velocity mode	周期速度同步模式	CSV	YES	1			
9	Cycle synchronous Torque mode	周期转矩同步模式	CST	YES	1					
15~10	Reserved		-	-	0					
31~16	manufacturer specific		-	-	0					
注: 模式 0 下, 按位置控制处理, 内部位置增量指令强制为 0。										

5.7.2.2 Modes of operation (6060h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
6060h	00h	Supported drive modes	-	-128~127	I8	rw	RxPDO	YES	ALL	
		Modes of operation: 控制模式设定								
		value	模式				缩写	是否支持		
		-128~-1	Reserved					-	-	
		0	No mode assigned					-	YES	
		1	Profile position mode	轮廓位置模式			PP	YES		
		2	Velocity mode	速度模式			VL	NO		
		3	Profile velocity mode	轮廓速度模式			PV	YES		
		4	Torque profile mode	轮廓转矩模式			TQ	YES		
		5	reserved					-	-	
		6	Homing mode	回原点模式			HM	YES		
		7	Interpolation position mode	位置插补模式			IP	NO		
		8	Cycle synchronous position mode	周期位置同步模式			CSP	YES		
		9	Cycle synchronous velocity mode	周期速度同步模式			CSV	YES		
10	Cycle synchronous torque mode	周期转矩同步模式			CST	YES				
11~127	Reserved					-	-			
注：模式 0 下，按位置控制处理，内部位置增量指令强制为 0。										

5.7.2.3 Modes of operation display (6061h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
6061h	00h	Modes of operation display	-	-128~127	I8	rw	RxPDO	YES	ALL	
		Modes of operation display: 伺服实际控制模式								
		value	模式				缩写	是否支持		
		-128~-1	Reserved				-	-		
		0	No mode assigned				-	YES		
		1	Profile position mode	轮廓位置模式			PP	YES		
		2	Velocity mode	速度模式			VL	NO		
		3	Profile velocity mode	轮廓速度模式			PV	YES		
		4	Torque profile mode	轮廓转矩模式			TQ	YES		
		5	reserved				-	-		
		6	Homing mode	回原点模式			HM	YES		
		7	Interpolation position mode	位置插补模式			IP	NO		
		8	Cycle synchronous position mode	周期位置同步模式			CSP	YES		
9	Cycle synchronous velocity mode	周期速度同步模式			CSV	YES				
10	Cycle synchronous torque mode	周期转矩同步模式			CST	YES				
11~127	Reserved				-	-				
注：模式 0 下，按位置控制处理，内部位置增量指令强制为 0。										

5.7.2.4 控制模式的切换

当外部主站下发控制模式至 6060h 后，伺服内部控制模式的切换会在 1ms 内完成，至少一个通讯周期。

如果对象 6060h 设置的值是伺服驱动器不支持的控制模式，则伺服驱动器不响应该控制模式指令，维持原控制模式不变。

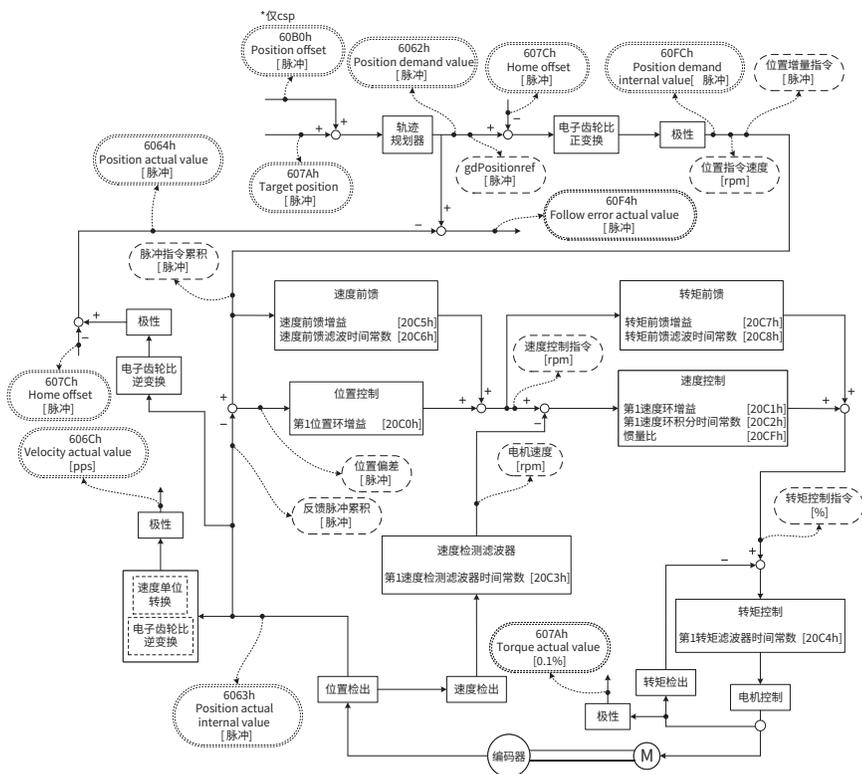
伺服驱动器支持高速状态下控制模式的切换，但切换前务必设置好切入模式的初始状态，如速度指令、转矩指令等。

详情请参考《伺服功能模块设计方案》，伺服控制模式切换。

5.7.3 位置控制模式

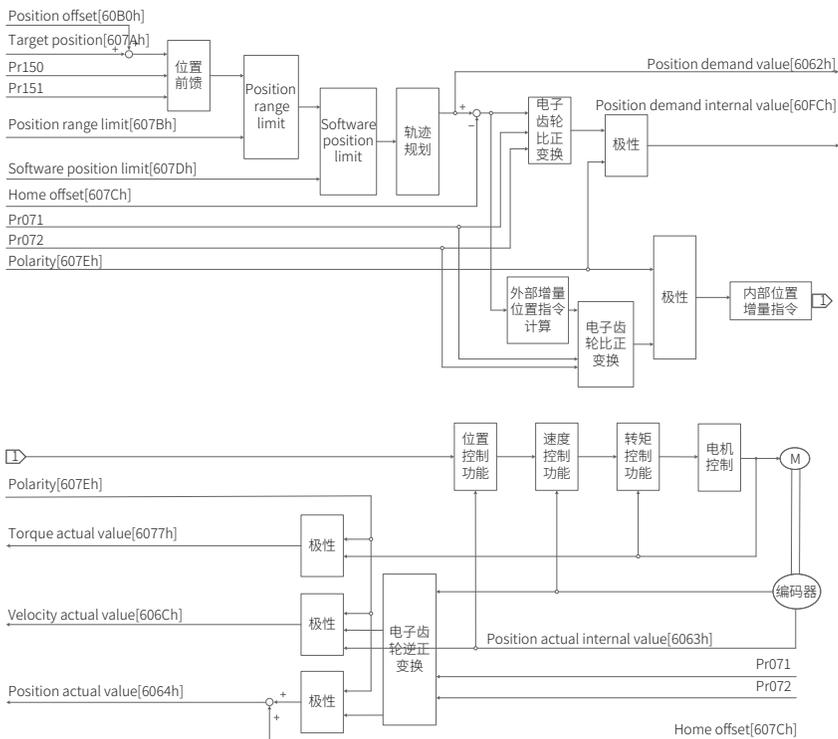
5.7.3.1 位置控制框架

位置结构框架仅对电机控制库外围的数据走向及处理功能进行简要说明。



5.7.3.2 周期位置同步模式 (CSP)

1) CSP功能框图：



※ wrap-around 功能

● Target position (607Ah)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
607Ah	00h	Target position	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO	CSP/PP
		Target position; 设定目标位置							

● Position range limit (607Bh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
607Bh	Position range limit 目标位置的设定范围。								
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	no	NO	ALL
		Highest sub-index supported 表示 607Bh(Position range limit) 的 Sub-Index 的数。							
	01h	Min position range limit	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	ALL
		Min position range limit; 目标位置可设定的最小值; 出厂值: 0x80000000。							
	02h	Max position range limit	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	ALL
Max position range limit; 目标位置可设定的最大值。 出厂值: 0x7FFFFFFF。									

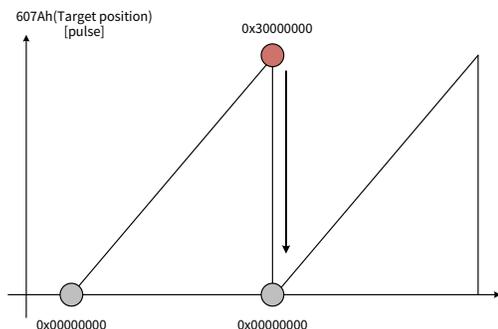
对象 607Bh(Position range limit)规定了 607Ah(Target position)的可设定范围, 如果 607Ah的设定值超过 607Bh-02h, 设定值自动包装到另一端(最小值端), 如果 607Ah的设定值低于 607Bh-01h, 设定值自动包装到另一端(最大值端), 这被称为 wrap-around 功能。

warp-around 功能示例:

607Bh-01h(Min position range limit) = 0x00000000h

607Bh-02h(Max position range limit) = 0x30000000h

当 607Ah(Target position)的值从 0x30000000h 变更到 0x00000000h 时, 其位置增量为 1。



注意：如果 607Bh-01h(Min position range limit) \geq 607Bh-02h(Max position range limit), wrap-around功能不执行。

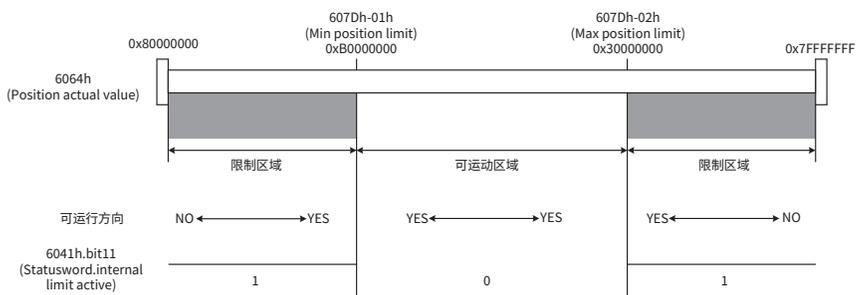
wrap-around功能对 6064h(Position actual value)的影响：暂不处理。

※ 软件限位功能

● Software position limit (607Dh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
607Dh	Software position limit 设定电机的动作范围。								
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	no	NO	CSP/IP/PP
	Highest sub-index supported; 表示 607Dh(Software position limit) 的 Sub-Index 的数。								
	01h	Min position range limit	Pulse	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	CSP/IP/PP
		Min position limit; 负方向的软件限位; 出厂值: 0x7FFFFFFF。							
	02h	Max position limit	Pulse	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	CSP/IP/PP
Max position limit; 正方向的软件限位; 出厂值: 0x80000000。									

对象 607Dh[Software position limit]规定了位置控制时，电机的可执行的实际动作范围，一旦电机的运动指令位置超过限定范围 (<607Dh-01h, 或 >607Dh-02h)，状态字 6041h(Statusword) 的 bit11(internal limit active)是 1。



注意：如果 607Dh-01h (Min position limit) \geq 607Dh-02h (Max position limit)，软件限位功能不执行。

● Home offset (607Ch)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode	
607Ch	00h	Highest sub-index supported	Pulse	-2147483648~2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	ALL	
		Home offset; 原点偏置。 任意位置可以改变，但生效时间限定如下：								
		ESC 不在 PREOP 和 OP 状态				607Ch 变更后立即生效；				
ESC 在 PREOP 或 OP 状态				HM、CSV、PV、CST、TQ 模式变更后立即生效； CSP、PP 模式非使能状态下变更，立即生效；						

※极性：位置方向

● Polarity (607Eh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode	
607Eh	00h	Polarity	-	0~255	U8	rw	no	YES	ALL	
		Polarity 极性 Bit 说明:								
		Bit		说明						
		Bit5	位置极性: 0: 位置符号无反转; 1: 位置符号有反转;							
		Bit6	速度极性: 0: 速度符号 2 无反转; 1: 速度符号有反转;							
		Bit7	转矩极性: 0: 转矩符号无反转; 1: 转矩符号有反转;							
		其他	Reserved							
		仅支持如下设定:								
		设定值		说明						
		0	位置、速度、转矩等数据符号无反转;							
		0x00E0	位置、速度、转矩等数据符号有反转;							
		其他	不支持							
		影响对象								
		类别		对象						
		指令· 设定类	- 607Ah(Target position)							
- 60B0h(Position offset)										
- 60FFh(Target velocity)										
- 60B1h(Velocity offset)										
- 6071h(Target torque)										
- 60B2h(Torque offset)										
监测类	- 6062h(Position demand value)									
	- 6064h(Position actual value)									
	- 606Bh(Velocity demand value)									
	- 606Ch(Velocity actual value)									
	- 6074h(Torque demand)									
	- 6077h(Torque actual value)									
外部 输入	- 6078h(Current actual value)									
	- 60FDh-00h(Digital input) is Bit1(positive limit switch(POT))									
	- 60FDh-00h(Digital input) is Bit0(negative limit switch(NOT))									
外部输入信号 POT、NOT										
极性的修改可在任意时刻进行, 但仅在非使能状态下能生效。										

※速度限制

速度限制功能，详情请参考《伺服功能模块设计方案》- 位置和速度模式限速

● Max motor speed (6080h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6080h	00h	Max motor speed	pulse/s (pps)	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	ALL
		Max motor speed; 电机最大速度限定。							

● Max Profile Velocity (607Fh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
607Fh	00h	Max Profile Velocity	rpm	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/HM/ IP/PV/ TQ/CST
		Max Profile Velocity; 最大轮廓速度限定值。							

注意：虽然 607Fh(Max Profile Velocity)这里不用于 CSP、CSV 限速，但是有些主站却是将 607Fh(Max Profile Velocity)作为所有模式的限速指令。因此在功能设计方案中，607Fh 依然作为最大速度设定的选择。

※转矩限制

转矩限制功能，详情请参考《伺服功能模块设计方案》- 转矩限速功能

● Max torque (6072h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6072h	00h	Max torque	0.1%	0~65535	U16	rw	RXPDO	YES	ALL
		Max torque; 电机最大转矩限定。							

● Positive torque limit (60E0h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60E0h	00h	Positive torque limit	0.1%	0~65535	U16	rw	RXPDO	YES	ALL
		Positive torque limit; 正向转矩限制。							

● Negative torque limit (60E1h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60E1h	00h	Negative torque limit	0.1%	0~65535	U16	rw	RXPDO	YES	ALL
		Negative torque limit; 反向转矩限制。							

● Position demand value (6062h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6062h	00h	Position demand value	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	CSP/ PP/HM/ IP
		Position demand value; 指令位置。							

● Position demand internal value (60FCh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60FCh	00h	Position demand internal value	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	CSP/ PP/HM/ IP
		Position demand internal value; 内部指令位置。							

● Position actual internal value (6063h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6063h	00h	Position actual internal value	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	ALL
		Position actual internal value; 电机内部实际位置。							

● Position actual value (6064h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6064h	00h	Position actual value	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	ALL
		Position actual value; 电机实际位置。							

● Following error actual value (60F4h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60F4h	00h	Following error actual value	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	CSP/ PP/HM/ IP
		Following error actual value; 位置偏差。							

● Velocity actual value (606Ch)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
606Ch	00h	Velocity actual value	Pulse/s	-2147483648~ 2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	ALL
		Velocity actual value; 电机实际速度。							

● Torque actual value (6077h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6077h	00h	Torque actual value	0.1/%	-32768~32767	I16	ro	TxPDO	NO	ALL
		Torque actual value; 电机实际转矩。							

● Interpolation time period (60C2h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-	-	-
	Interpolation time period 插补时间设定。								
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	no	NO	CSP/ IP/CSV/ CST
	Highest sub-index supported; 表示 60C2h(Interpolation time period) 的 Sub-Index 的数。								
	01h	Interpolation time period value	Pulse	0~255	U8	rw	no	NO	CSP/ IP/CSV/ CST
	Interpolation time period value; 插补时间周期数。								
02h	Interpolation time index	Pulse	-128~63	I8	rw	no	NO	CSP/ IP/CSV/ CST	
Interpolation time index; 插补时间周期数的指数。									

插补时间设置

插补时间从站会自动设定，请主站不必设置

公式如下：通讯周期 = 60C2h-01h × 10^{60C2h-02h} (单位：s)；

设置如下：

通讯周期	60C2h-01h	60C2h-02h	
50us	5	-5	不支持
100us	1	-4	不支持
125us	125	-6	不支持
200us	2	-4	支持
250us	25	-5	不支持
500us	5	-4	支持
1ms	1	-3	支持
2ms	2	-3	支持
4ms	4	-3	支持
8ms	8	-3	支持

● Statusword (6041h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																	
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																																	
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																																								
		<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table>									15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																									
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																												
hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off																																										

CSP模式下 Bit13、12、10: operation mode specific/ target reached, 说明:

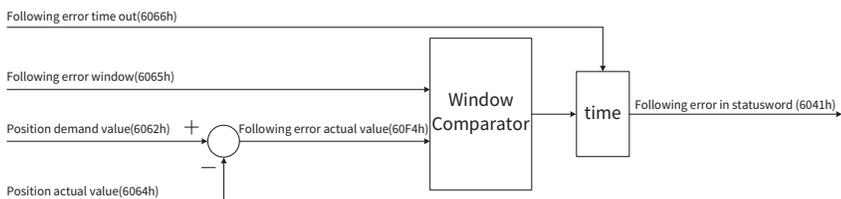
Bit	name	值	说明
10	target reached	0	未使用, 置 0
12	drive follows command value	0	没有跟随 607Ah(Target position) 变化而运动, 如故障、急停、驱动禁止、脉冲禁止、非使能、暂停、软件限位等。
		1	如果跟随 607Ah(Target position) 变化而运动;
13	following error	0	60F4h(Following error actual value) (= 6062h(Position demand value) – 6064h(Position actual value)) 的值, 未超过 6065h(Following error window) 的设定范围, 或者 60F4h 的值超过 6065h 的设定值, 但时间没有达到 6066h(Following error time out) 设定的时间
		1	60F4h(Following error actual value) (= 6062h(Position demand value) – 6064h(Position actual value)) 的值, 超过 6065h(Following error window) 的设定范围, 且 60F4h 的值超过 6065h 的设定值, 持续时间达到 6066h(Following error time out) 设定的时间

● Following error window (6065h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6065h	00h	Following error window	Pulse	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/CSP
Following error window; 误差跟随报警范围。									

● Following error time out (6066h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6066h	00h	Following error time out	1ms	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/CSP
Following error time out; 误差跟随报警时间。									



※ CSP动作

CSP模式的动作模型由主站生成，伺服接收主站命令后，跟随主站指令，进行运动。

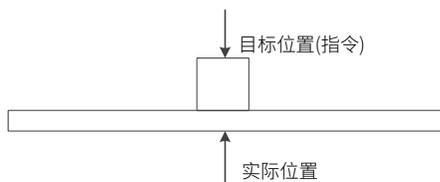
实际目标位置 = 607Ah(Target position) + 60B0h(Position offset)，作为绝对位置，需要注意的是，这个目标位置是通过加算 607Ch(Home offset)完成的，详细的计算关系，已经在 CSP功能框图中表述。

6062h(Interpolation time period)，表示更新 607Ah(Target position)和 60B0h(Position offset)的周期，该值应设定为与 1C32h-02h(Cycle time)相同的周期。

注意：如果在非使能状态下切入了 CSP模式，那么伺服使能前，应当确保 607Ah(Target position)+60B0h(Position offset)= 6064h(Position actual value)。

如果伺服已处于使能状态，需要切入 CSP模式，那么在进行模式切

换前，应当确保 $607Ah(\text{Target position})+60B0h(\text{Position offset})=6064h(\text{Position actual value})$ 。



伺服内部在切入 CSP 模式时，会进行初始化处理，一旦当前时刻处于 csp 模式并且使能，那么伺服立即驱动电机跟随 $607Ah(\text{Target position})+60B0h(\text{Position offset})$ 。

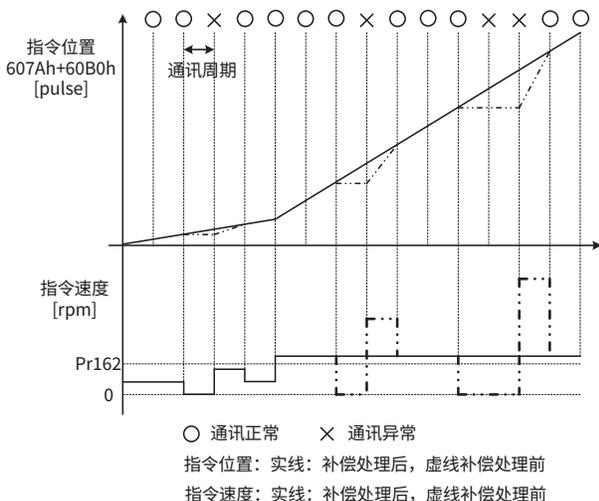
※通讯异常指令修正功能

关联参数

Pr162	通讯异常阈值	设定范围	单位	标准出厂设定
		0~1000	3	-

=0, 关闭报警
总线通讯异常报警阈值。

位置修正动作



注意：上图中的速度指令是根据指令位置直接折算的结果，单位是 rpm。

※ 位置前馈功能

使用位置前馈功能功能时，请关闭 wrap-around功能，并且电子齿轮比务必为 1:1。关联参数

Pr150	CSP 模式位置前馈模式	设定范围	单位	标准出厂设定
		0~0xFFFF	-	0x0000

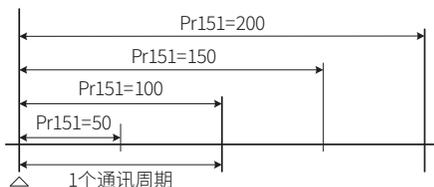
仅在 CSP 模式下有效

Bit	内容
Bit3~0	前馈深度 0: 功能关闭 1: 指令前馈一个通讯周期 2: 指令前馈两个通讯周期
Bit7~4	前馈方式预测下个通讯周期指令 1: 按 T 型、S 型曲线前馈预测 2: 按正弦曲线前馈预测
Bit8	指令数据保护是否开启 0: 指令异常保护关闭 1: 指令异常保护开启，如果当前的实际指令与预测值（100% 一个周期的预测）的差超过 Pr162，连续 5 次，则报警 Er822
Bit9	当前时刻使用前馈预测的数据进行控制 0: 使用前馈预测数据进行控制 1: 不使用前馈预测数据进行控制

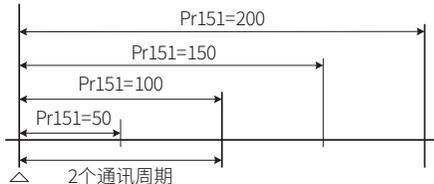
Pr151	CSP 模式位置前馈比例	设定范围	单位	标准出厂设定
		0~400	%	100

指令前馈的百分比，

Pr150 指令前馈一个通讯周期



Pr150 指令前馈两个通讯周期



• 功能说明

指令位置前馈主要使用于位置指令相位的前移，每个位置指令获取中断均对下次中断的位置指令进行预测。

按下表推导各种数据。

中断次数	0	1	2	3	...	n
参与判决指令位置	p_0	p_1	p_2	p_3	...	p_n
速度	-	$V_0=p_1-p_0$	$V_1=p_2-p_1$	$V_2=p_3-p_2$...	$V_{n-1}=p_n-p_{n-1}$
加速度	-	-	$a_0=V_1-V_0$ $=p_2-2p_1+p_0$	$a_1=V_2-V_1$ $=p_3-2p_2+p_1$...	$a_{n-2}=V_{n-1}-V_{n-2}$ $=p_n-2p_{n-1}+p_{n-2}$
加加速度	-	-	-	$j_0=a_1-a_0$ $=p_3-3p_2+3p_1-p_0$...	$j_{n-3}=a_{n-2}-a_{n-3}$ $=p_3-3p_{n-1}+3p_{n-2}-p_{n-3}$

设置预测比率 k ，单位：%。

位置预测公式 1：推导到加速度，适用于 T 型和 S 型曲线前馈；

位置预测方式 1，一级预测公式：

次数	参与判决指令位置	一级预测结果
0	p_0	$p_0'=p_0$
1	p_1	$p_1'=p_1$
2	p_2	$p_2'=p_2$
3	p_3	$p_3'=p_3+k*(V_2+a_0)/100$ $=p_3+k*(p_3-2p_1+p_0)/100$
...
n	p_n	$p_n'=p_n+k*(V_{n-1}+a_{n-3})/100$ $=p_n+k*(p_n-2p_{n-2}+p_{n-3})/100$

位置预测方式 1，二级预测公式：

次数	采用值
0	$p_0''=p_0$
1	$p_1''=p_1$
2	$p_2''=p_2$
3	$p_3''=p_3$
...	
n	$p_n''=p_n'+k*(p_n'-2p_{n-2}'+p_{n-3}')/100$

位置预测公式 2：推导到加加速度，适用于正弦曲线前馈；

位置预测方式 2，一级预测公式：

次数	参与判决指令位置	一级预测结果
0	p_0	$p_0'=p_0$
1	p_1	$p_1'=p_1$
2	p_2	$p_2'=p_2$
3	p_3	$p_3'=p_3+k*(V_2+a_1+j_0)/100$ $=p_3+k*(3p_3-6p_2+4p_1-p_0)/100$
...

n	p_n	$p_n' = p_n + k * (V_{n-1} + a_{n-2} + j_{n-3}) / 100$ $= p_n + k * (3p_n - 6p_{n-1} + 4p_{n-2} - p_{n-3}) / 100$
---	-------	--

位置预测方式 2，二级预测公式：

次数	采用值
0	$p_0'' = p_0$
1	$p_1'' = p_1$
2	$p_2'' = p_2$
3	$p_3'' = p_3$
...	
n	$p_n'' = p_n' + k * (3p_n' - 6p_{n-1}' + 4p_{n-2}' - p_{n-3}') / 100$

※ 轨迹规划器

关联参数

Pr217	位置指令速度保护阈值	设定范围	单位	标准出厂设定
		0-10000	rpm	0

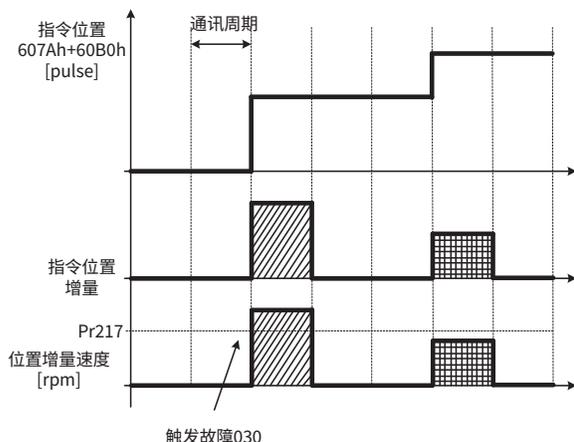
0: 保护关闭;
其他: 位置指令速度大于设定值, 报警。

如果位置指令速度 > Pr217，则上报警告 Er030（老版本 830）

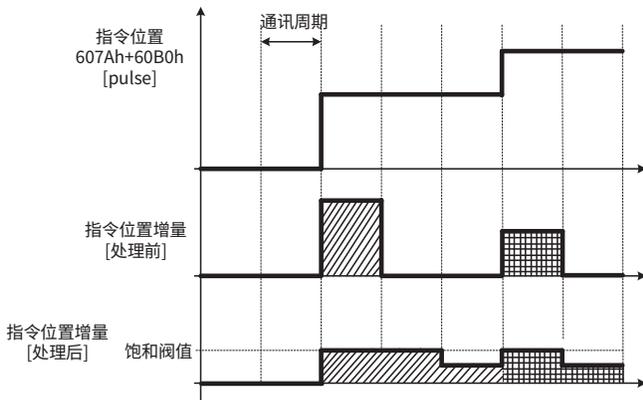
· 通讯周期指令位置饱和和该功能关联对象为 6080h，指令饱和和阈值 [pulse] = (6080h × 通讯周期)（需进行单位转化）。

如果当前接收到的位置增量超过饱和和阈值，那么将饱和和阈值作为位置增量指令，剩下的部分会累加到下次的指令中的。

「无饱和保护」

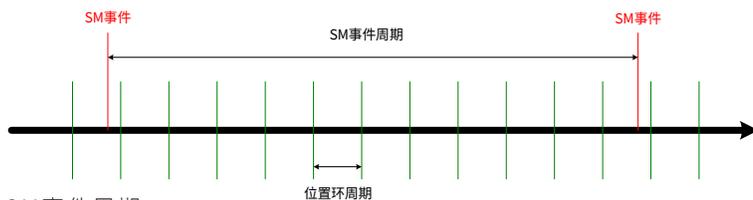


如果将对象 6080h 的设定值小于 Pr217 将不会触发位置指令速度保护，而是进行下列处理：



• 指令平均处理

一般，一个通讯周期，内含多个位置环周期：



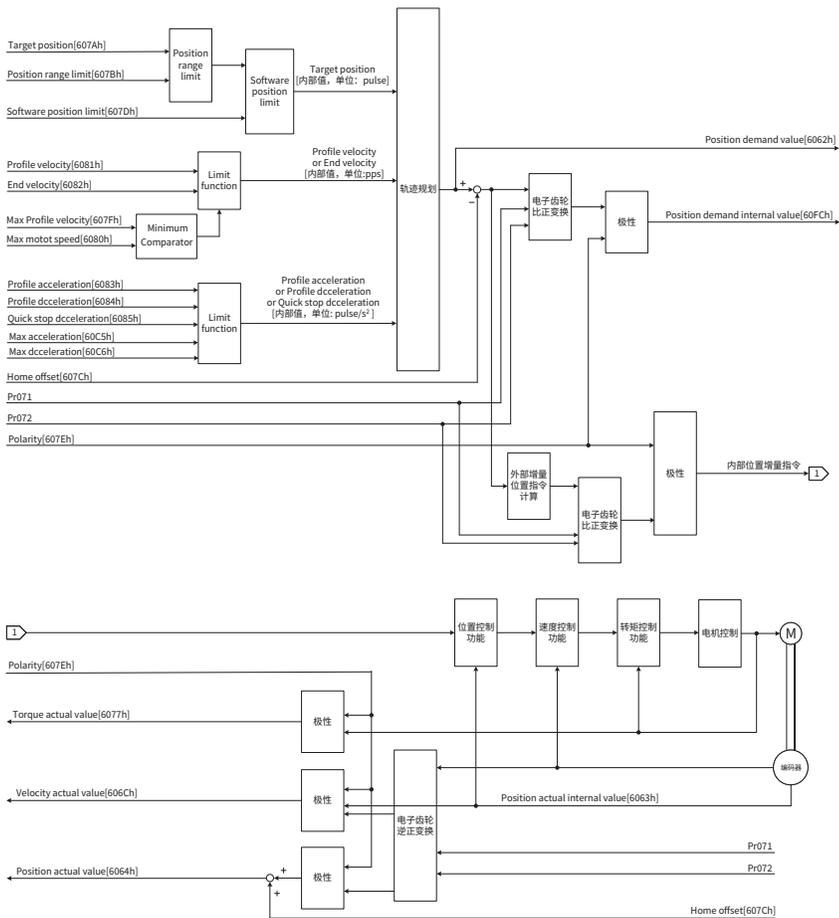
SM事件周期： t_{sm}

位置环周期： t_p

若 $t_{sm}/t_p=n$ ，在 SM 事件中主站发送的数据表明从站需要走 m 个脉冲，则理论上每个 PWM 周期伺服需要走的脉冲量为 (m/n) ，但是 (m/n) 不一定等于 0，所以需要进行一下处理，如下表所示：

5.7.3.3 轮廓位置模式 (PP)

1) PP功能框图:



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <PP模式 >

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode							
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL							
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。														
		Bit 描述														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ms				r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so		
ms:manufacturer specific, 制造商定义									r:reserved, 未对应							
oms:operation mode specific, 与控制模式相关									h:halt, 暂停							
fr:fault reset, 故障复位									eo:enable operation, 运行使能							
qs:quick stop, 急停									ev:enable voltage, 主电使能							
so:switch on, 伺服准备																

注：PP模式下，oms bit如下所示

bit	name	value	说明
4	New set-point	0 → 1	定位动作启动; 获取新的任务信息, 如 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity) 等;
5	Change set immediately	0	当前定位动作完成后, 才开启下一定位动作;
		1	中断当前定位动作, 立即开始新的定位动作; 定位动作的衔接过程受对象 60F2h 的 cio bit (bit3-2) 约束;
6	abs/rel	0	607Ah(Target position) 作为绝对位置处理;
		1	607Ah(Target position) 作为相对位置处理; 相对位置处理受对象 60F2h 的 relative option bit (bit1-0) 约束;
9	Change on set-point	0	当前动作完成后, 需要进行下一定位动作, 当前定位动作的 End Velocity 为 0;
		1	当前动作完成后, 需要进行下一定位动作, 当前定位动作的 End Velocity 为 Profile Velocity; (不支持)

组合如下：

注意：动作过程中，动作启动时（New set-point: 0→1），锁定动作参数，如果 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity)、Profile acceleration(6083h)、Profile dceleration(6084h)、Max acceleration(60C5h)、Max dceleration(60C6h)等，因此，动作过程中，变更相应的动作参数，无法反应到当前执行动作和缓冲区动作。

注意：动作启动指令（New set-point: 0→1），采样间隔为 2ms 以上。

● Positioning option code (60F2h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																							
60F2h	00h	Positioning option code	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	PP																																							
		Positioning option code; PP 定位动作规格。 bit 描述:																																														
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 3.33%;">15</td><td style="width: 3.33%;">14</td><td style="width: 3.33%;">13</td><td style="width: 3.33%;">12</td><td style="width: 3.33%;">11</td><td style="width: 3.33%;">10</td><td style="width: 3.33%;">9</td><td style="width: 3.33%;">8</td><td style="width: 3.33%;">7</td><td style="width: 3.33%;">6</td><td style="width: 3.33%;">5</td><td style="width: 3.33%;">4</td><td style="width: 3.33%;">3</td><td style="width: 3.33%;">2</td><td style="width: 3.33%;">1</td><td style="width: 3.33%;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ms</td> <td colspan="8">reserved</td> <td colspan="2">rro</td> <td colspan="2">cio</td> <td colspan="2">relative option</td> </tr> </table>															15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ms		reserved								rro		cio		relative option	
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																															
ms		reserved								rro		cio		relative option																																		
ms : manufacturer specific, 制造商定义 rro : request-response option, 请求 - 响应选项 cio : change immediately option, 立即响应选项 relative option : 相对位置选项																																																

• 60F2h(Positioning option code) bit(1-0) (relative option) :
6040h(Controlword)的 abs/rel (bit6) 设定为 1 时，决定相对定位动作的规格，如下表所示：

bit1	bit0	说明
0	0	对于前一目标位置（绝对坐标值）进行相对位置处理； 如果没有前次目标位置，则作为绝对位置处理；
0	1	6062h(Position demand value) (轨迹轨迹的输出) 进行相对位置处理； 如果没有前次目标位置，则作为绝对位置处理； 注意：由于延迟环节，实际到达位置可能略有误差；
1	0	6064h(Position actual value) 进行相对位置处理； 如果没有前次目标位置，则作为绝对位置处理； 注意：由于延迟环节，实际到达位置可能略有误差；
1	1	reserved

• 60F2h(Positioning option code) bit(3-2) (cio : change immediately option) :

6040h(Controlword)的 Change set immediately (bit5) 设定为 1 时, 开始下一定位动作的方式:

bit3	bit2	说明
0	0	中断当前定位动作, 立即开始新的定位动作, 动作信息立即更新, 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity)、Profile acceleration(6083h)、Profile dcceleration(6084h) 等;
0	1	当前的定位任务应当继续执行, 不会在目标到达时停止。不支持。
1	0	reserved
1	1	reserved

具体如下:

下表中: A: 来自主站的命令变更时间;

B: 更新前的目标位置到达时间;

C: 更新后的目标位置到达时间;

6040h(bit5) Change set immediately	0		1	
60F2h(bit3-2) change immediately option	00	01 (不支持)	00	01 (不支持)
同方向下变更目标位置, 并且加速时				
同方向下变更目标位置, 并且减速时				
变更为反方向目标位置时				

• 60F2h(Positioning option code) bit(5-4) (rro: request-response

option) :

请求 - 响应选项位规定了伺服驱动器对 6040h(Controlword)的 new-setpoint (bit4) 的释放方式, 以避免在 PP 模式下控制设备将该位设置为 0。伺服内部释放 new-setpoint 位后, 将 6041h(Statusword)中的 setpoint acknowledge (位 12) 设置为 0。

bit5	bit4	说明
0	0	执行动作示例 1~ 动作示例 3 所示的握手动作。
0	1	从站到达目标位置, 会自动释放 6040h(Controlword)的 new-setpoint (bit4) ;
1	0	从站接收到新的目标位置, 会自动释放 6040h(Controlword)的 new-setpoint (bit4) ;
1	1	reserved

● Profile Velocity (6081h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6081h	00h	Profile Velocity	pps	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP
		Profile Velocity; 轮廓速度。							

● End Velocity (6082h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6082h	00h	End Velocity	pps	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP
		End Velocity; 结束速度。 (不支持)							

● Max Profile Velocity (607Fh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
607Fh	00h	End Velocity	pps	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/HM/ IP/PV/ TQ/CST
		Max Profile Velocity; 最大轮廓速度。							

● Profile acceleration (6083h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6083h	00h	Profile acceleration	pulse/s ²	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP/ PV
		Profile acceleration; 轮廓加速度。							

● Profile deceleration (6084h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6084h	00h	Profile deceleration	pulse/s ²	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP/ PV
		Profile deceleration; 轮廓减速度。							

● Max acceleration (60C5h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60C5h	00h	Max acceleration	pulse/s ²	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/HM/ IP/PV
		Max acceleration; 最大加速度。							

● Max deceleration (60C6h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60C6h	00h	Max deceleration	pulse/s ²	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/HM/ IP/PV
		Max deceleration; 最大减速度。							

● Statusword (6041h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode																																	
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	UI16	rw	TxPDO	NO	ALL																																	
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </tbody> </table>									15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																									
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																												
hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off																																										

CSP模式下 Bit13、12、10: operation mode specific/ target reached, 说明:

Bit	name	值	说明
10	target reached	0	定位动作执行中;
		1	未启动定位动作或所有定位动作完成; 定位完成的判断方式: (=Target position[内部值] - 6064h(Position actual value)) 的值, 小于 6067h(Position window) 的设定范围, 并且, 该值小于 6067h 的设定值, 持续时间达到 6068h(Position window time) 设定的时间
12	set-point acknowledge	0	60F2h(Positioning option code) bit(5-4) 为 0 时: 6040h(Controlword) 的 new set-point(bit 4) 为 0, 并且缓冲器是空的情况。
		1	60F2h(Positioning option code) bit(5-4) 为 0 时: 6040h(Controlword) 的 new set-point(bit 4) 不为 0, 或缓冲器不是空的情况。
13	following error(同 CSP)	0	60F4h(Following error actual value) (= 6062h(Position demand value) - 6064h(Position actual value)) 的值, 未超过 6065h(Following error window) 的设定范围, 或者 60F4h 的值超过 6065h 的设定值, 但时间没有达到 6066h(Following error time out) 设定的时间

Bit	name	值	说明
13	following error(同 csp)	1	60F4h(Following error actual value) (= 6062h(Position demand value) – 6064h(Position actual value)) 的值, 超过 6065h(Following error window) 的设定范围, 且 60F4h 的值超过 6065h 的设定值, 持续时间达到 6066h(Following error time out) 设定的时间

• 6041h(Statusword) bit12 (set-point acknowledge) :
该 bit 的设置受 60F2h(Positioning option code) bit(5-4) (rro: request-response option) 约束。

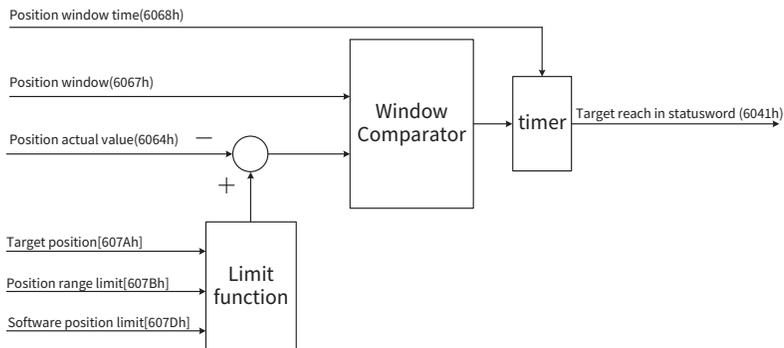
• 6041h(Statusword) bit10 (Target reach) :

● Position window (6067h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6067h	00h	Position window	pulse	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP
		Position window; 位置到达范围。							

● Position window time (6068h)

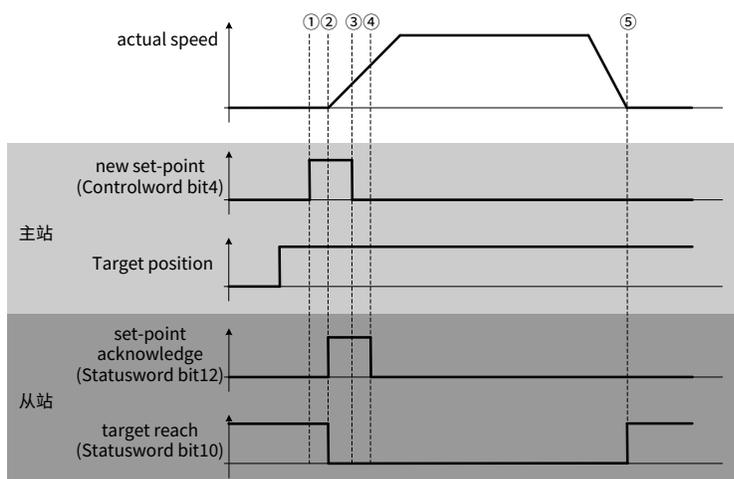
Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6068h	00h	Position window time	pulse	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	PP/IP
		Position window time; 位置到达时间。							



※ PP动作示例

动作示例 1（基本动作）

基本的 PP模式动作，触发一次目标位置。

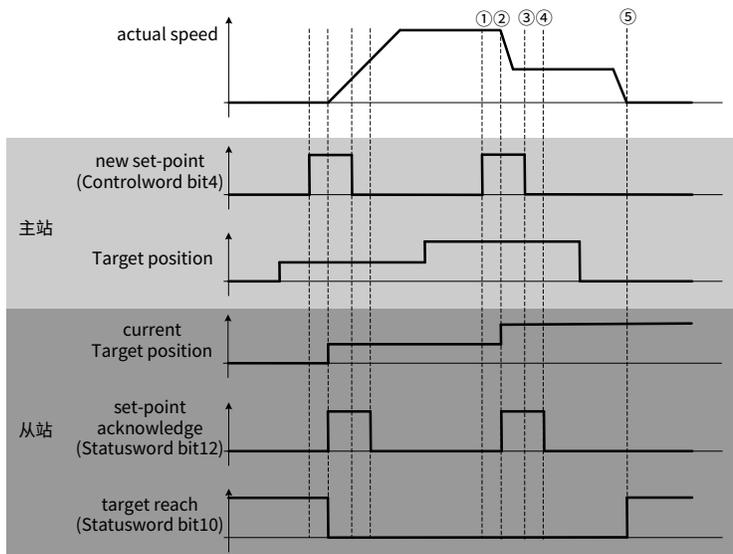


- ①主站：设定 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等，然后将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 0 变更为 1。
注意：如果 6081h(Profile Velocity)为 0，电机不动作。
- ②从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)从 0 变更为 1，bit10(target reach)从 1 变更为 0，将 607Ah(Target position)作为目标位置开始定位动作。
- ③主站：确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)已由 0 变更为 1，将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 1 变更为 0。
- ④从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)为 0，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 设置为 0。
- ⑤从站：目标位置到达，将 6041h(Statusword)的 bit10(target reach) 由 0 变更为 1。

说明：动作①~④可用于变更 607Ah(Target position)，同时记录 607Ah 对应的 6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等对象。

动作示例 2（无缓冲动作变更）

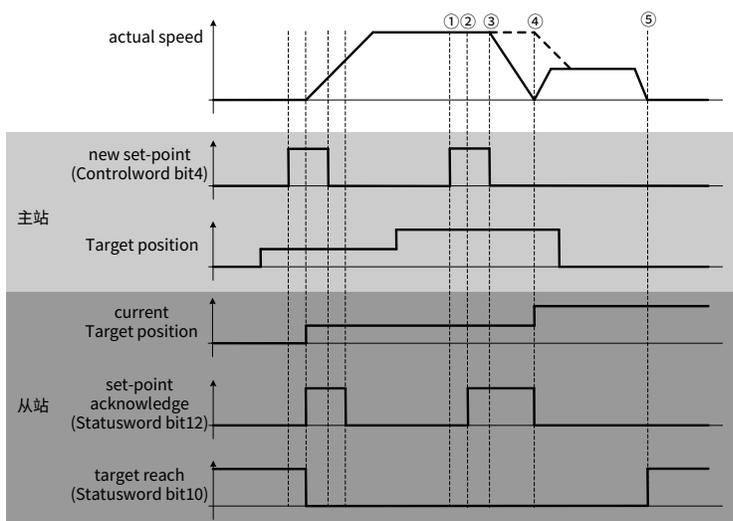
中断当前的定位动作，立即追踪新的目标位置。



- ①主站：确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 为 0，变更 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等，然后将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 0 变更为 1。
- ②从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，将 607Ah(Target position)作为新的目标位置进行追踪，同时更新 6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 从 0 变更为 1。
- ③主站：确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)已由 0 变更为 1，将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 1 变更为 0。
- ④从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)为 0，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 设置为 0。
- ⑤从站：目标位置到达，将 6041h(Statusword)的 bit10(target reach) 由 0 变更为 1。

动作示例 3（有缓冲动作变更）

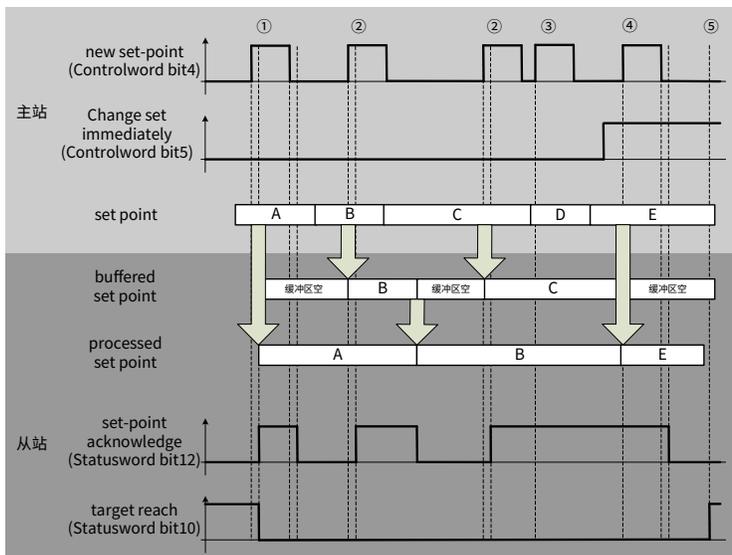
接收到新的目标位置指令后，继续当前的控制，待前次的目标位置到达后，开始追踪新的目标位置。



- ①主站：确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 为 0，变更 607Ah(Target position)、6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等，然后将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 0 变更为 1。
- ②从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)的上升沿 (0→1)，将 607Ah(Target position)作为新的目标位置存入缓冲区，同时记录新的目标位置对应的 6081h(Profile Velocity)、6083h(Profile acceleration)、6084h(Profile deceleration)等，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 从 0 变更为 1。
- ③主站：确认 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge)已由 0 变更为 1，将 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)从 1 变更为 0。
- ④从站：确认 6040h(Controlword)的 bit4(new set-point)为 0，并且前次目标定位动作完成，以新的目标位置进行定位动作，将 6041h(Statusword)的 bit12(set-point acknowledge) 设置为 0。
- ⑤从站：目标位置到达，将 6041h(Statusword)的 bit10(target reach) 由 0 变更为 1。

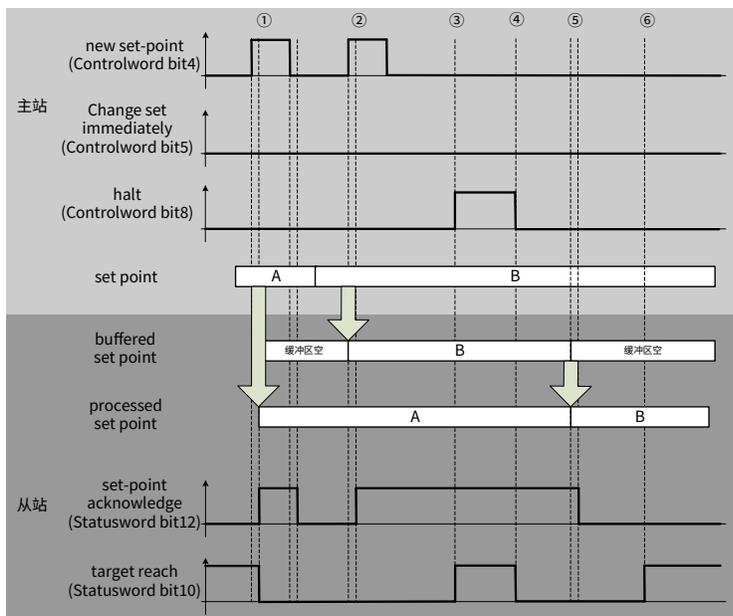
注意：图中的虚线为 6040h(Controlword)的 bit9(change on set-point) 为 1 时的实际动作，如果新的目标位置比变更前的目标位置更早到达，则在变更前的目标位置到达后，进行反向动作。

动作示例 4（缓冲示例）



- ① 执行中没有 set point，新的 set point(A) 立即有效。
- ② 当前正在执行 set point，新的 set point(B 或者 C) 产生，6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)为 0，在 set point缓冲区为空的状态下被保存。
- ③ 当前正在执行 set point，新的 set point(D)产生，6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)为 0，缓冲区满，新的 set point(D)被舍弃。
- ④ 当前正在执行 set point，新的 set point(E)产生，6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)为 1，缓冲区清空，立即执行新的 set point(E)。
- ⑤ 目标位置到达，将 6041h(Statusword)的 bit10(target reach) 由 0 变更为 1。

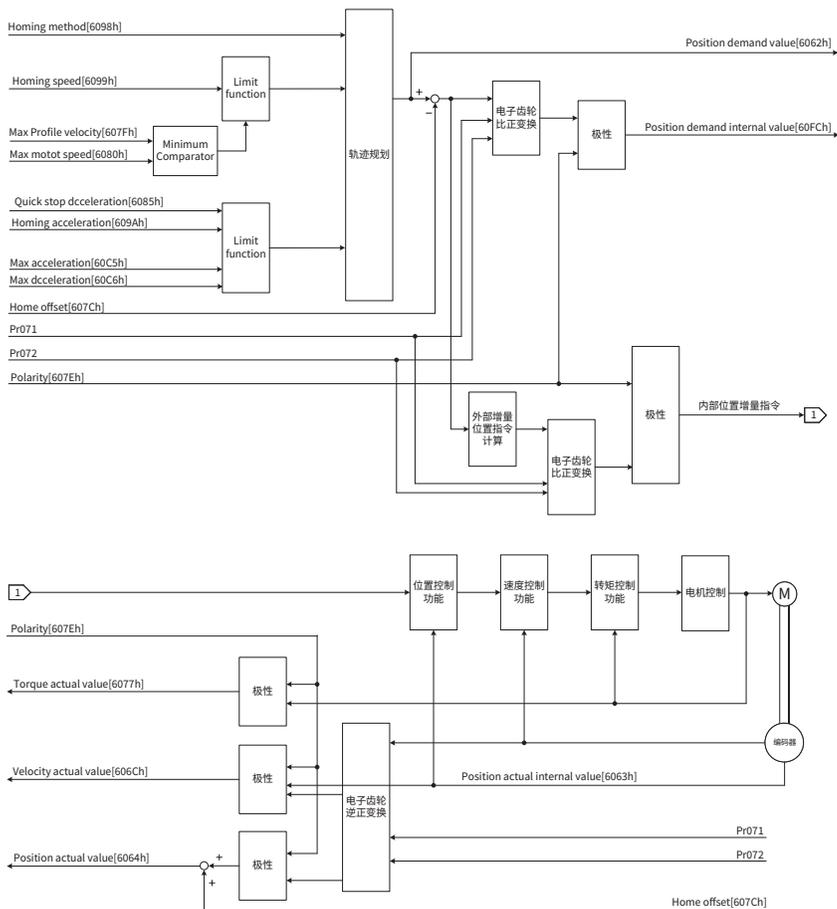
动作示例 5 (halt 示例)



- ① 执行中没有 set point, 新的 set point(A)立即有效。
- ② 当前正在执行 set point, 新的 set point(B)产生, 6040h(Controlword)的 bit5(change set immediately)为 0, 在 set point缓冲区为空的状态下被保存。
- ③ 当前正在执行第一个 set point(A), 6040h(Controlword)的 bit8(halt)为 1, 第一个 set point(A)暂时停止, 当减速至 0时, 6041h(Statusword)的 bit10(target reach)变更为 1。
- ④ 6040h(Controlword)的 bit8(halt)为 0, 第一个 set point(A)继续, 6041h(Statusword)的 bit10(target reach)变更为 0。
- ⑤ 第一个 set point(A)目标到达, 从缓冲区获取新的 set point(B)开始执行。
- ⑥ 目标位置到达, 将 6041h(Statusword)的 bit10(target reach) 由 0变更为 1。

5.7.3.4 回原点模式 (HM)

1) HM功能框图:



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <PP模式 >

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode							
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL							
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。														
		Bit 描述														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ms				r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so		
ms:manufacturer specific, 制造商定义									r:reserved, 未对应							
oms:operation mode specific, 与控制模式相关									h:halt, 暂停							
fr:fault reset, 故障复位									eo:enable operation, 运行使能							
qs:quick stop, 急停									ev:enable voltage, 主电使能							
so:switch on, 伺服准备																

注：HM模式下，oms bit如下所示

bit	name	value	说明
4	start homing	0 → 1	开始原点复位动作。
5	reserved	0	
6	reserved	0	
9	reserved	0	

● Homing method (6098h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
		Homing method	-	-128~127	I8	rw	RxPDO	YES	HM
6098h	00h	Homing method: 原点复位方式设定							
		设定值	说明						
		0	no homing method						
		1	Homing on negative limit switch and index pulse						
		2	Homing on positive limit switch and index pulse						
		3	Homing on positive home switch and index pulse						
		4	Homing on positive home switch and index pulse						
		5	Homing on negative home switch and index pulse						
		6	Homing on negative home switch and index pulse						
		7	Homing on home switch and index pulse						
		8	Homing on home switch and index pulse						
		9	Homing on home switch and index pulse						
		10	Homing on home switch and index pulse						
		11	Homing on home switch and index pulse						
		12	Homing on home switch and index pulse						
		13	Homing on home switch and index pulse						
		14	Homing on home switch and index pulse						
		15	Reserved						
		16	Reserved						
		17	Homing without index pulse						
		18	Homing without index pulse						
		19	Homing without index pulse						
		20	Homing without index pulse						
		21	Homing without index pulse						
		22	Homing without index pulse						
		23	Homing without index pulse						
		24	Homing without index pulse						
		25	Homing without index pulse						
		26	Homing without index pulse						
		27	Homing without index pulse						
		28	Homing without index pulse						
		29	Homing without index pulse						
		30	Homing without index pulse						
		31	Reserved						
		32	Reserved						
		33	Homing on index pulse						
		34	Homing on index pulse						
35	Homing on the current position								
37	Homing on the current position								

● Homing speeds (6099h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6099h	Homing speeds 设定原点复位的第一速度、第二速度。								
	00h	Highest sub-index supported	-	2	U8	ro	no	NO	HM
	Highest sub-index supported; 表示 6099h(Homing speeds) 的 Sub-Index 的数。								
	01h	speed during search for switch	pps	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES	HM
	speed during search for switch; 第一速度：到 switch 信号检出的速度。								
	02h	speed during search for zero	pps	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	YES	HM
speed during search for zero; 第一速度：到原点信号检出的速度。									

● Homing acceleration (609Ah)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
609Ah	00h	Homing acceleration	pulse/s ²	0~4294967295	U32	rw	RXPDO	YES	HM
		Homing acceleration; 原点复位加速度。							

● Statusword (6041h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																	
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																																	
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																																								
		<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table>									15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																									
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																												
hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off																																										

HM 模式下 bit13、12、10: operation mode specific/ target reached, 说明:

bit	name	值	说明
10	target reached	0	动作中
		1	停止状态
12	homing attained	0	原点复位动作未完成
		1	原点复位动作正常执行完成
13	homing error	0	原点复位无异常
		1	原点复位出现异常

组合如下:

bit13	bit12	bit10	说明
0	0	0	原点复位动作中;
0	0	1	原点复位动作中断, 或未开始;
0	1	0	原点复位动作完成, 但是未达到目标位置;
0	1	1	原点复位动作完成;
1	0	0	检出原点复位异常, 还在动作中;
1	0	1	检出原点复位异常, 停止状态;

homing error 条件:

homing error 条件	说明
加速度为 0	加速度为 0, 则无法进行加速动作
需要使用第一速度, 而第一速度为 0	速度使用异常
需要使用第二速度, 而第二速度为 0	速度使用异常
需要使用 POT, 而未分配 POT	无法使用 POT

需要使用 NOT, 而未分配 NOT	无法使用 NOT
--------------------	----------

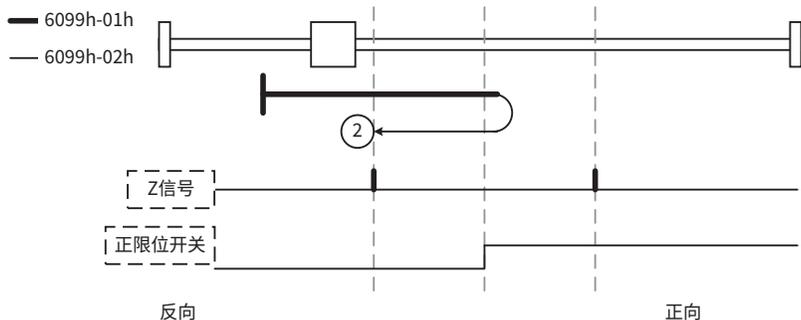
● Support homing method (60E3h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60E3h	Support homing method 支持的原点复位方式。								
	00h	Highest sub-index supported	-	32	U8	ro	no	NO	HM
	Highest sub-index supported; 表示 60E3h(Support homing method) 的 Sub-Index 的数。								
	01h	1st support homing method	-	0~32767	U8	ro	no	NO	HM
	1st support homing method; 支持的第一种原点复位方式。								
	20h	32nd support homing method	-	0~32767	U8	ro	no	NO	HM
32nd support homing method; 支持的第 32 种原点复位方式。									

60E3h (Support homing method) 具体如下：

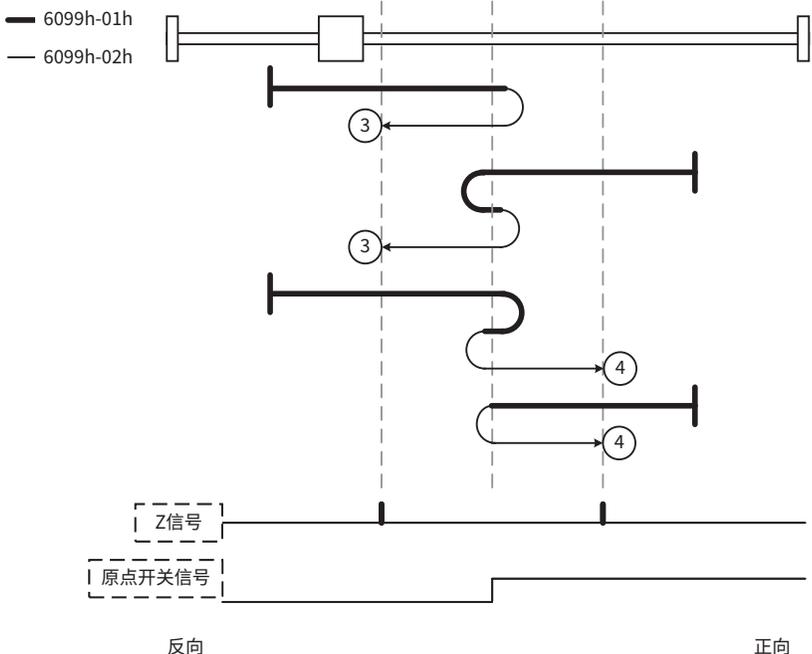
Index	Sub-Index	值
60E3h	01h	1
	02h	2
	03h	3
	04h	4
	05h	5
	06h	6
	07h	7
	08h	8
	09h	9
	0Ah	10
	0Bh	11
	0Ch	12
	0Dh	13
0Eh	14	
0Fh	17	
10h	18	
11h	19	
12h	20	

- POT未分配时, Homing error = 1。

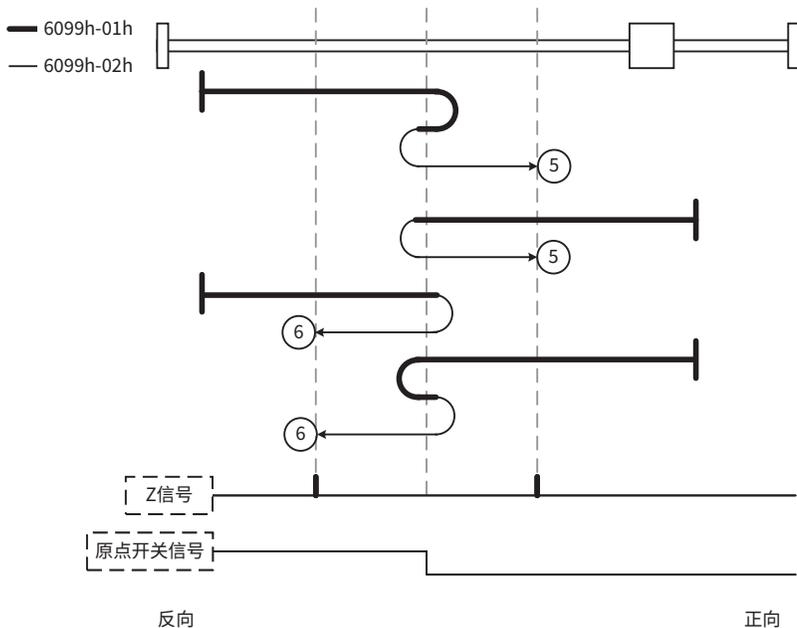


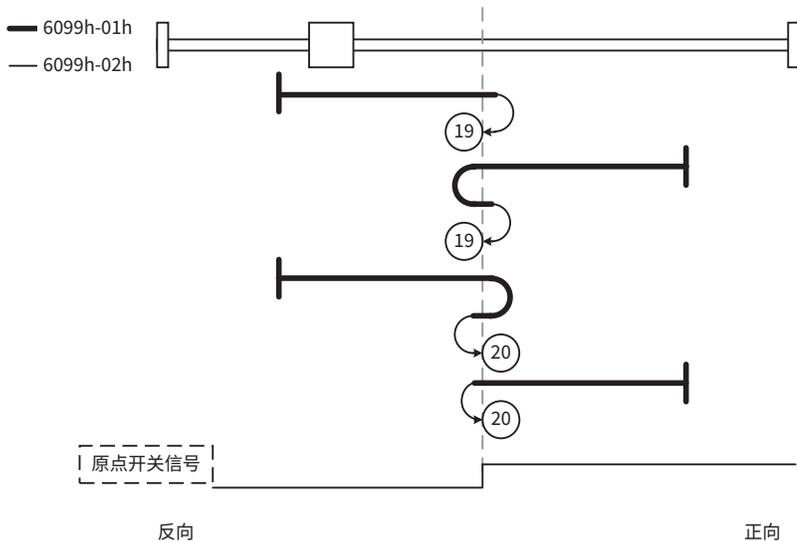
• 方式 3、4

- 此方法是，基于启动时的 Home switch 的状态初始化动作方向变化。
- 原点检出位置是 Home switch 的状态变化后的负方向侧，或者负方向侧最初的 Z 信号检出位置。(请参照下图)
- HOME未分配时, Homing error = 1。

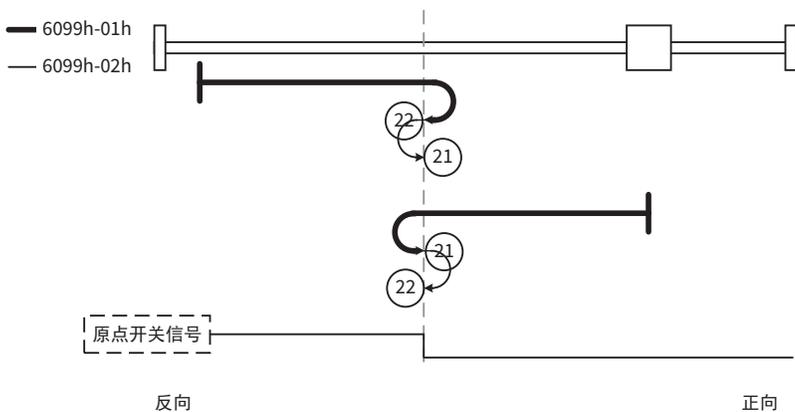


- 方式 5、6
- 此方法是，基于起动时的 Home switch 的状态初始化动作方向变化。
- 原点检出位置是 Home switch 的状态变化后的负方向侧，或者正方向侧最初的 Z 信号检出位置。（请参照下图）
- HOME 未分配时，Homing error = 1。

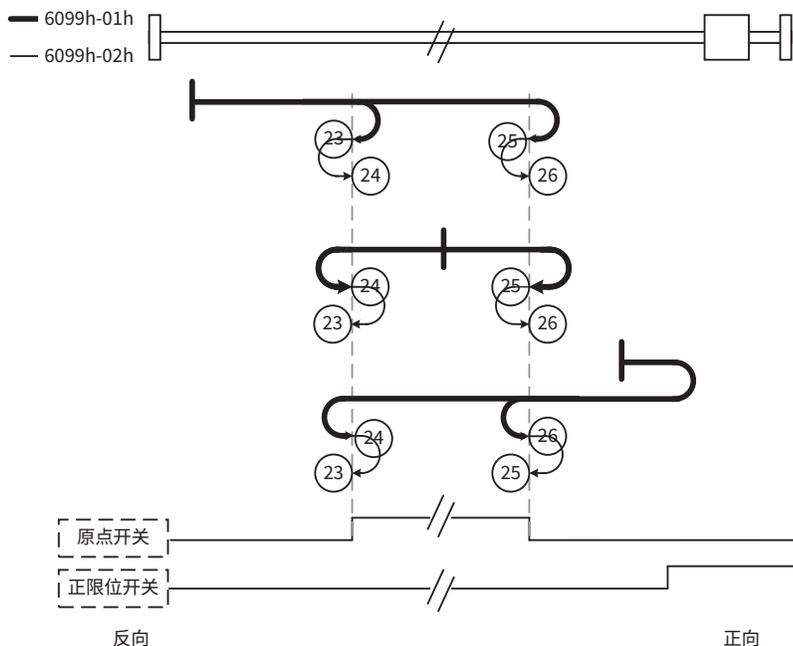




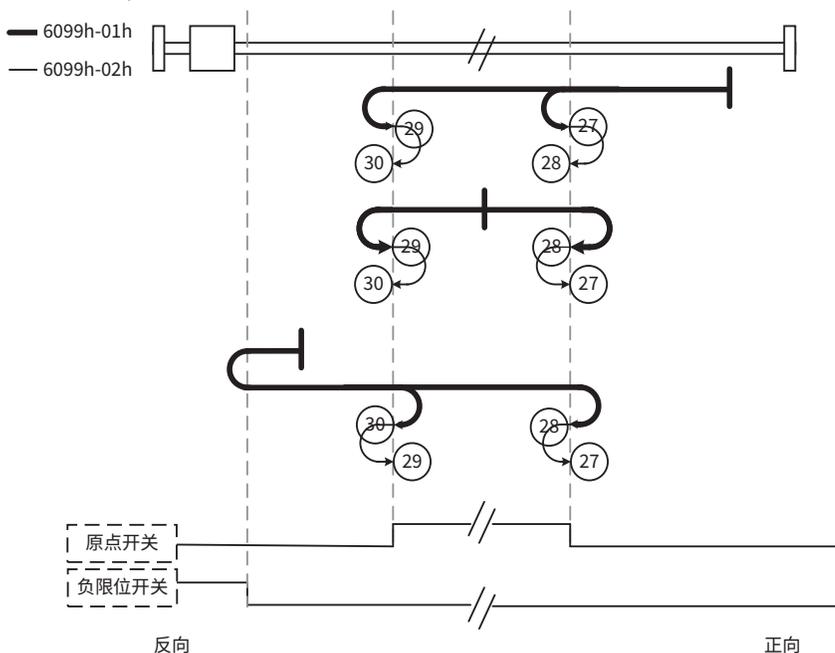
- 方式 21、22
- 此方法是，类似于方式 5、6。
不同的是，原点检出位置不是 Z 信号，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）
- HOME 未分配时，Homing error = 1。



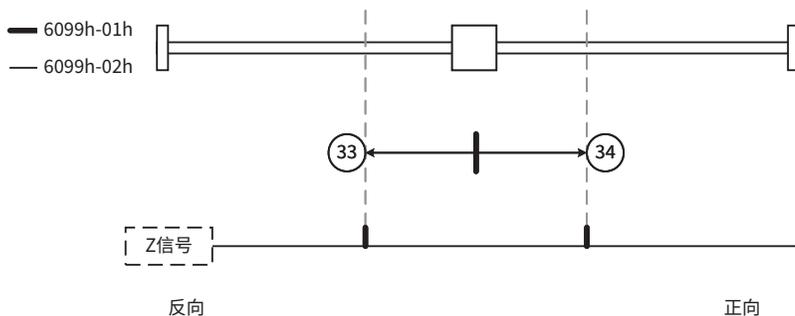
- 方式 23、24、25、26
- 此方法是，类似于方式 7、8、9、10。
不同的是，原点检出位置不是 Z 信号，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）
- HOME、POT 未分配时，Homing error = 1。



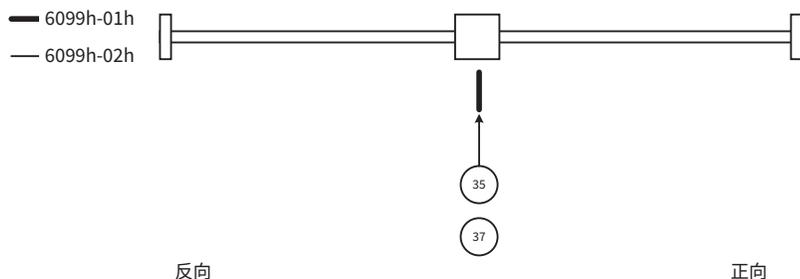
- 方式 27、28、29、30
- 此方法是，类似于方式 11、12、13、14。
不同的是，原点检出位置不是 Z 信号，而是 Home switch 变化的位置。（请参照下图）



- 方式 33、34
- 此方法，仅使用 Z 信号。
- 在图中所示方向动作后检出 Z 信号作为原点检出位置。



- 方式 35、37
- 在执行伺服驱动器的坐标系的设定 (位置信息的设定) 情况下使用。
在 Homing 起动时的点, 以此位置为基准初始化 (预置) 下述的对象。
6062h(Position demand value) = 6064h(Position actual value) = 607Ch(Home offset)
6063h(Position actual internal value) = 60FCh(Position demand internal value) = 0
(注) 607Ch(Home offset) 被加算到 6062h 以及 6064h 中。
- PDS 状态不是 Operation Enabled, 也可执行。
- 方式 35, 37 是停止指令位置后 100 ms 以上时间后开始执行。
- 方式 35 和 37 功能相同, 但是新规设计时基于 ETG 规格, 请使用方式 37。



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <CSV模式 >

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode							
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL							
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。														
		Bit 描述														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ms				r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so		
ms:manufacturer specific, 制造商定义								r:reserved, 未对应								
oms:operation mode specific, 与控制模式相关								h:halt, 暂停								
fr:fault reset, 故障复位								eo:enable operation, 运行使能								
qs:quick stop, 急停								ev:enable voltage, 主电使能								
so:switch on, 伺服准备																

注：CSV模式下，oms bit不使用。

● Target velocity (60FFh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60FFh	00h	Target velocity	pps	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO	CSV/PV
		Target velocity; 设定目标速度。							

● Velocity offset (60B1h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60B1h	00h	Velocity offset	Pulse	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO	PP/IP/ HM/PV/ CSP/ CSV
		Velocity offset; 设定目标速度的偏差。							

● Velocity demand value (606Bh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
606Bh	00h	Velocity demand value	pps	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	NO	CSV/PV
		Velocity demand value; 设定内部速度速度。							

● Statusword (6041h)

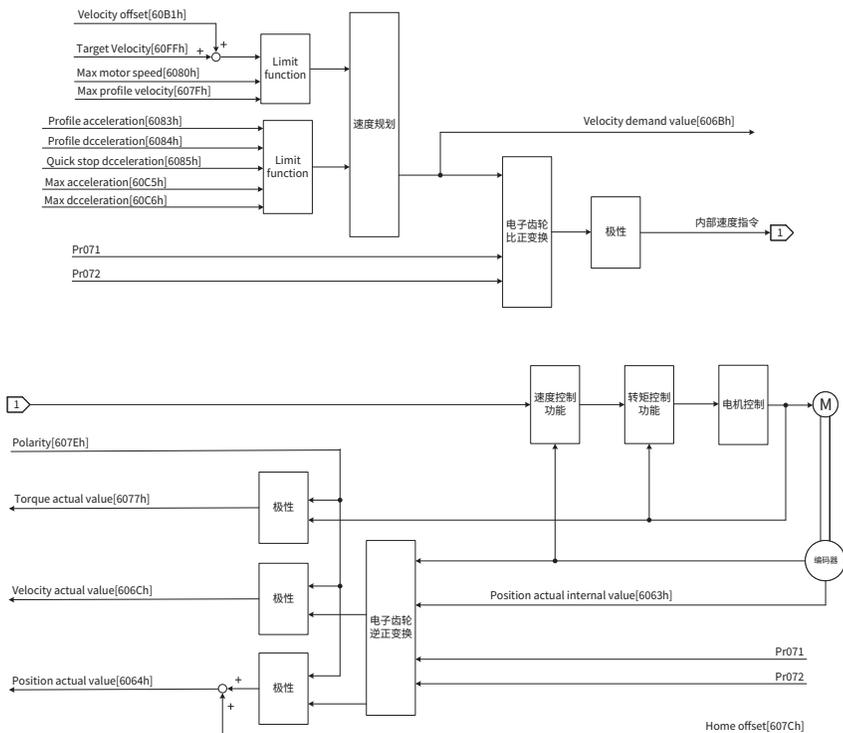
Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																
		Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																																
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																																							
		<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table>								15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																										
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																											
6041h	00h	hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off																																							

CSV模式下 bit13、12、10: operation mode specific/ target reached, 说明:

bit	name	值	说明
10	reserved	0	未使用, 置 0
12	drive follows command value	0	未根据目标速度执行动作, 急停、限位、速度指令限制等情况。
		1	根据目标速度执行动作。
13	reserved	0	未使用, 置 0

5.7.4.3 轮廓速度模式 (PV)

1) PV功能框图:



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <PV模式 >

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode							
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL							
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。														
		Bit 描述														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ms			r	oms	h	fr	oms		eo	qs	ev	so				
ms:manufacturer specific, 制造商定义									r:reserved, 未对应							
oms:operation mode specific, 与控制模式相关									h:halt, 暂停							
fr:fault reset, 故障复位									eo:enable operation, 运行使能							
qs:quick stop, 急停									ev:enable voltage, 主电使能							
so:switch on, 伺服准备																

注: PV模式下, oms bit不使用。

● Statusword (6041h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode							
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL							
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。														
		bit 描述:														
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso		
hps:home position saved, 原点位置保存									rm:remote, 远程							
ms:manufacturer specific, 制造商定义									sod:switch on disabled, 初始化完成							
oms:operation mode specific, 与控制模式相关									w:warning, 警告							
ila:internal limit active, 内部限幅									qs:quick stop, 急停							
tr:target reached, 目标到达									ve:voltage enabled, 主电使能							
w:warning, 警告									oe:operation enabled, 运行使能							
qs:quick stop, 急停									so:switched on, 伺服准备好							
f:fault, 故障									rtso:ready to switch on, 主电源 off							
so:switched on, 伺服准备好																

PV模式下 bit13、12、10: 说明:

bit10 (target reached(Velocity reached)):

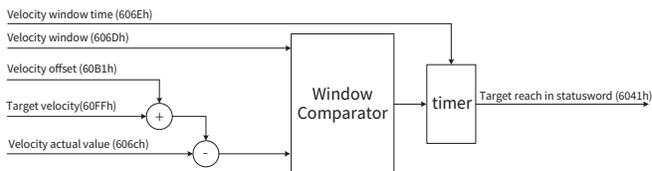
60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的和值与

606Ch(Velocity actual value)的差

是在 606Dh(Velocity window)设定的范围内, 且经过 606Eh(Velocity

window time)设定的时间，则 6041h(Statusword)的 bit10变为 1。

bit	name	值	说明
10	target reached	0	halt=0(通常时) : 速度控制未完成 halt=1(根据 halt 停止时) : 轴减速中
		1	halt=0(通常时) : 速度控制已完成 halt=1(根据 halt 停止时) : 轴停止(轴速度为 0)



● Velocity window (606Dh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
606Dh	00h	Velocity window	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	PV
		Velocity window; 速度跟随误差报警范围。							

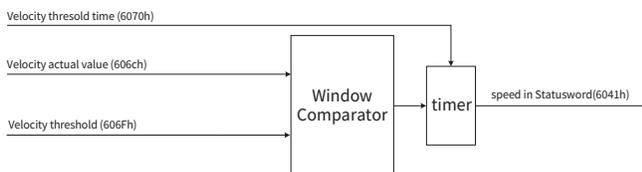
● Velocity window time (606Eh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
606Eh	00h	Velocity window	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	PV
		Velocity window time; 速度误差跟随报警时间。							

bit12 (speed):

606Ch(Velocity actual value)经过 606Fh(Velocity threshold)设定的值，并且如果高于 6070h (Velocity threshold time)设定的时间，6041h(Statusword)的 bit12变为 0。606Ch(Velocity actual value)如果低于 606Fh(Velocity threshold)设定的值，6041h(Statusword)的 bit12变为 1，表示电机停止。

bit	name	值	说明
12	speed	0	电机动作中
		1	电机停止中



● Velocity threshold (606Fh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
606Fh	00h	Velocity threshold	pps	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	PV
Velocity threshold;									

● Velocity threshold time (6070h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
6070h	00h	Velocity threshold time	1ms	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	PV
Velocity threshold time;									

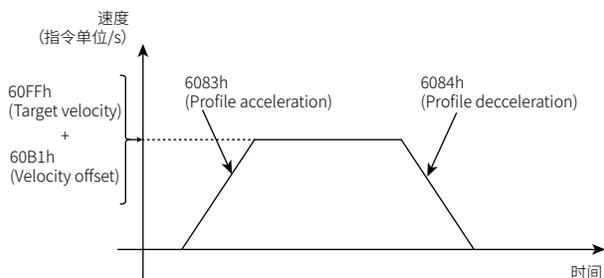
bit13 (operation mode specific):

bit	name	值	说明
13	max slippage error	-	(not supported)

※速度指令模式：

速度指令由下述对象产生

- Target velocity(60FFh)
- Velocity offset(60B1h)
- Profile acceleration(6083h)
- Profile deceleration(6084h)



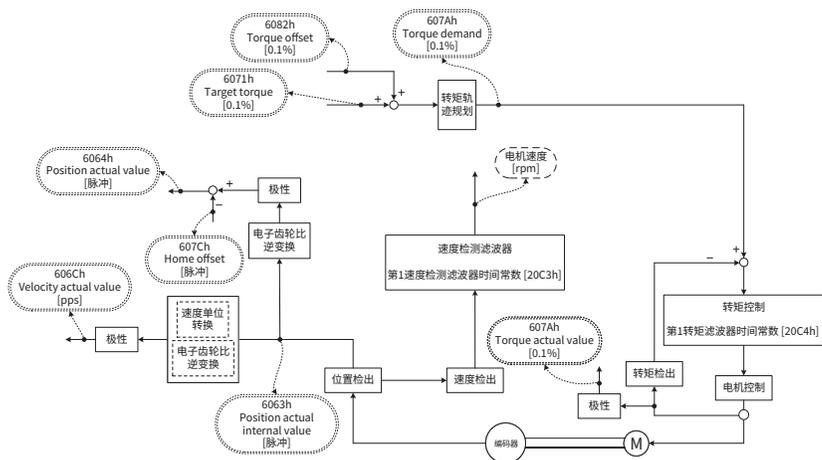
目标速度是 60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的加算值。

反馈速度是 606Ch(Velocity actual value)。

60FFh(Target velocity)和 60B1h(Velocity offset)的加算值是通过 607Fh(Max profile velocity)以及 6080h(Max motor speed)进行限制。

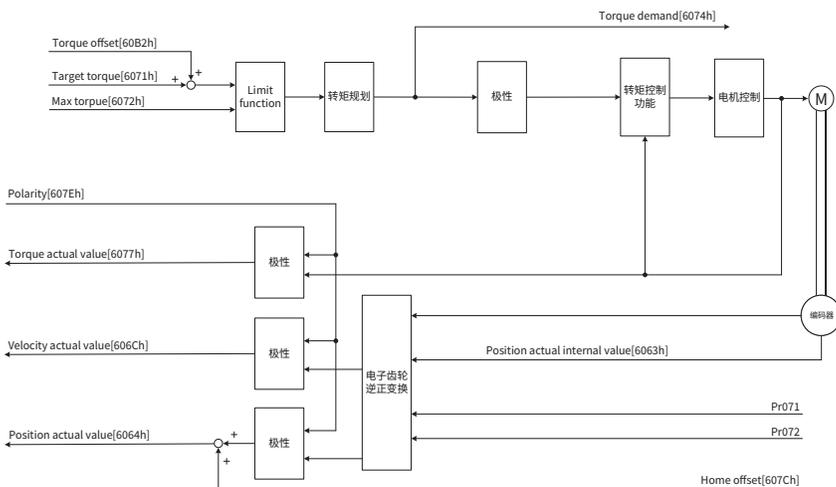
5.7.5 转矩控制模式

5.7.5.1 转矩控制框架



5.7.5.2 周期转矩同步模式 (CST)

1) CST功能框图：



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <CST模式 >

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																						
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL																																						
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。 Bit 描述																																													
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:5%;">15</td><td style="width:5%;">14</td><td style="width:5%;">13</td><td style="width:5%;">12</td><td style="width:5%;">11</td><td style="width:5%;">10</td><td style="width:5%;">9</td><td style="width:5%;">8</td><td style="width:5%;">7</td><td style="width:5%;">6</td><td style="width:5%;">5</td><td style="width:5%;">4</td><td style="width:5%;">3</td><td style="width:5%;">2</td><td style="width:5%;">1</td><td style="width:5%;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align:center;">ms</td> <td style="text-align:center;">r</td> <td colspan="2" style="text-align:center;">oms</td> <td style="text-align:center;">h</td> <td style="text-align:center;">fr</td> <td colspan="3" style="text-align:center;">oms</td> <td style="text-align:center;">eo</td> <td style="text-align:center;">qs</td> <td style="text-align:center;">ev</td> <td style="text-align:center;">so</td> </tr> </table>														15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ms				r	oms		h	fr	oms			eo	qs	ev	so
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																														
ms				r	oms		h	fr	oms			eo	qs	ev	so																																
ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 fr:fault reset, 故障复位 qs:quick stop, 急停 so:switch on, 伺服准备								r:reserved, 未对应 h:halt, 暂停 eo:enable operation, 运行使能 ev:enable voltage, 主电使能																																							

注：CST模式下，oms bit不使用。

● Target torque (6071h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6071h	00h	Target torque	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	NO	CST/TQ
		Target torque: 转矩指令。							

● Torque offset (60B2h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
60B2h	00h	Torque offset	0.1%	-32768~32767	I16	rw	RxPDO	YES	ALL
		Torque offset: 转矩指令前馈。							

● Max torque (6072h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6072h	00h	Max torque	0.1%	0~65535	U16	rw	RxPDO	YES	ALL
		Max torque: 最大转矩。							

● Torque demand (6074h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6074h	00h	Torque demand	0.1%	-32768~32767	l16	rw	RxPDO	NO	CST/TQ
Torque demand: 内部转矩指令。									

● Statusword (6041h)

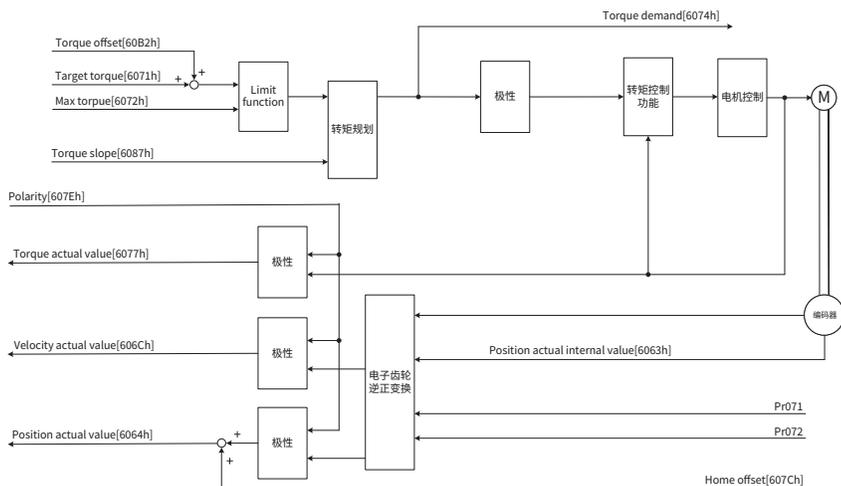
Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																							
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																							
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																														
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table> hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																	
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																		

CST模式下 bit13、12、10: 说明:

bit	name	值	说明
10	reserved	0	未使用, 置 0
12	drive follows command value	0	未根据目标转矩执行动作, 未使能、急停、限位、转矩指令限制等情况。
		1	根据目标转矩执行动作。
13	reserved	0	未使用, 置 0

5.7.5.3 轮廓转矩模式 (TQ)

1) TQ功能框图:



2) 关联对象

● Controlword (6040h) <TQ模式 >

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode																																						
6040h	00h	Control word	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL																																						
		Controlword: 控制字; 设定 PDS FSA 状态转换的指令。 Bit 描述																																													
		<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ms</td> <td>r</td> <td>oms</td> <td>h</td> <td>fr</td> <td colspan="3">oms</td> <td>eo</td> <td>qs</td> <td>ev</td> <td>so</td> </tr> </table>														15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ms					r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																														
ms					r	oms	h	fr	oms			eo	qs	ev	so																																
ms:manufacturer specific, 制造商定义 r:reserved, 未对应 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 h:halt, 暂停 fr:fault reset, 故障复位 eo:enable operation, 运行使能 qs:quick stop, 急停 ev:enable voltage, 主电使能 so:switch on, 伺服准备																																															

注：TQ模式下，oms bit不使用。

● Torque slope (6087h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6087h	00h	Target torque	0.1%	0~4294967295	U32	rw	RxPDO	NO	TQ
		Torque slope: 转矩指令倾斜率。 0: 按 1 处理							

● Statusword (6041h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																							
6041h	00h	Statusword	-	0~65535	U16	rw	TxPDO	NO	ALL																							
		Statusword: 状态字 表示 PDS FSA 的当前状态。 bit 描述:																														
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>hps</td><td>ms</td><td>oms</td><td>ila</td><td>tr</td><td>rm</td><td>ms</td><td>w</td><td>sod</td><td>qs</td><td>ve</td><td>f</td><td>oe</td><td>so</td><td>rtso</td><td></td> </tr> </table> <p>hps:home position saved, 原点位置保存 ms:manufacturer specific, 制造商定义 oms:operation mode specific, 与控制模式相关 ila:internal limit active, 内部限幅 tr:target reached, 目标到达 rm:remote, 远程 w:warning, 警告 sod:switch on disabled, 初始化完成 qs:quick stop, 急停 ve:voltage enabled, 主电使能 f:fault, 故障 oe:operation enabled, 运行使能 so:switched on, 伺服准备好 rtso:ready to switch on, 主电源 off</p>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																	
hps	ms	oms	ila	tr	rm	ms	w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso																		

TQ模式下 bit13、12、10: 说明:

bit	name	值	说明
10	target reached	0	halt=0(通常时): 6074h(Torque demand) 未达到目标转矩; halt=1(根据 halt 停止时): 轴减速中
		1	halt=0(通常时): 6074h(Torque demand) 达到目标转矩; halt=1(根据 halt 停止时): 轴停止(轴速度为 0)
12	reserved	0	未使用, 置 0
13	reserved	0	未使用, 置 0

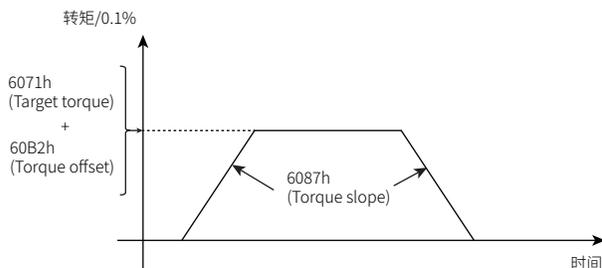
● Max current (6073h)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
6073h	00h	Max current	0.1%	0~65535	U16	ro	no	NO	TQ
		Max current: 最大电流。							

※ 转矩指令生成：

转矩指令的生成，受下列对象限制：

- Target torque(6071h)
- Torque offset(60B2h)
- Torque slope(6087h)



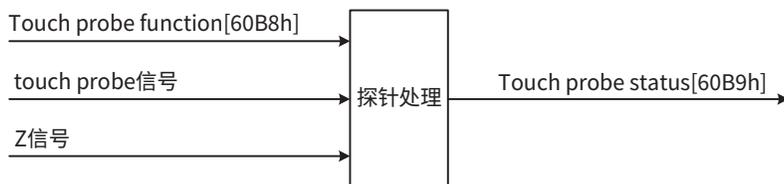
目标转矩是 Target torque(6071h) 和 Torque offset(60B2h)的加算值。

反馈转矩：Torque actual value(6077h)

5.7.6 模式通用功能

5.7.6.1 Touch probe

Touch probe就是所谓的探针功能。



● Touch probe status (60B9h)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode																																														
60B9h	00h	Touch probe status	-	0~65535	U16	rw	RxPDO	NO	ALL																																														
		Touch probe status: 表示探针功能的状态																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>值</th> <th>定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>0</td> <td>探针 1 关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 1 使能</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>0</td> <td>探针 1 没有存储上升沿数据</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 1 已经存储了上升沿数据</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>0</td> <td>探针 1 没有存储下降沿数据</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 1 已经存储了下降沿数据</td> </tr> <tr> <td>5~3</td> <td>-</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>7,6</td> <td>-</td> <td>未定义</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8</td> <td>0</td> <td>探针 2 关闭</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 2 使能</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">9</td> <td>0</td> <td>探针 2 没有存储上升沿数据</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 2 已经存储了上升沿数据</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10</td> <td>0</td> <td>探针 2 没有存储下降沿数据</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>探针 2 已经存储了下降沿数据</td> </tr> <tr> <td>13~11</td> <td>-</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>15,14</td> <td>-</td> <td>未定义</td> </tr> </tbody> </table>									Bit	值	定义	0	0	探针 1 关闭	1	探针 1 使能	1	0	探针 1 没有存储上升沿数据	1	探针 1 已经存储了上升沿数据	2	0	探针 1 没有存储下降沿数据	1	探针 1 已经存储了下降沿数据	5~3	-	保留	7,6	-	未定义	8	0	探针 2 关闭	1	探针 2 使能	9	0	探针 2 没有存储上升沿数据	1	探针 2 已经存储了上升沿数据	10	0	探针 2 没有存储下降沿数据	1	探针 2 已经存储了下降沿数据	13~11	-	保留	15,14	-	未定义
		Bit	值	定义																																																			
		0	0	探针 1 关闭																																																			
			1	探针 1 使能																																																			
		1	0	探针 1 没有存储上升沿数据																																																			
			1	探针 1 已经存储了上升沿数据																																																			
		2	0	探针 1 没有存储下降沿数据																																																			
			1	探针 1 已经存储了下降沿数据																																																			
		5~3	-	保留																																																			
		7,6	-	未定义																																																			
		8	0	探针 2 关闭																																																			
			1	探针 2 使能																																																			
		9	0	探针 2 没有存储上升沿数据																																																			
1	探针 2 已经存储了上升沿数据																																																						
10	0	探针 2 没有存储下降沿数据																																																					
	1	探针 2 已经存储了下降沿数据																																																					
13~11	-	保留																																																					
15,14	-	未定义																																																					

● Touch probe pos1 pos value (60BAh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60BAh	00h	Touch probe pos1 pos value	Pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	ALL
		Touch probe pos1 pos value: 捕获的探针 1 上升沿位置。							

● Touch probe pos1 neg value (60BBh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60BBh	00h	Touch probe pos1 neg value	Pulse	-2147483648~2147483647	I32	ro	TxPDO	NO	ALL
		Touch probe pos1 neg value: 捕获的探针 1 下降沿位置。							

● Touch probe pos2 pos value (60BAh)

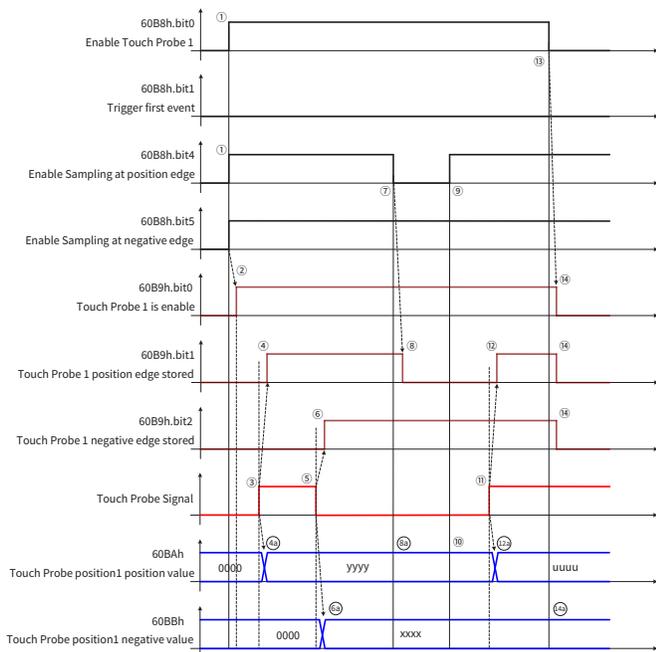
Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60BCh	00h	Touch probe pos2 pos value	Pulse	-2147483648~2147483647	l32	ro	TxPDO	NO	ALL
Touch probe pos2 pos value: 捕获的探针 2 上升沿位置。									

● Touch probe pos2 neg value (60BBh)

Index	Sub	Name/Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op-mode
60BDh	00h	Touch probe pos2 neg value	Pulse	-2147483648~2147483647	l32	ro	TxPDO	NO	ALL
Touch probe pos2 neg value: 捕获的探针 2 下降沿位置。									

2) 行为描述:

下面以探针 1，触发初次事件为例，对探针功能进行说明。



对上图进行解析：

Number	Touch probe behavior	
1	60B8h.bit0 = 1	Enable Touch probe 1 探针 1 使能
	60B8h.bit1,4,5	Configure and Enable Touch probe 1 positive and negative edge 单次触发，上升沿、下降沿有效
2	→ 60B9h.bit0 = 1	Status “Touch probe 1 enabled” is set 探针状态：探针 1 使能
3	External touch probe signal has positive edge 探针信号上升沿	
4	→ 60B9h.bit1 = 1	Status “Touch probe 1 positive edge stored” is set 探针状态：探针 1 上升沿数据已存储
4a	→ 60BAh	Touch probe position 1 positive value is stored 存储探针 1 上升沿数据
5	External touch probe signal has negative edge 探针信号下降沿	
6	→ 60B9h.bit2 = 1	Status “Touch probe 1 negative edge stored” is set 探针状态：探针 1 下降沿数据已存储
6a	→ 60BBh	Touch probe position 1 negative value is stored 存储探针 1 下降沿数据
7	60B8h.bit4	Sample positive edge is disabled 探针信号上升沿采样关闭
8	→ 60B9h.bit1 = 0	Status “Touch probe 1 positive edge stored” is reset 探针状态：探针 1 上升沿数据存储状态清零
8a	→ 60BAh	Touch probe position 1 positive value is not changed 60BAh 不变
9	60B8h.bit4=1	Sample positive edge is enabled 探针信号上升沿采样打开
10	→ 60BAh	Touch probe position 1 positive value is not changed 60BAh 不变
11	External touch probe signal has positive edge 探针信号上升沿	
12	→ 60B9h.bit1 = 1	Status “Touch probe 1 positive edge stored” is set 探针状态：探针 1 上升沿数据已存储
12a	→ 60BAh	Touch probe position 1 positive value is stored 存储探针 1 上升沿数据
13	60B8h.bit0 = 0	Touch probe 1 disabled 探针关闭
14	→ 60B9h.bit0,1,2 = 0	Status bits is reset 60B9h 所有状态清零

14a	→ 60BAh,60BBh	Touch probe position 1 positive/negative value is not changed 60BAh、60BBh 不变
-----	---------------	---

3) 触发模式说明：

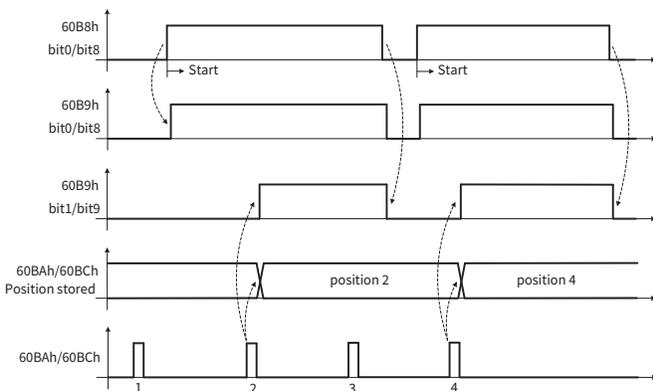
探针功能 (60B8h.bit1,9)可设置两种触发模式：

- 0：单次锁存模式
- 1：连续锁存模式

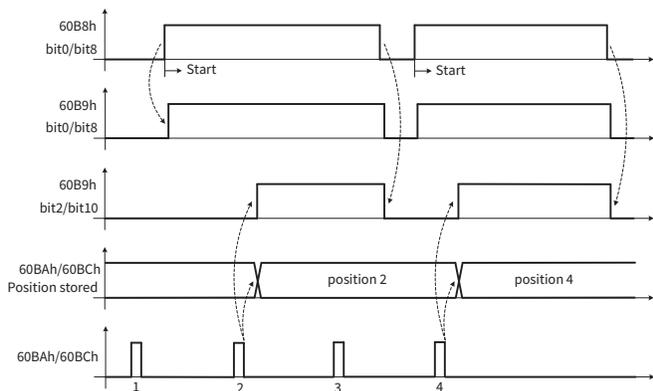
(1) 单次锁存模式

探针功能使能后，首次触发信号有效，如果需要再次触发该功能，需要重新启动。

单次上升沿锁存



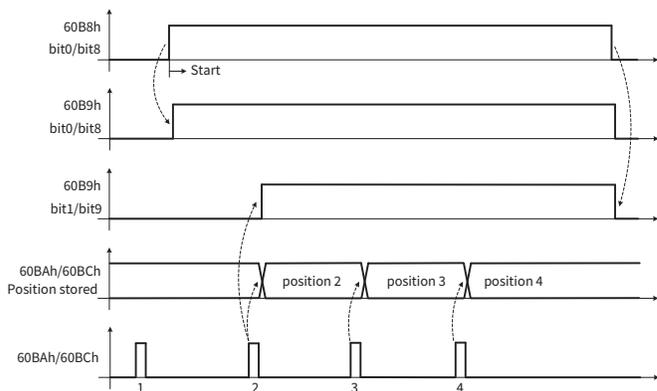
单次下降沿锁存



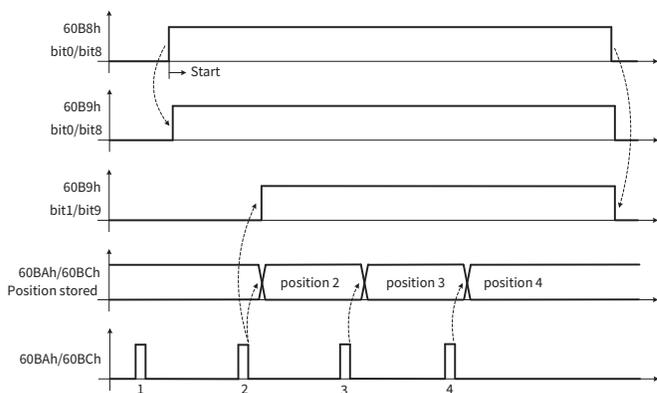
(2) 连续锁存模式

探针功能使能后，每次次触发信号均有效。

连续上升沿锁存



连续下降沿锁存



5.7.6.2 Digital inputs/Digital outputs

● Digital inputs (60FDh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode																																																																																																			
		Digital inputs	-	0~4294967295	U32	ro	TxPDO	NO	ALL																																																																																																			
		Digital inputs: DI 输入 Pr204.bit0=0 时:																																																																																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>标识</th> <th>含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>SRV_ON</td><td>伺服使能</td></tr> <tr><td>1</td><td>A_CLR</td><td>报警清除</td></tr> <tr><td>2</td><td>POT/M_ISR1</td><td>正向驱动禁止 / 主站中断 1</td></tr> <tr><td>3</td><td>NOT/M_ISR2</td><td>反向驱动禁止 / 主站中断 2</td></tr> <tr><td>4</td><td>SPD1</td><td>多段速选择 1</td></tr> <tr><td>5</td><td>SPD2</td><td>多段速选择 2</td></tr> <tr><td>6</td><td>SPD3</td><td>多段速选择 3</td></tr> <tr><td>7</td><td>INH</td><td>脉冲输入禁止</td></tr> <tr><td>8</td><td>CL</td><td>位置偏差清零</td></tr> <tr><td>9</td><td>GAIN</td><td>增益切换</td></tr> <tr><td>10</td><td>DIV1</td><td>电子齿轮选择 1</td></tr> <tr><td>11</td><td>DIV2</td><td>电子齿轮选择 2</td></tr> <tr><td>12</td><td>C_MODE1</td><td>控制模式限制 1</td></tr> <tr><td>13</td><td>ZERO_SPD</td><td>零速箝位</td></tr> <tr><td>14</td><td>TL</td><td>转矩限幅</td></tr> <tr><td>15</td><td>QS</td><td>急停</td></tr> <tr><td>16</td><td>HOME</td><td>原点</td></tr> <tr><td>17</td><td>POS_LMT/M_ISR1</td><td>正向限位 / 主站中断 1</td></tr> <tr><td>18</td><td>NEG_LMT/M_ISR2</td><td>反向限位 / 主站中断 2</td></tr> <tr><td>19</td><td>C_MODE2</td><td>控制模式限制 2</td></tr> <tr><td>20</td><td>TRG</td><td>模式触发</td></tr> <tr><td>21</td><td>POS_CAP</td><td>位置采集</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>26</td><td>TOUCH_PROBE1</td><td>探针 1</td></tr> <tr><td>27</td><td>TOUCH_PROBE2</td><td>探针 2</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td>保留</td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td>保留</td></tr> </tbody> </table>								Bit	标识	含义	0	SRV_ON	伺服使能	1	A_CLR	报警清除	2	POT/M_ISR1	正向驱动禁止 / 主站中断 1	3	NOT/M_ISR2	反向驱动禁止 / 主站中断 2	4	SPD1	多段速选择 1	5	SPD2	多段速选择 2	6	SPD3	多段速选择 3	7	INH	脉冲输入禁止	8	CL	位置偏差清零	9	GAIN	增益切换	10	DIV1	电子齿轮选择 1	11	DIV2	电子齿轮选择 2	12	C_MODE1	控制模式限制 1	13	ZERO_SPD	零速箝位	14	TL	转矩限幅	15	QS	急停	16	HOME	原点	17	POS_LMT/M_ISR1	正向限位 / 主站中断 1	18	NEG_LMT/M_ISR2	反向限位 / 主站中断 2	19	C_MODE2	控制模式限制 2	20	TRG	模式触发	21	POS_CAP	位置采集	22		保留	23		保留	24		保留	25		保留	26	TOUCH_PROBE1	探针 1	27	TOUCH_PROBE2	探针 2	28		保留	29		保留	30		保留	31		保留
Bit	标识	含义																																																																																																										
0	SRV_ON	伺服使能																																																																																																										
1	A_CLR	报警清除																																																																																																										
2	POT/M_ISR1	正向驱动禁止 / 主站中断 1																																																																																																										
3	NOT/M_ISR2	反向驱动禁止 / 主站中断 2																																																																																																										
4	SPD1	多段速选择 1																																																																																																										
5	SPD2	多段速选择 2																																																																																																										
6	SPD3	多段速选择 3																																																																																																										
7	INH	脉冲输入禁止																																																																																																										
8	CL	位置偏差清零																																																																																																										
9	GAIN	增益切换																																																																																																										
10	DIV1	电子齿轮选择 1																																																																																																										
11	DIV2	电子齿轮选择 2																																																																																																										
12	C_MODE1	控制模式限制 1																																																																																																										
13	ZERO_SPD	零速箝位																																																																																																										
14	TL	转矩限幅																																																																																																										
15	QS	急停																																																																																																										
16	HOME	原点																																																																																																										
17	POS_LMT/M_ISR1	正向限位 / 主站中断 1																																																																																																										
18	NEG_LMT/M_ISR2	反向限位 / 主站中断 2																																																																																																										
19	C_MODE2	控制模式限制 2																																																																																																										
20	TRG	模式触发																																																																																																										
21	POS_CAP	位置采集																																																																																																										
22		保留																																																																																																										
23		保留																																																																																																										
24		保留																																																																																																										
25		保留																																																																																																										
26	TOUCH_PROBE1	探针 1																																																																																																										
27	TOUCH_PROBE2	探针 2																																																																																																										
28		保留																																																																																																										
29		保留																																																																																																										
30		保留																																																																																																										
31		保留																																																																																																										
60B8h	00h																																																																																																											

60B8h	00h	Pr204.bit0=1 时:		
		Bit	标识	含义
		0	NEG_LMT/ M_ISR2	反向限位 / 主站中断 2
		1	POS_LMT/ M_ISR1	正向限位 / 主站中断 1
		2	HOME	原点
		3		不支持
		4		保留
		5		保留
		6		保留
		7		保留
		8		保留
		9		保留
		10		保留
		11		保留
		12		保留
		13		保留
		14		保留
		15		保留
		16	DI1	DI1 输入信号, 对应功能与 Pr117 对应位异或结果
		17	DI2	DI2 输入信号, 对应功能与 Pr117 对应位异或结果
		18	DI3	DI3 输入信号, 对应功能与 Pr117 对应位异或结果
		19	DI4	DI4 输入信号, 对应功能与 Pr117 对应位异或结果
		20		
		21		
		22		
		23		
		24		
		25		
		26		
		27		
		28		
		29		
30				
31				

● Digital outputs (60FEh)

暂不支持

5.7.6.3 Home offset

Home offset(607Ch)在代码中设置两个变量：

- 1) gdHomeOffset: 该变量对应 607Ch, 供外部变更, 但不会立即生效, 同时, 该变量的值会保存的 spi-Flash。
- 2) gdHomeOffsetReal: 该变量是 607Ch的备份值, 供内部使用, 当外部变更 607Ch的值 (对应变量 gdHomeOffset) 后, 不能立即反映到 gdHomeOffsetReal。

当外部变更 607Ch (gdHomeOffset) 后, 映射到 gdHomeOffsetReal 的时机为:

- 1) 控制电源投入;
- 2) 通信确立 (ESM状态迁移 INIT→PREOP);
- 3) 原点复位动作完成;
- 4) 多圈清零 (目前支持面板操作);

以原点复位动作为例, 说明 607Ch的使用情况:

· 原点位置检出时:

$6063h(\text{Position actual internal value}) = 60FCh(\text{Position demand internal value}) = 0$

$6062h(\text{Position demand value}) = 6064h(\text{Position actual value}) = 607Ch(\text{Home offset})$

· 原点位置检出时以外的时序下初始化 (预置) 时

$6063h(\text{Position actual internal value}) = 60FCh(\text{Position demand internal value})$

$6062h(\text{Position demand value}) = 6064h(\text{Position actual value}) = 6063h(\text{Position actual internal value}) + 607Ch(\text{Home offset})$

● Home offset (607Ch)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	EEPROM	Op- mode
607Ch	00h	Home offset	-	-2147483648~ 2147483647	I32	rw	RxPDO	YES	ALL
Home offset: 原点偏置;									

5.8 警告与故障保护

● Error Code(603Fh)

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
603Fh	00h	Error Code 故障代码。 故障码格式： FF**h └──报警编号	-	0~65535	U16	ro	TxPDO	VAR	ALL

故障代码说明

0x603F	Err	错误类型	面板显示故障	意义
0xFF01	01	电流	Er801	过流或接地错误
0xFF02	02	通用	Er802	输入 I/O 口功能重复错误
0xFF03	03	通用	Er803	辅助功能操作错误
0xFF04	04	通用	Er804	速度偏差过大
0xFF05	05	电流	Er805	过载
0xFF06	6	通用	Er806	正反向驱动禁止故障
0xFF07	7	电压	Er807	过电压
0xFF08	8	通用	Er808	EEPROM 故障
0xFF09	9	电压	Er809	主电源欠电压
0xFF0A	10	通用	Er810	总线通讯周期不支持
0xFF0B	11	通用	Er811	软件故障
0xFF0C	12	通用	Er812	硬件急停故障
0xFF0D	13	通讯	Er813	指令平均处理故障
0xFF0F	15	通用	Er815	伺服工作模式设置异常
0xFF10	16	通用	Er816	电流检测芯片故障
0xFF11	17	电压	Er817	母线充电等待模块异常
0xFF12	18	通用	Er818	母线电容短路
0xFF13	19	通用	Er819	交流电输入检测电路故障
0xFD14	20	电压	Er820	控制电源欠压
0xFF15	21	温度	Er821	伺服驱动器过热
0xFF16	22	通用	Er822	CIA402 协议 CSP 模式位置指令连续异常
0xFF17	23	通用	Er823	编码器位置连续异常
0xFF18	24	通用	Er824	堵转
0xFF19	25	通用	Er825	转矩异常保护
0xFF1A	26	通用	Er826	正向驱动禁止保护
0xFF1B	27	通用	Er827	反向驱动禁止保护
0xFF1D	29	通用	Er829	内部伺服控制模式切换失败
0xFF1F	31	通用	Er831	IPM 故障
0xFF20	32	电流	Er832	硬件过流故障
0xFF21	33	温度	Er833	编码器温度异常保护
0xFF22	34	通用	Er834	编码器多圈溢出

0xFF23	35	电压	Er835	主电掉落
0xFF24	36	通用	Er836	再生电阻过载
0xFF27	39	通用	Er839	编码器初始位置检测错误
0xFF2F	47	通用	Er847	输出动力线断线故障
0xFF3C	60	通用	Er860	功率识别异常
0xFF46	70	通用	Er870	ESC 初始化错误
0xFF53	83	通用	Er883	位置偏差过大
0xFF55	85	通用	Er885	过速
0xFF56	86	通用	Er886	ESC 网口链路故障
0xFF57	87	通用	Er887	省线式编码器断线故障
0xFF59	89	通用	Er889	STO 故障
0xFF5A	90	通用	Er890	FPGA 故障
0xFF5B	91	通用	Er891	编码器上 EEPROM 数据读取错误
0xFF5C	92	通用	Er892	电机与控制器不匹配故障
0xFF5D	93	通用	Er893	校零编码器类型错误
0xFF5E	94	通用	Er894	编码器零点故障
0xFF5F	95	通用	Er895	编码器上报位置突变
0xFF60	96	通用	Er896	绝对值编码器电池报警
0xFF61	97	通讯	Er897	编码器通讯数据出错
0xFF62	98	通用	Er898	FPGA 长时间无法获取编码器位置
0xFF63	99	通用	Er899	JOG 故障

故障清除方式：通过 Controlword(6040h) 的 bit7 的上升沿清除故障。

警告：目前，警告只通过 Statusword(6041h) 的 bit7 显示，暂不给出警告码。

警告的消除方式：通过 Controlword(6040h) 的 bit7 的高电平清除，高电平状态下警告不发生。

显示参数 dp-21 为警告码，dp-22 为故障码。

5.9 对象一览

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
6007h	00h	Abort Connection Option Code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	No	VAR	ALL
		中止连接选项码							
603Fh	00h	Error Code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	TxPDO	VAR	ALL
		故障代码							
6040h	00h	Control Word	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	RxPDO	VAR	ALL
		控制字							
6041h	00h	Status Word	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	TxPDO	VAR	ALL
		状态字							
6042h	00h	VI Target Velocity	rpm	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	VI
		VI 速度模式目标速度							
6043h	00h	VI Velocity Demand	rpm	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	TxPDO	VAR	VI
		VI 速度模式速度指令							
6044h	00h	VI Velocity Actual Value	rpm	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	TxPDO	VAR	VI
		VI 速度模式速度反馈值							
6044h	-	VI Velocity Min Max Amount	-	-	-	-	-	ARRAY	VI
		VI 速度模式速度最大最小值							
6044h	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式速度最大最小值索引							
6044h	01h	Min	-	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式速度最小值							
6044h	02h	Max	-	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式速度最大值							
6048h	-	VI Velocity Acceleration	-	-	-	-	-	RECORD	VI
		VI 速度模式加速度							
6048h	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式加速度索引							
6048h	01h	Delta Speed	rpm	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式加速度变化量							
6048h	02h	Delta Time	s	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式加速度时间变化量							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
6049h	-	VI Velocity Deceleration	-	-	-	-	-	RECORD	VI
		VI 速度模式减速度							
6049h	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式减速度索引							
6049h	01h	Delta Speed	rpm	0~2 ³²	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式减速度变化量							
6049h	02h	Delta Time	s	0-65535	U16	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式减速度时间变化量							
604Ah	-	VI Velocity Quick Stop	-	-	-	-	-	RECORD	VI
		VI 速度模式急停速度							
604Ah	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式急停速度索引							
604Ah	01h	Delta Speed	rpm	0~2 ³²	U32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式急停速度变化量							
604Ah	02h	Delta Time	s	0-65535	U16	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式急停时间变化量							
604Bh	-	VI Set Point Factor	-	-	-	-	-	ARRAY	VI
		VI 速度模式设定系数							
604Bh	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式设定系数索引							
604Bh	01h	Numerator	-	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式设定系数分子							
604Bh	02h	Denominator	-	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式设定系数分母							
604Ch	-	VI Dimension Factor	-	-	-	-	-	ARRAY	VI
		VI 速度模式范围系数							
604Ch	00h	subindex number	-	0~2	U8	ro	NO	VAR	VI
		VI 速度模式范围系数索引							
604Ch	01h	Numerator	-	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式范围系数分子							
604Ch	02h	Denominator	-	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	NO	VAR	VI
		VI 速度模式范围系数分母							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
605Ah	00h	Quick stop Option Code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	NO	VAR	ALL
		急停选项代码							
605Bh	00h	Shutdown Option Code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	NO	VAR	ALL
		停机选项代码							
605Ch	00h	Disable operation option code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	NO	VAR	ALL
		失能选项代码							
605Dh	00h	Halt option code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	NO	VAR	ALL
		暂停选项代码							
605Dh	00h	Fault reaction option code	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	NO	VAR	ALL
		故障反馈选项代码							
6060h	00h	Modes of operation	-	0~255	I8	rw	RxPDO	VAR	ALL
		控制模式							
6061h	00h	Modes of operation display	-	0~255	I8	ro	TxPDO	VAR	CSP/PP
		实际控制模式							
6062h	00h	Position demand value	-	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/PP
		实际控制模式							
6063h	00h	Position Actual Internal Value	-	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		内部位置反馈值							
6064h	00h	Position actual value	pos units	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		位置反馈值							
6065h	00h	Following error window	pos units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		跟随误差窗口							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
6066h	00h	Following Error Time Out	ms	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		跟随误差超时							
6067h	00h	Position window	ms	0~2 ³²	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		位置窗口							
6068h	00h	Position window time	ms	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/ PP/HM/ IP
		位置窗口时间							
6069h	00h	velocity sensor actual value	inc/s	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度传感器实际值							
606Ah	00h	Sensor selection code	-	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	rw	TxPDO	VAR	CSV/PV
		传感器选择代码							
606Bh	00h	velocity demand value	vel units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度指令值							
606Ch	00h	Velocity actual value	vel units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度反馈值							
606Dh	00h	Velocity window	vel units	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度窗口							
606Eh	00h	Velocity window time	ms	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度窗口时间							
606Fh	00h	Velocity threshold	vel units	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度阈值							
6070h	00h	Velocity threshold time	vel units	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSV/PV
		速度时间阈值							
6071h	00h	Target torque	0.001	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		目标转矩							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
6072h	00h	Max torque	0.001	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		最大转矩							
6073h	00h	Max current	0.001	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		最大电流							
6074h	00h	Torque demand value	0.001	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	ro	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		转矩指令值							
6075h	00h	Motor rated current	mA	0~2 ³²	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		电机额定电流							
6076h	00h	Motor rated current	0.001Nm	0~2 ³²	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		电机额定转矩							
6077h	00h	Torque actual value	0.001	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	ro	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		实际转矩反馈值							
6078h	00h	Current actual value	0.001	-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵	I16	ro	RxPDO/ TxPDO	VAR	CST/PT
		实际电流反馈值							
6079h	00h	DC link circuit voltage	mv	0~2 ³²	U32	ro	TxPDO	VAR	CST/PT
		直流链路电路电压							
607Ah	00h	Target position	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/PP
		目标位置							
607Bh	-	Position range limit	-	-	-	-	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/PP
		位置范围限制							
607Bh	00h	subindex number	-	2	U8	ro	NO	VAR	CSP/PP
		位置范围限制索引							
607Bh	01h	Min	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	NO	VAR	CSP/PP
		位置范围限制最小值							
607Bh	02h	Max	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	NO	VAR	CSP/PP
		位置范围限制最大值							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
607Ch	00h	Home offset	pos units	$-2^{31} \sim 2^{32}$	I32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/PP
		回原点偏移量							
607Dh	-	Software position limit	-	-	-	-	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/PP
		软件位置范围限制							
607Dh	00h	subindex number	-	2	U8	ro	NO	VAR	CSP/PP
		软件位置范围限制索引							
607Dh	01h	Min	pos units	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	rw	NO	VAR	CSP/PP
		软件位置范围限制最小值							
607Dh	02h	Max	pos units	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	rw	NO	VAR	CSP/PP
		软件位置范围限制最大值							
607Eh	00h	Polarity	-	0~255	U8	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	ALL
		电机极性							
607Fh	00h	Max profile velocity	speed units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		最大轮廓速度							
6080h	00h	Max motor speed	rpm	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		最大电机速度							
6081h	002h	Profile velocity	speed units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		最大电机速度							
6082h	00h	End velocity	speed units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		结束速度							
6083h	00h	Profile acceleration	acc units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		轮廓加速度							
6084h	00h	Profile deceleration	acc units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		轮廓减速度							
6085h	00h	Quick stop deceleration	acc units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	PP/PV
		急停减速度							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
6086h	00h	Motion profile type	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PP/PV
		运动轮廓类型							
6087h	00h	Torque slope	-	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	PT
		转矩斜率							
6088h	00h	Torque profile type	-	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	RxPDO	VAR	PT
		轮廓转矩类型							
6098h	00h	Homing method	-	0~255	I8	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	HM
		回原点方式							
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	ARRAY	HM
		回原点速度							
6099h	00h	subindex number	-	2	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点速度索引							
6099h	01h	Speed for switch	vel units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	HM
		回原点第一速度							
6099h	02h	Speed for zero	vel units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	NO	VAR	HM
		回原点第二速度							
609Ah	00h	Homing acceleration	acc units	$0 \sim 2^{32}$	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	HM
		回原点加速度							
60B0h	00h	Position Offset	pos units	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	HM
		位置偏移量							
60B1h	00h	Velocity Offset	pos units	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	HM
		速度偏移量							
60B2h	00h	Torque Offset	0.001	$-2^{15} \sim 2^{15}$	I16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	HM
		转矩偏移量							
60B8h	00h	Touch Probe Function	-	$0 \sim 2^{16}$	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针功能							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60B9h	00h	Touch Probe Status	-	0~2 ¹⁶	U16	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
探针功能状态									
60BAh	00h	Touch Probe Position 1 Positive Value	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
探针正向触发值 1									
60BBh	00h	Touch Probe Position 1 Negative Value	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
探针反向触发值 1									
60BCh	00h	Touch Probe Position 2 Positive Value	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
探针正向触发值 2									
60BDh	00h	Touch Probe Position 2 Negative Value	pos units	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
探针反向触发值 2									
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	TxPDO	RECORD	IP
插补时间周期									
60C2h	00h	subindex number	-	0~255	U8	ro	NO	VAR	IP
插补时间周期索引值									
60C2h	01h	Interpolation time units	-	0~255	U8	ro	NO	VAR	IP
插补时间单位									
60C2h	02h	Interpolation time index	-	0~255	I8	ro	NO	VAR	IP
插补时间索引									
60C5h	00h	Max acceleration	acc units	0~2 ³²	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	IP
最大加速度									
60C6h	00h	Max deceleration	acc units	0~2 ³²	U32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	IP
最大减速度									

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60D1h	00h	Touch Probe time stamp 1 positive value	-	0~2 ³²	U32	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针时间戳 1 正向值							
60D2h	00h	Touch Probe time stamp 1 negative value	-	0~2 ³²	U32	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针时间戳 1 反向值							
60D3h	00h	Touch Probe time stamp 2 positive value	-	0~2 ³²	U32	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针时间戳 2 正向值							
60D4h	00h	Touch Probe time stamp 2 negative value	-	0~2 ³²	U32	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针时间戳 2 反向值							
60D5h	00h	Touch Probe 1 positive edge counter	-	0~2 ¹⁶	U16	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针 1 上升沿触发计数							
60D6h	00h	Touch Probe 1 negative edge counter	-	0~2 ¹⁶	U16	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针 1 下降沿触发计数							
60D7h	00h	Touch Probe 2 positive edge counter	-	0~2 ¹⁶	U16	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针 2 上升沿触发计数							
60D8h	00h	Touch Probe 2 negative edge counter	-	0~2 ¹⁶	U16	ro	NO	VAR	CSP/ PP/IP
		探针 2 下降沿触发计数							
60E0h	00h	Positive Torque Limit Value	0.001	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
		正向转矩限制值							
60E1h	00h	Negative Torque Limit Value	0.001	0~2 ¹⁶	U16	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
		反向转矩限制值							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60E3h	-	Supported Homing Methods	-	-	-	-	-	ARRAY	HM
回原点支持方式									
60E3h	00h	subindex number: 15	-	15	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点支持方式索引值									
60E3h	01h	1st homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 1									
60E3h	02h	2nd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 2									
60E3h	03h	3rd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 3									
60E3h	04h	4th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 4									
60E3h	05h	5th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 5									
60E3h	06h	6th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 6									
60E3h	07h	7th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 7									
60E3h	08h	8th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 8									
60E3h	09h	9th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 9									
60E3h	0Ah	10th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 10									
60E3h	0Bh	11th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
回原点方式 11									

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60E3h	0Ch	12th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 12							
60E3h	0Dh	13th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 13							
60E3h	0Eh	14th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 14							
60E3h	0Fh	17th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 17							
60E3h	10h	18th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 18							
60E3h	11h	19th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 19							
60E3h	12h	20th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 20							
60E3h	13h	21st homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 21							
60E3h	14h	22nd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 22							
60E3h	15h	23rd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 23							
60E3h	16h	24th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 24							
60E3h	17h	25th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 25							
60E3h	18h	26th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 26							

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60E3h	19h	27th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 27							
60E3h	1Ah	28th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 28							
60E3h	1Bh	29th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 29							
60E3h	1Ch	30th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 30							
60E3h	1Dh	33rd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 33							
60E3h	1Eh	34th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 34							
60E3h	1Fh	35th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 35							
60E3h	20h	37th homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 37							
60E3h	21h	-1st homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 -1							
60E3h	22h	-2nd homing method	-	0~36	U8	ro	NO	VAR	HM
		回原点方式 -2							
60F4h	00h	Following error actual value	-	0~36	U8	ro	TxPDO	VAR	CSP/ PP/IP
		跟随误差实际值							
60FCh	00h	Position Demand Internal Value	-	$-2^{31} \sim 2^{31}$	I32	ro	TxPDO	VAR	PP
		内部位置指令值							
60FDh	00h	Digital inputs 数字 IO 输入	-	$0 \sim 2^{32}$	U32	ro	TxPDO	VAR	ALL

Index	Sub	Name/ Description	Units	Range	Type	Attr.	PDO	Object	Op- mode
60FEh	-	Digital outputs 数字 IO 输出	-	-	-	-	-	ARRAY	ALL
60FEh	00h	subindex 数字 IO 输出索引值	-	2	U8	ro	NO	VAR	ALL
60FEh	01h	Physical Outputs 物理输出	-	0~2 ³²	U32	rw	NO	VAR	ALL
60FEh	02h	Bit mask 掩码	-	0~2 ³²	U32	rw	NO	VAR	ALL
60FFh	00h	Target velocity 目标速度	-	-2 ³¹ ~2 ³¹	I32	rw	RxPDO/ TxPDO	VAR	ALL

第六章 故障处理

6.1 报警一览表

故障代码	故障名称	是否可以报警清除
Er801	过流和接地错误	是
Er802	输入 I/O 口功能重复错误	是
Er803	AF 辅助功能操作错误	是
Er804	速度偏差过大	是
Er805	过载	是
Er806	正反向驱动禁止故障	是
Er807	过电压	否
Er808	EEPROM 故障	否
Er809	主电源欠电压	是
Er810	总线通讯周期不支持	是
Er811	软件故障	否
Er812	硬件急停故障	是
Er813	指令平均处理故障	是
Er820	控制电源欠电压	是
Er821	电机或伺服驱动器过热	是
Er822	位置指令曲线保护	是
Er823	编码器位置连续异常	是
Er824	电机堵转	是
Er825	转矩异常保护	是
Er831	IPM 故障	是
Er832	硬件过流故障	是
Er833	电流检测芯片故障	是
Er835	AC 主电掉落	是
Er836	再生放电电阻过载	是
Er839	编码器初始位置检测错误	是
Er847	输出动力线断线故障	是

故障代码	故障名称	是否可以报警清除
Er860	功率识别异常	否
Er870	ESC初始化错误	否
Er883	位置偏差过大	是
Er885	过速	是
Er886	ESC网口链路故障	是
Er887	省线式编码器断线故障	否
Er889	STO故障	是
Er890	FPGA故障	否
Er891	编码器上EEPROM数据读取错误	否
Er892	电机与控制器不匹配故障	否
Er893	编码器类型错误	否
Er894	17bit编码器零点故障	否
Er895	编码器上报位置突变	否
Er896	绝对值编码器电池报警	是
Er897	编码器通讯数据出错	否
Er898	编码器故障	否
Er899	JOG模式故障	是

 NOTE

报警情况下，请务必先将可能的故障原因找出后再重新上电，或选择直接用报警清除操作（Alarm clr）功能清除。为确保安全，请第一时间停发外部脉冲指令，或关闭伺服使能功能。

6.2 报警原因与处置方法

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
过流和接地错误	Er801	流入逆变器的电流超过了规定值，伺服驱动器（内部电路、IGBT或其他部件）故障	断开电机电缆，激活伺服 ON 信号。如果马上出现此报警，请换用新伺服驱动器。
		电机电缆（U、V、W）短路	检查电机电缆，确保 U、V、W 没有短路。
		电机电缆（U、V、W）接地	检查电机电缆，确保 U、V、W 与地线各自的绝缘电阻。如果绝缘破坏，请换用新电机。
		电机烧坏。	检查电机电缆，确保 U、V、W 之间的阻值。如果阻值不平衡，请换用新电机。
		电机电缆接触不良	检查电机的 U、V、W 端子是否有松动或未接，应保证可靠的电气接触。
		频繁的伺服 ON/OFF（SRV-ON）动作导致动态制动器的继电器触点熔化而粘连。	请换用新伺服驱动器，请勿用伺服 ON/OFF 信号（SRV-ON）来启动或停止电机。
		电机与此伺服驱动器不匹配。	检查伺服驱动器铭牌，按照上面的提示换用匹配的电机。
		脉冲的输入与伺服 ON 动作同时激活，甚至更早。	在伺服 ON 后至少等待 100ms 再输入脉冲指令。
输入 I/O 口功能重复错误	Er802	参数 Pr105~Pr112 设置的参数有重复。	设置 Pr105~Pr112 参数，使得内容不重复，保存到 EEPROM 断电重启。
AF 辅助功能操作错误	Er803	在伺服 ON 的状态下，操作故障清除、参数初始化。	在伺服 OFF 的状态下，操作故障清除、参数初始化。
速度偏差过大	Er804	电机动力电缆接线错误	确保伺服驱动器 U、V、W 输出与电机 U、V、W 输入一一对应。
		速度偏差阈值设置太小	速度偏差阈值设置加大。

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
过载	Er805	电机长时间重载运行，其有效转矩超过了额定值。	更换大容量伺服驱动器和电机；
		增益设置过大，导致震动或震荡。电机出现震动或异常响声。参数 Pr040（惯量比）设得不正确。	减小位置环和速度环增益，减小惯量比。
		电机电缆连接错误或断开。	检查电机电缆，按照接线图，正确连接电机电缆。
		机器碰到重物，或负载变重，或被缠绕住。	清除缠绕物，减轻负载。
过载	Er805	多个电机接线时，某些电机电缆接错了别的轴上。	将电机电缆和编码器电缆正确的连接到对应轴上。
正反向驱动禁止故障	Er806	正向和反向驱动禁止同时有效	避免出现同时使得正向和反向驱动禁止有效，清除故障
过电压	Er807	电源电压高过了允许输入电压的范围。	配备电压适当的输入电源，确保输入电压在伺服驱动器的允许范围；
		存在容性负载或 UPS（不间断电源），使得线电压升高。	排除容性负载。
		未接再生放电电阻	用电表测量伺服驱动器上 P、B 间外接电阻阻值。如果读数是无穷大，说明电阻可能烧毁或开路，请更换再生电阻。
		外接的再生放电电阻不匹配，无法吸收再生能量	换用一个阻值和功率符合规定值的外接电阻
		伺服驱动器内部电路故障	请换用新的伺服驱动器
EEPROM 故障	Er808	EEPROM 出错	多写几次若不成功，则更换伺服驱动器，并将该伺服驱动器送经销商检修。

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
主电源欠电压	Er809	在伺服 ON 状态下，输入动力电源电压太低；输入动力电源发生瞬时失电、断电	提高输入动力电源电压，或换用新的电源。
		伺服驱动器电磁继电器损坏	检查电磁继电器是否工作正常，排除故障后再重新接通电源。
		电源容量太小，电源接通瞬间的冲击电流导致电压跌落。	增大电源容量。
		输入电源缺相：应该输入三相交流电的伺服驱动器实际输入的是单相电	正确连接电源的各相（L1、L2、L3）线路。
		伺服驱动器（内部电路）故障。	请换用新的伺服驱动器。
总线通讯周期不支持	Er810	未正确设置总线通讯周期	必须是位置环周期的整数倍：否则报故障。
软件故障	Er811	伺服驱动器程序错误	送经销商检修
硬件急停故障	Er812	来自 IO 的急停信号触发急停后的报警	急停信号清除后故障清除处理
指令平均处理故障	Er813	总线通信周期不是位置环周期的整数倍。	总线通信周期可通过 Pr146 设置，单位为 us；默认 0 通信周期为 1ms。
控制电源欠电压	Er820	输入控制电源电压低于规定值。	提高控制电源电压，或更换控制电源。
		电源容量太小。电源接通瞬间的冲击电流导致电压跌落	增大电源容量
		伺服驱动器（内部电路）故障	请换用新的伺服驱动器

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
电机或伺服驱动器过热	Er821	伺服驱动器的散热片或功率器件的温度高过了规定值，伺服驱动器的环境温度超过了规定值。	降低环境温度，改善冷却条件。
		伺服驱动器长时间过载运行	增大伺服驱动器与电机的容量，减轻负载。
		伺服驱动器散热风扇损坏	更换散热风扇
位置指令曲线保护	Er822	CSP模式下位置指令与预测值偏差过大持续时间大于5个通讯周期报此故障。	增大位置指令误差范围阈值，参数Pr126设置。
编码器位置连续异常	Er823	编码器位置与预测值偏差过大时间大于5个pwm周期报此故障。	增大编码器误差阈值，参数Pr163设置。
电机堵转	Er824	位置环控制模式下电机速度小于10rpm、速度指令大于Pr169速度指令阈值和转矩指令大于Pr167转矩指令阈值且持续时间大于Pr168堵转持续时间则认为电机堵转报此故障。	检查电机是否被卡住或增大Pr167、Pr168和Pr169的设置值。
转矩异常保护	Er825	位置环或速度环控制模式下转矩指令大于Pr166转矩指令阈值且持续时间大于Pr170转矩指令持续时间则报此故障。	位置环或速度环控制模式下转矩指令大于Pr166转矩指令阈值且持续时间大于Pr170转矩指令持续时间则报此故障。
IPM故障	Er831	瞬时电流过大，流入逆变器的电流超过了规定值，伺服驱动器（内部电路、IGBT或其他部件）故障	断开电机电缆，控制器重新上电，激活伺服ON信号。如果马上出现此报警，请换用新伺服驱动器。

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
硬件过流故障	Er832	电机电缆 (U、V、W) 短路	检查电机电缆, 确保 U、V、W 没有短路。
		电机电缆 (U、V、W) 接地	检查电机电缆, 确保 U、V、W 与地线各自的绝缘电阻。如果绝缘破坏, 请换用新电机。
		电机烧坏。	检查电机电缆, 确保 U、V、W 之间的阻值。如果阻值不平衡, 请换用新电机。
		电机电缆接触不良	检查电机的 U、V、W 端子是否有松动或未接, 应保证可靠的电气接触。
电流检测芯片故障	Er833	伺服驱动器电流采样芯片零偏较大	更换伺服驱动器
AC主电掉落	Er835	主电源掉落, 检查主电源是否供电正常	正确连接电源线路
再生放电电阻过载	Er836	再生的能量超过了放电电阻的容量。	(1) 使用外接制动电阻; (2) 放宽外接制动电阻使用率; (3) 更换大容量伺服驱动器;
编码器初始位置检测错误	Er839	编码器出现问题	更换新的电机
输出动力线断线故障	Er847	伺服驱动器 U、V、W 输出动力线断线	检查伺服驱动器的 U、V、W 输出动力线, 确保动力线接线牢固, 相序正确
功率识别异常	Er860	伺服驱动器识别驱动板功率段异常	若频繁上电报警, 可以手动设置参数 Pr017 设置伺服的固定功率段
ESC初始化错误	Er870	DSP检测到ESC无法下载外挂EEPROM的数据	检查ESC外挂EEPROM芯片是否写入初始化参数, 操作方法可通过Beckhoff主站TwinCAT烧写或通过设置Pr017为2(2为儒竞参数)保存参数断电重启稍等一会后将Pr017改回0断电重启。
		DSP无法操作ESC的内存: 读、写	

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
位置偏差过大	Er883	电机没有按照指令脉冲正确的运转。位置偏差脉冲计数器值大于参数 Pr126[位置偏差过大水平]的设定值。	确保电机按照指令脉冲正确的运转。检测转矩，确保输出转矩不饱和。调整速度前馈和增益。按照接线图，正确连接编码器线路。
		Pr126[位置偏差过大水平]值设得太小。	增大 Pr126 数值。
过速	Er885	电机的转速超过了参数 Pr128[过速水平]的设定值	<ul style="list-style-type: none"> (1) 避免指令速度过高。 (2) 检测指令脉冲频率和分频比率。 (3) 对于不恰当的增益引起的过冲，请正确的调整增益。 (4) 按照接线图，正确连接编码器线路。 (5) 增大 Pr128 数值；
ESC网口链路故障	Er886	网络链路丢失	检查网口的连接是否正常以及双绞线是否正常通信。
省线式编码器断线故障	Er887	省线式编码器接线异常	检查省线式编码器的线束
STO故障	Er889	检测是否 STO故障	STO 信号中断
FPGA故障	Er890	伺服驱动器故障	更换伺服驱动器
编码器上EEPROM数据读取出错	Er891	电机编码器故障	更换电机编码器
电机与控制器不匹配故障	Er892	电机与伺服驱动器功率不匹配	更换较大容量的伺服驱动器；
		电机参数设置异常	更新编码器转接板中存储的电机参数；

故障名称	故障代码	故障原因	应对措施
编码器类型设置错误	Er893	对 17bit编码器进行自动校零操作时，伺服驱动器 Pr014[编码器类型]参数与实际编码器类型不符。	将伺服驱动器 Pr014[编码器类型]参数设置为实际编码器类型。
17bit编码器零点错误	Er894	电机安装 17bit编码器后，未进行“自动校零”操作	确保电机与负载脱离，电机轴无任何连接、可以自由转动，对电机进行“自动校零”（AF-ORG）操作。
编码器上报位置突变	Er895	编码器内部单圈位置故障	检查连接的伺服电机是否正常
绝对值编码器电池报警	Er896	绝对值编码器更换完毕电池初始报警	进行“报警清除”（AF-ACL）操作
		电池电压低于规定值（2.7V）	更换电池
		伺服驱动器故障	更换伺服驱动器
编码器通讯数据出错	Er897	通信线缆断开或接触不良	（1）检查编码器电缆是否导通，若不通，请更换编码器电缆； （2）检查编码器电缆端子是否松动，请紧固端子连接；
		通信线缆阻抗过大	编码器电缆很长时（超过 10m）请选用线径较大（0.3mm ² 以上）的屏蔽电缆；
		编码器类型设置与电机实际编码器不符	根据电机实际编码器型号设置伺服驱动器 Pr014[编码器类型]参数；
		线路有干扰	（1）请将电机动力电缆与编码器电缆分开布线； （2）将电机动力电缆屏蔽线可靠接地； （3）将编码器电缆屏蔽线可靠接地；
编码器故障	Er898	FPGA长时间无法获取编码器位置	检查连接的伺服电机是否正常
JOG模式故障	Er899	在伺服使能情况下进行 JOG操作。	关闭伺服使能信号，再进行 JOG操作。



全国24小时内响应

快捷的本地化售后服务

上海儒竞自动控制系统有限公司（工厂）

地址：上海市宝山区富联三路 388 号

邮编：201906

广东东莞办事处

地址：广东省东莞市南城区袁屋边恒正大厦 10 层 H 室

邮编：523071

浙江绍兴办事处

地址：浙江省绍兴市柯桥区碧水苑西区 20 栋 101 室

邮编：312030

A large, stylized world map composed of numerous small, light gray dots, centered on the page. The map is partially enclosed by a dashed rectangular border.

渠道商 / 授权维修商信息



RUKING
儒竞科技

本手册所载述的产品资料以实物为准，
若有变更恕不另行通知，上海儒竞自动控制系统
有限公司拥有最终解释权。
资料编号：AR14030006A1

上海儒竞自动控制系统有限公司

地址：上海市杨浦区国权北路 1688 号
湾谷科技园 A8 楼 12 层

传真：021-51561646

电话：021-55820768

邮编：200438

网址：www.ruking.com