



4DM3C-EC 系列

高速总线型四轴 EtherCAT 步进驱动器

用户手册

适用型号：4DM3C-EC432/4DM3C-EC556
(手册版本号：V1.0)

前 言

产品概述

首先感谢您购买使用雷赛公司带 EtherCAT 总线的 4DM3C-EC 系列开环步进驱动器。

4DM3C-EC 系列是雷赛在高性能数字型步进驱动器基础上增加了总线通讯功能的四合一驱动产品。总线通讯采用 EtherCAT 总线通讯接口，基于 EtherCAT 从站技术，实现步进系统的实时控制与实时数据传输，使得现场总线达到 100Mb/s 的传输速率。具有使用简单、稳定可靠、性能卓越等特点。支持包括雷赛、倍福、松下、欧姆龙、基恩士等在内的多家主站控制系统，在光伏、纺织、民用、机器人、锂电设备、3C 电子等行业得到普遍应用。

本手册仅介绍 EtherCAT 总线型步进驱动器的规格与应用。若对 EtherCAT 总线使用有所疑惑，请咨询我公司的技术人员以获得帮助。

感谢您选用深圳市雷赛智能控制股份有限公司的 4DM3C-EC 系列步进电机驱动产品，本手册提供了使用该产品的所需知识及注意事项。

操作不当可能引起意外事故，在使用本产品之前，请务必仔细阅读本说明书

由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。

用户对产品的任何改动我厂将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

阅读本手册时，请特别注意以下提示：

警 告



- 只有技术人员才能安装，调试或维护本产品
- 确保线路连接正确，方可通电测试
- 错误的电压或电源极性可能会损坏驱动器或造成其他事故

术语和缩写

本手册可能使用的术语或缩写如下所述。

缩写	含义
ESC	EtherCAT Slave Controller, EtherCAT 从站控制器
ESI	EtherCAT Slave Information, EtherCAT 从站信息
ESM	EtherCAT State Machine, EtherCAT 状态机
OD	Object Dictionary 对象字典
OP	Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT 状态机的运行状态
PDO	Process Data Object, 过程数据对象
PREOP	Pre-Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT 状态机的预运行状态
RxPDO	Receive PDO, 接收 PDO, 即 ESC 将接收的过程数据
SAFEOP	Safe-Operational state of EtherCAT state machine, EtherCAT 状态机安全运行状态
SDO	Service Data Object, 服务数据对象
SyncManager	Synchronization Manager, 同步管理器
TxPDO	Transmit PDO, 发送 PDO, 即 ESC 将发送的过程数据
CiA	CAN in Automation, CAN 自动化协会
CoE	CAN application protocol over EtherCAT, 基于 EtherCAT 服务的 CAN 应用协议
DC	Distributed Clocks, 分布式时钟
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 电可擦可编程序只读存储器

下表列出了本手册中使用的数据类型和范围。

简写	数据类型	范围
USINT	Unsigned 8 bit, 8 位无符号整型	0~255
UINT	Unsigned 16 bit, 16 位无符号整型	0~65535
UDINT	Unsigned 32 bit, 32 位无符号整型	0~4294967295
SINT	Signed 8 bit, 8 位有符号整型	-128~-+127
INT	Signed 16 bit, 16 位有符号整型	-32768~-+32767
DINT	Signed 32 bit, 32 位有符号整型	-2147483648~-+2147483627
STRING	String value, 字符串型	-

注:

- 本手册中, 对象字典地址多为 16 进制, 16 进制的表示方法常见有两种, 以 0x2000 为例: 0x2000 和 2000h, 都表示是 16 进制的 2000。
- 如无特别说明, 手册中所列对象字典为轴 1 的, 轴 2 的对象字典地址为轴 1 地址上+0x800。

安全注意事项

整体注意事项



危 险

- 请勿在驱动器通电的状态下，拆下外壳、电缆、连接器及选购设备。
- 请在断开电源至少 2 分钟，确认电源指示灯已熄灭，再进行接线及检查作业。即使断开了电源，驱动器内部仍然可能残留电压。因此，在电源指示灯亮灯期间，请勿触摸电源端子。



警 告

- 请使用与产品相符的电源规格（相数、电压、频率、AC/DC）。
- 请务必把驱动器（安装面）及电机的接地端子与接地极连接。
- 请勿损伤或用力拖拉电缆，勿使电缆过度受力，勿在电缆上吊挂重物，或被柜门夹住。
- 请勿私自对产品进行拆卸、修理或改造。
- 与机械连接后开始运行时，请使设备处于可随时紧急停止的状态。
- 请勿触摸驱动器的内部。



注 意

- 通电时或者电源刚刚切断时，驱动器的散热片、电机等可能会处于高温状态。采取安装外罩等安全措施，以免手及部件（电缆等）意外碰触。
- 控制电源请使用双重绝缘或强化绝缘的设备。
- 请勿在会溅到水的场所、腐蚀性环境、可燃性气体环境和可燃物的附近使用该产品。
- 请勿使用损坏、部件缺失的驱动器及电机。
- 请在外部设置紧急停止回路，确保可在异常发生时切断电源并立即停止运行。
- 在电源状况不良的情况下使用时，请设置保护设备（AC 电抗器等），确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。
- 请使用噪音滤波器等减小电磁干扰的影响。
- 驱动器与电机请按照指定的组合使用。

存储及运输时的注意事项



注 意

- 请按照外包装的提示进行储存，切勿对产品施加过多的负荷。
- 请在下述环境中放置本产品：
 - 无阳光直射的场所。
 - 环境温度不超过产品规格的场所。
 - 相对湿度不超过产品规格、无凝露的场所。
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所。
 - 无水、油、药品等飞溅的场所。
 - 振动或冲击不超过产品规格的场所。
 - 附近无产生强磁场的设备。

安装时注意事项



- 请将驱动器安装在能提供防火、电气防护的控制柜中。
- 请将驱动器及电机安装在具有足够耐重性的位置。
- 请在下述环境中安装本产品：
 - 无阳光直射的场所。
 - 环境温度不超过产品规格的场所。
 - 相对湿度不超过产品规格、无凝露的场所。
 - 无腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较少的场所。
 - 无水、油、药品等飞溅的场所。
 - 振动或冲击不超过产品规格的场所。
 - 附近无产生强磁场的设备。
- 请勿堵塞进气口与排风口，勿使异物进入驱动器及电机的内部。
- 请勿踩踏产品或在驱动器上放置重物。
- 请按照规定方向安装驱动器。
- 请确保驱动器控制柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔。

配线时的注意事项



- 驱动器与电机的接线中，请勿通过电磁接触器。
- 请牢固地连接电源端子与电机端子。
- 驱动器需与控制柜或其他设备之间保持至少 10mm 的距离。
- 驱动器的上下至少留出 30mm 的接线空间。
- 信号线、编码器电缆请使用双绞屏蔽电缆，屏蔽层双端接地。
- 编码器的配线长度最长为 20m。
- 尽可能降低电源的通电/断电的频率。

运行时的注意事项



- 为防止意外事故发生，请对伺服电机进行空载（未连接驱动器）试运行测试。
- 安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的用户参数。
- 在 JOG 操作和回零操作时，正限位（POT）、负限位（NOT）的信号无效。
- 在垂直轴上使用电机时，请配备安全装置以免工件在发生报警或超程时掉落。
- 发生报警时，请在排查原因并确保安全之后进行复位。
- 请勿将抱闸电机的抱闸用于通常的制动。

目 录

前 言	1
产品概述	1
术语和缩写	2
安全注意事项	1
整体注意事项	1
存储及运输时的注意事项	1
安装时注意事项	2
配线时的注意事项	2
运行时的注意事项	2
目录	1
第一章 产品概述	3
1.1 产品特性	3
1.2 包装信息	4
1.3 产品规格	5
1.5 外形尺寸	5
第二章 安装	6
2.1 注意事项	6
2.2 安装类型与方向	6
2.3 安装孔尺寸	6
2.4 安装间隔	7
第三章 接线和连接	8
3.1 接线时的注意事项	8
3.1.1 一般注意事项	8
3.1.2 抗干扰对策	8
3.1.3 接地	9
3.2 基本连接图	10
3.2 电机电源端子定义	13
3.3 IO 端子的定义	13
3.4 通信端子的定义	14
第四章 功能设定与调整	16
4.1 常用功能设定	16
4.1.1 电流设定	16
4.1.2 细分设定	16
4.1.3 电机运行方向设定	16
4.1.4 滤波设定	17
4.2 电机异常停止设定	17
4.2.1 急停	17
4.2.1 限位急停	18
4.3 IO 信号配置	19
4.3.1 输入口配置	19
4.3.2 输出口配置	21
第五章 EtherCAT 通信基础	23
5.1 简介	23
5.2 规格	23
5.3 状态说明	24
5.4 EtherCAT 从站信息 (ESI)	24
5.5 EtherCAT 状态机	25
5.6 服务数据对象 (SDO)	25

5.7	过程数据对象 (PDO)	26
5.7.1	PDO 概述	26
5.7.2	PDO 映射	26
5.7.3	PDO 动态映射	26
5.7.4	PDO 动态映射过程	26
5.8	同步模式	27
5.8.1	自由运行模式	27
5.8.2	分布时钟同步模式	27
第六章	控制模式	28
6.1	驱动系统运动步骤	28
6.2	CiA402 状态机	28
6.3	控制模式的设定	30
6.4	操作模式下的共同设定	30
6.4.1	控制字	30
6.4.2	状态字	31
6.4.3	同步周期设定	31
6.4.4	举例-如何使能	31
6.5	位置控制功能 (CSP、PP、HM)	32
6.5.1	位置控制共通功能	32
6.5.2	循环同步位置模式(CSP)	32
6.5.3	协议位置模式(PP)	33
6.5.4	原点模式 (HM)	35
6.6	速度控制功能 (CSV/PV)	46
6.6.1	速度控制共通功能	46
6.6.2	循环同步速度模式(CSV)	46
6.6.3	协议速度模式 (PV)	47
第七章	报警处理	49
7.1	报警一览表	49
7.2	驱动报警处理方法	50
7.3	其他报警及处理方法	55
7.3.1	故障排查思路	55
7.3.2	部分故障及解决思路	55
第八章	对象字典	58
8.1	对象字典结构	58
8.2	对象组 1000h 分配一览	58
8.3	对象组 2000h 分配一览	59
8.4	对象组 6000h 分配一览	73
手册版本说明:	83

第一章 产品概述

1.1 产品特性

4DM3C-EC556 步进驱动是深圳市雷赛智能控制股份有限公司自主研制的全数字总线式步进驱动系列产品，基于 ETG COE + CANopen DSP402 协议，可与支持此标准协议的控制器/驱动器无缝连接。

4DM3C-EC556 步进产品具有以下特点：

大幅提升用户便利性

- 弹簧接线端子，即插即用，免 IO 焊线
- 两组拨码设置站点地址，更快捷直观

大幅降低设备安装空间

- 相同轴数只需单轴产品一半的安装空间

降低线材消耗

- 减少网络通讯线用量
- 减少电源线用量

让客户使用安心

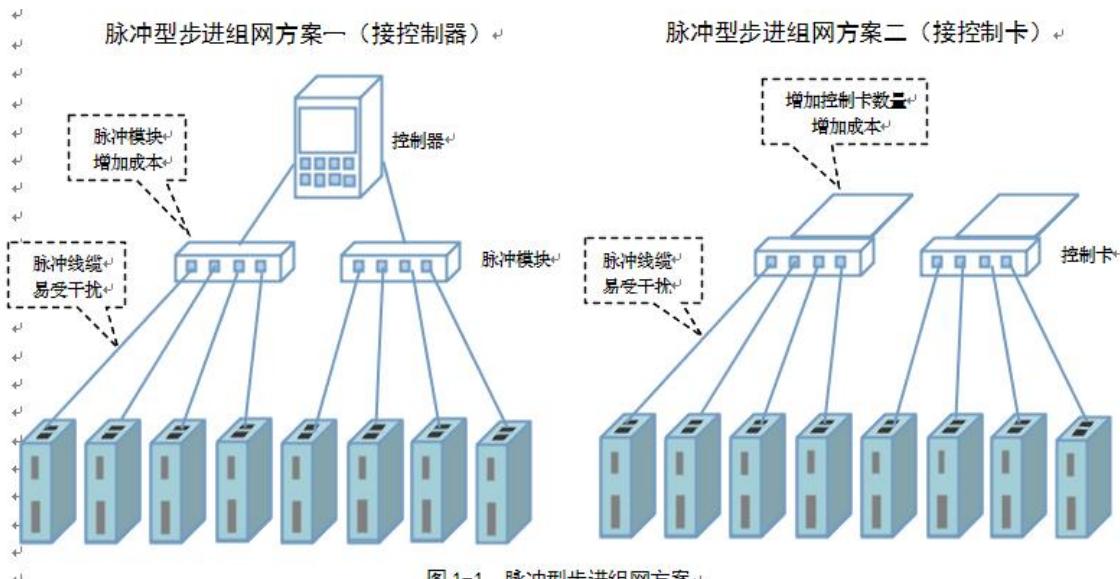
- EtherCAT 总线大幅抑制干扰和杂波的产生

四轴控制更高效

- 四个轴只占用同一个网络节点
- 四个轴间可独立控制，互不干扰

更高的品质保证

- 数码管显示节点地址、报警诊断、运行状态等



总线型步进组网方案（接控制器或控制卡）

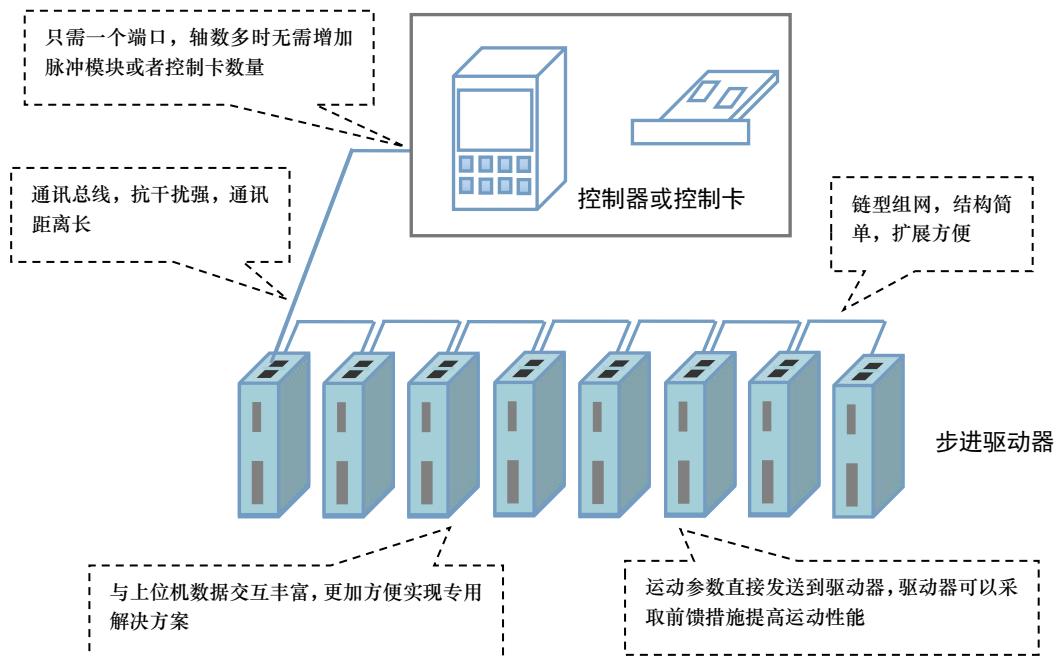


图 1-2 总线型步进组网方案

1.2 包装信息

1. 收货后，必须进行以下检查：

- (1) 包装箱是否完好，货物是否因运输受损？
- (2) 核对步进驱动器铭牌，收到的货物是否确是所订货物？

注意

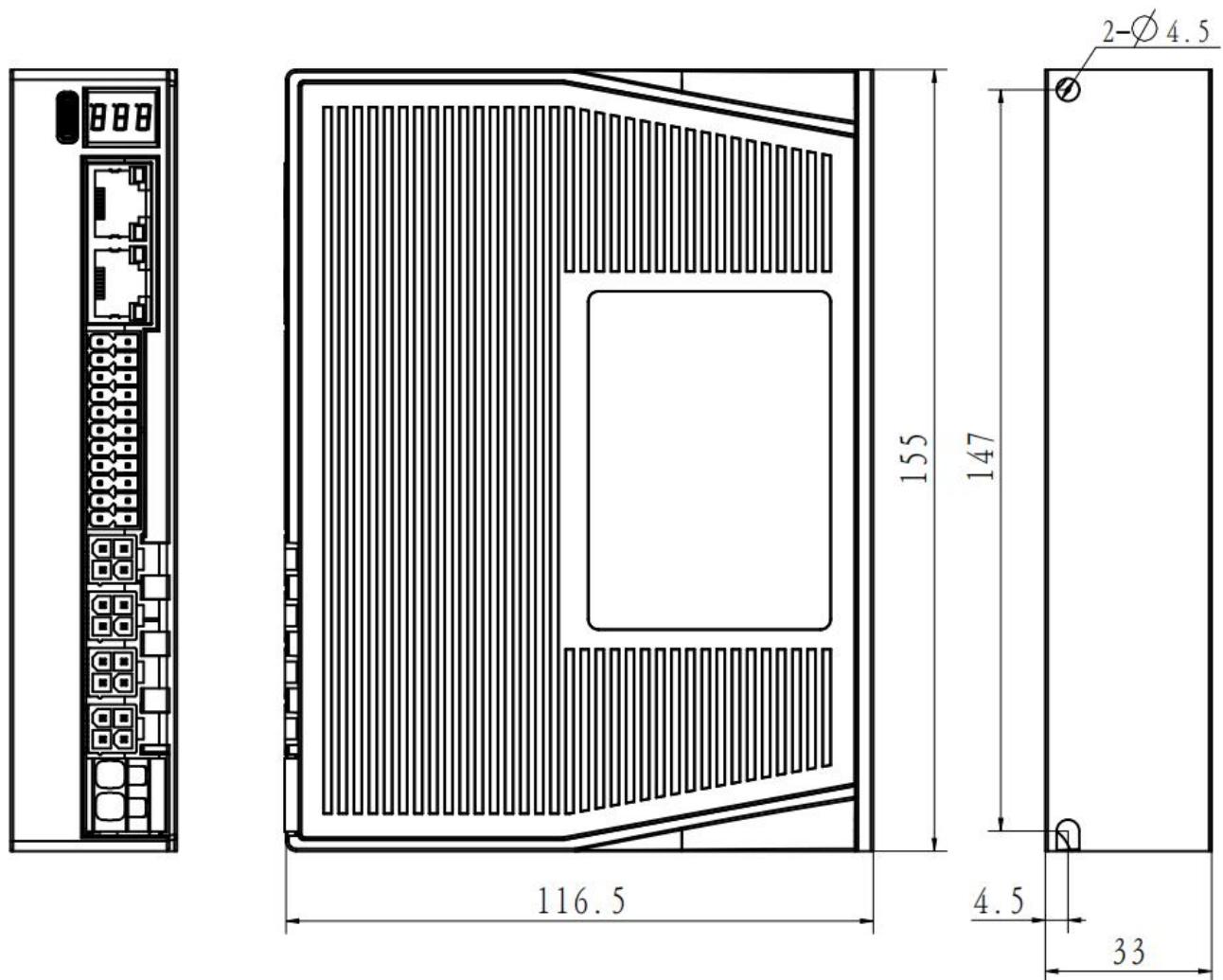
- 受损或零件不全的步进系统，不可进行安装。
- 步进驱动器必须与性能匹配的步进电机配套使用。
- 收货后有任何疑问，请与供应商或我公司联系。

1.3 产品规格

表 1.2 4DM3C-EC 系列驱动器规格一览表

参数	4DM3C-EC432	4DM3C-EC556
输出电流 (峰值)	3.2A	5.6A
匹配电机 (机座)	28、35、42	42、57、60
电源电压	20-40VDC	20-50VDC
尺寸 (H*W*L mm)		155*116.5*33
重量		-
报警功能	过流、过压、锁轴报警等	
调试软件	Motion Studio V2.3.1 及以上版本	
使用环境	场合	不能放在其它发热的设备旁, 要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体, 湿度太大及强振动场所, 禁止有可燃气体和导电灰尘;
	使用温度	0~50°C
	保存温度	-20°C ~ 65°C
	湿度	40~90%RH
	振动	10~55Hz/0.15mm
	安装	垂直安装

1.5 外形尺寸



长*高*宽: 155*116.5*33 (mm)

第二章 安装

2.1 注意事项

表 1 4DM3C-EC 系列驱动器存储及安装环境

保存温度		-20°C ~ 65°C
防护等级		IP20
使用环境	场合	不能放在其它发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体，湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘；
	温度	0~50°C
	湿度	40~90%RH
	振动	10~55Hz/0.15mm

2.2 安装类型与方向

驱动器使用基座安装，应安装在金属表面上。

此外，请使设备的正面（接线侧）面向操作人员进行安装。通过 2 个安装孔，将设备牢固在安装面上。

2.3 安装孔尺寸

每台设备都请使用 2 个安装孔，将其牢固在安装面上。 安装时，请准备长度大于设备进深的螺丝刀。

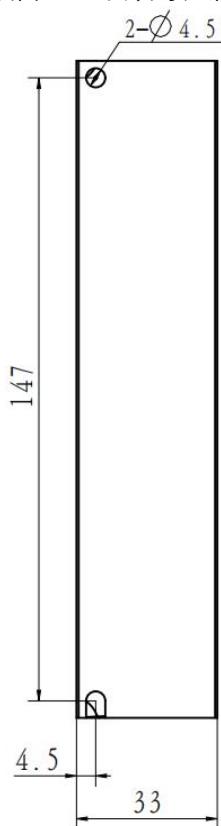


图 2-1 安装尺寸图 (单位: mm)
※ 设计安装尺寸时，注意考虑端子大小及布线！

2.4 安装间隔

用户可以采取底板安装或者面板安装方式安装，安装方向垂直于安装面，为了保证良好的散热条件，实际安装中必须尽可能预留较大安装间隔，驱动器与驱动器间至少留出 30mm 的间隔，并且保持柜内良好的通风散热条件。

第三章 接线和连接

3.1 接线时的注意事项

3.1.1 一般注意事项



- 通电过程中请勿变更接线，以免触电或受伤。



- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
- 请慎重确认接线及电源。输出回路会因接线错误、异常电压的施加而发生短路故障。发生上述故障时制动器不动作，因此可能导致机械损坏或人员伤亡。
- DC 电源与驱动器连接时，请与指定端子连接。



- 请在电源关闭至少 5 分钟后然后再进行接线及检查作业。即便关闭电源，驱动器内部仍然可能残留大电压。因此，请谨慎操作。
- 请按本手册所记载的注意事项及步骤进行接线、试运行作业。
- 请正确、可靠地进行接线。连接器及连接器的针脚排列因机型而异。请务必通过相应机型的技术资料确认针脚排列。
- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆、通讯线缆请使用带屏蔽双绞线或多芯双绞整体屏蔽线。
- 驱动器的主回路线缆须保证在 75°C 时仍能正常工作。
- 对驱动器的主回路端子进行接线时，请务必遵守下述注意事项。
 - 在包括主回路端子在内的接线全部完成后，再接通驱动器的电源。
 - 主回路端子为连接器型时，请将连接器从驱动器主体上拆下后再接线。
 - 在插入电线时，请勿使芯线的毛刺与邻近的电线接触而造成短路。

3.1.2 抗干扰对策

本驱动器内置有微处理器。因此，可能会受到驱动器周边设备的噪音影响。为抑制驱动器与周边设备间的噪音干扰，可根据需要，采取以下抗干扰对策。

- 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在驱动器的附近。
- 请务必在继电器、电磁阀、电磁接触器的线圈上连接浪涌吸收器。
- 请勿将通讯线缆、主电源电缆放入同一套管内，也不要将其捆扎在一起。此外，接线时请保持 30 cm 以上的间隔。
- 切勿与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接噪音滤波器。

- 请进行适当的接地处理。关于接地处理, 请参见“3.1.3 接地”的内容。

3.1.3 接地

请遵照以下内容进行接地处理。如果采取适当的接地处理, 也可防止因干扰影响造成的误动作。

对接地电缆进行接线时, 请注意以下几点:

- 接地电阻为 $100\text{m}\Omega$ 以下。
- 务必采用单点接地。
- 步进电机与机械之间相互绝缘时, 请将步进电机直接接地。

电机框架的接地或电机的接地

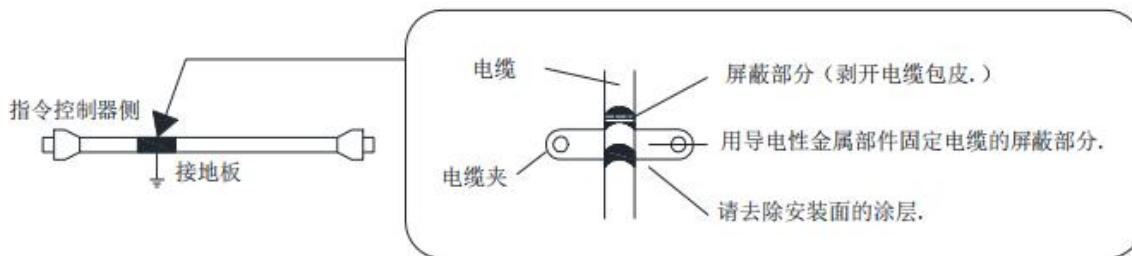
当步进电机经由机械接地时, 开关干扰电流会从驱动器的主回路通过步进电机的浮游电容流出。为了防止这种现象发生, 请务必将步进电机的电机框架端子 (FG) 或接地端子 (FG) 和驱动器的接地端子相连。另外, 接地端子必须接地。

输入输出信号用电缆中出现噪音时

在输入输出信号用电缆中出现干扰等情况时, 请将该输入输出信号用电缆的屏蔽线连接至连接器壳体后再进行接地。电机动力电缆套有金属管时, 对金属套管及接地盒实施单点接地。

电缆的固定

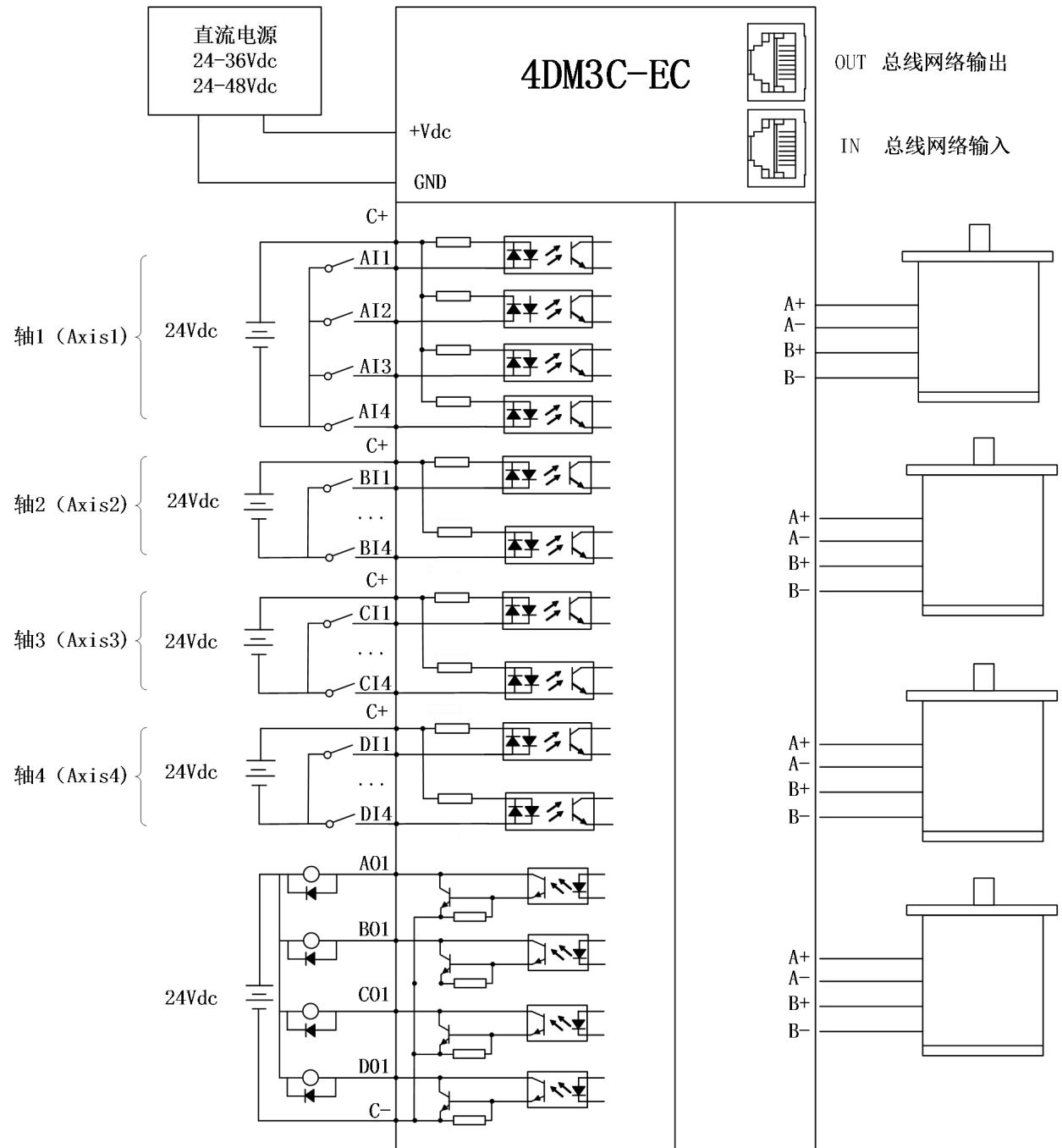
用导电性固定件(电缆夹)固定电缆的屏蔽层部分, 并固定在接地板上。



铁氧体线圈

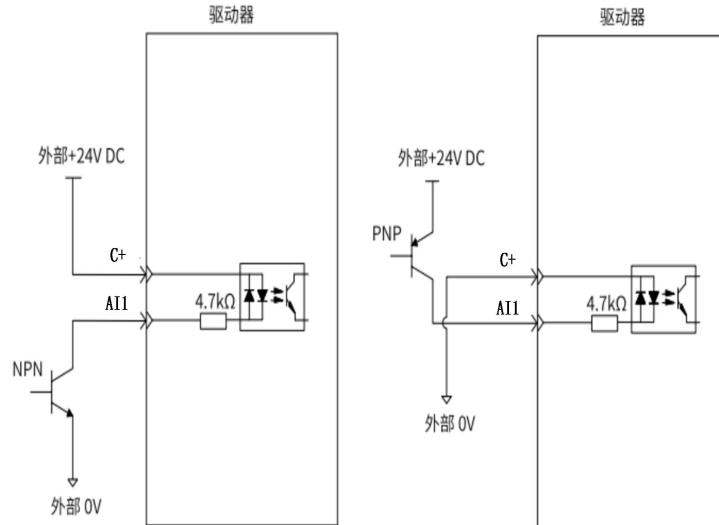
尽管铁氧体线圈可用于解决特定的 EMC 应用问题, 但它们不是必需的。

3.2 基本连接图

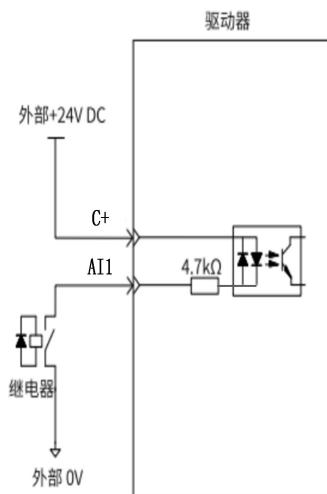


IO 输入接线:

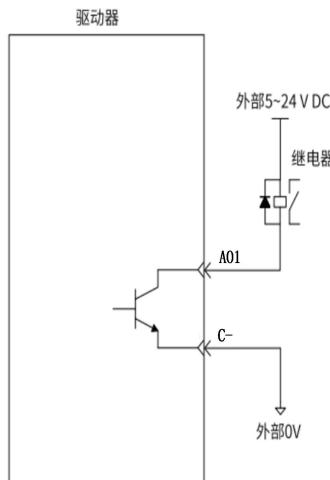
- 以其中一个输入口为例说明, AI1~AI4...DI1~DI4 输入接口电路相同。
- 当上位装置为集电极开路输出, 使用外部电源时:



- 当上位装置为继电器输出, 使用外部电源时:

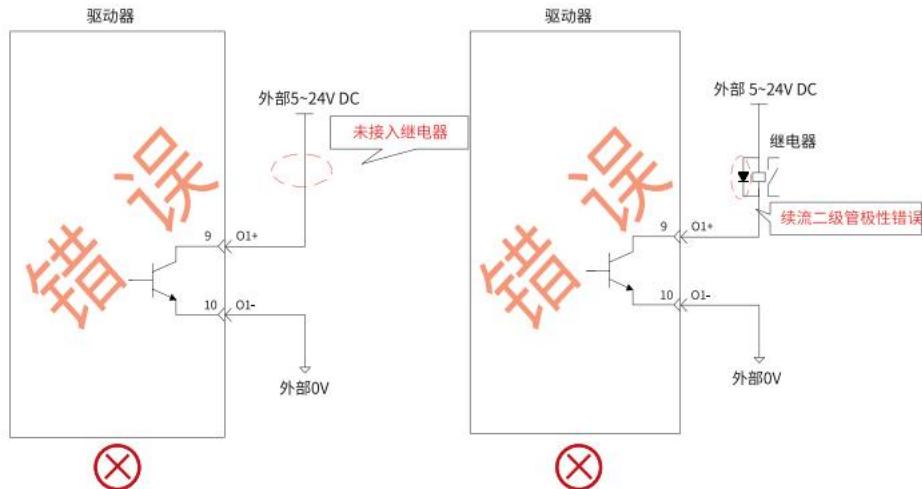
**IO 输出接线:**

- 以 AO1 为例说明, AO1 与 BO1、CO1、DO1 接口电路相同。
- 当上位装置为继电器输入时:



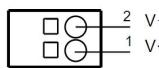
■ 注意：

当上位装置为继电器输入时，请务必接入续流二极管，否则可能损坏 DO 端子。

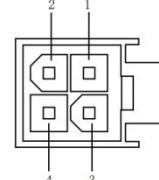


3.3 电机电源端子定义

电源端子：

图示	管脚号	信号	名称
 电源连接器	1	V+	电源输入端
	2	V-	电源地

电机绕组线端子：

图示	管脚号	信号	名称描述
	1	A+	电机线组 A 相正端
	2	A-	电机线组 A 相负端
	3	B+	电机线组 B 相正端
	4	B-	电机线组 B 相负端

3.4 IO 端子的定义

管脚号	轴号	丝印标识		轴号	管脚号
1	轴 A	AI1	BI1	轴 B	2
3		AI2	BI2		4
5		AI3	BI3		6
7		AI4	BI4		8
9		AO1	BO1		10
11	轴 C	C+	C-	轴 D	12
13		CI1	DI1		14
15		CI2	DI2		16
17		CI3	DI3		18
19		CI4	DI4		20
21		CO1	DO1		22

管脚号	信号	输入 输出	规格描述
1	AI1	输入	轴 1 单端输入信号 AI1, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认探针信号输入 1, PROBE1
2	BI1	输入	轴 2 单端输入信号 BI1, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认探针信号输入 1, PROBE1
3	AI2	输入	轴 1 单端输入信号 AI2, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认原点信号输入, HOME
4	BI2	输入	轴 2 单端输入信号 BI2, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认原点信号输入, HOME
5	AI3	输入	轴 1 单端输入信号 AI3, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认正限位信号输入, POT
6	BI3	输入	轴 2 单端输入信号 BI3, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认正限位信号输入, POT
7	AI4	输入	轴 1 单端输入信号 AI4, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认负限位信号输入, NOT
8	BI4	输入	轴 2 单端输入信号 BI4, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认负限位信号输入, NOT
9	AO1	输出	轴 1 单端输出信号 AO1, 共阴接法。输出功能可配置, 出厂默认自定义输出功能
10	BO1	输出	轴 2 单端输出信号 BO1, 共阴接法。输出功能可配置, 出厂默认自定义输出功能
11	C+	公共端	输入信号电源正极公共端 (轴 1、轴 2、轴 3、轴 4 共用)
12	C-	公共端	输出信号电源负极公共端 (轴 1、轴 2、轴 3、轴 4 共用)

13	CI1	输入	轴 3 单端输入信号 CI1, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认探针信号输入 1, PROBE1
14	DI1	输入	轴 4 单端输入信号 DI1, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认探针信号输入 1, PROBE1
15	CI2	输入	轴 3 单端输入信号 CI2, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认原点信号输入, HOME
16	DI2	输入	轴 4 单端输入信号 DI2, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认原点信号输入, HOME
17	CI3	输入	轴 3 单端输入信号 CI3, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认正限位信号输入, POT
18	DI3	输入	轴 4 单端输入信号 DI3, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认正限位信号输入, POT
19	CI4	输入	轴 3 单端输入信号 CI4, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认负限位信号输入, NOT
20	DI4	输入	轴 4 单端输入信号 DI4, 24V 有效, 输入功能可配置; 出厂默认负限位信号输入, NOT
21	CO1	输出	轴 3 单端输出信号 CO1, 共阴接法。输出功能可配置, 出厂默认自定义输出功能
22	DO1	输出	轴 4 单端输出信号 DO1, 共阴接法。输出功能可配置, 出厂默认自定义输出功能

注: 1、输出回路不支持双向输出, 仅支持共阴极输出。

3.5 通信端子的定义

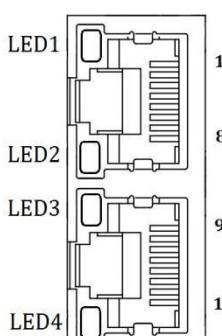
端子号	图示	管脚号	信号	名称
CN5		1, 9	E_TX+	EtherCAT 数据发送正端
		2, 10	E_TX-	EtherCAT 数据发送负端
		3, 11	E_RX+	EtherCAT 数据接收正端
		4, 12	/	/
		5, 13	/	/
		6, 14	E_RX-	EtherCAT 数据接收负端
		7, 15	/	/
		8, 16	/	/
		连接器外壳	PE	屏蔽接地
备注	① LED1 为 “Link/Activity IN” 状态灯, 绿色; ② LED3 为 “Link/Activity OUT” 状态灯, 绿色; ③ LED2 为 “RUN” 状态灯, 绿色; ④ LED4 为 “ERR” 状态灯, 红色;			

表 3-1 RJ45 网口灯定义说明:

名称	颜色	状态	描述
RUN	绿色	关	初始化状态
		闪烁	预操作状态
		单闪	安全操作状态
		开	操作状态
ERR	红色	关	无错误
		慢闪烁	通信设置错误
		单闪	同步错误或通信数据错误
		双闪	请求看门狗超时
		快闪烁	引导错误
		开	内部总线看门狗超时
L/A IN	绿色	关	物理层链路无建立
		开	物理层链路建立

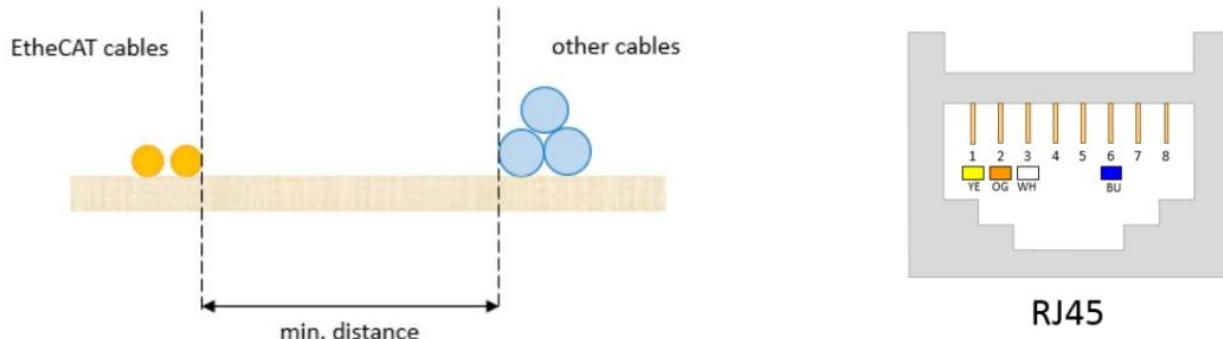
		闪烁	链路建立后交互数据
L/A OUT	绿色	关	物理层链路无建立
		开	物理层链路建立
		闪烁	链路建立后交互数据

EtherCAT 物理层及线缆连接要求:

电气参数	Type A 线缆 (固定)	Type B 线缆 (活动)
标称/特征阻抗 (公差)	100 Ω (15 Ω) (IEC61156-5)	
Balanced or Unbalanced		Balanced
环路电阻		≤ 115 Ω /Km
绝缘电阻		≥ 500M Ω /Km
传输阻抗		≤ 50m Ω /m (10MHZ)
最大时延		≤ 550ns/100m
时延偏差		≤ 20ns/100m
屏蔽		S/FTQ (外层绞合屏蔽/内层)

通讯线缆物理规格:

物理参数	Type A 线缆 (固定)	Type B 线缆 (活动)
导线颜色	白 (3) ; 黄 (1) ; 蓝 (2) ; 橙 (6)	
单根线缆直径		6.5mm (+/-0.2mm)
导线截面积	AWG 22/1 (单根实心)	AWG 22/7 (7x0.254mm)
导线直径		0.64mm (+/-0.1mm)
温度		≤ 60°



EtherCAT 物理层连接要求:

- 通讯信道连接长度越短越好;
- 通讯总长度不超过 100 米 (导线和连接器长度之和) ;
- 固定安装的线缆长度最大为 90 米, 最多两个 5 米长的连接器;
- 无任何隔离措施情况下, 保证 EtherCAT 电缆和动力线缆之间的最小间隔 10mm;
- 推荐使用带双层屏蔽的超五类百兆以太网线缆或者更好线缆。

第四章 功能设定与调整

4.1 常用功能设定

4.1.1 电流设定

4DM3C-EC432:

Pr5.00	参数名称	电机峰值电流				
	设定范围	0~3200	单位	mA	出厂默认值	1000
	轴1对象字典索引	2000h				
	轴2对象字典索引	2800h				
	轴3对象字典索引	3000h				
	轴4对象字典索引	3800h				

注意：如果是匹配较小电机，需要在使能之前，修改电流值。

4DM3C-EC556:

Pr5.00	参数名称	电机峰值电流				
	设定范围	0~5600	单位	mA	出厂默认值	1000
	轴1对象字典索引	2000h				
	轴2对象字典索引	2800h				
	轴3对象字典索引	3000h				
	轴4对象字典索引	3800h				

注意：如果是匹配较小电机，需要在使能之前，修改电流值。

4.1.2 细分设定

Pr0.00	参数名称	指令脉冲数/转				
	设定范围	200~51200	单位	Pluse/R	出厂默认值	50000
	轴1对象字典索引	2001h				
	轴2对象字典索引	2801h				
	轴3对象字典索引	3001h				
	轴4对象字典索引	3801h				

注：

细分数可通过对象字典 0x2001 设定，也可以通过 0x6092-01 设定，两个参数是同步更新的。

4.1.3 电机运行方向设定

Pr0.03	参数名称	电机运行方向				
	设定范围	0~1	单位	-	出厂默认值	0
	轴1对象字典索引	2051h				
	轴2对象字典索引	2851h				
	轴3对象字典索引	3051h				
	轴4对象字典索引	3851h				

注：修改电机运行方向的方式：

- 0x2051 =0: 正方向; =1: 反方向
- 0x607E =0: 正方向; =128: 反方向

两个参数都可以修改电机运行方向，且是同步更新的，修改其中一个，另一个自动更新。

4.1.4 滤波设定

Pr2.00	参数名称	指令脉冲 FIR 滤波时间				
	设定范围	1~512	单位	0.1ms	出厂默认值	100
	轴 1 对象字典索引	2010h	子索引	01		
	轴 2 对象字典索引	2810h	子索引	01		
	轴 3 对象字典索引	3010h	子索引	01		
	轴 4 对象字典索引	3810h	子索引	01		

4.2 电机异常停止设定

异常停止包括类型:

- 急停
- 限位急停

4.2.1 急停

- ◆ 触发配置成急停功能的 IO 口;
 ◆ 对对象字典 0x6040 写 2;

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x22B4	00	急停输入选择码	R/W	DINT	0-1	0	--
轴 2	0x2AB4	00	急停输入选择码	R/W	DINT	0-1	0	--
0: 急停会报警, 复位解决 1: 急停不报警, 急停功能由 605A 决定。								

IO 口急停功能设定:

输入口功能	0x2152 功能设定值	输入口逻辑状态 60FD 监视 2
急停(EMG)	0x14	0x60FD.23=1

急停相关配置:

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x22B4	00	急停输入选择码	R/W	DINT	0-1	0	--
轴 2	0x2AB4	00	急停输入选择码	R/W	DINT	0-1	0	--
0: 急停会报警, 复位解决 1: 急停不报警, 急停功能由 605A 决定。								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~65535	2	--
轴 2	0x685A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~65535	2	--

- 0: 立即停止后, 切换到断使能状态
 1: 通过 6084 电机减速停止后, 切换到断使能状态
 2: 通过 6085 电机减速停止后, 切换到断使能状态
 3: 通过 60C6 电机减速停止后, 切换到断使能状态
 4: 立即停止后, 切换到断使能状态
 5: 通过 6084 电机减速停止后, 切换到急停状态, 电机使能中
 6: 通过 6085 电机减速停止后, 切换到急停状态, 电机使能中
 7: 通过 60C6 电机减速停止后, 切换到急停状态, 电机使能中

CSP 模式下, 605A 为 5-7 模式, 急停后驱动器复位后控制字为 0x0086。主站不能使能, 需控制字先切回零, 才能在使能。

- 402 状态机切换到不使能的状态电机将自由停止。
- 6040h 对象的 bit8(Halt) 为 1 时电机将以 6083h/6084h 为减速度进行减速停止。

4.2.1 限位急停

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x22A9	00	限位模式	R/W	DINT	0-10	0	--
轴 2	0x2AA9	00	限位模式	R/W	DINT	0-10	0	--

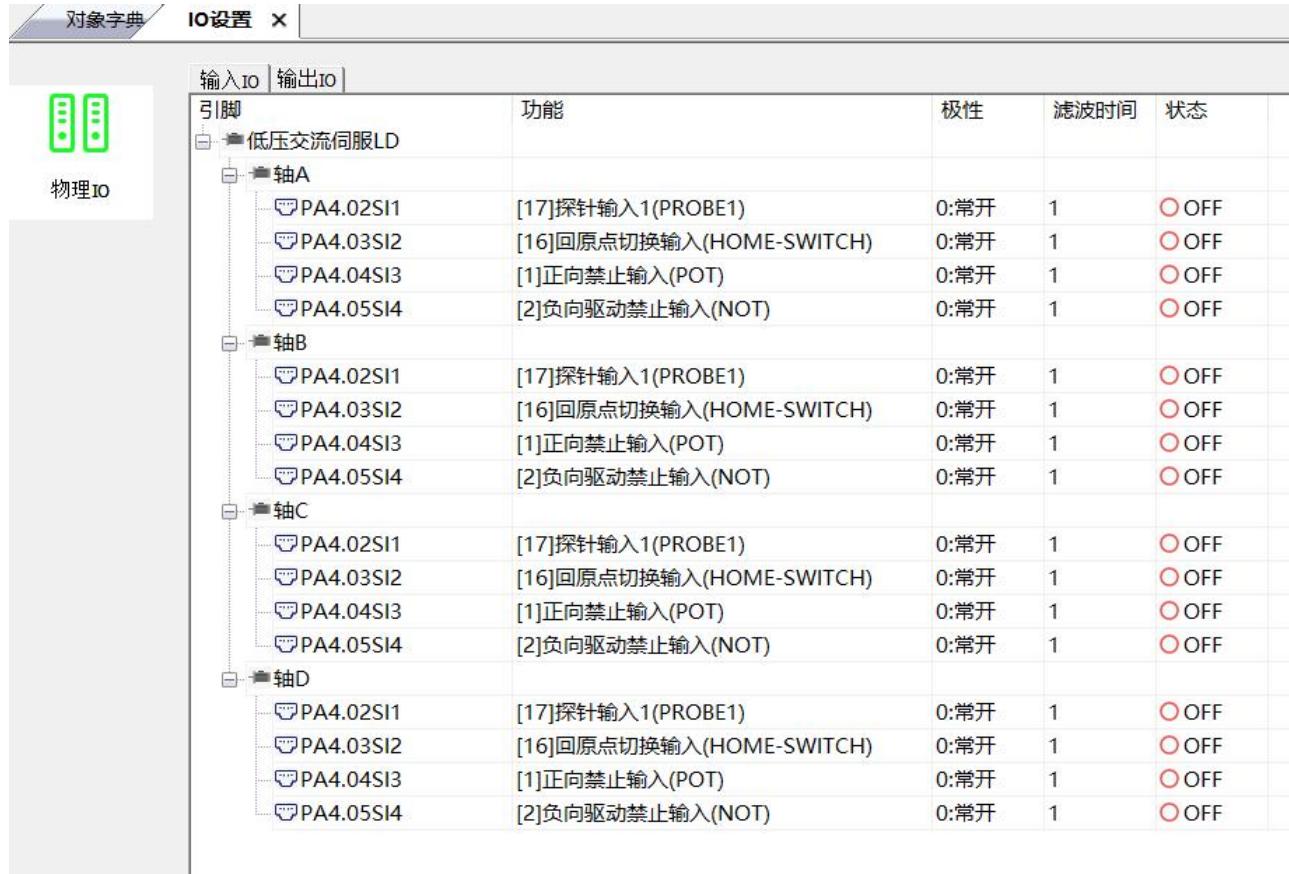
0: 碰到正负限位, 驱动器停止, 发反向指令后驱动器能反向运行 (CSP 模式下, 放开限位报警 E1A0)
 1: 无效
 2: 碰到正负限位, 报警 E260
 3: 碰到正负限位, 驱动器停止, 发反向指令后驱动器能反向运行 (CSP 模式下, 放开限位不报警)
 注意: 22A9 = 3 只针对主站连接时是有效的, 但是如果只是上位机连接, 则无效

4.3 IO 信号配置

可在 IO 设置界面，修改 IO 口功能，以及 IO 口的极性。

推荐使用 PC 调试软件进行参数设定，使用 PC 调试软件可以进行输入输出口的极性、滤波时间、功能更改等的配置，使用简单方便。

通过主站或者上位机配置输入和输出功能后立即有效。



输入IO 输出IO		功能	极性	滤波时间	状态
物理IO	引脚				
	低压交流伺服LD				
	轴A				
	PA4.02SI1	[17]探针输入1(PROBE1)	0:常开	1	OFF
	PA4.03SI2	[16]回原点切换输入(HOME-SWITCH)	0:常开	1	OFF
	PA4.04SI3	[1]正向禁止输入(POT)	0:常开	1	OFF
	PA4.05SI4	[2]负向驱动禁止输入(NOT)	0:常开	1	OFF
	轴B				
	PA4.02SI1	[17]探针输入1(PROBE1)	0:常开	1	OFF
	PA4.03SI2	[16]回原点切换输入(HOME-SWITCH)	0:常开	1	OFF
	PA4.04SI3	[1]正向禁止输入(POT)	0:常开	1	OFF
	PA4.05SI4	[2]负向驱动禁止输入(NOT)	0:常开	1	OFF
	轴C				
	PA4.02SI1	[17]探针输入1(PROBE1)	0:常开	1	OFF
	PA4.03SI2	[16]回原点切换输入(HOME-SWITCH)	0:常开	1	OFF
	PA4.04SI3	[1]正向禁止输入(POT)	0:常开	1	OFF
	PA4.05SI4	[2]负向驱动禁止输入(NOT)	0:常开	1	OFF
	轴D				
	PA4.02SI1	[17]探针输入1(PROBE1)	0:常开	1	OFF
	PA4.03SI2	[16]回原点切换输入(HOME-SWITCH)	0:常开	1	OFF
	PA4.04SI3	[1]正向禁止输入(POT)	0:常开	1	OFF
	PA4.05SI4	[2]负向驱动禁止输入(NOT)	0:常开	1	OFF

注：举例说明，以下列表中，

2152+01，表示对象字典为 2152，01 表示 1 号子索引；

2155.01，表示对象字典为 2155，01 表示 bit 1；

4.3.1 输入口配置

轴 1：

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输入口物理状态 监视 1(输入口逻辑状态 监视 2
AI1	0x2152+01	0x17	探针 1 (Probe1)	0x2155.00=1	0x60FD.26=1
AI2	0x2152+02	0x16	原点 (Home)	0x2155.01=1	0x60FD.02=1
AI3	0x2152+03	0x01	正限位 (POT)	0x2155.02=1	0x60FD.02=1
AI4	0x2152+04	0x02	负限位 (NOT)	0x2155.03=1	0x60FD.00=1

轴 2：

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输入口物理状态 监视 1(输入口逻辑状态 监视 2
BI1	0x2952+01	0x17	探针 1 (Probe1)	0x2155.00=1	0x68FD.26=1
BI2	0x2952+02	0x16	原点 (Home)	0x2155.01=1	0x68FD.02=1
BI3	0x2952+03	0x01	正限位 (POT)	0x2155.02=1	0x68FD.02=1
BI4	0x2952+04	0x02	负限位 (NOT)	0x2155.03=1	0x68FD.00=1

轴 3:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输入口物理状态 监视 1(输入口逻辑状态 监视 2
CI1	0x3152+01	0x17	探针 1 (Probe1)	0x3155.00=1	0x70FD.26=1
CI2	0x3152+02	0x16	原点 (Home)	0x3155.01=1	0x70FD.02=1
CI3	0x3152+03	0x01	正限位 (POT)	0x3155.02=1	0x70FD.01=1
CI4	0x3152+04	0x02	负限位 (NOT)	0x3155.03=1	0x70FD.00=1

轴 4:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输入口物理状态 监视 1(输入口逻辑状态 监视 2
DI1	0x3952+01	0x17	探针 1 (Probe1)	0x3955.00=1	0x78FD.26=1
DI2	0x3952+02	0x16	原点 (Home)	0x3955.01=1	0x78FD.02=1
DI3	0x3952+03	0x01	正限位 (POT)	0x3955.02=1	0x78FD.01=1
DI4	0x3952+04	0x02	负限位 (NOT)	0x3955.03=1	0x78FD.00=1

60FD 详细对应表:

轴 1:

输入口功能	0x2152 功能设定值	输入口逻辑状态 60FD 监视 2
无效	0x00	无
探针 1(Probe1)	0x17	0x60FD.26=1
探针 2(Probe1)	0x18	0x60FD.27=1
原点(Home)	0x16	0x60FD.02=1
正限位(POT)	0x01	0x60FD.01=1
负限位(NOT)	0x02	0x60FD.00=1
急停(EMG)	0x14	0x60FD.23=1
自定义(SI-MON)	0x19	IN1 设为"自定义"时 → 60FD.04=1 IN2 设为"自定义"时 → 60FD.05=1 IN3 设为"自定义"时 → 60FD.06=1 IN4 设为"自定义"时 → 60FD.07=1

轴 2:

输入口功能	0x2952 功能设定值	输入口逻辑状态 68FD 监视 2
无效	0x00	无
探针 1(Probe1)	0x17	0x68FD.26=1
探针 2(Probe1)	0x18	0x68FD.27=1
原点(Home)	0x16	0x68FD.02=1
正限位(POT)	0x01	0x68FD.01=1
负限位(NOT)	0x02	0x68FD.00=1
急停(EMG)	0x14	0x68FD.23=1
自定义(SI-MON)	0x19	IN1 设为"自定义"时 → 68FD.04=1 IN2 设为"自定义"时 → 68FD.05=1 IN3 设为"自定义"时 → 68FD.06=1 IN4 设为"自定义"时 → 68FD.07=1

轴 3:

输入口功能	0x3152 功能设定值	输入口逻辑状态 70FD 监视 2
无效	0x00	无
探针 1(Probe1)	0x17	0x70FD.26=1
探针 2(Probe1)	0x18	0x70FD.27=1
原点(Home)	0x16	0x70FD.02=1
正限位(POT)	0x01	0x70FD.01=1
负限位(NOT)	0x02	0x70FD.00=1
急停(EMG)	0x14	0x70FD.23=1
自定义(SI-MON)	0x19	IN1 设为"自定义"时 → 70FD.04=1 IN2 设为"自定义"时 → 70FD.05=1 IN3 设为"自定义"时 → 70FD.06=1 IN4 设为"自定义"时 → 70FD.07=1

轴 4:

输入口功能	0x3952 功能设定值	输入口逻辑状态 78FD 监视 2
无效	0x00	无
探针 1(Probe1)	0x17	0x78FD.26=1
探针 2(Probe1)	0x18	0x78FD.27=1
原点(Home)	0x16	0x78FD.02=1
正限位(POT)	0x01	0x78FD.01=1
负限位(NOT)	0x02	0x78FD.00=1
急停(EMG)	0x14	0x78FD.23=1
自定义(SI-MON)	0x19	IN1 设为"自定义"时 → 78FD.04=1 IN2 设为"自定义"时 → 78FD.05=1 IN3 设为"自定义"时 → 78FD.06=1 IN4 设为"自定义"时 → 78FD.07=1

4.3.2 输出口配置

轴 1:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输出口物理状态监视 1
OUT1	0x2156+01	0x03	抱闸输出	0x2155+00

轴 2:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输出口物理状态监视 1
OUT2	0x2956+01	0x03	抱闸输出	0x2955+00

轴 3:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输出口物理状态监视 1
OUT3	0x3156+01	0x03	抱闸输出	0x3155+00

轴 4:

端口	功能设定对象字典	默认设定值	默认功能	输出口物理状态监视 1
OUT4	0x3956+01	0x03	抱闸输出	0x3955+00

输出功能设定值计算：

输出功能设定①	功能区数值		输出极性设定②	设定值
无功能输出	0		常开	0
报警 ALM	1		常闭	128
伺服准备 Ready	2			
抱闸 BRK	3			
到位 INP	4			
用户自定义输出	5			

输出设置值计算公式：

$$\text{设定值 (十进制)} = \text{输出功能设定①} + \text{输出极性设定②}$$

举例：需要将 A01 设置为到位输出，极性取反。则 $2156+01=4+128=132(0x84)$

主控输出设定：

轴 1：

信号名称	功能选择控制	极性功能配置		主控输出开启 60FE+01	主控输出使能 60FE+02
		不取反	取反		
A01	2156+01	0x05	0x85	bit16 (0x10000)	bit16 (0x10000)

轴 2：

信号名称	功能选择控制	极性功能配置		主控输出开启 68FE+01	主控输出使能 68FE+02
		不取反	取反		
B02	2956+01	0x05	0x85	bit16 (0x10000)	bit16 (0x10000)

轴 3：

信号名称	功能选择控制	极性功能配置		主控输出开启 70FE+01	主控输出使能 70FE+02
		不取反	取反		
C03	3156+01	0x05	0x85	bit16 (0x10000)	bit16 (0x10000)

轴 4：

信号名称	功能选择控制	极性功能配置		主控输出开启 78FE+01	主控输出使能 78FE+02
		不取反	取反		
D04	3956+01	0x05	0x85	bit16 (0x10000)	bit16 (0x10000)

第五章 EtherCAT 通信基础

5.1 简介

传统的以太网设备组成的网络中，每个设备都能接收到网络中的所有数据包，指定设备的有用信息必须在应用层逐一提取，该方式严重影响了应用层执行效率。

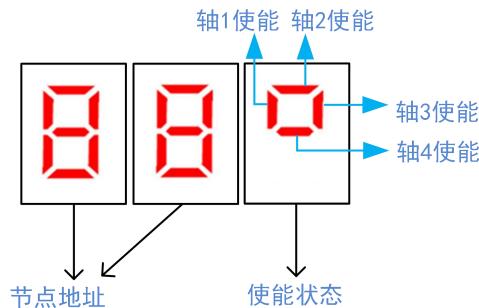
EtherCAT 技术突破了传统以太网解决方案的系统限制，不必再像其它以太网那样每个连接点都接收以太网中所有的数据包。当数据帧通过每一个设备时，EtherCAT 从站设备在报文经过其节点时读取相应的编址数据。同样，输入数据可以在报文通过时插入至报文中。在帧被传递(几纳秒的延迟)过去的时候，从站会识别出相关命令，并进行处理。此过程是在从站控制器中通过硬件实现的，因此与协议栈处理器性能无关。由于以太网帧到达许多设备的数据，在发送和接收方向，可用的数据速率增加至超过 90%，对 100BaseTX 全双工功能得到更充分的利用，使 $> 100 \text{ MBit/S}$ 的有效数据率 ($> 2 \times 100 \text{ MBit/S} 90\%$) 可以实现。

5.2 规格

项目	描述	
EtherCAT 规格	物理层	100BASE-TX
	通信连接器	RJ45 $\times 2$ (端子 CN3A=IN, CN3B=OUT)
	网络拓扑结构	总线型
	波特率	$2 \times 100 \text{ Mbps}$ (全双工)
	同步管理器	SM0: 邮箱接收 (主站 TO 从站) SM1: 邮箱发送 (从站 TO 主站) SM2: 过程数据输出 (主站 TO 从站) SM3: 过程数据输入 (从站 TO 主站)
	通信对象	SDO: 服务数据对象 PDO: 过程数据对象 EMCY: 紧急事件
	通讯协议标准	CoE (CANopen over EtherCAT)
	设备协议标准	IEC61800-7 CiA 402 Drive Profile
	控制模式	CSP (Cyclic Synchronous Position) 循环同步模式 PP (Profile Position) 协议位置模式 PV (Profile Velocity) 协议速度模式 CSV (Cyclic synchronous velocity mode) 循环同步速度模式 HM (Homing) 回原点模式
	同步模式	DC Synchronization FreeRun
	循环周期	250us、500us、750us、1ms、2ms、4ms、8ms...20ms

5.3 状态说明

4DM3-EC 系列采用 3 位数码管以及 RJ45 口上的指示灯来显示 EtherCAT 相关状态。



RJ45 网口灯定义说明：

RUN:运行状态：

名称	颜色	状态	描述
RUN	绿色	关	初始化状态
		闪烁	预操作状态
		单闪	安全操作状态
		开	操作状态

ERR:错误指示灯：

名称	颜色	状态	描述
ERR	红色	关	无错误
		慢闪烁	通信设置错误
		单闪	同步错误或通信数据错误
		双闪	请求看门狗超时
		快闪烁	引导错误
		开	内部总线看门狗超时

L/A :

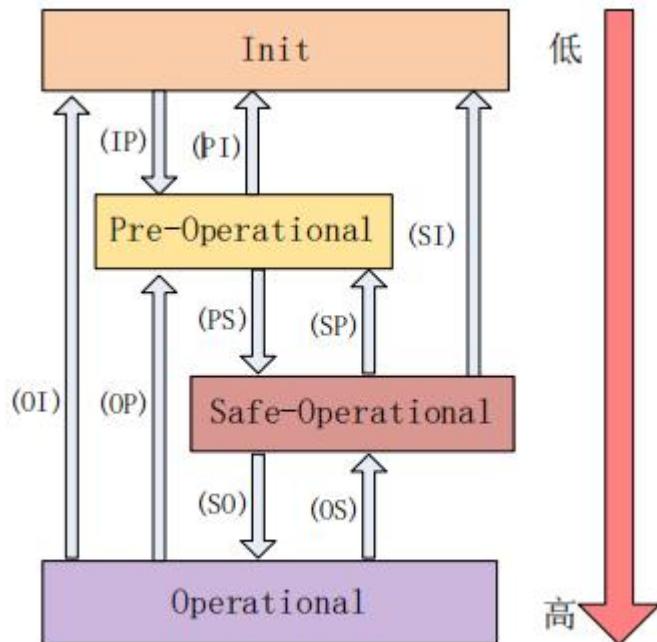
名称	颜色	状态	描述
L/A IN L/A OUT	绿色	关	物理层链路无建立
		开	物理层链路建立
		闪烁	链路建立后交互数据

5.4 EtherCAT 从站信息 (ESI)

EtherCAT 从站信息 (ESI) 文件是一个基于 XML 构建的文档，驱动器通过读取该文件来发布网络中可访问的属性。

5.5 EtherCAT 状态机

EtherCAT 状态机俗称“通讯状态机”，主要用于管理主从站之间的通讯，通讯功能主要包含邮箱和过程数据的通讯。EtherCAT 状态转换关系如图所示。



EtherCAT 状态机的转换具有以下特点：

- ①从初始化到操作，必须严格按照初始化—>预操作—>安全操作—>操作的顺序从低到高进行转换，不可越级。
- ②从高到低转换时，可以越级转换。
- ③主站是所有的状态转换的发起者，从站响应主站所请求的状态转换。
- ④如果主站请求的状态转换失败，从站发送错误信息给主站。

表 6.1 EtherCAT 状态机的通讯功能

状态及转换	通讯功能
初始化 (Init)	主从站之间无通讯
预操作 ((Pre-Operational))	邮箱通讯有效，无过程数据通讯，即 SDO 功能有效
安全操作 (Safe-Operational)	邮箱通讯及发送过程数据对象有效，即 SDO 及 TXPDO 有效
操作 (Operational)	邮箱通讯、接收及发送过程数据对象有效，即 SDO、RXPDO 及 TXPDO 有效

5.6 服务数据对象 (SDO)

SDO:

SDO 用于传输非循环数据，如通信参数配置和伺服运行参数配置。CoE 服务类型包括紧急消息，SDO 请求和 SDO 响应。4DM3-EC 系列系统支持 SDO 服务，EtherCAT 主站可以通过使用 SDO 读写驱动系统的对象字典，从而配置、监控、控制驱动系统。

SDO 采用的是客户端/服务器模型；SDO 操作中主站对应为客户端，4DM3-EC 从站为服务器，所有传输都必须是客户端发起，服务器响应。

在传统 CANopen DS301 模式下，SDO 协议为了匹配 CAN 报文数据长度，一次只能传输 8 个字节。在 COE 增强模式下仅扩大有效载荷数据而不改变协议首部；在这种模式下，SDO 协议使用更大数据长度的邮箱，从而提高了大数据的传输效率。

5.7 过程数据对象 (PDO)

5.7.1 PDO 概述

PDO 用于传输周期数据。周期数据是指在每个网络周期中，主站与从站之间传输的数据。这些数据都是驱动器运行所必需的，如：控制字，状态字，设定点。

PDO 一般用于实时的数据更新；其分为接收 PDO(RXPDO)和发送 PDO(TXPDO)，前者的数据流方向是主站到从站，后者则是从站到主站。

4DM3-EC 的 PDO 功能支持同步周期的刷新方式，也支持非周期的更新方式。当主站选择为分布时钟同步模式时，PDO 将按同步周期更新；如果选择自由运行模式，那么 PDO 数据的更新将是非周期性的。

PDO VS SDO:

对比项	PDO	SDO
通讯能力	32 字节 (E)/8 字节 (C)	一般为 4 字节 (快速传输)
效率	高	低
优先级	高	低
实时性	实时	非实时
传输主动性	主动传输	被动传输 (主站发起)
对象字典访问	间接访问	直接访问
	访问 PDO 映射对象	访问任意对象
同步性	同步、异步	异步
应用场合	实时数据传输	配置 PDO 映射，参数设置

5.7.2 PDO 映射

通过 PDO 映射，可实现映射对象的实时传输。

4DM3-EC 每个轴支持 4 组 RXPDO 和 2 组 TXPDO 同时传输，每个 PDO 对象可以映射 8 个对象字典对象(最大长度 32 字节)。

5.7.3 PDO 动态映射

与 CIA DS301 不同，COE 使用 PDO 指定对象(1C12h/1C13h)来配置 PDO 映射对象 (1600h~1603h/1A00h~1A01h)到 PDO 对象同步管理器(同步管理器 2/3)， PDO 指定对象定义。

5.7.4 PDO 动态映射过程

以轴 1 为例：

- A、将 EtherCAT 状态机切换到预操作，此状态下可以用 SDO 来配置 PDO 映射。
- B、清除 PDO 指定对象的 PDO 映射对象，即设置 1C12-00h/1C13-00h 为 0。
- C、使 PDO 映射对象无效，即对 1600h~1603h/1A00h~1A01h 的子索引 0 赋值为 0。
- D、重新配置 PDO 映射内容，将映射对象按表 6.3 式写入到 1600-01h~1600-08h、1601-01h~1601-08h、1602-01h~1602-08h、1603-01h~1603-08h(1600h-01 开始写入的为 RXPDO 映射内容)、1A00-01h~1A00-08h 或 1A01-01h~1A01-08h(1A00h-01 开始写入的为 TXPDO 映射内容)范围的对象中。
- E、设置 PDO 映射对象的总个数，即将映射对象的个数写入到 1600-00h、1601-00h、1602-00h、1603-00h、1A00-00h 或 1A01-00h 中，未配置映射内容的 PDO 映射对象总个数将为 0。
- F、写有效的 PDO 映射对象索引到 PDO 指定对象，即将有效的 RXPDO 映射对象索引 1600h~1603h 写入到 1C12-01h~1C12-04h 中，将有效的 TXPDO 映射对象索引 1A00h、1A01h 写入到 1C13-01h、1C13-02h 中。
- G、设置 PDO 指定对象的总个数，即将映射对象个数写入到 1C12-00h、1C13-00h
- H、转换 EtherCAT 状态机到安全操作或以上，配置的 PDO 映射将有效。

5.8 同步模式

5.8.1 自由运行模式

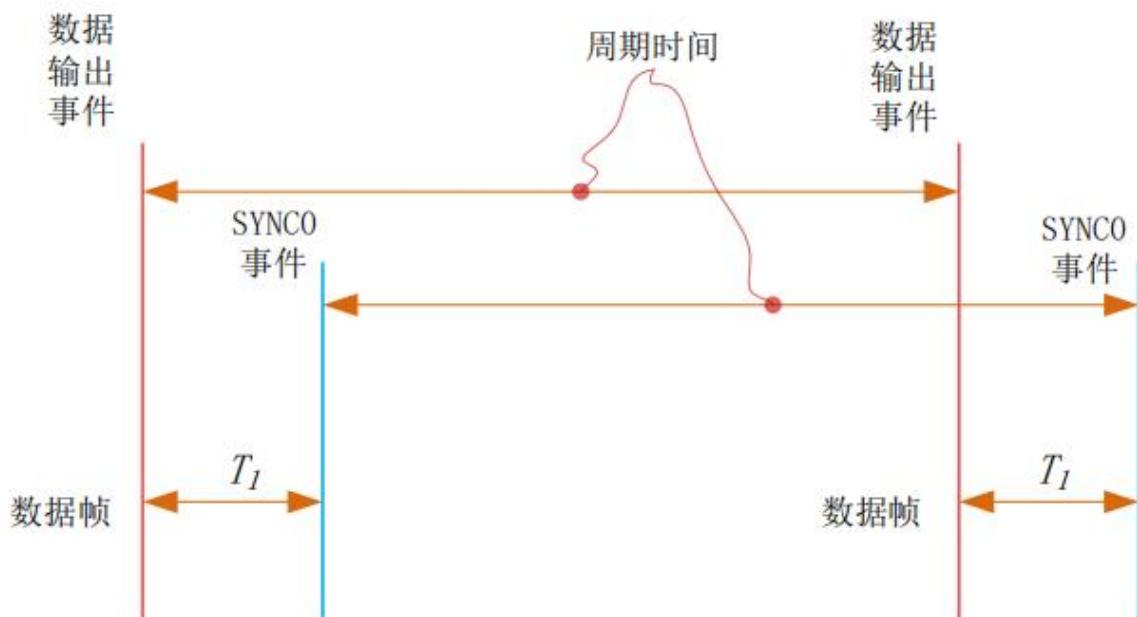
自由运行模式下，4DM3-EC 采用异步方式处理主站发送的过程数据；它仅适用于非同步运动模式，如原点模式、协议位置模式等。

5.8.2 分布时钟同步模式

EtherCAT 通信的同步基于称为分布式时钟的机制。使用分布式时钟，所有设备通过共享相同的参考时钟而达到彼此同步。从设备将内部应用程序同步到根据参考时钟生成的 Sync0 事件。

4DM3-EC 系列采用下图所示的分布时钟同步方式，当主站发送过程数据到从站后，从站立即读取过程数据，然后等待同步信号触发过程数据作用到驱动器。

过程数据必须提前于 SYNC0 信号 T_1 时间到达 4DM3-EC 驱动器，驱动器在 SYNC0 事件到来之前已经完成了过程数据的解析和相关控制计算，当接收到 SYNC0 事件后，驱动器马上实施控制动作，此方式具有较高的同步性能。



第六章 控制模式

6.1 驱动系统运动步骤

- A、EtherCAT 主站发送“控制字(6040h)”初始化驱动器。
- B、驱动器反馈“状态字(6041h)”到主站, 以示准备好(状态字指示)。
- C、主站发送使能命令(控制字切换)。
- D、驱动器使能并反馈状态至主站
- E、主站发送回零命令进行回零(回零运动参数及控制字切换)。
- F、驱动器回零完成并告知主站(状态字指示)
- G、主站发送位置模式命令进行位置运动(位置运动参数及控制字切换)或者发送速度命令进行速度运动(速度运动参数及控制字切换)。
- H、驱动器执行运动完成(位置运动), 运动过程中 4DM3-EC 反馈位置/速度到主站监视。
- I、主站发送命令进行下一次运动。

6.2 CiA402 状态机

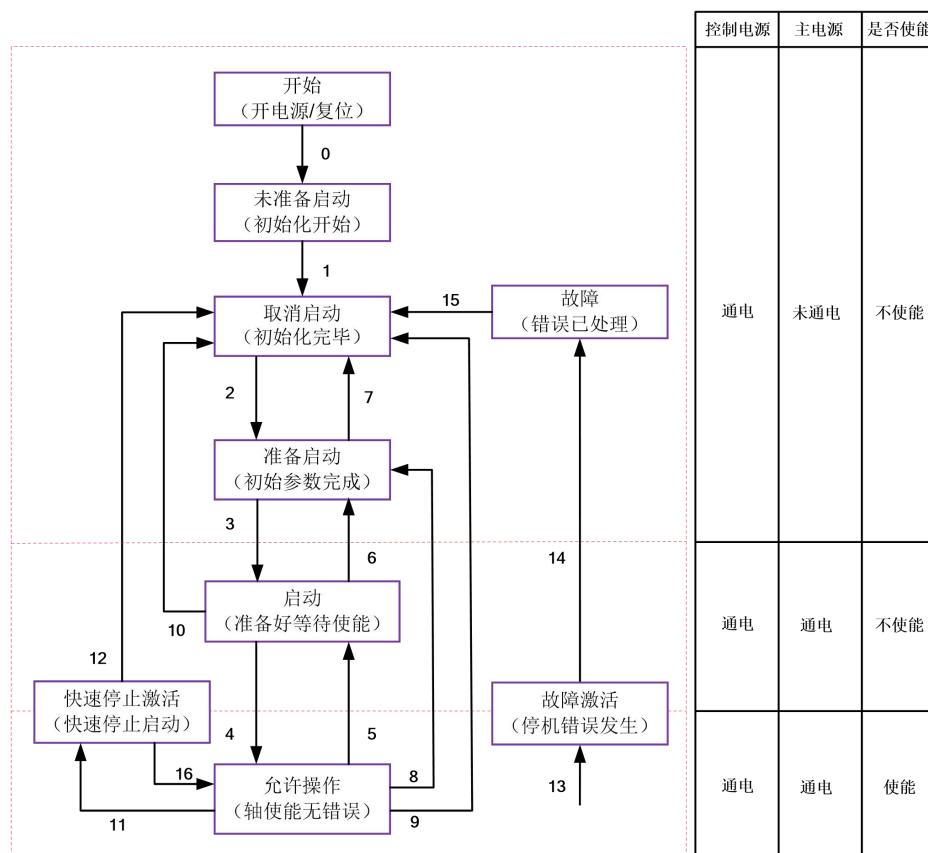


图 7.1 4DM3-EC 的 402 状态机

图 6.1 中的状态对应驱动器动作如表 6.1 所列。

表 6.1 状态对应驱动器动作

状态	4DM3-EC 驱动器动作
未准备启动	驱动器已供电, 开始初始化; 如有抱闸, 抱闸锁紧; 轴不使能
取消启动	初始化完毕, 参数初始化, 无故障; 轴不使能
准备启动	参数初始化完成; 轴不使能
启动	驱动器准备好, 等待使能

允许操作	使能, 无错误
快速停止激活	快速停止启动
故障激活	停机的错误发生, 未处理; 轴不使能
故障	错误已处理, 等待切换 402 状态机从错误(Fault)到取消启动(Switch on disabled), 轴不使能

402 状态机的转换是依靠主站操作 4DM3-EC 伺服系统的控制字(6040h)来完成的。

表 6.2:

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 Bit1-Bit9
0	上电-> 初始化	自然过渡	0x0000
1	初始化--> 伺服无故障	自然过渡, 若发生错误, 直接进入 13	0x0250
2	伺服无故障--> 伺服准备好	0x0006	0x0231
3	伺服准备好--> 等待伺服打开使能	0x0007	0x0233
4	等待伺服打开使能--> 伺服运行	0x000F	0x0237
5	伺服运行--> 等待伺服打开使能	0x0007	0x0233
6	等待伺服打开使能--> 伺服准备好	0x0006	0x0231
7	伺服准备好--> 伺服无故障	0x0000	0x0250
8	伺服运行--> 伺服准备好	0x0006	0x0231
9	伺服运行--> 伺服无故障	0x0000	0x0250
10	等待伺服打开使能--> 伺服无故障	0x0000	0x0250
11	伺服运行--> 快速停机	0x0002	0x0217
12	快速停机--> 伺服无故障	自然过渡	0x0250
13	故障停机	自然过渡	0x021F
14	故障停机--> 故障	自然过渡	0x0218
15	故障--> 伺服无故障	0x80	0x0250
16	快速停机--> 伺服运行	0x0F	0x0237

各模式下, 控制字和状态字典型值 (与操作参考值) 对应表, 表 6.3:

模式	步骤	0	1	2	3	4	5	6	7	6->8
	动作	预备工作	初始	得电	启动	使能	启动运行	变位	停止	故障
CSP 模式 8	6040	建立通信 OP 状态, 激活 NC 轴	--	06h	07h	1fh	主站发送 指令	主站 控制	主站停止 位置指令	过压
	6041		--	0631h	0633h	1637h	1237h	1237h	1637h	638h
PP 模式 1	6040	建立通信 OP 状态, 设 置运动参数	00h	06h	07h	0fh	2fh	3fh	10fh	过压
	6041		650h	631h	633h	8637h	8237h	1237h	0737h	638h
PV 模式 3	6040	建立通信 OP 状态, 设置运 动参数	00h	06h	07h	0fh	使能后 即运行	变速度	10fh	过压
	6041		650h	631h	633h	237h	237h	237h	0737h	638h
HM 模式 6	6040	建立通信 OP 状态, 设置运 动参数	00h	06h	07h	0fh	1fh	错误/完成	10fh	过压
	6041		670h	631h	633h	8737h	237h	2637h /1637h	737h	638

6.3 控制模式的设定

利用 6060h 可以设置 4DM3-EC 的操作模式, 6061h 可以显示当前设置的模式是否被 4DM3-EC 所执行, 两者的定义是完全一致的, 如表 6.3 所示。

表 6.4 6060h/6061h 对象定义

数据	英文名称	简称	中文名称
1	Profile position mode	PP	协议位置模式
3	Profile velocity mode	PV	协议速度模式
6	Homing mode	HM	原点模式
8	Cyclic synchronous position mode	CSP	循环同步位置模式
9	Cyclic synchronous velocity mode	CSV	循环同步速度模式

6.4 操作模式下的共同设定

6.4.1 控制字

控制字(6040h)定义如表 6.5 所示。

表 6.5 控制字(6040h)位定义

位	15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0
定义	无	无	暂停	错误复位	视操作模式而定	允许操作	快速停止	电压输出	启动

位 7 与 3~0 的组合可触发的 402 状态机的转换命令如表 7.6 所示。

表 6.6 位 7 与 3~0 组合下转换命令

转换命令	位 7 与 3~0 组合					6040 典型值	402 状态机 转换 *1)
	7: 错误复位	3: 允许操作	2: 快速停止	1: 电压输出	0: 启动		
关闭电源	0	×	1	1	0	0006h	2;6;8
启动	0	0	1	1	1	0007h	3*
启动	0	1	1	1	1	000Fh	3**
无输出电压	0	×	×	0	×	0000h	7;9;10;12
快速停止	0	×	0	1	×	0002h	7;10;11
未允许操作	0	0	1	1	1	0007h	5
允许操作	0	1	1	1	1	000Fh	4;16
错误复位	上升沿	×	×	×	×	0080h	15

×代表不受此位状态的影响;

*表示在设备启动状态执行此转换;

**表示对启动状态无影响, 保持在启动状态。

*1) 切换状态与图 3.1 对应。

位 8 与 6~4 在不同操作模式下的含义如表 7.7 所示。

表 6.7 位 8 和 6~4 在不同模式下的含义

位	操作模式			
	协议位置 模式 (PP)	协议速度 模式 (PV)	原点模式 (HM)	循环同步 位置模式 (CSP)
8	减速停止	减速停止	减速停止	无效
6	绝对/相对	无效	无效	无效
5	立即触发	无效	无效	无效
4	新位置点	无效	启动运动	无效

6.4.2 状态字

状态字(6041h)定义如表 6.8 所示。

表 6.8 状态字位定义

位	定义
15~14	保留
13~12	视操作模式而定
11	限位有效
10	位置到达
9	远程
8	保留
7	保留
6	未启动
5	快速停止
4	电压输出
3	错误
2	允许操作
1	启动
0	准备启动

位 11 限位有效在硬件限位有效时会置位。

位 6 与 3~0 的组合代表的设备状态如表 6.9 所示。

表 6.9 位 6 与 3~0 的组合含义

位 6 与 3~0 组合	设备状态机状态
xxxx,xxxx,x0xx,0000	未准备启动
xxxx,xxxx,x1xx,0000	取消启动
xxxx,xxxx,x01x,0001	准备启动
xxxx,xxxx,x01x,0011	启动
xxxx,xxxx,x01x,0111	允许操作
xxxx,xxxx,x00x,0111	快速停止激活
xxxx,xxxx,x0xx,1111	故障效应激活
xxxx,xxxx,x0xx,1000	故障

×代表不受此位状态的影响。

6.4.3 同步周期设定

4DM3-EC 支持的同步周期默认为 250us~20ms。范围内 250us 整数倍率关系均支持，最小最大同步周期可以设置，最小可以参数设置 250us，最大可以参数设置 20ms。

6.4.4 举例-如何使能

本节介绍如何使用控制字(6040h)/状态字(6041h)命令切换/状态判断使 4DM3-EC 控制的电机轴使能。

步骤如下：

步骤 1：对控制字 6040h 写 0，然后按位与 0x250 是否等于 0x250

步骤 2：对控制字 6040h 写 6，然后按位与 0x231 是否等于 0x231

步骤 3：对控制字 6040h 写 7，然后按位与 0x233 是否等于 0x233

步骤 4: 对控制字 6040h 写 15, 然后按位与 0x237 是否等于 0x1237

6.5 位置控制功能 (CSP、PP、HM)

6.5.1 位置控制共通功能

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式		
					pp	CSP	HM
6040	0	控制字	rw	RxPDO	Yes	Yes	Yes
607A	0	目标位置	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes	Yes
6081	0	协议速度(受 607F 限制)	rw	RxPDO	Yes	/	/
6083	0	协议加速度	rw	RxPDO	Yes	/	/
6084	0	协议减速度	rw	RxPDO	Yes	/	/
60C5	0	协议最大加速度	rw	RxPDO	Yes	/	Yes
60C6	0	协议最大减速度	rw	RxPDO	Yes	/	Yes

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式		
					pp	CSP	HM
6041	0	状态字	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6062	0	指令位置(方向前)	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6063	0	实际内部位置	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes
6065	0	跟随错误窗口	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
6066	0	跟随错误检测时间	rw	RxPDO	Yes	Yes	/
606C	0	实际反馈速度	ro	TxPDO	Yes	Yes	Yes

6.5.2 循环同步位置模式(CSP)

6.5.2.1 功能描述

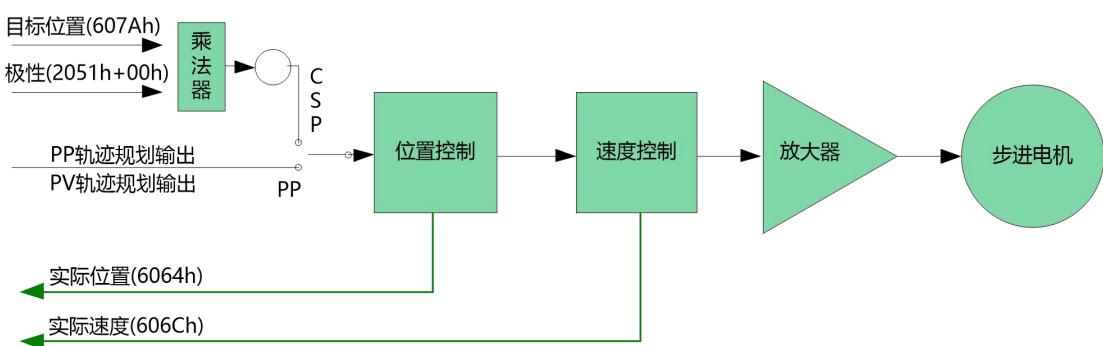


图 7.5 循环同步模式整体结构

6.5.2.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 6.10 CSP 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO) *1)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	607A-00h	目标位置	I32	RW	Uint	必选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	必选
	6061-00h	操作模式显示	I8	RO	--	可选
	60B9-00h	探针状态字	U32	RO	--	可选

	60BA-00h	探针数据 1	U32	RO	Uint	可选
--	----------	--------	-----	----	------	----

*1) 数据方向是主站为参考对象的, 输出为主站到从站, 输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 6.11 CSP 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P

6.5.3 协议位置模式(PP)

6.5.3.1 功能描述

在非同步运动模式下, 主站只负责发送运动参数和控制命令; 4DM3-EC 伺服驱动器在收到主站的运动启动命令后, 将按主站发送的运动参数进行轨迹规划; 在非同步运动模式下, 每个电机轴之间的运动是异步的。

从驱动器的功能设计而言, PP 与 CSP 模式的区别在于, PP 需要 4DM3-EC 具有轨迹生成器的功能, 所以 PP 在图 6.5 部分轨迹生成入口部分需要增加轨迹生成器; 轨迹生成器的输入输出结构如图 6.8 所示。

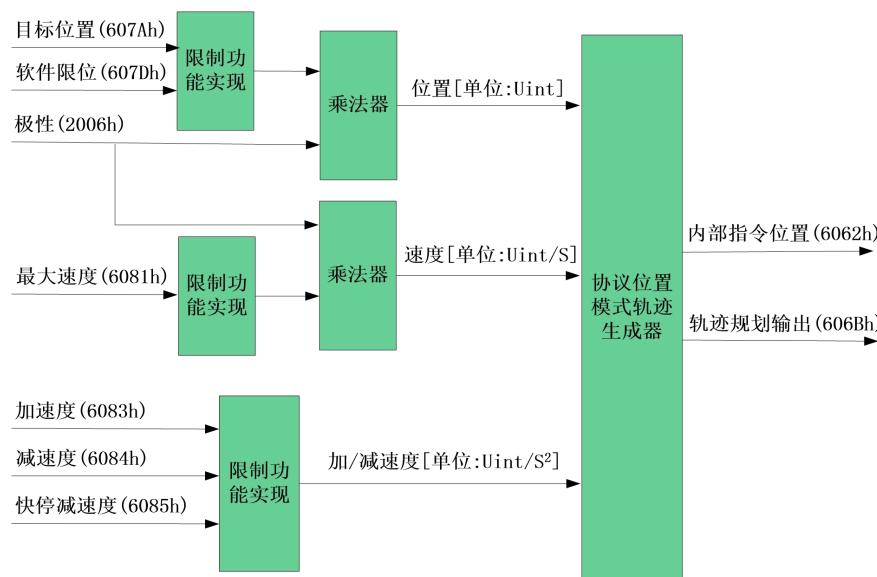


图 6.8PP 模式的轨迹生成

6.5.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 6.11 PP 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	607A-00h	目标位置	I32	RW	Uint	必选
	6081-00h	最大速度	U32	RW	Uint	必选
	6083-00h	加速度	I32	RW	Uint /S	可选
	6084-00h	减速度	I32	RW	Uint /S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	必选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的, 输出为主站到从站, 输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 6.12 PP 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6084-00h	减速度	U32	RW	Uint /S
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P

6.5.3.3 PP 模式下的控制字和状态字

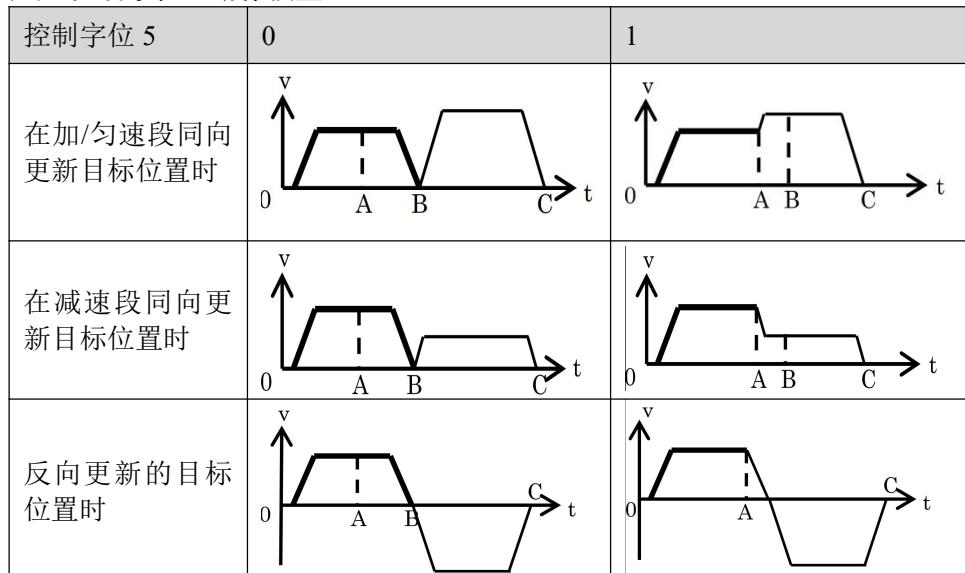
PP 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 三位如表 7.13 所列。

表 6.13 PP 模式下控制字位 6~4 定义

bit 位(名称)	值	定义
4(新位置点)	0→1	以最新的目标位置(607Ah)、最大速度(6081h)、加/减速度(6083h/6084h)开始位置运动
5(立即触发)	0	当前的位置运动完成后才能触发新的位置运动 <u>0x4F--0x5F (相对位置) /0xF--0x1F (绝对位置)</u>
	1	插断当前正在执行的位置运动, 立即开始新的位置运动 <u>0x6F--0x7F (相对位置) /0x2F--0x3F (绝对位置)</u>
6(绝对/相对)	0	将目标位置(607Ah)作为绝对位置处理
	1	将目标位置(607Ah)作为相对位置处理
8 (停止运行)	0	-
	1	通过设置的减速度减速停止, 比如发送 0x10F

PP 模式下控制字位 5 动作模型如表 6.14 所示。

表 6.14 PP 模式下控制字位 5 动作模型



A: 来自主机的命令变更时间。

B: 目标位置(更新前)到达时间。

C: 目标位置(更新后)到达时间。

粗线: 命令变更前的条件下动作。

细线: 命令变更后的条件下动作。

与 PP 模式相关状态字(6041h)15~12、10、8 位定义如表 6.15 所列。

表 6.15 PP 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
8(非正常停止)	0	正常运动
	1	非正常停止触发, 电机即将停止 *1)
10(位置到达)	0	运动未结束
	1	目标位置到达
12(新位置点应答)	0	当前运动已完成/可插断, 可更新新目标位置 *2)
	1	当前运动未完成/不可插断, 不可更新新目标位置
14(运动参数为 0)	0	运动参数有效, 必要参数全不为 0
	1	该运动下必要参数为 0, 即最大速度(6081h)、加速度(6083h)及减速度(6084h)三个参数至少有一个参数为 0
15(可触发应答)	0	当前运动未完成/不可插断, 不可更新新目标位置 *3)
	1	当前运动已完成/可插断, 可更新新目标位置

*1) 位 8 非正常停止一般在硬件限位、减速停止及快速停止触发状态下有效。

*2) 位 12 在控制字(6040h)的位 5 有效触发且位 4 无效时(例如 6040h = 0x2F/4F)将清零, 可进入插断, 具体动作可参见表 6.23。

*3) 位 15 与位 12 在 PP 模式中的逻辑意义相反。

6.5.3.4 举例一相对位置运动实现

本节举例介绍如何相对位置运动。

步骤如下:

步骤 1: 操作模式 6060h 写 1, 判断 6061h 是否为 1, 以确定驱动器已经更改为 PP 模式

步骤 2: 写入运动参数目标位置 607Ah、最大速度 6081h、加速度 6083h 及减速度 6084h

步骤 3: 使能状态下切换控制字位 4~6 实现一次相对位置运动

6.5.4 原点模式 (HM)

6.5.4.1 功能描述

原点功能的实现方式与协议位置模式类似, 并且属于位置模式的范畴, 原点模式下的轨迹生成可参考协议位置模式(图 6.5 及 6.8)。

4DM3-EC 伺服系统支持除方法 36 以外的所有回原点运动, 4DM3-EC 原点运动的输入输出运动参数如图 6.11 所示。

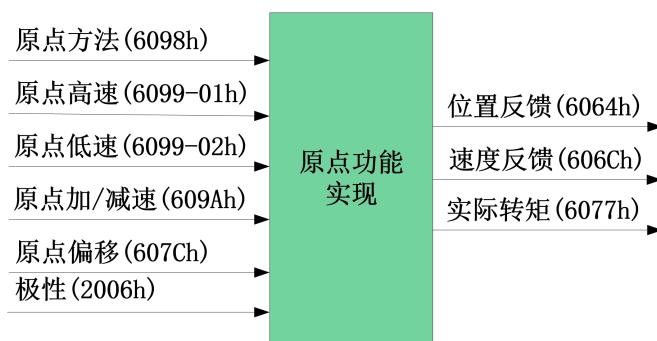


图 6.11 原点运动输入/出参数对象

一般来说, 原点运动只在增量编码器电机时需要, 原点运动后, 将该点作为机械原点。在此基础上进行其他模式的运动。

6.5.4.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 6.16HM 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	6098-00h	原点方法	I8	RW	—	可选
	6099-01h	原点快速	U32	RW	Uint /S	可选
	6099-02h	原点慢速	U32	RW	Uint /S	可选
	609A-00h	原点加速度	U32	RW	Uint /S ²	可选
	607C-00h	原点偏移	I32	RW	Uint	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO	—	可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	Uint	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	Uint /S	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的, 输出为主站到从站, 输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 6.17 HM 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
6062-00h	内部指令位置	I32	RO	Uint
606B-00h	内部指令速度	I32	RO	Uint
608F-01h	编码器分辨率	U32	RO	P

6.5.4.3 HM 模式下的控制字和状态字

HM 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 三位如表 7.18 所列。

表 6.18 HM 模式下控制字位 6~4 定义

位(名称)	值	定义
4(原点运动开始/暂停)	0→1	原点运动开始
	1 → 0	原点运动暂停, 电机立即停止

与 HM 模式相关的状态字(6041h)15~12 位定义如表 6.19 所列。

表 6.19 HM 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
8(非正常停止)	0	正常运动
	1	非正常停止触发, 电机即将停止 *1)
10(位置到达)	0	运动未结束
	1	目标位置到达
12(原点完成)	0	原点未完成
	1	原点运动完成, 该位在位置到达(位 10 置位)后有效 *2)
14(运动参数为 0)	0	运动参数有效, 必要参数全不为 0
	1	该运动下必要参数为 0, 即原点方法(6098h)、原点快速(6099h-01)、原点慢速(6099h-02)及原点加减速(609Ah)四个参数至少有一个参数为 0
15(可触发应答)	0	原点运动已触发/已完成 *3)
	1	原点运动可触发

*1)位 8 非正常停止一般在硬件限位、减速停止及快速停止触发状态下有效。

*2) 判断原点运动是否完成, 应当判断位 10 及 12 是否都被置位。

*3) 用于标识原点运动是否可触发或者已触发。

6.5.4.4 HM 模式错误位触发条件

原点模式下错误位指的是状态字位 13, 其发生条件如表 6.20 所列。

表 6.20 HM 运动错误发生条件

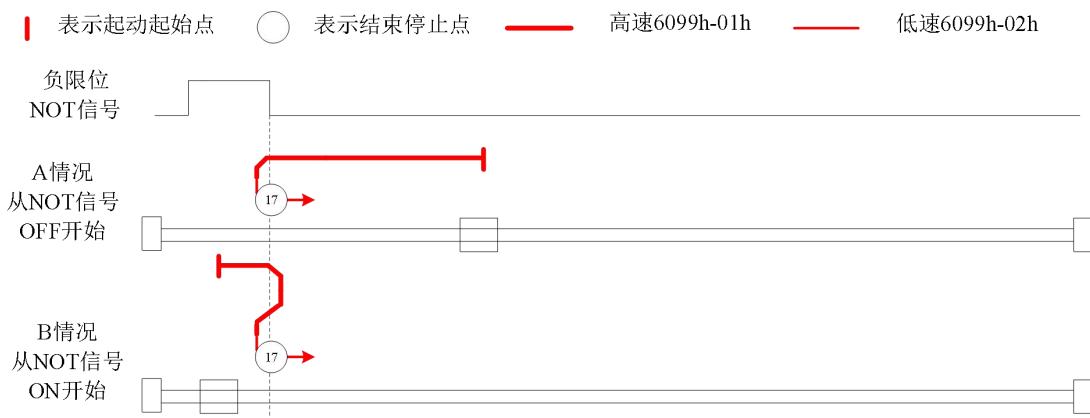
触发条件	备注
检测到两个限位信号	HM 运动中同时检测到正负限位信号
使用正限位的方法下负限位有效	原点方法 2、7~10、23~26 下负限位信号有效
使用负限位的方法下正限位有效	原点方法 1、11~14、27~30 下正限位信号有效
不使用限位信号的方法下限位信号有效	原点方法 3、4、19、20 下限位信号有效
只是用 Z 信号的方法下碰到限位/原点信号	原点方法 33、34 下限位信号或者原点信号有效

6.5.4.5 HOME 回零方法

限位开关信号状态切换检测模式

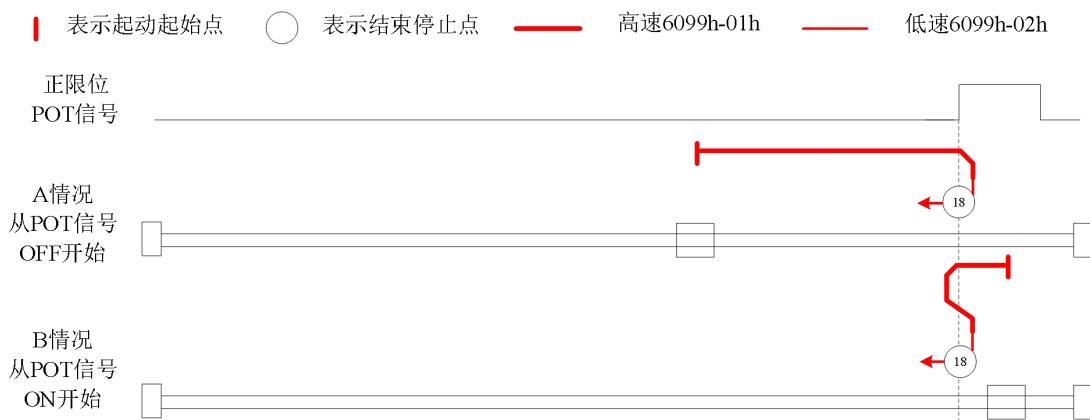
方法 17:

此方法是和方法 1 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是负限位变化的位置。错误位的触发条件与方法 1 一致。



方法 18:

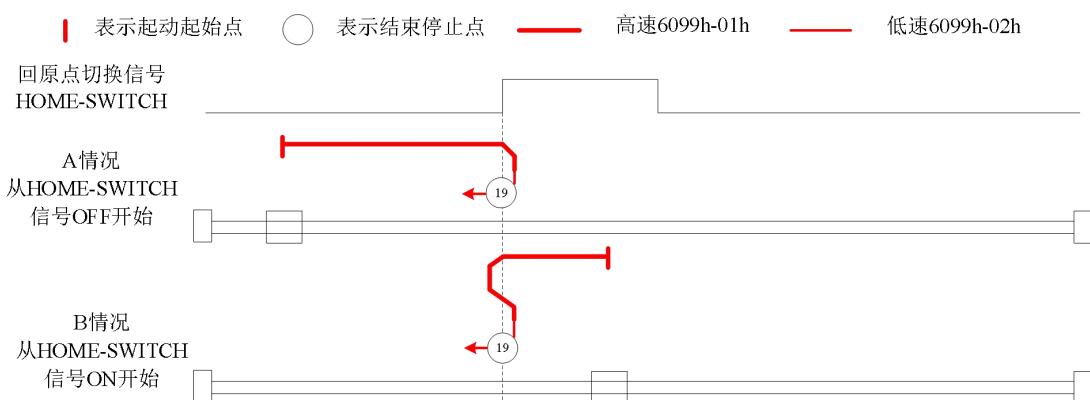
此方法是和方法 2 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是正限位变化的位置。错误位的触发条件与方法 2 一致。



原点开关信号状态切换检测模式

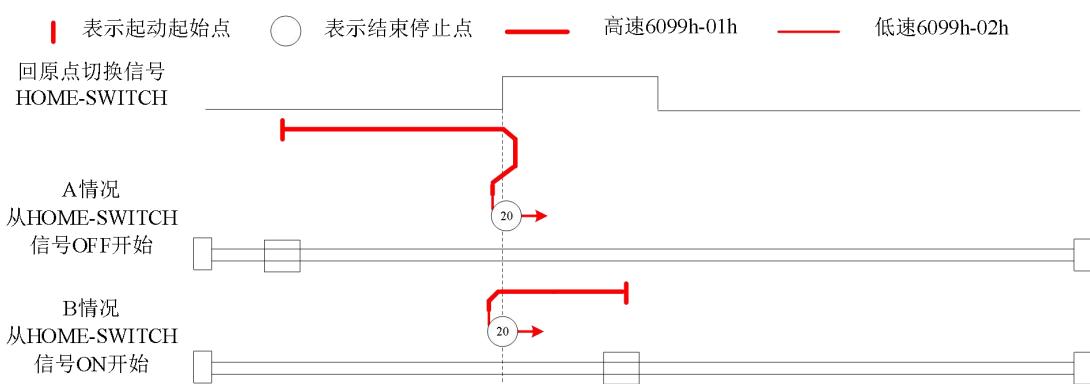
方法 19:

此方法是和方法 3 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 3 一致。



方法 20:

此方法是和方法 4 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 4 一致。



方法 21:

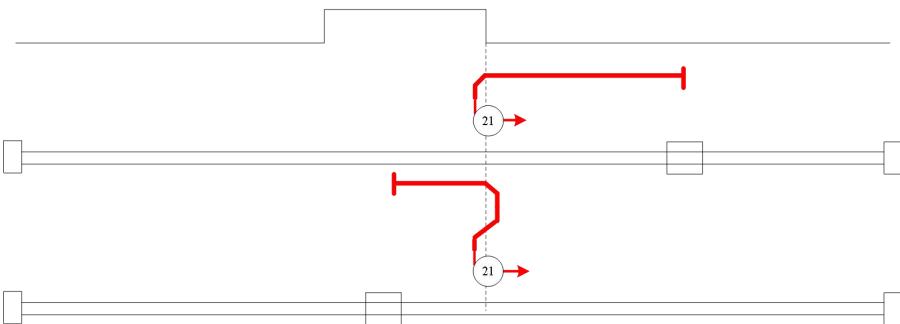
此方法是和方法 5 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 5 一致。

表示起动起始点 表示结束停止点 高速6099h-01h 低速6099h-02h

回原点切换信号
HOME-SWITCH

A情况
从HOME-SWITCH
信号OFF开始

B情况
从HOME-SWITCH
信号ON开始



方法 22:

此方法是和方法 6 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。

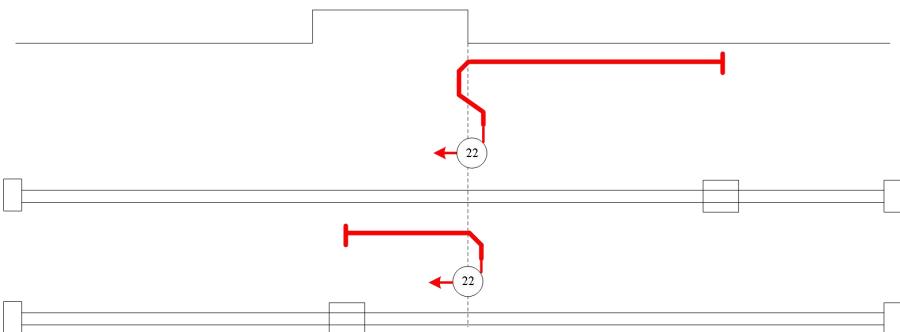
错误位的触发条件与方法 6 一致。

表示起动起始点 表示结束停止点 高速6099h-01h 低速6099h-02h

回原点切换信号
HOME-SWITCH

A情况
从HOME-SWITCH
信号OFF开始

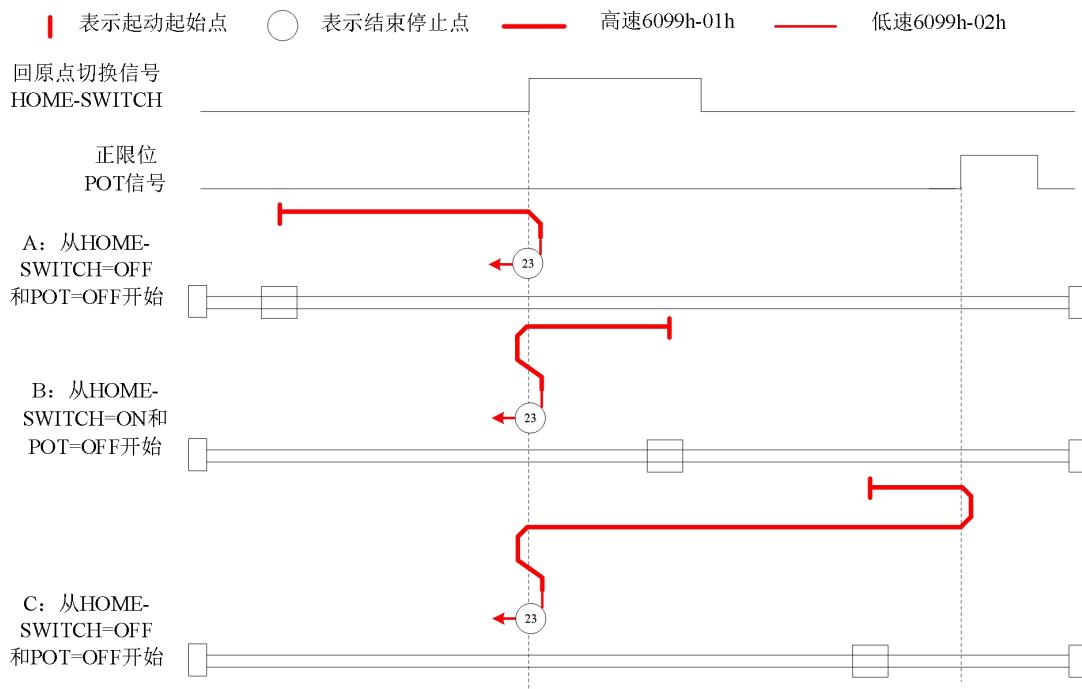
B情况
从HOME-SWITCH
信号ON开始



方法 23:

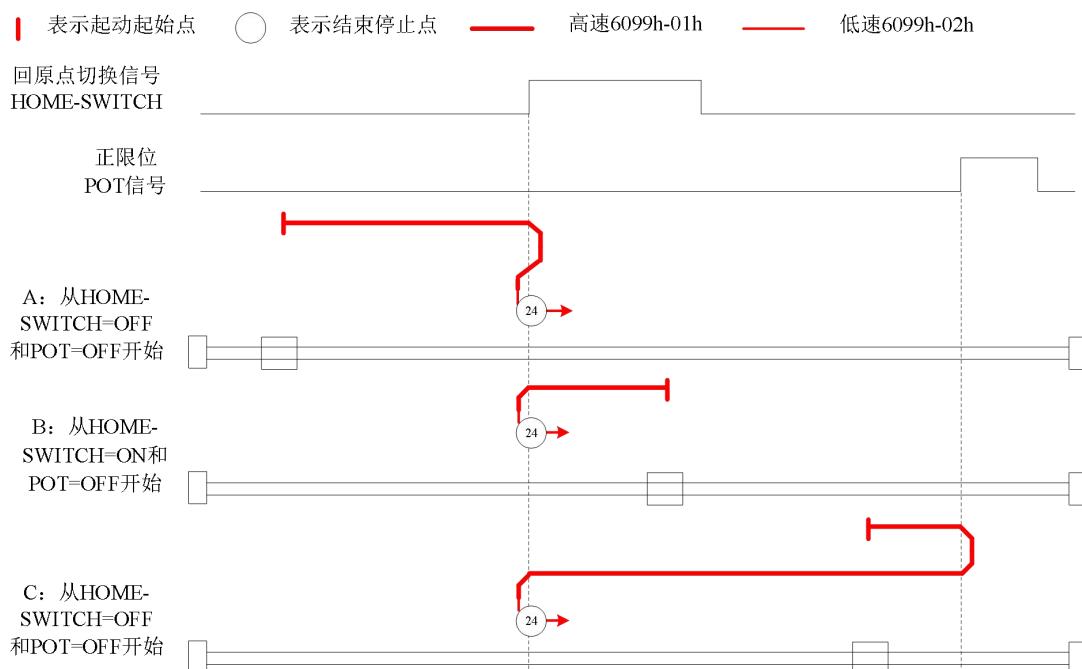
此方法是和方法 7 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。

错误位的触发条件与方法 7 一致。



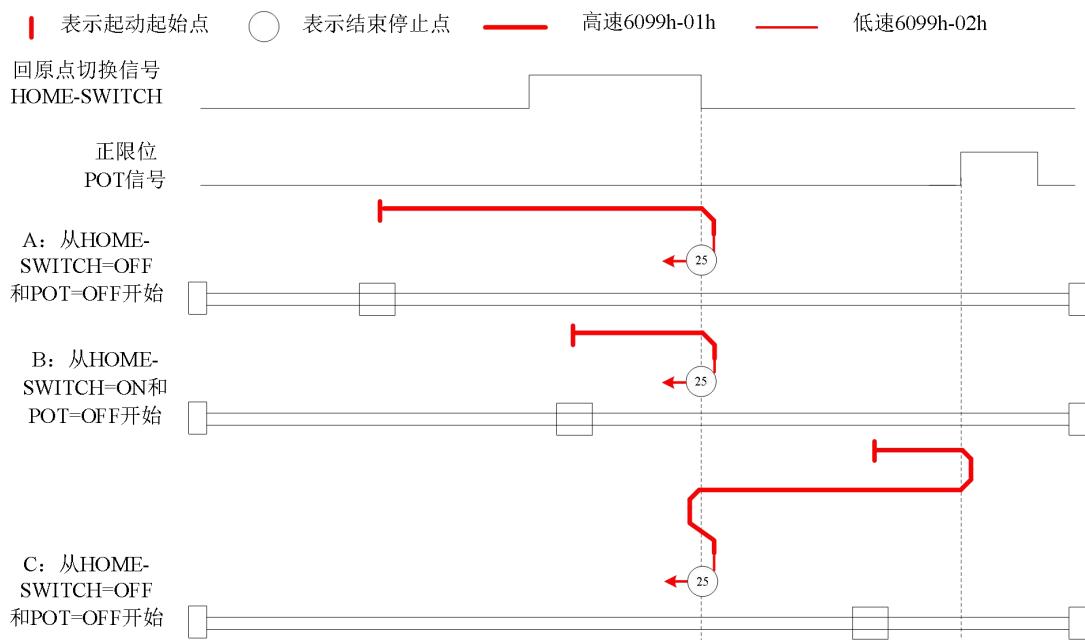
方法 24:

此方法是和方法 8 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 8 一致。



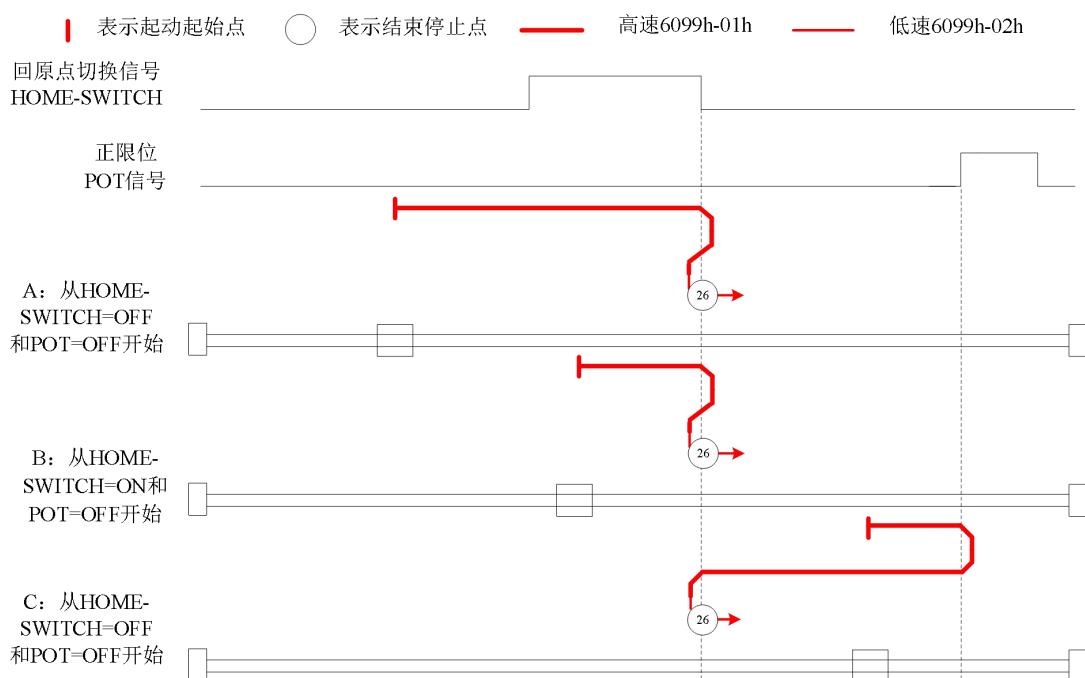
方法 25:

此方法是和方法 9 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 9 一致。



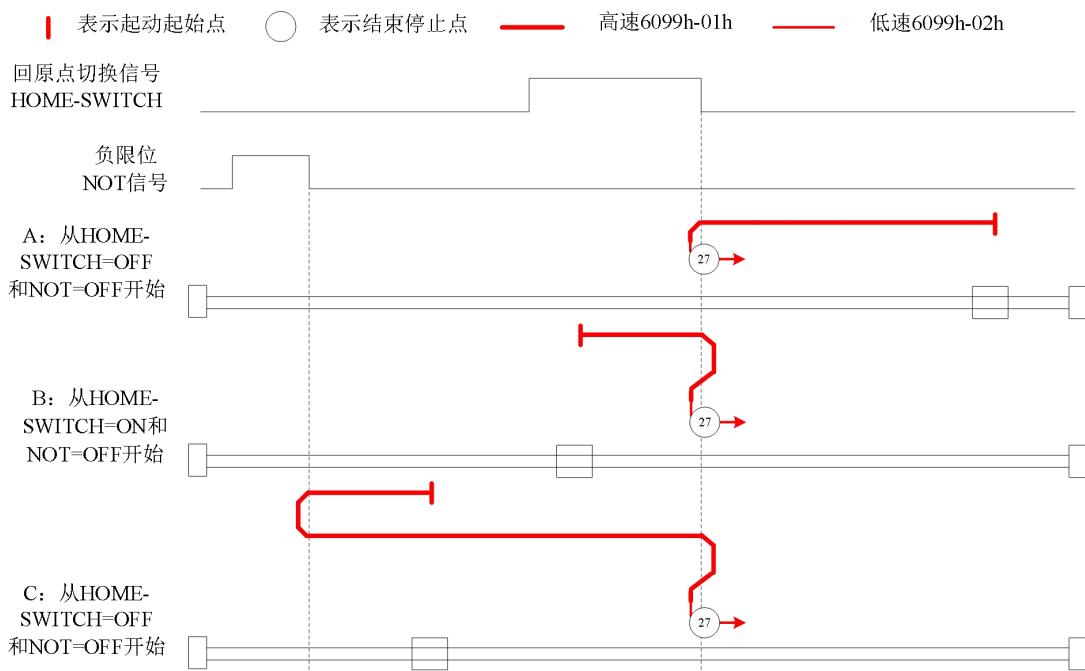
方法 26:

此方法是和方法 10 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 10 一致。



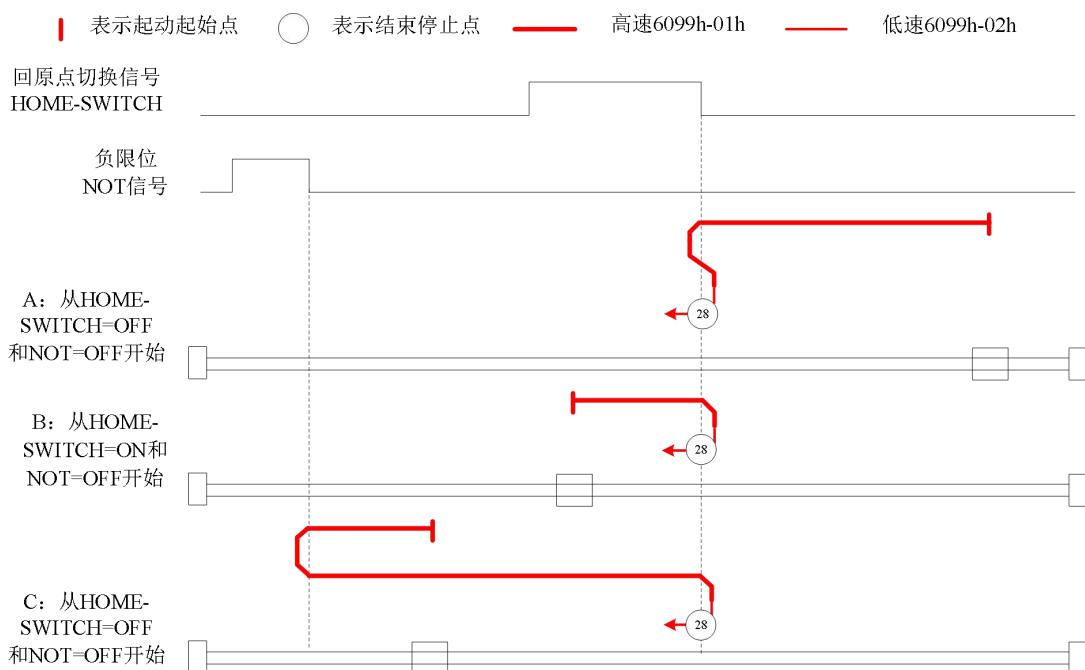
方法 27:

此方法是和方法 11 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 11 一致。



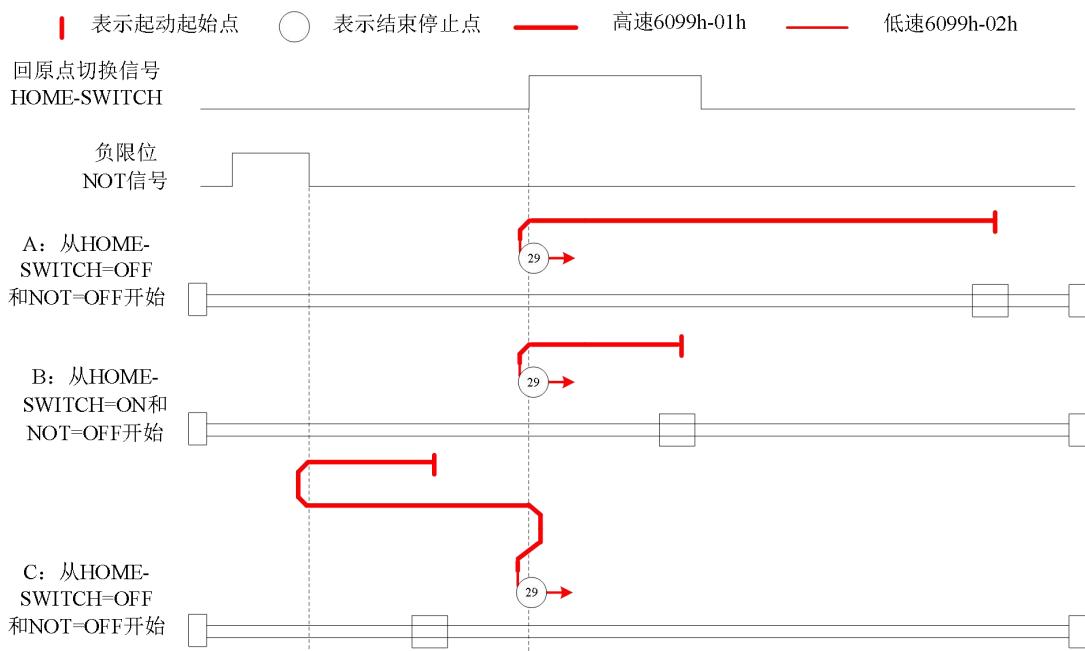
方法 28:

此方法是和方法 12 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 12 一致。



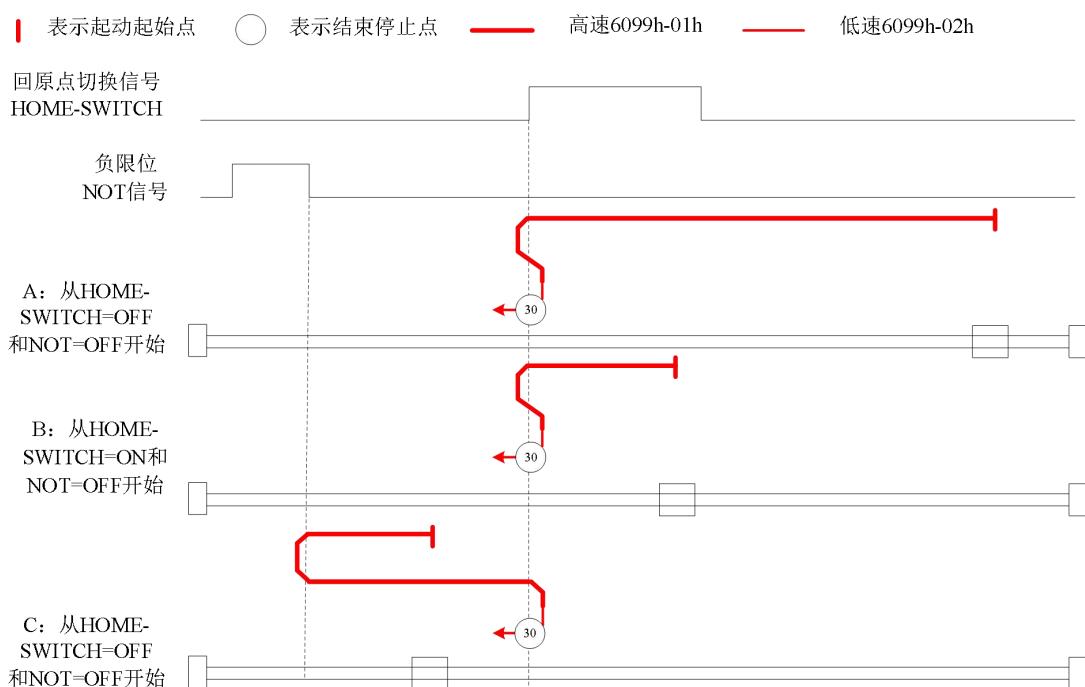
方法 29:

此方法是和方法 13 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 13 一致。



方法 30:

此方法是和方法 14 类似, 不同的是, 原点检测位置不是 Z 信号, 而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 14 一致。

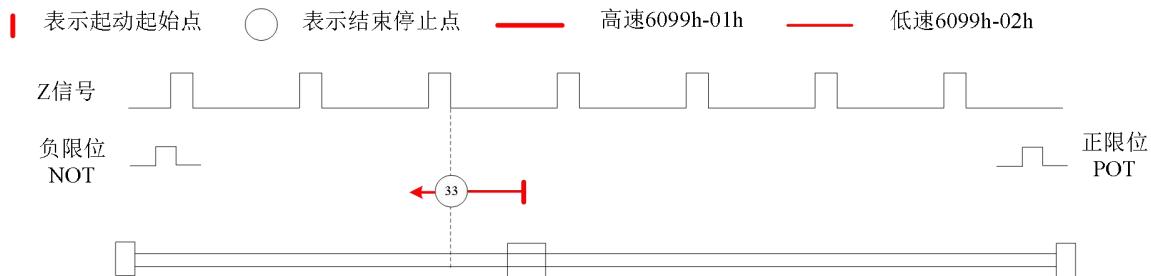


其他模式

方法 33:

此方法是只使用编码器 Z 信号，开始电机向负方向运动，在 Z 信号有效时停止。

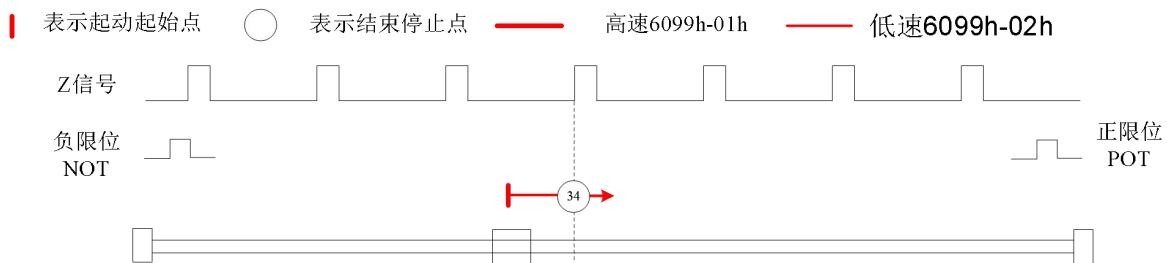
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h) bit13 有效，电机将停止。



方法 34:

此方法是只使用编码器 Z 信号，开始电机向正方向运动，在 Z 信号有效时停止。

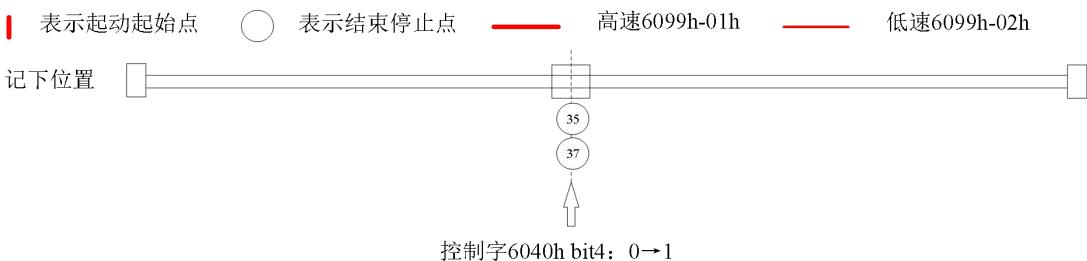
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h) bit13 有效，电机将停止。



方法 35/37:

方法 35/37 是以当前位置为原点，该方法下电机并不会旋转。

当利用该方法时，电机不需要使能，只需要将控制字 6040h bit4 执行从 0 到 1 即可。



6.5.4.6 举例一HM 运动实现

本节举例介绍如何实现 HM 运动。

步骤如下：

步骤 1：操作模式 6060h 写 6，判断 6061h 是否为 6，以确定驱动器已经更改为 HM 模式

步骤 2：写入运动参数原点方法 6098h、原点速度 6099h-01/6099h-02 及加/减速度 609Ah

步骤 3：使能状态下切换控制字 4 从 0 至 1 启动原点运动

6.6 速度控制功能 (CSV/PV)

6.6.1 速度控制共通功能

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CSV	PV
6040	0	控制字	rw	RxPDO	Yes	Yes
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes
60B1	0	速度前馈(受 6080 限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes
60B2	0	转矩前馈	rw	RxPDO	Yes	Yes
60FF	0	目标速度(受 6080 限制)	rw	RxPDO	Yes	Yes

对象字典索引	子索引	含义	访问方式	PDO	对应模式	
					CSV	PV
6041	0	状态字	ro	TxPDO	Yes	Yes
6063	0	实际内部位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	Yes
606B	0	内部指令速度	ro	TxPDO	Yes	Yes
606C	0	实际反馈速度	ro	TxPDO	Yes	Yes

6.6.2 循环同步速度模式(CSV)

6.6.2.1 功能描述

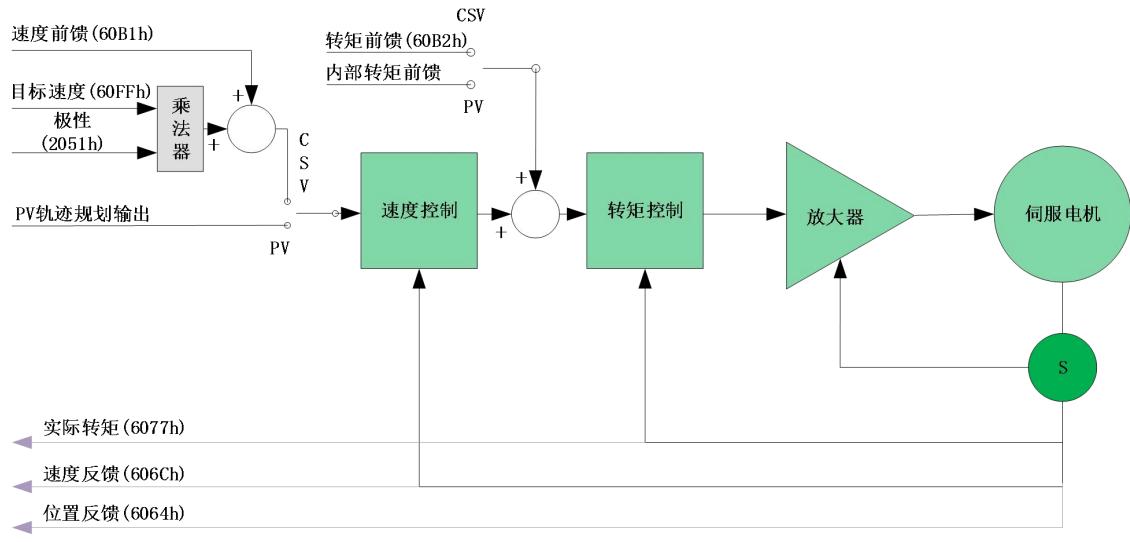


图 8-5

循环同步速度模式整体结构

6.6.2.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 6-24 CSV 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	60FF-00h	目标速度	I32	RW	UInt	必选
	60B1-00h	速度前馈	I32	RW	UInt /S	可选
	60B2-00h	转矩前馈	I16	RW	0.1%	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	UInt	可选

	606C-00h	速度反馈	I32	R0	UInt /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	R0	UInt	可选
	6077-00h	实际转矩	I16	R0	0.1%	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的, 输出为主站到从站, 输入为从站到主站。

扩展参数对象

表 6-25 CSV 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	R0	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	R0	—
606B-00h	内部指令速度	I32	R0	UInt
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	UInt /S

6.6.3 协议速度模式 (PV)

6.6.3.1 功能描述

在非同步运动模式下, 主站只负责发送运动参数和控制命令; 4DM3-EC 伺服驱动器在收到主站的运动启动命令后, 将按主站发送的运动参数进行轨迹规划; 这非同步运动模式下, 每个电机轴之间的运动是异步的。

PV 和 CSV 的区别与 PP 与 CSP 模式的区别一样, PV 需要 4DM3-EC 具有轨迹生成器的功能, 所以 PV 在图 6.6 部分轨迹生成入口部分需要增加轨迹生成器; 轨迹生成器的输入输出结构如图 6.9 所示。

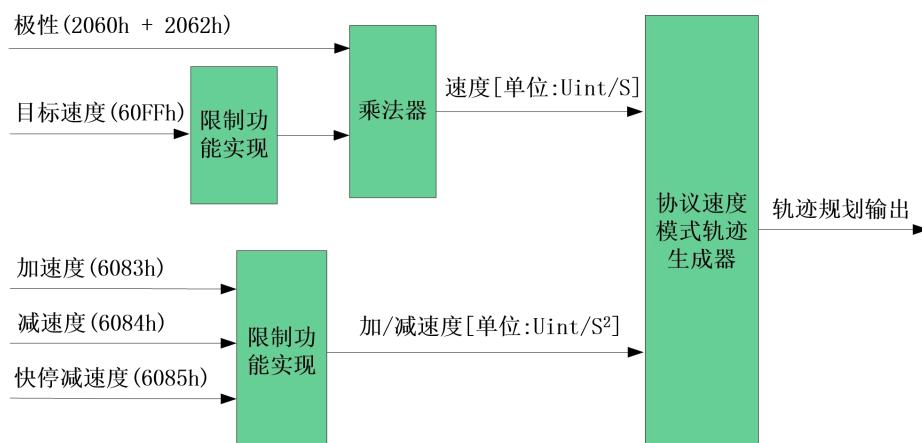


图 6.9 PV 模式的轨迹生成

6.6.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 6.27 PV 模式基本参数对象

数据方向*1)	索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位	备注
输出 (RXPDO)	6040-00h	控制字	U16	RW	—	必选
	60FF-00h	目标速度	I32	RW	UInt	必选
	6083-00h	加速度	I32	RW	UInt /S	可选
输入 (TXPDO)	6041-00h	状态字	U16	RO	—	必选
	603F-00h	错误码	U16	RO		可选
	6064-00h	位置反馈	I32	RO	UInt	可选
	606C-00h	速度反馈	I32	RO	UInt /S	可选
	60F4-00h	位置误差	I32	RO	UInt	可选

*1) 数据方向是主站为参考对象的, 输出为主站到从站, 输入为从站到主站。

表 6.28PV 模式扩展参数对象

索引+子索引	名称	数据类型	访问类型	单位
603F-00h	最近错误代码	U16	RO	—
6060-00h	操作模式	I8	RW	—
6061-00h	操作模式显示	I8	RO	—
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6084-00h	减速度	U32	RW	Uint /S
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	Uint /S

6.6.3.3 PV 模式下的控制字和状态字

PV 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 是无效的；也就是说 PV 模式的运动，只要在轴使能后给定运动参数(目标速度(60FFh)、加/减速度(6083h/6084h))后即可运动。

与 PV 模式相关的状态字(6041h)15~12、10 及 8 位定义如表 6.29 所列。

表 6.29 PV 模式下状态字位 15~12、10、8 定义

位(名称)	值	定义
8(快速停止)	0	快速停止未触发
	1	已触发快速停止
10(速度到达)	0	当前速度未达到目标速度
	1	目标速度到达
12(速度为 0)	0	速度不为 0，正在运动
	1	速度为 0 或者即将减速到 0 *1)

*1) PV 模式下，执行减速停止或者驱动器限位有效，该位有效。

6.6.3.4 举例—PV 运动实现

本节举例介绍如何实现 PV 运动。

步骤如下：

步骤 1：操作模式 6060h 写 3，判断 6061h 是否为 3，以确定驱动器已经更改为 PV 模式

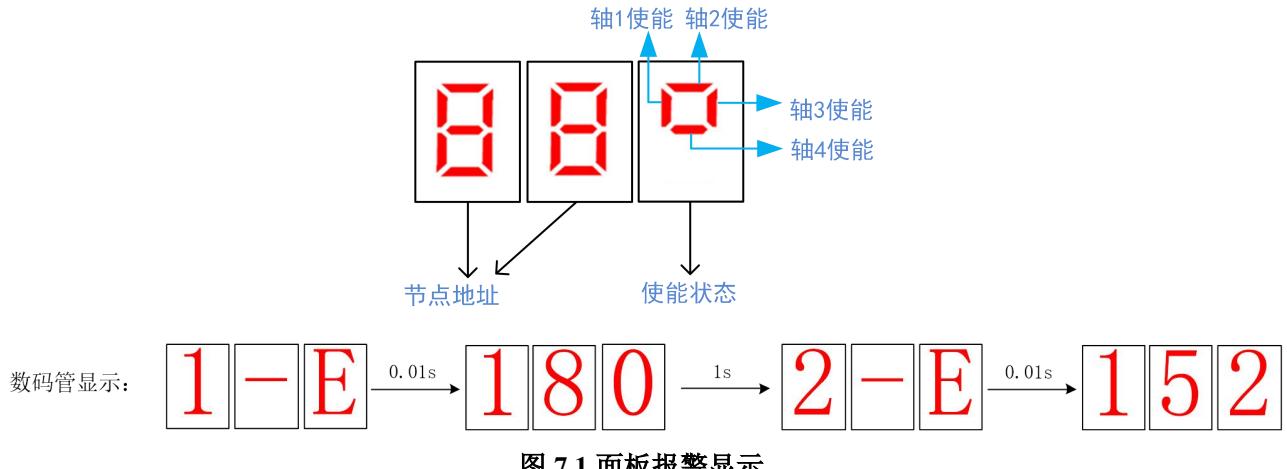
步骤 2：写入运动参数目标速度 60FFh、加速度 6083h 及减速度 6084h

第七章 报警处理

7.1 报警一览表

正常运行阶段，如果发生故障，数码管只闪烁显示相应的报警代码。

以轴 1 报 E180，轴 2 报 E152 为例，代码间以 1s 的间隔进行切换，如此交替出现，直到故障清除为止。如图所示：



待故障清除后，数码管切换到运行阶段。

注：

- 轴 1~轴 4 的报警是独立的，其中一个轴报警，不会影响到另一个轴的运行。
- 当其中一个轴报警，则数码管显示该轴的报警信息。如果四个轴都报警，则数码管同时显示四个轴的报警信息。

表 7.1 报警和 603F 对应关系

数码管显示	603Fh 对象	含义
E0e0	0x2211	过流故障
E0c0	0x3211	直流母线电压过高
E0a0	0x3150	电流检测回路错误
E0a1	0x3151	电流检测回路错误
E152	0x7323	电机初始化位置错误
E1a0	0x8402	指令超速故障
E210	0x6321	I/O 输入端口分配错误
E211	0x6322	I/O 输入端口功能设定错误
E212	0x6323	I/O 输出端口功能设定错误
E240	0x5530	EEPROM 参数保存错误
E242	---	参数保存断电错误
E260	0x7329	正/负超程输入有效
E570	0x5441	强制报警输入有效
E5F0	---	参数自整定错误
E801	0x8201	ESM 状态机转换失败
E811	0xA001	无效的 ESM 转换请求
E812	0xA002	未知的 ESM 转换请求
E813	0x8213	引导状态请求保护
E816	0x8216	预操作状态无效的邮箱配置
E815	0x8215	引导状态无效的邮箱配置
E818	0x8211	无有效的输入数据

E819	0x8212	无有效的输出数据
E81a	0xFF02	同步错误
E81b	0x821B	同步管理器 2 看门狗超时
E81c	0x821C	无效的同步管理器类型
E81d	0x821D	无效的输出配置
E81e	0x821E	无效的输入配置
E821	0xA003	等待 ESM 初始状态
E822	0xA004	等待 ESM 预操作状态
E823	0xA005	等待 ESM 安全操作状态
E824	0x8224	无效过程数据输入映射
E825	0x8225	无效过程数据输出映射
E82b	0x8210	无效的输入和输出
E82c	0x872C	致命的同步错误
E82d	0x872D	无同步错误
E82e	0x872E	同步周期过小
E830	0x8730	无效的 DC 同步配置
E833	0x8733	DC 同步 IO 错误
E835	0x8735	DC 周期无效
E836	0x8736	无效的 DC 同步周期
E851	0x5551	EEPROM 错误
E870	0x5201	不支持的模式下使能了

7.2 驱动报警处理方法

〔注〕出现错误时，请清除错误原因后，再重新打开电源。

E0E0：过流

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
驱动器输出短路。	驱动器输出线间是否短路，是否对 PG 地短路。	确保驱动器输出线未短路；确保电机未损坏。
电机接线异常。	检查电机的接线顺序。	调整电机的接线顺序。
驱动器内部电路损坏	/	更换新的驱动器。

E0C0：过压

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
主电源输入电压过高。	测量驱动器的 VDC/GND 端子间电压。	减小 VDC/GND 端子上供电电压；
驱动器泵升电压过高		降低加速度、减速度；

E0A0：电流检测回路错误

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
电机输出 A+A-B+B- 端子接线错误。	检查电机输出 A+A-B+B- 端子接线是否错误。	确保电机输出 A+A-B+B- 端子接线正确。
主电压 VDC/GND 端子上电压是否过低。	检查主电压 VDC/GND 端子上电压是否过低。	确保 VDC/GND 端子电压在合适范围。
驱动器内部故障。	/	更换新的驱动器。

E0A1：电流检测回路错误

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
电机输出 A+A-B+B- 端子接线错误。	检查电机输出 A+A-B+B-端子接线是否错误。	确保电机输出 A+A-B+B-端子接线正确。
主电压 VDC/GND 端子上电压是否过低。	检查主电压 VDC/GND 端子上电压是否过低。	确保 VDC/GND 端子电压在合适范围。
驱动器内部故障。	/	更换新的驱动器。

E100：电流过载报警

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
实际检测到的电流大于驱动器设定的电流值	驱动器报警 E100	增大驱动器输出峰值电流值 Pr4.22 或 0x2056 的 bit6 置为 0, 可屏蔽

E152：锁轴报警（缺相报警）

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
电机输出 A+A-B+B- 端子接线错误。 (可能较大)	检查电机输出 A+A-B+B-端子接线是否错误, 是否有一一对应。	确保电机输出 A+A-B+B-端子接线正确。 确保电机线没有断线。

E210、211、212：IO 口功能设定错误、分配错误

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
在参数列表配置重复的 IO 会报警 E210	检查 IO 是否设置正确, 功能口是否设置重复了; 报警 E210	确保正确设置 IO 参数
信号未设置。	检查 IO 参数是否设置正确。	确保正确设置 IO 参数
DI1 和 DI2 可任意配置成探针 1 和探针 2, 但不能重复配置同一个探针, 否则驱动器报警 E211	报警 E211	/

E240：EEPROM 参数保存错误

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
软件异常	可恢复出厂设置	恢复出厂设置, (通过主站上对 0x1011-01 写值 16#64616F6C, 或者通过 MS 调试软件, 在对象字典列表中做恢复出厂)
驱动器损坏。	可重复保存几次。	更换新的驱动器。

E242：参数保存断电错误

产生机理：

原因	确认方法	处理措施
主从站断电顺序先后问题	主站先于从站断电, 导致从站报 81B, 从站保存故障代码途中又遭遇从站断电, 从而导致 E242 故障。	主站复位, 或者主站上延长看门狗报警时间可解决

E570: 强制报警输入有效

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
强制报警输入信号导通。	检查强制报警输入信号是否导通。	确保输入信号接线正确。

E5F0: 参数自整定错误

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
电机运行工况异常	电机运行卡顿, 报警 E5F0	检查电机型号, 以及运行工况; 将对象字典 0x2013 改为 0, 保存。同时手动调整电流环参数保证电机运行顺畅。

E801: ESM 状态机转换失败

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
ESM 状态机转换失败。	ERR LED 常亮	确认网络连接及主站 ESM 转换次序

E811: 无效的 ESM 转换请求

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
驱动器接收到 ESM 无法转换请求	ERR LED 慢闪烁	确认主站发送的转换信息是否恰当

E812: 未知的 ESM 转换请求

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
驱动器接收到 ESM 所有状态以外的转换请求	ERR LED 慢闪烁	确认主站发送的转换信息

E813: 引导状态请求保护

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
驱动器接收到引导状态的转换请求	ERR LED 快闪烁	确认软件版本是否支持该状态的转换

E815: 引导状态无效的邮箱配置

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
当前配置无法支持引导状态下的动作	ERR LED 慢闪烁	确认驱动器软件版本是否支持该状态动作

E816: 预操作状态无效的邮箱配置

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
预操作下同步管理器配置无效	ERR LED 慢闪烁	1、确认驱动器的 XML 是否与软件版本相符 2、ESC 故障, 请与维修联系

E818: 无有效的输入数据

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
输入数据无更新超过 1 秒	ERR LED 状态双闪	1、确认当前 TXPDO 是否都无效 2、确认主站同步配置

E819: 无有效的输出数据**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
输出数据无更新超过 1 秒	ERR LED 状态双闪	3、确认当前 TXPDO 是否都无效 4、确认主站同步配置

E81A: 同步错误**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
RXPDO 和 DC 更新次序故障或其一未按同步周期更新	ERR LED 状态单闪	1、确认 RXPDO 是否全无效 2、确认主站同步配置

E81B: 同步管理器 2 看门狗超时**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
在操作状态下 RXPDO 更新超时	ERR LED 状态双闪	1、确认驱动器的通讯线是否断线； 2、确保为超五类及以上带屏蔽网线； 3、确定 RXPDO 更新时间； 4、从干扰角度排查；

E81C: 无效的同步管理器类型**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
同步管理器配置了以下之外的类型： 1、邮箱输出 2、邮箱输入 3、过程数据输出 4、过程数据输入	ERR LED 状态慢闪烁	确认驱动器的 XML 文件是否和程序版本一致

E81D: 无效的输出配置**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
过程数据输出同步管理器配置无效	ERR LED 状态慢闪烁	1、确认驱动器同步管理器配置 2、确认 XML 文件与程序版本一致性

E81E: 无效的输入配置**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
过程数据输入同步管理器配置无效	ERR LED 状态慢闪烁	1、确认驱动器同步管理器配置 2、确认 XML 文件与程序版本一致性

E821: 等待 ESM 初始状态**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
驱动器等待主站发送初始化请求	ERR LED 状态慢闪烁	确认主站发送的转换请求

E822: 等待 ESM 预操作状态**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
驱动器等待主站发送预操作请求	ERR LED 状态慢闪烁	确认主站发送的转换请求

E823: 等待 ESM 安全操作状态**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
过程数据输出同步管理器配置无效	ERR LED 状态慢闪烁	确认主站发送的转换请求

E824: 无效过程数据输入映射**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
TXPDO 配置了不可映射的对象	ERR LED 状态慢闪烁	重新配置 TXPDO 的映射对象

E825: 无效过程数据输出映射**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
RXPDO 配置了不可映射的对象	ERR LED 状态慢闪烁	重新配置 RXPDO 的映射对象

E82B: 无效的输入和输出**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
RXPDO 和 TXPDO 无更新超过 1 秒	ERR LED 状态慢闪烁	1、确认当前 RXPDO 和 TXPDO 是否都无效 2、确认主站同步配置

E82C: 致命的同步错误**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
DC 看门狗超时	ERR LED 状态双闪	1、确认驱动器硬件是否存在故障 2、确认 DC 设定及延时

E82D: 无同步错误**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
同步无效	ERR LED 状态单闪	1、确认有无发生“致命的同步错误” 2、确认主站同步配置

E82E: 同步周期过小**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
主站同步周期设置小于 250 微秒	ERR LED 状态单闪	确认主站设置的同步周期

E830: 无效的 DC 同步配置**产生机理:**

原因	确认方法	处理措施
同步模式下同步设置无效	ERR LED 状态慢闪烁	确认主站同步配置

E835: DC 周期无效

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
设置的同步周期与驱动器位置环不成比例	ERR LED 状态快闪烁	参考手册设置合理的同步周期

E836: 无效的 DC 同步周期

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
无效的同步周期值	ERR LED 状态单闪	确认主站设置的同步周期

E851: EEPROM 错误

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
ESC 的 EEPROM 操作失败	ERR LED 状态快闪烁	确认主站是否释放了访问权

E870: 不支持的模式下使能了

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
不支持的控制模式下使能	无	修改为正确的控制模式

7.3 其他报警及处理方法

7.3.1 故障排查思路

故障排查步骤:

- 驱动器的版本是多少？
- 报警的时候，对象字典 603F 的值是多少？3FFE 下子索引的值是多少？数码管显示的什么？主站显示什么错误信息？
- 驱动器是否有其他异常？比如网口指示灯，ALM 指示灯等。
- 驱动器是什么情况下报的警，运行过程中，还是使能的时候？
- 驱动器用的多大的电源，设的多大电流？电机跑的多大速度，什么负载，什么结构类型？
- 是否有驱动器可更换对比？

7.3.2 部分故障及解决思路

一、组网时节点无法正常通讯，或节点报通讯错误

- 如果是第一次使用该型号产品，检查 XML(设备描述文件)的版本是否正确。大部分主站支持扫描从站，建议以扫描的方式建立组态，可以避免或快速定位问题。
- 部分主站区分物理连接的 IN 和 OUT，检查 IN 或 OUT 是否正确。
- 检查主站与从站设置的 PDO 同步周期是否一致。
- 不支持的 PDO 同步周期(Ethercat 通讯周期)，如 1.1ms、0.9ms 等，常见 PDO 同步周期为 250us/500us/1ms/2ms/4ms 等。咨询厂商是否支持你设定的同步周期。
- 部分主站需要设置从站节点号，检查节点号拨的是否与组态设定一致且没有重复。大部分主站支持扫描从站，建议以扫描的方式建立组态，可以避免或快速定位问题。
- 网线有问题或接触不好，更换网线。与可正常连接的节点上的网线进行对调，可以快速定位问题。
- 驱动器本身问题。通过更换或对调可以正常连接的驱动器，可以快速定位问题。

二、 主站操作，从站不使能。

1. 查看驱动器状态。正常情况下，驱动器 IN 和 OUT 网口 L/A 快速闪烁，run 灯常量，Err 灯熄灭。驱动器的 Power 灯常亮，ALM 灯熄灭。
2. PDO 配置或 PDO 映射错误。可以参考应用指导手册，按照说明正确配置 PDO 或 PDO 映射。
3. 查看监视对象字典 6040 的值是否为 16#F，监视字典 6040 的 bit0~bit3 是否为 0111。
4. 检查主站是否有警告或错误。清除主站报警或警告。
5. 主站显示使能完成，而电机没有使能。检查电机线接线是否接错或断线。检查驱动器电流参数是否设置正确。

三、 定位运行便报错

1. 查看驱动器是否有报警。检查驱动器 ALM 灯和 EtherCat 网口 err 灯是否有闪烁，如有报警，查看驱动器使用手册，根据报警说明定位问题。
2. 操作模式不对。监视对象字典 6060 是否为 8(CSP 模式)。
3. PDO 配置异常。部分主站需要检查从站对象字典 6061 返回的值是否正确，如果 6061 没有配置，从站可能会不动或者主站报警。
4. 限位信号有效。检查限位信号状态与主站设定的逻辑是否一致。从站输入端口极性是否与使用的限位开关一致。限位开关是否损坏。限位开关与从站之间的接线是否正确。对象字典 60FD 的 bit 位与主站之间的映射错误。
5. 电机与驱动器之间接线错误或者没接。闭环产品的绕组线和编码器线接线有严格要求，必须严格按照定义来接，否则电机一动就会报警。测试方法：使能后，通过外力让电机轴转动 180 度后，撤消外力，如果电机能自动返回到初始位置，说明接线正确，否则接线或线路有异常。
6. 编码器分辨率设置错误。根据不同工艺要求，雷赛闭环电机编码器有多种选择，要求驱动器内部参数设置与电机编码器分辨率一致，通过驱动器上位机软件检查或设置一致。

四、 电机不转

1. 上位机指令没有给到。查看对象字典 607A(指令位置)的值有没有变化，如没有变化，则客户需检查程序是否有异常，或者限位是否生效。
2. 限位信号生效。检查限位信号状态与主站设定的逻辑是否一致。从站输入端口极性是否与使用的限位开关一致。限位开关是否损坏。限位开关与从站之间的接线是否正确。对象字典 60FD 的 bit 位与主站之间的映射错误。
3. 上位机指令正常，电机不转。负载太重，电机选型错误。电机接线或编码器接线错误。编码器分辨率设置错误。电机本身异常。由于闭环过载报警阀值为 1 圈，故以上可能都可以通过让电机空载，且设定电机速度为 60rpm，加减速时间不小于 200ms，行程大于 1 圈进行测试来定位问题。

五、 运动功能块 Busy 状态

1. 主站参数：“定位完成范围”，“完成宽度”等参数，只有当(607A-6064)<设定值时，才算定位完成。由于负载较重，结构摩擦力太大，存在干涉等原因。当定位结束时，对象字典 6064(实际位置)的值与 607A(指令位置)的值相差较大，导致主站判定从站没有到位，故处于 Busy 状态。通过加大主站“定位完成范围”，“完成宽度”或类似功能参数可以解决该问题。

六、 回原点无法完成

1. 回原点方法错误。目前回原点可分为采用主站回原点方法，回原点时 6060 等于 8；采用从站回原点方法，回原点时 6060 等于 6；采用主从配合的回原点方法，回原点时 6060 等于 8 然后等 6。询问主站厂商，其主站回原点方式，并仔细查看所选择的回原点方法，回原点相关参数，方向是否正确及所选回原点方法中所涉及到的传感器信号是否正常。

2. 停在感应器上，一直处理 **Busy** 状态。由于定位未完成(详见第五点描述)，回原点无法继续往下进行导致。部分主站的回原点是主从站结合方式(松下和基恩士)，通过主站回原点方法找到原点位置后，切换至从站回原点方法进行坐标清零，此时需要修改 $6060=6$ 至回原点模式，如 PDO 内无 6060 或没有配置或从站回原点方法配置错误，均会导致回原点无法完成。

七、 运行中偶尔掉线

1. 总线是固定的那个驱动器掉线。网线问题。网线与驱动器接口接触不良。上一台驱动器的 OUT 口问题。驱动器本身问题。以上可能都可以通过对调驱动器或对调网线来定位问题。

2. 驱动器随机性掉线。干扰问题：网线质量差，建议使用超五类及以上，工业级网线，带双绞屏蔽。保证设备接地良好。电气柜布局时，强弱电气注意分离。远离大功率强干扰器件，如等离子分生器，激光发生器，变频器等。

八、 MS 调试软件断使能断不了

1、检查电机动力线接线顺序，检查是否有错接。

第八章 对象字典

8.1 对象字典结构

对象字典结构遵照 CiA402 的标准，分为如下。

索引	对象
0000H-----0FFFH	数据类型描述
1000H-----1FFFH	COE 通信对象
2000H-----5FFFH	厂家自定义对象
6000H-----9FFFH	设备子协议对象

4DM3C-EC 系列一个驱动器上包含四个轴，每个轴支持的参数完全一致。除 1000H--1FFFH 通信对象为四个轴公共参数，其他无特别说明，四个轴的参数地址互相独立，但存在如下关系：

$$\text{轴 } n \text{ 的参数地址 (HEX)} = \text{轴 1 的参数地址 (HEX)} + 0x800 * (n-1)$$

例如：

	轴 1	轴 2
峰值电流	0x2000	0x2800
目标位置	0x607A	0x687A

	轴 3	轴 4
峰值电流	0x3000	0x3800
目标位置	0x707A	0x787A

8.2 对象组 1000h 分配一览

参数地址	参数名称	参数设置	参数功能
0x1010+01	保存所有参数	0x65766173	保存所有参数，保存成功后参数值变为 1
0x1010+02	保存 1000 参数	0x65766173	保存 1000 参数，保存成功后参数值变为 1
0x1010+03	保存 6000 参数	0x65766173	保存 6000 参数，保存成功后参数值变为 1
0x1010+04	保存 2000/5000 参数	0x65766173	保存 2000/5000 参数，保存成功后参数值变为 1(6000 组参数也能保存)
0x1011+01	恢复所有参数	0x64616f6c	恢复所有参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+02	恢复 1000 参数	0x64616f6c	恢复 1000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+03	恢复 6000 参数	0x64616f6c	恢复 6000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+04	恢复 2000/5000 参数	0x64616f6c	恢复 2000/5000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+05	恢复 6000 参数	0x64616f6c	恢复轴 1 的 6000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+06	恢复 2000/5000 参数	0x64616f6c	恢复轴 1 的厂商参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+07	恢复 6000 参数	0x64616f6c	恢复轴 2 的 6000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+08	恢复 2000/5000 参数	0x64616f6c	恢复轴 2 的厂商参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+09	恢复 6000 参数	0x64616f6c	恢复轴 3 的 6000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+0A	恢复 2000/5000 参数	0x64616f6c	恢复轴 3 的厂商参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+0B	恢复 6000 参数	0x64616f6c	恢复轴 4 的 6000 参数，恢复成功后参数值变为 1
0x1011+0C	恢复 2000/5000 参数	0x64616f6c	恢复轴 4 的厂商参数，恢复成功后参数值变为 1

8.3 对象组 2000h 分配一览

详细对象字典解释，以轴 1 列出如下：

参数名称	对象字典		数据类型
	索引	子索引	
电机峰值电流	0x2000	00	UDINT
指令脉冲数/转	0x2001	00	UDINT
指令脉冲 FIR 滤波时间	0x2010	01	UDINT
上电锁轴电流上升时间	0x2012	00	UDINT
电流环上电自整定	0x2013	00	UDINT
不使能到位模式	0x2019	02	UDINT
上电锁轴电流百分比	0x201A	01	UDINT
开环保持电流百分比	0x201A	02	UDINT
锁轴持续时间	0x201B	00	UDINT
停车最长时间	0x201C	00	UDINT
零速度阈值	0x201D	00	UDINT
过压阈值	0x2047	00	UDINT
母线电压	0x2048	00	UDINT
电机运行方向	0x2051	00	UDINT
故障检测选择	0x2056	00	UDINT
使能清除故障选择	0x2057	00	UDINT
电流环比例增益 P	0x2090	01	UDINT
电流环积分增益 I	0x2090	02	UDINT
电流环 KC	0x2090	03	UDINT
电流环增益的调整比例	0x2090	04	UDINT
转矩前馈	0x2090	05	UDINT
拨码状态	0x214A	00	UDINT
LED 状态显示设定	0x214B	00	UDINT
从站节点	0x2150	00	UDINT
从站地址来源	0x2151	00	UDINT
SI1	0x2152	01	UDINT
SI2	0x2152	02	UDINT
SI3	0x2152	03	UDINT
SI4	0x2152	04	UDINT
输入输出 IO 状态	0x2155	00	UDINT
SO1	0x2156	01	UDINT
调制率设定	0x2222	00	UDINT
Outmax 设定	0x2223	00	UDINT
保留	0x2224	00	UDINT
同步补偿时间 1	0x2232	00	UDINT
同步补偿时间 2	0x2233	00	UDINT
PWM 滞后周期数设定	0x2234	00	UDINT
指令平滑周期数设定	0x2235	00	UDINT
ESC 的 Erprom 校验屏蔽设置	0x223A	00	UDINT
特殊功能寄存器	0x225C	00	UDINT
指令脉冲 FIR 滤波带宽	0x2260	00	UDINT
驱动禁止输入设定	0x22A9	00	UDINT

待机时间	0x22BA	00	UDINT
待机电流百分比	0x22BB	00	UDINT
驱动器温度	0x22C0	00	DINT
保留	0x22C1	00	DINT
试运行加减速	0x22C2	01	UDINT
试运行速度指令	0x22C2	02	UDINT
试运行循环次数	0x22C2	05	UDINT
试运行等待间隔	0x22C2	07	UDINT
厂家自定义参数 2	0x22C7	00	UDINT
龙门同步轴设定	0x22C8	00	UDINT
轴使能延时时间设定	0x22C9	00	UDINT
使能延时选择	0x22CA	00	UDINT
DC 补偿值	0x22EC	00	DINT
过温报警温度设置	0x22F2	00	UDINT
过温警告温度设置	0x22F3	00	UDINT
电机类型选择	0x5000	00	UDINT
当前轨迹发生器状态	0x5000	01	UINT
运动状态机	0x5000	02	UINT
电机电感值	0x5000	03	UDINT
内部启用状态	0x5000	03	UINT
目标到达状态	0x5000	04	UINT
内部响应状态	0x5000	05	UINT
抱闸吸合的延时	0x5003	01	UDINT
抱闸松开的延时	0x5003	02	UDINT
抱闸吸合速度阈值	0x5003	03	UDINT
输出大小	0x5004	01	UINT
输入大小	0x5004	02	UINT
RPDO 个数	0x5004	03	UINT
TPDO 个数	0x5004	04	UINT
Sync0 看门狗计数器	0x5004	05	UINT
Sync0 看门狗内部计数器	0x5004	06	UINT
Sync0 看门狗计数值	0x5004	07	UINT
Sync0 漂移计数器	0x5004	08	UINT
Sync0 计数器值	0x5004	09	UINT
内部 SM 看门狗计数器	0x5004	0A	UINT
内部 SM 看门狗值	0x5004	0B	UINT
SM Sync0 看门狗计数器	0x5004	0C	UINT
SM Sync0 看门狗值	0x5004	0D	UINT
同步率	0x5004	0E	UINT
同步功能设定	0x5004	0F	UINT
SM Sync0 间隔	0x5004	10	UDINT
输出时间消耗	0x5004	11	UDINT
输入时间消耗	0x5004	12	UDINT
同步错误检测设置	0x5006	00	UINT
回零到达位置	0x5012	01	DINT

原点触发位置	0x5012	02	DINT
回原输入模拟器	0x5012	03	UDINT
回原设置	0x5012	04	UINT

参数详解如下：

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.00	轴 1	0x2000	00	峰值电流	R/W	UDINT	432: 0-3200 556: 0-5600	1000	mA
	轴 2	0x2800	00	峰值电流	R/W	UDINT			mA
	轴 3	0x3000	00	峰值电流	R/W	UDINT			mA
	轴 4	0x3800	00	峰值电流	R/W	UDINT			mA

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR0.00	轴 1	0x2001	00	细分数	R/W	UDINT	200~51200	50000	P/R
	轴 2	0x2801	00	细分数	R/W	UDINT	200~51200	50000	P/R
	轴 3	0x3001	00	细分数	R/W	UDINT	200~51200	50000	P/R
	轴 4	0x3801	00	细分数	R/W	UDINT	200~51200	50000	P/R
				每转脉冲数, 重启生效					

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR2.00	轴 1	0x2010	01	指令脉冲 FIR 滤波时间	R/W	UDINT	0~512	100	0.1ms
	轴 2	0x2810	01	指令脉冲 FIR 滤波时间	R/W	UDINT	0~512	100	0.1ms
	轴 3	0x3010	01	指令脉冲 FIR 滤波时间	R/W	UDINT	0~512	100	0.1ms
	轴 4	0x3810	01	指令脉冲 FIR 滤波时间	R/W	UDINT	0~512	100	0.1ms

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.07	轴 1	0x2012	00	上电锁轴电流上升时间	R/W	UDINT	1~60	1	100ms
	轴 2	0x2812	00	上电锁轴电流上升时间	R/W	UDINT	1~60	1	100ms
	轴 3	0x3012	00	上电锁轴电流上升时间	R/W	UDINT	1~60	1	100ms
	轴 4	0x3812	00	上电锁轴电流上升时间	R/W	UDINT	1~60	1	100ms
				软启动时间: 减少电机上电和使能时的振动					

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.13	轴 1	0x2013	00	电流环上电自整定	R/W	UDINT	0~1	1	--
	轴 2	0x2813	00	电流环上电自整定	R/W	UDINT	0~1	1	--
	轴 3	0x3013	00	电流环上电自整定	R/W	UDINT	0~1	1	--
	轴 4	0x3813	00	电流环上电自整定	R/W	UDINT	0~1	1	--
				0: 不自整定 1: 自整定					

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.16	轴 1	0x2019	02	不使能时到位模式	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2819	02	不使能时到位模式	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x3019	02	不使能时到位模式	R/W	UDINT	0~1	0	
	轴 4	0x3819	02	不使能时到位模式	R/W	UDINT	0~1	0	
	0: 不使能时无到位信号输出; 1: 不使能时有到位信号输出;								

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.03	轴 1	0x201a	01	上电锁轴电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 2	0x281a	01	上电锁轴电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 3	0x301a	01	上电锁轴电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 4	0x381a	01	上电锁轴电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.02	轴 1	0x201a	02	开环保持电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 2	0x281a	02	开环保持电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 3	0x301a	02	开环保持电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%
	轴 4	0x381a	02	开环保持电流百分比	R/W	UDINT	0~100	100	%

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.04	轴 1	0x201b	00	上电锁轴持续时间	R/W	UDINT	100~1500	200	ms
	轴 2	0x281b	00	上电锁轴持续时间	R/W	UDINT	100~1500	200	ms
	轴 3	0x301b	00	上电锁轴持续时间	R/W	UDINT	100~1500	200	ms
	轴 4	0x381b	00	上电锁轴持续时间	R/W	UDINT	100~1500	200	ms

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.10	轴 1	0x201c	00	停车最长时间	R/W	UDINT	100~1000	1000	ms
	轴 2	0x281c	00	停车最长时间	R/W	UDINT	100~1000	1000	ms
	轴 3	0x301c	00	停车最长时间	R/W	UDINT	100~1000	1000	ms
	轴 4	0x381c	00	停车最长时间	R/W	UDINT	100~1000	1000	ms

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.26	轴 1	0x201d	00	零速度阈值	R/W	UDINT	0~500	10	0.1r/s
	轴 2	0x281d	00	零速度阈值	R/W	UDINT	0~500	10	0.1r/s
	轴 3	0x301d	00	零速度阈值	R/W	UDINT	0~500	10	0.1r/s
	轴 4	0x381d	00	零速度阈值	R/W	UDINT	0~500	10	0.1r/s

--	--	--	--	--	--	--	--	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.09	轴 1	0x2047	05	过压阈值	R/W	UDINT	0~90	90	V
	轴 2	0x2847	05	过压阈值	R/W	UDINT	0~90	90	V
	轴 3	0x3047	05	过压阈值	R/W	UDINT	0~90	90	V
	轴 4	0x3847	05	过压阈值	R/W	UDINT	0~90	90	V
	当输入电压超过参数 Pr7.09 (2047-00h) 所设定值时, 报过压故障, 上位机显示 E0C0								

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.27	轴 1	0x2048	05	母线电压	R/W	UDINT	0~65535	0	0.1V
	轴 2	0x2848	05	母线电压	R/W	UDINT	0~65535	0	0.1V
	轴 3	0x3048	05	母线电压	R/W	UDINT	0~65535	0	0.1V
	轴 4	0x3848	05	母线电压	R/W	UDINT	0~65535	0	0.1V

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR0.03	轴 1	0x2051	00	电机运行方向	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2851	00	电机运行方向	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x3051	00	电机运行方向	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3851	00	电机运行方向	R/W	UDINT	0~1	0	--
	通过该参数设置电机运行方向, 可实时进行更改: 0: 轴向顺时针 1: 轴向逆时针								

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.22	轴 1	0x2056	00	故障检测选择	R/W	UDINT	0~0xFFFF	0x61F	--
	轴 2	0x2856	00	故障检测选择	R/W	UDINT	0~0xFFFF	0x61F	--
	轴 3	0x3056	00	故障检测选择	R/W	UDINT	0~0xFFFF	0x61F	--
	轴 4	0x3856	00	故障检测选择	R/W	UDINT	0~0xFFFF	0x61F	--
	bit0: 过流, E0E0, 不可屏蔽 bit1: 过压, E0C0, 可屏蔽 bit4: 指令超速, E1A0, 可屏蔽 Bit6: 电流过载检测, 可屏蔽 Bit8: 运行过程中断线检测功能, 可屏蔽, 默认为关闭中, 需要时手动打开 Bit 位置 0, 进行报警检测屏蔽								

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.23	轴 1	0x2057	00	使能清除故障选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2857	00	使能清除故障选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x3057	00	使能清除故障选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3857	00	使能清除故障选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	在不使能情况下该对象字典设置为 '1' 可以清除报警, 清除后该值自动变为 '0'								

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.03	轴 1	0x2090	01	电流环比例增益 Kp	R/W	UDINT	0~32767	1500	--
	轴 2	0x2890	01	电流环比例增益 Kp	R/W	UDINT	0~32767	1500	--
	轴 3	0x3090	01	电流环比例增益 Kp	R/W	UDINT	0~32767	1500	--
	轴 4	0x3890	01	电流环比例增益 Kp	R/W	UDINT	0~32767	1500	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.04	轴 1	0x2090	02	电流环积分分增益 Ki	R/W	UDINT	0~32767	300	-
	轴 2	0x2890	02	电流环积分分增益 Ki	R/W	UDINT	0~32767	300	-
	轴 3	0x3090	02	电流环积分分增益 Ki	R/W	UDINT	0~32767	300	-
	轴 4	0x3890	02	电流环积分分增益 Ki	R/W	UDINT	0~32767	300	-

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.06	轴 1	0x2090	03	电流环 Kc	R/W	UDINT	0~32767	300	--
	轴 2	0x2890	03	电流环 Kc	R/W	UDINT	0~32767	300	--
	轴 3	0x3090	03	电流环 Kc	R/W	UDINT	0~32767	300	--
	轴 4	0x3890	03	电流环 Kc	R/W	UDINT	0~32767	300	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.05	轴 1	0x2090	04	电流环增益的调整比例	R/W	UDINT	0~1024	100	--
	轴 2	0x2890	04	电流环增益的调整比例	R/W	UDINT	0~1024	100	--
	轴 3	0x3090	04	电流环增益的调整比例	R/W	UDINT	0~1024	100	--
	轴 4	0x3890	04	电流环增益的调整比例	R/W	UDINT	0~1024	100	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR1.03	轴 1	0x2090	05	转矩前馈	R/W	UDINT	0~10000	50	%
	轴 2	0x2890	05	转矩前馈	R/W	UDINT	0~10000	50	%
	轴 3	0x3090	05	转矩前馈	R/W	UDINT	0~10000	50	%
	轴 4	0x3890	05	转矩前馈	R/W	UDINT	0~10000	50	%

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.35	轴 1	0x214a	00	拨码状态	R	UDINT	0~65535	0	--
	轴 2	0x294a	00	拨码状态	R	UDINT	0~65535	0	--
	轴 3	0x314a	00	拨码状态	R	UDINT	0~65535	0	--
	轴 4	0x394a	00	拨码状态	R	UDINT	0~65535	0	--
参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.36	轴 1	0x214b	00	LED 初始状态设定	R/W	UDINT	0~2	1	--
	轴 2	0x294b	00	LED 初始状态设定	R/W	UDINT	0~2	1	--
	轴 3	0x314b	00	LED 初始状态设定	R/W	UDINT	0~2	1	--
	轴 4	0x394b	00	LED 初始状态设定	R/W	UDINT	0~2	1	--
	0: 状态机/操作模式 1: 节点地址 2: 速度								
参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.37	轴 1	0x2150	00	从站站号	R/W	UDINT	0~255	0	--
	轴 2	0x2950	00	从站站号	R/W	UDINT	0~255	0	--
	轴 3	0x3150	00	从站站号	R/W	UDINT	0~255	0	--
	轴 4	0x3950	00	从站站号	R/W	UDINT	0~255	0	--
	上电生效, 参数 Pr4.38 为 1 时, 才生效作为从站地址								
参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.38	轴 1	0x2151	00	从站地址来源	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2951	00	从站地址来源	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x3151	00	从站地址来源	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3951	00	从站地址来源	R/W	UDINT	0~1	0	--
	默认设为 0 时, 从站地址来源于上电时刻拨码状态; 参数设为 1 时, 从站地址来源于上电时刻参数 Pr4.37 的数值;								
参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.28	轴 1	0x2155	00	输入输出 IO 状态	R/W	UDINT	0~65535	0	--
	轴 2	0x2955	00	输入输出 IO 状态	R/W	UDINT	0~65535	0	--
	轴 3	0x3155	00	输入输出 IO 状态	R/W	UDINT	0~65535	0	--
	轴 4	0x3955	00	输入输出 IO 状态	R/W	UDINT	0~65535	0	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.09	轴 1	0x2222	00	调制率设定	R/W	UDINT	0~2	2	--
	轴 2	0x2A22	00	调制率设定	R/W	UDINT	0~2	2	--
	轴 3	0x3222	00	调制率设定	R/W	UDINT	0~2	2	--
	轴 4	0x3A22	00	调制率设定	R/W	UDINT	0~2	2	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.10	轴 1	0x2223	00	Outmax 设定	R/W	UDINT	925~1000	1000	--
	轴 2	0x2A23	00	Outmax 设定	R/W	UDINT	925~1000	1000	--
	轴 3	0x3223	00	Outmax 设定	R/W	UDINT	925~1000	1000	--
	轴 4	0x3A23	00	Outmax 设定	R/W	UDINT	925~1000	1000	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.11	轴 1	0x2224	00	保留	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2A24	00	保留	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x3224	00	保留	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3A24	00	保留	R/W	UDINT	0~1	0	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.25	轴 1	0x2232	00	同步补偿时间 1	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 2	0x2A32	00	同步补偿时间 1	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 3	0x3232	00	同步补偿时间 1	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 4	0x3A32	00	同步补偿时间 1	R/W	UDINT	0~50	2	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.26	轴 1	0x2233	00	同步补偿时间 2	R/W	UDINT	0~500	100	
	轴 2	0x2A33	00	同步补偿时间 2	R/W	UDINT	0~500	100	
	轴 3	0x3233	00	同步补偿时间 2	R/W	UDINT	0~500	100	
	轴 4	0x3A33	00	同步补偿时间 2	R/W	UDINT	0~500	100	

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PRO.27	轴 1	0x2234	00	PWM 滞后周期数	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 2	0x2A34	00	PWM 滞后周期数	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 3	0x3234	00	PWM 滞后周期数	R/W	UDINT	0~50	2	--
	轴 4	0x3A34	00	PWM 滞后周期数	R/W	UDINT	0~50	2	--

--	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR0.28	轴 1	0x2235	00	指令平滑周期值	R/W	UDINT	0~10000	10	--
	轴 2	0x2A35	00	指令平滑周期值	R/W	UDINT	0~10000	10	--
	轴 3	0x3235	00	指令平滑周期值	R/W	UDINT	0~10000	10	--
	轴 4	0x3A35	00	指令平滑周期值	R/W	UDINT	0~10000	10	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR0.33	轴 1	0x223A	00	ESC 的 Eeprom 的校验屏蔽设置	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2A3A	00	ESC 的 Eeprom 的校验屏蔽设置	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x323A	00	ESC 的 Eeprom 的校验屏蔽设置	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3A3A	00	ESC 的 Eeprom 的校验屏蔽设置	R/W	UDINT	0~1	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR1.38	轴 1	0x225C	00	特殊功能寄存器	R/W	UDINT	0~0xffff	0	--
	轴 2	0x2A5C	00	特殊功能寄存器	R/W	UDINT	0~0xffff	0	--
	轴 3	0x325C	00	特殊功能寄存器	R/W	UDINT	0~0xffff	0	--
	轴 4	0x3A5C	00	特殊功能寄存器	R/W	UDINT	0~0xffff	0	--
	Bit2 为 1, 虚拟 IO 开启, 对象字典 5012+03 的 bit0/bit1-bit3 分别对应 OD 60FD bit0/bit1-bit3 Bit6 为 1, Bit6 为 0, 使能和模式切换会进行保护 (强制释放 607A 不飞车), 为 1 的话, 则屏蔽保护 (强制释放 607A 会飞车)。 Bit8: 0:进 Sync 中断 1: 不进 Sync 中断 Bit9: 0:不补偿 Sync 补偿 1: 补偿 sync 丢失 Bit10: 0:Sync 取值 1: SM2 取值								

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR2.08	轴 1	0x2260	00	指令脉冲 IIR 滤波带宽	R/W	UDINT	1~3000	320	Hz
	轴 2	0x2A60	00	指令脉冲 IIR 滤波带宽	R/W	UDINT	1~3000	320	Hz
	轴 3	0x3260	00	指令脉冲 IIR 滤波带宽	R/W	UDINT	1~3000	320	Hz
	轴 4	0x3A60	00	指令脉冲 IIR 滤波带宽	R/W	UDINT	1~3000	320	Hz

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.06	轴 1	0x22A9	00	驱动禁止输入设定	R/W	UDINT	0~3	3	--
	轴 2	0x2AA9	00	驱动禁止输入设定	R/W	UDINT	0~3	3	--
	轴 3	0x32A9	00	驱动禁止输入设定	R/W	UDINT	0~3	3	--
	轴 4	0x3AA9	00	驱动禁止输入设定	R/W	UDINT	0~3	3	--
	0: 碰到正负限位, 驱动器停止, 发反向指令后驱动器能反向运行 (CSP 模式下, 放开限位报警 E1A0) 1: 无效 2: 碰到正负限位, 报警 260 3: 碰到正负限位, 驱动器停止, 发反向指令后驱动器能反向运行 (CSP 模式下, 放开限位不报警)								

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.26	轴 1	0x22B4	00	E-stop 功能选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 2	0x2AB4	00	E-stop 功能选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 3	0x32B4	00	E-stop 功能选择	R/W	UDINT	0~1	0	--
	轴 4	0x3AB4	00	E-stop 功能选择	R/W	UDINT	0~1	0	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.32	轴 1	0x22BA	00	待机时间	R/W	UDINT	10~65535	200	--
	轴 2	0x2ABA	00	待机时间	R/W	UDINT	10~65535	200	--
	轴 3	0x32BA	00	待机时间	R/W	UDINT	10~65535	200	--
	轴 4	0x3ABA	00	待机时间	R/W	UDINT	10~65535	200	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.33	轴 1	0x22BB	00	待机电流百分比	R/W	UDINT	0~100	50	%
	轴 2	0x2ABB	00	待机电流百分比	R/W	UDINT	0~100	50	%
	轴 3	0x32BB	00	待机电流百分比	R/W	UDINT	0~100	50	%
	轴 4	0x3ABB	00	待机电流百分比	R/W	UDINT	0~100	50	%

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR5.38	轴 1	0x22C0	00	温度显示	R/W	UDINT	0~0	0	°C
	轴 2	0x2AC0	00	温度显示	R/W	UDINT	0~0	0	°C
	轴 3	0x32C0	00	温度显示	R/W	UDINT	0~0	0	°C
	轴 4	0x3AC0	00	温度显示	R/W	UDINT	0~0	0	°C

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.03	轴 1	0x22C2	01	试运行加减速	R/W	UDINT	10~10000	200	--
	轴 2	0x2AC2	01	试运行加减速	R/W	UDINT	10~10000	200	--
	轴 3	0x32C2	01	试运行加减速	R/W	UDINT	10~10000	200	--
	轴 4	0x3AC2	01	试运行加减速	R/W	UDINT	10~10000	200	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.00	轴 1	0x22C2	02	试运行速度指令	R/W	UDINT	0~5000	60	r/min
	轴 2	0x2AC2	02	试运行速度指令	R/W	UDINT	0~5000	60	r/min
	轴 3	0x32C2	02	试运行速度指令	R/W	UDINT	0~5000	60	r/min

	轴 4	0x3AC2	02	试运行速度指令	R/W	UDINT	0~5000	60	r/min

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.02	轴 1	0x22C2	05	试运行循环次数	R/W	UDINT	0~30000	1	--
	轴 2	0x2AC2	05	试运行循环次数	R/W	UDINT	0~30000	1	--
	轴 3	0x32C2	05	试运行循环次数	R/W	UDINT	0~30000	1	--
	轴 4	0x3AC2	05	试运行循环次数	R/W	UDINT	0~30000	1	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.01	轴 1	0x22C2	07	试运行等待间隔	R/W	UDINT	10~10000	100	ms
	轴 2	0x2AC2	07	试运行等待间隔	R/W	UDINT	10~10000	100	ms
	轴 3	0x32C2	07	试运行等待间隔	R/W	UDINT	10~10000	100	ms
	轴 4	0x3AC2	07	试运行等待间隔	R/W	UDINT	10~10000	100	ms

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.10	轴 1	0x22C7	00	厂家自定义参数 2	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 2	0x2AC7	00	厂家自定义参数 2	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 3	0x32C7	00	厂家自定义参数 2	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 4	0x3AC7	00	厂家自定义参数 2	R/W	UDINT	0~3	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.11	轴 1	0x22C8	00	龙门同步轴数设定	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 2	0x2AC8	00	龙门同步轴数设定	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 3	0x32C8	00	龙门同步轴数设定	R/W	UDINT	0~3	0	--
	轴 4	0x3AC8	00	龙门同步轴数设定	R/W	UDINT	0~3	0	--

为 1: 从轴数为 1, 轴 2 的使能、运行与轴 1 保持一致;
 为 2: 从轴数为 2, 轴 2、轴 3 的使能、运行与轴 1 保持一致;
 为 3: 从轴数为 2, 轴 2、轴 3 和轴 4 的使能、运行与轴 1 保持一致;

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.12	轴 1	0x22C9	00	轴使能延时时间设定	R/W	UDINT	0~60000	200	ms
	轴 2	0x2AC9	00	轴使能延时时间设定	R/W	UDINT	0~60000	200	ms
	轴 3	0x32C9	00	轴使能延时时间设定	R/W	UDINT	0~60000	200	ms
	轴 4	0x3AC9	00	轴使能延时时间设定	R/W	UDINT	0~60000	200	ms

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR6.13	轴 1	0x22CA	00	使能延时选择	R/W	UDINT	0~2	0	--
	轴 2	0x2ACA	00	使能延时选择	R/W	UDINT	0~2	0	--
	轴 3	0x32CA	00	使能延时选择	R/W	UDINT	0~2	0	--
	轴 4	0x3ACA	00	使能延时选择	R/W	UDINT	0~2	0	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.23	轴 1	0x22EC	00	DC 补偿值	R/W	DINT	0~65535	0	--
	轴 2	0x2AEC	00	DC 补偿值	R/W	DINT	0~65535	0	--
	轴 3	0x32EC	00	DC 补偿值	R/W	DINT	0~65535	0	--
	轴 4	0x3AEC	00	DC 补偿值	R/W	DINT	0~65535	0	--

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.29	轴 1	0x22F2	00	过温报警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	95	°C
	轴 2	0x2AF2	00	过温报警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	95	°C
	轴 3	0x32F2	00	过温报警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	95	°C
	轴 4	0x3AF2	00	过温报警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	95	°C

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR7.30	轴 1	0x22F3	00	过温告警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	80	°C
	轴 2	0x2AF3	00	过温告警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	80	°C
	轴 3	0x32F3	00	过温告警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	80	°C
	轴 4	0x3AF3	00	过温告警阀值设置	R/W	UDINT	0~200	80	°C

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.20	轴 1	0x5003	01	抱闸吸合的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 2	0x5803	01	抱闸吸合的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 3	0x6003	01	抱闸吸合的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 4	0x6803	01	抱闸吸合的延时	R	UINT	0~1500	250	ms

参数编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.19	轴 1	0x5003	02	抱闸松开的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 2	0x5803	02	抱闸松开的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 3	0x6003	02	抱闸松开的延时	R	UINT	0~1500	250	ms
	轴 4	0x6803	02	抱闸松开的延时	R	UINT	0~1500	250	ms

--	--	--	--	--	--	--	--	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
PR4.21	轴 1	0x5003	03	抱闸吸合速度阀值	R	UINT	0~500	500	0.1R/S
	轴 2	0x5803	03	抱闸吸合速度阀值	R	UINT	0~500	500	0.1R/S
	轴 3	0x6003	03	抱闸吸合速度阀值	R	UINT	0~500	500	0.1R/S
	轴 4	0x6803	03	抱闸吸合速度阀值	R	UINT	0~500	500	0.1R/S

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	01	RPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 2	0x5804	01	RPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 3	0x6004	01	RPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 4	0x6804	01	RPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	02	TPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 2	0x5804	02	TPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 3	0x6004	02	TPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 4	0x6804	02	TPDO 使用长度	R	UINT	0~32767	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	03	RPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 2	0x5804	03	RPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 3	0x6004	03	RPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 4	0x6804	03	RPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	04	TPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 2	0x5804	04	TPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 3	0x6004	04	TPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--
	轴 4	0x6804	04	TPDO 个数	R	UINT	0~32767	0	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	09	Sync0 计数器值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 2	0x5804	09	Sync0 计数器值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 3	0x6004	09	Sync0 计数器值	R	UINT	0~65535	4	--

	轴 4	0x6804	09	Sync0 计数器值	R	UINT	0~65535	4	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	0B	内部 SM 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 2	0x5804	0B	内部 SM 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 3	0x6004	0B	内部 SM 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 4	0x6804	0B	内部 SM 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	0D	SM Sync0 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 2	0x5804	0D	SM Sync0 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 3	0x6004	0D	SM Sync0 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--
	轴 4	0x6804	0D	SM Sync0 看门狗值	R	UINT	0~65535	4	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5004	0F	同步功能设定	R/W	UINT	0~65535	511	--
	轴 2	0x5804	0F	同步功能设定	R/W	UINT	0~65535	511	--
	轴 3	0x6004	0F	同步功能设定	R/W	UINT	0~65535	511	--
	轴 4	0x6804	0F	同步功能设定	R/W	UINT	0~65535	511	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5006	00	同步错误检测设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x7B	--
	轴 2	0x5806	00	同步错误检测设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x7B	--
	轴 3	0x6006	00	同步错误检测设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x7B	--
	轴 4	0x6806	00	同步错误检测设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x7B	--

参数 编号	轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
	轴 1	0x5012	04	回零设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x54	--
	轴 2	0x5812	04	回零设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x54	--
	轴 3	0x6012	04	回零设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x54	--
	轴 4	0x6812	04	回零设置	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x54	--
<p>Bit0=0: 不开启回零保护 Bit0=1: 开启回零保护； (回零保护: 当启动回原点时, 如限位信号生效, bit0=0 时, 可以正常回原点; bit0=1 时, 处于限位保护无法回原点。)</p> <p>Bit1=0: 不开启停止后回拉, 回零最后一段位置过冲后, 直接停止不回拉 Bit1=1: 开启停止后回拉, 回零最后一段位置过冲后, 会拉至原点信号有效点</p> <p>Bit2=0: 到位后电机当前值=607Ch Bit2=1: 607Ch 的数据作为运动偏移, 最终 6064h = 0</p> <p>Bit3=0: 到位后 6064h= 607Ch Bit3=1: 到位后 6064h = - 607Ch</p> <p>Bit4=0: 第一段和第二段速度切换时出现过冲不回拉, 只触发原点错误。 Bit4=1: 第一段和第二段速度切换时出现过冲会回拉。</p> <p>Bit5=0: 回零最后一段速度急停 Bit5=1: 回零最后一段按 609A 停</p> <p>Bit6=0: 碰限位 605A 方式停 Bit6=1: 碰限位急停</p>									

8.4 对象组 6000h 分配一览

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x603F	00	错误寄存器	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 2	0x683F	00	错误寄存器	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 3	0x703F	00	错误寄存器	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 4	0x783F	00	错误寄存器	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6040	00	控制字	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 2	0x6840	00	控制字	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 3	0x7040	00	控制字	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 4	0x7840	00	控制字	R/W	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6041	00	状态字	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 2	0x6841	00	状态字	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 3	0x7041	00	状态字	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--
轴 4	0x7841	00	状态字	R	UINT	0x0~0xFFFF	0x0	--

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~8	2	--
轴 2	0x685A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~8	2	--
轴 3	0x705A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~8	2	--
轴 4	0x785A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~8	2	--

当输入快速停止命令时, 设置电机的停止动作
PP, CSP, PV:
0: 通过 PA5.06 选择电机停止后, switch on disable 状态, 断使能
1: 通过 6084 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能
2: 通过 6085 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能
3: 通过 60C6 电机减速停止后, switch on disable 状态, 断使能
5: 通过 6084 电机减速停止后, quick stop 状态
6: 通过 6085 电机减速停止后, quick stop 状态
7: 通过 60C6 电机减速停止后, quick stop 状态

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605B	00	关闭电源功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 2	0x685B	00	关闭电源功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 3	0x705B	00	关闭电源功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 4	0x785B	00	关闭电源功能码	R/W	INT	0~1	0	--

pp, csp, pv:
0: 通过 Pr5.06 选择电机停止, 5.06=0 是急停, 5.06=1 是自由停
1: 通过 6084 电机减速停止

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605C	00	断使能功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 2	0x685C	00	断使能功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 3	0x705C	00	断使能功能码	R/W	INT	0~1	0	--
轴 4	0x785C	00	断使能功能码	R/W	INT	0~1	0	--

从伺服开启到伺服关闭时, 设置电机的停止方式
pp, csp, pv:
0: 通过 Pr5.06 选择电机停止, 5.06=0 是急停, 5.06=1 是自由停
1: 通过 6084 电机减速停止

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605D	00	暂停功能码	R/W	INT	1~4	1	--
轴 2	0x685D	00	暂停功能码	R/W	INT	1~4	1	--
轴 3	0x705D	00	暂停功能码	R/W	INT	1~4	1	--

轴 4	0x785D	00	暂停功能码	R/W	INT	1~4	1	--
1: 通过 6084 电机减速停止后, 保持 operation enbale 状态。 2: 通过 6085 电机减速停止后, 保持 operation enbale 状态。 3: 通过 60C6 电机减速停止后, 保持 operation enbale 状态。 4: 立即停止后, 保持 operation enbale 状态								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x605E	00	错误反应功能码	R/W	INT	0~2	0	--
轴 2	0x685E	00	错误反应功能码	R/W	INT	0~2	0	--
轴 3	0x705E	00	错误反应功能码	R/W	INT	0~2	0	--
轴 4	0x785E	00	错误反应功能码	R/W	INT	0~2	0	--

伺服驱动器发生报警时, 设定停机方式

当报警为 ERR 8xx 时:

pp,csp,pv,cs

0: 通过报警属性是否为急停选择电机停止, fault 状态, 断使能

1: 通过 6084 电机减速停止后, fault 状态, 断使能

2: 通过 6085 电机减速停止后, fault 状态, 断使能

Hm

0: 通过报警属性是否为急停选择电机停止, fault 状态, 断使能

1: 通过 609A 电机减速停止后, fault 状态, 断使能

2: 通过 6085 电机减速停止后, fault 状态, 断使能

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6060	00	操作模式	R/W	SINT	1~9	8	--
轴 2	0x6860	00	操作模式	R/W	SINT	1~9	8	--
轴 3	0x7060	00	操作模式	R/W	SINT	1~9	8	--
轴 4	0x7860	00	操作模式	R/W	SINT	1~9	8	--

表示所请求的操作模式

数据 英文名称 简称 中文名称

1 Profile position mode PP 协议位置模式

3 Profile velocity mode PV 协议速度模式

6 Homing mode HM 原点模式

8 Cyclic synchronous position mode CSP 循环同步位置模式

9 Cyclic synchronous velocity mode CSV 循环同步速度模式

11 厂家保留

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6062	00	位置指令值	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x6862	00	位置指令值	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x7062	00	位置指令值	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x7862	00	位置指令值	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6064	00	实际位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x6864	00	实际位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x7064	00	实际位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x7864	00	实际位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x606B	00	命令速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 2	0x686B	00	命令速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 3	0x706B	00	命令速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 4	0x786B	00	命令速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x606C	00	实际速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 2	0x686C	00	实际速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 3	0x706C	00	实际速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s
轴 4	0x786C	00	实际速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/s

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6071	00	目标转矩	R	INT	0~1000	0	0.1%
轴 2	0x6871	00	目标转矩	R	INT	0~1000	0	0.1%
轴 3	0x7071	00	目标转矩	R	INT	0~1000	0	0.1%
轴 4	0x7871	00	目标转矩	R	INT	0~1000	0	0.1%

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6077	00	实际转矩	R	INT	-32768~32767	0	0.1%
轴 2	0x6877	00	实际转矩	R	INT	-32768~32767	0	0.1%
轴 3	0x7077	00	实际转矩	R	INT	-32768~32767	0	0.1%
轴 4	0x7877	00	实际转矩	R	INT	-32768~32767	0	0.1%

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x607A	00	目标位置	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x687A	00	目标位置	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x607C	00	原点偏移	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x687C	00	原点偏移	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x707C	00	原点偏移	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x787C	00	原点偏移	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

赋值举例：

607C+00=0, 回零模式 19 下, 原点信号触发时电机立即停止, 之后低速反转, 原点信号脱离后电机立即停止: 此时 6064 为 0
607C+00=10000, 回零模式 19 下, 原点信号触发时电机立即停止, 之后低速反转, 原点信号脱离后电机运行相应距离后再停止, 此时 6064 为 0。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x607D	01	最小位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x687D	01	最小位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x707D	01	最小位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x787D	01	最小位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

回零完成后，以绝对位置，将计算的位置指令和实际位置，进行限制。该值为限制最小值。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x607D	02	最大位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x687D	02	最大位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x707D	02	最大位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x787D	02	最大位置限制值	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint

回零完成后，以绝对位置，将计算的位置指令和实际位置，进行限制。该值为限制最大值。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x607E	00	电机运行方向	R/W	USINT	0~128	0	-
轴 2	0x687E	00	电机运行方向	R/W	USINT	0~128	0	-
轴 3	0x707E	00	电机运行方向	R/W	USINT	0~128	0	-
轴 4	0x787E	00	电机运行方向	R/W	USINT	0~128	0	-

设置指令的输入极性

橫式

设定值

位置模式 PP/LIM/CCP/DV/CCV

0: 旋转方向与位置无关 确

128：旋转方向与位置指令相反

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
----	------	-----	----	----	----	----	-----	----

轴 1	0x6080	00	最大限制速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	3000	rpm
轴 2	0x6880	00	最大限制速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	3000	rpm
轴 3	0x7080	00	最大限制速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	3000	rpm
轴 4	0x7880	00	最大限制速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	3000	rpm

电机最大速度(受实际电机最大速度限制)

注意：6080 要设置大于 166

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6081	00	协议速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 2	0x6881	00	协议速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 3	0x7081	00	协议速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 4	0x7881	00	协议速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
pp 模式 1 最大速度								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6083	00	协议加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 2	0x6883	00	协议加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 3	0x7083	00	协议加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 4	0x7883	00	协议加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
设定电机的加速度 (PP/PV)								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6084	00	协议减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 2	0x6884	00	协议减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 3	0x7084	00	协议减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
轴 4	0x7884	00	协议减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	10000	Uint/S^2
pp、pv 模式减速度								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6085	00	急停减速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000000	Uint/S^2
轴 2	0x6885	00	急停减速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000000	Uint/S^2
轴 3	0x7085	00	急停减速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000000	Uint/S^2
轴 4	0x7885	00	急停减速度	R/W	UDINT	0~2147483647	10000000	Uint/S^2
急停减速度(pp、pv、Home)								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6087	00	转矩斜率	R/W	UDINT	0~2147483647	100	0.1%/S
轴 2	0x6887	00	转矩斜率	R/W	UDINT	0~2147483647	100	0.1%/S
轴 3	0x7087	00	转矩斜率	R/W	UDINT	0~2147483647	100	0.1%/S
轴 4	0x7887	00	转矩斜率	R/W	UDINT	0~2147483647	100	0.1%/S
设置转矩模式下的转矩指令加速度 (倾角)，每秒钟转矩指令增量								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6091	01	电机运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 2	0x6891	01	电机运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 3	0x7091	01	电机运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 4	0x7891	01	电机运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6091	02	轴运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 2	0x6891	02	轴运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 3	0x7091	02	轴运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r
轴 4	0x7891	02	轴运动圈数	R/W	UDINT	0~2147483647	1	r

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6092	01	细分数	R/W	UDINT	200~131072	50000	Uint
轴 2	0x6892	01	细分数	R/W	UDINT	200~131072	50000	Uint
轴 3	0x7092	01	细分数	R/W	UDINT	200~131072	50000	Uint
轴 4	0x7892	01	细分数	R/W	UDINT	200~131072	50000	Uint

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6098	00	回零方法	R/W	SINT	17~37	19	-
轴 2	0x6898	00	回零方法	R/W	SINT	17~37	19	-
轴 3	0x7098	00	回零方法	R/W	SINT	17~37	19	-
轴 4	0x7898	00	回零方法	R/W	SINT	17~37	19	-

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6099	01	回原点高速	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 2	0x6899	01	回原点高速	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 3	0x7099	01	回原点高速	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S
轴 4	0x7899	01	回原点高速	R/W	UDINT	0~2147483647	10000	Uint/S

设置在回零操作中使用的高速 (找原点信号)。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x6099	02	回原点低速	R/W	UDINT	0~2147483647	5000	Uint/S
轴 2	0x6899	02	回原点低速	R/W	UDINT	0~2147483647	5000	Uint/S
轴 3	0x7099	02	回原点低速	R/W	UDINT	0~2147483647	5000	Uint/S
轴 4	0x7899	02	回原点低速	R/W	UDINT	0~2147483647	5000	Uint/S

设置在回零操作中使用的高速 (找原点信号)。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x609A	00	回原点加减速速度	R/W	UDINT	1~2147483647	500000	Uint/S^2

轴 2	0x689A	00	回原点加减速速度	R/W	UDINT	1~2147483647	500000	Uint/S^2
轴 3	0x709A	00	回原点加减速速度	R/W	UDINT	1~2147483647	500000	Uint/S^2
轴 4	0x789A	00	回原点加减速速度	R/W	UDINT	1~2147483647	500000	Uint/S^2
设定在回零模式中使用的加减速速度大小。								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60B0	00	位置前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint
轴 2	0x68B0	00	位置前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint
轴 3	0x70B0	00	位置前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint
轴 4	0x78B0	00	位置前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint
设置 CSP 模式下的伺服位置指令偏置值 (位置前馈) 607A 与 60B0 的和, 决定了伺服的目标位置 伺服目标位置=607A+60B0								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60B1	00	速度前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint/S
轴 2	0x68B1	00	速度前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint/S
轴 3	0x70B1	00	速度前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint/S
轴 4	0x78B1	00	速度前馈	R/W	DINT	-2147483647 ~2147483647	0	Uint/S
对速度指令给与偏移。 可减小定位过程中的位置偏差, 但在定位结束后, 务必把偏移量设为 0, 否则偏移将导致定位目标位置与位置反馈存在偏差。								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60B2	00	转矩前馈	R/W	INT	-32768 ~32767	0	0.1%
轴 2	0x68B2	00	转矩前馈	R/W	INT	-32768 ~32767	0	0.1%
轴 3	0x70B2	00	转矩前馈	R/W	INT	-32768 ~32767	0	0.1%
轴 4	0x78B2	00	转矩前馈	R/W	INT	-32768 ~32767	0	0.1%
对转矩指令给与偏移或加算。								

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60B8	00	探针功能	R/W	UINT	0~65535	0	-
轴 2	0x68B8	00	探针功能	R/W	UINT	0~65535	0	-
轴 3	0x70B8	00	探针功能	R/W	UINT	0~65535	0	-
轴 4	0x78B8	00	探针功能	R/W	UINT	0~65535	0	-

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60C5	00	最大加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2
轴 2	0x68C5	00	最大加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2

轴 3	0x70C5	00	最大加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2
轴 4	0x78C5	00	最大加速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2

设置最大加速度值。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60C6	00	最大减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2
轴 2	0x68C6	00	最大减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2
轴 3	0x70C6	00	最大减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2
轴 4	0x78C6	00	最大减速度	R/W	UDINT	1~2147483647	100000000	Uint/S^2

设置最大减速度值。

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60FD	00	数字输入	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x3000000	-
轴 2	0x68FD	00	数字输入	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x3000000	-
轴 3	0x70FD	00	数字输入	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x3000000	-
轴 4	0x78FD	00	数字输入	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x3000000	-

监视通用输入的状态。

60FDh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输入 IO 状态映射对象，60FDh 对象的位是按功能定义的。

Bit31	Bit30	Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24	
Z 信号	保留	保留	使能完成	探针 2	探针 1	BRAKE	到位	
Bit23	Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16	
E-STOP	EDM	STO2	STO1	对齐完成	寻相完成	DI14	DI13	
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	
DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
DI4	DI3	DI2	DI1	保留	HOME	POT	NOT	

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60FE	01	物理输出	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x0	-
轴 2	0x68FE	01	物理输出	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x0	-
轴 3	0x70FE	01	物理输出	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x0	-
轴 4	0x78FE	01	物理输出	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x0	-

选择外部输出信号的输出。

60FEh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输出 IO 控制，60FEh 对象的位是按功能定义的。

子索引	位	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
01h	保留	DO6 有效	DO5 有效	DO4 有效	DO3 有效	DO2 有效	DO1 有效	保留	

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60FE	02	位掩码	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	-
轴 2	0x68FE	02	位掩码	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	-
轴 3	0x70FE	02	位掩码	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	-

轴 4	0x78FE	02	位掩码	R/W	UDINT	0x0~0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	-
设定外部输出信号的输出操作。								
60FEh 对象为符合 IEC61800-200 标准的输出 IO 控制, 60FEh 对象的位是按功能定义的。								
子索引	31~21	21	20	19	18	17	16	15~0
02h	保留	DO6 使能	DO5 使能	DO4 使能	DO3 使能	DO2 使能	DO1 使能	保留

轴号	对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位
轴 1	0x60FF	00	目标速度	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/S
轴 2	0x68FF	00	目标速度	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/S
轴 3	0x70FF	00	目标速度	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/S
轴 4	0x78FF	00	目标速度	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	Uint/S

pv 模式 3 的参考指令

手册版本说明：

手册版本	更新时间	更新内容	更新者
V1.00			LYJ
V1.10	20251222	修改了部分错误描述	KWH