



DM3C-EC882AC

经济型 EtherCAT 总线步进驱动器

用户手册

(手册版本号: V1.3)

适用型号: DM3C-EC882AC

前 言

产品概述

首先感谢您购买使用雷赛公司带 EtherCAT 总线的 DM3C 系列步进驱动器。

DM3C 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经济型驱动产品。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、欧姆龙、翠欧、汇川、研华、凌华、基恩士、宝元、正运动、KDIgstar 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 DM3C 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 DIformation, EtherCAT 从站信息
ESM	EtherCAT State MaDIDie, EtherCAT 状态机
OD	Object Dictionary 对象字典
OP	Operational state of EtherCAT state maDIDie, 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 maDIDie, 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 maDIDie, EtherCAT 状态机安全运行状态
SDO	Service Data Object, 服务数据对象
SyncManager	SynDIronization Manager, 同步管理器
TxPDO	Transmit PDO, 发送 PDO, 即 ESC 将发送的过程数据
CiA	CAN DI 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
SDIT	Signed 8 bit, 8 位有符号整型	- 128~ + 127
DIT	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
STRDIG	StrDIg 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。

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）。
- 请务必将驱动器（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。
- 如果使用交流供电，务必使用带隔离的电源供电。
- 连接上位机调试参数时务必使用带隔离器的 USB 串口调试线，否则有烧坏电脑 USB 接口的风险。

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气口，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	3
整体注意事项	3
存储及运输时的注意事项	3
安装时注意事项	4
配线时的注意事项	4
运行时的注意事项	4
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 型号说明	5
1.4 部件名称	5
1.5 电气规格	5
1.6 外形尺寸	6
1.7 配套线材对照表	6
第二章 安装	7
2.1 注意事项	7
2.2 安装类型与方向	7
2.3 安装孔尺寸	7
2.4 安装间隔	8
第三章 接线和连接	9
3.1 接线时的注意事项	9
3.1.1 一般注意事项	9
3.1.2 抗干扰对策	9
3.1.3 接地	10
3.2 基本连接图	11
3.3 驱动器引脚分布	11
3.4 电源端子的连接	12
3.5 电机绕组端子的连接	12
3.6 IO 信号的连接	13
3.7 通信信号的连接	14
第四章 参数与设定	16
4.1 I/O 功能配置	16
4.1.1 输入信号	16
4.1.2 输出信号	16
4.2 串口调试软件	17
1) 软件安装	17
2) 软件使用	18
4.3 XML 设备描述文件	20
第五章 EtherCAT 通信基础	21
5.1 简介	21
5.2 规格	21
5.3 状态说明	22
5.4 EtherCAT 从站信息 (ESI)	22
5.5 EtherCAT 状态机	23

5.6	服务数据对象 (SDO)	23
5.7	过程数据对象 (PDO)	24
5.7.1	PDO 概述	24
5.7.2	PDO 映射	24
5.7.3	PDO 动态映射	24
5.7.4	PDO 动态映射过程	24
5.8	同步模式	25
5.8.1	自由运行模式	25
5.8.2	分布时钟同步模式	25
第六章	控制模式	26
6.1	DM3C 驱动系统运动步骤	26
6.2	CiA402 状态机	26
6.3	控制模式的设定	28
6.4	操作模式下的共同设定	28
6.4.1	控制字	28
6.4.2	状态字	29
6.4.3	同步周期设定	29
6.4.4	举例-如何使能	29
6.5	位置控制功能 (CSP、PP、HM)	30
6.5.1	位置控制共通功能	30
6.5.2	循环同步位置模式(CSP)	30
6.5.3	协议位置模式(PP)	31
6.5.4	原点模式	33
6.6	速度控制功能 (PV)	43
6.6.1	速度控制共通功能	43
6.6.3	协议速度模式	43
第七章	报警处理	45
7.1	报警一览表	45
7.2	驱动报警处理方法	46
7.3	其他报警及处理方法	51
7.3.1	故障排查思路	51
7.3.2	部分故障及解决思路	51
7.4	报警清除	53
7.4.1	伺服驱动报警	53
第八章	对象字典	54
8.1	对象字典一览表	54
	手册版本说明:	59

第一章 产品概述

1.1 产品特性

DM3C 系列步进驱动是深圳市雷赛智能控制股份有限公司自主研发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。

DM3C 系列步进产品具有以下特点：

◆降低通讯干扰，延长通讯距离

脉冲通讯方式下由于脉冲信号的传输线缆极易受到电磁干扰而降低通讯的可靠性。而 EtherCAT 总线通讯由于协议内含错误检测、限制及处理机制可以明显提高通讯的可靠性，减少干扰所以对指令造成的影响并延长通讯距离。

◆提高运动性能

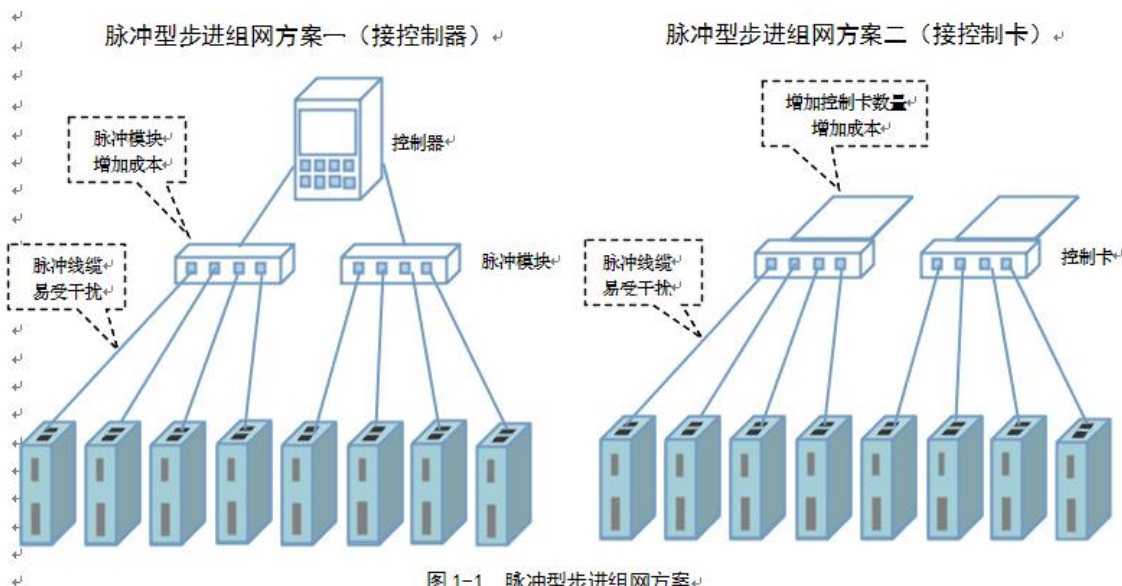
总线通讯型步进非周期性同步模式下的轨迹规划是在驱动器里实现，控制器只需要将目标位置、速度、加速度等信息传递给驱动器即可。所以驱动器可以在内部提前预知下一时刻的运动参数，进而采取前馈措施来提高运动性能。

◆降低系统接线复杂度

脉冲通讯方式下控制器需要与每台驱动器通过脉冲线缆连接通讯，常造成机器设备线缆密集且连线复杂。EtherCAT 总线通讯方式下，控制器只需要与其中一台驱动器使用线缆连接，其余驱动器只要使用链型方式与该驱动器连接即可。

◆减少对控制单元端口数量的要求，进而降低成本

多台总线式步进驱动器只需要一个端口与运动控制单元（运动控制器或运动控制卡）相连，无需脉冲模块，也无需因为驱动器的数量多而增加控制卡数量，进而无需考虑电脑插槽数量的限制。可以节约脉冲模块、控制卡及工控机的成本。



总线型步进组网方案（接控制器或控制卡）

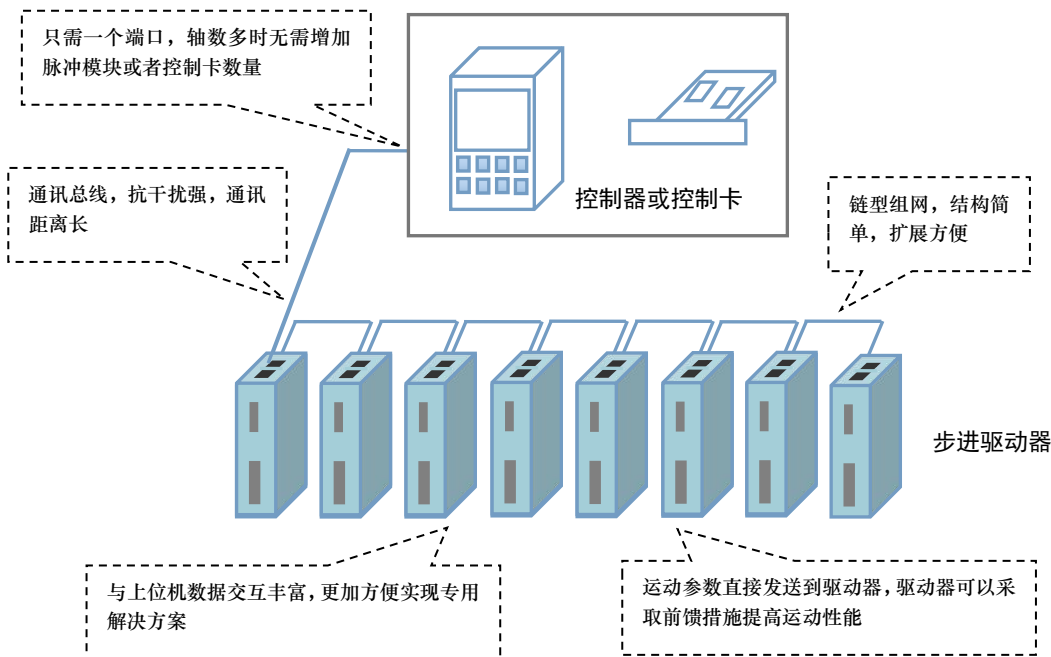


图 1-2 总线型步进组网方案

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？
- (3) 核对装箱单，附件是否齐全？

2. 附件清单

DM3C-EC882AC 步进驱动器标准附件包括：

- (1) 控制信号 10PIN 按压式端子 1 个
- (2) 4PIN 电机绕组端子、2PIN 电源端子各 1 个

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 型号说明

DM3C 系列步进驱动器型号意义：

DM 3 C - EC 8 82 AC - □□□
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

表 1.1 DM3C 系列步进驱动器型号含义

序号	含义	
①	系列名称	DM3: 雷赛第三代数字式驱动器
②	系列名称	C: 经济型
③	协议类型	EC: EtherCAT
④	最大电压	8: 乘以 10, 表示最高输入电压为交流 80V
⑤	最大电流	82: 表示最大输出峰值电流为 8.2A
⑥	电源类型	空白: 直流; AC: 交流
⑦	特殊定制	特殊含义

1.4 部件名称

1.5 电气规格

表 1.2 DM3C 系列驱动器规格一览表

参数	DM3C-EC882AC	
输出电流 (峰值)	1.0~8.2A	
匹配电机	86 机座	
电源电压	20~60VAC; 20-72VDC	
尺寸 (H*W*L mm)	151*113*40	
输入信号	原点输入、正向限位、负向限位、急停、探针、自定义	
输出信号	抱闸输出、报警输出	
报警功能	过流、过压等	
调试软件	Standard Protuner	
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	-10°C~50°C
	保存温度	-20°C ~ 65°C
	湿度	40~90%RH
	振动	10~55Hz/0.15mm
	安装	垂直安装或者水平安装

1.6 外形尺寸

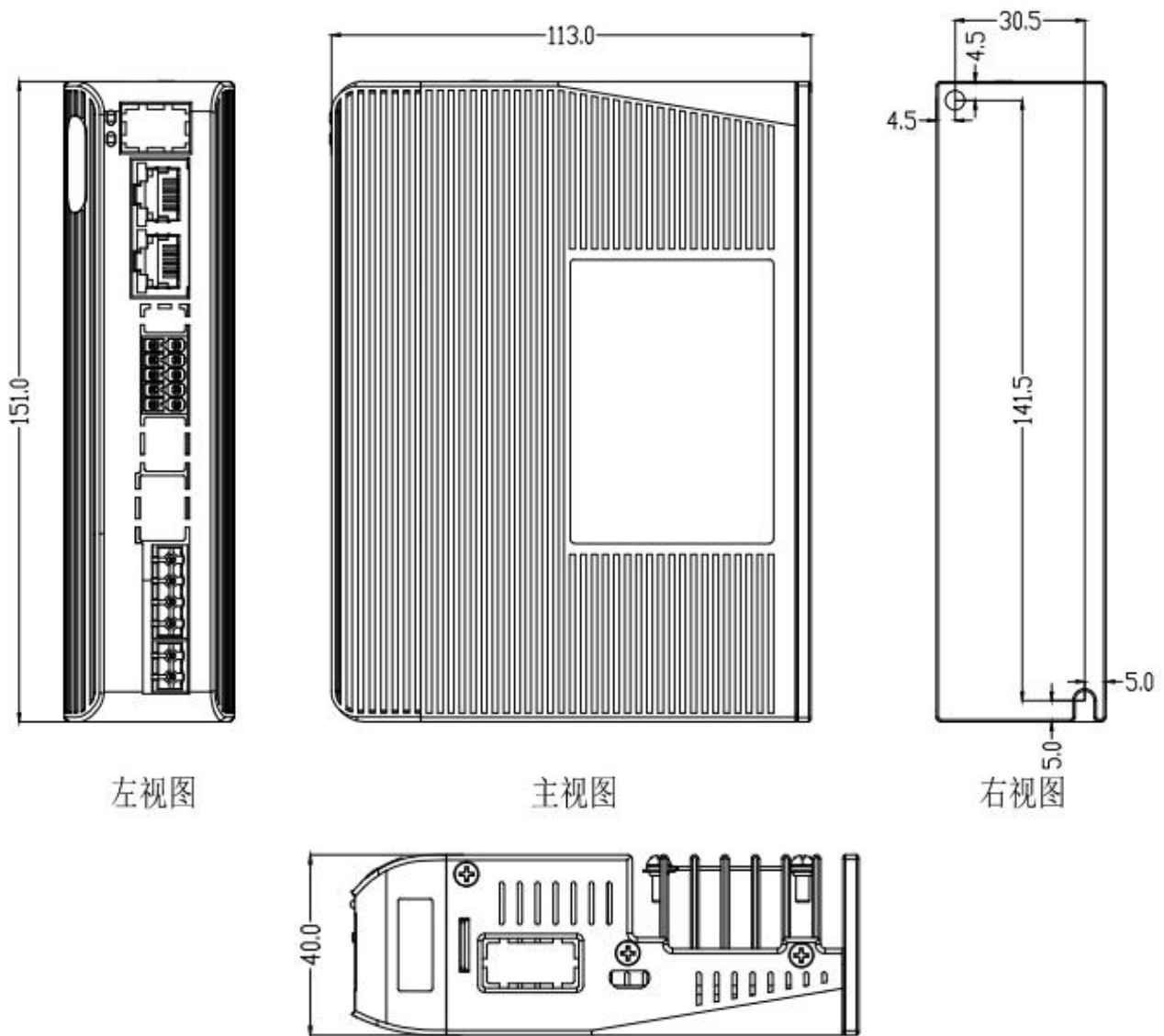


图 2-1 DM3C-EC882AC 安装尺寸图(单位: mm)

※ 设计安装尺寸时, 注意考虑端子大小及布线!

1.7 配套线材对照表

Micro-USB 调试线 (可选购)

型号	长度 L (m)	料号
CABLE-MUSB1M5	1.5	82500039

网络通讯线 (可选购)

型号	长度 L (m)	料号
CABLE-TX0M2-BUS (V2.0)	0.2	82500081
CABLE-TX0M3-BUS (V2.0)	0.3	82500082
CABLE-TX0M5-BUS (V2.0)	0.5	82500083
CABLE-TX1M0-BUS (V2.0)	1.0	82500084
CABLE-TX1M5-BUS (V2.0)	1.5	82500085
CABLE-TX2M0-BUS (V2.0)	2.0	82500086
CABLE-TX5M0-BUS (V2.0)	5.0	82500088
CABLE-TX10M0-BUS (V2.0)	10.0	82500089

第二章 安装

2.1 注意事项

表 1 DM3C 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	-10°C~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。

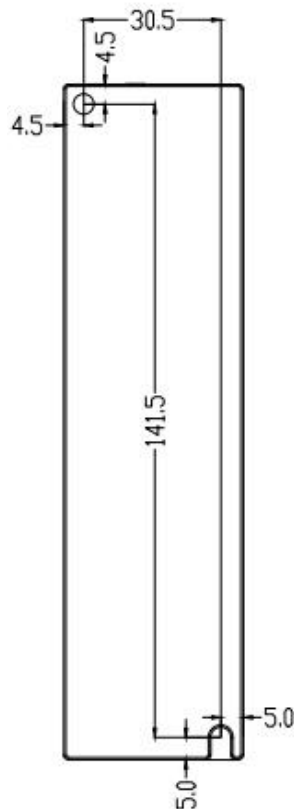


图 2-1 DM3C-EC882AC 安装尺寸图(单位: mm)

※ 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 20mm 的间隔，并且保持柜内良好的通风散热条件。

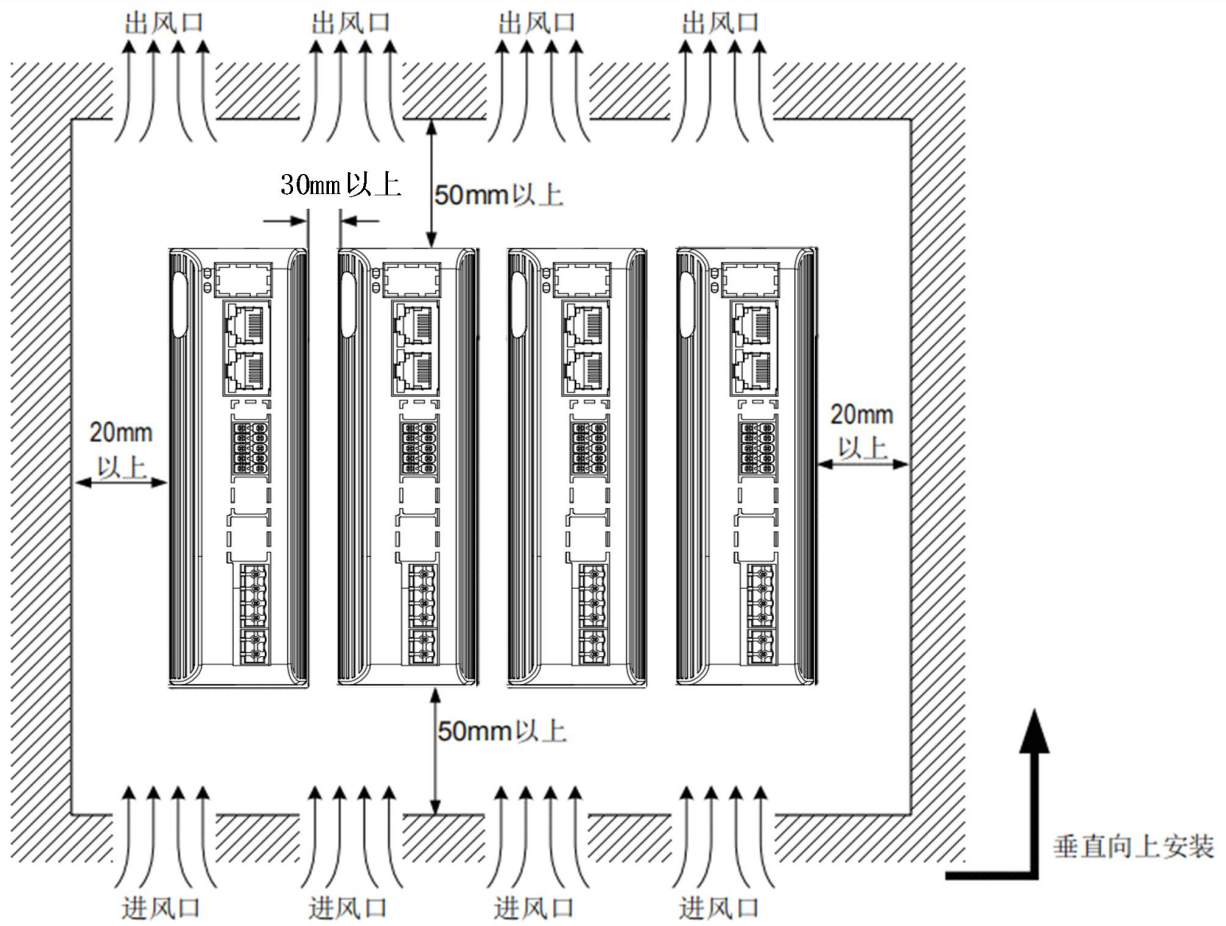


图 2-2 驱动器安装方式示意图

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。
- 如果使用交流供电，务必使用带隔离的电源供电。
- 连接上位机调试参数时务必使用带隔离器的 USB 串口调试线，否则有烧坏电脑 USB 口的风险。
- 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 100mΩ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

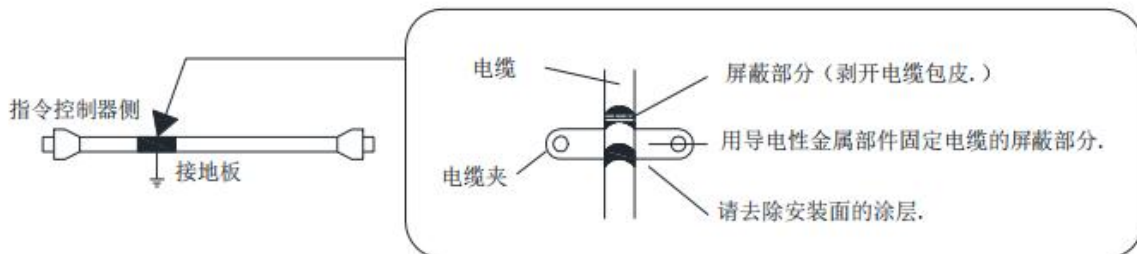
当步进电机经由机械接地时，开关干扰电流会从驱动器的主回路通过步进电机的浮游电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将步进电机的电机框架端子（FG）或接地端子（FG）和驱动器的接地端子相连。另外，接地端子必须接地。

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套管时，对金属套管及接地盒实施单点接地。

电缆的固定

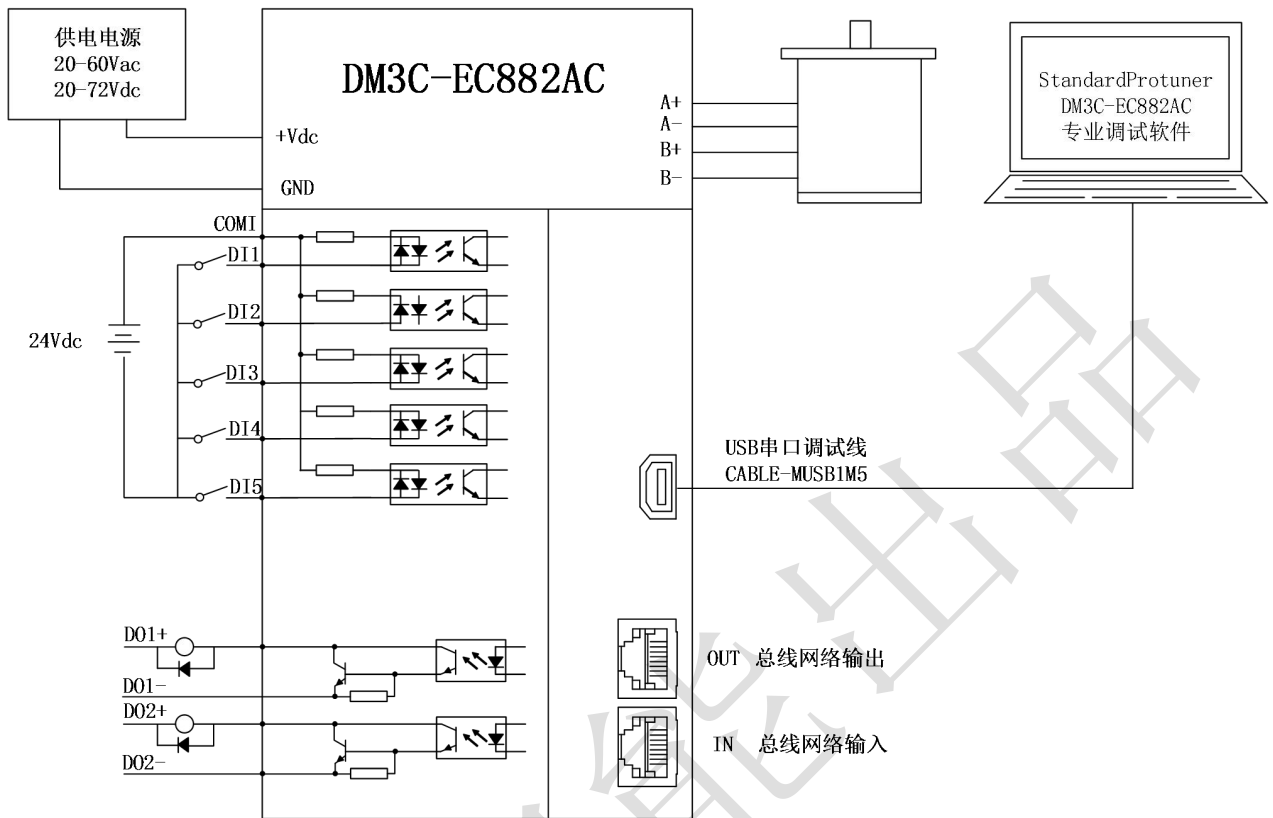
用导电性固定件(电缆夹)固定电缆的屏蔽层部分，并固定在接地板上。



铁氧体线圈

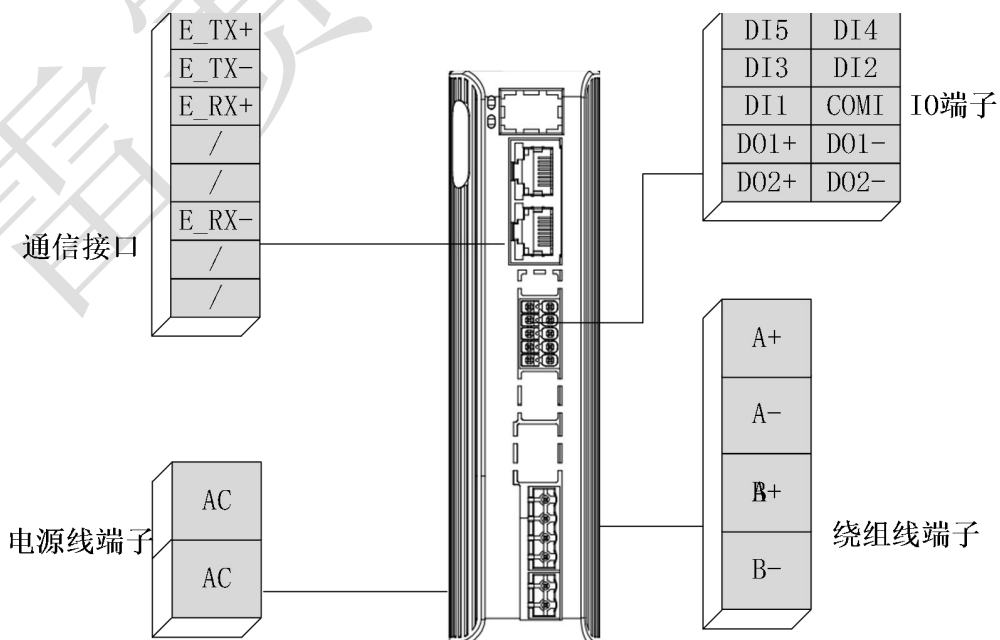
尽管铁氧体线圈可用于解决特定的 EMC 应用问题，但它们不是必需的。

3.2 基本连接图



注：数字量输入接口，可做共阴极接法，也可做共阳极接法。

3.3 驱动器引脚分布

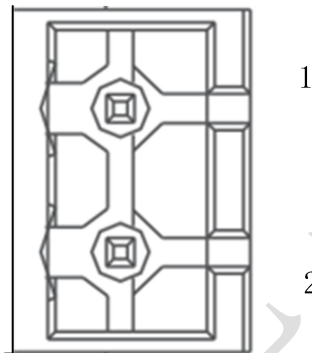


各端子说明:

端子号	描述
CN1	电源端子
CN2	电机绕组线端子
CN3	IO 端子
CN4	通信信号端子

3.4 电源端子的连接

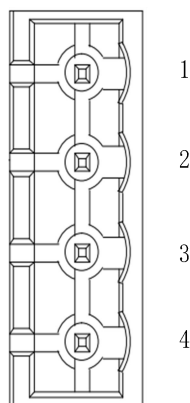
电源端子:



端子号	管脚号	信号	名称
CN1	1	AC	电源输入端
	2	AC	电源输入端

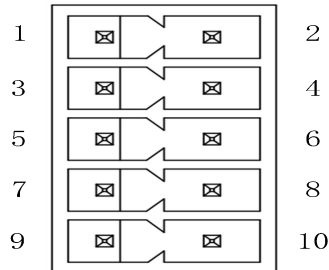
注：线径 $\geq 0.3\text{mm}^2$ (AWG15-22)。建议电源经过噪声滤波器供电，提供抗干扰性。

3.5 电机绕组端子的连接



端子号	管脚号	信号	名称
CN2	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

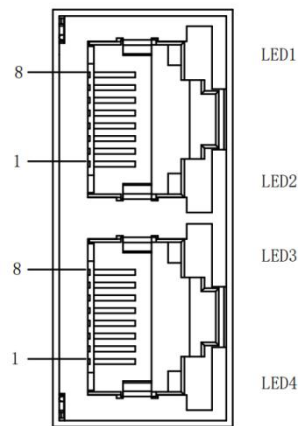
3.6 IO 信号的连接



端子号	管脚号	信号	输入/输出	名称
CN3	1	DI5	输入	数字输入信号 5, 单端方式, 12~24VDC, 默认自定义输入 SI-MON
	2	DI4	输入	数字输入信号 4, 单端方式, 12~24VDC, 默认负限位信号输入 NOT
	3	DI3	输入	数字输入信号 3, 单端方式, 12~24VDC, 默认正限位信号输入 POT
	4	DI2	输入	数字输入信号 2, 单端方式, 12~24VDC, 默认原点信号输入 HOME
	5	DI1	输入	数字输入信号 1, 单端方式, 12~24VDC, 默认探针输入 Probel
	6	COMI	输入	外部输入控制信号公共电源正端, 24Vdc; 可共阴极接法, 也可共阳极接法
	7	DO1+	输出	数字输出信号 1, 差分方式正端, 最大上拉 30VDC, 最大输出 100mA, 默认报警输出
	8	DO1-	输出	数字输出信号 1, 差分方式负端, 最大上拉 30VDC, 最大输出 100mA, 默认报警输出
	9	DO2+	输出	数字输出信号 2, 差分方式正端, 最大上拉 30VDC, 最大输出 100mA, 默认抱闸输出
	10	DO2-	输出	数字输出信号 2, 差分方式负端, 最大上拉 30VDC, 最大输出 100mA, 默认抱闸输出

注：线径 $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26)。建议采用双绞屏蔽电缆，电缆长度尽可能短，建议不超过 3 米。尽量远离动力线布线，防止干扰串入。请给相关线路中的感性原件（如线圈）安装浪涌吸收元件；直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

3.7 通信信号的连接



端子号	管脚号	信号	名称
CN4	1	E_TX+	EtherCAT 数据发送正端
	2	E_TX-	EtherCAT 数据发送负端
	3	E_RX+	EtherCAT 数据接收正端
	4	/	/
	5	/	/
	6	E_RX-	EtherCAT 数据接收负端
	7	/	/
	8	/	/
	连接器外壳	PE	屏蔽接地
备注	LED1 为“ERR”状态灯，红色 LED2 为“LDIk/Activity OUT”状态灯，绿色 LED3 为“RUN”状态灯，绿色 LED4 为“LDIk/Activity DI”状态灯，绿色		

注：EtherCAT 总线节点间的线缆长度建议不超过 100 米。
 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。

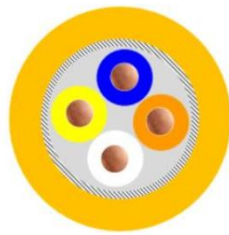
表 3-1 RJ45 网口灯定义说明：

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
L/A DI	绿色	开	内部总线看门狗超时
		关	物理层链路无建立
		开	物理层链路建立
L/A OUT	绿色	闪烁	链路建立后交互数据
		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

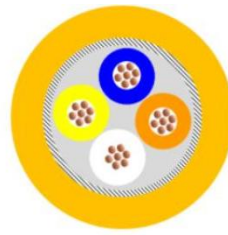
EtherCAT 物理层及线缆连接要求:

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	$\leq 115 \Omega / \text{Km}$	
绝缘电阻	$\geq 500 \Omega / \text{Km}$	
传输阻抗	$\leq 50 \text{m} \Omega / \text{m}$ (10MHZ)	
最大时延	$\leq 550 \text{ns} / 100 \text{m}$	
时延偏差	$\leq 20 \text{ns} / 100 \text{m}$	
屏蔽	S/FTQ (外层绞合屏蔽/内层)	

固定场合可以使用单芯线缆, 活动场合推荐使用多芯线缆:



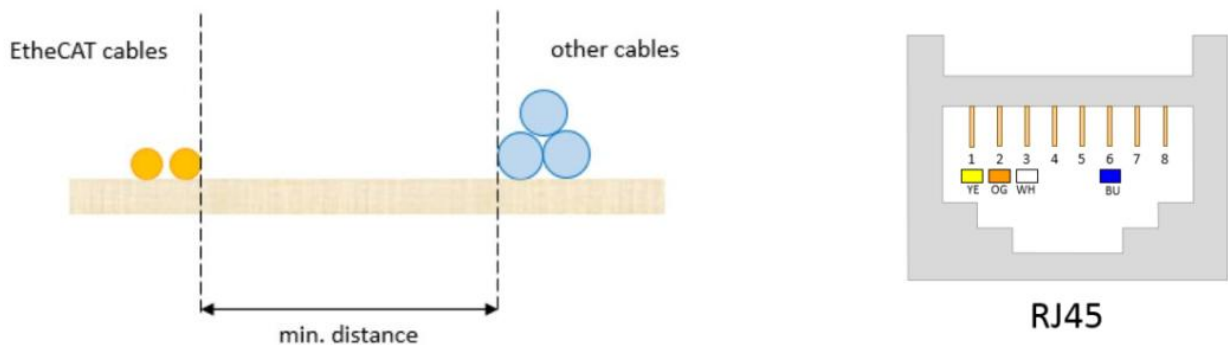
固定场合



活动场合

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	$\leq 60^\circ$	



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 参数与设定

4.1 I/O 功能配置

4.1.1 输入信号

功能名称	记号	默认配置输入	功能选择 2152 (01~07)	I/O 逻辑功能 状态 60FD
探针输入 1	Probe1	DI1	32	bit26
原点信号输入	HOME	DI2	1	bit2
正限位输入	POT	DI3	2	bit1
负限位输入	NOT	DI4	4	bit0
自定义输入	SI-MON	DI5	16	bit17~bit21 对应 DI1~DI5

其他与输入相关的对象字典：

信号名称	功能选择控制	滤波时间设置	极性配置 2154	I/O 物理状态 2155
DI1	2152+01	2153+01	bit0	bit0
DI2	2152+02	2153+02	bit1	bit1
DI3	2152+03	2153+03	bit2	bit2
DI4	2152+04	2153+04	bit3	bit3
DI5	2152+05	2153+05	bit4	bit4

4.1.2 输出信号

信号名称	记号	默认配置输出	功能选择 2005 (01~02)
报警输出	ALM	OUT1	bit0
抱闸输出	BRK-OFF	OUT2	bit3
到位输出	DIP		bit2
Ready 输出	READY		Bit1
通用输出 (自定义输出)	EX-OUT		bit4

其他与输出相关的对象字典：

信号名称	功能选择控制	极性配置 2008	主控输出开启 60FE+01	主控输出使能 60FE+02
OUT1	2005+01	Bit0	bit17 (0x20000)	bit17 (0x20000)
OUT2	2005+02	Bit1	bit18 (0x40000)	bit18 (0x40000)

4.2 串口调试软件

注：DM3C-EC882AC 的调试软件为 Standard Protuner；

二、Standard Protuner 调试软件：

DM3C-EC 系列驱动器自带 Micro USB 调试口。通过该调试口，雷赛上位机调试软件 Standard Protuner 可以对驱动器进行参数设置。客户可使用 DM3C-EC 系列驱动器 Micro USB 功能专用配线调试。

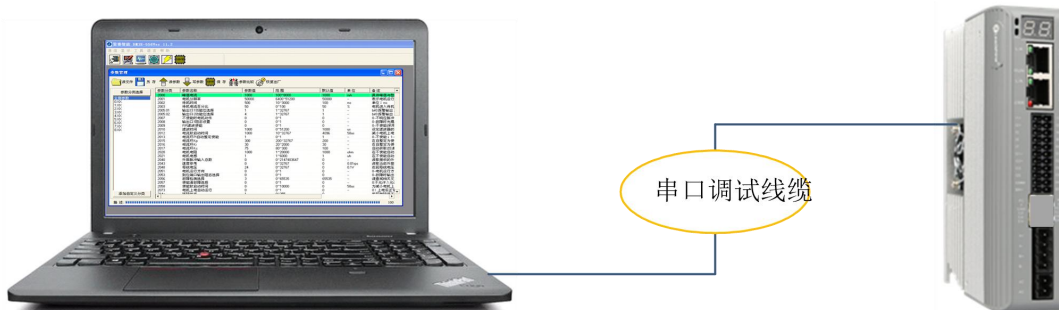


图 1

1) 软件安装

- 1) 解压安装包，安装标准平台软件 StandardProTuner_setup.exe；
- 2) 安装 Micro USB 虚拟 COM 口驱动。

带有 USB 功能的 DM3C-EC 驱动器电气连接好后，先上电，再用 Micro USB 调试线，连接 PC 机 USB 口与驱动器。如图 2 所示，在设备管理器目录下出现“IFX CDC”，表示未识别状态，需要安装驱动软件。

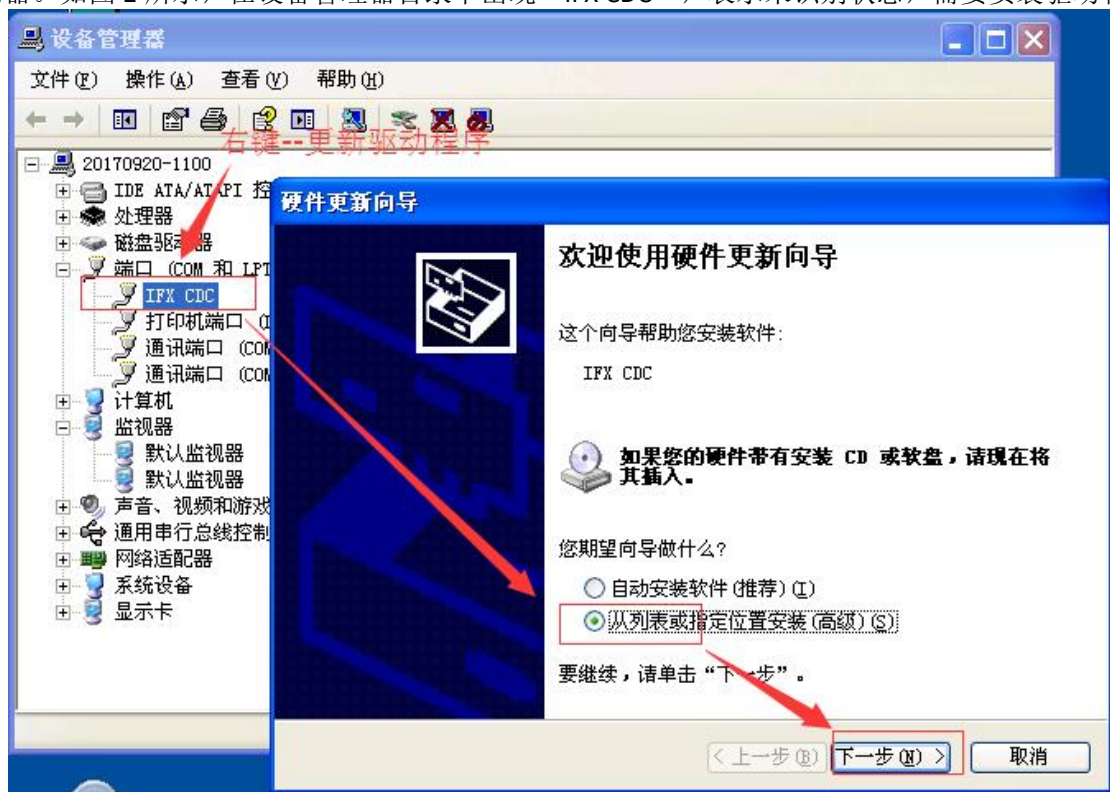


图 2

在 IFX CDC 处“右键”---“更新驱动程序”，进入驱动程序更新界面。然后按照图 2、图 3 步骤，完成驱动程序安装。

安装完成后将显示“Leadshine”字样，同时端口中显示“LeadShine”的 COM 口。如图 4 所示。

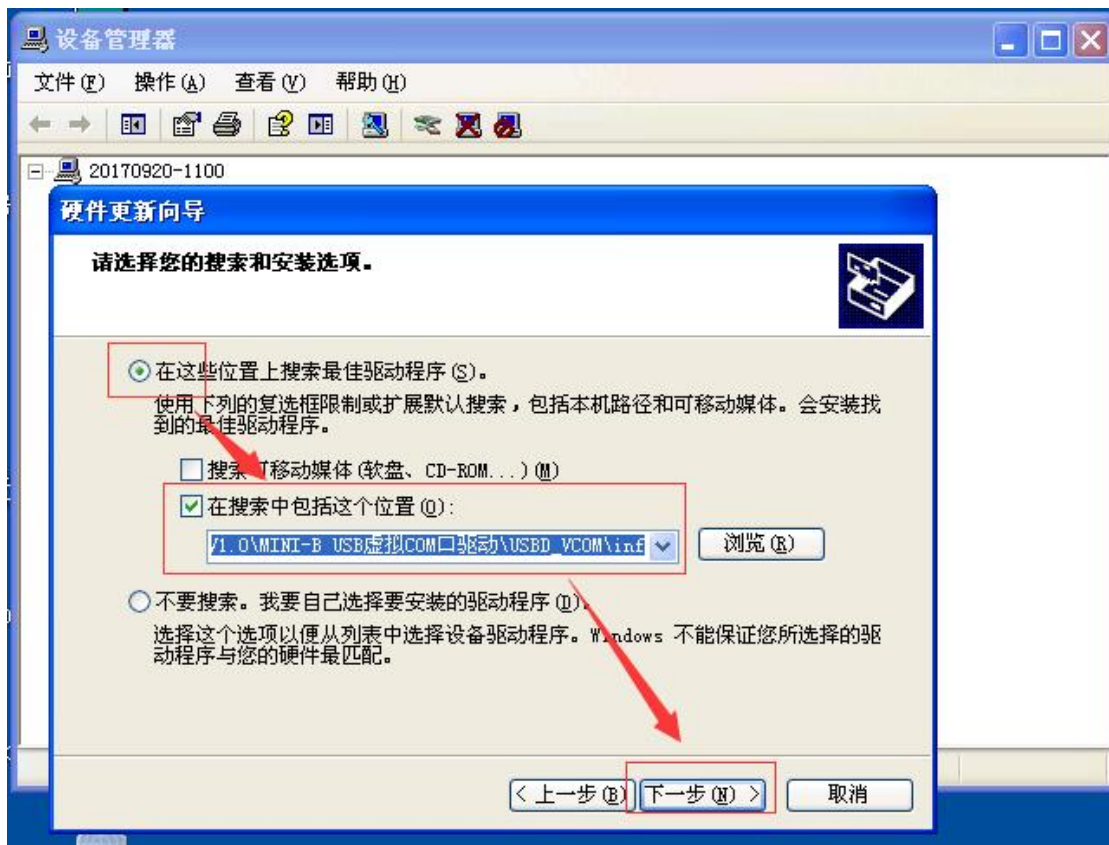


图 3

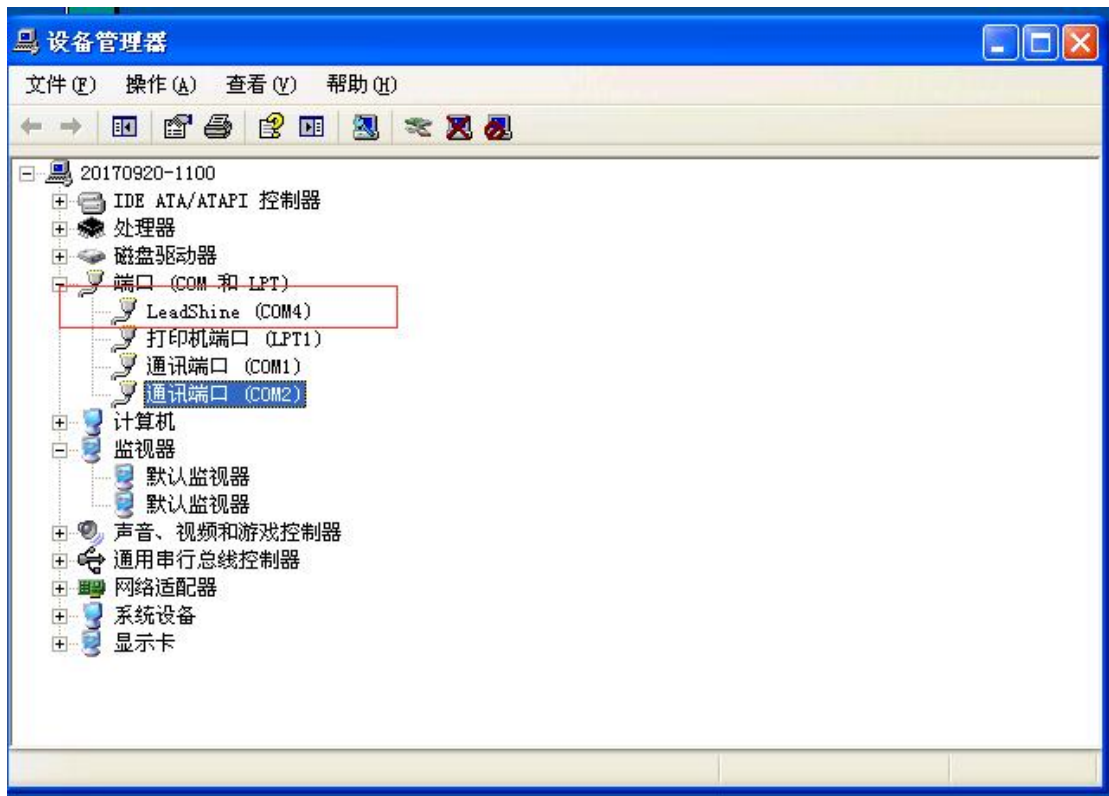


图 4

2) 软件使用

驱动器上电后 USB 枚举虚拟成 COM，打开调试软件，选择对应 COM 通讯口，点击连接。

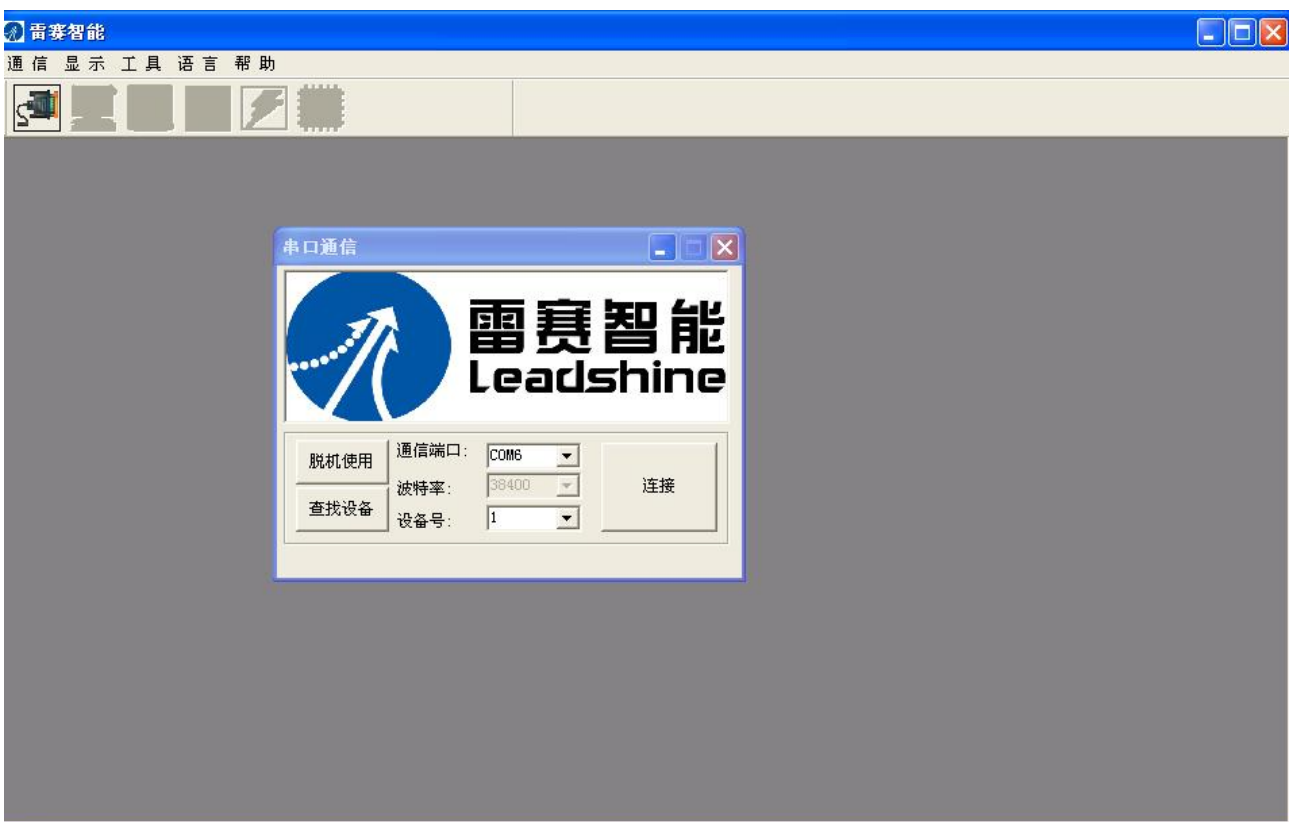


图 5

连接成功后，会出现如图 6 所示页面，显示所有参数。在该调试界面中，可以进行参数读取、参数写入、参数保存等，**点击“保存”后需等待 5s 以上后才能给驱动器断电，否则可能保存不成功。**在每行参数的最右边的备注栏中，可以看到对应的参数说明。

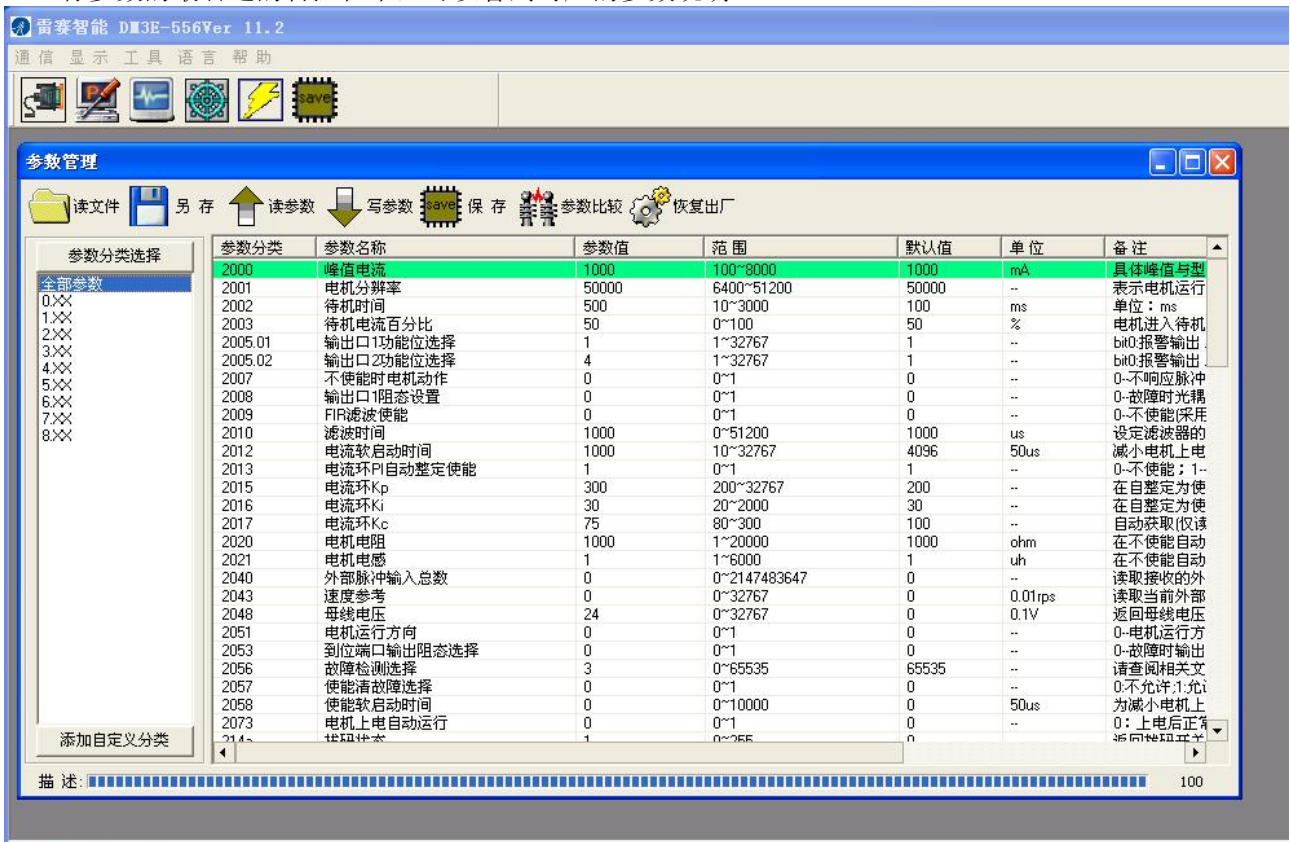


图 6

如图 7 所示为例，在“显示”下拉菜单中选择“设置向导”，进入参数设置向导界面，在该界面窗口下，可以完成节点 ID、电流峰值、待机参数、细分数和输入输出信号功能、滤波时间及极性的设置。

设置完成后，如需保证重新上电后仍然有效，需要点击“保存”。

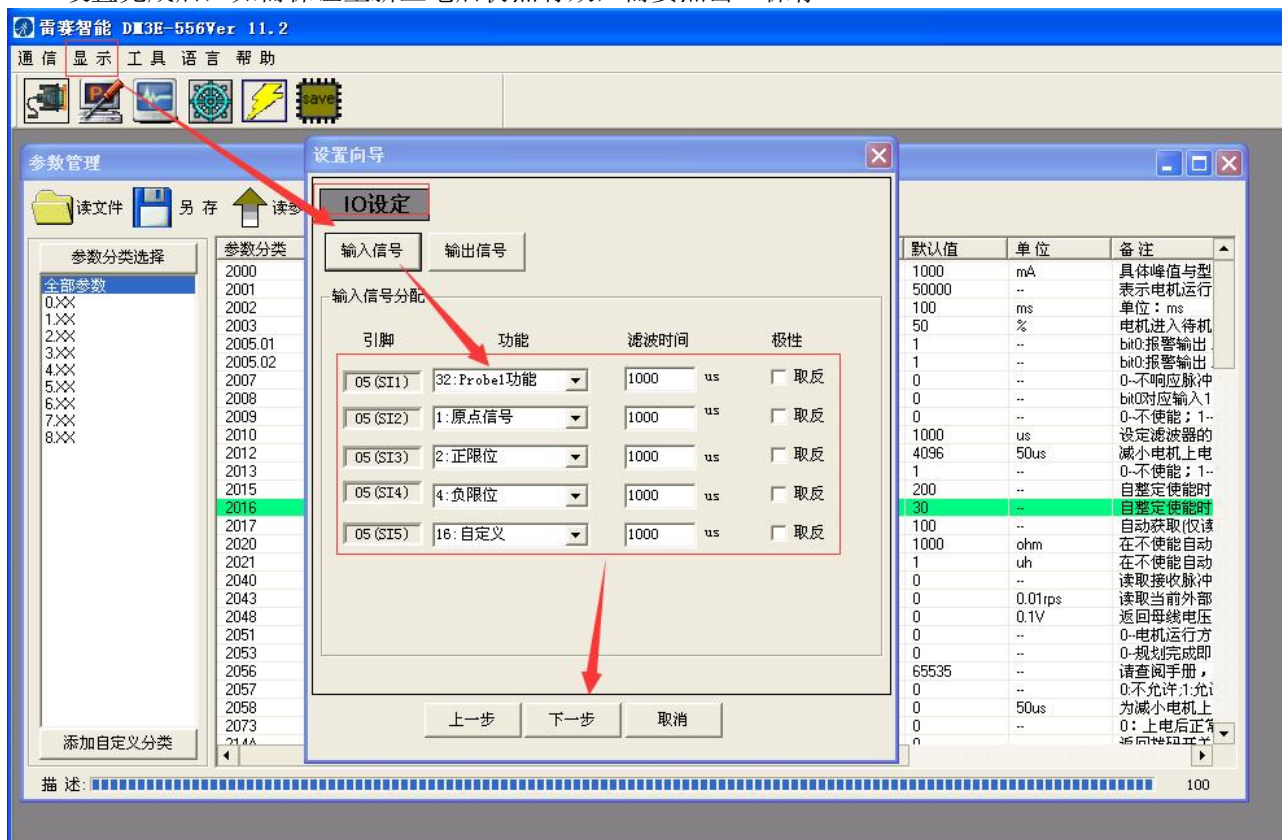


图 7

注意事项

- 1、USB 驱动器调试软件安装包可从雷赛官方网站 www.leisai.com 对应产品链接处下载，也可从雷赛技术支持处获取；
- 2、DM3C-EC 驱动器需要使用 DM3C-EC 系列驱动器 Micro USB 调试线才能够正常运用。也可使用同规格的手机数据线进行调试；
- 3、一台驱动器设置完参数后，需要先断开调试软件与虚拟 COM 的连接，再拔 USB 线或断电，然后再连接下一台驱动器并进行参数设置，否则将出现连接不上情况。

4.3 XML 设备描述文件

设备描述文件是连接驱动器与主站之间的桥梁，在使用主站软件之前，需要先安装 XML 文件。XML 设备描述文件由驱动器厂家提供，其导入方法请遵照各主站软件。雷赛 DM3C-EC 系列驱动器 XML 文件可从官网产品中心下载获得。

各主站厂家的 XML 文件导入方法各有不同。小部分厂家的设备描述文件不是 XML 文件格式的，需根据要求进行转换。

支持 DM3C-EC882AC 的 XML 文件版本为 DM3C-EC_1.08.xml 及之后版本。

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 MBit/S 的有效数据率 (> 2×100 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 × 2 (端子 CN3A=DI, CN3B=OUT)
	网络拓扑结构	总线型
	波特率	2 × 100 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 HM (HomDtg) 回原点模式
	同步模式	DC Synchronization FreeRun
主要端口配置	循环周期	500us、750us、1ms、2ms、4ms、8ms...20ms
	工作电压	24~80Vac; 30~110Vdc
	数字输入	5 路输入功能
	数字输出	2 路输出功能
	报警设定	具有过流、过压等系列保护功能

5.3 状态说明

DM3C-EC 系列可以 RJ45 口上的指示灯来显示 EtherCAT 相关状态。

状态机	操作模式
无通讯	无模式
初始化	位置模式 (PP)
预操作	——
——	速度模式 (PV)
安全操作	——
——	回原点模式 (HM)
操作	循环同步位置模式 (CSP)

状态	通讯功能
初始化	主从站之间无通讯
预操作	邮箱通讯有效，无过程数据通讯，即 SDO 功能有效
安全操作	邮箱通讯及发送过程数据通讯有效，即 SDO 及 TXPDO 有效
操作	邮箱通讯、接收及发送过程数据通讯有效，即 SDO、RXPDO 及 TXPDO 有效

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 DI 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

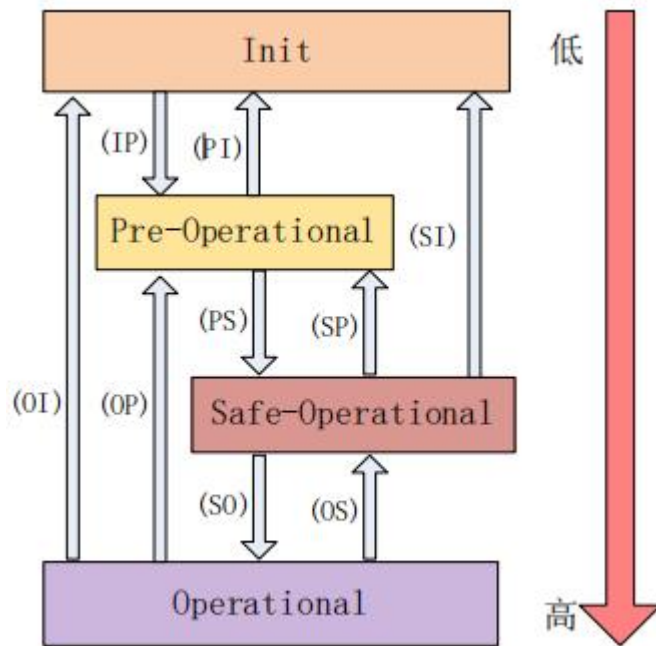
5.4 EtherCAT 从站信息 (ESI)

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。

DM3C-EC556 驱动器的 ESI 文件可在雷赛官方网站上找到，名称“DM3C-EC556_V1.****.xml”，其中，星号 (****) 表示版本号。

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 5.1 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。DM3C 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，DM3C 从站为服务器，所有传输都必须是客户发起，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；在这种方式下，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。

DM3C 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。

DM3C 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

以为例：

- 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。
- 清除 PDO 指定对象的 PDO 映射对象，即设置 1C12-00h/1C13-00h 为 0。
- 使 PDO 映射对象无效，即对 1600h~1603h/1A00h~1A01h 的子索引 0 赋值为 0。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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
- 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

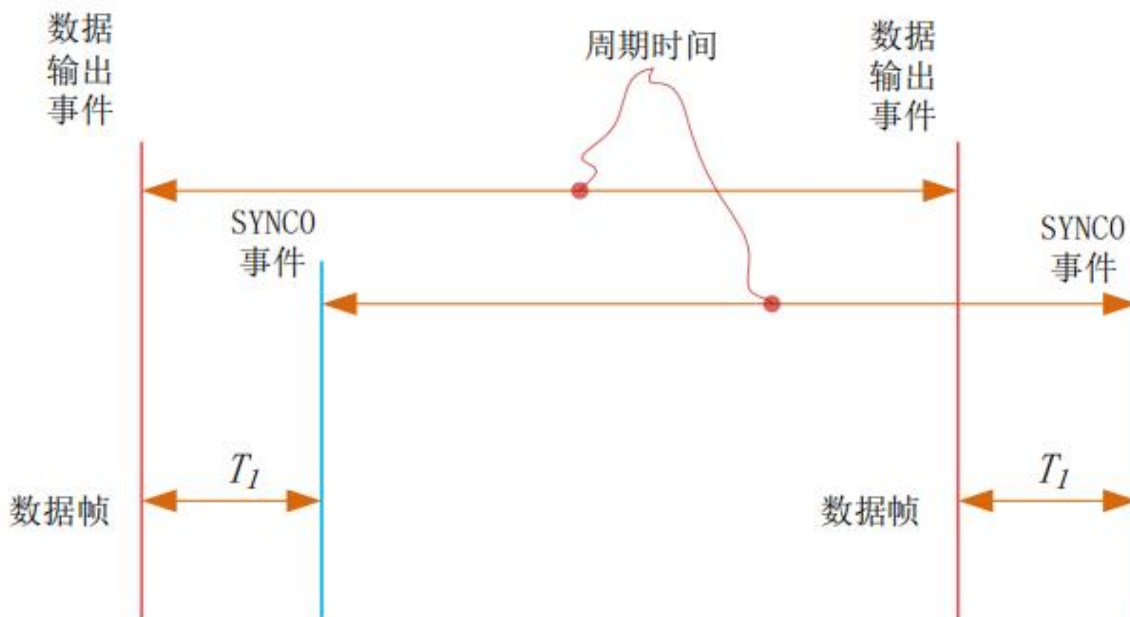
自由运行模式下，DM3C 采用异步方式处理主站发送的过程数据；它仅适用于非同步运动模式，如原点模式、协议位置模式等。

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。

DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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

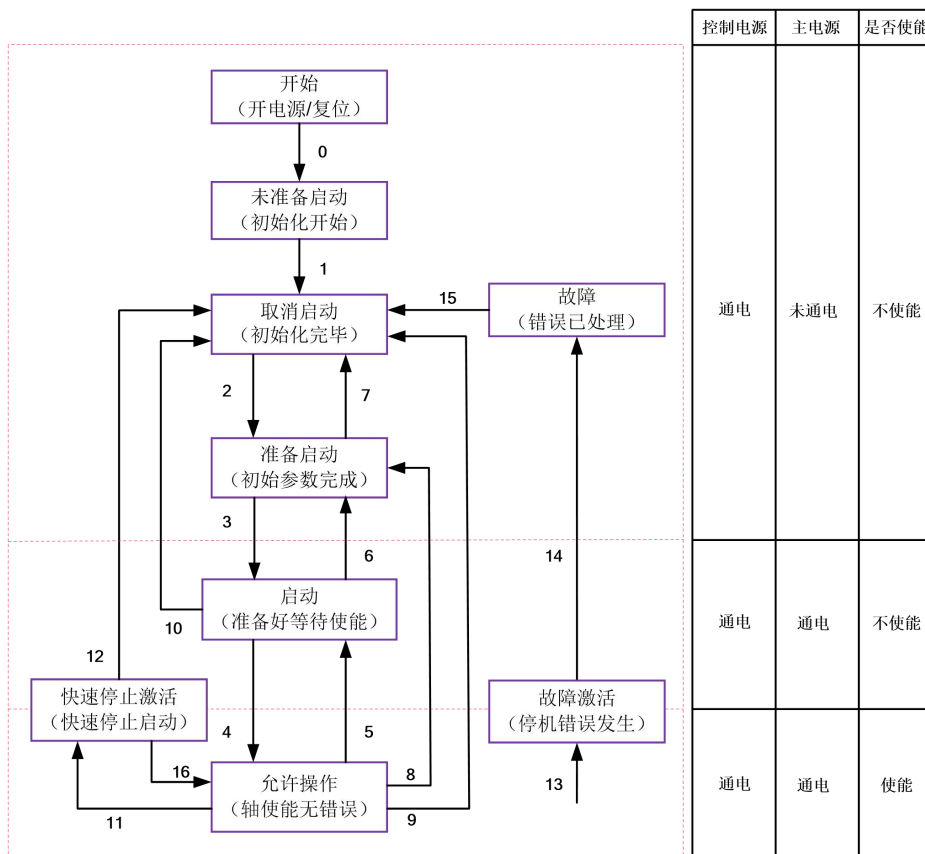


图 6.1 DM3C 的 402 状态机

图 6.1 中的状态对应驱动器动作如表 7.1 所列。

表 6.1 状态对应驱动器动作

状态	DM3C 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(SwitDI on disabled), 轴不使能

402 状态机的转换是依靠主站操作 DM3C 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	00h	06h	07h	0fh	2fh	3fh	10fh	过压
	6041	OP 状态, 设置运动参数	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 DM3C 的操作模式，6061h 可以显示当前设置的模式是否被 DM3C 所执行，两者的定义是完全一致的，如表 7.3 所示。

表 7.4 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	HomDIg mode	HM	原点模式
8	Cyclic synDIronous position mode	CSP	循环同步位置模式

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 7.5 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 7.9 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

x代表不受此位状态的影响。

6.4.3 同步周期设定

DM3C 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 DM3C 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)

7.5.1 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	/	/

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
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO	Yes	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

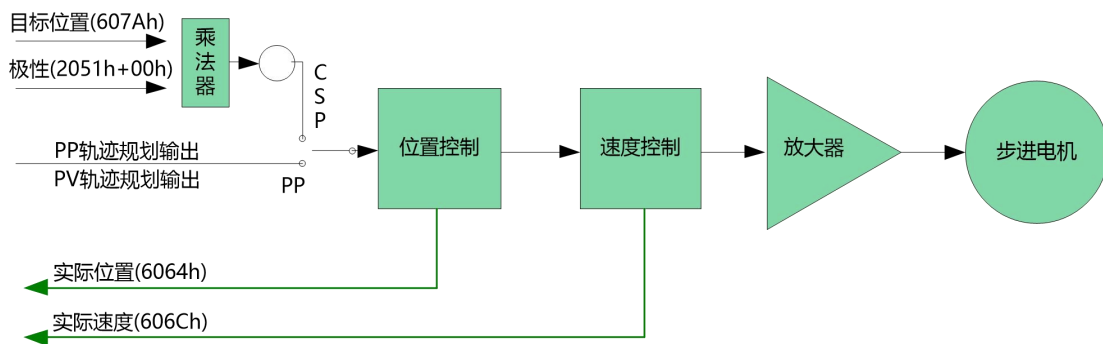


图 6.5 循环同步模式整体结构

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 7.11 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	—
605A-00h	快速停止代码	I16	RW	—
6085-00h	快速停止减速度	U32	RW	UINT /S

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；DM3C 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 DM3C 具有轨迹生成器的功能，所以 PP 在图 7.5 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 7.8 所示。

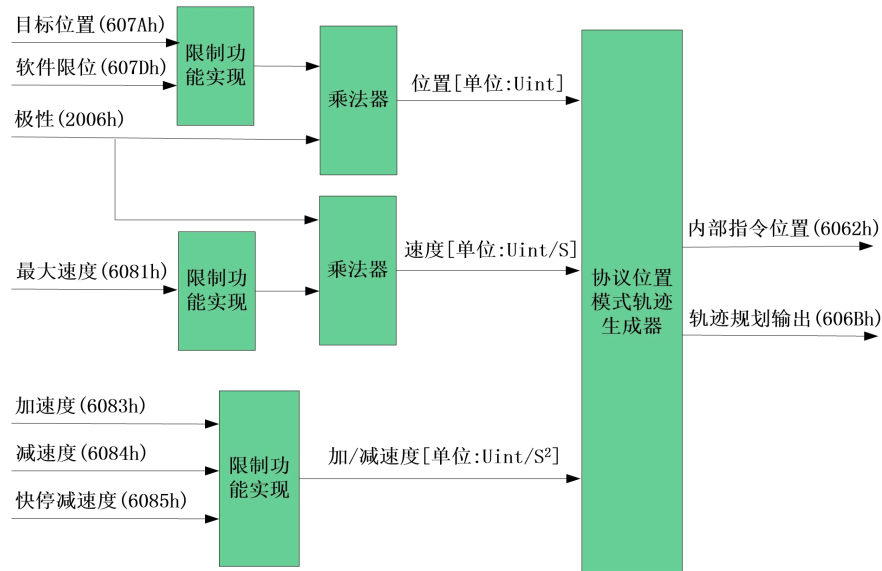


图 7.8 PP 模式的轨迹生成

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	—
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

6.5.3.3 PP 模式下的控制字和状态字

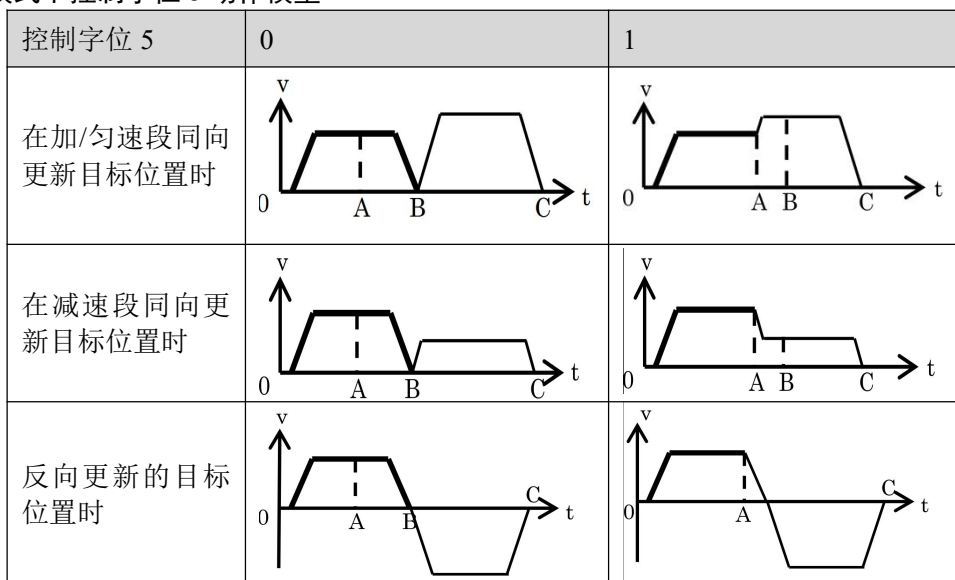
PP 模式下与控制模式相关的控制字(6040h)位 6~4 三位如表 7.13 所列。

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 模式相关的状态字(6041h)15~12、10、8 位定义如表 7.15 所列。

表 7.15 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—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

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)。

DM3C 伺服系统支持除方法 36 以外的所有回原点运动, DM3C 原点运动的输入输出运动参数如图 7.11 所示。

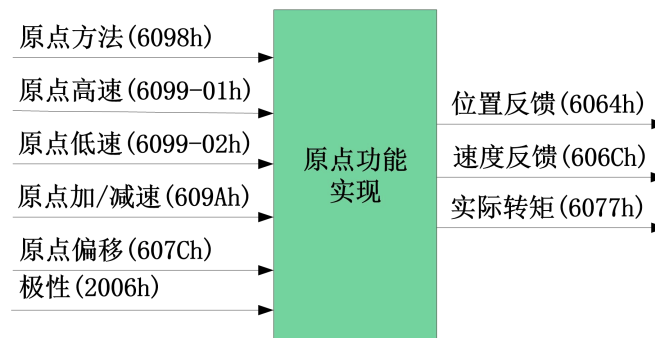


图 6.11 原点运动输入/出参数对象

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 6.16 HM 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	—

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 7.19 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 7.20 所列。

表 7.20 HM 运动错误发生条件

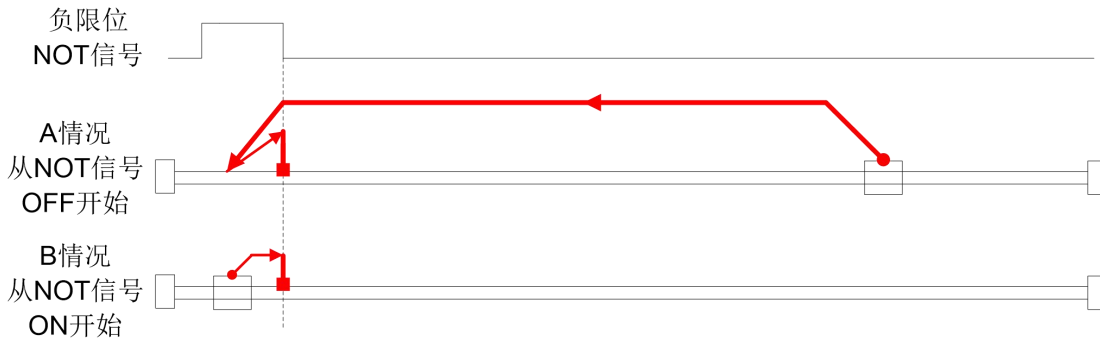
触发条件	备注
检测到两个限位信号	HM 运动中同时检测到正负限位信号
使用正限位的方法下负限位有效	原点方法 2、7~10、23~26 下负限位信号有效
使用负限位的方法下正限位有效	原点方法 1、11~14、27~30 下正限位信号有效
不使用限位信号的方法下限位信号有效	原点方法 3、4、19、20 下限位信号有效
只是用 Z 信号的方法下碰到限位/原点信号	原点方法 33、34 下限位信号或者原点信号有效

6.5.4.5 HOME 回零方法

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。

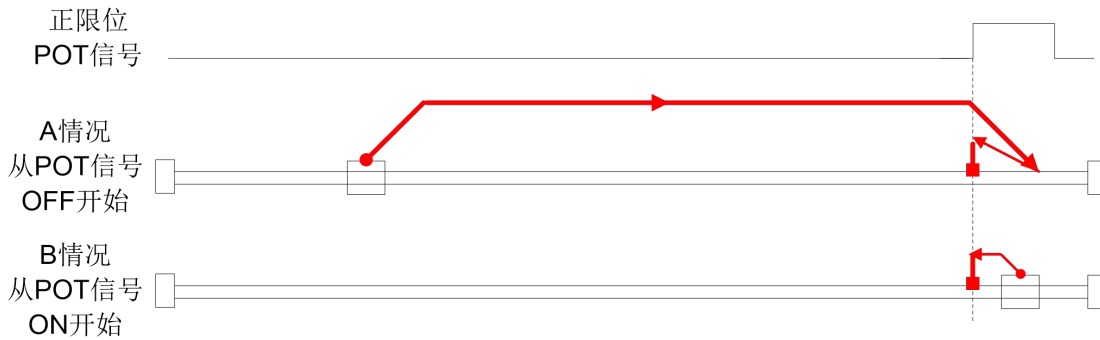
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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。

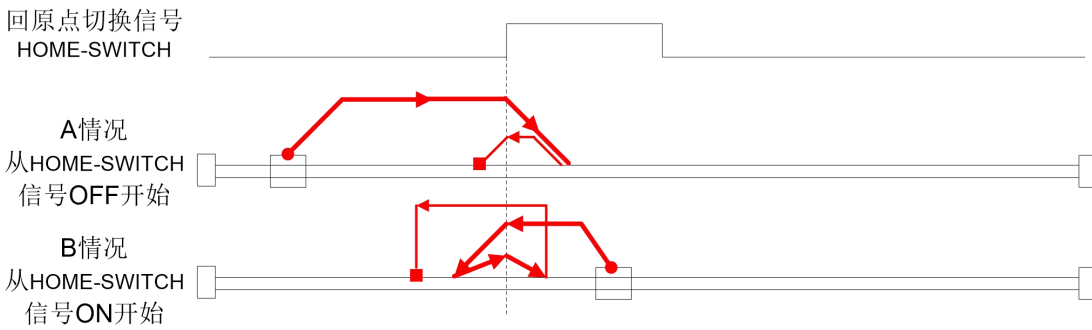
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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。

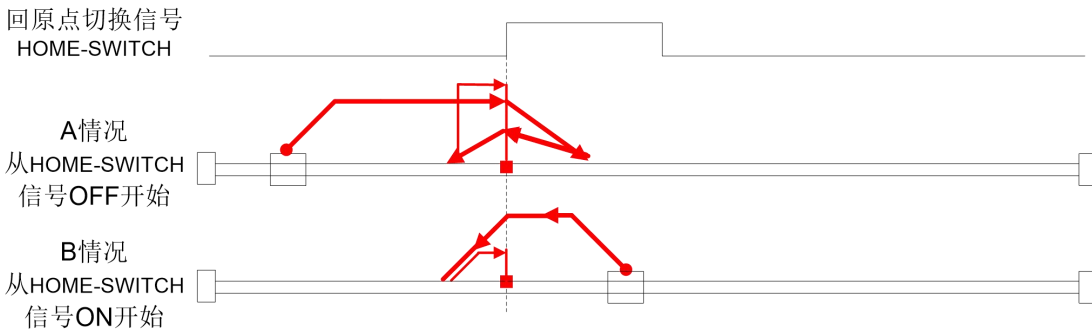
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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。

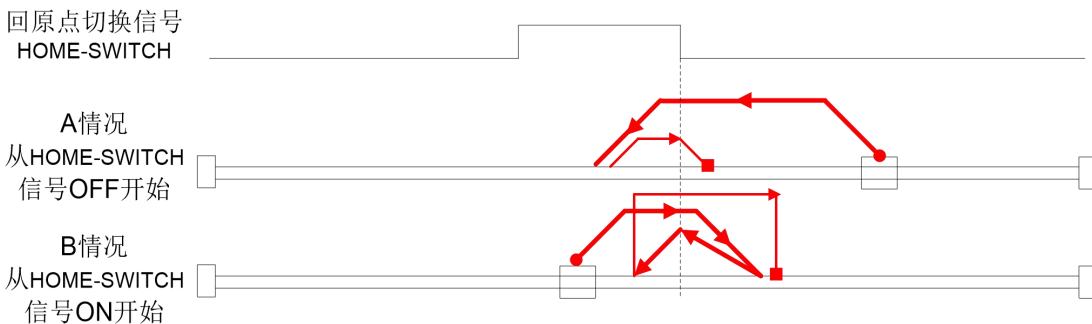
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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。

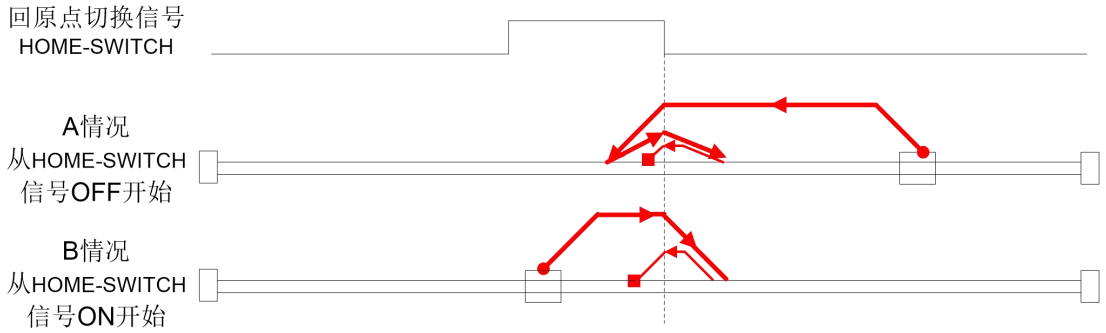
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



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。

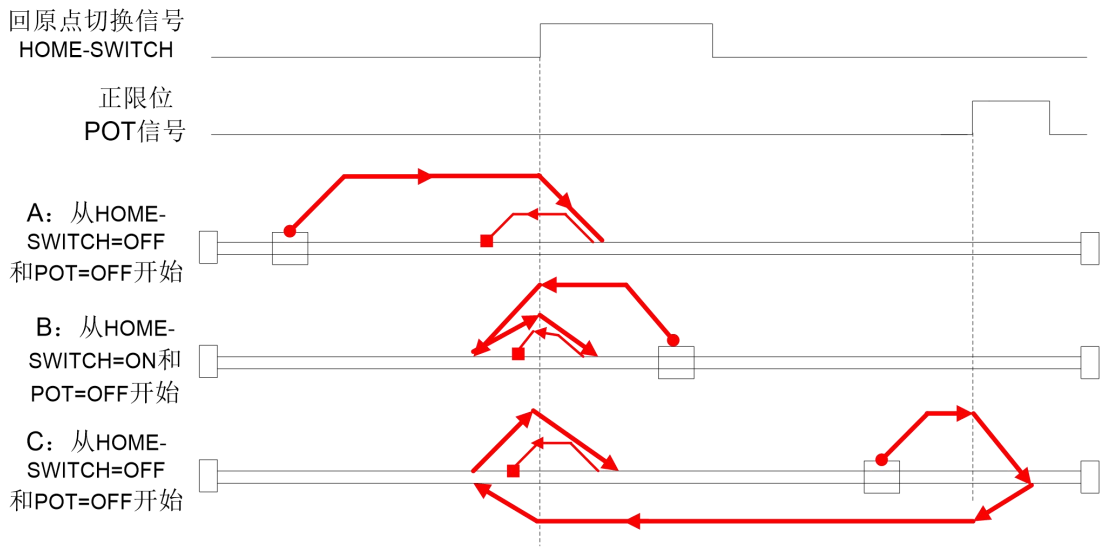
● 表示起动起始点 ■ 表示结束停止点 → 高速6099h-01h → 低速6099h-02h



方法 23:

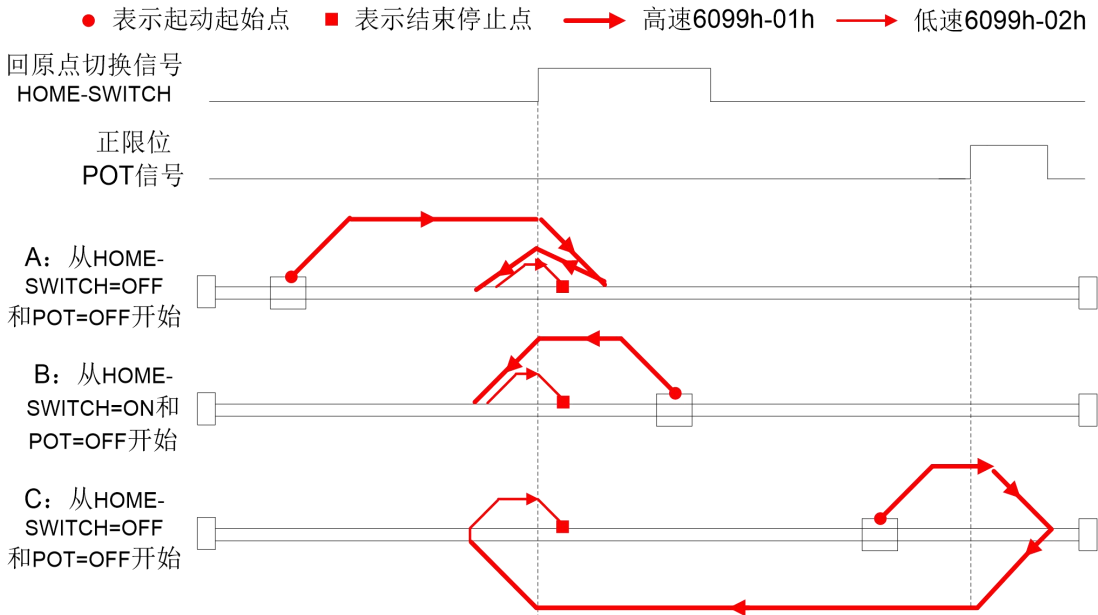
此方法是和方法 7 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。
错误位的触发条件与方法 7 一致。

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



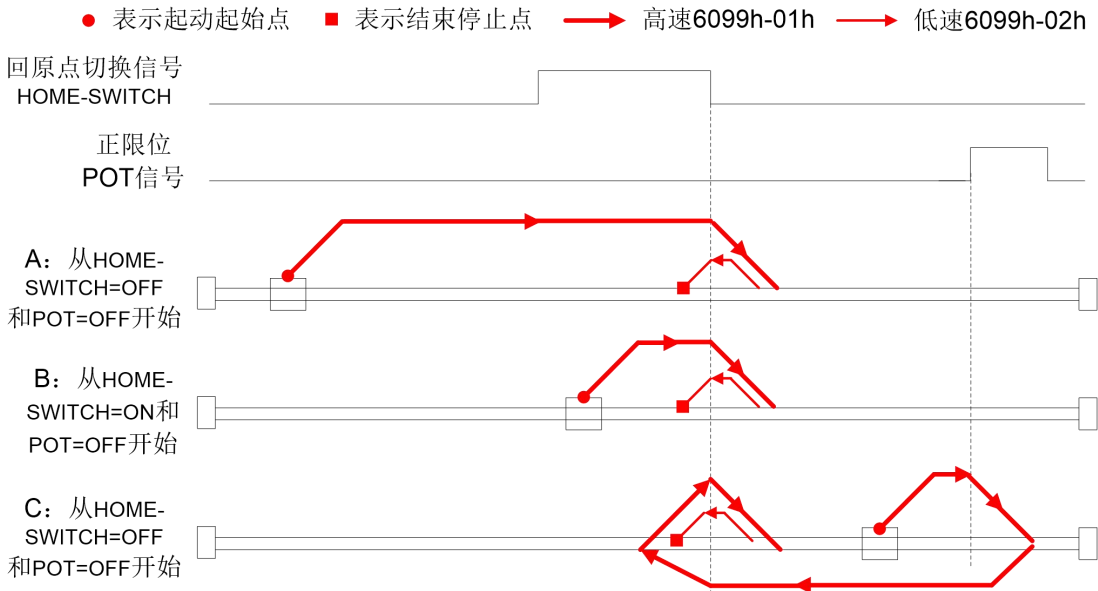
方法 24:

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。



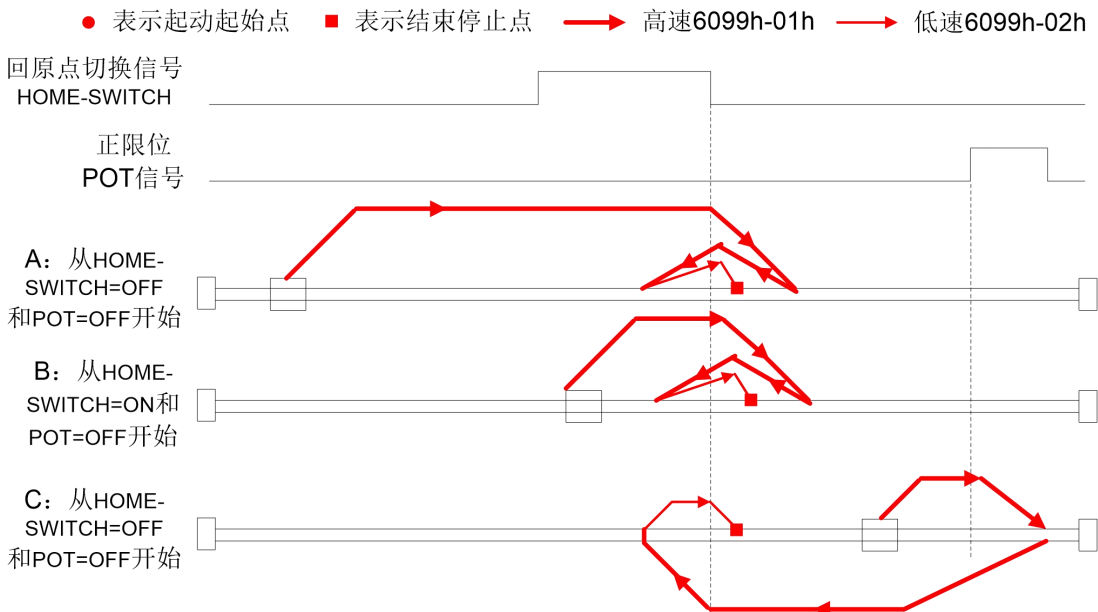
方法 25:

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。



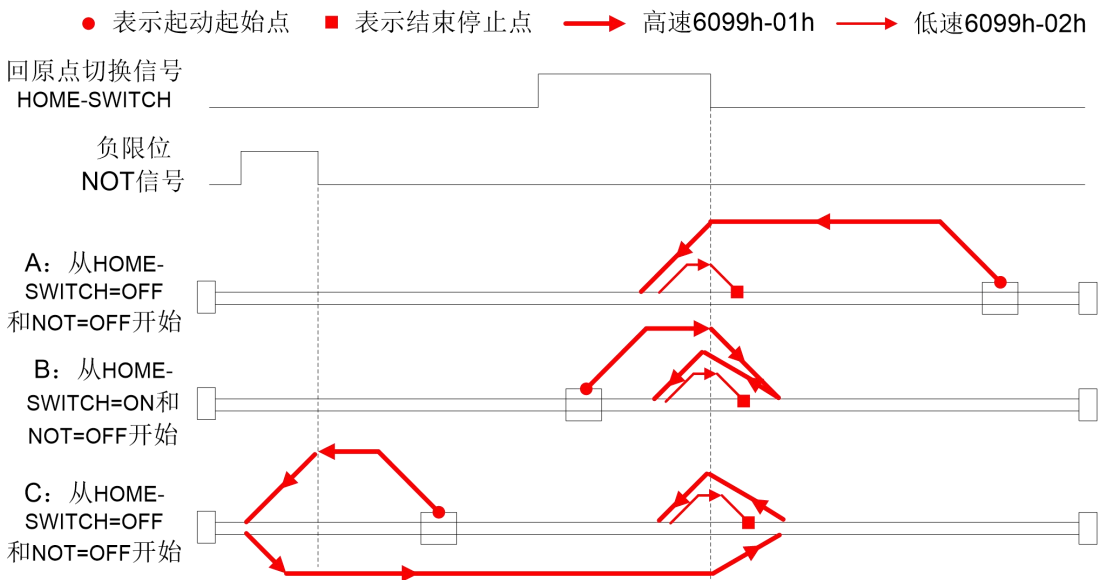
方法 26:

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。



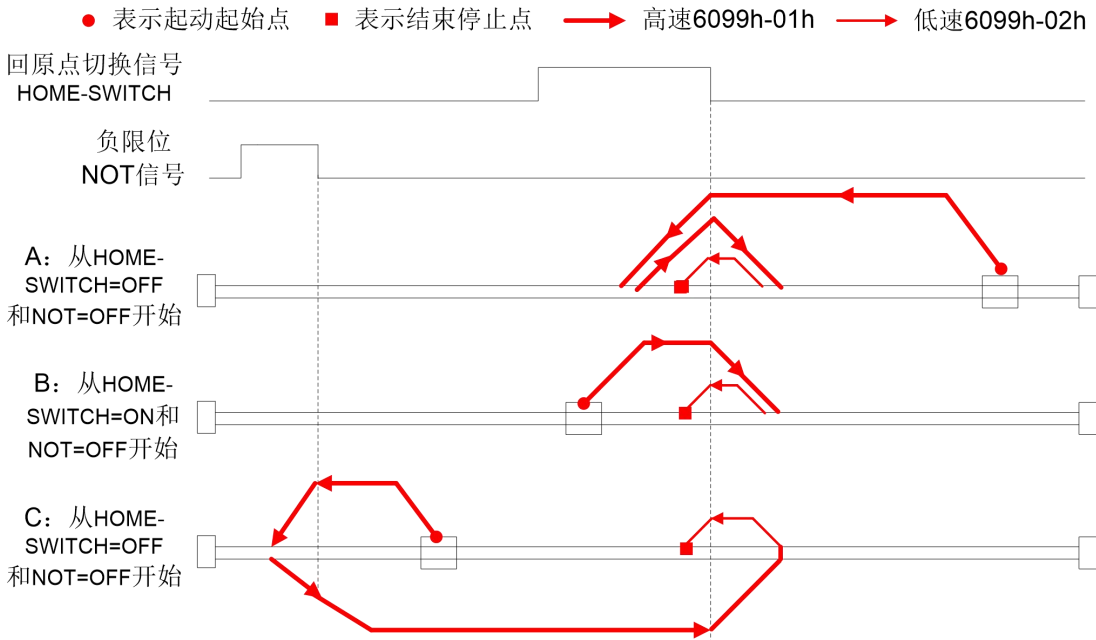
方法 27:

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。



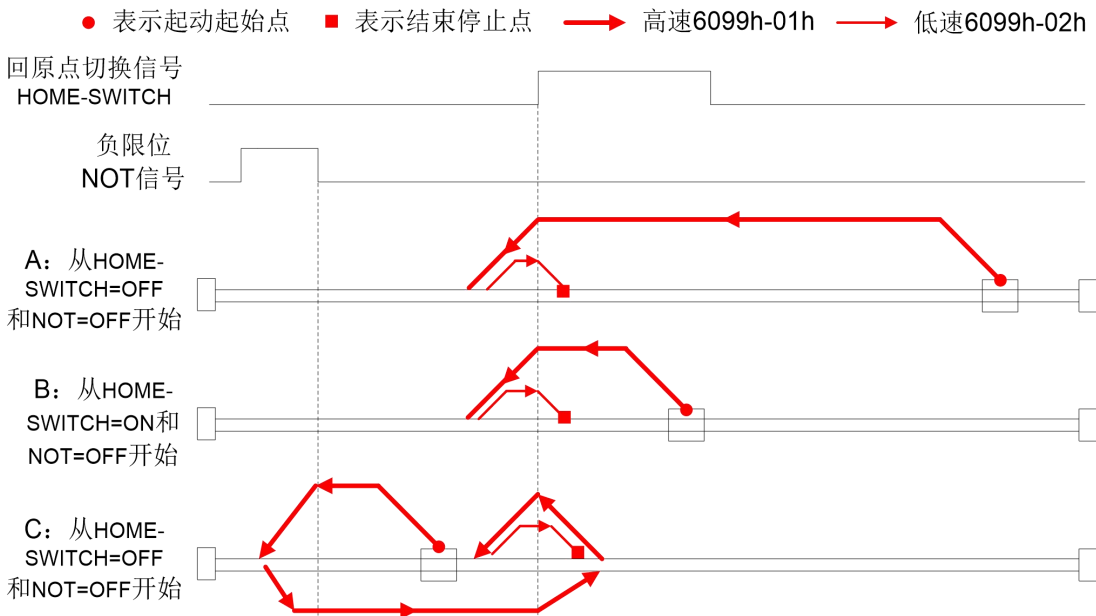
方法 28:

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。



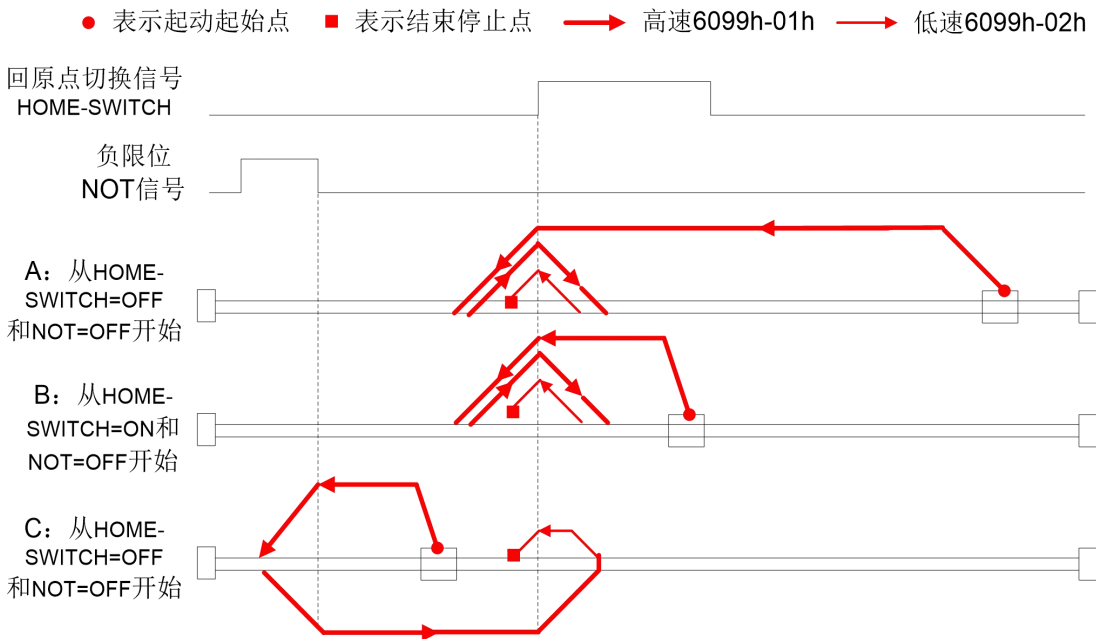
方法 29:

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:

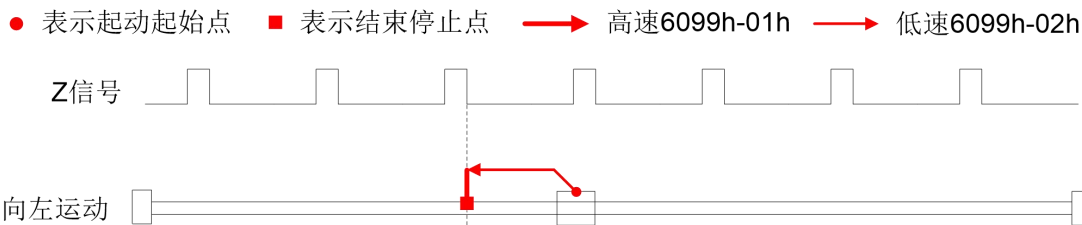
此方法是和方法 14 类似，不同的是，原点检测位置不是 Z 信号，而是原点开关变化的位置。错误位的触发条件与方法 14 一致。



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。

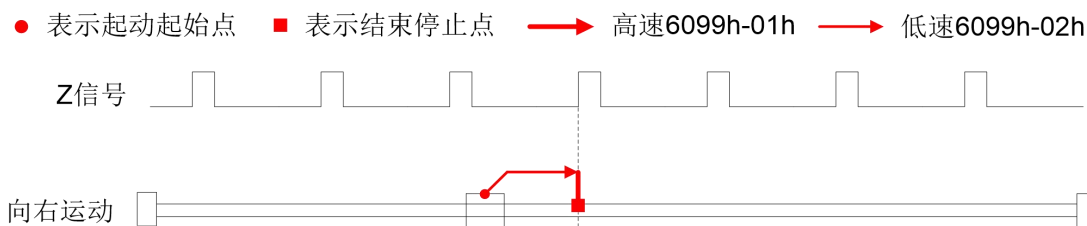
当利用该方法时，运动中如果限位或者原点信号有效时，将触发状态字(6041h)位 13 有效，电机将停止。



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)位 13 有效，电机将停止。

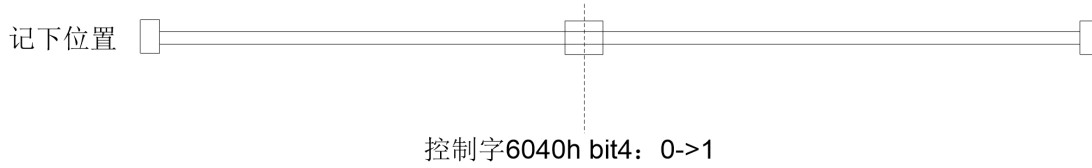


方法 35/37:

方法 35/37 是以当前点为原点，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(6041h)执行从 0 到 1 的过程即可。

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

**6.5.4.6 举例—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位 4 从 0 至 1 启动原点运动

6.6 速度控制功能 (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
6080	0	电机最大速度(受实际电机最大速度限制)	rw	RxPDO		Yes
60FF	0	目标速度(受 6080 限制)	rw	RxPDO		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
6064	0	实际反馈位置	ro	TxPDO		Yes

6.6.3 协议速度模式

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；DM3C 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 DM3C 具有轨迹生成器的功能，所以 PV 在 6.7.6 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 7.9 所示。

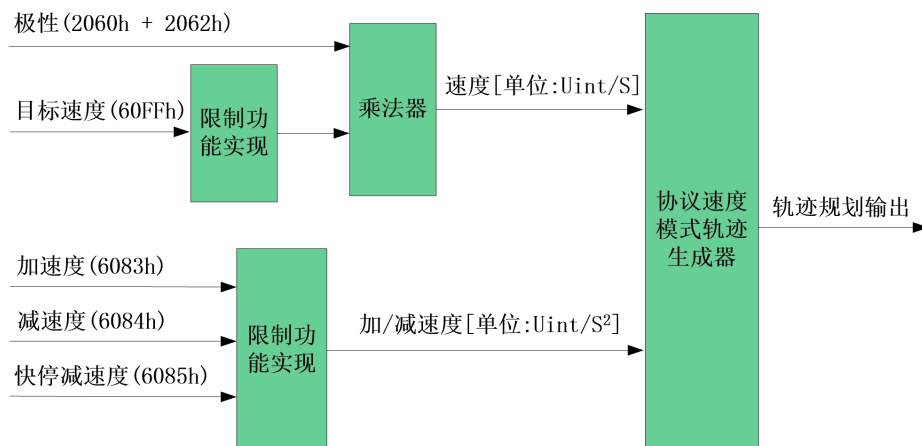


图 7.9 PV 模式的轨迹生成

6.6.3.2 相关参数

基本参数对象(推荐配置的对象)

表 7.27 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

*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 7.28 PV 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 7.29 所列。

表 9.29 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

当出现报警时，驱动器会开启保护功能，电机停止运转，ALM 指示灯会红色闪烁不同次数，表示不同的报警显示。驱动器发生报警后，应排除故障后清除报警或重新上电，尤其是过流、过压故障。

含义	ALM 闪烁次数
过流故障	1
过压报警	2
ADC 报警	3
EEPROM 参数保存报警	5
参数自整定错误	6
急停报警	10
正负限位报警	11
指令超速报警	12

注：DM3C-EC882AC 上无缺相报警（锁轴报警）。

表 8.2 报警和 603F 对应关系

3FFE 对象	603Fh 对象	含义
0x0e0	0x2211	过流故障
0x0c0	0x3211	直流母线电压过高
0x0a0	0x3150	电流检测回路错误
0x0a1	0x3151	电流检测回路错误
0x4152	0x7323	缺相报警故障
0x1a0	0x8402	指令超速故障
0x210	0x6321	I/O 输入端口分配错误
0x211	0x6322	I/O 输入端口功能设定错误
0x212	0x6323	I/O 输出端口功能设定错误
0x240	0x5530	EEPROM 参数保存错误
0x260	0x7329	正/负超程输入有效
0x570	0x5441	强制报警输入有效
0x5F0	---	参数自整定错误
0x801	0x8201	ESM 状态机转换失败
0x811	0xA001	无效的 ESM 转换请求
0x812	0xA002	未知的 ESM 转换请求
0x813	0x8213	引导状态请求保护
0x816	0x8216	预操作状态无效的邮箱配置
0x815	0x8215	引导状态无效的邮箱配置
0x818	0x8211	无有效的输入数据
0x819	0x8212	无有效的输出数据
0x81a	0xFF02	同步错误
0x81b	0x821B	同步管理器 2 看门狗超时
0x81c	0x821C	无效的同步管理器类型
0x81d	0x821D	无效的输出配置
0x81e	0x821E	无效的输入配置
0x821	0xA003	等待 ESM 初始状态
0x822	0xA004	等待 ESM 预操作状态

0x823	0xA005	等待 ESM 安全操作状态
0x824	0x8224	无效过程数据输入映射
0x825	0x8225	无效过程数据输出映射
0x82b	0x8210	无效的输入和输出
0x82c	0x872C	致命的同步错误
0x82d	0x872D	无同步错误
0x82e	0x872E	同步周期过小
0x830	0x8730	无效的 DC 同步配置
0x833	0x8733	DC 同步 IO 错误
0x835	0x8735	DC 周期无效
0x836	0x8736	无效的 DC 同步周期
0x851	0x5551	EEPROM 错误
0x870	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-端子接线是否正确。	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-端子接线是否正确。	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。

E1A0: 指令超速故障

产生机理:

原因	确认方法	处理措施
部分控制卡上, 主站设置的同步周期大于从站实际运行中的同步周期值	检查主站上设置的同步周期大小, 并监控从站网络的同步周期大小	保证主站设置的同步周期一定要小于或等于从站内部的同步周期(可用 MS 调试软件监控), 若出现大于从站内部同步周期, 则会出现指令超速故障。
主站同步性能差	部分主站属于其产品线中的经济型, 主站性能偏弱, 同步性能差。	关闭同步, 改用指令滤波: 将对象字典 0x2232 和 2233 值改为 0, 同时, 把驱动器指令滤波设到最大, 保存, 重启。
驱动器速度、加速度过大		降低驱动器的速度、加速度

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
SI1 和 SI2 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, 通过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
DM3C 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
DM3C 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
DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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 DM3C 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
DM3C 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
DM3C 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
XPDO 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 DM3C 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 DI 和 OUT，检查 DI 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。

7. 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 DI 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。限位开光是否损坏。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。开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，雷赛开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。限位开光是否损坏。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。由于开环过载报警阈值为 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。

7.4 报警清除

7.4.1 伺服驱动报警

如果是可以清除的驱动器报警，则 6040h 对象的位 7 通过设定 0→1，切换 402 状态机从错误(Fault)到初始化完成，无故障(SwitDI on disabled)。

第八章 对象字典

8.1 对象字典一览表

DM3C-EC882AC 总线型开环步进驱动器是标准的 ETHERCAT 从站设备，遵循 ETHERCAT 标准协议，可与支持该协议的标准主站通讯。

对象字典	子索引	名称	属性	类型	范围	默认值	单位	备注
0x1000	00	设备类型	R	UDINT	0~32767	0x40912	-	与 CIA 规则一致
0x1001	00	错误寄存器	R	USINT	0~255	0	--	位定义，参见 5.1
0x1008	00	设备名称	R	STRING	0~32767	DM3E-X	-	X 表述具体型号，如 556
0x1009	00	硬件版本	R	STRING	0~32767	V1.0	-	以产品名称为准
0x100A	00	软件版本	R	STRING	0~32767	V1.0	-	以对象字典 3100 为准
0x1010	00	子索引个数	R	USINT	0~32767	4	-	无
	01	保存全部参数	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1010:04
	02	保存通信参数	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1010:04
	03	保存运动参数	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1010:04
	04	保存厂商参数	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	保存命令：0x65766173 10 进制：1702257011 保存完成后返回 1
0x1011	00	子索引个数	R	USINT	0~32767	4	-	无
	01	恢复全部参数出厂值	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1011:04
	02	恢复通信参数出厂值	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1011:04
	03	恢复运动参数出厂值	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	命令同 1011:04
	04	恢复用户参数出厂值	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	0	-	恢复命令：0x64616f6c 10 进制：1684107116 恢复出厂完成后返回 1
0x1018	00	子索引个数	R	USINT	0~32767	4	-	无
	01	厂商 ID	R	UDINT	0~32767	4321	-	LeadShine 标识码
	02	产品代码	R	UDINT	0~32767	8x00	-	
	03	修改编码	R	UDINT	0~32767	1	-	无
	04	序列号	R	UDINT	0~32767	1	-	无
0x1600	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	3	-	组 1 默认映射对象个数
	01~08	RXPDO 映射对象组 1	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 1 默认 rxPDO 映射对象
0x1601	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	6	-	组 2 默认映射对象个数

	01~08	RXPDO 映射对象组 2	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 2 默认 rxPDO 映射对象
0x1602	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	5	-	组 3 默认映射对象个数
	01~08	RXPDO 映射对象组 2	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 3 默认 RXPDO 映射对象
0x1603	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	7	-	组 4 默认映射对象个数
	01~08	RXPDO 映射对象组 3	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 4 默认 RXPDO 映射对象
0x1A00	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	7	-	组 1 默认映射对象个数
	01~08	TXPDO 映射对象组 1	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 1 默认 TXPDO 映射对象
0x1A01	00	子索引个数	R/W	USINT	0~32767	0	-	组 2 默认映射对象个数
	01~08	TXPDO 映射对象组 2	R/W	UDINT	0~0xFFFFFFFF	略	-	组 2 默认 TXPDO 映射对象
0x1C00	00	子索引个数	R	USINT	0~32767	4	-	无
	01	邮箱输出类型	R	USINT	0~32767	1	-	无
	02	邮箱输入类型	R	USINT	0~32767	2	-	无
	03	过程数据输出类型	R	USINT	0~32767	3	-	无
	04	过程数据输入类型	R	USINT	0~32767	4	-	无
0x1C12	0~04	RXPDO 分配	R/W	UINT	0~32767	1600	-	无
0x1C13	0~02	TXPDO 分配	R/W	UINT	0~32767	1A00	-	无
0x1C32	0~0A	RXPDO 管理参数	R	UINT	0~32767	略	-	无
0x1C33	0~0A	TXPDO 管理参数	R	UINT	0~32767	略	-	无
0x2000	00	驱动器峰值电流	R/W	UINT	100~7000	1000	mA	驱动器允许长期运行最大电流 具体峰值与型号有关, 非使能下, 请 根据需要更改。
0x2001	00	电机每转脉冲数	R/W /S	UINT	6400~51200	50000	--	表示电机运行一转所需要的脉冲个数, 建议非使能下更改。
0x2002	00	待机时间	R/W	UINT	10~3000	500	ms	单位: ms
0x2003	00	待机电流百分比	R/W	UINT	0~100	50	%	电机进入待机后, 电流与峰值电流的百分比。
0x2005	01	输出口 1 选择	R/W	USINT	0~255	1	--	参见 4.1 节, 默认报警输出 ALM
0x2005	02	输出口 2 选择	R/W	USINT	0~255	8	--	参见 4.1 节, 默认抱闸输出
0x2007	00	不使能时动作	R/W	UINT	0~1	0	--	0--不响应脉冲, 电机不锁定; 1--不响应脉冲, 电机锁定
0x2008	00	输出极性配置	R/W	UINT	0~255	0	--	极性控制, bit0/bit1 分别对应输出 1/2
0x2009	00	FIR 滤波使能	R/W	UINT	0~1	0	--	0--不使能; 1--使能, 非使能下才允许修改
0x2010	01	滤波时间	R/W	UINT	50~25600	1000	us	设定滤波器的滤波时间, 非使能下才允许修改。
0x2012	00	电流软启动时间	R/W	UINT	10~3000	50	ms	减小电机上电和使能时转子的振动。
0x2013	00	电流环 PI 自动整定	R/W	UINT	0~2	1	--	0--不使能; 1--使能

		使能						
0x2015	00	电流环 Kp	R/W	UINT	50~32767	300	--	自整定使能时该项为只读, 不使能时允许用户修改
0x2016	00	电流环 Ki	R/W	UINT	20~2000	30	--	自整定使能时该项为只读, 不使能时允许用户修改
0x2020	00	电机电阻	R/W	UINT	0~20000	1000	mOhms	暂时无用
0x2021	00	电机电感	R/W	UINT	0~6000	1	uH	暂时无用
0x2039	00	外部脉冲总数 H	R/W	UINT	0~32767	0	--	接收脉冲数高 16 位
0x2040	00	外部脉冲总数 L	R	UINT	0~32767	0	--	接收脉冲数第 16 位; 非使能下可写入 1 清除计数器
0x2043	00	速度参考	R	UINT	0~32767	0	r/min	读取当前外部脉冲的对应的电机转速
0x2048	00	母线电压	R	UINT	0~32767	0	V	返回母线电压
0x2051	00	电机运行方向	R/W	UINT	0~1	0	--	0--运行方向不变; 1--运行方向取反
0x2056	00	故障检测选择	R/W	UINT	0~65535	3	--	参见 5.1 节
0x2057	00	清除当前报警	R/W	UINT	0~1	0	--	0: 不清除 1: 清除当前报警
0x2058	00	软启动使能	R/W	UINT	0~1	0	--	0--不使能; 1--使能
0x2093	00	清除故障记录	R/W	UINT	0~1	0	--	0: 不清除 1: 清除报警记录
0x2073	00	上电自动走位	R/W	UINT	0~1	0	--	0: 上电后电机正常待机 1: 上电后先自运行后待机
0x2150	00	从站地址	R/W	UINT	0~65535	0	--	无
0x2151	00	从站地址来源	R/W	UINT	0~2	1	--	0--主站分配, 1--2150, 2--ESC 存储器 配欧姆龙时, 可以通过调试软件分配地址, 也可将 2151 改为 0 后, 由欧姆龙主站分配地址。
0x2152	01	输入 1 选择	R/W	UINT	0~255	32	--	参见 4.1 节, 默认探针 1 输入 probe1
0x2152	02	输入 2 选择	R/W	UINT	0~255	1	--	参见 4.1 节, 默认近原点输入 HOME
0x2152	03	输入 3 选择	R/W	UINT	0~255	2	--	参见 4.1 节, 默认正限位输入 POT
0x2152	04	输入 4 选择	R/W	UINT	0~255	4	--	参见 4.1 节, 默认负限位输入 NOT
0x2152	05	输入 5 选择	R/W	UINT	0~255	16	--	参见 4.1 节, 默认自定义输入 SI-MON
0x2153	01	输入 1 滤波时间	R/W	UINT	50—60000	1000	us	设定输入口滤波时间, 单位 us。
0x2153	02	输入 2 滤波时间	R/W	UINT	50—60000	1000	us	设定输入口滤波时间, 单位 us。
0x2153	03	输入 3 滤波时间	R/W	UINT	50—60000	1000	us	设定输入口滤波时间, 单位 us。
0x2153	04	输入 4 滤波时间	R/W	UINT	50—60000	1000	us	设定输入口滤波时间, 单位 us。
0x2153	05	输入 5 滤波时间	R/W	UINT	50—60000	1000	us	设定输入口滤波时间, 单位 us。
0x2154	00	输入 IO 极性配置	R/W	UINT	0—65535	0	--	极性控制, bit0 对应输入 1, 依次类推
0x2155	00	输入 IO 物理状态	R	UINT	0~255	0	--	电平状态, bit0 对应输入 1, 依次类推
0x2163	00	PP 模式到位选择	R/W	UINT	0~10	0	--	0: 规划完成即到位 10: 到位信号来于驱动
0x3100	01	驱动软件版本	R	UINT	0~32767	301	--	对应驱动侧软件版本
0x3100	02	FPGA 软件版本	R	UINT	0~32767	0	--	无
0x3100	03	协议栈软件版本	R	UINT	0~32767	110	--	对应协议栈软件版本
0x3FFE	01	最近报警	R	UINT	0~32767	0	--	无

0x3FFE	02-0A	历史报警 1~9	R	UINT	0~32767	0	--	无
0x4003	00	抱闸释放延时	R/W	UINT	0~3000	50	ms	使能到释放抱闸信号时间
0x4004	00	抱闸锁定延时	R/W	UINT	0~3000	50	ms	不使能到关闭 PWM 输出时间
0x5001	00	内部使能	R	UINT	0~32767	0	--	内部调试用
0x5002	00	ESC 控制寄存器	R/w	UINT	0~32767	0	--	内部调试用
0x5003	00	ESC 数据寄存器	R	UINT	0~32767	0	--	内部调试用
0x5004	00	DC 看门狗计数器	R	UINT	0~255	0	--	内部调试用
0x5010	00	DC 看门狗时间	R/w	UINT	0~32767	0	--	内部调试用
0x5013	00	电机不工作代码	R	UINT	0~32767	0	--	30: 指令超最大速度限制值 23: 不支持当前模式
0x5014	00	超速极限值	R/W	UINT	0~3000	3000	r/min	当指令超过此值时, 被忽略为 0
0x5300	00	硬件错误 SP	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x5301	00	硬件错误 LR	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x5302	00	硬件错误 PC	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x5303	00	用户错误 LR	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x5304	00	用户错误 PC	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x5305	00	总线错误 LR	R	UDINT	0~all F	0	--	内部调试用
0x603F	00	错误寄存器	R	UINT	0~65535	0	--	无
0x6040	00	控制字	R/W	UINT	0~65535	0	--	参见 6.1
0x6041	00	状态字	R	UINT	0~65535	0	--	参见 6.1
0x605A	00	快速停止代码	R/W	INT	0~65535	6	--	--
0x6060	00	操作模式	R/W	USINT	0~255	8	--	1—pp,3—pv,6—Home,8--CSP
0x6061	00	操作模式显示	R	USINT	0~255	8	--	无
0x6062	00	命令位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	P 表示脉冲单位
0x6064	00	实际位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	无
0x606B	00	命令速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P/s	无
0x606C	00	实际速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P/S	无
0x607C	00	原点偏移	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	Home 模式 6 原点偏移量
0x607D	01	负向软限位	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	--
0x607D	02	正向软限位	R/W	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	--
0x607A	00	目标位置	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	pp 模式 1 目标位置指令
0x60FF	00	目标速度	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P/S	pv 模式 3 的参考指令
0x6080	00	最大限制速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	3000	rpm	各模式最大速度
0x6081	00	梯形速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	50000	P/S	pp 模式 1 最大速度
0x6082	00	起止速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	0	P/S	pp 模式 1 起跳速度
0x6083	00	加速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	500000	P/S^2	pp、pv 模式 1、3 加速度
0x6084	00	减速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	500000	P/S^2	pp、pv 模式 1、3 减速度
0x6085	00	急停减速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	5000000	P/S^2	急停减速度(pp、pv、Home)
0x6098	00	原点方法	R/W	SINT	1~100	19	无	Home 模式 6 原点方法, 附录 1

0x6099	01	寻原点速度 1	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	50000	P/S	Home 模式 6 找极限开关速度
0x6099	02	寻原点速度 2	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	25000	P/S	Home 模式 6 找原点信号速度
0x609A	00	回零加减速速度	R/W	UDINT	-2147483648 ~2147483647	25000	P/S^2	Home 模式 6 加减速速度
0x60B8	00	探针控制字	R/W	UINT	0~65535	0	无	设置探针功能, 参见 6.3
0x60B9	00	探针状态字	R	UINT	0~65535	0	无	探针动作状态, 参见 6.3
0x60BA	00	探针数据 1	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	probe1 上升沿捕获数据
0x60BB	00	探针数据 2	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	probe1 下降沿捕获数据
0x60BC	00	探针数据 3	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	probe2 上升沿捕获数据
0x60BD	00	探针数据 4	R	DINT	-2147483648 ~2147483647	0	P	probe2 下降沿捕获数据
0x60C2	01	插补时间值	R/W	USINT	0~255	2	--	内部调试用
0x60C2	02	插补时间单位	R/W	SINT	-128-127	0	--	内部调试用
0x60D5	00	探针 1 上升沿触发计数器	R	UINT	0~65535	0	--	probe1 上升沿捕获次数
0x60D6	00	探针 1 下降沿触发计数器	R	UINT	0~65535	0	--	probe1 下降沿捕获次数
0x60D7	00	探针 2 上升沿触发计数器	R	UINT	0~65535	0	--	probe2 上升沿捕获次数
0x60D8	00	探针 2 下降沿触发计数器	R	UINT	0~65535	0	--	probe2 下降沿捕获次数
0x60FD	00	输入 IO 状态	R	UDINT	0~ 4294967296	0	--	输入 IO 功能逻辑状态, 参见 4.2
0x60FE	01	物理输出开启	R/W	UDINT	0~ 4294967296	0	--	主站输出信号控制字, 参见 4.2
0x60FE	02	物理输出使能	R/W	UDINT	0~ 4294967296	0	--	主站输出信号控制字, 参见 4.2
0x6502	00	支持操作模式	R	UDINT	0~ 4294967296	165	--	驱动器所支持控制模式

手册版本说明：

手册版本	更新时间	更新内容	更新者
V1.0	20220124	初版	LYJ
V1.1	20220224	修改对象字典列表；修改报警信息部分	LYJ
V1.3	20220406	修改部分错误	LYJ