

概述

ZMTC-EB1200 是 ZLG 致远电子推出的低压无刷伺服驱动器。该驱动器基于致远电子完全自主研发的电机驱动平台技术,具有高性能、高可靠性、低成本等特点。采用 EtherCAT 工业以太网总线,并使用 CiA402 高层运动控制协议,支持位置、速度和归零等功能,尤其适合于步进驱动的产品升级,能大幅提升转矩和转速,特别适合小功率的数控产品。

产品特性

- ◆ 支持 24~48VDC/5A 的无刷伺服电机。
- ◆ 支持位置、速度和转矩控制等功能。
- ◆ EtherCAT 总线, CiA402 运动控制协议。
- ◆ 2 个数字量输入。

EtherCAT®

本设备符合 EtherCAT 协议标准

产品应用

- ◆ 物流装备
- ◆ 电子制造
- ◆ 新能源
- ◆ 纺织
- ◆ 包装

订购信息

型号	温度范围	电压
ZMTC-EB1200	0°C ~ +50°C	电机 24~48VDC 外设 24VDC

产品图片



ZMTC-EB1200

无刷伺服电机驱动器

DataSheet

修订历史

版本	日期	原因
V0.90	2025/12/2	创建文档
V1.01	2026/8/7	修订文档

目 录

1. 安全注意事项	1
1.1 安全声明	1
1.2 安全等级定义	1
1.3 整体注意事项	1
1.4 开箱验收	2
1.5 安装和运输	3
1.6 接线	4
1.7 运行调试	4
1.8 使用	5
1.9 防止伤害	5
1.10 存储	6
1.11 废弃	6
1.12 其他注意事项	6
2. 产品简介	7
2.1 产品简介	7
2.2 产品选型	7
3. 产品规格	8
3.1 基本规格	8
3.2 驱动器性能	9
3.3 执行标准	9
3.4 外形尺寸	10
3.5 安装要求	11
3.5.1 安全距离	11
3.5.2 散热空间	11
4. 接口说明	13
4.1 信号排针	13
4.2 指示灯	15
5. CiA402 控制说明	16
5.1 CiA402 简介	16
5.2 CiA402 状态机	16
5.2.1 状态	16
5.2.2 条件	17
5.3 CiA402 控制字	18
5.3.1 位定义	18
5.3.2 指令编码	19
5.4 CiA402 状态字	19
5.4.1 位定义	19
5.4.2 状态编码	20
5.5 CiA402 运行模式	20
5.5.1 到达和跟随判断	21
5.5.2 CSP 周期同步位置模式	23

5.5.3 PP 轮廓位置模式	2 4
5.5.4 PV 轮廓速度模式	2 6
5.5.5 HM 归零模式	2 6
5.5.6 PT 轮廓转矩,CST 周期同步转矩模式	2 7
5.6 CiA402 其他说明	2 8
5.6.1 CiA402 数字信号	2 8
6. 配置与升级	2 9
6.1 固件升级	2 9
7. 故障	3 0
8. 装箱清单	3 1
9. 免责声明	3 2

1. 安全注意事项

1.1 安全声明

- 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守注意事项。
- 为保障人身和设备安全，在安装、使用或维修本产品之前，请务必仔细阅读、并完全理解“安全注意事项”章节的相关内容。
- 手册中的“危险”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

1.2 安全等级定义

本文档中，安全注意事项分为两个等级，“危险”和“注意”。此节均为重要内容，请务必遵守。



表示错误使用时，将会引发危险情况，导致人身伤亡、火灾的危险状况。



表示不正确的操作可能导致危险情况发生，造成中度或轻度的人身伤害。

请注意即便是“注意”级别，在一定条件下也可能导致严重后果。因为它们对人身安全很重要，请遵从这两个级别的安全指令。

以下图形符号表示一定不能做的和必须做的：



表示禁止（绝对不能做），例如严禁烟火时。



表示强制（必须做），例如接地时。

1.3 整体注意事项



- 为了产品的安全使用，请您务必阅读本手册。
- 请不要在驱动器通电的状态下，拆下外壳、电缆、连接器及选购设备，否则会导致触电、产品停止运行或烧坏。

■请在产品相符的电气规格（直流电压、负载功率）下使用，否则会导致产品烧坏、触电或火灾。

■请务必将驱动器及伺服电机的接地端子与大地连接，否则会导致触电或火灾。

■请勿损伤或用力拉扯电缆，也不要使电缆承受过大的力、放在重物下面或者被夹住。否则会导致触电、产品停止运行或引发火灾。

■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，否则会导致受伤。

■非指定人员请勿进行设置、拆卸或修理。否则会导致触电或受伤。

■请由操作熟练的技术人员进行正确规范安装，否则会导致触电或受伤。

■不能破坏、夹压或高强度重压驱动器。否则，可能导致电击。



■通电或电源刚切断时，伺服驱动器、外置制动电阻、伺服电机可能处于高温状态，请避免手部与部件意外触碰。

■电源线请使用双重绝缘或强化绝缘的电线，否则会导致触电。

■请在外部设置紧急停止回路，确保异常发生时切断电源并立即停止运行。

■请确保在电源状况良好的情况下使用，确保在指定的电压变动范围内供给输入电源，否则会导致驱动器损坏。

■驱动器和伺服电机请按照指定的组合使用。

■请勿用湿手触摸伺服单元及伺服电机，否则会导致产品故障。

1.4 开箱验收



■开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装。

■开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装。

■请仔细对照装箱清单，发现装箱清单与产品名称不符时，请勿安装。



■开箱前请检查产品的包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。

■请按照包装连接顺序打开包装，严禁猛烈敲打。

■开箱时请检查产品的产品附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。

■开箱后请仔细检查对照装箱清单，检验产品及产品附件数量、资料是否齐全。

1.5 安装和运输



■严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换。

■本产品的安装、接线、维护、检查或更换部件等，只有受过电气设备相关培训，具有充分电气知识的专业人员才能进行。

■安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。



■安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项。

■严禁改装本产品。

■请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品。

■请勿踩踏本产品或在其上放置重物，否则会导致故障、损坏或受伤。

■安装的所有场合，都不得使产品暴露在含卤素（氟、氯、溴、碘等）的环境中，否则会导致故障或损坏。

■安装时请务必保持空气流通，驱动器与驱动器的间隔不小于 10mm。



■根据产品重量，用正确的方法来运输产品。

■请勿过多地将本产品装载在一起。否则会导致故障。

■请勿在本产品上面放置重物。

■运输的所有场合，都不得使产品暴露在含卤素（氟、氯、溴、碘等）的环境中，否则会导致故障或损坏。

■提供足够的保护，防止螺钉或其他导电物质、油和其他易燃进入驱动器内。

■请勿对连接器部分施加冲击，否则会导致连接不良或故障。

■严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

■设备被重工具吊起时，严禁设备下方有人员站立或停留。

1.6 接线



- 通电过程中请勿变更接线，否则会导致触电或受伤。
- 严禁电源正负极接反，否则会导致驱动器损坏或火灾危险。
- 请勿在电源接通的情况下进行接线作业，否则会有触电的危险。
- 接线前，请切断所有设备的电源，切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待 10 分钟再进行接线等操作，禁止带电插拔违规操作。
- 请务必保证设备接地良好，否则会有电机危险。
- 防止金属物掉落或误操作导致电源对 PE 短路，会造成驱动器故障报警或器件损坏。
- 严禁将输入电源连接到产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。
- 输出回路可能会因接线错误、异常电压的施加而发生短路故障，因此可能导致机械损坏或人员伤亡。



- 正确安全地进行设备接线。否则，可能导致驱动器不能工作。
- 接线的线缆需符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地。
- 驱动器与电机连接时，保证驱动器与电机端子相序一致，避免造成电机反转造成设备损坏或人员受伤。
- 请由专业技术人员进行接线或检查作业。
- 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。
- 在电源不良的情况下使用时，请确保供给驱动器的电压在允许电压变动范围内。

1.7 运行调试



- 通电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新启动。
- 通电前，请确认电源符合设备要求，避免造成设备损坏或引发火灾。
- 通电时，设备的机械装置可能会突然动作，请注意远离机械装置。
- 严禁在通电状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险。
- 严禁超过额定电压范围内使用本产品，否则会损坏驱动器。

■产品尺寸 1.5 倍空间内应保证没有可燃物，避免设备故障时的明火造成火灾隐患。



■在操作之前，请检查参数设置。不正确的设置可能导致部分机器执行不可预知的操作。

■为防止意外事故的发生，请对电机进行单独试运行。

■不能过度改变参数设置，操作将不稳定。

■设置参数时，设定与该机器相符的参数。

1.8 使用



■提供外部紧急停止电路确保能够立即停止操作并切断电源。

■必须由合格的技术工程师进行拆卸作业以及维修工作。

■请勿在会溅到水的场所或易发生腐蚀的环境中以及易燃性气体和可燃物的附近安装或使用该产品。

■发生故障保护时，请在排除原因并确保安全后再重新启动运行。

■在电源状况不良的情况下使用时，请确保在指定的电压变动范围内供给输入电源。否则会导致机器损坏。

■请勿频繁 ON/OFF 电源，在需要反复地连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟内 1 次以下。由于驱动器的电源部分带有电容器，所以在电源 ON 时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成驱动器内部的主回路元件性能下降。

■在以下场所使用时，请采取适当的屏蔽措施。

- 1、因静电等而产生干扰时。
- 2、产生强电场或强励磁的场所。
- 3、可能有放射线辐射的场所。
- 4、附近有电源线的场所。

1.9 防止伤害



■在电机运行时，请绝对不要触摸其旋转部位。否则会导致受伤。

■如果在运行过程中发生瞬时停电后又恢复供电，机器可能会突然再启动，因此切勿靠近机器。请采取措施以确保再启动时不会危及到人身安全，否则会导致受伤。

■安装时，要按顺序连接电机的 U、V、W 相线，否则电机反转可能导致受伤。

■请按本手册中说明的步骤进行安装和试运行。在驱动器和电机连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机器损坏，有时还可能导致人身伤害事故。

1.10 存储



■请勿将驱动器存储在下述环境中。

- 1、阳光直射的场所。
- 2、环境温度超过存储温度条件的场所。
- 3、环境湿度超过存储温度条件的场所。
- 4、温差大、结露的场所。
- 5、接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所。
- 6、尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。
- 7、易溅上水、油及药品等的场所。
- 8、震动或冲击波及产品的场所。

1.11 废弃



■本产品请按一般工业废弃物处置。

■当你丢弃驱动器和其它选件时，请遵从各个国家（地区）的法律。

1.12 其他注意事项



■本产品作为一般工业的通用部件而制造，并非为设计人身生命的设备或系统而设计和制造。

■在将本品用于特殊目的，如核能、电力、航空、医药、客运工具或潜水等，请联系致远电子。

■本产品在严格质量控制下制造。但是，当产品安装于因产品故障会发生严重事故或损失的场合时，请在系统中安装合适的备份或故障安全设备。

2. 产品简介

2.1 产品简介

ZMTC-EB1200 是 ZLG 致远电子推出的低压无刷伺服驱动器。该驱动器基于致远电子完全自主研发的电机驱动平台技术，具有高性能、高可靠性、低成本等特点。采用 EtherCAT 总线，基于 CiA402 运动控制协议，支持位置、速度和转矩控制等功能，尤其适合于无刷驱动的产品升级，能大幅提升转矩和转速，特别适合小功率的数控产品。其外观如图 2.1 所示，如有变更以实物为准。

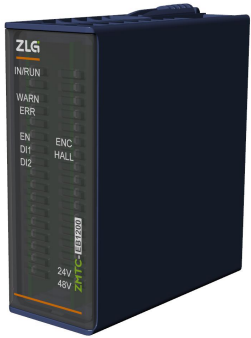


图 2.1 ZMTC-EB1200 外观

2.2 产品选型

致远系列电机驱动器命名规则如表 2.1 所示。

表 2.1 电机驱动器选型表

	ZMTC	E	E	1	050	
产品类型	ZMTC: 插板式带壳电机驱动系列 ZMTB: 插板式裸板电机驱动系列 ZMTS: 层叠式电机驱动系列 ZMTI: 集中式电机驱动系列 ZMTD: 分布式电机驱动系列	E: EtherCAT C: CAN P: ProfiNet	E: 无刷DC12~24V B: 无刷DC48V或以上 C: 有刷DC12~24V D: 有刷DC48V或以上 E: 步进DC12~24V F: 步进DC48V或以上	1: 1通道 2: 2通道 4: 4通道	050: 步进1.5A/其他50W 100: 步进3A/其他100W 200: 步进5A/其他200W 500: 500W 999: 1000W	功率电流
总线类型						050: 步进1.5A/其他50W
电机类型						100: 步进3A/其他100W
						200: 步进5A/其他200W
						500: 500W
						999: 1000W

3. 产品规格

3.1 基本规格

驱动器的相关参数如表 3.1 所示。当驱动器不工作在表 3.1 的范围内时，则可能导致系统异常。

表 3.1 ZMTC-EB1200 基本规格

类别		规格
控制电源		3.23~3.37VDC
外设电源		24VDC (-15%/+20%)
电机驱动电源	额定电压	24~48VDC
	过压电压	75VDC
	欠压电压	15V
额定相电流峰值		5A
可调转速范围		0~3000RPM
数字信号输入		2 路通用输入 NPN 型
增量式编码器		差分正交 @Max 5MHz
保护功能		欠压、过压、过流、堵转、过温等
工作湿度		10—85%RH（不结露）
工作温度		0℃—50℃（不结冰）
海拔高度		2000m 以下

驱动出厂适配的电机参数如表 3.2 所示，电机驱动板可直接运行标配电机，也可按需修改软件参数、支持其他电机。

表 3.2 标配电机参数

参数	最小	典型	最大	单位	说明
额定电压	24		48	V	—
额定转速	—	3000	—	RPM	—
极对数	—	2	—	对极	—
相电流	—	—	5	A	—

注：本表配置是系统默认配置，如果电机参数不一样，可自行调整相关的参数。需要修改默认配置，请提前和我们联系。

3.2 通讯规格

项目		规格
通讯功能	EtherCAT	COE (CANopen over EtherCAT)、FOE (File Access over EtherCAT)、CiA402 运动控制协议(应用层)
设备协议标准		IEC61800-7 CiA 402 Drive Profile
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
同步模式		DC-Synchron SM-Synchron
控制模式		周期同步位置控制 (Cyclic SynDIronous Position)
循环周期		2ms、4ms、8ms...20ms

3.3 驱动器性能

型号	ZMTC-EB1200
通讯功能	CiA402 运动控制协议
控制输入信号	左限位输入、右限位输入
控制输出信号	报警输出、抱闸控制、通用输出
控制模式	位置、速度和转矩控制
保护功能	欠压、过压、过流、堵转等
编码器	差分正交 @Max 5MHz

3.4 执行标准

类别	执行标准	标准名称
EMC	GB/T17626.2	静电放电抗扰度试验
	GB/T17626.3	射频电磁场辐射抗扰度试验
	GB/T17626.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
	GB/T17626.5	浪涌 (冲击) 抗扰度试验
	GB/T17626.6	射频场感应的传导骚扰抗扰度

	GB/T17626. 8	工频磁场抗扰度试验
	GB/T17626. 29	直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
	GB 4842	工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性限值和测试方法
环境	GB/T 2423. 2	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 B：高温
	GB/T 2423. 3	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
	GB/T 2423. 10	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 Fc：震动（正弦）
	GB/T 2423. 1	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 A：低温
	GB/T 2423. 4	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 Dd：交变湿热（12h+12h 循环）
	GB/T 2423. 5	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 Ea 和导则：冲击
	GB/T 2423. 22	电工电子产品环境试验 第 2 部分：实验方法 试验 N：温度变化
电气安全	GB 12668. 501	调速电气传动系统 第 5-1 部分：安全要求 电气、热和能量

3.5 外形尺寸

ZMTC-EB1200 外形如图 3.1 所示，本模块的宽度为 24mm。

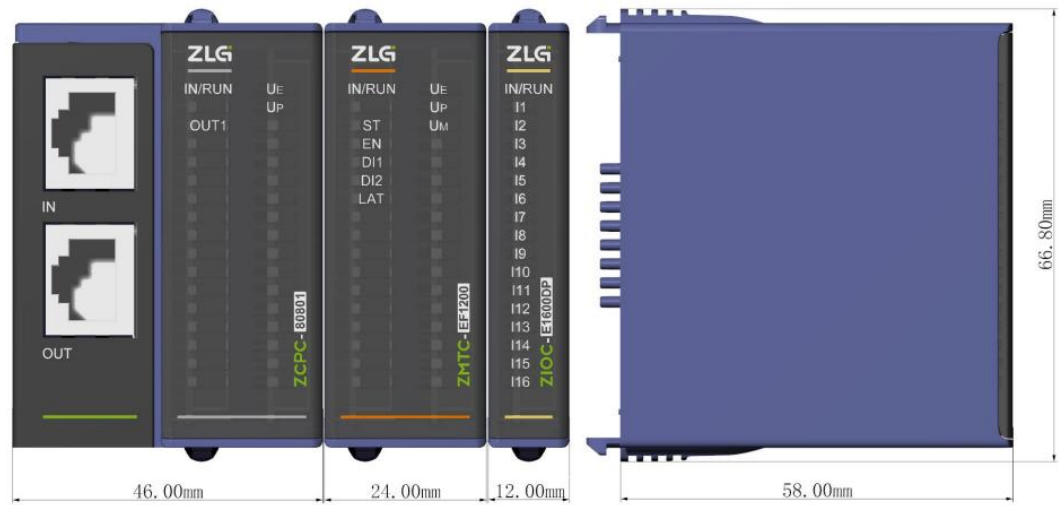


图 3.1 ZMTC-EB1200 尺寸图（单位 mm）

每个系列的模组底部都有特定的选型柱。本系列的选型柱如图 3.2 所示。



图 3.2 选型柱

3.6 安装要求

3.6.1 安全距离

安装时需确保每个模组有足够的安全距离，如图 3.3 所示。

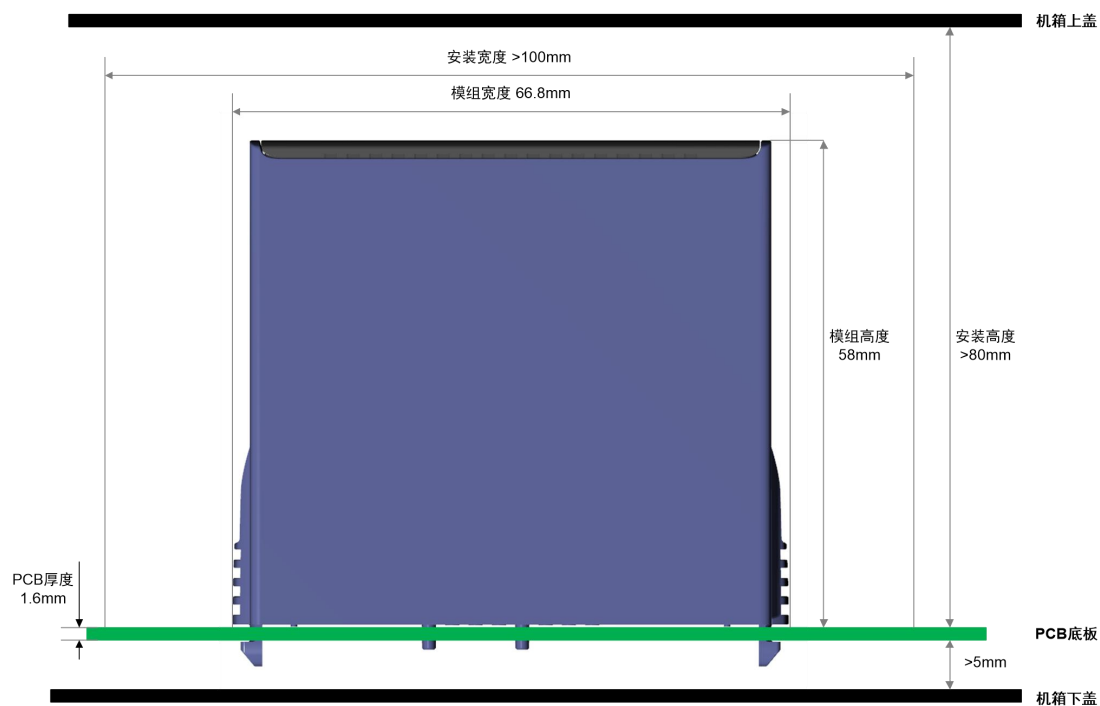


图 3.3 安全距离

3.6.2 散热空间

必须垂直安装模组，并且预留足够的散热空间，确保新鲜空气从模组的底部流进，热空气从模组的顶部散出，如图 3.4 所示。

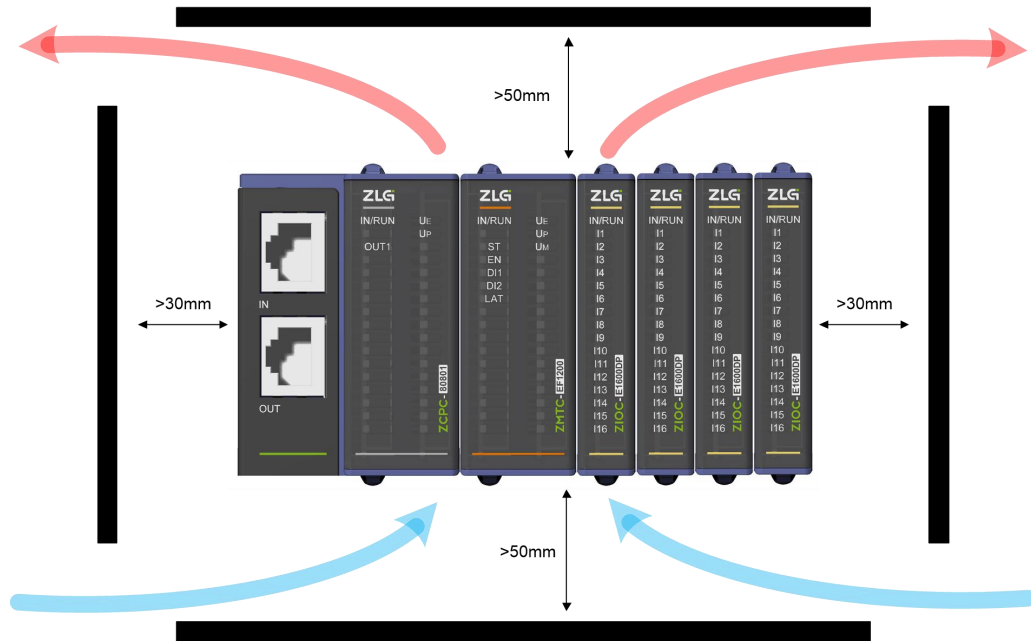


图 3.4 散热空间

4. 接口说明

4.1 信号排针

信号排针由 40 脚间距 2.54mm 的标准排针组成。本模组含两排信号排针，如表 4.1 和表 4.2 所示，模组分为左信号排针和右信号排针。

表 4.1 左排针

引脚		信号		说明
1	2	3.3V ETC	3.3V ETC	控制电源 3.3V 正极
3	4	GND ETC	GND ETC	控制电源 3.3V 负极
5	6	RX0+	TX1+	EtherCAT 信号 RX0+/RX0-: 进口接收差分信号, TX1+/TX1-: 出口发送差分信号
7	8	RX0-	TX1-	
9	10	GND NET	GND NET	EtherCAT 外壳地, 一般悬空或连接 GND ETC
11	12	TX0+	RX1+	EtherCAT 信号 TX0+/TX0-: 进口发送差分信号, RX1+/RX1-: 出口接收差分信号
13	14	TX0-	RX1-	
15	16	GND ETC	GND ETC	控制电源 3.3V 负极
17	18	5V_Sensor	GND_Sensor	数字信号 5V 电源输出, 可给编码器供电
19	20	EncA+	EncA-	差分正交编码器 A/B/Z
21	22	EncB+	EncB-	
23	24	EncZ+	EncZ-	
25	26	NC	NC	悬空
27	28	NC	NC	
29	30	NC	NC	
31	32	DI1	DI2	DI 1/DI 2:数字信号输入, NPN 型 (输入低电平有效)
33	34	GND Up	GND Up	外设电源 24V Up: 24V 正极 GND Up: 24V 负极 SGND: 一般悬空, 或连接金属外壳
35	36	GND Up	24V Up	
37	38	24V Up	24V Up	
39	40	SGND	SGND	

表 4.2 右排针

引脚		信号		说明
1	2	NC	NC	悬空
3	4	NC	NC	悬空
5	6	NC	NC	悬空。5 和 6、7 和 8 分别内部短路，将上一级的 TX1+和下一级的 RX0+、上一级的 TX1-和下一级的 RX0-分别连通
7	8	NC	NC	
9	10	NC	NC	悬空
11	12	NC	NC	悬空。11 和 12、13 和 14 分别内部短路，将上一级的 RX1+和下一级的 TX0+、上一级的 RX1-和下一级的 TX0-分别连通
13	14	NC	NC	
15	16	NC	NC	悬空
17	18	Motor U	Motor U	电机驱动信号 Motor U/Motor V/Motor W：三相驱动端
19	20	Motor V	Motor V	
21	22	Motor W	Motor W	
23	24	Brake+	Brake-	抱闸输出信号：Brake+/Brake-：抱闸制动器
25	26	48V Motor	48V Motor	电机驱动电源 48V Motor: 48V 正极 GND Motor: 48V 负极
27	28	48V Motor	48V Motor	
29	30	GND Motor	GND Motor	
31	32	GND Motor	GND Motor	
33	34	GND Up	GND Up	外设电源 24V Up: 24V 正极 GND Up: 24V 负极 SGND: 一般悬空，或连接金属外壳
35	36	GND Up	24V Up	
37	38	24V Up	24V Up	
39	40	SGND	SGND	

4.2 指示灯

各 LED 指示灯的标识，如表 4.2 所示。

表 4.3 指示灯

标识	说明
RUN	EtherCAT 运行状态灯 灭：设备处于 INIT 状态 超快闪：设备处于 BOOTSTRAP 状态 快闪：设备处于 PRE-OPERATION 状态 慢闪：设备处于 SAFE-OPERATION 状态 常亮：设备处于 OPERATION 状态
IN	EtherCAT 输入端口的状态 灭：无连接 常亮：有连接，但无数据传输 闪烁：有连接，有数据传输
WARN	警告指示灯
ERR	错误指示灯
EN	灭表示网口未接上 EtherCAT 主站，常亮表示连接上 EtherCAT 主站，慢闪代表控制进入 OP 模式
DI 1	亮表示信号排针的 DI 1 脚被拉低， 灭表示信号排针的 DI 1 脚被拉高或悬空
DI 2	亮表示信号排针的 DI 2 脚被拉低， 灭表示信号排针的 DI 2 脚被拉高或悬空

5. CiA402 控制说明

5.1 CiA402 简介

CiA402 是一种主流的电机控制通讯框架协议，使用主从模式，主站控制多台从站（电机）的位置、速度或转矩等。CiA402 最初只在 CANopen 运行，目前已扩展到 Modbus RTU、Modbus TCP 和 EtherCAT 等实时总线。但不管任何总线，只要按 CiA402 流程操作寄存器，就能控制电机。

驱动器上电后，会尝试通过网口连接 EtherCAT 主站，或通过调试口连接 Modbus RTU 主站。如果已连接上 EtherCAT 主站，则先自动进入 EtherCAT 的 Operational 状态，之后按 CiA402 运行电机协议。如果未连接上 EtherCAT 主站，但已连接上 Modbus RTU 主站，则直接运行 CiA402。

5.2 CiA402 状态机

主站连通驱动器后，驱动器按图 5.1 运行 CiA402 工作流程。CiA402 定义了不同地址的对象，例如最重要的控制字和状态字（在 EtherCAT 中的地址分别是 6040h 和 6041h）。主站通过 SDO 或 PDO 写控制字，就能触发不同的跳转条件（例如 T2~T16），让驱动器在不同的状态中切换，同时主站通过读状态字，就能掌握驱动器的基本状态，例如是否有故障。在此基础上，还有了不同功能的对象，例如控制位置的目标位置对象（607Ah）。

5.2.1 状态

在 Start 到 Ready To Switch On 状态，只需接通控制电源、保持通讯即可，无需接通驱动电机的主电源，但电机未通电使能的。Switched On 状态表示控制电源和主电源都已接通，但电机未能通电使能。Operation Enabled 状态表示控制电源和主电源都已接通，电机已通电上锁。

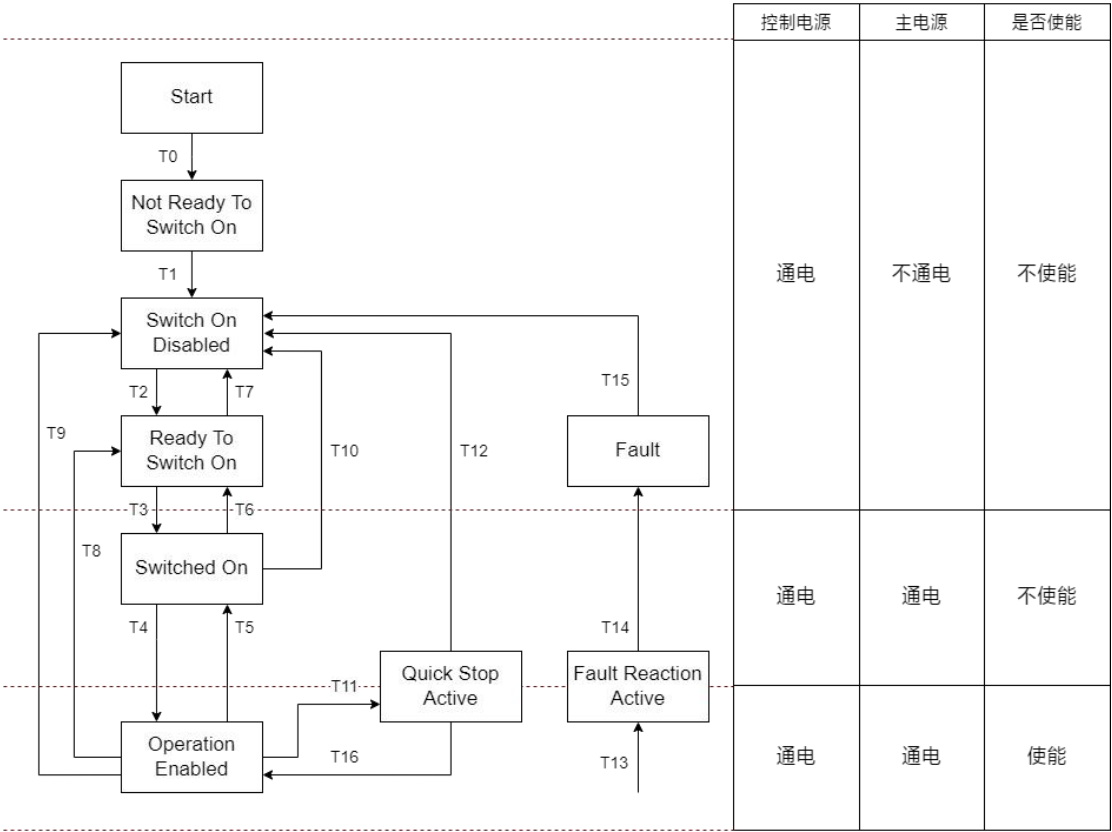


图 5.1 CiA402 工作流程

表 5.1 CiA402 状态

状态	驱动器动作
Not ready to switch on	控制电源已供电，开始初始化参数
Switch on disabled	初始化参数完毕
Ready to switch on	等待主电源供电
Switched on	控制电源和主电源都已供电，驱动器准备好，等待使能
Operation enabled	已被使能，电机可以运行
Quick stop active	电机快速减速停止
Fault reaction active	错误发生但未被处理，电机已停机
Fault	错误已被处理，等待切换到 Switch on disabled 状态

5.2.2 条件

图 5.1 各个跳转条件的说明如表 5.2 所示。控制字用于发送总线指令，状态字的 1~9 位表示跳转后的状态，控制电源为表 4.1 的 3.3V ETC，主电源为 24V Motor。另外本驱动器不含 STO 使能控制脚，表中 STO 固定为有效。

表 5.2 CiA402 跳转条件

条件	说明	控制字 6040h	状态字 6041h (Bit1~9)
T0	控制电源已供电	自动跳转	0x0000
T1	参数已成功初始化	自动跳转	0x0250
T2	总线发 Shutdown 指令, 且 STO 有效	0x0006	0x0231
T3	总线发 Switch On 或 Enable Operation 指令	0x0007	0x0233
T4	自动跳转 (T3 已发送 Enable Operation) 或 总线发 Enable Operation 指令	0x000F	0x0237/0x1237
T5	总线发 Disable Operation 指令	0x0007	0x0233
T6	总线发 Shutdown 指令	0x0006	0x0231
T7	总线发送 Disable Voltage 或 Quick Stop 指令, 或 STO 无效	0x0000 或 0x0002 或自动 跳转	0x0250
T8	总线发送 Shutdown 命令	0x0006	0x0231
T9	总线发 Disable Voltage 指令或 STO 无效	0x0000 或自动跳转	0x0250
T10	总线发送 Disable Voltage 或 Quick Stop 指令或 STO 无效	0x0000 或 0x0002	0x0250
T11	总线发送 Quick Stop 指令	0x0002	0x217
T12	总线发送 Disable Voltage 指令或 STO 无效	0x0000 或自动跳转	0x0250
T13	发生 2 等级故障	自动跳转	0x021F
T14	发生 3 或 4 等级的故障级 或 Fault reaction active 完成退出	自动跳转	0x0218
T15	指令 Fault Reset 指令或 STO 无效	0x0080 或自动跳转	0x0250
T16	总线发送 Enable Operation 指令	0x000F	0x0237/0x1237

5.3 CiA402 控制字

5.3.1 位定义

控制字 Controlword 的地址位于 6040h, 主站通过它给从站发出不同的指令组合, 各位的定义如表 5.3 所示。其中 Bit 8 Halt 为 1 时驱动器减速暂停, 如果电机正在图 5.1 的 Operation enabled 状态运行, 此位为 1 时电机将按当前模式下的减速度进行减速停止, 并停留在 Operation enabled 状态。Bit 7 Fault reset 用于错误复位, 如果出现了错误, 此位从 0 变为 1

将清除当前的错误，并跳转到图 5.1 的 Switch on disabled 状态，等待再次运行。Bit 15~9 是预留位。Bit 3~0 是组合指令。

表 5.3 控制字位定义

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
N / A	Halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable operation	Quick Stop	Enable voltage	Switch on

Bit6~4 是运行模式控制位，仅在 PP 轮廓位置和 HM 归零模式使用，如表 5.4 所示。

表 5.4 运行模式控制位定义

位	PP 轮廓位置	HM 归零
4	上升沿时更新目标位置	上升沿时开始归零
5	0: 到达当前的目标位置后，再往新的目标位置运行 1: 立刻往新的目标位置运行	---
6	0: 目标位置为绝对位置 1: 目标位置为相对位置	---

5.3.2 指令编码

控制字的 Bit 3~0 以及 Bit 7 组成命令代码，实现图 5.1 的跳转条件，如表 5.5 所示。

表 5.5 指令编码

指令名	位组合					跳转条件
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Shutdown	0	X	1	1	0	T2,T6,T8
Switch on	0	0	1	1	1	T3
Switch on + enable operation	0	1	1	1	1	T3 + T4
Disable voltage	0	X	X	0	X	T7,T9,T10,T12
Quick stop	0	X	0	1	X	T7,T10,T11
Disable operation	0	0	1	1	1	T5
Enable operation	0	1	1	1	1	T4,T16
Fault reset	0->1	X	X	X	X	T15

5.4 CiA402 状态字

5.4.1 位定义

状态字 Statusword 的地址位于 6041h，主站通过读取此对象获悉从站的当前状态，各位的定义如表 6.3 所示。

表 5.6 状态字位定义

位号	名称	说明
0	Ready to switch on	准备启动
1	Switch on	启动，主电源需接通
2	Operation enabled	允许启动，电机已通电上锁
3	Fault	错误
4	Voltage enabled	为 1 表示已接通主电源
5	Quick stop	为 0 表示正在快速停止
6	Switch on disabled	未启动
7	Warning	为 1 表示发生了错误等级为 0 的错误，即发出警告
8	N / A	本产品不使用
9	Remote	为 1 表示控制字的指令已被执行
10	Target reached	为 1 表示已达到目标值，位置、速度、转矩等
11	Internal limit active	本产品不使用
12~15	N / A	本产品不使用

5.4.2 状态编码

状态字的 Bit 0~3 以及 Bit5~6 组成状态编码，每组编码对应图 5.1 的一种状态，如表 5.7 所示。主站查询这些编码器，即能知道从站的当前状态。

表 5.7 状态编码

状态位组合	CiA402 状态
xxxx xxxx x0xx 0000b	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000b	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001b	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011b	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111b	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111b	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111b	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000b	Fault

5.5 CiA402 运行模式

在进入 Operation enabled 状态后，驱动器将根据运行模式字 Modes of operation（地址 6060h）按不同的模式运行，如表 5.8 所示。本产品支持+1 轮廓位置模式（简称 PP）。自定义归零模式-125,轮廓速度模式 PV。+8 周期同步位置模式。

表 5.8 运行模式字

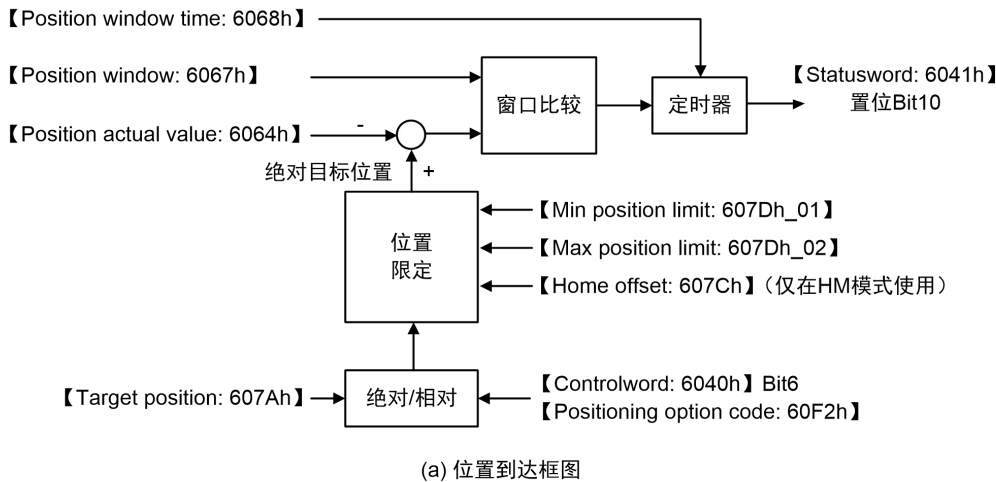
数值	定义
-128 ~ -1	厂家自定义
0	不执行任务
+1	Profile position mode PP 轮廓位置模式
+2	Velocity mode V 速度模式
+3	Profile velocity mode PV 轮廓速度模式
+4	Profile torque mode PT 轮廓转矩模式
+5	保留
+6	Homing mode HM 归零模式
+7	Interpolated position mode IP 插补位置模式
+8	Cyclic sync position mode CSP 周期同步位置模式
+9	Cyclic sync velocity mode CSV 周期同步速度模式
+10	Cyclic sync torque mode CST 周期同步转矩模式
-125	自定义归零模式
+11 ~ +127	保留

5.5.1 到达和跟随判断

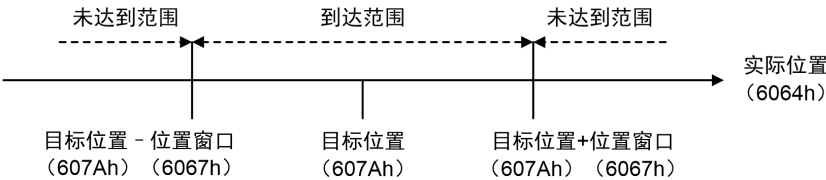
1. 位置到达和跟随

图 5.2 显示了在位置控制相关的模式下，位置到达的判断原理。**【Target position: 607Ah】**是目标位置，可以是绝对位置，如果控制字**【Controlword: 6040h】**的 Bit6 为 0 表示绝对位置，如果为 1 且**【Positioning option code: 60F2h】**为 0，相对上一个目标位置运行，如果**【Positioning option code: 60F2h】**为 2，相对当前实际位置运行。如果实际位置**【Position actual value: 6064h】**在设定的位置窗口**【Position window: 6067h】**范围内，且持续时间长于位置窗口时间**【Position window time: 6068h】**，就被判断为已到达目标位置，状态字的 Bit 10 被置 1。**【Min position limit: 607Dh_01】**、**【Max position limit: 607Dh_02】**用于限定最终的绝对目标位置的范围，**【Home offset: 607Ch】**是 HM 归零模式使用的偏移量。

在 CSP 周期同步位置模式下不支持位置到达的判断，且仅支持绝对位置控制。



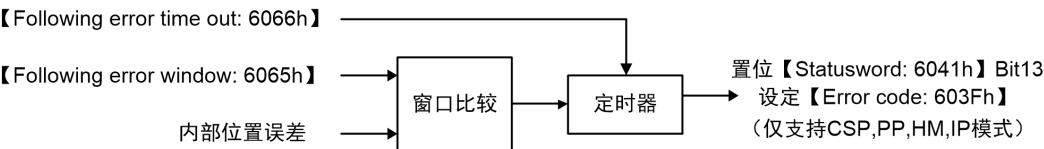
(a) 位置到达框图



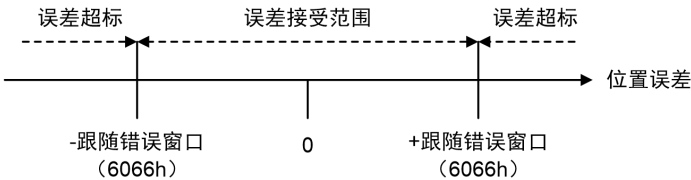
(b) 位置到达范围

图 5.2 位置到达判断

图 5.3 显示了 CSP 周期同步位置、PP 轮廓位置和 HM 归零等模式下位置跟随错误的判断原理。当驱动器内部位置误差大于跟随错误窗口【Following error window: 6065h】，且持续时间长于跟随错误超时实际【Following error time out: 6066h】，则就被判断为跟随错误，并且设定错误码到【Error code: 603Fh】。



(a) 位置跟随错误框图



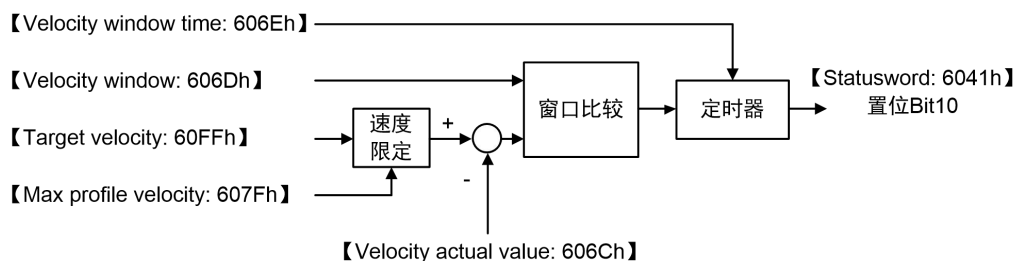
(b) 位置跟随错误范围

图 5.3 位置跟随错误判断

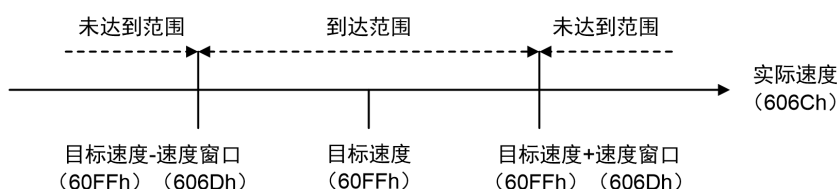
2. 速度到达和零速

图 5.4 显示了在 PV 轮廓速度模式下判断目标速度是否到达的原理。目标速度【Target

velocity: 60FFh】被限定在【Max profile velocity: 607Fh】的范围内。当目标速度和实际速度【Velocity actual value: 606Ch】的差值，在速度窗口【Velocity window: 606Dh】的范围内，且持续时间长于【Velocity window time: 606Eh】，就被判断为速度到达，状态字的 Bit10 被置位。



(a) 速度到达框图



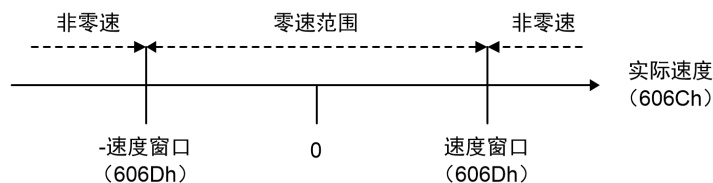
(b) 速度到达范围

图 5.4 速度到达判断

图 5.5 显示了在 PV 轮廓速度模式下零速度的判断原理。当实际速度【Velocity actual value: 606Ch】在速度窗口【Velocity window: 606Dh】的范围内，且持续时间长于【Velocity window time: 606Eh】，就被判断为零速度，状态字的 Bit12 被置位。



(a) 零速判断框图



(b) 零速判断范围

图 5.5 零速判断

5.5.2 CSP 周期同步位置模式

在 CSP 周期同步位置模式下，主站通过 PDO 定时更新目标位置。主站根据需要实现的加减速和匀速过程，精确计算好每个周期的目标位置，从站不负责加减速的处理。本驱动器 CSP 模式仅支持绝对运动，不支持相对运动。

1. SDO 初始化

先按下面的流程，通过 SDO 初始化必要的对象。其中带*的对象可使用默认值，不进行初始化。

- 1) 【Mode of operations: 6060h】*设定为周期同步位置模式(0x08)。
- 2) 【Following error window: 6065h】*设定最大的位置误差，单位 PUU。
- 3) 【Following error time out: 6066h】*设定最大误差的允许时间，单位 ms。
- 4) 【Position window: 6067h】*设定目标位置到达范围，单位步脉冲。
- 5) 【Position window time: 6068h】*设定目标位置到达范围的允许时间，单位 ms。
- 6) 【Min position limit: 607Dh_01】*设定目标位置最小限定值，默认-0x7FFFFFFF。
- 7) 【Max position limit: 607Dh_02】*设定目标位置最大限定值，默认 0x7FFFFFFF。

其中【Following error window: 6065h】设定最大允许的误差，即当前给定位置 and 实际位置的差值，如果误差一直大于此值，并且持续时间长于【Following error time out: 6066h】，就报错停机，先后进入 Fault reaction active 和 Fault 状态，【Statusword: 6041h】状态寄存器的 Fault 位置 1，【Error code: 603Fh】显示对应的错误码。往【Controlword: 6040h】写入 0x0080，触发 T15，返回 Switch on disabled 状态，可按上面流程重新开始执行。

2. PDO 控制

初始化完成后，将 slot 插槽切换到 csp 模式，再使用如下 PDO 控制电机，如表 5.9 所示。

【Target position: 607Ah】，设定目标位置【Controlword: 6040h】依次写入 0x06->0x07->0x0F，进入 Operation enabled 状态。电机将运行到目标位置。

表 5.9 CSP 模式 PDO

方向	对象	名称	数据类型	单位	备注
RxPDO 驱动接收	【Controlword: 6040h】	控制字	UINT16	---	必选
	【Target position: 607Ah】	目标位置	INT32	线	必选
TxPDO 驱动发送	【Statusword: 6041h】	状态字	UINT16	---	必选
	【Error code: 603Fh】	错误码	UINT16	---	可选
	【Position actual value: 6064h】	实际位置	INT32	线	必选
	【Digital inputs: 60FDh】	数字信号输入	UINT32	---	可选

5.5.3 PP 轮廓位置模式

在 PP 轮廓位置位置模式下，主站通过 PDO 更新目标位置，驱动器自行实现加减速和匀速过程，最终到达目标位置。

1. SDO 初始化

先按下面的流程，通过 SDO 初始化必要的对象。其中带*的对象可使用默认值，不进行初始化。

- 1) 【Mode of operations: 6060h】*设定为轮廓位置模式模式(0x01)。

- 2) 【Following error window: 6065h】*设定最大的位置误差，单位 PUU。
- 3) 【Following error time out: 6066h】*设定最大误差的允许时间，单位 ms。
- 4) 【Position window: 6067h】*设定目标位置到达范围，单位步脉冲。
- 5) 【Position window time: 6068h】*设定目标位置到达范围的允许时间，单位 ms。
- 6) 【Profile jerk use: 60A4】*设定 Jerk 参数，仅使能 S 曲线时有效，单位 RPM/s/s。
- 7) 【Max profile velocity: 607Fh】设定最高限定速度，单位 0.1RPM。
- 8) 【Positioning option code: 60F2】*设定相对位置的方式，【Controlword: 6040h】的 Bit6 为 1 时表示相对运动，本对象有效，否则无效；本对象默认为 0 表示相对前一个目标位置运行，为 1 表示相对当前位置运行。(暂不支持相对运动)
- 9) 【Min position limit: 607Dh_01】*设定目标位置最小限定值，默认-0x7FFFFFFF。
- 10) 【Max position limit: 607Dh_02】*设定目标位置最大限定值，默认 0x7FFFFFFF。

2. PDO 控制

初始化完成后，将 slot 插槽切换到 pp 模式，再使用如下 PDO 控制电机，如表 5.10 所示。【Controlword: 6040h】的 Bit6~4 需按表 5.4 设定，Bit6 和 Bit5 设定绝对运动和相对运动，【Target position: 607Ah】设定目标位置。【Profile velocity: 6081h】设定轮廓速度，【Profile acceleration: 6083h】设定加速度，【Profile deceleration: 6084h】设定减速度。最后【Controlword: 6040h】依次写入 0x06->0x07->0x0F，进入 Operation enabled 状态。

随后电机将以设定的加速度加速到目标速度，最终以设定的减速度停在目标位置。当【Controlword: 6040h】的 Bit4 出现 0->1，则按新的配置运行到新的目标位置；如果需要在运行过程中重新修改目标位置，则需【Controlword: 6040h】的 Bit4、Bit5 出现 0->1。当【Controlword: 6040h】的 Bit8 出现 0->1，即往控制字写入 0x10F 电机减速停止，减速度由 0x6085 对象配置。如需恢复则需 Bit8 出现 1->0，即控制字由 0x10F->0xF。

设置目标位置例子：到达目标位置后，重新设置新的目标位置。【Controlword: 6040h】由 0x0F->0x1F。

未到达上一轮目标位置，想重新设置新的目标位置。【Controlword: 6040h】由 0x0F->0x3F。

表 5.10 PP 模式 PDO

方向	对象	名称	数据类型	单位	备注
RxPDO 驱动接收	【Controlword: 6040h】	控制字	UINT16	---	必选
	【Target position: 607Ah】	目标位置	INT32	线	必选
	【Profile velocity: 6081h】	轮廓速度	UINT32	0.1RPM	必选
	【Profile acceleration: 6083h】	加速度	UINT32	RPM/s	必选
	【Profile deceleration: 6084h】	减速度	UINT32	RPM/s	必选
TxPDO 驱动发送	【Statusword: 6041h】	状态字	UINT16	---	必选
	【Error code: 603Fh】	错误码	UINT16	---	必选
	【Position actual value: 6064h】	实际位置	INT32	微步	必选
	【Velocity actual value: 606C】	实际速度	INT32	0.1RPM	必选

	【Digital inputs: 60FDh】	数字信号 输入	UINT32	---	可选
--	-------------------------	------------	--------	-----	----

5.5.4 PV 轮廓速度模式

在 PV 轮廓速度模式下，让电机匀速转动。

1. SDO 初始化

先按下面的流程，通过 SDO 初始化必要的对象。其中带*的对象可使用默认值，不进行初始化。

- 1) 【Mode of operations: 6060h】*设定为轮廓速度模式(0x03)。
- 2) 【Velocity window: 606Dh】*设定目标速度到达范围，单位 0.1RPM。
- 3) 【Velocity window time: 606Eh】*设定目标速度到达范围的允许时间，单位 ms。
- 4) 【Profile jerk use: 60A4】*设定 Jerk 参数，仅使能 S 曲线时有效，单位 RPM/s/s。
- 5) 【Max profile velocity: 607Fh】*设定最高限定速度，单位 0.1RPM。

2. PDO 控制

初始化完成后，将 slot 插槽切换到 pv 模式，再使用如下 PDO 控制电机，如表 5.11 所示。【Target velocity: 60FFh】设定不同的目标速度，【Profile acceleration: 6083h】设定加速度，【Profile deceleration: 6084h】设定减速度。最后【Controlword: 6040h】控制字，依次写入 0x06->0x07->0x0F，进入 Operation enabled 状态。电机将以设定的加速度加速到目标速度，【Target velocity: 60FFh】目标速度，设定为 0 时，电机以该减速度减速停止。

表 5.11 PV 模式 PDO

方向	对象	名称	数据类型	单位	备注
RxPDO 驱动接收	【Controlword: 6040h】	控制字	UINT16	---	必选
	【Target velocity: 60FFh】	目标速度	INT32	0.1RPM	必选
	【Profile acceleration: 6083h】	加速度	UINT32	RPM/s	可选
	【Profile deceleration: 6084h】	减速度	UINT32	RPM/s	可选
TxPDO 驱动发送	【Statusword: 6041h】	状态字	UINT16	---	必选
	【Error code: 603Fh】	错误码	UINT16	---	可选
	【Position actual value: 6064h】	实际位置	INT32	线	必选
	【Velocity actual value: 606Ch】	实际速度	INT32	0.1RPM	可选

5.5.5 HM 归零模式

在 HM 归零模式下，让电机找到零点。

1. SDO 初始化

先按下面的流程，通过 SDO 初始化必要的对象。其中带*的对象可使用默认值，不进行初始化。

- 1) 【Mode of operations: 6060h】*设定为归零模式(0x06)。
- 2) 【Following error window: 6065h】*设定最大的位置误差，单位 PUU。
- 3) 【Following error time out: 6066h】*设定最大误差的允许时间，单位 ms。
- 4) 【Position window: 6067h】*设定目标位置到达范围，单位步脉冲。
- 5) 【Position window time: 6068h】*设定目标位置到达范围的允许时间，单位 ms。
- 6) 【Controlword: 6040h】依次写入 0x06->0x07->0x0F，进入 Operation enabled 状态。

2. PDO 控制

初始化完成后，将 slot 插槽切换到 hm 模式，再使用如下 PDO 控制电机，如表 5.12 所示。设定【Homing speed switch: 6099h_01】寻找归零开关的最高速度（设定速度过高可能会导致超限，建议速度设置小于额定速度的 5%），【Homing speed zero: 6099h_02】离开归零开关的最高速度（设定速度过高可能会导致超限，建议速度设置小于额定速度的 5%），【Homing acceleration: 609Ah】归零的加减速，【Homeing offset: 607Ch】归零的偏移量，【Homing method: 6098h】设定归零模式，17 使用正限位开关归零，18 使用负限位开关归零，35 直接把当前位置当做零点，不需要移动电机。其他设定不支持。【Controlword: 6040h】的 Bit4 需按表 5.4 设定，出现 0->1 变化开始运动，1->0 暂停运动。

表 5.12 HM 模式 PDO

方向	对象	名称	数据类型	单位	备注
RxPDO 驱动接收	【Controlword: 6040h】	控制字	UINT16	---	必选
	【Homing method: 6098h】	归零模式	INT8	---	可选
	【Homing speed switch: 6099h_01】	寻找归零开关的最高速度	UINT32	0.1RPM	可选
	【Homing speed zero: 6099h_02】	离开归零开关的最高速度	UINT32	0.1RPM	可选
	【Homing acceleration: 609Ah】	归零的加减速	UINT32	RPM/s	可选
	【Homeing offset: 607Ch】	零点偏移量	INT32	线	可选
TxPDO 驱动发送	【Statusword: 6041h】	状态字	UINT16	---	必选
	【Error code: 603Fh】	错误码	UINT16	---	可选
	【Position actual value: 6064h】	实际位置	INT32	线	必选
	【Velocity actual value: 606C】	实际速度	INT32	0.1RPM	可选

5.5.6 PT 轮廓转矩,CST 周期同步转矩模式

在 PT 轮廓转矩模式,CST 周期同步转矩下，主站通过 PDO 更新目标位置，驱动器自行实现转矩输出大小过程，最终到达目标转矩。

1. SDO 初始化

先按下面的流程，通过 SDO 初始化必要的对象。其中带*的对象可使用默认值，不进行初始化。

- 1) 【Mode of operations: 6060h】设定为转矩模式(0x04 / 0x0A)。
- 2) 【Target Torque: 6071h】设定目标转矩，单位 mA（控制转矩及控制输出电流大小）。
- 3) 【Torque Slope: 6087h】转矩加减速，单位 mA/s。
- 4) 【Controlword: 6040h】依次写入 0x06->0x07->0x0F，进入 Operation enabled 状态。

2. PDO 控制

初始化完成后，将 slot 插槽切换到 pt 模式，再使用如下 PDO 控制电机，如表 5.12 所示。设定【Max Torque: 6072h_01】限制输出最大力矩，【Torque Slope: 6087h】设定输出电流的加减速。其他设定不支持。【Controlword: 6040h】的 Bit4 需按表 5.4 设定，出现 0->1 变化开始运动，1->0 暂停运动。

转矩模式 PDO

方向	对象	名称	数据类型	单位	备注
RxPDO 驱动接收	【Controlword: 6040h】	控制字	UINT16	---	必选
	【Target Torque: 6071h】	目标力矩	INT16	mA	必选
	【Torque Slope: 6087h】	力矩加减速	UINT32	mA/S	必选
TxPDO 驱动发送	【Statusword: 6041h】	状态字	UINT16	---	必选
	【Error code: 603Fh】	错误码	UINT16	---	可选
	【Torque Actual Value: 6077】	实际力矩	INT16	mA	必选
	【Velocity actual value: 606C】	实际速度	INT32	0.1RPM	可选
	【Position actual value: 6064h】	实际位置	INT32	绝对位置	可选

注意：如需使用多种模式，可以将 slots 切换为 csv,csp (dynamic mode)，该插槽与上述模式不同的是，需要在使用前设置 0x6060 对象。

5.6 CiA402 其他说明

5.6.1 CiA402 数字信号

【Digital inputs: 60FDh】反馈输入数字信号的状态，为 0 表示无效，为 1 表示有效。Bit 0 为 DI 1，Bit 1 为 DI 2，Bit 2 为 Latch，Bit 3~31 保留。当配置使能限位功能后，DI 2 和 DI 1 能分别触发正负限位的故障。

6. 配置与升级

6.1 固件升级

打开标准的 EtherCAT 主站软件，如 TwinCAT，通过 FOE 功能下载配套的 bin 文件到驱动器。

7. 故障

驱动器检测到异常时就会发出报警，RUN 指示 LED 快闪，并且通过【Error code: 603Fh】能查询故障信息，如表 7.1 所示。

表 7.1 错误码

故障码	故障等级	含义	处理方法
0x2310	3	软件过流	电流超过对象字 0x2012 的值。确定电源电压正常后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x3210	2	电源过压	电压超过对象字 0x2007 的值。确定电源电压正常后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x3220	2	电源欠压	电压低于对象字 0x2008 的值。确定电源电压正常后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x9000	4	STO 错误	确定 STO 使能后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x8611	2	位置跟随误差过大	确定电机未被阻碍后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x8613	2	Homing 模式错误	确定 Homing 模式下的模式选项无误后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x5442	2	正限位	确定 DI 2 未被触发后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。
0x5443	2	负限位	确定 DI 1 未被触发后，T15：控制字发送 Fault reset 指令清除。

对于以上错误，可尝试使用设定控制字【Controlword: 6040h[6914]】为 0x80 进行复位/修复，复位后按照运行模式进行操作。如若不然，则需要对硬件进行检查。

8. 装箱清单

ZMTC-EB1200 驱动器在出货时，会装入以下的配件，如表 7.1 所列。

表 7.1 装箱清单

序号	名称	数量	单位
1	ZMTC-EB1200 驱动器	1	个
2	接线端子	1	份
3	合格证	1	张

9. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

