

M系列 运动控制器

M500

硬件手册



※ 前言

感谢您购买并使用禾川科技股份有限公司自主研发、生产的 M500 系列控制器产品。

M500 系列控制器是禾川自主研发、生产的一款接口丰富、性能优越、简单易用的 EtherCAT 总线型 + 脉冲型运动控制器。

本手册主要针对表格中产品进行说明：

名称	型号	IO数量	简要说明
M 系列控制器	HCM511-32MT4-D	16 点输入（2 路 200K 高速计数）	M500 系列 CPU 单元，自带 IO 输入输出，支持多通道高速输入输出，本体右侧可扩展 16 个 IO 模块，自带 USB、RS485、以太网、EtherCAT 通讯口，并且可通过扩展卡扩展 RS485、RS232、CAN 等通讯接口。
	HCM512-32MT4-D		
	HCM513-32MT4-D	16 点输出（4 路 200K 脉冲输出）	
	HCM514-32MT4-D		

阅读对象

购买或使用禾川 M500 系列运动控制器的用户，可以参考本手册进行配线、安装、诊断和后期维护等工作，需要用户具备一定的电气和自动化基础。

本手册记载了使用禾川 M500 系列运动控制器所必须的信息，请在使用前仔细阅读本手册，同时在充分注意安全的前提下正确操作。

关联手册

本手册各产品的部分规格或限制事项可能在其他手册中有记载，详细情况如下表所示：

名称	主要内容
《M300 M500 M500S 系列（32 点）安装使用说明书》	安装使用说明书
《M 系列控制器 _ 基础逻辑指令手册》	指令手册
《M 系列控制器 _ 运动控制指令手册》	指令手册
《M 系列运动控制器 _ 通讯指令篇》	指令手册

※ 安全注意事项

安全图标

为了安全使用本产品，本手册使用下列图标及图标说明注意事项。此处记载的注意事项均为与安全有重大相关的内容。请务必遵守。标识及其含义如下。

危险 	操作不当可能会导致操作人员轻度、中度受伤，严重时可能致重伤或死亡。此外还有可能引发重大财产损失。
警告 	操作不当可能会导致操作人员遭受轻度、中度伤害，也有可能造成设备损坏等物质损失。
注意 	操作不当可能会导致操作人员遭受轻伤，也可能造成设备损坏等物质损失。
NOTE	操作不当可能造成环境 / 设备损坏或者数据丢失。

安全规则

启动养护时的注意事项

危险 

- 请不要触摸处于通电状态的端子。有触电的危险，也有可能造成误动作。
- 在对模块或端子进行清洁或接线时请务必将电源从外部全相切断之后再进行操作。
- 在通电状态下进行操作的话，有触电的危险。
- 对于运行中的程序变更、强制输出、RUN、STOP等操作请在熟悉本手册并确认安全之后进行对运行中的设备进行程序变更、强制输出、运行、停止等操作，操作错误有可能有可能导致机械损坏或发生事故。

启动、维护保养时的注意事项

注意

- 请勿对模块进行分解、改造等动作，否则可能造成故障，误动作及火灾。
- 关于设备维修，请咨询禾川科技股份有限公司。
- 请在断开电源后进行设备线缆的拆装，否则可能造成模块故障及误动作。
- 请务必在电源断开后进行以下设备的拆装，否则有可能造成模块故障或误动作：
 - 外围设备、显示模块、功能扩展
 - 扩展模块、特殊适配器
 - 电池、供电端子、存储卡

废弃时的注意事项

注意

- 废弃产品时，请作为工业废品处理，对电池进行废弃处理，请按照各地区指定的法律单独处理。

运输、保管时的注意事项

注意

- 由于设备属于精密设备，因此运输过程中请避免使其遭受超过3.1节中记载的一般规格值的冲击。否则，很可能成为造成设备故障的原因，运输之后，请对设备进行动作确认。

安全要点

运输和分解

- 运输单元时，请使用专用包装箱。此外，请注意切勿在运输过程中对单元施加过大的振动或冲击。
- 请勿对本产品进行分解、修理或改装。否则可能导致故障或起火。
- 请勿使产品掉落，或对其施加异常振动和冲击。否则可能导致产品故障、烧毁。

安装时

- 单元组装时，请务必切断电源。若不断开电源，可能导致单元误动作或破损。
- 连接电源单元、控制器、I/O单元时，确保单元之间的连接器咬合。

配线时

- 请按照本手册中的指定步骤正确配线。

在接通电源前，应仔细检查所有的配线及开关等的设定。

- 端子的配线请用本手册中记载的方法进行。

- 进行配线时，请使用正确的配线部件、配线工具。否则可能导致电缆脱落、短路或断线。
- 请选择合适的线缆进行配线工作，详细信息请参考5.2节，请勿强行扭曲或拉拽电缆。

电源设计时

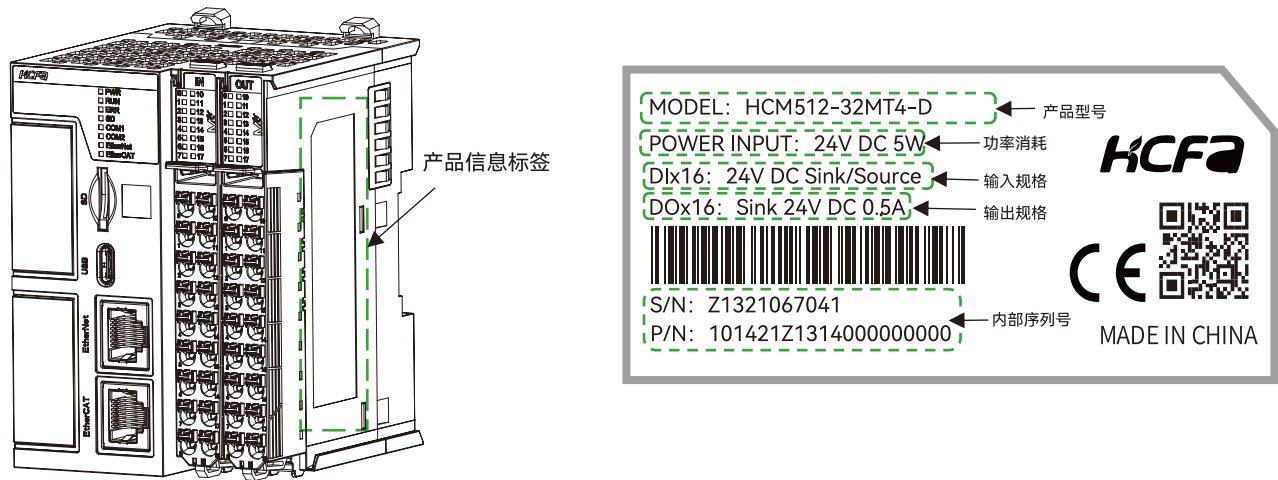
- 选择外部电源时，应考虑本手册中记载的电源容量、接通电流时的浪涌电流，选择有足够余量的电源。否则可能导致外部电源无法启动或电源电压不稳定，引起误动作。
- 所用 IO 电源的容量请在单元的规格范围内使用。
- 请勿向输入单元施加超过额定值的电压。
- 请勿在输出单元或从站上施加超过额定值的电压或负载。
- 接通电源时可能产生浪涌电流。选择外部回路的保险丝、断路器时，请考虑熔断特性和上述内容，设计时留出足够的余量。
- 关于浪涌电流规格，请参考本手册。

※ 版本信息确认

M500 系列的各单元及各从站的硬件或软件按照硬件修订版本或单元版本等编号管理。硬件或软件发生规格变更后，硬件修订版本或单元版本都会更新。因此，即使是同一型号的单元或从站，若硬件修订版本或单元版本不同，配备的功能或性能可能不同。

硬件版本

可通过产品侧面标签的识别信息确认版本。
M500 系列 CPU 单元 HCM5 □□ - □□□□ - □ 的识别信息标签如下图所示。

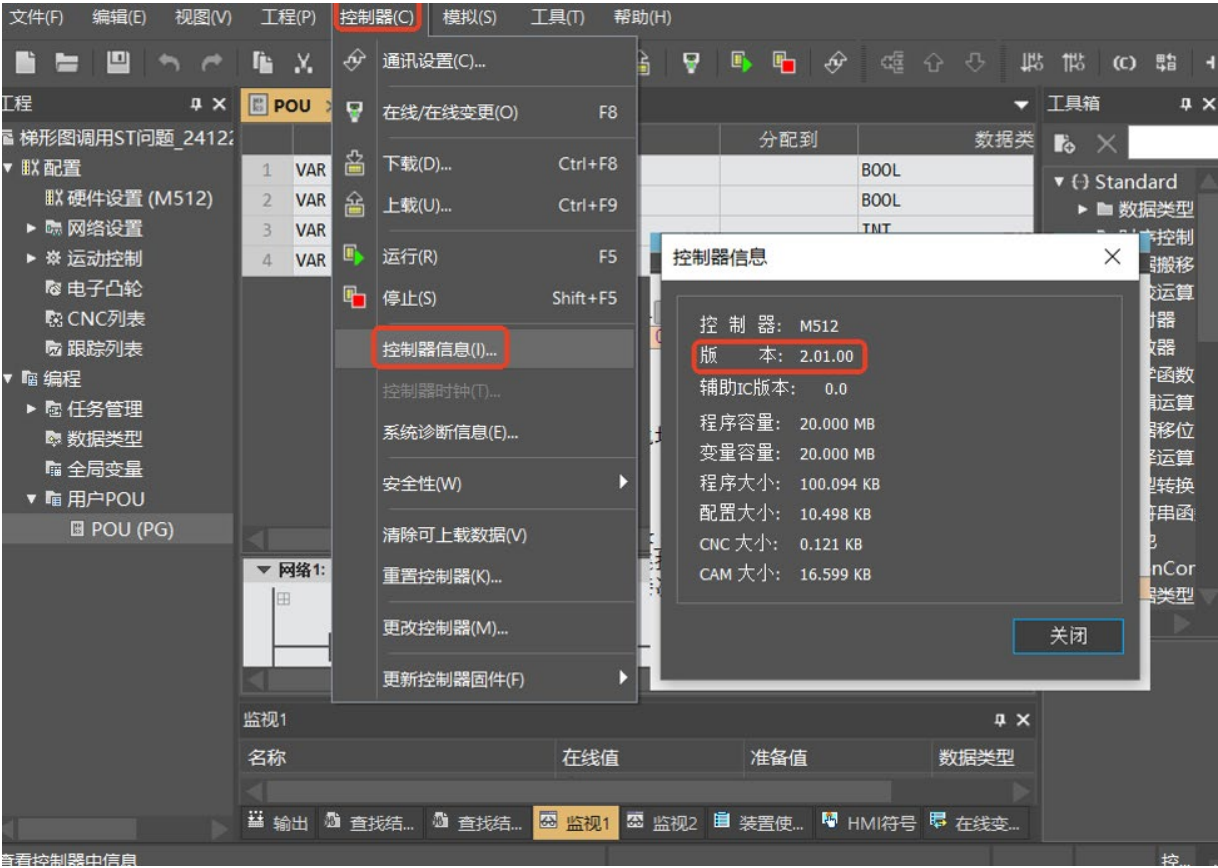


注：此标签中 POWER INPUT 为本机消耗功率

项目	说明
产品信息标签	描述当前产品型号、功率等产品基本信息
产品型号	显示该产品型号 MODEL: 产品型号
消耗功率	显示该产品的额定电压及正常工作所需消耗功率 POWER INPUT: 额定电压及消耗功率
输入规格	显示该产品输入通道数量及输入电路类型 DI x16: 支持 16 通道数字量输入 24V DC Sink/Source: 支持直流 24V 漏型输入和源型输入
输出规格	显示该产品输出通道数量及输出电路类型 DO x16: 支持 16 通道数字量输出 Sink 24V DC 0.5A: 支持直流 24V 漏型输出, 最大负载 (电阻型) 0.5A/ 点 DC 0.5A: 最大负载 (电阻型) 0.5A/ 点
内部序列号	显示该产品内部序列号 P/N、S/N: 内部序列号

软件版本

在上位机 PC 和 M 系列控制器正常通讯状态下,于 Sysctrl Studio 顶部菜单栏中选择【控制器】-【控制器信息】,在弹出窗口【控制器信息】中可以查看当前控制器的软件版本。



手册版本修订记录

版本号	更新说明
V1.0	初版制作

※ 术语说明

术语	说明
CPU 单元	自动化控制器的控制中心。进行任务的执行、各单元和从站的 I/O 刷新等。M500 系列中，为 HCM5 □□ - □□□□ - □。
轴	运动控制功能模块中的功能单位。分配外部伺服驱动的的驱动机构、编码器输入的检测机构等。
上载	从控制器向 Sysctrl Studio 传送数据。
下载	从 Sysctrl Studio 向控制器传送数据。
运动控制指令	执行运动控制功能所需的运动控制定义指令。运动控制指令中，包括以 PLCopen 的运动控制用功能块为标准的指令和运动控制功能模块独立的指令。

※ 版权声明

- 严禁擅自对本手册的部分或全部内容进行印刷、复制或转载。
- 因产品改良的关系，本手册记载的产品规格等可能会变更，恕不事先通知。
- 本手册内容力求尽善尽美，如有不明或错误之处等，烦请联系400@hcfa.cn。届时，请一并告知封面标注的手册编号。

※ 目录

前言	2
阅读对象	2
关联手册	2
安全注意事项	2
安全图标	2
安全规则	2
安全要点	3
版本信息确认	4
硬件版本	4
软件版本	5
手册版本修订记录	5
术语说明	6
版权声明	6
目录	7
第 1 章 M系列控制器概要	10
1.1 M500系列控制器产品特点及主要功能说明	11
1.1.1 硬件特点	11
1.1.2 主要功能说明	11
1.2 控制器概要	12
1.2.1 系统构成	12
1.2.2 软件描述	13
第 2 章 控制器型号及部件说明	14
2.1 产品型号	15
2.2 基本构成	16
2.2.1 控制器各部分名称和功能	16
2.2.2 指示灯说明	17
2.2.3 扩展卡	17
2.2.4 纽扣电池	18
2.2.5 USB/Type-C接口	18
2.2.6 SD卡	18
2.2.7 扩展模块	18

第 3 章 产品规格介绍	20
3.1 一般规格	21
3.2 电气规格	21
3.3 性能规格	21
3.4 IO规格	23
3.4.1 通用IO输入输出	23
3.4.2 高速输入输出	24
3.5 通讯规格	24
3.5.1 以太网规格	24
3.5.2 EtherCAT规格	25
3.5.3 RS485规格	25
3.5.4 CANOpen规格	25
第 4 章 软件配置及使用步骤	26
4.1 软件使用步骤	27
第 5 章 安装和配线	28
5.1 安装及拆卸	29
5.1.1 控制柜拆装	29
5.1.2 导轨拆装	29
5.1.3 扩展模块拆装	30
5.1.4 可拆卸端子拆装	30
5.1.5 扩展卡拆装	31
5.1.6 RTC（万年历）电池拆装	31
5.2 配线	32
5.2.1 电源配线	32
5.2.2 IO配线	33
5.2.3 通讯配线	34
5.2.4 安装及线径说明	35
5.3 产品尺寸	35
5.3.1 控制器尺寸	35
5.3.2 扩展模块尺寸	36
第 6 章 通讯	38
6.1 装置与Modbus地址	39
6.1.1 装置名称与范围	39
6.1.2 装置对应的Modbus地址	40
6.2 EtherCAT通讯	41
6.2.1 EtherCAT通讯接口引脚定义	41
6.2.2 EtherCAT通讯口功能说明	41
6.2.3 EtherCAT网络连接	41

6.2.4	EtherCAT通讯距离	42
6.3	EtherNet通讯.....	42
6.3.1	EtherNet通讯接口引脚定义	42
6.3.2	EtherNet通讯接口功能说明	42
6.3.3	EtherNet通讯接口用Modbus TCP协议支持的功能码和异常回应码	43
6.3.4	EtherNet通讯接口网络连接	44
6.4	CAN通讯	44
6.4.1	CAN通讯接口引脚定义	44
6.4.2	CANopen通讯接口的PDO映射.....	45
6.4.3	CANopen总线硬件连接.....	45
6.4.4	CANopen总线网络拓扑架构	46
6.4.5	CANopen通讯接口通讯速率与通讯距离.....	46
6.5	RS485通讯.....	46
6.5.1	RS485通讯接口引脚定义	46
6.5.2	RS485通讯接口功能说明	47
6.5.3	RS485总线网络拓扑架构	47
6.5.4	RS485支持的通讯格式	47
6.5.5	RS485支持的功能码和异常回应码.....	47
6.6	RS232通讯.....	48
6.6.1	RS232通讯接口引脚定义和接线方法.....	48
6.6.2	RS232通讯接口功能说明	48
6.6.3	RS232支持的通讯格式	49
6.6.4	RS232支持的功能码和异常回应码.....	49

第 1 章 M系列控制器概要

1.1	M500系列控制器产品特点及主要功能说明	11
1.1.1	硬件特点	11
1.1.2	主要功能说明	11
1.2	控制器概要	12
1.2.1	系统构成	12
1.2.2	软件描述	13

1.1 M500系列控制器产品特点及主要功能说明

1.1.1 硬件特点

型号	IO数量	SD卡	扩展卡槽	通讯接口		
				以太网	串口	USB
HCM511-32MT4-D	16 点输入（2 路 200K 高速计数） 16 点输出（4 路 200K 脉冲输出）	1*SD 卡	2 个	1*EtherCAT 1*EtherNet	2*RS485	1*USB
HCM512-32MT4-D						
HCM513-32MT4-D						
HCM514-32MT4-D						

1.1.2 主要功能说明

M500 系列控制器是禾川自主研发、生产的一款接口丰富、性能优越、简单易用的 EtherCAT 总线型 + 脉冲型运动控制器。M500 系列运动控制器自带一路 EtherCAT 总线接口，支持至少 8 个总线轴，最多 64 个总线轴；支持 4 个脉冲轴。本体自带 USB、RS485、以太网、EtherCAT 通讯口，右侧支持扩展 16 个 IO 模块，支持扩展两个扩展卡。

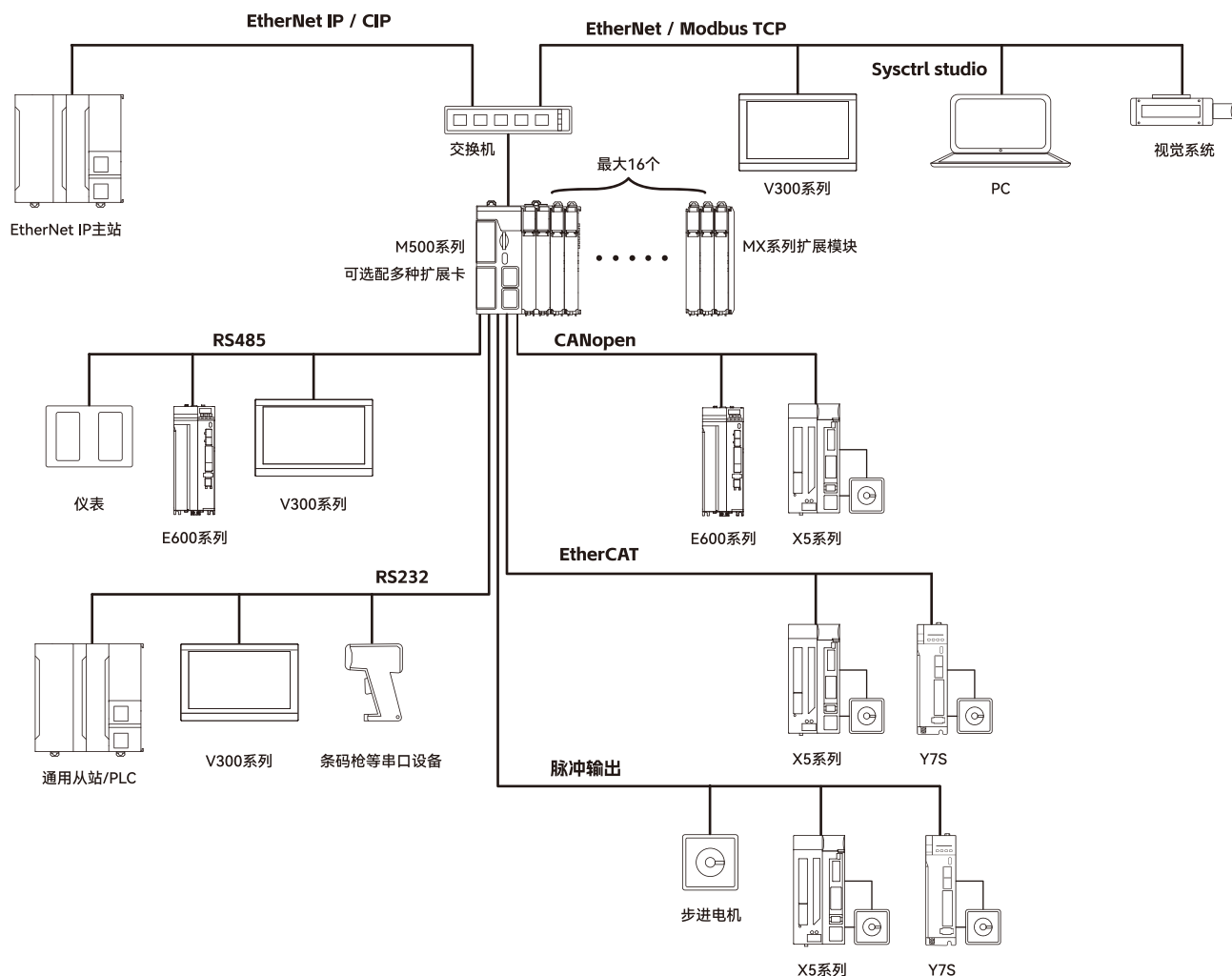
M500 系列控制器具有包含 USB、RS485、RS232、以太网、CAN 在内的多种通讯接口。其中 RS485 和 RS232 接口支持 Modbus 协议和串口自由协议；以太网接口支持 ModbusTCP、EIP、Socket 等多种协议；CAN 通讯接口支持 CANopen DS301v4.02 协议，支持作为主站或从站。

M500 系列控制器提供了丰富易用的运动控制功能，以遵循国际组织 PLCopen 定义的标准运动指令为基础，支持原点回归、定位、速度等单轴指令，支持电子齿轮，支持电子凸轮、旋切、轴组等多轴指令，可广泛用于包装、木工、绕线、线切割等自动控制领域。

1.2 控制器概要

1.2.1 系统构成

M500 系列总线型运动控制器具备丰富的通讯接口，可与多种不同类型的上位机及伺服 / 变频器等产品进行连接，系统拓扑可参考如下。



1.2.2 软件描述

◆ 支持的连接方式

型号		M511	M512	M513	M514
USB	数量	1 路 Type-C (USB2.0)			
	支持功能	保留			
EtherNet	数量	1 路 EtherNet			
	支持功能	软件监控调试、程序上下载			

◆ 软件下载链接

请登录浙江禾川科技股份有限公司官网：<https://www.hcfa.cn> 进行软件下载，点击页面上方【服务与支持】→【下载中心】，在跳转页面的上方点击【软件下载】→【M 系列控制器编程软件】→【下载】。



第 2 章 控制器型号及部件说明

2.1 产品型号	15
2.2 基本构成	16
2.2.1 控制器各部分名称和功能	16
2.2.2 指示灯说明	17
2.2.3 扩展卡	17
2.2.4 纽扣电池	18
2.2.5 USB/Type-C接口	18
2.2.6 SD卡	18
2.2.7 扩展模块	18

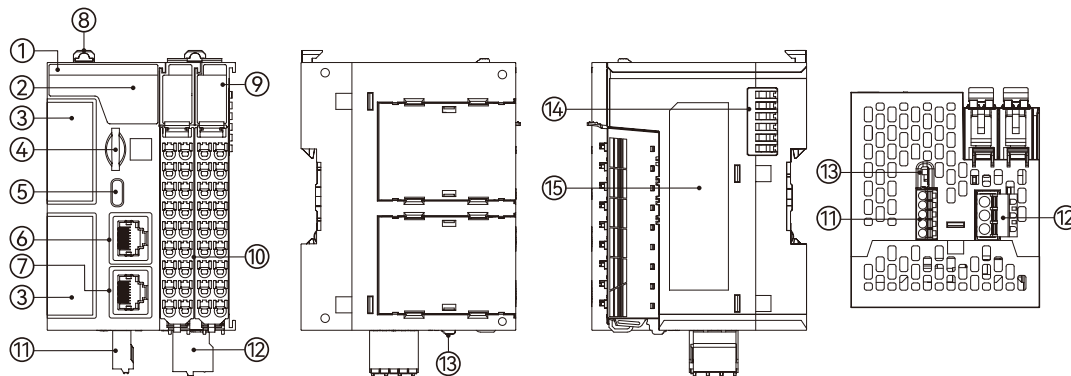
2.1 产品型号

	HC	M5	1	1	-	32	M	T	4	-D-	XXXX
产品名称	禾川科技										
产品系列	M5: 通用EtherCAT运动控制器（薄型）										
以太网数量											
0: 无											
1: 1个以太网接口											
2: 2个以太网接口											
3: 3个以太网接口											
型号代码											
0: 第1类型产品											
1: 第2类型产品											
2: 第3类型产品											
3: 第4类型产品											
功能代码											
空: 标准版											
S: 经济版											
P: 增强版											
总点数											
16: 8输入8输出											
32: 16输入16输出											
主控单元											
M: 主控单元											
输出类型											
T: NPN型晶体管											
R: 继电器											
P: PNP型晶体管											
脉冲输出											
4: 4通道脉冲输出											
6: 6通道脉冲输出											
8: 8通道脉冲输出											
10: 10通道脉冲输出											
电源类型											
D: 直流电源											
A: 交流电源											
管控版本号和非标规格											
xxxx: 无											

2.2 基本构成

2.2.1 控制器各部分名称和功能

◆ M500系列控制器接口说明



编号	名称	功能
(1)	产品名称	产品型号
(2)	系统状态指示灯	显示控制器系统运行状态
(3)	拓展卡槽	扩展卡卡槽，可选配支持的扩展卡
(4)	SD 卡槽 *	装载 SD 卡 *(SD 卡需要客户自行选购，当前版本暂不支持任何功能)
(5)	Type-C 接口	USB 2.0 接口
(6)	RJ45 接口	EtherNet 接口，支持 Modbus TCP、EtherNet/IP、Socket 自由协议 默认 IPV4: 192.168.1.8 子网掩码: 255.255.255.0
(7)		EtherCAT 接口
(8)	双向联动卡扣	卡扣结构，用于将控制器安装于 DIN 导轨
(9)	通道状态指示灯	指示当前通道状态，指示灯说明详见 2.2.2 指示灯
(10)	18PinIO 端子	数字量 IO 输入输出端子及其公共端
(11)	5Pin 串行通讯端子	D+: 485 通信信号正
		D-: 485 通信信号负
		SG: 485 通信信号地
(12)	DC24V 电源端子	DC24V 供电接口
(13)	RUN/STOP 开关	启动或停止控制器各程序运行，拨向 RUN 为启动，拨向 STOP 为停止
(14)	扩展模块通讯接口	主机和 IO 模块通讯及供电接口，不支持热插拔
(15)	标签	描述设备型号、功率等基本信息

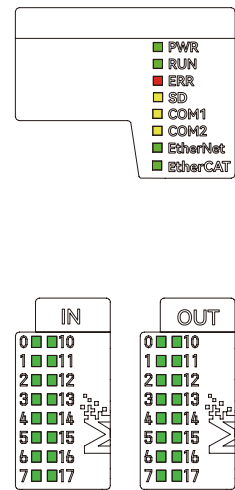
* 注：SD 卡需要客户自行选购，当前版本暂不支持任何功能。

2.2.2 指示灯说明

◆ M500系列控制器指示灯

丝印	指示灯含义	颜色	状态	功能
PWR	电源状态	绿色	熄灭	电源未接通
			常亮	电源正常接通
RUN	运行状态	绿色	熄灭	停止状态
			常亮	正常运行
ERR	控制器错误状态	红色	熄灭	无错误
			常亮	发生错误
SD	SD 卡状态	黄色	熄灭	未插入 SD 卡
			闪烁	正在读写 SD 卡
			常亮	已插入 SD 卡但未进行读写
COM1	RS485 通讯状态	黄色	熄灭	未进行通讯
COM2			闪烁	正在发送数据给其他设备
EtherNet	以太网通讯状态	绿色	熄灭	未建立物理连接
			闪烁	建立物理连接且有通讯数据
			常亮	建立物理连接但无通讯数据
EtherCAT	EtherCAT 通讯状态	绿色	熄灭	未建立物理连接
			闪烁	建立物理连接且有通讯数据
			常亮	建立物理连接但无通讯数据
IN N	输入状态	绿色	熄灭	输入通道 N 未检测到输入信号
			常亮	输入通道 N 检测到输入信号
OUT N	输出状态	绿色	熄灭	输出通道 N 无信号输出
			常亮	输出通道 N 有信号输出

M511/M512/M513/M514



2.2.3 扩展卡

型号/选配卡	HCMXB-RTC-BD	HCMXB-AB-500-BD	HCMXB-2RS485-BD	HCMXB-2RS232-BD	HCMXB-CAN-BD
HCM511-32MT4-D	1 路万年历电池	1 路 AB 相差分编码器	RS485 通讯卡，2 路独立的 RS485 通讯口，每个通讯口都可以做主站或从站	RS232 通讯卡，2 路独立的 RS232 通讯口，每个通讯口都可以做主站或从站	CAN 通讯卡，1 路独立的 CAN 通讯口，可以做主站或从站。支持支持 CANopen 协议 DS301v4.02
HCM512-32MT4-D					
HCM513-32MT4-D					
HCM514-32MT4-D					

* CAN 通讯扩展卡信息详见 6.3 CAN 通讯

* RS485 通讯扩展卡信息详见 6.4 RS485 通讯

* RS232 通讯扩展卡信息详见 6.5 RS232 通讯

◆ 扩展卡使用规则

- 单个控制器只能选配一个串口扩展卡，例如：在一个 HCM511 控制器中无法混合使用 HCMXB-2RS485-BD 扩展卡与 HCMXB-2RS232-BD 扩展卡。
- 相同型号的扩展卡，单个控制器只能选配一个，例如：一个 HCM511 控制器无法选配两个 HCMXB-2RS232-BD 扩展卡。
- HCMXB-CAN-BD 扩展卡、HCMXB-2RS485-BD 扩展卡和 HCMXB-2RS232-BD 扩展卡均支持作为主站或者从站。
- HCMXB-AB-500-BD扩展卡只能放在卡槽1使用，不可以放在卡槽2使用。

2.2.4 纽扣电池

M500 系列 控制器可通过增加 RTC 扩展卡增加 RTC (万年历) 电池。

2.2.5 USB/Type-C接口

项目		规格
USB	接口数量	1 路 USB2.0 Type-C
	支持功能	保留

2.2.6 SD卡

M500 系列控制器支持扩展 SD 卡, 可以使用下表所示规格的 SD 卡。

项目	规格	
支持SD卡的机种	M500系列	
SD 卡种类	SD	SDHC
SD 卡容量	0~2GB	4GB~32GB
SD 卡文件格式	FAT/FAT32	FAT32
功能	更新固件、备份还原工程及停电保持数据	

2.2.7 扩展模块

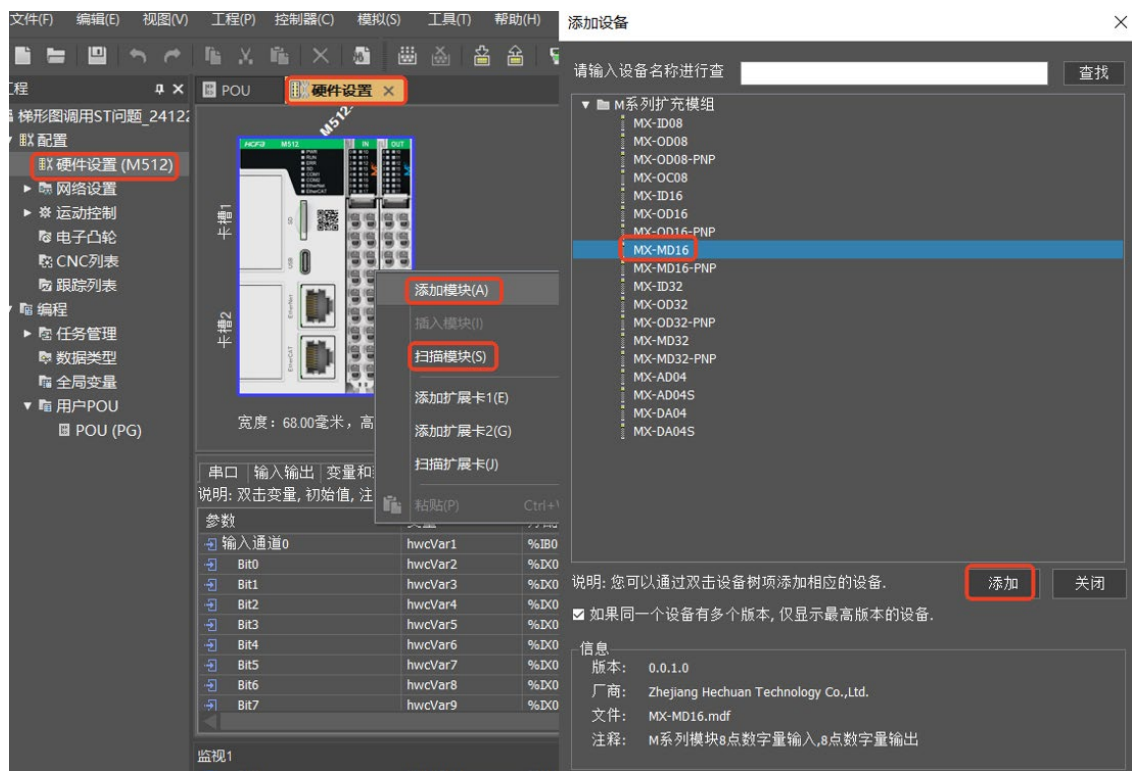
◆ 支持的扩展模块

模块名称	输入通道数	输出通道数
HCMX-ID08-D	8 点数字输入	-
HCMX-ID16-D	16 点数字输入	-
HCQX-ID32-D	32 点数字输入	-
HCMX-OD08-D	-	8 点数字输出
HCMX-OD08-D-PNP	-	8 点数字输出
HCMX-OD16-D	-	16 点数字输出
HCMX-OD16-D-PNP	-	16 点数字输出
HCMX-OD32-D	-	32 点数字输出
HCMX-OD32-D-PNP	-	32 点数字输出
HCMX-MD16-D	8 点数字输入	8 点数字输出
HCMX-MD16-D-PNP	8 点数字输入	8 点数字输出
HCMX-MD32-D	16 点数字输入	16 点数字输出
HCMX-MD32-D-PNP	16 点数字输入	16 点数字输出
HCMX-OC08-D	-	8 点继电器输出
HCMX-AD04-D	4 路 16 位模拟量输入	-
HCMX-AD04S-D	4 路 14 位模拟量输入	-
HCMX-DA04-D	-	4 路 16 位模拟量输出
HCMX-DA04S-D	-	4 路 14 位模拟量输出

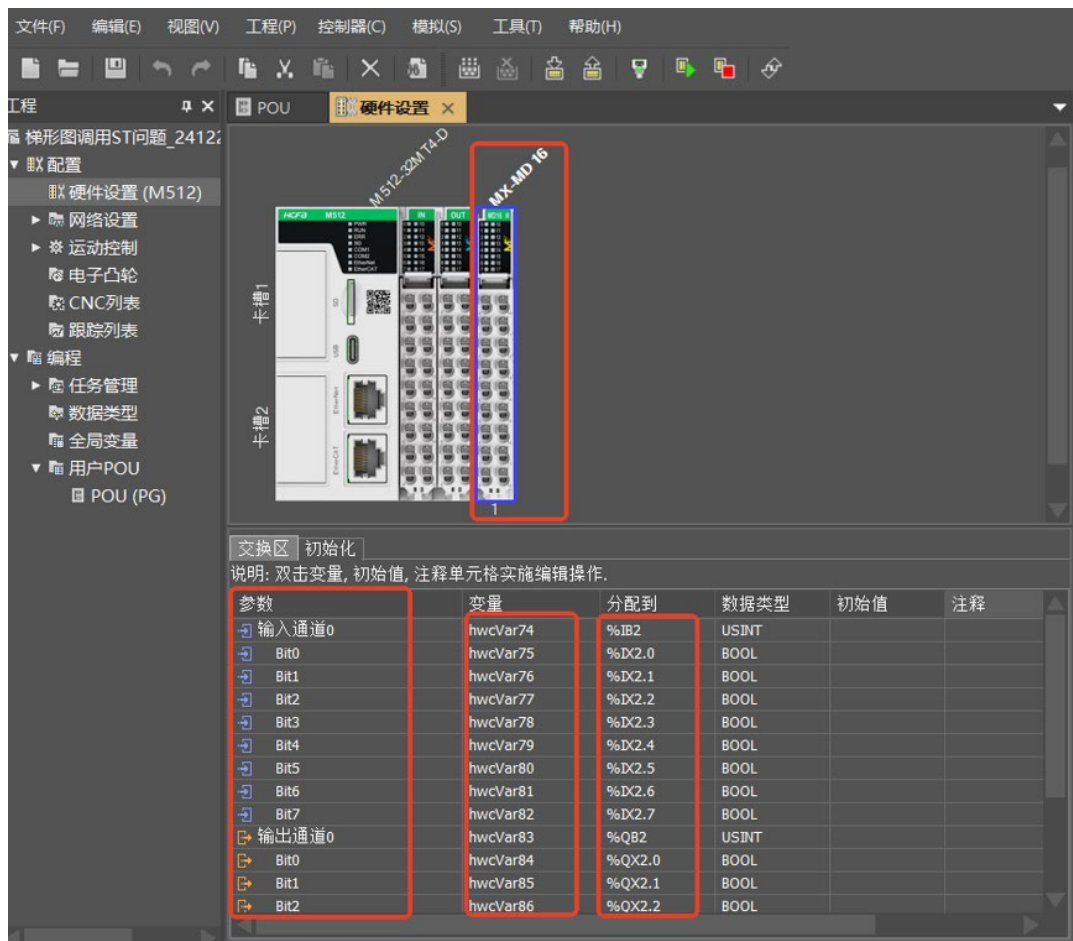
◆ 扩展模块映射到控制器的变量和地址

CPU 右侧扩展模块可以在 sysctrl studio 软件界面左侧树形菜单【配置】->【硬件配置】中通过右击, 在弹出对话框中选择【添

加模块】或选择【扫描模块】两种方式进行添加。点击【添加模块】选型后会出现 M 系列扩充模组选项，在选项下方选择点击添加的设备后再点击【添加】后配置成功。注意，软件中手动添加的模块需要和外部实际连接模块保持一致，否则控制器会报错。



添加或扫描完成后，在【硬件设置】页面下方【交换区】会出现当前扩展 IO 的地址及其变量映射信息。



第 3 章 产品规格介绍

3.1	一般规格	21
3.2	电气规格	21
3.3	性能规格	21
3.4	IO规格	23
3.4.1	通用IO输入输出	23
3.4.2	高速输入输出	24
3.5	通讯规格	24
3.5.1	以太网规格	24
3.5.2	EtherCAT规格	25
3.5.3	RS485规格	25
3.5.4	CANOpen规格	25

3.1 一般规格

项目		规格				
		M500系列				
重量		净重 240g				
尺寸		68 mm(W) *100 mm(H)*80.2 mm(D) 不带接线端子				
使用环境	工作温度	0~55℃				
	储存温度	-25~70℃				
	环境湿度	10% ~95%，无结露				
	工作环境	灰尘和腐蚀性气体少				
	海拔 / 气压	2000 m 以下 (80kPa)				
	抗噪声	1500Vp-p 或以上，脉冲宽度 1μs，50ms（基于噪声模拟器）符合 IEC 标准（IEC61000-4-2/3/4/6）				
	抗振动性	安装情况	频率（Hz）	加速度（m/s ² ）	单振幅（mm）	X、Y、Z 方向各 10 次（合计各 80）
		DIN 导轨安装时	10~57	—	0.035	
			57~150	4.9	—	
	抗冲击（碰撞）	加速度 150m/s ² 、作用时间 11ms，X、Y、Z 各方向 2 次				
	防护等级	IP20				
污染等级	污染度II，一般情况下只有非导电性污染，但也应预料到凝露偶尔造成的暂时的导电性					
隔离方式		数字隔离				
散热方式		被动散热，自然风冷				
安装位置		控制箱内				
主体材质		标准 PPE				
认证		CE				

3.2 电气规格

项目	规格
电源电压	DC20.4V~28.8V（-15%~+20%）
消耗功率	5W
耐电压	500V，1min 10mA 以下
电源保护	过流保护，防反接保护，浪涌吸收

3.3 性能规格

项目		规格			
		M511	M512	M513	M514
编程	程序容量	20MBytes			
	变量容量	20MBytes（其中断电保持容量 128KBytes）			
	I 区（%I）	128Bytes			
	Q 区（%Q）	128Bytes			
	M 区（%M）	128kBytes			
	编程语言	LD、ST、C/C++			

带轴能力	伺服轴 (EtherCAT 轴)		8 轴	16 轴	32 轴	64 轴
	脉冲轴数量		4 轴 200K			
	编码器轴数量		4 (本体输入 2 路 + 扩展卡 2 路)			
	虚轴数量 (虚拟伺服轴 + 虚拟编码器轴)		总数 ≤ 64			总数 ≤ 128
	总轴数 (伺服轴 + 脉冲轴 + 编码器轴 + 虚轴)		总数 ≤ 64			总数 ≤ 128
EtherCAT 节点	可以连接 EtherCAT 从站数量		16 (包含伺服轴)	32 (包含伺服轴)	64 (包含伺服轴)	128 (包含伺服轴)
右侧扩展	最大扩展模块数量		16			
	RTC 电池		安装 HCMXB-RTC-BD 选配卡支持			
选配卡	最大选配卡数量		2			
主机 IO 点	输入	点数	16 点输入 (IX0.0~IX0.7, IX1.0~IX1.7)			
		功能	支持 8 路外部中断 (IX1.0~IX1.7) 支持 2 路 200K 高速脉冲输入 (AB 相、脉冲 + 方向、单脉冲), 对应输入点为 IX0.0~IX0.3			
	输出	点数	16 点输出 (QX0.0~QX0.7, QX1.0~QX1.7)			
		功能	支持 4 路 200K 高速脉冲输出 (脉冲 + 方向), 对应输出点为 QX0.0~QX0.7, 偶数点为脉冲, 奇数点为方向。			
电子凸轮	凸轮条数		64			
	单条曲线关键点个数		2048			
轴组	最大轴组数量		8 个轴组 (每个轴组最大 8 轴插补)			
	SD 卡		1 路			
USB	接口数量		1 路 USB2.0 Type-C			
	支持功能		保留			
串口	RS485	接口数量	最大 4 路: 主机自带 2 路, 安装 HCMXB-2RS485-BD 选配卡可再扩 2 路			
		支持协议	Modbus 主从站 (ASCII/RTU); 自由协议			
		每个通讯口可以连接最大从站数	32			
		波特率 bps	9600、19200、38400、57600、115200			
	RS232	接口数量	最大 2 路: 安装 HCMXB-2R232-BD 选配卡可扩 2 路			
		支持协议	Modbus 主从站 (ASCII/RTU); 自由协议			
		最大从站数	1			
		波特率 bps	9600、19200、38400、57600、115200			
CAN	接口数量		安装 HCMXB-CAN-BD 选配卡可扩展 1 路			
	支持协议		CANopen 协议 (DS301), 可做主站或从站; 做主站时支持 32 个从站			
EtherCAT	接口数量		1 路, 做主站			
	功能		可以连接 EtherCAT 驱动器和 EtherCAT 远程 IO, 连接 EtherCAT 驱动器时可将轴和驱动器关联, 通过运动指令控制轴。用户可以通过 PDO 配置 EtherCAT 从站的参数, 主站为从站参数分配对应的映射变量。 2. 可对从站支持的服务数据对象 (Service Data Object) 读或者写。			
	数据传输速度		100Mbps			

EtherNet	接口数量	1 路
	功能	通讯、程序上下下载等
	数据传输速度	100/10Mbps
	TCP 连接总数	16(ModbusTCP+Socket + EtherNet/IP)
	Modbus TCP	客户端 (Client) 和服务端 (Server) 的连接数之和为 16; 只有作为客户端 (Client) 时, 客户端最大连接数可以到 16; 只有作为服务端 (Server) 时, 服务端最大连接数可达 16
	Socket	最大数量 :8, 支持 TCP/UDP
	使用电缆	标准工业以太网通讯线缆
	Modbus TCP、Socket 可同时通讯的数量	16
	CIP 服务类型: 循环通 讯 (IO Connection)	最大连接数 :8; 每笔连接的最大数据量 :200Bytes; 循环间隔时间 :5~1000ms
	CIP 服务类型: 显 型报文 (Explicit Message)	Class3 连接数 :8; UCMM(非连接型) 可同时访问的客户端数量 :16
	Modbus TCP、 EtherNet/IP、Socket 可同时通讯数量	16(ModbusTCP+Socket + EtherNet/IP)

3.4 IO规格

3.4.1 通用IO输入输出

◆ 通用IO输入

项目		规格
		M500系列
输入点数量 (编号)		16
输入信号形式		漏型模式 (Sink) 或者源型模式 (Source) 漏型模式 (Sink) : 公共端接直流 24V 电源的 24V 源型模式 (Source) : 公共端接直流 24V 电源的 0V
公共端方式		16 点 / 公共端; 公共端 S0 可以接直流 24V 电源的 24V 或者 0V
输入电压 / 电流		直流 24V/5mA
ON 电压		≥直流 15V
OFF 电压		≤直流 5V
输入为 ON 时输入电流		>4mA
输入为 OFF 时输入电流		<2.5mA
普通输入点		IX0.0~IX0.7, IX1.0~IX1.7
响应时间	OFF -> ON	小于 2.5μs
	ON -> OFF	小于 2.5μs
输入阻抗		2.7K
隔离方式		集成芯片容隔离方式
输入动作显示		隔离式数字输入接收器驱动时, 输入点指示灯亮

◆ 通用IO输出

项目		规格
		M500系列
输出点数量 (编号)		16

输出点类型	晶体管漏型输出	
公共端方式	16 路 / 公共端；16 路输出共用一个公共端（COM）	
OFF 时漏电流	<10 μ A	
最大负载	负载为电阻型：0.5A/ 每点，4A/ 主机所有点	
	负载为电感型：7.2W/ 每点，24W/ 主机所有点	
	负载为灯泡型：5W/ 每点，18W/ 主机所有点	
最小负载	1mA / 5V	
最大响应时间	OFF -> ON	< 2.5 μ s
	ON -> OFF	< 2.5 μ s
输出隔离电压	3.75KV	
普通输出	输出点	QX0.0~ QX0.7, QX1.0~ QX1.7
	功能	控制器气缸等

3.4.2 高速输入输出

◆ 高速输入

项目	规格	
输入通道	2 通道（AB 相，脉冲 + 方向，单脉冲）	
最大脉冲频率	200kHz	
输入形式	AB 相	通道 1 为 IX0.0~IX0.1，通道 2 为 IX0.2~IX0.3
	脉冲 + 方向	通道 1 中 IX0.0 为脉冲，IX0.1 为方向；通道 2 中 IX0.2 为脉冲，IX0.3 为方向
	单脉冲	通道 1 为 IX0.0，通道 2 为 IX0.2
输入类型	支持源型或漏型输入	
中断	IX1.0~IX1.7；支持中断任务（上升沿或者下降沿）	

◆ 高速输出

项目	规格	
输出轴数	4 通道（脉冲 + 方向）	
最大脉冲频率	200kHz	
输出形式	脉冲 + 方向	QX0.0~ QX0.7, QX1.0~ QX1.3 偶数点为脉冲，奇数点为方向
输出类型	支持漏型输出	

3.5 通讯规格

3.5.1 以太网规格

项目	规格
接口类型	RJ45
数据传送速度	100/10Mbps
最大传送距离（集线器和节点间的长度）	100m
支持协议	Modbus TCP、EtherNet/IP、Socket、自定义通讯协议
IP 地址	初始值：192.168.1.8
使用电缆	超五类屏蔽双绞线

3.5.2 EtherCAT规格

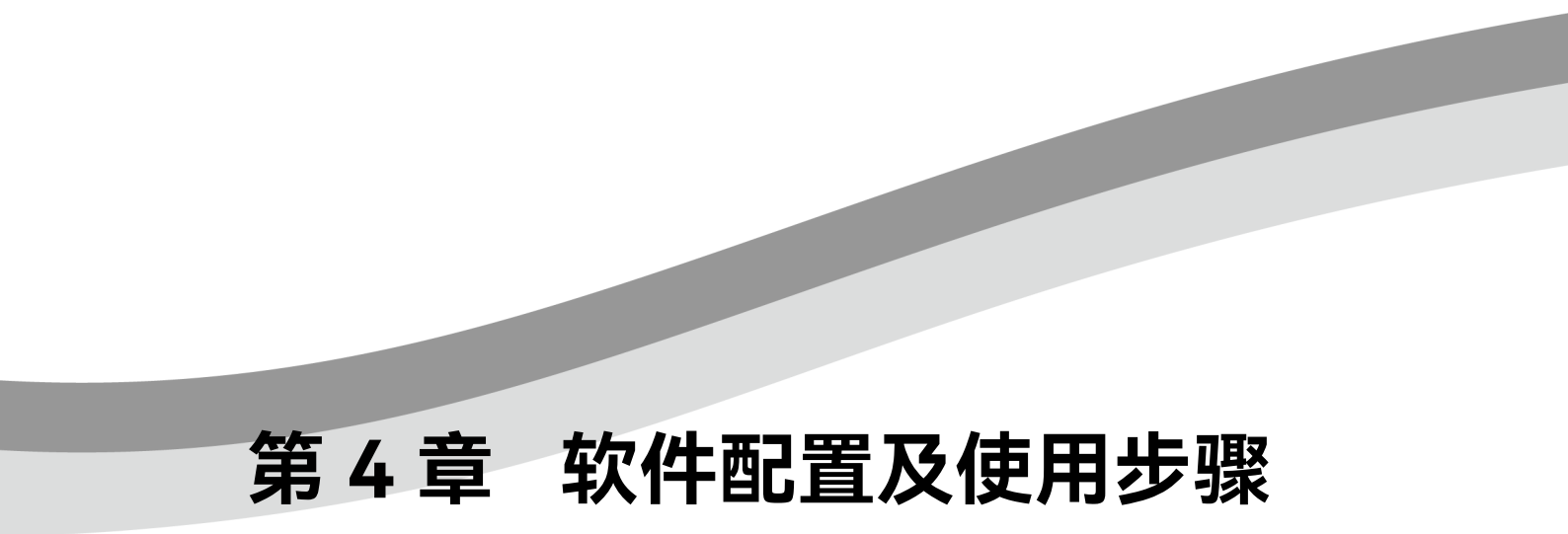
项目	规格
接口类型	RJ45
通讯协议	EtherCAT 协议
支持的服务	COE(PDO, SDO)
支持的同步方式	分布式时钟 (DC)
数据传送速度	100Mbps
最大传送距离	连个 EtherCAT 节点之间的距离小于 100m
使用电缆	超五类屏蔽双绞线

3.5.3 RS485规格

项目	规格
接口类型	5Pin 串行通讯端子
数据传送速率	9600、19200、38400、57600、115200bps
最大传送距离	500m (9600bps 时)
支持协议	Modbus 主从站 (ASCII/RTU) 自由通信协议
隔离方式	数字隔离器绝缘
终端电阻	外接 120Ω
支持从站个数	32

3.5.4 CANOpen规格

项目	规格
接口类型	RJ45
数据传输速率	最大 1Mbps
最大传送距离	2500m (20kbit/s 时)
支持协议	CANOpen
绝缘	数字隔离器绝缘
终端电阻	外接 120Ω
支持从站个数	32



第 4 章 软件配置及使用步骤

4.1 软件使用步骤	27
------------------	----

4.1 软件使用步骤

◆ 步骤1. 安装

步骤	内容	参考
1-1 建立组态	• 安装到 DIN 导轨上 • 单元相互连接	【第五章 安装和配线】
1-2 配置从站	• 从站节点的地址设定	

◆ 步骤2. 配线

步骤	内容	参考
2-1 EtherNet 电缆的配线	• 内置 EtherNet/IP 端口的配线	【第五章 安装和配线】
2-2 I/O 配线	• 基本 I/O 单元的配线	
2-3 电脑 (Sysctrl Studio) 的配线	• USB 电缆的配线 • 内置 EtherNet/IP 端口的配线	

◆ 步骤3. 软件配置设定

步骤	内容	参考
3-1 配置 IO 及地址	• 新建项目 • 向 I/O 端口分配设备变量 • 轴的创建, 分配到实轴或虚拟轴	【第二章 控制器各部分型号及部件说明】
3-2 配置通讯	• 建立各个模块之间的通讯	软件帮助手册
3-3 配置硬件组态	• 从站 / 单元构成的创建	
3-4 配置任务周期	• 任务——程序的关系 • 各任务的周期 • 从站 / 单元的刷新周期	
3-5 设计程序	• 设计 POU • 设计变量	

◆ 步骤4. 下载和调试

步骤	内容	参考
4-1 与 Sysctrl Studio 的在线连接、项目的下载	• 打开控制器的电源, 与 Sysctrl Studio 在线连接。	【第五章 安装和配线】 软件帮助手册

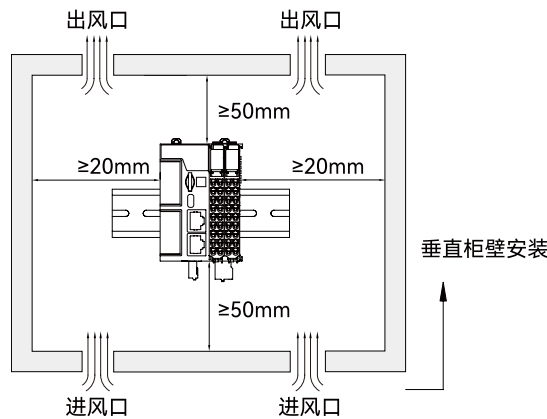
第 5 章 安装和配线

5.1 安装及拆卸.....	29
5.1.1 控制柜拆装	29
5.1.2 导轨拆装	29
5.1.3 扩展模块拆装	30
5.1.4 可拆卸端子拆装	30
5.1.5 扩展卡拆装	31
5.1.6 RTC（万年历）电池拆装	31
5.2 配线	32
5.2.1 电源配线	32
5.2.2 IO配线	33
5.2.3 通讯配线	34
5.2.4 安装及线径说明	35
5.3 产品尺寸	35
5.3.1 控制器尺寸	35
5.3.2 扩展模块尺寸	36

5.1 安装及拆卸

5.1.1 控制柜拆装

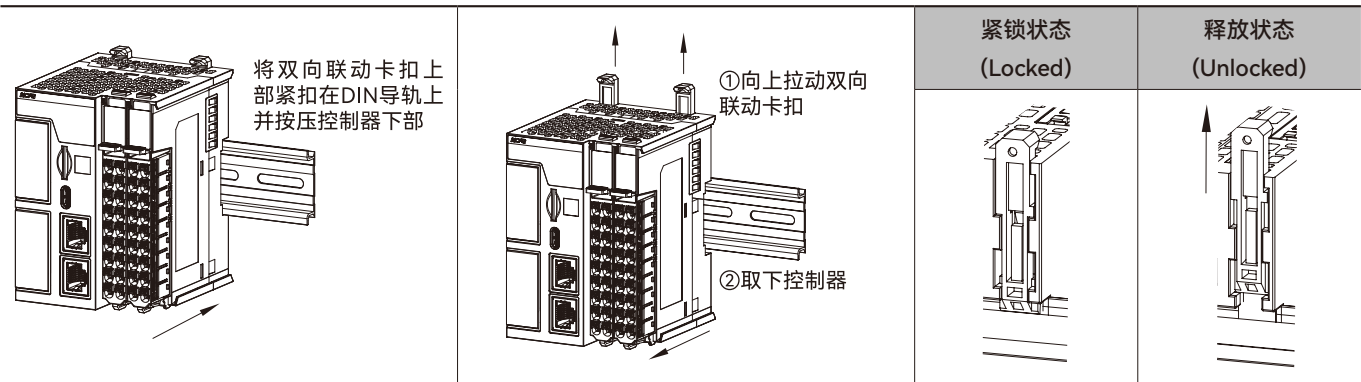
◆ M500系列控制器



设备冷却方式为自然冷却或通过加装风扇进行冷却，请保证安装方向与柜壁垂直；请参考下方示意图，在设备的周围留有足够的空间。并排安装时，建议横向两侧预留 20mm 以上间距。

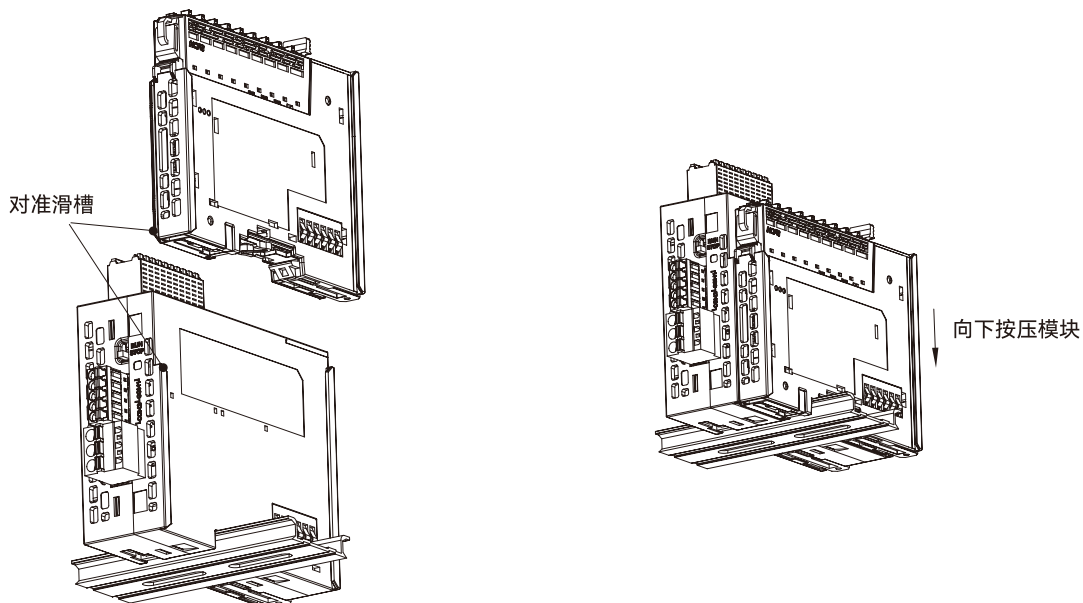
5.1.2 导轨拆装

◆ M500系列控制器



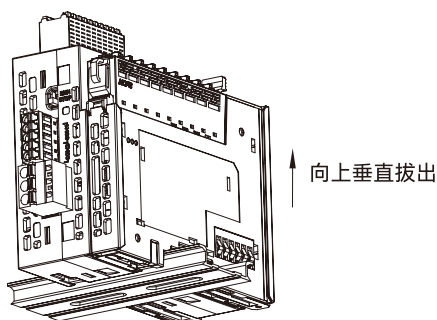
安装控制器时，将控制器后方双向联动卡扣上部紧扣在 DIN 导轨上，并用力按压控制器下部，听到“咔哒”声，控制器即成功安装于 DIN 导轨上（安装前应保证双向联动卡扣处于紧锁状态，否则可能导致安装故障）；拆卸控制器时，将双向联动卡扣向上拉动一定距离，听到“咔哒”声后，取下控制器即可。

5.1.3 扩展模块拆装



将模块整机侧面滑槽（圆点所示区域）对准 M 系列控制器滑槽（圆点所示区域），向下按压模块，此时模块整机安装完成（安装前应保证安装方向无误，否则设备将无法正常运行）。

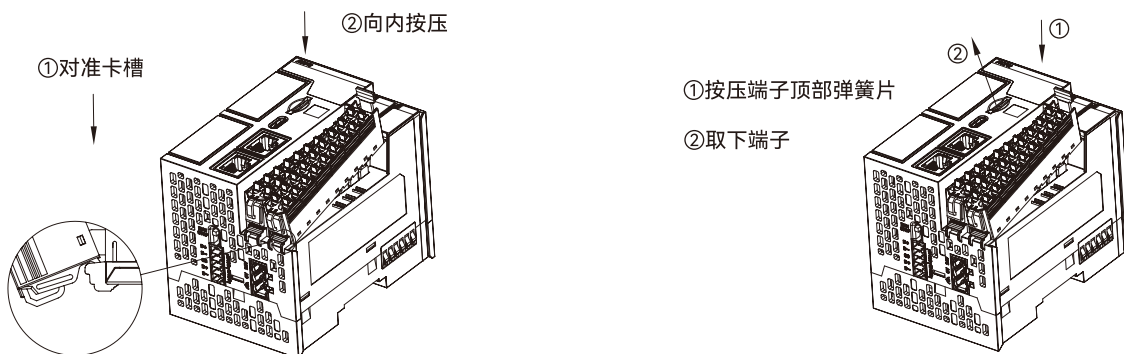
需要拆卸时，需要现将卡扣释放，在垂直用力拔出，由下往上（图中箭头方向所示）使劲，将模块垂直向上拔出。



5.1.4 可拆卸端子拆装

◆ M500系列控制器

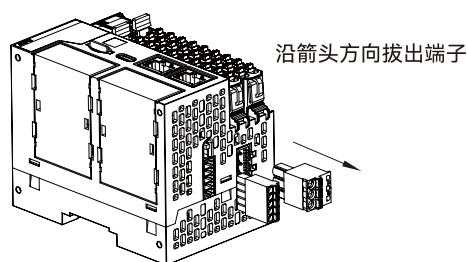
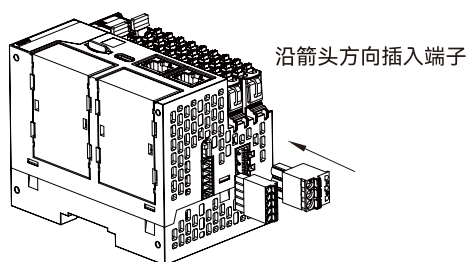
• 可拆卸端子拆装1



安装可拆卸端子时，将端子底部对准模块底部凹槽并紧扣，上部对齐模块，当听到“咔 哒”声即完成了端子的组装；拆卸端子时，向下按压端子顶部卡扣，使其脱离模块本体并以底部卡扣呈圆弧状斜向下施力，将端子取下。

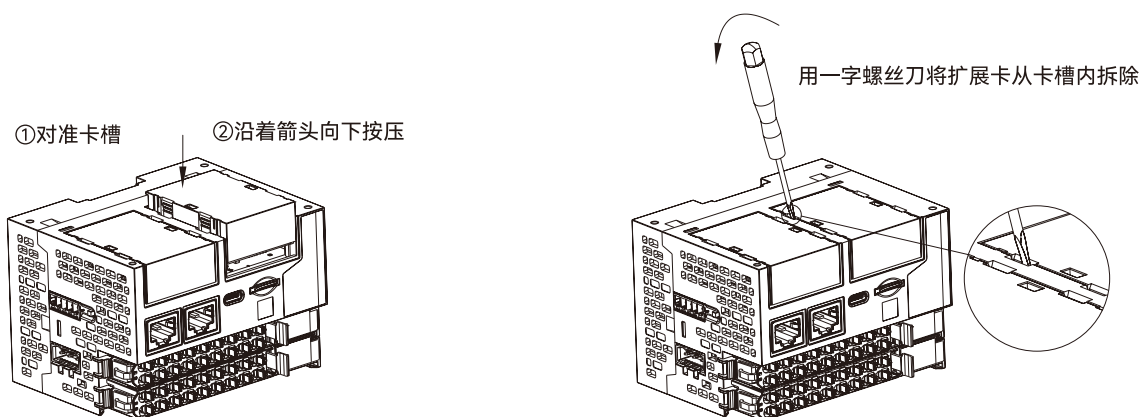
• 可拆卸端子拆装2

可拆卸端子拆装如下图所示。



5.1.5 扩展卡拆装

◆ M500系列控制器



安装扩展卡时，水平放置控制器，将扩展卡沿着卡扣垂直放入控制器的卡槽中，并向下按压扩展卡。当听到明显声音后，检查表面是否平齐，若平齐，则扩展卡安装完成；拆卸扩展卡时，将一字螺丝刀插入卡扣，按箭头方向撬动扩展卡。当听到明显声音时，扩展卡与控制器脱离，此时将扩展卡垂直拿出，扩展卡拆卸完成。

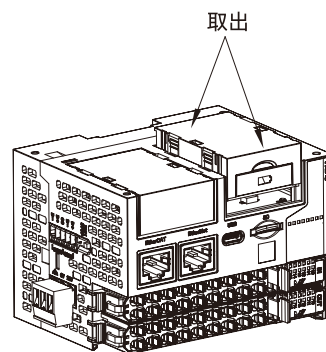
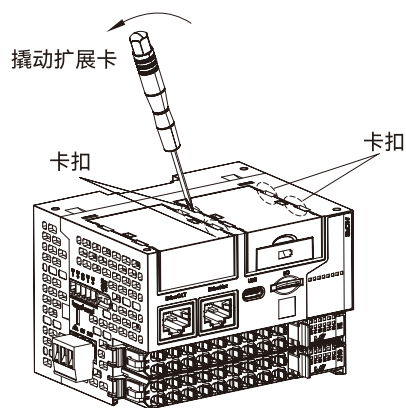
5.1.6 RTC（万年历）电池拆装

◆ M500系列控制器

• 整机拆装

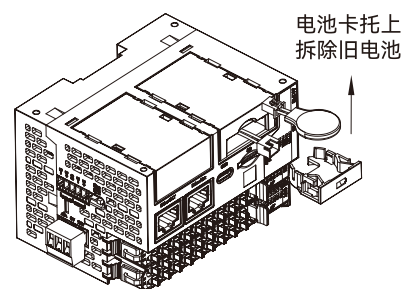
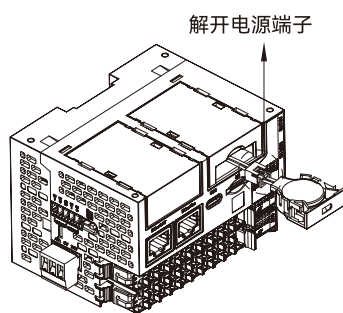
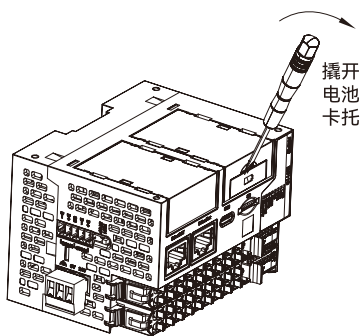
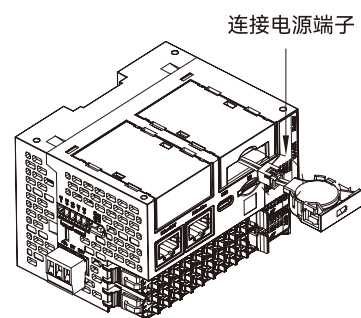
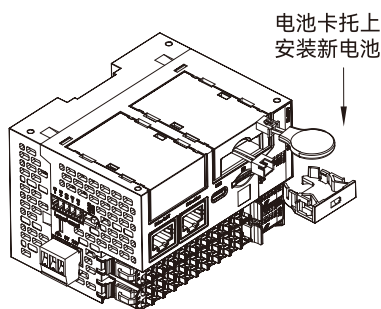
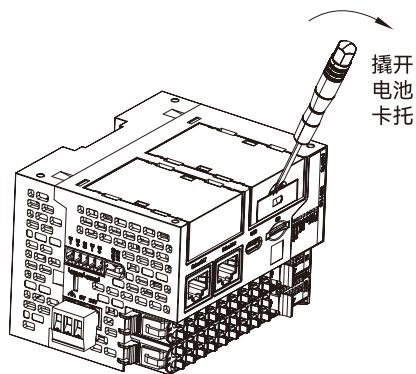
RTC（万年历）电池安装时，控制器水平放置，将扩展卡沿卡槽垂直放入主机卡槽中，并向下按压扩展卡。当听到明显声音时，检查表面是否平齐，若平齐，则扩展卡安装完成。拆卸 RTC（万年历）电池时，控制器水平放置，将一字螺丝刀插入卡扣处，按箭头方向撬动扩展卡。当听到明显声音时，扩展卡与控制器脱离，此时可将两手指放在下图箭头位置处将扩展卡垂直拿出。





• 电池拆装

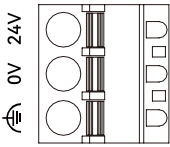
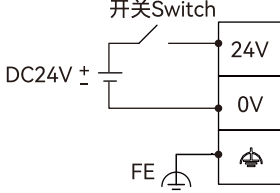
RTC (万年历) 电池安装时, 用一字螺丝刀沿拆卸口撬开电池卡托, 在电池卡托上安装新电池, 连接电源线端子。拆卸 RTC (万年历) 电池时, 用一字螺丝刀沿拆卸口撬开电池卡托, 断开电源线端子, 从电池卡托上拆除旧电池。



5.2 配线

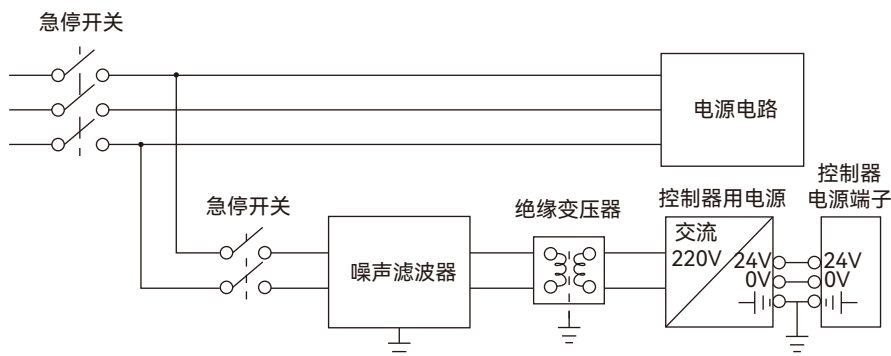
5.2.1 电源配线

M500 系列运动控制器电源输入为直流 24V, 电源输入电压范围: 20.4 VDC ~ 28.8VDC, 电源请接于 24V、0V 两端, 同时将接地端接地。

DC24V电源端子说明		接线
24V		
0V		
		

◆ 控制器供电电源建议的接线方式如下图所示：

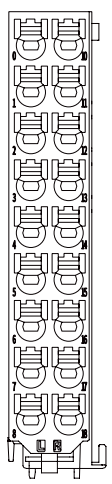
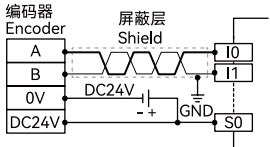
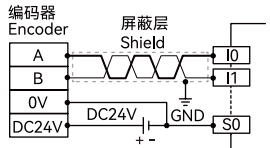
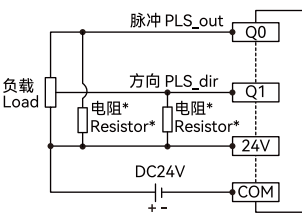
- 建议在控制器的供电电源前安装噪声滤波器和绝缘变压器，绝缘变压器安装在噪声滤波器和控制器供电电源之间。
- 建议将控制器的电源和其他输入输出设备的电源分离，控制器进行单独供电。
- 建议在控制器电源的供电输入端增加急停开关，防止有紧急危险情况时可以立即断电。



5.2.2 IO配线

◆ M500系列端子配线

端子定义说明：

端口说明		IN		OUT		类型	通用IO接线	高速IO接线
0		10	I0	I10	Q0	Q10	漏型输入	
1		11	I1	I11	Q1	Q11		
2		12	I2	I12	Q2	Q12		
3		13	I3	I13	Q3	Q13	源型输入	
4		14	I4	I14	Q4	Q14		
5		15	I5	I15	Q5	Q15		
6		16	I6	I16	Q6	Q16	漏型输出	
7		17	I7	I17	Q7	Q17		
8		18	S0	S0	24V	COM		

* 注：外部负载电流较小时，建议在输出点和 24V 之间接入约 500Ω 的电阻。

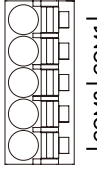
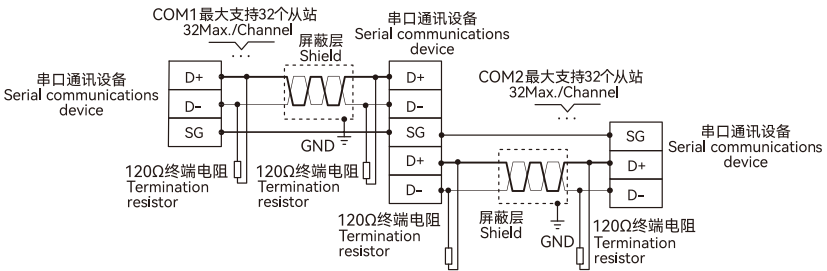
◆ M500系列高速IO端子配置

端子配置																			
序号		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18
输入端子名称		I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	S0*		I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	S1*
支持通道		通道 1		通道 2		-				公共端	-								公共端
高速输入定义	脉冲 + 方向	脉冲	方向	脉冲	方向	-					-								
	AB 相	A	B	A	B	-					-								
	单脉冲	脉冲	-	脉冲	-	-					-								
输出端子名称		Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	24V	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	COM
高速输出通道		通道 1		通道 2		通道 3		通道 4		DC24V	-								公共端
高速输出定义	脉冲 + 方向	脉冲	方向	脉冲	方向	脉冲	方向	脉冲	方向		-								

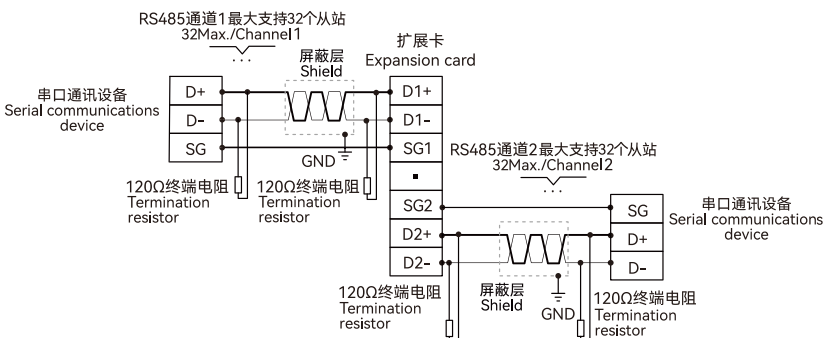
5.2.3 通讯配线

本章节通讯配线参考第六章。

◆ M500系列控制器

5Pin串行通讯端子说明			RS485接线	
COM1 RS485 通讯信号 +	D+			
COM1 RS485 通讯信号 -	D-			
信号参考地	SG			
COM2 RS485 通讯信号 +	D+			
COM2 RS485 通讯信号 -	D-			

◆ RS485扩展卡 (HCMXB-2RS485-BD)

RS485通讯端子说明			RS485接线	
RS485 通道 1 通讯信号 +	D1+			
RS485 通道 1 通讯信号 -	D1-			
RS485 通道 1 信号参考地	SG1			
-				
RS485 通道 2 信号参考地	SG2			
RS485 通道 2 通讯信号 +	D2+			
RS485 通道 2 通讯信号 -	D2-			

◆ RS232扩展卡 (HCMXB-2RS232-BD)

RS232通讯端子说明	RS232 通道1接线	RS232 通道2接线
-------------	-------------	-------------

RS232 通道 1 数据发送	Tx1			
RS232 通道 1 数据接收	Rx1			
RS232 通道 1 信号参考地	SG			
-	■			
RS232 通道 2 信号参考地	SG			
RS232 通道 2 数据发送	Tx2			
RS232 通道 2 数据接收	Rx2			

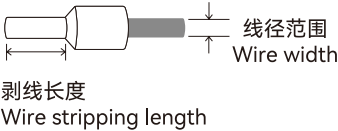
◆ AB相差分编码器扩展卡 (HCMXB-AB-500-BD)

RS485通讯端子说明		RS485接线
A相信号 +(A-phase signal +)	A1+	
A相信号 -(A-phase signal -)	A1-	
B相信号 +(B-phase signal +)	B1+	
B相信号 -(B-phase signal -)	B1-	
-	■	
-	■	
-	■	

5.2.4 安装及线径说明

◆ M500系列控制器

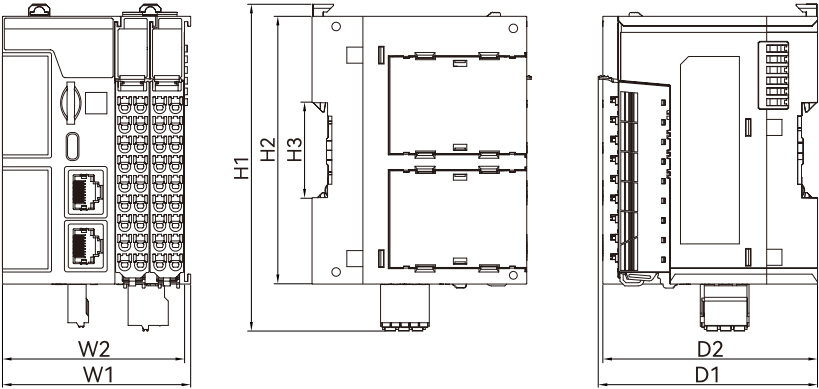
控制器端子	线径范围: AWG	剥线长度: mm	按压力: N	拔线力: N
18Pin IO 端子	24~18	8~10	25	40
5Pin 串行通讯端子	24~16	8~10	16	40
DC24V 电源端子	26~12	9~10	25	60



5.3 产品尺寸

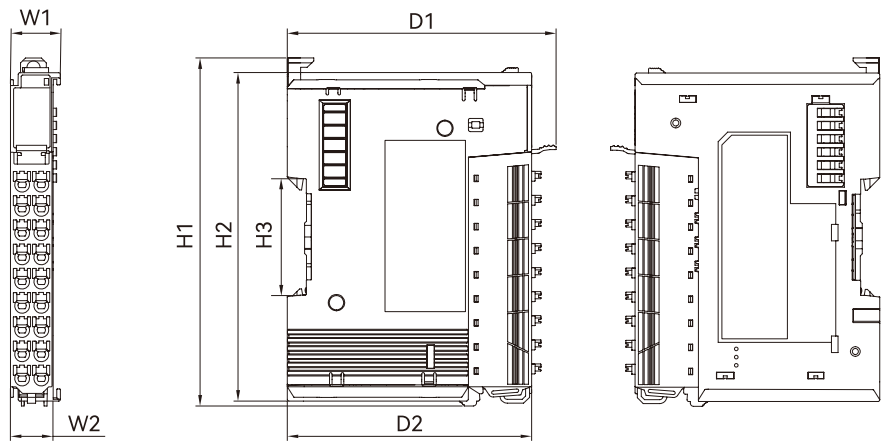
5.3.1 控制器尺寸

◆ M500系列控制器

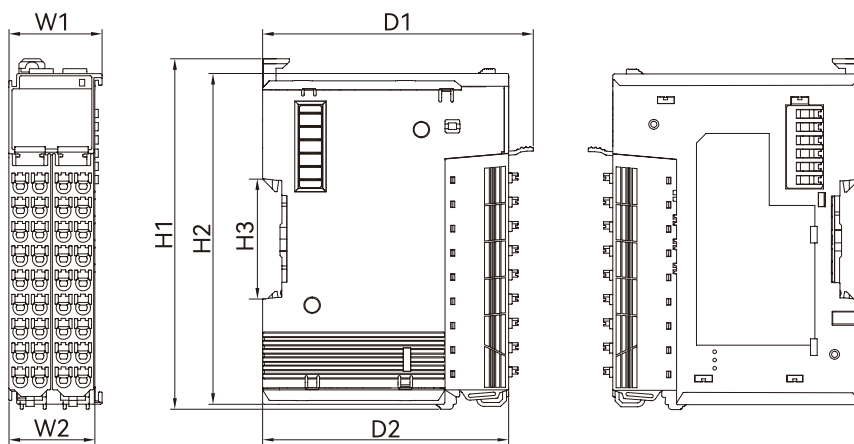


外形尺寸						
W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2
70.30	67.99	122.05	100.00	35.40	81.92	80.20

5.3.2 扩展模块尺寸



单排端子模块	外形尺寸						
	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2
HCMX-OD08-D	15.20	13.00	122.15	104.50	35.40	95.64	80.20
HCMX-OD08-D-PNP							
HCMX-OD16-D							
HCMX-OD16-D-PNP							
HCMX-ID08-D							
HCMX-ID16-D							
HCMX-MD16-D							
HCMX-MD16-D-PNP							
HCMX-AD04-D							
HCMX-AD04S-D							
HCMX-DA04-D							
HCMX-DA04S-D							



双排端子模块	外形尺寸						
	W1	W2	H1	H2	H3	D1	D2
HCMX-OD32-D	32.30	30.00	122.15	104.50	35.40	95.64	80.20
HCMX-OD32-D-PNP							
HCMX-ID32-D							
HCMX-MD32-D							
HCMX-MD32-D-PNP							
HCMX-OC08-D							

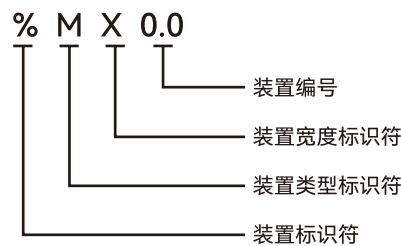
第 6 章 通讯

6.1 装置与Modbus地址	39
6.1.1 装置名称与范围	39
6.1.2 装置对应的Modbus地址	40
6.2 EtherCAT通讯	41
6.2.1 EtherCAT通讯接口引脚定义	41
6.2.2 EtherCAT通讯口功能说明	41
6.2.3 EtherCAT网络连接	41
6.2.4 EtherCAT通讯距离	42
6.3 EtherNet通讯	42
6.3.1 EtherNet通讯接口引脚定义	42
6.3.2 EtherNet通讯接口功能说明	42
6.3.3 EtherNet通讯接口用Modbus TCP协议支持的功能码和异常回应码	43
6.3.4 EtherNet通讯接口网络连接	44
6.4 CAN通讯	44
6.4.1 CAN通讯接口引脚定义	44
6.4.2 CANOpen通讯接口的PDO映射	45
6.4.3 CANOpen总线硬件连接	45
6.4.4 CANOpen总线网络拓扑架构	46
6.4.5 CANOpen通讯接口通讯速率与通讯距离	46
6.5 RS485通讯	46
6.5.1 RS485通讯接口引脚定义	46
6.5.2 RS485通讯接口功能说明	47
6.5.3 RS485总线网络拓扑架构	47
6.5.4 RS485支持的通讯格式	47
6.5.5 RS485支持的功能码和异常回应码	47
6.6 RS232通讯	48
6.6.1 RS232通讯接口引脚定义和接线方法	48
6.6.2 RS232通讯接口功能说明	48
6.6.3 RS232支持的通讯格式	49
6.6.4 RS232支持的功能码和异常回应码	49

6.1 装置与Modbus地址

6.1.1 装置名称与范围

◆ 装置表示方法



M 系列控制器装置使用 % 标识，用户可以根据装置类别和装置宽度选择需要使用的装置。装置可以按位、字节、字、双字、四字等方式存取，装置的表示方法如下表所示：

项目	内容				
装置标识符	%：表示使用装置				
装置类别	I	Q	M	-	-
	输入装置	输出装置	中间装置	-	-
装置宽度	X	B	W	D	L
	位装置	字节装置	字装置	双字装置	四字装置
装置索引	-	-	-	-	-
位偏移	-	-	-	-	-
装置范例	%IX0.0	%IB0	%IW0	%ID0	%IL0
	%QX0.0	%QB0	%QW0	%QD0	%QL0
	%MX0.0	%MB0	%MW0	%MD0	%ML0

◆ 装置对应关系如下表所示：

如下表所示，%ML0 由 %MB0~%MB7 组成，由 %MW0~%MW3 组成，由 %MD0~%MD1 组成；%MD0 由 %MB0~%MB3 组成，由 %MW0~%MW1 组成；%MW0 由 %MB0~%MB1 组成。位装置的编号和字节装置标号一致，如 %MB2 的 bit0 对应 %MX2.0；%MB2 由 %MX2.0~2.7 组成；%MW1 由 %MX2.0~2.7，%MX3.0~3.7 组成。

装置类别	装置对应关系																							
	第1个WORD						第2个WORD						第3个WORD						第4个WORD					
	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15
%MX	%MX0.0~0.7			%MX1.0~1.7			%MX2.0~2.7			%MX3.0~3.7			%MX4.0~4.7			%MX5.0~5.7			%MX6.0~6.7			%MX7.0~7.7		
%MB	%MB0			%MB1			%MB2			%MB3			%MB4			%MB5			%MB6			%MB7		
%MW	%MW0						%MW1						%MW2						%MW3					
%MD	%MD0												%MD1											
%ML	%ML0																							

如下表所示, %ML1 由 %MB8~%MB15 组成, 由 %MW4~%MW7 组成, 由 %MD2~%MD3 组成; %MD2 由 %MB8~%MB11 组成, 由 %MW4~%MW5 组成; %MW4 由 %MB8~%MB9 组成。位装置的编号和字节装置标号一致, 如 %MB8 的 bit0 对应 %MX8.0; %MB8 由 %MX8.0~8.7 组成。%MW4 由 %MX8.0~8.7, %MX9.0~9.7 组成。

装置 类别	装置对应关系																							
	第5个WORD						第6个WORD						第7个WORD						第8个WORD					
	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15	Bit 0	...	Bit 7	Bit 8	...	Bit 15
%MX	%MX8.0~8.7			%MX9.0~9.7			%MX10.0~10.7			%MX11.0~11.7			%MX12.0~12.7			%MX13.0~13.7			%MX14.0~14.7			%MX15.0~15.7		
%MB	%MB8			%MB9			%MB10			%MB11			%MB12			%MB13			%MB14			%MB15		
%MW	%MW4						%MW5						%MW6						%MW7					
%MD	%MD2												%MD3											
%ML	%ML1																							

◆ 装置范围：
M500 系列控制器装置范围如下表所示：

装置类别	装置表示方法	装置范围
%IX	%IX0.0~%IX0.7 %IX1.0~%IX1.7	%IX0.0~%IX127.7
%QX	%QX0.0~%QX0.7 %QX1.0~%QX1.7	%QX0.0~%QX127.7
%MX	%MX0.0~%MX0.7 %MX1.0~%MX1.7	%MX0.0~%MX131071.7
%IB	%IB0	%IB0~%IB127
%QB	%QB0	%QB0~%QB127
%MB	%MB0	%MB0~%MB131071
%IW	%IW0	%IW0~%IW63
%QW	%QW0	%QW0~%QW63
%MW	%MW0	%MW0~%MW65535
%ID	%ID0	%ID0~%ID31
%QD	%QD0	%QD0~%QD31
%MD	%MD0	%MD0~%MD32767
%IL	%IL0	%IL0~%IL15
%QL	%QL0	%QL0~%QL15
%ML	%ML0	%ML0~%ML16383

注：%MW0~%MW999 默认为断电保持地址。

6.1.2 装置对应的Modbus地址

下表所示的装置支持标准的 MODBUS 功能码（如 03/06/10/01/02/05/0F 等），可以通过以太网、RS232、RS485 通讯访问。用户需人机界面等对控制器的位装置进行读写时，可以使用输出装置的位装置作为中间位装置，如可以使用 %QX50.0~%QX127.7 作为中间位装置，没有控制输出点的输出装置，都可以作为中间位装置。

装置区域	装置类型	装置范围	Modbus地址
I (输入装置)	位装置 (bit)	%IX0.0~%IX0.7	0x6000~0x6007
		%IX1.0~%IX1.7	0x6008~0x600F
			
		%IX127.0~%IX127.7	0x63F8~0x63FF
Q (输出装置)	位装置 (bit)	%QX0.0~%QX0.7	0xA000~0xA007
		%QX1.0~%QX1.7	0xA008~0xA00F
			
		%QX127.0~%QX127.7	0xA3F8~0xA3FF
	字装置 (word)	%QW0~%QW63	0xA000~0xA03F
M (中间装置)	字装置 (word)	%MW0~%MW32767	0x0000~0x7FFF

QX 相关的位装置对应 MODBUS 地址的转换方法如下：

如 QXA.B，转换规则为 $A*8+B$ 转换为 16 进制 +16#A000

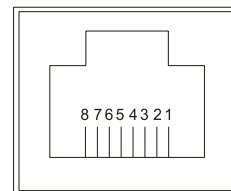
如 %QX50.1 对应的 Modbus 地址为 0xA191，计算方法为 $50*8+1=401=16\#191$

$16\#191+16\#A0000=0xA191$

6.2 EtherCAT通讯

6.2.1 EtherCAT通讯接口引脚定义

引脚	信号	叙述
1	Tx+	传输数据正极
2	Tx-	传输数据负极
3	Rx+	接收数据正极
4	保留	保留
5	保留	保留
6	Rx-	接收数据负极
7	保留	保留
8	保留	保留



EtherCAT

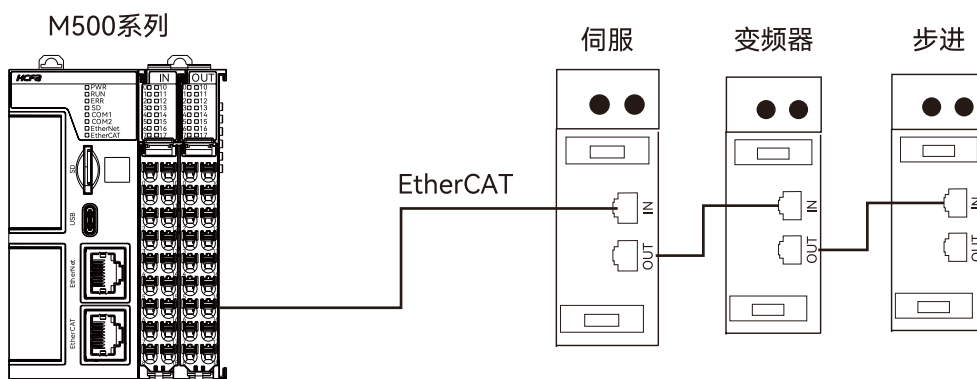
6.2.2 EtherCAT通讯口功能说明

1. 可以连接 EtherCAT 驱动器和 EtherCAT 远程 IO，连接 EtherCAT 驱动器时可将轴和驱动器关联，通过运动指令控制轴。用户可以通过 PDO 配置 EtherCAT 从站的参数，主站为从站参数分配对应的映射变量。

2. 可对从站支持的服务数据对象（Service Data Object）读或者写。

6.2.3 EtherCAT网络连接

如下图所示，EtherCAT 网络有严格的网络拓扑结构要求，须严格遵循控制器的 EtherCAT 通讯口连接第一台从站 EtherCAT 通讯口的输入（IN），第一台从站 EtherCAT 通讯口的输出（OUT）连接下一台从站 EtherCAT 通讯口的输入（IN），以此类推。



6.2.4 EtherCAT通讯距离

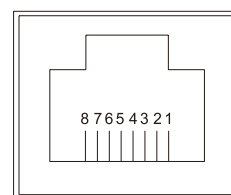
相邻两个 EtherCAT 节点的距离不超过 100 米。

6.3 EtherNet通讯

6.3.1 EtherNet通讯接口引脚定义

EtherNet 的默认 IP 地址为 192.168.1.8。

引脚	信号	叙述
1	Tx+	传输数据正极
2	Tx-	传输数据负极
3	Rx+	接收数据正极
4	保留	保留
5	保留	保留
6	Rx-	接收数据负极
7	保留	保留
8	保留	保留



EtherNet

6.3.2 EtherNet通讯接口功能说明

带以太网通讯接口的 M500 系列运动控制器，以太网通讯接口支持 Modbus TCP、EtherNet/IP、Socket，可以做 Modbus TCP 主站和从站，EtherNet/IP 仅支持从站。EtherNet 通讯接口自动检测 10/100 Mbps 传输速率。

EtherNet 通讯接口可用于下载硬件配置、程序、电子凸轮等。触摸屏、PLC 或者其它 ModbusTCP 设备可以通过以太网通讯接口对 M500 系列运动控制器内部装置进行数据读写操作。

EtherNet 通讯接口的详细规格请参考下表说明：

项目		说明
通讯协议		Modbus TCP、EtherNet/IP、Socket
最大传输距离（集线器与节点之间的距离）		100 米
Modbus TCP、EtherNet/IP、Socket 可同时通讯连接数		16
Modbus TCP	客户端（Client）和服务器端（Server）的连接数之和	16
Socket	TCP 和 UDP 连接数之和	8
Modbus TCP 和 Socket	Modbus TCP、Socket 可同时通讯的连接数之和	16

EtherNet/IP (仅支持从站)	CIP 服务类型： 循环通信 (IO Connection)	CIP 连接数		8
		报文传送间隔时间 (RPI)		5ms~1000ms
		每个连接的最大数据量		200bytes
	CIP 服务类型：显型报文 (Explicit Message)	Class 3 (连接数)		8
		UCMM (非连接型)	可同时通讯的最大客户端数	16

6.3.3 EtherNet通讯接口用Modbus TCP协议支持的功能码和异常回应码

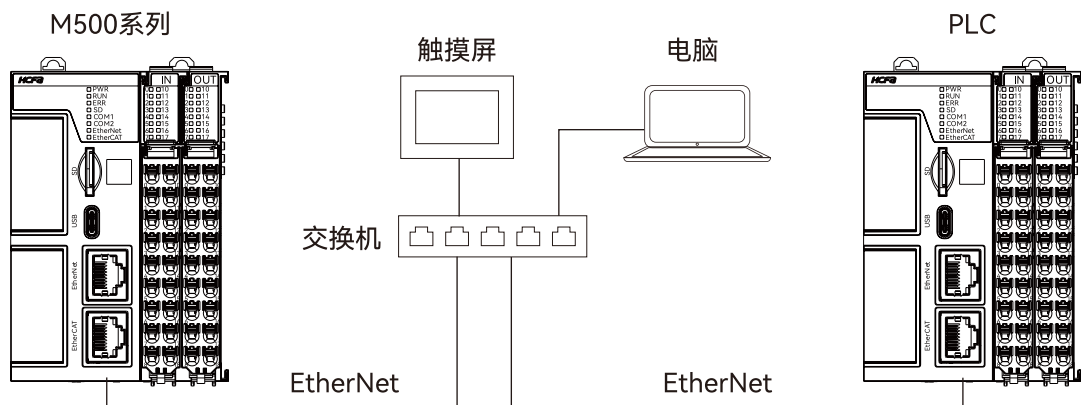
M500 系列运动控制器的 EtherNet 通讯接口使用 Modbus TCP 协议时支持的功能码如下表所示：

种类	功能码	说明	可否广播	读/写最大值	可操作装置
位装置	0x01	定义：读位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 01 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x02	定义：读输入位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 02 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x05	写单个位装置的值。	是	1 个	%QX
	0x0F	写多个位装置的值。	是	256 个	%QX
字装置	0x03	读单个或多个字装置的值。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x04	定义：读单个或多个输入字装置的值。 M 系列控制器字装置的值都可以使用 04 功能码读取。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x06	写单个字装置的值。	是	1 个	%MW,%QW
	0x10	写多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW
	0x17	读写单个或多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW, %IW (仅读)

M500 系列运动控制器的 EtherNet 通讯接口使用 Modbus TCP 协议时支持的异常回应码如下表所示：

异常回应码	含义	处理方法
1	从站不支持主站指定的功能码	指定从站支持的功能码
2	从站不支持主站指定的 Modbus 地址	指定从站支持的 Modbus 地址
3	读或者写指定的数据长度超出范围	控制器做从站时，操作字 (WORD) 装置时，一次可以读或者写的最大长度为 100 个 WORD; 操作位 (bit) 装置时，一次可以读或者写的最大长度为 256 个位; 超过上述规格时，控制器回复该异常回应码。
7	主站和从站计算的校验码不同	确认主站和从站的波特率及通讯格式是否相同。 检查总线附近是否有干扰。 检查总线是否为屏蔽线。 检查主站和从站是否都有接地。

6.3.4 EtherNet通讯接口网络连接

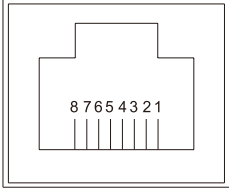


6.4 CAN通讯

6.4.1 CAN通讯接口引脚定义

HCM500 系列运动控制器本体不带 CAN 通讯接口，但可以通过扩展 1 个扩展卡扩展一路独立的 CAN 通讯接口，CAN 扩展卡只能扩展 1 个，CAN 扩展卡的型号：HCMXB-CAN-BD，CAN 扩展卡通讯接口引脚定义如下图所示：

引脚	信号	叙述	CAN
1	CAN_H	CAN 通讯信号（高）	
2	CAN_L	CAN 通讯信号（低）	
3	CAN_GND	CAN 通讯信号参考地	



CAN 通讯接口可以作为 CANopen 网络的主站使用，也可以作为其它主站的一个从站来使用。主站和从站可以在软件中选择。

- ◆ 当作为主站使用时，有如下功能：
 - 支持CANopen协议DS301v4.02
 - 支持网络管理（Network Management Object：网络管理对象）主站服务
 - 支持监控从站是否掉线
 - * 主站监控从站掉线机制分为Heartbeat和NodeGuarding两种，控制器仅支持Heartbeat。
 - * 其他站可以发送Heartbeat报文给控制器，控制器监控其它站是否掉线。
 - 最多可以连接32个从站
 - 支持过程数据对象（PDO:Process Data Object）服务：
 - * RxPDO支持数量为200个，所有RXPDO数据量最多为1000个字节。
 - * TxPDO支持数量200个，所有TXPDO数据量最多为1000个字节。
 - * PDO传输类型：数据变化触发（异步255），同步周期触发（同步1~240），同步非周期触发（同步0）。
 - * PDO映射：每个PDO最多可以映射8个字节的参数。
 - 支持SDO服务
 - PDO和SDO可以操作的数据类型：

数据宽度	数据类型
8 位	SINT, USINT, BYTE
16 位	INT, UINT, WORD,
32 位	DINT, UDINT, REAL, DWORD

- 同步报文范围：1-65535ms。通过同步报文，可实现多个设备同步动作

◆ 当作为从站使用时，有如下功能：

- 支持CANopen协议DS301v4.02
- 支持网络管理对象服务（Network Management Object：网络管理对象）
- 支持监控其它站是否掉线功能
 - * 支持Heartbeat错误控制，不支持Node Guarding错误控制。
 - * 其他站可以发送Heartbeat报文给控制器，控制器监控其它站是否掉线。
- 支持PDO服务
 - * RxPDO最多支持8个，每个PDO最多可以映射8个字节的参数。所有RxPDO数据量总和最多为64个字节。
 - * TxPDO最多支持8个，每个PDO最多可以映射8个字节的参数。所有TxPDO数据量总和最多为64个字节。
- PDO传输类型：支持事件触发，数据变化触发，同步周期触发，同步非周期触发
- 支持SDO服务

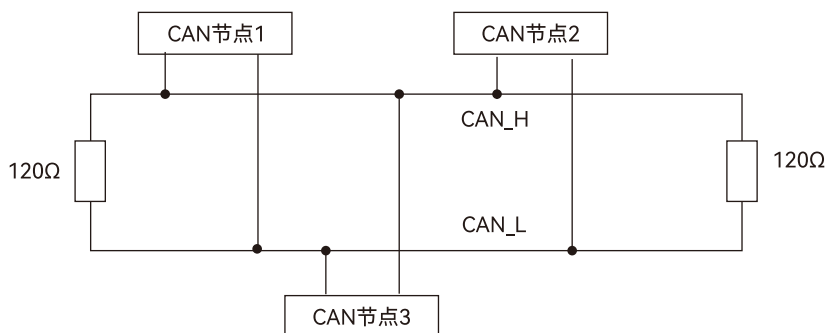
6.4.2 CANopen通讯接口的PDO映射

M500 运动控制器设定为 CANopen 主站时，PDO 控制从站的数据区长度为 500 个 WORD，范围为 %MW63500~%MW63999；接收从站数据的数据区长度为 500 个 WORD，范围为 %MW63000~%MW63499。

M500 运动控制器设定为 CANopen 从站时，PDO 接收主站数据的数据区长度为 32 个 WORD，范围为 %MW63000~%MW63031，发送给主站数据的数据区长度为 32 个 WORD，范围为 %MW63500~%MW63531。

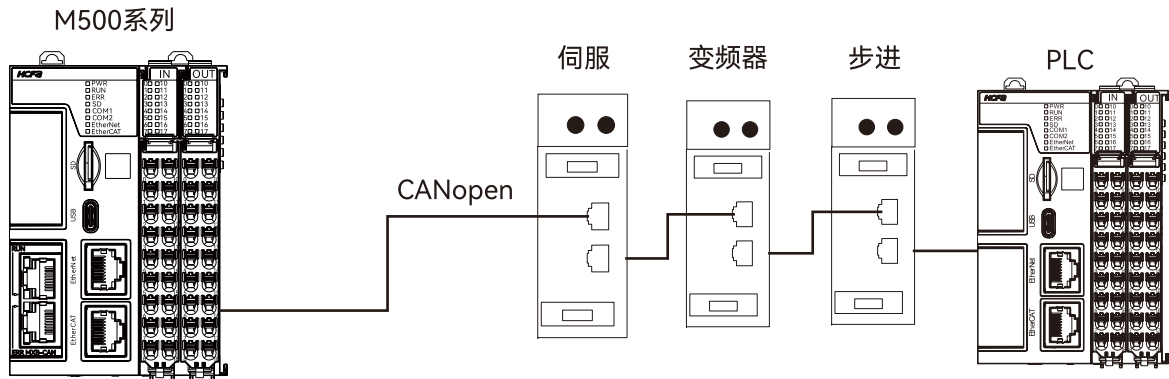
6.4.3 CANopen总线硬件连接

为了增强 CANopen 通讯的稳定性，CANopen 总线网络的两个终端需接入 120 欧姆的终端电阻。下图所示为基本的 CANopen 网络拓扑结构示意图。



- 组建CANopen网络时建议使用CANopen专用电缆。
- 请在CANopen网络两端的CAN_H和CAN_L之间分别串接电阻值为120欧姆的电阻。

6.4.4 CANopen总线网络拓扑架构



6.4.5 CANopen通讯接口通讯速率与通讯距离

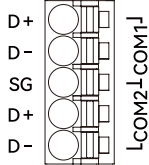
CANopen 总线的传输距离和 CANopen 总线波特率有关，下表所示为不同波特率对应的最大通讯距离。

传输速度（位/秒）	20K	50K	125K	250K	500K	1M
最大通讯距离（米）	2500	1000	500	250	100	40

6.5 RS485通讯

6.5.1 RS485通讯接口引脚定义

500 系列控制器本体包含两路独立的 RS485 通讯接口，RS485 通讯接口引脚定义如下图所示：

引脚定义	简称	描述	
D+	RS485+	RS485 正极	
D-	RS48-	RS485 负极	
SG	参考地	RS485 信号参考地	

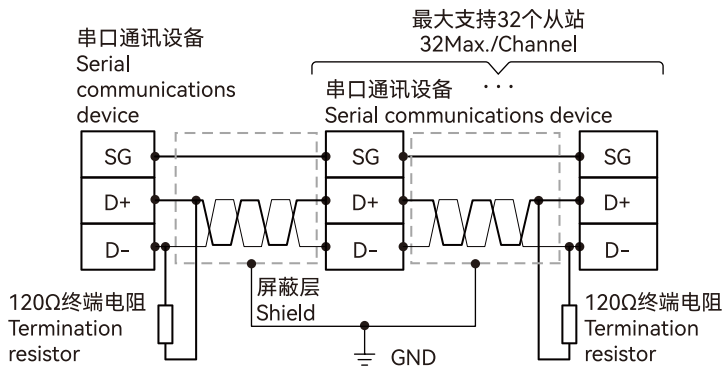
M500 系列运动控制器可以通过扩展 1 个扩展卡扩展两路独立的 RS485 通讯接口，RS485 扩展卡只能扩展 1 个，RS485 扩展卡的型号：HCMXB-2RS485-BD，RS485 扩展卡通讯接口引脚定义如下图所示：

引脚定义	功能	
D1+	RS485 通道 1 通讯信号 +	
D1-	RS485 通道 1 通讯信号 -	
SG1	RS485 通道 1 信号参考地	
■	-	
SG2	RS485 通道 2 信号参考地	
D2+	RS485 通道 2 通讯信号 +	
D2+-	RS485 通道 2 通讯信号 -	

6.5.2 RS485通讯接口功能说明

M500 系列运动控制器 RS485 通讯接口支持的功能相同，支持 Modbus 通讯协议，可以做 Modbus 主站或从站，支持自定义通讯协议。触摸屏、PLC 或者其它 Modbus 主站设备可以对 M500 系列运动控制器内部装置进行数据读写操作。RS485 通讯接口做主站时可以连接 32 个从站；RS485 通讯接口做从站时站号范围为 1~255，不支持广播功能。

6.5.3 RS485总线网络拓扑架构



◆ RS-485建议接线方式:

- 建议在RS485总线首端和尾端各接一个终端电阻，阻值为120Ω，功率大于或者等于1/4瓦。
- 为确保通讯稳定，建议使用带有屏蔽线的通讯双绞线，屏蔽线接地。
- 将不同设备RS485参考地接在一起，防止不同系统参考地不同，使通讯更加稳定。

6.5.4 RS485支持的通讯格式

RS485 通讯接口支持 ASCII 或 RTU 通讯格式，波特率最高可达 115200bps。

波特率	9600; 19200; 38400; 57600; 115200					
模式	ASCII				RTU	
通讯格式	7,E,1	7,E,2	7,N,1	7,N,2	8,E,1	8,E,2
	7,O,1	7,O,2	8,E,1	8,E,2	8,N,1	8,N,2
	8,N,1	8,N,2	8,O,1	8,O,2	8,O,1	8,O,2

6.5.5 RS485支持的功能码和异常回码

◆ M500系列运动控制器 RS485通讯接口支持的功能码如下表所示:

种类	功能码	说明	可否广播	读/写最大值	可操作装置
位装置	0x01	定义：读位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 01 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x02	定义：读输入位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 02 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x05	写单个位装置的值。	是	1 个	%QX
	0x0F	写多个位装置的值。	是	256 个	%QX

字装置	0x03	读单个或多个字装置的值。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x04	定义：读单个或多个输入字装置的值。 M 系列控制器字装置的值都可以使用 04 功能码读取。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x06	写单个字装置的值。	是	1 个	%MW,%QW
	0x10	写多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW
	0x17	读写单个或多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW, %IW（仅读）

◆ M500系列运动控制器 RS485通讯接口支持的异常回应码如下表所示：

异常回应码	含义	处理方法
1	从站不支持主站指定的功能码	指定从站支持的功能码
2	从站不支持主站指定的 Modbus 地址	指定从站支持的 Modbus 地址
3	读或者写指定的数据长度超出范围	控制器做从站时，操作字（WORD）装置时，一次可以读或者写的最大长度为 100 个 WORD；操作位（bit）装置时，一次可以读或者写的最大长度为个 256 个位；超过上述规格时，控制器回复该异常回应码。
7	主站和从站计算的校验码不同	确认主站和从站的波特率及通讯格式是否相同。 检查总线附近是否有干扰。 检查总线是否为屏蔽线。 检查主站和从站是否都有接地。

6.6 RS232通讯

6.6.1 RS232通讯接口引脚定义和接线方法

500 系列运动控制器本体不带 RS232 通讯接口，但可以通过扩展 1 个扩展卡扩展两路独立的 RS232 通讯接口，RS232 扩展卡只能扩展 1 个，RS232 扩展卡的型号：HCMXB-2RS232-BD，RS232 扩展卡通讯接口引脚定义和接线方法如下图所示：

RS232通讯端子说明		RS232 通道1接线	RS232 通道2接线
RS232 通道 1 数据发送	Tx1	扩展卡 Expansion card 串口通讯设备 Serial communication device	扩展卡 Expansion card 串口通讯设备 Serial communication device
RS232 通道 1 数据接收	Rx1		
RS232 通道 1 信号参考地	SG		
-	■		
RS232 通道 2 信号参考地	SG		
RS232 通道 2 数据发送	Tx2		
RS232 通道 2 数据接收	Rx2		

6.6.2 RS232通讯接口功能说明

M500 系列运动控制器 RS232 通讯接口支持的功能相同，支持 Modbus 通讯协议，可以做 Modbus 主站或从站，支持自定义通讯协议。触摸屏、PLC 或者其它 Modbus 主站设备可以对 M500 系列运动控制器内部装置进行数据读写操作。RS232 每个通讯接口做主站时可以连接 1 个从站。控制器做从站时站号范围为 1~255，不支持广播功能。

6.6.3 RS232支持的通讯格式

RS232 通讯接口支持 ASCII 或 RTU 通讯格式，波特率最高可达 115200bps。

波特率	9600; 19200; 38400; 57600; 115200					
模式	ASCII				RTU	
通讯格式	7,E,1	7,E,2	7,N,1	7,N,2	8,E,1	8,E,2
	7,O,1	7,O,2	8,E,1	8,E,2	8,N,1	8,N,2
	8,N,1	8,N,2	8,O,1	8,O,2	8,O,1	8,O,2

6.6.4 RS232支持的功能码和异常回应码

◆ M500系列运动控制器 RS232通讯接口支持的功能码如下表所示:

种类	功能码	说明	可否广播	读/写最大值	可操作装置
位装置	0x01	定义：读位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 01 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x02	定义：读输入位装置的值。 M 系列控制器位装置的值都可以使用 02 功能码读取。	否	256 个	%IX,%QX
	0x05	写单个位装置的值。	是	1 个	%QX
	0x0F	写多个位装置的值。	是	256 个	%QX
字装置	0x03	读单个或多个字装置的值。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x04	定义：读单个或多个输入字装置的值。 M 系列控制器字装置的值都可以使用 04 功能码读取。	否	100 个	%MW,%QW,%IW
	0x06	写单个字装置的值。	是	1 个	%MW,%QW
	0x10	写多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW
	0x17	读写单个或多个字装置的值。	是	100 个	%MW,%QW, %IW (仅读)

◆ M500系列运动控制器 RS232通讯接口支持的异常回应码如下表所示:

异常回应码	含义	处理方法
1	从站不支持主站指定的功能码	指定从站支持的功能码
2	从站不支持主站指定的 Modbus 地址	指定从站支持的 Modbus 地址
3	读或者写指定的数据长度超出范围	控制器做从站时，操作字（WORD）装置时，一次可以读或者写的最大长度为 100 个 WORD；操作位（bit）装置时，一次可以读或者写的最大长度为 256 个位；超过上述规格时，控制器回复该异常回应码。
7	主站和从站计算的校验码不同	确认主站和从站的波特率及通讯格式是否相同。 检查总线附近是否有干扰。 检查总线是否为屏蔽线。 检查主站和从站是否都有接地。



禾川科技HCFA



禾川自动化中心ATC

浙江禾川科技股份有限公司

浙江省衢州市龙游县工业园区亲善路5号

杭州研发中心

浙江省杭州市临安区青山湖街道励新路299号

☎ **400热线电话-400-012-6969**

🌐 **禾川官网网址-www.hcfa.cn**

本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本公司产品；
本手册中所有信息如有变更，恕不另行通知。