



雷赛智能
Leadshine

MC500 系列 基础型 PLC 用户手册



前言

资料简介

感谢您购买雷赛控制自主研发、生产的 MC500 系列基础型中型 PLC!

MC500 是雷赛控制自主开发的新一代基础型中型 PLC 产品，支持 EtherCAT 总线控制，可以通过 ST、LD、FB/FC 功能实现工艺的封装和复用，通过 RS485、CAN、以太网和 EtherCAT 接口可以实现多层次网络通信。

本手册主要描述 MC500 的规格、特性及使用方法等。使用产品前，请您仔细阅读本手册，以便更清楚地掌握产品的特性，更安全地使用本产品。关于本产品的用户程序开发环境的使用及用户程序设计方法，请参考本公司另外发行的《雷赛大中型 PLC 指令手册》、《雷赛大中型 PLC 编程与应用手册》，资料版本请以雷赛控制公司网站 (<https://www.leisai.com/>) 最新公布为准。

面向的读者

本手册面向以下读者对象：使用或了解雷赛控制 PLC 产品系列的用户，包括：电气工程师、软件工程师、系统工程师。

初次使用

对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，有利于正确使用本产品。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2022-4	V1.0	初次发行

安全注意事项

安全声明

- 1、 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
- 2、 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 3、 手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵循的所有安全事项，只作为所有安全事项的补充。
- 4、 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。
- 5、 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。

安全等级定义



危险

：“危险”表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



警告

：“危险”表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



注意

：“注意”表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

请妥善保管本指南以备需要时阅读，并请务必将本手册交给最终用户。

控制系统设计时



警告

- a) 互锁电路以及紧急停止、常规保护、正反转等其他电路应设置在本产品以外；用于防止设备损坏的装置（如上、下和往复移动限位）应设置在本产品以外；
- b) 在本产品以外设置“故障保护电路”，以防止不安全的意外机械移动（如本产品不能检测的输入 / 输出控制区发生错误时，这些区域中可能会出现意外移动）；
- c) 请务必设计一个用户程序，在本产品发生显示、控制、通讯、电源等故障时，能确保用户系统安全；
- d) 确保本产品及其主控制器之间的通讯故障不会造成设备功能异常，避免人身伤害或设备损坏。
- e) 使用时请勿将带电物体接触产品金属外壳。



注意

- a) 请勿在触摸面板上设计可能导致操作员人身伤害或设备损坏的开关，请单独设计执行重要操作的开关，否则错误输出或故障可能引发事故；
- b) 请勿创建用于控制设备安全操作的触摸面板开关，如紧急停止开关。请单独设置硬件开关来执行此类操作，否则可能造成严重的人身伤害或设备损坏；
- c) 请勿将本产品用作可能造成严重人身伤害、设备损坏或系统停机等重

大报警的警示设备。请使用独立的硬件与 / 或机械互锁来设计重要的报警指示以及它们的控制 / 触发设备。

安装时



警告

- a) 请正确安装本产品，本产品限于室内使用，请确保使用环境符合下文“基本参数：一般规格”的要求；
- b) 请勿安装于强磁场、阳光直射、高温、有易燃气体、蒸汽或者粉尘的场合，否则有爆炸危险；
- c) 请勿在可能发生温度剧烈变化或湿度很大的环境中使用本产品，否则可能导致设备内部产生冷凝水，导致设备损坏；
- d) 请确保所有线缆接头都牢固连接到本产品上。如果连接松动，可能会产生错误的输入或输出信号。



注意

请按照本手册建议的储存温度范围内安装本产品，否则可能造成控制器故障。

配线时



危险

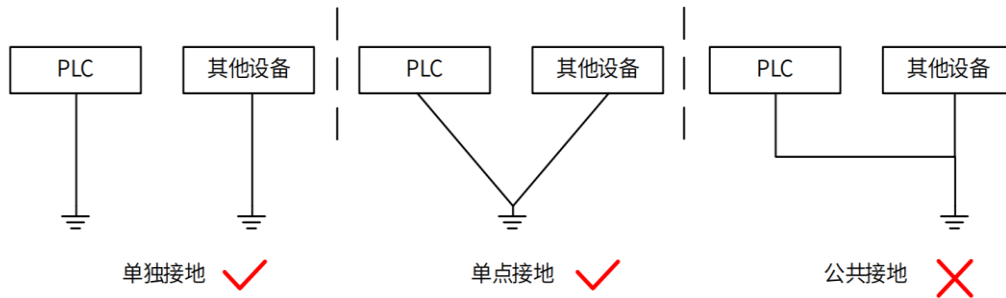
- a) 安装、配线等作业，请务必在切断全部电源后进行；避免带电状态进行接线、插拔线缆插头，否则容易导致电击，或导致电路损坏；
- b) 请按本手册所述，将直流电源的配线接于专用端子上；
- c) 进行螺丝孔加工和接线时勿使金属屑或电线头掉入控制器内，以免发生故障、电子元件损坏或火灾
- d) 接线完成后应仔细检查，确保工作电压和接线端子的位置均正确无误。否则可能会引起火灾或事故。

接地

接地宜采用单独接地或单点接地，不可采用公共接地。

请使用AWG22~20(0.3~0.5mm²)的接地线

接地点请尽可能靠近PLC,请尽量使接地线距离短



注意

- 为避免触电，在连接本产品的电源前，请先切断电源；
- 本产品的输入电源是 DC24V，如果所供应的电源不在 DC24V±20%内，将会严重损坏本产品，因此，请定时检查交换式电源供应器所提供的 DC 电源是否稳定。

运行、保养时



注意

- 在使用过程中，要注意对控制器进行保护，使用手进行触摸操作，避免使用工具去触摸显示面板，对外力过大造成面板损坏由用户负责；
- 锂电池、电容器等可能含有危害健康和污染环境的成份，产品废弃时，请按工业废弃物处理。

安全性建议

- 在操作人员直接接触机械部分的位置，如装载和卸载机械工具的位置，或者机械自动运转的地方，必须仔细考虑现场手动装置或其他备用手段的功能，它需要独立于可编程控制器之外，可以启动或者中断系统的自动运行。
- 如需在系统运转的情况下修改程序，须考虑采用加锁或其它防护措施，确保只有获授权的人员才能进行必要的修改。

报废时



注意

请按工业废弃物处理；废弃电池时应根据各地区制定的法令单独进行。

1、产品信息

1.1 型号与铭牌

MC 5 16 CS

PLC 种类	功能分类	支持的轴数	设计功能
MC: 中型 PLC	5: 基本型中型 PLC	16: 可支持 16 轴 32: 可支持 32 轴	CS: Codesys 平台

铭牌

Leadshine
Model: MC516CS
POWER INPUT: DC24V 2A
OUTPUT: DC24V 2A RES LOAD
VER: V1.0
S/N:

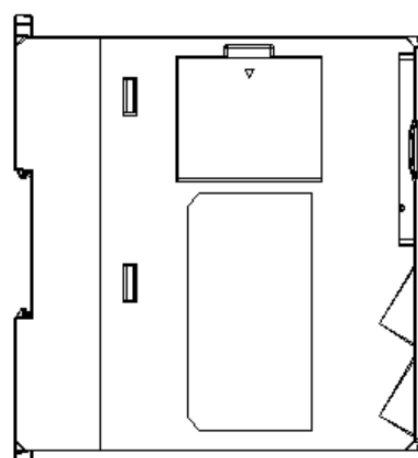


图 1.1 型号与铭牌说明

表 1-1 MC500 系列产品描述

型号	产品描述	物料编码
MC516CS	MC500 系列基础型中型 PLC, 16 入 16 出, 支持 16 轴	
MC532CS	MC500 系列基础型中型 PLC, 16 入 16 出, 支持 32 轴	

1.2 外部接口

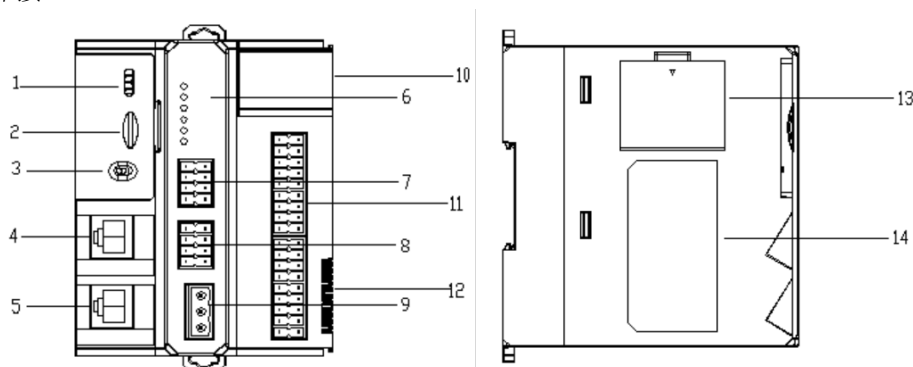


图 1.2 MC500 系列产品外部接口

表 1-2 MC500 系列产品接口描述

编号	端口类型	接口标识	定义	说明
1	USB接口		用于USB设备连接	--

2	SD卡插槽	SD	SD 卡座，用于插 SD 卡	用户程序下载，标准MicroSD卡，FAT32格式，最大容量32G
3	RUN/STOP/RESET拨码	--	RUN – 正常运行 STOP – 系统停止	RUN/STOP拨码，RESET功能通过多次切换RUN/STOP状态实现，5秒内拨动次数超过5次则认为触发RESET开关，触发RESET后，实现恢复出厂设置
4	以太网口	Ethernet	以太网通信，RJ45接口	Modbus TCP/IP协议
5	EtherCAT接口	EtherCAT	用于EtherCAT通信	--
6	运行状态指示灯	POWER	电源状态提示	上电时灯亮，断电时灯灭
		RUN	系统当前运行状态	运行时灯亮，停机时灯灭
		ERR	PLC系统故障	--
		CRUN	CAN运行	--
		CERR	CAN报错	--
		BAT	电池错误	电池电量低时报警
7	RS485接口	TERM(COM0)	485(COM0)终端电阻信号	MODBUS 485 协议和自由通信协议
		485+(COM0)	485(COM0)通信信号正	
		485-(COM0)	485(COM0)通信信号负	
		GND(COM0)	485(COM0)通信地	
		TERM(COM1)	485(COM1)终端电阻信号	MODBUS 485 协议和自由通信协议
		485+(COM1)	485(COM1)通信信号正	
		485-(COM1)	485(COM1)通信信号负	
		GND(COM1)	485(COM1)通信地	
8	CAN总线接口	TERM	CAN总线终端电阻信号	CANopen协议
		CANH	CAN差分对H信号	
		CANL	CAN差分对L信号	
		CGND	CAN通信地	
	RS232接口	TXD	232发送信号	MODBUS 协议和自由通信协议
		RXD	232接受信号	
		GND	232通信地	
9	电源接口	24V	直流24Vdc电源输入	直流24V电压输入
		0V	直流24Vdc电源输入	
		PE	地	
10	IO指示灯	--	16路输入，16路输出	信号有效时亮灯，信号无效时灭灯
11	I/O端子	--	16路输入，16路输出	详细定义请参见端子排列
12	模块扩展接口	--	后接扩展模块	最多可扩展 32个IO或其他模块，不支持热插拔
13	电池卡座	Battery	安装备用电池	卡座中可安装备用电池
14	标签	--	PLC标签	--

1.3 一般规格

表 1-3 MC500 系列产品规格

项目	规格描述
程序数据容量	用户程序20M，数据40M，掉电保存512KB
以太网	支持ModbusTCP、Socket，程序上下载和固件升级 支持EtherCAT
带轴能力	MC532CS:32轴，含EtherCAT（最大32轴）和本地脉冲（最大6轴）； MC516CS:16轴，含EtherCAT（最大16轴）和本地脉冲（最大6轴）；
串口	2路RS485，1路RS232
CAN通信	支持CANopen
高速输入/普通输入	12路200K/4路10K
高速输出/普通输出	12路200K/4路10K
扩展模块	右侧扩展32个R2系列扩展模块
编程语言	FC、ST、LD、IL、FBD
USB、SD 卡	支持用户程序上下载和固件升级 (USB不支持固件升级)
工作温度	0 ~ 55 °C
IP等级	IP20

1.4 输入规格

输入信号可以为双极性电压，当电压绝对值在 5.0V 以下时，判断为断开状态（OFF）；当输入信号绝对值电压大于 15.0V 时，判断为闭合状态（ON）；5.0V~15V 之间时，信号状态未定义。

表 1-4 MC500 系列产品输入规格

项目	输入端 (X0 ~ X15)	
信号输入方式	漏型/源型方式。 SS0/SS1 端子与 24V 短接时为漏型输入。 SS0/SS1 端子与 0V 短接时为源型输入。	
电气参数	输入电压等级	24VDC
	输入阻抗	高速输入口3.3kΩ，普通输入口 4.7 kΩ
	输入为ON	高于DC 15V，输入电流大于5mA
	输入为OFF	低于DC 5V，输入电流小于1mA
滤波功能	数字滤波	输入口 (X0~X15) 支持数字滤波设定, 1 ~ 1000ms
高速功能		可实现高速计数等功能，频率 200K
公共接线端		PLC 有2个公共端，SS0 适用于 X0 ~ X7，SS1 适用于X8 ~ X15

1.5 输出规格

输出端口为漏型输出方式，输出有效(状态“ON”)时为低电平状态；输出无效(状态“OFF”)时为高电平状态。

表 1-5 MC500 系列产品输出规格

项目	输出 (Y0—Y15)
回路电源电压	DC5V ~ 24V
输出类型	晶体管NPN输出
电路绝缘	光耦
开路时漏电流	小于0.1mA/DC30V

最大输出电流	电阻负载	0.5A/点, 2.4A/COM
高速输出频率		高速输出通道最高200kHz, 普通输出通道最高10K
输出公共端		每一组共用一个公共端, 组与组之间无隔离

高速输出电路带短路保护功能。

2、机械设计

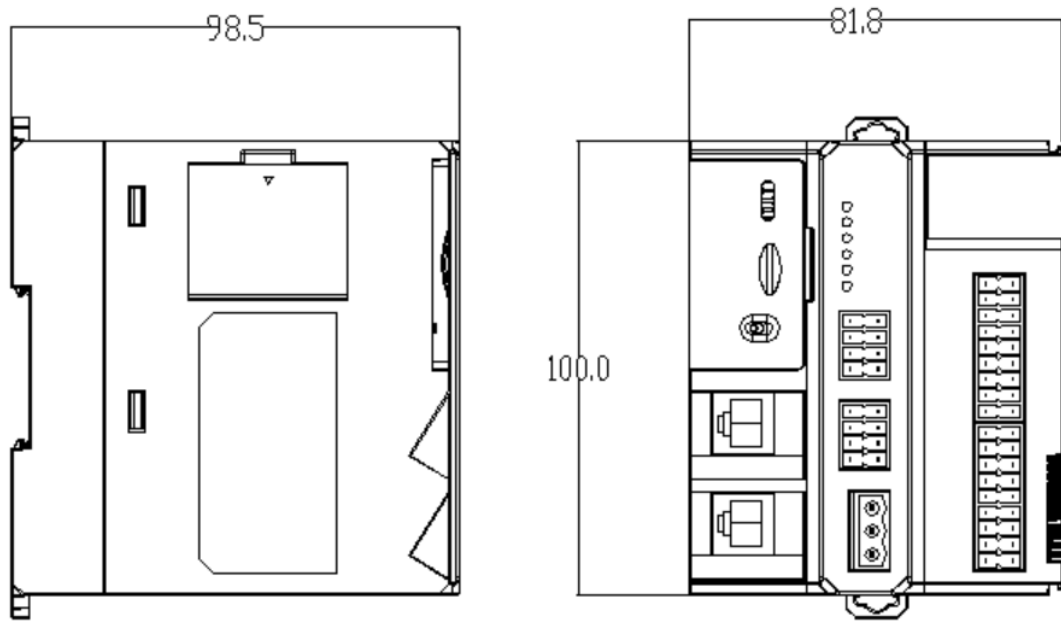


图 2.1 PLC 外观尺寸示意图 (单位: mm)

3、电气设计参考

3.1 端子排列

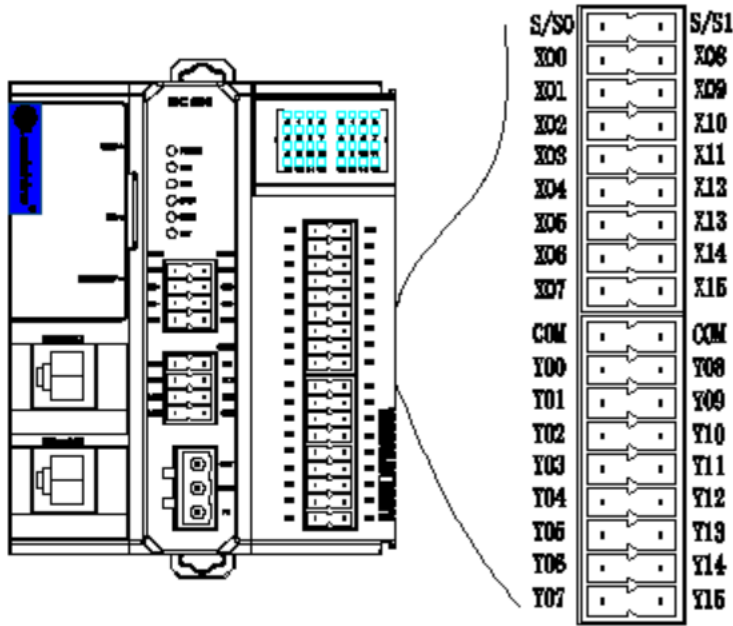


图 3.1 MC500 接线端子示意图

表 3-1 MC500 接线端子排列

定义	端子	端子	定义
输入公共端	SS0	SS1	输入公共端
高速输入	X00	X08	高速输入
高速输入	X01	X09	高速输入
高速输入	X02	X10	高速输入
高速输入	X03	X11	高速输入
高速输入	X04	X12	普通输入
高速输入	X05	X13	普通输入
高速输入	X06	X14	普通输入
高速输入	X07	X15	普通输入
输出公共端	COM	COM	输出公共端
高速输出	Y00	Y08	高速输出
高速输出	Y01	Y09	高速输出
高速输出	Y02	Y10	高速输出
高速输出	Y03	Y11	高速输出
高速输出	Y04	Y12	普通输出
高速输出	Y05	Y13	普通输出
高速输出	Y06	Y14	普通输出
高速输出	Y07	Y15	普通输出

接线注意事项

- I/O信号布线时，避免与动力线等传输强干扰信号的电缆捆在一起，应该分开走线并且避免平行走线。
- 高速I/O口推荐使用屏蔽线缆，以提高抗干扰能力，线长建议3m以内。
- 若采用集电极输出点连接PMC主机高速输入点时，建议增加（上拉/下拉）并接电阻于指定IN点与S/S点之间，电阻建议使用2W/1KΩ的电阻。

- 输出口连接继电器、电磁阀等感性负载时，当感性负载突然关断时，会在触点间产生很大的反向电动势，并产生电弧放电，有可能击穿输出晶体管，用户应根据使用情况，必要时在负载上并联续流二极管，如图所示，延长产品寿命。二极管需满足反向电压是负载电压的5~10倍；正向电流大于负载电流。
- 输出口不允许连接较大容性负载，否则在通道关断时有可能故障。

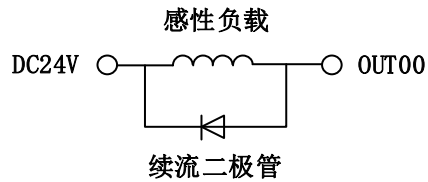


图 3.2 MC500 感性负载连接示意图

3.2 输入等效电路

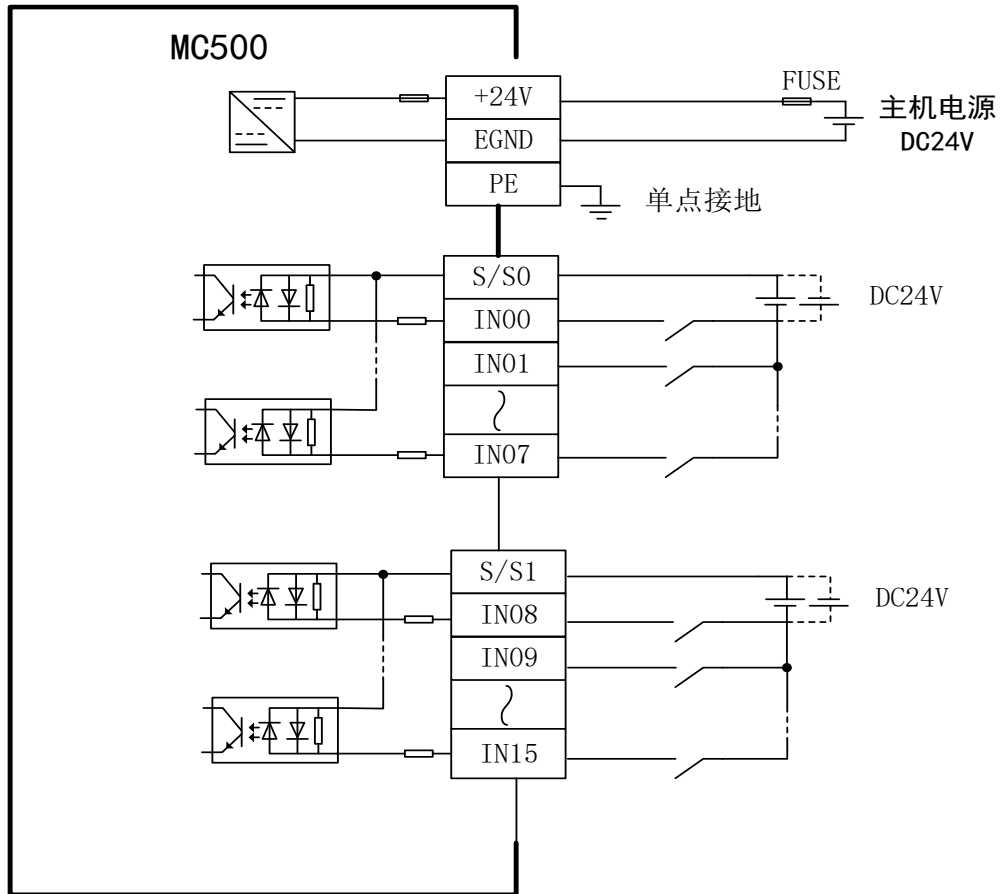


图 3.3 MC500 输入等效电路示意图

3.3 输出晶体管等效电路

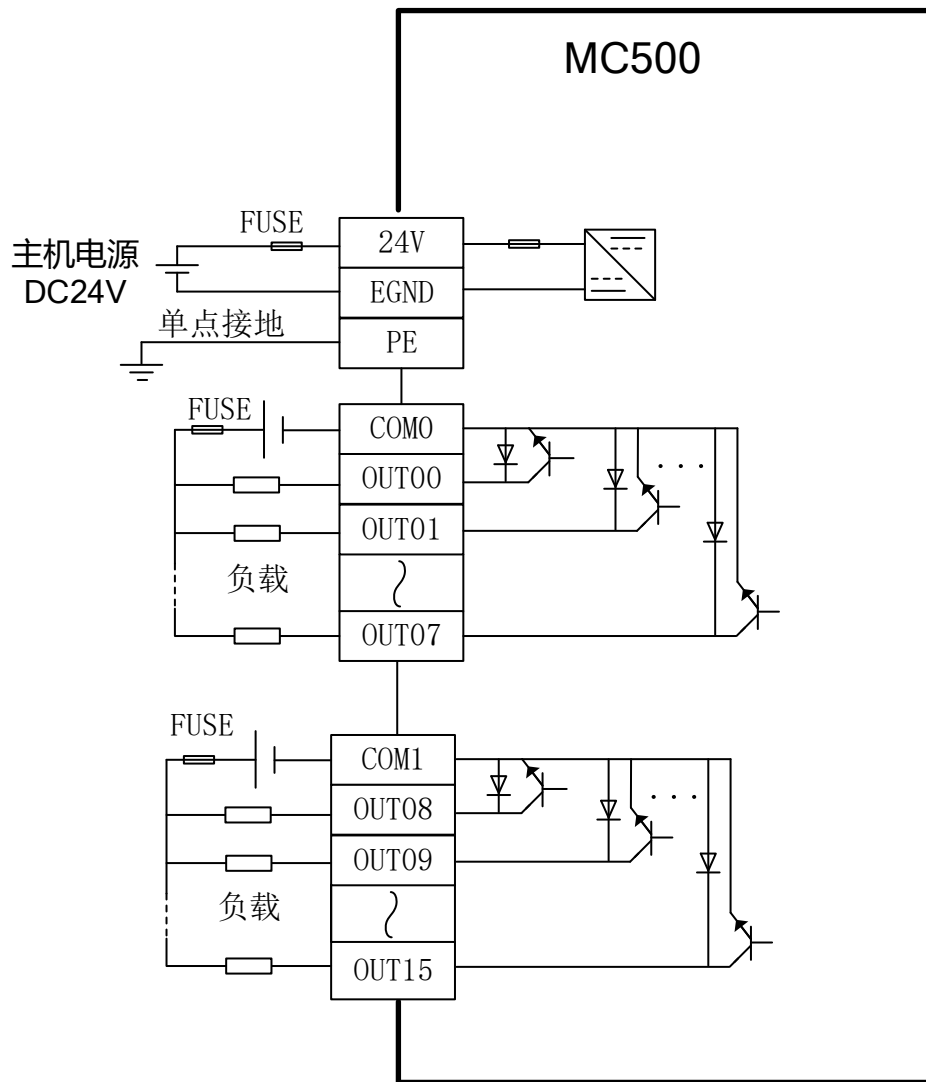


图 3.4 MC500 输出等效电路示意图

4、通讯连接

4.1 线缆选型与制作

表 4-1 线缆选型及制作标准

适用信号	配套物料名称	适配线径	
		国标/MM ²	美标/AWG
电源线	管型线耳	0.5-1.5	24-16
信号线	管型线耳	0.5-1.5	24-16
接地线	管型线耳	≥2	14-1.5

管形线缆制作步骤:

- 1) 剥除电缆绝缘层，露铜部分为11-14mm，将线缆穿入线号套管；
- 2) 将电缆的导体部分穿入线耳圆形孔中，使用线耳厂商推荐的压线钳压接；
- 3) 将线耳穿入螺栓端子排上用螺丝刀锁紧，紧固力矩不得大于0.45N·m。

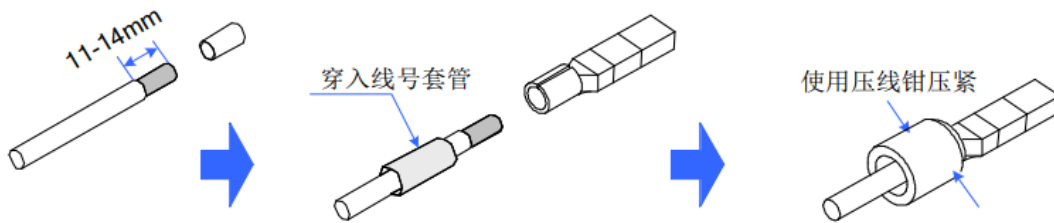


图 4.1 线缆制作示意图

电源线、接地线、CAN 和 RS485 通讯线使用管形线缆时，露铜部分为 6-10mm，其它信号线为 11-14mm。

4.2 PLC 线缆连接

4.2.1 以太网通信连接

1) 组网示意图

PLC 以太网口可通过以太网电缆连接到集线器或交换机上，通过集线器或交换机与其它网络设备相连，实现多点连接。

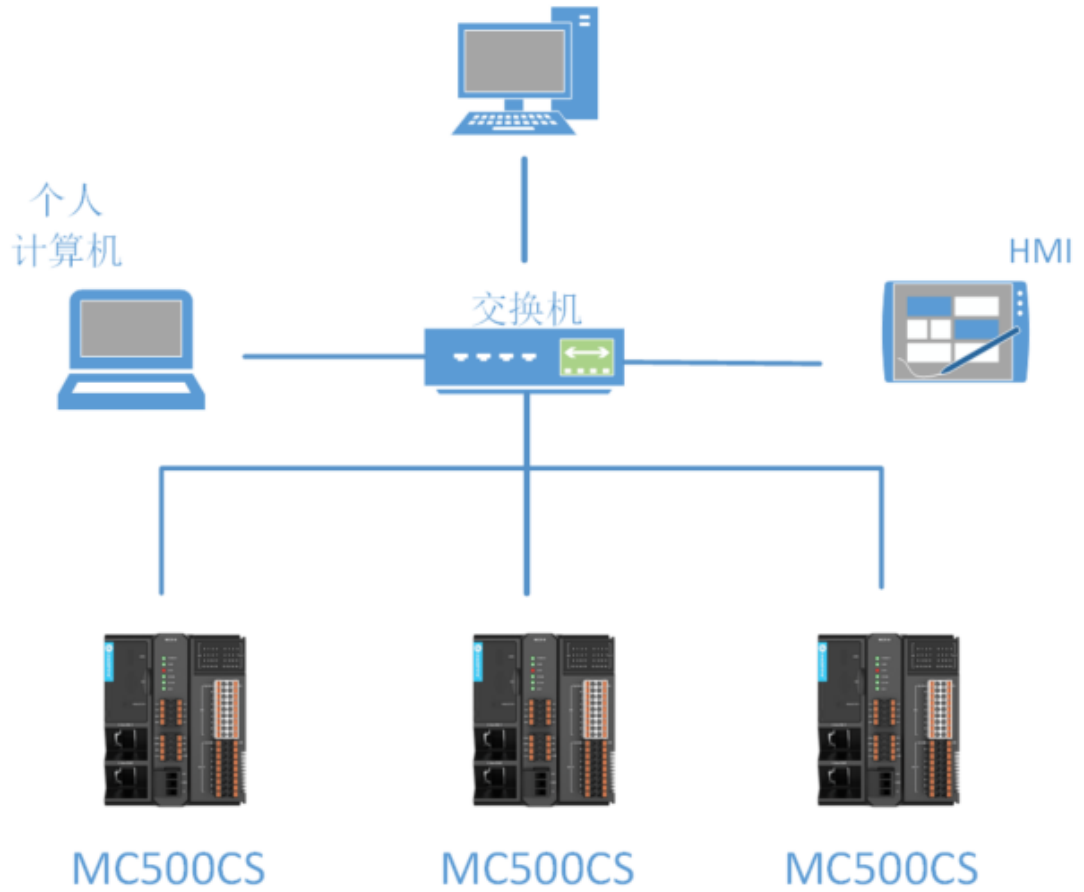


图 4.2 MC500 通过交换机与其他设备相连
也可通过 1 根以太网电缆与计算机、HMI 等进行点对点连接。



图 4.3 MC500 直连示意图

2) 配线

为提高设备通信的可靠性，以太网要求采用 5 类屏蔽双绞线。

4.2.2 485 通信连接

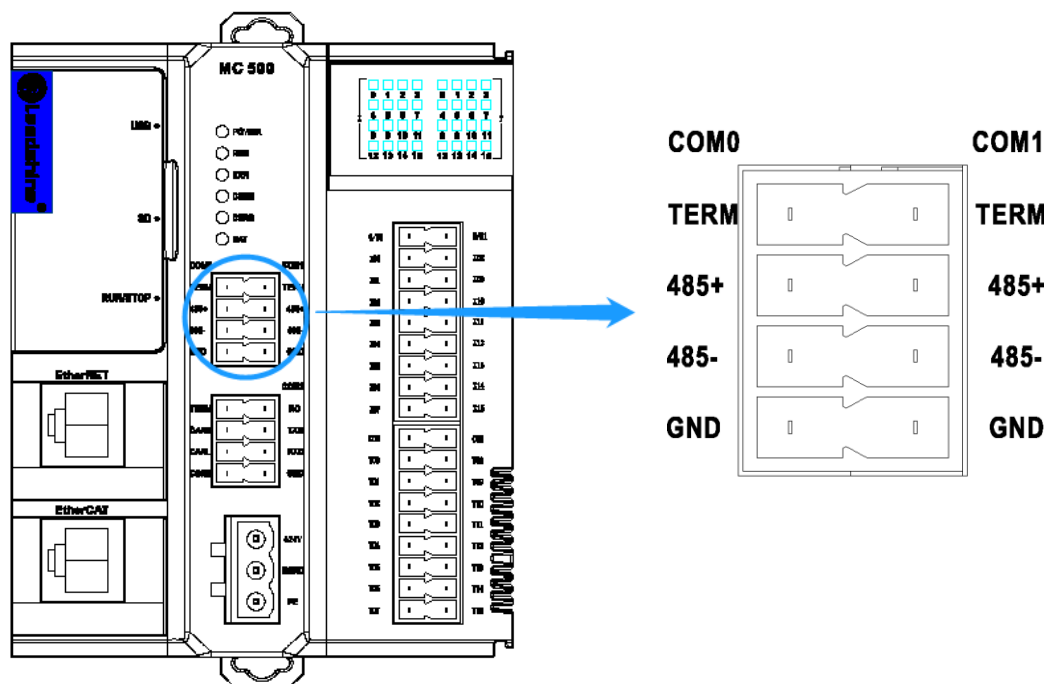


图 4.4 MC500 上的 485 通信端口定义

485 总线接口定义：

表 4-2 MC500 485 总线接口定义

序号	功能	说明	
1	5	TERM	485 终端电阻, 与 485+短接时接入终端电阻
2	6	485+	RS485 差分对正信号
3	7	485-	RS485 差分对负信号
4	8	GND	接地引脚

主机支持两路 485 串口通讯接口，通讯波特率最高支持 115200bps。

RS485 总线连接拓扑结构如下图所示，RS485 总线推荐使用带屏蔽双绞线连接，485+、485- 采用双绞线连接；总线两端分别连接 120Ω 终端匹配电阻防止信号反射；所有节点 485 信号的参考地连接在一起；最多连接 31 个节点，每个节点支线的距离要小于 3m。

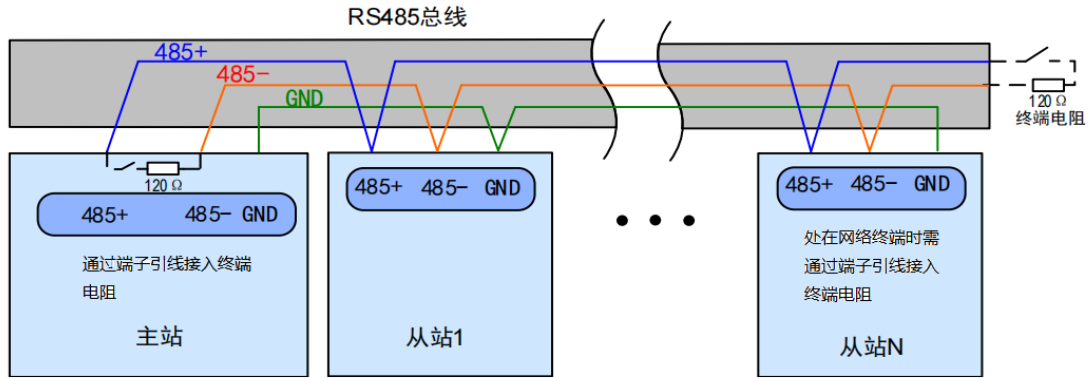


图 4.5 485 总线通信示意图

4.2.3 232 以及 CAN 总线通信连接

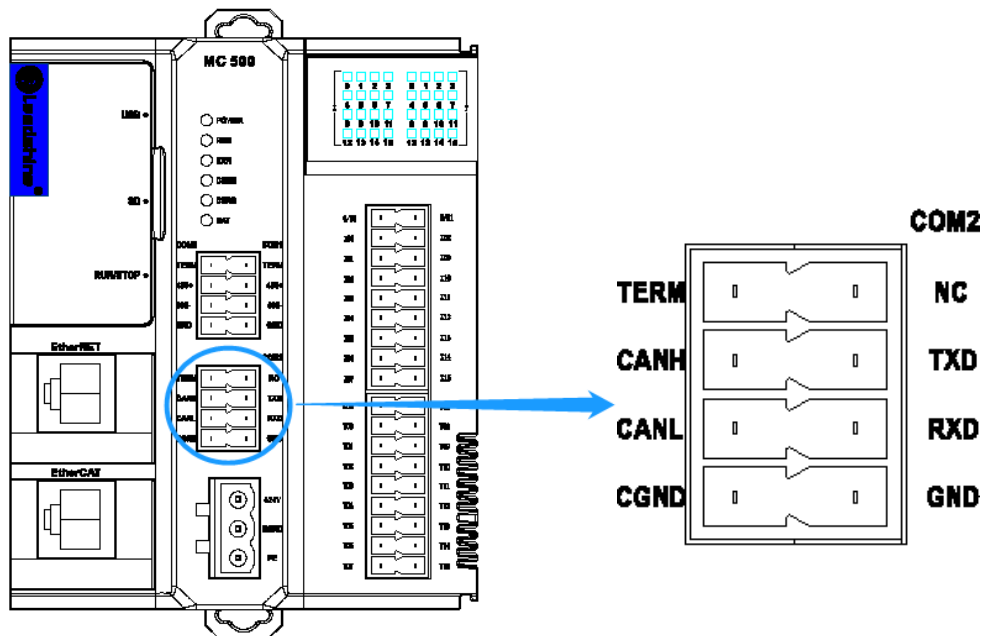


图 4.6 MC500 上的 232 端口以及 CAN 总线通信端口定义

4.2.3.1 232 总线接口

MC500 主机支持一路 232 串口通讯接口，通讯波特率最高支持 115200bps。主站的引脚定义如下表所示：

表 4-3 MC500 232 串口接口定义

序号	功能	说明
1	NC	保留
2	TXD	数发送据引脚
3	RXD	接收数据引脚
4	GND	接地引脚

使用串口通信时，需要将主机的数据接收引脚和串口设备的数据发送引脚连接，主机的数据发送引脚和串口设备的数据接收引脚连接，以及主机和串口设备之间接地引脚的直接连接。如下图所示：

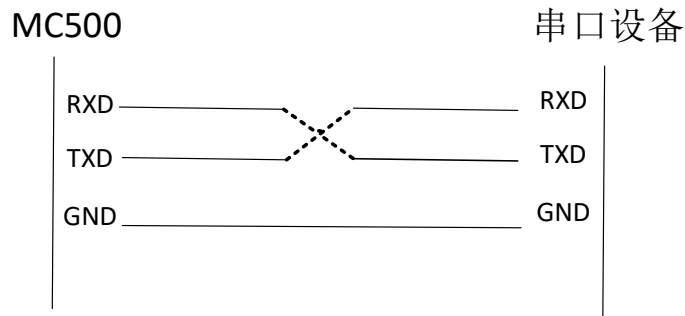


图 4.7 MC500 上的 232 接线示意图

注意：使用串口通信时请注意通讯速率和线长相匹配，通讯速率和通讯线长成反比，波特率设置为 115200 时，线长应不超过 3 米，宜采用完整带屏蔽的通信线，不建议使用转接线。

4.2.3.2 CAN 总线接口

组成 CAN 网络时，所有设备的三根线均要一一对应连在一起。总线的两端均要加 120 欧姆的 CAN 总线匹配电阻（已内置电阻，通过外部接线确定是否接入，当 TERM 和 CANH 短接时，主控端已经接入了终端电阻），CAN 总线连接拓扑结构如下所示：

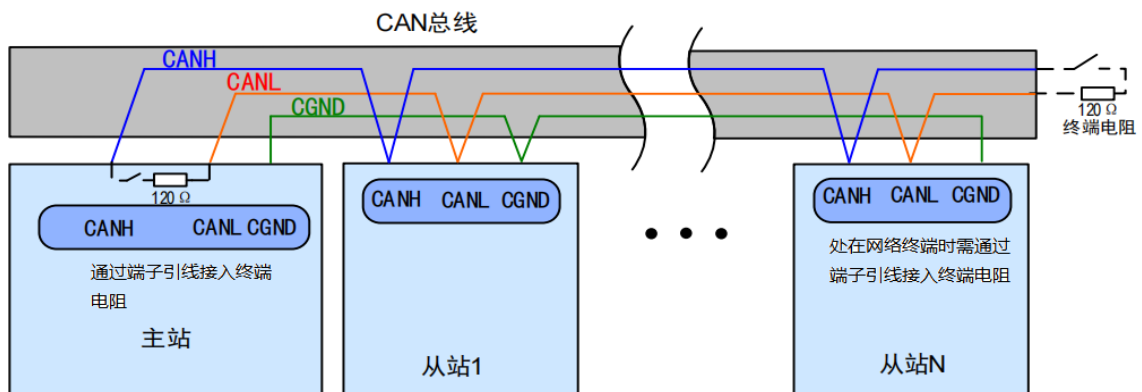


图 4.9 CAN 总线通信示意图

CANopen 传输速率与传输距离关系如下表所示：

表 4-4 CANopen 总线速度与距离关系表

波特率 (bit/s)	总线最大长度 (m)
1M	20
500k	90
250k	150
125k	300
50k	1000

CAN 总线接口定义如下：

表 4-5 MC500 CAN 总线接口定义表

序号	功能	说明
1	TERM	与 CANH 短接时接入终端电阻

2	CANH	CAN 差分对 H 信号
3	CANL	CAN 差分对 L 信号
4	CGND	CAN 总线接地

请注意：固定线缆时不要和交流电源线、高压线缆等捆扎在一起，避免通信信号受干扰影响。

4.2.4 EtherCAT 总线通信连接

- EtherCAT规格

- 表 4-6 EtherCAT 总线规格说明

项目	规格描述
通讯协议	EtherCAT 协议
支持服务	CoE (PDO、SDO)
同步方式	伺服采用DC-分布式时钟，IO采用输入输出同步
物理层	100BASE-TX
波特率	100 Mbit/s (100Base-TX)
双工方式	全双工
拓扑结构	线形拓扑结构
传输媒介	网线，见配线部分
传输距离	两节点间小于100m
从站数	最多可带 128 个
EtherCAT帧长度	44 字节 ~1498 字节
过程数据	单个以太网帧最大 1486 字节

- 配线

EtherCAT 线缆请使用超五类以上的屏蔽双绞线缆，如图 3.15 所示；相邻两个 EtherCAT 节点的距离不超过 100 米，超过该长度会使信号衰减，影响正常通信。

- 网线制作

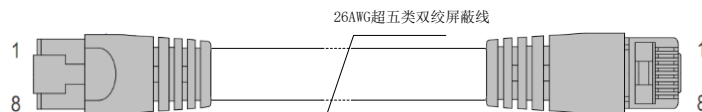


图 4.10 EtherCAT 线缆

- 信号引脚分配

表 4-7 EtherCAT 引脚定义

引脚	信号名称	信号描述
1	TxData+	发送数据+
2	TxData-	发送数据-
3	RxData+	接收数据+
4	--	不使用
5	--	不使用

6	RxData-	接收数据-
7	--	不使用
8	--	不使用

- **长度要求**

在使用 EtherCAT 总线时，主站和从站之间，以及从站和从站之间电缆的长度不能超过 100 米，超过该长度会使信号衰减，影响正常通讯。

- **技术要求**

100% 导通测试，无短路、断路、错位和接触不良现象，推荐使用如下规格的线缆：

表 4-8 EtherCAT 线缆规格要求

项目	规格
电缆类型	弹性交叉电缆，S-FTP，超 5 类
满足标准	EIA/TIA568A, EN50173, ISO/IEC11801 EIA/TI Abulletin TSB, EIA/TIA SB40-A&TSB36
导线截面	AWG26
导线类型	双绞线
线对	4

5、运行与维护

5.1 运行与停机操作

在程序写入 PLC 之后，请按照以下步骤执行开关机操作。

在 PLC 处于 STOP 状态下进行程序写入后，需要运行系统时

- 1、将 RUN/STOP 开关置为 RUN 位置
- 2、确认 RUN 指示灯为闪烁状态，频率 0.5 秒，颜色为绿色
- 3、需停止运行时，将 RUN/STOP 开关返回为 STOP 位置，此时 RUN 指示灯为熄灭状态，也可以通过上位机后台停止运行。

5.2 备用电池的维护

MC500 的备用电池用于 RTC 计时。

- (1) 如果未安装电池或电池处于放电状态，则时钟会停止计时；
- (2) 电池的最长使用寿命是 5 年，具体取决于使用环境。当电池电量即将耗尽时，“BAT”指示灯会亮红灯提示，请及时进行更换。

更换电池

- (1) 将 PLC 拨码开关设置到 STOP 停止运行，关闭 PLC 模块电源
- (2) 打开电池/拨码开关卡座的盖板，用镊子或适用夹具取出旧电池
- (3) 将更换电池推入电池卡座，随后关闭盖板。

注意：更换电池操作最好在供电条件下完成，如果 PLC 已经断电，请在拔下电池 30 秒内更换电池，这样 RTC 时钟能保持正常。

5.3 PLC 指示灯

表 5-1 MC500 指示灯说明

指示灯名称	含义
POWER	用于表示电源状态，电源正常：亮；异常：灭
RUN	闪烁周期 0.5s：系统运行状态监控，系统严重报错，则停止闪烁
ERR	报错时红灯常亮，正常时为灭，报错信息后续持续更新
CRUN	CAN 运行
CERR	CAN 报错
BAT	电池错误，电池供电不足，需要替换

5.4 恢复出厂默认 IP 地址

MC500 主机出厂默认的 IP 地址为 192.168.1.3，如果对改地址进行了修改，在与另一台 PC 机组网通讯前，可能会由于忘记了上一次修改 IP 地址而无法匹配通信，此时可以进行以下操作：

- (1) 在有 PC 环境的情况下，通过 TYPE C 接口连接 PC 和 PLC 主机，通过 Leadsys Studio 软件对主机的 IP 地址进行设置。
- (2) 在没有 PC 环境的情况下，可以通过快速地切换“RUN/STOP”开关的状态，来触发对主机 IP 地址的初始化设置，触发标准为：5 秒内拨动次数达到 5 次或者以上。

5.5 SD 卡烧录用户程序

将 Leadsys Studio 编译生成的 SD 卡烧录文件，存放到 SD 卡的根目录下，然后将 SD 卡装载到 PLC 主模块，将 PLC 断电重启可进行程序更新，程序下载完成后，RUN 灯正常闪烁，若下载失败或者程序未运行，RUN 指示灯熄灭。