

HCM511S CPU 单元

产品使用说明 资料编码 ATC/IM52310

1 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 M511S 运动控制器。

M511S 系列运动控制器为 EtherCAT 总线+脉冲型运动控制器，以 PLCopen 定义的运动指令为基础，支持原点回归、定位、速度、扭矩等单轴指令，支持电子齿轮，电子凸轮、旋切等多轴指令，可广泛用于包装、木工、绕线、线切割等自动控制领域。

本说明书会对表格中的模块进行简要说明：

模块名称	模块型号	发布状态	模块简要说明
M 系列 CPU 单元	HCM511S	V1.00	CPU 单元，配备高速输入输出，支持 Modbus、EtherCAT、CANOpen、EtherNet； 具有 EtherCAT*1；以太网接口*1；RS485*2；USB*1； 灰色外壳

读者对象

禾川 M511S 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。

本说明书记载了使用禾川 M511S 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。

1.1 安全指南

1.1.1 安全图标

在使用本产品时，请遵循以下安全准则，严格按照指示操作。

用户可以在例如：导轨安装、接线、通讯等章节查看更为详细具体的安全准则。

在本说明书中，以下安全准则请务必遵守。

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。

➤ 注：要点或解释，帮助更好的操作和理解产品使用。

1.1.2 安全规则

启动、维护保养时的注意事项	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十分安全之后进行操作，操作错误有可能成为机械损坏及事故的原因。

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；否则可能造成故障，误动作及火灾的发生。
*关于模块维修，请咨询禾川科技股份有限公司
- 对扩展模块连接线缆进行拆装时，请在断开电源后进行，否则有可能造成模块故障及误动作。
- 对以下设备进行拆装时，请务必将电源断开后进行，否则有可能导致模块故障或误动作。
 - 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，请作为工业废品来处理。
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。

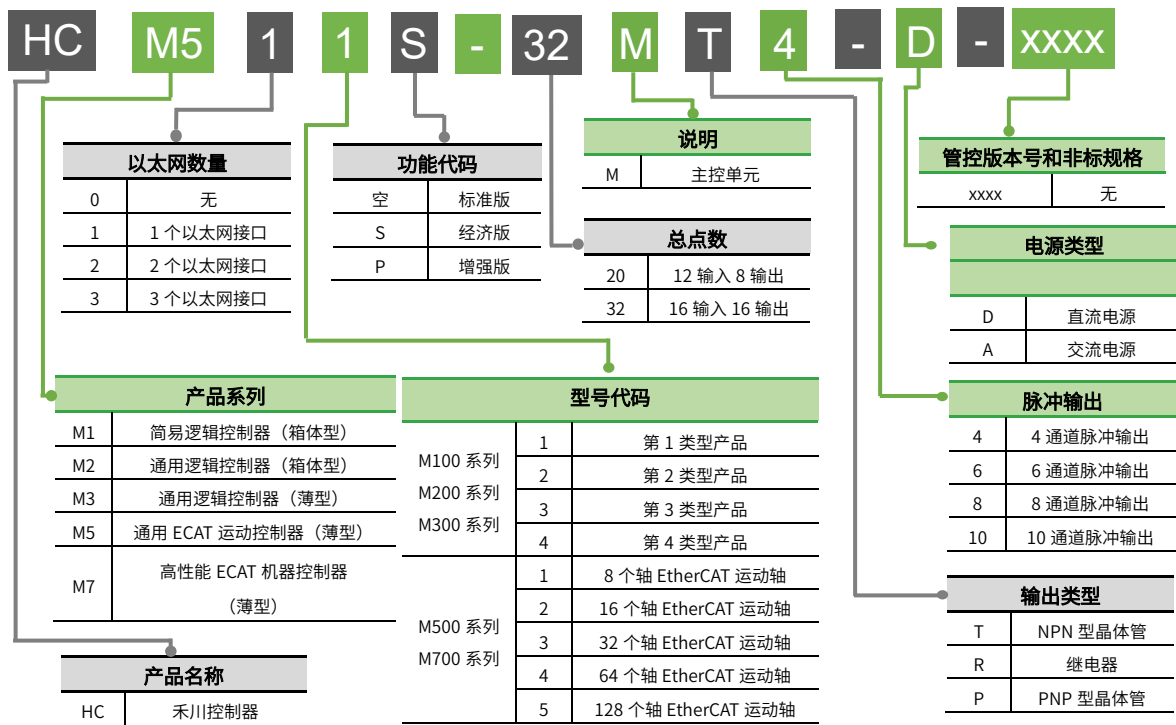
运输、保管时的注意事项

注意 ⚠

- 由于模块属于精密设备，因此运输过程中避免使其遭受超过 3.1 节中记载的一般规格值的冲击。不然的话，很可能成为造成模块故障的原因，运输之后，请对模块进行动作确认。

2 产品概要

2.1 型号说明



※注：1. 型号代码中“第 X 类型产品”间主要是功能区别，详情请见下表

2. 型号代码中的 EtherCAT 运动轴为最大轴数限制

范例机型	说明
M311-20MT4-D	M300 系列无以太网 20 点控制器 (无插卡)
M312-32MT6-D	M300 系列以太网型 32 点控制器 (有插卡)
M511S-32MT4-D	M500S 系列以太网型 32 点 ECAT 控制器 (有插卡)
M511-32MT4-D	M500 系列以太网型 32 点 ECAT 控制器 (有插卡)

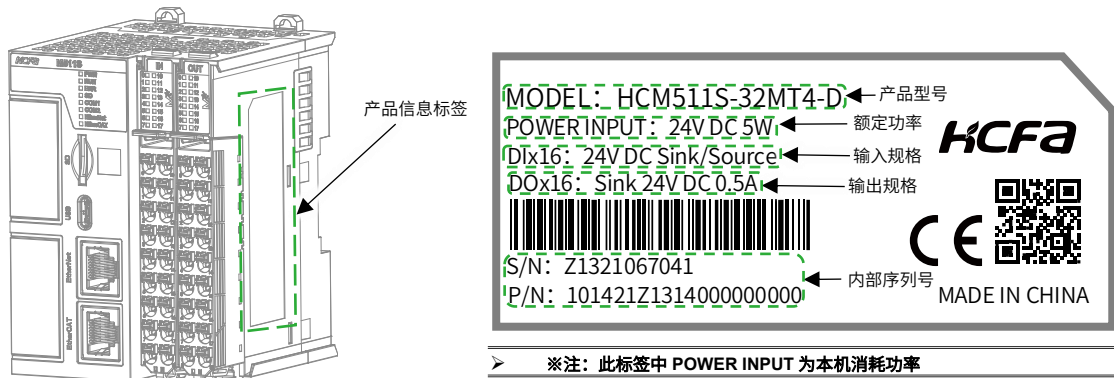


图 1 型号与标签说明

表 2 标签说明表

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
额定功率	显示该产品额定电压及额定功率 POWER INPUT: 额定电压及额定消耗功率
输入规格	显示该产品输入通道数量及输入类型 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类型 DO x16: 支持 16 通道数字量输出 24V DC Sink : 支持直流 24V 漏型输出 DC 0.5A: 最大负载（电阻型）0.5A/点
内容序列号	显示该产品序列号 P/N、S/N: 内部序列号

2.2 各部分名称

2.2.1 正视图说明

■ HCM511S CPU 单元正视图左侧

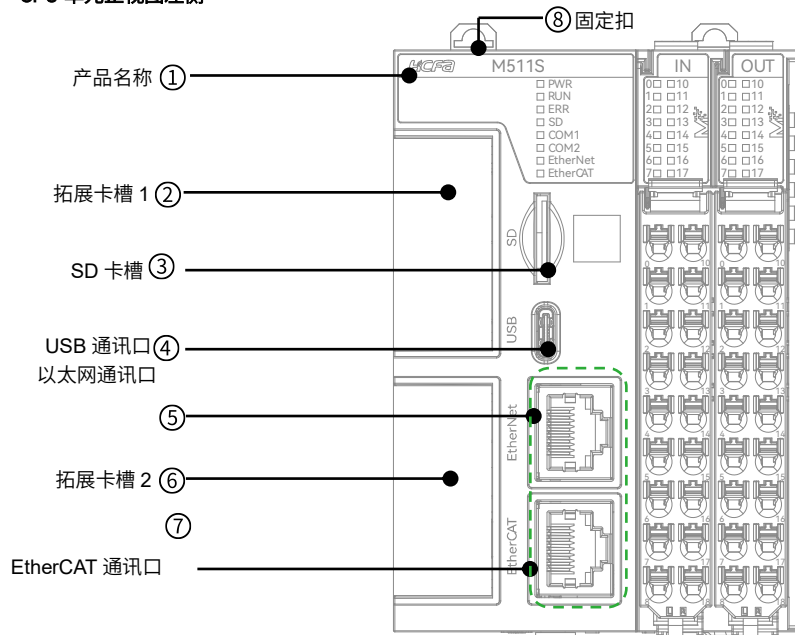


图 2 HCM511S CPU 单元正视图左侧说明图

表 2 正视图左侧说明表

编号	名称	功能
(1)	产品名称	产品系列
(2)	拓展卡槽 1	安装拓展卡位置，用于功能拓展
(3)	SD 卡槽	装载 SD 卡的位置，用户数据存储，支持程序导入导出
(4)	USB 通讯口	连接 PLC 监控下载用户程序
(5)	拓展卡槽 2	安装拓展卡位置，用于功能拓展
(6)	以太网通讯口	用于以太网通信，支持 Modbus TCP、自定义通讯协议，IPV4:192.168.1.1
(7)	EtherCAT 通讯口	千兆以太网，支持 EtherCAT 通讯
(8)	固定扣	将控制器安装到 DIN 导轨上

■ HCM511S CPU 单元正视图右侧

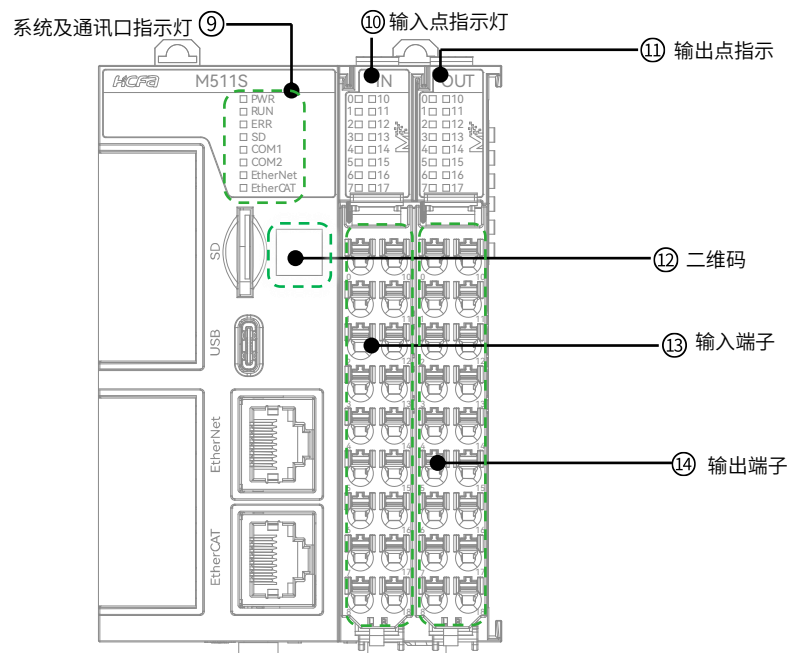


图 3 HCM511S CPU 单元正视图右侧说明图

表 3 正视图右侧说明表

编号	名称	功能
(9)	系统及通讯口指示灯	指示灯说明详见 2.2 指示灯说明
(10)	输入点指示灯	显示输入状态
(11)	输出点指示灯	显示输出状态
(12)	二维码丝印	扫码显示模块说明书电子版
(13)	输入端子	接收外部输入信号的电气接口
(14)	输出端子	控制外部执行器和其他设备的电器接口

CPU 单元自带高速 IO 输入输出，可以实现编码器输入及高速脉冲输出，最高频率可以达到 200kHz。

16 路普通输入端子排布

Input	I0	I10
Input	I1	I11
Input	I2	I12
Input	I3	I13
Input	I4	I14
Input	I5	I15
Input	I6	I16
Input	I7	I17
公共端	S0	S1

16 路普通输出端子排布

Output	Q0	Q10
Output	Q1	Q11
Output	Q2	Q12
Output	Q3	Q13
Output	Q4	Q14
Output	Q5	Q15
Output	Q6	Q16
Output	Q7	Q17
公共端	24V	COM

2 通道高速输入端子排布

高速输入 通道 1	I0	I10	---
	I1	I11	
高速输入 通道 2	I2	I12	---
	I3	I13	
---	I4	I14	---
	I5	I15	
---	I6	I16	---
	I7	I17	
公共端	S0	S1	公共端

4 通道高速输出端子排布

高速输出 通道 1	Q0	Q10	
	Q1	Q11	
高速输出 通道 2	Q2	Q12	
	Q3	Q13	
高速输出 通道 3	Q4	Q14	---
	Q5	Q15	
高速输出 通道 4	Q6	Q16	---
	Q7	Q17	
公共端	24V	COM	公共端

➤ ※注：高速输入端子 I0~I3 支持 AB 相、脉冲+方向、单脉冲，I0~I7 支持中断，且中断功能和高速脉冲输入功能不可以同时使用；高速输出端子 Q0~Q7 支持脉冲+方向，最大脉冲频率为 200KHz。详见 [4.2 配线说明](#)

2.2.2 指示灯说明

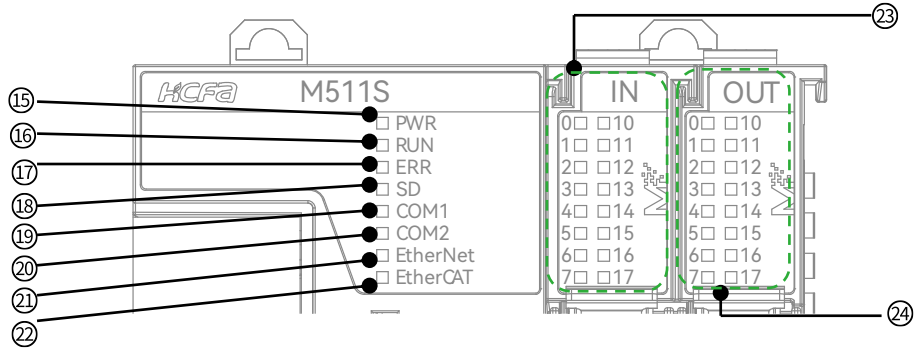


图 4 HCM511S CPU 单元指示灯说明图

表 4 指示灯说明表

编号	端口	颜色	功能
(15)	PWR	绿色	控制器接通电源时常亮，未接通电源时熄灭
(16)	RUN	绿色	控制器处于正常运行时常亮，停止状态熄灭
(17)	ERR	红色	有系统错误产生时常亮
(18)	SD	黄色	控制器内插入 SD 卡时常亮，控制器通过 SD 卡读或者写数据时闪烁，控制器内未插入 SD 卡时熄灭
(19)	COM1	黄色	控制器 COM1 和其他 RS485 设备通讯时闪烁，无通讯数据时熄灭
(20)	COM2	黄色	控制器 COM2 和其他 RS485 设备通讯时闪烁，无通讯数据时熄灭
(21)	EtherNet	绿色	控制器和其他以太网站之间建立硬件连接但无通讯数据时常亮， 控制器与其他以太网站之间有通讯数据时闪烁，无硬件连接时熄灭
(22)	EtherCAT	绿色	控制器和其他 EtherCAT 从站之间建立硬件连接但无通讯数据时常亮， 控制器与其他 EtherCAT 从站之间有通讯数据时闪烁，无硬件连接时熄灭
(23)	输入点	绿色	输入点形成回路时常亮，断开时熄灭
(24)	输出点	绿色	输出点形成回路时常亮，断开时熄灭

2.2.3 仰视图说明

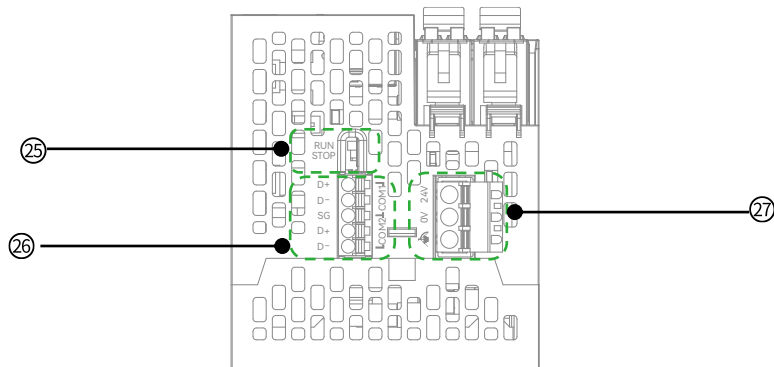


图 5 HCM511S CPU 单元俯视图说明图

表 5 俯视图说明表

编号	名称	功能
(25)	RUN/STOP 开关	启动或停止 CPU 单元程序运行，向下拨动为关闭，向上拨动为开启
(26)	RS485 通讯口	D+: 485 通信信号+ D-: 485 通信信号- SG: 485 通信信号地
(27)	供电电源端子	为 CPU 单元提供 DC24V 供电

2.3 产品尺寸

■ 控制器主机尺寸

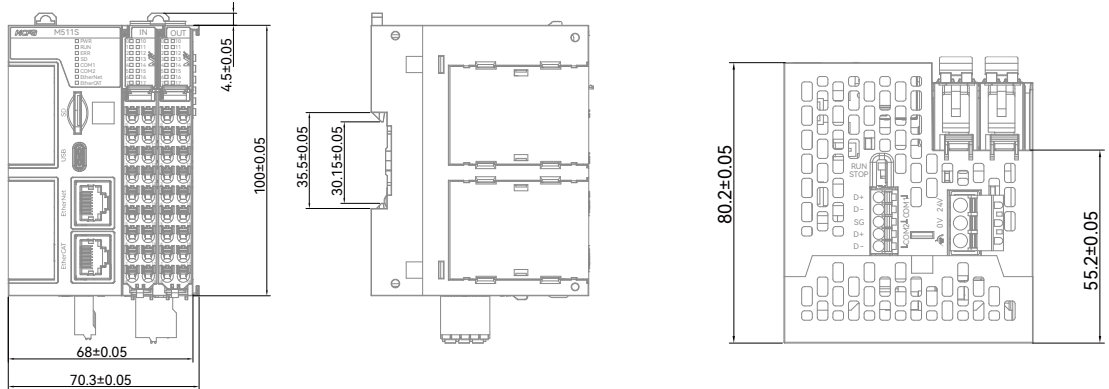


图 6 HCM511S 控制器主机安装尺寸 (单位: mm)

3 规格参数

3.1 一般规格

项目		规格				
重量		净重 224g				
尺寸		70.3 mm(W) *104.5 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	-25~75℃				
	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				
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				
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 电源规格

项目	规格
电源电压	DC24V
允许电源电压波动范围	DC20.4V~28.8V (-15%~+20%)
消耗功率	5W
欠压准位	19V

3.3 性能规格

项目		规格
编程	程序容量	512KByte
	变量容量	256KByte (其中断电保持容量 32KByte)
	I 区 (%I)	128Byte
	Q 区 (%Q)	128Byte
	M 区 (%M)	128KByte
编程语言		LD、ST、C/C++
EtherNet	功能	通讯、程序上下下载等
	数据传输速度	100/10Mbps
	TCP 连接总数	12 (ModbusTCP+Socket)
	Modbus TCP	客户端 (主站) 最大连接数: 4 服务器 (从站) 最大连接数: 4
	Socket	最大连接数量: 4, 支持 TCP/UDP
	使用电缆	超五类屏蔽双绞线
EtherCAT	传输速度	100Mbps (100Base-TX)
	拓扑	线性
	传输介质	标准 EtherCAT 通讯线缆
	节点间的最大传送距离	100m
	最大从站数	8
	最大过程数据	1380 字节 (最大帧数为 1)
	通讯周期	最小同步周期: 500μs
	支持协议	EtherCAT 主站
RS485	波特率	9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps
	最大通信距离	500 m (9600bps 时)
	通信模式	半双工
	支持协议	Modbus 主从站 (ASCII/RTU)、自由通信协议
	绝缘	电容隔离
	拓扑	线性
	最大从站数	32
	终端电阻	外接 120Ω
USB	功能	1 路 Type-C: 支持程序上下下载、软件监控调试, 固件升级
	传送规格	USB2.0 Type-C 接口
	数据传送速率	12Mbps
CAN 通讯接口		1 路 (需 CAN 选配卡), 支持 16 路从站
SD 卡		1 路
电子凸轮	凸轮条数	16

	单条曲线关键点个数	32
带轴能力	EtherCAT 轴	8 轴
	脉冲轴数量	4 轴 200K
	编码器轴数量	2
	实轴+虚轴	总数≤16
右侧扩展	最大扩展模块数量	16
选配卡	最大选配卡数量	2
主机 IO 点	输入点数	16 点输入：支持 8 路外部中断； 2 路 200K 高速脉冲输入（AB 相、脉冲+方向、单脉冲）
	输出点数	16 点输出：支持 4 路 200K 高速脉冲输出（脉冲+方向）
串口	RS485	2 路：可做 Modbus 主站或从站（做主站时最大支持 32 个从站），支持自由协议
	RS232	需选配卡
轴组	最大轴组数量	1 个轴组（每个轴组最大 8 轴插补）
本体输入公共方式		每 8 点使用一个公共端
本体输出公共方式		每 16 点使用一个公共端

3.4 高速 IO 基本规格

■ 高速输入规格

项目	规格
信号名称	高速输入（I0-I3）
额定输入电压	DC24V
输入类型	支持源型、漏型输入
额定输入电流	5mA
ON 电流	>4mA
OFF 电流	<2.5mA
输入电阻	2.7kΩ
最高输入频率	200kHz
2 相输入最不理想占空比	(40%: 60%) ~ (60%: 40%)
公共方式	每 8 个点使用一个公共端

■ 高速输出规格

项目	规格
信号名称	输出（Q0-Q7）
输出极性	支持漏型输出
控制回路电压	DC24V
最大负载	0.5A/每点，4A/16 点
ON 时最大电压降	0.05V
OFF 时漏电流	<10μA
输出频率	200kHz
公共方式	每 16 个点使用一个公共端

3.5 以太网规格

项目	规格
功能	通讯, 下载硬件配置、程序、电子凸轮等
数据传送速度	100/10Mbps
通讯模式	全双工/半双工
接口	RJ45 连接器
最大段码长 (集线器和节点间的长度)	100m
支持协议	Modbus TCP、Socket、自定义通讯协议
IP 地址	初始值: 192.168.1.1
使用电缆	超五类屏蔽双绞线

3.6 RS485 规格

项目	规格
接口	RS485 接口
接口数量	2 路
数据传送速率	9600、19200、38400、57600、115200bps
通信模式	半双工
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
绝缘	数字隔离器绝缘
终端电阻	外接 120Ω
支持从站个数	32

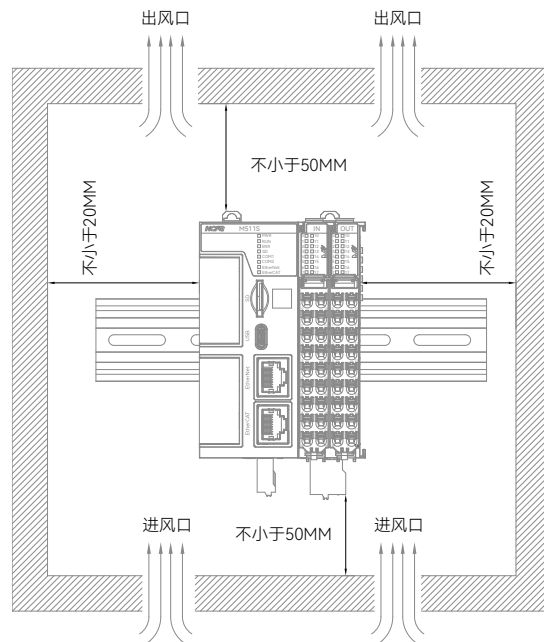
4 安装说明

4.1 安装说明

4.1.1 控制柜安装

在进行设备控制柜内安装时，请注意以下几点事项：

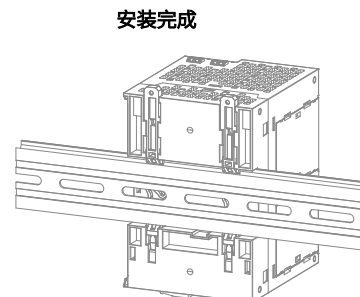
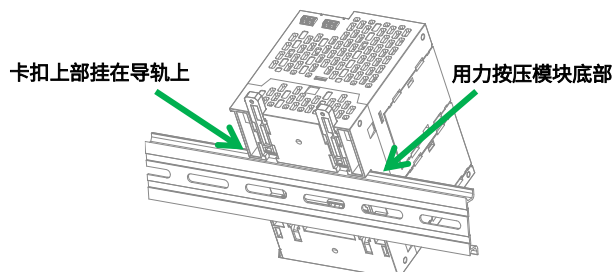
- (1) 请保证安装方向与墙壁垂直，使用自然对流或风扇对设备进行冷却，通过卡扣机构，将模块牢固地安装在 35mm DIN 导轨上。
- (2) 为保证能通过自然对流或风扇进行冷却，请参照下图，在设备的周围留有足够的空间，为了不使设备的环境温度出现局部过高，需使电柜内的温度保持均匀。
- (3) 并排安装时，横向两侧建议各留 10mm 以上间距（假若安装空间受限，可选择不留间距）。



4.1.2 导轨安装

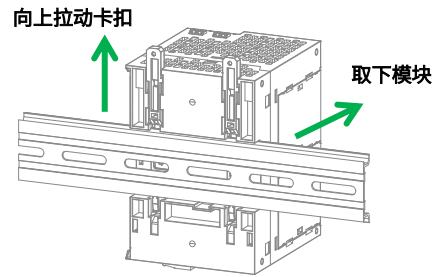
导轨安装

将 CPU 单元整机底部导轨槽部分对准 35MM 国际导轨，使卡扣上部挂在国际导轨上，然后用力按压扩展模块底部，当能明显听到“咔哒”声，表明卡扣底部已经与国际导轨扣合，此时模块整机安装完成（安装前应保证卡扣处于收缩状态，否则可能导致安装故障）。



导轨拆卸

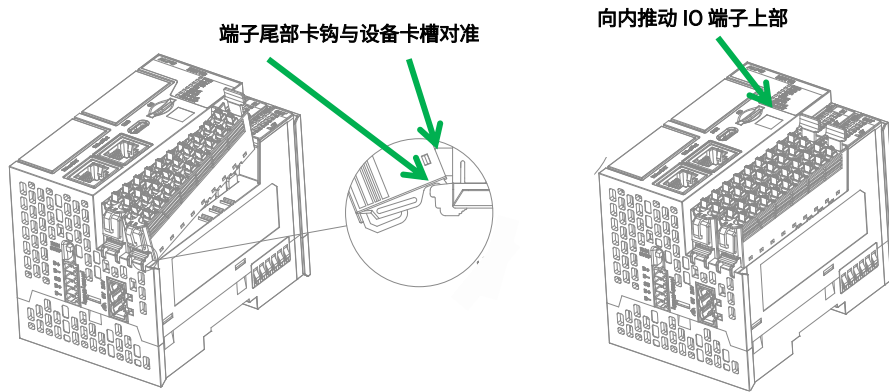
需要拆卸时，将卡扣向上拉动 5.8MM 左右距离（向上拉动时，能够明显感受到“咔哒”声，代表以完成卡扣的拉动），此时已经可以直接取下 CPU 单元，完成 CPU 单元整机的拆卸（拉动双向联动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



4.1.3 本机 IO 端子拆装

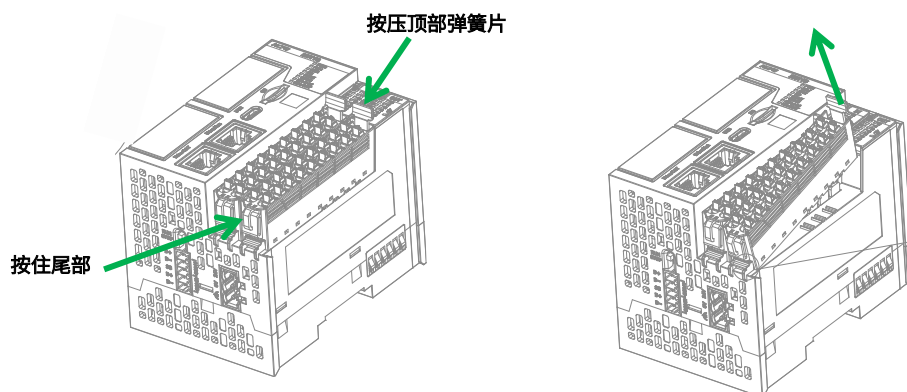
IO 端子安装

将 IO 端子底部对准 M511S 机器 IO 槽底部，使两者成不低于 45° 夹角，再将 IO 端子向下推动，使 IO 端子尾部卡勾与设备槽底部契合。向内推动 IO 端子上部，使之往 IO 槽内部方向前进，直到听到“咔哒”声音，代表 IO 端子安装完成（虚线部分代表端子在向内部行进）。



IO 端子拆卸

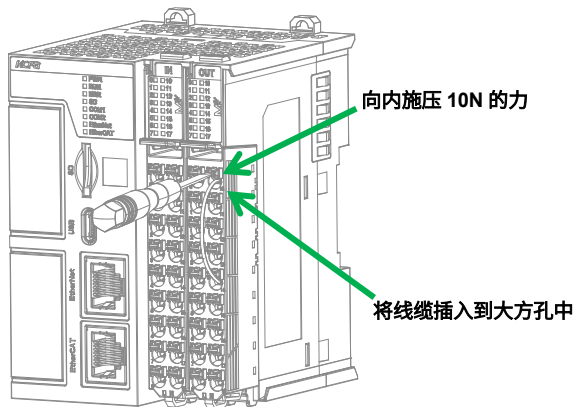
食指或中指向下用力按压卡扣位置的 IO 端子顶部弹簧片，使 IO 端子顶部与 M511S 机器脱离，并用大拇指顶住 IO 端子尾部部分，在按压弹簧片的同时向上抬起 IO 端子顶部，使 IO 端子顶部完全脱离（虚线部分表示 IO 端子已呈现脱离状态）。抬起 IO 端子顶部，使 IO 端子与 M511S 机器呈现大于 45° 夹角，最后将 IO 端子于斜向上方向取下，至此 IO 端子完全取下。



4.1.4 线缆拆装

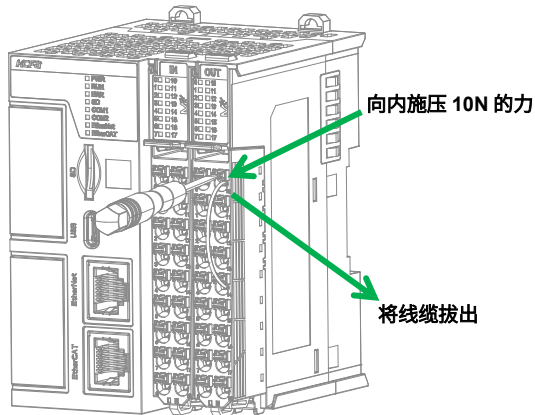
线缆安装

首先将小螺丝刀插入到小方孔中，向内施加 10N 的力，随后将线缆插入到大方孔中。线缆插入后拔出小螺丝刀。安装完成后轻轻拽动线缆，线缆未脱落则安装完成。



线缆拆卸

将小螺丝刀插入到小方孔中，向内施加 10N 的力，随后将线缆拔出，最后拔出小螺丝刀。



4.2 配线说明

4.2.1 线缆选项

项目		规格
安装方式		推入式安装
推入力（单个触点）		10N
线缆类型		仅铜线（不可以使用铝制线缆）
线缆长度		7-9 mm
连接线横截面	单股线	0.08-1.50 [mm] $\wedge$ 2/28-16 AWG
	多股线	0.25-1.50 [mm] $\wedge$ 2/24-16 AWG
	接线套	0.25-0.75 [mm] $\wedge$ 2/24-20 AWG

HCM511S CPU 单元上提供的本地 IO 既可以作为高速输入输出使用也可以作为普通输入输出使用，当本地 IO 作为普通输入输出时，同时具备 16 点输入和 16 点输出，接线方式和普通数字量输入输出类似；当本地 IO 作为高速输入输出时，通道数最多可以有 2 通道输入和 4 通道输出，禾川 M511S 提供的本地高速 IO 只支持基极输入输出，详细的接线方式可以参考下述说明。

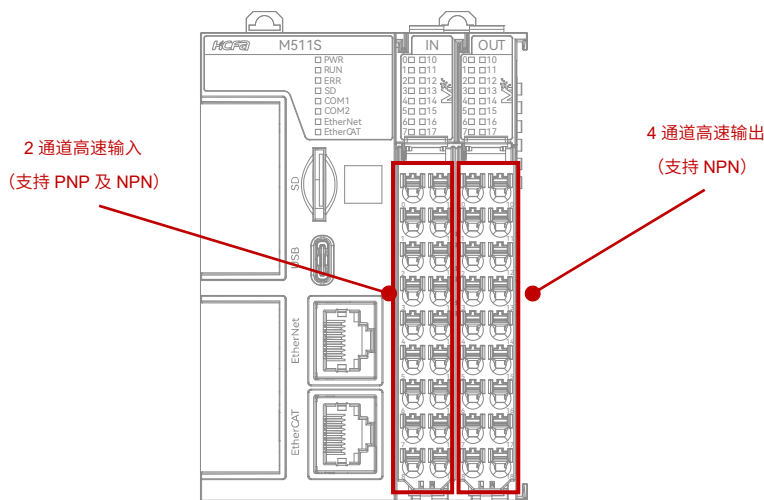


图 7 M511S CPU 模块 IO 通道示意图

4.2.2 内部接线图

■ 本地输入内部电路简图

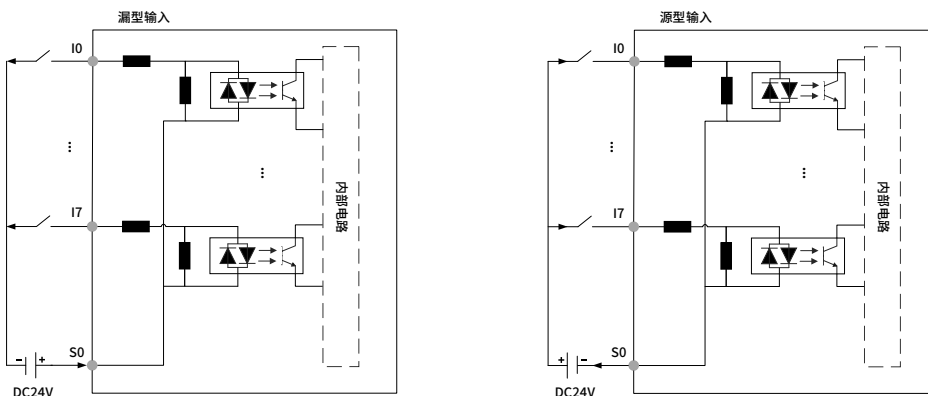


图 8 本地输入内部电路简图

注意

- 高速 IO 接口扩展线缆的总延长距离应该在 3m 以内。
- 对于扩展线缆，要求线缆的最小弯曲半径为 76mm 以上，在弯曲半径为 76mm 的情况下，有可能由于性能变差、断线等导致误动作。

■ 本地输出内部电路简图

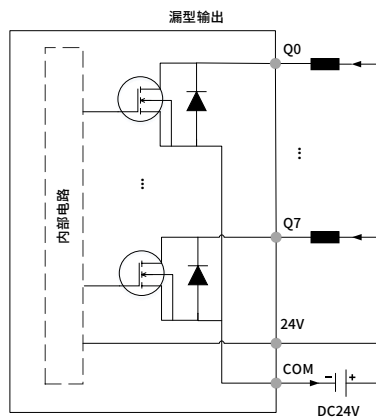


图 9 本地输出内部电路简图

4.2.3 外部接线图

■ 本地输入作为普通输入外部接线图

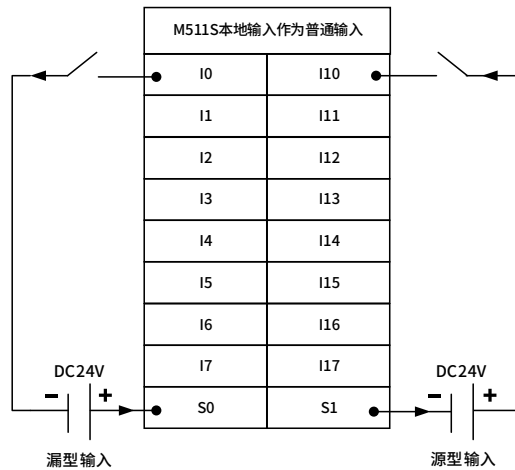


图 10 本地输入作为普通输入外部接线图

■ 本地输入作为高速输入外部接线图

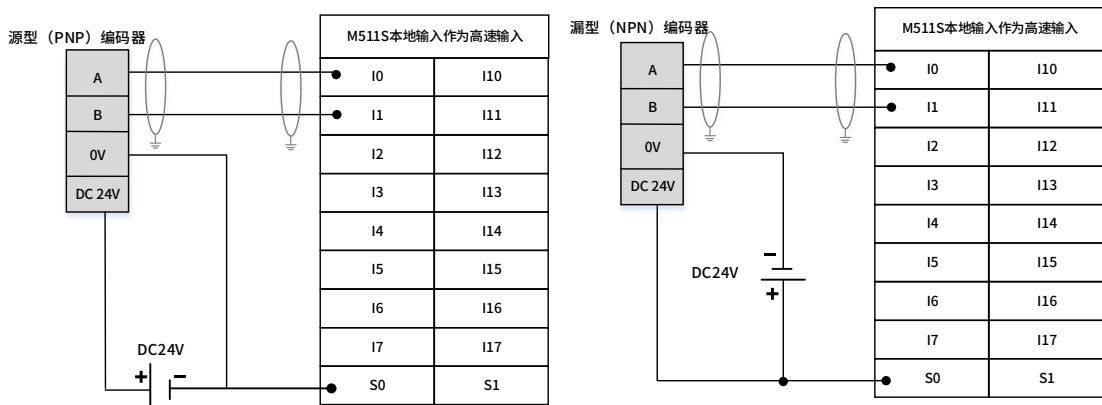


图 11 本地输入作为高速输入外部接线图

■ 本地输出作为普通输出外部接线图

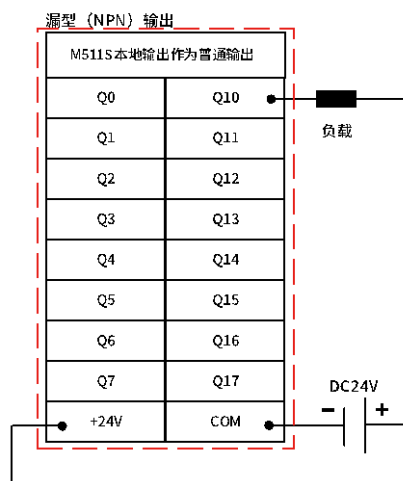


图 12 本地输出作为普通输出外部接线图

■ 本地输出作为高速输出外部接线图

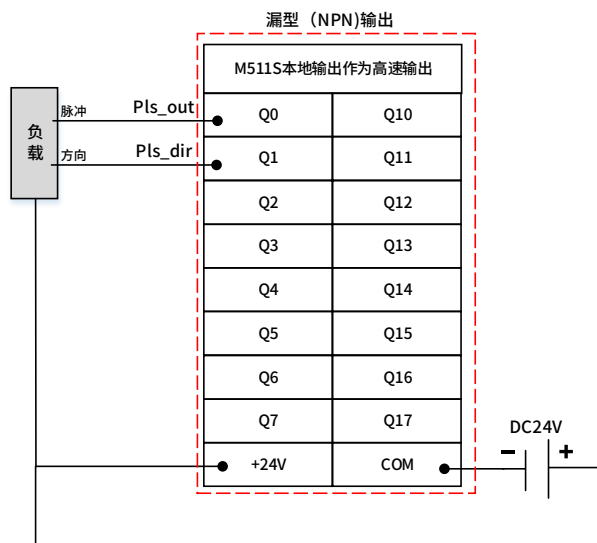


图 13 本地输出作为高速输出外部接线图