

HCQ0-1□00-D

产品使用说明 资料编码 ATC/IQ02433

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 HCQ0 CPU 单元。

Q 系列控制器包含传统可编程逻辑控制器的功能，支持扩展多组远程 I/O 模块，用户可以通过控制器提供的 SoftMotion 实现运动控制的各类功能，是一款集高速 EtherCAT 通讯、运动控制一体并且支持多种总线通讯（包括 Modbus TCP、EtherNet/IP、CANOpen、串口通讯等）的设备。

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	推荐 最大带轴数	功能简介
Q 系列 CPU 单元	HCQ0-1100-D	V1.03	8 8	CPU 单元，支持 RS485/RS232/CANOpen/EtherCAT/ EtherNet/IP
Q 系列 CPU 单元	HCQ0-1200-D	V1.03	16 无限制	CPU 单元，支持 RS485/RS232/CANOpen/EtherCAT/ EtherNet/IP

读者对象

禾川 Q 系列 CPU 单元的用户，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 Q 系列 CPU 单元所必须的信息，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 ⚠
<ul style="list-style-type: none">□ 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。□ 在对设备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。	

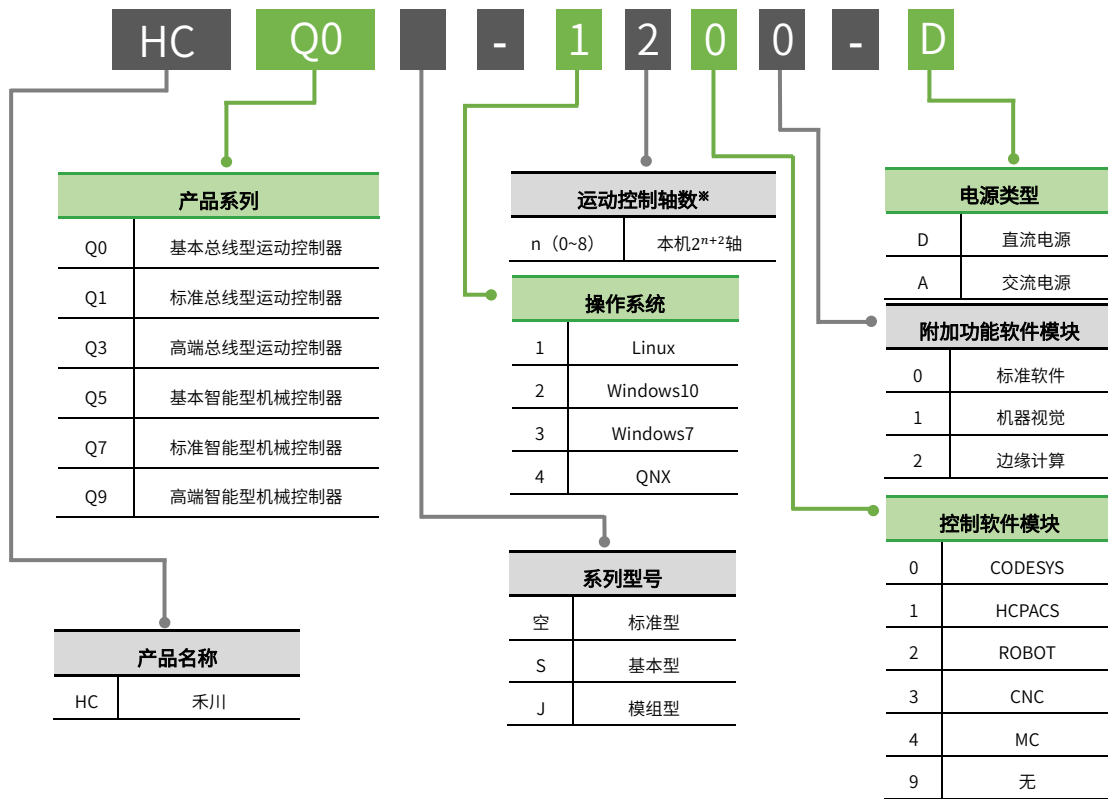
启动、维护保养时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none">□ 请勿对设备进行分解、改造等；否则可能造成故障，误动作及火灾的发生。 *关于设备维修，请咨询禾川科技股份有限公司□ 拆装设备线缆时，请在断开电源后进行，否则有可能造成模块故障及误动作。□ 对以下设备进行拆装时，请务必将电源断开后进行，否则有可能导致模块故障或误动作。 ---外围设备、显示模块、功能扩展 ---扩展模块、特殊适配器 ---电池、供电端子、存储卡	

废弃时的注意事项	注意 ⚠
<ul style="list-style-type: none">□ 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 ⚠
<ul style="list-style-type: none">□ 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说明书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。	

2 产品概要

2.1 型号说明



➤ ※注：运动控制轴数：控制器的推荐带轴数量。

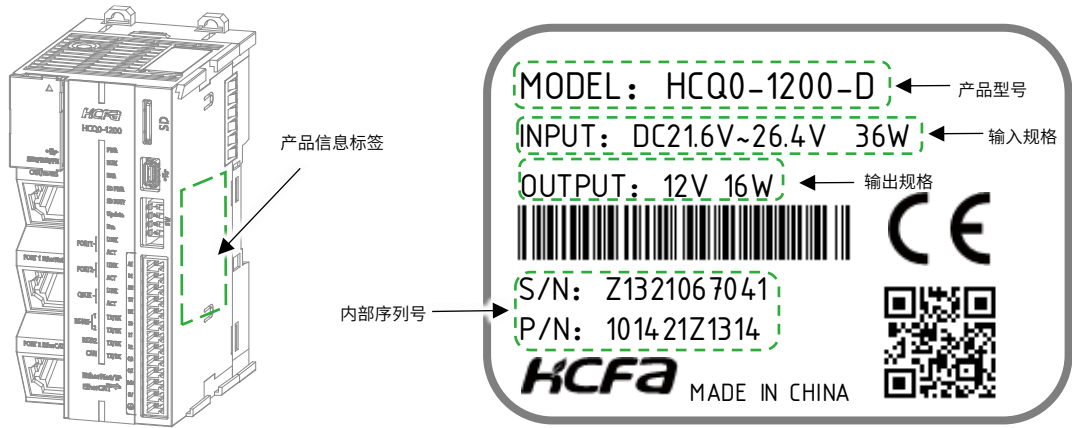


图 1 型号与标签说明

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
输入规格	显示该产品输入规格 INPUT: 额定输入电压及工作所需功率
输出规格	显示该产品输出规格 OUTPUT: 额定输出电压及功率
内部序列号	显示该产品版本号和序列号 P/N、S/N: 整机版本及内部序列号

2.2 各部分名称

2.2.1 正视图说明

■ HCQ0 CPU 单元正视图接口说明图

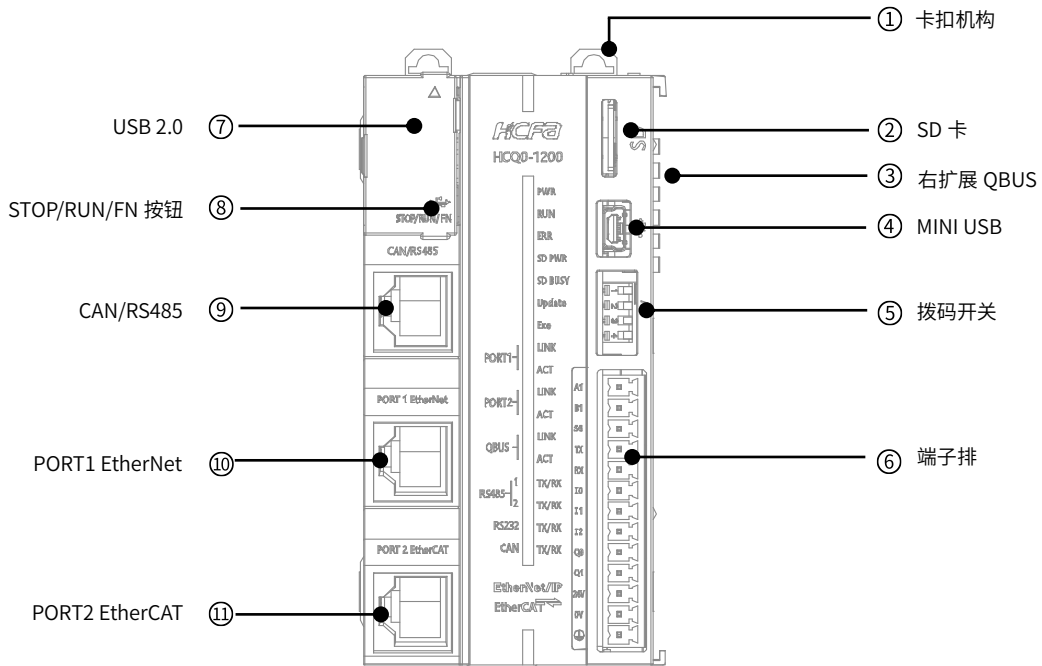


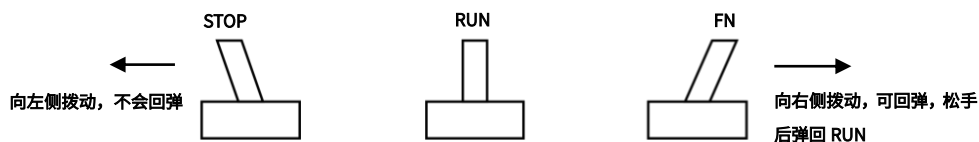
图 2 HCQ0 CPU 单元正视图接口说明图

表 1 正视图接口说明表

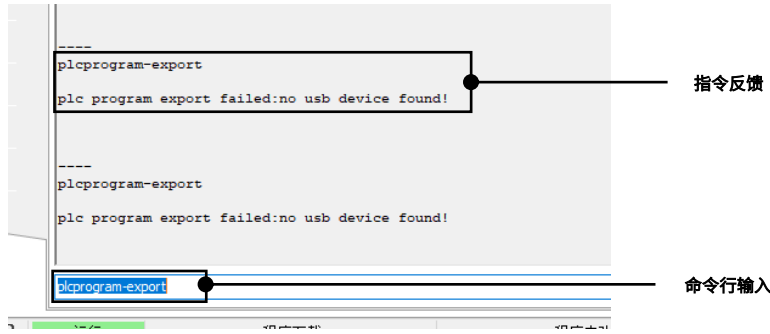
编号	名称	功能
(1)	卡扣机构	将控制器安装到 DIN 导轨上
(2)	SD 卡	支持用户数据存储，程序导入，详见 Q0 程序导入导出说明
(3)	右扩展 QBUS	传送 QBUS 信号及控制回路电流
(4)	MINI USB	USB 2.0 接口，后续支持通过该口连接 PLC 监控下载用户程序
(5)	拨码开关	拨码开关共 4 位，具体含义参考 拨码开关说明
(6)	端子排	通讯端口、电源供电端口，详见 端子排说明
(7)	USB2.0	USB2.0 接口，支持程序导入，详见 Q0 程序导入导出说明
(8)	STOP/RUN/FN 按钮	启动或停止 CPU 单元程序运行，右侧长按 FN 2S 以上触发拨码动作
(9)	CAN/RS485 (COM2)	支持 CANOpen 主站及 Modbus RTU 主站通讯
(10)	PORT1 EtherNet	千兆以太网口支持 Modbus TCP；IPV4: 192.168.88.100 子网掩码: 255.255.255.0
(11)	PORT2 EtherCAT	千兆以太网口支持 EtherCAT

注：

- STOP/RUN/FN 按钮是三档开关：中间位置为 RUN。中间位置向左侧拨动为 STOP，不会回弹，用于切换程序 RUN/STOP 状态；中间位置向右侧拨动为 FN 键，为可回弹开关，松手后弹回 RUN。长按 FN 是指将开关拨到 FN 并维持 2S 以上。图示如下（仰视角）：



- Q0 程序导入导出说明：从 U 盘/SD 卡导入程序通过拨码触发；导出 PLC 程序到 U 盘/SD 卡通过 IDE 中 PLC 指令实现。命令为“plcprogram-export”，作用为导出内部 PLC 程序到 U 盘/SD 卡，导出文件为 App.hcfa；当 U 盘和 SD 卡同时存在时则程序会导出到先插入的设备中，存在同名文件时旧文件将会被覆盖。指令执行结果在 PLC 指令界面给出。



- 为了保证程序安全性，Q0 仅支持对上述导出文件（后缀为.hcfa）做程序导入，程序导入通过拨码开关实现，详情见[拨码开关说明](#)。
- 详细 IDE 界面操作说明参考 Q 系列硬件手册或 Q0 简明调试教程

■ HCQ0 CPU 单元端子排说明

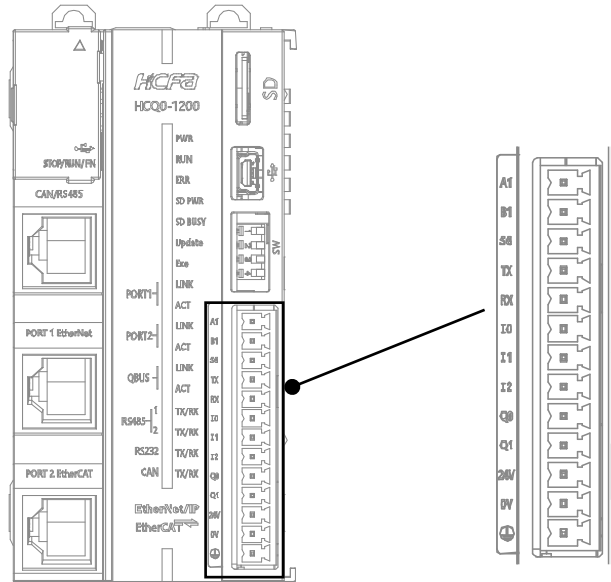


图 3 HCQ0 CPU 单元端子排说明图

表 2 端子排说明表

序号	名称	说明
①	A1	RS485-A (COM1)
②	B1	RS485-B (COM1)
③	GND	RS485 与 RS232 的 GND 端
④	TX	RS232 发送端
⑤	RX	RS232 接受端
⑥	I0	不支持
⑦	I1	不支持
⑧	I2	不支持
⑨	Q0	不支持
⑩	Q1	不支持

⑪	24V	直流供电电源 24V 输入
⑫	0V	直流供电电源 0V
⑬	FG	接地

■ **HCQ0 CPU 单元拨码开关说明**

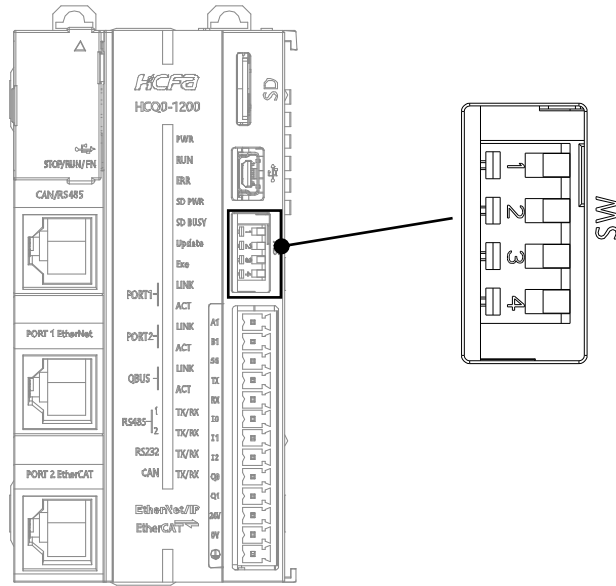


图 4 HCQ0 CPU 单元拨码开关说明图

表 3 拨码开关说明表

拨码开关		功能
SW2	SW1	
0	0	长按 FN 触发 U 盘/SD 卡卸载
0	1	长按 FN 触发 IP 地址复位, 完成后需重启
1	0	长按 FN 触发导入 PLC 程序, 完成后需重启
1	1	预留
SW3		预留
SW4		端子排中 RS485 终端电阻开关

➤ **注:**

- 拨码开关向左拨动为 1/开启, 向右拨动为 0/关闭。
- FN 使用说明详见 [STOP/RUN/FN 拨码说明](#)

■ HCQ0 CPU 单元 CAN/RS485 接口说明

表 4 CAN/RS485 接口说明表

序号	说明
1	CAN-H
2	CAN-L
3	RS485 主站与 CAN 的公共地
4	RS485 主站-A
5	RS485 主站-B
6	N/C
7	N/C
8	N/C

➤ 注:

- 此处 RS485 对应程序中的 COM2，端口内置了 120Ω 终端电阻，不支持做 Modbus RTU 从站；CAN 接口同样内置 120Ω 终端电阻，支持 CANOpen 主站。

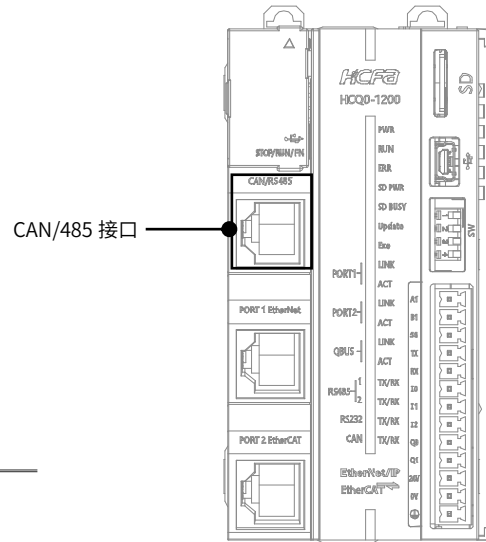


图 5 HCQ0 CPU 单元 CAN/485 接口说明图

2.2.2 俯视图说明

■ HCQ0 CPU 单元俯视图接口说明图

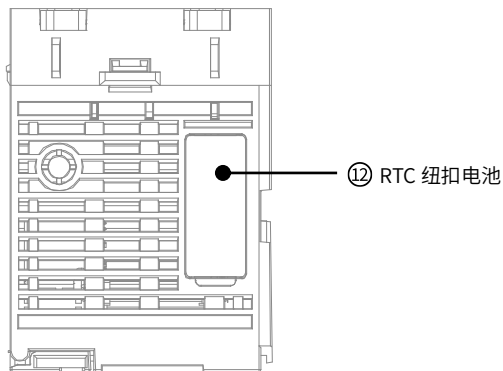


图 6 HCQ0 CPU 单元俯视图接口说明图

表 5 俯视图接口说明表

编号	名称	功能
(12)	RTC 纽扣电池	维持部分系统参数

➤ 注:

- 纽扣电池为标准配置，维持部分系统参数，请勿随意插拔，正常状态使用，设计寿命为 5 年，型号为 HCQ0-BAT

2.2.3 指示灯说明

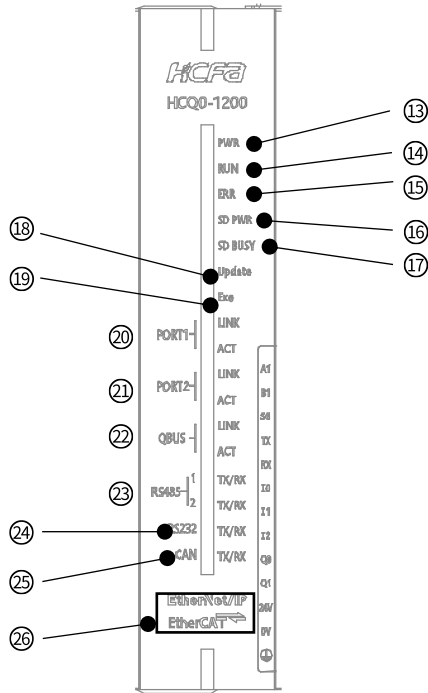


图 7 HCQ0 CPU 单元指示灯说明图

LED 指示灯状态有四种，详见下表：

指示灯状态	描述
ON	常亮
OFF	熄灭
BLINK	闪烁，频率 5Hz
WINK	闪烁，10 次后熄灭

表 6 指示灯说明表

编号	端口	颜色	功能
(13)	PWR	绿色	模块电源指示灯显示当前模块供电情况
(14)	RUN	红色	CPU 模块运行状态，程序运行时闪烁；停止时常亮；空程序时熄灭
(15)	ERR	红色	故障指示灯，出错时常亮；复位或程序正常时熄灭，故障状态描述见： 故障描述
(16)	SD_PWR	绿色	SD 卡挂载，插入 SD 卡该指示灯即点亮
(17)	SD_BUSY	红色	SD 卡繁忙，成功加载 U 盘或 SD 卡后常亮；安全卸载或全部拔出后熄灭
(18)	Update	红色	显示 SD 卡/USB 接口程序更新状态显示，成功导入程序后常亮；软件扫描时点击【闪烁】设备 wink；拨码触发 IP 地址复位成功后 wink；复位时熄灭
(19)	Exe	红色	系统心跳灯，系统正常运行闪烁，常亮或熄灭代表系统运行异常
(19)	PORT1	绿色	RJ45 以太网接口 LINK 指示灯，亮绿色代表通讯已建立可以正常通讯
(20)		橙色	RJ45 以太网接口 ACT 指示灯，橙色闪烁代表网口有数据交互
(20)	PORT2	绿色	RJ45 以太网接口 LINK 指示灯，亮绿色代表通讯已建立可以正常通讯
(21)		橙色	RJ45 以太网接口 ACT 指示灯，橙色闪烁代表网口有数据交互
(21)	QBUS	绿色	QBUS 通讯 LINK 指示灯，亮绿色代表通讯已建立可以正常通讯
(22)		橙色	QBUS 通讯 ACT 指示灯，橙色闪烁代表网口有数据交互
(23)	RS485-1 (COM2) 暂不支持	绿色/ 橙色	串口通讯 TX/RX 通讯指示灯，绿色代表 TX 灯，发送数据时闪烁；橙色代表 RX 灯，接收数据时闪烁

(24)	RS485-2 (COM2) 暂不支持	绿色/ 橙色	串口通讯 TX/RX 通讯指示灯，绿色代表 TX 灯，发送数据时闪烁；橙色代表 RX 灯，接收数据时闪烁
(25)	RS232 (COM3) 暂不支持	绿色/ 橙色	串口通讯 TX/RX 通讯指示灯，绿色代表 TX 灯，发送数据时闪烁；橙色代表 RX 灯，接收数据时闪烁
(25)	CAN 暂不支持	绿色/ 橙色	CANOpen 通讯 TX/RX 通讯指示灯，绿色代表 TX 灯，发送数据时闪烁；橙色代表 RX 灯，接收数据时闪烁
(26)	通信协议标识	无	标识当前设备支持通讯协议

➤ **注：**

- RS485 端口对应程序中 COM1，RS485 主端口（网口位置 485 端口）对应程序中 COM2，RS232 端口对应程序中 COM3。RS485 主端口内置了 120Ω 终端电阻，不支持作为 Modbus RTU 从站，选用该端口作从站时报错，设备树显示为红色三角。

2.3 故障描述

当系统发送故障时，系统指示灯 ERR 常亮，复位或程序正常后指示灯 ERR 熄灭，具体原因请查看系统日志。

错误代码	报错名称	错误原因描述
0000	RTSEXCPT_APP_EMPTY	空程序
0010	RTSEXCPT_WATCHDOG	IEC-task watchdog 超时
0011	RTSEXCPT_HARDWAREWATCHDOG	系统硬件 watchdog 超时
0012	RTSEXCPT_IO_CONFIG_ERROR	IO 配置错误
0013	RTSEXCPT_PROGRAMCHECKSUM	IEC 程序下载校验错误
0014	RTSEXCPT_FIELDBUS_ERROR	总线错误
0015	RTSEXCPT_IOUPDATE_ERROR	IO 更新错误
0016	RISEXCPT_CYCLE_TIME_EXCEED	周期时间超时
0017	RTSEXCPT_ONLCHANGE_PROGRAM_EXCEEDED	在线更改程序过大
0018	RTSEXCPT_UNRESOLVED_EXTREFS	IEC 程序中存在未实现的功能块或函数
0019	RTSEXCPT_DOWNLOAD_REJECTED	当前下载操作被拒绝
001A	RTSEXCPT_BOOTPROJECT_REJECTED_DUE_RETAIN_ERROR	由于 Retain 变量不能被装载导致启动项目没有载入
001B	RTSEXCPT_LOADBOOTPROJECT_FAILED	启动工程失败，没有加载或被删除
001C	RTSEXCPT_OUT_OF_MEMORY	堆内存溢出
001D	RTSEXCPT_RETAIN_MEMORY_ERROR	Retain 内存损坏无法映射
001E	RTSEXCPT_BOOTPROJECT_CRASH	启动工厂无法加载导致崩溃
0021	RTSEXCPT_BOOTPROJECTTARGETMISMATCH	当前设备 bootproject 不匹配
0022	RTSEXCPT_SCHEDULEERROR	任务调度错误
0023	RTSEXCPT_FILE_CHECKSUM_ERR	下载文件校验码不匹配
0024	RTSEXCPT_RETAIN_IDENTITY_MISMATCH	Retain 变量与 bootproject 不匹配
0025	RTSEXCPT_IEC_TASK_CONFIG_ERROR	IEC 任务配置错误
0026	RTSEXCPT_APP_TARGET_MISMATCH	Application 无法运行在当前设备上
0050	RTSEXCPT_ILLEGAL_INSTRUCTION	非法指令
0051	RTSEXCPT_ACCESS_VIOLATION	非法地址访问
0052	RTSEXCPT_PRIV_INSTRUCTION	特权指令，权限不够
0053	RTSEXCPT_IN_PAGE_ERROR	页面错误

0054	RTSEXCPT_STACK_OVERFLOW	栈溢出
0055	RTSEXCPT_INVALID_DISPOSITION	无效的处理
0056	RTSEXCPT_INVALID_HANDLE	无效的句柄
0057	RTSEXCPT_GUARD_PAGE	保护页面
0058	RTSEXCPT_DOUBLE_FAULT	双重故障
0059	RTSEXCPT_INVALID_OPCODE	无效的操作码
0100	RTSEXCPT_MISALIGNMENT	数据类型对齐异常
0101	RTSEXCPT_ARRAYBOUNDS	数组越界
0102	RTSEXCPT_DIVIDEBYZERO	应用程序有除 0 操作
0103	RTSEXCPT_OVERFLOW	向上溢出
0104	RTSEXCPT_NONCONTINUABLE	不可开拓
0105	RTSEXCPT_PROCESSORLOAD_WATCHDOG	检测到处理器加载了所有 IEC 任务的看门狗
0150	RTSEXCPT_FPU_ERROR	浮点运算异常
0152	RTSEXCPT_FPU_DIVIDEBYZERO	FPU 中有除 0 操作
0153	RTSEXCPT_FPU_INEXACT_RESULT	FPU 中浮点运算结果不精确
0154	RTSEXCPT_FPU_INVALID_OPERATION	FPU 中有无效操作
0155	RTSEXCPT_FPU_OVERFLOW	FPU 向上溢出
0156	RTSEXCPT_FPU_STACK_CHECK	FPU 栈检查
0157	RTSEXCPT_FPU_UNDERFLOW	FPU 向下溢出
0200	RTSEXCPT_BREAKPOINT	硬件断点
0FFF	RTSEXCPT_MASK	屏蔽目前为止所有报错代码
1000	RTSEXCPT_WATCHDOG_OMITTED_CYCLE	省略周期的看门狗周期超时
2000	RTSEXCPT_VENDOR_EXCEPTION_BASE	供应商特定的报错代码基数

2.4 产品尺寸

■ 产品尺寸

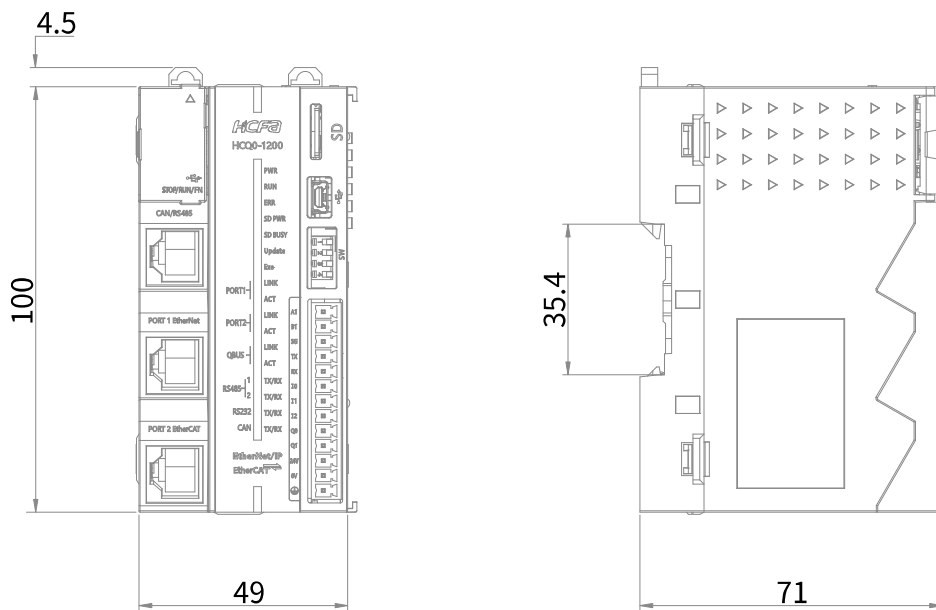


图 8 HCQ0 CPU 模块安装尺寸 (单位: mm)

3 规格参数

3.1 环境规格

项目	规格
工作温度	0~55℃
储存温度	-25~75℃ (无结露)
相对湿度	10%~95% (无结露)
海拔高度	2,000m Max.
电磁干扰	EFT 2KV (电源、信号线)
振动	5~8.4Hz 振幅 3.5mm、8.4~150Hz、加速度 9.8m/s ² (以每分钟一倍频的速率扫描, X、Y、Z 方向各扫描 10 次)
冲击	随机振幅 15g, 11ms 半正弦波, 3 个相互垂直轴
污染等级	污染度 II
防护等级	IP20
冷却方式	自然风冷
安装方式	导轨安装 35mm

3.2 电源规格

项目	规格
电源电压	DC24V
电压波动范围	-15%~20%
输入功率	36W
欠压准位	19V
输出电压	12V
电压波动	±5%
输出功率	16W

3.3 性能规格

项目	规格		
编程	程序总容量	大小 16MBytes	
	I 区 (%I)	大小 128kBytes	
	Q 区 (%Q)	大小 128kBytes	
	M 区 (%M)	大小 512kBytes	
	掉电保持区	672kBytes	
	其他变量	无限制	
单元配置	可以安装扩展的数量	数字量模块	根据消耗电流计算
		模拟量模块	
		对外供电功率	12V/16W

EtherCAT	通信标准	IEC 61158 Type12	
	EtherCAT 主站规格	B 级（与功能包运动控制兼容）	
	物理层	100BASE-TX	
	调制	基带	
	传送速度	100Mbps (100Base-TX)	
	双工模式	双全工	
	拓扑	线型、总线型和星型	
	传送介质	类别 5 或更高等级的双绞线电缆（铝箔+编织网双屏蔽直连式电缆）	
	节点间的最大传送距离	100 米	
	最大过程数据	输入：5,736 字节输出：5,736 字节（但过程数据的最大帧数为 4）	
	通信周期	最小 1ms	
CANOpen 主站	链路层	CAN2.0A	
	终端电阻	内置 120Ω，不支持断开	
	支持波特率 bps	20K,50K,100K,125K,250K,500K,800K 和 1M	
	拓扑	线型、总线型和星型	
	传送介质	超五类屏蔽双绞线	
	最大通信距离	2500 米（20Kbit/s 时）	
	最大从站数	31	
通信周期	最小 1ms		
串口	物理层	COM1	RS485
		COM2	RS485 只支持主站
		COM3	RS232
	终端电阻	COM1	内置 120Ω，支持拨码开关切换
		COM2	内置 120Ω，不支持断开
	波特率 bps	4800~115200	
	最大通信距离	COM1,COM2	500 米
		COM3	15 米
	最大从站数	COM1,COM2	31
		COM3	1
传送介质	超五类屏蔽双绞线		
以太网规格	数据传输速度	100/10Mbps	
	通讯模式	全双工/半双工	
	接口	RJ45 连接器	
	功能	通讯、更新固件等	
	支持协议	下载监控协议；Modbus TCP/IP server 和 client；EtherNet/IP Scanner 和 Adapter	
	传输介质	超五类屏蔽双绞线	

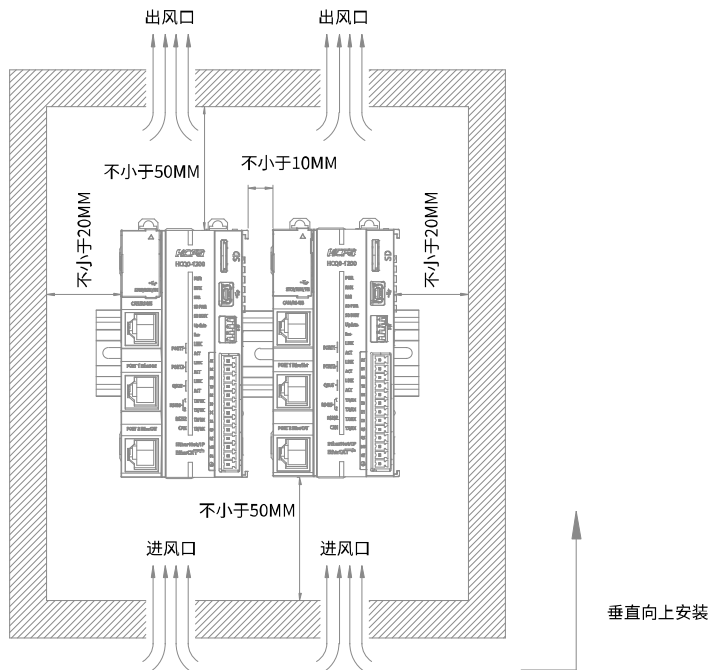
4 安装说明

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：

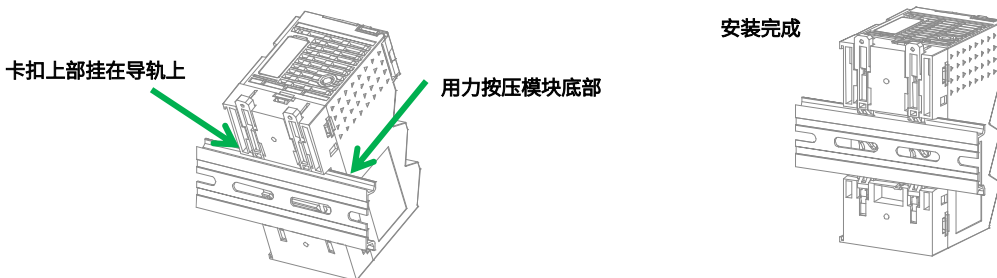
- (1) 请保证安装方向与墙壁垂直，使用自然对流或风扇对设备进行冷却，通过双向联动卡扣，将控制器牢固地安装在 35MM 国际导轨上。
- (2) 设备或模块的上下侧与内墙必须间隔 50mm 以上，以便设备或模块的通风及更换；设备或模块的左右侧与内墙必须间隔 20mm 以上。
- (3) 并排安装时，设备间建议间隔 10mm 以上距离（假若安装空间受限，可选择不留间距）。



4.1.2 导轨安装与拆卸

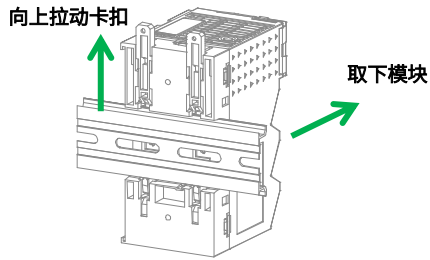
导轨安装

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

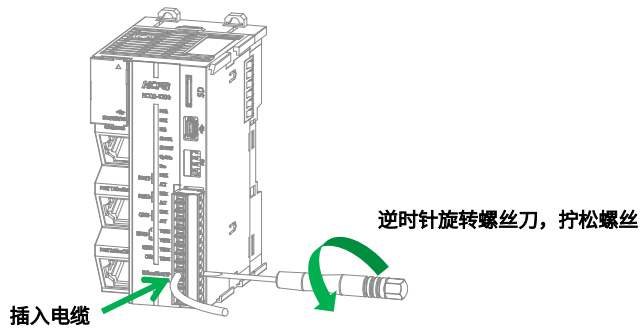
需要拆卸时，将卡扣向上拉动 5.8MM 左右距离（向上拉动时，能够明显感受到“咔哒”声，代表以完成卡扣的拉动），此时已经可以直接取下 CPU 单元，完成 CPU 单元整机的拆卸（拉动双向联动卡扣时可以使用辅助工具，例如：螺丝刀等）。



4.1.3 本机端子排接线

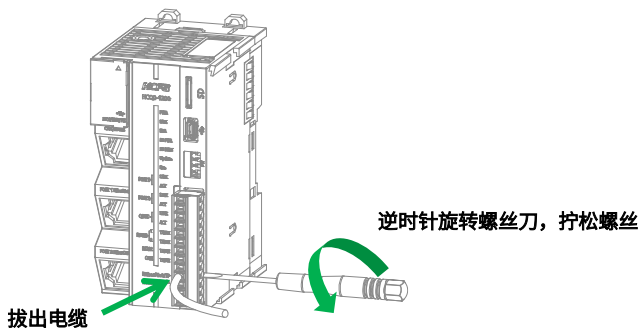
线缆安装

将小螺丝刀侧向插入排字排右侧螺丝处，逆时针旋转至螺丝完全松下，将符合要求的线缆从正向插入对应的方孔至无法插入。保持线缆插入到位的情况下，再使用小螺丝刀顺时针将对应的螺丝拧紧，直至线缆完全固定。



线缆安装

如需将线缆从端子排上拆下，只需先逆时针拧松螺丝，再将线缆拔出。



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 ² /28-16 AWG
	多股线	0.25-1.50 mm ² /24-16 AWG
	接线套	0.25-0.75 mm ² /24-20 AWG