

IVC5 系列可编程控制器硬件用户手册

感谢您购买英威腾自动控制技术有限公司开发生产的可编程控制器 (PLC)。在使用 PLC 产品前, 请您仔细阅读本手册, 以更清楚地掌握产品特性, 更安全地应用, 充分利用本产品丰富的功能。

本手册简述了 IVC5 系列 PLC 的硬件规格、特性及使用方法, 可用于 IVC5 系列 PLC 的设计、安装、连接和维护的快速指引, 便于用户现场对所需信息的查阅。



版本号	修改内容	日期
1.00	第一版发行	2020-07



深圳市英威腾自动控制技术有限公司

合格证

检验员: _____

客户服务中心

产品质量反馈单

用户姓名		电话	
用户地址		邮编	
产品名称及型号		安装日期	
机器编号			
产品外观或结构			
产品性能			
产品包装			
产品资料			
使用中质量情况			
您对该产品的改进意见或建议			

深圳市光明区松柏路英威腾科技大厦 B 座 6 楼西 邮政编码: 518055

1 产品介绍

1.1 型号说明

产品型号说明如图 1-1 所示。

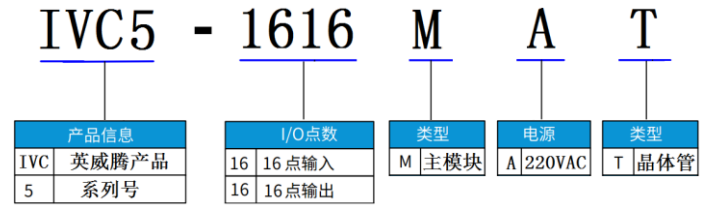


图 1-1 产品型号说明

1.2 外形结构

IVC5 系列主模块的外形结构如图 1-2 所示 (以 IVC5-1616MAT 为例)。

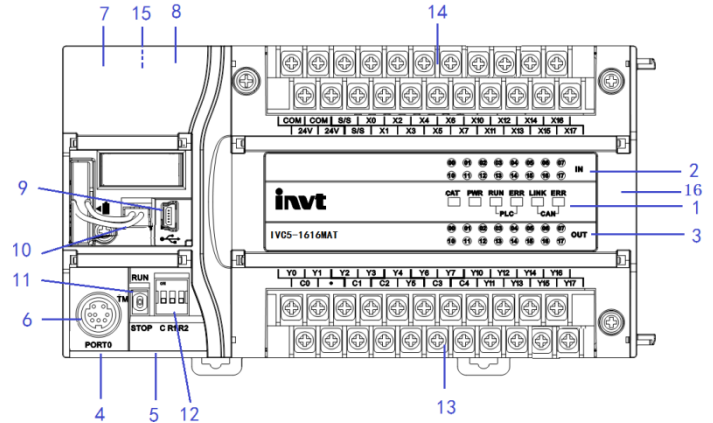


图 1-2 外形结构

1.3 外部接口

表 1-3 外部接口说明

编号	端口类型	标识	说明
1	运行状态指示灯	CAT	EtherCAT 运行正常时 CAT 常亮
		PWR	外部电源接入正常时, 电源指示 PWR 亮
		RUN	当 PLC 程序处于运行状态时, 运行 RUN 闪烁
		ERR	用户程序出错时, ERR 闪烁
		CAN LINK	CAN 运行正常时常亮
		CAN ERR	CAN 运行错误时常亮
2	输入指示灯	IN	有输入信号时对应的指示灯亮
3	输出指示灯	OUT	有信号输出时对应的指示灯亮
4	CAN 接口	CANH	CAN 通信信号 +
		CANL	CAN 通信信号 -
		GND	CAN 信号地
5	RS485 接口	R1+	第 1 路 485 通信信号 +
		R1-	第 1 路 485 通信信号 -
		GND	485 信号地
		R2+	第 2 路 485 通信信号 +
		R2-	第 2 路 485 通信信号 -
6	PORT0	RS232	串口 RS232
7	以太网口	Ethernet	ModBus TCP/IP 协议
8	EtherCAT 口	EtherCAT	用于 EtherCAT 通信
9	USB 接口	USB	USB 采用 Mini-USB B 型立式接口, 用于程序上下载, 监控, 用户应用程序升级
10	电池接口	BAT	采用带接插件的 3.0V 电池
11	拨动开关	RUN	拨动开关, ON/TM/OFF 三个位置
12	匹配电阻开关	C/R1/R2	拨到 ON 使用匹配电阻, C 代表 CAN, R1/R2 分别代表两路 RS485
13	输出端子	Y	每个输出点对应一个指示灯
14	输入端子	X	每个输入点对应一个指示灯
15	电源接口	GND	保护地
		L	交流 220VAC 电源输入
		N	交流 220VAC 电源输入
16	扩展插座		母线插座用于连接扩展模块

1.4 端子介绍

IVC5-1616MAT 输入输出端子排列如下所示。

输入端子:

COM	COM	S/S	X0	X2	X4	X6	X10	X12	X14	X16
24V	24V	S/S	X1	X3	X5	X7	X11	X13	X15	X17

输出端子:

Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y6	Y7	Y10	Y12	Y14	Y16
C0	●	C1	C2	Y5	C3	C4	Y11	Y13	Y15	Y17

2 规格

2.1 电源规格

主模块内置电源电气规格和主模块可提供给扩展模块的电源规格如表 2-1 所示。

表 2-1 电源规格

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
输入电压范围	Vac	85	220	264	正常启机和工作范围
输入电流	A	/	/	1.5	90Vac 输入, 满载输出
额定输出电流	5V/GND	mA	/	1000	该容量为主模块内部消耗和扩展模块负载之和。最大输出功率即为各路满载之和: 35W。模块采用自然冷
	24V/GND	mA	/	650	
	24V/COM	mA	/	600	

2.2 一般规格

表 2-2 一般规格

项目	规格描述
程序容量	户程序容量为 64K 步 掉电保存范围为全范围保存
Ethernet	支持 Modbus TCP、编程口协议 可用于程序上下载, 监控, 用户程序升级。作为主站最多允许同时 16 个从站连接, 作为从站最多允许同时 4 个主站连接。IP 地址最后一段可以通过上位机设置, 不支持拨码开关设置。
EtherCAT	IEC 61158 现场总线标准 Type12 EtherCAT 主站规格符合 Class B 基础功能版本 支持分布式时钟 (DC) 模式同步包括主站同步 (DCM) 通信周期 1ms/2ms/4ms/8ms 可选 同步速度偏差, 同步抖动 < 1us 最大控制伺服轴数 16 轴实轴, 最大支持虚轴 32 轴, 实轴+虚轴数量最大 32 轴 EtherCAT 通讯距离不超过 100 米
CANopen	CANopen 标准协议 DS301v4.02, 可做主站和从站, 支持 NMT 服务, Error Control Protocol, SDO 协议, SYNC, Emergency, EDS 文件配置 主站最多支持 31 个站; 支持 TxPDO 64 个; 支持 RxPDO 64 个。 从站支持 TxPDO 4 个; 支持 RxPDO 4 个; 数据交换区域 SDS00-SD531 终端电阻: 内置, 可拨码。 站号设置: 程序设置, 不支持拨码开关设置。
USB	USB 采用 Mini-USB B 型立式接口, 支持 USB OTG, 速率可达 USB2.0 全速。USB 接口可用于程序上下载, 监控, 用户应用程序升级。
串行通信	1 路 RS232, 2 路 RS485
高速输入	8 路高速通道, 硬件计数器单路最高输入频率 200KHz
高速脉冲	4 路高速脉冲输出, 最高输出频率 200KHz。
扩展功能	最多可扩展 512 点和 8 个特殊功能模块。系统中使用带电源的扩展模块时, 为了保证系统正常工作, 有源扩展模块应先于主模块上电或与主模块同时上电
环境条件	低温 -5℃~55℃

2.3 输入特性与信号规格

表 2-3 输入特性与信号规格

项目	高速输入端 X0~X7	普通输入端
信号输入方式	源型/漏型方式, 用户可通过“S/S”端子进行选择	
电气参数	检测电压	24Vdc
	输入阻抗	6kΩ
	输入 ON	外部回路电阻小于 400Ω
	输入 OFF	外部回路电阻大于 24kΩ
滤波功能	数字滤波	X0~X7: 滤波时间可在 0~60ms 之间由用户编程设定
	硬件滤波	除 X0~X7 以外的其余端口为硬件滤波, 滤波时间约 10ms
高速功能	X0~X7 可实现高速计数、中断、脉冲捕捉等功能 X0~X7 端口计数最高频率达 200kHz	

高速输入端口有相应的最高频率限制。当输入频率超过该限制后, 可能导致计数不准, 或系统无法正常运行, 请选用合适的外部传感器。

PLC 提供一个端口“S/S”用来选择信号的输入方式, 可以设置为源型输入方式或漏型输入方式。将“S/S”与“+24V”相连, 即设置为漏型输入方式, 可以连接 NPN 型传感器。否则为源型输入方式。分别请参见图 2-1 和图 2-2。

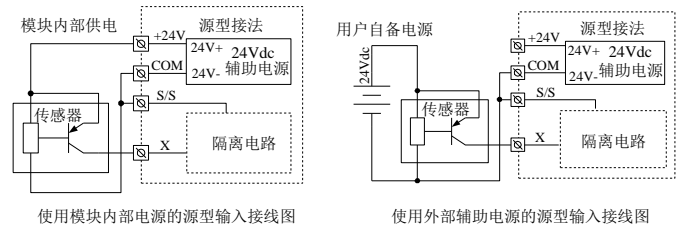


图 2-1 源型输入接线图

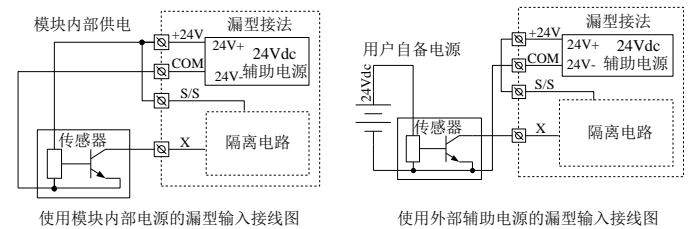


图 2-2 漏型输入接线图

2.4 输出特性与信号规格

表 2-4 输出电气规范

项目	输出规格
输出方式	晶体管。输出状态为 ON 时导通; OFF 时断开
电路绝缘	光耦绝缘
动作指示	光耦被驱动时指示灯点亮
回路电源电压	5~24Vdc, 有极性要求
开路时漏电流	小于 0.1mA/30Vdc
最小负载	5mA (5~24Vdc)
最大输出电流	公共端合计负载: 0.3A/1 点组公共端
	0.8A/4 点组公共端
	1.6A/8 点组公共端
响应时间	感性负载: 7.2W/24Vdc
	电灯负载: 0.9W/24Vdc
	OFF→ON: Y0~Y3: ≤1μs/10mA 以上
ON→OFF: Y4~Y17: ≤0.5ms/100mA 以上	
最高输出频率	高速脉冲 Y0~Y3: 200KHz; Y4~Y17: 50Hz (最高)
输出公共端	至多每 8 个端口使用 1 个公共端, 每个公共端之间彼此隔离, 不同型号公共端的详细内容, 参考端子排列
熔断器保护	无

注意事项: 晶体管输出电路内部自带稳压管, 防止感性负载断开的反相电动势, 如果负载的容量超过规格, 需在外部加续流二极管。

3 机械尺寸

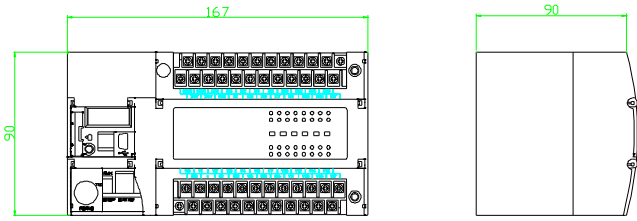


图 3-1 PLC 外观尺寸示意图 (单位: mm)

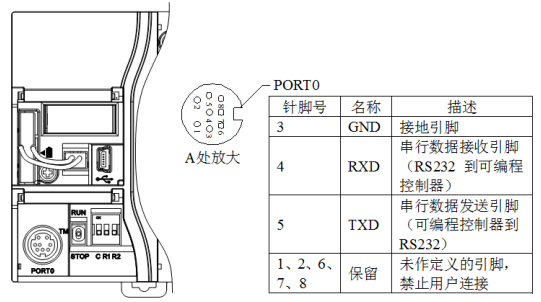


图 5-1 模式选择开关位置与 PORT0 管脚定义

4 电气设计示例

4.1 输入连接示例

IVC5-1616MAT 加一个 IVC-EH-0808ENR 的连接, 实现简单定位控制的示例。由编码器得到的位置信号通过 X0、X1 高速计数端子检测, 需要快速反应的行程开关信号可接入 X2~X7 的高速端子, 其余的用户信号则可分布于输入端口。

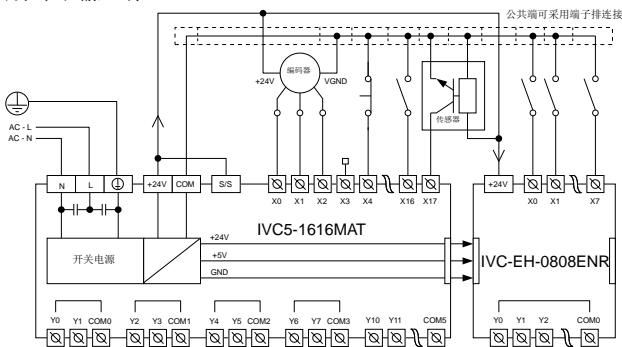


图 4-1 输入连接示例

4.2 输出连接示例

IVC5-1616MAT 加一个 IVC5-EH-0808ENR 的连接方式, 不同的输出组可接入不同的信号电压回路。不同的输出组可工作于不同电压等级的回路, 且仅可接入直流回路, 并需要注意电流方向。

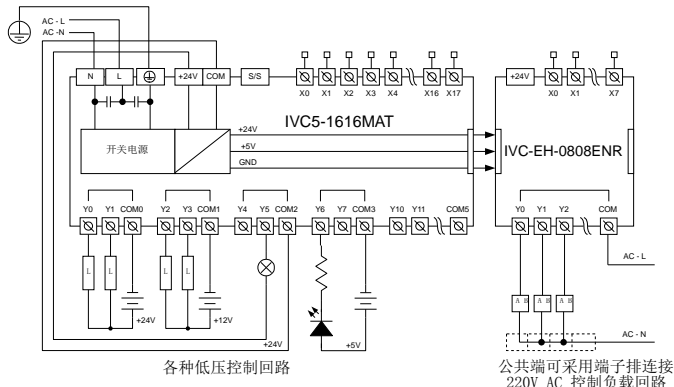


图 4-2 输出连接示例

接线注意事项

- 1) 高速 IO 接口电缆的总长距离应该在 3.0m 以内使用;
- 2) 布线时, 避免与动力线 (高电压, 大电流) 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。

5 通讯口

5.1 RS232 端口

IVC5 系列主模块提供了三个串行异步通讯端口, 分别为 PORT0、PORT1 和 PORT2, 支持的波特率: 115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400、1200bps。PORT0 为 RS232 电平, 插座为 Mini DIN8。PORT0 的管脚定义请参见下图。

PORT0 作为用户编程的专用接口, 可通过模式选择开关强制切换为编程协议。PLC 运行状态及 PORT0 使用协议关系如表 4-1 所示。

表 5-1 PLC 运行状态及 PORT0 使用协议关系

模式选择开关位置	状态	PORT0 运行协议
ON	运行	由用户程序及其系统配置决定。可为编程协议、Modbus 协议、自由端口协议、N:N 网络协议
TM (ON→TM)	运行	强制切换为编程协议
TM (OFF→TM)	停止	
OFF	停止	若用户程序的系统设置为自由端口协议, 则停止后自动切换为编程协议, 否则保持系统设置的协议不变

5.2 RS485 端口

表 5-2 RS485 通讯特性表

项目	特性
路数	2 路
通信口	PORT1、PORT2
插座形式	3.81mm 插拔端
信号电平	RS485, 半双工, 非隔离
提供协议	MODBUS 主站/从站协议, 自由通信协议, N:N 协议
终端电阻	内置拨码开关设置

PORT1、PORT2 均为 RS485 端口, 可以与具有通讯功能的设备连接使用, 如变频器或 HMI 等, 采用 Modbus 协议、N:N 协议或自由端口协议, 对多台设备进行组网控制。其端口为螺丝固定的端子, 通讯信号电缆可由用户自行制作, 建议使用双绞屏蔽线作为通信端口的连接电缆。

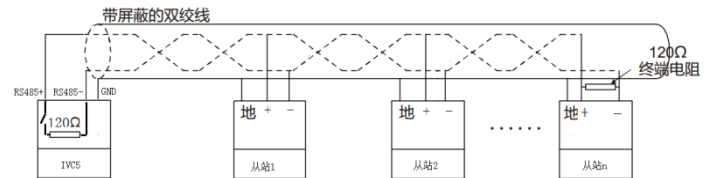
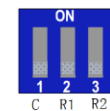


图 5-2 RS485 通讯连接示意图

多机应用中, RS485 工业总线标准要求各设备之间采用菊花链式连接方式。在较长距离时, 两头必须接有 120Ω 终端电阻。RS485 线上的所有设备的波特率和数据位校验等基本参数必须一致, 地址必须不能有重复。IVC5 内置匹配电阻, 通信匹配电阻通过拨码开关使用, ON 表示匹配电阻接入 (出厂默认全为 OFF), 开关示意图如下: 2 和 3 用于 RS485 通信, 1 用于 CAN 通信。



5.3 CAN 端口

表 5-3 CAN 通讯特性表

项目	特性	
协议	标准协议 DS301v4.02, 可做主站和从站, 支持 NMT 服务, Error Control Protocol.SDO 协议, SYNC, Emergency, EDS 文件配置	
CANopen	主站	支持 TxPDO 64 个; 支持 RxPDO 64 个; 最多支持 31 个站; 数据交换区域 D 元件可配置
	从站	支持 TxPDO 4 个; 支持 RxPDO 4 个; 数据交换区域 SD500-SD531
插座形式	3.81mm 插拔端子	
终端电阻	内置拨码开关设置	
站号设置	程序设置	
波特率	程序设置	

组建 CAN 网络时，所有设备的 CANH\CANL\GND 三根线均要一一对应连在一起。在较长距离时，总线的两端均要加 120 欧姆的 CAN 总线匹配电阻（IVC5 内置电阻，可通过拨码选择是否接入）。

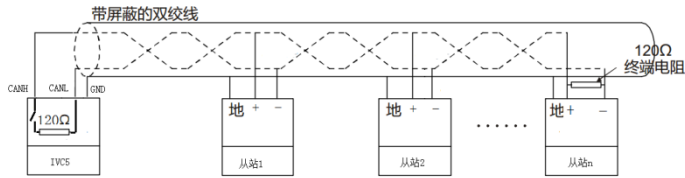


图 5-3 CANOpen 通讯连接示意图

表 5-4 CAN 通讯长度关系表

波特率(bit/s)	总线最大长度(m)
1M	10
500k	50
250k	100
125k	200
50k	500

注意事项： CAN 线缆不要和交流电源线、高压线缆等动力线捆扎在一起，避免通信信号受干扰影响。

5.4 EtherCAT 端口

表 5-5 EtherCAT 通讯特性表

项目	特性
通讯协议	EtherCAT 协议
支持服务	CoE (PDO、SDO)
伺服轴数	16 轴
同步方式	DC 分布式时钟
通信周期	1ms/2ms/4ms/8ms 可选
物理层	100BASE-TX
波特率	100 Mbit/s
双工方式	全双工
传输距离	两节点间小于 100m

EtherCAT 总线通讯，其对通信网线的要求如下：



图 5-5 Ethernet 多点通讯连接示意图

也可通过 1 根以太网电缆与计算机，HMI 等进行点对点连接。

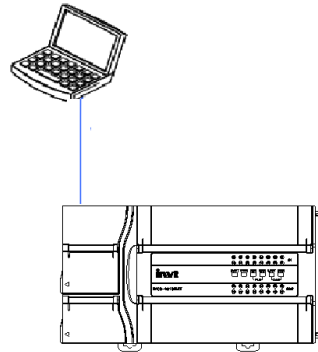


图 5-6 Ethernet 点对点通讯连接示意图

推荐使用如下规格的线缆：

表 5-6 线缆规格表

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

在使用 EtherCAT 总线时，设备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。

EtherCAT 通讯连接拓扑结构如下所示：

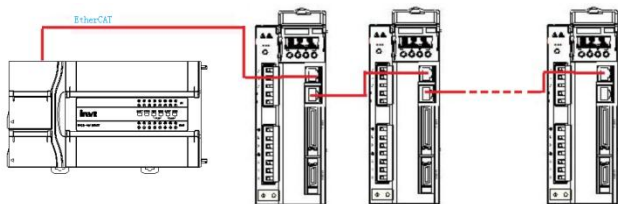


图 5-4 EtherCAT 通讯连接示意图

5.5 Ethernet 端口

表 5-7 以太网通讯特性表

项目	特性
协议	支持 Modbus TCP、编程口协议
IP 设置	IP 设置 IP 地址最后一段可以通过上位机设置
从站连接	从站连接 最多允许同时 16 个从站连接
主站连接	主站连接 最多允许同时 4 个主站连接
插座形式	插座形式 RJ45

项目	特性
功能	功能 可用于程序下载，监控，用户程序升级
默认 IP	默认 IP 192.168.1.10
MAC 地址	出厂已经配置，参见 SD565~SD570

EtherCAT 总线通讯，其对通信网线的要求采用 5 类屏蔽双绞线，通信总长度不超过 100m。

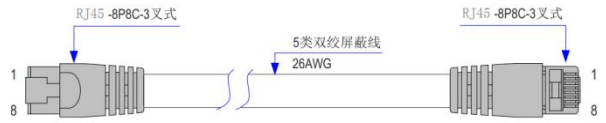


图 5-5 Ethernet 多点通讯连接示意图

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。

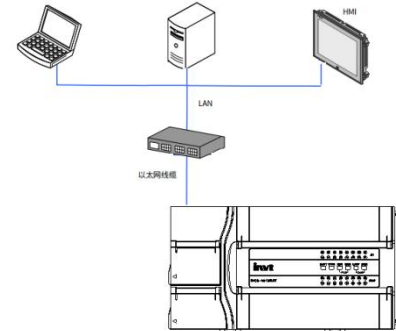


图 5-6 Ethernet 点对点通讯连接示意图

6 安装

本 PLC 设计用于安装环境 II 标准、污染等级 2 的应用场合。

6.1 尺寸规格

IVC5 系列主模块尺寸规格如表 6-1 所示。

表 6-1 尺寸规格

型号	长	宽	高	净重
IVC5-1616MAT	167mm	90mm	90mm	740g

6.2 安装方法

采用 DIN 槽安装固定

一般情况采用 35mm 宽度的 DIN 槽进行安装，如图所示。

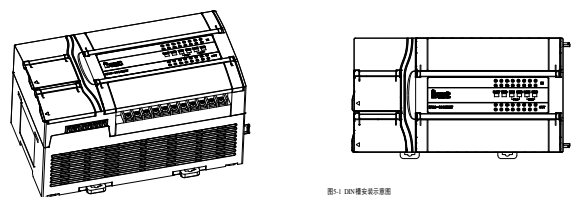


图 1-1 图 6-1 DIN 槽安装示意图

具体的安装步骤如下：

1. 将 DIN 槽水平固定于安装背板上；
2. 将模块底部下方的 DIN 槽卡扣拔出；

3. 把模块挂到 DIN 上；
 4. 将卡扣压回原位，锁住模块；
 5. 最后用 DIN 槽卡档件将模块的两端固定，避免左右滑动。
- 其他 IVC5 系列可编程控制器均可按上述步骤进行 DIN 槽安装。

采用螺钉安装固定

对于可能存在较大冲击的场合，则可采用螺孔安装方式。将固定螺钉经 PLC 外壳的两个螺孔固定在电气柜的背板上，螺钉尺寸 M3。如图 5-2 所示。

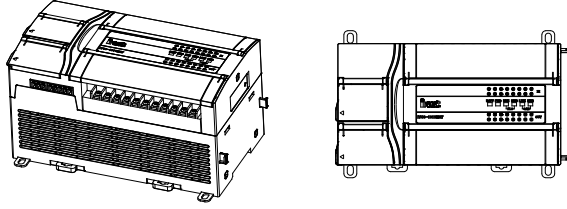


图 6-2 螺钉安装示意图

6.3 电缆连接及规格

连接电源线及接地线

交流电源及辅助电源连接示例如图 6-3 所示。

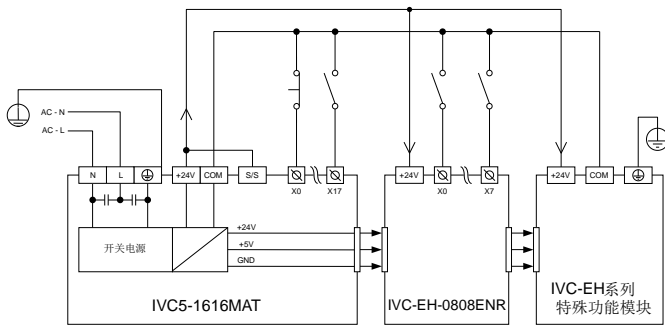


图 6-3 交流电源及辅助电源连接示意图

设置可靠的接地线可加强设备安全，提高 PLC 的电磁抗扰能力，安装时将 PLC 的电源端连接到接地体上，建议采用 AWG12~16 型连接导线，并尽可能减小导线长度。建议设置独立的接地装置，布线中尽量避免与其他设备（尤其是干扰较强的设备）的接地线有公共路径，如图 5-4 所示。

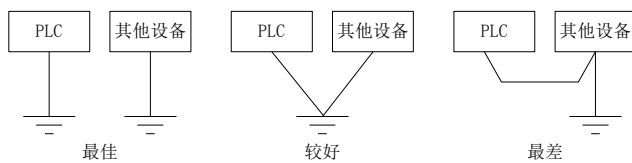


图 6-4 接地示意图

电缆规格

在进行 PLC 应用的配线时，建议使用多股铜导线，并预制绝缘端头，这样可以保证接线质量。推荐的导线的截面积和型号如表 6-2 所示。

表 6-2 推荐的导线截面积和型号

线缆	导线截面	推荐导线号	配合使用的接线端子及热缩管
交流电源线 (L、N)	1.0~2.0mm ²	AWG12、18	H1.5/14 预绝缘管状端头，或线头烫锡处理
接地线 (⊕)	2.0mm ²	AWG12	H2.0/14 预绝缘管状端头，或线头烫锡处理
输入信号线 (X)	0.8~1.0mm ²	AWG18、20	UT1-3 或 OT1-3 冷压端头， Φ3 或 Φ4 热缩管
输出信号线 (Y)	0.8~1.0mm ²	AWG18、20	

用螺丝将加工好的电缆头固定在 PLC 的接线端子上，注意螺钉位置正确，螺钉的旋紧力矩在 0.5~0.8Nm，保证可靠连接，又不致损坏螺丝。

推荐的电缆制备方式如图 6-5 所示。

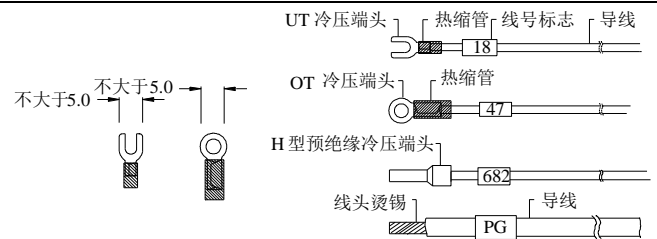


图 6-5 电缆制备示意图



警告

晶体管输出严禁接交流回路，如 220VAC。请严格参照电气参数要求设计输出回路，不可过压或过流。

7 上电运行与例行保养

7.1 上电运行

接线完毕后逐项检查连接情况，确保无异物掉入机壳内，散热通畅。

1. 接通 PLC 电源，PLC 的 POWER 灯应点亮。
2. 启动 PC 上的 Auto Station 软件，将编制好的用户程序下载到 PLC。
3. 下载程序校验完毕，把模式选择开关拨到 ON 位，RUN 灯应点亮。若 ERR 灯点亮，表明用户程序或系统有错误，请按《IVC 系列小型可编程控制器编程手册》的说明排除错误，直到正确为止。
4. 把 PLC 外部系统的电源合上，进行系统调试。

7.2 例行保养

例行保养检查应注意如下方面：

1. 保证 PLC 控制器工作环境的整洁，避免异物、灰尘落入机内。
2. 保持可编程控制器良好的通风散热。
3. 所有接线连接及接线端子固定牢固，状态良好。
4. 电池的最长使用寿命为 5 年，具体取决于使用环境。当电池电量耗尽时，请及时进行更换。

用户须知

1. 保修范围指可编程控制器本体。
2. 保修期为十八个月，保修期内正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司免费维修。
3. 保修期起始时间为产品制造出厂日期，机器编码是判断保修期的唯一依据，无机器编码的设备按过保处理。
4. 即使在保修期内，如发生以下情况，将收取一定的维修费用：不按用户手册操作导致的机器故障；由于火灾、水灾、电压异常等造成的机器损坏；将可编程控制器用于非正常功能时造成的损坏。
5. 服务费按实际费用计算，如另有合同，以合同优先的原则处理。
6. 请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修单位。
7. 如您有问题可与代理商联系，也可直接与我公司联系。

英威腾自动控制技术有限公司

中国区客户服务中心

地址：深圳市光明区松柏路英威腾科技大厦 B 座 6 楼西

邮编：518055

公司网址：www.invt.com.cn

资料版本：V1.0 归档日期：2020-07-17

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。