

TP2000系列 可编程控制器

用户手册



前言

概述

感谢您使用英威腾 TP2000 系列可编程控制器产品。

TP2000 系列可编程控制器是英威腾自主研发的新一代大型 PLC 产品，采用书本型金属机身，支持 EtherCAT、Ethernet 等丰富的通讯总线接口，支持 RS485 和本体高速 I/O 接口，来满足各种项目的扩展需求，搭载高性能处理器，大容量存储，具备强大的运动控制性能，适合高负荷运算的应用场景。

本手册主要介绍产品的安装和接线，包括产品信息、机械安装、电气安装等。

请在装机之前，详细阅读本手册。

本公司保留对产品不断改进的权利，资料版本请以公司网站（www.invt.com.cn）最新公布为准，恕不另行通知。

读者对象

具有电工专业知识的人员（合格的电气工程师或具有同等知识的人员）。

关于手册获取

- 本手册不随产品发货，如需获取电子版 PDF 文件，可以通过以下方式获取：
- 我司官网（www.invt.com.cn）→服务与支持→资料下载→搜索关键字下载。
 - 使用手机扫描产品机身二维码→搜索关键字下载。

更多资料

资料名称	内容简介	资料编号
英威腾中大型 PLC 软件手册	详细介绍 Invtmatic Studio 编程工具的使用，编程工具的使用、PLC 硬件、通讯等配置的方法。	66001-01363
英威腾中大型 PLC 编程手册	详细介绍 PLC 指令和和编程方法。	66001-01366
TP2000 系列可编程控制器用户手册	主要介绍产品的安装和接线，包括产品信息、机械安装、电气安装等。	66001-01550

修改记录

由于产品版本升级或其他原因，本文档会不定期更新，恕不另行通知。

编号	修改内容摘要	版本	日期
1	创建	V1.0	2025.08

目录

1 安全注意事项	1
1.1 安全声明	1
1.2 安全等级定义	1
1.3 人员要求	1
1.4 安全指导	1
2 产品概述	3
2.1 产品铭牌和型号	3
2.2 接口说明	4
2.3 产品规格	6
2.3.1 一般规格	6
2.3.2 EtherCAT 规格	7
2.3.3 Ethernet 规格	7
2.3.4 RS485 规格	8
2.3.5 Encoder 输入规格	9
2.3.6 数字量输入规格	9
2.3.7 PLC 启停和开关机接口规格	10
2.3.8 数字量输出规格	10
2.3.9 USB 接口规格	11
2.3.10 DP+接口规格	12
2.3.11 TFT 显示屏规格	12
2.3.12 按键规格	13
2.3.13 电源接口规格	13
3 机械安装	14
3.1 安装环境要求	14
3.2 安装空间	14
3.2.1 安装前检查项	15
3.2.2 安装过程注意事项	15
3.2.3 安装后检查项	15
3.3 安装和拆卸	15
3.3.1 主机安装	15
3.3.2 电源/串口/IO 端子拆装及接线	16
3.3.3 电池的装卸	16
3.3.4 导轨卡扣配件的拆装	17
4 接线	18
4.1 线缆规格	18
4.1.1 单支线缆规格	18
4.1.2 以太网线缆规格	18
4.2 接地	19
4.3 电源滤波器的安装	19
5 软件编程	21
5.1 INVTMATIC STUDIO 软件介绍	21
5.2 INVTMATIC STUDIO 软件获取及安装要求	21
5.2.1 软件获取	21
5.2.2 软件安装要求	21
5.3 INVTMATIC STUDIO 软件安装及卸载	21
5.4 PC 端与 PLC 连接	21
5.4.1 PC 与 PLC 硬件连接	21
5.4.2 PC 端本地网络 IP 地址设置	21
5.5 INVTMATIC STUDIO 软件使用案例	22
5.6 INVTMATIC STUDIO TOOL	22
6 其它说明	23
6.1 恢复出厂设置	23
6.2 用户程序下载	23

6.3 软件版本查询方法	23
6.4 PLC 固件升级	23
6.5 维护与检查	24
6.5.1 日常点检项目	24
6.5.2 定期维护检查	24
6.6 电池维护	24
6.7 质量承诺	25
6.7.1 保修期	25
6.7.2 售后说明	25
6.7.3 服务	25
6.7.4 责任	25
附录 A 尺寸图	26
附录 B 选配件	27

1 安全注意事项



1.1 安全声明

在进行搬运、安装、配线、调试和运行之前，请详细阅读本手册，并遵循手册中所有的安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。

因未遵守本手册的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，我司将不承担责任。

1.2 安全等级定义




为保证人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的安全标识及提示。





安全标识	名称	说明
	危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。

1.3 人员要求

培训合格的专业人员：操作本产品的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训，已经熟悉本产品的安装、调试、运行以及维护保养的步骤和要求，并能根据经验避免产生各种紧急情况。

1.4 安全指导

总体原则	
	<ul style="list-style-type: none"> 只有经过培训合格的专业人员才允许进行相关操作。 禁止在电源接通的情况下进行接线、检查和更换器件等作业。
搬运和安装	
	<ul style="list-style-type: none"> 禁止将产品安装在易燃物上，并避免产品紧密接触或粘附易燃物。 为防止不具备相关电气设备知识的人员误触碰，造成设备损坏或触电危险，产品需安装在带锁的且具备 IP20 以上防护的控制柜中。只有接受过相关电气知识和设备培训的人员才可操作控制柜。 如果产品被损坏或者缺少元器件，禁止运行。 禁止用潮湿物品或身体部位接触产品，否则有触电危险。
配线	
	<ul style="list-style-type: none"> 在配线前必须清楚各接口类型、规格等要求，防止出现接线错误，导致系统运行异常。 在进行配线作业前，必须切断所有与产品连接的电源。 在安装和配线结束后，进行通电运行前，检查模块端子盖是否安装到位，避免碰到带电端子或误操作而造成人员伤害、设备系统故障。 外部电源输入产品时，要加装规格合适的保护器件或装置，防止因外部电源故障或过压过流等造成产品设备损坏。

调试和运行	
	<ul style="list-style-type: none"> 在上电运行前，请务必检查本产品的工作环境是否符合要求，输入电源规格是否符合要求，系统配线是否正确，并且确认设计的相应的保护电路，保护本产品在外部设备发生故障时，仍能安全工作。 对于需要外部提供电源的模块或端子，应在外部设置保险丝或断路器等安全装置，避免产品因外部电源或设备故障而损坏。
保养、维护和元件更换	
	<ul style="list-style-type: none"> 在进行本产品端子接线操作前，必须切断所有与本产品连接的电源。 保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施避免螺丝、电缆等导电物体进入产品内部。
报废	
	本产品内元器件含有重金属，报废后必须将本产品作为工业废物处理。
	此产品废弃时不可随意弃置，须分类收集，专门处理。

2 产品概述

2.1 产品铭牌和型号



Intelligent Programmable Logic Controller

Model : TP2422-1064
Memory : 8GB
SSD : 128GB
Supply : 24V DC(-15%~+20%)
Encoder Input : 5V DC
Digital Input : 24V DC
Digital Output : 24V DC, 0.5A

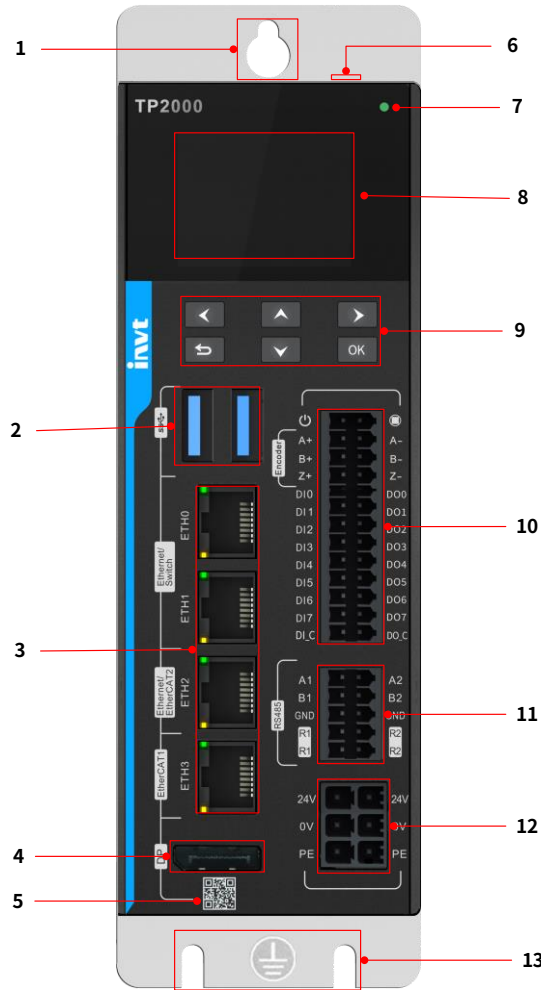
CE RoHS

S/N: Y012507000010



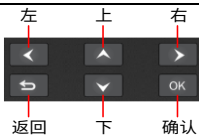


Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.
www.invt.com Made in China

订购编码	型号	规格描述
11015-00043	TP2321-1016	控制器成品; IPC; 1xEtherCAT 主站; 16 轴; 64GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS
11015-00042	TP2321-1032	控制器成品; IPC; 1xEtherCAT 主站; 32 轴; 64GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS
11015-00045	TP2422-1048	控制器成品; IPC; 2xEtherCAT 主站; 48 轴; 128GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS
11015-00032	TP2422-1064	控制器成品; IPC; 2xEtherCAT 主站; 64 轴; 128GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS
11015-00044	TP2422-1096	控制器成品; IPC; 2xEtherCAT 主站; 96 轴; 128GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS
11015-00046	TP2422-1128	控制器成品; IPC; 2xEtherCAT 主站; 128 轴; 128GB 闪存; 8GB 内存; Linux 系统; RoHS

2.2 接口说明



标号	接口名称		功能定义	
1	背面挂耳		用于书本型控制器安装固定	
2	USB 接口 x2		规格	USB3.0 Type-A
			功能	U 盘/鼠标/键盘
3	以太网端口x4	Ethernet1 (ETH0)	规格	10/100/1000BASE-T
			IP 地址	192.168.1.10 (初始值)
			默认功能	程序下载、调试、监控
			黄色指示灯	常灭：未连接 闪烁：有数据收发 常亮：已连接
			绿色指示灯	常灭：未连接 常亮：已连接
		Ethernet2 (ETH1)	规格	10/100/1000BASE-T
			IP 地址	192.168.2.10 (初始值)
			默认功能	Modbus TCP、UDP 主/从站
			黄色指示灯	常灭：未连接 闪烁：有数据收发 常亮：已连接
			绿色指示灯	常灭：未连接 常亮：已连接

标号	接口名称		功能定义	
		EtherCAT2 (ETH2)	规格	100/1000BASE-T
			IP 地址	-
			默认功能	EtherCAT 主站 2 (EtherCAT 环网输入)
			黄色指示灯	常灭：未连接 闪烁：有数据收发 常亮：已连接
			绿色指示灯	常灭：未连接 常亮：已连接
		EtherCAT1 (ETH3)	规格	100/1000BASE-T
			IP 地址	-
			默认功能	EtherCAT 主站 1 (EtherCAT 环网输出)
			黄色指示灯	常灭：未连接 闪烁：有数据收发 常亮：已连接
			绿色指示灯	常灭：未连接 常亮：已连接
4	显示接口	DP+	显示输出接口	
5	机身二维码		手机扫码获取用户手册	
6	纽扣电池盖		可通过此处装卸纽扣电池 	
7	电源指示灯		绿色常亮：电源正常 红色常亮：电源欠压/PLC 未开机 常灭：无电源	
8	显示屏		显示产品状态  注意： 若全屏显示红色，则表示 PLC 因故障死机，需要断电重启。	
9	按键			
10	I/O 端子		PLC 开/关机输入信号	
			PLC 启/停输入信号	
		A1+	差分编码器 A 相信号正	
		A1-	差分编码器 A 相信号负	
		B1+	差分编码器 B 相信号正	
		B1-	差分编码器 B 相信号负	
		Z1+	差分编码器 Z 相信号正	
		Z1-	差分编码器 Z 相信号负	
		DI0~DI7	单端数字量输入信号 n (n=0, 1, 2……7)	
		S/S	单端数字量输入信号公共端	
		DO0~DO7	单端数字量输出信号 n (n=0, 1, 2……7)	
		COM	单端数字量输出信号公共端	
11	串口端子	A1	第 1 路 RS485 差分信号正极	
		B1	第 1 路 RS485 差分信号负极	
		485G	RS485 芯片电源地	
		PE	屏蔽地线	
		R1	第 1 路 RS485 内置 120Ω 终端电阻端口	

标号	接口名称	功能定义
	R1	短接：终端电阻接入 断开：终端电阻断开
	A2	第 2 路 RS485 差分信号正极
	B2	第 2 路 RS485 差分信号负极
	485G	RS485 芯片电源地
	PE	保护地
	R2	第 2 路 RS485 内置 120Ω终端电阻端口 短接：终端电阻接入 断开：终端电阻断开
	R2	
12	24V	24V DC 电源正极
	0V	24V DC 电源负极
	PE	接地
13	背面固定/接地端	用于书本型控制器安装固定和外壳接地

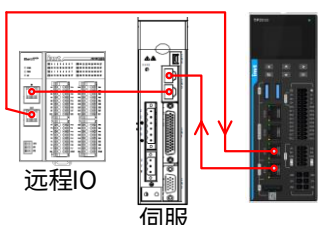
2.3 产品规格

2.3.1 一般规格

项目	TP2321 -1016	TP2321 -1032	TP2422 -1048	TP2422 -1064	TP2422 -1096	TP2422 -1128
内存大小	8GB					
硬盘容量	64GB		128GB			
EtherCAT 主站数	x1		x2			
EtherCAT 带轴数	16 轴	32 轴	48 轴	64 轴	96 轴	128 轴
Ethernet	2xRJ45, 10/100/1000Base-TX 自适应 支持 ModbusTCP、OPC UA、TCP/UDP, 程序上传、下载和固件升级 可配置成软路由（交换机）功能					
RS485	2xRS485, 直插端子, 支持 Modbus RTU 主/从站功能, 支持自由协议口					
本体 I/O 数量	1 路 ABZ 差分编码器输入, 最高支持 2MHz 8 路 HSDI 单端输入, 最高支持 200kHz 8 路 HSDO 单端输出, 最高支持 200kHz 1 路开关机控制输入 1 路 APP 启停控制输入					
远程 I/O 数量	最大 32000 点 (EtherCAT 总线)					
USB	2xUSB3.0, Type-A 型					
显示	1xDisplayPort 1x1.8 英寸 TFT 彩屏					
按键	6x 轻触按键					
操作系统	Linux					
编程方式	IEC 61131-3 编程语言(IL, ST, FBD, SFC, CFC, LD)					
程序执行方式	编译执行					
编程平台	Invtmatic Studio 3.0.0.7 及以上					
用户程序存储空间	256M Byte					
用户数据存储空间	256M Byte					
掉电保持空间	5M Byte					
实时时钟	支持 (须用户自购纽扣电池, 电池型号 CR2032)					

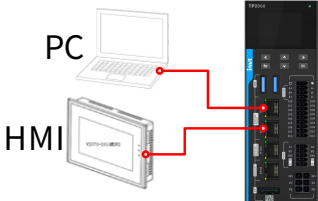
项目	TP2321 -1016	TP2321 -1032	TP2422 -1048	TP2422 -1064	TP2422 -1096	TP2422 -1128
输入电源	24V DC (-15%~+20%) /1.5A 支持反接保护, 支持浪涌保护					
单机功耗	<36W					
散热方式	自然冷却					
防护等级	IP20					
工作环境温度	-10℃~+55℃					
工作环境湿度	10%~95%(无凝露)					
存储环境温度	-25℃~+70℃					
存储环境湿度	5%~100%(无冷凝)					
大气	无腐蚀性气体					
海拔高度	2000 米					
污染度等级	2 或以下: 符合 IEC 61131-2					
抗冲击标准	5~8.5Hz 振幅 3.5mm; 8.5~150Hz 加速度 10m/s ² ; X/Y/Z axis 10cycles					
产品尺寸	参见附录 A 尺寸图					
产品重量	净重约 1.41kg/整机重约 1.59kg					

2.3.2 EtherCAT 规格

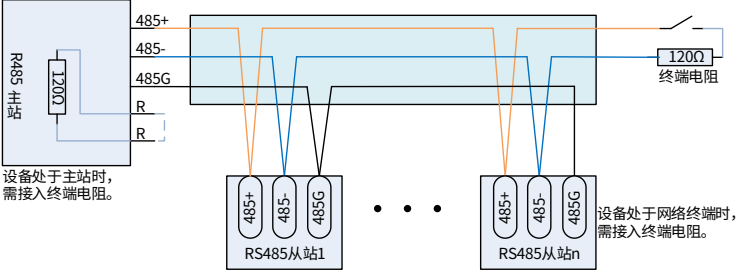
项目	规格描述
通讯协议	标准 EtherCAT
波特率	100/1000Base-T 自适应
传输媒介	标准工业级以太网线 (Cat.5 以上)
双工方式	全双工
传输距离	<100 米
拓扑结构	线性拓扑
特色功能	支持双 EtherCAT 主站功能 (TP2321 机型不支持) 支持 EtherCAT 环网功能, 从站数量和限制总轴数一致 支持 EOE(Ethernet over EtherCAT)功能, 从站数量和限制总轴数一致 注意: EOE 功能仅支持 1 路。
接线示意图	 <p>远程IO</p> <p>伺服</p>

2.3.3 Ethernet 规格


项目	规格描述
通讯协议	标准以太网 Modbus TCP OPC UA Server EtherNet/IP TCP/IP、UDP 自由协议
波特率	10/100/1000Base-T 自适应

项目	规格描述
传输媒介	标准工业级以太网线（Cat.5 以上）
双工方式	全双工
传输距离	<100 米
拓扑结构	线性拓扑
特色功能	支持 Ethernet Switch(交换机)功能，通过 Invtmatic Studio Tool 配置 支持用户程序上下下载、固件升级、文件传输等功能 支持 WebVisu 可视化视图 支持标签通讯
Modbus TCP 规格	最多 63 个从站
Ethernet Switch 规格	TP2321 机型可配置 ETH0、ETH1 和 ETH2 TP2422 机型可配置 ETH0 和 ETH1
接线示意图	

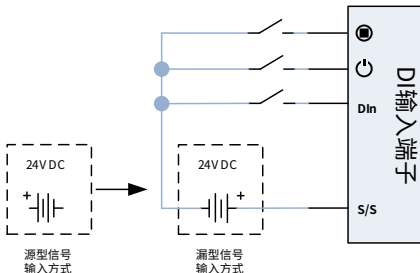
2.3.4 RS485 规格

项目	规格描述
接线端子	可拆卸直插端子
通讯协议	标准 Modbus RTU 主站/从站协议
传输媒介	双绞屏蔽线
双工方式	半双工
特色功能	内置 120Ω可配置终端电阻
接线规格	线长小于 1500 米（符合 RS485 总线规范）
Modbus RTU	波特率
	2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps
	数据长度
	8bit
	奇偶校验位
	无，奇，偶
	停止位
	1，2
	从站数
	最多 31 个
接线示意图	 <p>注意：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● RS485 端口连接线，需使用双绞屏蔽线或多芯双绞屏蔽线。 ● 当控制器处于 RS485 组网主站端或 RS485 组网从站末端时，需有效配置终端电阻。 ● 由于线缆的衰减作用，当连接长度大于 3 米时，建议使用更粗的线缆。 ● 若从站接口中无芯片地 GND 定义，可都不接。 ● 485G 和屏蔽线除了节点连接外，禁止在中途位置连接。



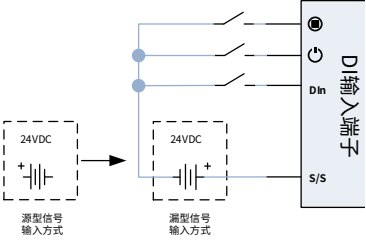
2.3.5 Encoder 输入规格

项目	规格描述
接线端子	可拆卸直插端子
功能支持	A/B/Z 差分编码器输入
计数模式	A/B 相（倍频 1，2，4） CW/CCW
数量	1 路
输入类型	差分输入
输入电压等级	5V DC \pm 10%
硬件响应时间 ON/OFF	0.25 μ s/0.25 μ s
接口防护	支持 24V 过压保护
是否隔离	是（磁隔离）
接线规格	建议线长小于 3 米
接线示意图	

2.3.6 数字量输入规格

项目		规格描述		
接线端子		可拆卸直插端子		
功能	数字量输入	接口数量	8 路	
	高速计数	接口数量	4 路	
		计数模式	A/B 相（倍频 1，2，4），CW/CCW，脉冲+方向，单向（支持 8 路）	
		支持功能	硬件复位、探针 0、探针 1、中断输入、比较输出等	
输入类型		数字量输入		
输入方式		源型/漏型		
输入电压等级		24V DC±10%（21.6V DC~26.4V DC）		
输入电流(典型)		14mA		
ON 电压		>15V		
OFF 电压		<5V		
硬件响应时间 ON/OFF		2.5μs/2.5μs		
软件滤波时间		支持		
输入阻抗		参考值约为 2.3kΩ		
是否隔离		是（光耦隔离）		
接线规格		建议线长小于 3 米		
接线示意图				

2.3.7 PLC 启停和开关机接口规格

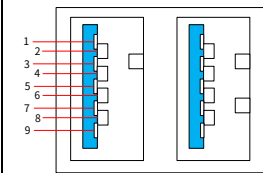
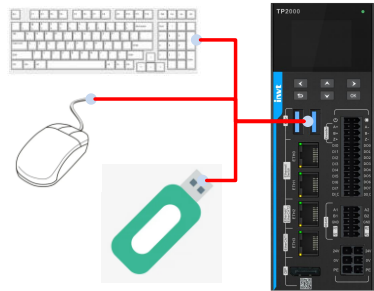
项目		规格描述
接线端子		可拆卸直插端子
功能	 PLC 开关机输入	输入信号有效：PLC 执行关机 输入信号无效：PLC 执行开机 ⚡注意：接口未接也相当于信号无效
	 PLC 启停输入	输入信号有效：PLC 停止 输入信号无效：PLC 运行 ⚡注意：接口未接也相当于信号无效。
输入类型		数字量输入
输入方式		源型/漏型
输入电压等级		24V DC ±10% (21.6V DC~26.4V DC)
输入电流(典型)		14mA
ON 电压		>15V
OFF 电压		<5V
硬件响应时间 ON/OFF		0.5s/0.5s
软件滤波时间		不支持
输入阻抗		参考值约为 2.3kΩ
是否隔离		是（光耦隔离）
接线规格		建议线长小于 3 米
接线示意图		 <p>⚡注意：和 DI 共用公共端。</p>

2.3.8 数字量输出规格


项目		规格描述	
接线端子		可拆卸直插端子	
功能	数字量输出	接口数量	8 路（支持输出预设功能）
	比较器输出	接口数量	4 路
	脉冲轴输出	接口数量	4 路
		输出模式	支持脉冲+方向 支持正反相 支持正交模式 支持 PWM 输出
		功能支持	Z 信号、原点信号、正限位负限位、探针 0、探针 1、输出预设值等
输出类型		数字量输出	
输出方式		漏型	
输出负载（电阻负载）		0.5A/点，4A/模块	
输出负载（电感负载）		7.2W/点，24W/模块	

项目	规格描述
输出负载（电灯负载）	5W/点，18W/模块
硬件响应时间 ON/OFF	电阻负载：2.5μs/2.5μs 电感负载：2.5ms/2.5ms 电灯负载：2.5ms/2.5ms
OFF 漏电流	10μA
是否隔离	是
输出动作显示	输出为驱动状态时，LCD 屏幕对应点位点亮
保护功能	过流保护（短路保护）、反接保护
接线规格	建议线长小于 3 米
接线示意图	

2.3.9 USB 接口规格

项目	规格描述				
通讯协议	标准 USB3.0 协议				
通信速率	最高 5.0Gbps				
接口类型	Type-A				
通信距离	小于 3 米				
隔离方式	非隔离				
电源短路保护	支持（内置过流保护芯片）				
最大供电电流	每个端口 1.5A				
功能	支持 U 盘、鼠标等设备 支持 U 盘升级固件功能 支持 U 盘升级 APP 功能				
接口定义	<div>接口图示</div> 	针脚	信号定义	针脚	信号定义
		1	SSTX-	6	D-
		2	GND	7	SSRX-
		3	SSTX+	8	VBUS
		4	D+	9	SSRX+
		5	GND_DRAIN	-	-
接线示意图					

2.3.10 DP+接口规格

项目	规格描述
信号类型	数字信号
接口形式	标准 DP 接口
通道数	1
最高分辨率	1920x1200 @60Hz
特色功能	支持 DP+（转换兼容 HDMI、DVI-D 信号）
接线规格	线长小于 1.5 米
功能	系统可视化界面输出
接线示意图	 <p>The diagram illustrates the connection of a monitor to a device. On the left, a monitor is shown with the text "DP/HDMI/DVI-D 接口显示器" (DP/HDMI/DVI-D interface monitor) on its screen. A red line represents the cable connecting the monitor's interface to the corresponding port on the device's rear panel. The device's rear panel features various ports, including a blue DP port, a green DVI-D port, and a red HDMI port, all labeled with their respective symbols.</p>

2.3.11 TFT 显示屏规格

项目	规格描述
尺寸	1.8 英寸
分辨率	128(RGB)x160
功能	产品功能块信息显示

1.主界面

2025-03-06 15:35
DI 0 1 2 3 4 5 6 7
DO 0 1 2 3 4 5 6 7
PLC Run Err:99
CPU 35% 55°C

2.2级界面

信息
报警
监控
设置
升级

3.3级界面

版本信息
ETH0
ETH1

4.4级界面

型号: TP2422-1128
HW:V1.01.00
SW: V1.02.00
FPGA: V1.02.00
S/N: T01250400043

5.5级界面

IP: 192.168.1.10
Gateway: 192.168.1.1
Netmask: 255.255.255.0
MAC: 00.a0.c9.00.00.01

6.6级界面

Err:0x0041-0x0005
Err: 0x0041-0x0006

7.7级界面

CPU Load: 35.2%
Memory: 3%
Temp: 52°C

8.8级界面

Err:0x0041-0x0005
问题描述:
XXXXXXXXXXXX

9.9级界面

IP复位
APP清除
屏幕亮度设置

10.10级界面

IP复位成功

11.11级界面

APP清除成功

12.12级界面

亮度设置成功

13.13级界面

固件升级
当前版本: V1.00.00
U盘版本: V1.00.02
确认升级

14.14级界面

APP更新
U盘: 发现APP
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

15.15级界面

APP更新成功

16.16级界面

固件U盘升级
APP U盘更新

17.17级界面

APP清除
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

18.18级界面

屏幕亮度设置
输入亮度: 0 %
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

19.19级界面

提示: 固件升级中, 请勿断电!

20.20级界面

提示: 按OK键确认升级

1.主界面

2025-03-06 15:35
DI 0 1 2 3 4 5 6 7
DO 0 1 2 3 4 5 6 7
PLC Stop
CPU 75% 88°C

2.2级界面

信息
报警
监控
设置
升级

3.3级界面

版本信息
ETH0
ETH1

4.4级界面

型号: TP2422-1128
HW:V1.01.00
SW: V1.02.00
FPGA: V1.02.00
S/N: T01250400043

5.5级界面

IP: 192.168.1.10
Gateway: 192.168.1.1
Netmask: 255.255.255.0
MAC: 00.a0.c9.00.00.01

6.6级界面

Err:0x0041-0x0005
Err: 0x0041-0x0006

7.7级界面

CPU Load: 35.2%
Memory: 3%
Temp: 52°C

8.8级界面

Err:0x0041-0x0005
问题描述:
XXXXXXXXXXXX

9.9级界面

IP复位
APP清除
屏幕亮度设置

10.10级界面

IP复位成功

11.11级界面

APP清除成功

12.12级界面

亮度设置成功

13.13级界面

固件升级
当前版本: V1.00.00
U盘版本: V1.00.02
确认升级

14.14级界面

APP更新
U盘: 发现APP
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

15.15级界面

APP更新成功

16.16级界面

固件U盘升级
APP U盘更新

17.17级界面

APP清除
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

18.18级界面

屏幕亮度设置
输入亮度: 0 %
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

19.19级界面

提示: 固件升级中, 请勿断电!

20.20级界面

提示: 按OK键确认升级

1.主界面

2025-03-06 15:35
DI 0 1 2 3 4 5 6 7
DO 0 1 2 3 4 5 6 7
PLC Run Err:99
CPU 35% 55°C

2.2级界面

信息
报警
监控
设置
升级

3.3级界面

版本信息
ETH0
ETH1

4.4级界面

型号: TP2422-1128
HW:V1.01.00
SW: V1.02.00
FPGA: V1.02.00
S/N: T01250400043

5.5级界面

IP: 192.168.1.10
Gateway: 192.168.1.1
Netmask: 255.255.255.0
MAC: 00.a0.c9.00.00.01

6.6级界面

Err:0x0041-0x0005
Err: 0x0041-0x0006

7.7级界面

CPU Load: 35.2%
Memory: 3%
Temp: 52°C

8.8级界面

Err:0x0041-0x0005
问题描述:
XXXXXXXXXXXX

9.9级界面

IP复位
APP清除
屏幕亮度设置

10.10级界面

IP复位成功

11.11级界面

APP清除成功

12.12级界面

亮度设置成功

13.13级界面

固件升级
当前版本: V1.00.00
U盘版本: V1.00.02
确认升级

14.14级界面

APP更新
U盘: 发现APP
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

15.15级界面

APP更新成功

16.16级界面

固件U盘升级
APP U盘更新

17.17级界面

APP清除
输入密码: 0 0 0 0
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

18.18级界面

屏幕亮度设置
输入亮度: 0 %
提示: 通过上下左右按键输入数值, 按OK键确认。

19.19级界面

提示: 固件升级中, 请勿断电!

20.20级界面

提示: 按OK键确认升级

1.主界面

2025-03-06 15:35
DI 0 1 2 3 4 5 6 7
DO 0 1 2 3 4 5 6 7
PLC Run Err:99
CPU 35% 55°C

2.2级界面

信息
报警
监控
设置
升级

3.3级界面

版本信息
ETH0
ETH1

4.4级界面

型号: TP2422-1128
HW:V1.01.00
SW: V1.02.00
FPGA: V1.02.00
S/N: T01250400043

5.5级界面

IP: 192.168.1.10
Gateway: 192.168.1.1
Netmask: 255.255.255.0
MAC: 00.a0.c9.00.00.01

6.6级界面

Err:0x0041-0x0005
Err: 0x0041-0x0006

7.7级界面

CPU Load: 35.2%
Memory: 3%
Temp: 52°C

8.8级界面

Err:0x0041-0x0005
问题描述:
XXXXXXXXXXXX

9.9级界面

IP复位
APP清除
屏幕亮度设置

10.10级界面

IP复位成功

11.11级界面

APP清除成功

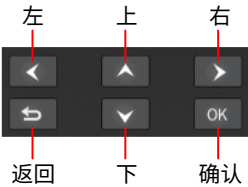
12.12级界面

亮度设置成功

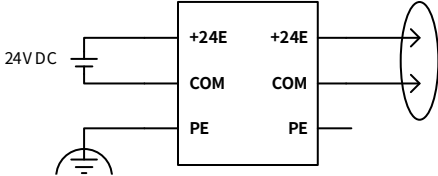
13.13级界面

固件升级
当前版本: V1.00.00

2.3.12 按键规格

项目	规格描述	
按键方式	轻触按压式	
按键定义	 <p>注意：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在数字输入界面下，【上】键功能是数字加，【下】键功能是数字减。 在数字输入界面下，【左】键功能是左移位，【右】键功能是右移位。 	
特色功能	长按【返回】3 秒	回到主界面
	长按【确认】3 秒	Run/Stop 运行状态切换

2.3.13 电源接口规格

项目	规格描述
供电电源	24V DC (-15%~+20%) /1.5A
接口保护	支持反接保护 支持浪涌保护
接线规格	建议线长小于 3 米
接线示意图	 <p>注意：</p> <ul style="list-style-type: none"> 必须在确保交流电断电状态下进行接线，防止触电造成人身伤害或损坏模块。 不要将 110V/220V 交流电源线缆和直流 24V 电缆线、通信线缆等捆扎在一起，或将这些线缆就近配置。这些线缆分开 100mm 以上。 源端子 PE 接口和外壳接地⚡是连通的，建议两处接口都分别单独与保护地线连接。

3 机械安装

3.1 安装环境要求

将本产品安装到导轨上时，应在充分考虑操作性、维护性、耐环境性的基础上进行安装。

项目	规格描述
使用环境	无腐蚀性气体
安装位置	室内控制箱
随机振动	10~500Hz, 0.01g _n ² /Hz, 30min/axis, X/Y/Z 轴
正弦振动	5~8.4Hz 振幅 3.5mm; 8.4~150Hz 加速度 10m/s ² ; X/Y/Z 三轴向, 10cycles
机械冲击	冲击脉冲型式: 半正弦波 加速度: 150m/s ² 持续时间: 11ms X/Y/Z 三轴向, 每轴向正负各 3 次, 共 18 次
包装随机振动	10~100Hz 0.05g _n ² /Hz, 100~200Hz -7dB/Oct, 30min/axis, X/Y/Z 轴
仓储温湿度范围	温度-25°C~70°C; 相对湿度小于 90%无凝露
工作温湿度范围	温度-10°C~55°C; 相对湿度小于 95%无凝露

3.2 安装空间

为便于用户更换及优化通风散热，模块上下端与机箱及其他部件之间应保持足够距离，如图 3-1。

图 3-1 安装空间示意图

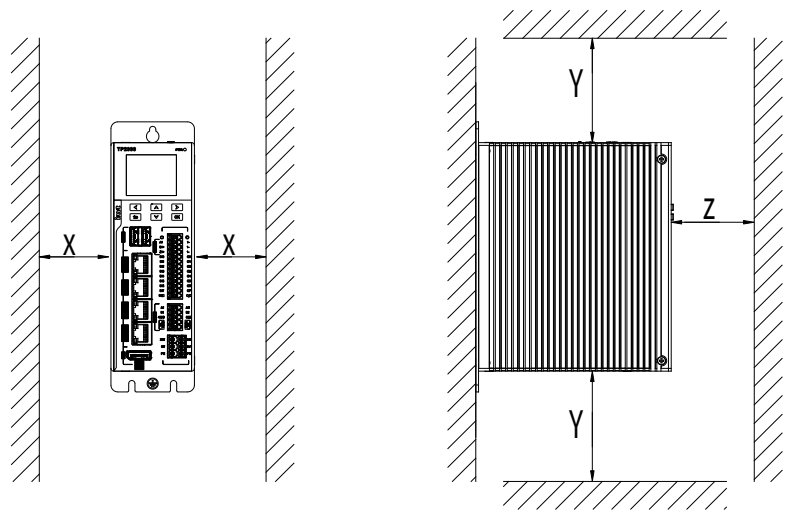


表 3-1 安装间隔尺寸

方向	最小尺寸要求 (mm)
X	50
Y	100
Z	50

3.2.1 安装前检查项

- 确认所有产品处于断电状态。
- 测量并确认系统安装空间符号要求，产品需安装在控制箱内，且四周留有>50mm 散热空间。
- 全面评估安装的环境，严禁将模块安装在以下场所：
 - ✧ 温度超出-10~+55℃ 范围的场所。
 - ✧ 湿度超出 5%~95%RH 范围的场所。
 - ✧ 温度变化剧烈，会产生结露的场所。
 - ✧ 有腐蚀性、可燃性气体的场所。
 - ✧ 灰尘、铁粉等导电性物质、油雾、盐分、有机溶剂浓度超标的场所。
 - ✧ 阳光直接照射的场所。
 - ✧ 存在强电场或强磁场的场所。
 - ✧ 使机体产生直接振动以及遭受传导冲击的场所。

3.2.2 安装过程注意事项

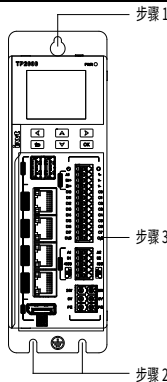
- 使用符合要求的零件，如螺丝、垫片等。
- 严禁将金属线头、碎屑、螺丝等物件落入机器内部，以免引起短路或造成散热不畅。
- 严禁使用过大力矩紧固器，以免损坏端子。

3.2.3 安装后检查项

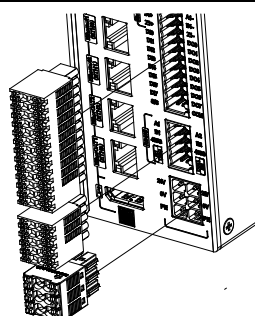
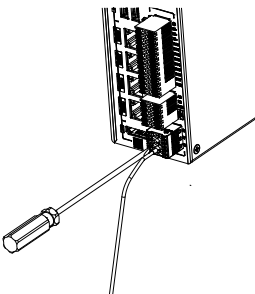
- 确认通讯线缆、端子牢固连接。
- 确认设备安装可靠固定。
- 确保机箱内空间走线强弱分离、整齐规划，避免杂乱无章，影响散热。
- 撕除贴在模块散热孔的贴纸，使散热通畅。


3.3 安装和拆卸

3.3.1 主机安装

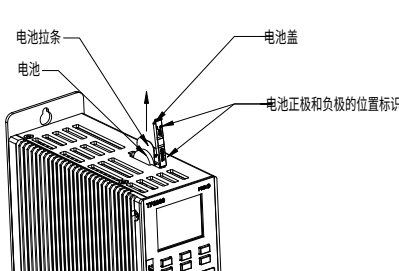
安装步骤示意图	安装步骤
 <p>步骤 1</p> <p>步骤 2</p> <p>步骤 3</p>	<p>准备：清点产品配件，位置规划。</p> <p>步骤 1 将产品挂在固定箱体预先设置的螺钉上。</p> <p>步骤 2 用 2 颗螺钉固定产品下端，并接入外壳地线。</p> <p>步骤 3 接入电源线，及其它功能接线。</p>

3.3.2 电源/串口/IO 端子拆装及接线

端子拆装示意图	操作说明
	<p>端子拆除：用力将端子向外拔出。</p> <p>端子安装：用力将端子完全插入端子槽内。</p>
拆接线示意图	操作说明
	<p>电源端子接线采用弹片式，压接接线方式。</p> <p>接线： 将制作好的线缆端子头直接插入端子中。</p> <p>拔线： 步骤 1 用小一字螺丝刀按压端子橙色释放按钮。 步骤 2 将线缆向外拔出。</p>

 **注意：**请勿暴力拆装，以免损坏器件。

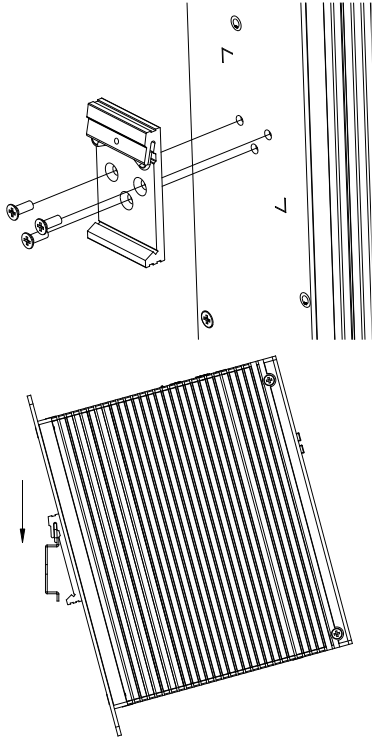
3.3.3 电池的装卸


示意图	操作说明
	<p>拆卸步骤：</p> <p>步骤 1 将控制器顶部的电池胶盖打开。</p> <p>步骤 2 用手(或借助工具)将电池拉条往外拉出，此时电池会跟着往外退出。</p> <p>步骤 3 用手或绝缘镊子将电池取出。</p> <p>安装步骤：</p> <p>步骤 1 电池拆卸后，用手将新电池按正确方向推入电池槽内。</p> <p>步骤 2 将电池拉条塞入机器缝隙内，并盖上电池胶盖。</p>

 **注意：**

- 拆装电池时，请勿使用金属镊子，以免电池短路。
- 更换下的电池请妥善处理，避免造成环境污染及人身伤害。
- 安装新电池时，请勿装反电池正反面。
- 更换电池后，请重新校准系统时间，以保证系统时间正确。

3.3.4 导轨卡扣配件的拆装

导轨卡扣拆装示意图	操作说明
	<p>导轨卡扣配件的安装：</p> <p>步骤 1 将导轨卡扣按螺丝孔位对齐机器背面预留的配件位置。</p> <p>步骤 2 使用随配的螺丝拧紧。</p> <p>PLC 与导轨的安装：</p> <p>步骤 1 将 PLC 背部卡扣顶端卡入导轨。</p> <p>步骤 2 以卡住导轨的位置为中心，旋转 PLC 并用力推入下端卡扣。</p> <p>PLC 与导轨的拆卸：</p> <p>步骤 1 将 PLC 整体下压，使卡扣弹簧形变。</p> <p>步骤 2 逆时针旋转 PLC，使卡扣底端全部脱离导轨。</p> <p>步骤 3 将 PLC 整体往上抬，使卡扣的上端与导轨脱离，然后取出 PLC。</p>

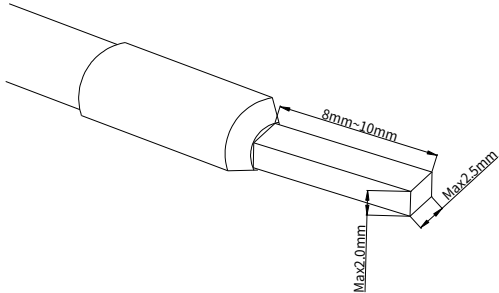
 **注意：**导轨卡扣属于选配件，需要另行购买。


4 接线

4.1 线缆规格

4.1.1 单支线缆规格

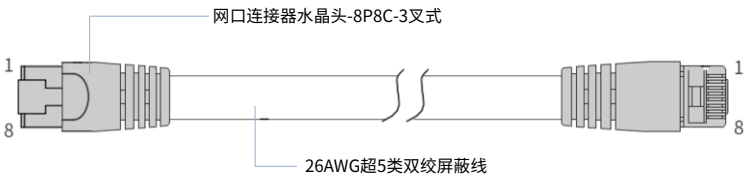
表 4-1 单支线缆尺寸

适配线径		
国标/mm²	美标/AWG	
0.3	22	
0.5	20	
0.75	18	
1.0	18	
1.5	16	


- 注意：
- 安装或配线前，必须确保所有外部电源已完全关闭。未关闭电源可能导致触电或设备损坏。
 - 完成安装或配线后，启动电源前必须检查线路是否存在短路，否则可能引发触电或设备故障。
 - 设备配线时，必须核对产品规格中规定的额定电压和端子配置，确保正确安全配线。使用不符合额定值的电源或不正确的配线方式可能引发火灾或设备损坏。
 - 必须按规定扭矩紧固螺丝。螺丝松动可能导致短路、起火或设备故障；但过度紧固可能导致螺丝或模块损坏，引发脱落、短路或故障。
 - 必须确保设备内无金属屑、线头等异物残留。这些异物可能导致起火、设备损坏或运行故障。

4.1.2 以太网线缆规格

图 4-1 以太网线缆示意图



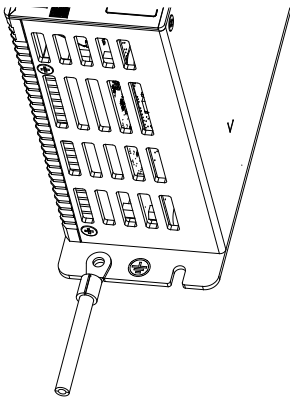
引脚	1000Mbps网线端子		100Mbps网线端子	
	信号	信号描述	信号	信号描述
1	DA+	数据A+	TD+	数据传输+
2	DA-	数据A-	TD-	数据传输-
3	DB+	数据B+	RD+	数据接收+
4	DC+	数据C+	未用	不使用
5	DC-	数据C-	未用	不使用
6	DB-	数据B-	RD-	数据接收-
7	DD+	数据D+	未用	不使用
8	DD-	数据D-	未用	不使用

-  **注意：**
- 所有线缆必须通过 100%导通测试，确保无短路、断路、错位及接触不良等异常情况。
 - 为保证通信质量，EtherCAT 通信线缆长度应控制在 100m 以内。
 - 自制网线建议选用双绞屏蔽线，推荐使用超 5 类电缆，并满足 EIA/TIA568A，EN50173，ISO/IEC11801，EIA/TIA bulletin TSB，EIA/TIA SB40-A&TSB36 标准。

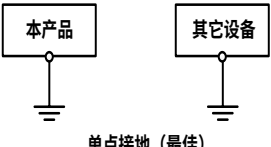
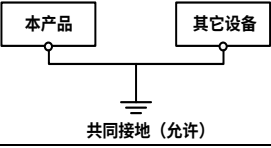

4.2 接地

外壳接地线必须满足以下要求：

- 必须采用独立接地方式。
- 接地线截面积 $\geq 2\text{mm}^2$ ，长度 $\leq 30\text{cm}$ 。
- 接地点应靠近设备，确保接地电缆连接牢固可靠。



接地遵循以下原则：

 <p>单点接地（最佳）</p>	接地配线的线截面积不得小于电源线的线截面积。 多种设备同时使用时，请务必单点接地。
 <p>共同接地（允许）</p>	无法单点接地的情况下，请使用图中的共同接地。
 <p>共同接地（不允许）</p>	接地时，不可使用图中的接地方式。

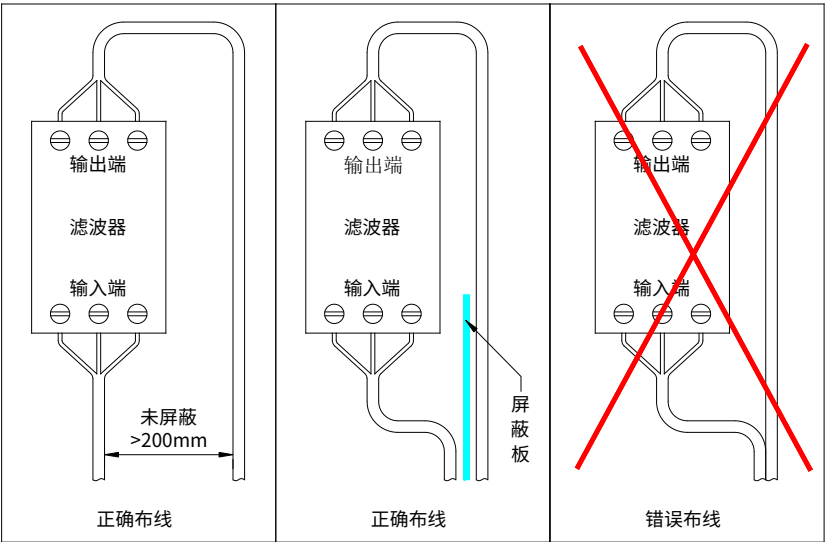
屏蔽电缆接地


对于 RS485、EtherCAT、Ethernet、USB 等传输敏感信号的电缆必须用屏蔽线。在尽可能靠近设备端的位置进行接地。剥除外皮后露出的屏蔽层应与导电背板保持大面积接触，确保接地良好。

4.3 电源滤波器的安装

若产品应用于存在强干扰源的现场（如变频器附近），建议加装噪声滤波器以抑制干扰。

滤波器应尽量靠近产品电源接口安装，并使用螺丝紧固在导电背板上。为保证接地可靠性，需在螺丝安装区域做好喷涂防护处理。安装时需将滤波器的输入电缆与输出电缆分开布线，避免噪声耦合。



 **注意：**电源滤波器是非标配设备，需要客户根据实际情况自行购买。

5 软件编程

5.1 Invtmatic Studio 软件介绍


Invtmatic Studio 是深圳市英威腾电气股份有限公司开发的可编程控制器编程软件，支持基于 IEC 61131-3 国际标准的编程语言开发，广泛应用于能源、交通、市政、冶金、化工、制药、食品、纺织、包装、印刷、橡塑、机床和军工等行业，为用户提供技术先进、功能强大的开放式全集成化的编程开发环境。

5.2 Invtmatic Studio 软件获取及安装要求

5.2.1 软件获取

英威腾可编程控制器编程软件为免费软件，用户可通过以下方式获取安装文件及相关资料：

英威腾官网（www.invt.com.cn）的“服务与支持”→“资源下载”→搜索关键字并下载。

 **注意：**由于英威腾持续完善产品和资料，建议用户定期检查并更新软件版本，查阅最新发布的参考资料。

5.2.2 软件安装要求

具备以下条件的台式电脑或笔记本电脑：

- 操作系统：Windows 7/10/11（64 位版本）。
- 内存：≥4GB。
- 硬盘空间：总可用空间≥10GB（C 盘可用空间≥5GB）。
- LAN 网口：本地网络中 1 个可用的网口。

5.3 Invtmatic Studio 软件安装及卸载

详见《英威腾中大型 PLC 软件手册》介绍。

5.4 PC 端与 PLC 连接

5.4.1 PC 与 PLC 硬件连接

PC 与 PLC 的硬件连接采用以太网线连接方式。控制器默认的调试/下载网口为 Ethernet1(ETH0)网口。

5.4.2 PC 端本地网络 IP 地址设置

PC 端必须将本地网络 IP 地址设置为与可编程控制器网口的 IP 地址处于同一网段（但不可相同），方可成功建立连接。

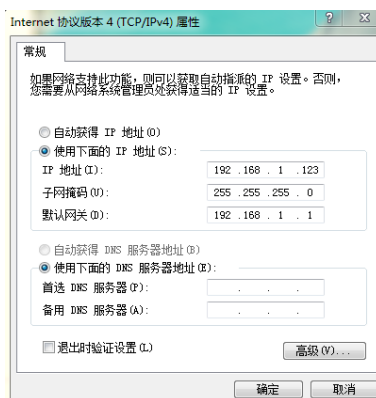
- 可编程控制器 ETH0 网口的默认 IP 地址。

IP 地址：192.168.1.10

子网掩码：255.255.255.0

默认网关：192.168.1.1

- PC 端本地网络 IP 地址设置建议如下图。

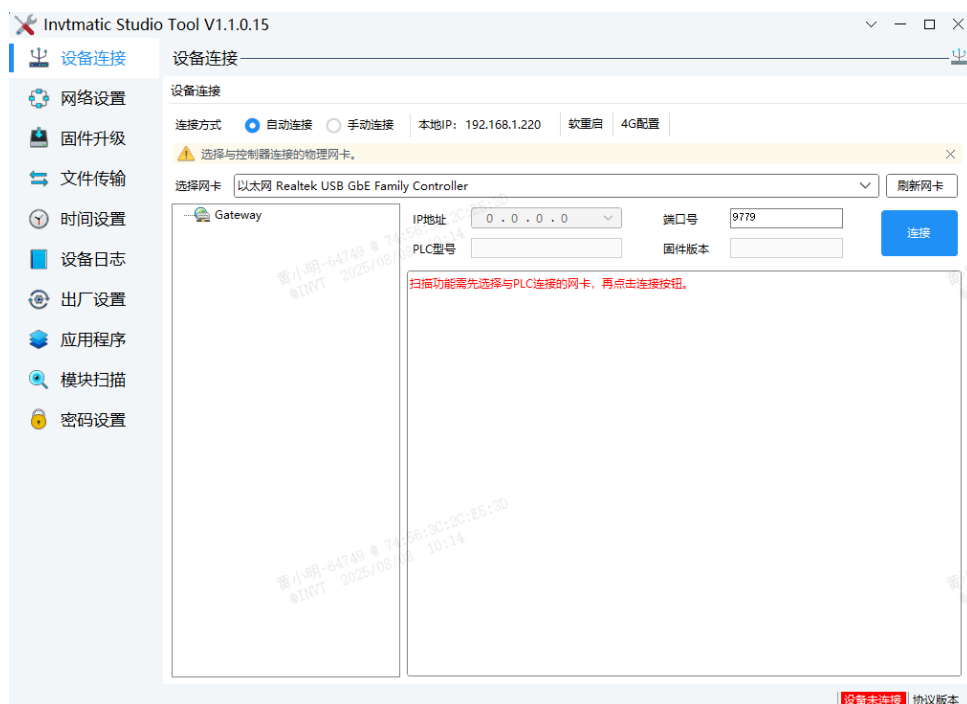


5.5 Invtmatic Studio 软件使用案例

详见《英威腾中大型 PLC 软件手册》介绍。

5.6 Invtmatic Studio Tool

打开“Invtmatic Studio Tool”→“工具”→“Invtmatic Studio 工具”，如下图。



6 其它说明

6.1 恢复出厂设置

方法一：通过 Invtmatic Studio Tool 恢复出厂设置。

打开“Invtmatic Studio Tool”→“出厂设置”→按页面提示进行操作。

方法二：通过 PLC 自带按键开关恢复出厂设置。

依次点击“OK”→“设置”→“IP 复位”或“APP 清除”→“输入密码(默认 1234)”→“OK”。

6.2 用户程序下载

方法一：通过 Invtmatic Studio 下载。

详见《英威腾中大型 PLC 软件手册》介绍。

方法二：通过 U 盘下载。

将用户程序 APP 文件存入 U 盘根目录→“OK”→“升级”→“APP U 盘更新”→“输入密码(默认 1234)”→“OK”。

 **注意：**用户程序 APP 文件由 Invtmatic Studio 编程工具生成。

6.3 软件版本查询方法

方法一：通过产品自带的显示屏查看。

依次点击“OK”→“信息”→“版本信息”。

方法二：通过 Invtmatic Studio Tool 查看。

打开“Invtmatic Studio Tool”→“设备连接”→“选择网卡”→“连接”。

6.4 PLC 固件升级

方法一：通过 Invtmatic Studio Tool 升级。

打开“Invtmatic Studio Tool”→“设备连接”→“选择网卡”→“连接”→“固件升级”页面→“选择固件包”→“开始升级”。

或者：在“固件升级”页面→“在线下载”→“TP2000”→“下载”图标→“打开”图标→“开始升级”。

方法二：通过 U 盘升级。

将用户程序 APP 文件存入 U 盘根目录→“OK”→“升级”→“APP U 盘更新”→“输入密码(默认 1234)”→“OK”。

6.5 维护与检查

6.5.1 日常点检项目

NO.	检查项目	检查判断标准	处置方法
1	外观检查	目视检查是否有脏污堆积	清洁灰尘脏污物
2	设备安装	检查设备安装是否牢固	固定设备
3	接线端子	检查接线端子是否松动	妥善固定端子
4	PE 接地	检查 PE 接地是否可靠	妥善固定接地端子
5	端子是否松动	检查是否有松动的端子	妥善连接端子
6	电缆连接端口	检查电缆连接的端口是否牢固可靠	妥善安置端子
7	指示灯	观察指示灯是否正确指示当前状态	能够正确指示

6.5.2 定期维护检查

No.	检查项目	检查判断标准	处置方法
1	周围环境	采用温度计和湿度计测量，确认环境的温度/湿度符合各模块规格	确认环境变异原因并及时排除，以符合系统的运行环境要求
2	空气	测量腐蚀性气体	找出气体来源，并妥善处理，以符合系统的运行环境要求
3	电源电压	测量输入 AC 电源是否符合电源模块输入规格	确认供电系统
4	安装	检查模块是否安装良好，可靠稳定	安装正确安装方法，确保安装可靠牢固
5	端子螺钉松动	通过螺丝起子确认螺钉是否松动	锁紧端子螺钉

 **注意：**如设备经过搬迁、改造或遭受碰撞，需进行日常点检以及定期维护。

6.6 电池维护

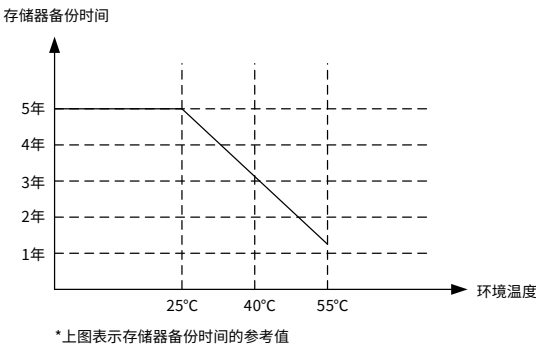
电池安装目的：

控制器内部时钟的 RTC 计时功能及电源 OFF 时 BIOS 的 CMOS 数据保存均依赖电池供电。若未安装电池或电池电量不足，则 RTC 会停止计时，电源 OFF 时 BIOS 的 CMOS 数据会丢失。

电池寿命与更换时间：

电池的实际使用寿命因控制器应用环境而异，下图曲线表示的是理论最长使用寿命（仅供参考）。

当出现控制器时钟不准时，请立即更换电池，以确保控制器的 RTC 功能正常运行。



6.7 质量承诺

6.7.1 保修期

本产品的保修期为从 INVT 发货日期起 18 个月。

在保修期内，零部件的维修或更换不影响原产品整体的保修期。若原产品的保修期不足 3 个月，维修或更换过的零部件仍将享受 3 个月的保修期。

6.7.2 售后说明

非常感谢您选用 INVT 的产品，本产品采用了最先进的传动技术，在严格先进的生产管理控制下制造完成。一旦产品出现故障，深圳市英威腾电气股份有限公司及其办事处将竭诚为您提供及时优质的服务。欢迎拨打 365x24 小时全国统一服务热线电话：400-700-9997。

6.7.3 服务

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

1. 本产品自用户从厂家购买之日起，实行为期 18 个月的免费保修（出口国外及港澳台地区/非标机产品除外）。
2. 本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发生质量问题，厂家包退、包换、包修。
3. 本产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题，厂家包换、包修。
4. 本产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终生服务。
5. 免责条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家 18 个月免费保修服务承诺范围之内：
 - (1) 用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作。
 - (2) 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障。
 - (3) 用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障。
 - (4) 因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障。
 - (5) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力的原因造成的产品损坏。
 - (6) 用户购买产品后在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗。（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）
6. 在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
 - (1) 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时。
 - (2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时。
 - (3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

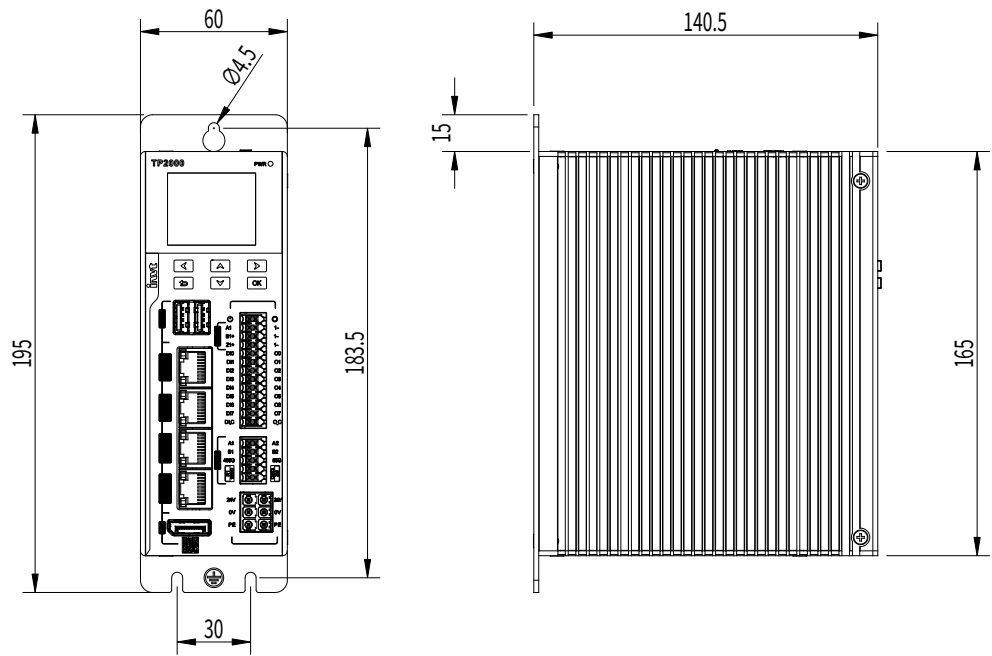
6.7.4 责任

无论从合同、保修期、疏忽、民事侵权行为、严格的责任、或其它任何角度讲，INVT 和它的供货商及分销商都不对以下由于使用设备所造成的特殊的、间接的、继发性的损失负责。其中包括但不仅仅局限于利润和收入的损失，使用供货设备和相关设备的损失，资金的花费，代用设备的花费，工具费和服务费，停机时间的花费，延误，及购买者的客户或任何第三方的损失。另外，除非用户能够提供有力的证据，否则 INVT 公司及它的供货商将不对某些指控如：因使用不合格原材料、错误设计、或不规范生产所引发的问题负责。

如果你对 INVT 的控制器还有疑问，请与 INVT 公司或其办事处联系。技术数据、信息、规范均为出版时的最新资料。INVT 公司保留不事先通知而更改的权利。

附录A 尺寸图

图 A-1 尺寸图 (单位: mm)



附录B 选配件

序号	编码	规格描述
1	19005-00463	配件套料；TP2000 产品用导轨安装配件；RoHS

值得信赖的工控与能效解决方案提供者



深圳市英威腾电气股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

服务热线：400-700-9997

网址：www.invt.com.cn



英威腾微信公众号



英威腾电子手册



66001-01550

产品资料可能有所改动，恕不另行通知。版权所有，仿冒必究。

202508 (V1.0)