



智流形机器人
从 制 造 到 智 造

INSTRUCTION

智流形机器人控制系统

硬件使用手册

版权声明

深圳市智流形机器人技术有限公司版权所有。

深圳市智流形机器人技术有限公司保留所有版权以及相关的知识产权。

声明

深圳市智流形机器人技术有限公司保留在没有预先通知的情况下修改产品或其特性的权利。

深圳市智流形机器人技术有限公司并不承担由于使用产品不当而产生的直接或是间接的伤害或损坏的责任。

联系我们

深圳市智流形机器人技术有限公司

Shenzhen iManifold Robot Technology Ltd.

地址：深圳市宝安区华丰国际机器人产业园 F 栋五层 F508

智云流形科技（江阴）有限公司

iManifold Technology (Jiangyin) Ltd.

地址：江苏省无锡市江阴市长山大道 55 号天安数码城 60 幢 102 室



1. 系统必须电气接地。设备不接地会发生火警或电击，以致造成人身伤害。
2. 系统接地前，应关闭电源并锁住主电源开关。否则可能会造成电击和人身伤害。
3. 在切断电源后的 5 分钟内，不要接触电控柜内的任何基板。电源切断后电容器会储存电能，故无论何时对基板进行操作均应小心，不遵守此警告可能会引起电击。
4. 门不关闭则打不开电源，即安全联锁装置阻止打开电源。否则可能会造成火警或电击。
5. 在配线期间，电控柜处于紧急停止的模式下，所发生的任何事由用户负责。一旦配线完成后需要做一次操作检查。否则可能会造成人身伤害或机械故障。



6. 不要爬在电控柜的顶上。否则可能会造成人身伤害或机械故障。
7. 配线须由经授权的工作人员来进行。不正确的配线可能会引起火警或电击。
8. 请按照说明书中规定的额定容量进行配线。不正确的配线可能会引起火警或机械损坏。
9. 确认各电路接线安全牢固。电路接线不牢固会引起火警或电击。
10. 不要用手去直接触摸基板。集成电路(IC)基板可能会由于静电而发生故障。

目 录

版权声明	2
声明	2
联系我们	2
1 智流形控制系统简介	4
1.1 控制器系统组成	4
1.2 控制系统运行环境	6
2 控制器	7
2.1 控制器接口介绍	7
2.2 控制器基本参数	8
2.3 控制器安装方式	9
2.4 控制器接线说明	10
2.4.1 RS-232/485/CAN 接口定义	10
2.5 控制器状态指示灯说明	11
2.5.1 状态指示灯 HD	11
2.5.2 状态指示灯 RUN	11
2.5.3 状态指示灯 EC	11
3 示教器	12
3.1 示教器简介	12
3.2 示教器接线说明	13
3.2.1 方形航插方案	13
3.2.2 圆形航插方案	14
4 I/O 模块	15
4.1 I/O 模块简介	15
4.1 I/O 模块型号定义	16
4.2 I/O 输入输出特性	17
4.2.1 数字量 Input 输入特性	17
4.2.2 数字量 Output 输出特性	18
4.2.3 模拟量 AI 输入特性	19
4.2.4 模拟量 AO 输出特性	20
4.3 I/O 模块接线说明	21
4.3.1 模块接口	21
4.3.2 CAN 接口	21
4.3.3 AI（模拟量输入）	22

4.3.4 AO（模拟量输出）	22
4.3.5 DI（数字量输入）	22
4.3.6 DO（数字量输出）	23
4.4 其他扩展 IO 模块	24
4.4.1 欧辰 IO 模块 1（R51C1-EA/pro）	24
4.4.2 欧辰 IO 模块 2（MatriBox）	26
4.4.3 町洋 IO 模块	28
5 断电保持 UPS 模块	29
5.1 模块简介	29
5.2 UPS 模块定义	29
5.3 指示灯说明	30
5.4 UPS 输出特性	30
5.5 输入输出特性	31
5.5.1 数字量 Input 输入特性	31
5.5.2 数字量 Output 输出特性	32
5.6 UPS 模块接线说明	33
5.6.1 模块接口	33
5.6.2 UPS 供电输出	33
5.6.3 DI（数字量输入）	33
5.6.4 DO（数字量输出）	34
6 版本记录	35

1 智流形控制系统简介

1.1 控制器系统组成

智流形机器人系统是基于 Intel 标准 X86 架构的高性能运动控制器，采用模块化的软硬件设计，用户可以根据自己需要进行灵活选配。控制系统基于 Linux 实时操作系统，采用高速 Ethercat 总线与驱动器进行通信。控制器具备 Modbus、TCP/IP、CAN、DeviceNet、标准 IO、串口等外部接口，可根据需求外接各种设备及传感器，配备相应软件库，广泛应用于机器人焊接、喷涂、码垛、上下料等多种工业现场。



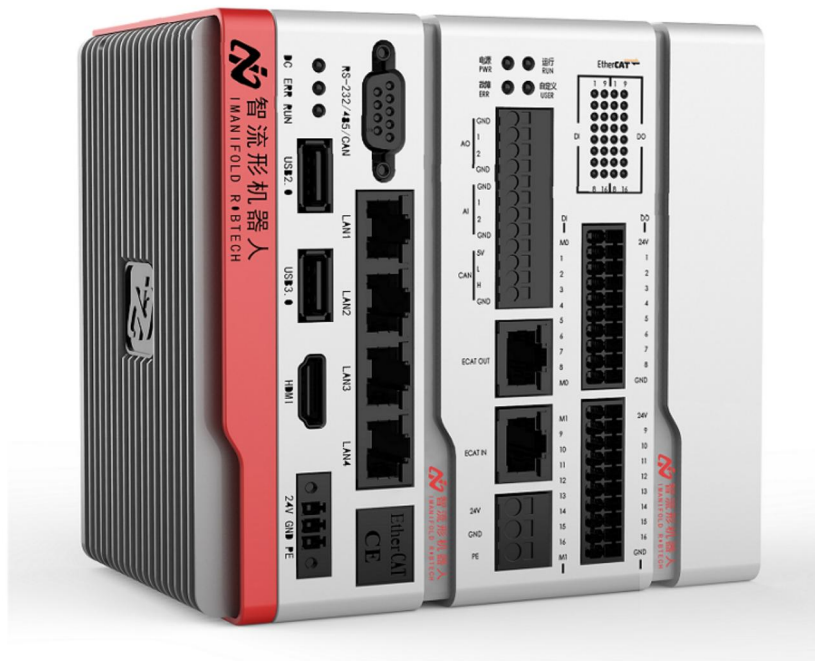
图 1 智流形机器人控制器简介

智流形控制系统硬件由 4 部分组成：控制器（主控单元）、示教器、I/O 模块以及其他扩展单元（如掉电保护模块）。

控制器主控单元

I/O 模块单元

扩展单元



手持示教器单元

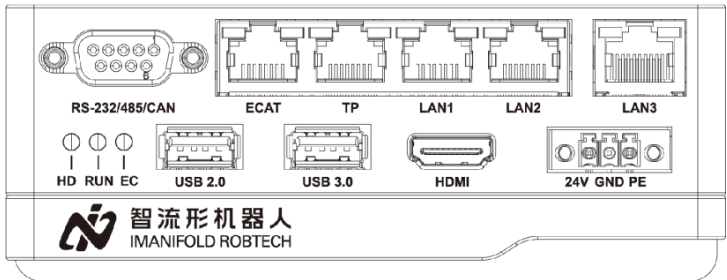


1.2 控制系统运行环境

操作温度	水平安装	0 to 55 °C
	垂直安装	0 to 45 °C
相对湿度	95%无凝结	
大气压	1080 至 795 hPa（相当于海拔 -1000 到 2000m）	
振动和冲击	机械冲击 EN 60068-2-27	15 G，11 ms 脉冲，3 个轴向上 6 次冲击
	正弦振动 EN 60068-2-6	DIN 导轨安装：5-9 Hz 时 3.5 mm，9 - 150 Hz 时 1G 面板安装：5-9 Hz 时 7.0 mm，9 - 150 Hz 时 2G 每个轴 10 次摆动，每分 1 倍频程

2 控制器

2.1 控制器接口介绍



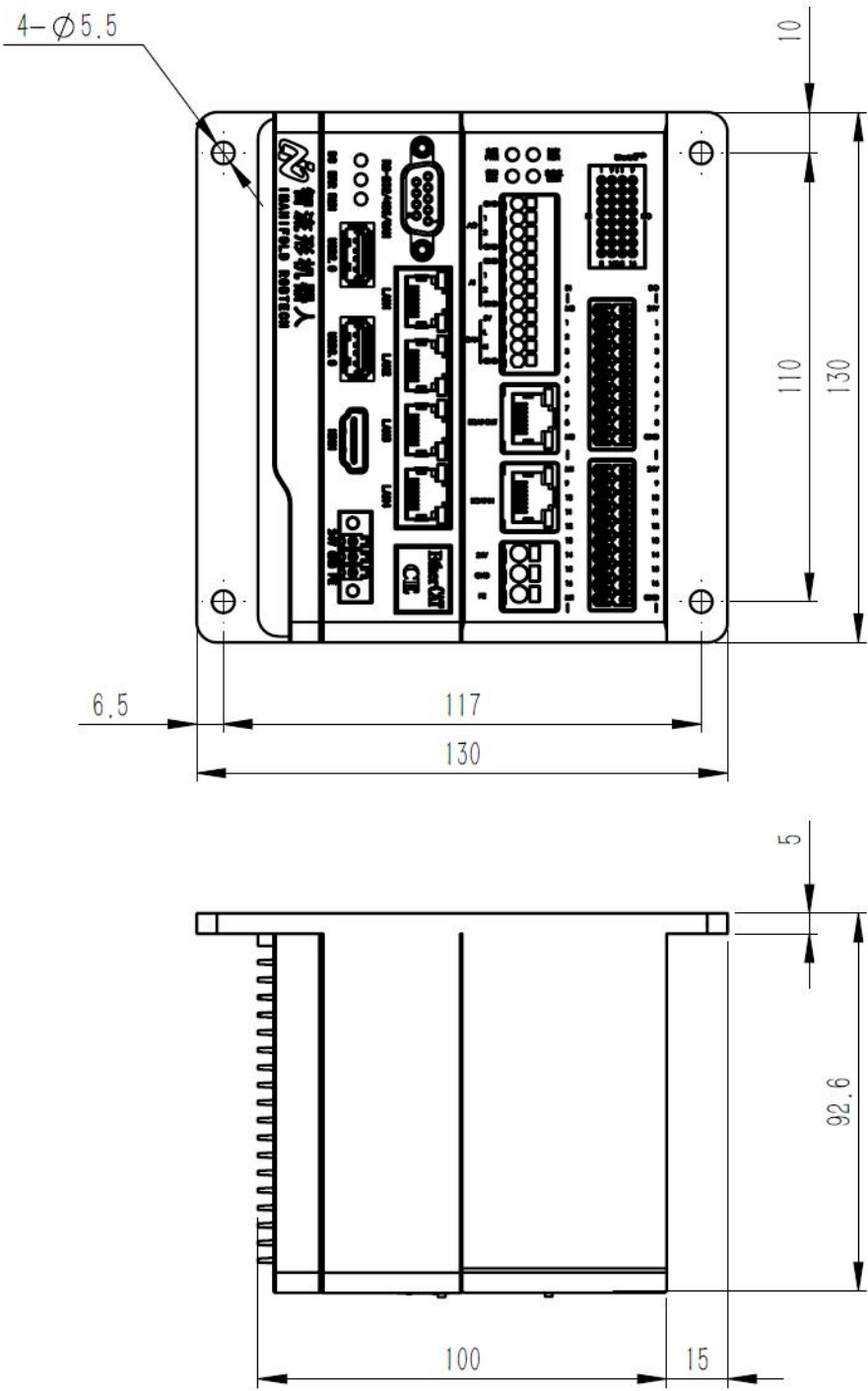
接口名称	说明
+24V（必接）	给 24V 供电
GND	直流电源地
PE	接可靠性接地及屏蔽端子
TP (接示教器)（必接）	另一端连接手持盒网口 默认 IP：192.168.100.3
Ecat (必接)	同 EtherCAT 驱动器电缆连接 (标准网线接口)
LAN1（选用）	默认 IP：192.168.101.3
LAN2（选用）	默认 IP：192.168.102.3
LAN3（选用）	默认 IP：192.168.103.3
RS232/CAN/485 组合口（选用）	供外部通讯使用
USB2.0/USB3.0（选用）	外接 USB 键盘鼠标或者 U 盘
HDMI（选用）	外接 HDMI 接口显示器

单击此处输入文字。

2.2 控制器基本参数

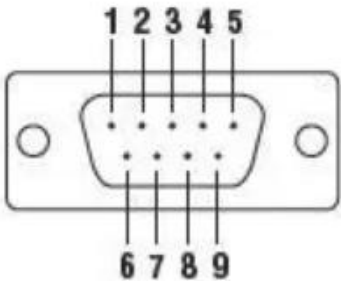
项目	规格
内核处理器	四核，主频 1.9GHz
内存	4G
硬盘	128G SSD
操作系统	Linux 实时操作系统
伺服通信方式	Ethercat 总线
规划控制周期	1ms
外部通信接口	RS-232，RS-484 CAN，DeviceNet 以太网 TCP/IP，USB
输入输出信号	数字量输入/输出 16 模拟量输入/输出 4
控制轴数	8 本地轴+8 外部轴
断电保持模块	有

2.3 控制器安装方式



2.4 控制器接线说明

2.4.1 RS-232/485/CAN 接口定义



序号	名称	说明
1	VCCS_CAN	CAN 电源 5V
2	RS232_RX	串口 232 通信接收
3	CAN_L	CAN 低电平（新版本控制器取消 CAN，将 CAN 接口设计到了 I/O 模块上）
4	RS485-	串口 485 通信低电平
5	GND	接地
6	CAN_GND	CAN 接地（新版本控制器取消 CAN，将 CAN 接口设计到了 I/O 模块上）
7	RS232_TX	串口 232 通信发送
8	CAN_H	CAN 高电平（新版本控制器取消 CAN，将 CAN 接口设计到了 I/O 模块上）
9	RS485+	串口 485 通信高电平

2.5 控制器状态指示灯说明

2.5.1 状态指示灯 HD

显示硬盘的读写状态。如果状态指示灯亮起，表示正在进行硬盘写操作。该状态指示灯由控制器的硬件系统控制，不受上层程序操作。

2.5.2 状态指示灯 RUN

状态指示灯 RUN 上电后保持常亮状态（EtherCAT 驱动未加载）。当 EtherCAT 驱动程序启动后，驱动程序将控制该状态指示灯，EtherCAT 驱动操作下的状态指示灯 RUN 显示状态如下：

驱动处于空闲状态（等待应用程序请求主站）：亮 1s + 灭 1 秒，交替进行，即慢闪

总线通讯断开：亮 300ms + 灭 200ms + 亮 300ms + 灭 1200 毫秒，交替进行，即快闪 2 次

应用程序请求主站进入 OP 模式（PDO 交互通讯）：亮 100ms + 灭 100ms，交替进行，即快闪

2.5.3 状态指示灯 EC

状态指示灯 EC 上电后保持常亮状态，EtherCAT 接口程序启动后将自动操作该状态指示灯，自动操作模式下。

系统未注册：亮 200ms + 灭 200ms + 亮 800ms + 灭 800ms，交替进行，即快闪+慢闪

网络断开或网卡状态异常：亮 200ms + 灭 200ms + 亮 200ms + 灭 1400ms，交替进行，即快闪 2 次

主站请求忙碌中（主站正在扫描从站）：亮 1s + 灭 1 秒，交替进行，即慢闪

主站 Ready（PDO 通讯已建立）：亮 100ms + 灭 100ms，交替进行，即快闪

其它状态（主站配置过程中）：亮 200ms + 灭 200ms + 亮 200ms + 灭 200ms + 亮 200ms + 灭 1000ms，交替进行，即快闪 3 次应用程序退出后，状态指示灯 ERR 显示不确定，可能常亮，也可能常灭。

3 示教器

3.1 示教器简介

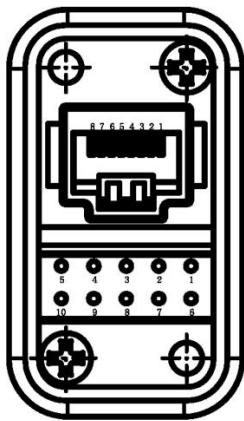


项目	规格
示教器质量	0.7Kg
示教器线缆长度	7 米、15 米
示教器屏幕	分辨率 800*1280，电阻屏
触摸笔	有
内部通信方式	Modbus-TCP

3.2 示教器接线说明

3.2.1 方形航插方案

标准网线+外接线缆



示教器外接线缆定义：

1	红	24V+	接 24V 电源 24V
2	白红	0V	接 24V 电源 0V
3	黑	PE	接地
4	绿	EMG1-1	急停端子 1
5	黑绿	EMG1-2	急停端子 1
6	蓝	EMG2-1	急停端子 2
7	黑蓝	EMG2-2	急停端子 2

（具体以线号为准）

手持盒必须接 24V 供电接线，急停端子可以根据需要选择使用，急停端子提供两组接线输出，连通手持示教器急停信号，默认常闭，按下手持示教器急停按钮，急停生效。

3.2.2 圆形航插方案

电柜端：

	1	网线屏蔽		外壳
	2	网线-橙白		1
	3	网线-橙		2
	4	网线-绿白		3
	NC	网线-蓝		4
	NC	网线-蓝白		5
	5	网线-绿		6
	NC	网线-棕白		7
	NC	网线-棕		8
	6	绿		EMG1-1
	7	绿黑		EMG1-2
	8	蓝		EMG2-1
	9	蓝黑		EMG2-2
	10	红		24V
	11	红白		0V
	12	黑/黑白		PE

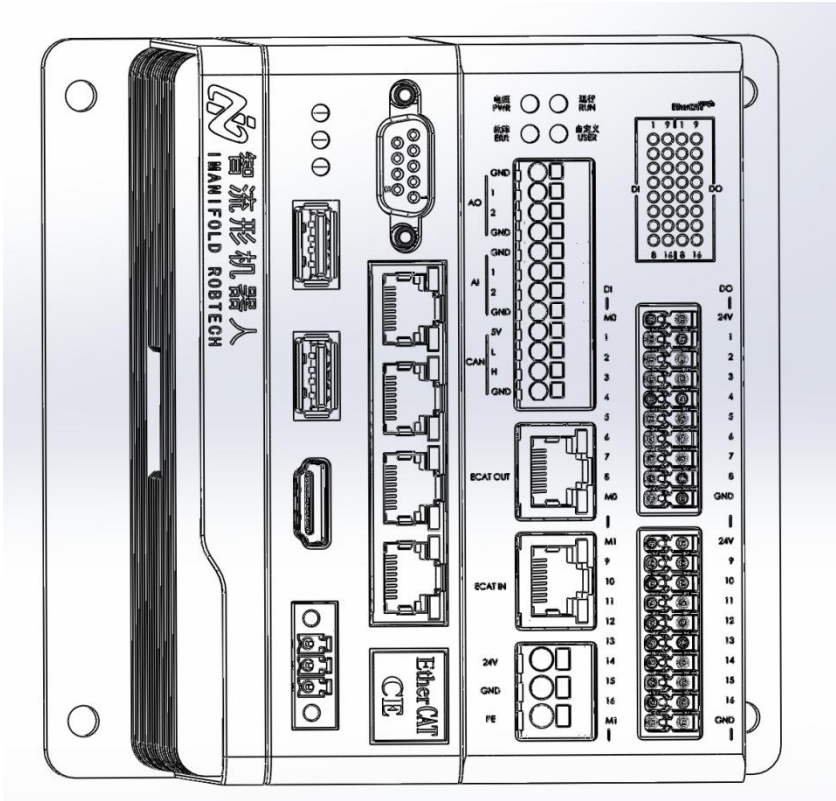
示教器端：

	1	网线屏蔽
	2	网线-橙白
	3	网线-橙
	4	网线-绿白
	5	网线-绿
	6	黄
	7	蓝
	8	白
	9	绿
	10	红
	11	黑
	12	棕

4 I/O 模块

4.1I/O 模块简介

I/O 模块安装在底板中间（右侧），如图所示：



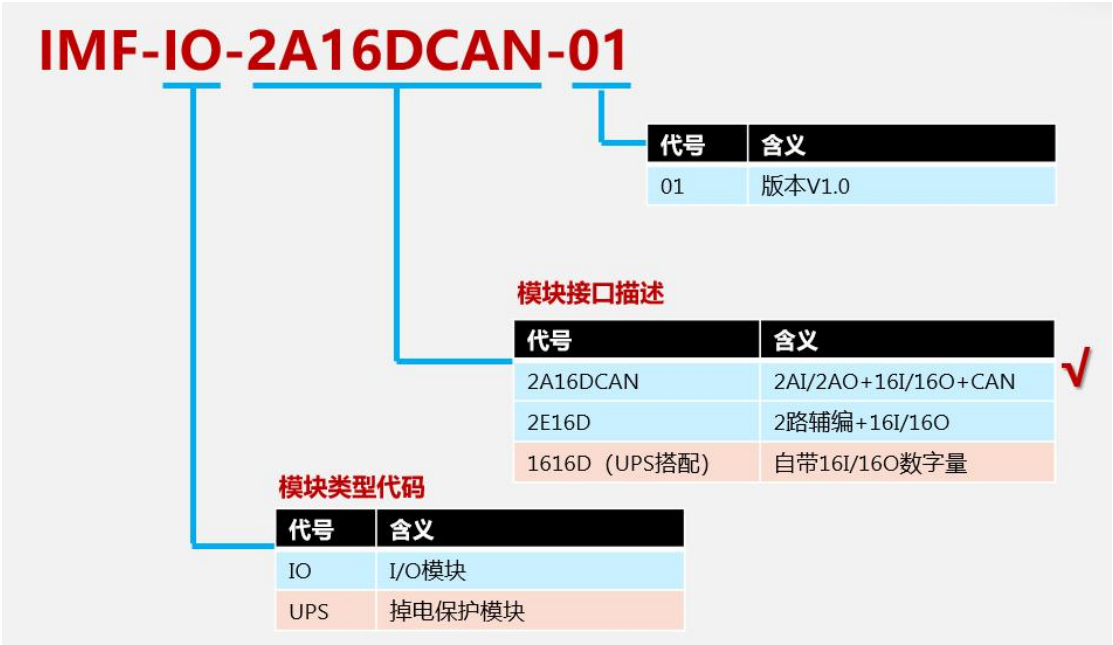
焊接机器人专用EtherCAT从站I/O模块

额定电源：24VDC,+-20%

IO类别	通道数	信号类型	信号电平	备注
DI	16	兼容PNP/NPN	0V/24V,500mA	"1" 信号电平: 15~24VDC; "0" 信号电平: 0-5VDC;
DO	16	NPN	0V,500mA	"1" 信号电平: 24VDC; "0" 信号电平: Max:1.5VDC,10kΩ负载;
AI	2	电压	0-10V	单极、12BIT、二线制, 输入阻抗500K欧;
AO	2	电压	0-10V	单极、12BIT、二线制, 最小负载阻抗1K欧, 最大电流10mA;
CAN	1	信号	5V	CAN-5V,CAN-L,CAN-H,CAN-GND

4.1 I/O 模块型号定义

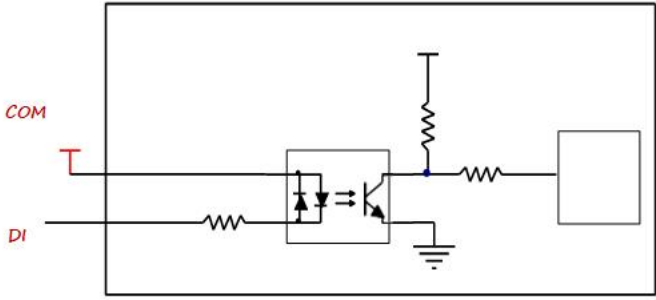
16I/16O + 2AI/2AO + CAN EtherCATMOS 管（输出）数字量模块型号定义：



接口	规格
CAN	1 路，CAN L /CAN H/ GND
数字量输入	16 路
数字量输出	16 路 NPN 输出
模拟量输入	2 路，精度 12 位
模拟量输出	2 路，精度 12 位
总线接口	EtherCAT IN/ EtherCAT OUT
电源规格	24V DC

4.2 I/O 输入输出特性

4.2.1 数字量 Input 输入特性

I/O 端子排	可拆卸端子排
输入通道数	16
指示灯	分组绿色 LED 指示灯
输入类型	支持 PNP/NPN 双向输入：可选（COM 端接 24V 或 0V 选择） - COM 端接 24V：低电平输入有效； - COM 端接 0V：高电平输入有效；
输入电压	9V~24V DC
最大连续电压	30V
浪涌	35V DC，500ms
额定值	24V DC
导通电压	9V~24V
关断电压	0V~5V
导通电流	$\geq 4.2\text{mA}$ （9V）典型值 6.9mA （24V）
关断电流	$\leq 1.2\text{mA}$ （5V）
光隔离	3750VAC，1 分钟
输入示意	

4.2.2 数字量 Output 输出特性

I/O 端子排	可拆卸端子排
输出通道数	低电平有效输出 16 路 晶体管输出 (NPN)
指示灯	分组绿色 LED 指示灯
输出类型	DTD:固态—MOSFET (漏型输出, 低电平输出有效 2)
负载电压	晶体管输出: 依赖外部供电 24V ($\pm 20\%$) DC
输出电流	晶体管输出: 0.5A (每通道最大电流)
接通状态阻抗 (接触阻抗)	晶体管输出: 0.05Ω (每通道最大)
漏电流	$2.0\ \mu\text{A}$ (每通道最大)
浪涌电流	2A, 100ms, 最大
输出保护	短路保护, 过温保护, 过流保护, 过压保护
光隔离	3750V AC, 1 分钟
漏型 (低边) 输出电路示意图	

4.2.3 模拟量 AI 输入特性

电源规格：电源电压 OVCC/OGND	18-30VDC，300mA
I/O 端子排	不可拆卸端子排
输入通道数	2
输入类型	电压（电流可选）
输入电压范围	0V~10V；
输入电阻	500K Ω
分辨率	12 位
信噪比 SNR (dB)	73.5
不可调误差 （单通道在 25 度环境下重复定位精度误差，不可通过软件消除）	0.025%
可调误差 （多通道在 25 度环境下的误差，主要是增益误差，可通过软件校正消除）	0.05%
温漂误差 （单通道在 0-55 度环境下的重复定位精度误差）	1ppm/°C
转换时间	1ms（单模块所有通道）

4.2.4 模拟量 AO 输出特性

电源电压 OVCC/OGND	18-30VDC, 300mA
I/O 端子排	不可拆卸端子排
输出通道数	2
输出类型	电压
输出电压模式	0V~10V;
输出电压模式最小负载阻抗	1K Ω
输出电压模式最大电流	18mA
输出保护	短路保护, 过流保护, 过压保护
分辨率	12 位
不可调误差 (单通道在 25 度环境下重复定位精度误差, 不可通过软件消除)	0.18%
可调误差 (多通道在 25 度环境下的误差, 主要是增益误差, 可通过软件校正消除)	1.0%FSR
温漂误差 (单通道在 0-55 度环境下的重复定位精度误差)	1.0ppm/°C
刷新时间	200us

4.3 I/O 模块接线说明

使用 I/O 模块时，模块接口的线必接，其他接口根据实际需求接线。

4.3.1 模块接口

序号	名称	说明
1	24V	接电源 24V
2	GND	接电源 0V
3	PE	接地线
4	ECAT_IN	连接 ECAT 从站上一站，如为第一站则连接控制器 ECAT 网口（网线）
5	ECAT_OUT	连接 ECAT 从站下一站，如为最后一站则无需接线（网线）

4.3.2 CAN 接口

序号	名称	说明
1	L	CAN 低电平
2	H	CAN 高电平
3	5V	
4	GND	CAN 地线

4.3.3 AI（模拟量输入）

序号	名称	说明
1	AI-1	输入电压 0V~10V，（电流可选）
2	AI-2	输入电压 0V~10V，（电流可选）
3	AI-GND	地线（至少接一个）

4.3.4 AO（模拟量输出）

序号	名称	说明
1	AO-1	输出电压 0V~10V，（电流可选）
2	AO-2	输出电压 0V~10V，（电流可选）
3	AO-GND	地线（至少接一个）

4.3.5 DI（数字量输入）

序号	名称	说明
1	DI(1-8)	- COM(M0)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M0)端接 0V：高电平输入有效；
2	DI (9-16)	- COM(M1)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M1)端接 0V：高电平输入有效；
3	M0	COM 端，支持 PNP/NPN 双向输入
4	M1	COM 端，支持 PNP/NPN 双向输入

4.3.6 DO（数字量输出）

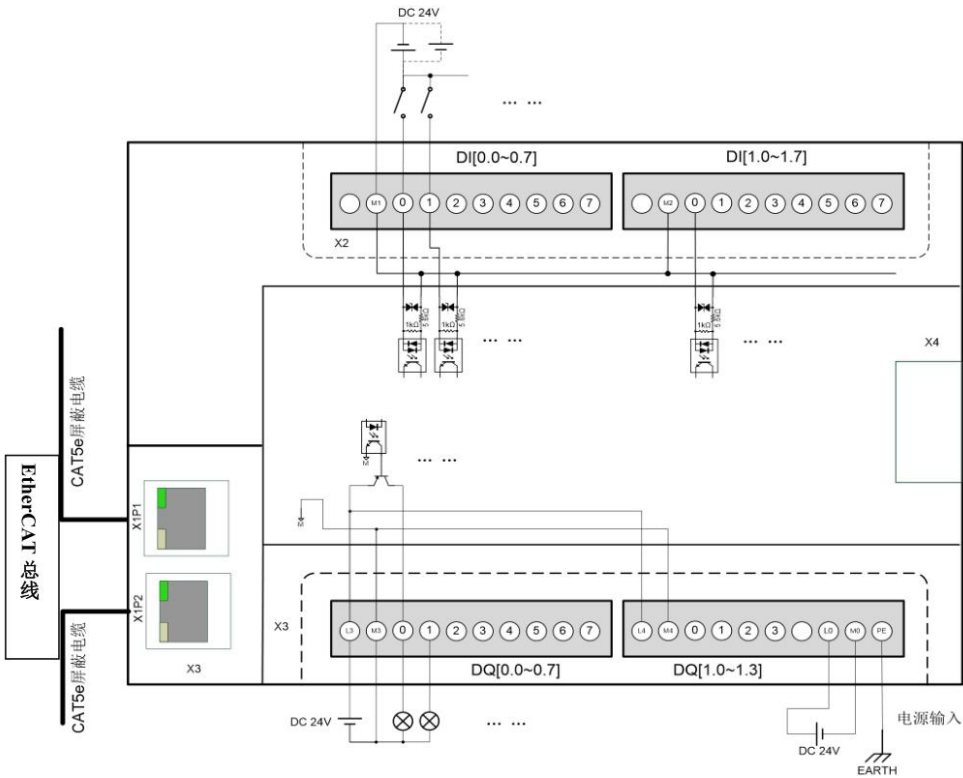
输出需外接一组 24V 电源

序号	名称	说明
1	DO(1-8)	低电平有效输出 NPN
2	DO(9-16)	低电平有效输出 NPN
3	24V	24V 电源 +24V
4	GND	24V 电源 0V

4.4 其他扩展 IO 模块

4.4.1 欧辰 IO 模块 1（R51C1-EA/pro）

注意：该欧辰模块输入电平可选，输出均为 PNP 高电平有效。



接线说明如下。

序号	名称	说明
1	X1 (ECAT_OUT)	 ECAT 从站网口接线，IN 连接上一站，OUT 连接下一站；
2	X2 (ECAT_IN)	
3	DI (输入)	- COM(M1/2)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M1/2)端接 0V：高电平输入有效； 0.0-0.7 对应点位 1-8； 1.0-1.7 对应点位 9-16；
4	DQ (输出)	输出 PNP 高电平
5	M1/M2	COM 端，支持 PNP/NPN 双向输入
6	M3/M4 (QM0/QM1)	24V 电源 +24V
7	L3/L4 (QL0/QL1)	24V 电源 0V

使用 35mm 标准导轨安装方式。

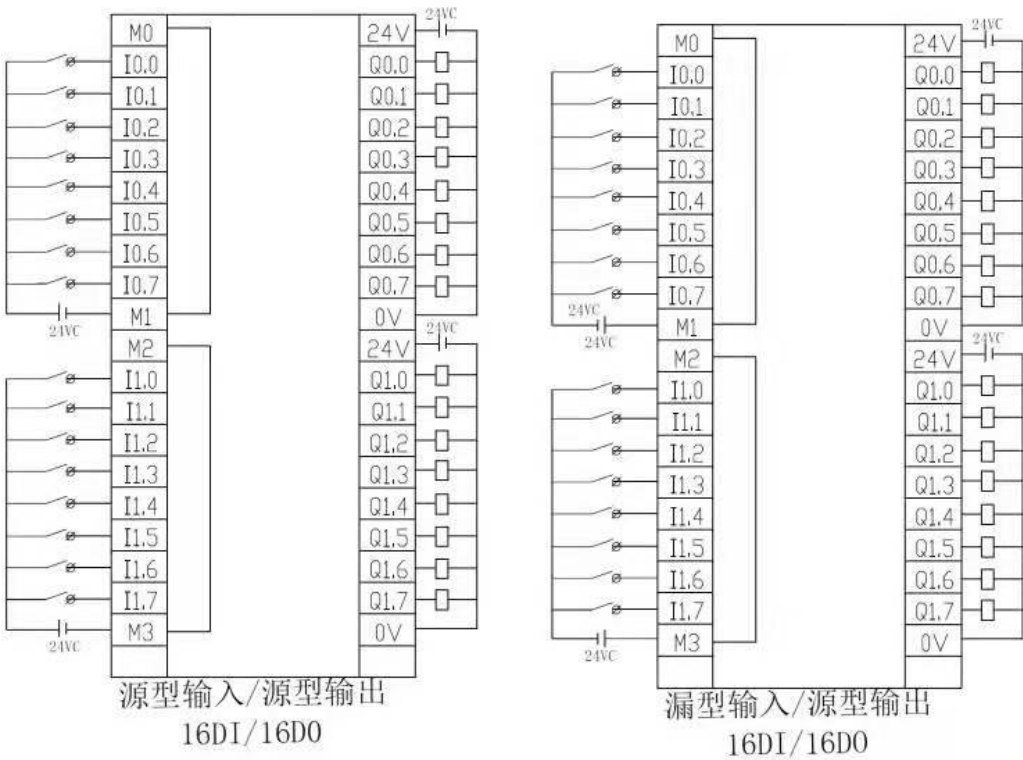


4.4.2 欧辰 IO 模块 2 (MatriBox)

注意：欧辰模块输入电平可选，输出均为 PNP 高电平有效。



接线图：



接线说明如下：

序号	名称	说明
1	IN	ECAT 从站网口接线，IN 连接上一站，OUT 连接下一站；
2	OUT	
3	24V	24V 电源 +24V
4	0V	24V 电源 0V
5	PE	地线
6	I (数字量输入)	- COM(M0/1)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M2/3)端接 0V：高电平输入有效； 0.0-0.7 对应点位 1-8； 1.0-1.7 对应点位 9-16；
7	M0/M1	输入 COM 端，内部短路，支持 PNP/NPN 双向输入，可根据输入电平选择接 0 或者 24V
8	M2/M3	输入 COM 端，内部短路，支持 PNP/NPN 双向输入，可根据输入电平选择接 0 或者 24V
9	Q (数字量输出)	输出 PNP 高电平，需要外接 0V 和 24V

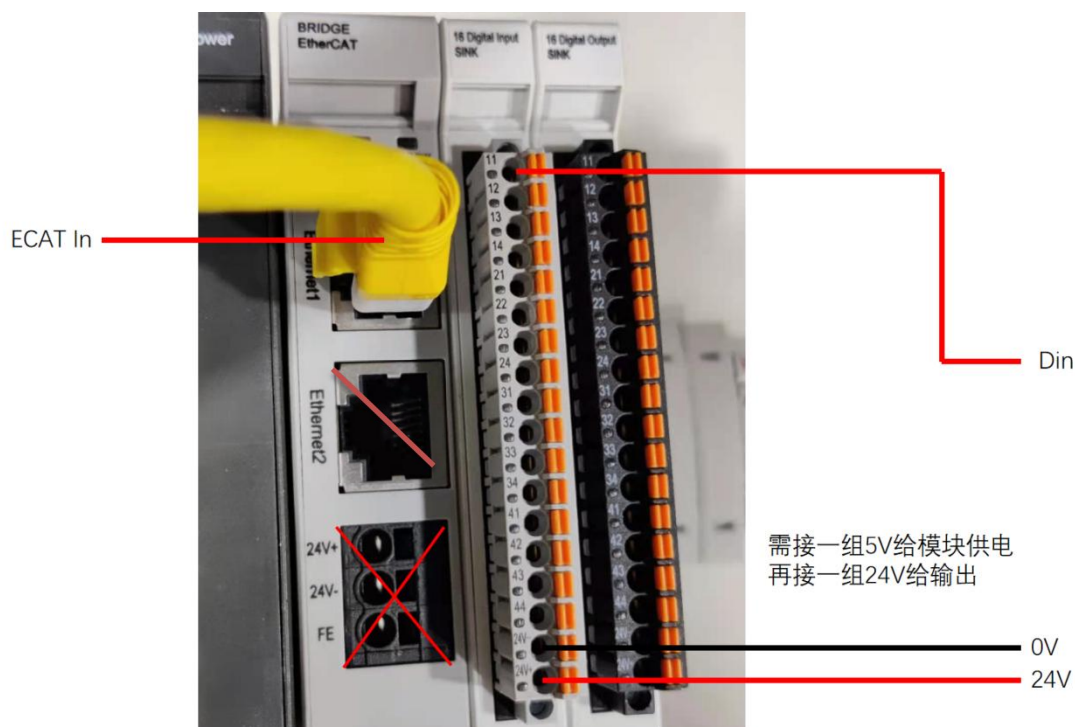
使用 35mm 标准导轨安装方式。



4.4.3 町洋 IO 模块

注意：

- 1.町洋模块输入输出均为 NPN，低电平有效。
- 2.默认接在 EtherCAT 最后一站，不允许接在中间站，点位对应 1-16。
- 3.不要给模块接 24V 电源，需要额外增加 5V 电源，通过导轨上的黑色接线端子供电，并且需要接地线。

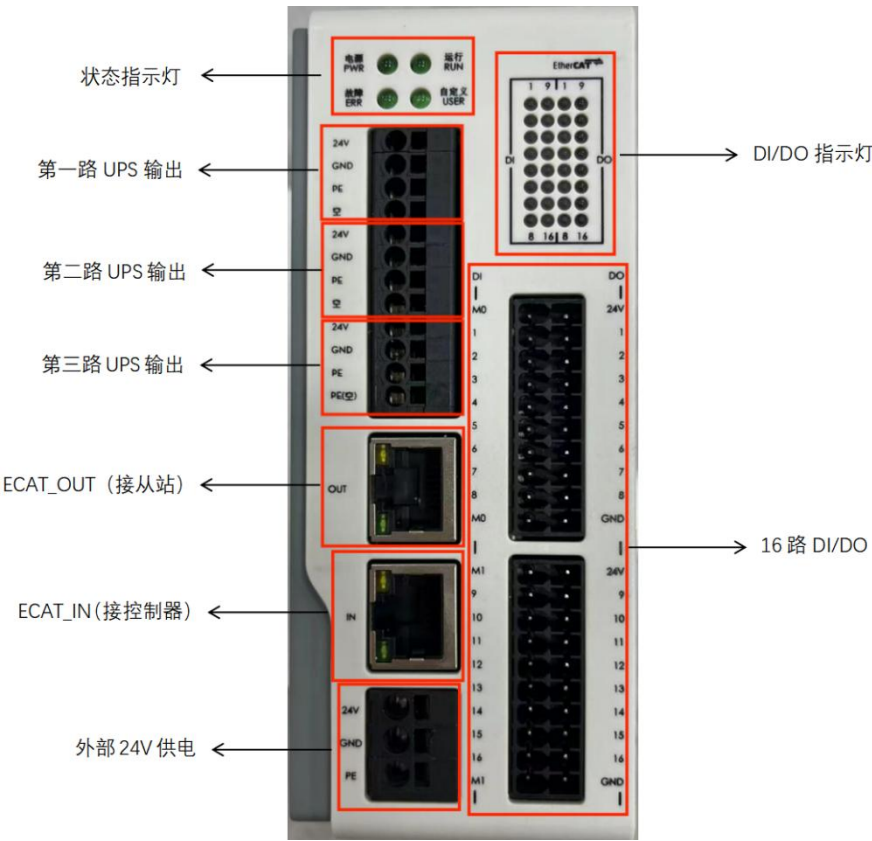


使用 35mm 标准导轨安装方式。

5 断电保持 UPS 模块

5.1 模块简介

模块如图所示：



5.2 UPS 模块定义

模块定义

接口	规格
数字量输入	16 路
数字量输出	16 路 NPN 输出
UPS 输出	3 路 24V 输出
通讯接口	EtherCAT IN/ EtherCAT OUT
状态指示灯	UPS 模块指示灯

5.3 指示灯说明

电源	外部供给 UPS 模块 24V 指示灯，供电正常常亮
运行	断电后输出 24V 电源指示灯，断电后，保持 14s 后灭
故障	预留，目前作为充电满指示灯
自定义	预留，目前表示充电中指示灯

5.4 UPS 输出特性

第一版 UPS 模块一共有 3 路 UPS 输出，三路功能是一样的，如果只有一台控制器，直接一路 UPS 输出即可。

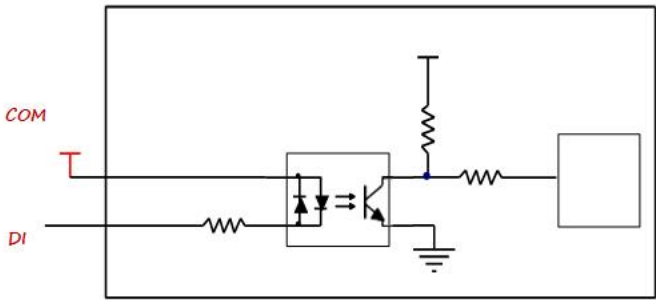
24V	24v UPS 输出，接设备 24v 供电，外部电源断电后，持续供电约 14 秒后断电
GND	接设备 GND
PE	接设备 PE

24V 供电说明：

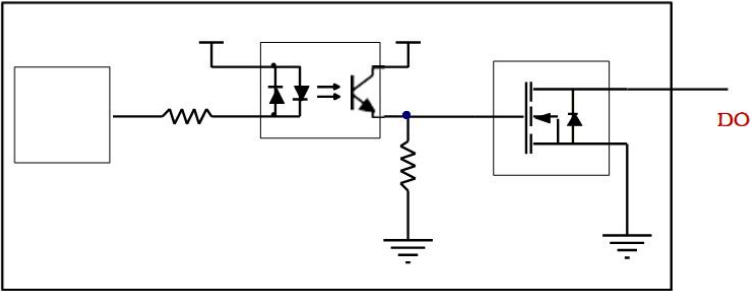
- (1) 外部输入电源断电时，UPS 继续维持供电约 14 秒，之后 UPS 模块输出电源断开，控制器断电。
- (2) 外部输入电源断电时，如果在 14 秒 期间外部输入电源再次接通，UPS 模块依然在 14 秒 之后将模块的输出电源断开，控制器断电；然后延时约 4 秒，重新输出外部电源，控制器重新上电。
- (3) 外部输入电源断电时，不管外部电源重复开关多少次，只要在 14 秒到来之前外部输入电源依然处于接通状态，则逻辑同 2。
- (4) UPS 模块外部输入电源第一次接通后马上断开，UPS 功能无效，系统不能上电。

5.5 输入输出特性

5.5.1 数字量 Input 输入特性

I/O 端子排	可拆卸端子排
输入通道数	16
指示灯	分组绿色 LED 指示灯
输入类型	支持 PNP/NPN 双向输入：可选（COM 端接 24V 或 0V 选择） - COM 端接 24V：低电平输入有效； - COM 端接 0V：高电平输入有效；
输入电压	9V~24V DC
最大连续电压	30V
浪涌	35V DC，500ms
额定值	24V DC
导通电压	9V~24V
关断电压	0V~5V
导通电流	$\geq 4.2\text{mA}$ （9V）典型值 6.9mA （24V）
关断电流	$\leq 1.2\text{mA}$ （5V）
光隔离	3750VAC，1 分钟
输入示意	 The diagram illustrates the internal circuit of the digital input module. It shows a common terminal (COM) and a digital input terminal (DI). The COM terminal is connected to a resistor, which is then connected to the base of a transistor. The DI terminal is connected to the emitter of the transistor. The collector of the transistor is connected to a load (represented by a rectangle) and a resistor, which is then connected to a power supply (represented by a battery symbol). The transistor is shown in a PNP configuration, with the emitter connected to the DI terminal and the collector connected to the load and resistor. The base is connected to the COM terminal through a resistor. The load and resistor are connected to a power supply, which is represented by a battery symbol.

5.5.2 数字量 Output 输出特性

I/O 端子排	可拆卸端子排
输出通道数	低电平有效输出 16 路 晶体管输出（NPN）
指示灯	分组绿色 LED 指示灯
输出类型	DTD:固态—MOSFET（漏型输出，低电平输出有效 2）
负载电压	晶体管输出：依赖外部供电 24V（±20%） DC
输出电流	晶体管输出：0.5A（每通道最大电流）
接 通 状 态 阻 抗 (接触阻抗)	晶体管输出：0.05Ω（每通道最大）
漏电流	2.0 μA（每通道最大）
浪涌电流	2A，100ms，最大
输出保护	短路保护，过温保护，过流保护，过压保护
光隔离	3750V AC，1 分钟
漏型（低边） 输出电路示意图	

5.6 UPS 模块接线说明

使用 UPS 模块时，模块接口的线必接，其他接口根据实际需求接线。

5.6.1 模块接口

序号	名称	说明
1	24V	接电源 24V
2	GND	接电源 0V
3	PE	接地线
4	ECAT_IN	连接控制器 ECAT 网口，必须做从站第一站（网线）
5	ECAT_OUT	连接 ECAT 从站下一站，如为最后一站则无需接线（网线）

5.6.2 UPS 供电输出

序号	名称	说明
1	24V	接设备电源 24V
2	GND	接设备电源 0V
3	PE	接设备地线

5.6.3 DI（数字量输入）

序号	名称	说明
1	DI(1-8)	- COM(M0)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M0)端接 0V：高电平输入有效；
2	DI (9-16)	- COM(M1)端接 24V：低电平输入有效； - COM(M1)端接 0V：高电平输入有效；
3	M0	COM 端，支持 PNP/NPN 双向输入
4	M1	COM 端，支持 PNP/NPN 双向输入

5.6.4 DO（数字量输出）

输出需外接一组 24V 电源

序号	名称	说明
1	DO(1-8)	低电平有效输出 NPN
2	DO(9-16)	低电平有效输出 NPN
3	24V	24V 电源 +24V
4	GND	24V 电源 0V

6 版本记录

2022 年 3 月 25 日完成初版 V1.31，作者：金字迪。

2024 年 3 月 29 日新增 UPS 模块说明，作者：郑春霞。