BOCHU

让智慧工厂走进万千企业
To bring you intelligent manufacturing



FSCUT8000 硬件安装手册

系统代号：8000

文档版本：V1.8

官方网站

官方公众号

www.bochu.com

前言

感谢您使用柏楚高功率总线系统 FSCUT8000（以下简称 8000 系统）！

柏楚 FSCUT8000 系统是针对 8kW 及以上高功率光纤激光切割需求推出的一款高端智能总线系统。具备稳定可靠、部署方便、调试简易、生产安全、功能丰富、性能优异等特点；支持并提供模块化、个性化、自动化、信息化方案。

本手册仅作为 8000 系统硬件的安装和接线说明，软件使用、系统调试等内容请参考其他手册或联系我司技术支持。

由于系统功能的不断更新，您所使用的 8000 系统在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，我司尽力确保用户手册内容适用，但保留最终解释权。本手册内容变动恕不另行通知。

如您在使用过程中有任何的疑问或建议，请按本用户手册中提供的联系方式与我们联系。

约定符号说明

说明：表示对本产品使用的补充或解释。

注意：表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

警告：表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。

危险：表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。

声明

机床的运行及激光切割效果与被切割的材料、所使用的激光器、所使用的气体、气压以及您所设置的各项参数有直接的关系，请根据您的切割工艺要求严肃谨慎地设置各项参数！

不恰当的参数设置和操作可能导致切割效果下降、激光头或其他机床部件损坏甚至人身伤害，高功率总线系统 FSCUT8000 已尽力提供了各种保护措施，激光设备制造商及最终用户应当尽量遵守操作规程，避免伤害事故的发生。

柏楚电子不承担由于使用本手册或本产品不当而导致的任何直接的、间接的、附带的或相应产生的损失和责任！

文档修订记录

文档版本号	修订日期	修订描述
1.8.0	2024/12/16	章节调整、格式修改、内容勘误。

目录

第 1 章 产品概述 1

1.1 产品简介 1

1.2 产品明细 1

1.2.1 8000A 系统（搭配 BLT 切割头使用） 1

1.2.2 8000A 系统（搭配其他品牌切割头使用） 3

1.2.3 8000B/8000C 系统 5

第 2 章 主机接线说明 6

2.1 HyPanel2 一体机接线 6

2.1.1 技术参数 6

2.1.1 接口布局 7

2.1.2 接线示意 8

2.1.3 J01 开机键说明 9

2.1.4 J02 电源端子说明 9

2.1.5 J03 还原按键说明 10

2.1.6 J04 HDMI 端子说明 10

2.1.7 J05/06/07/08 标准以太网端子说明 10

2.1.8 J09 EtherCAT 通讯端子说明 11

2.1.9 J10/11/12/13/14 USB 端子说明 11

2.2 HypTronic3 主机接线 12

2.2.1 技术参数 12

2.2.2 接口布局 13

2.2.3 接线示意 14

第 3 章 扩展板接线说明 15

3.1 BCL4568E 15

3.1.1 技术参数 15

3.1.2 接口布局 16

3.1.3 接线示意 17

3.1.1 J01 电源接口 18

3.1.2 J02 PWM/DA 接线端子 18

3.1.3 J03/J04/J05 输出端子 20

3.1.4 J06/J07/J08 输入端子 21

3.1.5 J09 PWE 网络接口 23

3.1.6 J10 网络接口（IN/OUT） 24

3.2 HPL2720E 25

3.2.1 技术参数 25

3.2.2 接口布局 26

3.2.3 J01 EtherCAT 输入端子说明 26

3.2.4 J02 EtherCAT 输出端子说明 26

3.2.5 J03 电源输入端子说明 26

3.2.6 J04 PWM 输出端子说明 27

3.2.7 J05 DA 输出端子说明 27

3.2.8 J06 通用输出接口说明 28

3.2.9 J07 通用输入接口说明 28

第 4 章 调高器接线说明 30

4.1 BCS210E 30

4.1.1 技术参数 30

4.1.1 接口布局 30
4.1.2 丝印说明 31
4.2 BCS100E 31
4.2.1 技术参数 31
4.2.2 接口布局 32
4.2.3 电源接口说明 32
4.2.4 传感器接口说明 33
第 5 章 切割头接线说明 34
5.1 BLT 切割头 34
5.2 其他品牌切割头 35
5.2.1 ProCutter 切割头连接 35
5.2.2 Highyag 切割头连接 35
5.2.3 嘉强切割头连接 36
第 6 章 其他 37
6.1 激光器接线说明 37
6.1.1 IPG-YLS 系列网络通讯接线图 37
6.1.2 IPG-德国版非网络通讯接线图 38
6.1.3 IPG-美国版非网络通讯接线图 39
6.1.4 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图 40
6.1.5 通快激光器串口通讯接线图 41
6.1.6 罗芬激光器串口通讯接线图 42
第 7 章 注意事项 43
7.1 拖链线布线指南 43
7.2 机床布线规范 46

7.3 产品装配要求 49
7.4 环境要求 49
7.5 电气安全 49
第 8 章 产品安装尺寸 50
第 9 章 FAQ 54
9.1 主机无法进入系统 54
9.2 触摸屏无法显示 54
9.3 系统中毒或卡顿严重 54
9.4 开机无加密卡 57
9.5 主机启动时卡在 F3 界面 57
9.6 HyPanel2 黑屏 57
9.6.1 屏幕电源排查 57
9.6.2 网口指示灯状态排查 57
9.7 蓝屏 58
9.8 误报急停 58
9.9 硬面板连接超时 58
9.10 USB 设备使用异常 58
9.11 主站卡固件升级 59
9.11.1 自动升级 59
9.11.2 手动升级 61

第 1 章　产品概述

1.1 产品简介

FSCUT8000 是一套高功率专用总线数控系统。系统基于 EtherCAT 总线技术开发，是一款应用于高端激光切割数控机床的完美解决方案。本手册仅作硬件安装指导之用，软件使用等信息请参考《HypCut 激光切割控制软件用户手册》。

1.2 产品明细

FSCUT8000 总线数控系统共分为三套系统配置：8000A、8000B、8000C，各系统的配件参考以下内容。

1.2.1 8000A 系统（搭配 BLT 切割头使用）

表 1-1 8000A 系统+BLT 切割头+HPL2720E 扩展板

HyPanel2 数控一体机 （1 台，8000A 专用）	HPL2720E 转接板 （1 个，搭配 210E）	WKB V6H 无线手持盒 （1 个）
		
BCS210E 调高器 （1 个）	**PWE-20 高柔性拖链混合线 （1 根）**	**网线 （若干）**
		

8000A 系统配置还可选择搭配 BCL4568E 扩展板。BCL4568E 集成 IO 扩展板资源与电容调高装置于一体，可代替 BCS210E 和 HPL2720E，配件参考下表。

表 1-2 8000A 系统硬件+BLT 切割头+BCL4568E 扩展板

HyPanel2 数控一体机 （1 台，8000A 专用）	BCL4568E 扩展板 （1 个）
	
WKB V6H 无线手持盒 （1 个）	**PWE-20 高柔性拖链混合线 （1 根）**
	
网线（若干）	
	

1.2.2 8000A 系统（搭配其他品牌切割头使用）

表 1-3 8000A 系统硬件搭配其他品牌切割头

HyPanel2 数控一体机 （1 台，8000A 专用）	HPL2720E 扩展板 （1 个，搭配 BCS100E）
	
WKB V6H 无线手持盒（1 个）	**网线（若干）**
	

除了上方表格所列配件外，使用不同型号的调高器，配件上也会有差异。使用 BCS100E 还需配有前置放大器、SPC-140 射频短电缆及 HC-15 航插电缆；BCS100E_Pro 仅需配置 BNC-20 接头柔性同轴电缆。

表 1-4 BCS100E/BCS100E_Pro 配件

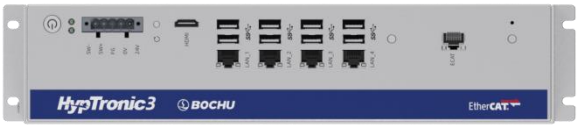
调高器型号	名称	图示	数量
BCS100E	BCS100E 调高器		1 个
	前置放大器		1 个

调高器型号	名称	图示	数量
	SPC-140 射频短电缆		2 根
	HC-15 航插线缆		1 根
BCS100E_Pro	BCS100E_PRO		1 个
	BNC-20 接头柔性同轴电缆		1 根

1.2.3 8000B/8000C 系统

8000B、8000C 系统除工控机配置有差异外，其余配置情况均相同。8000B 系统配置 HypTronic3 工控机；8000C 系统为用户自配主机，主机上搭配使用柏楚主站卡。

表 1-5 8000B/8000C 系统硬件

HypTronic3 工控机（1 台，8000B 专用）	主站卡（1 个，8000C 专用）
	

第 2 章　主机接线说明

2.1 HyPanel2 一体机接线

2.1.1 技术参数

表 2-1 HyPanel2_IAC2822W3 技术参数

模块	数量	说明
处理器	1	第十二代英特尔 i3 处理器（4 核 8 线程）
显卡	1	英特尔 UHD Graphics 730 集成显卡
内存	1	8GB DDR4
硬盘	1	固态硬盘 512GB
实时以太网协议	/	ECAT 接口集成 EtherCAT 主站协议
网络	4	千兆以太网接口
USB	8	USB3.0
	1	侧面 USB2.0
电源	/	直流 DC 24V 3A（典型），6A（最大）
操作系统	/	Windows 10 IOT LTSC（64 位）
屏幕尺寸	/	21.5 (16:9)
分辨率	/	1920 x 1080
操作面板类型	/	十点触摸屏
功耗	/	144 W（最高）
安装尺寸	/	609×326.8×95 mm（长×宽×高）
重量	/	7.95 kg
防护等级	/	IP20
散热方式	/	风冷散热
温度	/	0 ~ 60℃

2.1.1 接口布局

HyPanel2 接线端子详细接口布局如下图：

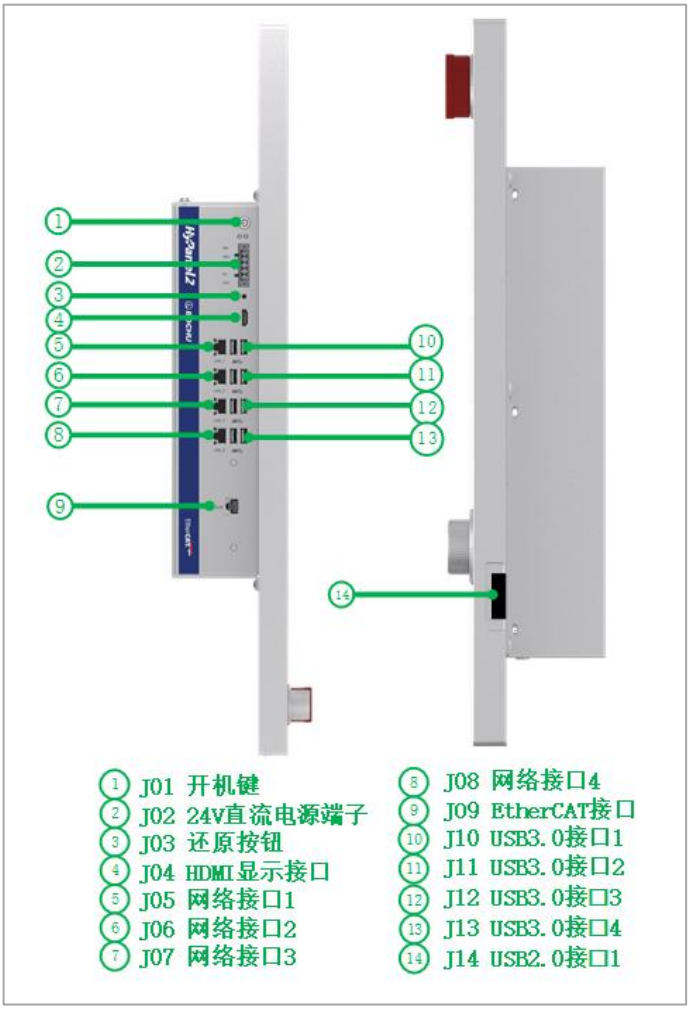


图 2-2 HyPanel2 一体机接口布局

2.1.2 接线示意

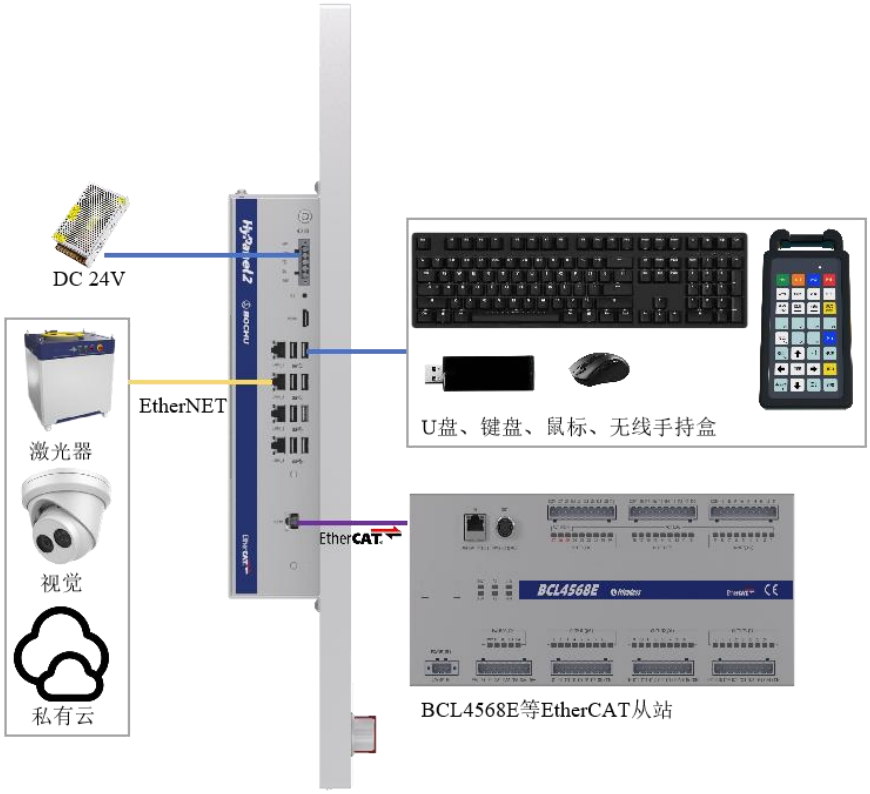


图 2-3 HyPanel2 接线示意



图 2-4 HyPanel2 的散热孔

⚠ 说明：

1. 红框区域为主机的通风散热孔，请勿遮挡！

2. 主机背面的白色标签标记有适配型号，请勿用错。

2.1.3 J01 开机键说明

J01 按键为主机的电源键，接入 24V 电源后默认自启，也可通过按下此按键开/关机。

2.1.4 J02 电源端子说明

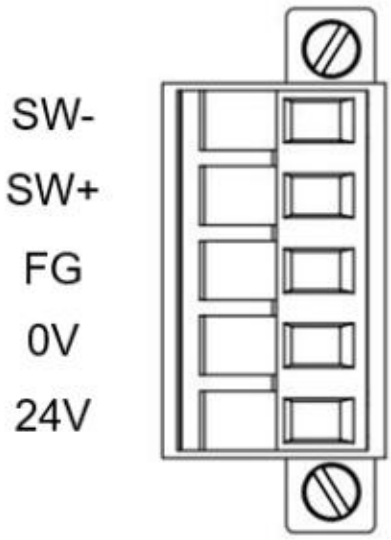


图 2-5 J02 电源端子俯视图

J02 电源端子说明及接线要求如下表：

表 2-2 J02 电源端子说明

引脚	说明	接线要求
SW-	开机键，负极（内部与 0V 短接）	接常开式自复位开关
SW+	开机键，正极	
FG	屏蔽地，外壳地	需与大地可靠连接，地线要求尽可能短且粗，对地电阻≤4Ω
0V	24V 电源地	接直流 24V 开关电源的正、负极
24V	24V 电源正极	

2.1.5 J03 还原按键说明

J03 为主机的还原按键，刚开机时长按此键即可进入还原界面。此键做了防误触的内缩设计，可以使用螺丝刀、镊子等物品按压。在 BIOS 界面按下【ALT+F3】的组合键也可进入还原界面。

2.1.6 J04 HDMI 端子说明

J04 是标准的 HDMI 接口，兼容 DVI 数字信号（使用 HDMI 转 DVI 转接头可连接至 DVI 接口显示器），不支持 VGA、DVI-A 等模拟信号。

2.1.7 J05/06/07/08 标准以太网端子说明

J05/06/07/08 为标准 RJ45 接口。可用于连接网络设备（如网络摄像头和带网络通讯的激光器）、交换机等。

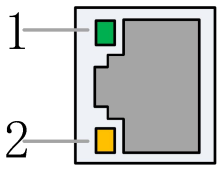


图 2-6 网络端子口

标准网口按设备要求使用网线进行连接，建议使用 5 类以上的带屏蔽网线。以太网连接状态说明如下表：

表 2-3 以太网连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1：Speed	以太网通讯连接速度	绿色	熄灭	10 Mbps 连接
			熄灭	100 Mbps 连接
		橙色	常亮	1000 Mbps 连接
2：Link	以太网通讯链路状态	黄色	熄灭	无连接
			闪烁	数据通讯中
			常亮	已连接

2.1.8 J09 EtherCAT 通讯端子说明

J09 端子为 EtherCAT 接口，是标准 RJ45 接口，可用于连接 EtherCAT 从站设备（如伺服驱动器、BCS100E、HPL2720E 等）。

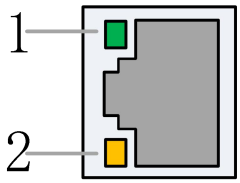


图 2-7 通讯端子示意图

J09 通讯端子口说明如下表：

表 2-4 EtherCAT 连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1：Link	EtherCAT 总线连接及通讯状态	绿色	熄灭	无连接
			常亮	有连接，无通讯
			闪烁	有连接，无通讯
2：Status	EtherCAT 总线链路状态	黄色	熄灭/闪烁	未进入工作状态
			常亮	进入工作状态

2.1.9 J10/11/12/13/14 USB 端子说明

J10/11/12/13 是标准的 USB3.0 接口，J14 为 USB2.0 接口，可用于插拔 USB 设备。

⚠ 说明：如需使用较长 USB 延长线，请选择外部供电的带驱动增强芯片的 USB 延长线。

2.2 HypTronic3 主机接线

HypTronic3 为柏楚新一代总线数控主机（8000B 系统专用），型号上分为 HPC3830E 和 HPC3870E。

2.2.1 技术参数

表 2-5 HypTronic3 系列技术参数

模块	HypTronic3_HPC3830E	HypTronic3_HPC3870E
处理器	第十二代英特尔 i3 处理器 4 核 8 线程 基频 3.3 GHz	第十二代英特尔 i7 处理器 12 核 8 线程 大基频 2.1 GHz 小基频 1.6 GHz
显卡	英特尔 UHD Graphics 730 集成显卡	英特尔 UHD Graphics 730 集成显卡
内存	8G DDR4	16G DDR4
网络	4 × 千兆以太网接口	4 ×千兆以太网接口
硬盘	固态硬盘 512G	固态硬盘 512G
显示	HDMI	HDMI
USB	8 × USB3.0	8 × USB3.0
实时以太网协议	ECAT 接口集成 EtherCAT 主站协议	ECAT 接口集成 EtherCAT 主站协议
操作系统	Windows 10 IOT LTSC （64 位）	Windows 10 IOT LTSC （64 位）
电源	直流 DC 24V（典型 3A，最大 6A）	直流 DC 24V（典型 3A，最大 6A）
功耗	144W（最高）	144W（最高）
安装尺寸	337.4 × 220.4 × 70.5 mm（长×宽×高）	337.4 × 220.4 × 70.5 mm（长×宽×高）
重量	2 kg	2 kg
防护等级	IP20	IP20
散热方式	风冷散热	风冷散热
温度	0 ~ 60℃	0 ~ 60℃

2.2.2 接口布局

接线端子详细接口布局如下图：

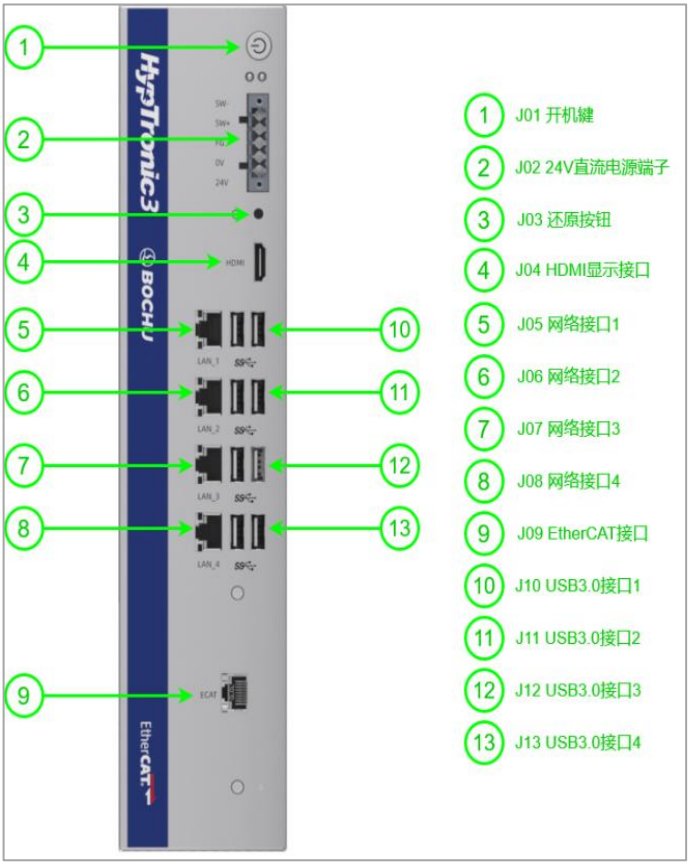


图 2-8 HypTronic3 主机接口布局

⚠ 说明：HypTronic3 相较于 HyPanel2 少一个 J14 USB2.0 接口，端子详细说明可参考 HyPanel2 的相关内容。

2.2.3 接线示意

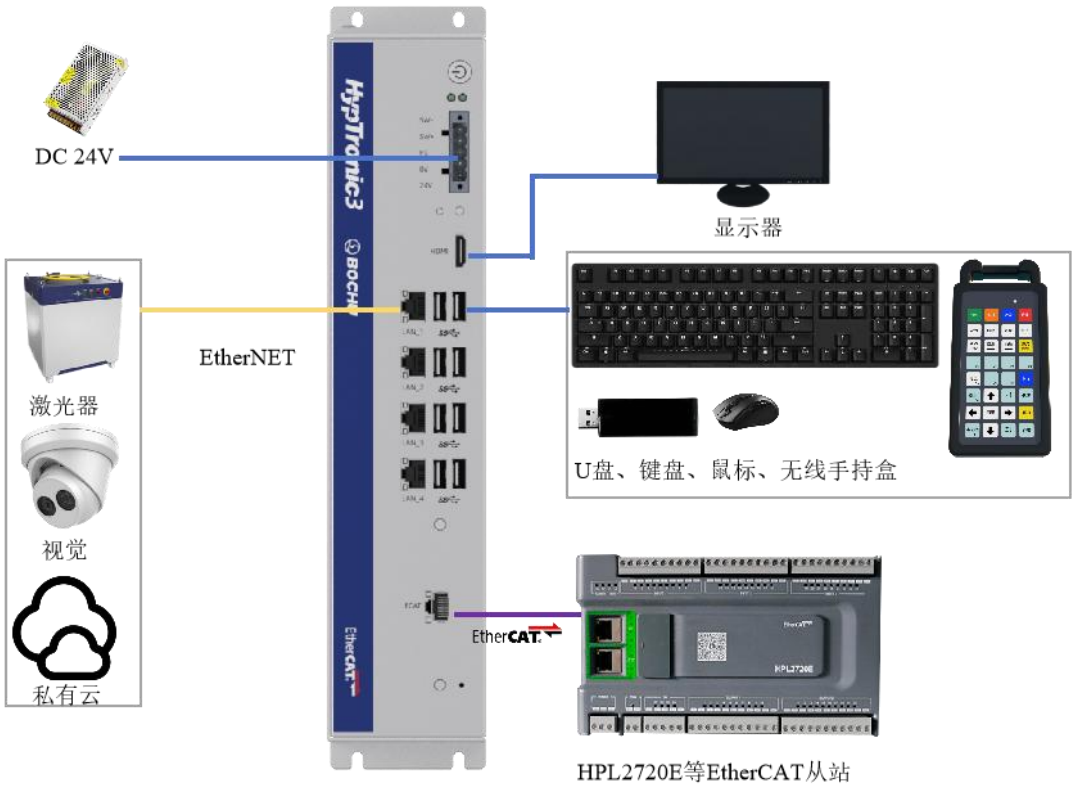


图 2-9 HypTronic3 接线示意

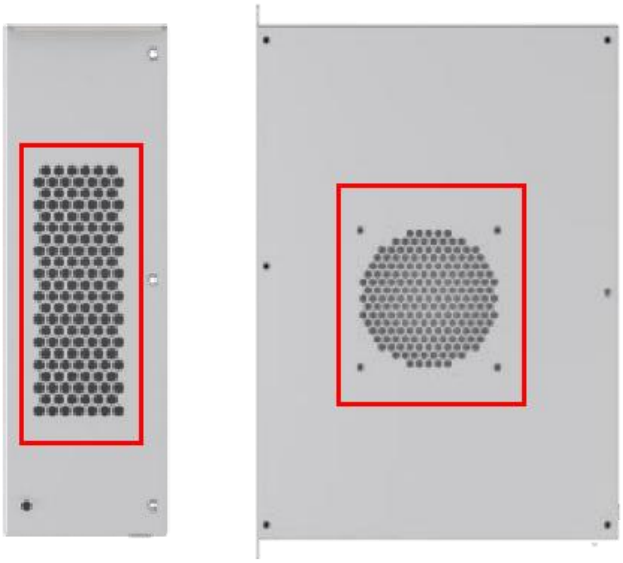


图 2-10 HypTronic3 通风散热孔

⚠ 说明：

1. 红框区域为主机的通风散热孔，请勿遮挡！

3. 主机背面的白色标签标记有适配型号，请勿用错。

第 3 章　扩展板接线说明

3.1 BCL4568E

BCL4568E 是最新研发的一款 EtherCAT 总线从站产品，可配合柏楚 BLT 系列切割头及 HypCut 软件轻易实现高度自动跟踪、自动变焦、无感穿孔、闪电穿孔、寻边切割、振动抑制、无痕微连等功能。

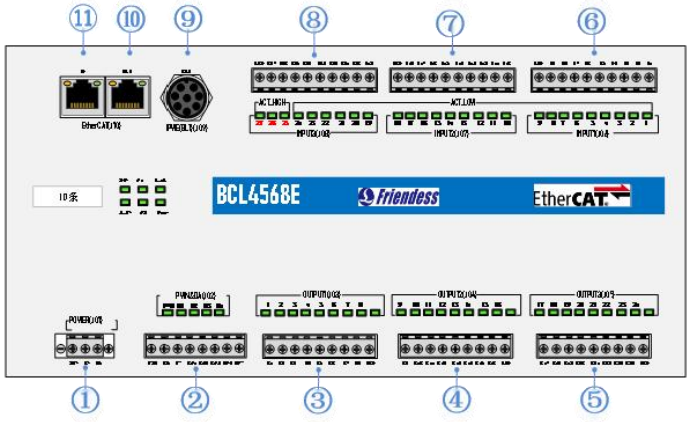
⚠ 说明：连接扩展板前，请明确当前机型配置 X、Y、Z 限位的配置方向。

3.1.1 技术参数

表 3-1 BCL4568E 扩展板技术参数

模块	数量	说明
电源	/	24V DC /6A
DA	4	0-10V，12 bit，精度 50mV
PWM	2	5V 和 24V，精度 5 kHz 0.3%（最高支持 50 kHz，3%）
通用输出	24	24 V 高电平，单路输出电流不超过 0.7 A，所有输出口电流不超过 2.5A
专用输入	27	IN1-IN24，低电平有效范围 0 ~15V，无效范围 19 ~ 24V
		IN25-IN27，高电平有效范围 24～8V，无效范围 0 ~ 4V
工作环境	/	温度：0℃ ~ 60℃
		湿度：10% ~ 90% RH（无凝露）
外形尺寸	/	300×123×34 mm（长×宽×高）
重量	/	913 g

3.1.2 接口布局



① J01 电源输入
② J02 PWM&DA输出
③ J03 通用输出1
④ J04 通用输出2
⑤ J05 通用输出3
⑥ J06 通用输入1
⑦ J07 通用输入2
⑧ J08 通用输出3
⑨ J09 PWE输出
⑩ J10 EtherCAT 输出
⑪ J11 EtherCAT 输入

图 3-2 BCL4568E 详细接口布局

3.1.3 接线示意

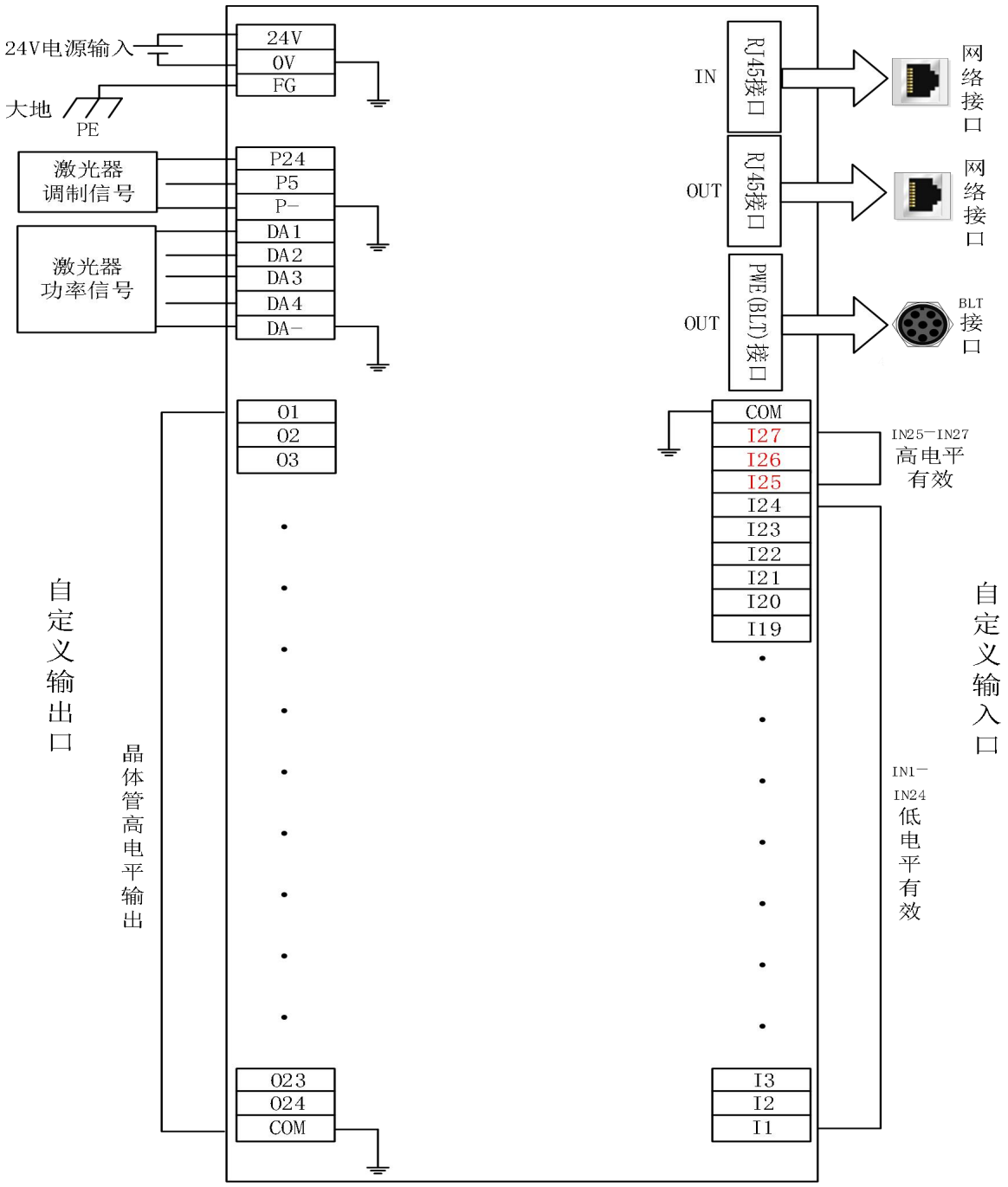


图 3-3 BCL4568E 接线示意

3.1.1 J01 电源接口

机器外壳为被测电容的负极，为确保测量电路的稳定工作，电源接口的【FG】脚必须可靠连接机器外壳（即与机器外壳良好导通），BCL4568E 的前置放大器外壳也必须与机器外壳良好导通。具体指标为直流阻抗恒小于 10 欧姆，否则 EMC（电磁兼容性）效果可能不佳。

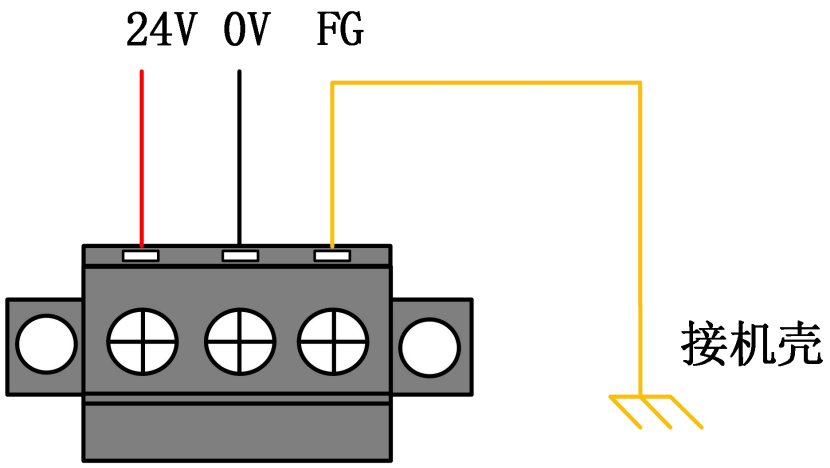


图 3-4 电源接口端子

3.1.2 J02 PWM/DA 接线端子

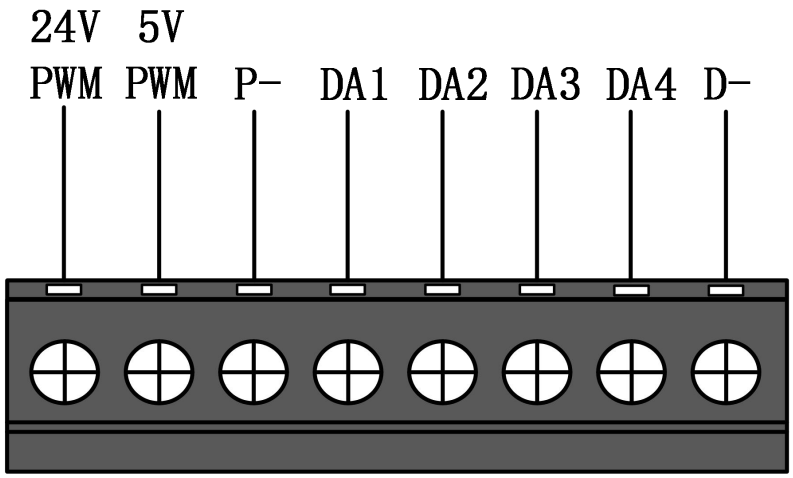


图 3-5 PWM/DA 接线端子

BCL4568E 有 2 路 PWM 脉宽调制信号，左路为 24V 电平 PWM，右路为 5V 电平 PWM，P－为 PWM 信号的负极端。占空比 0%～100%可调，最高载波频率 50 KHz。信号输出方式如下图所示：

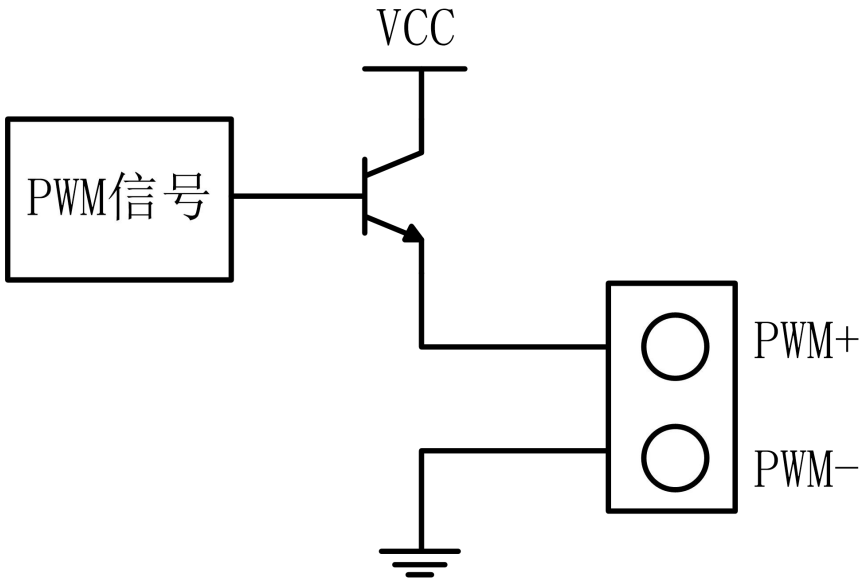


图 3-6 PWM 输出电路

⚠ 注意：

1. PWM+、PWM－信号已有专用的使能继电器，无需外接继电器隔离。

2. 5V/24V PWM 信号接错可能导致激光器损坏。

BCL4568E 有 4 路 0～10V 的模拟量输出，DA1/DA2/DA3/DA4 为模拟量正极端，D－为模拟量负极端。可通过 HypCut 软件的平台配置工具将 DA1/DA2/DA3/DA4 配置成激光器峰值功率和气体比例阀的控制信号。

表 3-2 BCL4568E 控制信号

名称	说明
输出信号范围	0V～+10V
最大输出负载能力	50mA
最大误差	+/-10mV
分辨率	2.7mV
转化速度	400us

3.1.3 J03/J04/J05 输出端子

J03～J05 总计 24 路高电平（24V 电平）输出，下图为 J03 的接线示意图。其中，01～08 为输出口正极端，COM 为输出口负极端。可通过 Hypcut 软件的平台配置工具将 24 路输出口配置成与【调高器】、【激光器】、【切割头】、【辅助气体】、【报警】、【交换工作台】等相关的控制接口。

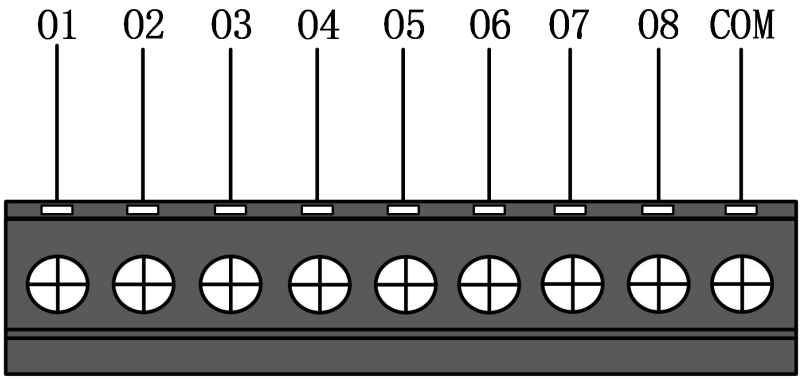


图 3-7 输出接线端子（J03）

⚠ 注意：单路输出口最大电流为 0.7A，输出口总电流不能超过 2.5A，否则会触发短路保护。

3.1.4 J06/J07/J08 输入端子

J06～J08 总计 27 路输入口，其中 IN1-IN24 为低电平（0～15V）导通有效，高电平（19～24V）不导通无效；IN25～IN27 为高电平（24～8V）导通有效，低电平（0～4V）不导通无效。以 J06 为例，I1～I9 为输入口信号的正极端，COM 为输入口的负极端。

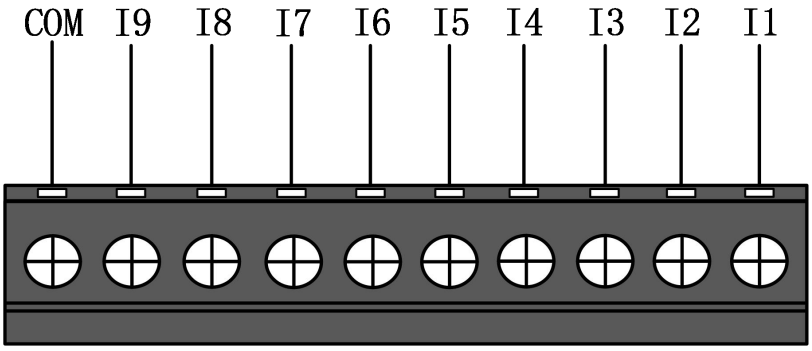


图 3-8 输入接线端子（J06）

光电开关的典型接法如下图所示，必须使用 NPN 型 24V 的光电开关。

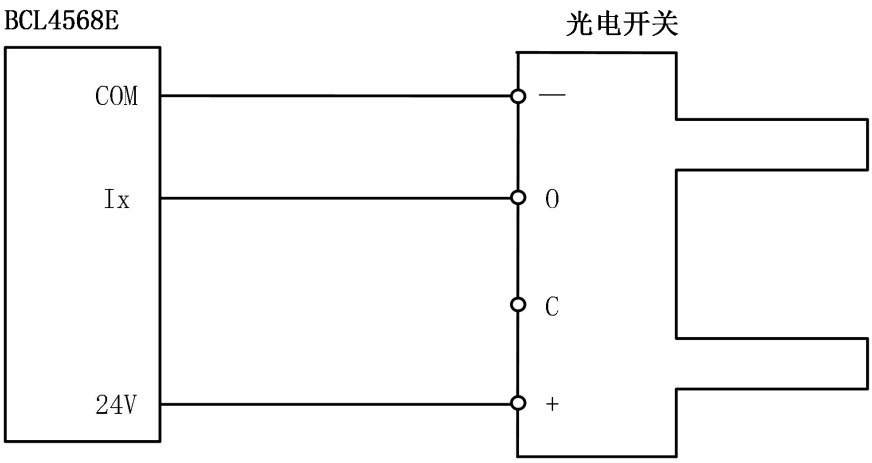


图 3-9 光电开关接线示意

触点开关的典型接法如下图所示。

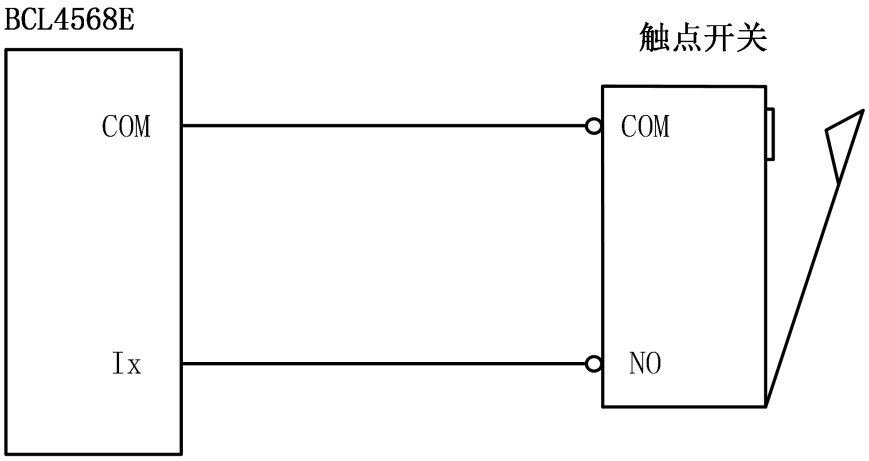


图 3-10 触点开关接线示意

磁感应输入开关的典型接法如下图所示，必须使用 NPN 型 24V 磁感应开关。

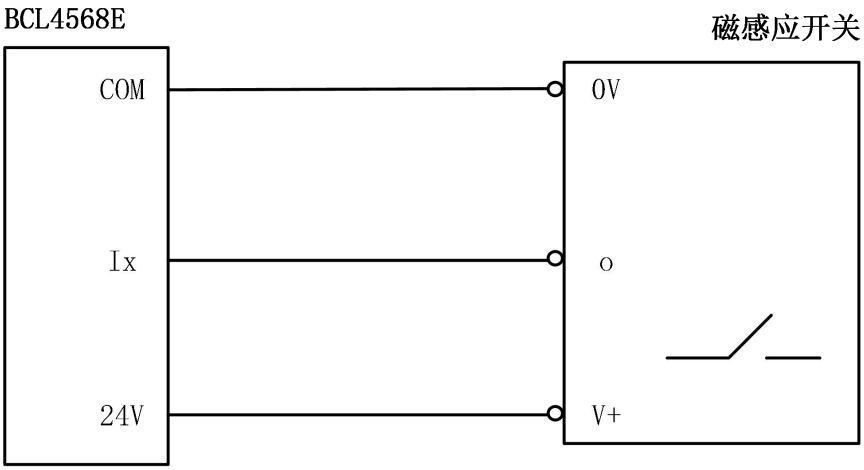


图 3-11 磁感应输入开关接线示意

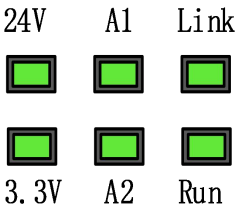
3.1.5 J09 PWE 网络接口

J09 为 PWE 以太网供电电源输出接口，支持 100 Mbps 网络通信，并通过 PWE 线缆为 BLT 系列切割头提供电源和通信。



2、3:电源
4、5:参考地
1、6、7、8:网络信号

图 3-12 PWE 接口说明



Link：硬件连接及通讯状态灯
Run：EtherCAT网络通讯状态灯

图 3-13 PWE 指示灯说明

PWE 网络及电源连接状态说明如下表：

表 3-3 PWE 网络及电源连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1：Link	硬件连接及通讯状态	绿色	熄灭	PWE 无连接
			常亮	PWE 无连接
			闪烁	有连接、有通讯
2：Run	EtherCAT 总线链路状态	绿色	熄灭/闪烁	未进入工作状态
			常亮	进入工作状态

3.1.6 J10 网络接口（IN/OUT）

J10 为 EtherCAT 网络接口，J10 的左一为 EtherCAT 网络输入（IN）接口，右一为输出网络（OUT）接口，均支持 100Mbps 网络通信。推荐使用 CAT5E（含）以上标准 RJ45 网线进行总线通信。

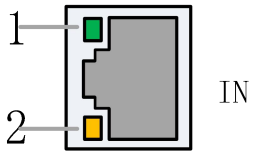


图 3-14 J10 输入口连接状态

EtherCAT 网络输入（IN）的接口状态说明如下表：

表 3-4 J10 输入口连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1：Link	EtherCAT 总线连接及通讯状态	绿色	熄灭	无连接
			常亮	有连接，无通讯
			闪烁	有连接，有通讯
2：Status	EtherCAT 总线链路状态	黄色	熄灭/闪烁	未进入工作状态
			常亮	进入工作状态

J10 的右一为 EtherCAT 网络输出（OUT)接口。

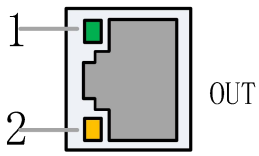


图 3-15 J10 输出口连接状态

EtherCAT 网络输出（OUT）的接口状态说明如下表：

表 3-5 网络端子 RJ45 连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1：Link	硬件连接及通讯状态	绿色	熄灭	无连接
			常亮	有连接，无通讯
			闪烁	有连接，有通讯
2：Run	EtherCAT 总线链路状态	黄色	熄灭/闪烁	未进入工作状态
			常亮	进入工作状态

3.2 HPL2720E

HPL2720E 是一款基于 EtherCAT 总线的 IO 扩展板，支持 FSCUT8000 高功率切割系统所需的外设资源。

3.2.1 技术参数

HPL2720E 扩展板的技术参数说明如下：

表 3-6 HPL2720E 扩展板技术参数

名称	数量	说明
供电电源	/	24V DC/5A
PWM	1	24V PWM，精度 5 kHz 0.3%（最高支持 50 kHz 3%）
DA	4	0～10V，12bit，精度±20mV
通用输出	20	高电平 24V 输出，每路不超过 125mA（建议外接继电器）
通用输入	27	24V 电平，低电平有效（<15.6V）；其中 IN1～IN3 可切换为高电平有效（＞5.8V）
工作温度	/	0～60℃
工作湿度	/	10%～90%（无凝露）
外形尺寸	/	195×118×45.2 mm (长×宽×高)
重量	/	480 g

3.2.2 接口布局

HPL2720E 接线端子详细接口布局如下图所示：

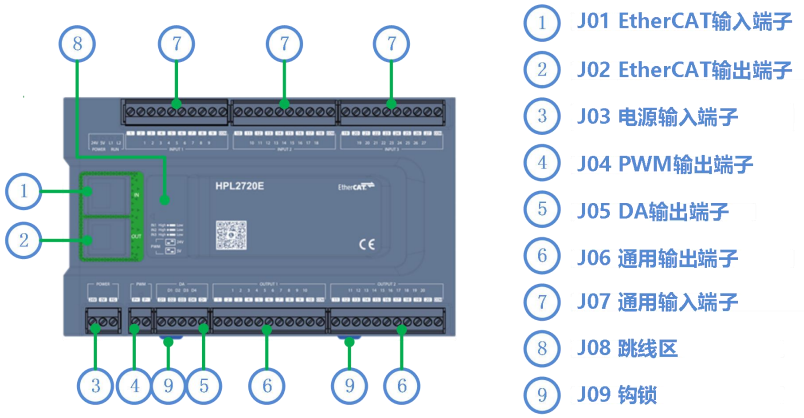


图 3-16 HPL2720E 接线端子接口

3.2.3 J01 EtherCAT 输入端子说明

EtherCAT 网线输入接口，接入标准 RJ45 网线。

3.2.4 J02 EtherCAT 输出端子说明

EtherCAT 网线输出接口，接入标准 RJ45 网线。

3.2.5 J03 电源输入端子说明

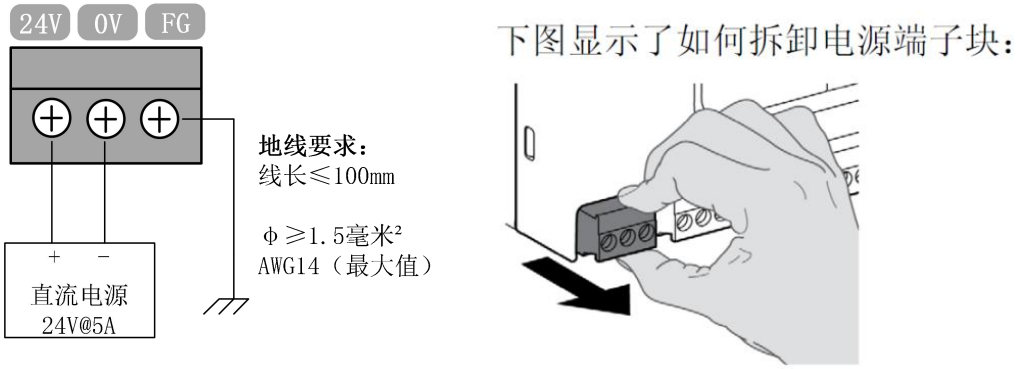


图 3-17 J03 电源输入端子说明

⚠ 注意：

1. 24V 和 0V 分别接直流 24V 开关电源的正、负极；【FG】需与大地可靠连接，地线要求尽可能短且粗。

2. 所有接线端子均可插拔，拆卸如上右图所示。接线可不用拔下端子。

3.2.6 J04 PWM 输出端子说明

HPL2720E 有 1 路 PWM 脉宽调制信号，可用于控制激光器功率。PWM 信号电平为 24V，占空比 0%～100%连续可调，最高载波频率 50 KHz。

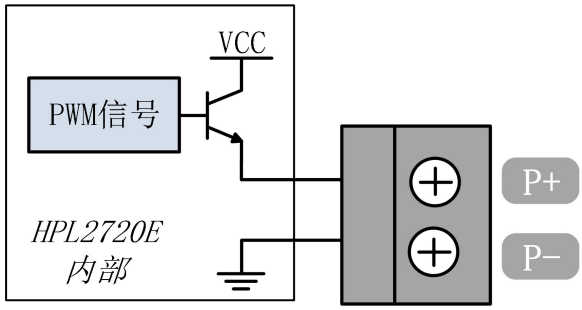


图 3-18 信号输出方式

⚠ 注意：P+、P－的信号内部已有使能固态继电器，无需外接继电器隔离！若需要 5V PWM 信号，可选择 BCL4516E 扩展板。

3.2.7 J05 DA 输出端子说明

HPL2720E 有 4 路 0~10V 的模拟量输出。可通过 HypCut 软件的平台配置工具将 4 路 DA 配置成激光器峰值功率和气体比例阀的控制信号。

表 3-7 DA 输出参数表

名称	说明
输出信号范围	0～10V
最大输出负载能力	50mA
最大误差	+/-20mV
分辨率	2.7mV
转化速度	400us

3.2.8 J06 通用输出接口说明

OUT1～OUT20 共 20 路高电平 24V 输出。可通过 HypCut 软件的平台配置工具将输出口配置成为【调高器】、【激光器】、【切割头】、【辅助气体】、【报警】、【交换工作台】等相关的控制接口。

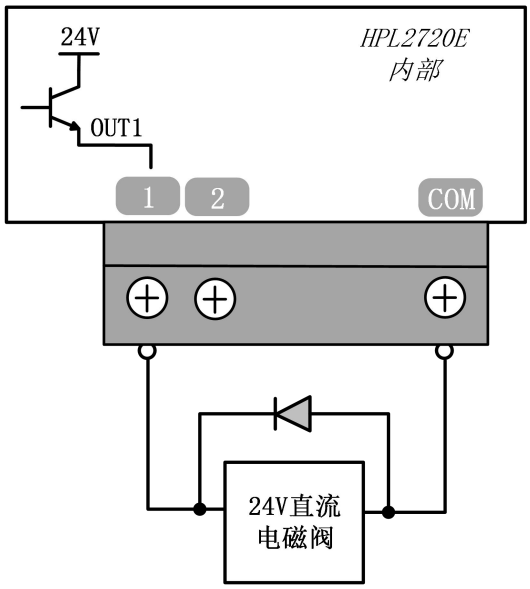


图 3-19 J06 通用输出接口说明

⚠ 注意：只能接直流负载，每路输出电流不得超过 125mA；如需接交流负载，请外接继电器。

3.2.9 J07 通用输入接口说明

HPL2720E 无须设置专用输入，各输入口均支持配置为限位、原点信号。可通过 HypCut 软件的平台配置工具改变限位和原点信号的常开、常闭模式。设为常开时，输入口与 0V 导通则输入有效；设为常闭时，与 0V 断开则输入有效。

光电开关必须使用 NPN 型 24V 的光电开关，磁感应开关必须使用 NPN 型 24V 磁感应开关，典型接法如下：

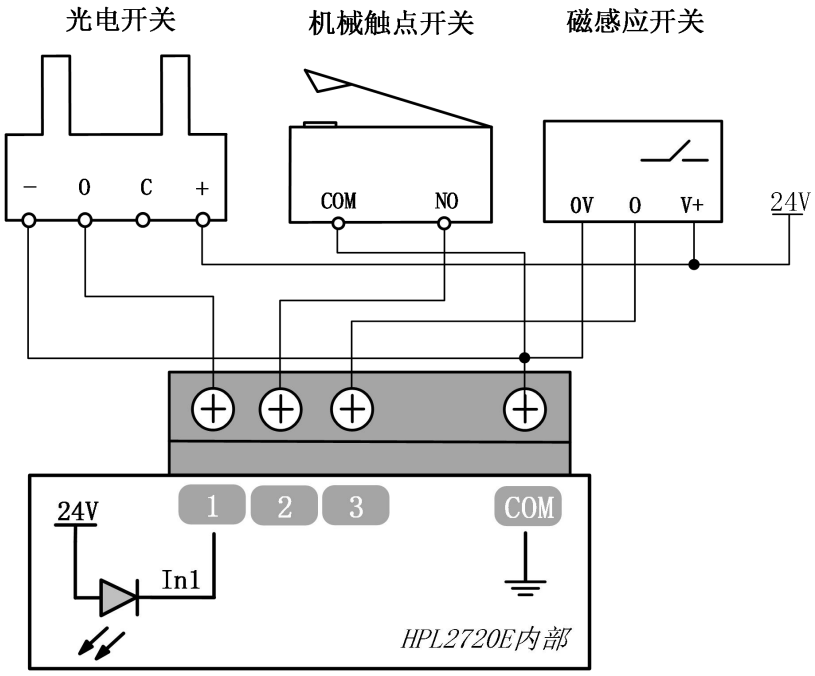


图 3-20 通用输入接口连接示意

其中 IN1～IN3 可以通过硬件跳线调整有效电平的极性：



图 3-21 IN1～IN3 调整有效电平的极性

- 跳线帽跳到 ACT_LOW 状态：输入信号低电平有效（0V 输入有效）。
- 跳线帽跳到 ACT_HIGH 状态：输入信号高电平有效（24V 输入有效）。

第 4 章　调高器接线说明

4.1 BCS210E

BCS210E 是一款为 BLT 切割头量身定制的电容式调高器，采用最新一代柏楚随动控制算法，具备高性能的优势。

4.1.1 技术参数

表 4-1 BCS210E 技术参数说明

名称	说明
电源	100 — 40V/2.5A
工作温度	0～60℃
工作湿度	10%～90%（无凝露）
外形尺寸	87 × 225 × 120.6 mm (长×宽×高)

4.1.1 接口布局

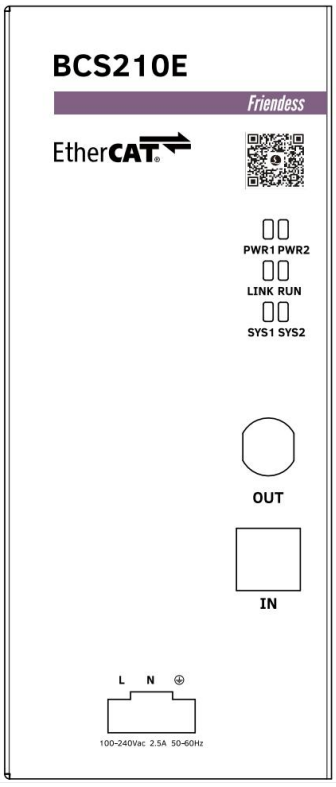


图 4-2 BCS210E 详细接口布局

4.1.2 丝印说明

表 4-2 BCS210E 丝印说明

丝印名称	说明	含义	上电状态
LN	电源接口	220V 电源入口	/
IN	总线 IN 网口	总线 IN 网口， 接标准网线（黄色）	/
OUT	总线 OUT 网口	总线 OUT 网口， 接 PWE 网线（紫色）	/
PWR1	电源指示灯 1	内部电源指示灯 1	上电即常亮
PWR2	电源指示灯 2	内部电源指示灯 2	上电即常亮
LINK	通讯指示灯 1	通讯 LINK 信号灯	上电稳定后此灯常亮； 总线连接上后，变为快闪
RUN	通讯指示灯 2	通讯 RUN 信号灯	上电后此灯不亮； 总线连接上后，变为常亮
SYS1	系统指示灯 1	系统运行状态灯 1	上电稳定后此灯慢闪
SYS2	系统指示灯 2	系统运行状态灯 2	上电稳定后此灯常亮

4.2 BCS100E

BCS100E 是一款基于 EtherCAT 总线的标准调高器，BCS100E_PRO 专门支持 Precitec 系列切割头。

4.2.1 技术参数

表 4-3 BCS100E/BCS100E_PRO 技术参数说明

名称	说明
电源	24V DC/1A
电容采样	BCS100E：四芯传输，同 BCS100
	BCS100E_PRO：单芯 BNC 传输
工作温度	0～60℃
工作湿度	10%～90%（无凝露）

名称	说明
外形尺寸	110.5 × 127.8 × 52.45 mm (长×宽×高)

4.2.2 接口布局

BCS100E/BCS100E_PRO 接线端子详细接口布局如下图所示：

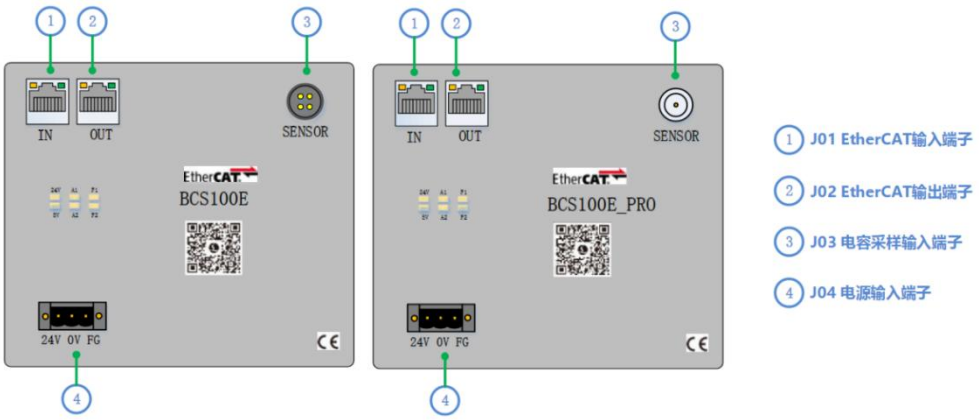


图 4-3 BCS100E/BCS100E_PRO 接口端子布局

4.2.3 电源接口说明

机器的外壳为被测电容的负极，为确保测量电路的稳定工作，电源接口的【FG】脚必须可靠连接机器外壳（使用短而粗的接地线），前置放大器的外壳也必须与机器外壳良好导通。具体指标为直流阻抗小于 4Ω，否则实际跟随效果可能不佳。

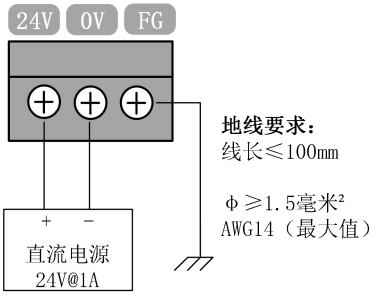


图 4-4 电源接口接线图

4.2.4 传感器接口说明

BCS100E 的传感器接口说明如下图所示：

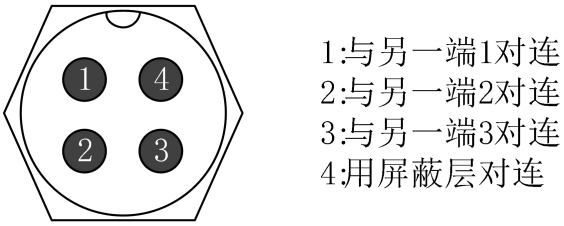


图 4-5 BCS100E 的传感器接口说明

BCS100E_PRO 的传感器接口说明如下图所示：

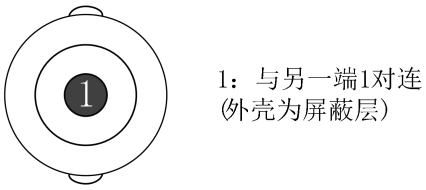


图 4-6 BCS100E_PRO 的传感器接口说明

第 5 章　切割头接线说明

5.1 BLT 切割头

使用 BCS210E 时，BLT 切割头连接方式如下图所示：

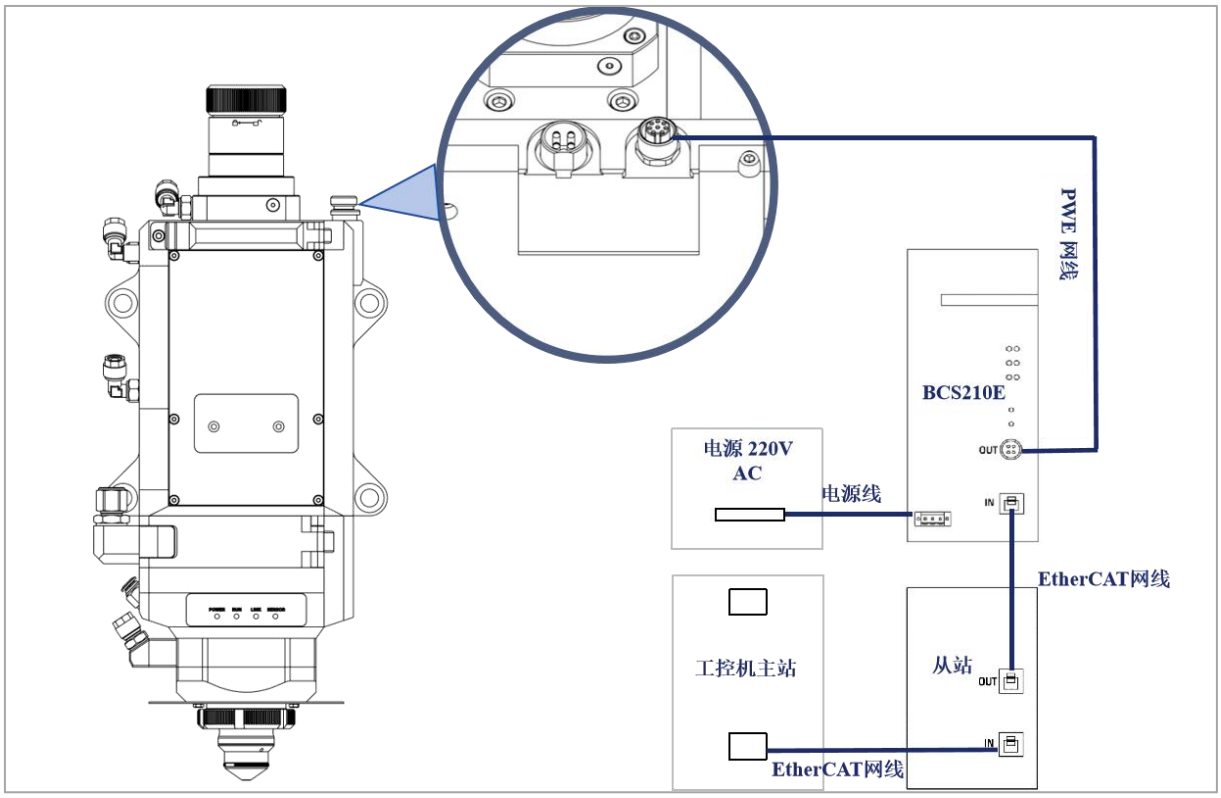


图 5-1 BLT 切割头连接示意

5.2 其他品牌切割头

5.2.1 ProCutter 切割头连接

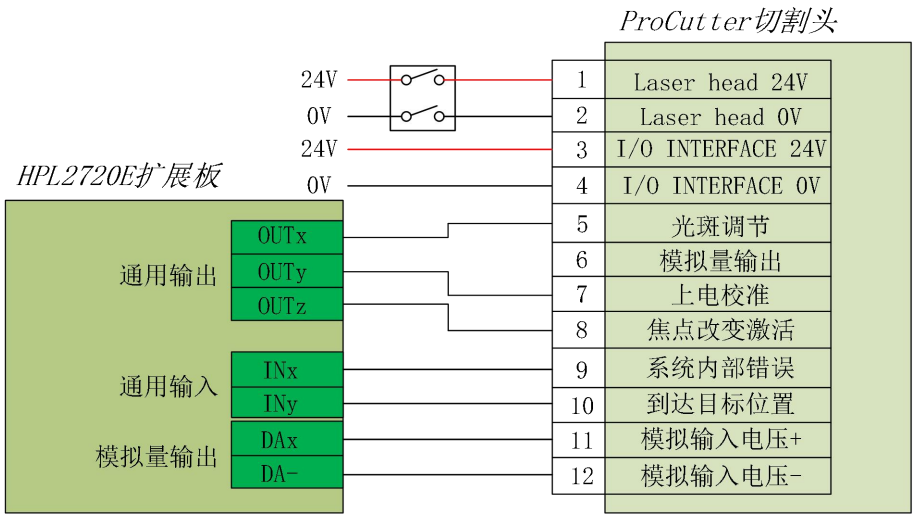


图 5-2 ProCutter 切割头接线说明

5.2.2 Highyag 切割头连接

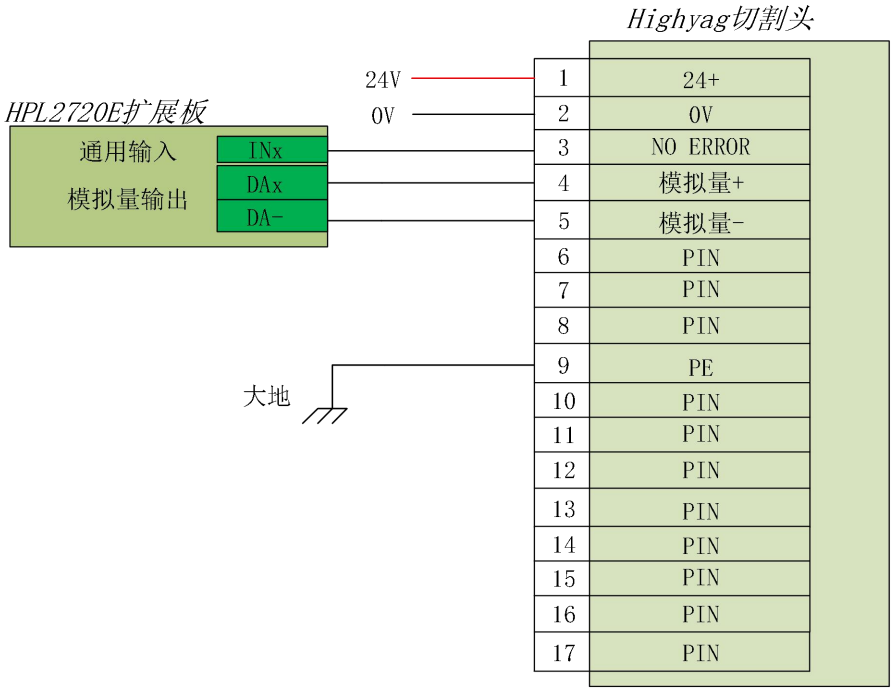


图 5-3 Highyag 切割头接线说明

5.2.3 嘉强切割头连接

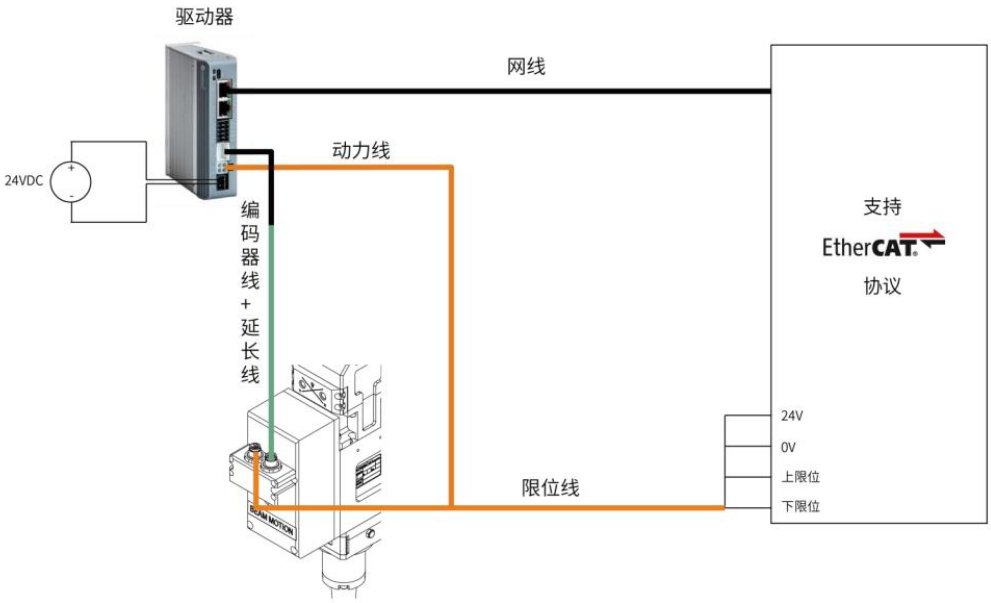


图 5-4 嘉强切割头接线说明

第 6 章　其他

6.1 激光器接线说明

6.1.1 IPG-YLS 系列网络通讯接线图

IPG-YLS 系列激光器均可按照下图快速连接激光器。

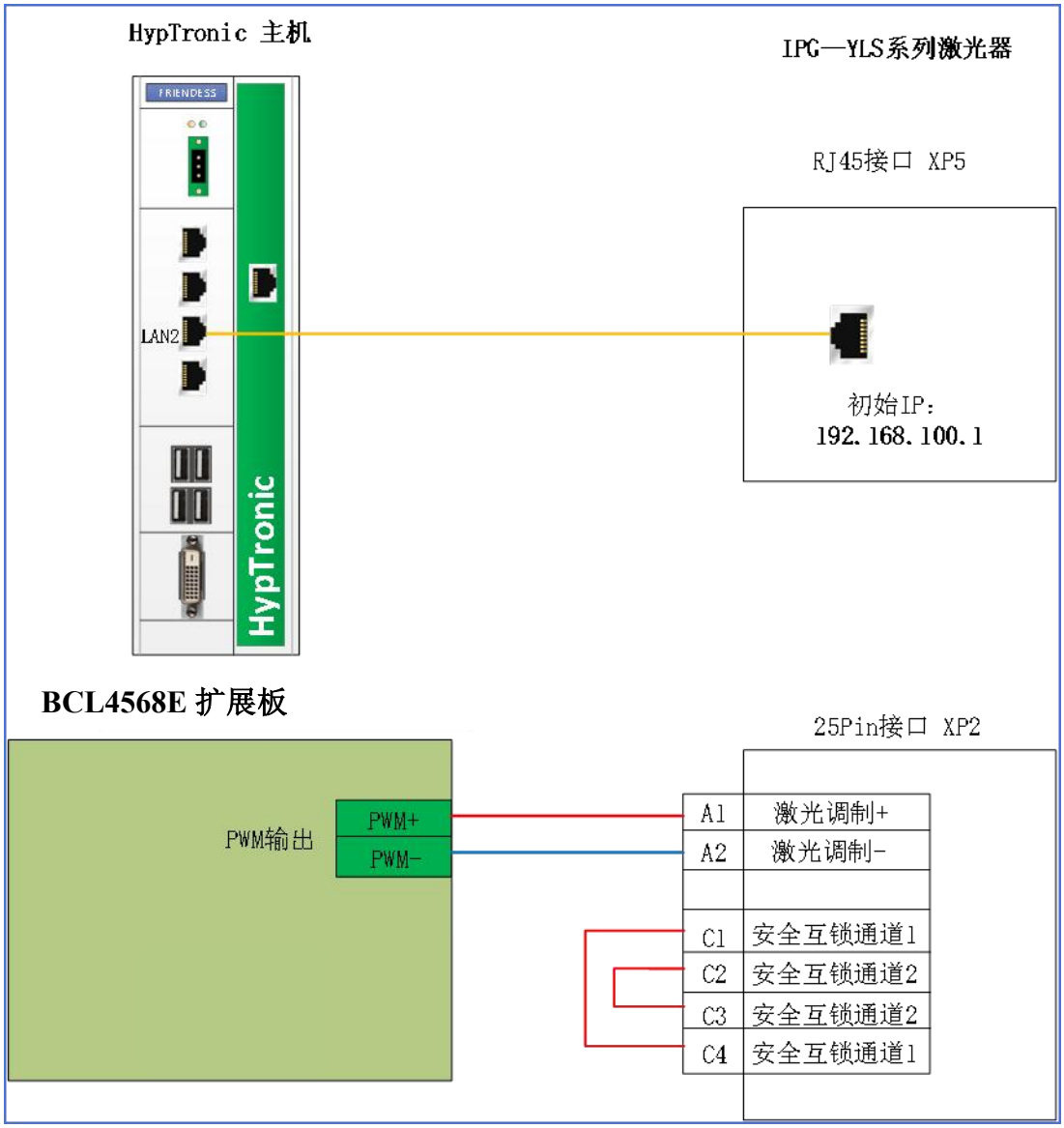


图 6-1 IPG-YLS 系列激光器接线说明

6.1.2 IPG-德国版非网络通讯接线图

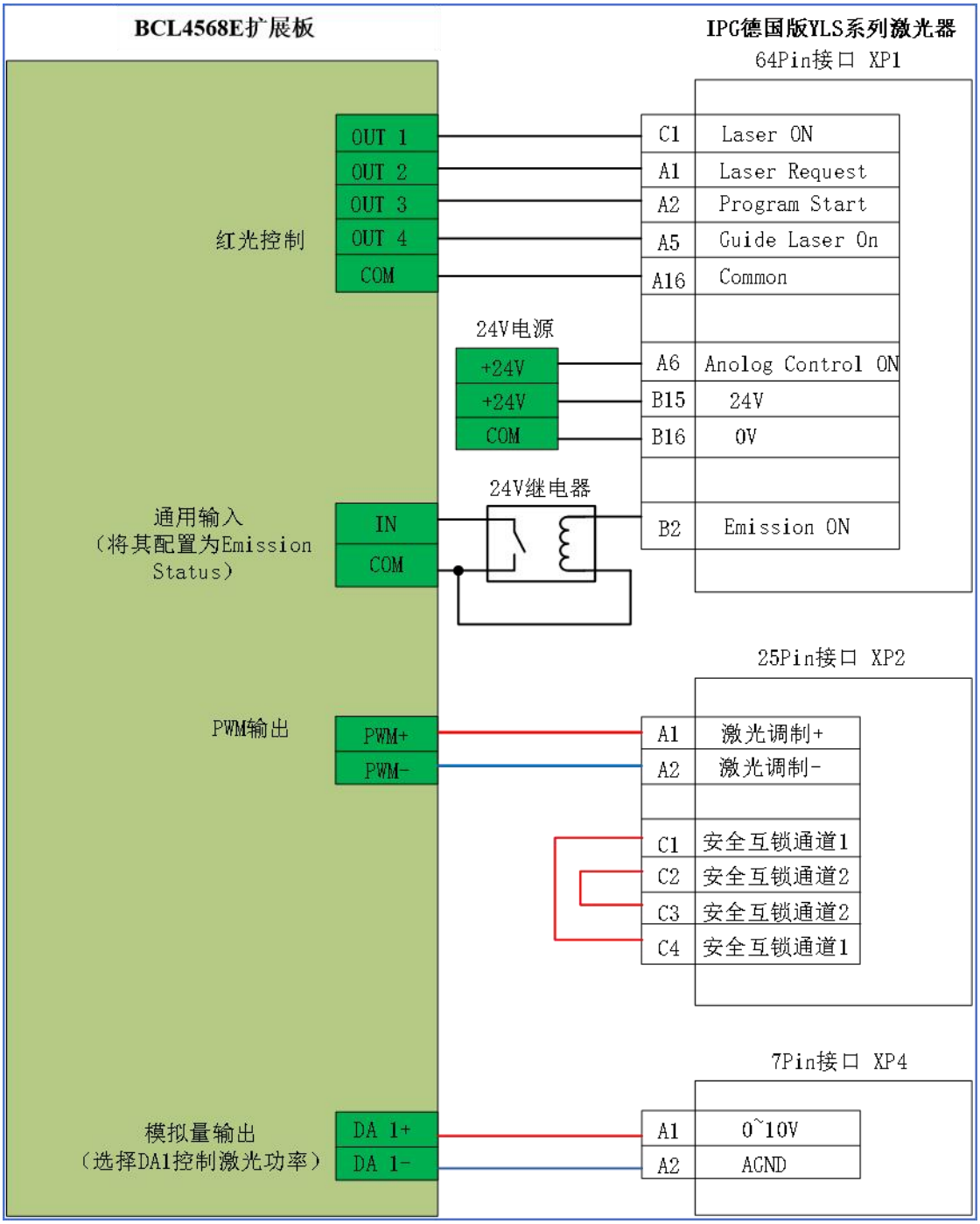


图 6-2 IPG 德国版 YLS 系列激光器接线说明

6.1.3 IPG-美国版非网络通讯接线图

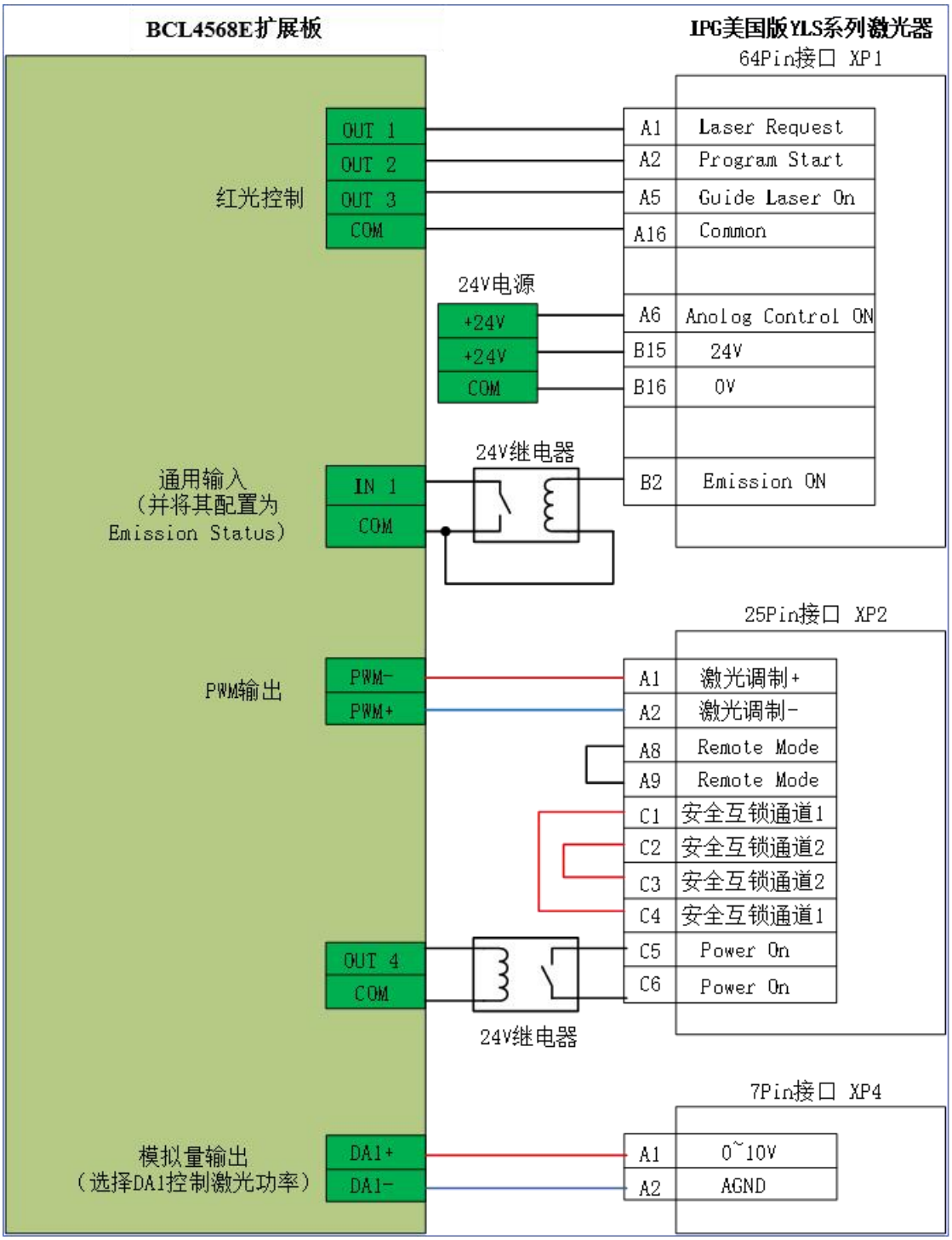


图 6-3 IPG-美国版非网络通讯接线

6.1.4 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图

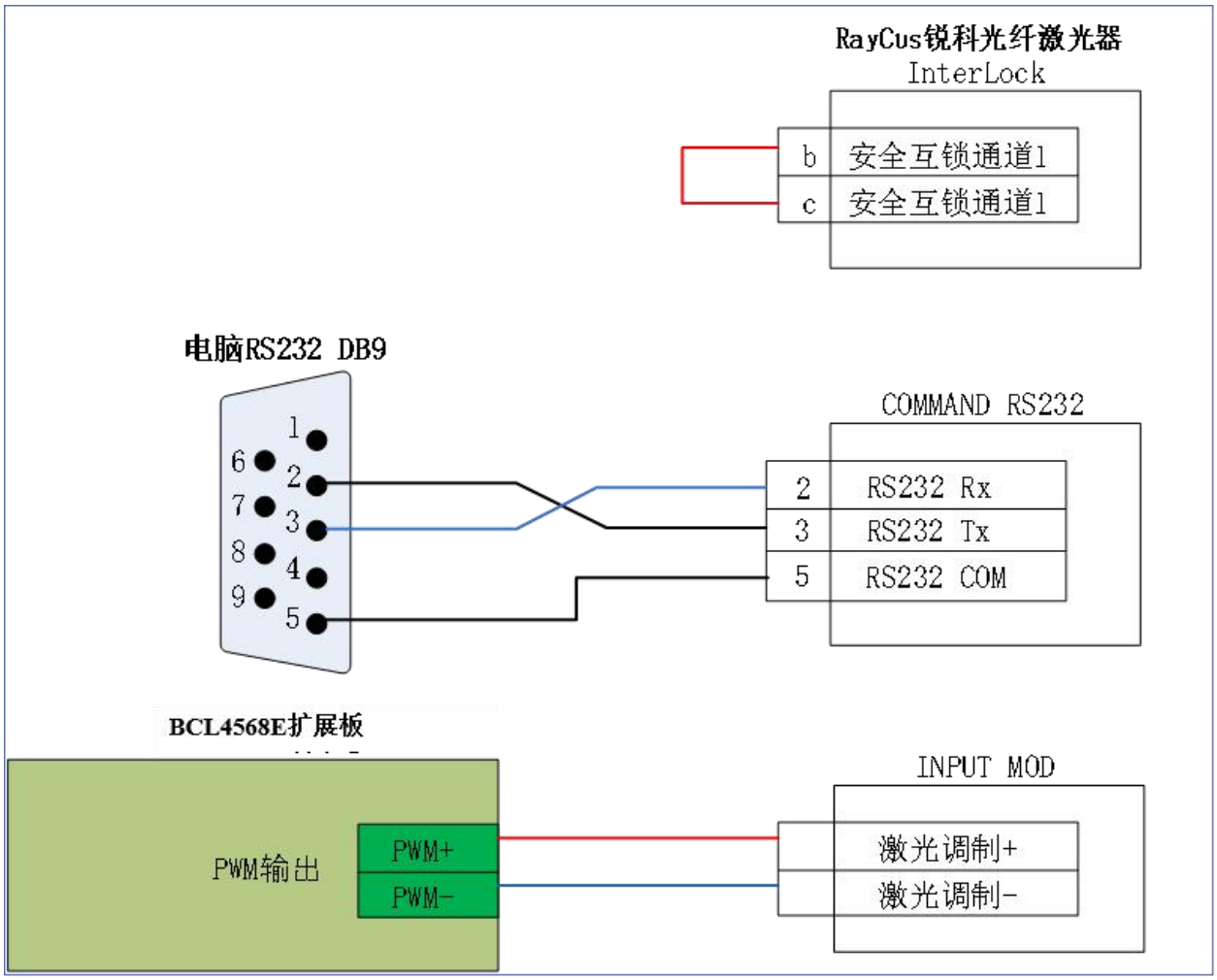


图 6-4 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线说明

⚠ 说明：HypTronic2 已取消 RS232 接口。如需接串口控制锐科激光器，建议单独采购一个 USB 转 RS232 模块。

6.1.5 通快激光器串口通讯接线图

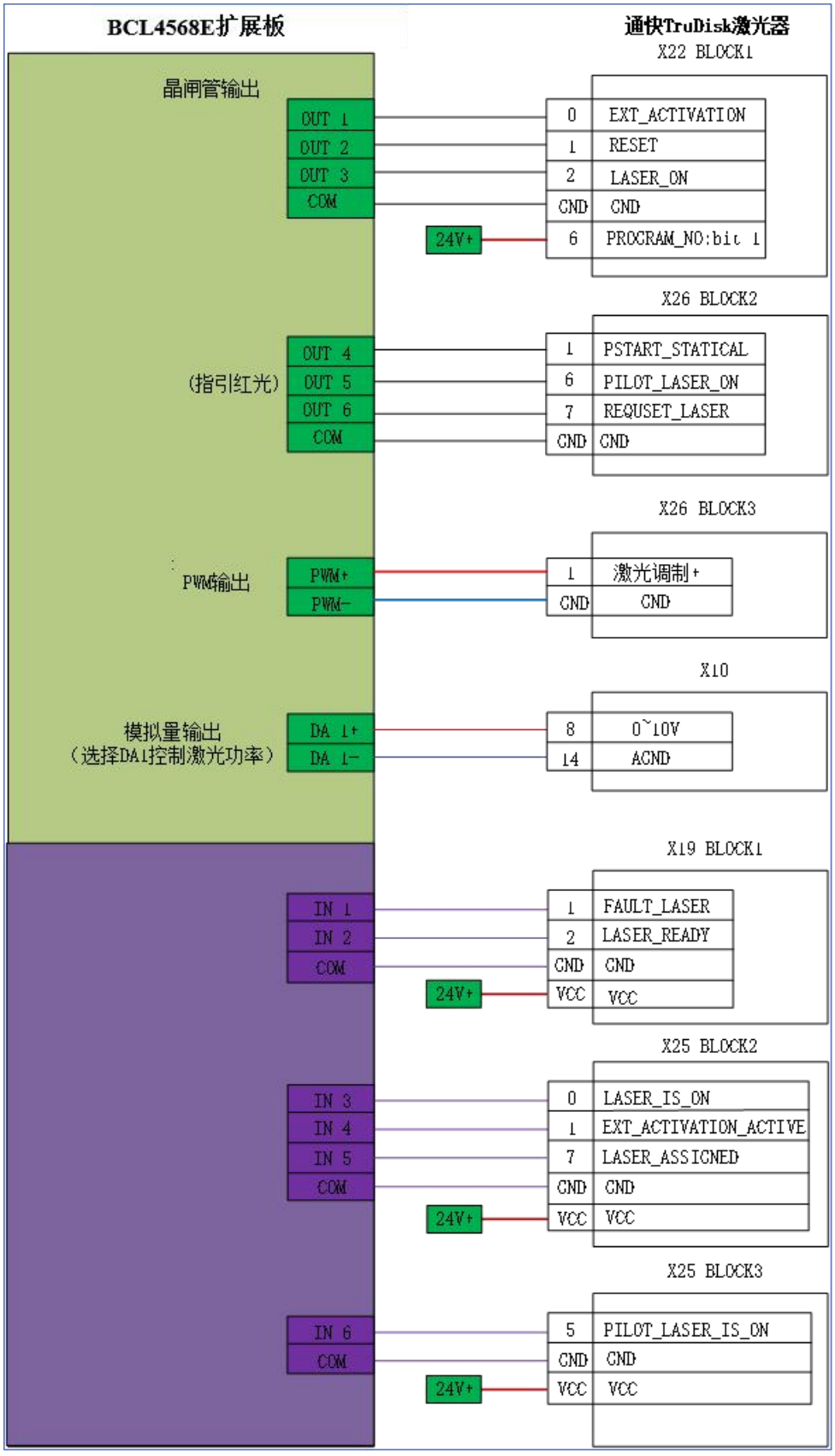


图 6-5 通快激光器串口通讯接线说明

6.1.6 罗芬激光器串口通讯接线图

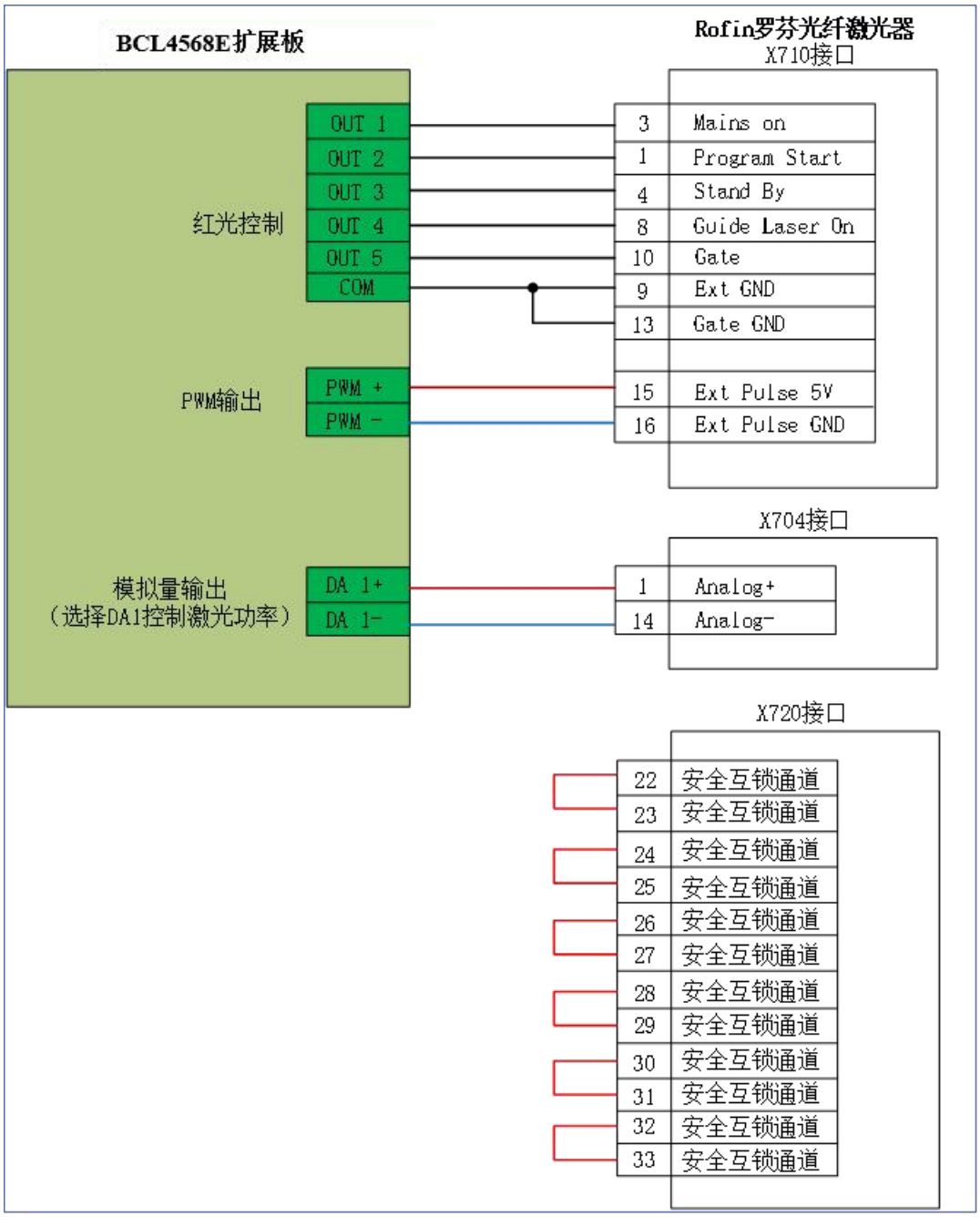


图 6-6 罗芬激光器串口通讯接线说明

第 7 章　注意事项

7.1 拖链线布线指南

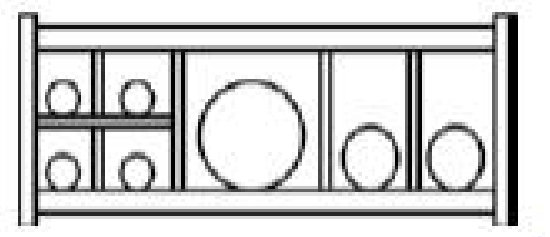
- 从线圈中取出航插电缆时，应沿切线方向放直，以防电缆发生扭曲。此操作应在电缆敷设之前完成，以便为电缆提供必要的应力释放时间。由于制造工艺无法完全保证电缆呈直线状并且无任何扭曲，电缆表面的打印标识沿微小的螺旋状旋转。

表 7-1 电缆放线示例

正确示例	错误示例
	

- 电缆在封闭空间内安装时，严禁发生扭曲。扭曲可能导致芯线的绞合结构过早损坏。在使用过程中，扭曲效应可能会加剧，产生退扭现象，最终引发芯线断裂并导致设备故障。
- 电缆应松弛并排地敷设在拖链支架内。使用隔离片将电缆分开，确保电缆和隔离片、分离器、相邻电缆之间的间距不小于其直径的 10%。

表 7-2 拖链线敷设示意

正确示例	错误示例
	

- 电缆应根据重量和尺寸对称安装。较重、直径较大的电缆应放置在拖链外侧；较轻、直径较

小的电缆应放置在拖链内部。也可以按照电缆尺寸递减的顺序，从内至外排列。避免在未使用隔离板或分隔器的情况下，将一根电缆直接叠放在另一根电缆上，防止电缆间摩擦或相互干扰。

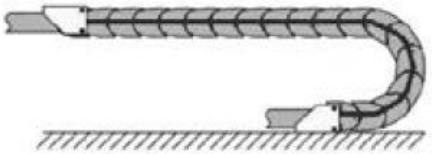
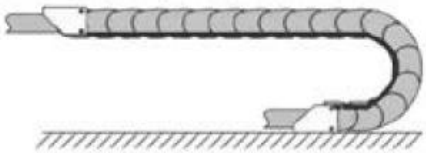
- 对于垂直悬挂的拖链，应在垂直支架中留出足够的自由空间，以适应电缆在运行过程中拉长的变化。经过短时间运行后，必须检查电缆是否保持在拖链的中心区域，如有偏移，及时进行调整。
- 对于自承式拖链结构，电缆应紧固至移动点和固定点，并使用拖链供应商提供的合适电缆支撑件。高加速度运行时，电缆扎带的适用性有限，应避免将多根电缆捆绑在一起，同时确保电缆不被固定或捆绑至拖链的移动部件。固定点与弯曲区域之间的间隙应足够宽，以保证电缆在运行时不会受到过度挤压或弯曲。



图 7-2 自承式/滑动式拖链结构

- 对于滑动式拖链，建议仅将电缆固定在移动点上，并在固定点设置一个小型电缆保护区（具体要求参考拖链供应商的装配说明书）。
- 请确保电缆在适当的弯曲半径范围内沿拖链中心区域运行。避免对电缆施加过大张力（即不要拉得过紧），否则拖链内部的摩擦可能导致电缆护套磨损；同时，避免让电缆在拖链内过于松散，否则可能导致电缆与拖链内壁摩擦，或与其他电缆发生缠绕。

表 7-3 拖链线敷设示意

正确示例	错误示例
 正确	 错误

- 如果电缆运行不顺畅，检查电缆是否在纵轴方向发生了扭曲，电缆通常会在某个固定点逐渐旋转，直至恢复顺畅运行。
- 鉴于电缆和拖链的绝对尺寸，它们的长度变化特性差异较大。电缆在初期运行几小时内会自然拉长，而拖链则需要经过长时间运行后才会发生类似变化。为应对此差异，建议定期检查电缆的安装位置。在运行的第一年，每三个月检查一次，之后可在每次维护时检查。检查内容应包括确保电缆在正确的弯曲半径内自由运动，并根据需要进行调整。

7.2 机床布线规范

1. 电源（动力）接线规范

- 强电：
  - 强弱电严格分离。
  - 强电加短路保护器、滤波器等辅助器件。
- 弱电（以 DC 24CV 为例）：
  - 电源正负极接线颜色区分，例如：红色的线接正极，蓝色的线接负极。
  - 干扰较大的负载（如伺服、电磁阀）与控制器分开供电。

电源线根据功率大小选取合适的线径，下表为线缆直径、功率对照表。

表 7-4 线缆直径、功率对照表

电线、电缆规格（mm^2）	线缆截面（mm^2）	25℃铜线载流量（A）	单相 220V 负载功率（W）	三相 380V 负载功率（W）
1.5	1.38	15	3300	9476.8
2.5	1.78	25	5500	13163.2
4	2.25	32	7040	16848.8
6	2.85	45	9900	23693.6
10	7*1.35	60	13200	31591.2
16	7*1.7	80	17600	42121.6
25	7*2.14	110	24200	57917.6

2. 地线接线规范

- 地线采用标准黄绿双色线。
- 激光切割机床里某些高频率的信号如：数字量信号（PWM）、脉冲、编码器、电容信号等，建议采用多点接地。
- 机床用镀锌接地螺钉，并使用专门的接地线接地。接地的金属主体与主接地点之间的电阻不能大于 0.1Ω。

3. 信号（控制）接线规范。

- 信号线接线颜色：黑色。
- 信号线根据功率大小选用匹配的线材。
- 推荐使用 DC 24V 电磁阀。电磁阀两端加吸收电路，即在电磁阀两端并联一个续流二极管（注意方向、耐流值、耐压值），如下图所示：

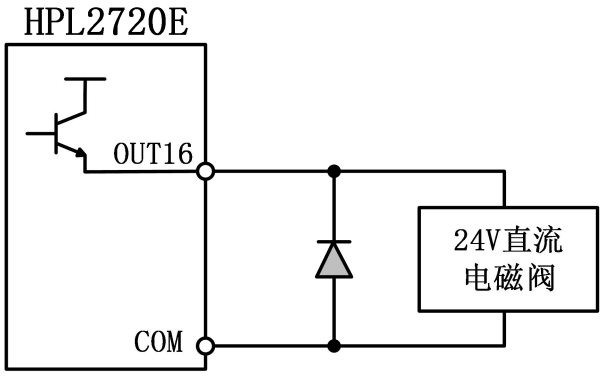


图 7-3 信号线接线规范

- 推荐数字量信号（PWM）屏蔽层采用双端接地，模拟量信号（DA）屏蔽层单端接地。单端接地有助于减少屏蔽层上的低频电流噪声；双端接地能够有效消除高频干扰。如果传输线缆较长，建议采取多点接地，保证屏蔽层电位一致。
- 放大器连接的切割头与机床外壳之间的接地阻值应小于 1Ω，与电气柜接地之间的阻值应小于 6Ω。

4. 其他规范。

- 每根线材标识和标记应清晰准确。
- 电缆平行排列，避免交叉，线束和线管布置时需保持平直整齐。
- 选用柏楚的配线时，应根据布局空间选用合适型号的线材，避免线缆堆积或缠绕。
- 所有接线必须紧固，确保无松动，以防止打火或短路。

- 布线时避免形成电流环路，以防产生天线效应。信号源、传输线、负载之间的电流环路会形成磁场天线，导致干扰。布线时应避免此类情况。布线示意如下图：

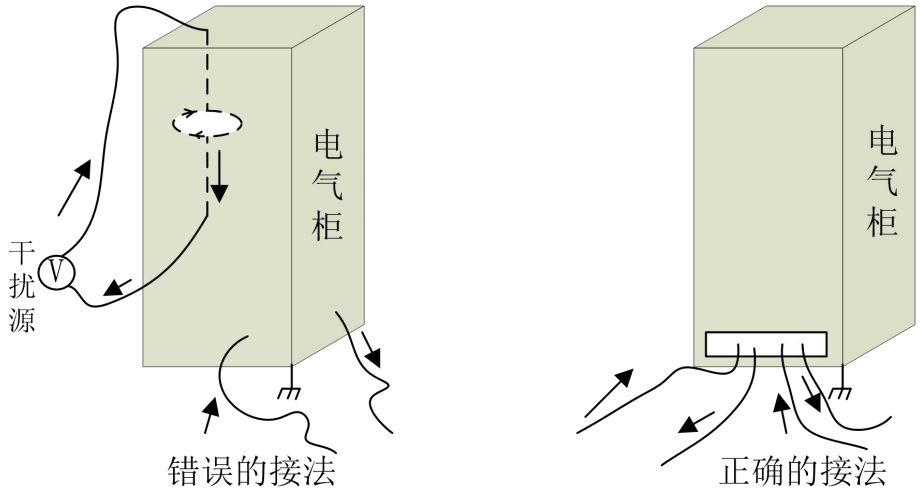


图 7-4 电器柜接线

- 推荐接线采用星形连接方式，避免使用串联连接，如下图所示：

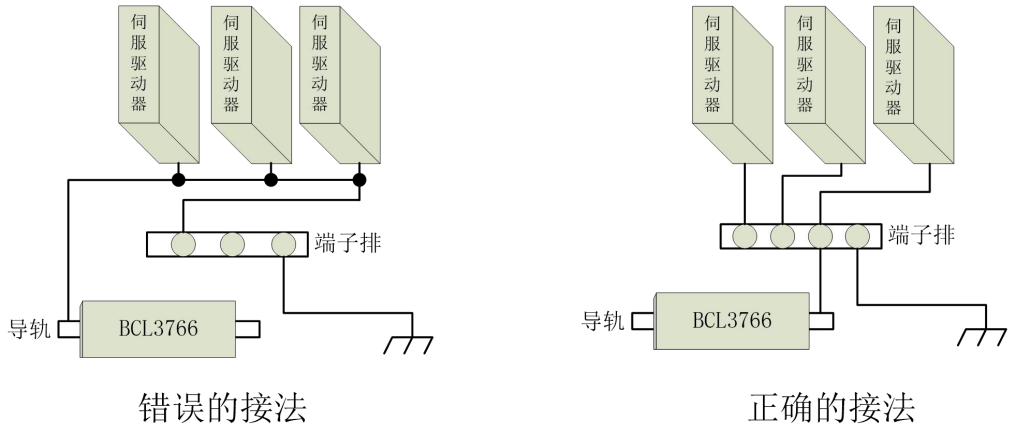


图 7-5 推荐采用星形连接

7.3 产品装配要求

- 在接触控制卡电路或插/拔控制卡之前，请戴上防静电手套或者接触有效接地金属物体进行人体放电，防止可能的静电损坏运动控制卡。
- 除 USB 接口外其余接口禁止带电插拔，带电插拔可能导致内部元器件烧毁。
- 请小心拿放，禁止外力压迫板卡，压迫板卡可能造成板卡弯曲，导致板卡功能受损。

7.4 环境要求

- 温度和湿度：安装环境应符合设备的工作温度（0℃ ～60℃）和湿度（10%～90%无凝露）要求，避免高温或潮湿环境对设备稳定性产生影响。
- 通风与散热：确保设备安装位置通风良好，避免设备长时间暴露于密闭空间中。安装时切勿堵塞主机或其他模块的散热孔。
- 防尘和抗干扰：安装环境应尽可能减少粉尘颗粒及电磁干扰源。避免高频设备、强磁场或大功率电机靠近安装位置。
- 防静电措施：安装和调试过程中操作人员需采取防静电措施，例如佩戴防静电手套或接触有效接地的金属物体。

7.5 电气安全

- 断电操作：在设备接线或维护时，务必切断电源，防止意外触电或损坏设备。
- 接地可靠性：所有设备的地线需与主接地点牢固连接，地线电阻不应大于 4Ω，以确保电磁兼容性。
- 电缆安装：确保所有电缆的接线牢固、无松动，避免因松动产生打火或其他电气故障。
- 电气过载保护：配电设计时需考虑过载保护设备，如短路保护器、滤波器等，保障电气系统的安全性。

第 8 章　产品安装尺寸

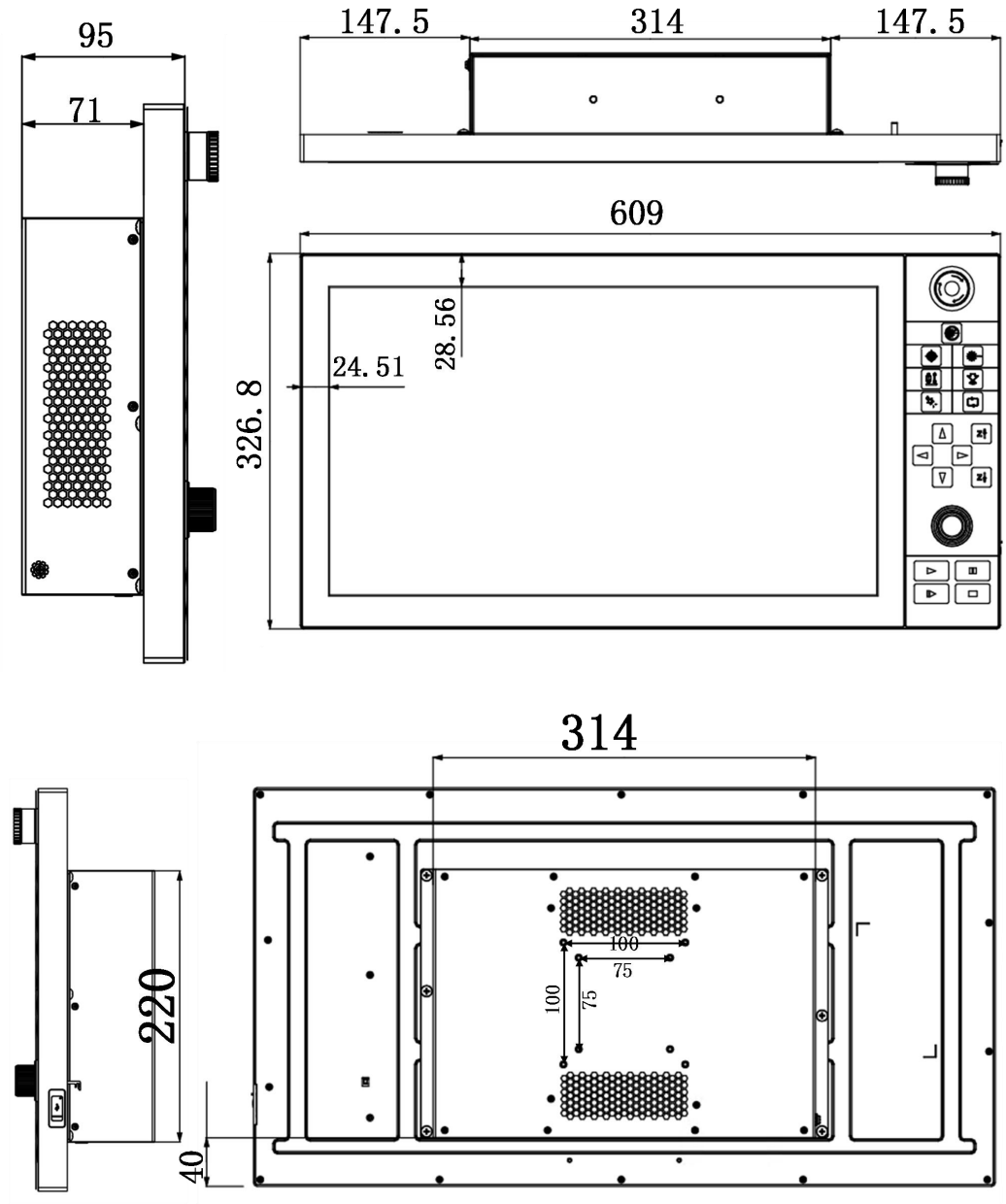


图 8-1 HyPanel2 尺寸（单位：mm）

⚠ 说明：背面共有两组 vesa 螺丝孔，尺寸分别为 100*100 mm 和 75*75 mm，选用任一组即可。

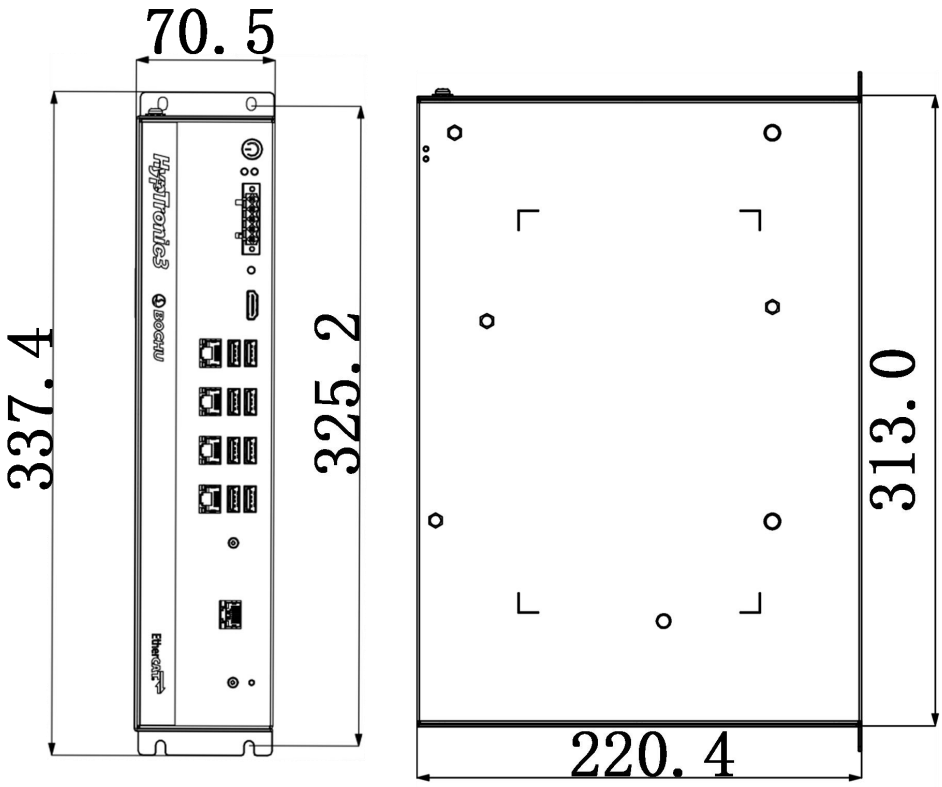


图 8-2 HypTronic3 尺寸（单位：mm）

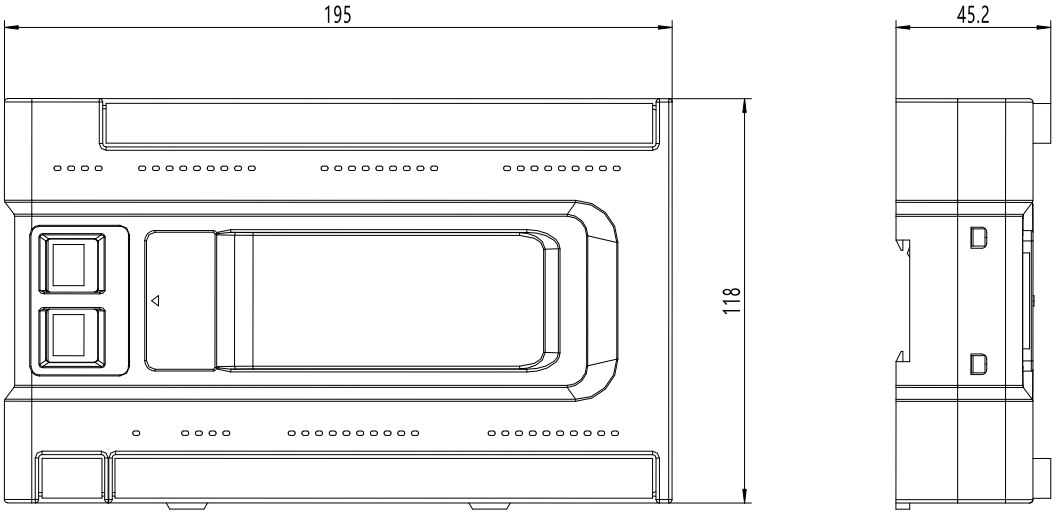


图 8-3 HPL2720E 尺寸（单位：mm）

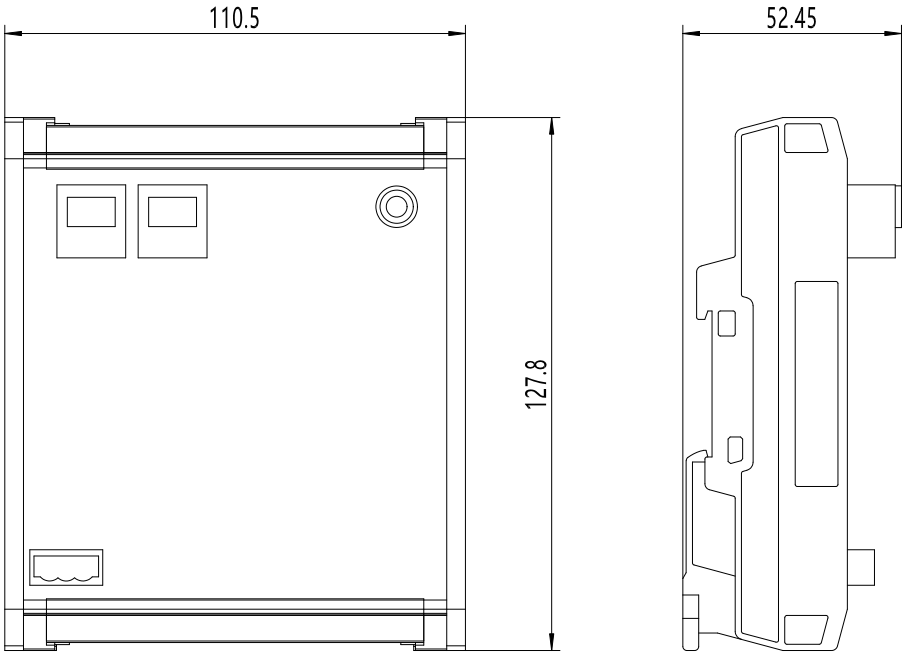


图 8-4 BCS100E/BCS100E_PRO 尺寸（单位：mm）

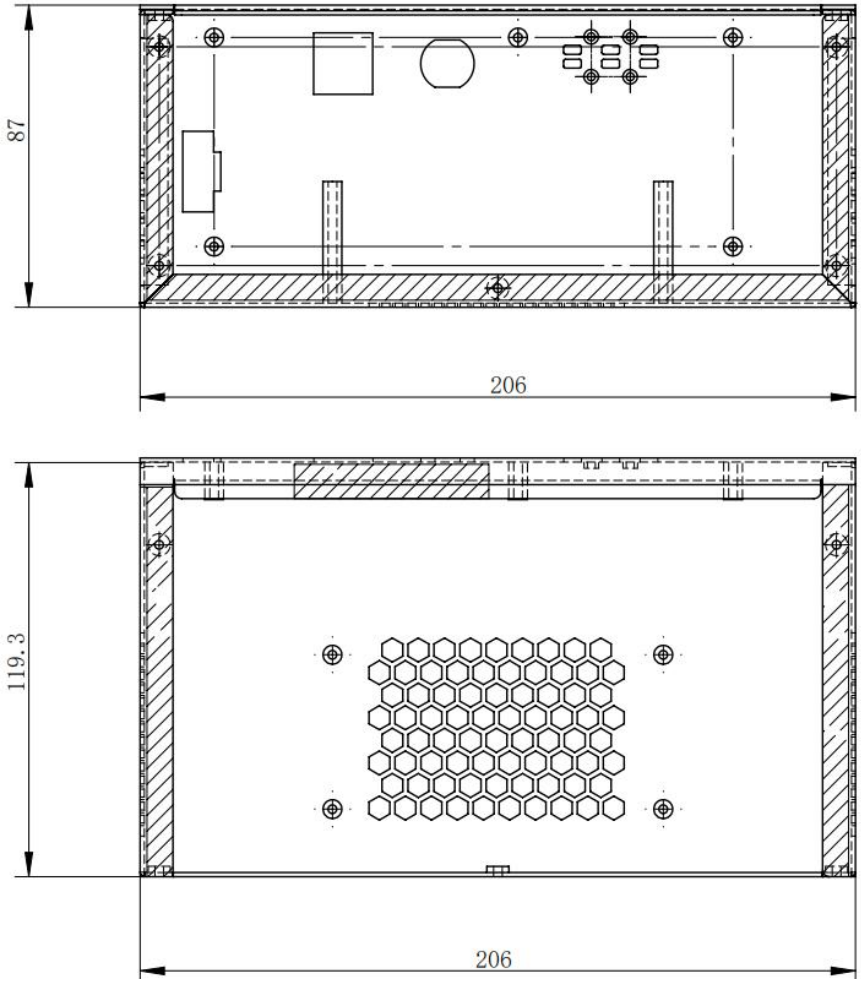


图 8-5 BCS210E 尺寸（单位：mm）

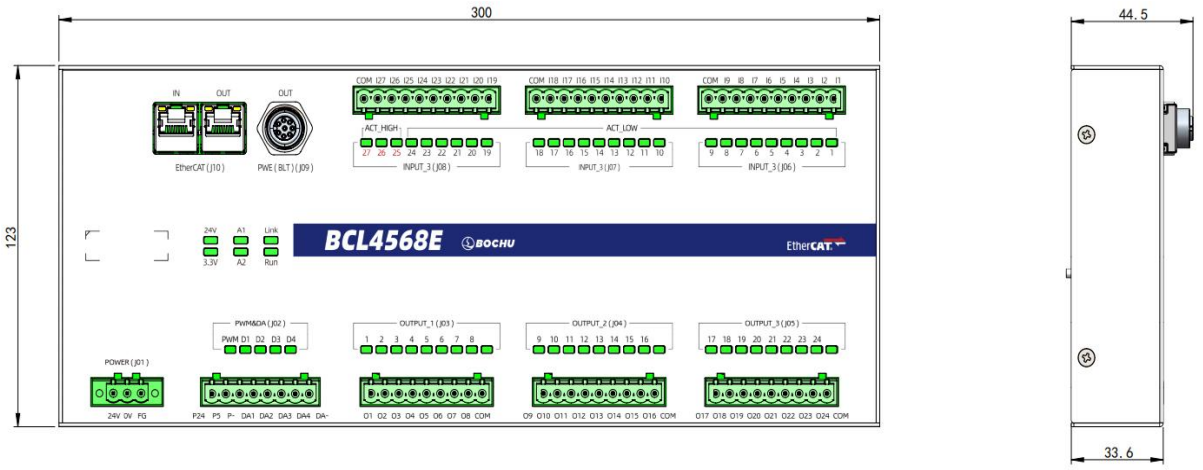


图 8-6 BCL4568E 尺寸（单位：mm）

第 9 章　FAQ

本章主要介绍系统安装后可能出现的问题及排查方式。如以下方法未能解决，请及时联系柏楚技术支持。

9.1 主机无法进入系统

- 检查主机和显示器电源接口是否松动，24V 电压是否正常。
- 如果主机能够开机，检查显示器电源是否松动，电压是否正常。
- 如果显示正常却无法进入系统，可能系统已中毒。按照如下操作执行：
  - 使用 Win+R，手动引导 explorer.exe 加载。
  - 重启主机，观察是否正常进入主机界面
  - 如成功进入主机界面，请使用杀毒软件进行杀毒。仍无法进入时，请执行系统还原。

9.2 触摸屏无法显示

- 检查显示器电源接口是否松动，24V 电压是否正常。
- 检查 BClink 接口是否插好。

9.3 系统中毒或卡顿严重

系统如因中毒或文件较多出现卡顿现象，需恢复出厂设置。请按以下步骤还原系统：

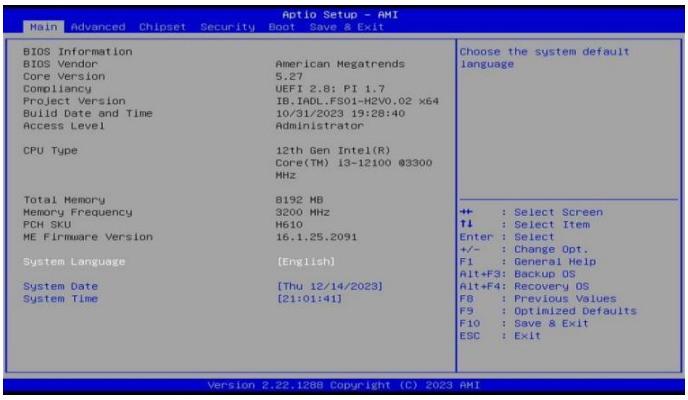
第 1 步　重启 HyPanel2/HypTronic3 主机。

第 2 步 开机响一声时，长按主机上的【还原】键，屏幕点亮后松开，即可进入还原界面。



图 9-1 长按 HyPanel2/HypTronic3 还原键进入还原界面

也可以在开机时先按【Delete】键进入 BIOS 界面，然后按下【ALT+F3】组合键，出现弹窗后选择【Yes】并按【回车】，会自动重启并进入还原界面。



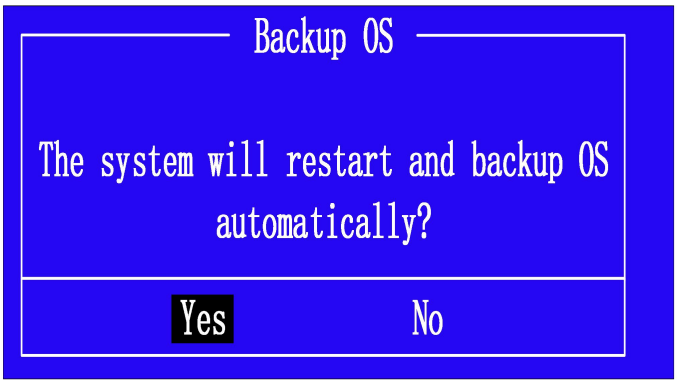


图 9-2 点击 Yes 后进入还原界面

第 3 步 进入还原界面后，选中【auto_restore】，然后按【回车】。在弹窗内选中 Yes，按下【回车】会自动进行恢复。

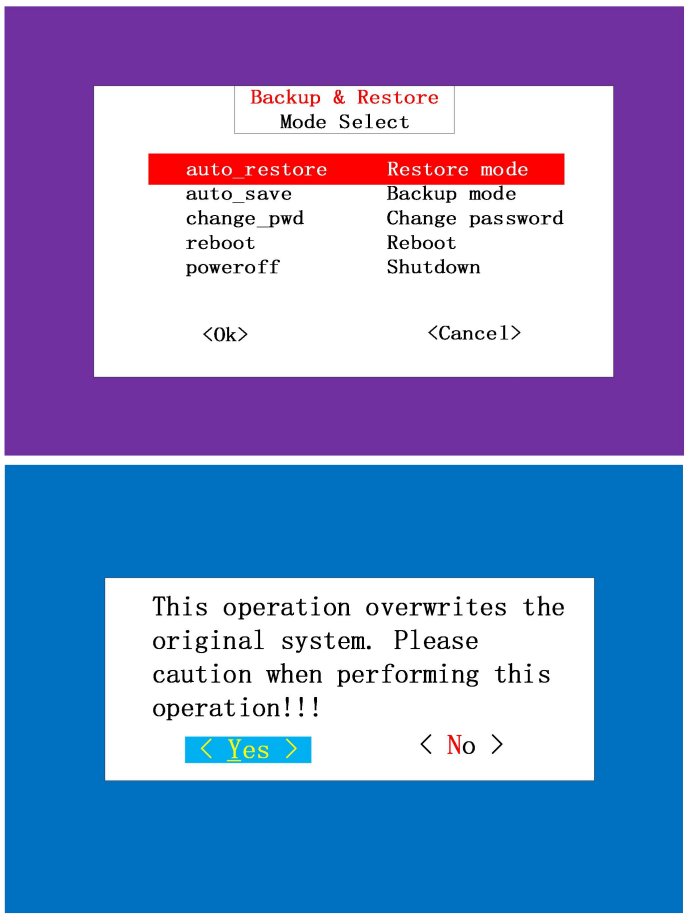


图 9-3 还原界面内选择 auto_restore 并在弹窗内确认

第 4 步 进度条完成后会自动重启，完成系统还原。

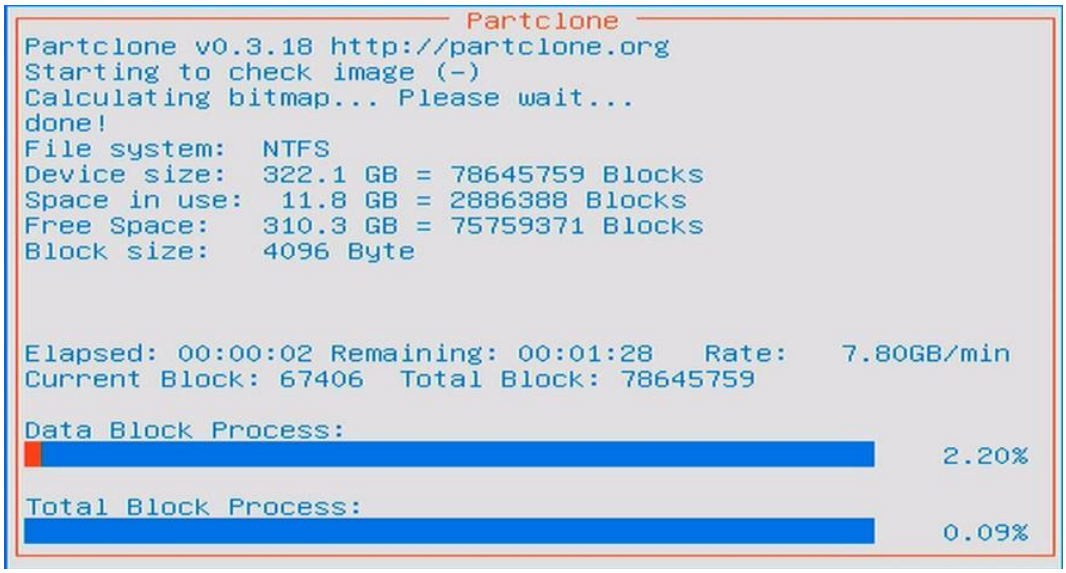


图 9-4 等待系统还原进度完成

9.4 开机无加密卡

检查是否有异常 USB 设备，拔掉异常 USB 设备。

9.5 主机启动时卡在 F3 界面

如开机遇到开机卡在 F3 处无法进入系统时，可以通过以下方式解决：

- 通过 F3 进入系统还原界面（无法还原，关闭重启即可）。
- 进入 PE 系统重启即可正常进入系统。
- 如果系统存在问题，也可通过 F3 进行系统修复。

⚠ 注意：启动异常请先拔掉所有 USB 外设再进行尝试。

9.6 HyPanel2 黑屏

9.6.1 屏幕电源排查

- 确认屏幕供电电源功率，屏幕最大功耗为 24V、2A。确保电源能够提供足够的功率（需考虑电源所接所有负载的总功耗）。如电源不符合要求，需更换满足功率需求的开关电源，确保单路电流大于 2A（推荐使用明纬开关电源）。
- 使用万用表，将档位调至直流电压档，红表笔插万用表电压档位孔，黑表笔插 COM 孔。
- 测量电源端子（未连接到屏幕时）的电压，确保其在 23V ~ 25V 之间。如电压不在此范围内，需更换电源。
- 将电源端子插上屏幕，并测量屏幕端的电压（24V 对 0V）。
  - 如果电压测量值为 0V，立即拔下电源端子，此时可能发生屏幕电源短路，请联系柏楚技术服务部返修。
  - 如果电压测量值为-24V 左右，表明电源接反。立即拔下电源端子，重新接线。

9.6.2 网口指示灯状态排查

插上网线后，检查 BClink 指示灯的状态：

- 如果黄灯亮起，请联系柏楚技术支持解决问题。

- 如果黄灯熄灭，检查屏幕端和主机端 BClink 端子的绿色指示灯。
  - 若其中一端绿色指示灯不闪烁，请联系柏楚技术支持进行设备维修返修。
  - 若两端绿色指示灯均闪烁，则更换网线。

9.7 蓝屏

- 进行杀毒确认是否解决问题。
- 卸载近期安装的软件或驱动，如确定为该问题需与软件提供商确认兼容问题。
- 尝试还原系统。

9.8 误报急停

- 如果急停后能迅速恢复，可能是 HyPanel 连接了 USB HUB、无线网卡或其他 USB 外设，导致误报急停。通常，HyPanel 的后部 USB 口用于连接无线键鼠接收器，前部 USB 口用于插 U 盘，连接其他外设容易出现 USB 使用问题。
- ·如果急停后恢复缓慢，甚至无法恢复，且排除了外设问题，请联系技术支持进行屏幕维修。

9.9 硬面板连接超时

- 主机端或屏幕端网线晃动易出现此报警，需重新插拔金手指或网线，或直接替换网线。
- 在保持报警的同时，触摸屏与 USB 外设失灵，尝试重新插拔金手指。
- 软件打印报警信息时伴随【HKB USB Device Removed】信息，则尝试更换带电源的 USB HUB 或使用 USB 转网口方案。
- 软件打印报警信息并显示线程等待时长不为 0 时，则升级 HypCut 软件至 2022B 及之后版本解决。

9.10 USB 设备使用异常

- 检查设备是否正常、重新拔插 USB 设备或更换 USB 接口重新测试。
- 检查是否使用过长 USB 延长线。
- 检查是否为 USB3.0 设备如（如 U 盘、转接设备）影响 2.4G 无线接收器（如无线鼠标），出现卡顿现象。可尝试以下措施解决：

- 更换屏蔽效果较好的 USB 设备、有线 USB 设备。
- USB3.0 设备或无线设备接在 USB2.0 延长线。
- USB3.0 设备远离无线设备。

9.11 主站卡固件升级

9.11.1 自动升级

第 1 步 安装 HypCut 软件，勾选【驱动程序】。



图 9-5 勾选驱动程序

第 2 步 安装时，自动比对主站卡的固件版本，如果主站卡原来的固件版本低，则软件自动升级。升级过程中可以从窗口中查看版本号和进度，如下图所示：

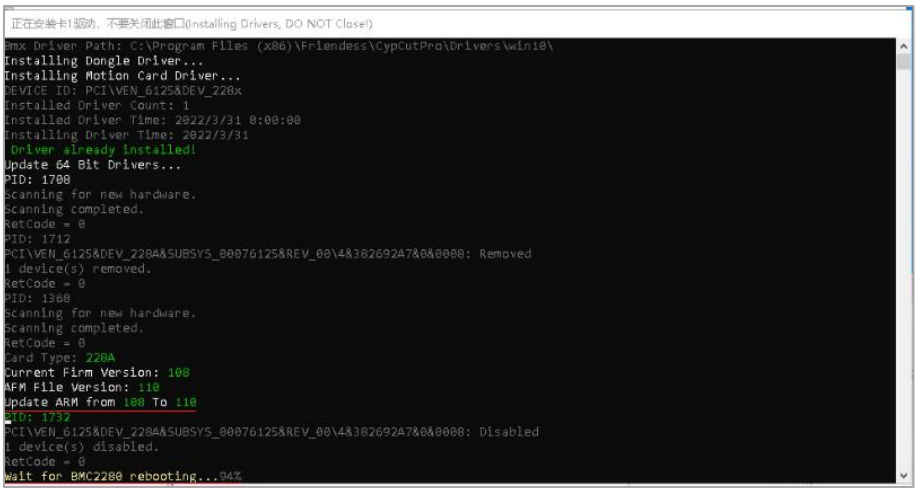


图 9-6 安装过程中查看版本号

第 3 步 升级完成后，主站卡固件会自动加载重启。如果系统无任何提示，安装完软件后，打开【设置】→【设备信息】界面查看确认升级后的固件，则能正常使用。



图 9-7 确认升级固件

第 4 步 部分主机不支持“特拔插”特性，升级完成后，可能会提示“硬件驱动出现重要升级，请选择确认，并在完成全部安装后重启电脑”。点击【确定】重启电脑可识别成功，重启后仍无法正常使用，请联系柏楚技术支持。

9.11.2 手动升级

第 1 步 打开 HypCut 安装目录 C:\Program Files (x86)\Friendess\HypCut\drivers 文件夹，将需要升级的固件拷贝到该文件夹目录下。

第 2 步 关闭软件，打开 HypCut 安装目录 C:\Program Files (x86)\Friendess\HypCut\drivers 文件夹，双击 InstallDrv.exe 程序。

第 3 步 后续操作，参考自动升级的步骤 2～4。

上海柏楚电子科技股份有限公司版权所有

上海柏楚电子科技股份有限公司
Shanghai BOCHU Electronic Technology Co., Ltd.

官方网址：www.bochu.com
电　　话：+86(21)64309023
传　　真：+86(21)64308817
地　　址：上海市闵行区兰香湖南路1000号