



# FSCUT5000 总线型切管专用 硬件安装手册

系统代号：5000

文档版本：V1.0

[www.bochu.com](http://www.bochu.com)



官方网站



官方公众号

# 前言

感谢您使用柏楚 FSCUT5000 总线型切管专用控制系统。

柏楚 FSCUT5000 总线型切管专用控制系统（以下简称 5000 系统）是一套用于管材的激光切割系统，支持三卡盘全行程移动型切管机、三卡盘拉料切管机、四卡盘切管机等多种机型，支持对工字钢、槽钢、角钢等各类管材进行零尾料切割、坡口切割，可稳定切割重管，广泛应用于钢构建筑、铁塔、桥梁行业。5000 系统必须配合 HypTronic 主站才能正常运行。

本用户手册仅作为 5000 系统装机接线的操作说明，随 5000 系统安装的其它工具或高级权限内容请参考其它手册或与我司技术支持联系。

由于系统功能的不断更新，您所使用的 5000 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做通知。

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，总线型切管专用控制系统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用户手册或本产品不当而导致的任何直接的、间接的、附带的和/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
1.0.0	2024/11	基于新文档模板和最新的 BOM 物料整理的第一版装机文档。

# 目录

<b>第 1 章 产品概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 产品简介 .....	1
1.2 产品明细 .....	1
<b>第 2 章 HypTronic3 主机接线说明</b> .....	<b>2</b>
2.1 接口布局 .....	3
2.2 J01 开机键说明 .....	3
2.3 J02 电源端子说明 .....	4
2.4 J03 还原按键说明 .....	4
2.5 J04 HDMI 端子说明 .....	4
2.6 J05/06/07/08 标准以太网端子说明 .....	4
2.7 J09 EtherCAT 通讯端子说明 .....	6
2.8 J10/11/12/13 USB 端子说明 .....	7
2.9 接线说明 .....	7
2.10 尺寸图 .....	8
2.11 系统还原 .....	9
<b>第 3 章 BCL4566E 扩展板接线说明</b> .....	<b>11</b>
3.1 接口布局 .....	12
3.2 J01 电源接口 .....	13
3.3 J02 PWM/DA 接线端子 .....	13
3.4 J03/J04/J05 输出端子 .....	14
3.5 J06/J07/J08 输入端子 .....	15
3.6 J09/J10 网络接口 .....	17

3.7 J11 传感器接口 .....	18
3.8 J12DB15 伺服轴接口 .....	18
3.9 接线图 .....	21
3.10 安装步骤 .....	22
3.11 常见问题 .....	22
3.11.1 无法上电 .....	22
3.11.2 无法进入 OP .....	22
<b>第 4 章 激光器接线说明 .....</b>	<b>23</b>
4.1 IPG-YLS 系列网络通讯接线图 .....	23
4.2 IPG-德国版非网络通讯接线图 .....	24
4.3 IPG-美国版非网络通讯接线图 .....	25
4.4 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图 .....	26
4.5 通快激光器串口通讯接线图 .....	27
4.6 罗芬激光器串口通讯接线图 .....	28
<b>第 5 章 注意事项 .....</b>	<b>29</b>
5.1 接线注意事项 .....	29
5.1.1 拖链线布线指南 .....	29
5.1.2 机床布线规范 .....	31
5.1.3 产品装配要求 .....	33

# 第 1 章 产品概述

## 1.1 产品简介

FSCUT5000 是一套高功率管材切割的专用总线数控系统。系统基于 EtherCAT 总线技术开发，是一款应用于高端激光管材切割数控机床的解决方案。本装机手册仅作装机指导之用，软件使用等信息请参考《TubePro 用户手册》。

## 1.2 产品明细

FSCUT5000 总线数控系统包括以下部件：HypTronic3 工控机、BCL4566E 转接板、HC-5 航插电缆、WKB V6H 手持盒、放大器和网线等。

<b>HypTronic3 工控机（1 台）</b>	<b>BCL4566E 扩展版（1 个）</b>	<b>航插电缆（1 条）</b>
		
<b>放大器</b>	<b>WKB V6H 无线手持盒（1 个）</b>	<b>网线（若干）</b>
		
<b>射频线（2 条）</b>		
		

 **说明：** BCL4566E 与非 BLT 切割头适配，有专用调高模块。

## 第 2 章 HypTronic3 主机接线说明

HypTronic3 是一款基于 EtherCAT 技术的总线数控主机。该主机基于 EtherCAT 总线技术开发，有良好的性能和抗干扰能力。

表 2-1 HypTronic3\_3830E 技术参数表

<b>HypTronic3</b> 工业控制计算机	
处理器	3830E: 第十二代英特尔 i3 处理器（4 核 8 线程）；基频: 3.3GHz 3870E: 第十二代英特尔 i7 处理器（4 核 8 线程）；基频: 3.3GHz
显卡	英特尔 UHD Graphics 730 集成显卡
内存	3830E: 8GB 3870E: 16GB
硬盘	固态硬盘 512GB
实时以太网协议	ECAT 接口集成 EtherCAT 主站协议
网络	4x 千兆以太网接口
USB	8x USB3.0
电源	直流 DC24V 典型 3A，最大 6A
显示	HDMI（兼容 DVI 数字信号）
操作系统	Windows 10 IOT LTSC（64 位）
功耗	最高 144W
安装尺寸	337.4x220.4x70.5mm
重量	2kg
防护等级	IP20
散热方式/温度	风冷散热/0~60℃

## 2.1 接口布局

HypTronic3 接线端子详细接口布局如下图所示：

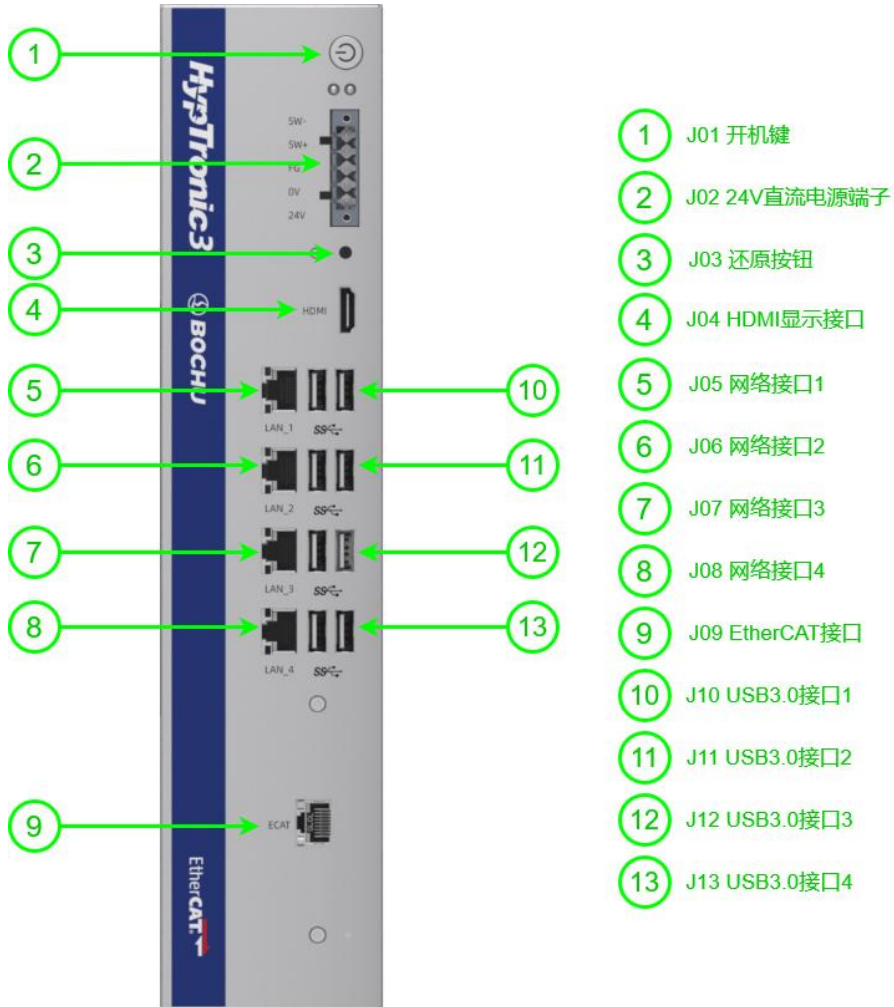


图 2-1 HypTronic3 接线端子接口布局图

## 2.2 J01 开机键说明

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



## 2.3 J02 电源端子说明

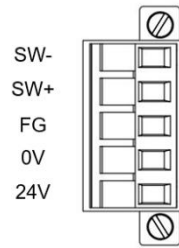


图 2-2 电源端子俯视图

电源端子的详细说明如下表所示：

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，对地电阻不大于 4Ω
0V	24V 电源地	接直流 24V 开关电源的正、负极
24V	24V 电源正极	

## 2.4 J03 还原按键说明

J03 为主机的还原按键，在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。

## 2.5 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 数字接口显示器），不支持 VGA、DVI-A 等模拟信号。

## 2.6 J05/06/07/08 标准以太网端子说明

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

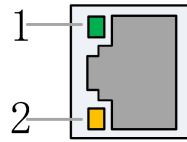


图 2-3 网络端子示意图

下表展示了网络端子 RJ45 亮灯情况提示的不同连接状态：

表 2-3 网络端子 RJ45 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	10Mbps 连接
			熄灭	100Mbps 连接
		橙色	常亮	1000Mbps 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

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。

## 2.7 J09 EtherCAT 通讯端子说明

J09 端子定义为 EtherCAT 接口，是标准 RJ45 接口，可以用于连接 EtherCAT 从站设备，如何服驱动器。

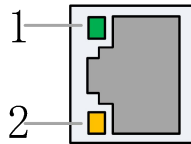


图 2-4 通讯端子示意图

下表展示了网络端子 RJ45 亮灯情况提示的不同连接状态：

表 2-4 网络端子 RJ45 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	熄灭或闪烁	未进入工作状态
			常亮	进入工作状态

## 2.8 J10/11/12/13 USB 端子说明

J10/11/12/13 是标准的 USB3.0 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。

## 2.9 接线说明

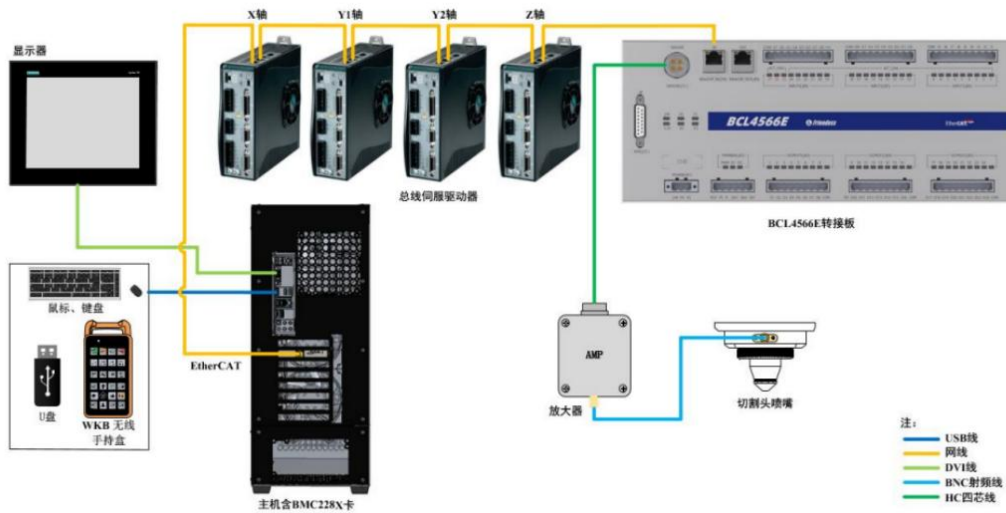


图 2-5 接线示意图

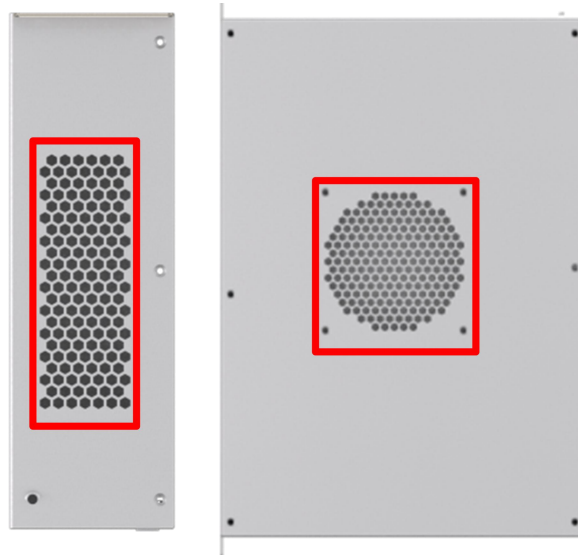



图 2-6 通风散热孔

 **注意：**红框处为通风散热孔，请勿遮挡！

## 2.10 尺寸图

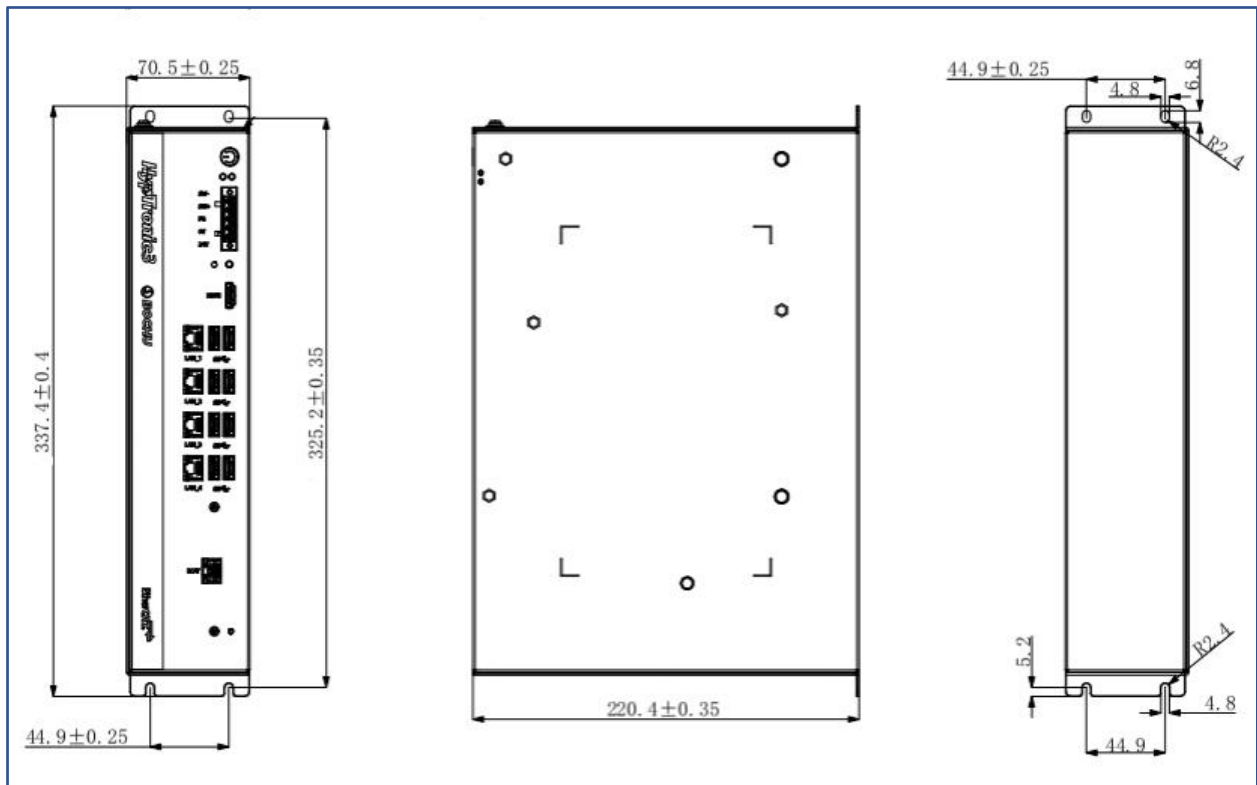


图 2-7 HypTronic3 尺寸图（单位：mm）

## 2.11 系统还原

如系统中毒或文件较多致系统卡顿需恢复出厂设置，请按如下步骤进行系统还原：

**第 1 步** 重启 HypTronic3；

**第 2 步** 在开机响一声时，长按此还原按键，屏幕点亮后松开，即可进入步骤 3 的还原界面；

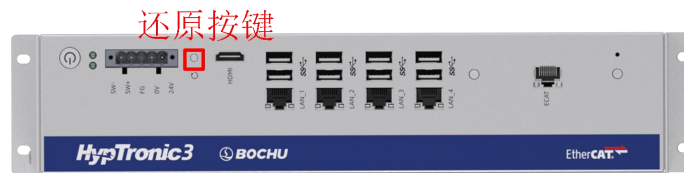


图 2-8 HypTronic3 还原按键

也可在开机时先按【delete】键进入下图 BIOS 界面：

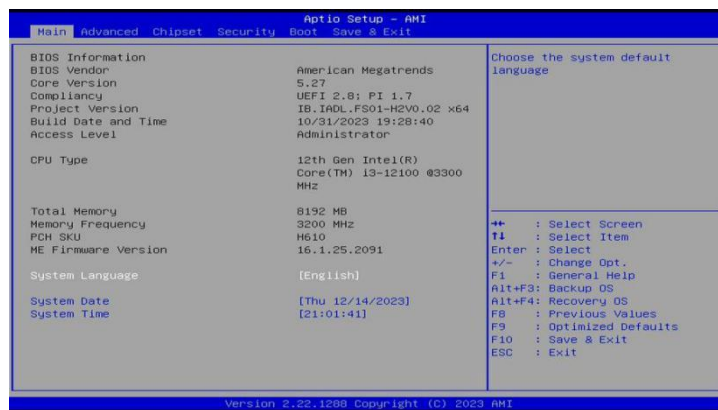


图 2-9 BIOS 界面

再在此界面按【ALT+F3】组合键，弹出下图窗口，选择【Yes】并按【回车】，系统会自动重启并进入还原界面；

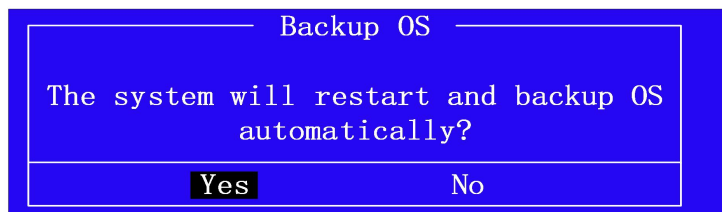


图 2-10 是否重启并备份操作系统

**第 3 步** 在如下还原界面选中【auto\_restore】，然后按【回车】；

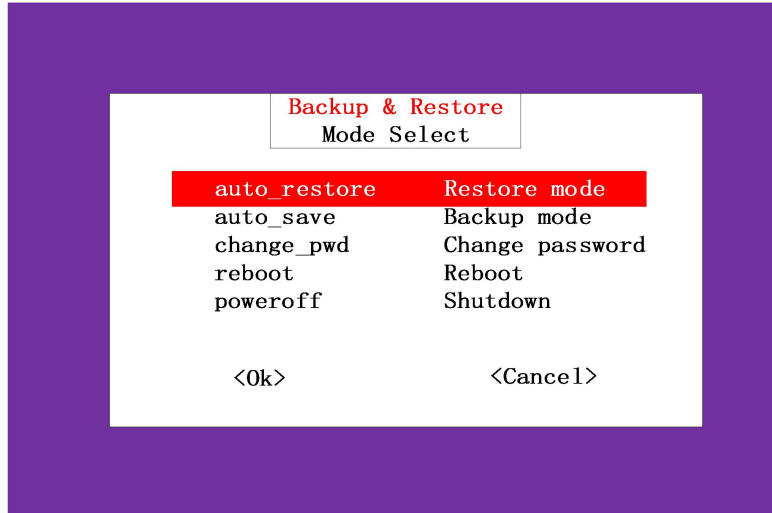


图 2-11 还原界面

第 4 步 在弹出窗口选中【Yes】，按下回车；

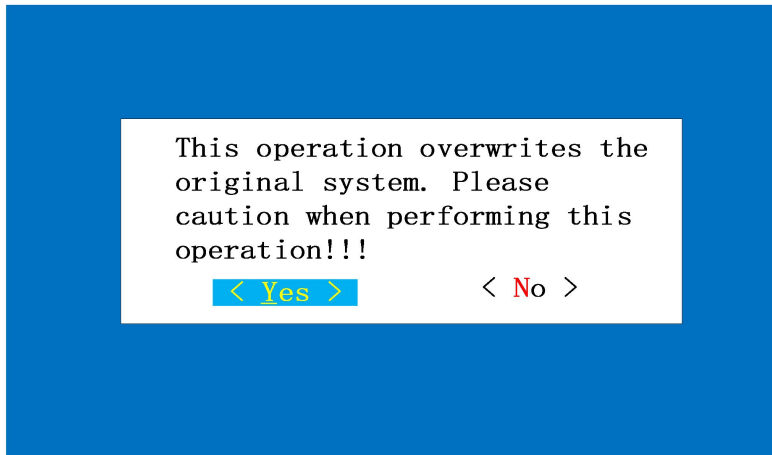


图 2-12 确认还原

第 5 步 系统自动进行恢复，进度条走完自动重启，系统恢复完成。

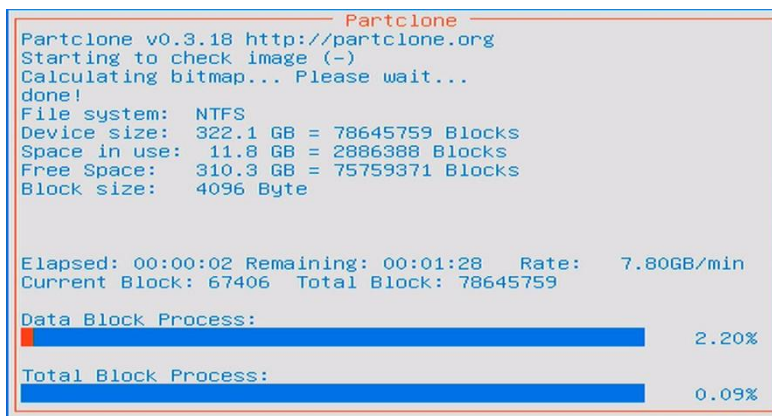


图 2-13 系统恢复中

## 第 3 章 BCL4566E 扩展板接线说明

BCL4566E 是一款基于 EtherCAT 总线的 IO 扩展板，支持 FSCUT5000 管材切割系统的外设资源，与非 BLT 切割头适配。

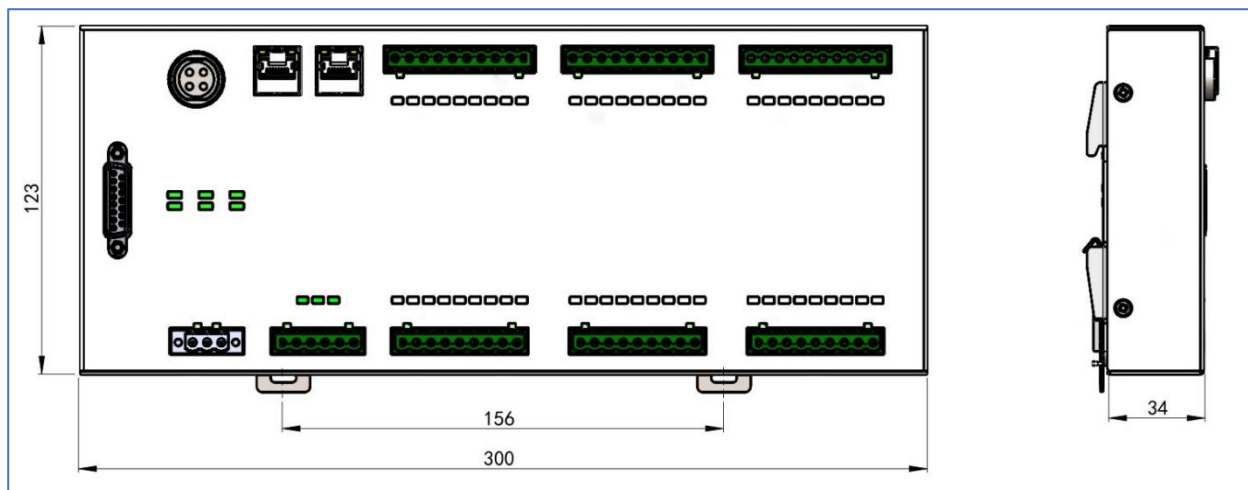


图 3-1 BCL4566E 尺寸图（单位：mm）

下表展示了 BCL4566E 的硬件资源：

表 3-1 BCL4566E 硬件资源表

模块	数量	说明	备注
电源	/	24VDC/3.5A	
DA	2	0-10V, 12bit, 精度 50mV	
PWM	2	5V 和 24V, 精度 5kHz 0.3%	最高支持 50kHz, 3%
通用输出	24	24V 高电平 1.单路输出电流不超过 0.7A 2.所有输出口电流不超过 2.5A	
轴数	1	脉冲数字量, PUL±DIR±输出, 最高 600 kHz	
专用输入	27	IN1-IN24, 低电平有效, 范围 0~15V IN25-IN27, 高电平有效, 范围 24~8V	低电平: 无效范围 19~24V 高电平: 无效范围 0~4V



模块	数量	说明	备注
电容传感器	1	电容频率 2MHz	
工作环境	/	温度：0℃~60℃	
		湿度：10%~90% RH（无凝露）	
外形尺寸	/	300 mm×123×34 mm	
重量	/	640g	

### 3.1 接口布局

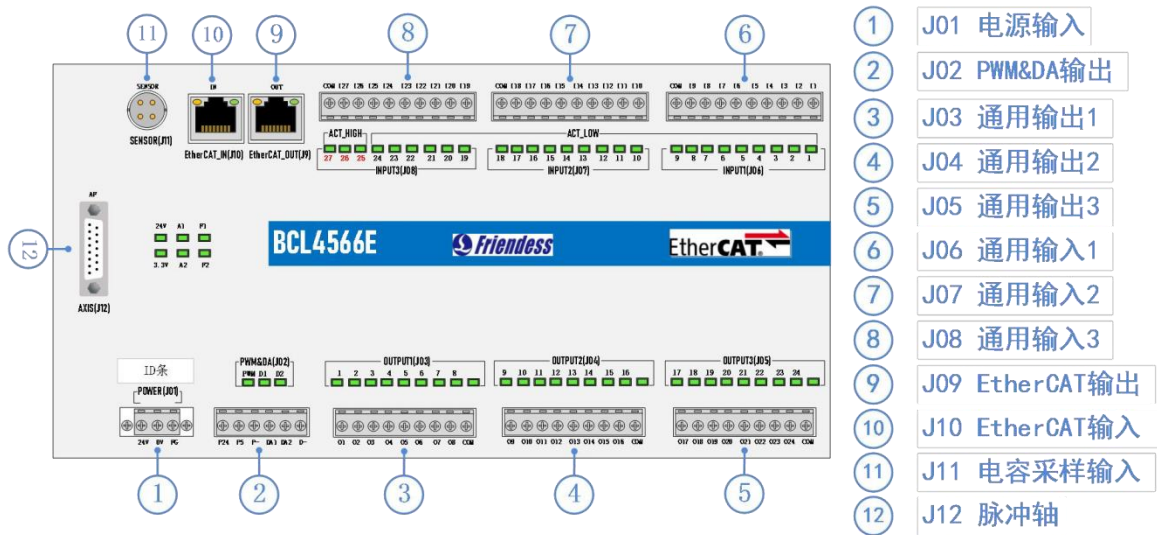


图 3-2 BCL4566E 接线端子详细接口布局

### 3.2 J01 电源接口

机器的外壳为被测电容的负极，为了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），BCL4566E 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。

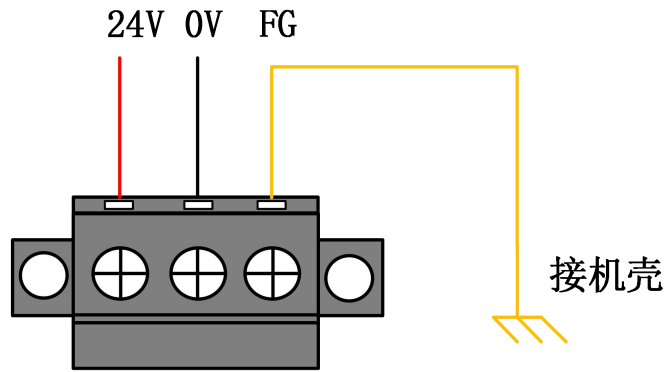


图 3-3 电源接口端子

### 3.3 J02 PWM/DA 接线端子

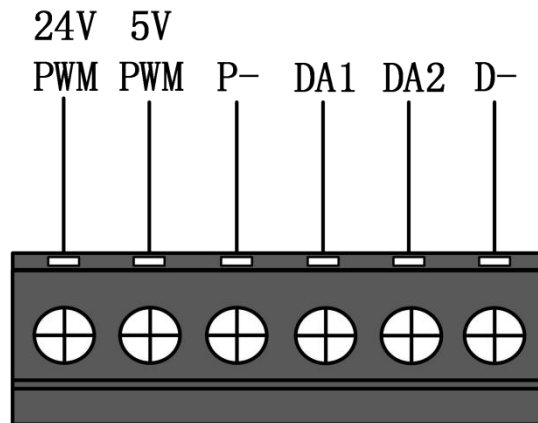


图 3-4 PWM/DA 接线端子

BCL4566E 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 50KkHz。信号输出方式如下图所示：

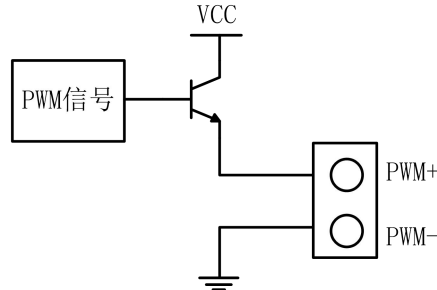


图 3-5 PWM 输出电路

**⚠ 注意：**

1. PWM+、PWM-信号已有专用的使能继电器，不需外接继电器隔离。
2. 5V/24V PWM 信号接错可能导致激光器损坏。

BCL4566E 有 2 路 0~10V 的模拟量输出，DA1/DA2 为模拟量正极端，D-为模拟量负极端。可通过 TubePro 软件的平台配置将 DA1/DA2 配置成激光器峰值功率和气体比例阀的控制信号。

表 3-2 BCL4566E 信号表

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

### 3.4 J03/J04/J05 输出端子

以 J03 为例，接口示意图如下所示：

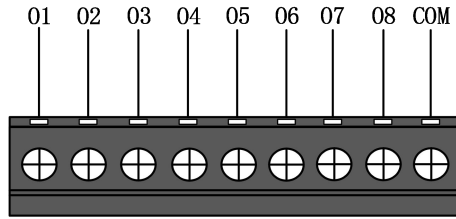


图 3-6 输出接线端子

J03-J05 一共 24 路高电平（24V 电平）输出，上图是 J03 的接线示意图，O1-O8 为输出口正极端，COM 为输出口负极端。可通过 TubePro 软件的平台配置将 24 路输出口配置成与【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。

 **注意：**

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

### 3.5 J06/J07/J08 输入端子

以 J06 为例，接口示意图如下所示：

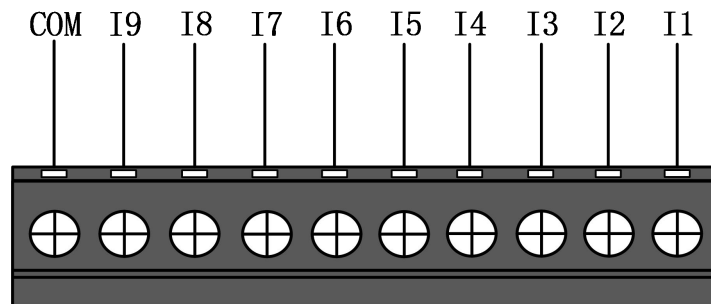


图 3-7 输入接线端子

J06-J08 一共 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。

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。

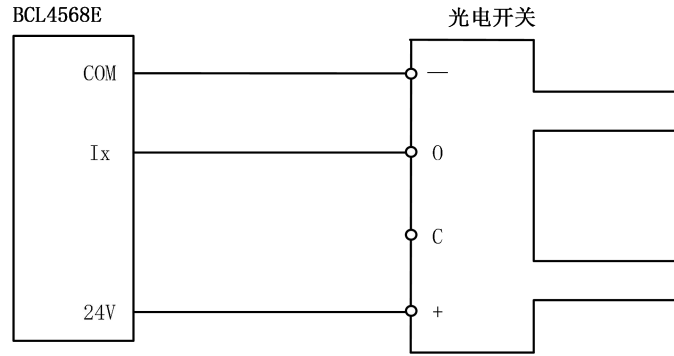


图 3-8 光电开关接线示意图

触点开关的典型接法如下图所示。

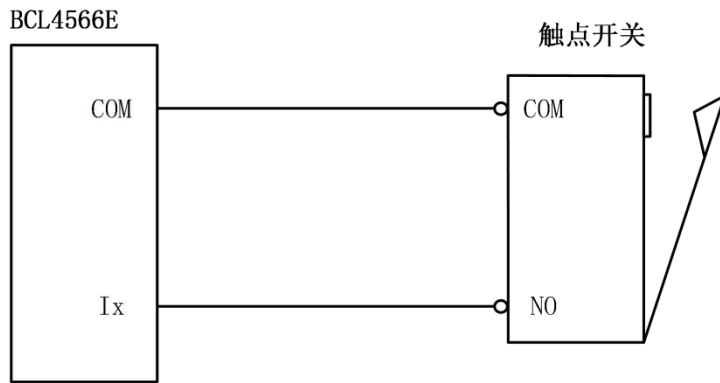


图 3-9 触点开关接线示意图

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。

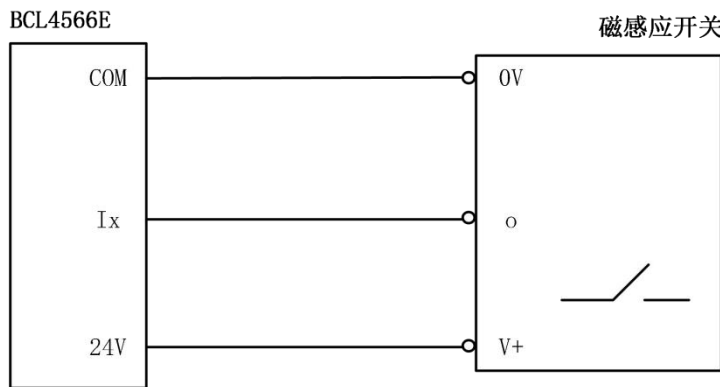


图 3-10 磁感应开关接线示意图

### 3.6 J09/J10 网络接口

J09 为 EtherCAT 网络输出接口，J10 为 EtherCAT 网络输入接口，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。

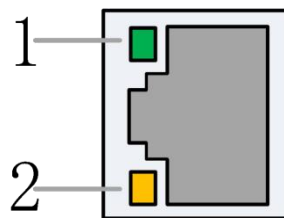


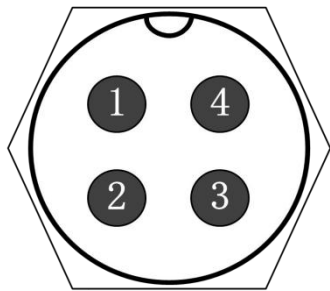
图 3-11 网络端子 RJ45 连接

下表展示了 PWE 指示灯提示的不同连接状态：

表 3-3 网络端子 RJ45 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	PWE 无连接
			常亮	PWE 有连接
			闪烁	有连接、有通讯
2: Status	EtherCAT 总线链路状态	黄色	熄灭或闪烁	未进入工作状态
			闪烁常亮	进入工作状态

### 3.7 J11 传感器接口



- 1: 与另一端1对连
- 2: 与另一端2对连
- 3: 与另一端3对连
- 4: 用屏蔽层对连

图 3-12 传感器接口说明

传感器 4 芯信号传输线缆, 可用 3 芯屏蔽线缆和 2 个 4 芯航空插头自行制作。制作时 1,2,3 芯对连, 第 4 芯务必用屏蔽层对连。为保证稳定性, 推荐使用原装线。

### 3.8 J12DB15 伺服轴接口

BCL4566E 的调焦伺服驱动器控制接口为 DB15F 双排孔, 对应线材的引脚定义如下图所示:

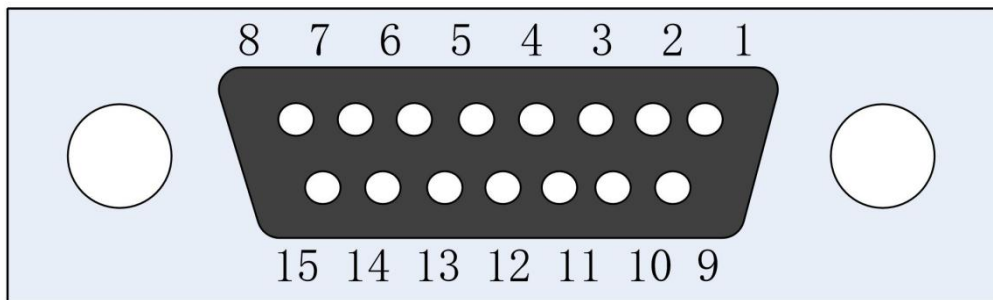


图 3-13 伺服驱动器接口说明

轴的定义如下表所示

表 3-4 15 芯母头（孔）伺服控制接口

引脚	信号名	引脚	信号名
1 黄	PUL+（脉冲正）	9 黄黑	PUL-（脉冲负）
2 蓝	DIR+（方向正）	10 蓝黑	DIR-（脉冲负）
3 黑	A+（编码器 A 相正）	11 黑白	A-（编码器 A 相负）
4 橙	B+（编码器 B 相正）	12 橙黑	B-（编码器 B 相负）
5 红	Z+（编码器 Z 相正）	13 红黑	Z-（编码器 Z 相负）
6 绿	SON（伺服使能）	14 紫	ALM（报警信号）
7 绿黑	—	15 棕黑	0V（电源地）
8 棕	24V（电源输出）		

 **注意：**

1. +24 V、0 V：为伺服驱动器供 24 VDC 电源。
2. PUL：数字量信号，为驱动器提供脉冲信号。
3. DIR：数字量信号，为驱动器提供方向信号。
4. SON：输出伺服驱动使能信号。
5. ALM：接收伺服驱动器报警信号。
6. A+、A-、B+、B-、Z+、Z-：编码器三相，输入信号。



与安川伺服驱动器的接线请参看下图。

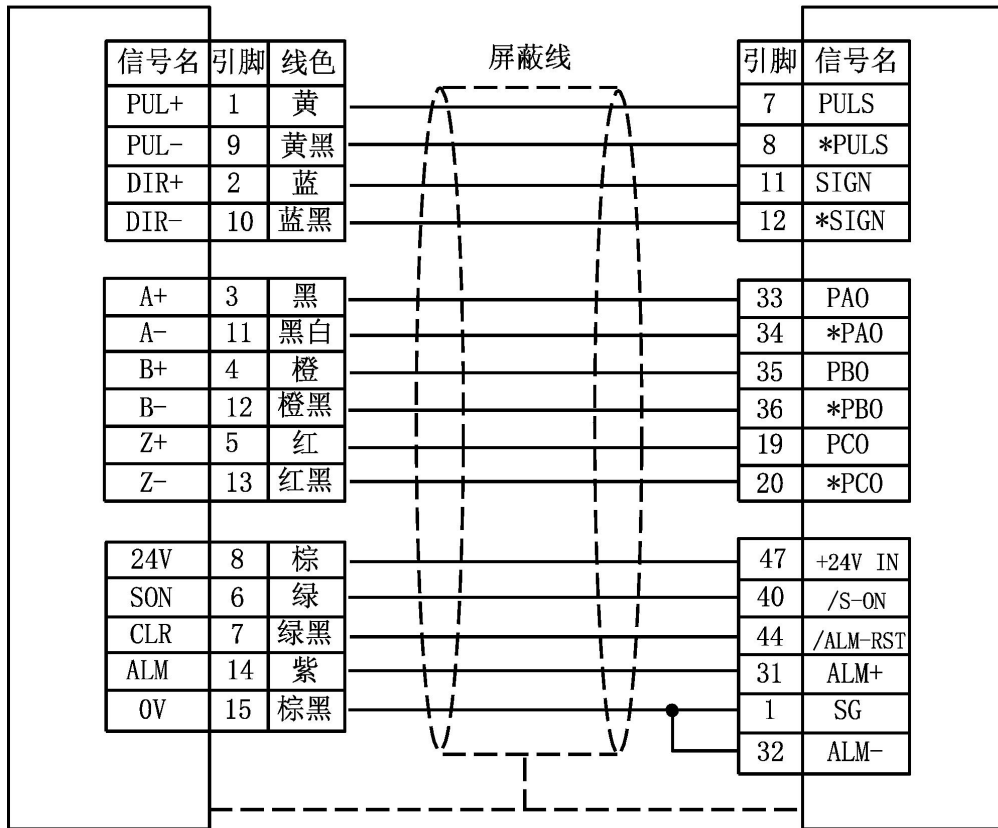


图 3-14 安川伺服接线图

连接其他品牌驱动器时注意以下事项：

 **注意：**

1. 确定您选择的伺服驱动器 SON 信号的类型，是否是低电平有效（即与 24 V 电源的 GND 导通时为 ON）；
2. 确定伺服驱动器的参数设定为：接收的脉冲信号类型是“脉冲+方向”；
3. 确定伺服驱动器输入端子中是否有外部紧停信号输入，以及该信号的逻辑；
4. 驱动器试运转前，必须先给端子板供 24V 电源，因为伺服器所需 24V 电源是通过端子板转供的；
5. 如果驱动器还不能运转，确定驱动器参数设定为不使用“正反转输入禁止”。

### 3.9 接线图

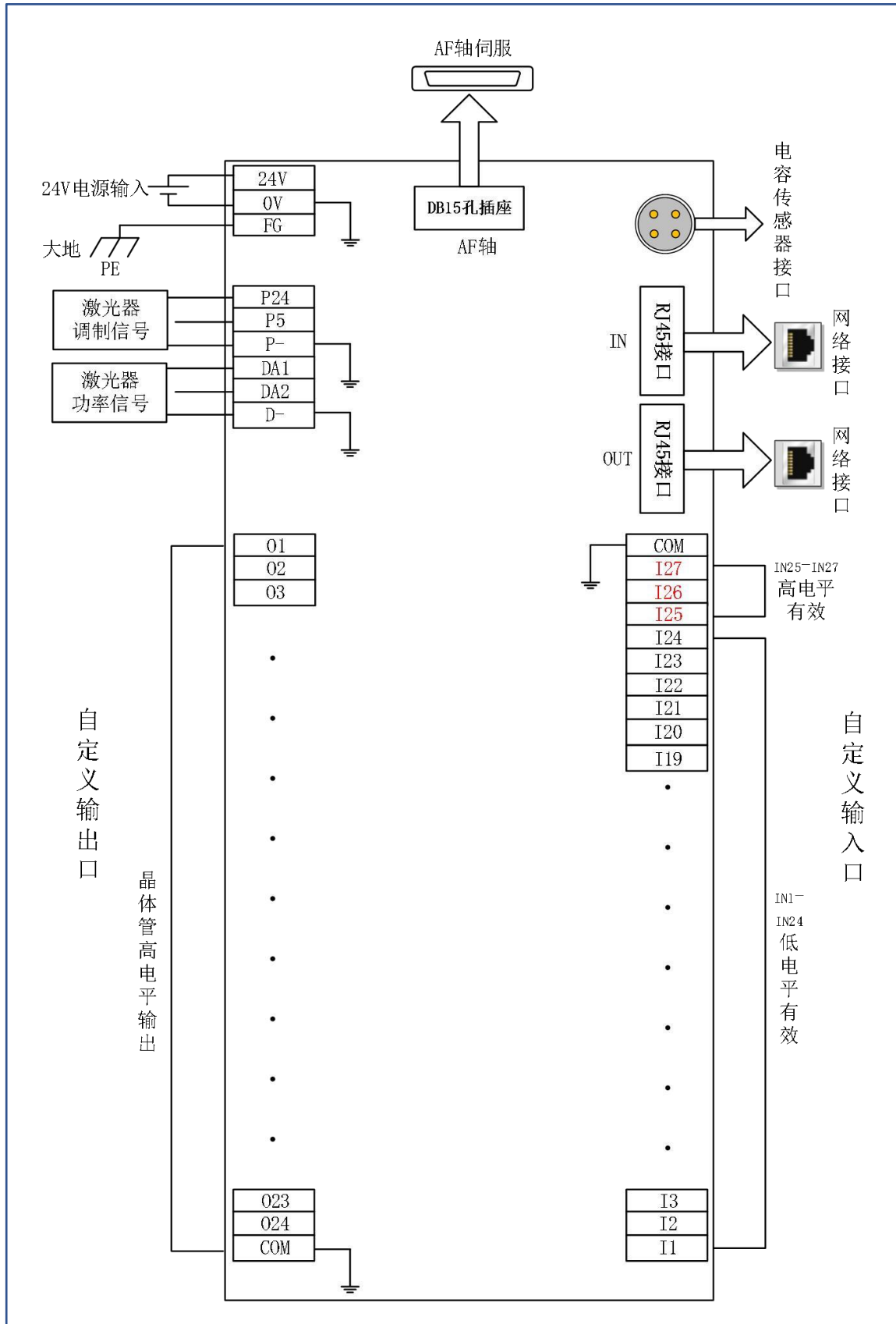


图 3-15 BCL4566E 接线示意图

## 3.10 安装步骤

**第 1 步** 下载 TubePro 软件。

**第 2 步** 关闭电源，连接网线、限位开关、IO 口接线、电容传感器等外围接线。

**第 3 步** 打开电源，进入软件平台配置工具，进行总线扫描，设置限位开关、激光器参数、切割头参数、PLC 等，点击保存。

**第 4 步** 运行软件，设置好工艺参数则可正常加工，具体参考软件使用说明书。

## 3.11 常见问题

### 3.11.1 无法上电

**第 1 步** 检查电源电压是否正常，A1/A2 灯是否闪烁。

**第 2 步** 检查接线是否接反，电源端子是否松动。

### 3.11.2 无法进入 OP

**第 1 步** 检查网线连接是否正常。

**第 2 步** 检查网口灯闪烁是否正常。

**第 3 步** 检查平台配置工具能否正常扫描。

## 第 4 章 激光器接线说明

### 4.1 IPG-YLS 系列网络通讯接线图

IPG-YLS 系列激光器均可按照此方法快速连接激光器：

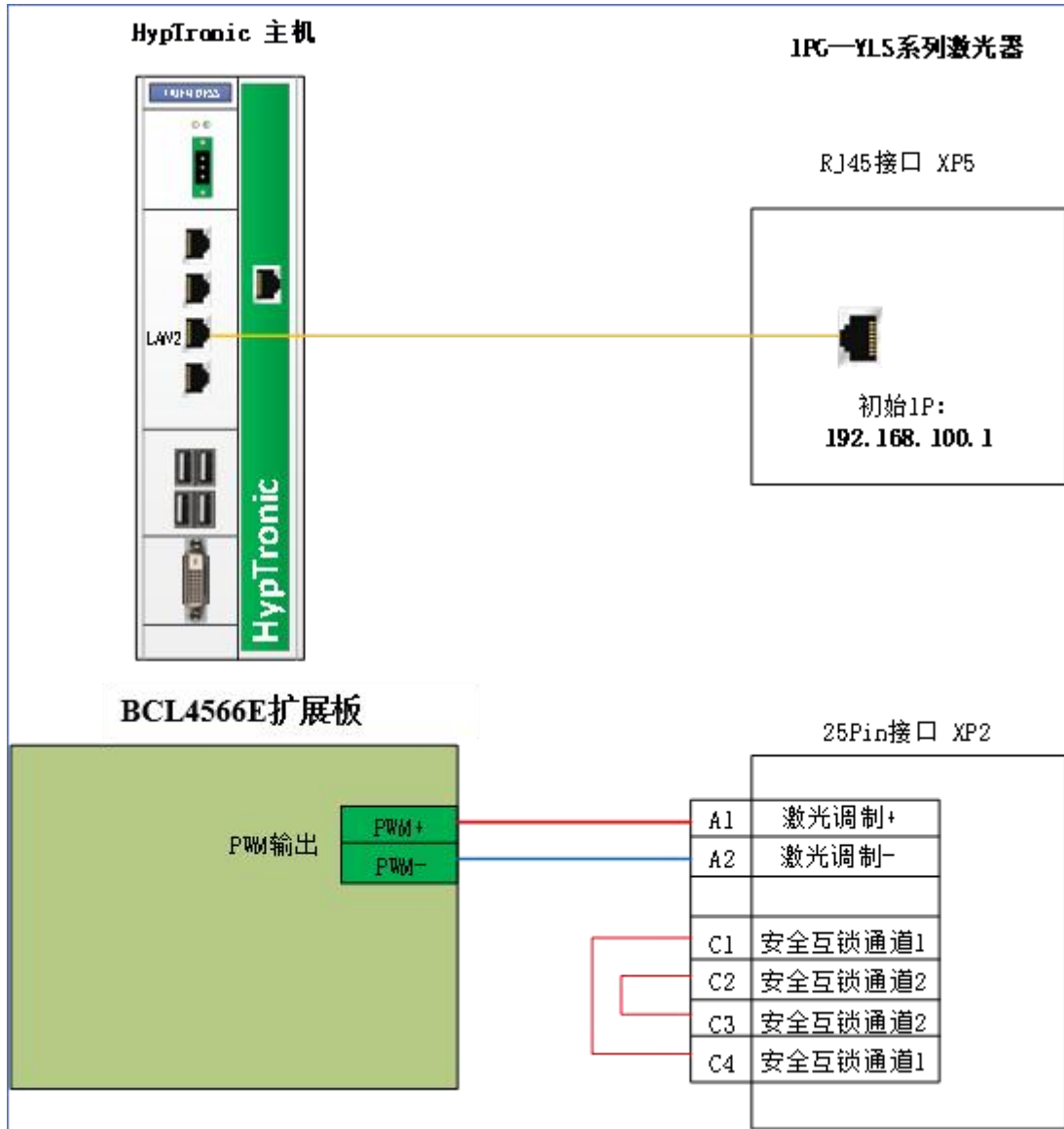


图 4-1 IPG-YLS 系列激光器接线说明

## 4.2 IPG-德国版非网络通讯接线图

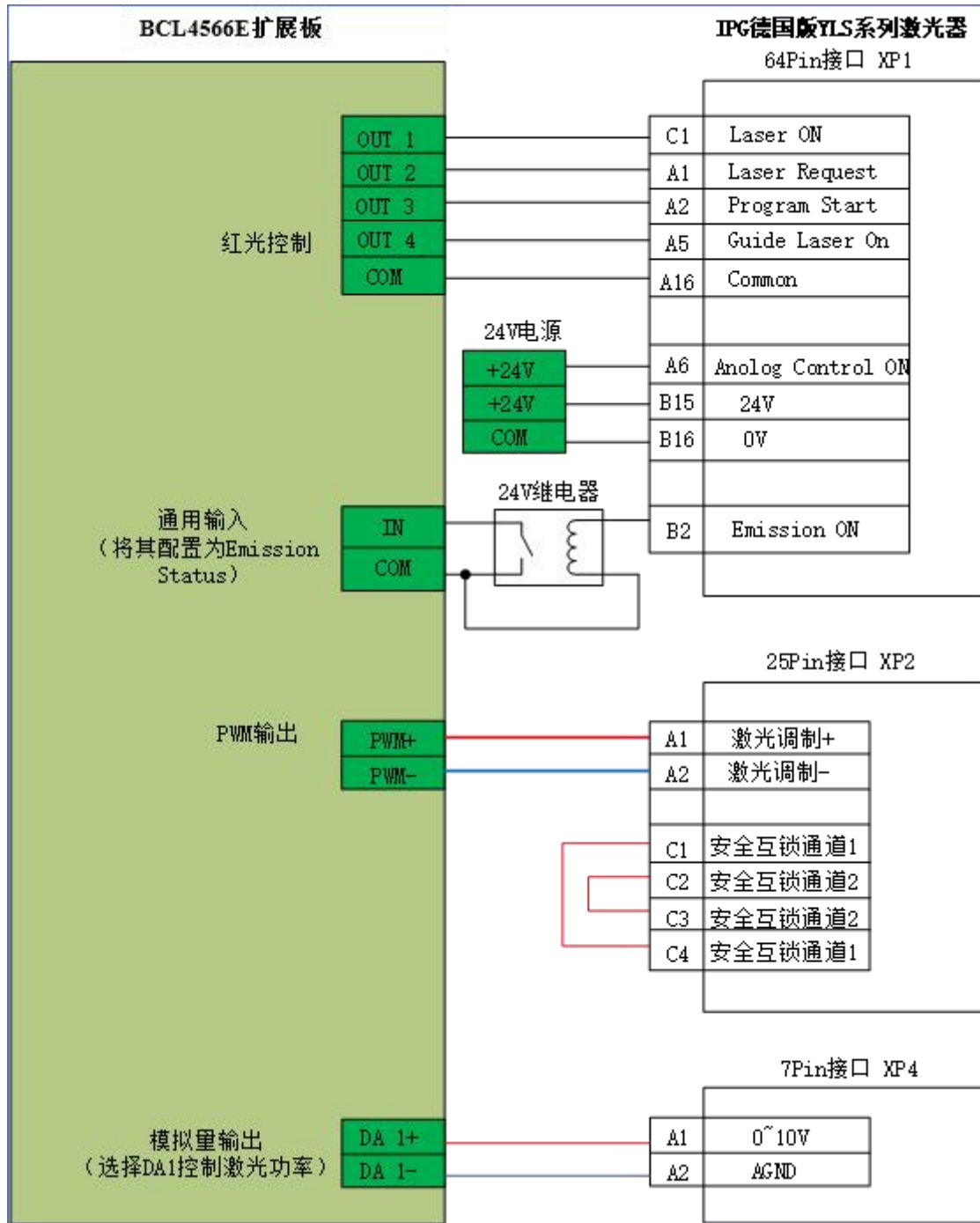


图 4-2 IPG-德国版激光器接线说明

### 4.3 IPG-美国版非网络通讯接线图

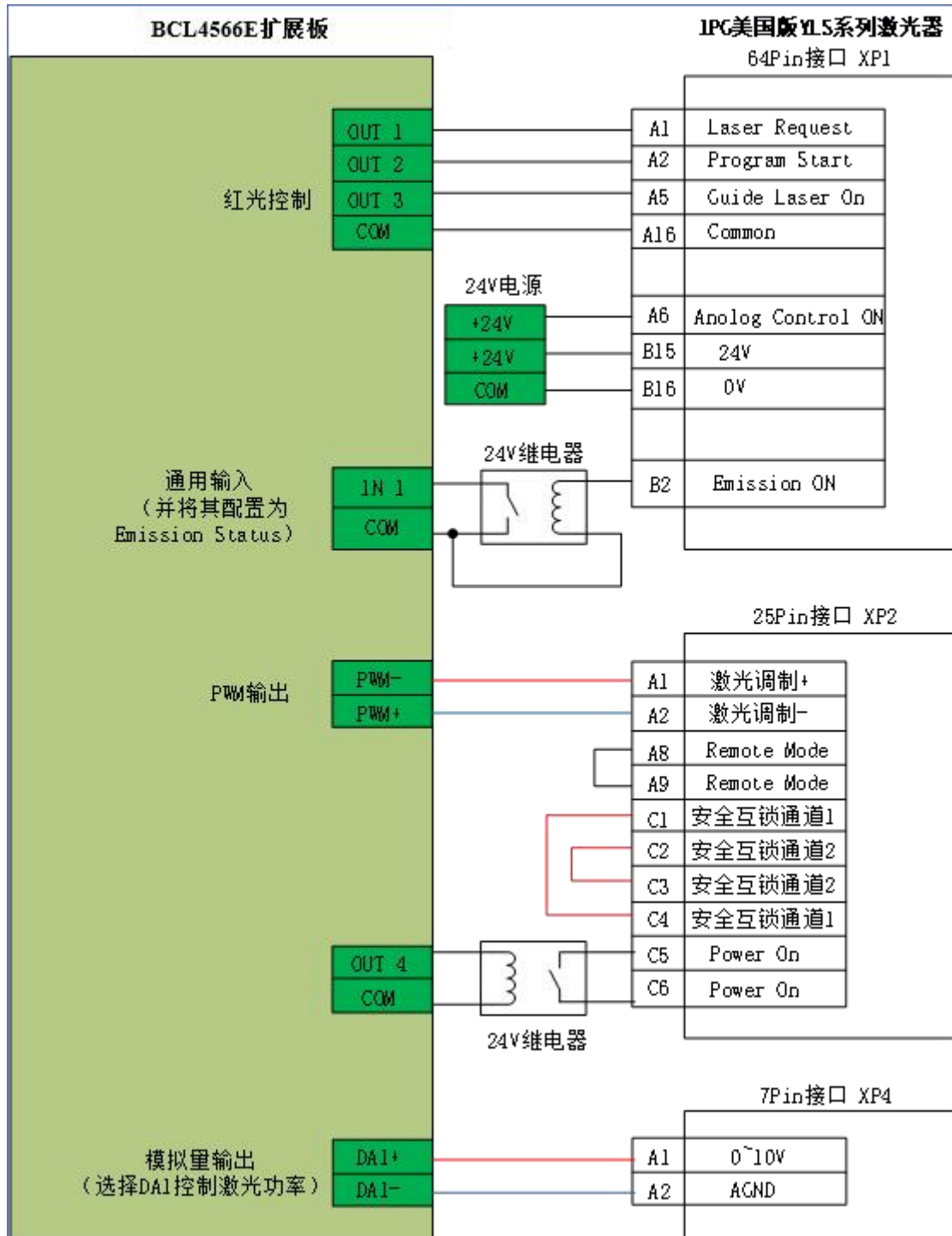


图 4-3 IPG-美国版激光器接线说明

#### 4.4 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图

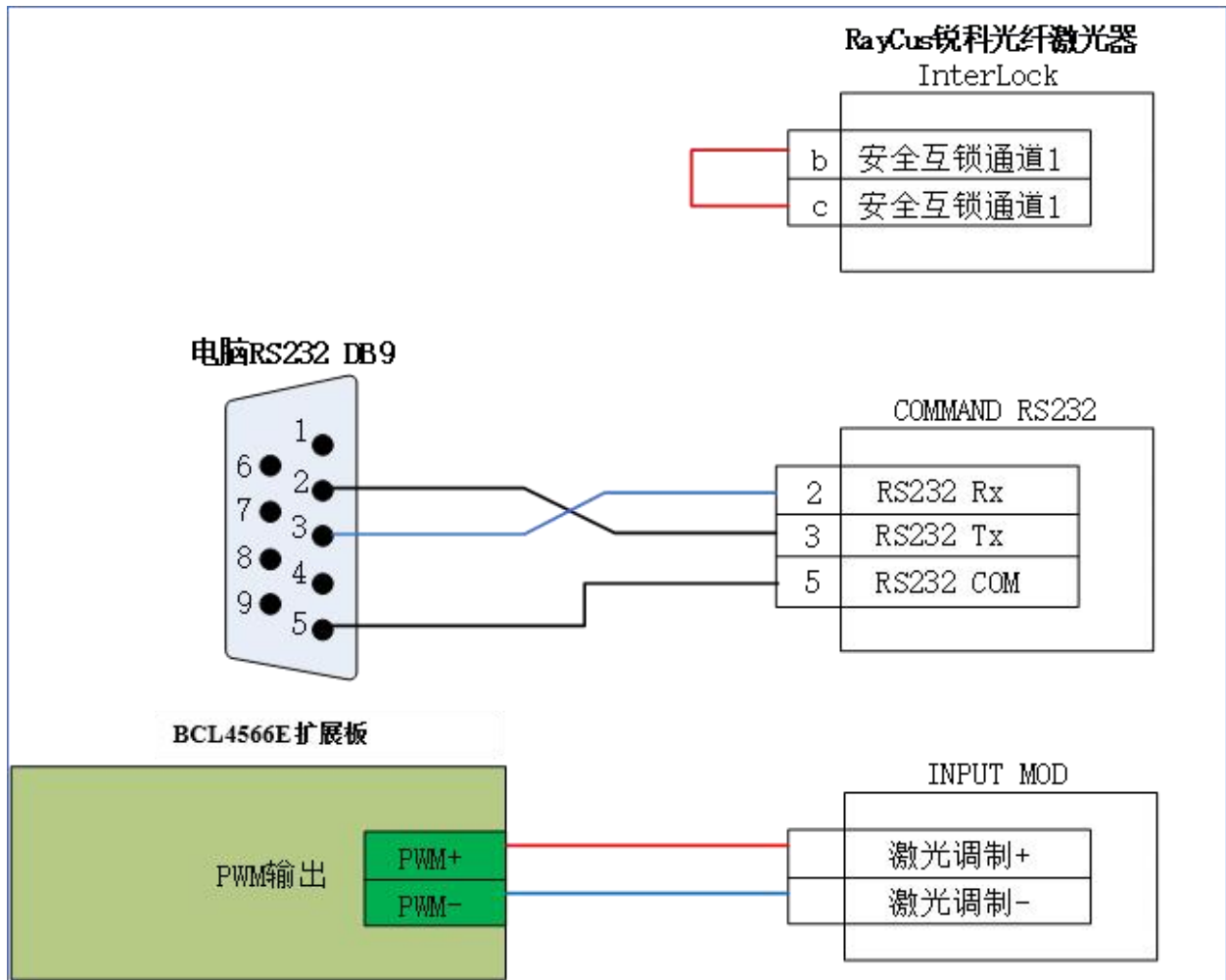


图 4-4 RayCus 激光器接线说明

**!** **说明:** HypTronic3 主机取消了 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。

### 4.5 通快激光器串口通讯接线图

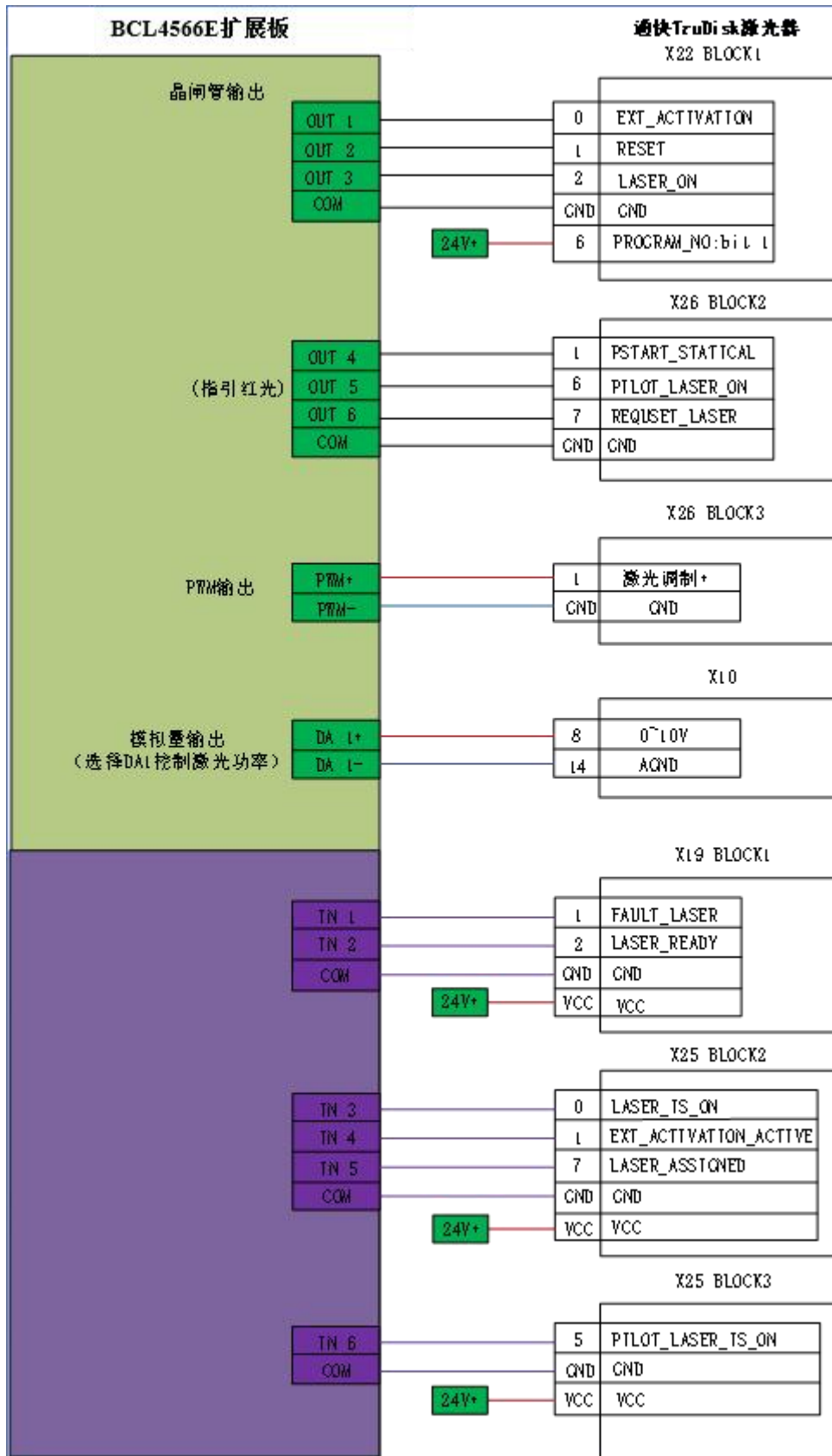


图 4-5 通快激光器接线示意图



#### 4.6 罗芬激光器串口通讯接线图

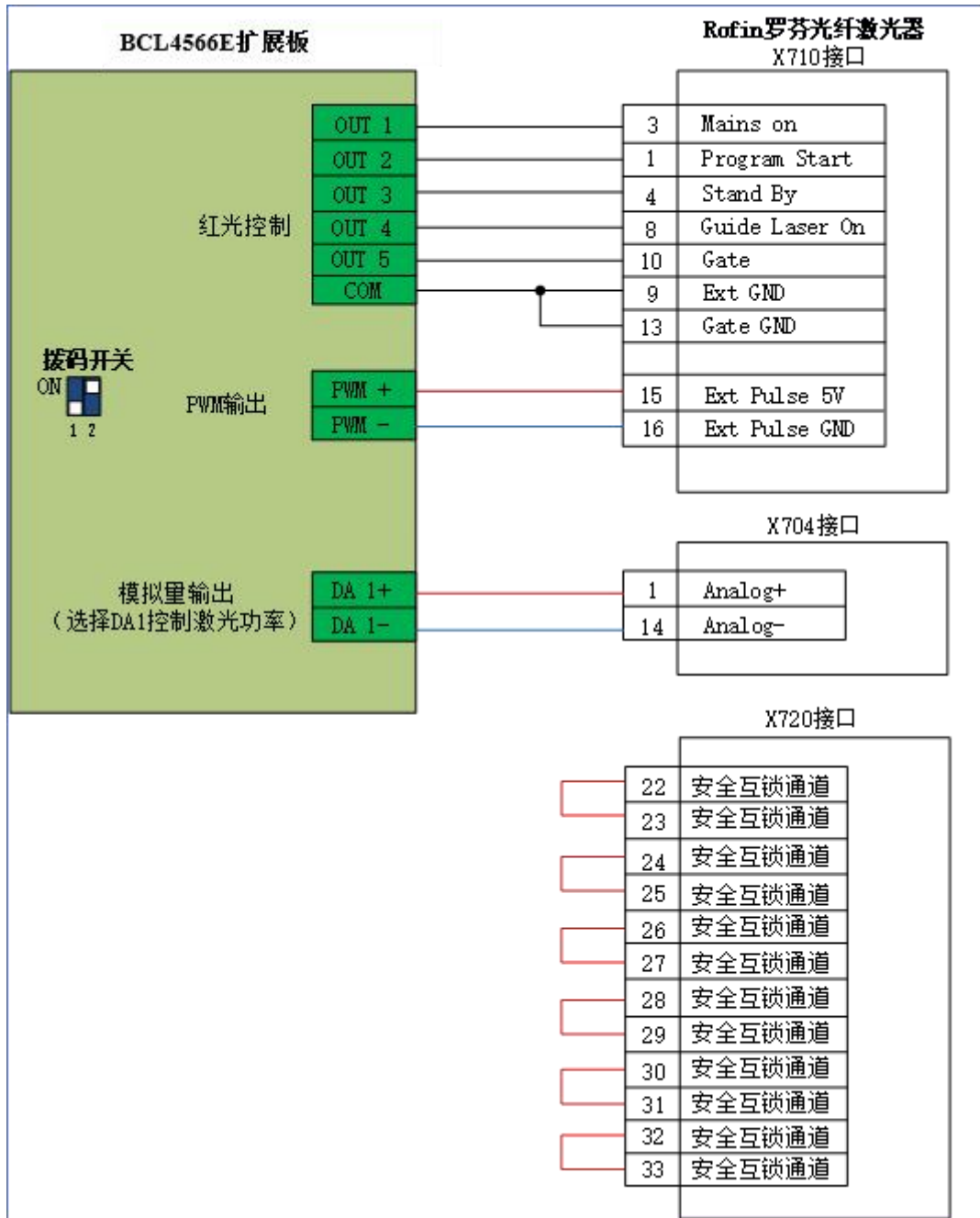


图 4-6 罗芬激光器接线示意图

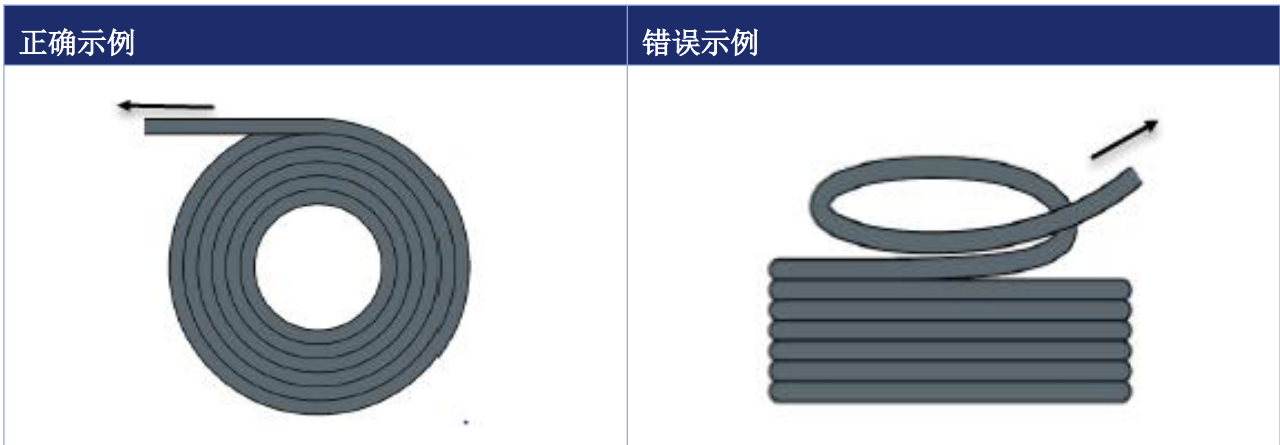
## 第 5 章 注意事项

### 5.1 接线注意事项

#### 5.1.1 拖链线布线指南

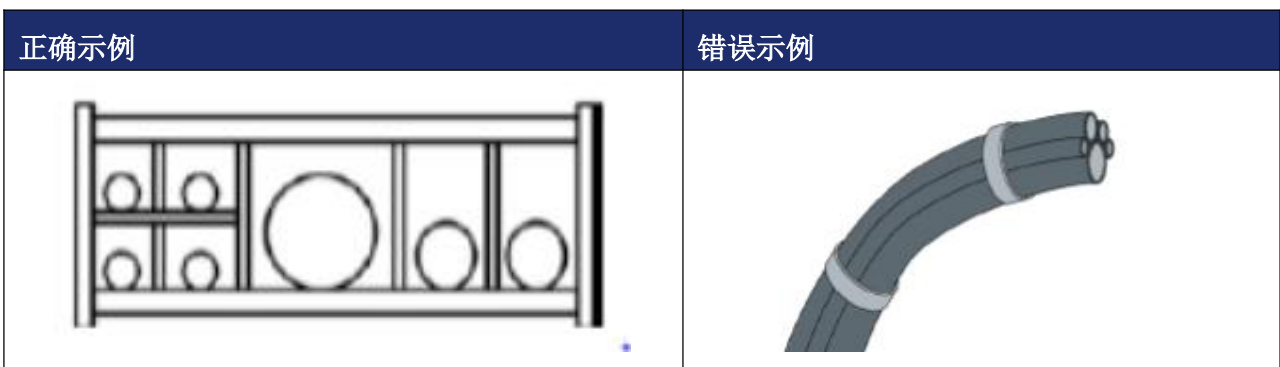
- 从线圈中放出航插电缆时，必须防止电缆打扭（需沿切线方向放线）并且将电缆放直。这项工作应该在开始敷设电缆之前进行，为电缆提供一段应力释放的时间。由于制造工艺无法完全保证电缆呈直线状并且无任何扭曲，电缆表面的打印标识沿微小的螺旋状旋转。

表 5-1 电缆放线示例



- 电缆在封闭空间内安装时不允许发生扭曲，安装过程中的扭曲可能导致芯线绞合过早损坏。这种影响在电缆运行中逐渐加强，产生退扭现象，最终导致芯线断裂而发生故障。
- 电缆必须松散地相互并排敷设在拖链支架中。应使用隔离片尽量将电缆分开。电缆和隔离片，分离器或与其相邻的电缆之间的空隙应至少为直径的 10%。

表 5-2 电缆敷设示意图



- 应根据电缆的重量和尺寸将电缆对称安装，直径较大、较重的电缆应放置在外侧；直径较小、

较轻的电缆应放置在内部。也可按照尺寸递减的顺序将电缆从内至外放置。应避免在未使用隔离板的情况下将一根电缆敷设在另一根电缆之上。

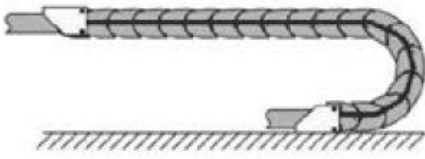
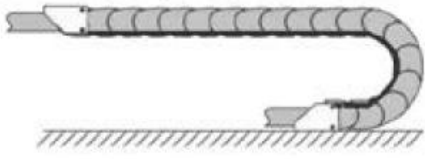
- 对于垂直悬挂的拖链，将垂直支架中必须留有更多的自由空间，因为电缆在运行过程中会拉长。经过短时间运行后，必须检查电缆是否沿中心区域运行，必要时对它们进行调整。
- 对于自承式拖链结构，电缆被紧固至移动点和固定点。此时需要使用拖链供应商提供的合适的电缆支撑件。高加速度运行时，电缆扎带的适用性非常有限，应防止将多根电缆捆绑在一起，电缆不应被固定或以任何方式捆绑在拖链的移动部件上。固定点和弯曲运动之间的间隙应足够宽。



图 5-2 自承式拖链与滑动式拖链

- 对于滑动拖链，我们建议只需将电缆固定在移动点上。在固定点上需要设置一个小型的电缆保护区。（参考拖链供应商的装配说明书）
- 请确保电缆在所需的弯曲半径下沿中心区域运动。不要对电缆施加张力（不要拉的太紧），否则拖链内部的摩擦会导致电缆护套磨损；不要让电缆在拖链内过于松垮，否则也容易导致电缆与拖链内壁的磨损，或者与其他线缆发生缠连。

表 5-3 电缆沿拖链中心区域运动

正确示例	错误示例
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">正确</p>	 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">错误</p>

- 如果电缆运行不顺畅，可检查是否在运行中沿纵轴线方向发生了扭曲，电缆应该会在某一个固定点慢慢旋转，直至其运转自如。

- 鉴于电缆和拖链的绝对尺寸，它们的长度变化特性差异相当大。在最初运行的几小时中，电缆就发生了自然拉长。对于拖链来说，需要经过许多个小时的运行才会发生这种现象。如此大的差异可以通过定期检查电缆的安装位置来解决。我们建议定期进行检查，在运行的第一年，每三个月进行一次，之后可在每次维护时进行。内容包括检查电缆是否在应有的弯曲半径内完全自由运动，必要时进行调整。

### 5.1.2 机床布线规范

#### ➤ 电源（动力）接线规范

- 强电
  - 强弱电严格分离。

电源线根据功率大小选取合适的线径，附表为线缆直径、功率对照表：

表 5-4 线缆直径、功率对照表

电线、电缆规格 (mm <sup>2</sup> )	线缆截面 (mm <sup>2</sup> )	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

- 强电加短路保护器、滤波器等辅助器件。
- 弱电（以 DC24V 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。
  - 干扰比较大的负载（如伺服、电磁阀）与控制器分开供电。
- 地线接线规范
  - 地线采用标准黄绿双色线。

- 激光切割机床里有一些高频率的信号（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  $0.1\Omega$ 。

#### ➤ 信号（控制）接线规范

- 信号线接线颜色：如黑色。
- 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：

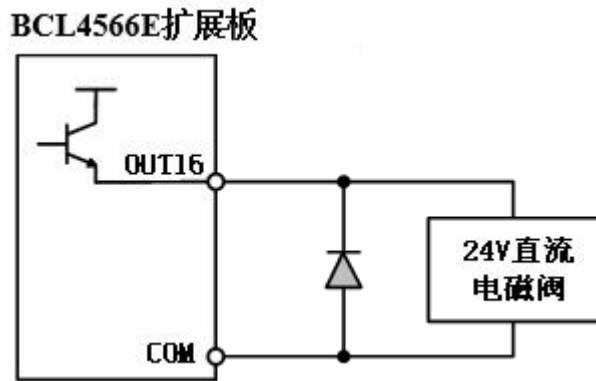


图 5-3 电磁阀两端并联续流二极管示意图

- 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。单端接地能够避免屏蔽层上的低频电流噪声；双端接地有效的消除高频干扰，如果传输线缆很长，建议多点接地，保证屏蔽层等电位。

- 放大器连接的切割头到机床外壳阻值不大于  $1\Omega$ ，到电气柜接地点阻值不大于  $6\Omega$ 。

#### ➤ 其他规范

- 每根线材标识、标记清晰准确。
- 线与线之间平行排列，不准交叉，线束、线管的布置要平直。
- 选用柏楚的配线时，根据布局空间选用适当型号的线材，不要堆积盘旋。
- 所有接线必须牢靠，不能松动，防止产生打火现象。
- 布线避免形成环路，防止天线效应。由信号源---传输线---负载组成的电流环路，相当于磁

场天线。如下图所示，左边是错误的接法，右边是正确的接法。

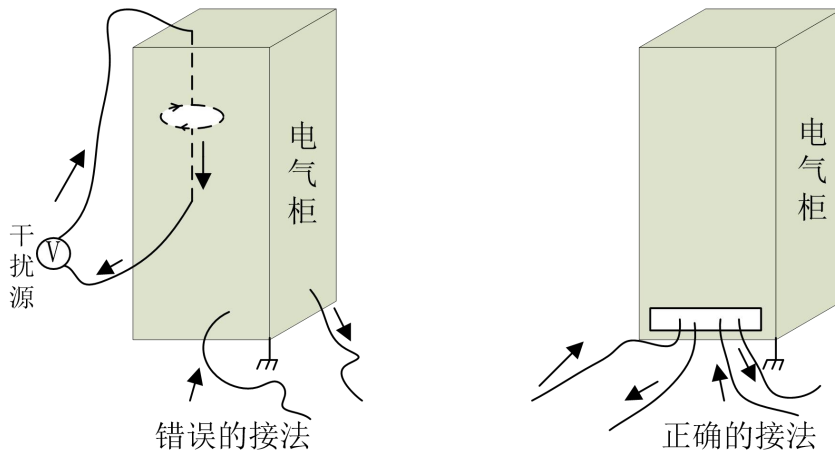


图 5-4 电气柜接线示意图

- 推荐接线采用星型连接，不推荐使用串行连接，如下图所示：

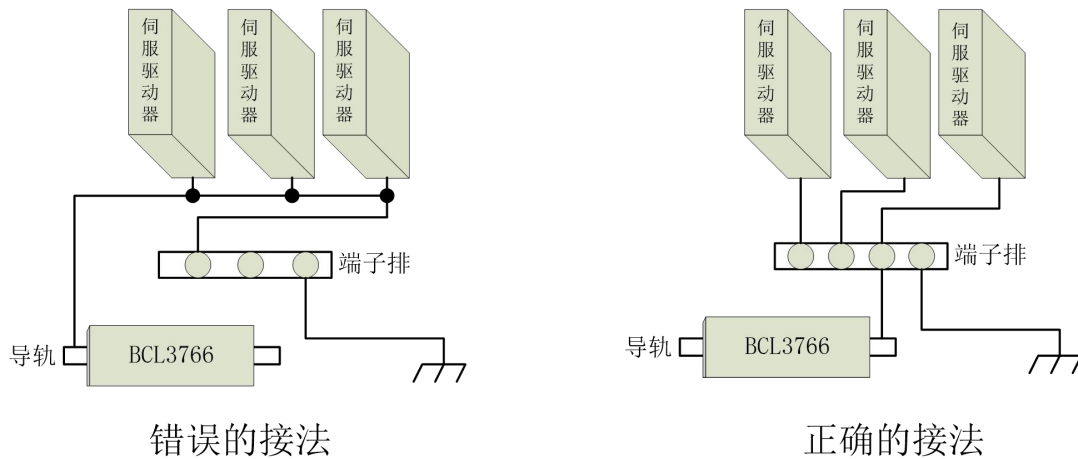


图 5-5 星形连接示意图

### 5.1.3 产品装配要求

 **警告：**

1. 请小心拿放，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。
2. 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。
3. 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。

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](http://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

