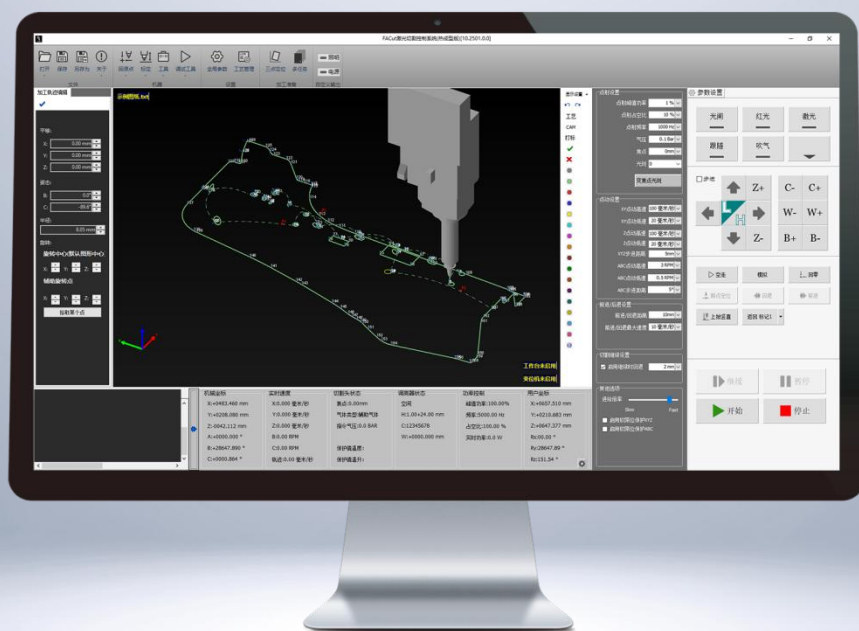




FSCUT9300 三维五轴激光切割系统 硬件安装手册（适配非 BLT 切割头）

系统代号：9300

软件版本号：10.2502.0.0

文档版本：V1.0.0

www.bochu.com



官方网站



官方公众号

前言

感谢您使用柏楚 FSCUT9300 三维五轴激光切割系统！

柏楚 FSCUT9300 三维五轴激光切割系统（以下简称 9300 系统）是一套用于热成型件、模具、异形管等三维钣金的激光切割系统激光切割的系统，具备高精度、高效率的特点。主要功能包括视觉标定、三点定位、多任务加工、加工轨迹编辑、模拟以及切割加工控制。

9300 系统必须配合 BMC228B_Ecat 主站卡使用才能进行实际的加工控制。当 9300 系统运行在其他未搭配 BMC228B_Ecat 主卡站的电脑上时，将进入演示模式。

请注意，本用户手册仅作为 9300 系统装机接线的操作说明，随 9300 系统安装的其他工具软件，请参考其他手册或与我们联系。

本手册基于 10.2502.0.0 版本撰写。由于软件功能的不断更新，您所使用的 9300 系统在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，在此谨表歉意。

如您在使用过程中有任何的疑问或建议，欢迎您随时与我们联系！

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

机床运行及激光切割效果受材料、激光器、气体、气压及设定参数的影响，请根据切割工艺要求谨慎设置各项参数。不恰当的参数设置或操作可能导致切割质量下降、设备损坏甚至人身伤害。9300 系统已提供相应保护措施，但激光设备制造商及最终用户仍应严格遵守操作规程，以降低安全风险。

柏楚电子对以下情形导致的直接或间接损失不承担责任：因用户不当使用本手册或本产品而造成的损失；因用户未遵循安全操作规程而造成的损失；因自然灾害等不可抗力因素造成的损失。

此外，使用中的设备存在潜在风险，用户须确保设备具备完善的故障处理和安全防护机制。柏楚电子不对因此产生的任何附带或相关损失负责。

文档修订记录

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2025/05/15	针对 9300 系统硬件接线安装的第一版手册。

目录

第 1 章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 系统框图	1
1.3 产品明细	2
第 2 章 BMC228B_Ecat 主站卡安装说明	3
2.1 尺寸图	4
2.1 安装说明	5
2.1.1 安装 BMC228B_Ecat 主站卡	5
2.1.2 安装 BMC228B_Ecat 驱动程序	6
2.2 以太网端子说明	8
2.3 PCIe 接口说明	9
第 3 章 BCL4566E 接线说明	10
3.1 接口布局	11
3.2 J01 电源接口	11
3.3 J02 PWM/DA 接线端子	12
3.4 J03/J04/J05 输出端子	13
3.5 J06/J07/J08 输入端子	13
3.6 J09/J10 网络接口	15
3.7 J11 传感器接口	15
3.8 J12DB15 伺服轴接口	16
3.9 接线图	18
3.10 安装步骤	19

3.11 常见问题	19
3.11.1 无法上电	19
3.11.2 无法进入 OP	19
第 4 章 激光器接线说明	20
4.1 IPG-德国版非网络通讯接线图	20
4.2 IPG-美国版非网络通讯接线图	21
4.3 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图	22
4.4 通快激光器串口通讯接线图	23
4.5 罗芬激光器串口通讯接线图	24
第 5 章 平台配置	25
5.1 打开平台配置工具	25
5.2 用户界面	26
5.2.1 备份机床参数	28
5.2.2 恢复机床参数	29
5.3 总线扫描	30
5.4 逻辑轴配置	31
5.4.1 轴检测	34
5.4.2 螺距补偿测试	35
5.5 通用轴配置	36
5.6 激光器配置	36
5.7 调高器配置	37
5.8 气体配置	37
5.9 切割头配置	38
5.9.1 BLT 切割头参数配置	38

5.9.2 Axisk 切割头参数配置	39
5.9.3 Precitec 切割头参数配置	39
5.10 垂直度矫正	40
5.11 报警输入	41
5.12 通用输入	42
5.13 通用输出	43
5.14 双交换工作台	45
5.15 保养	46
5.16 高级配置	46
5.17 IO 列表	47
5.18 无线手持盒	48
5.19 插件模块	49
第 6 章 注意事项	50
6.1 接线注意事项	50
6.1.1 拖链线布线指南	50
6.1.2 机床布线规范	52
6.1.3 产品装配要求	54
第 7 章 FAQ 汇总	55
7.1 设备管理器扫描不到 PCIe 设备	55
7.2 设备管理器不能安装驱动	55
7.3 总线扫描从站失败	56
7.4 总线网络报警	56

第 1 章 产品概述

1.1 产品简介

FSCUT9300 是一套专业用于热成型件、模具、异型管等三维钣金激光切割的总线数控系统。系统基于EtherCAT 总线技术开发，是一款应用于高端三维五轴激光切割数控机床的完美解决方案。本装机手册仅作装机指导之用，软件使用等信息请参考《FACut-C 三维五轴激光切割控制软件用户手册》。

1.2 系统框图

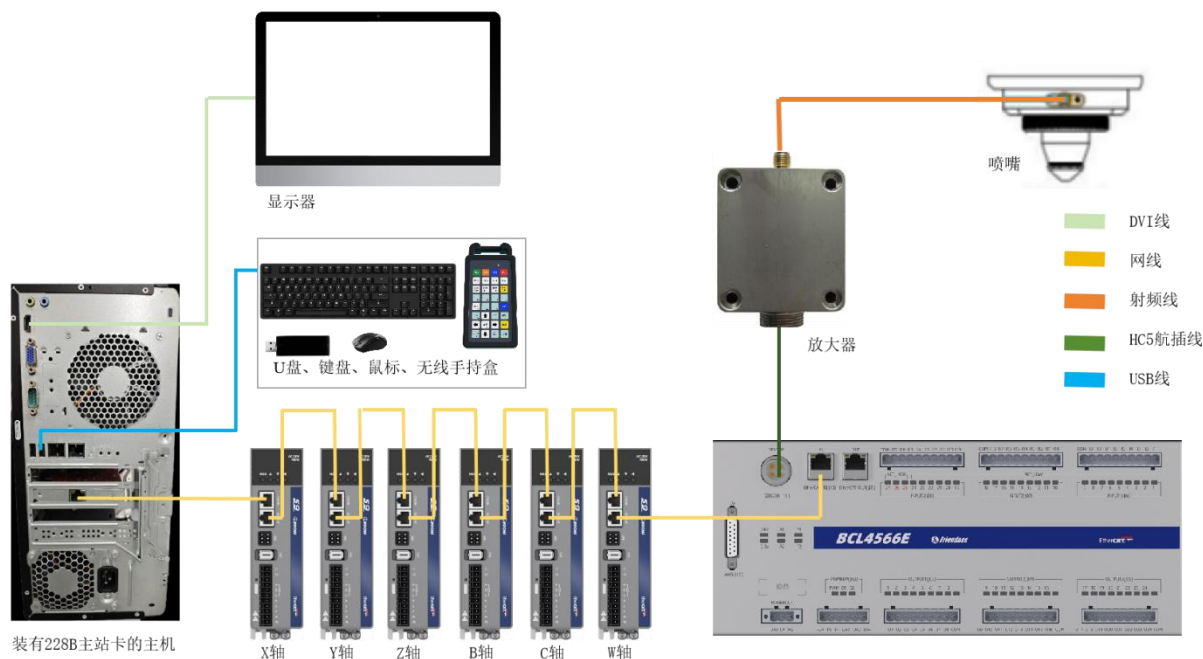
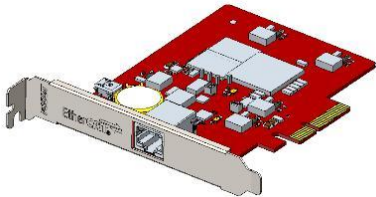


图 1-1 FSCUT9300 切割系统连接示意图（适配非 BLT 切割头）

1.3 产品明细

FSCUT9300 总线数控系统包括以下部件：BMC228B_Ecat 主站卡、BCL4566E 转接板、WKB V6H 手持盒、BCL_AMP 放大器和相关线材等。

表 1-1 FSCUT9300 激光切割控制系统配件表

BMC228B_Ecat 主站卡（1 张）	BCL4566E 转接板（1 块）	WKB V6H 无线手持盒（1 个）
		
BCL_AMP 放大器（1 个）	SPC-140 射频短电缆（2 根）	HC-20 航插电缆（1 根）
		
网线（若干）		
		

第 2 章 BMC228B_Ecat 主站卡安装说明

BMC228B_Ecat 主站卡是一款基于 EtherCAT 总线的运动控制卡。采用 1.0 Ghz 主频的主芯片，整体性能优异，通过了公司严格的测试标准。

表 2-1 BMC228B_Ecat 主站卡技术参数表

参数	说明
总线协议	EtherCAT 主站协议
PCI Express 标准	PCI Express2.0 (Gen2)
电源	PCIe 主板供电，max 12 V/1 A，不支持热插拔
抗干扰等级	● ESD 国标三级（接触 6 kV，空气 8 kV） ● EFT 国标四级（电源 4 kV，信号 2 kV） ● 浪涌国际二级（交流线地 2 kV，直流线地 1 kV）
安装尺寸	127.6 x 121.0 x 21.45 mm（长 x 宽 x 高）
重量	约 80 g
冷却方式	自然冷却
运行环境温度	0 ~ +60°C
保存环境温度	-20 ~ +70°C
湿度	0% ~ 90%（无凝露）
认证	CE
安装环境要求	主站卡的防水防尘等级为 IP00，没有保护。 请注意把电脑主机放置于比较干净无粉尘的环境中。

2.1 尺寸图

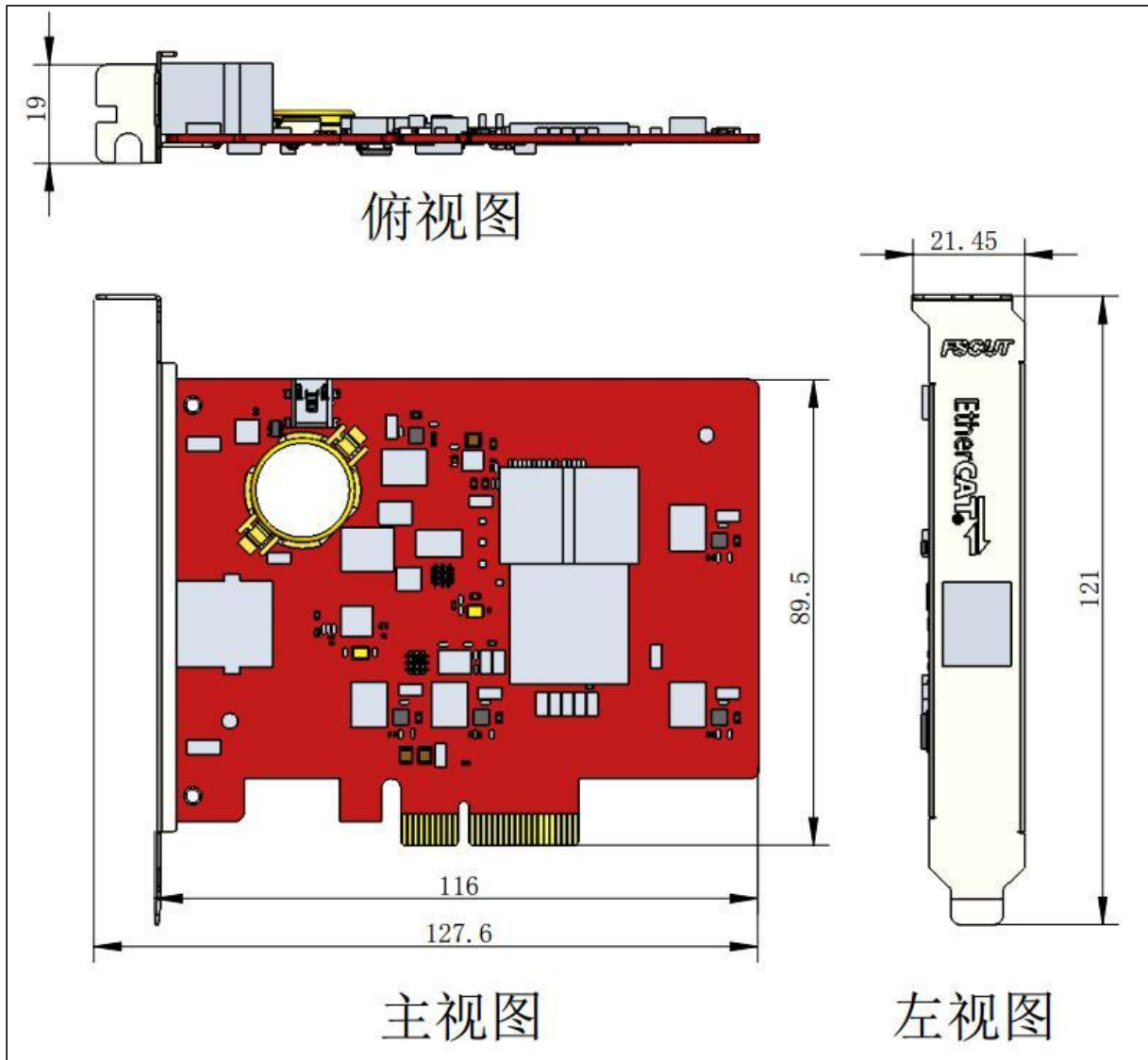


图 2-1 BMC228B_Ecat 尺寸图

2.1 安装说明

2.1.1 安装 BMC228B_Ecat 主站卡

第 1 步 关闭主机电源；

第 2 步 打开主机机箱，选择一个空闲的 PCIe 卡槽，用螺丝刀卸下该卡槽对应的板条；

第 3 步 将 BMC228B_Ecat 主站卡插入该卡槽（PCIE X4 以上的接口）；

第 4 步 用螺丝刀拧紧 BMC228B_Ecat 主站卡挡片的固定螺丝（图中①）；

第 5 步 盖上主机机箱，打开主机 PC 电源，启动主机。

⚠ 注意：

1. 安装和拆除时注意让卡受力均匀（图中②）；
2. 主站卡卡槽旁边注意散热；
3. 其它类的板卡尽可能远离 BMC228B 卡。

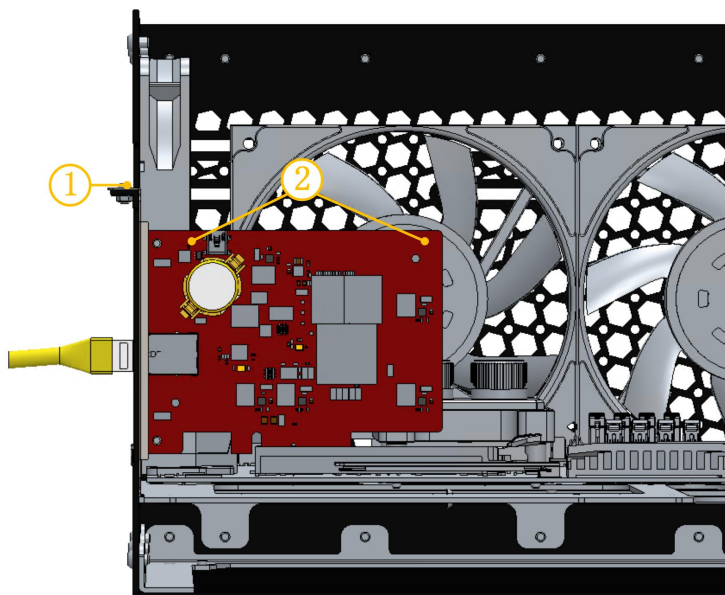


图 2-2 BMC228B_Ecat 主站卡安装示意图

在插主站卡时，需要注意以下几个方面以确保操作的安全性和有效性：

- 在插卡之前，确保相关设备已经关闭并拔掉电源插头，防止电流冲击对主站卡或设备造成损害；
- 由于主站卡会受静电影响，插卡时必须佩戴防静电手套，可以有效防止静电积聚和放电，保护

主站卡免受静电损害；

- 如果条件允许，最好在防静电区域、防静电工作台内进行插卡操作，以减少静电对设备的影响；
- 在插卡之前，检查插槽是否干净，没有灰尘或杂物；
- 插卡后，检查主站卡是否牢固地插入插槽中，没有松动或虚接的现象。可以打开【设备管理器】检查设备是否识别了新插入的主站卡。

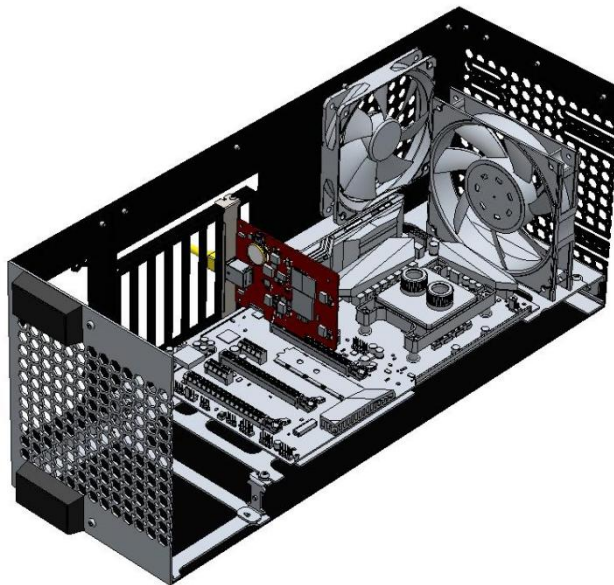


图 2-3 BMC228B_Ecat 主站卡安装效果图

2.1.2 安装 BMC228B_Ecat 驱动程序

使用 FACut-C 软件安装主站卡驱动，FACut-C 软件自带驱动程序，安装 FACut-C 软件时系统默认勾选，如图所示。点击安装，软件将自动安装 BMC228B_Ecat 主站卡驱动。



图 2-4 安装驱动程序



图 2-5 软件安装完成

安装程序结束，打开设备管理器，若界面中显示【BMC228B 总线运动控制卡】字样，则表明驱动已经安装完成。

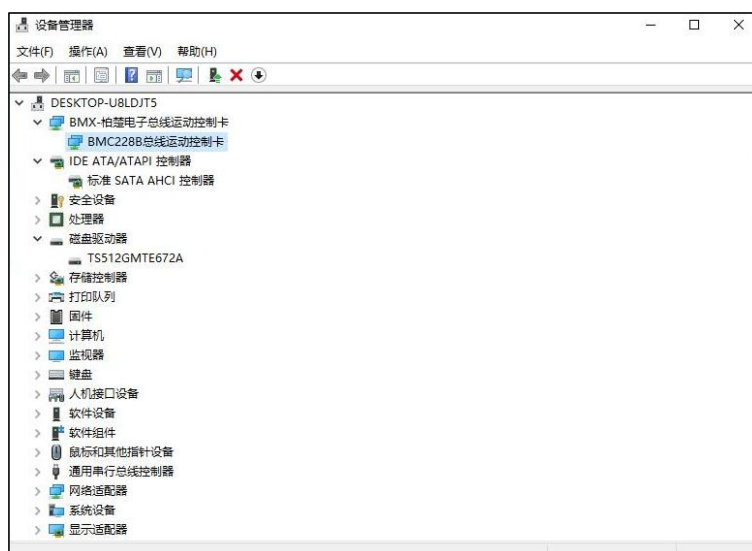


图 2-6 设备管理器

2.2 以太网端子说明

BMC228B_Ecat 主站卡为标准 RJ45 接口，可以用于连接 EtherCAT 从站设备（如伺服驱动器、BCS100E、BCL4566E 等）

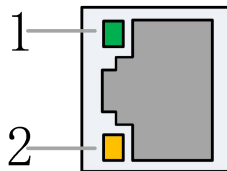


图 2-7 RJ45 接口

RJ45 的连接状态如下表所示：

表 2-2 网络端子 RJ45 连接状态说明

标签	描述	LED 颜色	状态	描述
1: Speed	以太网连接速度	绿色	熄灭	10 Mbps 连接
			常亮	100 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

2.3 PCIe 接口说明

BMC228B 主站卡 PCIe 物理接口为 X4（图中①），可用于 X4，X8，X16 接口，BMC228B 主站卡 PCI Express (PCIe) 协议标准为 V2.0 (Gen2)。

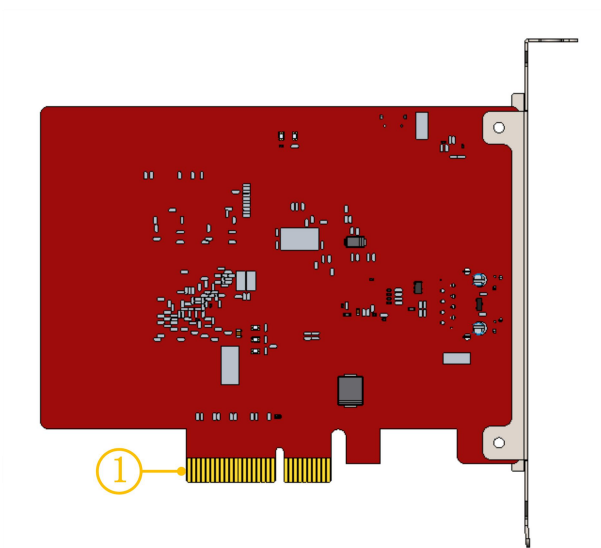


图 2-8 金手指接口图

主板兼容性要求如下表所示：

表 2-3 主板要求说明

参数	说明
系统	64 位 Win7/10
CPU	Intel i3 8100 及以上
内存	4 GB 及以上
PCIe 物理接口	X4 及以上
PCI Express 标准	PCI Express 2.0 (Gen2)及以上
主板 PCIe 供电电源	12 V/1 A 及以上

第 3 章 BCL4566E 接线说明

BCL4566E 是一款基于 EtherCAT 总线的 IO 扩展板，支持 FSCUT9300 的外设资源，适配非 BLT 切割头。



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	/	24 VDC/3.5 A	
DA	2	0 ~ 10 V，12 bit，精度 50 mV	
PWM	2	5 V 和 24 V，精度 5 kHz 0.3%	最高支持 50 kHz，3%
通用输出	24	24 V 高电平 1. 单路输出电流不超过 0.7 A 2. 所有输出口电流不超过 2.5 A	
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 ~ 15 V IN25 ~ IN27，高电平有效，范围 24 ~ 8 V	低电平：无效范围 19 ~ 24 V 高电平：无效范围 0 ~ 4 V
电容传感器	1	电容频率 2 MHz	
工作环境	/	温度：0 ~ 60℃ 湿度：10% ~ 90% RH（无凝露）	
外形尺寸	/	300 × 123 × 34 mm	
重量	/	640 g	

3.1 接口布局

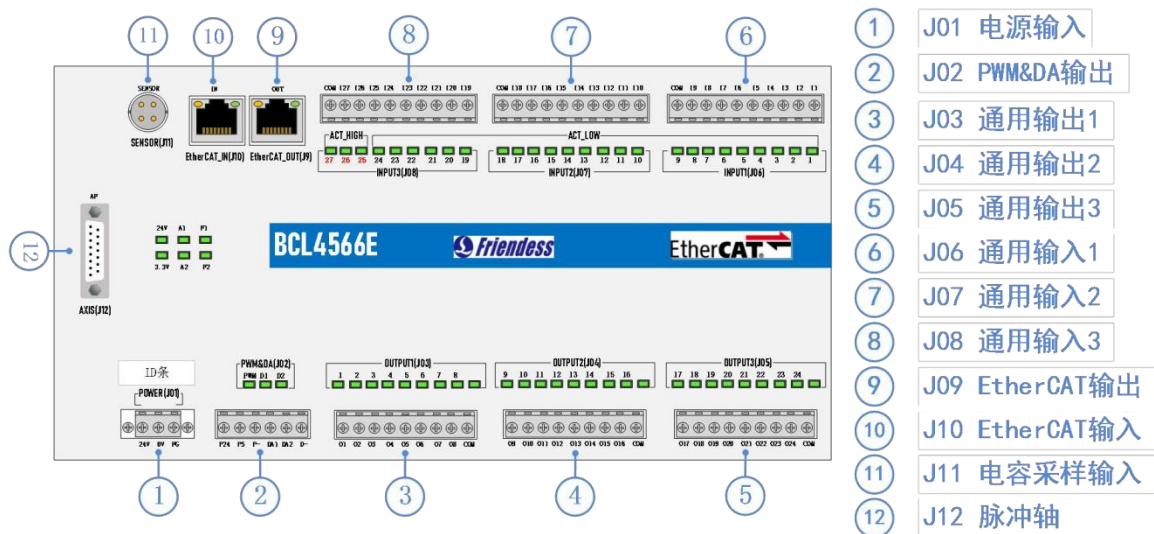


图 3-2 BCL4566E 接线端子详细接口布局

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 $10\ \Omega$ ，否则 EMC（电磁兼容性）效果可能不佳。

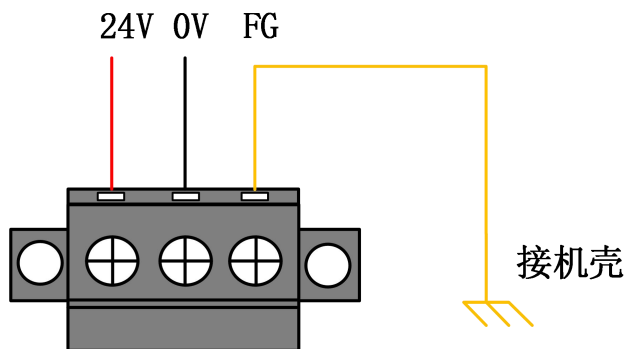


图 3-3 电源接口端子

3.3 J02 PWM/DA 接线端子

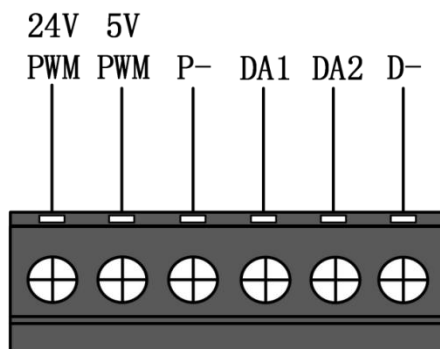


图 3-4 PWM/DA 接线端子

BCL4566E 有 2 路 PWM 脉宽调制信号，左路为 24 V 电平 PWM。右路为 5 V 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：

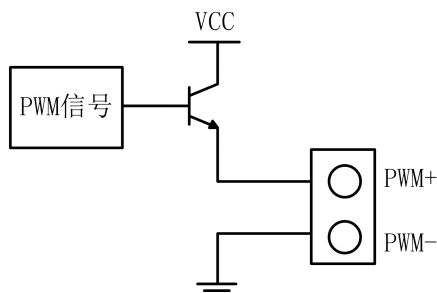


图 3-5 PWM 输出电路



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. 5 V/24 V PWM 信号接错可能导致激光器损坏。

BCL4566E 有 2 路 0~10 V 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 FACut-C 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 信号说明

参数	说明
输出信号范围	0 V ~ +10 V
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 μs

3.4 J03/J04/J05 输出端子

以 J03 为例，接口示意图如下所示：

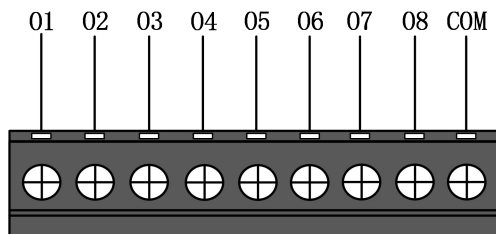


图 3-6 输出接线端子

J03 ~ J05 一共 24 路高电平（24 V 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 FACut-C 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 0.7 A，否则会触发短路保护。
2. 输出口总电流不能超过 2.5 A，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：

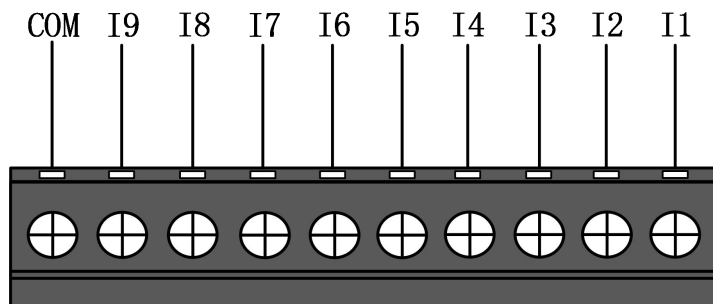


图 3-7 输入接线端子

J06 ~ J08 一共 27 路输入口，其中 IN1 - IN24 为低电平（0 ~ 15 V）导通有效，高电平（19 ~ 24 V）不导通无效；IN25 ~ IN27 为高电平（24 ~ 8 V）导通有效，低电平（0 ~ 4 V）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 24 V 的光电开关。

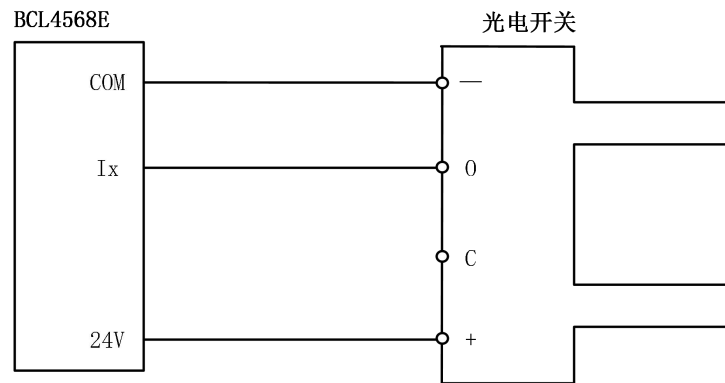


图 3-8 光电开关接线示意图

触点开关的典型接法如下图所示。

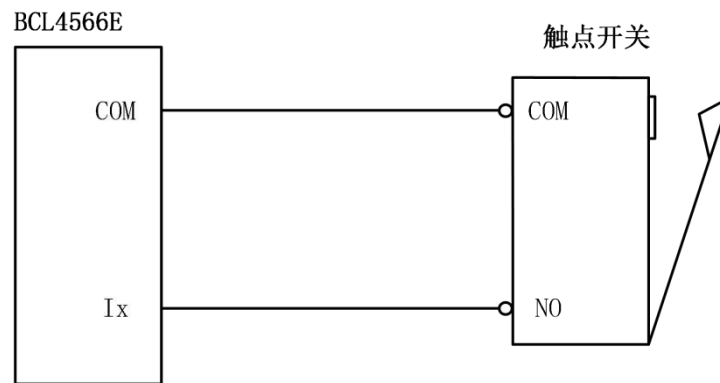


图 3-9 触点开关接线示意图

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

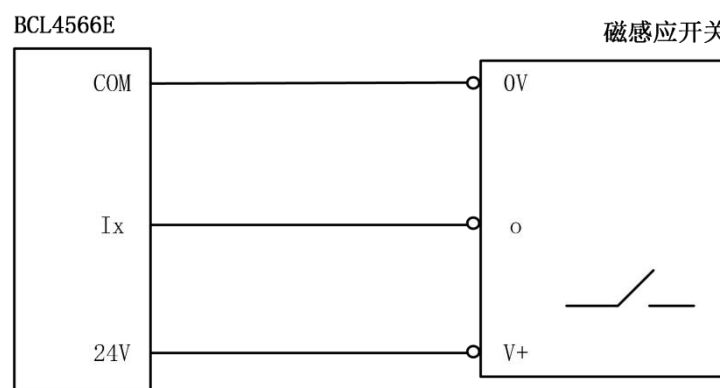


图 3-10 磁感应开关接线示意图

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 100 Mbps 网络通信。推荐使用 CAT5E（含）以上标准 RJ45 网线进行总线通信。

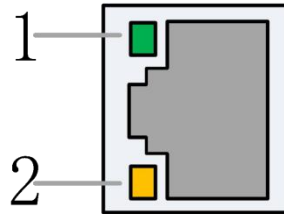


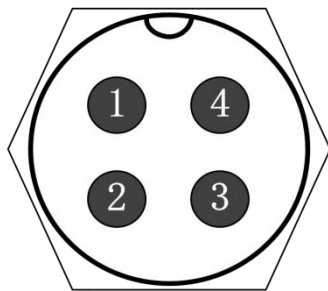
图 3-11 网络端子 RJ45 连接

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：

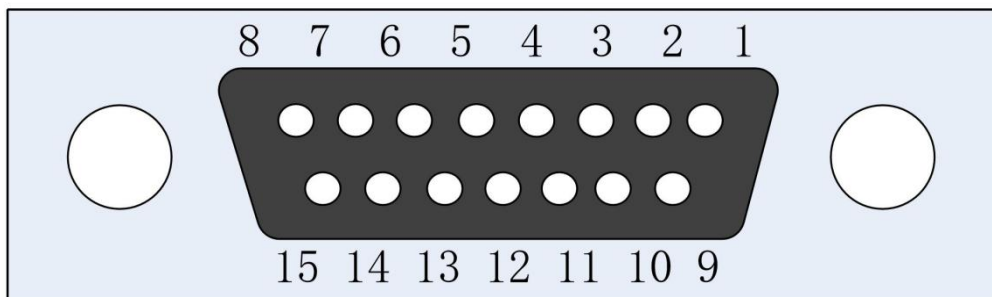


图 3-13 伺服驱动器接口说明

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。

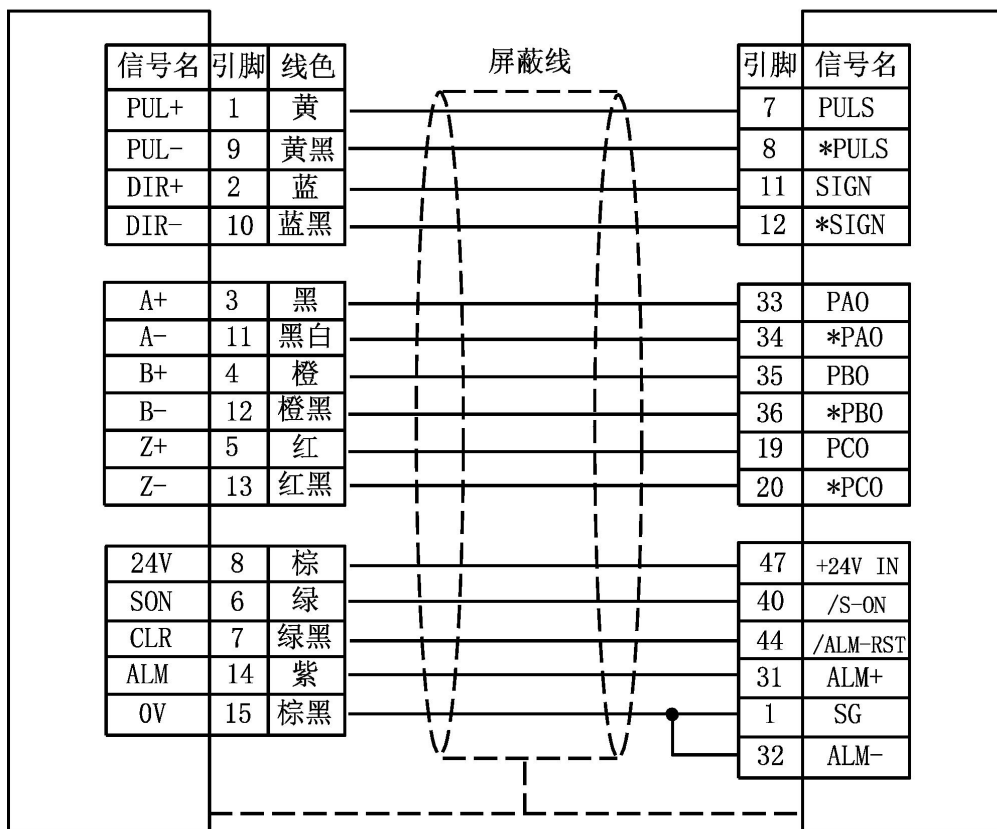


图 3-14 安川伺服接线图

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 24 V 电源，因为伺服器所需 24 V 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

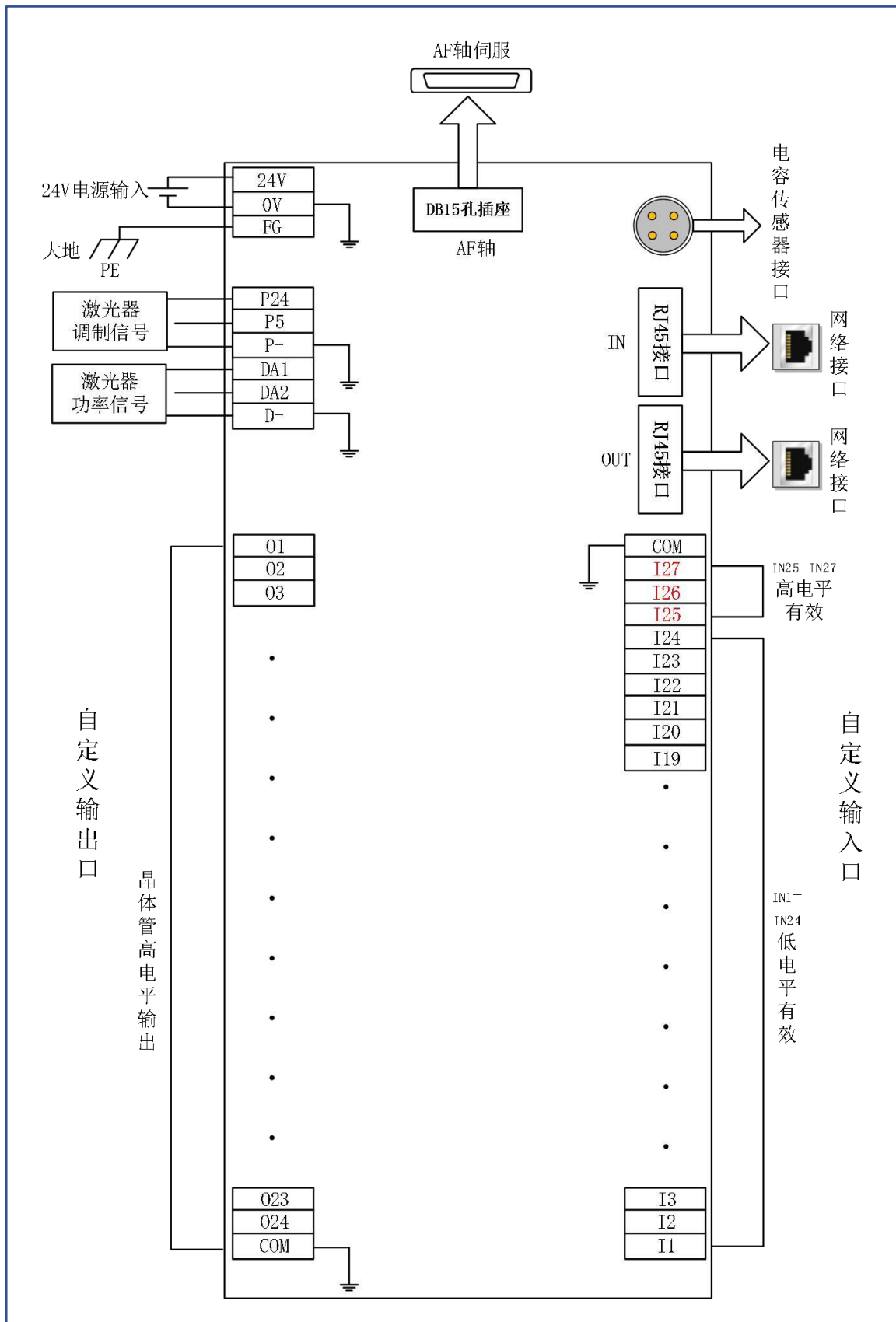


图 3-15 BCL4566E 接线示意图

3.10 安装步骤

第 1 步 下载 FACut-C 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-德国版非网络通讯接线图

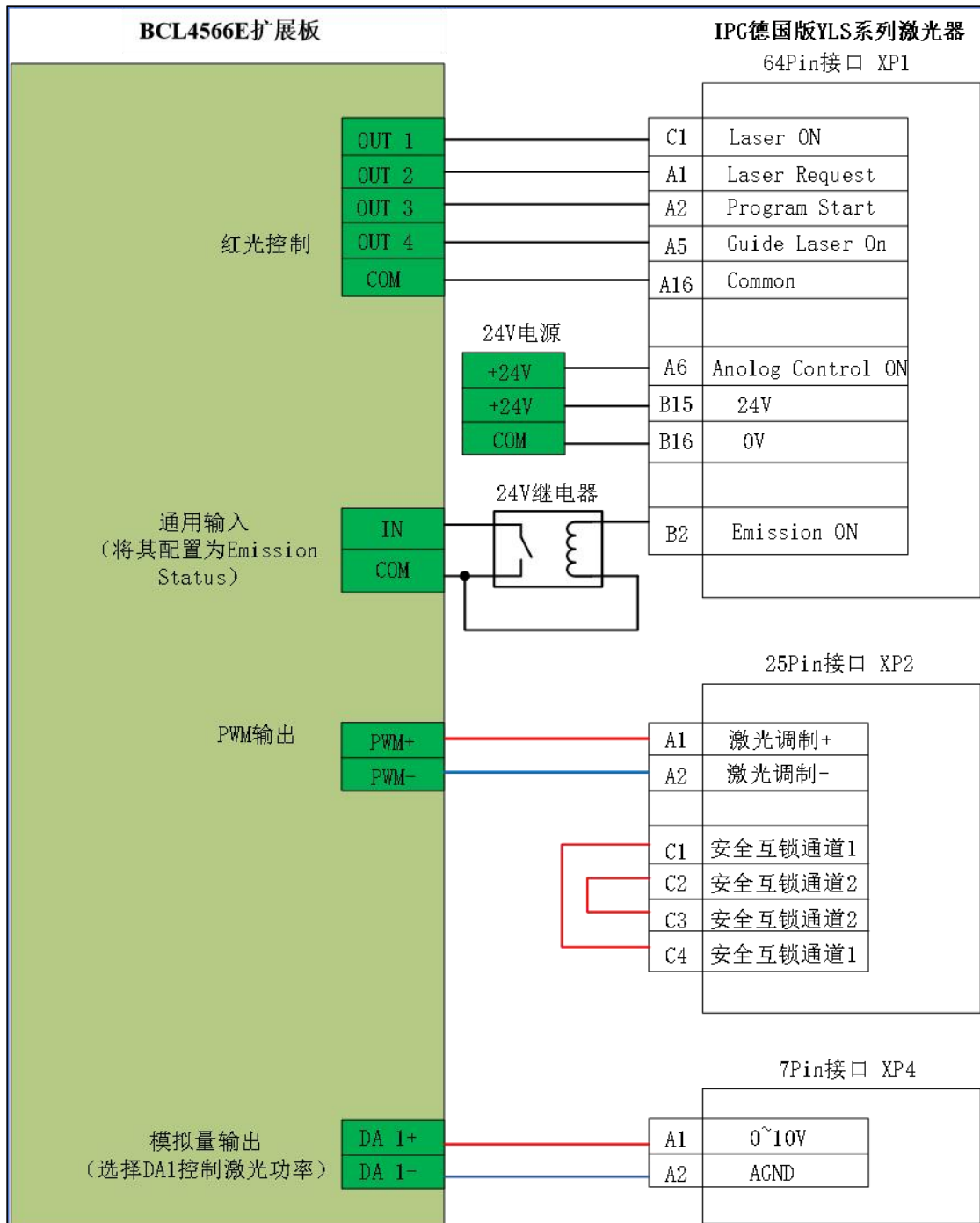


图 4-1 IPG-德国版激光器接线说明

4.2 IPG-美国版非网络通讯接线图

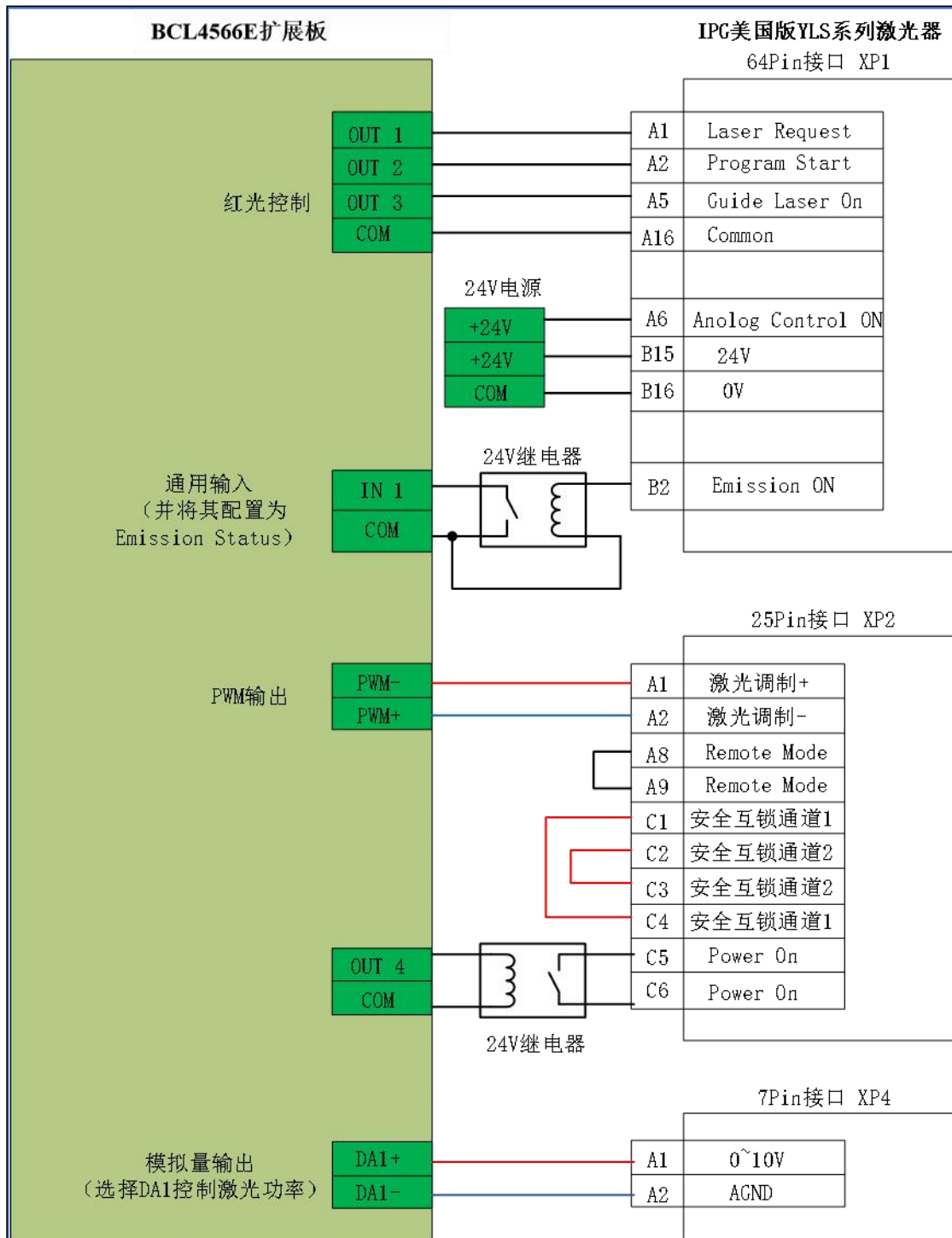


图 4-2 IPG-美国版激光器接线说明

4.3 RayCus（锐科）激光器串口通讯接线图

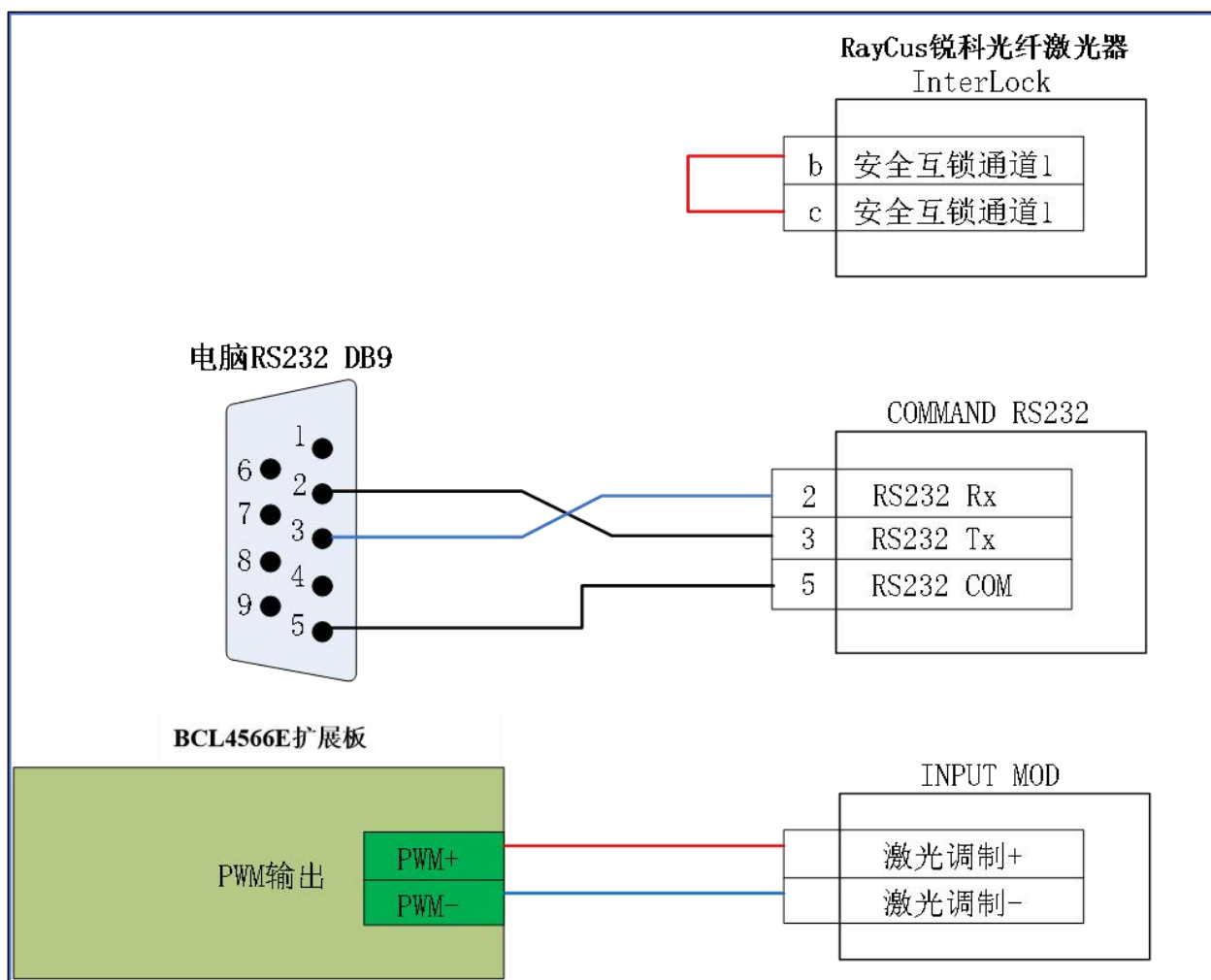


图 4-3 RayCus 激光器接线说明



说明：若所用主机缺少 RS232 接口，但需要接串口控制锐科激光器，建议单独采购一个 USB 转 RS232 模块。

4.4 通快激光器串口通讯接线图

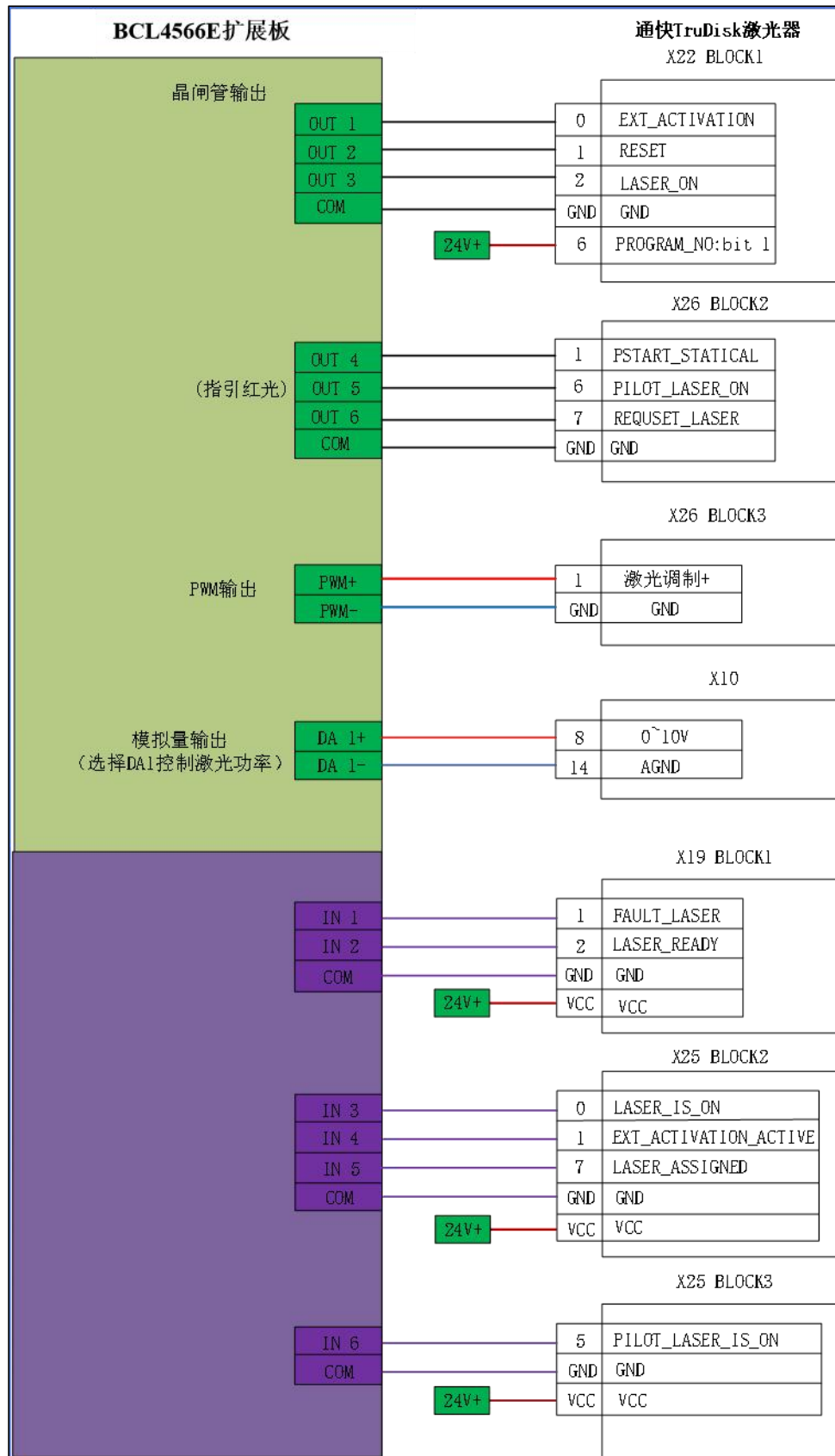


图 4-4 通快激光器接线示意图

4.5 罗芬激光器串口通讯接线图

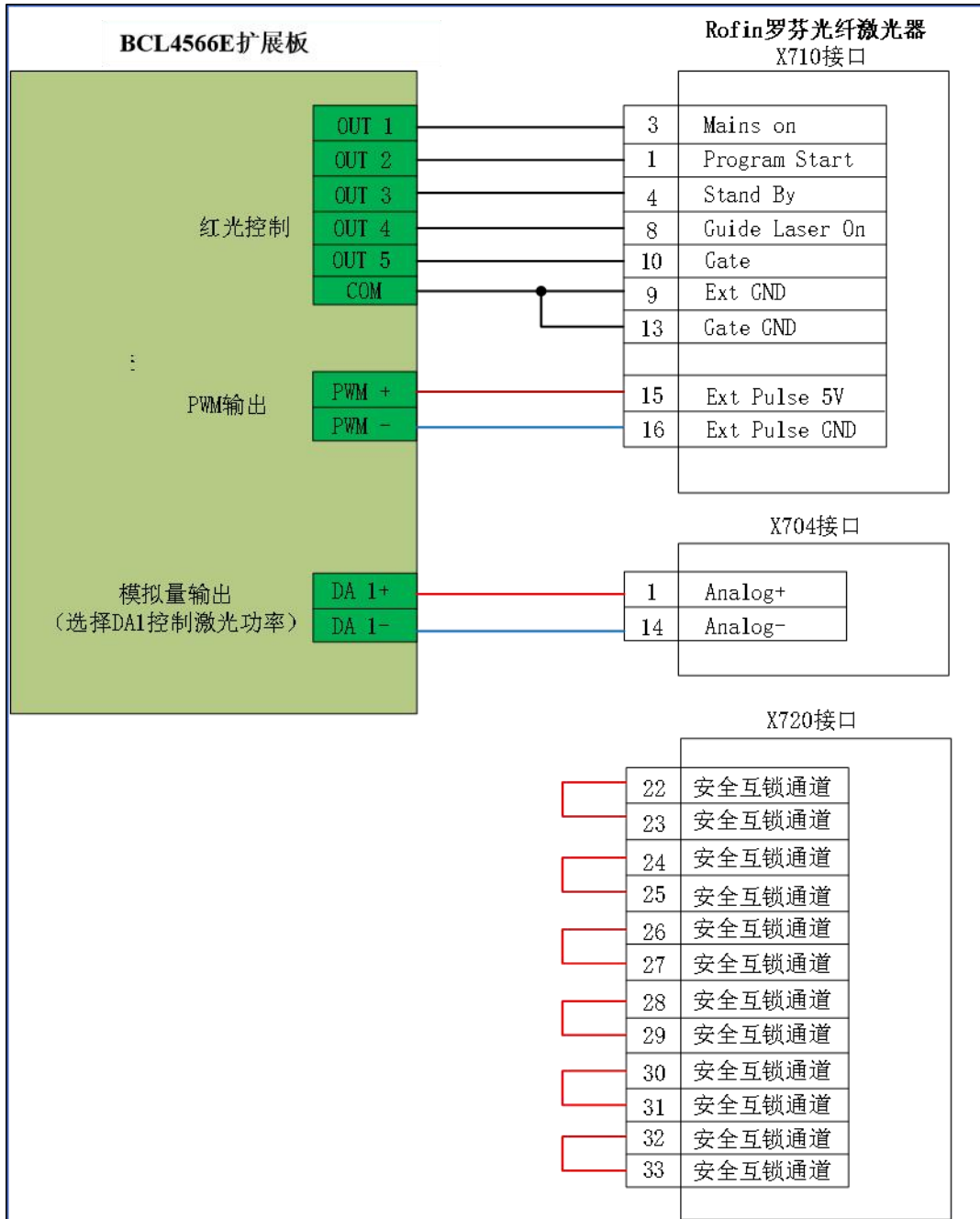


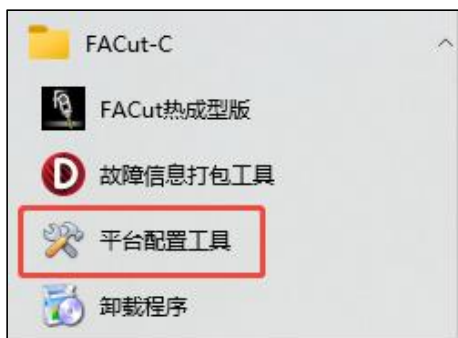
图 4-5 罗芬激光器接线示意图

第 5 章 平台配置

5.1 打开平台配置工具

平台配置工具随 **FACut-C** 软件主体默认安装，支持以下两种启动方式：

- 单击【开始】菜单，在【FACut-C】文件夹中打开平台配置工具：



- 右键单击桌面【FACut 热成型版】快捷方式→选择【打开文件所在的位置】→双击运行【FCCutConfig.exe】。

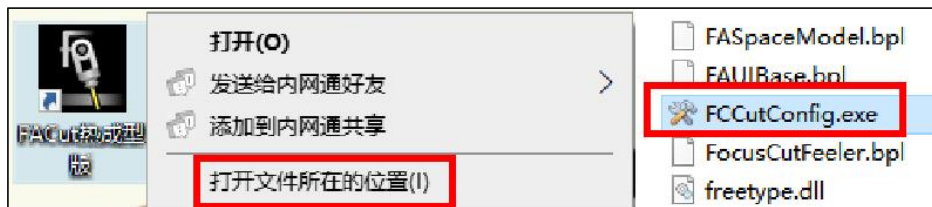


图 5-1 通过桌面快捷方式打开平台配置工具

平台配置工具运行前会弹出如下所示的密码框：

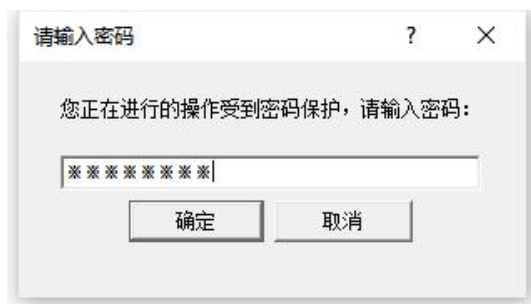


图 5-2 请输入密码

输入密码 **61259023**，单击【确定】即可进入平台参数配置。

! **注意：**请根据实际切割平台配置进行参数设置，错误设置可能导致不可预知的后果！在平台配置工具界面，**橙色背景表示输入端口**，**绿色背景色表示输出端口**。

5.2 用户界面

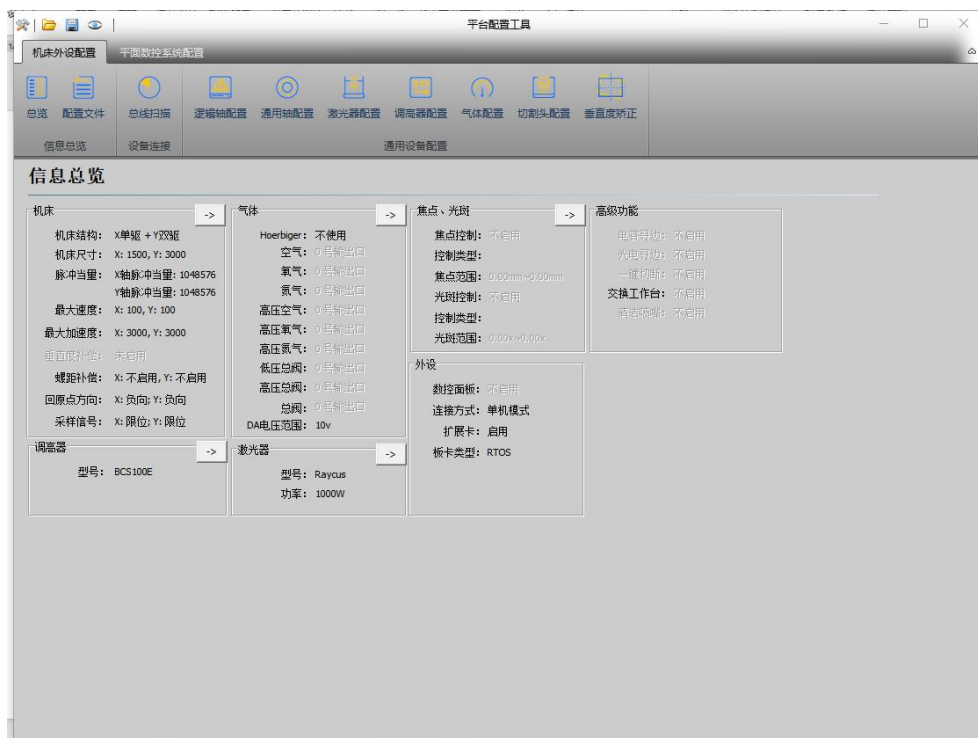


图 5-3 机床外设配置栏

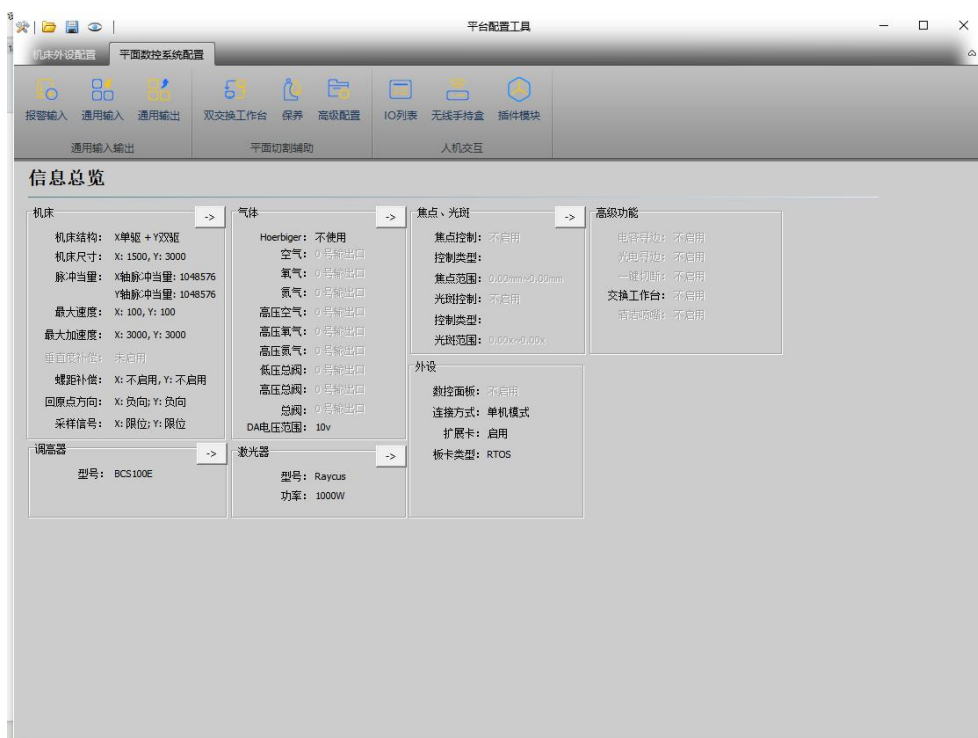


图 5-4 平面数控系统配置栏

FCCut-C 平台配置工具界面分为【机床外设配置】与【平面数控系统配置】两大模块。平台配置工具上方一栏是进入各种参数设置界面的快捷按钮，单击各按钮可以进入到当前信息对应的参数设置界面。

- 打开文件：导入现有机床参数文件（*.cfgpkg 文件）；



- 保存：保存当前配置信息；

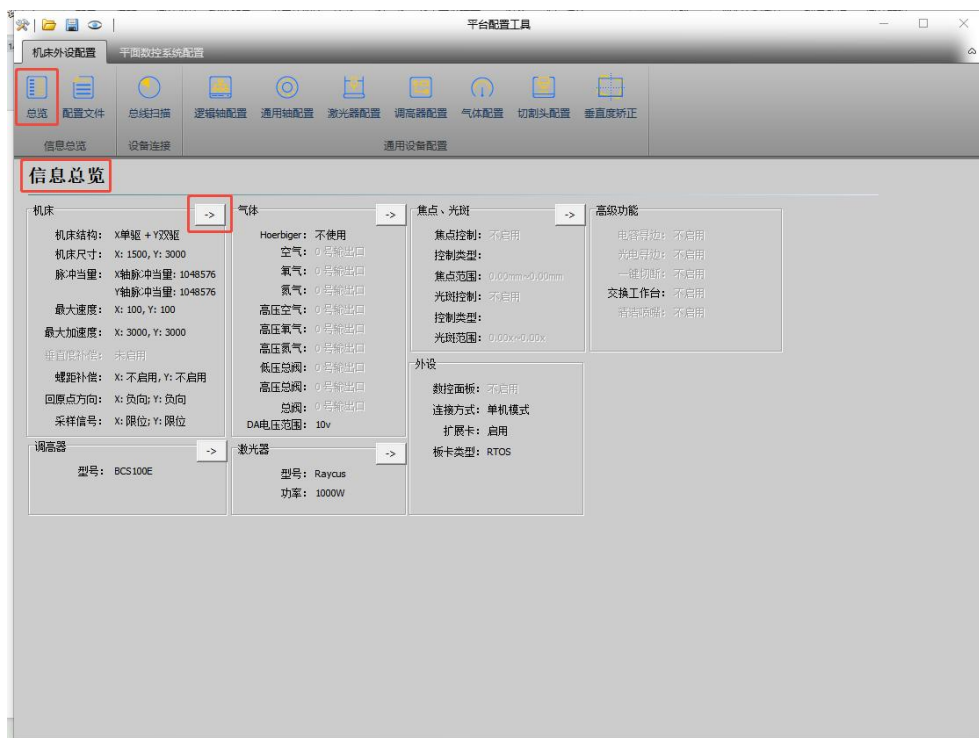


- 文件定位：打开当前配置文件所在路径；

- 配置文件：同【文件定位】；



- 总览：进入【信息总览】界面，展示机床及外设的基本参数信息，点击各信息模块右上角的箭头，可跳转至对应的参数设置界面。



5.2.1 备份机床参数

若需保存当前机床参数为文件，操作步骤如下：

第 1 步 打开 FACut-C；

第 2 步 点击界面左上角【关于】下方的倒三角，展开下拉菜单；

第 3 步 选择【参数备份】，系统将弹出保存文件对话框：



图 5-5 参数备份

第 4 步 在对话框中，选择文件类型为【Config Backup】，设定保存路径和文件名（本例中保存在桌面，命名为机床参数文件）；

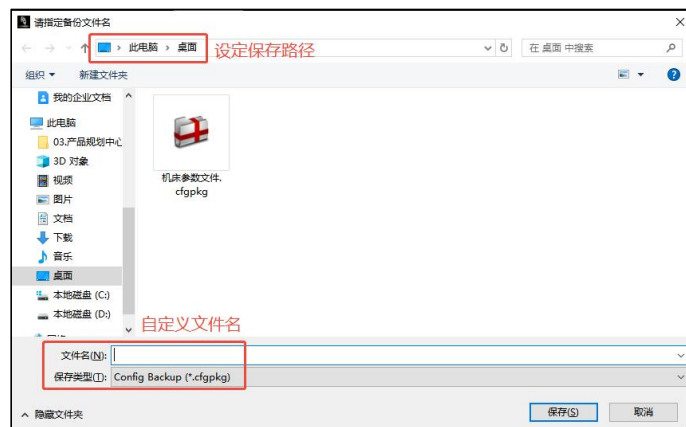


图 5-6 自定义保存

第 5 步 点击【保存】按钮，生成的机床参数文件 (*.cfgpkg) 将以医疗包图标显示在指定位置。



图 5-7 机床参数文件

5.2.2 恢复机床参数

若需恢复已备份的机床参数文件，可通过以下任一方式操作：

- 在平台配置工具中点击【打开】，选择目标*.cfgpkg 文件进行恢复；

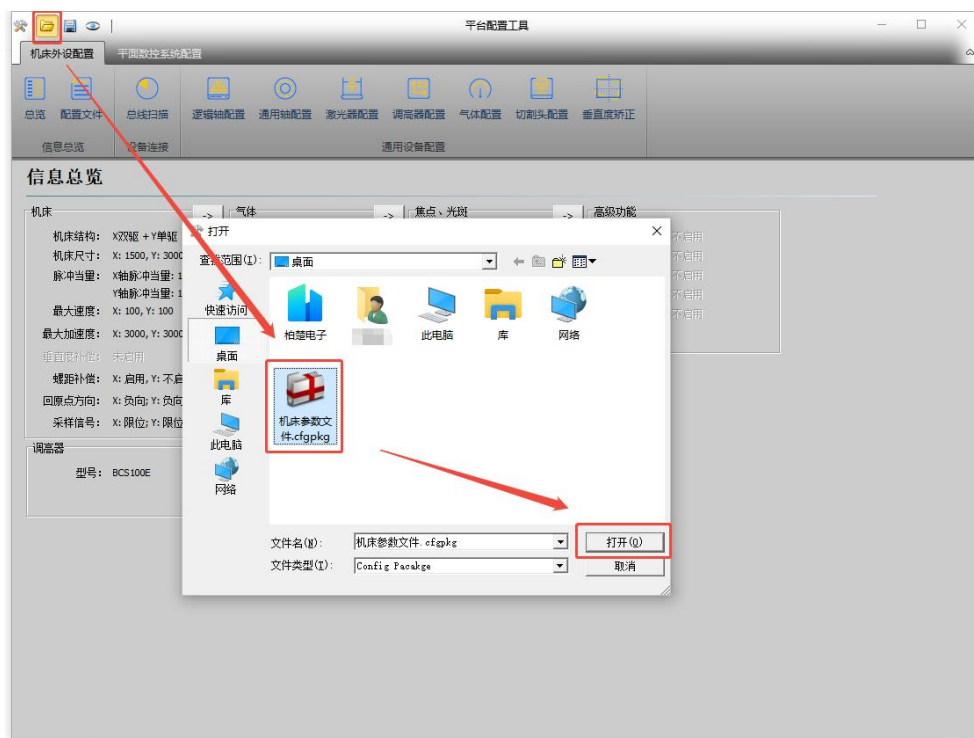


图 5-8 平台配置中打开参数文件

- 直接在参数文件保存位置（如桌面）双击*.cfgpkg 文件，根据系统提示，按需恢复配置信息。



图 5-9 双击打开参数文件

5.3 总线扫描

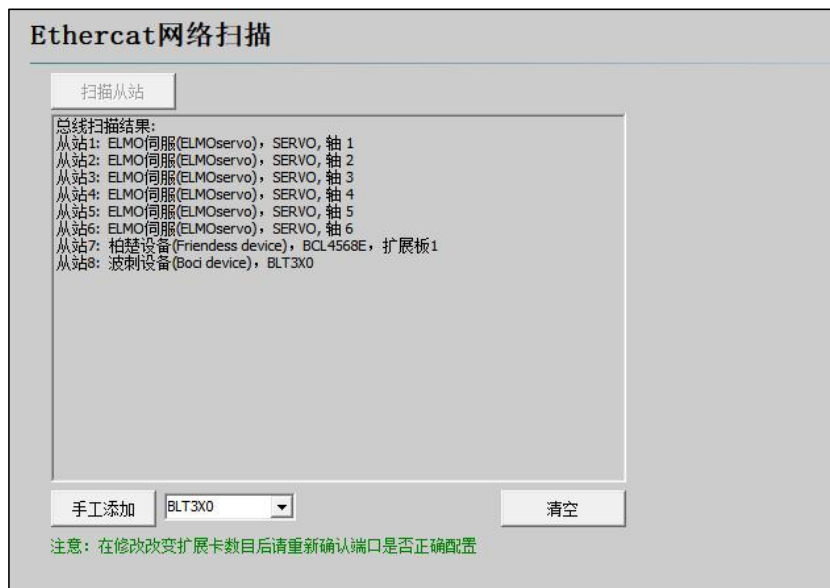


图 5-10 总线扫描示例（BLT 切割头）

单击【机床外设配置】界面下的【总线扫描】，进入总线扫描界面。进行总线扫描前，请按以下步骤操作：

第 1 步 确认所有从站通过网线以串联方式连接到主机，并确保上电后无报警。

第 2 步 建议按照以下顺序连接各个 EtherCAT 从站：

主机 → X 轴 → Y 轴 → Z 轴 → B 轴 → C 轴 → W 轴 → 其他通用轴（如有）→ BCL4566E → 其他从站。

第 3 步 扫描完成后，核对显示的从站数量是否与实际连接数量一致。如果扫描出的从站数量少于实际连接数量，请检查缺失从站的连接和状态。

第 4 步 如果扫描成功并正确识别所有从站，请继续进行下一步，即各个轴的具体参数配置；如果扫描失败，请根据提示的错误代码查询相应的问题和解决方案。

5.4 逻辑轴配置

逻辑轴配置包括机械参数、限位开关配置等内容，具体机械参数应根据实际机械结构进行设置，限位开关需根据其所接扩展板的 IO 端口进行配置。请在各逻辑轴页面分别设置对应轴的相关参数。

X、Y、Z、W 轴的特有机械参数如下：

图 5-11 Y 轴参数配置

- 传动结构：支持选择齿轮齿条、丝杆、直线电机和其他类型。根据选定的不同传动结构类型，系统会提示填写不同的机械参数。
- 分度圆直径：仅在传动结构为齿轮齿条时填写，分度圆直径 = 模数 × 齿数 / $\cos\beta$ （螺旋角），直齿齿轮的螺旋角为 0° 。
- 丝杆导程：仅在传动结构为丝杆时填写，表示丝杠每转一圈，螺母的直线运动距离，根据铭牌数值填写。
- 极距：适用于直线电机，表示两个相邻电极之间的距离。极距越小，精度和速度越高。根据铭牌数值填写。
- 传动导程：若所用传动结构并非齿轮齿条、丝杆、直线电机，请根据实际结构类型填写相应的导程值。

X、Y 轴支持配置为【单驱】或【双驱】模式。

配置双驱轴时，务必确认主从电机的运动方向是否一致，防止因方向错误造成扭轴。默认双驱电机运动方向为相反。勾选双驱后，可在【运动参数】中设置【主从方向】。

FSCUT9300 系统支持【轴检测】功能，用于检测双驱轴的运行状态（详见 5.4.1）。

此外，双驱轴支持【同步轴位置偏差过大报警】功能。启用后，系统将限制双驱之间的允许偏差与最大偏差范围，谨防双驱轴偏差过大导致轴扭坏。

W 轴为 BC 摆轴上的一个小 Z 轴，用于实际切割过程中的跟随切割，控制切割头在零件法向上的运动，没有原点相关参数，其他参数与 X、Y、Z 轴一致。

Figure 5-12 shows the W-axis parameter configuration interface. The interface includes the following parameters:

- 轴号 (Axis Number):** 主号 (Main Number) set to 7.
- 机械参数 (Mechanical Parameters):**
 - 传动结构 (Transmission Structure): 其它 (Other)
 - 减速比 (Reduction Ratio): 1
 - 传动导程 (Transmission Lead): 1mm
 - 单圈脉冲数 (Pulses per Revolution): 1048576
 - 负行程 (Negative Travel): 0mm
 - 正行程 (Positive Travel): 1000mm
 - 抱闸开关 (Brake Switch): 0
- 运动参数 (Motion Parameters):**
 - 最大速度 (Maximum Speed): 100mm/s
 - 最大加速度 (Maximum Acceleration): 3000mm/s²
 - 主轴电机方向 (Main Spindle Motor Direction): CCW
- 限位开关参数 (Limit Switch Parameters):**
 - 上限位 (Upper Limit): 0
 - 上限位逻辑 (Upper Limit Logic): 常开 (Normally Open)
 - 下限位 (Lower Limit): 0
 - 下限位逻辑 (Lower Limit Logic): 常开 (Normally Open)
- 回原点参数 (Return to Origin Parameters):**
 - 粗定位速度 (Rough Positioning Speed): 50mm/s
 - 回退距离 (Retreat Distance): 3mm
 - 使用 Z 相信号 (Use Z相信号): ☐
 - 仅使用 Z 相信号 (Only Use Z相信号): ☐

图 5-12 W 轴参数配置

B、C 轴的特有机械参数如下：

Figure 5-13 shows the C-axis parameter configuration interface. The interface includes the following parameters:

- 轴号 (Axis Number):** 主号 (Main Number) set to 5.
- 机械参数 (Mechanical Parameters):**
 - 传动结构 (Transmission Structure): 减速直连 (Reduction Direct Drive)
 - 减速比 (Reduction Ratio): 81
 - 转动导程 (Rotation Lead): 360°
 - 单圈脉冲数 (Pulses per Revolution): 16777216
 - 负行程 (Negative Travel): -95°
 - 正行程 (Positive Travel): 95°
 - 编码器类型 (Encoder Type): 绝对式编码 (Absolute Encoding)
 - 抱闸开关 (Brake Switch): 0
- 运动参数 (Motion Parameters):**
 - 最大速度 (Maximum Speed): 15RPM
 - 最大加速度 (Maximum Acceleration): 30rad/s²
 - 主轴电机方向 (Main Spindle Motor Direction): CCW
- 限位开关参数 (Limit Switch Parameters):**
 - 正限位 (Positive Limit): 0
 - 正限位逻辑 (Positive Limit Logic): 常开 (Normally Open)
 - 负限位 (Negative Limit): 0
 - 负限位逻辑 (Negative Limit Logic): 常开 (Normally Open)
 - 原点开关 (Origin Switch): 0
 - 原点开关逻辑 (Origin Switch Logic): 常开 (Normally Open)
- 回原点参数 (Return to Origin Parameters):**
 - 回原点方向 (Return to Origin Direction): 负向 (Negative)
 - 回原点采样信号 (Return to Origin Sampling Signal): 限位 (Limit)
 - 粗定位速度 (Rough Positioning Speed): 5RPM
 - 精定位速度 (Fine Positioning Speed): 3RPM
 - 回退距离 (Retreat Distance): 0°
 - 使用 Z 相信号 (Use Z相信号): ☐
 - 仅使用 Z 相信号 (Only Use Z相信号): ☐
- 螺距补偿 (Lead Compensation):**
 - 补偿类型 (Compensation Type): 不补偿 (No Compensation)

图 5-13 C 轴参数配置

- 传动结构：默认为减速直连，不支持修改。
- 转动导程：默认为 360°，不支持修改。
- 允许无限回转：C 轴特有参数，勾选后允许其在旋转 360°后继续沿原方向旋转。

除以上各类轴的特有参数外，各逻辑轴的通用参数如下：

- 轴号：设置逻辑轴轴号，与实际在扩展板上连接的端口号相对应。
- 减速比：设置正确的减速比，减速比可以通过配件参数表或减速机上的铭牌信息确认。
- 单圈脉冲数：填写各个轴对应型号的驱动电机的单圈脉冲数，一般可以在配件参数表或电机的铭牌信息确认。
- 行程：规定了启用软限位保护后各轴沿其正方向和负方向能够运动的最大距离，请按需设置以适应不同的机械结构和加工要求。
- 编码器类型：根据电机编码器的实际类型选择。推荐 Z 轴使用相对式编码器，X、Y 轴电机采用绝对式编码器，B、C 轴编码器类型根据摆轴电机选择，W 轴电机则只能采用相对式编码器。
- 最大速度/最大加速度：预设计的机床最大加速度与速度，后续在加工软件内调整最大速度与加速度均不能超过此值。
- 主轴电机方向：决定了当系统发出操纵各轴向正/负方向运动的指令时，轴实际的运动方向。若发现轴的实际运动方向与系统显示的运动方向相反，请修改此参数。
- 限位/抱闸/原点开关：配置各逻辑轴的硬限位开关、抱闸信号与原点信号，限位开关推荐使用 NPN 型（低电平有效）常闭信号传感器；原点推荐使用 NPN 型常开信号传感器。
- 行程开关逻辑：根据限位、原点开关选型选择正确的限位、原点开关逻辑。
- 回原点参数：根据机床实际配置的原点位置，设置正确的回原点方向、采样信号、粗定位速度/回原点速度、精定位速度、回退距离、是否使用及是否仅使用 Z 相信号等参数。
- 螺距补偿：可选择不补偿、只补偿反向间隙或进行完整螺距补偿，设置合理的最大补偿速度，进行补偿前需测定反向间隙或螺距误差。选择为完整补偿时，可以点击【查看补偿数据】，详见[螺距补偿测试](#)。
- 使用 Z 相信号：只有使用 Z 相信号的电机才能使用 Z 相信号回原点。勾选该选项后，在 FACut-C 的【回原点】界面可以设置回原点时执行龙门同步。

5.4.1 轴检测

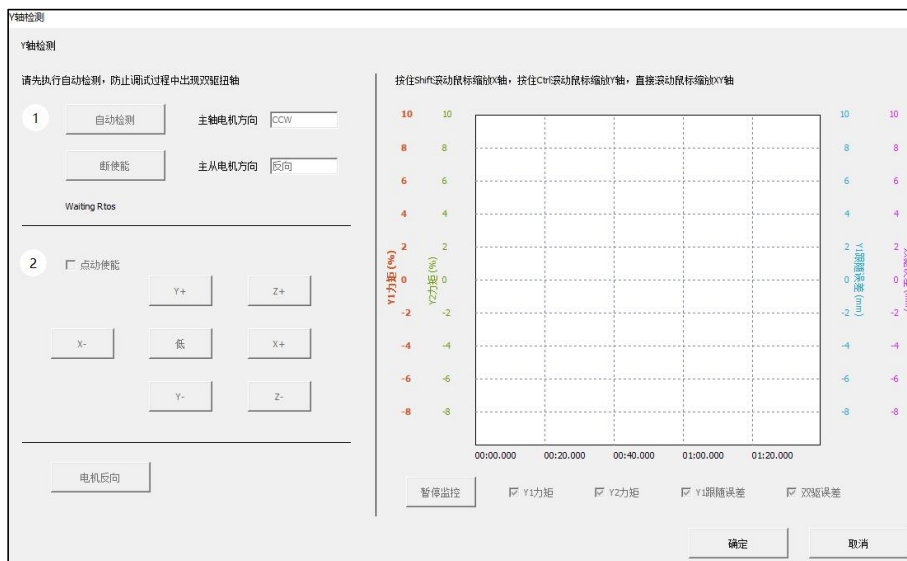


图 5-14 Y 轴检测示意图

用于自动测算双驱轴的运动方向与状态，杜绝扭轴。

请按照【X/Y 轴检测】窗口显示的推荐步骤依次执行检测。双驱轴务必确认好主从电机运动的方向是【同向】还是【反向】，谨防扭轴。默认双驱轴电机的运动方向为反向。

5.4.2 螺距补偿测试

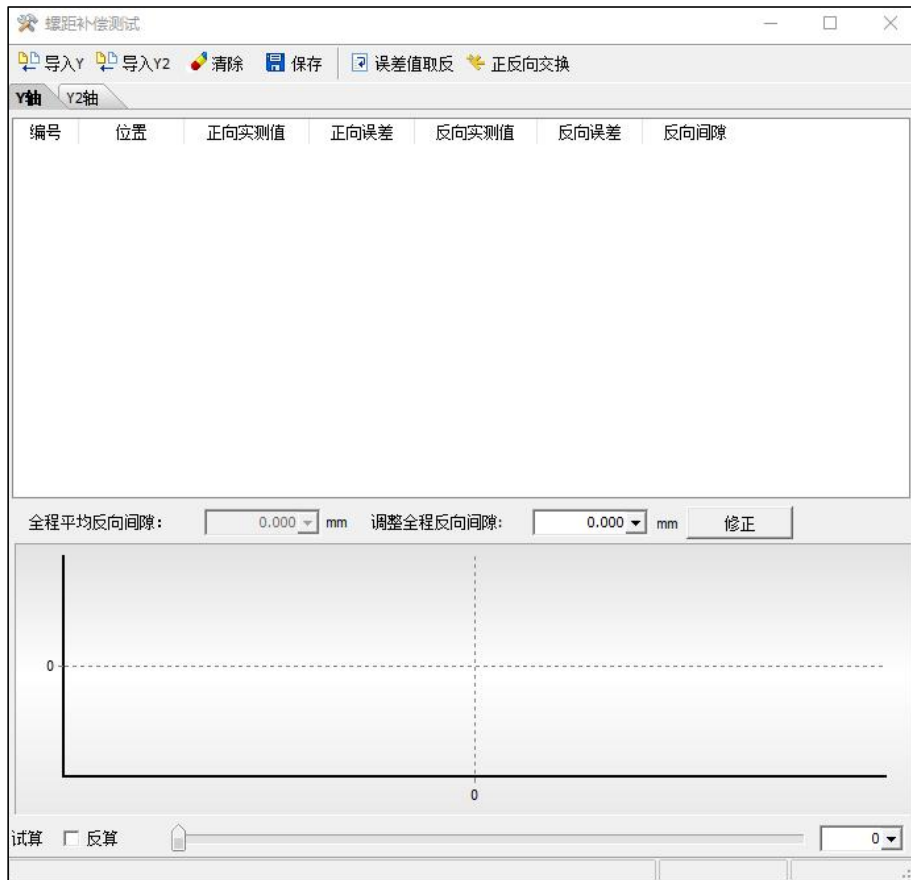


图 5-15 导入干涉仪补偿数据

当选择进行完整螺距补偿时，逻辑轴配置界面出现【查看补偿数据】图标，点击后可在弹出的【螺距补偿测试】界面中导入干涉仪补偿数据。Y 轴支持对双驱分别写入补偿数据。

5.5 通用轴配置

配置自定义用途的通用轴的运动参数，基本参数配置可以参考[逻辑轴配置](#)里面的相关说明。

例如对于 9300 系统，可以在此配置交换台的基本参数，配合实现多工位加工，提升加工效率。也可以在此配置变位机，进一步提高加工的灵活性。

图 5-16 通用轴配置

⚠ 注意：旋转轴需要勾选【旋转轴模式】。

5.6 激光器配置

图 5-17 激光器配置界面

- 激光器选择：支持锐科、IPG、SPI、创鑫、飞博、光谷诺太、中科光汇、Rofin、nLight、联品等激光器，根据设备所搭配的激光器选择正确的激光器类型。
- 激光器功率：务必正确设置激光器功率数值。系统内的激光器能量控制比例以此数值为参考。
- PWM 信号使能+/-：系统默认的 PWM 信号自带隔离继电器防漏光，大多数情况下无需再外接 PWM 使能信号。如需额外接 PWM 使能信号，配置对应输出控制端口即可。

5.7 调高器配置



图 5-18 调高器配置界面

系统默认使用本公司的 BCS 总线调高器，调高器只需作为一个从站用网线连接即可。使用模拟调高器可以屏蔽调高器报警，常用于设备调试阶段。

5.8 气体配置

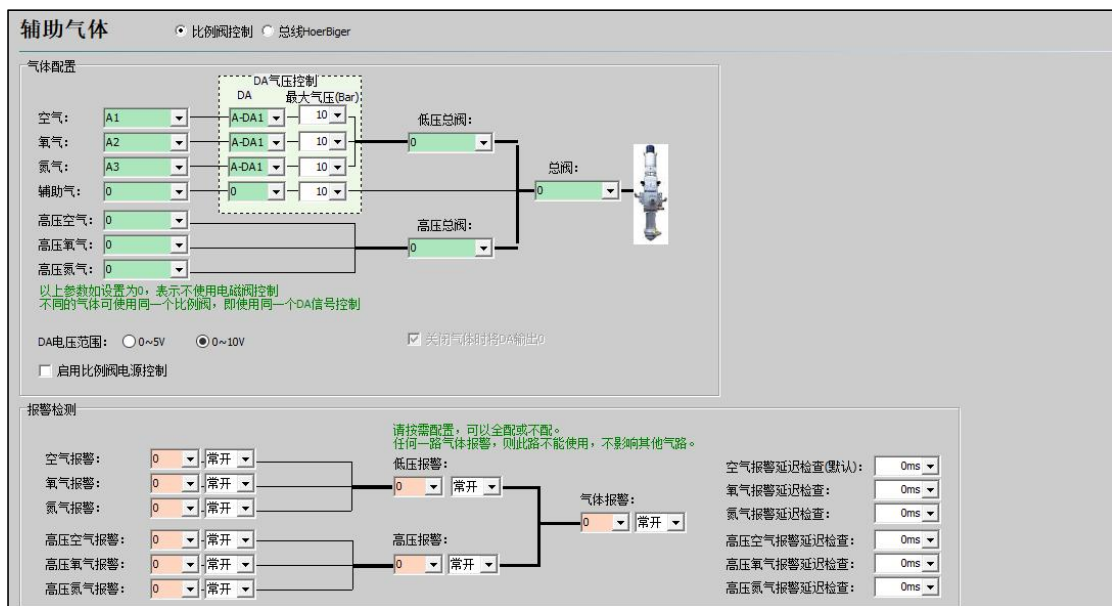


图 5-19 气体配置界面

比例阀类型可选择采用传统模拟量+I/O 方式的【比例阀控制】或【总线 HoerBiger】比例阀。配置为【比例阀控制】时，系统预设对应气路结构方式，按照电气原理图与实际接口选择对应端口；配置为【总线 HoerBiger】比例阀时，无需配置气路结构，系统自动识别总线比例阀的空气、氧气、氮气控制方式。

- 总阀：设置开关辅助气体所用的总输出口。
- 高、低压总阀：设置开关对应高低压气体所用的输出口。
- 空气/氧气/氮气/辅助气：设置选择对应空气/氧气/氮气/辅助气类型所用的输出口。
- DA 气压控制：用户可以选择 BCL4566E/4568E 上的任意一路模拟量进行气体的气压调节。
- 报警检测：选择气体报警对应的输入口，还可设置气体报警检查延时。

5.9 切割头配置

支持 BLT、Axisk（总线伺服调焦）、Precitec（DA 电压或气压调焦）及类似的能够进行总线伺服控制的变焦切割头。

5.9.1 BLT 切割头参数配置



图 5-20 BLT 切割头配置界面

- 焦点调节最大范围：系统预设切割头焦点变化范围，无需手工设置。
- 光斑列表：系统预设光斑与对应的焦点范围，无需手工设置。
- 报警设置：启停 BLT 切割头内的传感器反馈功能。并且在启用传感器后，配置各个传感器反馈的数据的警告与报警阈值。

5.9.2 Axisk 切割头参数配置

切割头配置

☒ 启用切割头

☐ BCL4516E/4508E ☐ Precitec ☒ Axisk ☐ BLT

焦点调节最大范围: 从 -200mm 到 200mm

复位后焦点位置: 0mm

物理轴号: 0

基本参数

每运动: 1mm 对应脉冲: 1048576 电机方向: CCW

定位速度: 10mm/s 加速度: 1500mm/s² 点动速度: 2mm/s

负限位: 0 正限位: 0

负限位逻辑: ☒ 常开 ☐ 常闭

正限位逻辑: ☒ 常开 ☐ 常闭

伺服报警逻辑: ☐ 常开 ☒ 常闭

回原点参数

回原点方向: ☒ 负向 ☐ 正向

回原点采样信号: ☒ 限位

粗定位速度: 50mm/s 精定位速度: 10mm/s 回退距离: 10mm

图 5-21 Axisk 切割头参数配置

Axisk 切割头参数配置方式与逻辑轴参数配置类似。

5.9.3 Precitec 切割头参数配置

切割头配置

☒ 启用切割头

☐ BCL4516E/4508E ☒ Precitec ☐ Axisk ☐ BLT

焦点调节最大范围: 从 -200mm 到 200mm

复位后焦点位置: 0mm

焦点电压(DA端口): 0

DA电压调节范围: 从 0V 到 10V

DA截止电压: 0.3V

焦点确认(输出口): 0

焦点确认延时: 50ms

回原点(输出口): 0

回原点延时: 3000ms

图 5-22 Precitec 切割头参数配置

Precitec 切割头采用 DA 模拟量控制调焦，需要配置焦点电压对应的【DA 端口】、【焦点确认信号输出口】以及【回原点信号输出口】。

5.10 垂直度矫正

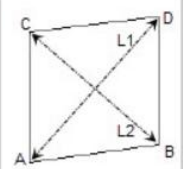
垂直度矫正

☒ 启用垂直度矫正

☐ 以X轴为基准矫正Y轴

☒ 以Y轴为基准矫正X轴

打标一个矩形，输入边长AB，AC 和对角线长度L1，L2。



AB长度: 1000mm L1长度: 1414.21mm

AC长度: 1000mm L2长度: 1414.21mm

图 5-23 垂直度矫正设置

当 X，Y 轴的安装非 90° 垂直时可以通过【垂直度校正】消除这种偏差。

在平台配置工具中启用【垂直度矫正】功能后，可以打标一个大矩形（建议尺寸不小于 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ ），并记录所需边长和对角线长度数据，按示意图填入相应参数，矫正 XY 轴的垂直度。

完成上述【机床外设置】部分后，下一节将进入【平面数控系统配置】模块。

5.11 报警输入

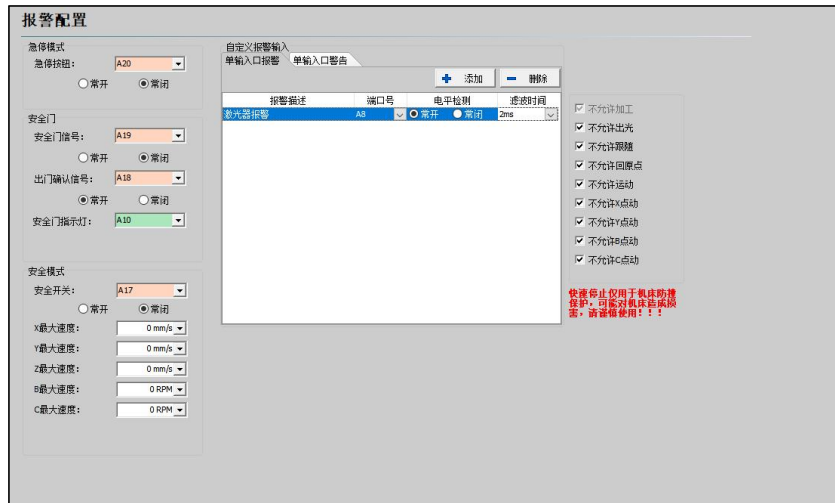


图 5-24 报警配置

- 急停模式：设备外部独立的急停控制按钮信号接入系统配置处，用于在紧急情况下立即切断控制系统的运动控制，强制设备停止。推荐配置为【常闭】，确保在按钮按下或线路断开时均能触发急停逻辑，提升系统安全性。
- 安全门信号：用于检测防护门是否关闭。若安全门未关闭，系统将禁止激光出光或运动执行。推荐配置为【常闭】，门打开或信号异常均可被判定为未关闭状态。
- 出门确认信号：用于确认操作者在打开防护门后已离开危险区域，通常与安全门联动，用于进一步保障人员安全。推荐配置为【常开】，当人员未确认离开或信号断开时，系统保持在保护状态。
- 安全门指示灯：用于指示当前防护门的状态，门关闭时点亮，门打开或异常时熄灭。
- 安全开关：用于强制确保门在锁定状态下设备才能运行。推荐配置为【常闭】，在门未锁定或线路断开时可立即进入安全保护状态。
- 自定义单输入报警：配置对应输入口所触发的自定义报警显示信息、电平检测位、信号防误触滤波时间与对应报警的限制权限。
- 自定义单输入警告：配置对应输出扣所触发的自定义警告显示信息、电平检测位、信号防误触滤波时间。此信号触发后只提供黄色警告提示，不会限制机床任意运行效果。

5.12 通用输入

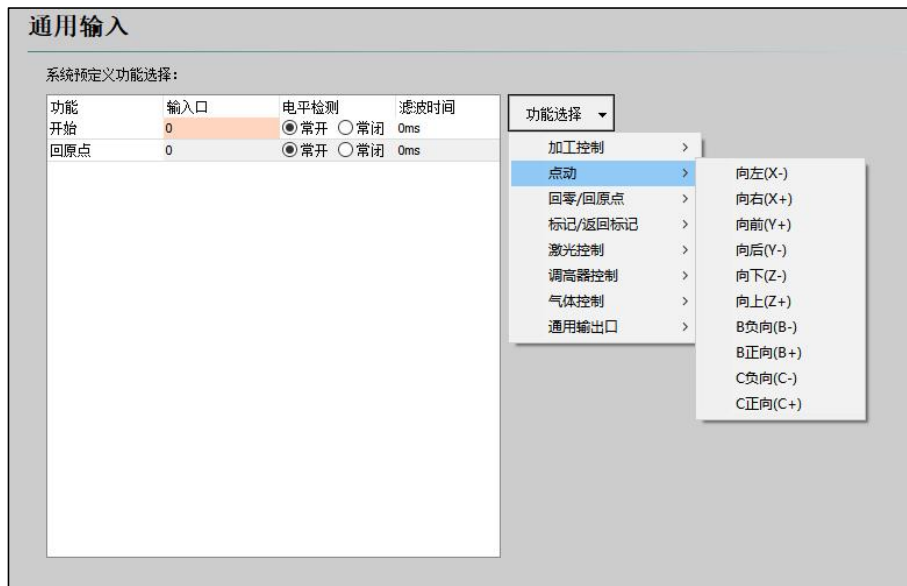


图 5-25 通用输入

点击【功能选择】，用户可以在下拉列表中选择输入口的功能名称，配置对应的输入口和电平检测（常开/常闭）。

5.13 通用输出

➤ 指示灯

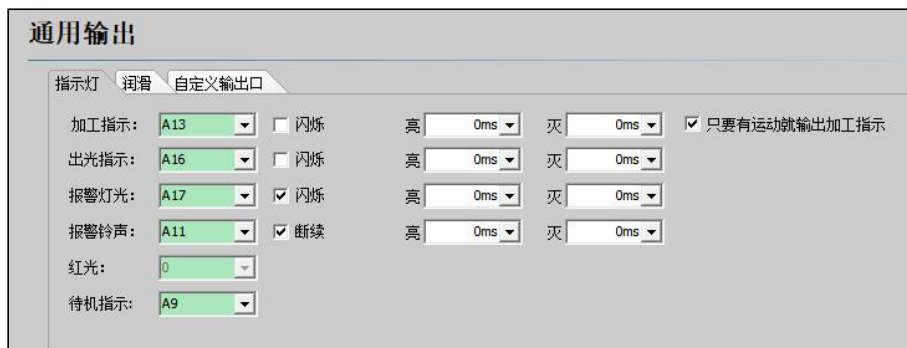


图 5-26 指示灯配置

机床三色灯控制与报警铃声配置端口，注意配置时不同状态分别输出。

➤ 润滑



图 5-27 润滑配置

该端口配置后，从打开 FACut-C 软件开始计时或计运动里程，每个间隔周期内打开对应输出口并且保持设定的输出时间后关闭。可以接入泵过压和油位过低输入信号。

➤ 自定义输出口

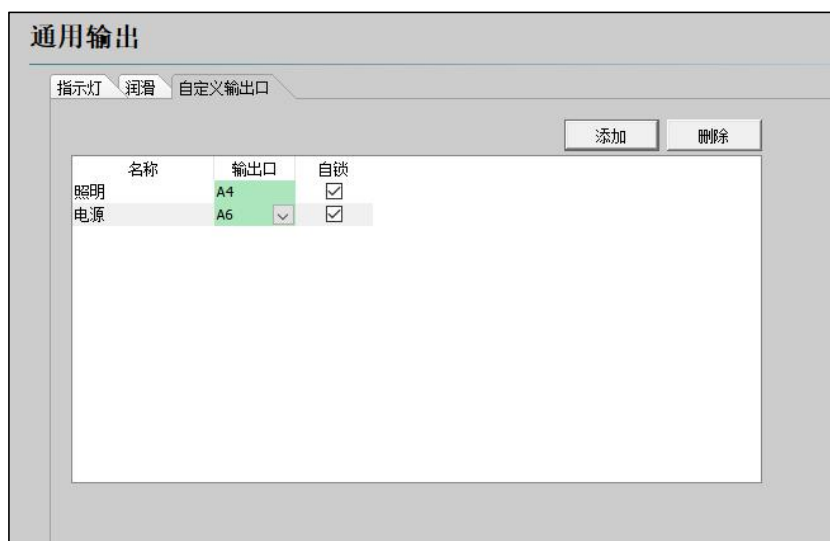


图 5-28 自定义输出口配置

配置自定义输出口，该自定义端口可以选择自锁或者触点方式控制。

5.14 双交换工作台

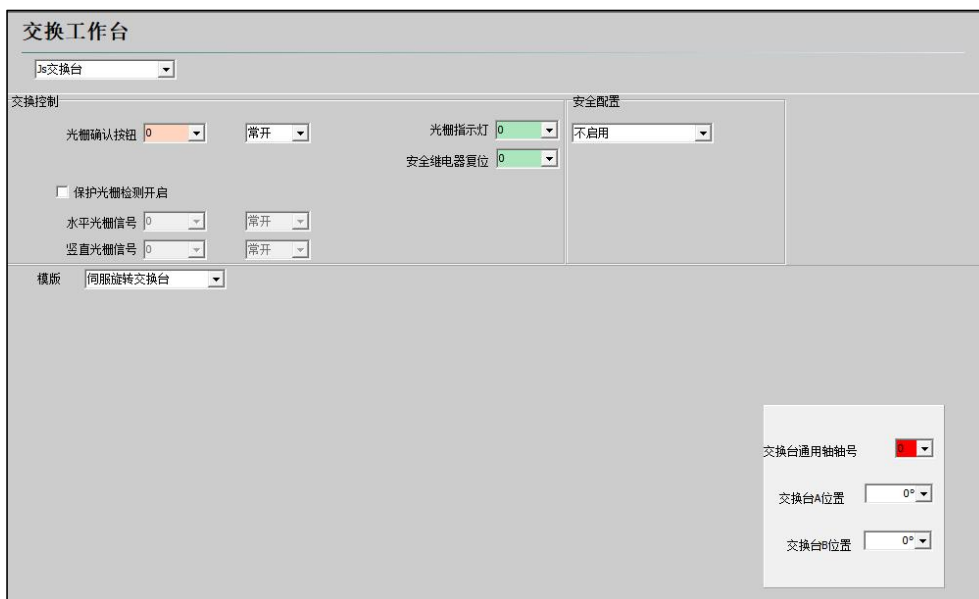


图 5-29 双交换工作台

当前系统仅支持 JS 交换工作台。

完成[通用轴配置](#)中的交换工作台轴参数设置后，请在此处填写对应轴号，并根据实际机械结构设置交换台的位置。

- 光栅确认按钮：为常开型按钮。在每次触发光栅信号后，必须手动按下此按钮进行确认，系统才允许执行交换工作台的旋转动作，确保操作人员的干预与知情。
- 光栅检测信号：为常闭型输入。在光栅未被遮挡时信号回路导通，遮挡后断开，系统可即时识别防护区域被入侵，进而中止危险操作，保障人员安全。

若启用了【保护光栅检测开启】选项，并正确配置了光栅信号，则每次触发光栅检测后，均需通过光栅确认按钮手动确认后，方可继续交换操作。

在启用安全配置的情况下，系统支持设置交换动作的预备行为，提升换台过程的安全性与稳定性。可以设置为【交换前回停靠点】，停靠点为 FACut-C 软件内记录的标记点；也可设置为【交换前偏摆至 B 轴水平】。

5.15 保养

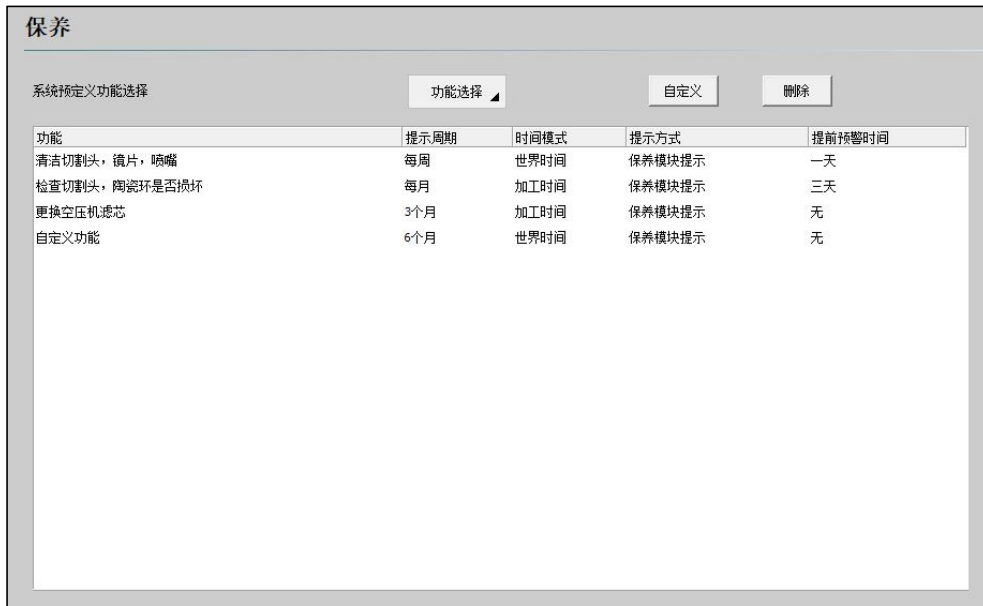


图 5-30 保养

FACut-C 平台配置工具的保养模块提供了多种系统预定义保养功能，分为清洁、检查、操作三类，可通过【功能选择】下拉菜单添加；此外也可以通过【自定义】按钮添加自定义功能。功能添加完毕后，可点击文字框修改已添加功能的名称、提示周期、时间模式、提示方式和提前预警时间，也可以选中功能后点击【删除】按钮删去功能。

5.16 高级配置

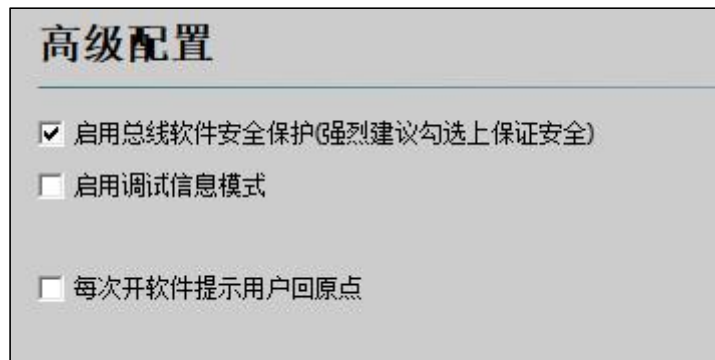


图 5-31 高级配置界面

- 启用总线软件安全保护：建议勾选。
- 启用调试信息模式：正常使用情况下不勾选。
- 每次开软件提示用户回原点：勾选后，每次打开软件均会触发强制回原点报警，同时弹出回原点窗口。

5.17 IO 列表

IO列表

请选择IO板卡序号:

扩展板1

(总数: 1)

输出

输入

输出	输出功能	自定义名称
A1		请输入
A2		请输入
A3		请输入
A4	照明	请输入
A5		请输入
A6	电源	请输入
A7		请输入
A8	润滑油输出	请输入
A9	Ready信号	请输入
A10		请输入
A11	报警铃声	请输入
A12		请输入
A13	加工指示	请输入
A14	安全门指示灯	请输入
A15		请输入
A16	出光指示	请输入
A17	报警灯光	请输入
A18		请输入
A19		请输入
A20		请输入

图 5-32 输出口列表一览

IO列表

请选择IO板卡序号:

扩展板1

(总数: 1)

输出

输入

输入	输入功能	自定义名称
A1		请输入
A2		请输入
A3		请输入
A4		请输入
A5		请输入
A6		请输入
A7		请输入
A8		请输入
A9		请输入
A10		请输入
A11		请输入
A12		请输入
A13		请输入
A14		请输入
A15		请输入
A16	油位过低	请输入
A17		请输入
A18	安全模式开关	请输入
A19	出门确认信号	请输入
A20	安全门输入	请输入
A21	急停信号	请输入
A22	泵过压	请输入
A23		请输入
A24		请输入
A25		请输入

图 5-33 输入口列表一览

机床所有的 I/O 配置总预览表，用户在【轴配置】、【外设配置】、【报警输入】、【通用输入输出】等各项模块配置的系统预设及自定义 I/O 口均会在该表中显示。可在此表内检查与修订 I/O 自定义命名（以蓝色文字显示）。

5.18 无线手持盒



图 5-34 无线手持盒界面

- 手持盒自定义按钮配置：点击即可配置手持盒上 6 个自定义按钮对应的功能，目前除了支持开始、停止等基本的加工控制功能外，还支持回原点、各轴点动、激光/调高器/气体控制、输出口控制、双交换工作台切换、调用自定义 PLC 等功能。
- 轴点动设置：配置手持盒上的轴运动按钮的方向。

5.19 插件模块

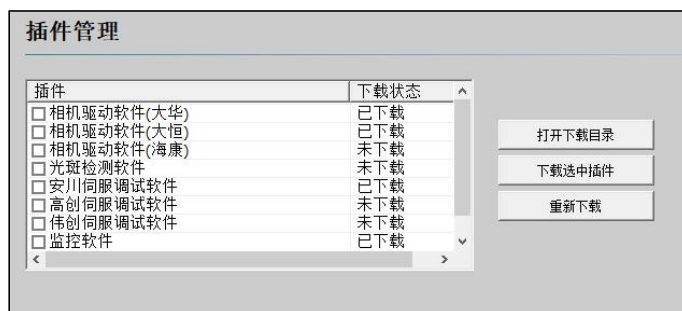


图 5-35 插件管理界面

在【插件管理】模块中可以下载需要的插件。

选中下载状态为【未下载】的插件后，点击【下载选中插件】按钮，即可开始下载。下载完成后，插件的下载状态将更新为【下载完成】；下次打开平台配置工具时，该插件的状态将显示为【已下载】。点击【打开下载目录】可快速定位已下载插件所在的本地文件夹。

每次启动平台配置工具时，系统会自动检测下载目录，以实时更新各插件的下载状态：

若下载目录中存在对应插件文件，则显示为【已下载】；

若插件文件已被重命名、移动或删除，则其状态将变为【未下载】。

 说明：

1. 【下载选中插件】按钮仅对状态为【未下载】的插件生效；
 2. 【重新下载】按钮仅适用于状态为【已下载】的插件，执行重新下载操作后，原插件文件将被新文件覆盖，请谨慎操作。
-

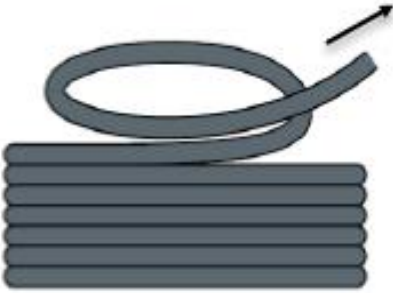
第 6 章 注意事项

6.1 接线注意事项

6.1.1 拖链线布线指南

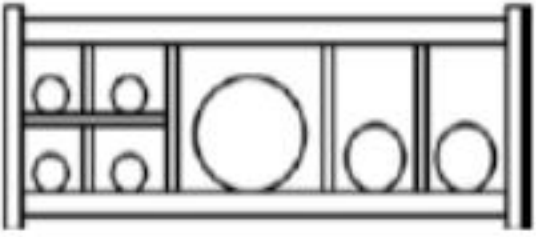
- 从线圈中放出航插电缆时，必须防止电缆打扭（需沿切线方向放线）并且将电缆放直。这项工作应该在开始敷设电缆之前进行，为电缆提供一段应力释放的时间。由于制造工艺无法完全保证电缆呈直线状并且无任何扭曲，电缆表面的打印标识沿微小的螺旋状旋转。

表 6-1 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 6-2 电缆敷设示意图

正确示例	错误示例
	

- 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。

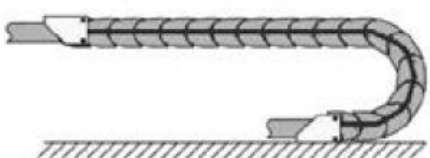
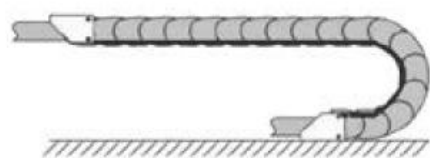
- 对于垂直悬挂的拖链，将垂直支架中必须留有更多的自由空间，因为电缆在运行过程中会拉长。经过短时间运行后，必须检查电缆是否沿中心区域运行，必要时对它们进行调整。
- 对于自承式拖链结构，电缆被紧固至移动点和固定点。此时需要使用拖链供应商提供的合适的电缆支撑件。高加速度运行时，电缆扎带的适用性非常有限，应防止将多根电缆捆绑在一起，电缆不应被固定或以任何方式捆绑在拖链的移动部件上。固定点和弯曲运动之间的间隙应足够宽。



图 6-2 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 6-3 电缆沿拖链中心区域运动

正确示例	错误示例
 正确	 错误

- 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。

6.1.2 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 6-4 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 220 V 负载功 率 (W)	三相 380 V 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 0.1Ω 。

➤ 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：

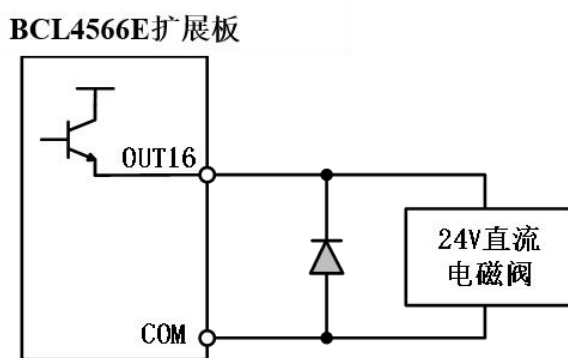


图 6-3 电磁阀两端并联续流二极管示意图

- 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 1Ω ，到电气柜接地点阻值不大于 6Ω 。

➤ 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。

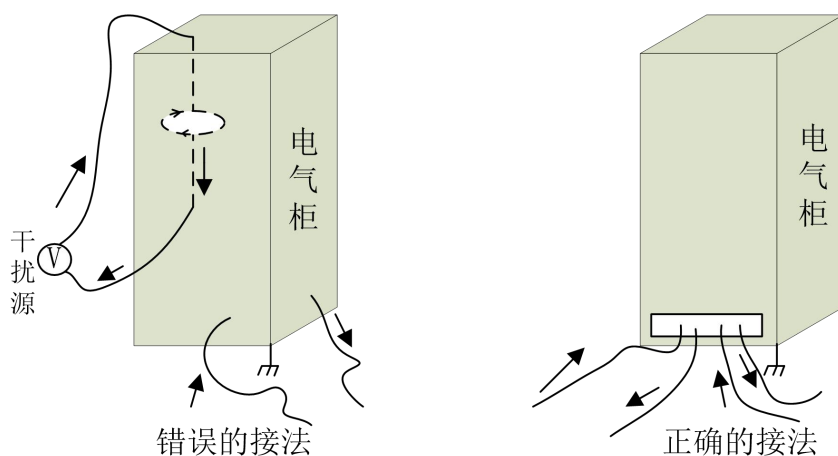


图 6-4 电气柜接线示意图

● 推荐接线采用星型连接，不推荐使用串行连接，如下图所示：

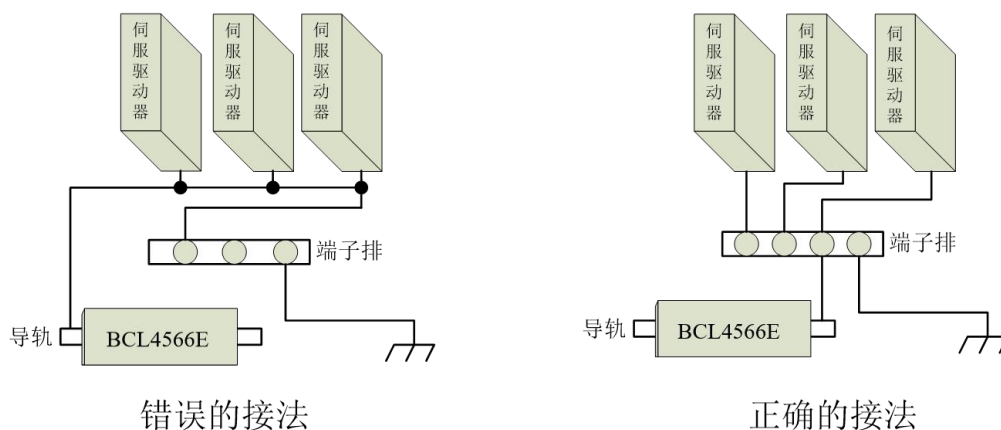


图 6-5 星形连接示意图

6.1.3 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。

第 7 章 FAQ 汇总

7.1 设备管理器扫描不到 PCIe 设备

第 1 步 观察 BMC228B_Ecat 主站卡的指示灯状态是否正常，电源灯和系统状态灯的位置如图所示。

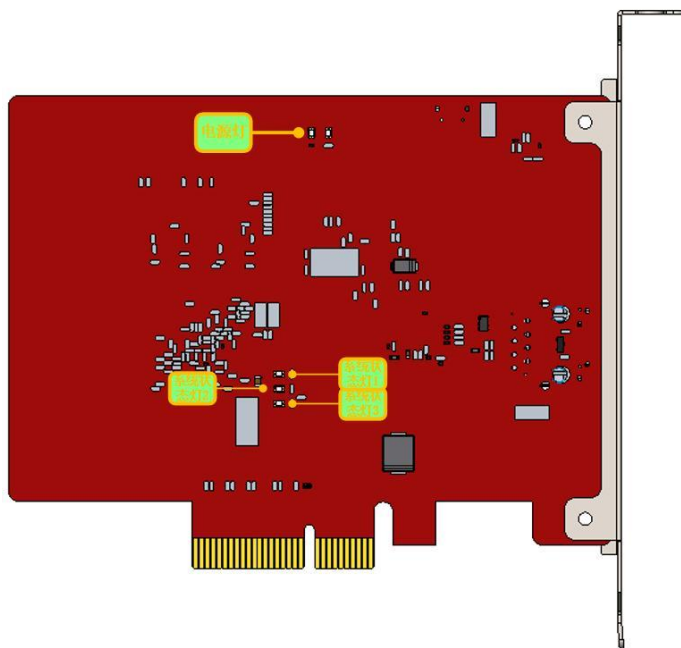


图 7-1 BMC228B_Ecat 指示灯位置图

- 非 OP 状态：电源灯常亮，系统状态灯 1 灯 2 同时以 1 Hz 频率闪烁，系统状态灯 3 常亮。
- OP 状态：电源灯常亮，系统状态灯 1 和灯 2 以 1 Hz 频率交替闪烁，系统状态灯 3 常亮。
- 如果主板卡状态指示灯异常，请更换板卡后再试。

第 2 步 如果 BMC228B_Ecat 状态指示灯正常，请更换卡槽或主机再扫描。

第 3 步 如果经过以上步骤仍无法找到 PCIe 设备，请联系柏楚技术支持。

7.2 设备管理器不能安装驱动

设备管理器有 PCIe 设备，但没有识别成功 BMC228B 驱动，请检查：

第 1 步 请按 [2.2.2](#) 节重新手动安装一次驱动。

第 2 步 如果仍未安装驱动成功，请更换一个卡槽或者主机再安装驱动。

第 3 步 如果以上两条措施仍未安装驱动成功，请联系柏楚技术支持。

7.3 总线扫描从站失败

第 1 步 检查 EtherCAT 总线伺服、从站是否上电。

第 2 步 检查网线是否安装牢靠。

第 3 步 检查总线从站设备是否是我司系统支持设备，如果不是请联系我司客服人员处理。如果是则更换对应从站设备再次扫描。

第 4 步 如果以上措施仍然扫描从站失败，请联系柏楚技术支持。

7.4 总线网络报警

常见的总线网络报警现象及解决措施如下表所示。

表 7-1 总线报警处理办法

现象	原因	解决措施
总线网络报警，网线未连接 0x9811002D	从站设备未上电或网口接错。	检查从站设备电源，检查网口接线。
看门狗超时报警	软件和 BMC228X 控制卡通信超时。	● 如果自动解除可以忽略。 ● 如果加工运行过程中出现，记录操作步骤，反馈给柏楚技术人员。
总线网络报警，网络不匹配 0x9811001E	电脑 EtherCAT 网口和从站之间网线松动或者从站电源失去连接。	● 检查 EtherCAT 网口接线。 ● 整理布线，排查干扰。 ● 检查从站供电。
总线网络报警帧丢失 0x98110025	EtherCAT 网络通信数据帧丢失。	
总线网络报警，从站不在 OP 状态	可能第 N 个从站异常，第 N-1 个从站和第 N 个从站间网线松动或者受到干扰。	
总线网络报警，网络超时 0x98110010	EtherCAT 网络通信数据帧连续丢失。	



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

