BOCHU

柏楚，致力做世界最好的智能焊接系统

Committed to being the world's best intelligent welding system



BCW4600P 转镜寻缝器安装手册

文档版本号：V1.0.1

官方视频号

官方抖音号

www.bochu.com

法律及声明

关于本文档

由于产品和技术不断更新，您所使用的产品在某些方面可能与本文档的陈述存在差异，请以实际为准。柏楚尽力确保文档内容适用，但保留最终解释权。因产品升级或其他需要导致的内容变更，恕不另行通知。

关于本产品

本系统单独使用不能满足 ISO10218 工业机器人的一般安全要求，需要根据实际应用场景，配合安全模块、安全 PLC、安全门等相关安全部件使用；如因未使用合适的安全部件所引发的安全事故，不属于本系统质量问题，柏楚不承担相关责任。

免责声明

机器人/外部轴的运行及最终的焊接效果与焊接材料、所使用的焊机、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，请根据您的焊接工艺要求谨慎设置各项参数！不恰当的参数设置和操作可能导致焊接效果下降、焊枪或其他部件损坏甚至人身伤害。FSWELD 智能焊接控制系统已尽力提供了各种保护措施，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：因用户不当使用本文档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导致的损失。

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。柏楚不对因此产生的任何附带或相关损失负责。

前言

本文档适用于 BCW4600P 转镜寻缝器。

本文档描述了 BCW4600P 转镜寻缝器的产品组成和接线安装等内容。

符号约定

符号	说明
 说明	表示对本产品使用的补充或解释。
 注意	表示若不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。
 警告	表示若不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。
 危险	表示若不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。

修订历史

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2026/10/30	首次发布。
V1.0.1	2026/11/11	修订 3.2 寻缝器夹具安装说明中的螺丝规格。

安全说明

安全声明

- 在产品存放、安装、配线、运行、检查或维修前，用户必须阅读并遵守以下重要事项，以确保安全正确地使用本产品。
- 文档中的“注意”“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 对于客户自行改造的产品，柏楚不对质量提供任何保证。对于因改造产品所造成的伤害及损失，柏楚概不负责。
- 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，柏楚将不承担任何法律责任。

安全注意事项

通用注意事项	
注意	1. 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换，否则可能会导致触电、受伤或财产损失。
	2. 设备安装完成开始运行时，请确保设备有紧急停止按钮，可随时终止运行。
	3. 若在运行过程中发生瞬时停电后恢复供电，设备可能会突然重新启动，因此切勿靠近机器。请采取措施以确保重启时不会危及人身安全。
	4. 非专业人员请勿触摸产品内部。
	5. 请勿在通电状态下安装、接线或拆解设备，否则可能会导致触电、设备故障或损坏。
	6. 请勿损伤或用力拖拉电缆，避免电缆过度受力、吊挂重物或被箱盖、柜门等挤压，否则可能导致触电、产品停止运行或烧毁。

开箱验收时	
 注意	1. 开箱前请检查产品外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等异常情况。
	2. 开箱时请正确拆开包装，严禁猛烈敲打。
	3. 开箱时请检查产品及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
	4. 开箱后请仔细对照发货单或合同，查验产品及附件的数量与资料是否齐全。
 警告	1. 开箱时发现产品或附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！
	2. 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或损坏时，请勿安装！
	3. 请仔细对照发货单或合同，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！
储存运输时	
 注意	1. 请按照产品的储存与运输条件进行操作，确保储存温度、湿度等满足要求。
	2. 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
	3. 请将产品合理包装后再进行运输。
	4. 严禁将本产品与可能对其造成影响或损害的设备或物品混装运输。
安装时	
 警告	1. 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！
	2. 严禁改装本产品！
	3. 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺丝！
	4. 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
	5. 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关 IEC 标准和当地法律法规要求！
 危险	1. 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
	2. 本产品的安装、接线、维护、检查及部件更换等工作，必须由经过专业培训且具备相应电气知识与技能的人员进行！
	3. 安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料！
	4. 若需要安装变压器等强电磁波干扰的设备，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！

接线时	
 警告	1. 请正确、可靠地进行接线，否则可能导致电机失控、人员受伤或机器故障！
	2. 请务必在产品外部的控制回路中设置安全保护相关的紧急停止回路、联锁回路及限位回路！
	3. 严禁将输入电源连接到产品的输出端，否则可能导致设备损坏，甚至引发火灾！
	4. 接线时使用的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！
	5. 接线完成后，请确保设备和产品内部没有掉落的螺钉或裸露线缆！
 危险	1. 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
	2. 请勿在电源接通的状态下进行接线作业，否则会有触电的危险！
	3. 接线前请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待 10 分钟再进行接线等操作！
	4. 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险！
	5. 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路！
上电时	
 危险	1. 上电前，请确认设备和产品安装完好，接线牢固准确！
	2. 上电前，请确认电源符合设备要求，避免造成设备损坏或引发火灾！
	3. 上电时，设备或产品的机械装置可能会突然动作，请注意远离机械装置！
	4. 上电后，请勿打开产品防护盖板，否则有触电危险！
	5. 严禁在通电状态下触摸产品的任何接线端子，否则有触电危险！
	6. 严禁在通电状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！
运行时	
 警告	1. 请按照对应产品资料中说明的步骤和指示进行运行及试运行！
	2. 运行中，避免金属物体等其他物品掉入产品中，否则可能导致产品及设备损坏！
	3. 通电过程中请勿变更接线！
 危险	1. 严禁在运行状态下触摸设备和产品的任何接线端子，否则有触电危险！
	2. 严禁在运行状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！
	3. 严禁用手等身体部位以试探产品温度，否则可能导致烫伤！
	4. 严禁非专业技术人员在运行中检测信号，否则可能导致人身伤害、设备误动作或设备损坏！

保养时	
 警告	定期对设备及产品进行检查保养，并做好保养记录！
 危险	保养和维修时，请切断所有设备的电源，等待至少 10 分钟后进行操作！
维修时	
 警告	1. 请按照产品保修条款进行设备报修！
	2. 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录！
	3. 请按照产品易损件更换指导进行更换！
	4. 请勿继续使用已经损坏的机器，否则会造成更大程度的损坏！
	5. 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置！
 危险	1. 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
	2. 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！
	3. 切断所有设备的电源后，请至少等待 10 分钟再进行设备检查、维修等操作！
报废时	
 警告	1. 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！
	2. 报废的产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境！

激光设备使用风险

风险类型	风险标识	风险描述
激光辐射		1. 设备属于 Class 3R 激光类产品。调试、维护和维修工作仅允许经过培训的专业人员执行。
		2. 设备工作时，禁止直视出光孔或激光束。
		3. 避免激光直射皮肤和眼睛。
		4. 在设备工作区域内，操作人员必须佩戴激光防护眼镜。

目录

法律及声明 I

前言 II

安全说明 III

第 1 章 产品概述 1

1.1 产品明细 1

1.2 技术参数 2

第 2 章 硬件接线说明 3

2.1 接口布局 3

2.2 接口定义 5

2.3 硬件接线图 6

第 3 章 安装说明 7

3.1 安装主步骤 7

3.2 寻缝器夹具安装说明 7

3.3 调压阀与节流阀安装说明 9

3.4 防护玻璃更换说明 12

第 4 章 气体规范 13

第 5 章 产品安装尺寸图 14

5.1 BCW4600P 安装尺寸 14

5.2 BCW4600P 转镜寻缝器夹具尺寸 15

第 6 章 软件调试与配置 16

6.1 相机 IP 配置 16

6.2 平台配置工具配置 19

6.3 寻缝器标定 21

6.3.1 手眼标定 21

6.3.2 自动 TCP 手眼零点标定 23

第 1 章 产品概述

BCW4600P 转镜寻缝器（以下简称“BCW4600P”）是一款用于焊接场景的视觉寻缝设备。通过内置转镜机构驱动线激光进行扫描，可获取焊缝的三维位置信息，并配合 FSWELD 智能焊接控制系统实现自动寻位与跟踪。BCW4600P 支持固定线扫和摆动线扫两种采集模式，具备气冷散热和气动防护罩功能。

1.1 产品明细

BCW4600P 转镜寻缝器系统包括以下部件：BCW4600P 转镜寻缝器、调压阀、节流阀和相关线材。

表 1-1 BCW4600P 物料清单

BCW4600P 转镜寻缝器 × 1	调压阀 × 1	节流阀 × 1	LAN-XX 高柔性拖链网线 × 1
			
POWER-CABLE-XXM			
DC 电源线 × 1	24V 电源适配器 × 1	IO 触发线 × 1	AC 电源线 × 1
			

⚠说明：不同套餐包含的配件和数量可能略有不同，上述产品明细仅供参考。

1. BCW4600P 转镜寻缝器夹具、CCTag 圆环标定板：需用户另行选购。

2. 电磁阀：需由用户自备（规格：二位五通电磁阀）。

1.2 技术参数

表 1-2 BCW4600P 技术参数表

参数	值
激光安全等级	Class 3R
光源	激光
波长	450 nm
近视野（@400 mm）	365 mm × 231 mm
最佳工作距离视野（@700 mm）	640 mm × 480 mm
远视野（@1000 mm）	924 mm × 640 mm
Z 单点重复精度 1σ	0.04 mm@1000 mm
Z 区域重复精度 1σ	0.02 mm@1000 mm
测量准确度	< 3‰
高精度模式拍摄速度	1.1 s/frame — 2.3 s/frame
最短摆动线扫拍摄速度	1.2 s/frame
摆动线扫模式抗环境光强度	> 600000 Lux
X 方向分辨率	0.27 mm@700 mm
Y 方向分辨率	0.66 mm@1500 mm
通讯接口	千兆以太网
输入电源	24 V DC，1.5 A
防护等级	IP65
外形尺寸	170.0 mm × 74.0 mm × 73.0 mm（长×宽×高）
重量	1.25 kg
工作温度	-20℃ — +50℃
工作湿度	0% — 90% RH，无冷凝

第 2 章 硬件接线说明

本章说明寻缝器的接口布局、接口定义及与工控机、电源的连接方法。

2.1 接口布局

接口布局及指示灯说明如下图所示：

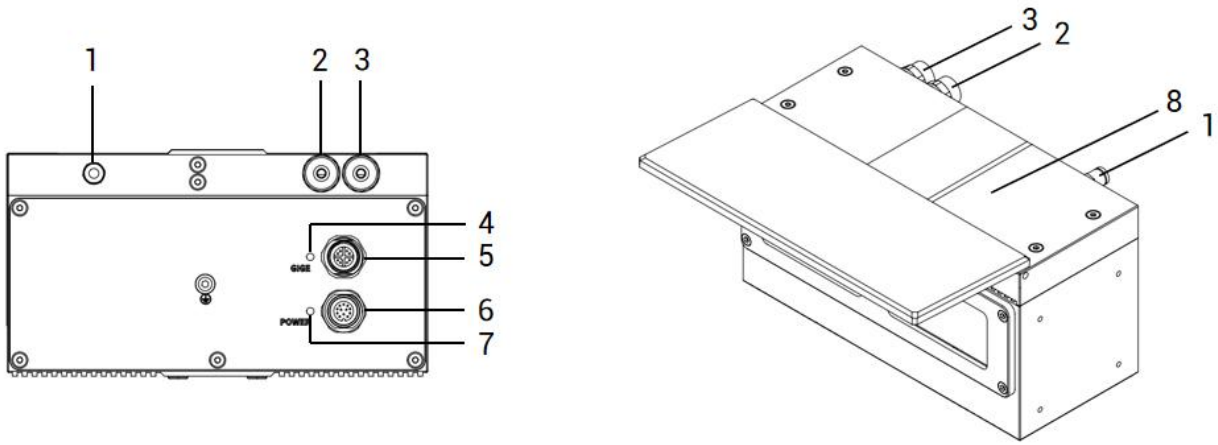


图 2-1 接口布局及指示灯示意图

1. 气冷接口
2. 防护盖打开进气口
3. 防护盖闭合进气口
4. 状态指示灯
5. 千兆网口
6. 电源接口
7. 电源指示灯
8. 气冷防护盖

各接口和指示灯参数说明如下表。

表 2-1 各接口及指示灯参数表

序号	名称	说明
1	气冷接口	该接口为寻缝器冷却气输入接口，当寻缝器内部温度过高时，开启气冷散热，对寻缝器内部核心器件降温，保证系统正常工作。
2	防护盖打开进气口	控制防护盖自动打开的进气口。
3	防护盖闭合进气口	控制防护盖自动闭合的进气口。
4	状态指示灯	用于判断设备内部系统是否正常工作。当寻缝器正常工作时，该指示灯颜色为绿色。
5	千兆网口	航插转 RJ45 接头千兆网线插口,接口带有螺纹,用来固定设备与线缆的连接，可将接口旋紧以减少现场震动等对接口造成的松动。
6	电源接口	提供供电功能。接口带有螺纹，可将接口旋紧以减少现场震动等对接口造成的松动。
7	电源指示灯	用于判断设备当前供电是否正常。当设备正常上电后，该指示灯颜色为绿色。
8	气冷防护盖	盖体挡住飞溅焊渣，冷却气流持续散热降温，保护镜头长久清洁、稳定寻缝，减少停机清理。

2.2 接口定义

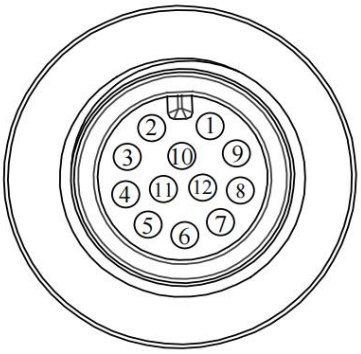


图 2-2 电源接口

电源接口管脚定义如下表所示：

表 2-2 电源接口管脚定义

管脚	信号	说明
1	DC-PWR	直流电源+
2	GND	电源地
3	GND	电源地
4	GND	电源地
8	DC-PWR	电源输入+级
9	DC-PWR	电源输入+级

2.3 硬件接线图

BCW4600P 需要连接两根线缆：

- 高柔性拖链网线：一端连接 BCW4600P，另一端连接工控机。
- DC 电源线：一端连接 BCW4600P，另一端需连接 24 V 电源适配器，24 V 电源适配器通过 AC 电源线连接至 220 V 电源。

> ⚠说明：图中 XX 代表线材长度，实际配置长度可能因现场情况而异。

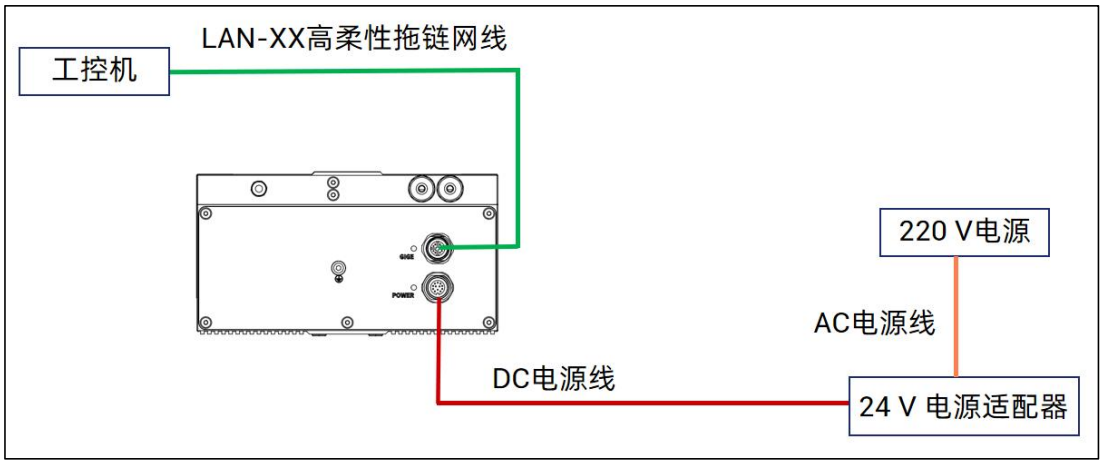


图 2-3 硬件接线图

焊接系统完整接线图如下所示。建议将 HPL2720E 转接板安装在机器人控制柜内，并将工控机安装在电气集成柜中。

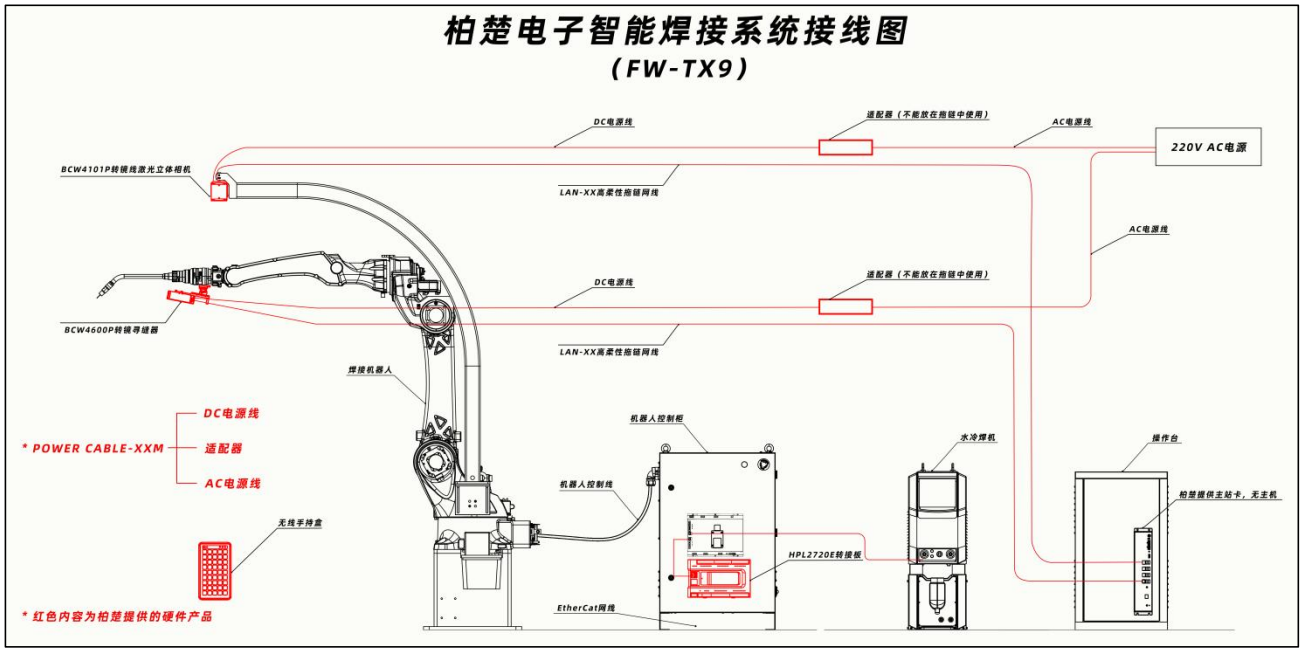


图 2-4 焊接系统接线

第 3 章 安装说明

本章说明 BCW4600P 的安装流程、夹具安装方法、调压阀与节流阀安装方法及防护玻璃更换步骤。

3.1 安装主步骤

第 1 步 下载上位机软件 CypWeld。

第 2 步 将 BCW4600P 安装在机器人的末端执行机构夹具上。

第 3 步 关闭电源，完成 BCW4600P 的接线。

第 4 步 打开电源，打开 CypWeld，开始使用。

⚠说明：使用前请撕去防护玻璃上的保护膜，以免影响正常使用。

3.2 寻缝器夹具安装说明

寻缝器夹具为选购件。若已购买柏楚寻缝器夹具，可按以下步骤安装；若使用其他夹具，须自行按规范安装。

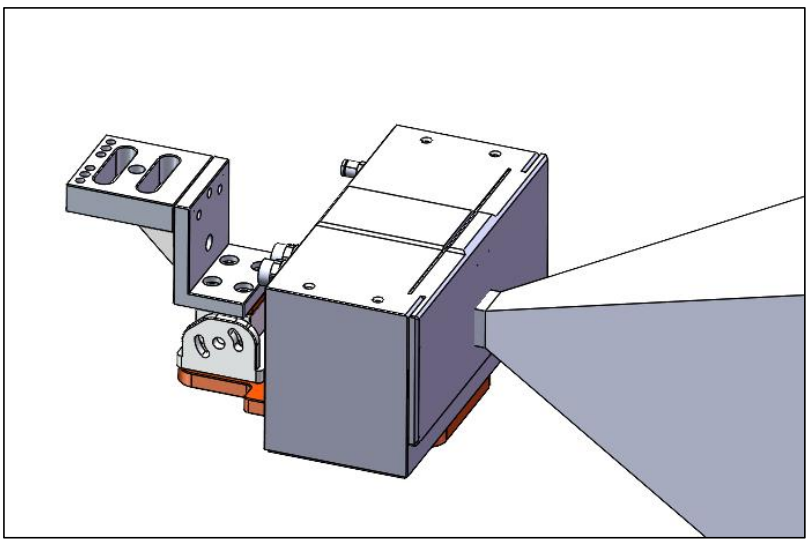


图 3-1 寻缝器夹具整体装机结构图

第 1 步 准备装机需要使用的螺丝，须分别使用 4 颗 M4 × 12 和 4 颗 M4 × 16 内六角螺丝。

第 2 步 将 BCW4600P 底部安装孔位与寻缝器夹具底部安装板对齐，再使用 4 颗 M4 × 12 内六角螺丝将 BCW4600P 与寻缝器夹具锁紧。

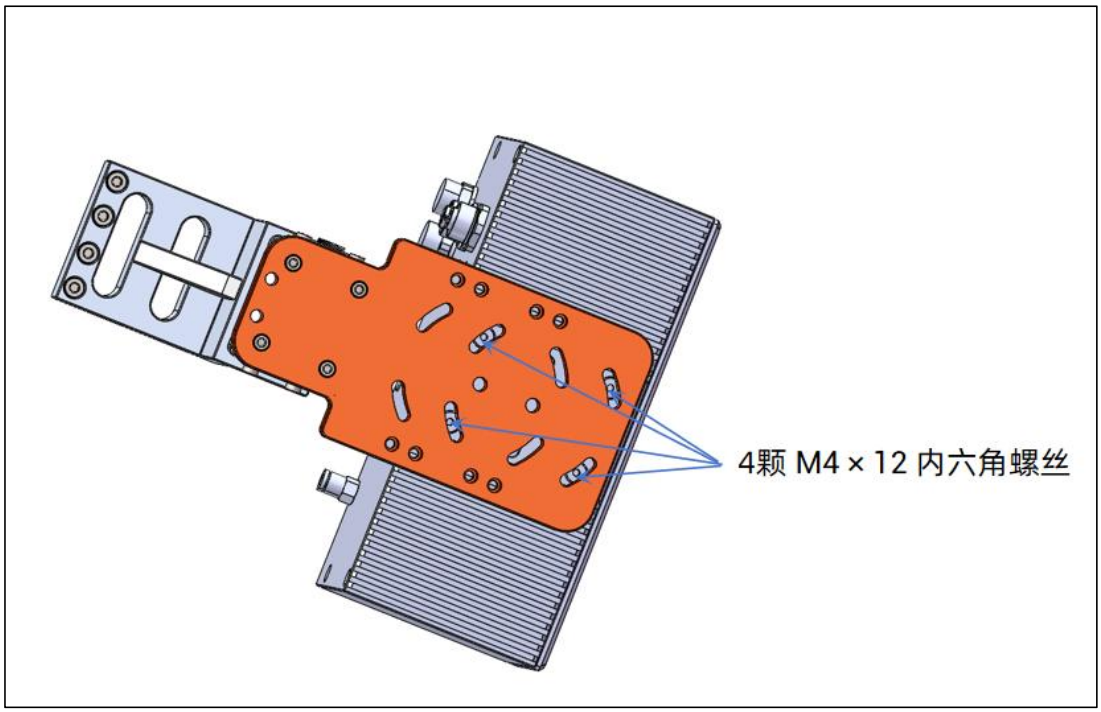


图 3-2 安装 BCW4600P

第 3 步 将寻缝器夹具延伸板安装孔与法兰安装孔对齐，再使用 4 颗 M4 × 16 内六角螺丝将延伸板与法兰锁紧。

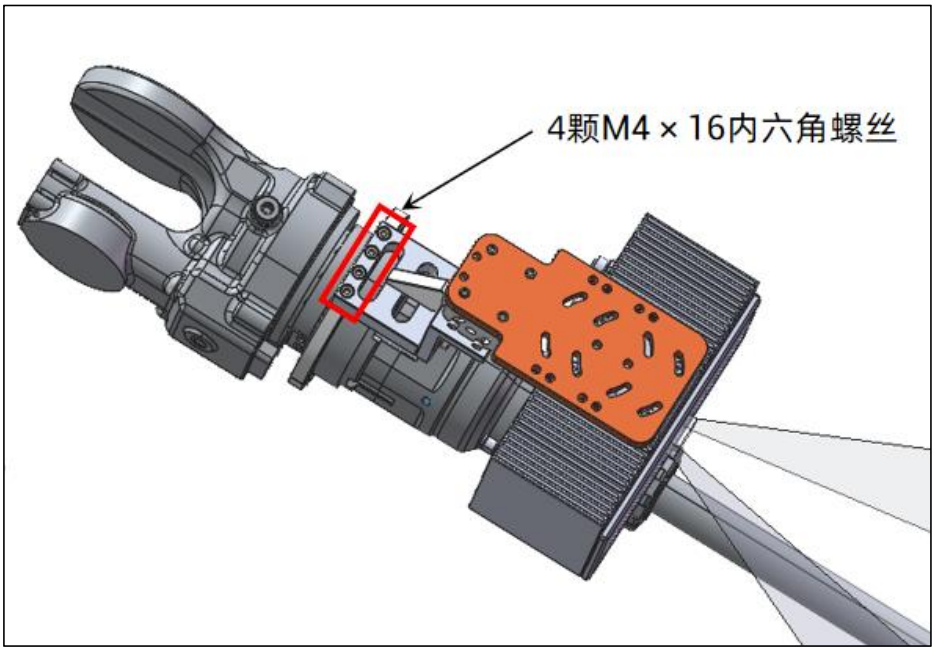


图 3-3 安装延伸板

3.3 调压阀与节流阀安装说明

调压阀用于将输入气压稳定在规定范围内，节流阀用于调节防护罩的开合速度。安装步骤如下。

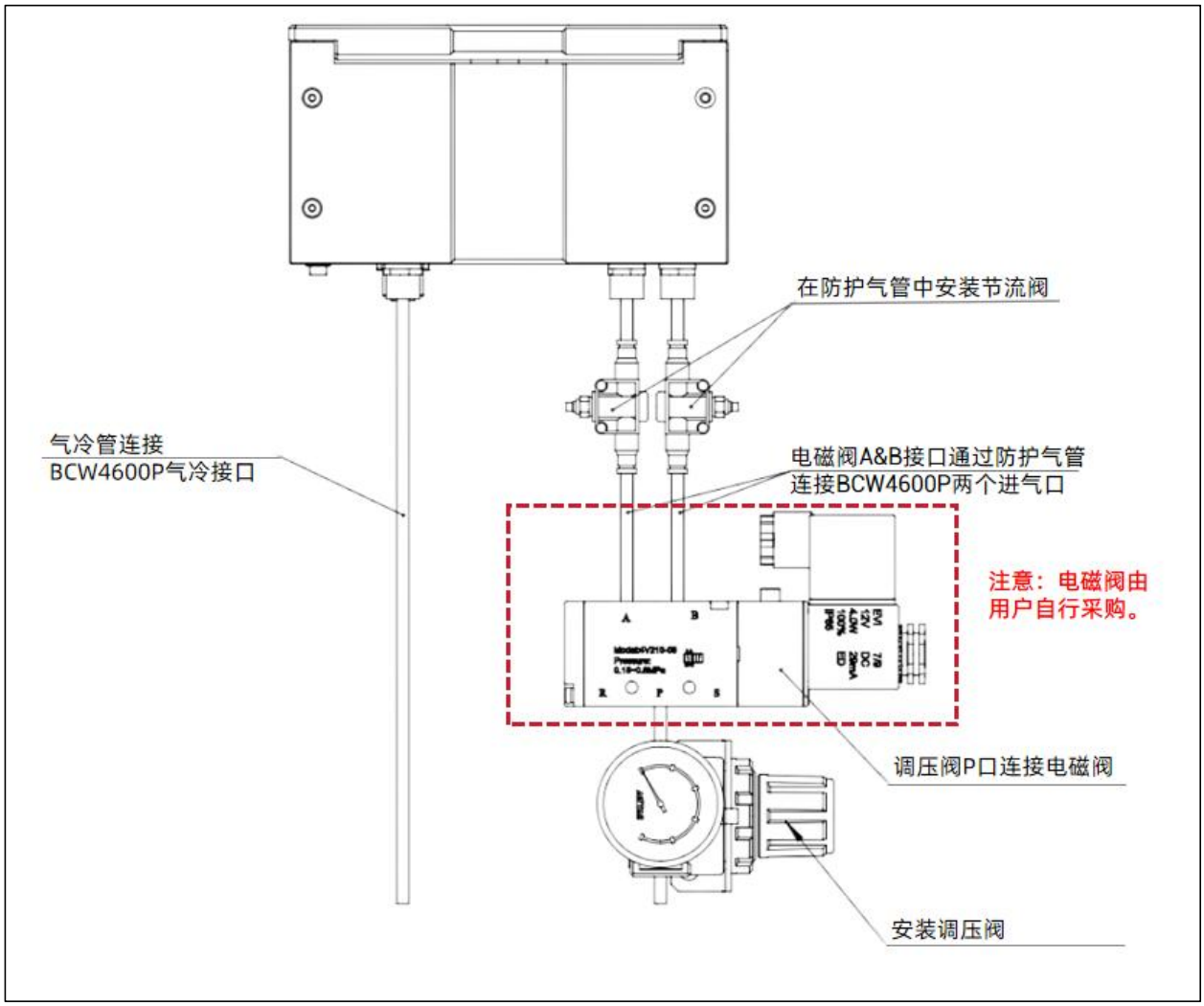


图 3-4 调压阀与节流阀安装示意图

第 1 步 确认气源。气源应经过油水分离处理，避免液态水或油进入管路。

第 2 步 安装调压阀。将调压阀接到气源出口。调压阀用于将输入气压稳定在 0.3 MPa – 0.5 MPa。安装时注意进气方向，调节旋钮朝向便于操作的一侧。

第 3 步 连接电磁阀（规格：两位五通电磁阀）。调压阀出口接至电磁阀的进气口（下图中 P 口）。

> ⚠说明：连接后建议检查是否漏气。打开气源，确认一个出气口正常出气，其余接口无气流声；按下电磁阀红色按钮后，确认另一个出气口正常出气，其余接口无气流声。两次检查均无漏气即可。

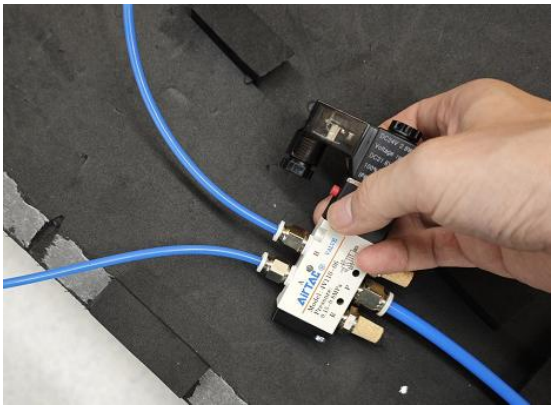


图 3-5 检查电磁阀是否漏气

第 4 步 连接防护气管。准备长度为 10 cm、直径为 4 mm 的气管，将其裁剪为两段，每段长度约 5 cm。

第 5 步 连接电磁阀与节流阀。一端装配至电磁阀的 A、B 两个工作口。另一端装配至节流阀。装配时须将气管完全插入节流阀，插入到位后会有明显阻力感。

第 6 步 连接节流阀与防护罩。从每个节流阀的另一端引出气管，分别连接到 BCW4600P 防护罩的打开进气口和闭合进气口。

第 7 步 安装节流阀。在两条防护气管中间各安装一个节流阀，安装时注意节流阀方向，箭头方向须与气路方向一致，调节旋钮朝向便于操作的一侧。

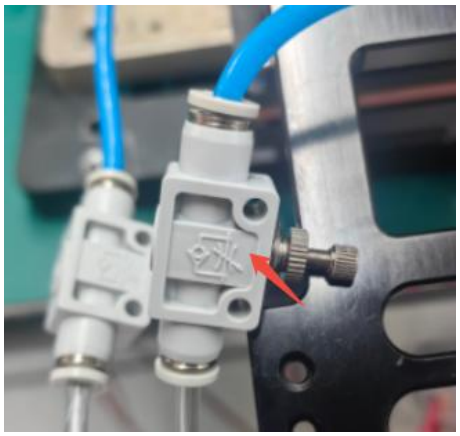


图 3-6 节流阀方向

第 8 步 使用游标卡尺测量节流阀的调节距离，将其调整至约 3 mm，以保证防护罩开合速度适中。



图 3-7 调节节流阀

第 9 步 连接气冷管。将直径 4 mm 的气冷管接至 BCW4600P 的气冷接口，用于持续通气降温。该管路不经过电磁阀和节流阀。

第 10 步 检查与调试。

1. 确认所有接头紧固，无漏气。
2. 通电后操作防护罩开合，通过节流阀微调开合速度，避免过快撞击或过慢。
3. 确认气冷管路持续有气流。

3.4 防护玻璃更换说明

当防护玻璃出现脏污、破裂或焊渣粘附时，应按以下顺序进行维护：

第 1 步 旋下防护玻璃盖板上的 4 颗固定螺钉，并妥善保管。

第 2 步 取下防护玻璃盖板，将其放置在平整、洁净的台面上，避免划伤或磕碰。

第 3 步 取出脏污或破损的防护玻璃，更换为同规格新品；装入前确认玻璃表面洁净，且盖板内无残留异物。

第 4 步 将防护玻璃盖板复位，使用 4 颗固定螺钉锁紧，确认盖板与本体贴合、无翘起。

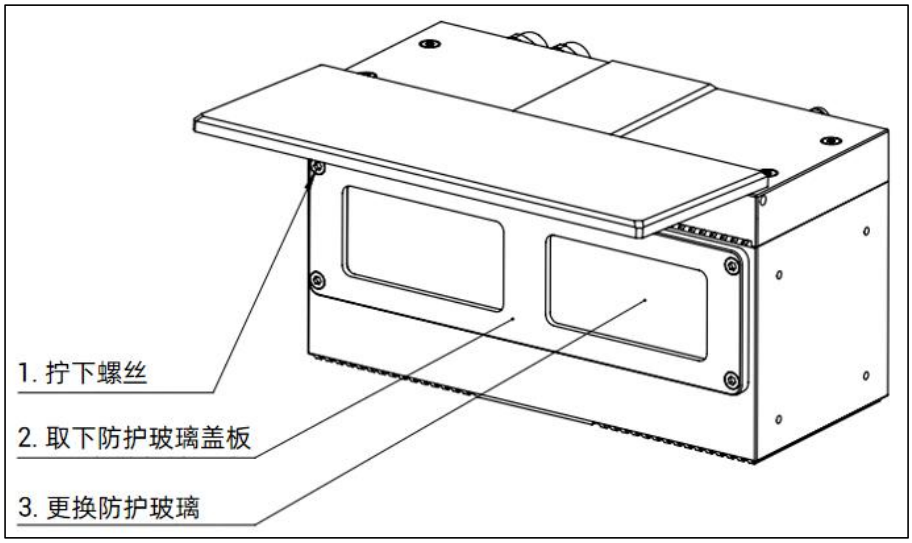


图 3-8 更换防护玻璃

第 4 章 气体规范

本章规定 BCW4600P 气冷系统的气源压力、洁净度及使用要求。

- 气源：压缩空气，压力 0.3 MPa – 0.7 MPa。
- 处理方式：经空压机出口的油水分离器处理后即可使用，无需配置干燥设备或精密过滤器。
- 洁净度：允许含有水蒸气和微量油雾，不得夹带液态水滴或油滴进入防护装置。
- 使用要求：使用前排放气路积液、检查进气口无积水积油；作业全程连续供气，压力稳定。

第 5 章 产品安装尺寸图

本章提供 BCW4600P 及选购夹具的安装尺寸图。

5.1 BCW4600P 安装尺寸

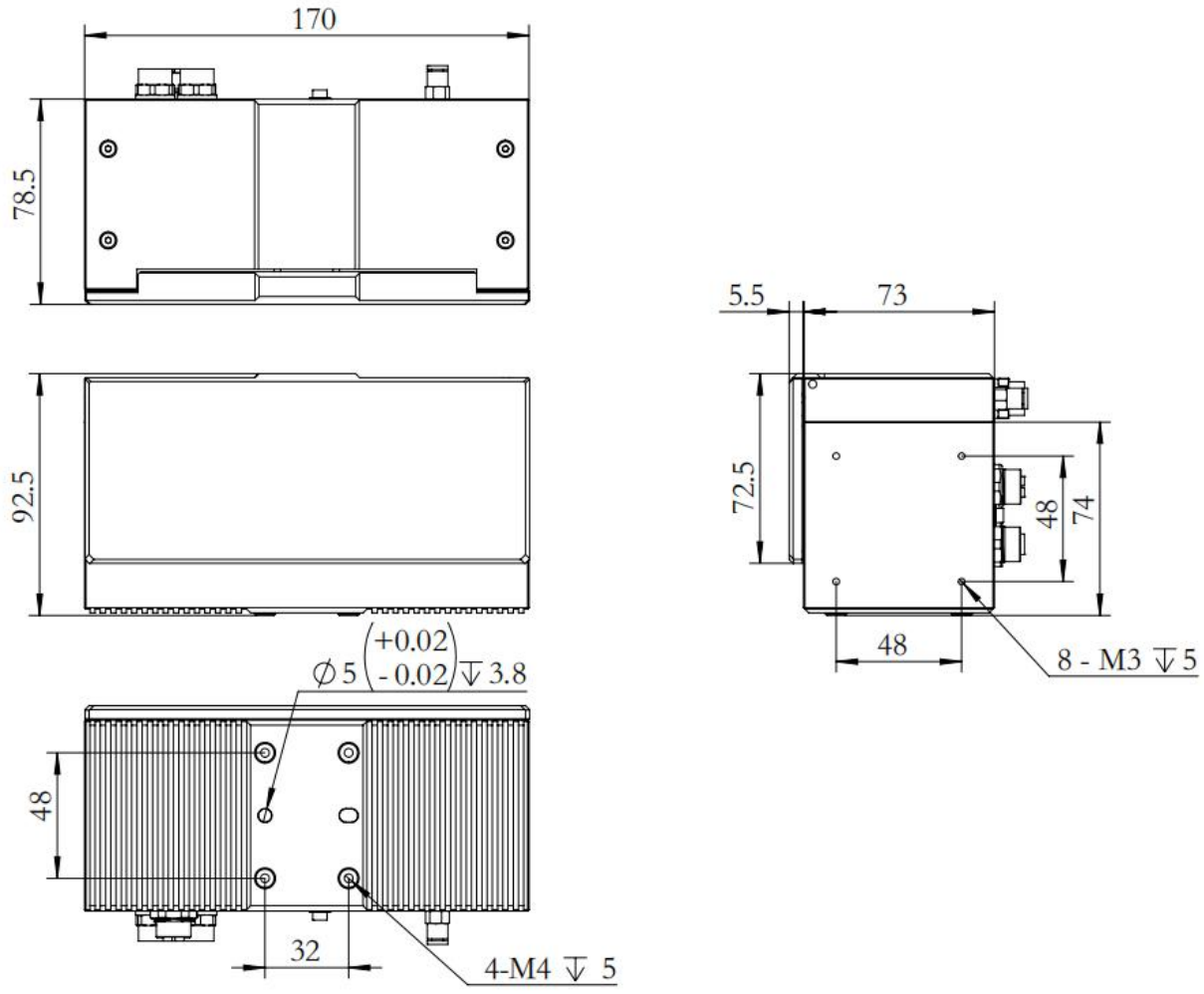


图 5-1 BCW4600P 安装尺寸图（单位：mm）

5.2 BCW4600P 转镜寻缝器夹具尺寸

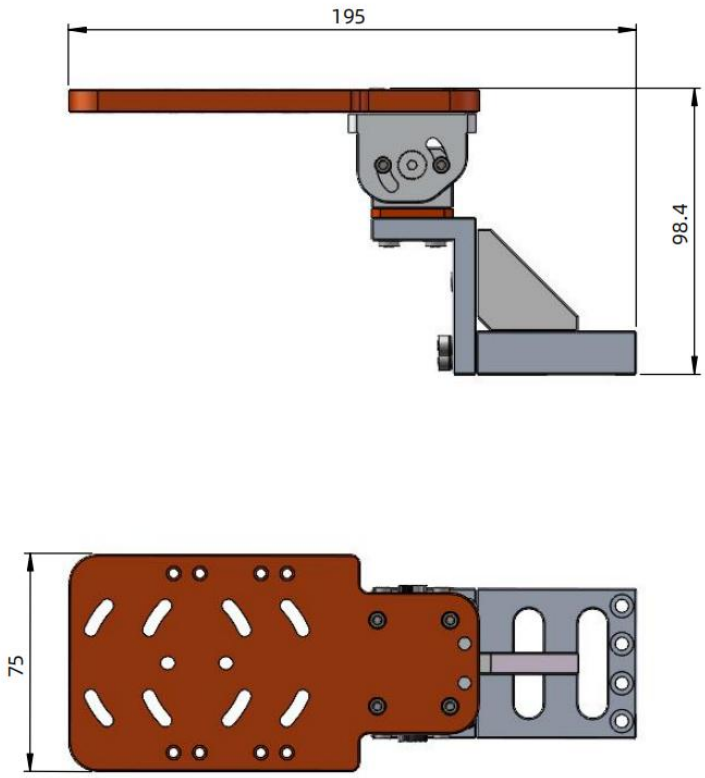


图 5-2 寻缝器夹具安装尺寸图（单位：mm）

第 6 章 软件调试与配置

本章说明相机 IP 配置、平台配置工具设置、寻缝器标定。硬件安装完成后，须先完成相机连接与标定。

6.1 相机 IP 配置

连接相机前，须在对应的第三方软件中完成 IP 配置。

第 1 步 进行 TCP 标定，确保 TCP 精度在绕点误差 1.5 mm 以内。（TCP 标定教程可参考《CypWeld 智能焊接控制软件用户手册》的第 3 章系统标定章节）

第 2 步 安装 RVC SDK 软件。

> ⚠ 说明：推荐安装版本为 1.15.1 的 RVC SDK。安装包以随附文件或柏楚技术人员提供的版本为准，不建议安装其他版本，以免出现兼容性问题。



图 6-1 RVC SDK 安装包

第 3 步 搜索并设置相机 IP。

1. 打开 RVCManager，在【设备管理】中单击【搜索】查找相机。
2. 若相机显示【不在同一网段】，单击【一键配置】；若相机状态显示【空闲】，单击【连接】。



图 6-2 搜索相机并配置 IP

第 4 步 在【相机功能】栏，单击【恢复默认参数】，恢复相机出厂设置。

⚠注意：首次配置前必须执行【恢复默认参数】，避免相机遗留参数影响后续标定和扫描。

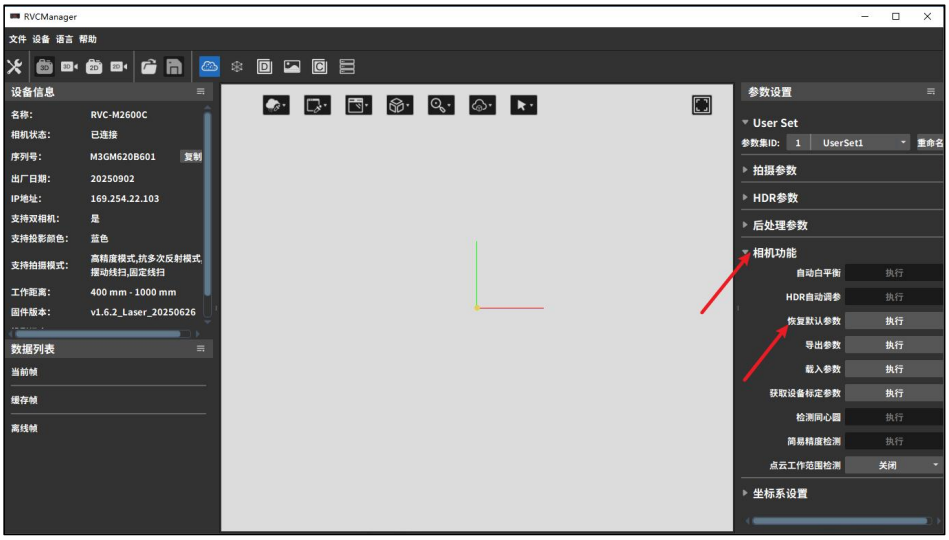


图 6-3 恢复相机默认参数

第 5 步 设置相机视距与采集模式。

1. 在【拍摄参数】栏，将【拍摄模式】设置为【固定线扫】，将【触发模式】设置为【固定频率触发】。根据下图设置其他参数。



图 6-4 固定线扫设置

2. 在【拍摄参数】栏，将【拍摄模式】设置为【摆动线扫】，并根据下图设置其他参数。



图 6-5 摆动线扫设置

说明：图示相机型号和数值仅为示例，实际参数应按配套相机型号和安装视距设置。

第 6 步 参数设置完成后，单击【3D】拍摄一次，使本次参数设置生效并保存参数。

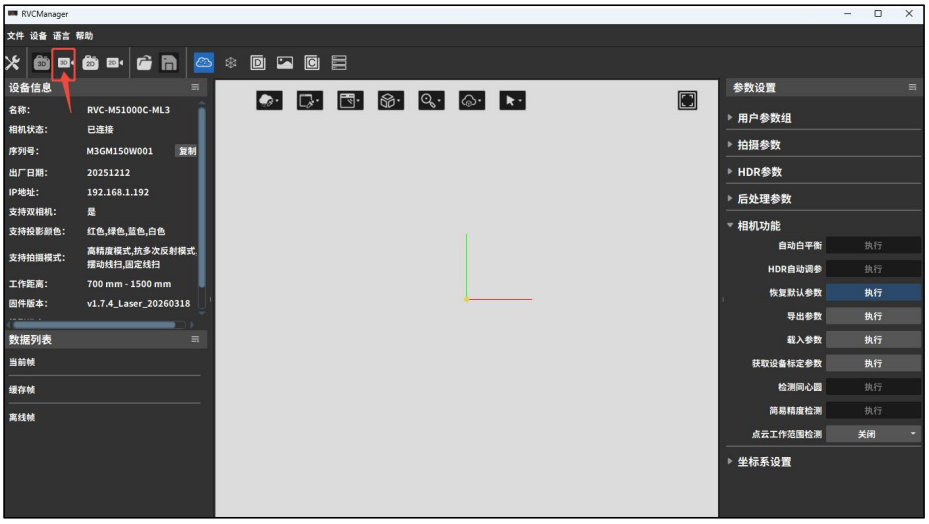


图 6-6 拍摄一次并保存参数

6.2 平台配置工具配置

第 1 步 打开平台配置工具，单击【寻缝器与相机】，寻缝器类型选择【BCW4600P 寻缝器】。



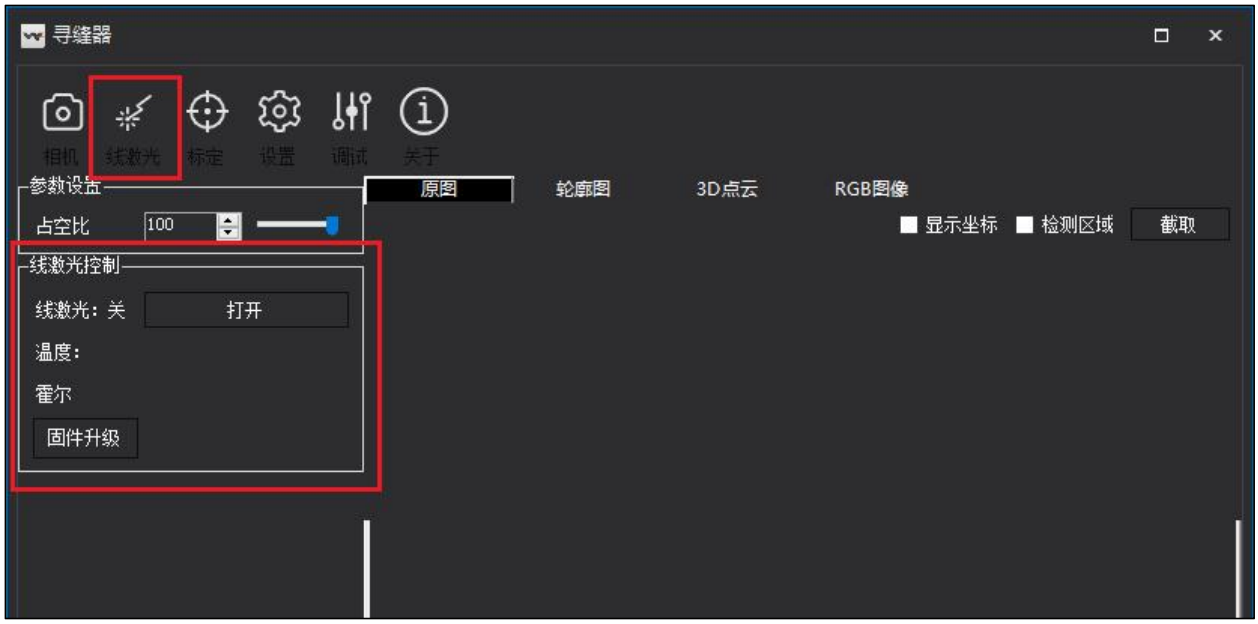
图 6-7 设置寻缝器类型

第 2 步 单击【通用输出】，设置寻缝器气动保护罩 I/O 口端口号。确认端口号设置已保存并生效。



图 6-8 设置寻缝器气动保护罩 I/O 口

第 3 步 单击 Cypweld 软件界面中的【线激光】按钮，观察气动保护罩是否按预期动作，以确认设置正确。



⚠注意：线激光控制按钮仅用于控制气动保护罩，不控制线激光的开闭。

6.3 寻缝器标定

寻缝器标定须在 CypWeld 中进行，软件安装包可联系柏楚技术人员获取。

6.3.1 手眼标定

寻缝器手眼标定操作步骤如下。

第 1 步 准备标定板。

1. 采用 CCTag 圆环标定板，材质为铝合金，相邻圆环的圆心间距为 67.5 mm。
2. 标定板应保持平整、无变形，且平面度直接影响标定精度，因此须妥善存放。
3. 标定板表面的轻微污渍不影响识别，无需处理；若污渍影响圆环轮廓的完整性，则应清洁后再使用。
4. 标定时，应保证相机至少可识别到 5 个圆环。

第 2 步 确保机器人本体零点与 TCP 均已完成标定，绕点精度满足要求。

第 3 步 打开 CypWeld，单击【寻缝器】→【标定】，进入手眼标定界面。



图 6-9 寻缝器手眼标定界面

第 4 步 将标定板置于相机有效视野范围内并固定牢靠，采集过程中不得移动。

第 5 步 手动控制机械臂至一组标定位姿。位姿应尽量贴近实际焊接姿态，且各组位姿之间应保持足够的姿态差异。

第 6 步 单击【采集图片】，识别成功后，画面显示彩色坐标轴标识，表示标定板已被识别（画面中圆环数不少于 5 个），数据列表同步新增一条采集记录。关闭识别提示窗口后，可进行下一组采集。



图 6-10 识别成功画面

第 7 步 重复上述步骤，直至采集 12 组标定板姿态。

第 8 步 单击【计算矩阵】，界面显示平均误差与最大误差的标定结果。



图 6-11 显示标定结果

第 9 步 标定结果最大误差小于 2 mm 则达标，可单击右上角【×】退出界面。

6.3.2 自动 TCP 手眼零点标定

一次运行自动完成标定板识别、图像采集与数据计算，直接输出 TCP、零点修正量和手眼矩阵。操作人员只需准备标定板、记录参考姿态、确认自动运动并决定是否保存，无需逐点手动录入。操作步骤如下所示。

第 1 步 完成标定前准备。

1. 确认基础 TCP、零点及手眼标定均已完成。
2. 将标定板放置于空旷、稳固的位置；将机器人 TCP 更换为标定尖端。
3. 清洁相机镜头、保护片及标定板，确认视觉系统可稳定识别标定板。
4. 确认机器人与外部轴均已停止且无报警，现场满足自动运动条件。

第 2 步 单击【工具】→【参数设置】→【自动 TCP 手眼零点标定】，进入 TCP 手眼零点联合标定界面。



图 6-12 自动 TCP 手眼零点标定路径

第 3 步 记录参考姿态。

1. 点动机器人，使焊枪尖端垂直指向并对准标定板圆心处。
2. 单击【记录位置与拍照】。系统将同时保存机器人参考姿态（含外部轴位置）与相机识别到的标定板位姿。
3. 确认下方 WCS 坐标已更新。若提示识别失败，请依次检查标定板是否位于视野内、镜头是否清洁、光照条件是否合适，确认无误后重新记录。记录完成后，请勿再手动改变机器人或外部轴的位置。

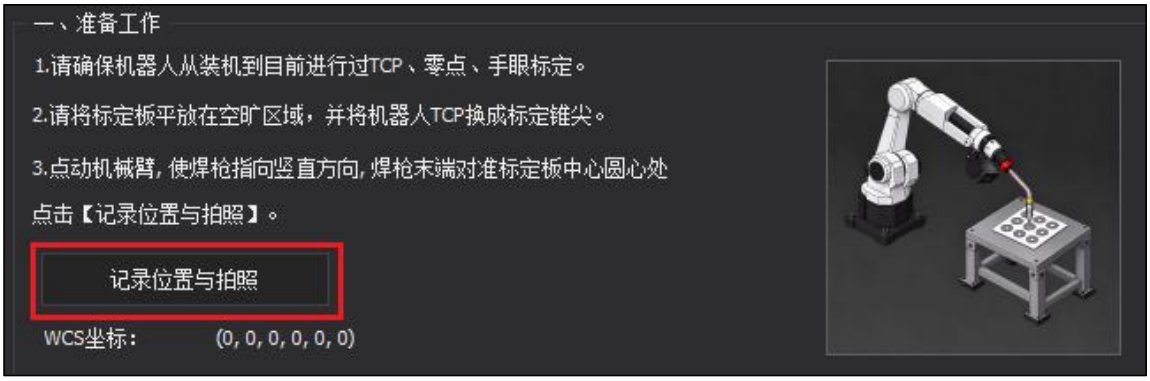


图 6-13 记录参考姿态

第 4 步 单击【开始标定】，系统将弹出运动安全确认对话框。确认现场满足自动运动条件后，单击【是】，系统即自动开始标定。

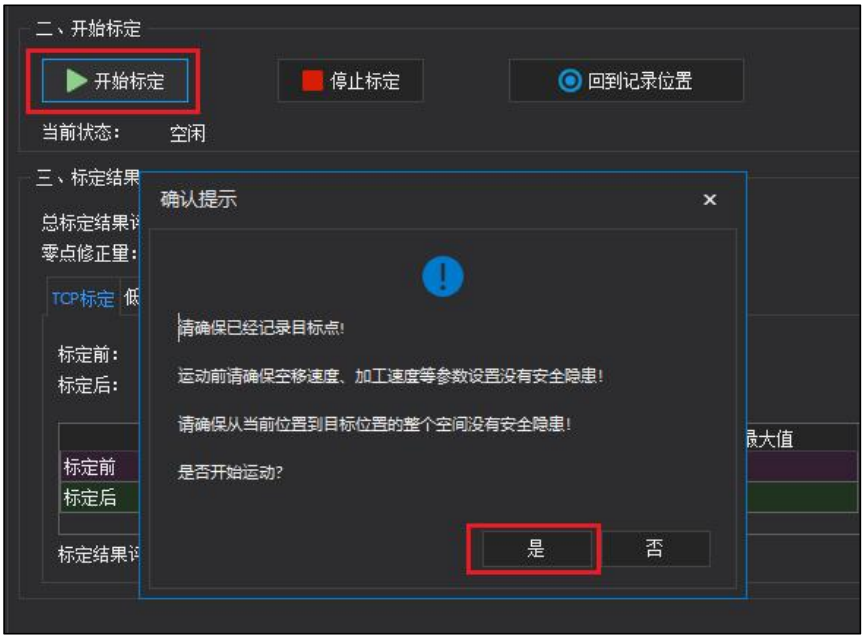


图 6-14 开始标定

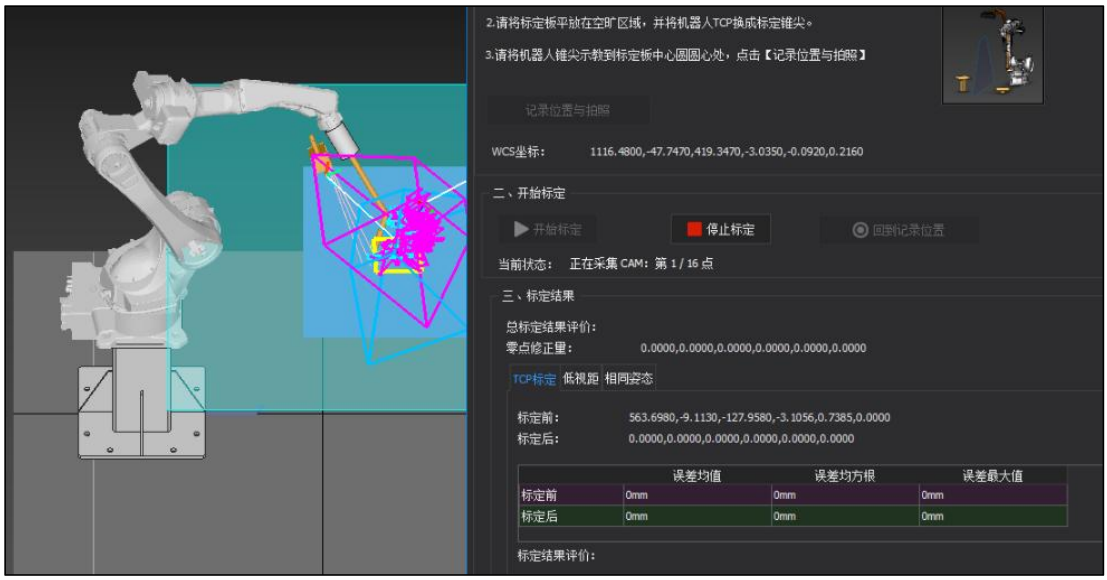


图 6-15 采集结果

第 5 步 确认标定结果。

1. 标定结束后，系统自动完成计算并生成标定结果。
2. 当【TCP 标定】、【低视距】、【相同姿态】三项评定结果均为“优”，或【相同姿态】为“优”且其余两项不低于“中”，标定后误差小于标定前误差时，判定标定结果合格。

第 6 步 单击【保存】，完成 TCP 手眼零点联合标定。

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