BOCHU

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



BLT311T 智能切割头产品说明书

文档版本号：V1.0.1

官方网站

官方公众号

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

未经柏楚技术授权，严禁擅自对产品进行拆卸，否则质保失效！

免责声明

产品运行工况与工作稳定性，受安装环境、电气标准、用户自定义参数配置、接线方式及其他外部条件共同影响。产品须严格遵照本文档载明的全部要求完成标准化安装调试与参数配置；带有接线结构的产品，还须同步按照对应规范开展合规接线施工。

若产品在安装施工、线路连接、参数设置、设备操作等任一环节，未完整遵循本文档规定及强制性安全规范，可能引发接线类产品信号干扰、设备运行性能衰减、整机损毁等故障，同时伴随安全隐患。由此造成的一切财产损失、人身伤害，相关法律责任由实际操作方自行承担。

部分产品搭载配套电气防护和/或故障自检功能，但前述功能仅为辅助防护手段，不能完全消除违规操作产生的各类风险。设备厂商及终端用户均需遵守安全操作等相关规范，自行履行规范落地执行义务，保障设备稳定运行与现场作业人员人身安全。

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 BLT311T 智能切割头。

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。

修订历史

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2026/04/28	针对 BLT311T 智能切割头发布的第一版说明书。
V1.0.1	2026/08/05	● 修订最大焦点调节范围。 ● 更新第 5 章和第 6 章。

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。

切割头使用风险

风险类型	风险标识	风险描述
注意提醒		1. 在更换或安装切割头前，请确保关闭激光切割系统所有组件（如激光器、水冷机、控制器、电源、计算机等），确认激光器波长范围、功率等级、光纤接口与切割头相匹配。
		2. 当切割头受到撞击时，请对撞击位置进行检查，如果零件有损坏，请及时更换相关零件。
		3. 当机床停机或维护时，请确保在上位机中关闭激光关闸，并设置防护措施和提醒标识，以免误操作造成人员伤害或其他设备损坏。
激光辐射		1. 激光头本身不产生激光辐射，激光由激光器产生并通过激光头引导。
		2. 如果切割头在使用过程中出现操作不当（如切割头撞击），导致激光束失控逃逸，可能会对切割头附近的人员或其他设备带来危害。
请勿拆解		禁止用户在未经专业人员的允许下私自进行切割头的改装或拆解。

风险类型	风险标识	风险描述
请勿直视		当切割头在调试或切割工作过程中，请勿盯着激光束观看，必要时可佩戴专业护目镜，保持身体远离激光，以免受到激光辐射造成健康危害。
请勿触摸		当切割头关光停机后，喷嘴温度较高，请勿用手直接触摸喷嘴，以免造成烫伤。
请佩戴口罩		切割头在使用过程中会产生大量烟尘，请及时佩戴口罩，以免切割烟尘危害身体。

目录

法律及声明 I

前言 II

安全说明 III

第 1 章 产品说明 1

1.1 产品概述 1

1.2 产品视图 3

1.3 技术参数 4

1.4 LED 指示灯含义 5

第 2 章 气体接口 6

第 3 章 水冷接口 7

第 4 章 电气连接 9

4.1 接口说明 9

4.1.1 PWE 接口 9

4.1.2 航插接口 10

4.2 电气连接 10

4.2.1 总线接线 10

4.2.2 非总线接线 11

第 5 章 切割头安装流程 12

5.1 连接切割头与激光器 12

5.1.1 操作前准备 12

5.1.2 操作步骤 13

5.2 将切割头安装在背板上 16

5.3 完成水路、气路及电气连接 17
5.4 安装喷嘴 17
5.5 光束对中 18
第 6 章 保养和维护 19
6.1 产品结构示意图 19
6.2 日常维护 20
6.3 更换上保护镜片 20
6.4 更换下保护镜片 21
6.5 更换防撞组件 23
6.6 更换陶瓷体和喷嘴 24
6.6.1 更换喷嘴 24
6.6.2 更换陶瓷体 24
6.7 安装泄压阀 25
第 7 章 机械尺寸 26
7.1 切割头尺寸 26
7.2 光纤接口规格及兼容性 31
第 8 章 噪声说明 32

第 1 章 产品说明

本章概述产品，并介绍产品视图、技术参数与 LED 指示灯含义。

1.1 产品概述

BLT311T 智能切割头专为波长 1060 nm — 1090 nm、额定功率 4 kW 的激光束而设计，并通过总线或非总线控制系统进行切割头与上位机之间的数据信息传输,进而实现对切割头的智能控制。切割头配备水管和气管接口，其中水管接口用于连接外部水冷机，以实现对切割头的冷却；气管接口用于连接切割气体或其他辅助气体，以满足加工及其他功能需求。

收到切割头产品后，请小心将其从包装箱中取出。切割头设有铭牌，详细记录了产品型号、序列号、功率等信息。请仔细核对铭牌信息与所购产品是否一致，如发现不符，请及时联系柏楚相关工作人员。

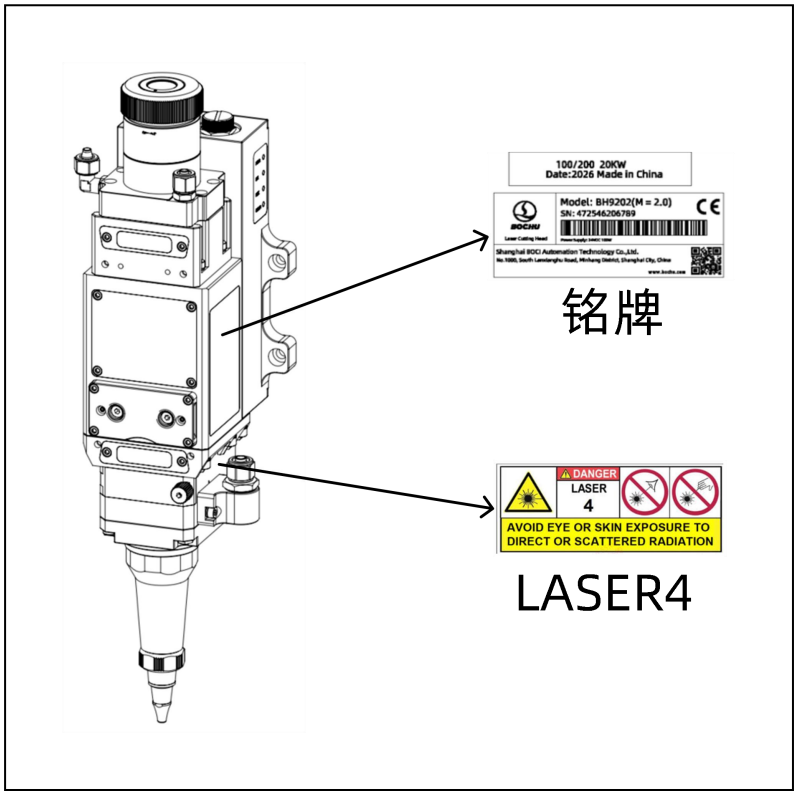


图 1-1 切割头铭牌

⚠注意：

1. 包装箱是专门为产品设计的运输防护工具，请妥善保留。如果切割头需要维修，可使用原包装进行安全包装后寄回柏楚。

2. 新机切割头通常配备相应的配件箱，其中包含配件物料清单和切割头使用或简单维修可能需要的物料。请妥善保管配件箱及其清单，避免物料丢失。

3. 切割头从包装箱里取出后，在转运过程中应当小心谨慎。任何不可控的撞击或磕伤均可能造成产品功能损坏。

4. 经过培训并具备专业知识的人员方可进行切割头的安装、保养与维修操作。

1.2 产品视图

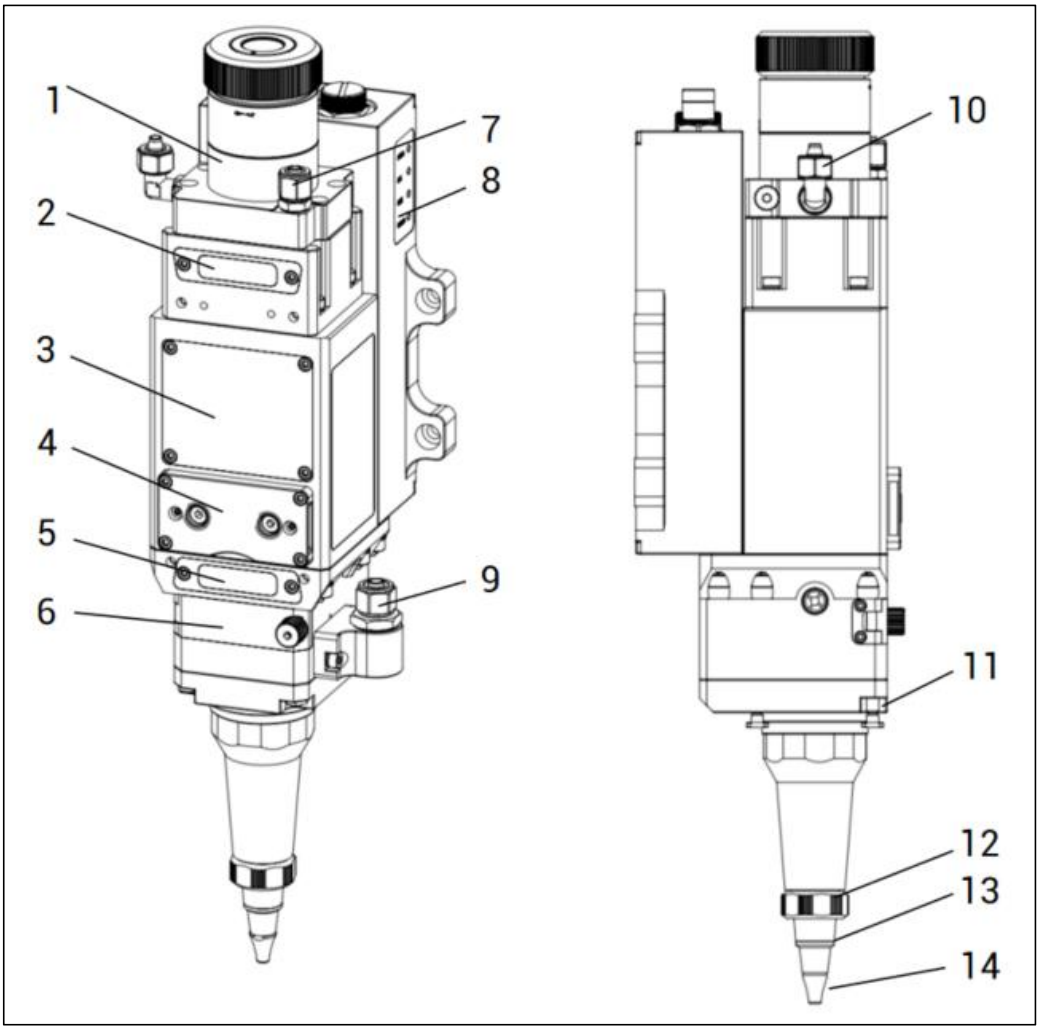


图 1-2 产品视图

1. 光纤接口
2. 上保护镜抽屉
3. 准直抽屉
4. 聚焦抽屉
5. 下二保护镜抽屉
6. 下保护镜抽屉
7. 冷却水进口
8. LED 指示灯
9. 切割气体接口
10. 冷却水出口
11. 防撞组件
12. 陶瓷锁环
13. 陶瓷体
14. 喷嘴

1.3 技术参数

表 1-1 BLT311T 切割头技术参数

切割头参数	数值
激光波长	1060 nm – 1090 nm
激光功率	≤ 4 kW
光纤接口	QBH，EOC
光斑放大倍数	M = 1.5/2.0/2.5
最大焦点调节范围	● -18 mm — +25 mm （M = 1.5） ● -40 mm — +41 mm （M = 2.0） ● -80 mm — +54 mm （M = 2.5）
NA	Max. 0.13 at Fc100
对中调节范围	±1.5 mm
调焦加速度	7.5 m/s^2
切割气体接口	ø10，最大 25 bar（2.5 MPa）
水冷接口	ø8，最大 5 bar（0.5 MPa），流量最小 2.0 L/min
工作温度	+5℃ — +55℃
存储温度	-25℃ — +55℃
尺寸	405.5 mm × 119 mm × 112 mm（注：QBH，M = 2.0 版本，其它版本略有不同）
重量	约 4.5 kg（注：QBH，M = 2.0 版本，其它版本略有不同）

为避免存储和运输时出现损坏，须注意以下情况：

⚠注意：

1. 切割头应存储在允许的温度和湿度范围内。
2. 切割头不得存放在磁场（例如永磁铁或强交变磁场附近）及其附近。
3. 运输或使用过程中，应避免切割头受到任何形式的碰撞。

1.4 LED 指示灯含义

表 1-2 指示灯含义说明

图标	状态	含义
POWER 	绿色	电源正常。
	红色	欠压报警：电源功率不足。
	熄灭	无电源提供：没有供电，连接线破损或出现故障，接口松动。
RUN 	绿色	系统运行正常。
	红色	电机异常：电机电流消耗过大，机械组件无法平滑运转。
	熄灭	连接线破损或出现故障，接口松动。
LINK 	绿色	系统通信正常。
	红色	系统通信异常。
	熄灭	连接线破损或出现故障，接口松动。
SENSOR 	绿色	各传感器读值正常。
	红色	存在传感器读值异常。
	熄灭	连接线破损或出现故障，接口松动。

第 2 章 气体接口

切割头气体接口如下图所示，安装切割气体气管时需用扳手拧紧。

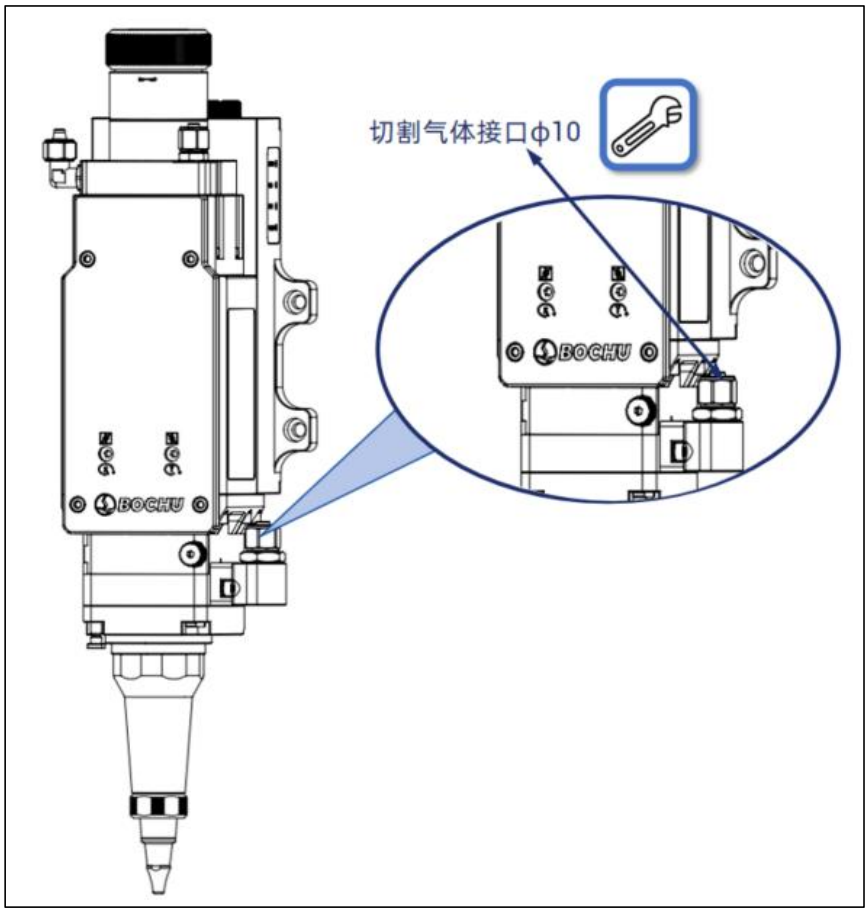


图 2-1 气体接口示意

⚠注意：

1. 气体质量应符合 ISO 8573-1:2010 要求：固体颗粒 - 等级 2；水 - 等级 4；油 - 等级 3。气体越纯净，机构的使用寿命越长。

2. 切割气体最大压力为 25 bar（2.5 MPa）。

第 3 章 水冷接口

切割头水冷接口如下图所示：

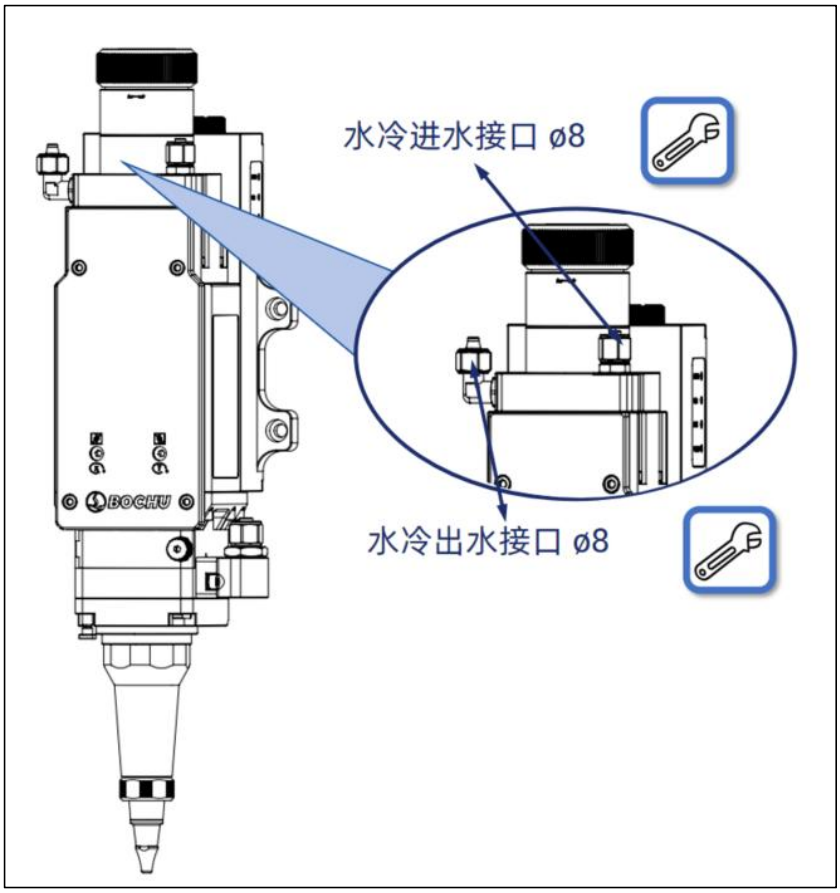


图 3-1 水冷接口示意

⚠注意：

1. 冷却水采用纯净水，可以使用饮用纯净水。

2. 为防止水冷机内滋生霉菌，导致管路堵塞，建议在加注纯净水时添加酒精，酒精的添加量为纯净水的 10%。

3. 当设备周围环境温度处于-10℃ — 0℃时，必须使用体积比为 30%的乙二醇溶液，并且每两个月更换一次。

4. 当设备周围环境温度低于-10℃时，必须使用具有双制冷功能的水冷机，并且保证冷却系统不间断运行。

5. 推荐冷却水设定值：冷却水的压强 ≤ 5 bar（0.5 MPa），水流流速 ≥ 2.0 L/min。

6. 冷却水温设定请参照露点表设定，防止光学元件出现结露现象。

表 3-1 不同温湿度的露点温度

空气温度 ℃	相对湿度%																		
	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
43	43	42	41	40	39	38	37	35	34	32	31	29	27	24	22	18	16	11	5
41	41	39	38	37	36	35	34	33	32	29	28	27	24	22	19	17	13	8	3
38	38	37	36	35	34	33	32	30	29	27	26	24	22	19	17	14	11	7	0
35	35	34	33	32	31	30	29	27	26	24	23	21	19	17	15	12	9	4	0
32	32	31	31	29	28	27	26	24	23	22	20	18	17	15	12	9	6	2	0
29	29	28	27	27	26	24	23	22	21	19	18	26	14	12	10	7	3	0	
27	27	26	25	24	23	22	21	19	18	17	15	13	12	10	7	4	2	0	
24	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14	13	11	9	7	5	2	0		
21	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	8	7	4	3	0			
18	18	17	17	16	15	14	13	12	10	9	7	6	4	2	0				
16	16	14	14	13	12	11	10	9	7	6	5	3	2	0					
13	13	12	11	10	9	8	7	6	4	3	2	1	0						
10	10	9	8	7	7	6	4	3	2	1	0								
7	7	6	6	4	4	3	2	1	0										
4	4	4	3	2	1	0													
2	2	1	0																
0	0																		

第 4 章 电气连接

本章介绍切割头的电气接口和接线安装。

4.1 接口说明

4.1.1 PWE 接口

PWE 接口，支持 100 Mbps 网络通信，并通过 PWE 电缆为 BLT 系列切割头提供电源和通信。



图 4-1 PWE 接口

⚠注意：

1. 切割头的 PWE 接口需使用柏楚 PWE 高柔性拖链混合线连接至转接板。

2. 若使用 BCL4568E 转接板，需结合切割头功率及板上其他设备的功率，选择合适的 24 V 电源供电。

3. 安装时，PWE 电缆在封闭空间内不得发生扭曲。强电和弱电需分开布线，建议使用隔离片将电缆分开，电缆与其相邻的电缆之间的空隙应至少为直径的 10%。

4. 切割头与转接板连接前，须确保转接板已断电。

⚠PWE 接口防水说明：

1. PWE 接口出厂时配有防尘塞。防尘塞保持完好或 PWE 线正确连接时，切割头均可满足 IP64 防护等级要求。

2. 防尘塞拆除后，无法达到 IP64 的防护等级。此时如遇喷淋、冲水，会导致产品内部进水，影响功能的正常使用。

3. 确保水路正确连接，水管接口拧紧后再拆下防尘塞，防止水管意外松脱导致水流冲入 PWE

接口，导致产品进水。

4. 调机接线时，需拆下防尘塞再进行接线，拆下后请妥善保管。拆线后第一时间装好防尘塞，防止转运、接水管等环节突发的意外进水。

4.1.2 航插接口

航插接口通过 HC 航插电缆连接至 BCS 调高模块。

4.2 电气连接

4.2.1 总线接线

切割头总线系统电气连接如下图所示：

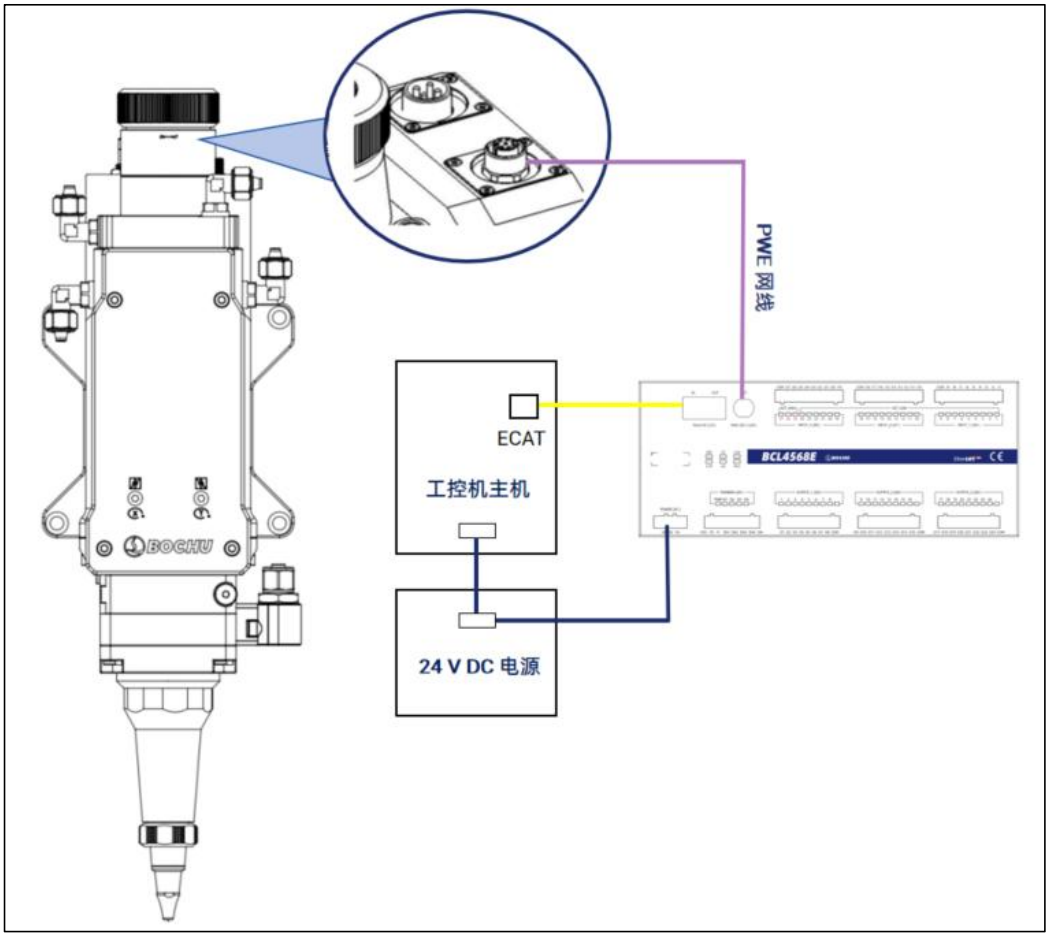


图 4-2 总线接线

4.2.2 非总线接线

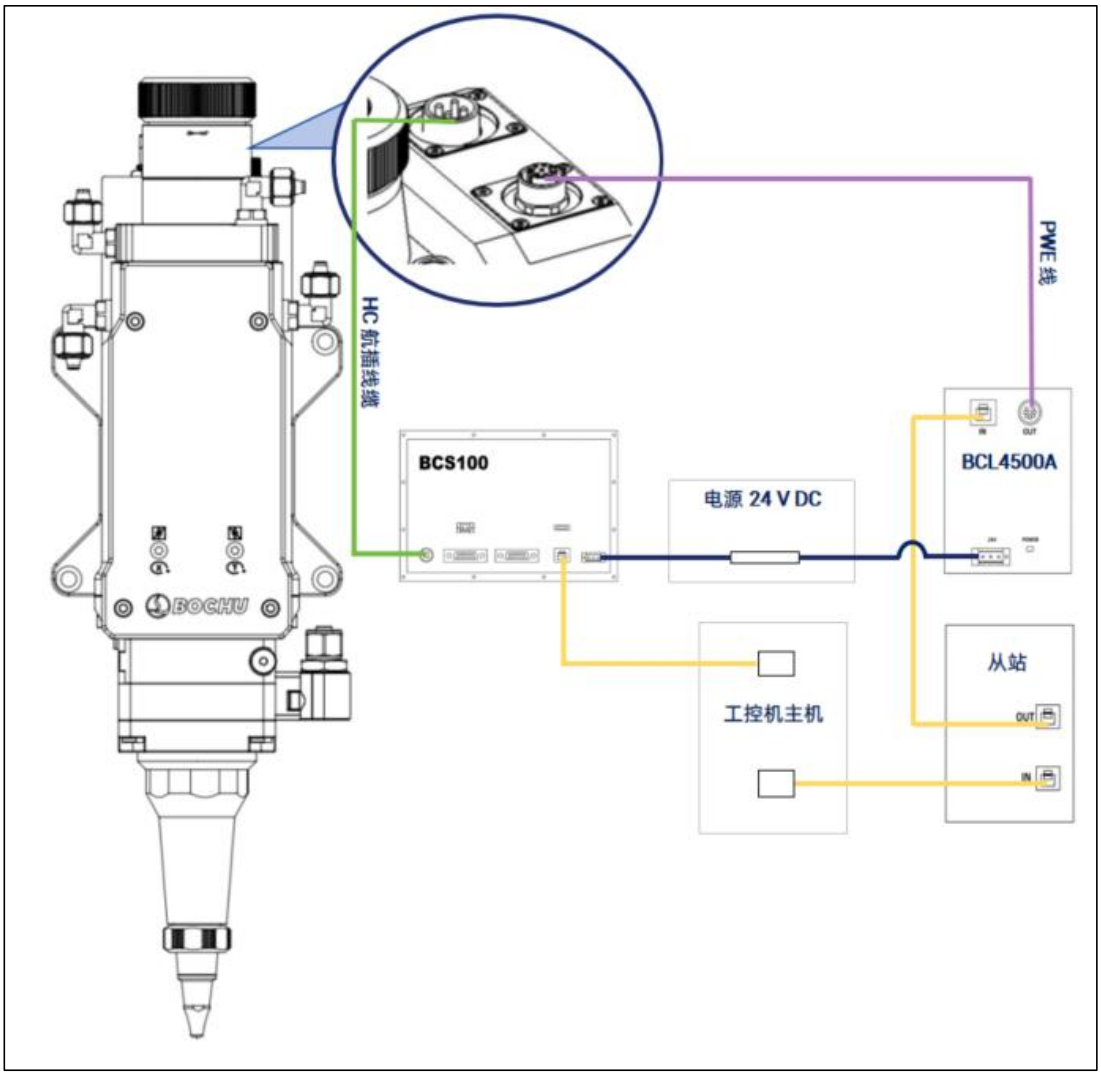


图 4-3 非总线接线

第 5 章 切割头安装流程

切割头在安装过程中，灰尘或污垢可能进入内部并污染镜片，从而影响其正常使用。为防止灰尘或污垢进入切割头，建议参考以下方式安装切割头。

5.1 连接切割头与激光器

5.1.1 操作前准备

操作前需具备以下条件：

- 切割头。
- 洁净工作台（洁净工作台类型：垂直净化；洁净等级：ISO 5 级、100 级；平均风速 ≥ 0.4 m/s）。
- 洁净套装：强光手电、无水乙醇（或 IPA）、无尘净化棉签、无尘布、压缩空气除尘罐（或气吹）。



图 5-1 安装所需工具准备

⚠注意：

1. 经过相应培训并具备专业知识的人员方可进行上述操作。
2. 为保证激光装置的正常运行及操作人员的安全，请务必遵守相关操作指示。

5.1.2 操作步骤

第 1 步 准备洁净工作台。

1. 使用尘埃粒子计数器检查工作台洁净度，结果应符合 ISO 5 级或 100 级。
2. 确认 FFU 净化单元在有效期内，并测量工作区内平均风速。当风速低于 0.4 m/s 时，应立即更换 FFU 净化单元，更换后重新检测风速合格方可使用。
3. 检查各开关是否正常运行，检查风机是否正常运行。

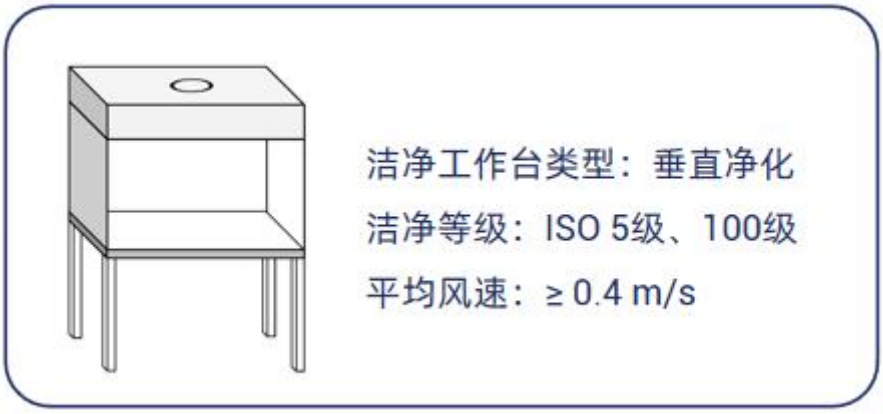


图 5-2 洁净工作台准备

⚠说明：

1. 洁净工作区内严禁安装不必要的物品，保证洁净气流流动不受干扰。
2. 新安装或者长期未使用的洁净工作台，使用前请使用无尘布蘸无水乙醇擦拭干净。

第 2 步 启动洁净工作台，确保其正常工作。

1. 接通电源。
2. 将洁净工作台玻璃推拉门拉至最下位置（留有一段约 10 cm 的缝隙）。
3. 启动风机进行自净，建议自净时间不少于 30 分钟。
4. 正常工作后，启动洁净工作台照明灯源。

第 3 步 将切割头以横置方式放于洁净工作台内。

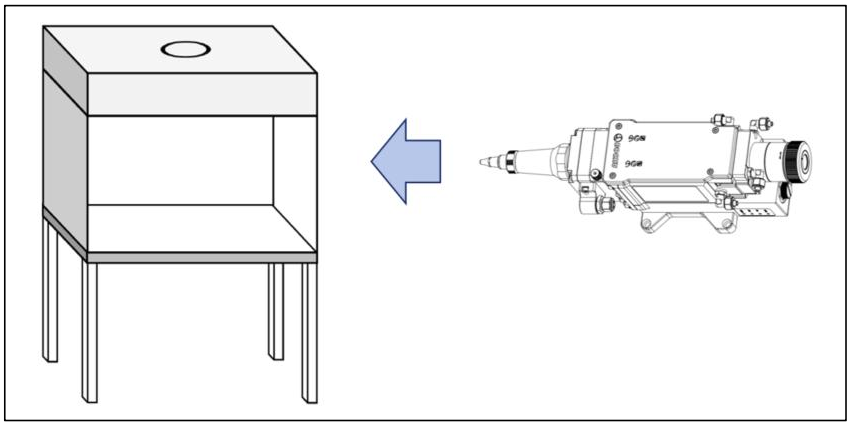


图 5-3 切割头置于洁净工作台

⚠注意：为避免灰尘落入腔体内，在插拔光纤前，请确保光纤接口的专用保护膜/保护帽完好无损。

第 4 步 用无尘布蘸无水乙醇擦拭切割头光纤接口，确保清洁。

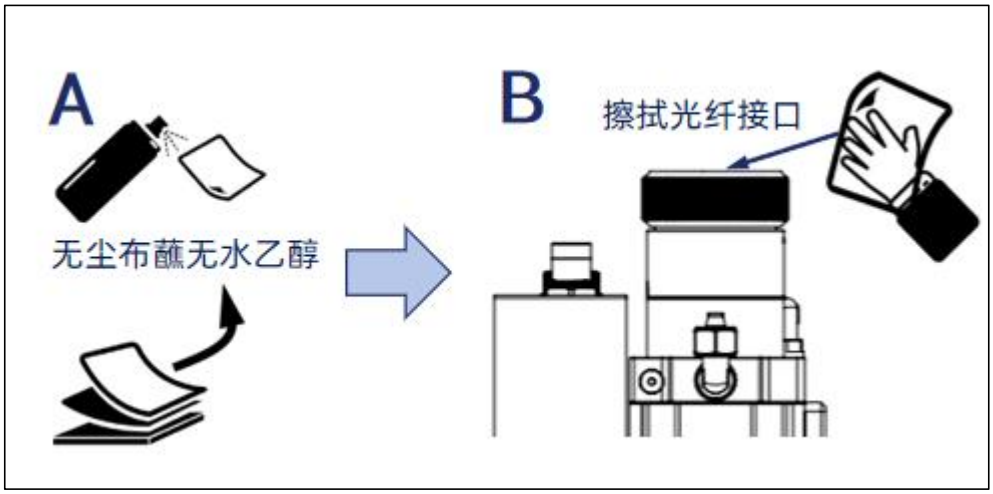


图 5-4 清洁光纤接口

第 5 步 检查激光器光纤端面。

1. 取下激光器光纤保护帽。
2. 使用强光手电照射光纤端面观察是否存在污染。若不存在污染，可直接插入光纤；若存在污染，则需要用棉签蘸无水乙醇或 IPA 清洁。

第 6 步 去除切割头上的光纤接口专用保护膜/保护帽。

第 7 步 将激光器光纤接口插入切割头。

1. 将光纤插头对准红点或缺口，插入未锁定的光纤接口内，确保完全插合到位。
2. 根据接口规格，按对应方式锁紧光纤：

- QBH 接口：旋紧锁帽直至光纤锁紧牢固。
- EOC 接口：锁紧固定螺丝，直至光纤锁紧牢固。

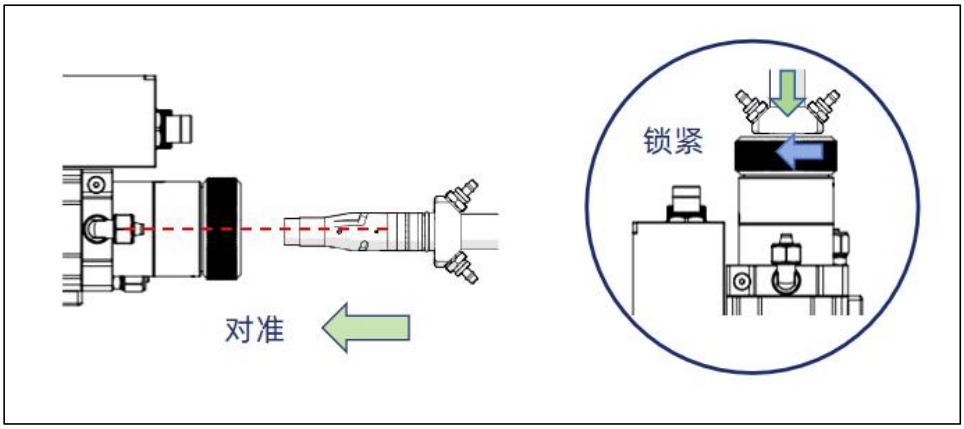


图 5-5 QBH 光纤接口插入

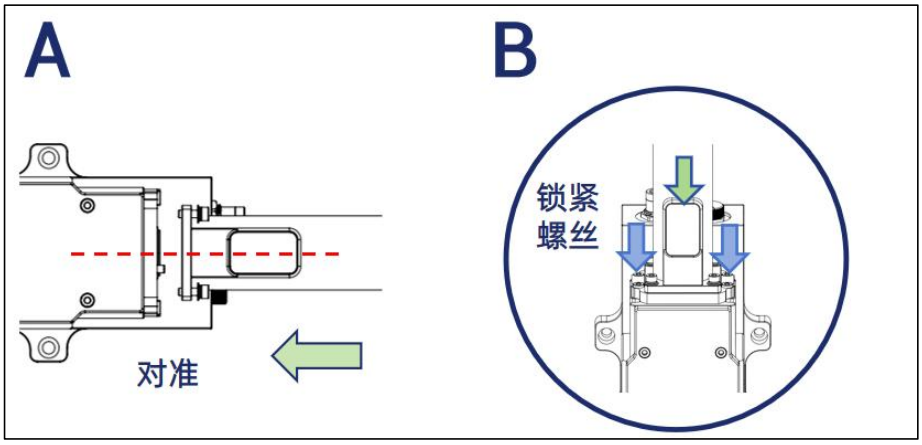


图 5-6 EOC 光纤接口插入

第 8 步 使用绝缘防水自粘带对光纤与切割头接口部分进行缠绕密封。

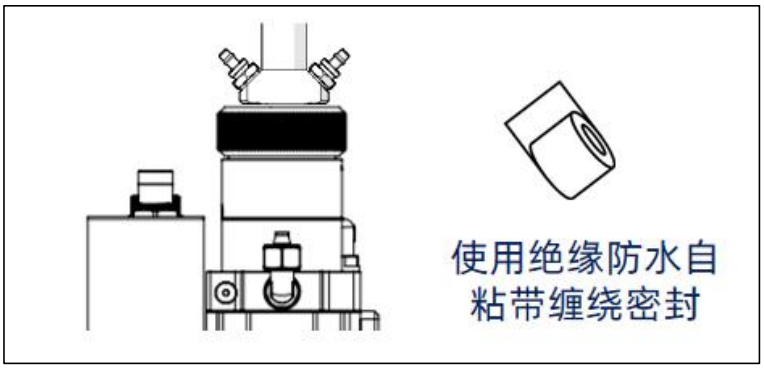


图 5-7 绝缘防水自粘带缠绕密封

⚠注意：为保持密封效果，建议至少缠绕三圈绝缘防水自粘带。

5.2 将切割头安装在背板上

通过 A、B、C、D 四颗螺钉将切割头固定于机床 Z 轴背板，确保锁紧牢固、无晃动。

切割头通过背板螺钉实现接地。安装前应清理接触面，确保无氧化层或油漆覆盖；机床床身和背板螺钉接地良好，确保接地回路可靠。

⚠注意：接地不可靠可能引入电磁干扰，影响切割头正常使用。

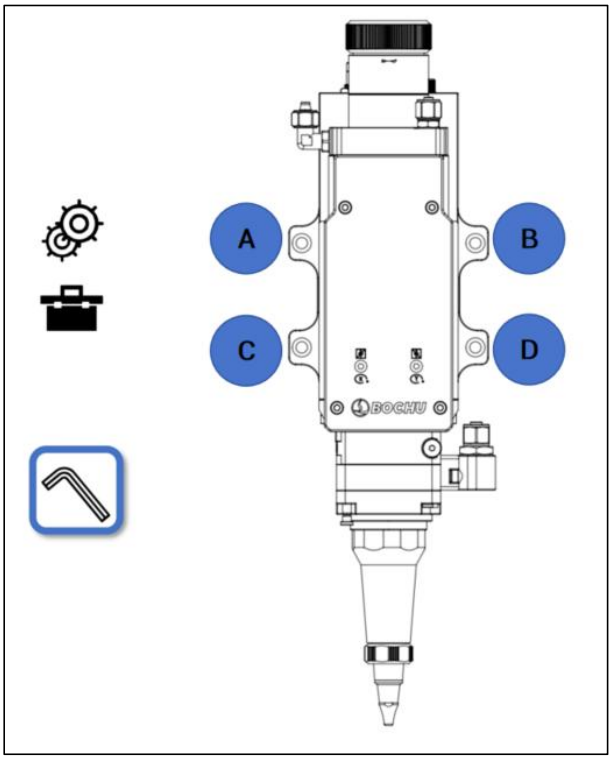


图 5-8 切割头安装

5.3 完成水路、气路及电气连接

参考气体接口、水冷接口和电气连接部分，规范完成切割头的水路、气路及电气连接。

5.4 安装喷嘴

各系列切割头出厂配置分为两种形式：部分机型预装喷嘴，其余机型喷嘴随附于配套配件箱，需自行装配。安装喷嘴时，沿顺时针方向将其旋紧至牢固。

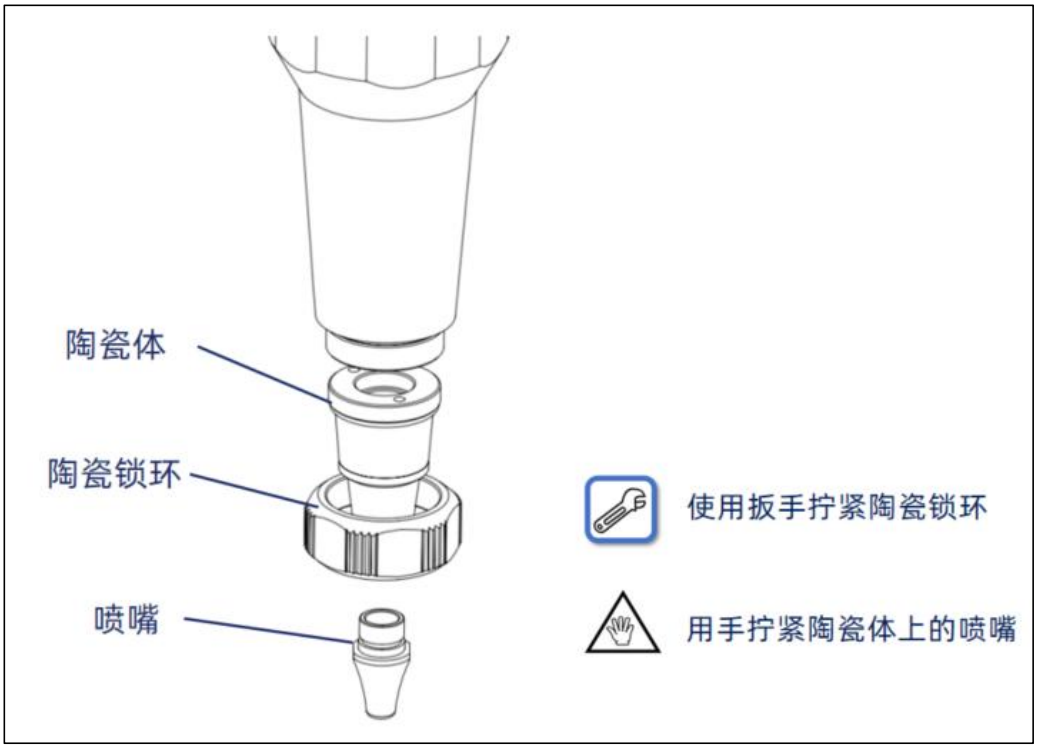


图 5-9 安装喷嘴

5.5 光束对中

通过低功率出光的方式，调节 X-Y 对中旋钮，使焦点处于喷嘴中心。

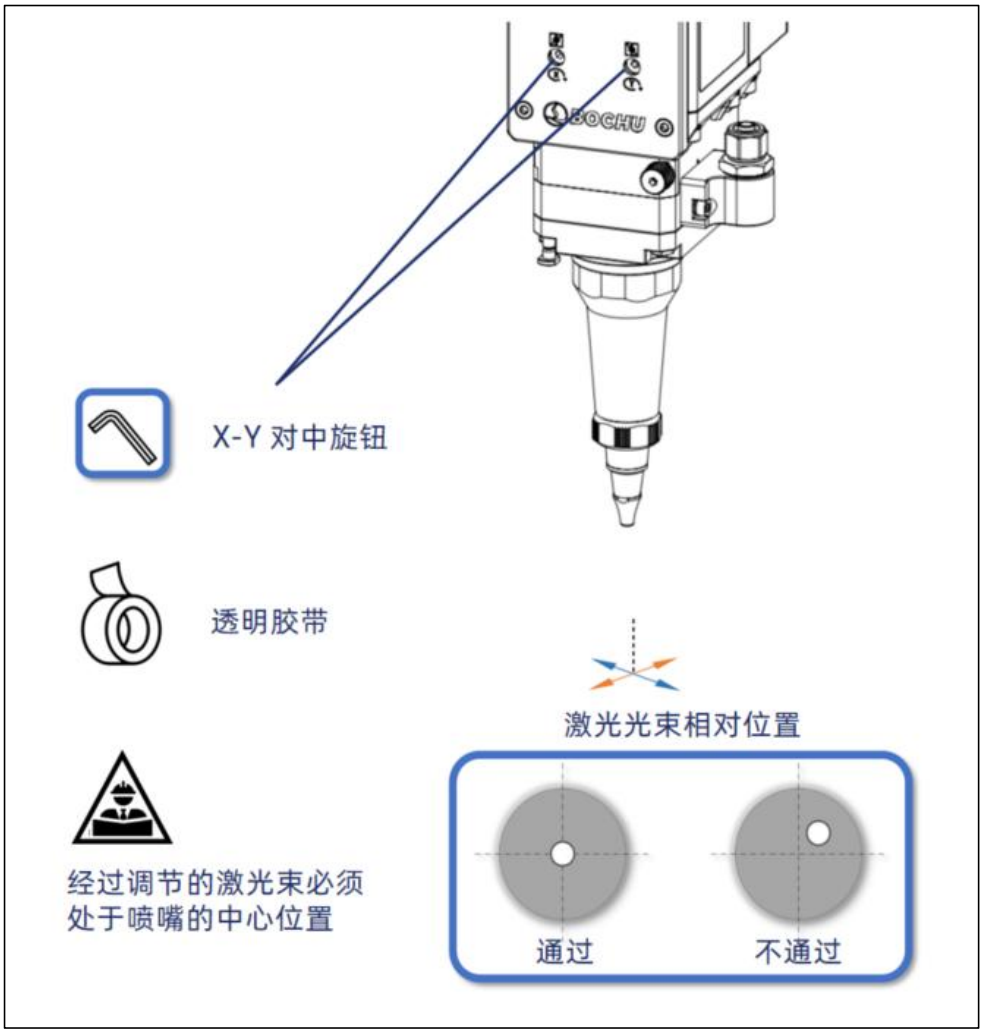


图 5-10 光束对中

操作步骤如下：

第 1 步 确认激光光束已经关闭。

第 2 步 将透明胶带置于喷嘴下方。

第 3 步 点击触发低功率激光脉冲，通过胶带的穿透情况评估激光光束相对喷嘴的位置。

第 4 步 调节 X-Y 对中旋钮使激光光束位于喷嘴中心。

第 6 章 保养和维护

本章介绍的任何保养和维护操作均需专业知识，仅可由经专业培训人员实施。专业人员须依照安全要求，并充分知晓各类潜在危险工况。若未遵守要求引发任何设备损坏，柏楚概不承担相关责任。

6.1 产品结构示意图

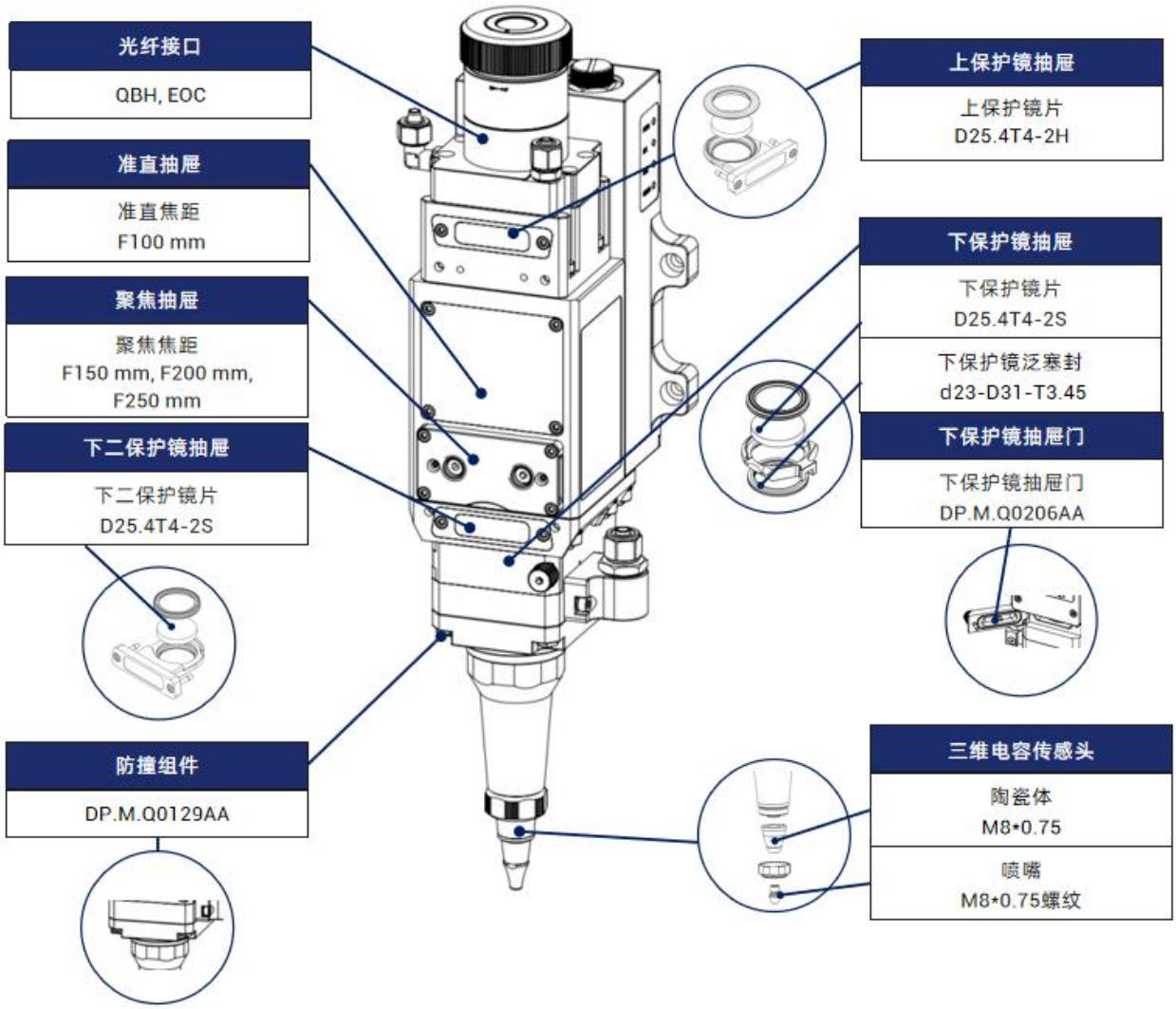


图 6-1 产品结构示意

6.2 日常维护

日常维护项目如下所示：

表 6-1 日常维护

项目	频次
清洁切割头，去除锈迹、灰尘等	每周
检查电机	每 2 年
检查光学参数	每 2 年

⚠注意：检查维护时务必确保切割头及其他相关机电设备处于断电状态。

6.3 更换上保护镜片

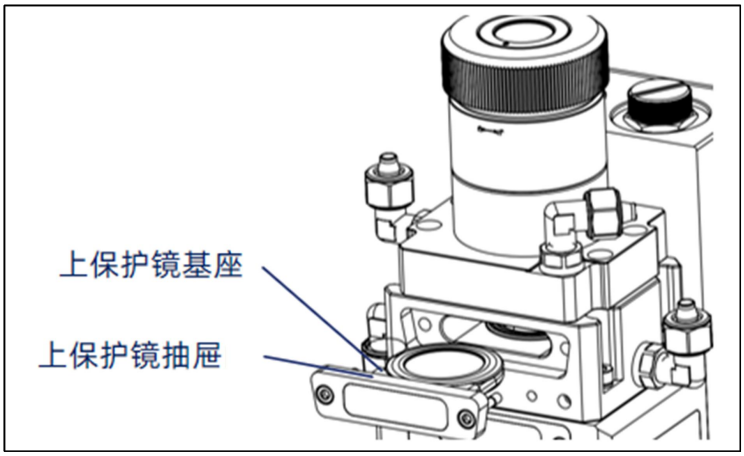


图 6-2 抽出上保护镜抽屉

请参考以下步骤完成上保护镜片的更换。

⚠注意：请在清洁工作台内完成操作，否则会导致镜片污染，影响切割头正常使用！

第 1 步 松开上保护镜抽屉的锁紧螺钉。

第 2 步 抽出上保护镜抽屉。

第 3 步 使用美纹纸封住抽屉腔室开口位置，防止灰尘进入。

第 4 步 去除保护镜片上的压环。

第 5 步 更换上保护镜片，并放入压环压紧。

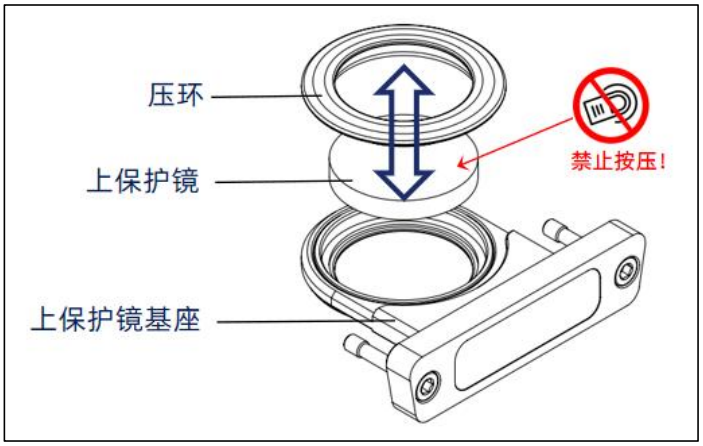


图 6-3 更换上保护镜片

第 6 步 撕开美纹纸。

第 7 步 将带有镜片的上保护镜抽屉插入切割头内部。

第 8 步 拧紧锁紧螺钉。

6.4 更换下保护镜片

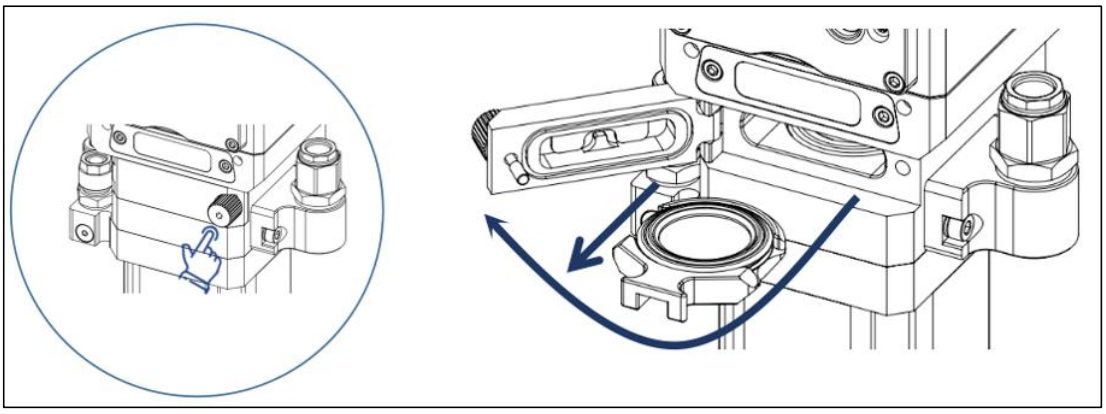


图 6-4 更换下保护镜片

请参考以下步骤完成下保护镜片的更换。

⚠注意：

1. 操作前请关闭气路，否则可能导致镜片污染，影响切割头正常使用！

2. 操作区域内需保持空气相对静止，严禁开启风扇、空调直吹风口或其他产生强制对流的设备，否则可能导致镜片污染，影响切割头正常使用！

第 1 步 松开锁紧螺钉，打开下保护镜抽屉门。

第 2 步 抽出下保护镜抽屉。

第 3 步 关闭下保护镜抽屉门，防止灰尘进入。

第 4 步 去除保护镜片上的压环。

第 5 步 更换下保护镜片，并放入压环压紧。

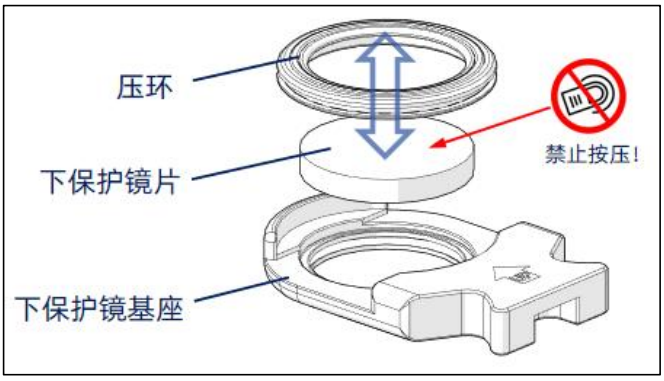


图 6-5 更换下保护镜片

第 6 步 （可选）如果泛塞封破损，移除旧的泛塞封，将新泛塞封装入基座，并确认其内边无压痕、破损，且裙边无明显变形。

第 7 步 打开下保护镜抽屉门。

第 8 步 将带有镜片的下保护镜抽屉插入切割头内部。

第 9 步 关闭下保护镜抽屉门。

第 10 步 拧紧锁紧螺钉。

6.5 更换防撞组件

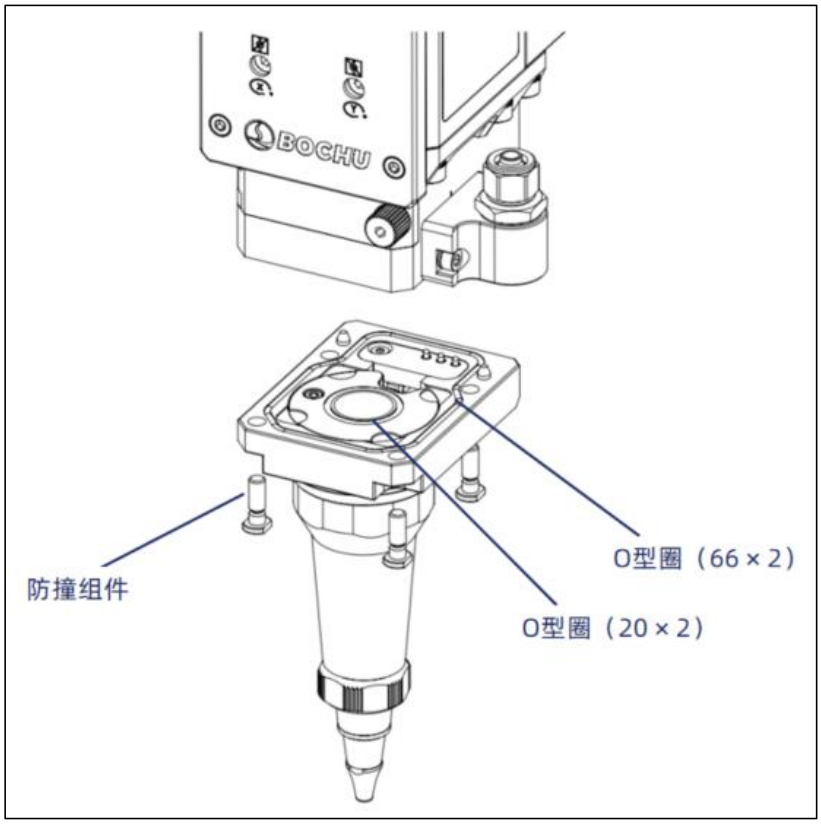


图 6-6 更换防撞组件

⚠说明：O 型圈尺寸规格标注格式为“内径 × 线径（ID × CS）”，单位为 mm，材质推荐氟橡胶。

请参考以下步骤完成防撞组件的更换。

第 1 步 使用 2.5 mm 内六角扳手从传感器模块基座上取出断裂的残余防撞组件。

第 2 步 检查电容传感头上的 O 型圈是否缺失。如有缺失，选购尺寸为 20 × 2、66 × 2 的 O 型圈，将其安装到正确位置。

第 3 步 将电容传感头按照销孔对齐于传感器模块基座，取新的防撞组件（型号为 DP.M.Q0129AA），使用 3 mm 内六角扳手从下往上锁紧防撞组件。

6.6 更换陶瓷体和喷嘴

更换陶瓷体或喷嘴前，请关闭气路。

6.6.1 更换喷嘴

切割头在工作过程中，喷嘴可能因激光照射或碰撞而损坏，需定期检查或更换。当需要更换喷嘴时，用手将喷嘴拧下，更换新喷嘴并手动拧紧。

6.6.2 更换陶瓷体

如果因撞击或其他因素导致陶瓷体损坏，可以通过以下操作更换陶瓷体：

第 1 步 用手拧下喷嘴。

第 2 步 使用扳手取下陶瓷锁环，将损坏的陶瓷体取出。

第 3 步 将新陶瓷体按照定位销孔对齐，用手向上压紧，装上陶瓷锁环并用扳手拧紧。

第 4 步 将喷嘴重新装回。

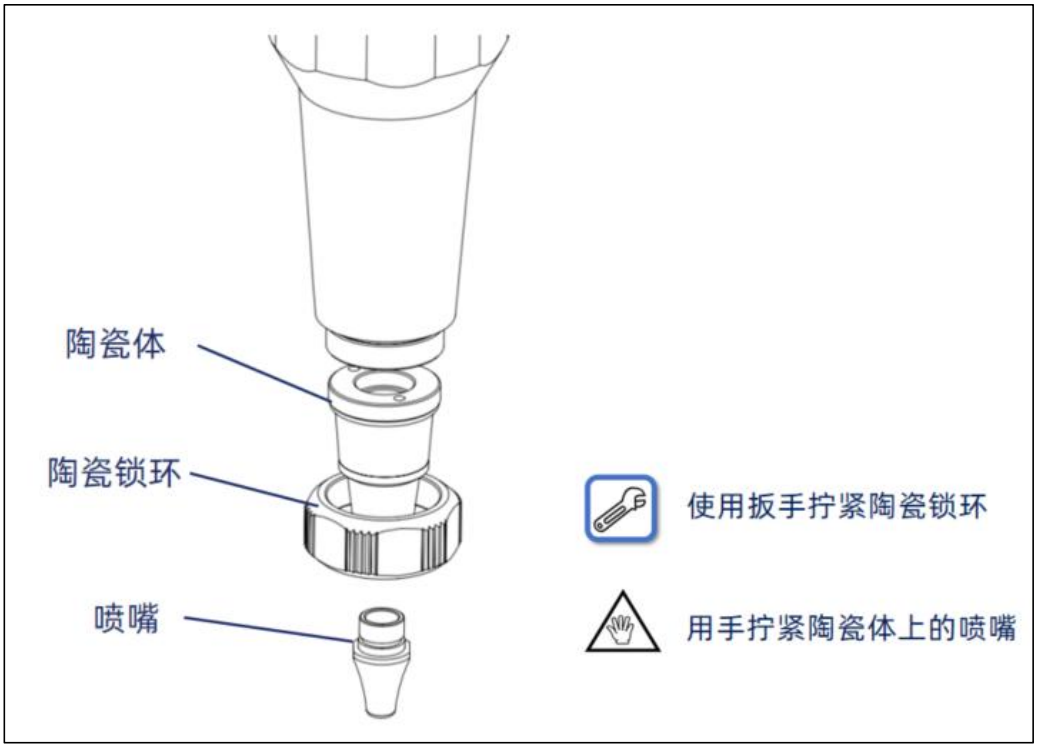


图 6-7 更换喷嘴和陶瓷体

6.7 安装泄压阀

切割头泄压阀位置如下所示：

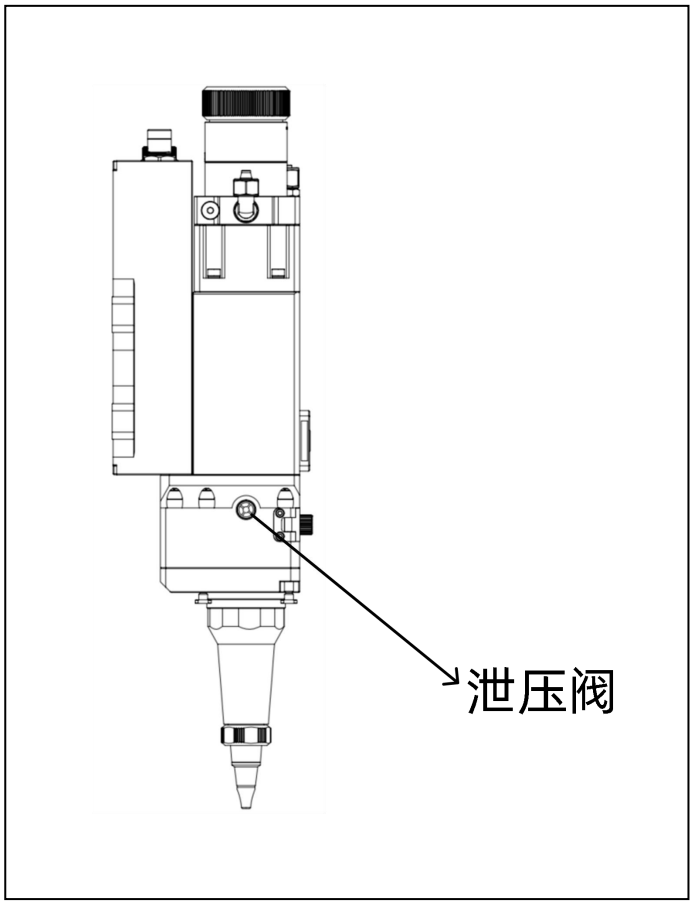


图 6-8 泄压阀

若发现切割头的泄压阀脱落，说明下二保护镜的泛塞封已失效，保护镜腔内气压异常，请及时更换泛塞封，更换步骤请参考更换下保护镜片。更换后，将泄压阀重新装回切割头。

阀体端部蓝色密封圈为插入端，必须完全装入。若未装或安装不到位，该处密封将失效，外界粉尘水汽会侵入保护镜腔，导致下保护镜片和下二保护镜片脏污，影响切割头的正常使用。

第 7 章 机械尺寸

本章介绍不同型号的切割头尺寸，并说明切割头光纤接口及兼容性。

7.1 切割头尺寸

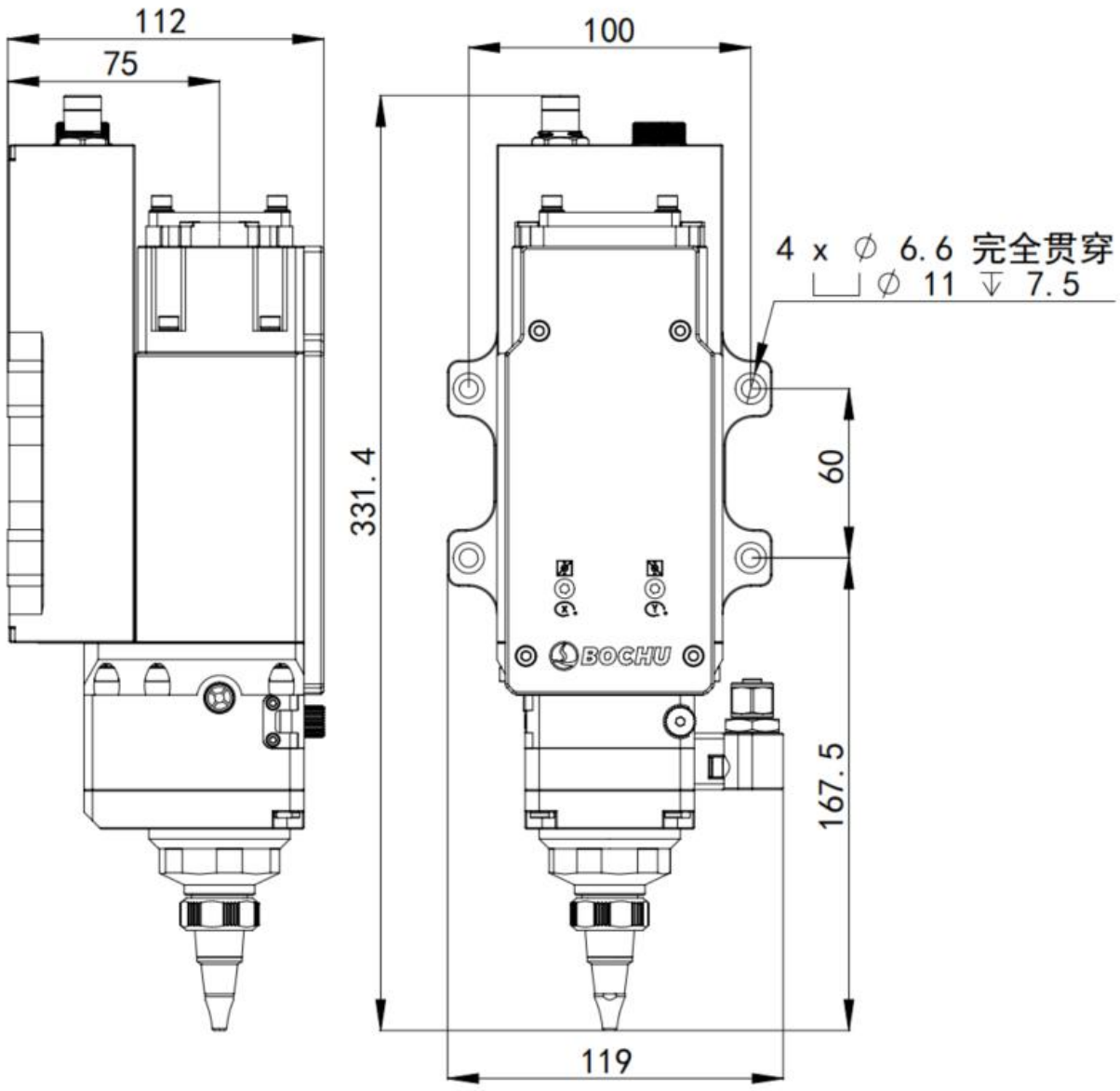


图 7-1 BLT311T-EOC-150G

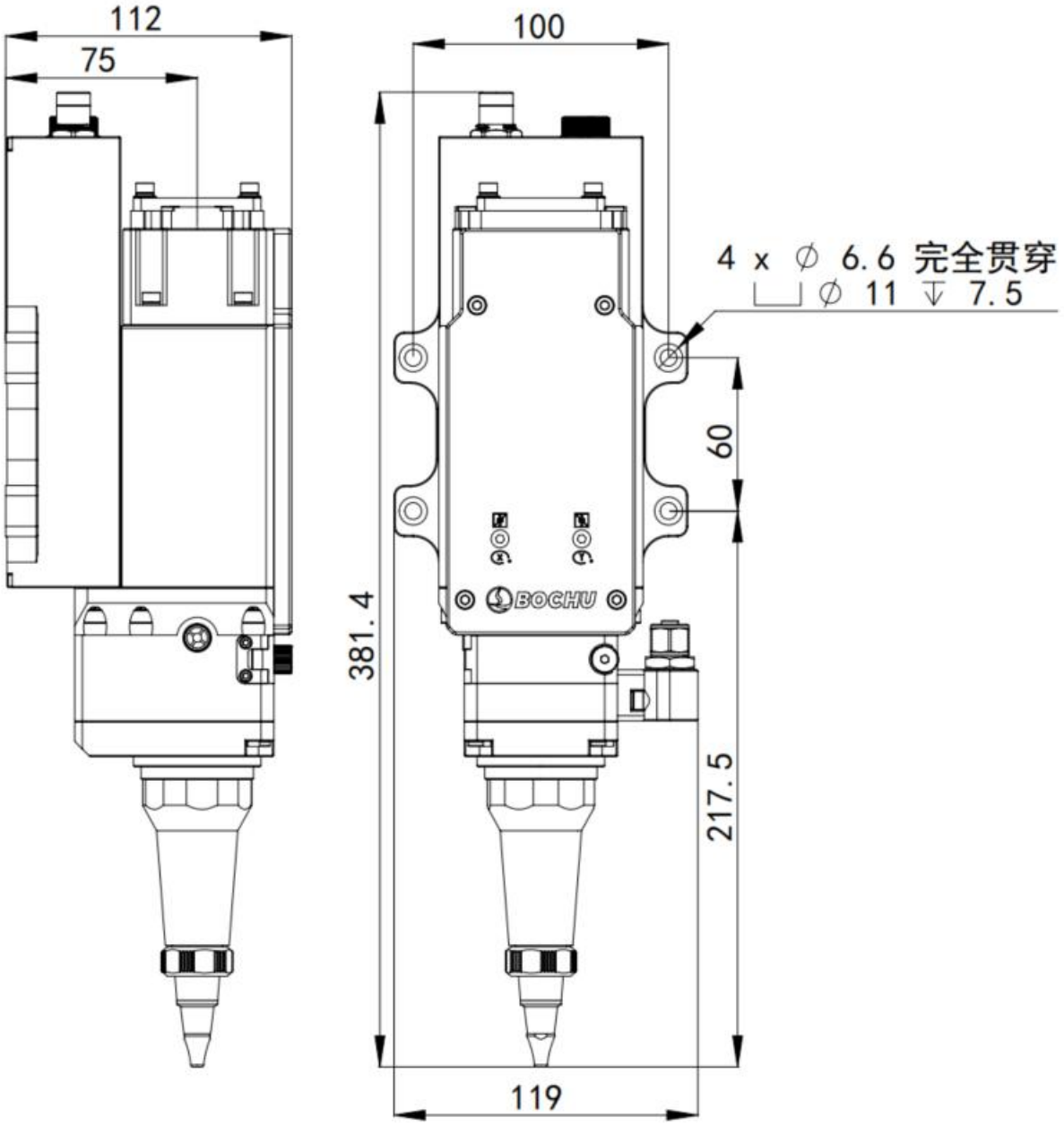


图 7-2 BLT311T-EOC-200

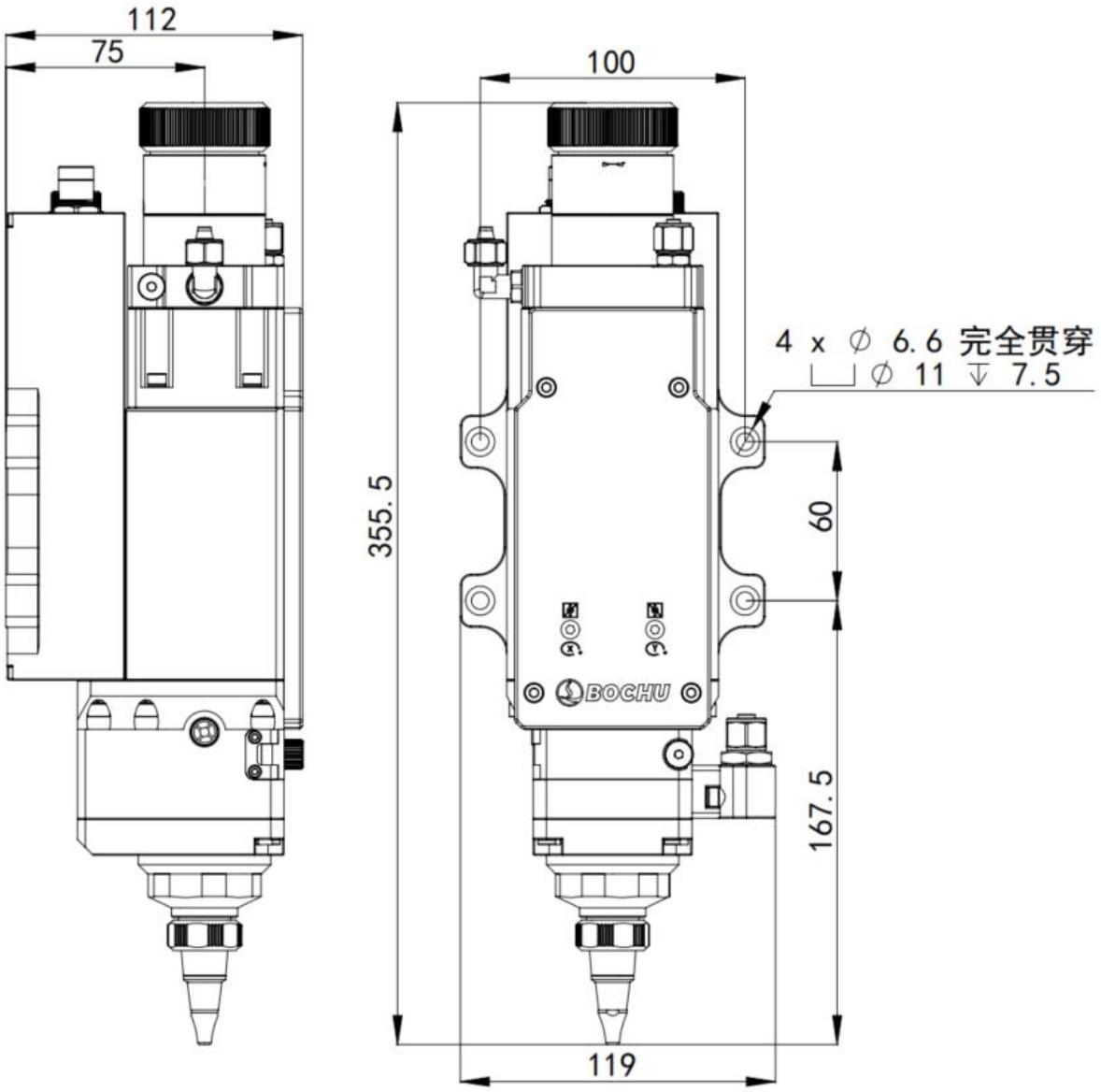


图 7-3 BLT311T-QBH-150G

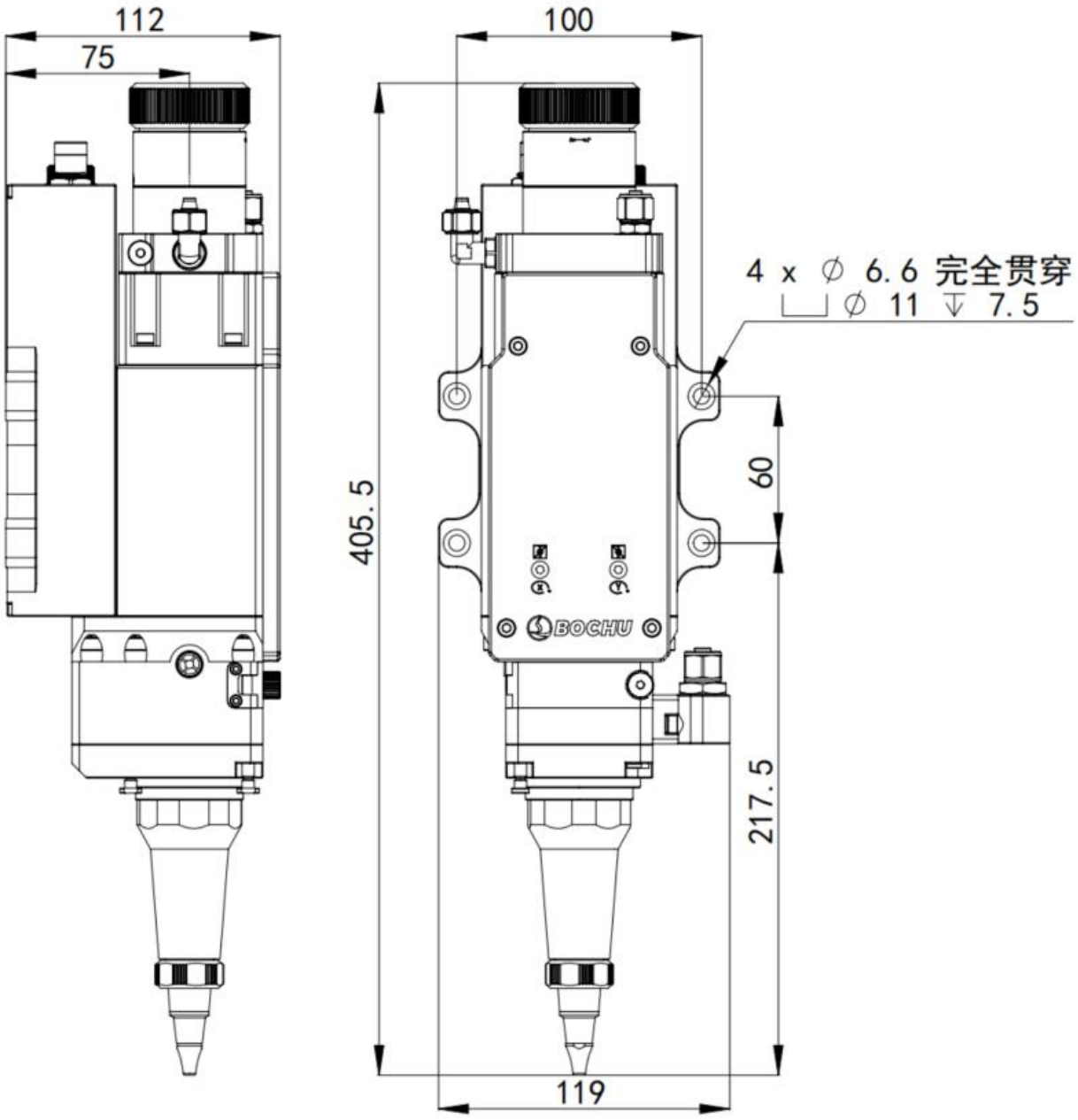


图 7-4 BLT311T-QBH-200

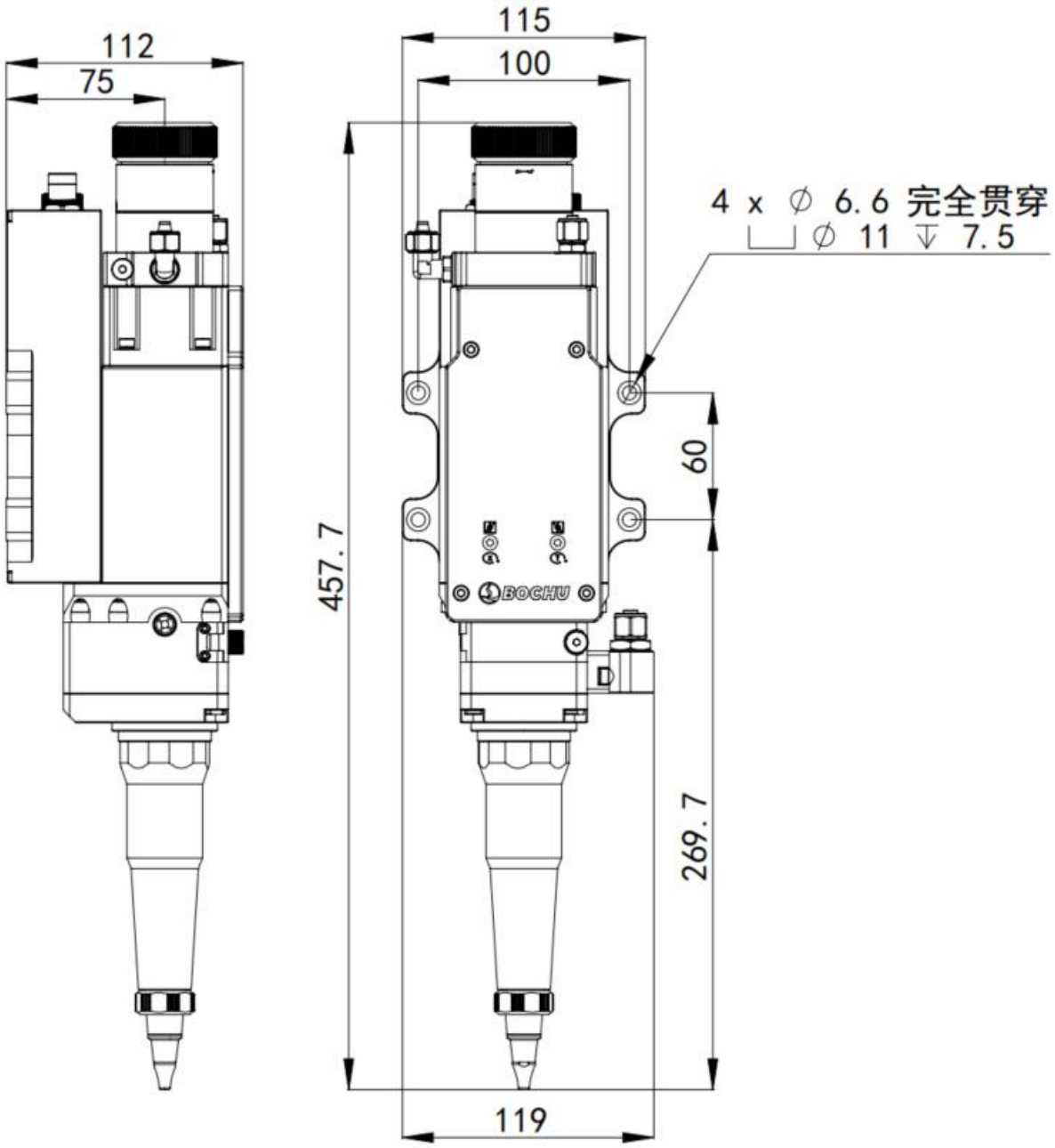


图 7-5 BLT311T-QBH-250

7.2 光纤接口规格及兼容性

表 7-1 光纤接口规格及兼容性

切割头光纤接口	图片	可兼容的光纤接头类型
QBH		● 通快 LLK-Q ● IPG HLC-8/LC-8
EOC		● 创鑫 G5

第 8 章 噪声说明

切割头噪声测试：

使用过程中，噪声等级 < 70 dB（A）。

⚠注意：切割气体产生的噪声大小取决于操作条件。为防止噪声造成伤害，系统或设备制造商须采取必要的安全防护措施，并向操作人员提供书面指导，确保安全。

上海柏楚电子科技股份有限公司版权所有



上海波刺自动化科技有限公司
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