



BLT643H 智能激光切割头 产品说明书

文档版本：V1.1.0



官方网站



官方公众号

前言

感谢您选择 BLT 智能切割头，本说明书为您提供了产品参数、安装、维护等重要信息，故在使用产品前请仔细阅读本说明书。同时，为了确保操作安全及产品运行处于最佳状态，请严格遵守说明书中的注意事项。

柏楚公司不断更新/升级产品，故对本手册的产品型号及描述，我司保留未经事先声明加以修改的权利。

如您在使用过程中有任何的疑问或建议，请按本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

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！

文档修订记录

文档版本号	修订日期	修订描述
V1.0.0	2024/12/10	针对 BLT663H 智能切割头的功能发布的第一版。
V1.0.1	2024/12/17	修订格式。
V1.0.2	2025/2/18	修改图 7-1 内容。
V1.1.0	2025/4/17	新增选配模块-背板防撞的安装说明与注意事项； 调整图 6-1、图 6-14； 部分图片新增 LOGO。

目录

第 1 章 产品说明	1
1.1 产品概述	1
1.2 产品视图	2
1.3 技术参数	3
1.4 LED 指示灯含义	4
第 2 章 气体接口	5
第 3 章 水冷接口	6
第 4 章 电气连接	8
4.1 PWE 接口	8
4.2 接地	8
4.3 电气连接	9
第 5 章 切割头安装与操作安全须知	10
第 6 章 切割头安装	12
6.1 操作前准备	12
6.2 具体操作流程	13
6.2.1 洁净工作台准备	13
6.2.2 切割头安放到洁净工作台内	14
6.2.3 清洁擦拭切割头光纤接口	14
6.2.4 检查激光器光纤端面	15
6.2.5 检撕保护膜/去除保护帽	15
6.2.6 将激光器光纤接口插入切割头	15
6.2.7 缠绕密封	16

6.2.8 安装切割头	17
6.2.9 安装切割头（选配背板防撞模块）	17
6.2.10 安装喷嘴和陶瓷体	19
6.2.11 激光对中	20
第 7 章 附录 A—保养/维护	21
A.1 产品结构示意图	21
A.2 更换上保护镜片	22
A.3 更换下保护镜片	23
A.4 更换点激光传感器保护镜片	24
第 8 章 附录 B—机械尺寸	26
B.1 切割头安装尺寸	26
B.2 背板防撞模块安装尺寸	30
B.2 BLT643H 接口类型	31

第 1 章 产品说明

1.1 产品概述

BLT643H 智能激光切割头专为波长 1030 ~ 1090 nm、功率 15 kW 的激光束而设计，并通过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实现对切割头本身冷却，气管接口用于连接切割气体或其他辅助气体实现切割头加工或其他功能。

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，详细地记录了产品型号、序列号、功率、接口等信息。请仔细核对铭牌信息与购买产品是否一致，如发现差异请及时联系柏楚相关人员。

 注意：

1. 包装箱是专门为产品设计的运输防护工具，请妥善保管。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都有可能造成产品功能损坏。
-

1.2 产品视图

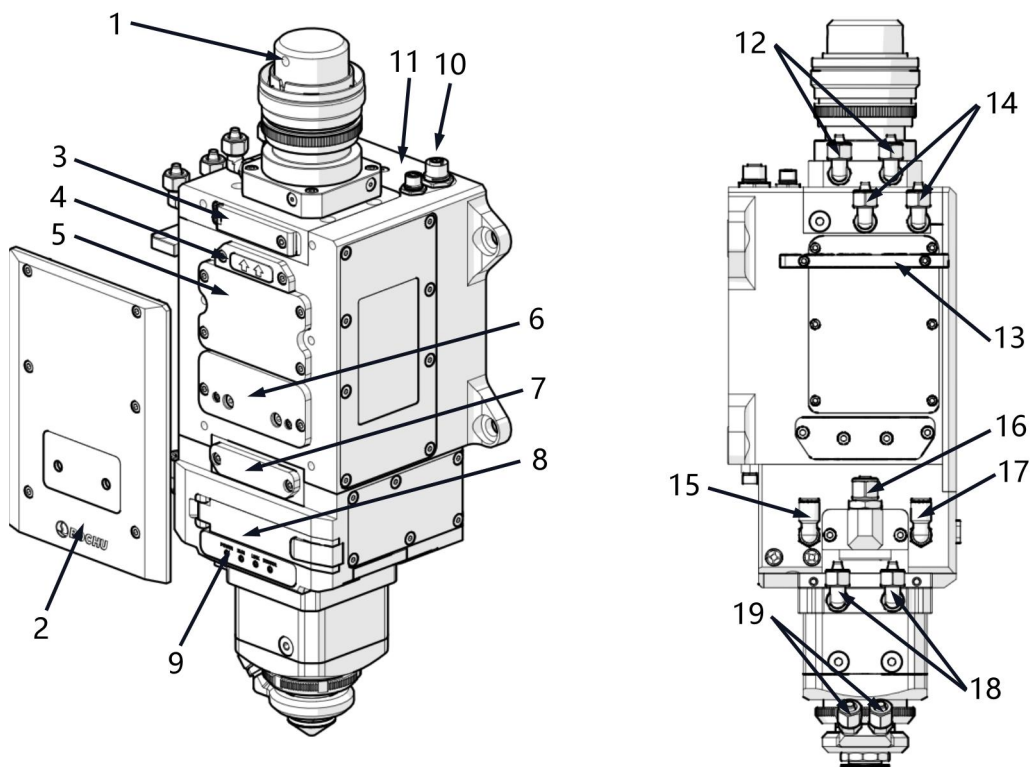


图 1-1 产品视图

- | | |
|------------|--------------|
| 1. 光纤接口 | 11. 背板防撞通讯接口 |
| 2. 前盖板 | 12. 光纤水冷接口 |
| 3. 上保护镜 | 13. 软管固定座 |
| 4. 上二保护镜 | 14. 切割头水冷接口 |
| 5. 准直模块 | 15. 气动盖板接口 |
| 6. 聚焦对中抽屉 | 16. 切割气体接口 |
| 7. 下二保护镜抽屉 | 17. 喷嘴冷却气体接口 |
| 8. 下保护镜抽屉 | 18. 放大器水冷接口 |
| 9. LED 指示灯 | 19. 喷嘴水冷接口 |
| 10. PWE 接口 | |

1.3 技术参数

表 1-1 BLT643H 切割头技术参数

切割头参数	数值
激光波长	1030 ~ 1090 nm
激光功率	≤15 kW
光纤接口	QBH/QD/Q+/ADD
光斑放大倍数	M = 2.0
最大焦点调节范围	M = 2.0 (-50 mm ~ +40 mm)
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)
喷嘴冷却气体接口	ø6, 最大 5 bar (0.5 MPa)
气动盖板接口	ø6, 4 ~ 6 bar (0.4 ~ 0.6 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°C
存储温度	-25 ~ +55°C
尺寸	442.3 x 181 mm (注: Q+版本, 其它接口版本尺寸参数详见附录)
重量	约 9 kg (注: Q+版本, 其它接口版本根据规格略有不同)

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 (例如永久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：电功率不足。
	不亮	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。
	不亮	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。
	不亮	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。
	不亮	连接线破损或出现故障，接口松动。

第 2 章 气体接口

如图 2-1 所示，切割头气体接口主要包括：切割气体接口、气动盖板接口、喷嘴冷却气体接口，其中安装切割气体气管时需用扳手拧紧。

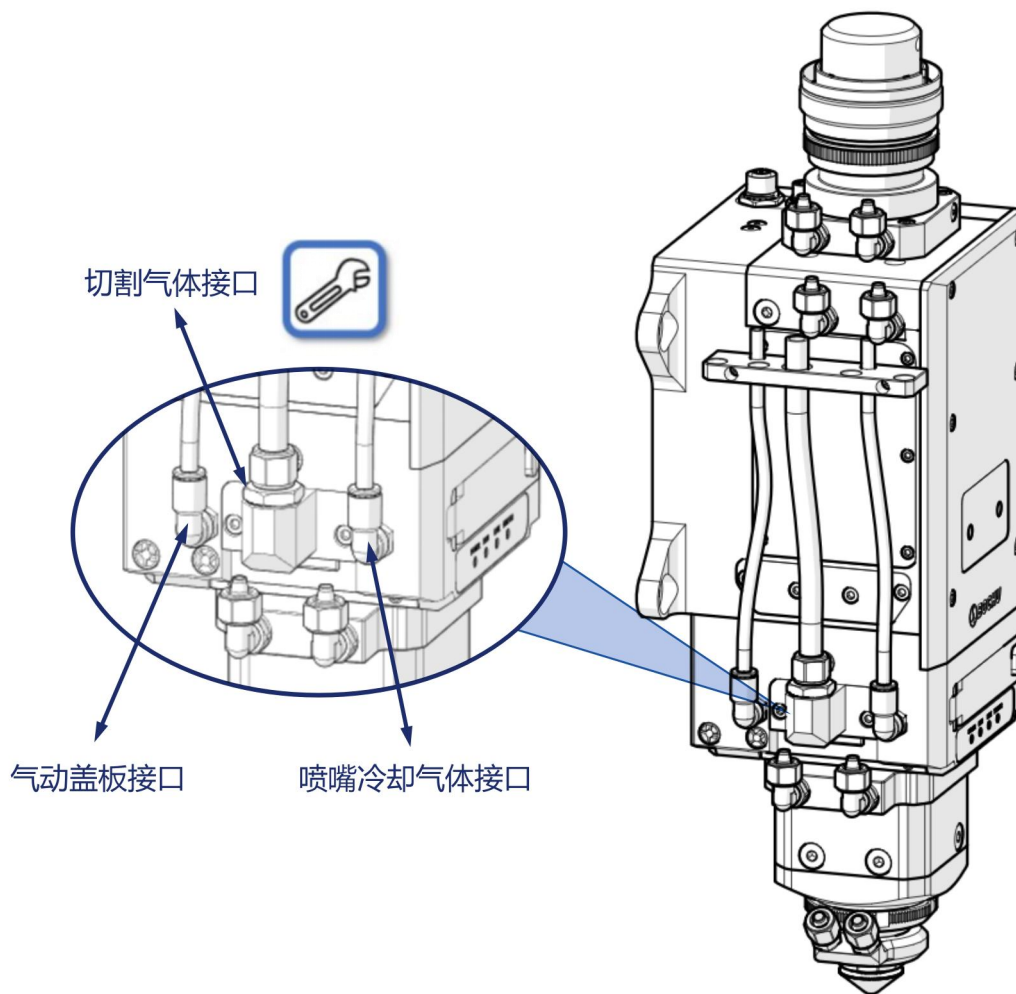


图 2-1 气体接口示意图



注意：

1. 切割气体最大压力为 25 bar（2.5 MPa）。
2. 使用 $\phi 12$ 气管需要更换配件箱中 $\phi 12$ 的气管接口。
3. 进气压力严格保持 0.4 MPa ~ 0.6 MPa 之间，超过 0.6 MPa 可能会导致内部结构损坏。
4. 切割气体质量应满足气体质量符合 ISO 8573-1:2010 要求：固体颗粒-等级 2，水-等级 4，油-等级 3。切割气体越纯净，保护镜片的使用寿命越长。
5. 目前切割头已标配喷嘴水冷，喷嘴冷却气体接口可不接通。

第 3 章 水冷接口

如图 3-1 所示，连接激光器光纤接口后，总共有 5 个水冷模块：

1. 激光器光纤接口水冷模块（1A 和 1B）
2. 光纤接口水冷模块（2A 和 2B）
3. 切割头水冷模块（3A 和 3B）
4. 放大器水冷模块（4A 和 4B）
5. 喷嘴水冷模块（5A 和 5B）

建议先将这 5 个水冷模块串联起来，然后再接总的进水口和出水口。



注意：请将喷嘴水冷的出水口直接连接水冷箱。

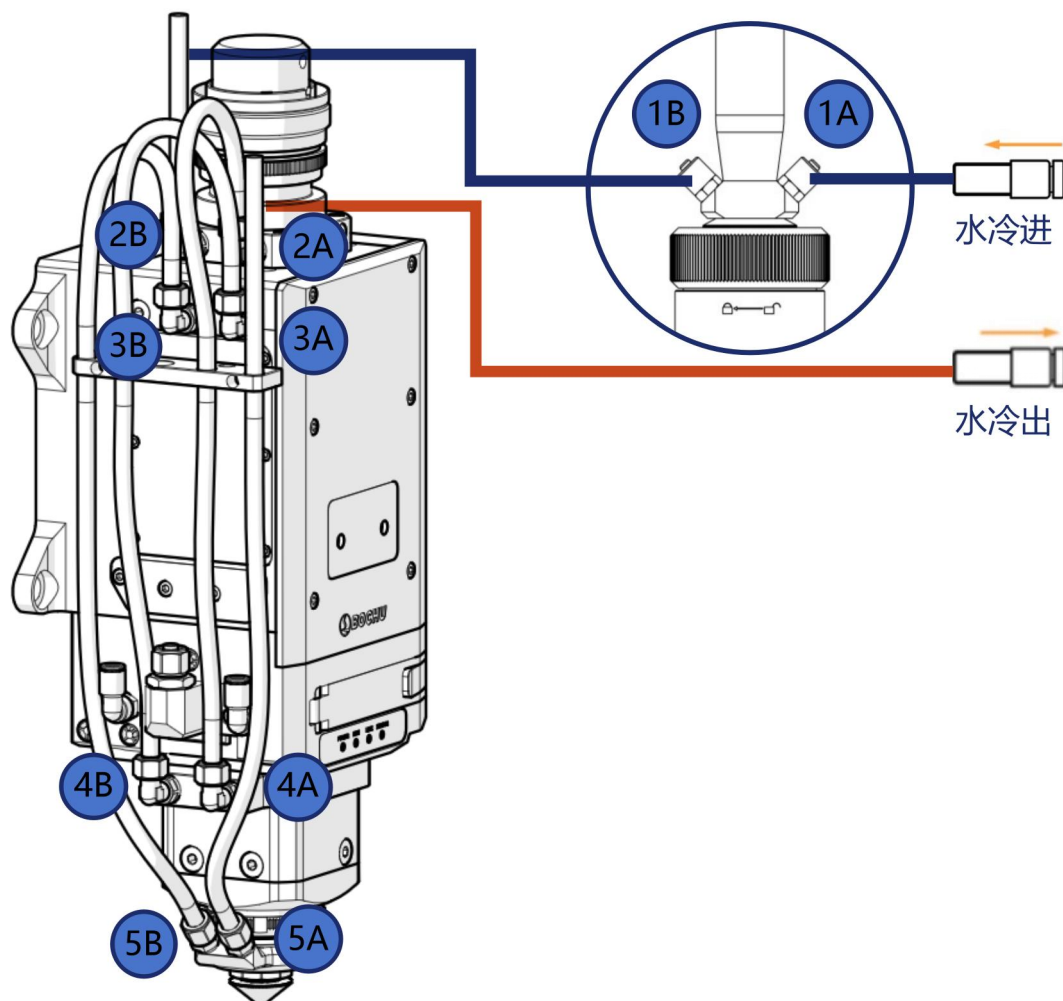


图 3-1 水路接口示意图

⚠ 注意:

1. 冷却水采用纯净水，可以使用饮用纯净水。
2. 为防止水冷机中的水生长霉菌导致管路堵塞，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，防止光学元件上出现结露现象。

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

4.1 PWE 接口

PWE 以太网供电电源输入接口，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。



图 4-1 PWE 接口介绍

⚠ 注意:

1. 切割头的 PWE 接口需使用柏楚提供的 PWE 高柔性拖链混合线，连接至 BCS210E 调高器或 BCL4568E 转接板。
2. 使用 BCL4568E 转接板的用户，需结合切割头功率及板上其他设备的功率，选择合适的 24V 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%。

4.2 接地

切割头整机安装在机床 Z 轴上时，必须确保可靠接地。不可靠的接地可能引入电磁干扰，从而影响切割头功能的正常使用。

⚠ 注意：切割头主要依靠与机床背板连接的安装螺丝孔进行接地，所以需要确保机床床身和切割头安装背板螺丝孔接地良好。

4.3 电气连接

切割头电气连接如下图所示：

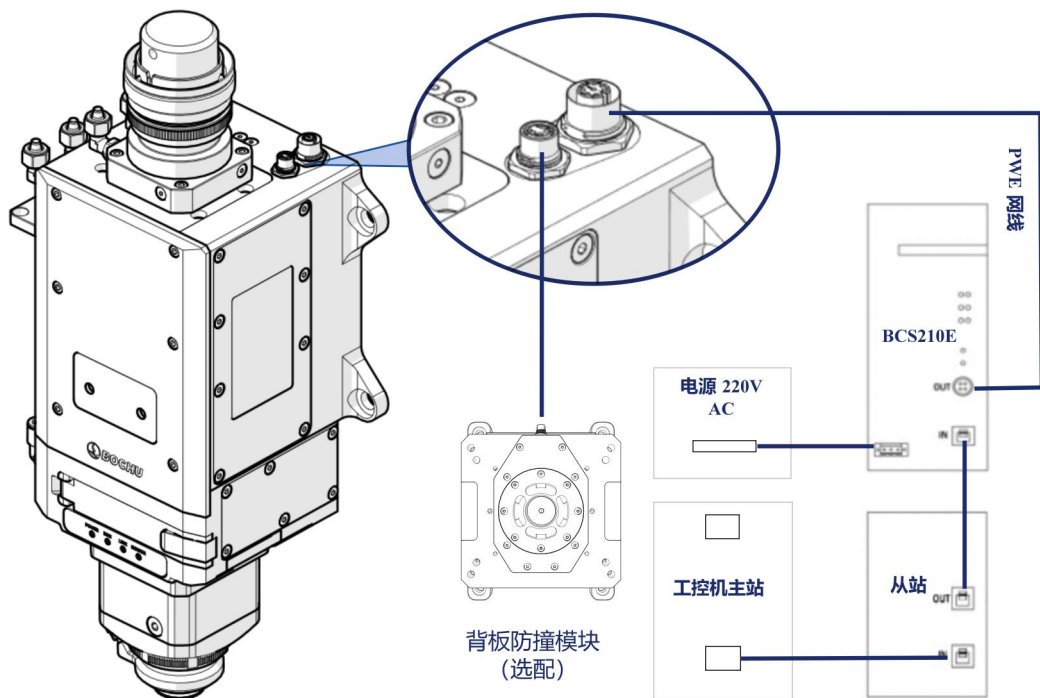


图 4-2 切割头安装接线图



注意：

1. 经过培训并具备专业知识的人员方可进行上述接线操作。
2. 切割头在连接 BCS210E 时，BCS210E 必须断电。

切割头中电气接口主要有 PWE 接口和背板防撞接口，其中 PWE 接口是必须接线的，背板防撞接口根据客户是否选配背板防撞模块进行接线连接。



电气接口防水说明：

1. PWE 接口和背板防撞接口出厂时配备防尘塞，在防尘塞未脱落的情况下，可达到 IP64 的防护等级；当 PWE 线、背板防撞连接线正确连接的情况时，同样可达到 IP64 的防护等级。
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。

第 5 章 切割头安装与操作安全须知

切割头在安装和使用期间具有一定的危险性，操作人员必须经过专业培训后，并掌握相关操作规范方可上岗作业。同时，用户应在机床附近配备必要的防护工具，包括但不限于护目镜、隔热手套、口罩等，以保护生产人员安全。

切割头安装与使用过程中常见的安全风险如下表：

表 5-1 切割头使用风险

风险类型	风险标识	风险描述
注意提醒		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。
		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。
		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		激光头本身不产生激光辐射，然而激光器产生的激光辐射是通过激光头引导的。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，可能会对切割头附件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，否则用户自行承担由此产生的全部后果。
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。

风险类型	风险标识	风险描述
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。

第 6 章 切割头安装

切割头在安装过程中，灰尘或污垢可能会意外进入内部，污染光学镜片，从而影响其正常使用。为防止灰尘或污垢进入切割头，建议参考以下方式进行切割头安装。

6.1 操作前准备

操作前需具备以下条件：

- 切割。
- 背板防撞模块（选配）。
- 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 $\geq 0.4\text{m/s}$ ）。
- 洁净套装：强光手电、无水乙醇（or IPA）、无尘净化棉签、无尘布、压缩空气除尘罐（or 气吹）。

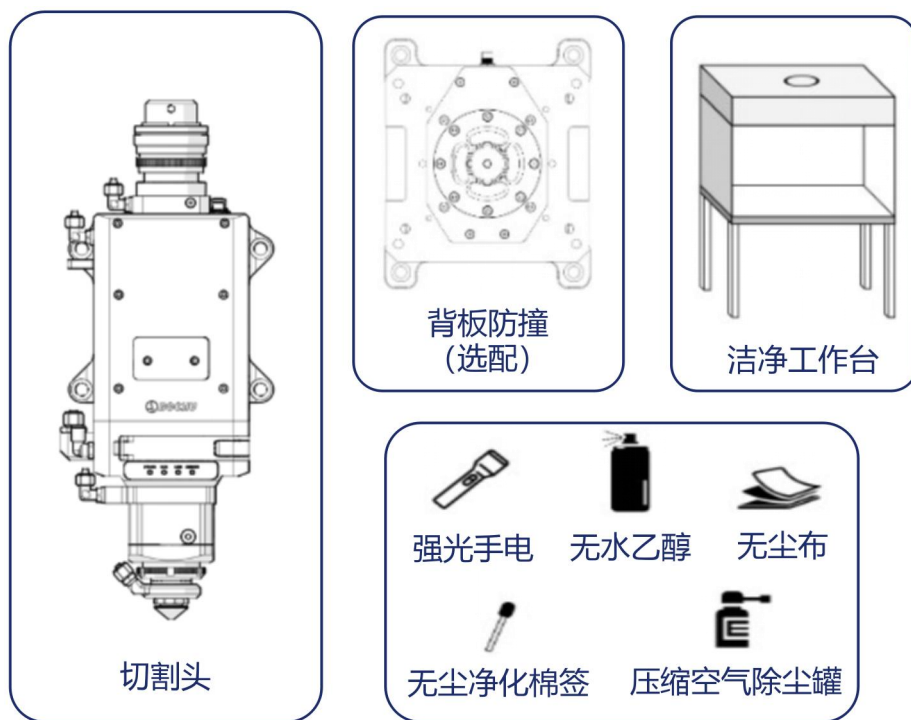


图 6-1 切割头安装准备工具



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。

6.2 具体操作流程

6.2.1 洁净工作台准备

准备洁净工作台，启动使其正常工作。

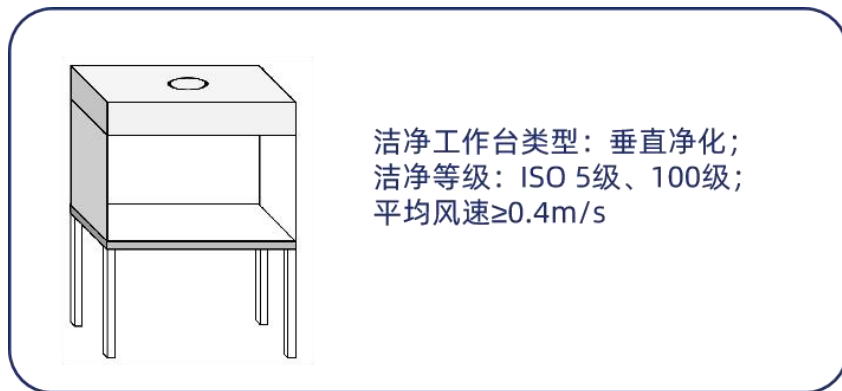


图 6-2 洁净工作台准备

- 第 1 步** 检查设备洁净合格（尘埃粒子计数器检查洁净度），并确认 FFU 净化单元在有效期内（测量工作区内平均风速，当风速不能达到 0.3 m/s 时，必须更换 FFU 净化单元）。
- 第 2 步** 检查各开关是否正常运行，检查风机是否正常运行。
- 第 3 步** 洁净工作区内严禁安装不必要的物品，以保证洁净气流流动不受干扰。
- 第 4 步** 对新安装或者长期未使用的洁净工作台，使用前请先使用无尘布加无水乙醇擦拭干净。

开机使用：

- 第 1 步** 接通电源，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）。
- 第 2 步** 启动风机，建议提前净化洁净台约 30 分钟。
- 第 3 步** 正常工作后，启动洁净工作台照明灯源。

6.2.2 切割头安放到洁净工作台内

将切割头以横置方式放于洁净工作台内。

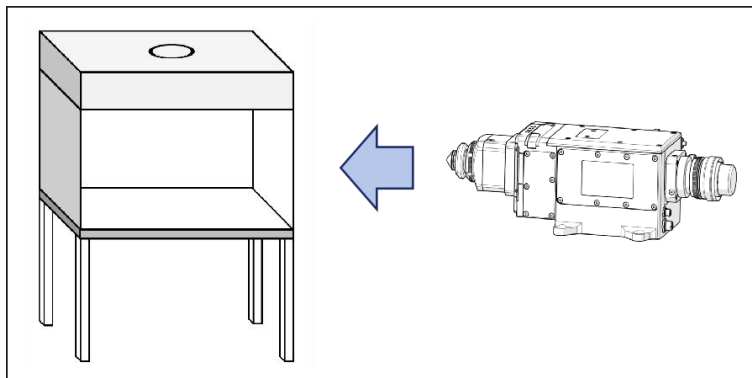


图 6-3 切割头置于洁净工作台

⚠ 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。

6.2.3 清洁擦拭切割头光纤接口

用无尘布粘无水乙醇擦拭切割头光纤接口。

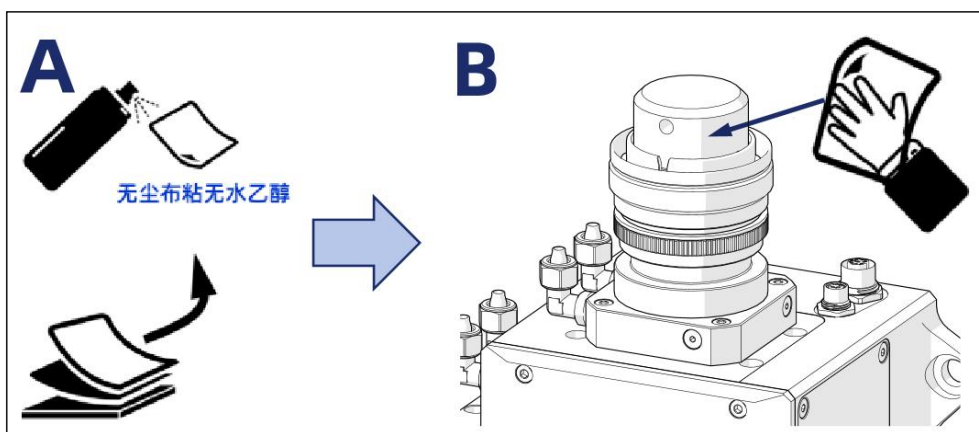


图 6-4 清洁光纤接口

6.2.4 检查激光器光纤端面

拔开激光器光纤保护帽，使用强光手电照射光纤端面观察是否存在污染。如果干净，可以直接插入光纤；如果不干净，则需要用棉签粘无水乙醇或 IPA 清洁。

6.2.5 检撕保护膜/去除保护帽

去除切割头上光纤接口专用保护帽/保护堵头。

6.2.6 将激光器光纤接口插入切割头

将光纤插头对准红点或缺口，插入未锁定的光纤接口内，并保证插到底。旋转锁帽，直至光纤锁紧为止。

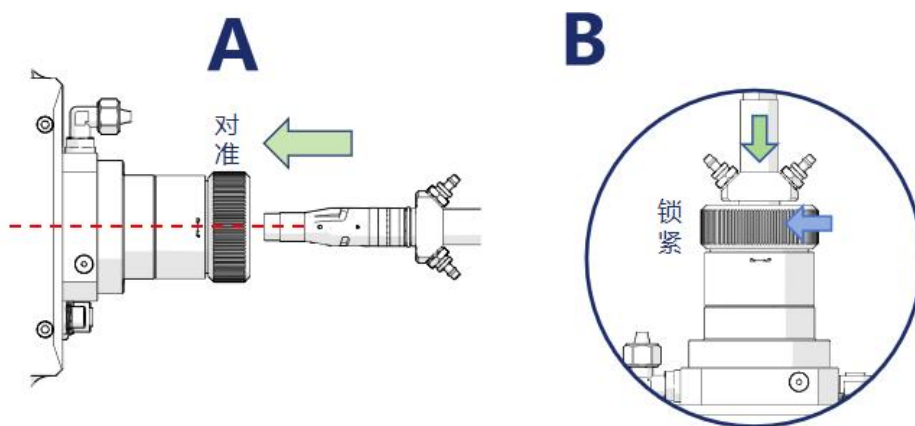


图 6-5 QBH 光纤接口插入

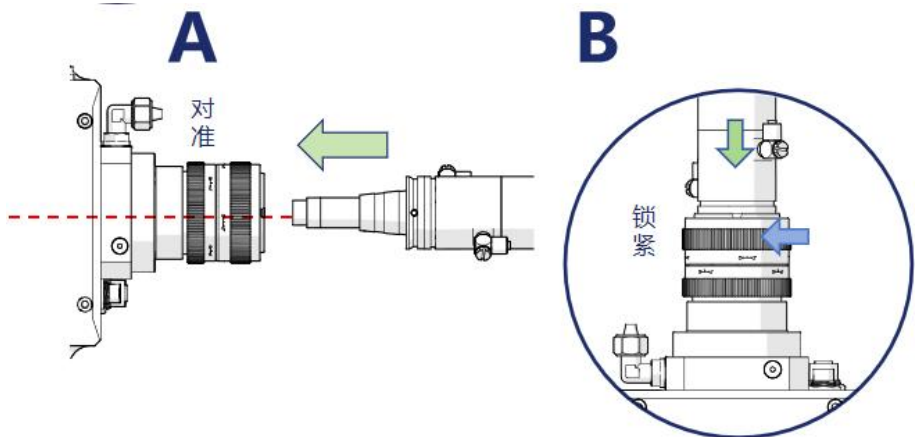


图 6-6 QD 光纤接口插入

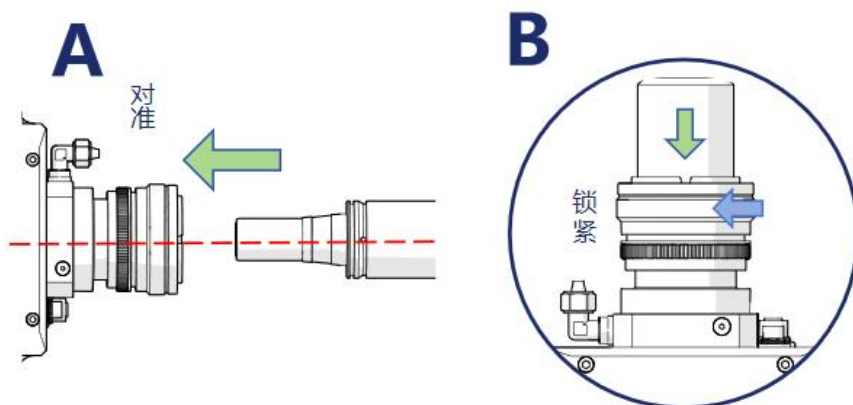


图 6-7 Q+光纤接口插入

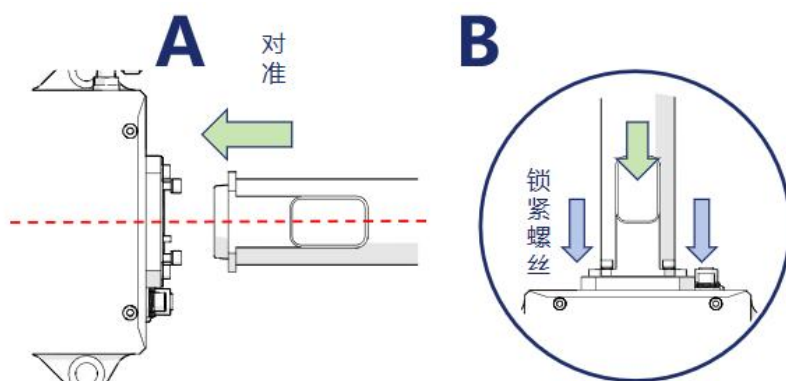


图 6-8 ADD 光纤接口插入

6.2.7 缠绕密封

插好光纤后，用胶带对光纤与切割头接口部分进行缠绕密封。

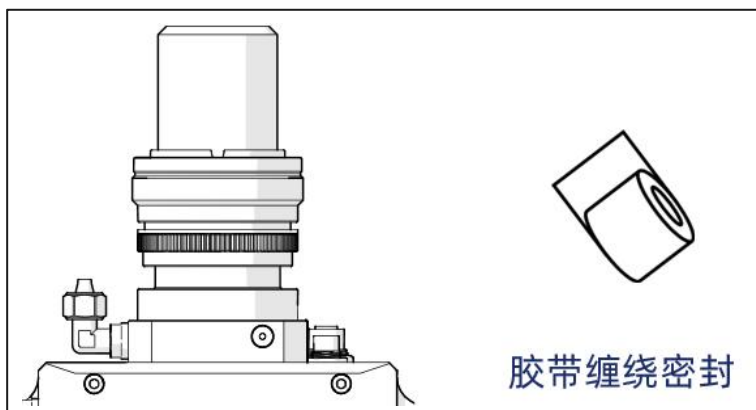


图 6-9 胶带缠绕密封

⚠ 注意：为保持密封效果，建议至少缠绕三圈胶带进行密封。

6.2.8 安装切割头

使用 M10 螺丝，通过 A、B、C、D 四个螺丝孔可以将切割头安装到机床 Z 轴背板上。当把切割头固定在机床上的时候，必须确保切割头已锁紧，无晃动情况。

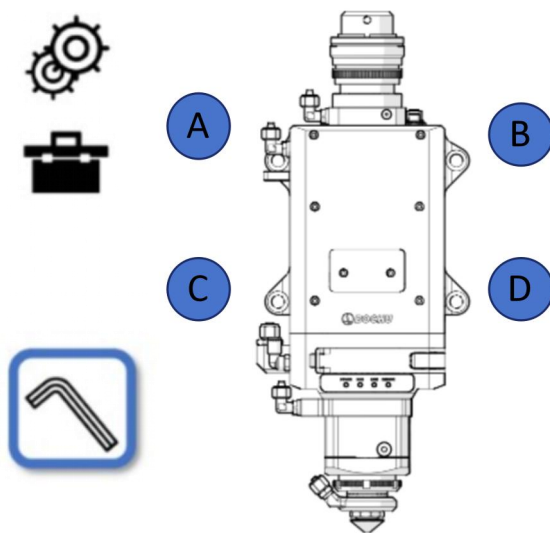


图 6-10 切割头安装

6.2.9 安装切割头（选配背板防撞模块）

使用 M10 螺丝，通过 E、F、G、H 四个螺丝孔位可以将背板防撞模块安装到机床 Z 轴背板上，然后利用 A、B、C、D 四个螺丝孔位可以将切割头安装到背板防撞模块上，必须确保切割头已锁紧，无晃动情况。

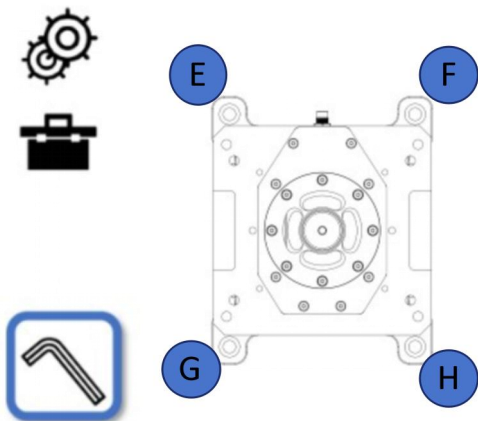


图 6-11 背板防撞模块安装

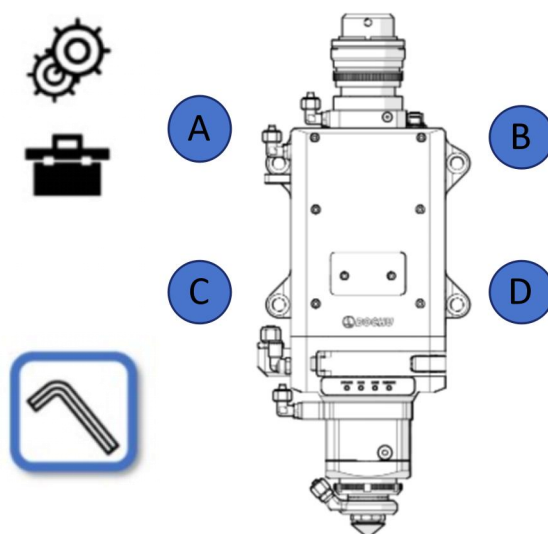


图 6-12 切割头安装

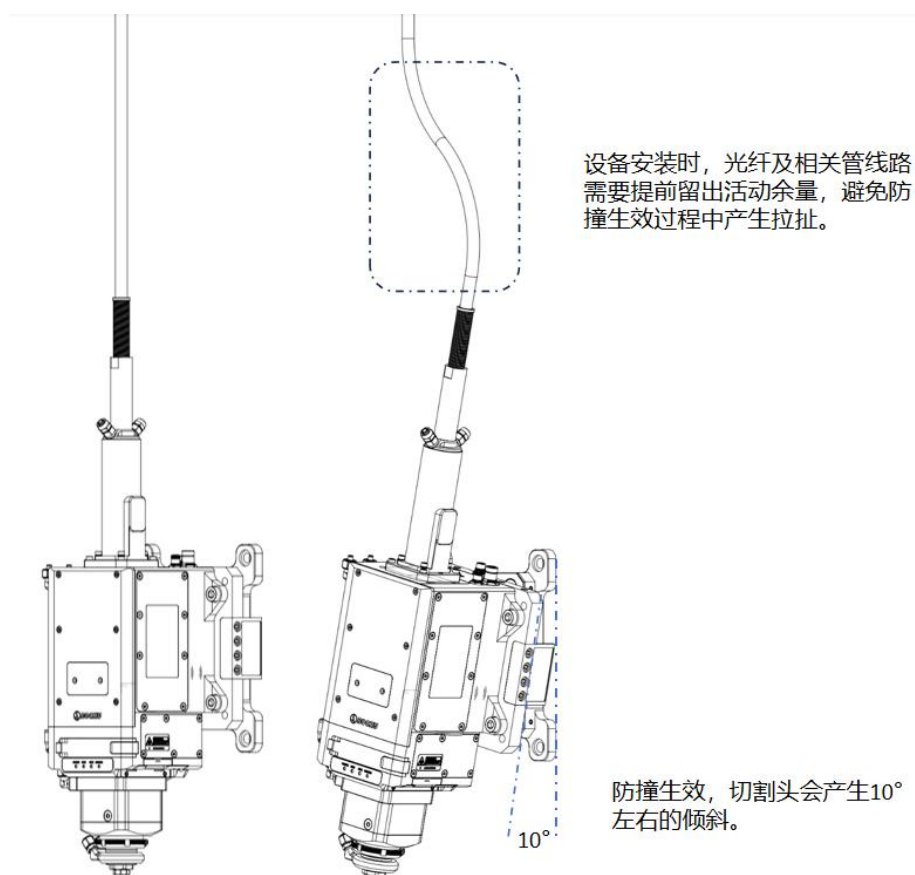


图 6-13 撞击后切割头与光纤状态

注意：当选配背板防撞模块后，切割头遭受撞击时会产生一定程度($<10^\circ$)的倾斜，为了避免对光纤造成损伤，光纤必须留出 100 mm 以上的活动余量，且光纤固定处距离光纤线缆末端需保证 270 mm 以上的距离。

6.2.10 安装喷嘴和陶瓷体

激光切割头在工作过程中，经常因激光束照射或者发生撞击而引起喷嘴损坏，需要定期检查或更换喷嘴。当需要更换喷嘴时，按照图示方向用手将喷嘴拧下，然后更换新喷嘴手动拧紧即可。

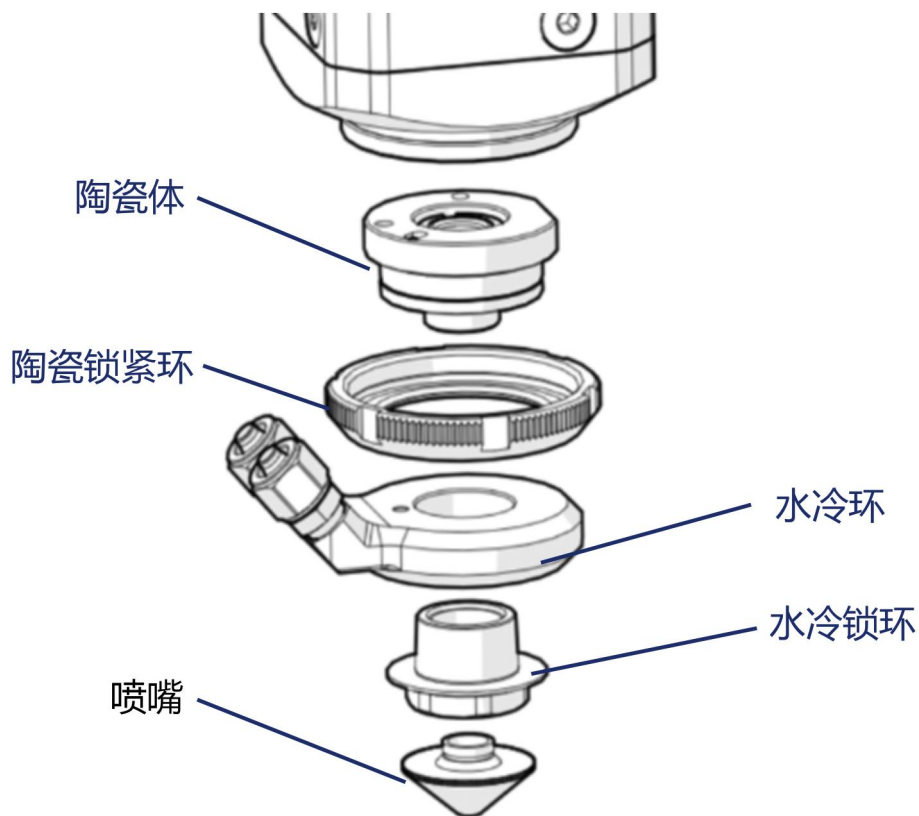


图 6-14 更换陶瓷体

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 使用扳手取下水冷锁环。
- 第3步 取下水冷环（水冷环安装于陶瓷体的外侧）。
- 第4步 使用扳手取下陶瓷锁紧环，然后将损坏的陶瓷体取出。
- 第5步 将新陶瓷体按照定位销孔对齐，并用手向上压住，然后拧紧陶瓷锁紧环。
- 第6步 将水冷环安装于新陶瓷体上，并拧紧水冷锁环。
- 第7步 将喷嘴重新装回。

6.2.11 激光对中

以透明胶带作为辅助工具，使用低功率进行激光点射，通过调节 X/Y 对中旋钮以实现焦点位于喷嘴中心。

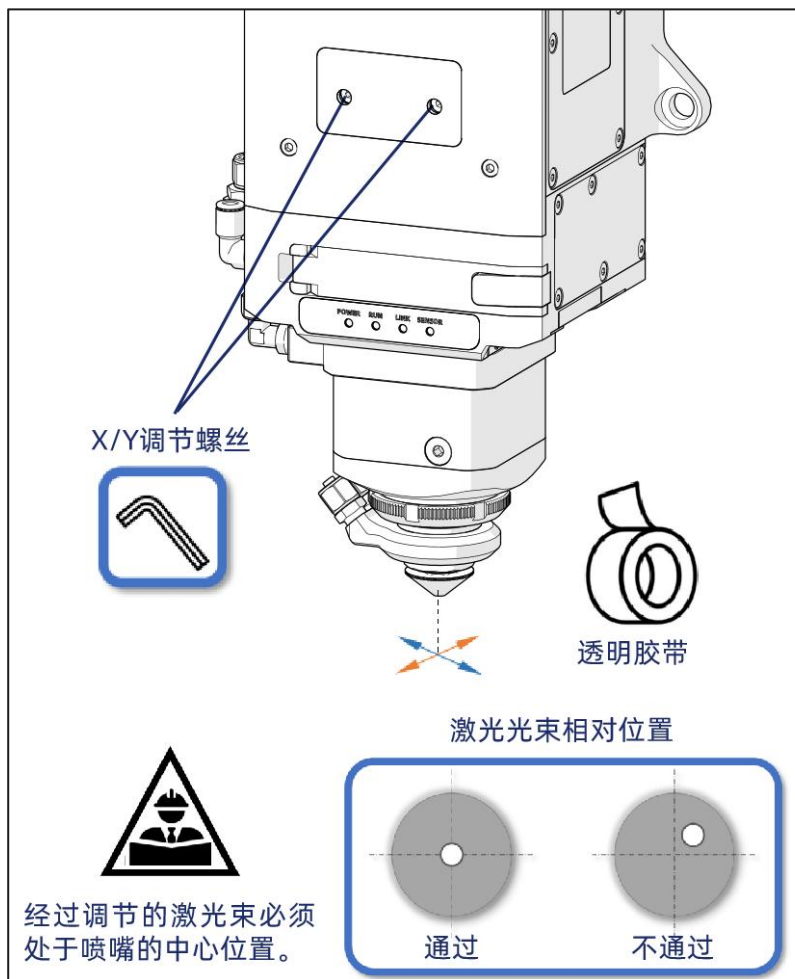


图 6-15 激光对中

手动对中操作过程：

- 第 1 步 确认激光光束已关闭。
- 第 2 步 将透明胶带置于喷嘴下方。
- 第 3 步 点击触发一个低功率激光脉冲，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 对中螺丝使激光光束位于喷嘴中心。

第 7 章 附录 A—保养/维护

A.1 产品结构示意图

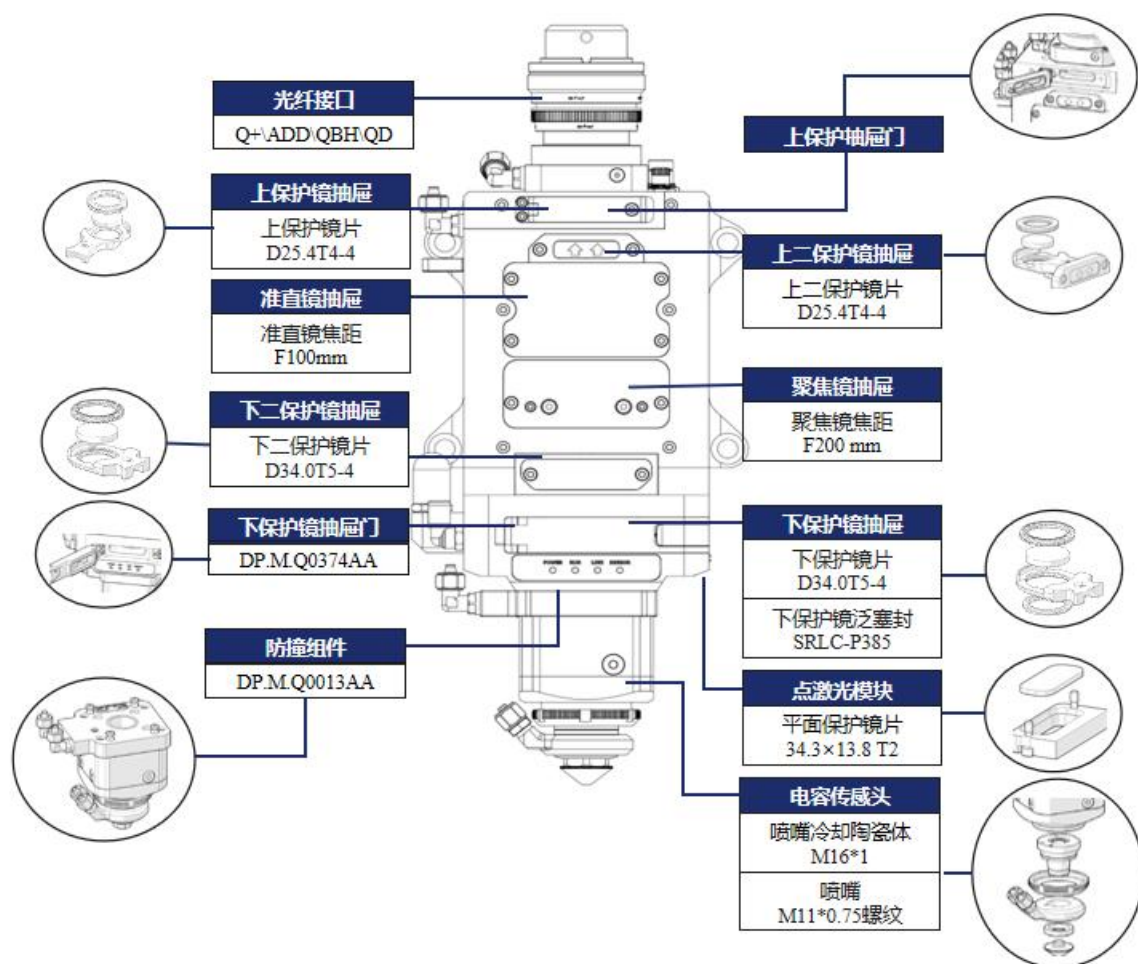


图 7-1 产品结构图

A.2 更换上保护镜片

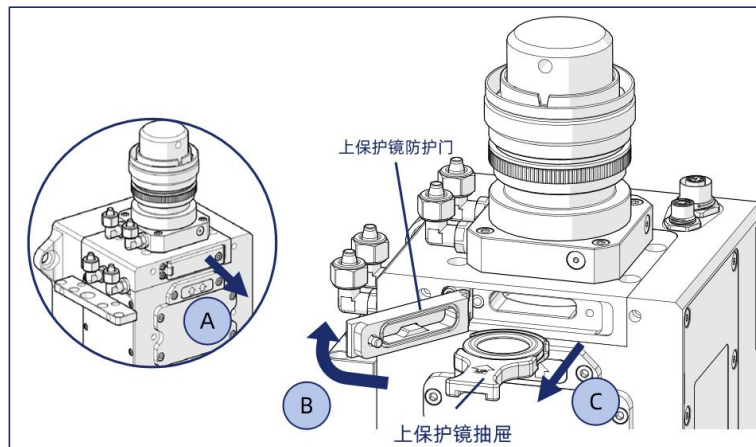


图 7-2 更换上保护镜抽屉示意图

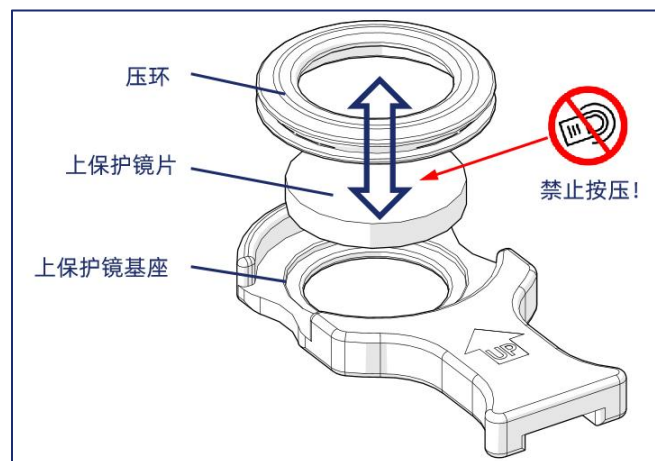


图 7-3 更换上保护镜片

更换上保护镜片操作步骤：

- 第 1 步 打开上保护镜防护门。
- 第 2 步 抽出上保护镜抽屉。
- 第 3 步 关闭保护镜抽屉防护门，防止灰尘进入。
- 第 4 步 取下保护镜片上的压环。
- 第 5 步 更换上保护镜片。
- 第 6 步 打开上保护镜抽屉防护门。
- 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 关闭上保护镜抽屉防护门。

A.3 更换下保护镜片

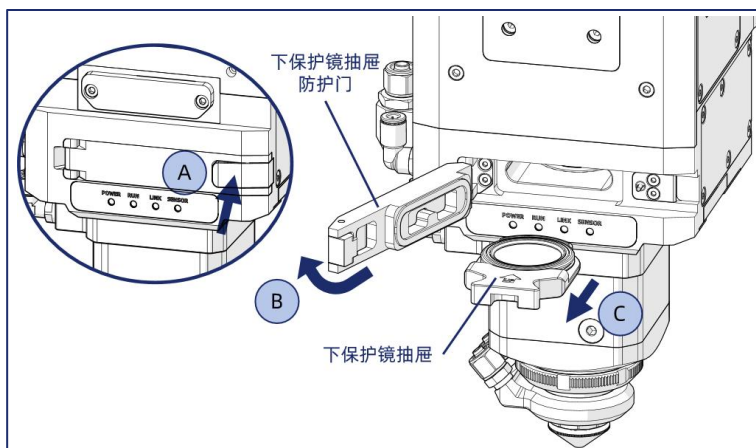


图 7-4 更换下保护抽屉示意图

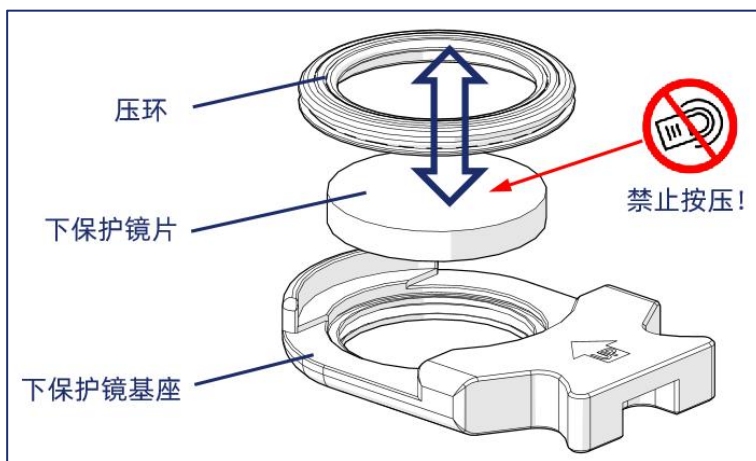


图 7-5 更换下保护镜片

更换下保护镜片操作步骤：

- 第 1 步 按下卡扣，打开下保护镜抽屉防护门。
- 第 2 步 抽出下保护镜抽屉。
- 第 3 步 关闭下保护镜抽屉防护门，防止灰尘进入。
- 第 4 步 取下保护镜片上的压环。
- 第 5 步 更换下保护镜片，并放入压环压紧。
- 第 6 步 打开下保护镜抽屉防护门。
- 第 7 步 将带有镜片的下保护镜抽屉插入切割头内部。
- 第 8 步 关闭下保护镜抽屉防护门。

A.4 更换点激光传感器保护镜片

激光切割头在工作过程中会产生大量烟尘，长时间积累可能导致点激光传感器的保护镜片受到污染，进而影响点激光传感器的正常工作，所以应定期检查或更换点激光传感器保护镜片。

点激光传感器保护镜片更换操作过程如下：

第1步 确认激光光束已经关闭，并且气动盖板接口已接入符合压力要求的压缩空气。

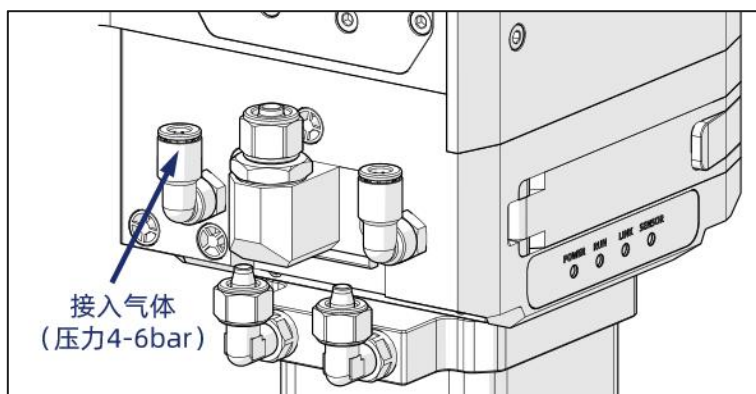


图 7-6 接入气体

第2步 打开 HypCut 软件，点击【BLT 点光源】，打开点激光气动盖板。

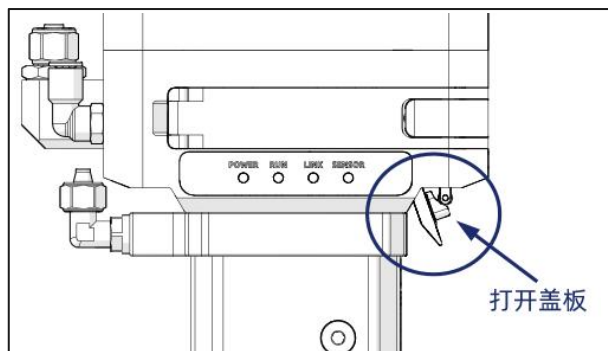


图 7-7 打开气动盖板

第3步 用六角扳手松开保护镜片基座上的螺丝，取下保护镜基座。

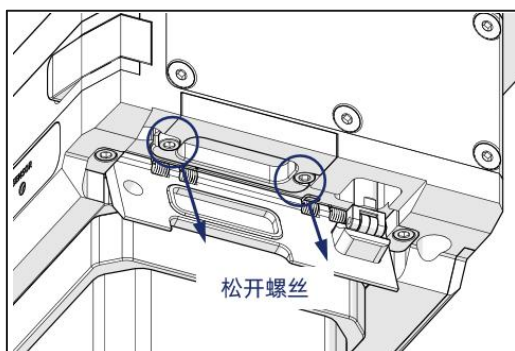


图 7-8 取下保护镜基座

第4步 从保护镜基座中取出已污染的保护镜片，将其擦拭干净或者更换新的保护镜片。

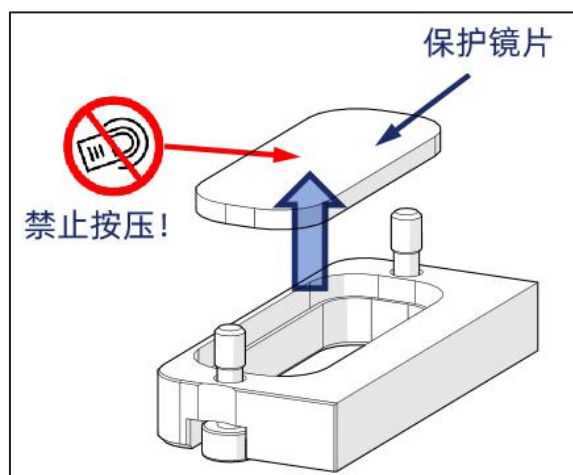


图 7-9 更换保护镜片

第5步 将干净的保护镜片放入保护镜基座中，并将其安装于切割头上。

第6步 清洁保护镜密封塞及其附近的灰尘。

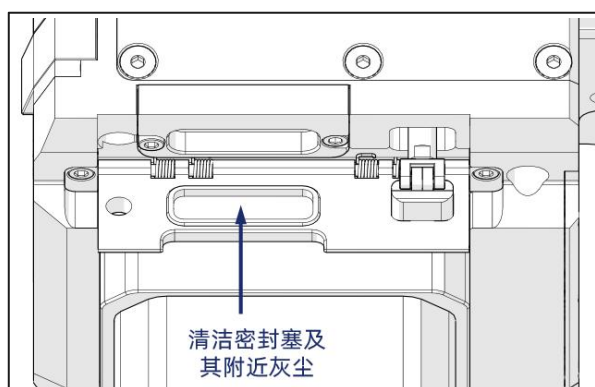


图 7-10 清洁密封塞

⚠ 注意：点激光保护镜片的洁净度要求没有切割头抽屉镜片高，清理掉明显可见的灰尘即可继续使用。

第 8 章 附录 B—机械尺寸

B.1 切割头安装尺寸

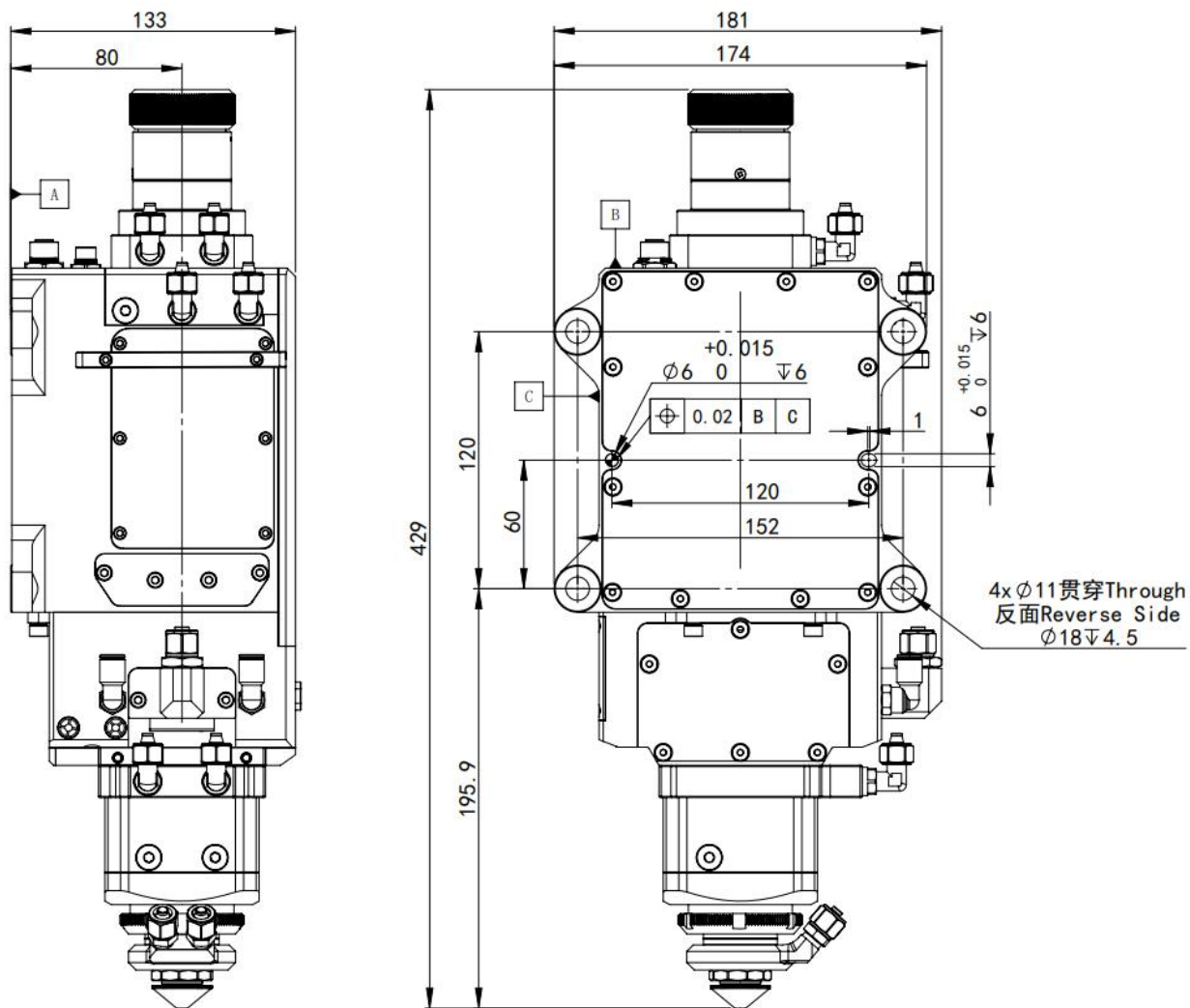


图 8-1 BLT643H-QBH

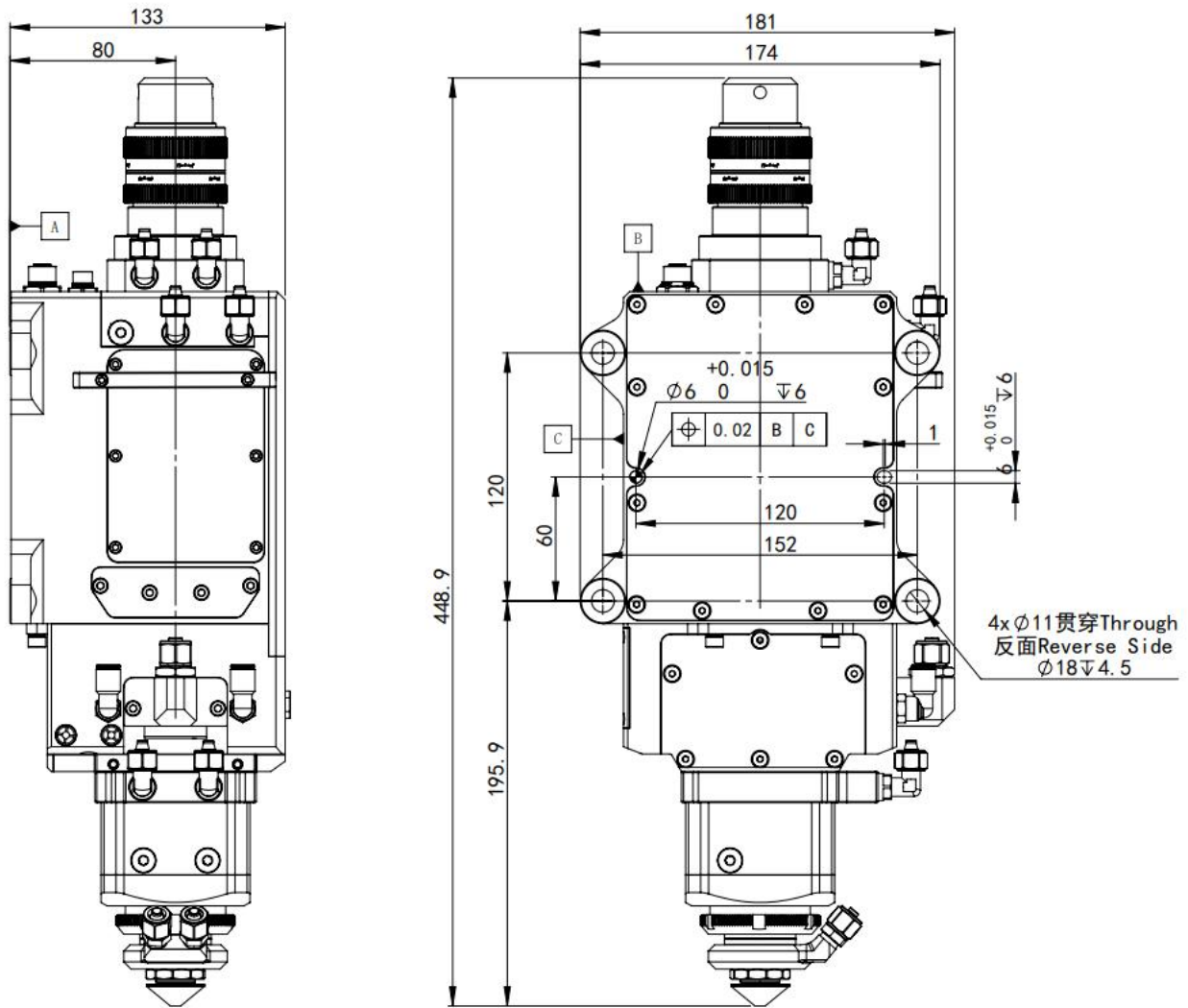


图 8-2 BLT643H-QD



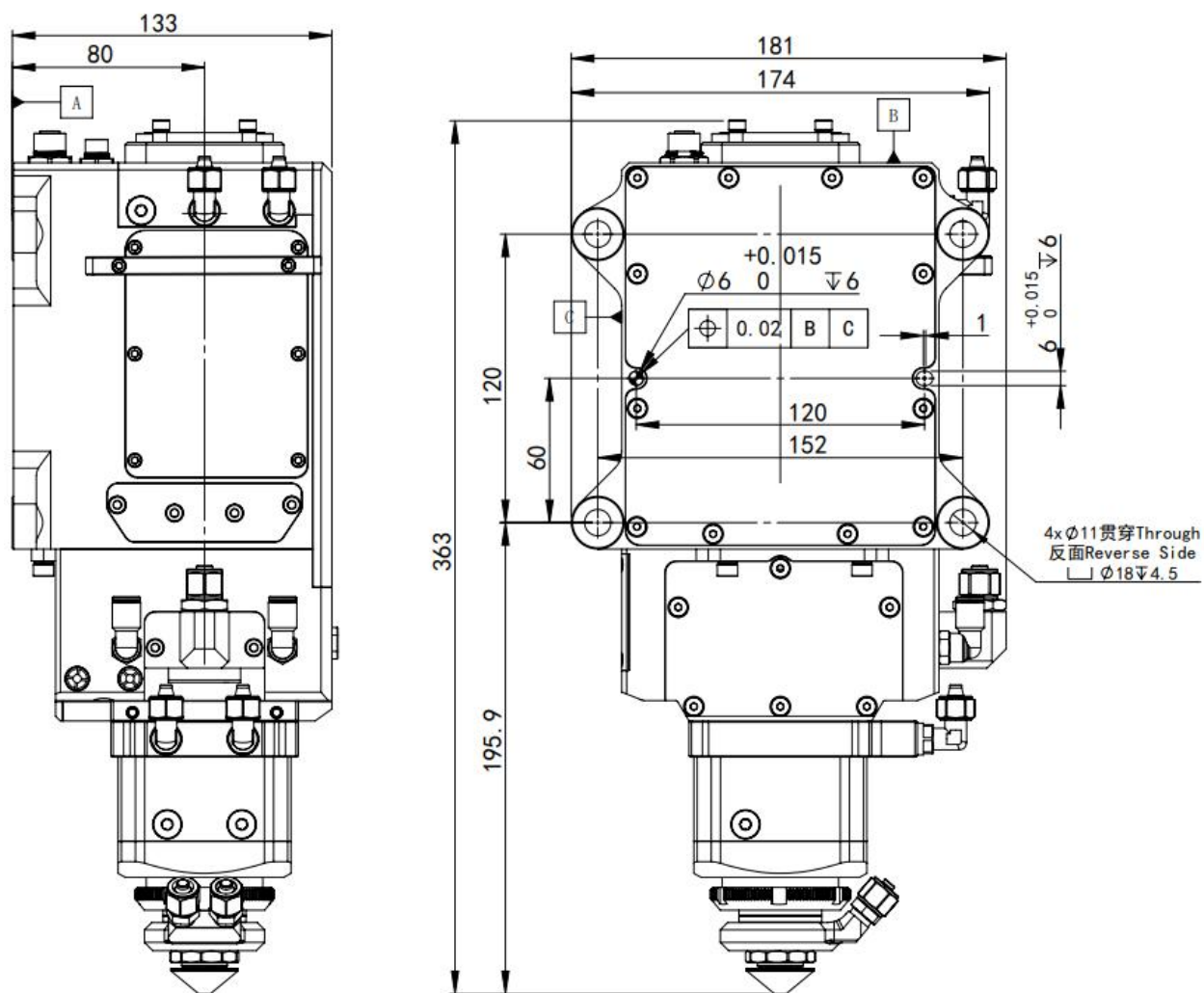


图 8-4 BLT643H-ADD

B.2 背板防撞模块安装尺寸

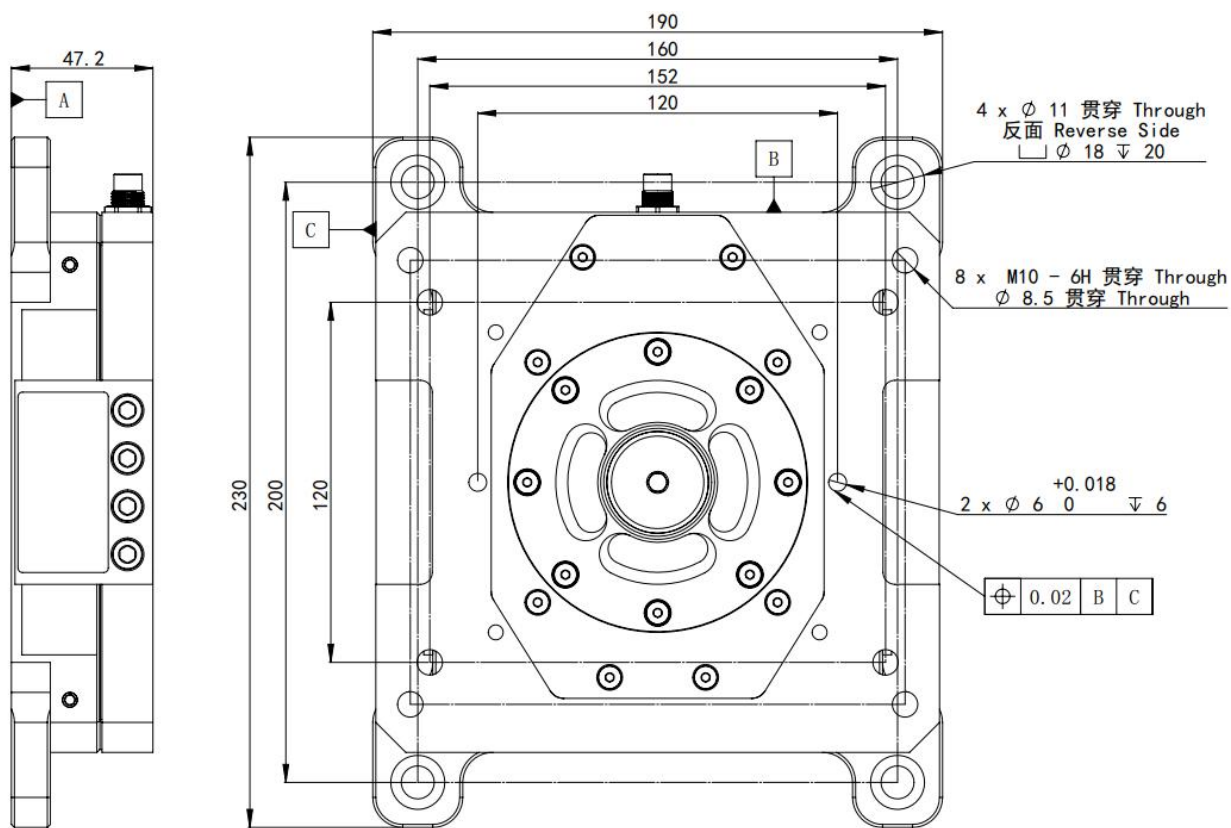
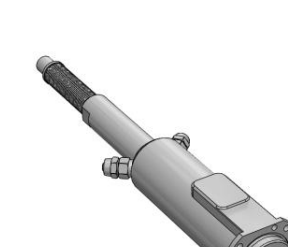


图 8-5 背板防撞模块（选配）

B.2 BLT643H 接口类型

表 8-1 BLT643H 接口类型

通用接口类型	图片	兼容其他接口类型
QBH	 QBH	● 通快 LLK-Q ● IPG HLC-8/LC-8
QD	 QD	● 通快 LLK-D ● HIGHYAG LLK-Auto ● IPG LCA
Q+	 Q+	● 锐科 QP ● IPG HLC-16
ADD	 ADD	● 凯普林 QF-D ● 创鑫 LOE 3.2 ● 飞博 HOC

