



A230E 自动调焦切割头用户手册

A230E Electric Fiber Laser Cutting Head User Manual

版本 V1.0

目录

I.	摘要	2
	要点	
	读者对象	
	修改记录	
II.	概述	3
	产品特点	
	结构功能	
III.	产品配置	5
	配置参数	
	配置清单	
	切割头外形	
IV.	机械安装	7
	主体安装	
	水路安装	
	气路安装	
	光纤接口	
	光纤插入及锁紧	
	电气安装	
V.	光束对中与调焦	12
	光束对中	
	调节焦点位置	
VI.	维护	14
	清洁镜片	
	镜片的拆卸与安装	
	更换喷嘴连接件	
	A230E 内部准直与聚焦镜片示意	

摘要

要点

本手册涵盖 A230E 系列产品的基本安装，出厂设置，操作使用和保养服务等各个环节的概括说明。具体光学机械定制配置较多，本手册说明仅对其主要的单元部件进行介绍。

源自德国 A-cutter 品牌的 A230E 系列是针对中高功率激光平面切割应用，支持自动调焦功能的智能切割头。配套 MCC 系列数控板卡及其 SC 系列光纤切割软件，能完美实现全自动化的切割过程。

读者对象

本手册主要适用于以下工作人员：

- 安装工程师
- 维护工程师
- 操作人员

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 V1.0 (2022-05) 初始版本

概述

本手册涵盖 A230E 系列产品的基本安装，出厂设置，操作使用和保养服务等各个环节的概括说明。具体光学机械定制配置较多，本手册说明仅对其主要的单元部件进行介绍。

A230E 系列是德国 A-cutter 于 2022 年推出的一款针对 3000W 以内平板加工的自动调焦切割头。该产品内置电机驱动单元，通过传动机构驱动聚焦镜在 24mm 左右范围内自动变更位置，使用者可以通过程序设定连续调焦，完成厚板的快速穿孔和自动切割不同厚度、材料的板材。该产品搭载 D30 的复合透镜组对光束进行整合，多元化的接口设置，使之能够搭配各种光纤激光器；优化了光学和水冷的设计使得激光头可以在高功率下长时间持续稳定地工作。

产品特点

- 在 A230E 系列切割头内部除光学组件外，集成了控制镜片组件运动的传动机构、动力单元以及控制单元。切割头通过数字总线与切割主控系统实现信息交互和控制调度，最大程度降低了系统复杂程度和安装调试难度。
- 采用轻型合金材料以及紧凑型结构设计和制造的 A230E 电动光纤激光切割头最大外尺寸仅仅只有 68mm，整体重量只有不到 3 KG，与普通手动切割头相当。最大程度降低了机床横梁的承重要求，使其拥有了更加宽泛的应用场景。
- A230E 切割头配套 SC 系列光纤切割数控系统使用，不仅可以实现高速穿孔工艺，还能按照预先设定的切割工艺自动调整各类参数。软件实时监控切割焦点位置，同时提供手动微调功能，以达到更完美的切割效果。

结构功能

如图 1 所示，激光头包括光纤接口、准直模块、聚焦模块、保护镜模块、喷嘴模块、电机及传动模块等六个基本单元组成。

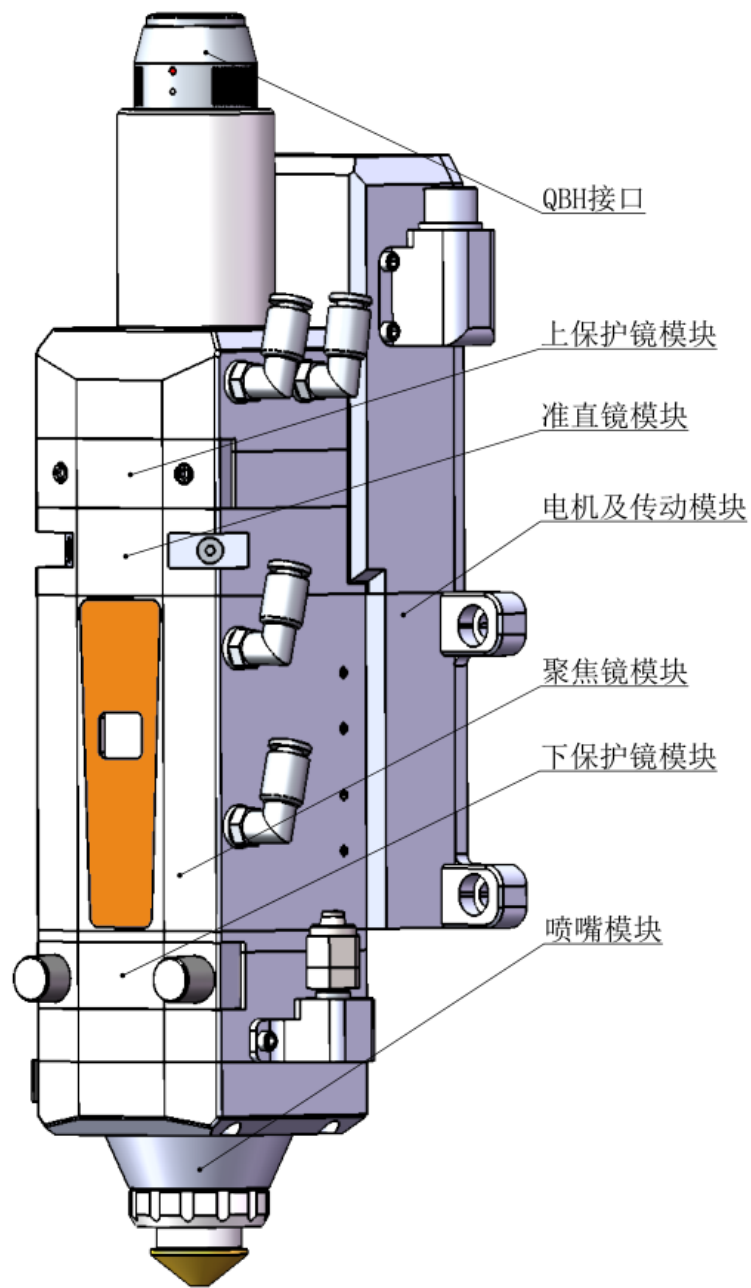


图 1 A230E 自动调焦切割头结构

- 光纤接口：完成光纤棒接入与锁紧。
- 准直模块：完成光纤准直功能，将入射的激光准直成平行光束并具有调中功能。
- 聚焦模块：将准直后的光束聚焦成高功率密度的会聚光束，并通过焦点调节装置实现焦点位置调整。
- 保护镜模块：保护镜片可以保护聚焦镜片免于返渣的损伤，延长聚焦镜片使用寿命。
- 喷嘴模块：将会聚光束导引至加工工件，并产生高速气流喷射切缝完成高质量切割。
- 电机及传动模块：完成内部聚焦镜组的调节与位置控制。

产品配置

A230E 自动调焦切割头主要针对 3000W 以内平面加工应用，具有极高通用型。标准配置型号为：A230E-Z100-F125。

配置参数

参数名称	技术指标
最大适用激光器功率	3000W
光纤接口类型	QBH
聚焦镜片规格	Dia=30mm, F=125mm
准直镜片规格	Dia=30mm, F=100mm
最大通光孔直径	27mm
激光波长	1064nm
切割头重量	≤3.0kg
切割头最大外尺寸	77mm
喷嘴孔径	1mm-4mm
焦点 X-Y 调节范围	±1mm
焦点 Z 调节范围	-12mm~+12mm

配置清单

品名	数量
A230E-Z100-F125 切割头	1set
备用铜喷嘴	2pcs
备用保护镜片	1pcs

注：以上表格只针对标准出厂配置。

切割头外形



图 2 A230E 自动调焦切割头外形图

机械安装

主体安装

A230E 自动调焦切割头与机床固定的安装孔大小及位置关系如图 3 所示。建议客户按照要求将激光头垂直于加工板面安装，并保证激光头锁紧，此为保证后续稳定的切割效果的前提之一。

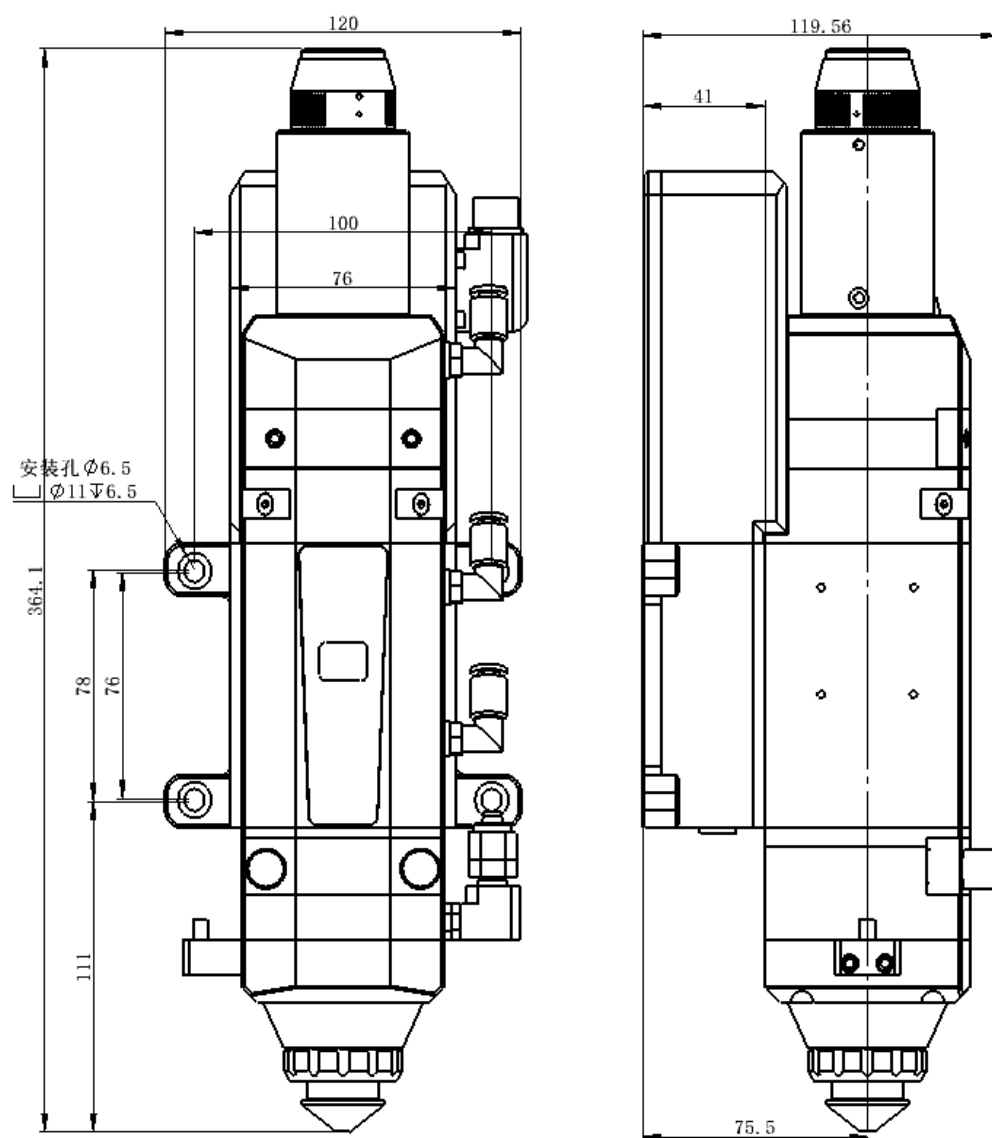


图 3 A230E 切割头安装孔位置



注意：用于固定激光加工头的 Z 轴电机滑台板应与机床导通，并良好的接地

水路安装

A230E自动调焦切割头备有2套冷却水的水路，其水进出的方向可以随意安排。需要注意的是在激光器功率大于500瓦时建议启用使用水冷。从图4中可以看出水冷接口的位置和数量，下方表格详细列出了推荐的水流速度。

水冷接口的设计为闭环系统，也可外部自由供水使用，但需符合列表中的要求。

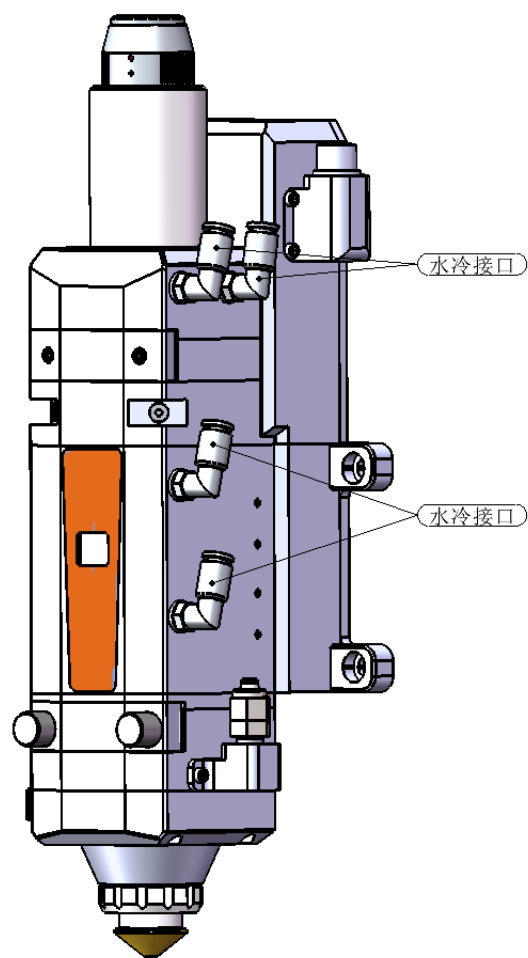


图 4 A230E 切割头水冷接口

参数名称	参数值
冷却水管管径（外径）	6mm±0.1mm
最小流速	1.8 升/分钟 (0.48gpm)
入口压力	170-520kPa(30-60 psi)
入口温度	≥室温/ > 结露点
硬度（相对于 CaCO3）	< 250mg/liter
PH 范围	6 to 8
可通过微粒大小	直径小于 200 微米

气路安装

切割气体中的杂质如碳氢化合物和水蒸气会损坏镜片，引起切割功率波动同时也会导致工件切面前后不一致，下表是推荐使用的切割气体规格，气体纯度越高，切割断面质量越好。

杂质可以在气体供应管路中被过滤掉，但氧气和水汽可以通过非金属材质渗透进光路系统，这是导致了灰尘和碳氢化合物出现的源头。推荐使用不锈钢材质的配件，同时必须使用能去除最小到0.01微米微粒的过滤器来净化。

推荐使用带有不锈钢膜片的压力表，工业压力表会吸入空气,如果采用橡胶膜片，会由于老化等原因产生碳氢化合物。

A230E切割头提供1路切割气路接口，气管规格为外径10mm。如下图5所示。

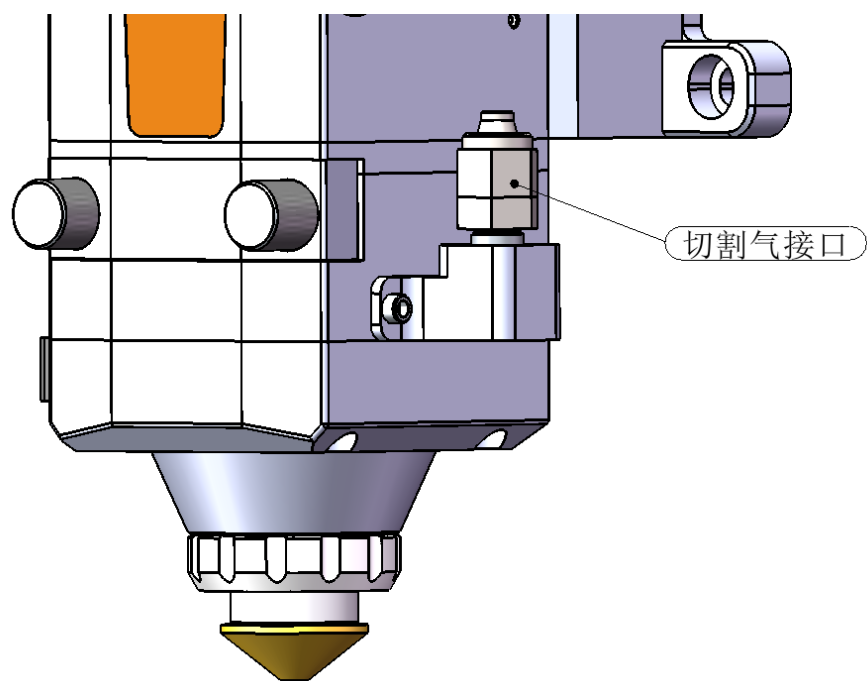


图 5 A230E 切割头切割气体接口

切割气体	纯度
氧气	99.95%
氮气	99.99%
氩气	99.998%
氦气	99.998%



注意：不可随意更换气管接头，尤其不要用生料带进行接头的密封，否则会造成气路堵塞，无法进行正常切割，同时损坏激光头部件

光纤接口

A230E适用于绝大多数的工业激光发生器。其自身装备有准直镜组件。

光纤末端和切割头之间的连接部分称为光纤接头。A230E标配QBH光纤接头，如下图6所示。

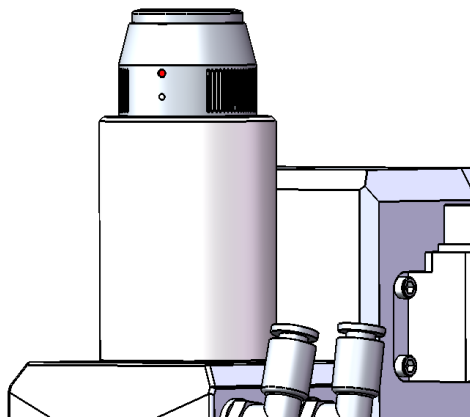


图 6 A230E 激光头光纤输入接口——QBH



注意：光学器件必须保持洁净，在使用之前必须清除所有灰尘。如果激光头为光纤垂直插入，那么就必须将激光头旋转 90 度到水平放置，再插入光纤以阻止灰尘从接口进入掉落在镜片表面。插好光纤后再固定激光头。

光纤插入及锁紧

首先使QBH 接口端面红点和旋转手轮红点要对齐；然后取下QBH 防尘盖，将光纤输出端红色标识对准QBH 红色标记，直线插入至底；接着顺时针旋转QBH 手轮，听到“哒”的声音后到位，然后将手轮往上拉，再次顺时针旋转到底。如下图7所示。

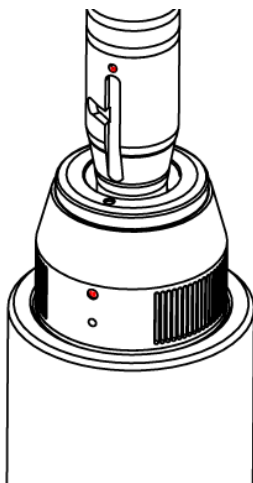


图 7 A230E 切割头 QBH 光纤插入及锁紧示意图

电气安装

A230E已将电机、驱动器、控制器在切割头内部高度集成，其供电和控制信号集成在一个M16的5芯航插中，如下图8所示。

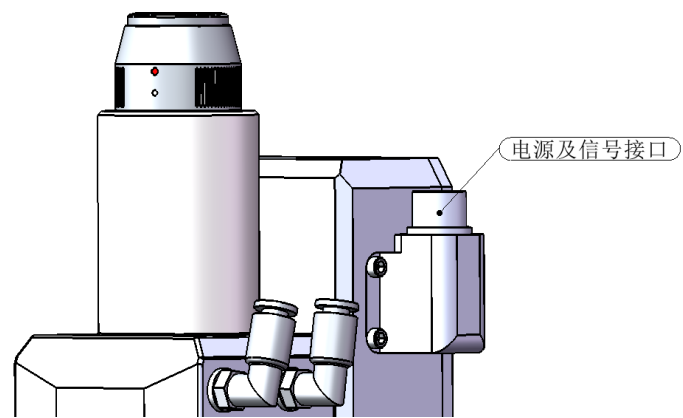


图 8 A230E 切割头电源及信号线接口

管脚号	管脚定义
pin1	B (RS485)
pin2	A (RS485)
pin3	24V DC (电源输入)
pin4	GND
pin5	未使用



注意：配套 SC 系列激光切割数控系统使用时，会提供 15m 长配套电缆，电缆为一头 M16，另一头散线，分别连接电动头，和数控板卡指定端口。在配套其它厂商数控系统时，此接口会被重新定义，此处不做描述。



光束对中与调焦

光束对中

切割质量很大程度上取决于透镜居中与否。透镜未居中，激光光束可能接触喷嘴或内壁，产生高温变形。在更换喷嘴后或切割质量下降时，需要考虑进行透镜调中操作。

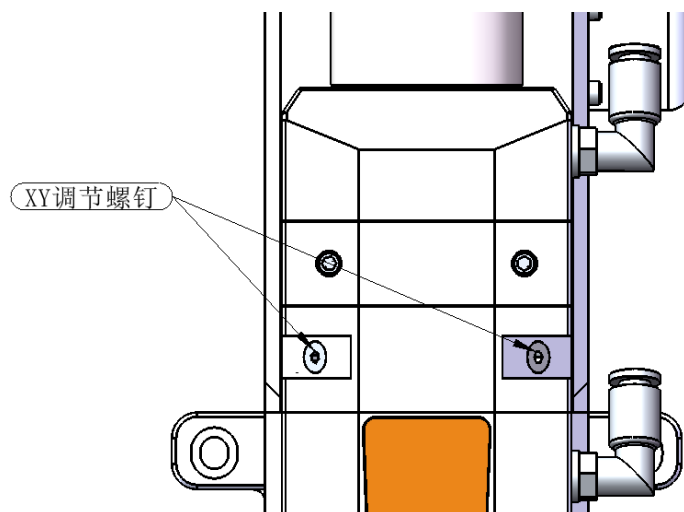


图 9 A230E 切割头光束对中

A230E切割头的调中可以通过调整准直镜X-Y方向的位置来完成。调节螺丝位于切割头的上面如图9所示。通过内六角扳手可调松或者拧紧调节螺丝直到光束位于喷嘴中间位置。确保激光束从喷嘴中心输出。常用的一种方法胶带打点法：

- 1、取一块透明的胶带展平贴到喷嘴中心孔端面正下方；
 - 2、打开激光器内部的引导红光找到并观察透明胶带上红光相对喷嘴中心的位置。通过调节螺丝将红色光斑调到喷嘴的相对中心位置；
 - 3、下一步打开并调整激光发生器在80W-100W的功率范围，进行手动打点；
 - 4、撕下胶带检查孔是否位于喷嘴中心；
 - 5、重复以上步骤，找到光束最佳的相对喷嘴中心位置；
- 这种调中需要一系列的调整，是一般激光调中的基本操作。

调节焦点位置

A230E自动调焦切割头调节焦点位置，是通过SC系列激光切割数控软件来实现，由下图中10所示。可以通过点动设置，让聚焦镜片移动到设定位置。SC系列激光切割数控软件，还提供了包括焦点偏移量，分级穿孔位置等复杂工艺参数，可满足用户对不同板材加工的工艺需求。



图 10 SC 系列数控软件对 A230E 进行调焦操作

A230E聚焦镜片的移动范围为“+13mm~-15mm”。由于镜片焦点本身有误差，用户可通过点动调节聚焦镜片位置，并通过切割头正前方的焦点刻度窗口（如下图11）观察其真实位置，并通过软件上的原点微调量来进行校正。

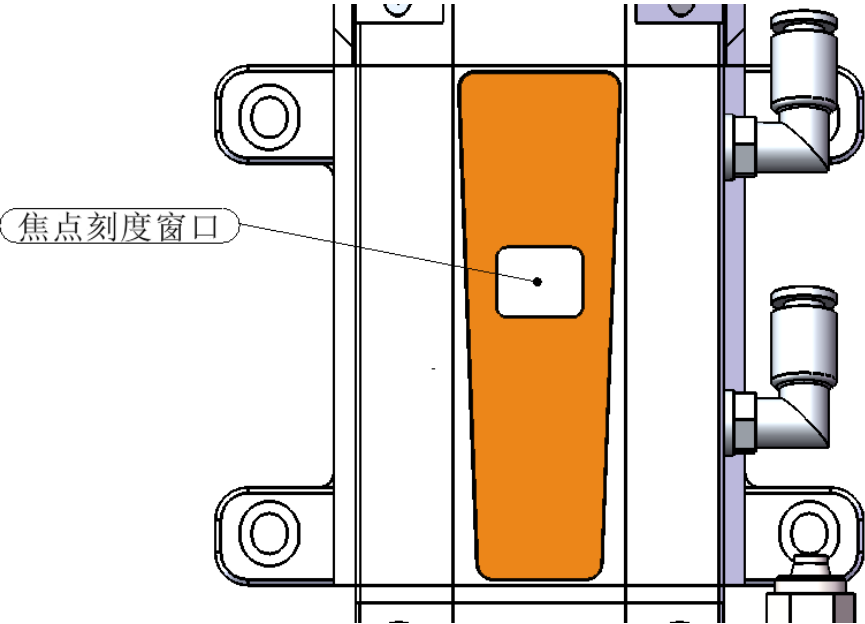


图 11 A230E 切割头焦点刻度视窗

维护

清洁镜片

A230E配置有上下两片保护镜片，上保护镜片为准直保护镜，位于准直镜单元上方；下保护镜片为切割保护镜，位于调焦模块的底部。当镜片上附着杂质或异物时,会导致镜片损坏,因此需要定期维护镜片,建议一周清洁一次。镜片构造请参考下图。

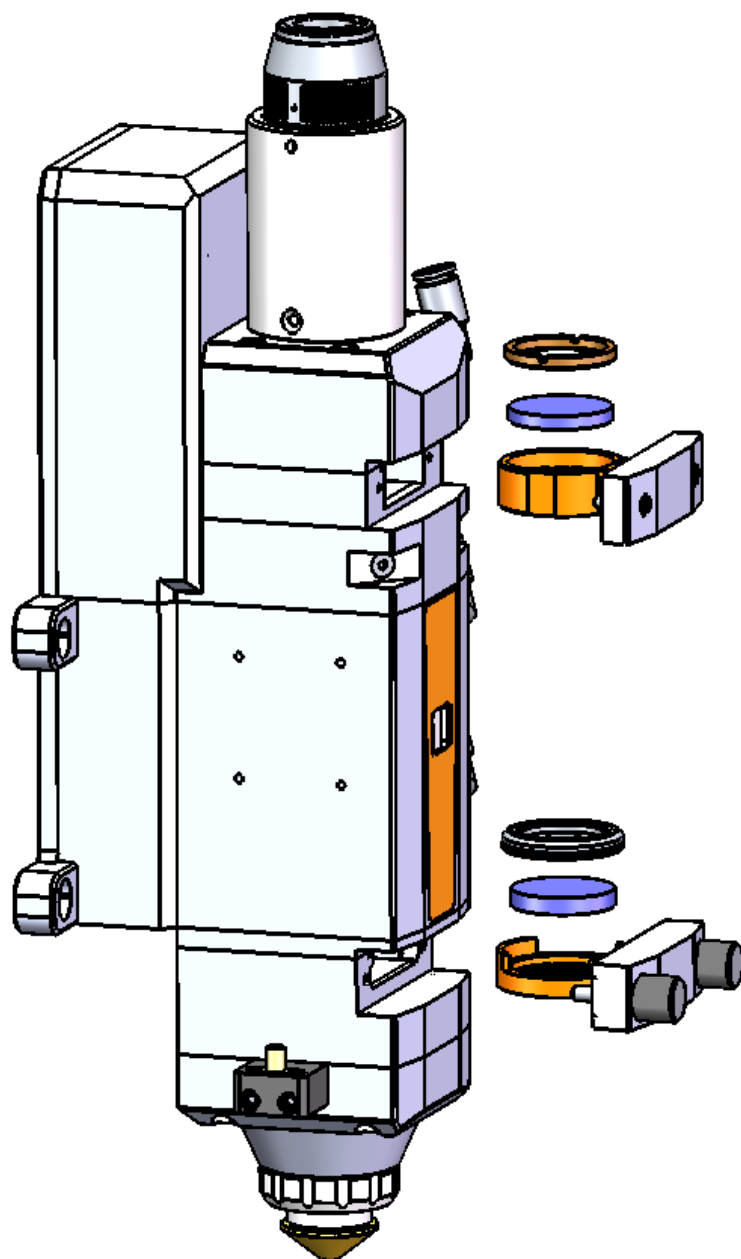


图 12 A230E 切割头上下保护镜片示意图

■ 镜片清洁使用工具：

防尘手套或指套、聚酯纤维棉签、无水乙醇、橡胶气吹（洁净压缩空气）等。

■ 镜片清洗方法及注意事项：

- (1) 左手大拇指和食指带上指套；
- (2) 将乙醇喷洒到聚酯纤维棉签上；
- (3) 左手大拇指和食指轻轻捏住镜片的侧面边缘。（注意，指套不能碰到镜片表面，以免留下痕迹）；
- (4) 将镜片正对双眼，右手拿好聚酯纤维棉签，从下往上或者从左往右，单一方向轻轻拭擦镜片，（切忌不能来回擦拭，以免镜片二次污染），并用橡胶气吹（洁净压缩空气）吹拂镜片表面。正反两面都要清洁，清洁完后再次确认不能有以下残留：清洁剂、浮灰、异物、杂质。

镜片的拆卸与安装

整个过程需在一个洁净的场所完成，且拆装镜片时必须带上防尘手套或指套。

■ 准直保护镜片的拆装：

准直保护镜通常不易损坏，仅在插拔光纤时容易落灰并在出光后损坏。

- (1) 如图13，拧松两颗锁紧螺，捏住抽屉式镜座两边拉出保护镜座；
- (2) 用工具取下保护镜压紧丝圈，戴好指套取出镜片；
- (3) 清洁镜片、镜座和丝圈；
- (4) 将擦拭干净的新镜片（不分正反面）安装到抽屉式镜座里；
- (5) 装回保护镜压圈；
- (6) 将保护镜座重新插回激光加工头，拧紧锁紧螺钉。

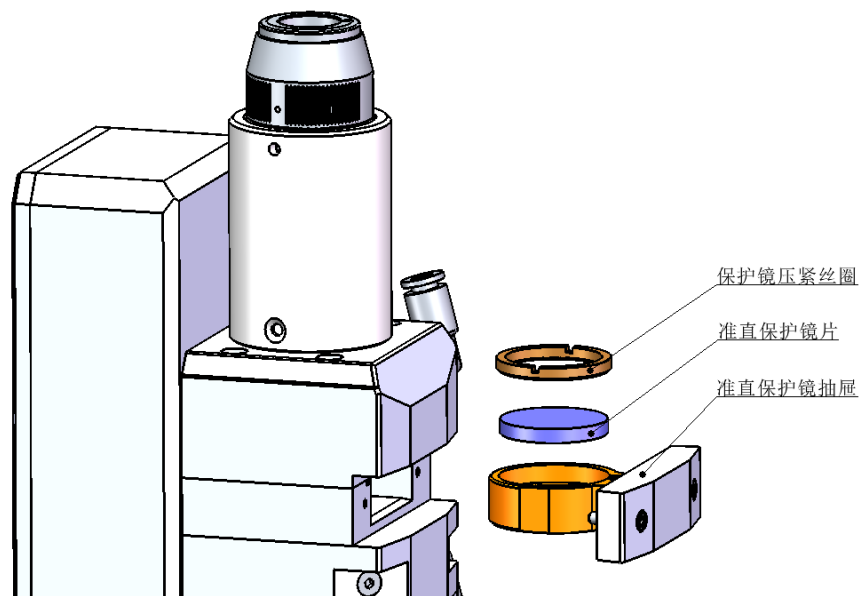


图 13 A230E 切割头准直保护镜片示意图



注意：准直保护镜片下方有一个O型密封圈，请勿在更换镜片时丢失。若发现该密封圈有丢失或损坏，需及时更换。

■ 切割保护镜片的拆装：

保护镜为易损件，损坏后需更换。

- (1) 如图14，拧松两颗锁紧螺，捏住抽屉式镜座两边拉出保护镜座；
- (2) 取下保护镜压圈，戴好指套取出镜片；
- (3) 清洁镜片、镜座和密封圈，如弹簧密封圈已损坏需换一个的；
- (4) 将擦拭干净的新镜片（不分正反面）安装到抽屉式镜座里；
- (5) 装回保护镜压圈；
- (6) 将保护镜座重新插回激光加工头，拧紧锁紧螺钉。

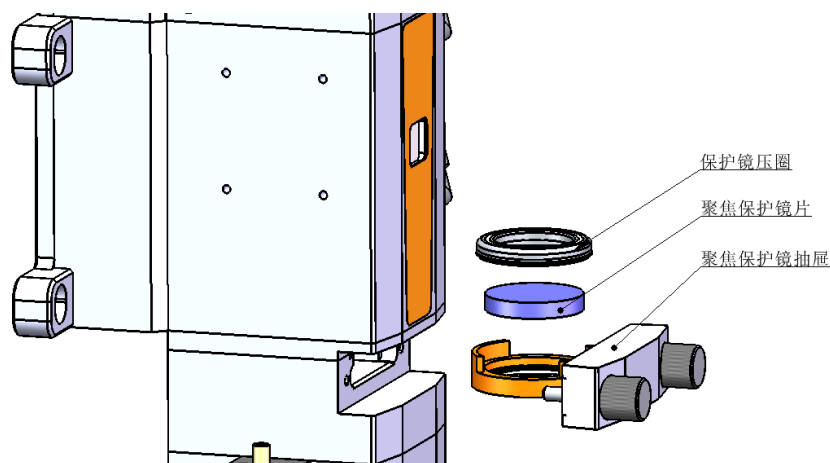


图 14 A230E 切割头切割保护镜片示意图

■ 准直镜片的拆装：

- (1) 拆下激光头，移至洁净场所，清理干净激光头表面所有灰尘；
- (2) 用3mm 的内六角扳手拧开准直组件的锁紧螺钉（如图15 所示），与准直组件连接的部分用美纹纸封好，防止灰尘调入；
- (3) 用拆镜工具拧出准直镜盒，用拆镜工具取下弹簧压圈和准直镜；
- (4) 清洁或更换准直镜片；

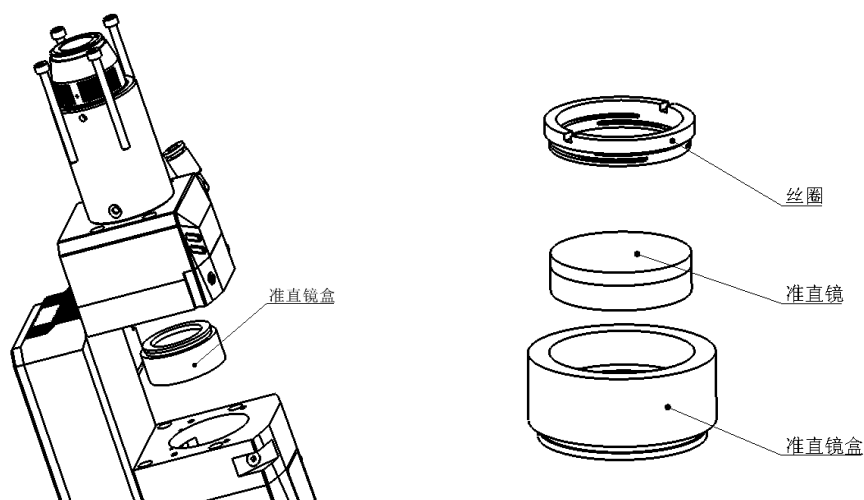


图 15 A230E 切割头准直镜盒示意图

■ 聚焦镜片的拆装：

- (1) 拆下激光头，移至洁净场所，清理干净激光头表面所有灰尘；
- (2) 用4mm 的内六角扳手拧开准直组件的锁紧螺钉（如图16所示），与准直组件连接的部分用美纹纸封好，防止灰尘调入；
- (3) 用拆镜工具拧出聚焦镜盒，用拆镜工具取下弹簧压圈和聚焦镜；
- (4) 清洁或更换聚焦镜片；

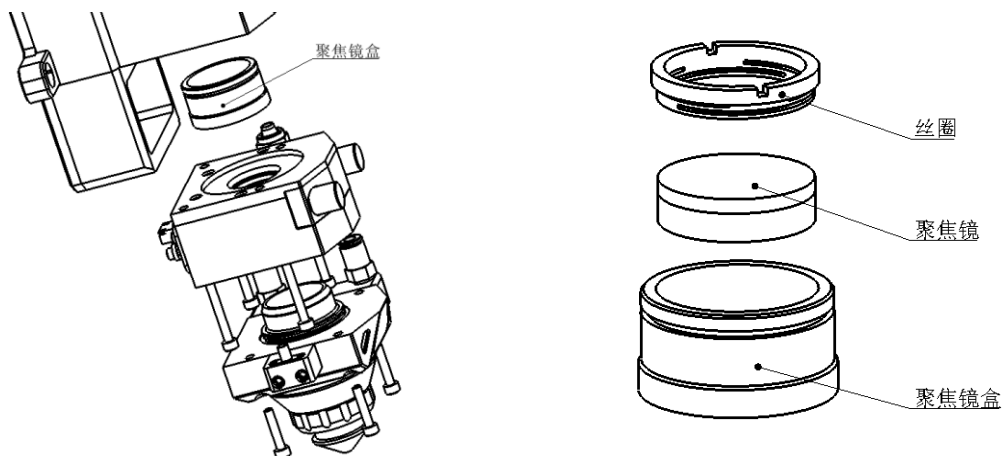


图 16 A230E 切割头聚焦镜盒示意图

更换喷嘴连接件

在激光切割的过程中，激光头难免会被撞到，这样就需要更换喷嘴连接件。参考下图17所示。

■ 更换陶瓷体：

- (1) 旋下喷嘴
- (2) 手按压陶瓷体，使其固定不偏斜，然后旋下压套
- (3) 将新陶瓷体的销孔和2个定位销对准，用手压住陶瓷体，旋上压套
- (4) 旋上喷嘴，用适宜的力度拧紧

■ 更换喷嘴：

- (1) 拧下喷嘴
- (2) 换上新喷嘴，用适宜的力度重新拧紧
- (3) 更换喷嘴或陶瓷体后必须重新做一次电容标定

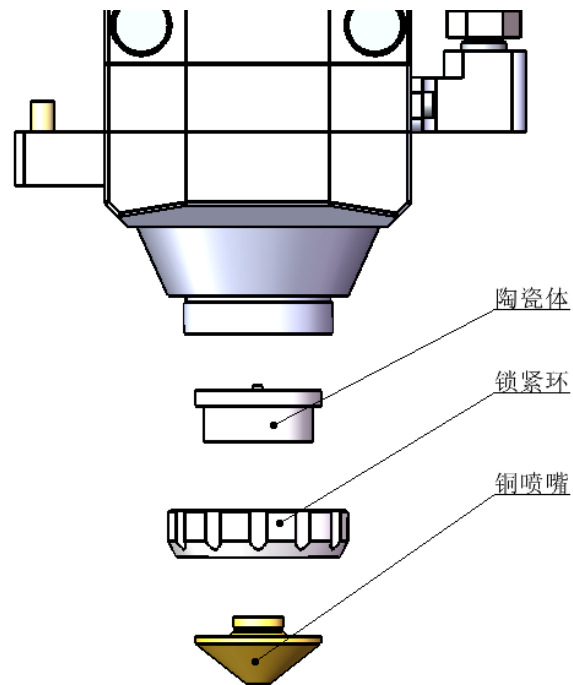


图 17 A230E 切割头陶瓷体与铜喷嘴示意图

A230E 内部准直与聚焦镜片示意

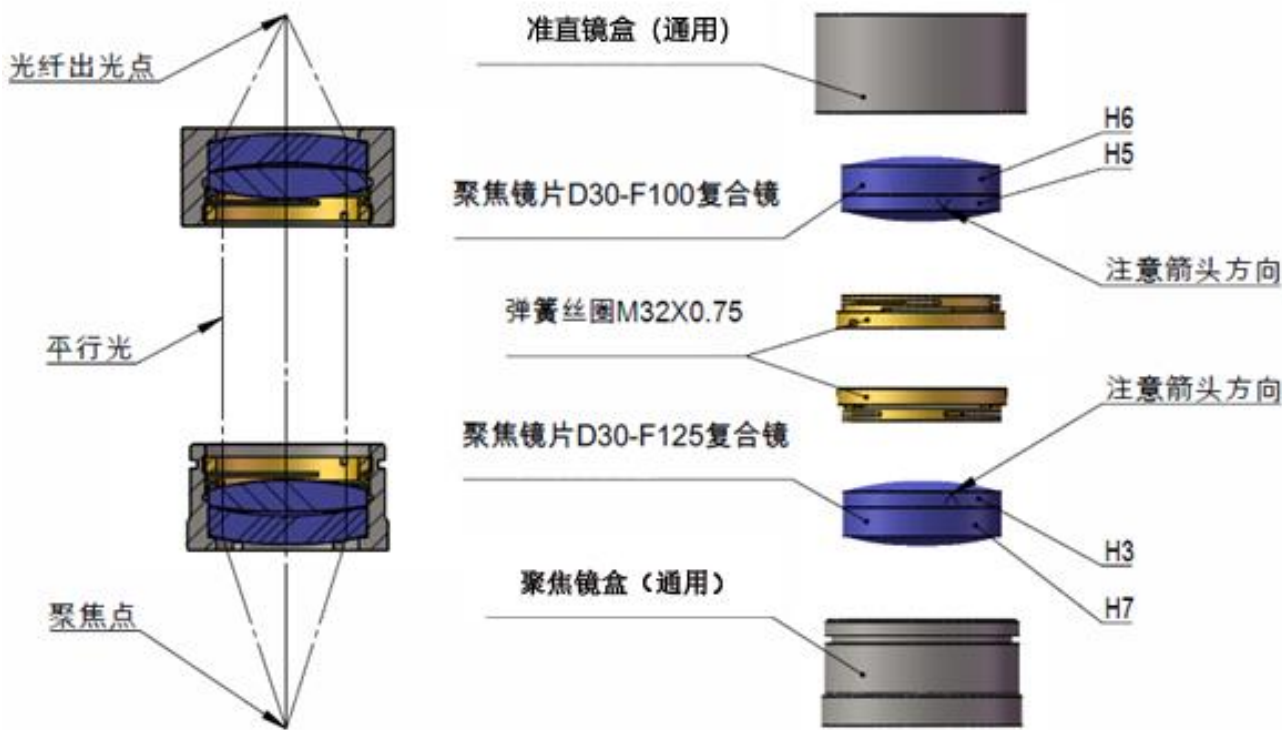


图 18 A230E 切割头准直与聚焦镜片示意图