



## GF101F 用户手册

**Empower 嘉强**

Hotline: 400-670-1510

Email: sales@empower.cn

Add: 上海市 松江区东宝路 8 号



|    |          |
|----|----------|
| 版本 | V1.0     |
| 日期 | 2025/5/9 |

历史版本：

| 历史版本 | 发布日期 | 更改简述 | 编辑人 | 编辑日期 | 审稿人 | 审稿日期 |
|------|------|------|-----|------|-----|------|
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |
|      |      |      |     |      |     |      |

## 前 言

感谢您选择本公司的产品！

上海嘉强自动化技术有限公司成立于 2009 年，拥有智能激光加工头、智能软件、智能硬件、激光制造综合解决方案等产品线，致力于提供专业的激光制造应用综合解决方案、包括激光切割、焊接、熔覆、打标等，全心全意为激光设备集成商和用户提供一站式服务。

### 注意

建议每一位与本产品有关的工作人员（维修、操作、日常维护、定点检查人员）都要阅读这本说明书；

操作者应具备相关的技术培训，或有专人指导；

如果您能遵循说明书中的提示，不仅可以避免危险事故，降低维修费用，减少停机检修时间，还可以提高机器的工作效率和使用寿命；

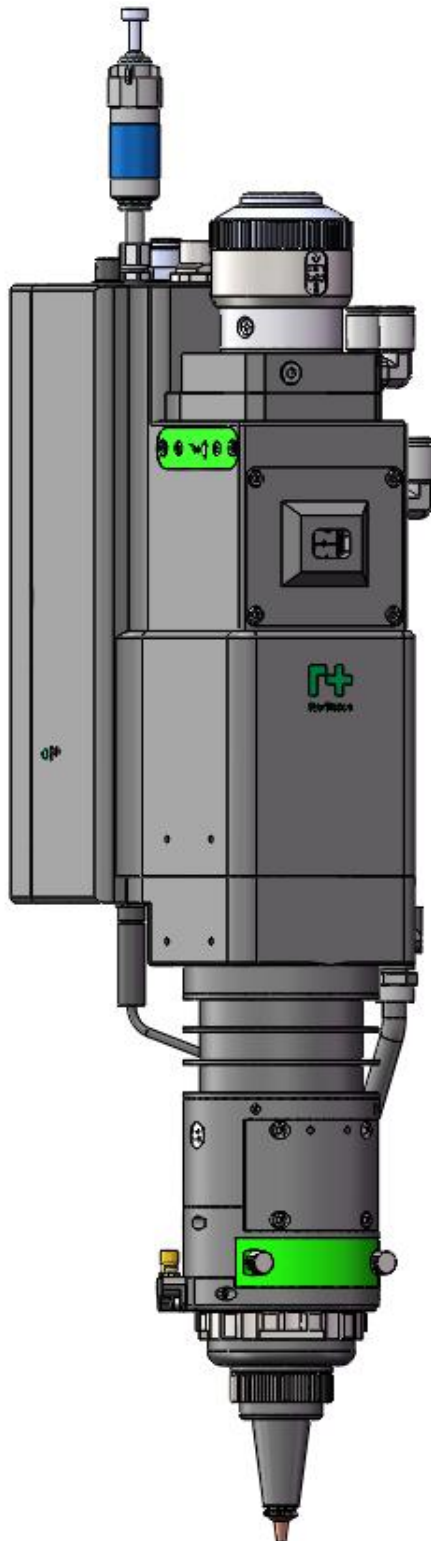
说明书应保存好以供随时查阅

### 版本

本手册所记载的信息一旦更改并不另行通知。在此谨表歉意！

### 产品保证

Empower 公司保证这款产品没有任何材质和加工上的缺陷，保质期为一年，从 Empower 公司运抵产品之日起计算。在保质期内，Empower 公司将会负责维修、替换被确认的缺陷产品。



### 1.3 激光头产品特点

- 优化的光学配置和平滑高效的气流设计；
- 轻量化设计，减少机器人负载；
- 准直自动调焦上下行程正负 10mm（最终喷嘴出来焦点变化根据聚焦焦长来决定）；
- 准直镜上面增加了保护镜，可有效防止灰尘直接落到准直镜片上使准直镜片损毁；
- 整头内部光学镜片全部采用抽屉式结构，日常更换维护便捷；
- 模块化的设计，细长喷嘴设计，减少工件干涉；
- 光纤插入导向调节；
- 具备多种光纤接口，可与各种激光器进行适配；
- 牢靠的密封性设计。

(1) 如图下图 1.2、1.3、1.4、1.5 所示的激光头结构示意图

该激光头结构分为 8 大模块

- 1、激光器接口 QBH
- 2、机体组件
- 3、聚焦保护组件
- 4、TRA 组件
- 5、准直保护镜组
- 6、聚焦保护镜组
- 7、准直镜组
- 8、聚焦镜组

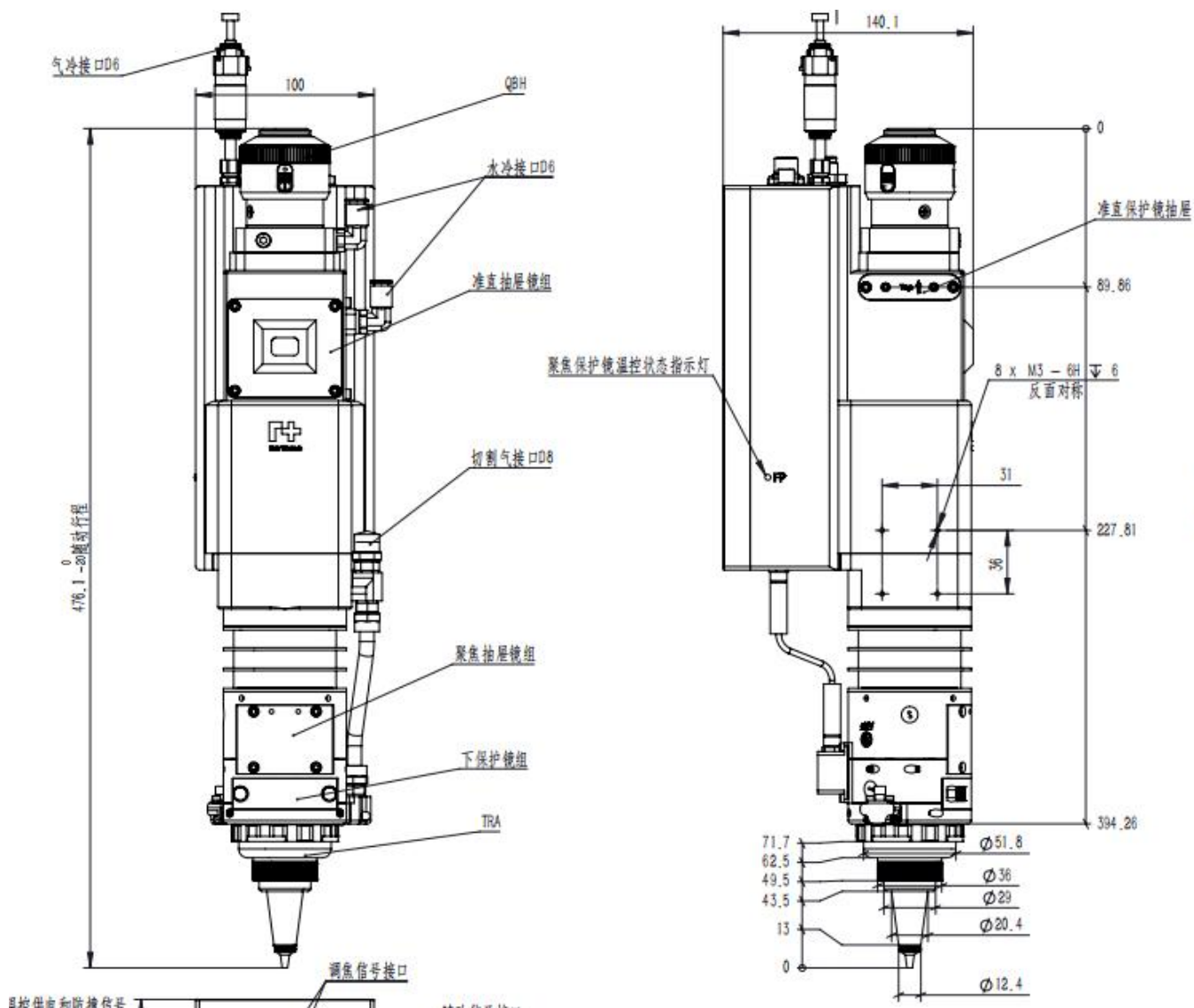


图 1.2 激光头示意图

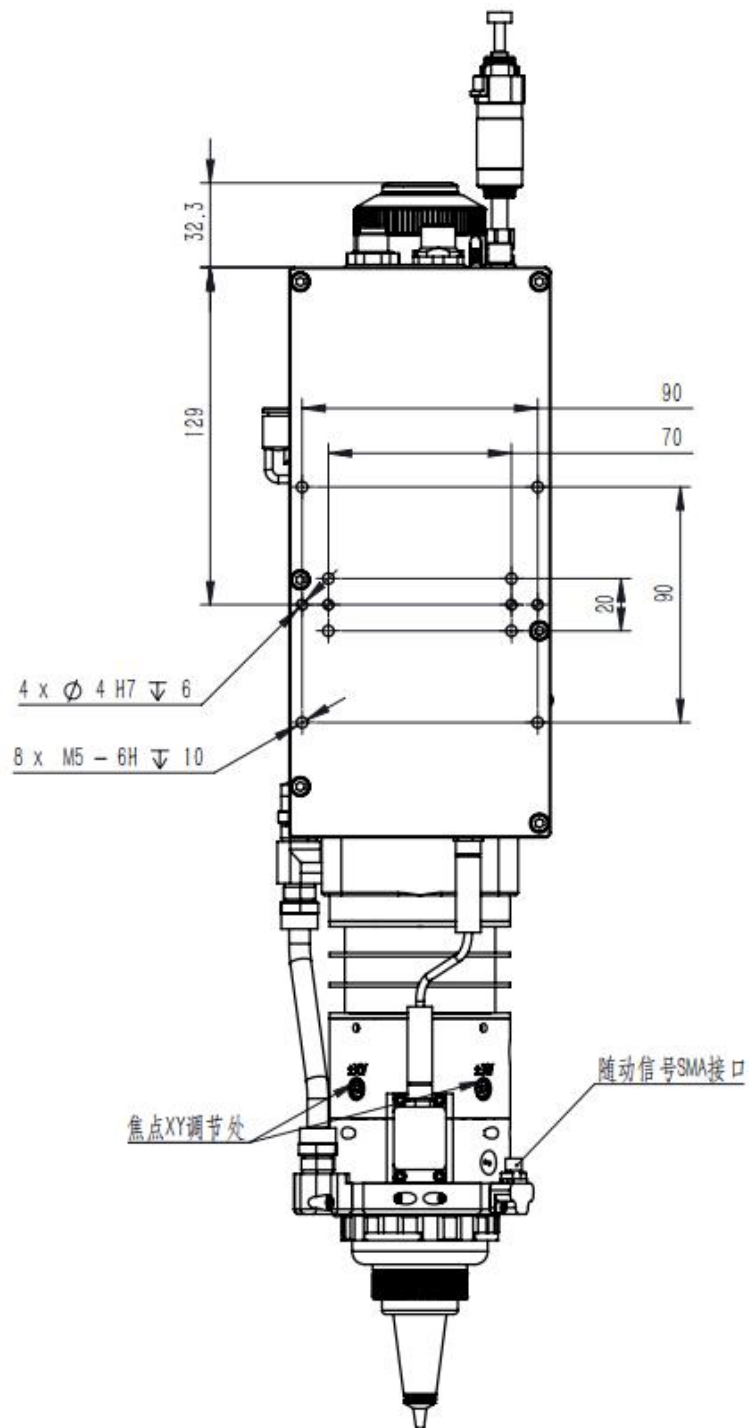


图 1.3 激光头示意图

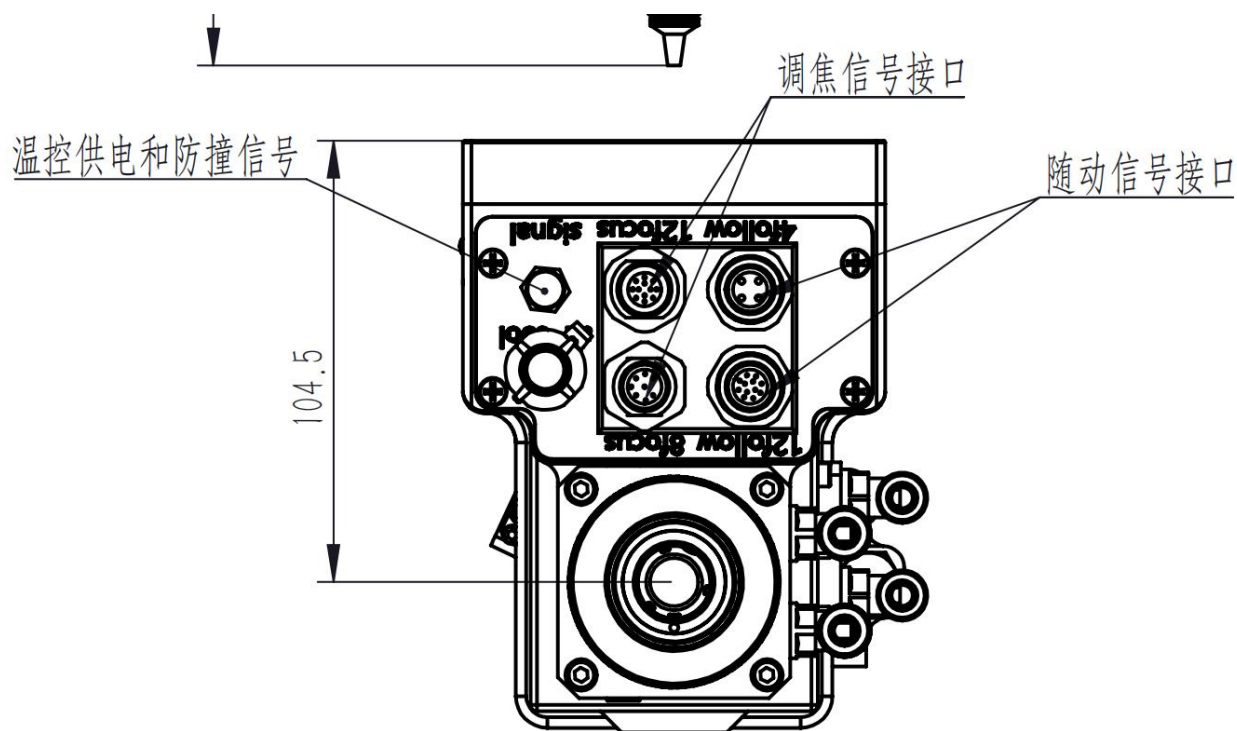


图 1.4 激光头示意图

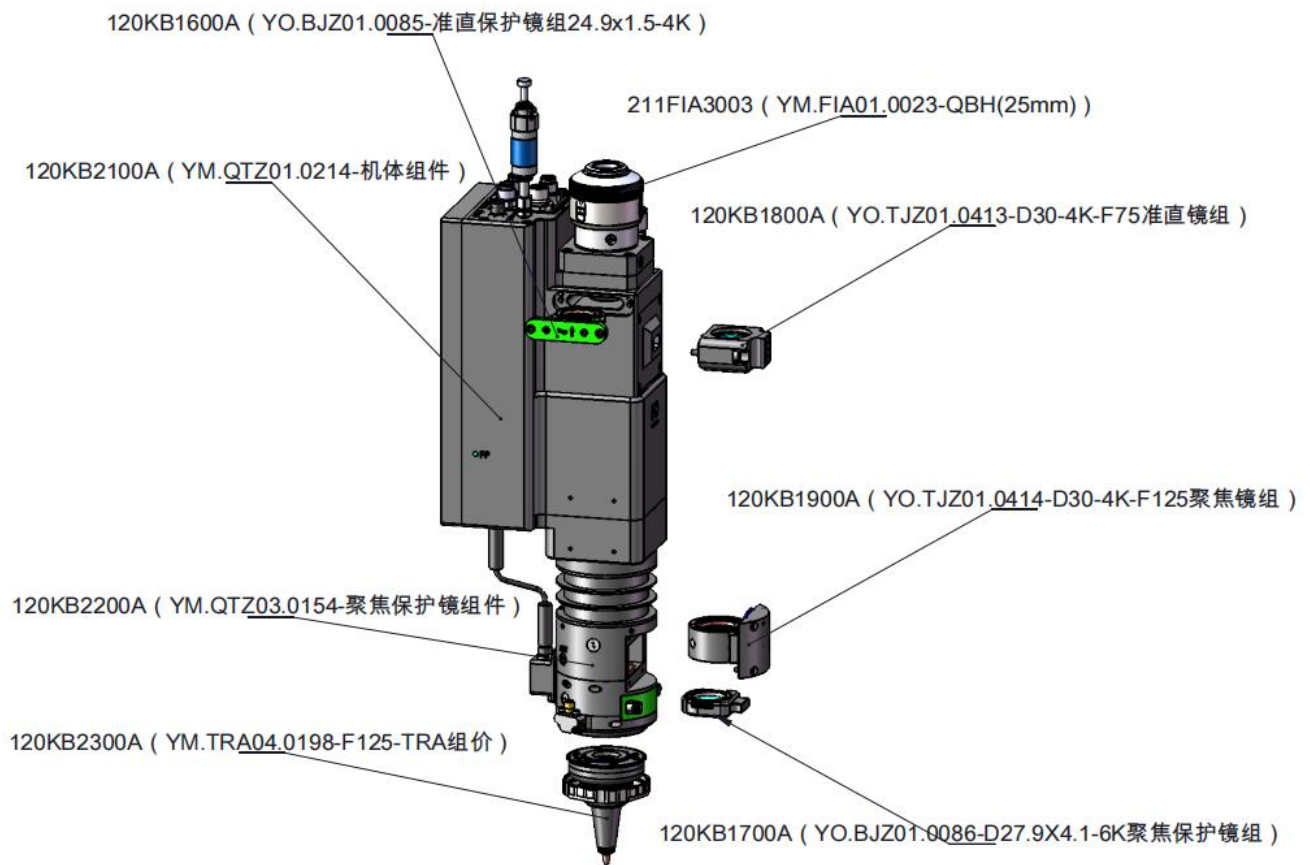


图 1.5 激光头示意图

## 2.机械部分

### 2.1 摆动机构安装孔位

GF102 SCARA 结构产品通过旋转 A 轴的连接板与机器人法兰固定，旋转 A 轴组件连接板安装孔大小及位置关系如图 2.1 所示，激光头连接板安装孔大小及位置关系如图 2.2 所示(可定制不同规格)，GF102 SCARA 结构整体外形尺寸如图 2.3 所示。

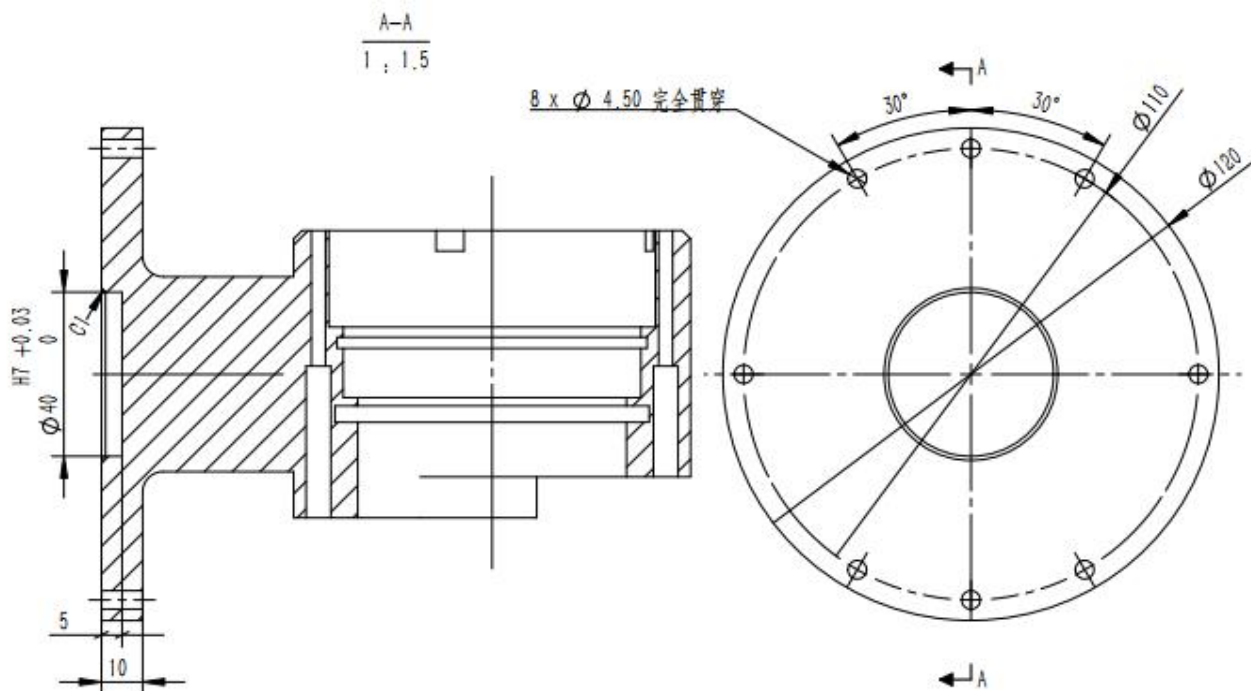


图 2.1 旋转 A 轴连接板安装孔位置



注意：激光加工头应与机器人导通，良好的接地。

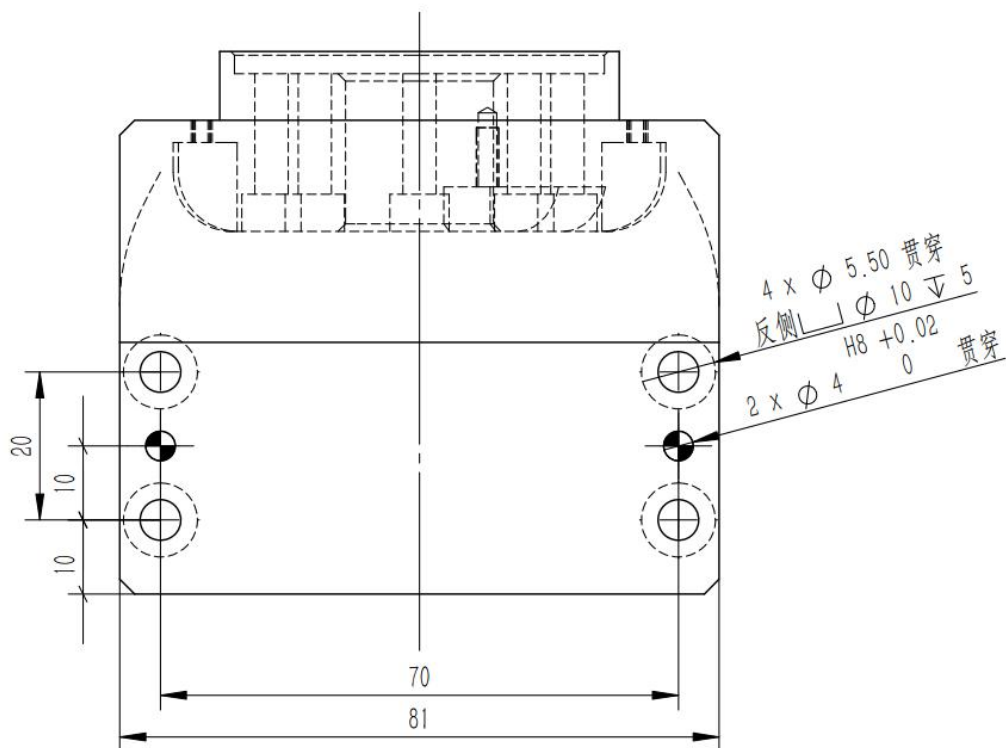


图 2.2 激光头连接板

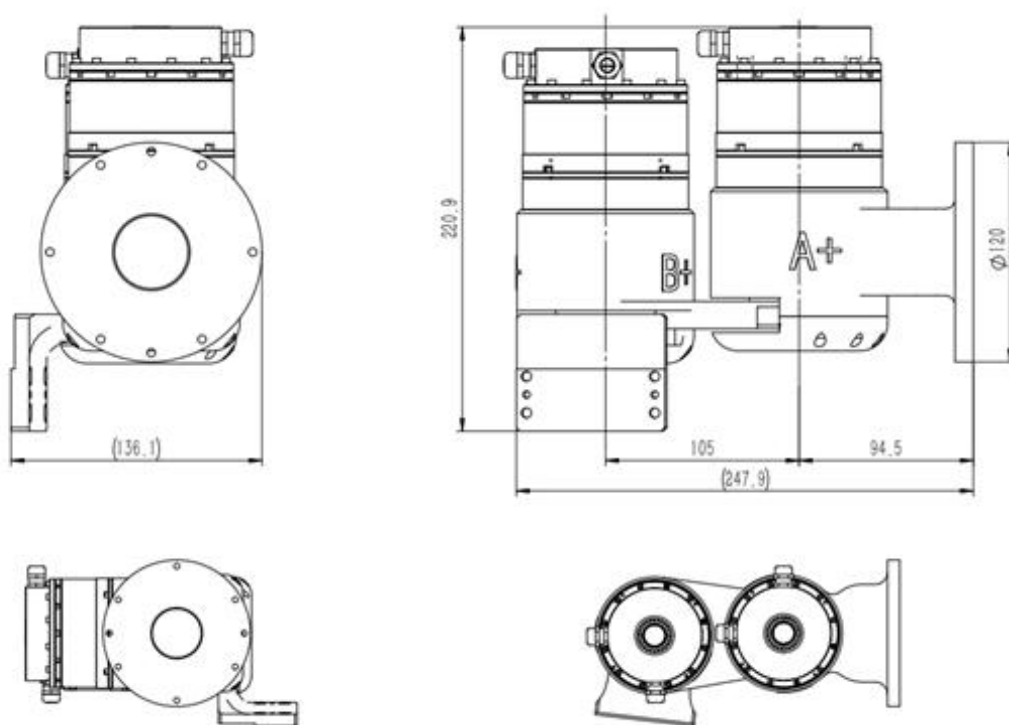


图 2.3 GF102 SCARA 结构外形尺寸图

## 2.2 激光头安装孔位

GF101 激光头安装板孔位尺寸如图 2.4 所示，与 GF102 激光头连接板连接。

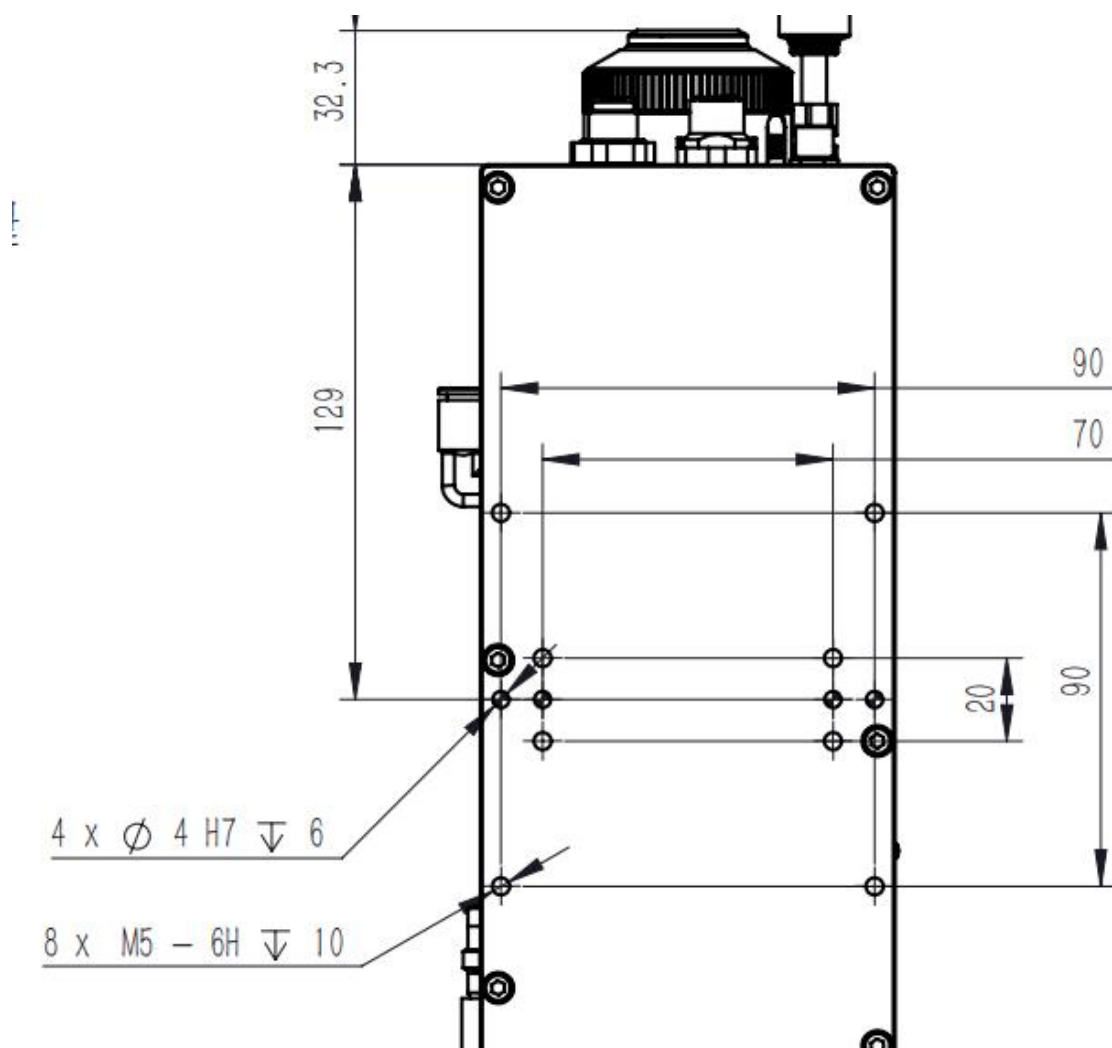


图 2.4 安装孔尺寸

## 2.3 激光头水管气管

### 2.3.1 水冷接口

GF101 加工头水冷接口示意图，如下图 2.5 所示。建议激光器使用水冷。

下列详细列出了推荐的水流速度。

这款水冷接口的设计为闭环水冷系统，也能配合外部自由供水中使用，要符合上面列表中的要求。

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 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 CaCO <sub>3</sub> ) | < 250mg/liter         |
| PH 范围                       | 6 ~ 8                 |
| 可通过微粒大小                     | 直径小于 200 微米           |

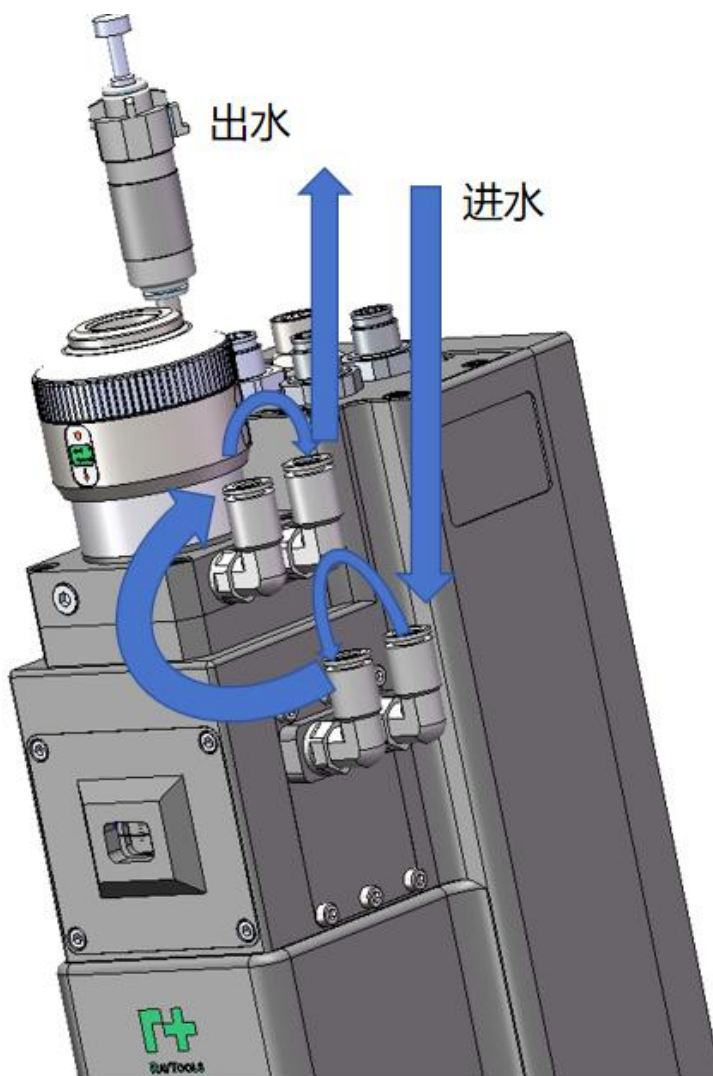


图 2.5 水冷管线接头位置

### 2.3.2 切割辅助气体接口

辅助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，下表是推荐使用的辅助气体规格。

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光路系统，同时使用过滤器使通过的杂质微粒直径降到 0.01 个微米以下。

| 气体 | 纯度      | 水蒸气最大含量 (ppm) | 碳氢化合物的最大含量 (ppm) |
|----|---------|---------------|------------------|
| 氧气 | 99.95%  | <5 ppm        | <1 ppm           |
| 氮气 | 99.99%  | <5 ppm        | <1 ppm           |
| 氩气 | 99.998% | <5 ppm        | <1 ppm           |
| 氦气 | 99.998% | <5 ppm        | <1 ppm           |

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。

下图 2.6 切割气接口位置，气管孔径大小为 D8mm

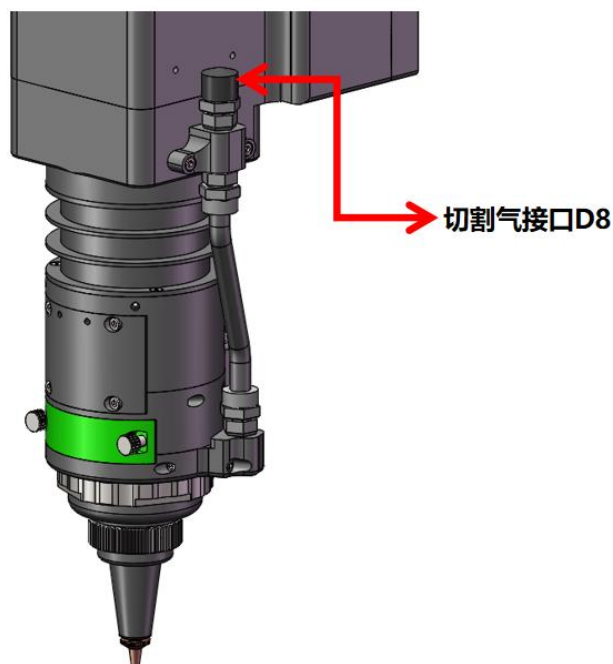


图 2.6 切割气接口位置



**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。

### 2.3.3 内增压保护气

下图 2.7 为增压气接口示意图,内增压保护气的气体使用洁净压缩空气即可,气压应在 **1bar** 以内,气体需纯净且干燥,无杂质。

- 三级过滤要求:
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. 过滤减压阀 : 5 微米    | 2. 油雾分离器: 0.3 微米 |
| 3. 超微雾分离器: 0.01 微米 | 4. 前置冷干机         |

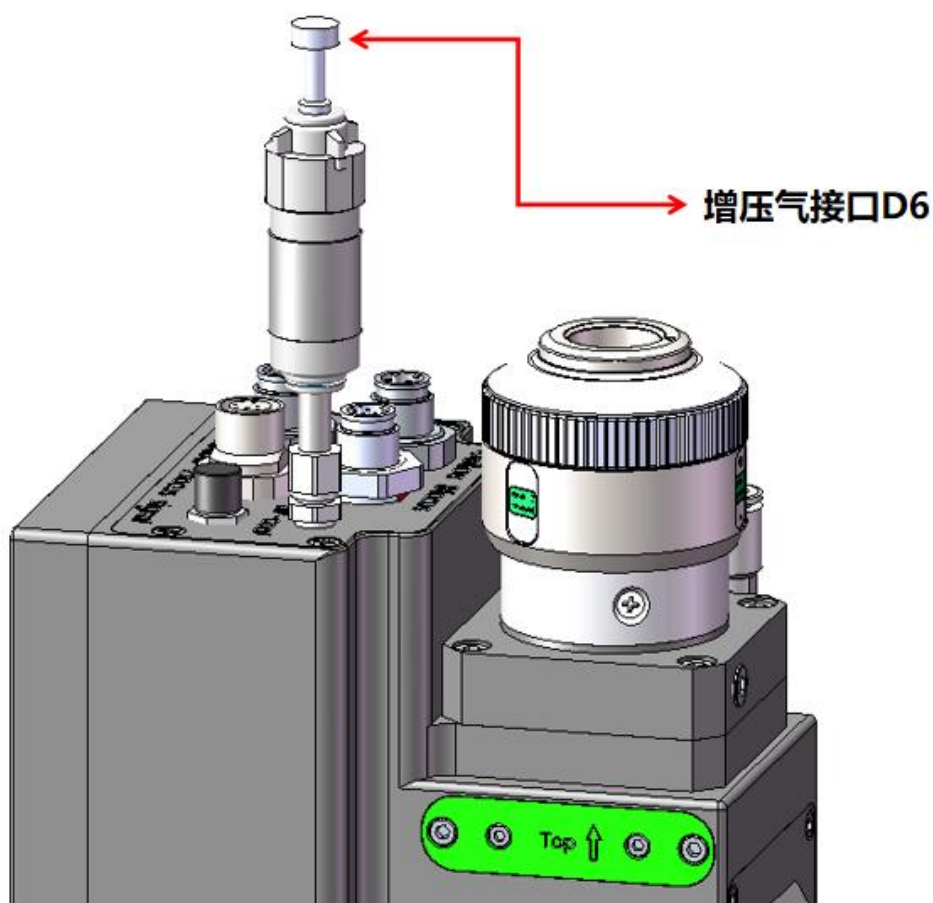


图 2.7 切割气接口位置

## 2.4 光纤输入接口

光纤接口就是指光纤末端和切割头之间的连接部分。GF101 适合于绝大多数的工业激光发

生器。它自身装备有准直镜组件。

常用的光纤接口包括 QBH、QD 其他光纤接口也可以适配。每一款激光接口都有其独特固定光纤的方法。请参考相应的光纤接口使用介绍。图 2.5 所示就是 QBH 接头安装接口。



**警告：**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掉落在镜片表面。插好光纤后再固定激光头。

## 2.5 光纤接口插入方向调整

如下图 2.8，本文结合 QBH 接头说明光纤插入方法。

建议使用 QBH 光纤保护帽

- (1) QBH 接口端面红点和旋转手轮红点要在一条直线上，然后将光纤接头插入 QBH 接口，接头上红点与这两点在同一直线上。
- (2) 接着顺时针旋转手轮，听到“哒”的声音后到位，完成一级锁紧，然后将手轮向上拉，再次向顺时针方向旋转手轮，完成二级锁紧；

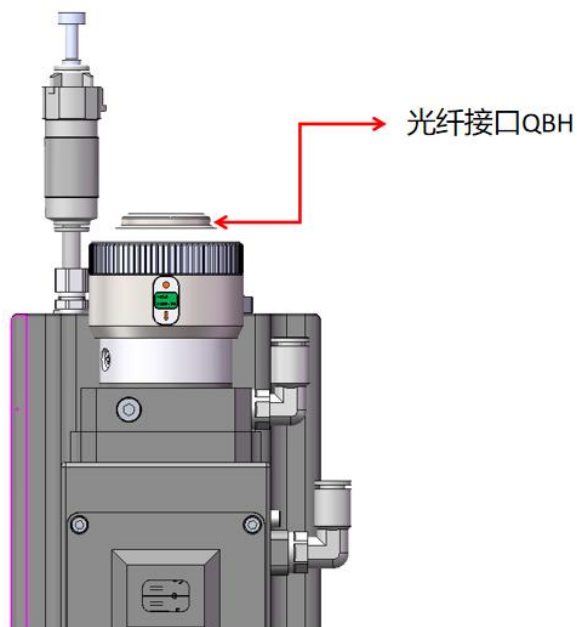


图 2.8 光纤导向调节

## 2.6 光束调中

最佳切割质量很大程度上取决于居中的透镜。如果透镜未居中，激光光束可能接触喷嘴或

内壁，会产生高温变形。

在更换喷嘴后或切割质量下降时，需要透镜调中。

在 GF101 产品的调中可以通过调整聚焦镜 X-Y 轴的位置来完成。

以下针对 QBH 光束调中：

调节螺丝位于切割头的下部如下图 2.9 中所示。使用 3mm 的内六角扳手调松或者拧紧调节柱塞直到光束在喷嘴中间位置。

确保激光束从喷嘴中心输出。常用的一种方法胶带打点：

- (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。通过旋转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，是任何激光调中的基本操作。

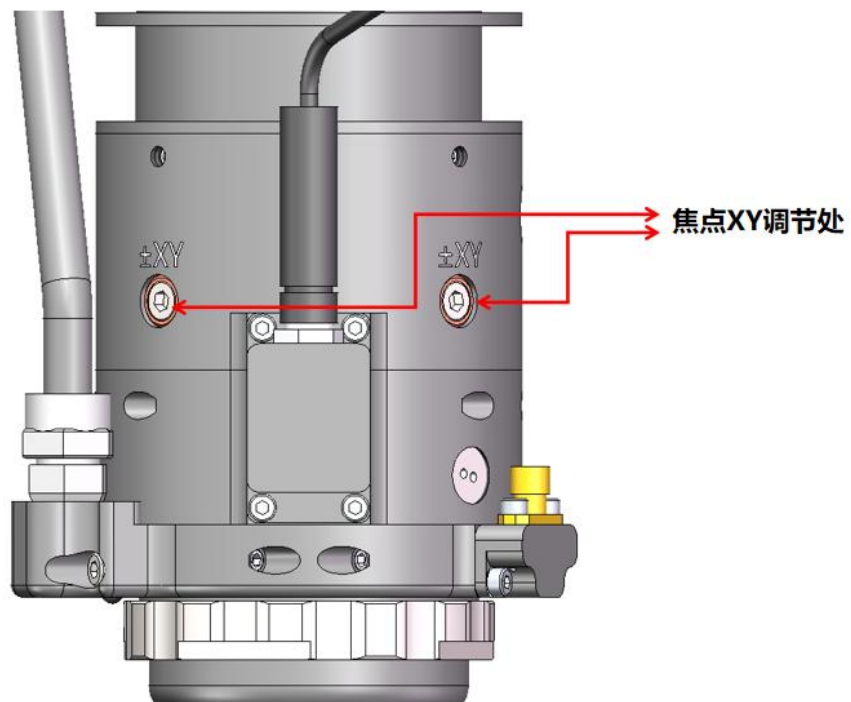


图 2.9 焦点 XY 调节

## 2.7 调焦功能说明

如下图 3.0，GF101 配置了准直镜自动调焦功能，准直镜上下可移动行程 20mm 的行程。

切割之前需要找焦点，找焦点有很多种方法，其中一种方法是用美纹纸贴在激光切割头喷嘴正下方，利用配套的电气控制柜界面控制调焦功能：

- (1) 激光头正面刻度线每移动 1mm 以内（越小越好）在美纹纸上开激光打一个孔；
- (2) 数次打孔，最终对比找出孔径最小的孔所对应的刻度为零焦，即焦点刚好在喷嘴端面处。
- (3) **刻度显示与焦点关系：刻度总行程 20mm，仅表示准直上下移动行程，实际焦点变化关系要跟激光头所配套聚焦焦长来换算。**

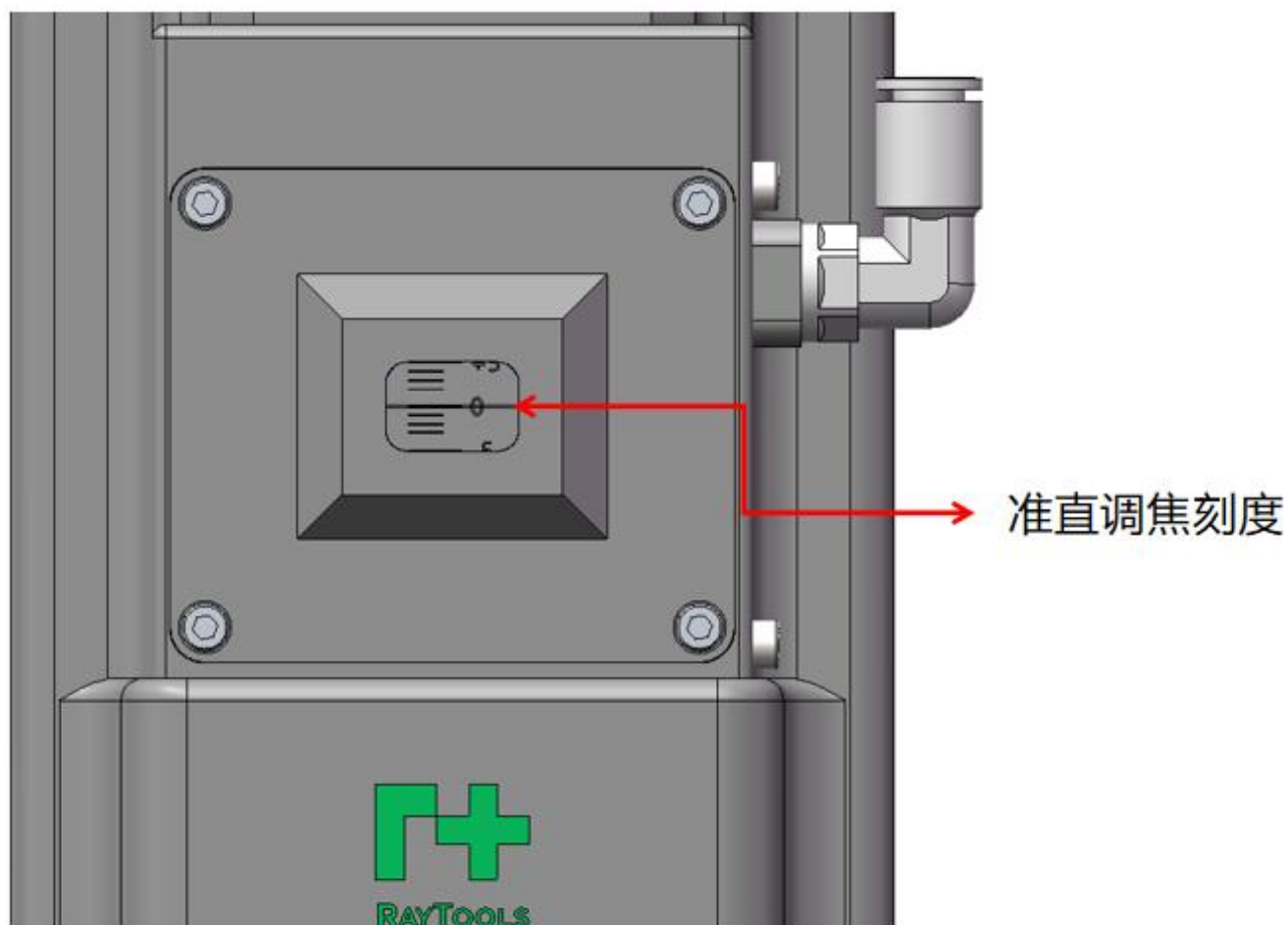


图 3.0 准直调焦

## 2.8 温控功能说明

如下图 3.1A 所示，该指示灯是显示下保护镜温度实时温度，该指示灯为三色灯，红黄绿，绿色状态代表 40 度以下，黄色状态代表 40 度到 60 之间，红色状态代表 60 度以上。

如下图 3.1B 所示，以下接口定义，严格按照接口定义接线。

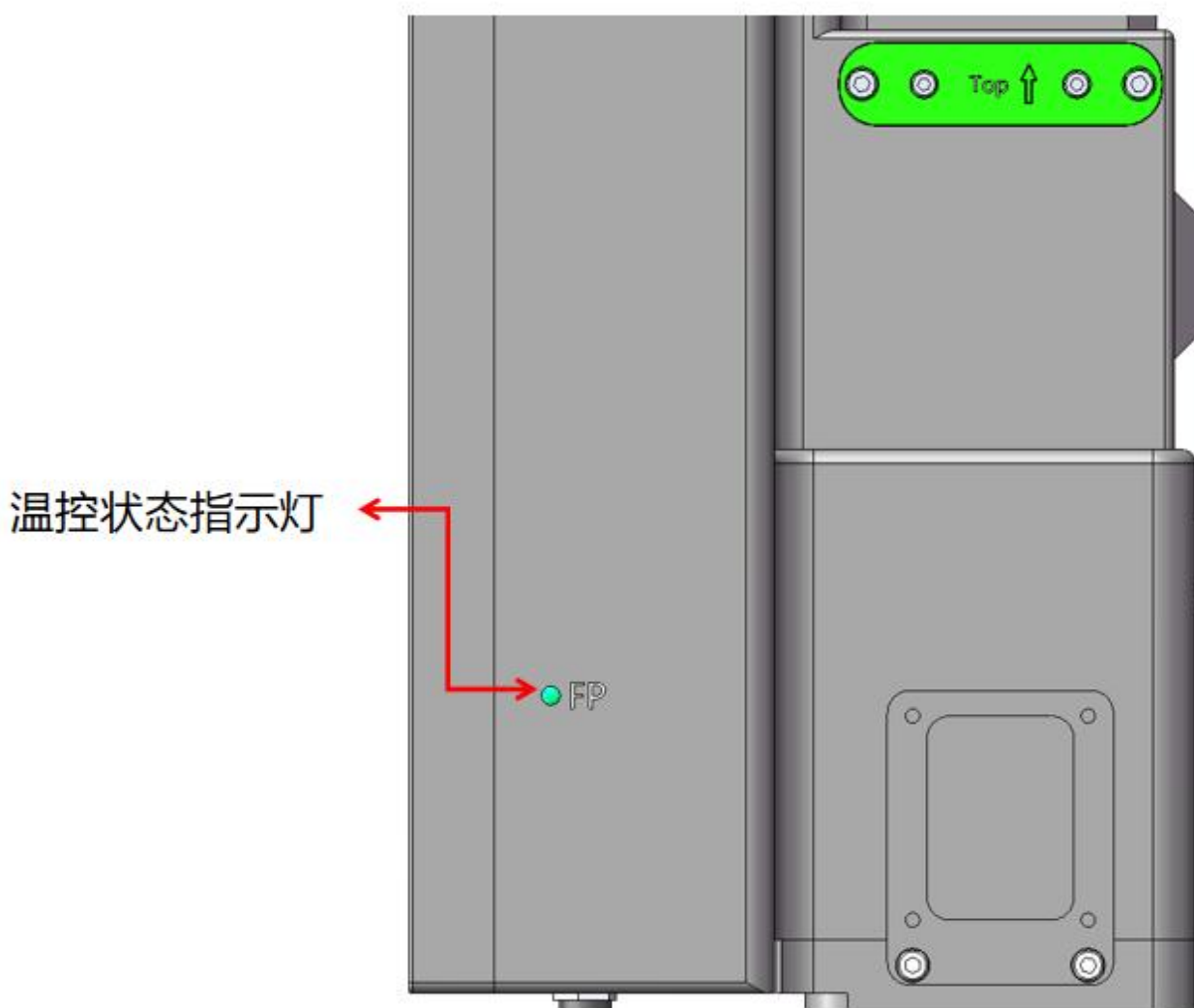


图 3.1A 温控指示

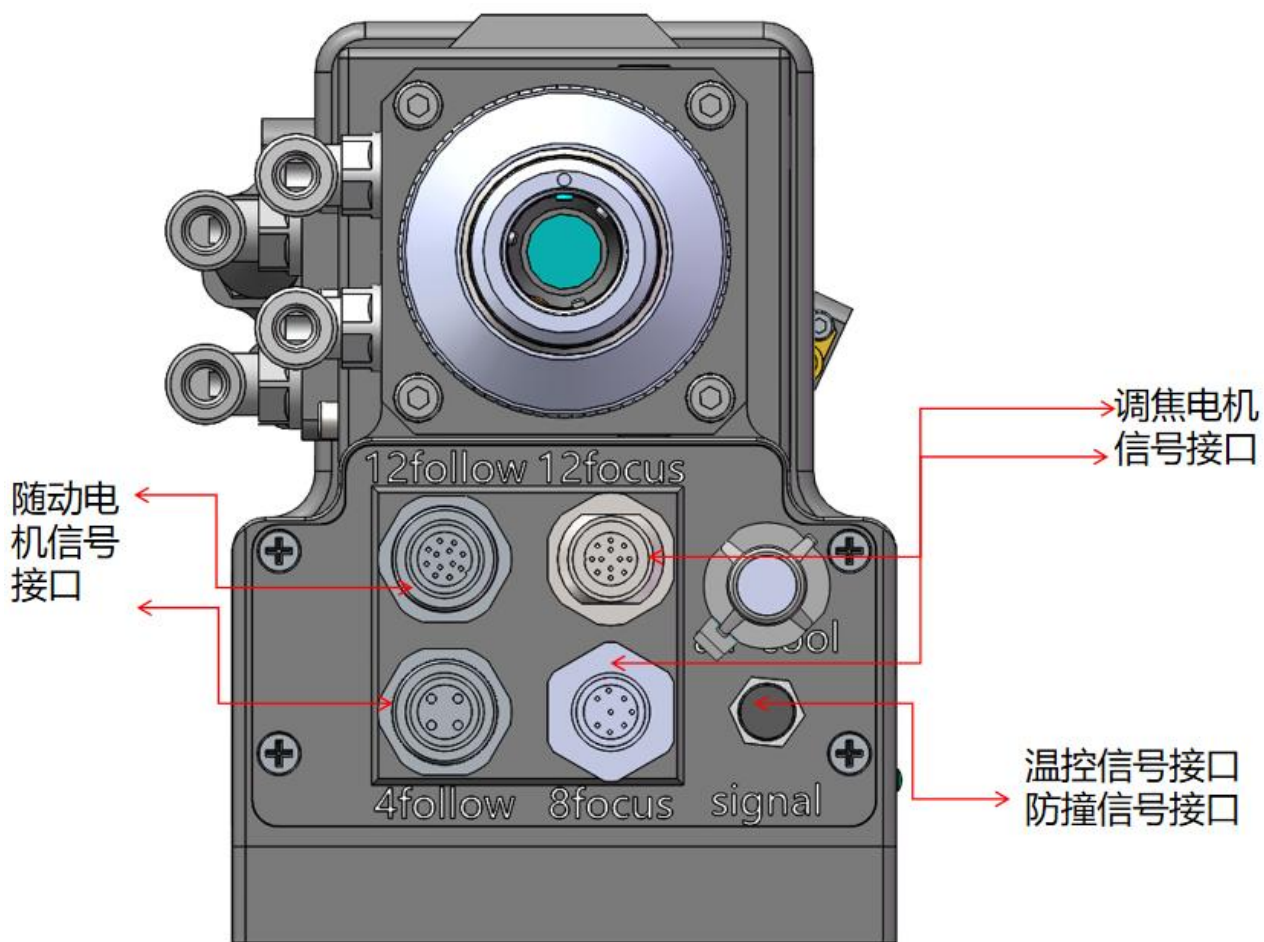


图 3.1B 电气信号接口

### 3.GF101F 部件介绍及需维护部件

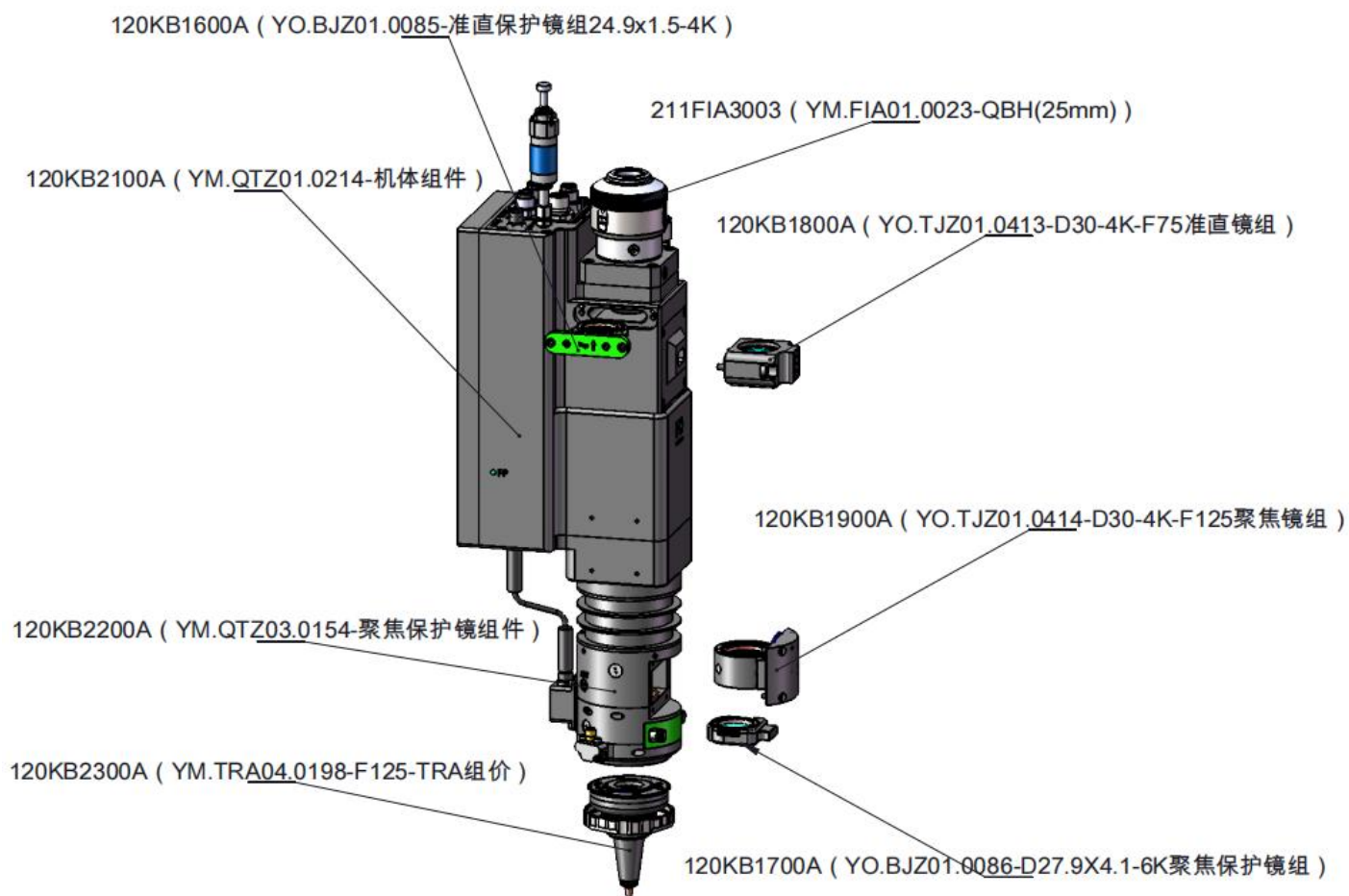


图 3.2 激光头部件图

#### 1 清洁镜片

激光切割的加工工艺特点，需定期维护镜片，建议保护镜一周清洁一次，准直镜和聚焦镜

2~3 月清洁一次。

I 使用工具：防尘手套、指套、长纤维脱脂棉棒、乙醇、橡胶气吹。

II 清洗方法：

(1)左手大拇指和食指带上指套，带手套后拿镜片的侧面，一定不可用手指接触镜片的上下表面，如图一所示。

(2)将无尘布置于光学部件上，并滴上 2 至 3 滴镜片清洁剂，如图 7.2 所示。

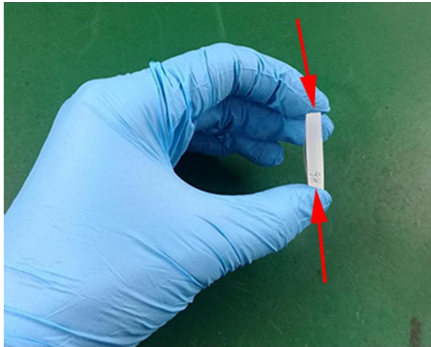


图 7.2

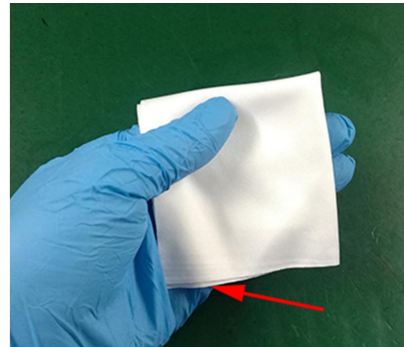


图 7.3

(3)在镜片上水平地慢慢拖动无尘布，确保无拖痕，拖动之后透镜变得清洁。该步骤可以重复多次，直到清洁完成为止。每次操作使用新的无尘布，如图 7.3。

| 项目       | 预维护任务                            | 频率            | 注意事项                                  |
|----------|----------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| QBH 接头   | 检查是否洁净（无杂质、液体进入）；如有杂物，请用无纺布棉签清理。 | 插拔光纤时         | 若非光纤必须插拔，请勿执行此操作；在光纤插拔和检查过程中，保持激光头水平。 |
| 准直保护镜片   | 检查杂质或斑点；如果有，请联系我们                | 插拔光纤时         | 若非光纤必须插拔，请勿执行此操作；在光纤插拔和检查过程中，保持激光头水平。 |
| 聚焦镜侧保护镜片 | 检查来自烟雾和焊飞溅物的沉淀、斑点。如果有，请更换。       | 切割质量不稳定时      | 必要时更换；检查和更换速度尽可能快。                    |
| 冷却水      | 检查漏水                             | 每周一次          | 流量为 1L/min                            |
|          | 检查流量                             |               |                                       |
| 随动       | 标定随动                             | 每天一次或不稳定时     |                                       |
| 喷嘴       | 喷嘴对中测试                           | 每周一次或切割质量不稳定时 |                                       |

表 7.1

(4)如果油污严重，需要使用棉棒清洁镜面。左手大拇指和食指轻轻捏住镜片的侧面边缘。镜片正对双眼，将镜片清洁剂喷在干净棉签上，然后在光学元件上清洗，清洗时按圆形由内到外逆时针移动。在光学部件表面上只能轻轻用力。沿纵轴轻轻地转动棉签，以求尽可能更有效的清洁镜片如图 7.4 和图 7.5。之后用橡胶气吹吹拂镜片表面。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、脱脂棉、异物、杂质。

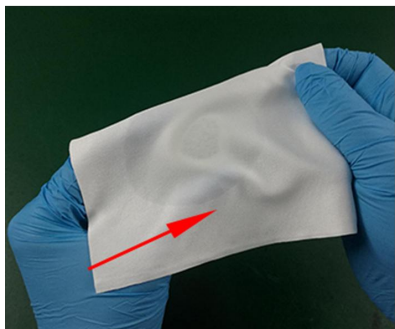


图 7.4



图 7.5

(5)镜片污染严重，可使用无尘布清理。取一块干净的无尘布对折 2 次，将镜片清洁剂喷在对折后的直角位置，如图五。一手握住镜片（注意手指不可接触镜片上下端面），另外一只手拿无尘布，涂有镜片清洁剂的一面紧贴要清理的镜片表面，用食指轻压另外一面，轻轻用力将无尘布沿镜片表面做顺时针转动，如图 7.6。

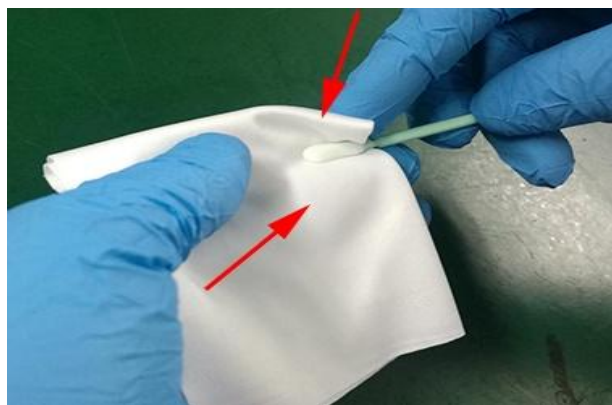


图 7.6

## 2 保护镜片的拆卸与安装

整个过程需在一个洁净的场所完成，且取镜片时带上防尘手套或指套。保护镜为易损件，损坏后需更换。本产品分为准直保护镜片和聚焦保护镜片。下图 7.7 和 7.8 所示

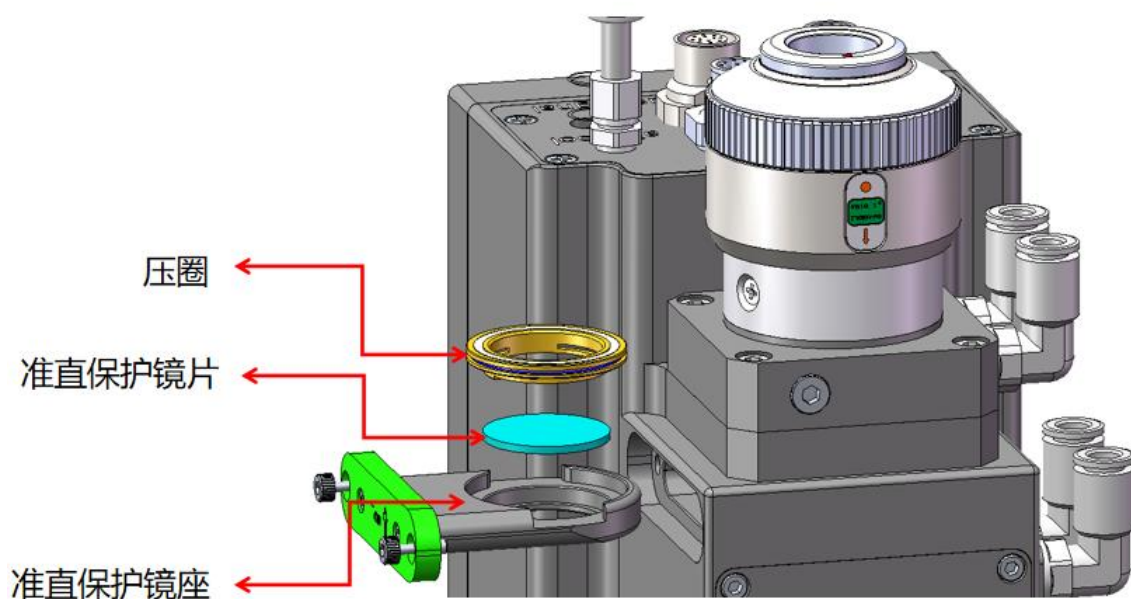


图 7.6

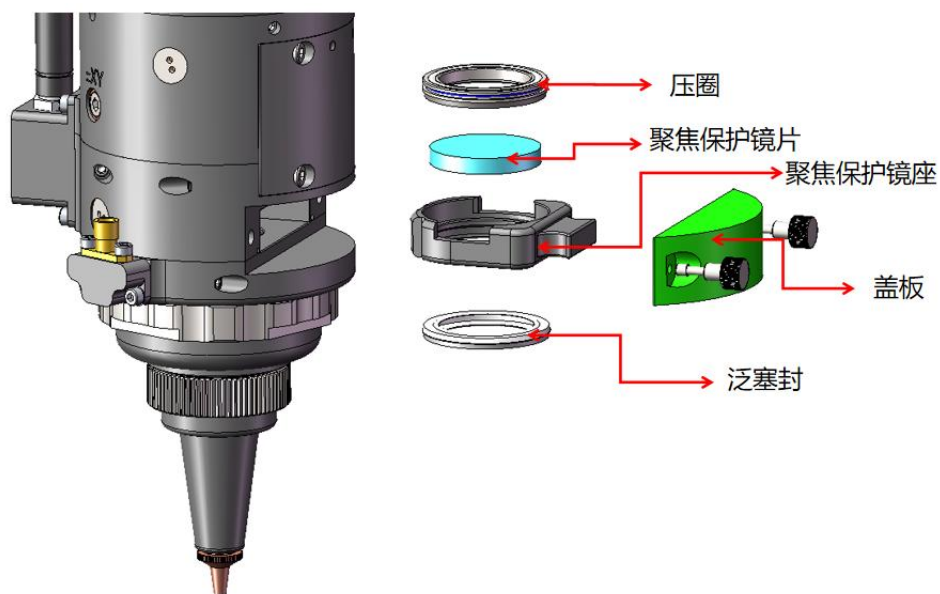


图 7.7

## 3 更换防撞片

见下图 7.8，在激光切割的过程中，激光头难免会被撞到，根据下图结构指示更换防撞片。

### 3.1 更换碰嘴连接件

见下图 7.8，激光头意外受到撞击，喷嘴连接件损坏，可以参考下图结构指示更换。

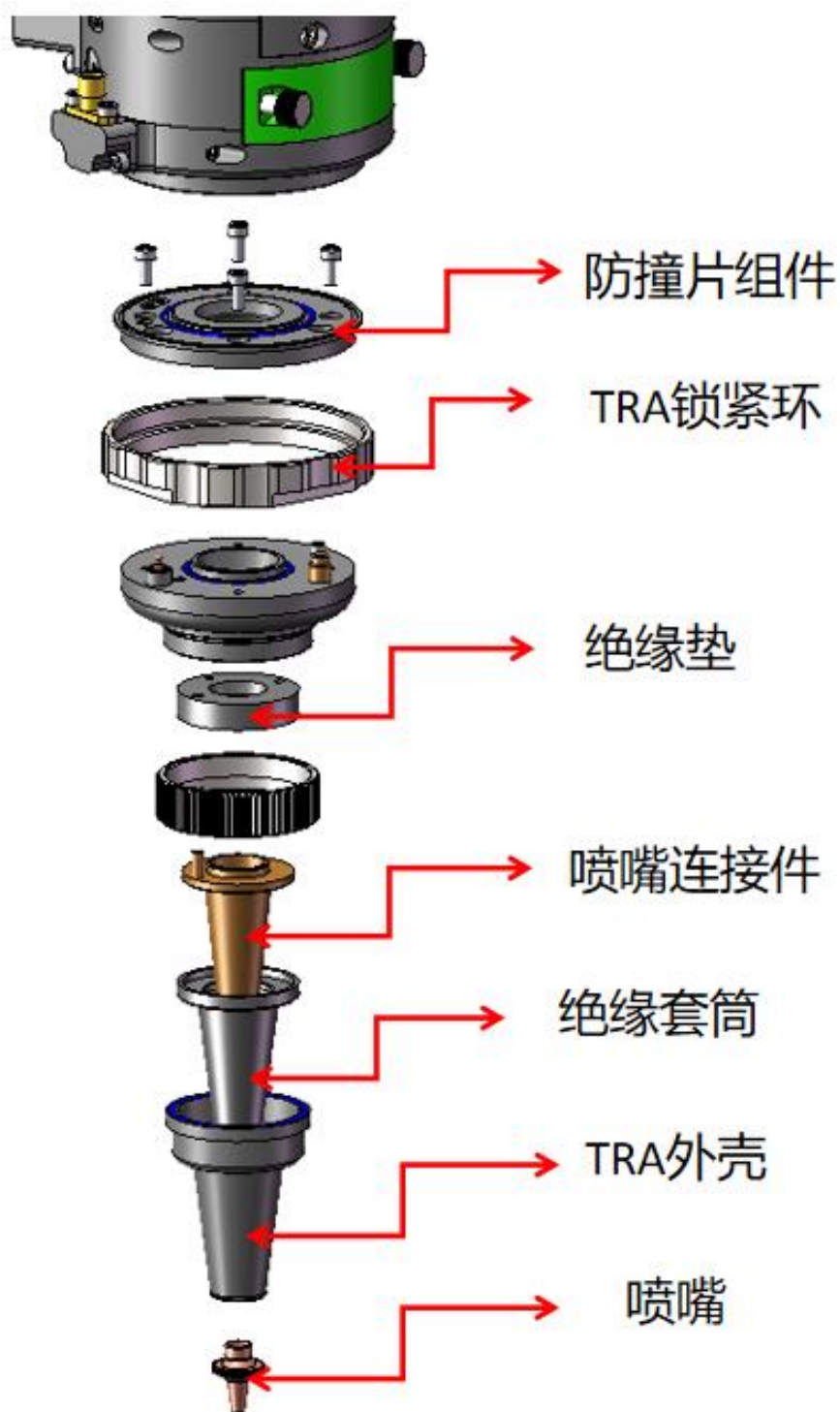


图 7.8

## 4. 插光纤



注：插入光纤时需要将激光头水平放置，插入光纤时保证水平插入。

## 5. 易损件清单

| 序号 | 料号            | 名称                           |
|----|---------------|------------------------------|
| 1  | XM.NOZ01.0241 | 三维单层喷嘴 (D2, 螺纹规格-M6X0.5-H16) |
| 2  | XM.NOZ05.0001 | M6X0.5 示教喷嘴                  |
| 3  | XM.MFJ02.0002 | 下保护镜泛塞封 D32                  |
| 4  | XO.LCG01.0114 | 保护镜 27.9x4.1-6K              |
| 5  | XO.LCG01.0032 | 保护镜 (D24.9x1.5-4K)           |
| 6  | XO.FYS01.0071 | 弯月型球面镜 75                    |
| 7  | XO.STS01.0074 | 双凸型球面镜 75                    |
| 8  | XO.FYS01.0123 | 弯月型球面镜 100                   |
| 9  | XO.STS01.0167 | 双凸型球面镜 100                   |

|    |               |                     |
|----|---------------|---------------------|
| 10 | XO.FYS01.0048 | 弯月型球面镜 125          |
| 11 | XO.STS01.0044 | 双凸型球面镜 125          |
| 12 | YO.BJZ01.0085 | 24.9x1.5-4K 准直保护镜组  |
| 13 | YO.BJZ01.0086 | D27.9X4.1-6K 聚焦保护镜组 |
| 14 | YO.TJZ01.0413 | D30-4K-F75 准直镜组     |
| 15 | YO.TJZ01.0420 | D30-6K-F100 准直镜组    |
| 16 | YO.TJZ01.0414 | D30-4K-F125 聚焦镜组    |
| 17 | YM.FZZ03.0004 | 防撞片组件               |
| 18 | XP.JSJ05.0914 | 取 D30 聚焦压圈工具        |