



# BT210S

## 1500W 平面切割头用户手册

---

BT210S 1500W 2D Laser Cutting Head User

**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: | V3.0       |
| 日期: | 2018/11/19 |

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 |
|------|------------|-----------------|------|------------|-----|------|
| V1.0 | 2018/6/20  | 建立 BT210S 产品说明书 | Wlan | 2018/6/20  |     |      |
| V2.0 | 2018/10/17 | 增加准直保护镜的说明      | 卫汉春  | 2018/10/17 |     |      |
| V3.0 | 2018/11/19 | 增加耗材清单          | 卫汉春  | 2018/11/19 |     |      |
|      |            |                 |      |            |     |      |
|      |            |                 |      |            |     |      |
|      |            |                 |      |            |     |      |
|      |            |                 |      |            |     |      |

感谢您选择本公司的产品!

本手册对 BT210S 光纤激光切割头的使用做了详细的介绍,包括安装、操作、维护说明等。如果您还有其它事项需要了解的,可直接咨询本公司。

在使用本系列切割头及相关的设备之前,请您详细阅读本手册,这将有助于您更好地使用它。

由于产品功能的不断更新,您所收到的产品在某些方面可能与本手册的陈述有所出入,在此谨表歉意!

## 目录

|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 1.    | 概述.....           | 3  |
| 1.1   | 产品特点.....         | 3  |
| 2.    | 安装-机械部分.....      | 4  |
| 2.1   | 安装孔位.....         | 4  |
| 2.2   | 水管气管.....         | 4  |
| 2.2.1 | 水冷接口.....         | 4  |
| 2.2.2 | 辅助气体接口.....       | 5  |
| 2.3   | 光纤输入接口.....       | 5  |
| 2.4   | 光纤接口插入方向调整.....   | 6  |
| 2.5   | 光斑调中.....         | 6  |
| 2.6   | 调焦点位置.....        | 7  |
| 3.    | 维护.....           | 8  |
| 3.1   | 清洁镜片.....         | 8  |
| 3.2   | 镜片的拆卸与安装.....     | 8  |
| 3.2.1 | 聚焦保护镜片的拆装.....    | 8  |
| 3.2.2 | 准直保护镜片的作用和拆装..... | 9  |
| 3.2.3 | 准直镜片的拆装.....      | 9  |
| 3.2.4 | 聚焦镜片的拆装.....      | 10 |
| 3.3   | 更换喷嘴.....         | 12 |
| 3.4   | 部分料号配置表.....      | 13 |
| 3.4.1 | 光纤接口.....         | 13 |
| 3.4.2 | 准直镜.....          | 13 |
| 3.4.3 | 聚焦镜.....          | 13 |
| 3.4.4 | 保护镜.....          | 13 |
| 3.4.5 | 喷嘴.....           | 14 |
| 3.4.6 | 范塞封.....          | 14 |

## 1. 概述

本手册涵盖 BT210S 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。具体光学机械或定制配置较多，本手册说明仅对其主要的单元部件进行介绍。

BT210S 系列是 RAYTOOLS AG 公司适用于中低功率工业激光生产应用的光纤加工头，其整体优化的光学聚焦系统，环形气路和气流及喷嘴冷却设计，以及焦点位置的精细调节等特点，完全可以满足不同应用的薄板材切割及其它定制需求的工业激光加工环境。多种灵活的光纤接口选项和光学准直聚焦配置，使之能够适配业界主流的各款光纤激光器。

### 1.1 产品特点

- 紧凑的模块化设计；
- 可选不同规格光学镜片配置；
- 最短焦距选项 125mm, 有效提高薄板切割速度；
- 抽屉式保护镜镜座，简单快速更换保护镜片；
- 内置环形气流和侧吹易于对高反材料切割及防厚板爆孔溅射；
- 光纤插入导向调节；
- 多种光纤接口；
- 牢靠的密封性设计。

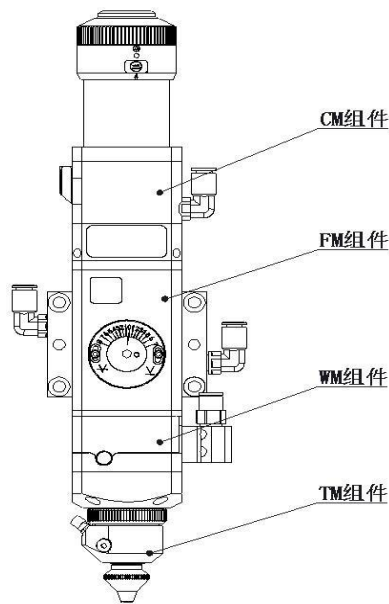


图 1 激光头示意图

如图 1 所示，激光头包括：准直模块组件 CM、聚焦模块组件 FM、保护窗模块组件 WM、喷嘴模块组件 TM 等四个基本单元组成。

- 1) CM 组件：完成光纤准直功能，将入射的激光准直成平行光束；
- 2) FM 组件：将准直光束聚焦成高功率密度的会聚光束，并实现焦点位置上下调焦；
- 3) WM 组件：保护镜片窗口可以保护聚焦镜片免于返渣的损伤，延长镜片使用寿命；
- 4) TM 组件：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和焊接。

## 2. 安装-机械部分

### 2.1 安装孔位

BT210S 激光头通过与 FM 组件连接的安装板与机床固定，其安装孔大小及位置关系如图 2 所示。建议客户按照图纸要求将激光头垂直于加工板面安装，并保证激光头锁紧，加工过程中无晃动，此为保证后续稳定的切割效果的前提之一。



**注意：**用于固定激光加工头安装板的 Z 轴电机滑台板应与机床导通，应良好的接地。

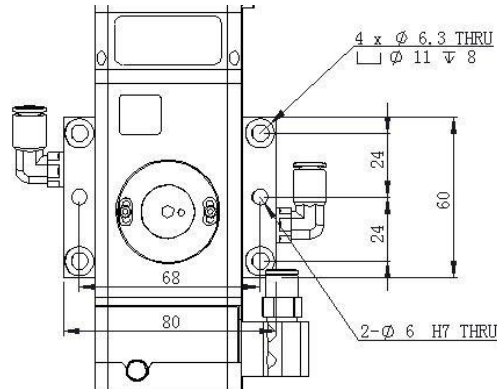


图 2 安装孔位置

### 2.2 水管气管

#### 2.2.1 水冷接口

BT210S 加工头安装板备有一套冷却水进水和出水的水路接口，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 瓦时必须使用水冷。从图 3 中可以看出水冷接头的位置和数量，下列详细列出了推荐的水流速度。

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 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 to 8                 |
| 可通过微粒大小                     | 直径小于 200 微米            |

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。

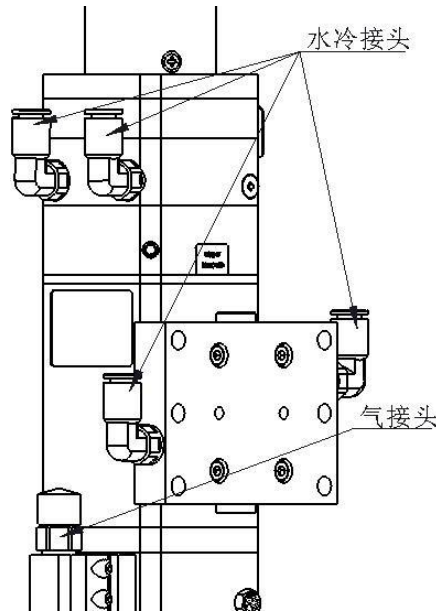


图 3 水气管接头位置

### 2.2.2 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料渗透进系统，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 | 99.995% | <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。



**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 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。BT210S 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 1 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。

## 2.4 光纤接口插入方向调整

如果光纤接口插入激光头时，光纤上的红点和激光头接口上的红点相差太远，导致无法对齐插入，或者光纤需要弯曲才能对齐，这时可以参考下面步骤来调整激光头上光纤接口的位置来解决这个问题。

- (1) QBH 接口端面红点和旋转手轮红点要在一条直线上，然后将光纤插入 QBH 接头，接头上红点与这两点在一直线上；
- (2) 接着顺时针旋转手轮，听到“哒”的声音后到位，然后将手轮向上拉到位，再次向右旋转到位；
- (3) 如果光纤接头插入接口时，光纤上的红点和激光头接口上的红点角度相差太远，导致无法对齐插入，这时可以参考下面步骤来调整激光头上光纤接口的位置来解决这个问题，如图 4 所示。用扳手拧松该零件图示位置的 4 个螺丝，旋转 QBH 接口，到位后拧紧螺丝即可。

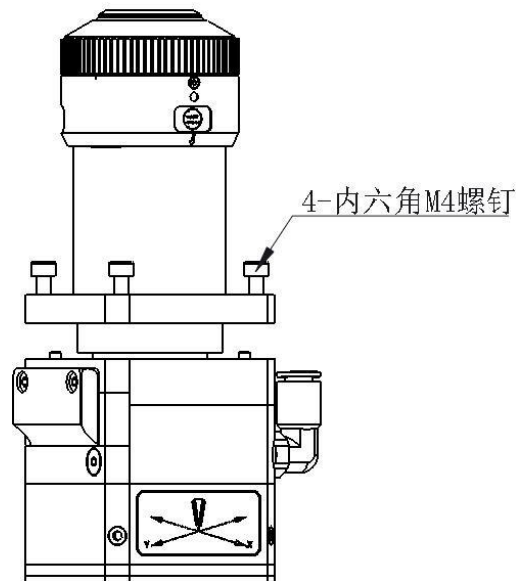


图 4 光纤导向调节

## 2.5 光斑调中

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 BT210S 产品的调中可以通过调整准直镜 X-Y 轴的位置来完成。调节球头柱塞位于切割头的正面如插图 7 中所标示的。通过 2.5mm 的内六角扳手调松或者拧紧调节螺纹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。

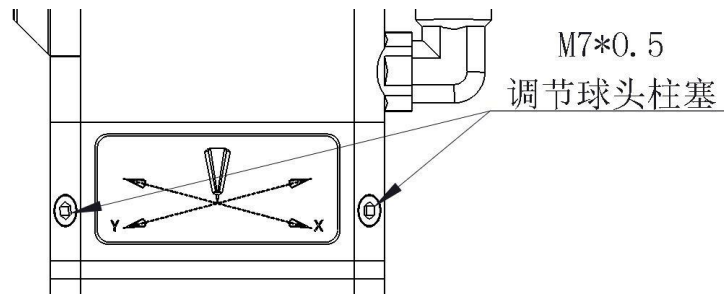


图 7 光斑调中

## 2.6 调焦点位置

BT210S 配置了一个透镜调节旋钮允许移动焦点来优化激光切割工艺。透镜有 14mm 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：

- (1) 调整焦距罗盘的刻度显示至最大值，激光功率范围为 80-100w；
- (2) 然后每移动 0.5mm 以内（越小越好）在美纹纸上开激光打一个孔；
- (3) 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。

应当按照下列步骤调整焦点位置：

- 逆时针拧来松开锁紧螺钉；
- 用扳手旋转旋钮改变所指示的刻度来调整焦距；
- 一旦焦点位置调整合适，顺时针拧紧锁紧螺钉。

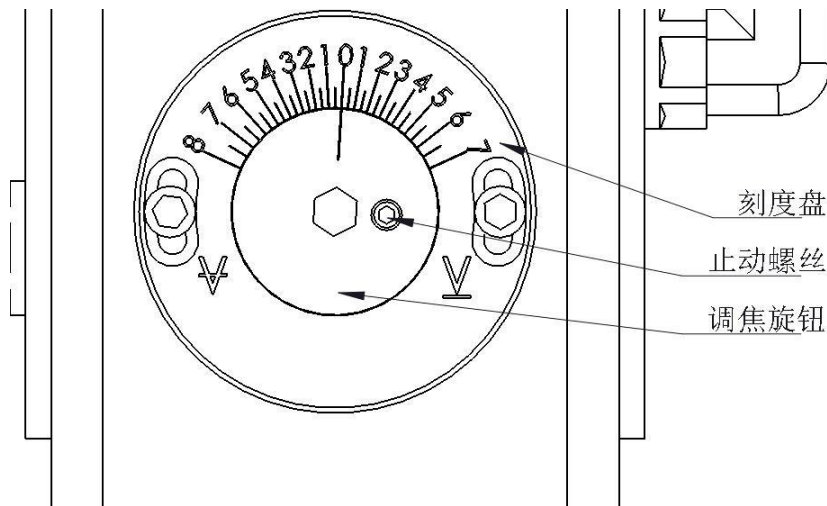


图 8 调焦点位置

### 3. 维护

#### 3.1 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。

镜片的清洁：

I 使用工具：防尘手套、指套、聚酯纤维棉签、乙醇、橡胶气吹。

II 清洗方法：

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. 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），并用橡胶气吹吹拂镜片表面。正反两面都要清洁，清洁后再再次确认不能有以下残留：清洁剂、浮灰、异物、杂质。

#### 3.2 镜片的拆卸与安装

##### 3.2.1 聚焦保护镜片的拆装

应当按照下列步骤调整焦点位置：

- 先拧松锁紧螺钉，打开抽屉；
- 捏住镜座两边拉出保护镜座；
- 从上方取出压圈，然后取出坏保护镜片。
- 如果泛塞封损坏需要拆，其方法是必须从上往下推出，更换时从下往上推到位，确保泛塞封可以自由旋转
- 把新保护镜片安装到镜座里，装好压圈；
- 捏住保护镜座的两边把镜座水平插入到镜槽内；
- 盖上盖子，拧紧抽屉上的不松脱螺钉。

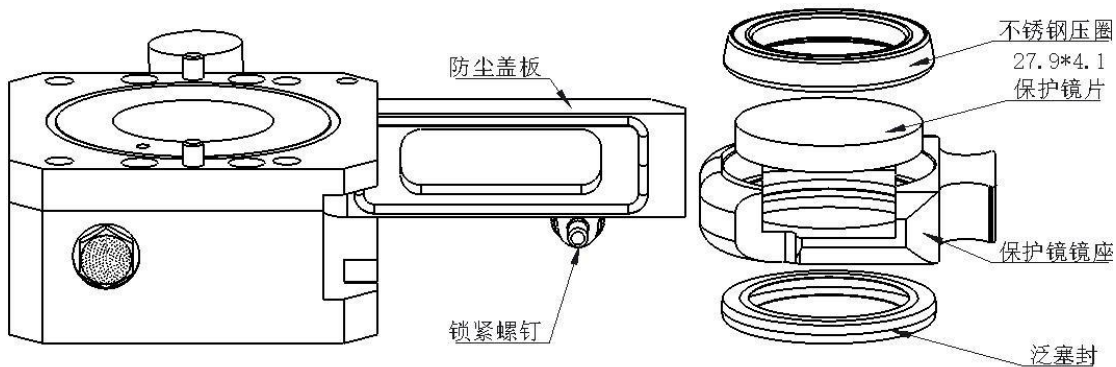


图9 更换保护镜



**注意：**禁止用指甲或坚硬无物直接扣出或挑出保护镜上面的弹性密封圈，这样会严重造成弹性密封圈损坏、漏气甚至损坏保护镜及聚焦镜；弹性密封圈被取出后应妥善存放，任何细小的划伤都会造成漏气，影响切割质量。

### 3.2.2 准直保护镜片的作用和拆装

准直保护镜结构有效保护光纤插拔掉落灰尘致使准直镜组烧坏。

按照下列步骤操作（见图 10）：

- 先拧松两个 M3 不脱锁紧螺钉，即可取出防尘盖板。
- 用大拇指和食指捏紧镜座手柄左右两端拔出镜座。
- 用一张无尘布覆盖镜座的上下端（润滑片的一端为上端），然后用大拇指从上往下推出。
- 装上新镜片按照逆向操作即可。

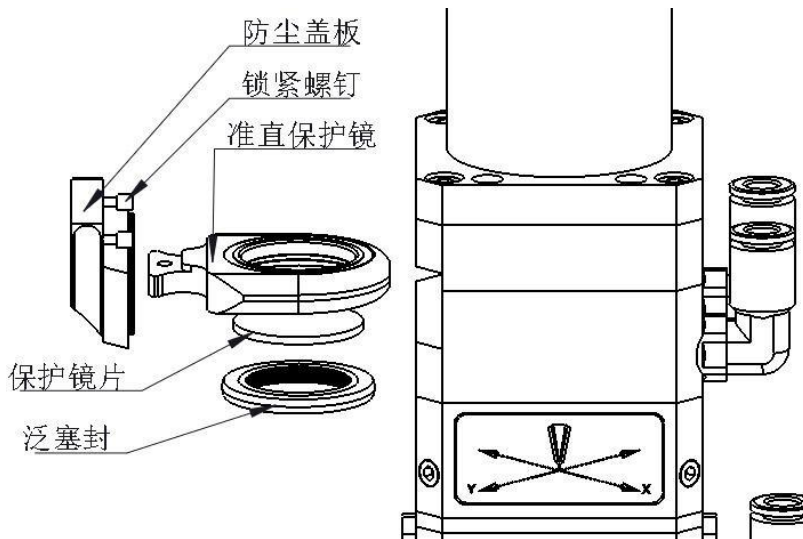


图 10 清洁或更换准直保护镜片

### 3.2.3 准直镜片的拆装

准直镜可以在激光加工头移离机器的时候更换。本手册仅仅针对 Raytools 的准直进行讲解。第三方的准直请参照厂商提供的安装手册。



**警告：**移动光纤时要特别小心，光纤端口的损坏可能导致光纤偏移。用遮光套将光纤罩住防止其被损坏。

- 擦去 BT210S 表面的灰尘；
- 用 3mm 的内六角扳手将光纤准直镜上面的螺丝拧开如图 11 所示。将之放置在洁净场所；
- 拧开固定准直镜座的固定螺丝，取出准直镜座和准直镜；

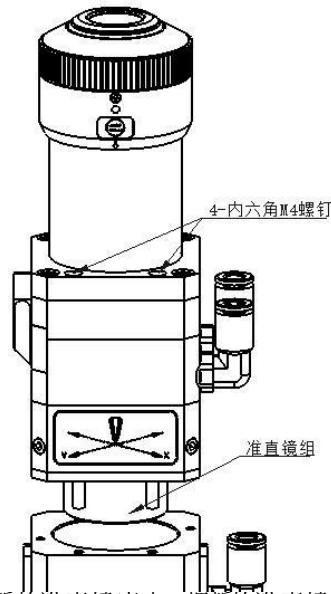


图 11 准直组件 CM

- 如图 12 所示将新的准直镜装入新的准直镜座内，把新的准直镜和准直镜座旋进 CM 组件中并拧紧固定螺丝；
- 按以上步骤逆向操作。
- 检查焦点位置是否在喷嘴孔中心，如不在中心，需重新调中操作。

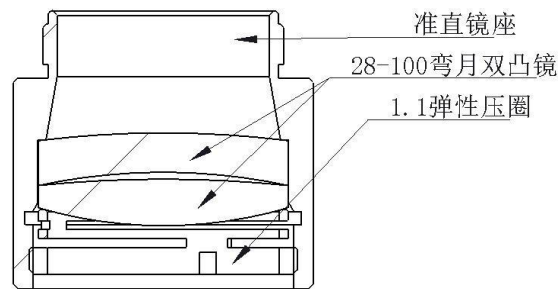


图 12 100 准直 28 月牙镜片内部安装示意

### 3.2.4 聚焦镜片的拆装

当激光加工头离开安装机床后可以更换聚焦镜片。通常需要戴上干净的手套或者手指套来操作光学镜片。

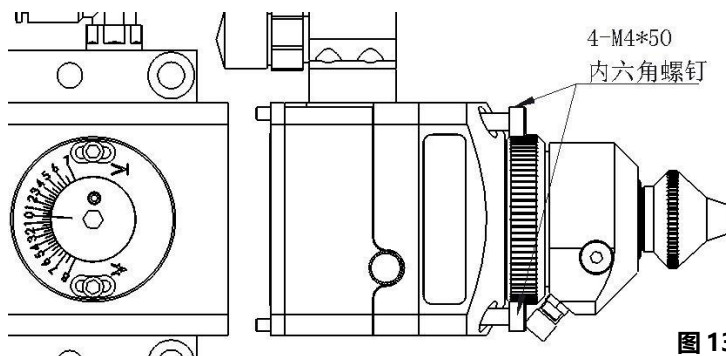


图 13 (2D) 移除 WM 和 TM 组件

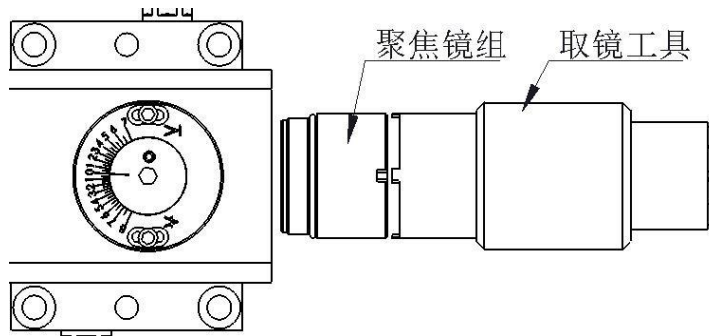


图 14 取出聚焦镜组



注意：在移动镜座的过程中，保持镜座竖直，防止镜片掉落。

- 如图 13 所示，从激光头下端取出 4 个 M4\*50 锁紧螺钉；
- 如图 14 所示，用 BT210S 专用取镜工具+通用工具把手组合，取出镜座组件；
- 将镜座组件移到洁净的地方，用工具旋下弹性压圈并取出镜片；
- 如图 15 所示将聚焦镜片和隔圈谨慎地安放到镜座内；
- 把镜座组件放置到取镜工具上，用取镜工具将其旋进聚焦镜管内，拧紧镜座到合适的位置，小心不要过于用力，防止镜片变形；
- 重新按顺序安装配件；
- 检查焦点位置是否在喷嘴孔中心，如不在中心，需重新调中操作。

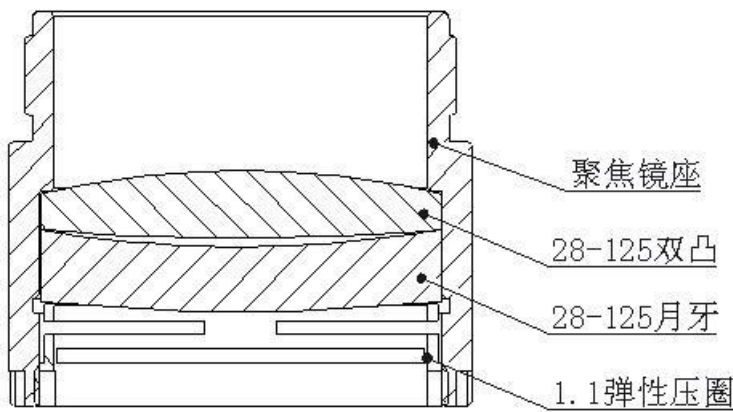


图 15 聚焦镜安装示意图

### 3.3 更换喷嘴

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。

- 拧开喷嘴连接件，取出喷嘴连接件和喷嘴。
- 把新的喷嘴和喷嘴连接件装到 TM 组件上。
- 更换后必须重做一次电容标定。

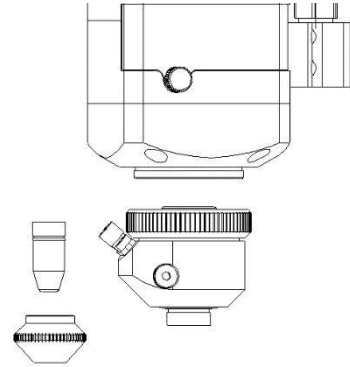


图 16 喷嘴更换示意图

### 3.4 部分料号配置表

#### 3.4.1 光纤接口

| 激光头料号      | 光纤接口 | 光纤接口料号     |
|------------|------|------------|
| BT210SXXXX | QBH  | 211FIA1001 |

#### 3.4.2 准直镜

| 激光头料号      | 准直镜焦距描述       | 准直镜镜片料号               |
|------------|---------------|-----------------------|
| BT210SXXXX | 100mm (弯月+双凸) | 110255AAFBHD0020 (双凸) |
|            |               | 110255AACBHD0019 (弯月) |
|            |               |                       |

#### 3.4.3 聚焦镜

| 激光头料号      | 聚焦镜焦距描述       | 聚焦镜镜片料号  |
|------------|---------------|--|
| BT210S001A | 125mm (弯月+双凸) | 110255AAFBHD0022 (双凸)                          |
| BT210S002A |               | 110255AACBHD0021 (弯月)                          |
| BT210SFC01 |               |  |
| BT210SRC10 | 150mm (弯月+双凸) | 110255AAFBHD0025 (双凸)<br>110255AACBHD0026 (弯月) |

#### 3.4.4 保护镜

| 激光头料号      | 保护镜尺寸                  | 保护镜料号        |
|------------|------------------------|--------------|
| BT210SXXXX | D24.9mm x 1.5mm (上保护镜) | 110255IG0005 |
|            | D27.9mm x 4.1mm (下保护镜) | 211LCG0035   |

### 3.4.5 喷嘴

| 激光头料号      | 喷嘴类型 | 喷嘴尺寸  | 喷嘴料号       |
|------------|------|-------|------------|
| BT210SXXXX | 单喷   | 0.8mm | 211GJT0337 |
|            |      | 1.0mm | 211GJT0058 |
|            |      | 1.2mm | 211GJT0261 |
|            |      | 1.5mm | 211GJT0039 |
|            |      | 2.0mm | 211GJT0098 |
|            |      | 2.5mm | 211GJT0168 |
|            |      | 3.0mm | 211GJT0138 |
|            |      | 3.5mm | 211GJT0335 |
|            |      | 4.0mm | 211GJT0336 |
|            | 双喷   | 1.0mm | 211GJT0256 |
|            |      | 1.2mm | 211GJT0284 |
|            |      | 1.5mm | 211GJT0257 |
|            |      | 1.8mm | 211GJT0267 |
|            |      | 2.0mm | 211GJT0258 |
|            |      | 2.5mm | 211GJT0285 |
|            |      | 3.0mm | 211GJT0416 |
|            |      | 3.5mm | 211GJT0414 |
|            |      | 4.0mm | 211GJT0415 |

### 3.4.6 范塞封

| 激光头料号      | 类型  | 料号            |
|------------|-----|---------------|
| BT210SXXXX | 准直处 | 11021M2110062 |
|            | 聚焦处 | 11021M2110007 |