

SL-030M 手动焦激光切割头使用手册

版次：2020 年 9 月 9 日 第 3 版

作者：产品应用测试部

上海维宏电子科技股份有限公司 版权所有

目录

1	产品简介	3
1.1	产品结构简图	4
1.2	技术规格参数	5
2	安装	6
2.1	安装前检查	6
2.2	安装光纤头	7
2.2.1	清洗步骤	8
2.2.2	安装步骤	9
2.3	将切割头安装在 Z 轴上	11
2.4	连接冷却水管和气管	11
2.4.1	连接冷却水管	12
2.4.2	连接气管	13
2.5	安装随动仪	14
3	调试	15
3.1	调试前准备	15
3.2	测试光斑对中	15
3.3	测试切割头垂直度	16
3.4	测试随动系统	17
3.5	调整零焦位置	18
4	维护	20
4.1	使用注意事项	20
4.2	易损件更换与维护保养	21

5	常见问题	21
5.1	切缝有挂渣/切不透。	21
5.2	切缝单侧有挂渣。	22
5.3	切面坡口过大。	22
5.4	切割头整体升温。	23
5.5	喷孔中心无法检测到出光。	23
5.6	打标时工件表面无痕迹。	24

1 产品简介

SL-030M 手动焦激光切割头（以下简称 SL-030M）适用于切割功率 $\leq 4000W$ 的激光切割机床，包括以下机型：

型号	功率	准直焦距	聚焦焦距
SL-030M-04150	$\leq 4000W$	100mm	150mm
SL-030M-04125	$\leq 4000W$	100mm	125mm
SL-030M-02150	$\leq 2200W$	100mm	150mm
SL-030M-02125	$\leq 2200W$	100mm	25mm

型号命名规则：产品简称+系列代号+调焦方式+管切切割头标识+功率代号+聚焦焦距+喷嘴螺纹

SL	-	030	A	-	T6N	M2	00	125	CSB
①		②	③		④	⑤	⑥	⑦	⑧

①产品简称

符号	规格
SL	Smart Laser

④特殊配置

符号	规格
无	无特殊配置
T6N	管切切割头M6
T8N	管切切割头M8
Z	变光斑切割头
G	智能传感检测

⑦聚焦焦距

符号	规格
125	聚焦焦距：125mm
150	聚焦焦距：150mm
200	聚焦焦距：200mm

②系列代号

符号	规格
010	010系列
020	020系列
030	030系列
060	060系列

⑤总线支持方式

符号	规格
无	不支持总线
M2	支持M2总线
EC	支持EtherCAT总线

⑧产品区分号

符号	规格
FSB	聚焦SB调焦方式 (默认省略)
FGB	聚焦GB调焦方式
FSS	聚焦SS调焦方式
CSB	准直SB调焦方式
CSS	准直SS调焦方式
CGB	准直GB调焦方式

③调焦方式

符号	规格
M	手动调焦
A	自动调焦

⑥功率代号

符号	规格
00	功率： $\leq 1000W$
01	功率： $\leq 1500W$
02	功率： $\leq 2200W$
04	功率： $\leq 4000W$
06	功率： $\leq 6000W$

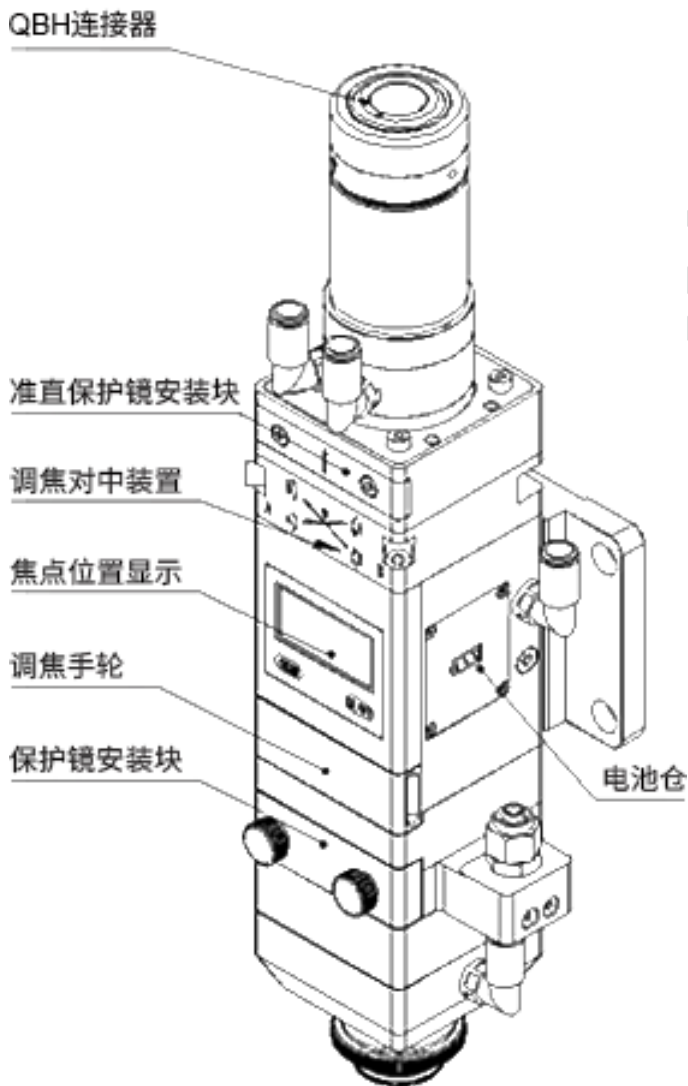
SL-030M 具有以下特点：

- 配备全闭环的焦点位置检测系统，可实时监测切割头的焦点位置变化。
- 产品外观简洁大方，整体多级密封，极大降低镜片污染风险。
- 多种功率焦距，配置丰富，灵活可变。
- 成熟模块组合优化，性能稳定可靠，维护简单。

注意： 请依据机床所配激光器功率大小选择相应的切割头，保证激光切割头适用功率大于激光器功率。

1.1 产品结构简图

结构简图如下图所示：



注意： 未经本公司授权，严禁私自拆解产品（易损件除外）！

1.2 技术规格参数

相关的技术规格参数如下：

- 产品名称：SL-030M 手动焦激光切割头
- 产品型号：SL-030M
- 外形尺寸：120mm*83mm*374mm
- 光纤接口形式：QBH
- 波长范围：1060nm ~ 1090nm
- 功率范围：≤4000W
- 通光孔径：28mm
- 准直焦距：100mm
- 聚焦焦距：125mm、150mm
- 焦距调节范围：-10mm ~ +10mm
- 焦距调节精度：0.01mm
- 对中调节精度：0.02mm
- 准直保护镜：φ21.5mm*2mm
- 聚焦保护镜：φ25.4mm*4mm
- 保护镜规格：φ25.4mm*4mm
- 保护镜承压：≤20bar
- 光斑直径：60μm ~ 200μm
- 整备质量：3.7kg

2 安装

安装须由专业人员参照我司提供的安装尺寸与安装方式完成。

安装前，需做好检查工作。详情请参考[安装前检查](#)。

安装包括以下操作：

1. [安装光纤头](#)。
2. [将切割头安装在 Z 轴上](#)。
3. [连接冷却水管和气管](#)。
4. [安装随动仪](#)。

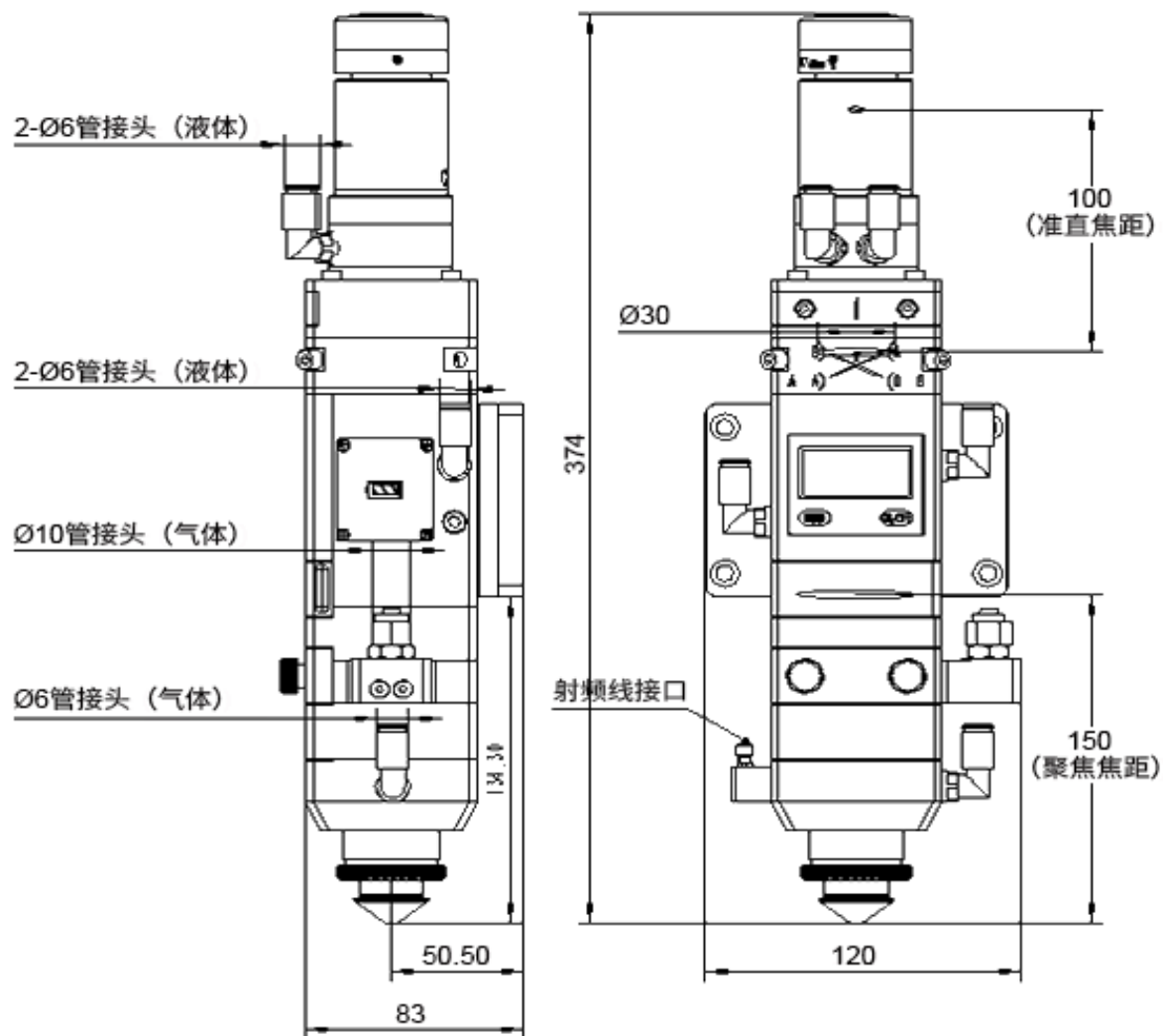
2.1 安装前检查

该操作用于做好安装前的检查工作。

按照以下步骤，做好检查：

1. 打开包装箱，检查机器是否完整、配件是否齐全。
参见《产品配件装箱清单》。
2. 检查切割头铭牌及合格证所标识功率范围是否与激光器功率相匹配。

3. 参照如下所示的外形尺寸图，检查是否会与机床其他配件发生干涉，且满足机床的行程设置要求：



2.2 安装光纤头

该操作用于锁紧光纤头。

光纤头结构简图如下所示：



安装光纤头前，需清洗光纤头：

- 清洗步骤参见清洗步骤。
- 安装步骤参见安装步骤。

清洗和安装光纤头时，需注意以下事项：

- 在清洁无尘的环境中进行。
- 所用工具及手套不得与光纤头面或接口内表面有任何形式的接触。
- 光纤头保护镜片始终洁净无尘。

2.2.1 清洗步骤

清洗光纤头前，需准备以下工具和材料：

- 无尘清洁棒若干
- 无尘布若干
- 无水乙醇（酒精）或丙酮少许
- 无尘手套 1 双
- 口罩 1 个

按照以下步骤，清洗光纤头：

1. 清洗双手，双手烘干后戴上无尘手套，然后佩戴口罩。
2. 用无尘布蘸取适量酒精后，擦拭光纤帽外壳及光纤头需要握持部分。
3. 将光纤帽摘下，并观察光纤头表面有无灰尘。着重观察光纤帽与光纤头的接合部位：
 - 有灰尘：进行下一步。
 - 无灰尘：进行安装操作。
4. **可选：**使用无尘清洁棒蘸取酒精后，先擦拭头部，再逐渐将灰尘赶向尾部后，在尾部将其擦拭干净。

注意：擦拭过程中无尘布或清洁棒不得浸润过多酒精，避免被擦拭表面产生水渍。

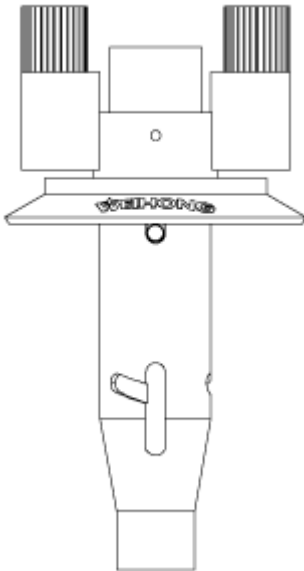
待表面水分挥发后，进行安装操作。

注意：无保护镜片的光纤头，不得擦拭其镜片所在位置。

2.2.2 安装步骤

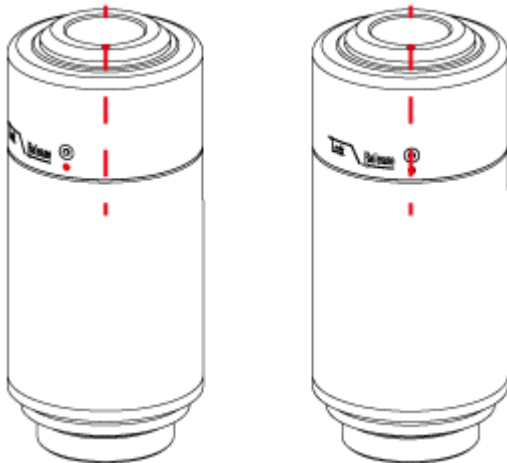
按照以下步骤，安装光纤头：

1. 将防尘帽以 Logo 向上的方式套入光纤头：

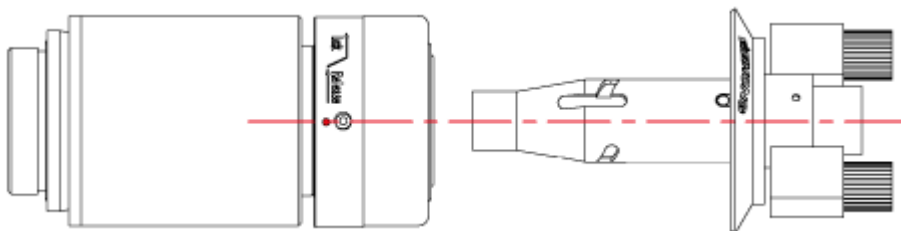


2. 观察 QBH 连接器的圆柱面标记点与端面标记点是否在同一方向。

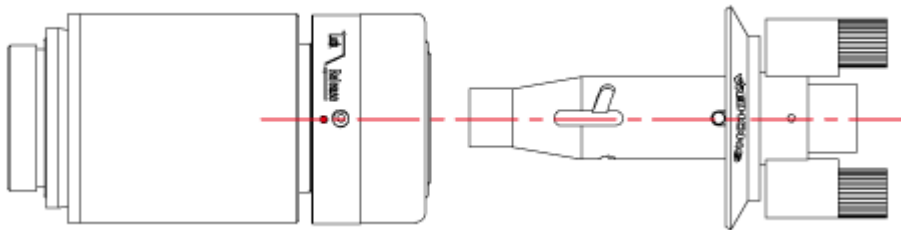
若不在同一方向，将其旋转至同一方向：



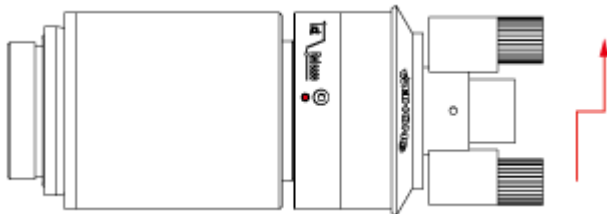
3. 将切割头与光纤头同时水平放置：



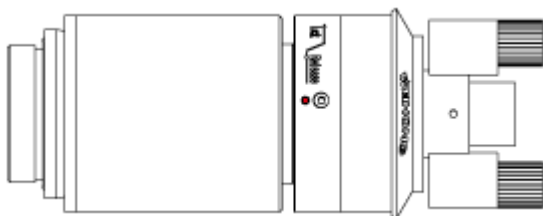
4. 将光纤头的标记点与 QBH 连接器标记点对齐：



5. 逐渐将光纤头插入 QBH 连接器内：



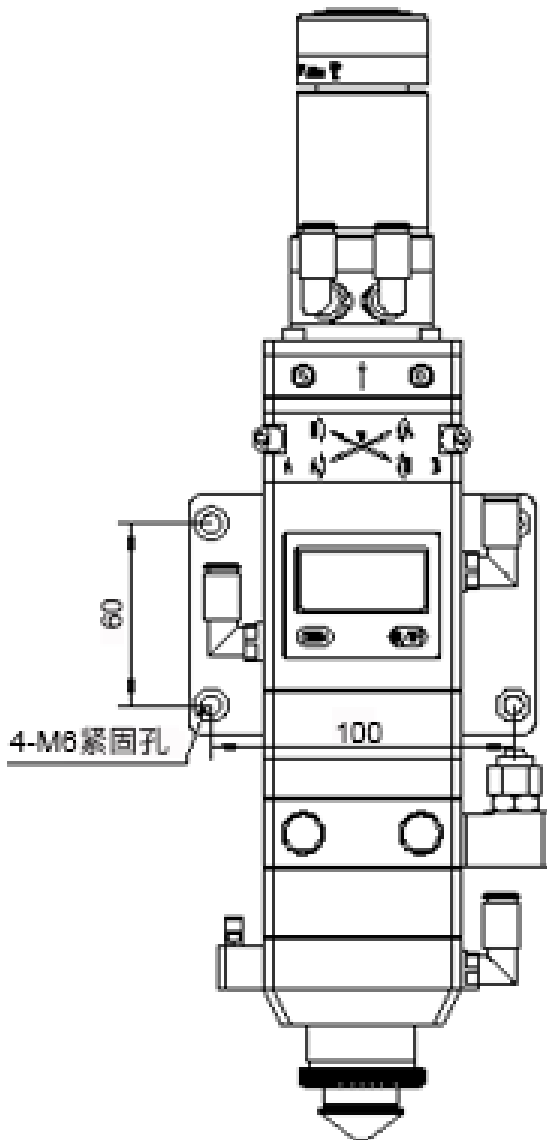
6. 按照 QBH 连接器的标识方向通过两级锁紧的方式锁紧光纤头：



2.3 将切割头安装在 Z 轴上

该操作用于将切割头安装在机床的 Z 轴上。

参照如下所示的安装尺寸图，设计机床上的安装螺钉孔大小及位置，将切割头安装在机床 Z 轴：



2.4 连接冷却水管和气管

该操作用于将各不同模组的冷却水管相互串联好，并将气管可靠地安装在切割头上，避免漏水、漏气等现象。

2.4.1 连接冷却水管

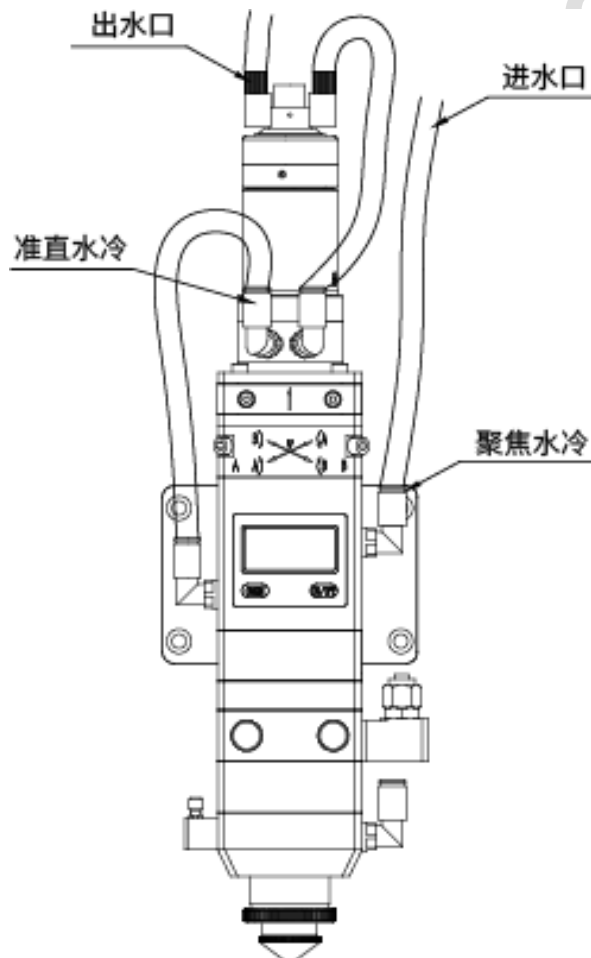
建议冷却水满足以下要求：

- 水管孔径外径：6mm
- 最小流速：1.8L/min (0.48gpm)
- 入口压力：170kPa ~ 520kPa (30psi ~ 60psi)
- 入口温度：≥ 室温或 > 结露点
- 硬度（相对于 CaCO₃）：< 250mg/L
- PH 范围：6 ~ 8
- 可通过微粒大小：直径 < 200 μm

注意：我司水冷接口的设计为闭环水冷系统，也可配合外部自由供水使用，但建议满足以上冷却水要求。

按照以下步骤，连接冷却水管：

1. 参照如下示意图，将各不同模组的冷却水管相互串联：



2. 打开冷却水，观察管内水流状况及接缝处有无漏水。

2.4.2 连接气管

连接气管时，需注意气体纯度越高，切割断面质量越好。辅助气体中的杂质如碳氢化合物、水蒸气等会损坏镜片，引起切割功率波动导致工件切面前后不一致。故使用的辅助气体建议满足以下要求：

气体	纯度	水蒸气最大含量	碳氢化合物最大含量
氧气	99.95%	<5ppm	<1ppm
氮气	99.99%	<5ppm	<1ppm
氩气	99.998%	<5ppm	<1ppm
氦气	99.998%	<5ppm	<1ppm

同时，还需注意以下事项：

- 建议勿使用压缩空气切割。若需使用空气，则过滤后空气中水蒸气以及碳氢化合物含量应尽量达到上表要求。
- 杂质可在气体供应管路中被过滤掉。建议使用能去除最小到 0.01 微米微粒的过滤器进行净化。
- 氧气和水蒸气可通过非金属材质配件渗透进光路系统，导致灰尘和碳氢化合物出现。故建议使用不锈钢材质配件。
- 工业压力表会吸入空气。若采用橡胶膜片，会由于老化等产生碳氢化合物。故建议使用不锈钢膜片的压力表。

警告： 请勿随意更换气管接头，尤其勿使用生料带密封接头；否则会造成气路堵塞，无法正常切割，损坏激光头部件。

连接气管前，准备好管径（外径）为 10mm 的气管。

按照以下步骤，连接气管：

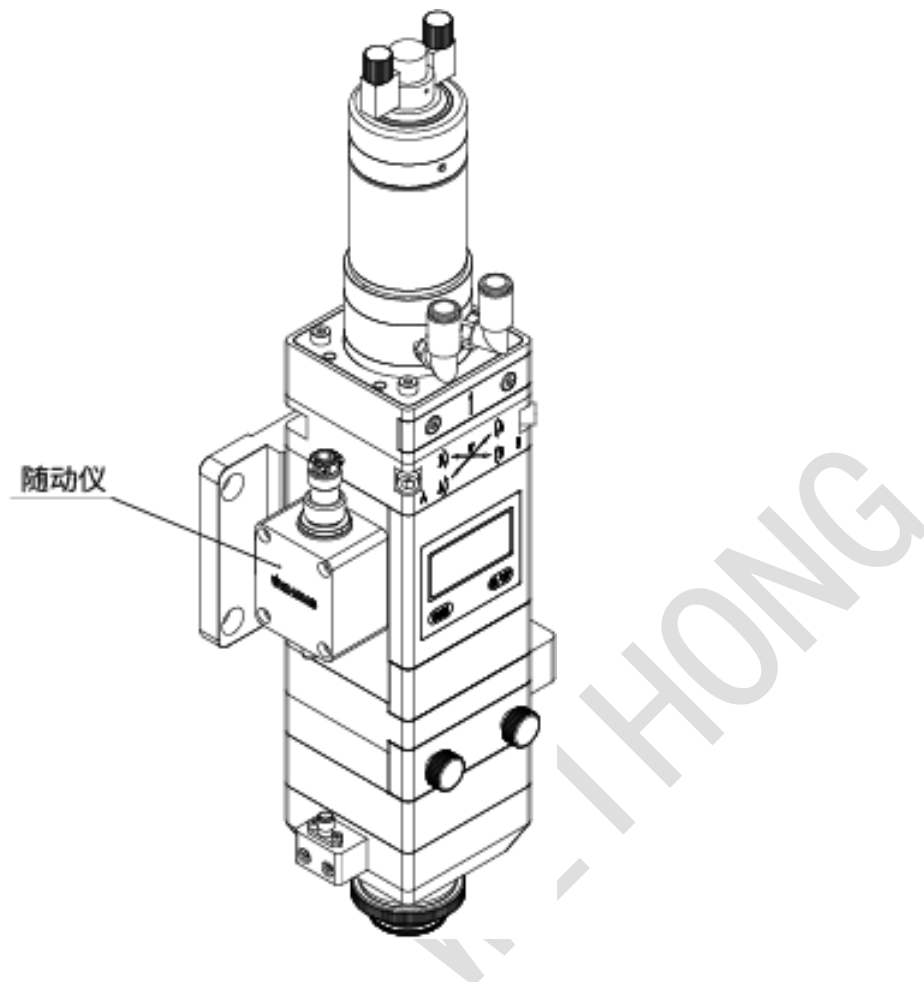
1. 将气管可靠地安装在切割头上。
2. 在气管接头及喷嘴接缝处喷射肥皂泡沫，使用吹气功能吹出气体，观察结合处有无气泡产生。

注意： 保护镜片未装入保护镜片安装座或保护镜片安装座未插入切割头时，不得使用吹气功能。

2.5 安装随动仪

该操作用于将随动仪安装在切割头上。

参照如下所示的随动仪安装图，安装随动仪：



3 调试

调试须由专业人员完成。

调试前，需要做好调试准备工作。详情请参见调试前准备。

调试包括以下操作：

1. 测试光斑对中。
2. 测试切割头垂直度。
3. 测试随动系统。
4. 调整零焦位置。

3.1 调试前准备

该操作用于准备好调试时所需用到的工具和材料。

调试前，需准备以下工具和材料：

- 激光切割头
- 透明胶带
- 万用表
- 1mm 不锈钢板材
- 0.5mm 变形板材
- 随动仪
- 一套内六角扳手
- 配备我司激光切割数控系统的机床

3.2 测试光斑对中

该操作用来测试光斑是否在喷孔的中心，以及若不在，如何调整至中心。

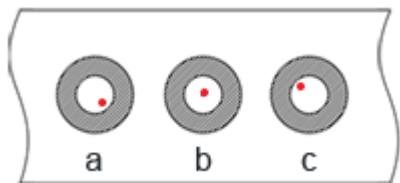
按照以下步骤，测试光斑对中：

1. 在切割头喷嘴上粘接一段透明胶条。
2. 使用激光器的 **点射** 功能将其击穿。

注意： 启用 **点射** 和 **激光** 功能前，需确保已启用 **光闸** 功能。同时在使用过程中，需避免被激光灼伤。

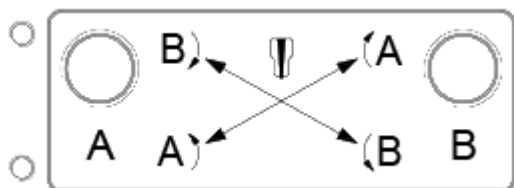
3. 侧向逐渐撕下胶条。

4. 观察喷孔的粘接印迹（阴影部分）和点射光斑（空心小圆点）的位置关系：



- b: 正确的调光结果，光斑与喷孔中心对中。
- a 和 c: 光斑未与喷孔中心对中。需进行下一步。

5. 可选：旋转光斑对中调节机构的 A 和 B 两个调节螺钉：



- 顺时针旋转 A 使光斑沿右上角方向前进。
- 顺时针旋转 B 使光斑沿左上角方向前进。
- 先逆时针旋转需要旋出的螺钉再顺时针旋转需要旋进的螺钉，来同时旋转 A 和 B。

3.3 测试切割头垂直度

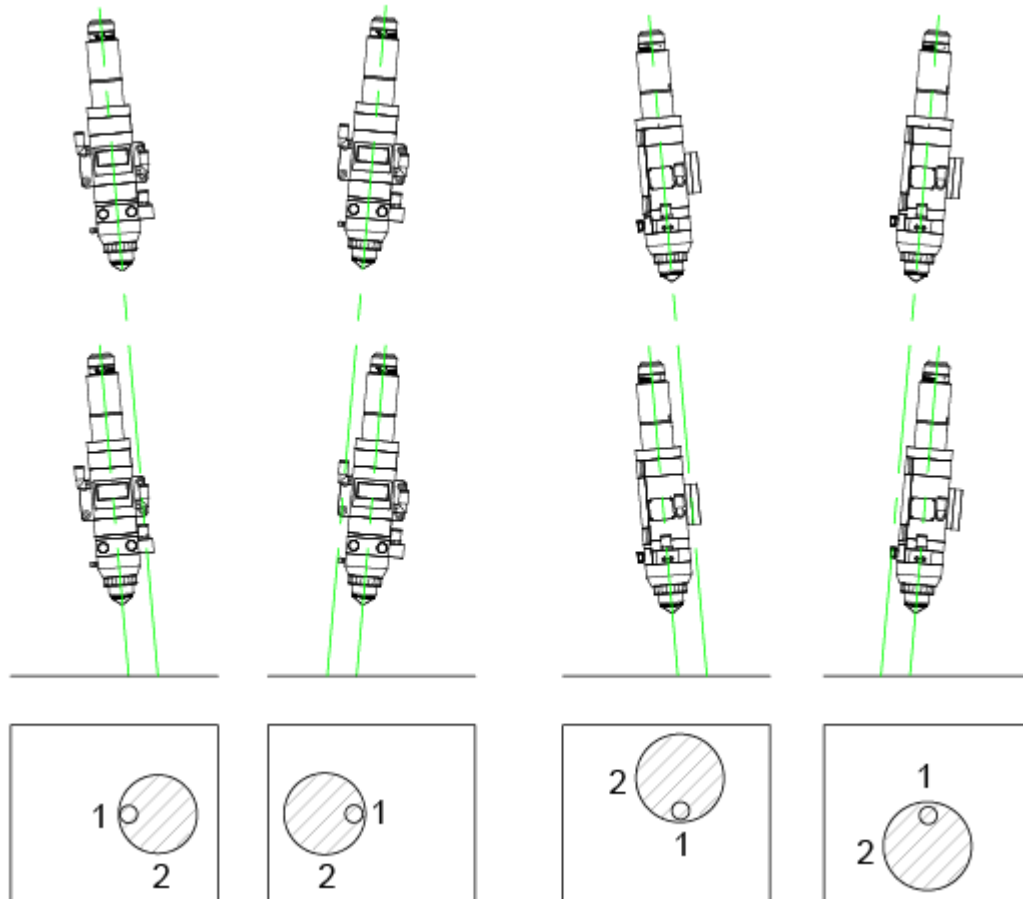
该操作用于通过判断 Z 轴的垂直度是否在允许范围来测试切割头是否垂直安装，以及若未垂直安装，调整切割头。

按照以下步骤，测试切割头垂直度：

1. 将激光切割头安装在机床 Z 轴座板上。
2. 将切割头下移至随动高度，并在板材点射产生照射痕迹。
3. 将切割头移至 Z 轴上限位点，并在板材点射产生照射痕迹。

4. 对比以上步骤的痕迹：

- 若两痕迹重合，则 Z 轴在要求的垂直度范围内。
- 若两痕迹不重合，则切割头未垂直安装。以 SL-015C 为例：



此时，进行下一步。

5. **可选：** 按照点射先后关系及痕迹位置关系判断切割头安装的倾斜方向，重新调整其安装角度，并重复上述步骤，直至两点射痕迹相互重合。

3.4 测试随动系统

该操作用来查看随动系统是否正常工作。

建议使用我司的集成随动系统，本切割头也可与其它型号的随动系统相适配。

测试随动系统前，需先使用万用表进行导通测试查看以下事项，以确保随动仪已牢固安装在切割头上、切割头已牢靠固定在机床转接板上：

1. 喷嘴与切割头射频线接口内孔之间是否导通：
 - 导通：进行下一步。
 - 不导通：属不正常现象，请及时咨询我司技术销售工程师。

2. 喷嘴与切割头射频线接口外壳之间是否导通：
 - 导通：属不正常现象，请及时咨询我司技术销售工程师。
 - 不导通：进行下一步。
3. 射频线接口外壳与机床任意未绝缘表面之间是否导通：
 - 导通：进行下一步。
 - 不导通：属不正常现象，请及时咨询我司技术销售工程师。
4. 随动仪外壳与机床任意未绝缘表面之间是否导通：
 - 导通：开始测试随动系统。
 - 不导通：属不正常现象，请及时咨询我司技术销售工程师。

按照以下步骤，测试随动系统：

1. 上电开机，并开启机床控制系统。
2. 使用 **随动标定** 功能标定激光切割头与被加工板材之间的电容关系是否正常。
切割头远离被加工件 10cm 情况下，实时电容数值一般为 1200000 左右。
若不正常，需调试系统。
3. 使用切割头试切变形薄板材料，观察 **实时误差** 项的波动情况。
若 **实时误差** 的数值的波动范围不超过设定的允差项，随动系统正常工作。

若使用我司随动系统，详细的随动调试可参见[随动调试](#)。

3.5 调整零焦位置

该操作用于将实际零焦位置精确调节至 0.1mm 以内，以解决实际零焦位置因激光器光束发散角而异的问题。

调整零焦位置前，需做好以下工作：

1. 准备以下材料：
 - 单层喷嘴（建议：2.0 单层喷嘴）
 - 厚度为 0.5~1mm 的不锈钢板
 - 切割气体氮气

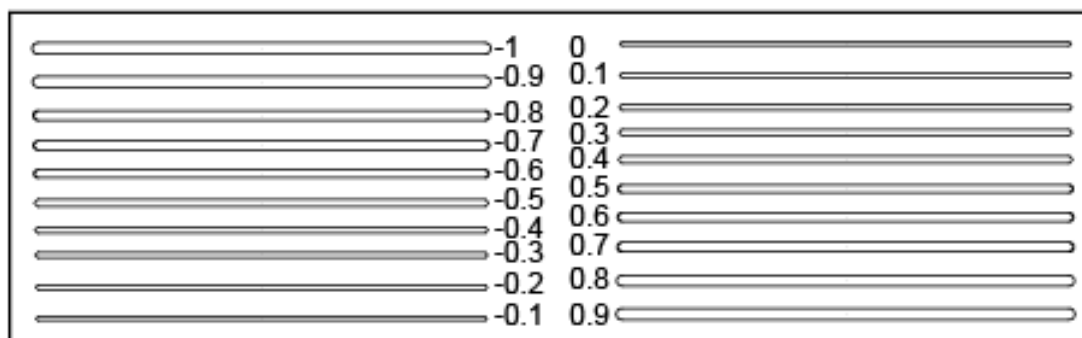
2. 打开切割头 ON / OFF 键，旋转调焦螺母，并观察：
 - 焦点位置数值变化是否正常。
若数值变化不正常，请联系我司技术销售工程师。
 - 有无数字跳变或螺母旋转不顺畅现象。
若出现数字跳变，请仔细排查机床接地。
3. 设定光学元件理论零焦位置：
 - a. 旋转调焦螺母直至不能旋转以确定其硬限位位置。
 - 确定上硬限位：向左旋转。
 - 确定下硬限位：向右旋转。
 - b. 向下/上旋转 10mm。
 - 确定上硬限位：向下旋转 10mm。
 - 确定下硬限位：向上旋转 10mm。
 - c. 按 ORIGIN 置零。

按照以下步骤，调整零焦位置：

1. 以 0.1mm 为梯度，在理论零焦上下 1mm 范围内试切厚度为 0.5~1mm 的不锈钢板。
 2. 用塞规检测切缝。
- 最细切缝对应的焦点位置是实际零焦位置。

举例

最细割缝所对应的焦点位置如下图所示：



则实际零焦位置为 -0.1。

4 维护

为最大化激光切割头的使用寿命，您需了解注意事项、易损件的维护等方面的知识。

4.1 使用注意事项

包括运行前、运行中和运行后的注意事项：

1. 运行前应：

- 检查切割头有无牢靠固定在机床上。
- 检查光纤头是否可靠连接在切割头上。
- 检查随动仪是否牢靠的固定在切割头上。
- 用万用表检查喷嘴与切割头本体有无异常导通，随动仪外壳是否可靠接地。
- 预通水，检查管接头有无可靠安装，零部件之间有无渗水现象。
- 预通气，检查管接头有无可靠安装，喷嘴安装处有无气体流出。
- 检查电池电量是否充足，焦点位置是否可以正常显示。
- 检查面板与主体的接合处是否良好贴合。
- 检查光斑是否在喷嘴中心位置。

2. 运行中应：

- 检查切割头的准直镜片及聚焦镜片位置有无异常温升。
- 检查零件接缝处有无漏水、漏气现象。
- 检查光纤头处有无异常温升或漏水现象。
- 调节焦点时，检查调节手轮处有无灰尘或异物。
- 换装新的喷嘴或重新安装光纤接头后，重新测试光斑是否在喷嘴中心。
- 检查喷嘴上粘接切割过程中有无溅出的液滴。

3. 运行结束后应：

- 检查切割头有无渗水现象、冷凝水汽现象。
- 抽出保护镜片，观察镜片有无水汽、污痕、灼伤等，如有需及时换装新的保护镜片。
- 检查喷嘴有无严重划伤，喷孔有无异常变形。
- 检查各连接部件连接处有无松动。

4.2 易损件更换与维护保养

进行产品部件更换与维护保养前务必使机器停止运行。

为保证激光切割头的切割质量，需根据自身使用情况及时更换以下易损部件：

- 聚焦保护镜片
- 准直保护镜片
- 喷嘴
- 保护镜片的泛塞封
- 电池

为了使产品各部件保持良好的状态，需定期按照以下要求对其进行维护与保养：

- 光纤头换装过程中需用 QBH 堵头封住 QBH 接头。
- 切割头未使用时需用胶套封住气体及液体转接头入口。
- 换装光纤头过程中需尽量保持切割头处于水平状态，以防止灰尘落入切割头内。
- 若需长时间取出保护镜片的安装座，需用无痕胶带封住安装座处的缺口。
- 取下部件时，需先清理周围的碎屑灰尘。必要时需将切割头整体拆下后，放置无尘环境中拆解维护。

5 常见问题

以下为使用过程中可能出现的一般性的故障及原因和处理。若出现其他故障，请及时联系我司技术销售工程师。

5.1 切缝有挂渣/切不透。

原因

1. 保护镜片损坏。
2. 焦点设置不当。
3. 气压设置不当。
4. 切割速度过快。
5. 喷嘴未正确安装。
6. 流道漏气。
7. 冷水机温度设置不当导致镜片结露。

解决方法

1. 换装新的保护镜片。
2. 依据材料和板材厚度选择新的焦点位置。
3. 依据材料和板材厚度选择新的压力。
4. 依据挂渣形式判断速度大小，设置新的切割速度。
5. 重新安装切割头喷嘴。
6. 使用纯净水或泡沫水检测漏气位置并排除。
7. 检查冷水机温度，设置适当的高低温水温度。

5.2 切缝单侧有挂渣。

原因

1. 光斑未与喷孔中心对中。
2. 喷孔发生变形。
3. 切割头安装不正。

解决方法

1. 重新调试光斑对中。
详情请参见[测试光斑对中](#)。
2. 更换新的同规格喷嘴。
3. 重新调整切割头安装位置。
详情请参见[测试切割头垂直度](#)。

5.3 切面坡口过大。

原因

1. 切割头未垂直安装。
2. 焦距配比过小。

解决方法

1. 依据倾斜方向重新调整切割头。
详情请参见[测试切割头垂直度](#)。
2. 选择焦距配比更大的切割头。

5.4 切割头整体升温。

原因

1. 冷水机设定温度过高。
2. 准直镜片或聚焦镜片已损坏。
3. 切割头冷却流道堵塞。

解决方法

1. 降低冷水机设定温度。
2. 联系我司技术销售工程师换装镜片。
3. 联系我司技术销售工程师检测流道。

5.5 喷孔中心无法检测到出光。

原因

1. 光斑不在喷孔区域内。
2. 光闸未打开。
3. 激光器未正常工作。
4. 胶带透明度过高。
5. 点射功率过低。

解决方法

1. 拆下喷嘴，在喷嘴安装底座上将光斑粗调至中心位置后，将喷嘴安装好再精调光斑位置。
2. 查看软件的光闸设定项。
3. 检查激光器是否打开并正常工作。
4. 先行用手指在透明胶带上沾出痕迹，再点射出光。
5. 在软件上调高点射功率，再点射出光。

5.6 打标时工件表面无痕迹。

原因

1. 随动高度过高/打标功率过低。
2. 光闸未打开。
3. 激光器未正常工作。

解决方法

1. 查看软件内的随动高度及打标功率设置是否在合适范围内。
2. 查看软件的光闸设定项。
3. 检查激光器是否打开并正常工作。

专业·专心·专注

SPECIALIZED/CONCENTRATED/FOCUSED



上海维宏电子科技股份有限公司

地址：上海市奉贤区沪杭公路1590号

邮编：201401 咨询热线：400 882 9188

邮箱：weihong@weihong.com.cn

网址：www.weihong.com.cn