



eCO2-ELC 系列直流二氧化碳激光管 使用说明书

SUZHOU ECO2 LASER CO., LTD

苏州衡快激光科技科技有限公司

目录

1 安全	2
1.1 概述.....	2
1.2 光学安全.....	2
1.3 电气安全.....	3
1.4 激光光阑.....	4
1.5 设备安全标准.....	4
1.6 参考资料.....	4
2 安全标签	4
2.1 激光辐射警告和等级标签.....	5
2.2 激光光阑标签.....	5
3 系统描述	5
3.1 简介.....	5
3.2 产品概述.....	8
3.3 催化.....	8
3.4 输出.....	9
3.5 系统功率控制.....	9
4 安装	10
4.1 概述.....	10
4.2 激光管的机械安装.....	10
4.3 冷却系统的要求.....	12
4.4 激光管的电气连接.....	13
4.5 包装检查.....	14
4.6 退货运输指示.....	14
5 操作指示	16
5.1 操作顺序.....	16
5.2 测量电流.....	17
5.3 激光光束的阻断.....	18
5.4 功率输出.....	18
6 技术参数	20
6.1 激光管.....	20
6.2 环境.....	24
6.3 冷却液要求.....	24
附图	25

备件、服务和技术支持

联系方式:

电话号码: +86 (0) 512-67263864

传 真: +86 (0) 512- 67263864

电子邮件: slx@eco2laser.com

版权: 苏州衡快激光科技有限公司©2018

本文件包含版权保护法保护的专有资料。本公司保留全部权利。未经苏州衡快激光科技有限公司的事先书面同意, 本文件任何部分均不得批露、复制或转载。本手册不提供错误或遗漏的责任。版权和上述关于复制和利用的限制, 将被扩展到任何可以包含此文件内容的媒体上。

商标

以下图形商标按序: 衡快、图形商标、图形商标、ECO2 LASER、ECO2 LASER (美国商标) 均是苏州衡快激光科技有限公司的商标。其它品牌和产品名是它们各自持有人的商标或者注册商标。



简介

JK™ Lasers 品牌封离式直流二氧化碳激光器是全球二氧化碳激光器的著名品牌，其技术生产的二氧化碳激光器具有理想的光束波形，性能处于全球同类型产品的领先水平。

JK™ Lasers 原是 GSI 旗下品牌；

2015 年 4 月，通快旗下光纤激光器制造商 SPI 从 GSI 收购了 JK™ Lasers；

2015 年 10 月，苏州天弘激光股份有限公司从 SPI 收购了 JK™ Lasers 二氧化碳激光器的相关资产、技术以及商标使用权；

2017 年 11 月，苏州天弘激光股份有限公司设立控股子公司苏州衡快激光科技有限公司

苏州衡快激光科技有限公司负责其二氧化碳激光器的生产和全球销售业务，同时苏州衡快激光科技有限公司保留了原技术团队继续从事二氧化碳激光器的研发和生产，坚持与原 GSI 相同在制造工艺、调试技术以及质量标准，向全球客户提供更为优质的服务。

根据公司长期战略发展的需要。苏州衡快激光科技有限公司对该二氧化碳激光器同时采用了商标：O' laser、eCO₂® & JK™ Lasers.

非常感谢您选择了本产品。您现在可以开始享用此高级激光系统优质可靠的品质了。如果您对此系统有任何疑问，或者在使用它时有任何疑问问题，请即与我们联系。我们的工程师和技术团队将随时为您提供专业的建议。

建议您联系：苏州衡快激光科技有限公司 CO₂激光器事业部 – 服务支持热线

电话号码： +86 (0) 512-67263864

传真号码： +86 (0) 512- 67263864

电子邮件： slx@eco2laser.com

如果您要与客户中心联系，请准备好以下信息：

- 激光器的型号 (Model) (SLC 系列/ELC 系列/HLC 系列/HHLC 系列)
- 激光器的序列号 (Serial NO.) (HKxxxxx, HHxxxx, Exxxxx.Xxxxx, Jxxxx, Rxxxx, JKxxxx)
- 任何对故障诊断有用的其它信息

请花一点时间阅读本手册。它将对所有使用本系统的人员显示相关的安全事项，并含有与安装相关的详细信息。在手册的后面包含了本激光器的技术信息和支持性文件。有时，它也涵盖了客户定制的系统特殊信息。

我们特别提醒您请注意以下事项：

警告： 在给系统上电之前，请完全了解本手册包含的此高功率激光器的操作和维护方面的

特别重要的注意事项。

警告： 如果本文没有提及，请不要对系统或者其部件进行改造或者调节。否则可能会导致危险的激光辐射。

注意：

本工业激光器与由辐射健康设备中心监管的联邦法律（CFR 第 J 单）不兼容。购买者必须了解他/她的集成有此激光器的产品在销售给美国的客户之前必须符合这些法规的要求。

1 安全

1.1 概述

仅允许经指导过后且对产品和操作有全面了解的人员来使用本激光器。

未经授权不允许接触此激光器。在其运行的区域内应该要张贴合适的警告标签。

请遵守此装置的任何本地的安全法规。

1.2 光学安全

此激光器为高功率第 4 等级的二氧化碳激光器 (IEC 825-1:2001) / IV (CDRH)。

警告： 激光辐射会导致严重的眼睛损伤，甚至失明。

禁止直视激光光束。

直接暴露于二氧化碳激光辐射之下会导致皮肤和眼睛的损伤。

在系统运行的时候，所有人都必须佩戴合格的激光防护眼镜。

请注意：激光防护眼镜与激光器所发出的波长有关！本激光器红外光束的主波长为 10.6 微米。请根据激光管上所粘贴的激光辐射警告和等级标签来选择合适的眼睛防护用品。

即使在您佩戴了防护眼镜，也绝对不要直视主光束或者任何反射的激光光束，因为这样会导致失明。

确认激光光束沿着其路径没有被反射，即使是部分反射回激光头-因为这样会导致激光头部件的光学损坏。

确认光束没有直接对着反射性物体。（注意：个人的首饰可能有潜在的危險）。

强烈建议不要将激光器放在眼睛的高度，也不要将其光束对着房间的入口。小心不要让激光从窗口溢出。

激光光束与某些材料的反应可能会导致潜在的可见光辐射的危險。在这种情况下，请使用相

应的防护措施。请参考 1.6 节以获取更详细的资料。

1.3 电气安全

警告:此设备在运行期间会产生致命性的高电压。在断开设备电源后此电压可能仍然会存在。

在此系统正常运行的情况下是没有电气危险的。但前提是：

- 1) 在激光管上必须有保护性的盖子；
- 2) 应该用由苏州衡快激光提供的外壳或者相当品对 PSU 进行遮盖；
- 3) 前两者均需要良好接地。

在激光器运行期间绝对不要试图去拆除高压帽 (参考第 7.1 节)，或者靠近激光器的高压端。

密切相关的人员应该要穿着橡胶鞋并换下导电性的衣服或者首饰 (包括手表)。

如果某些时候需要进行高电压的测量工作，请安排两个人在现场。

警告： 击穿激光管内的二氧化碳气体需要大约 40 千伏的高电压，此电压存在于激光管、电源和它们之间的高压连接线上。

禁止试图拆除电源单元或者冷却器单元上的外壳。仅允许经衡快激光培训过的专业技术人员进行这些操作。

警告： 如果从激光管上过来的低压回线被拆除，那么在激光管的低压端将会出现致命的高电压。在电源打开的时候不要触碰激光管的任何一端。

警告： 在系统电源关闭之后，二氧化碳激光管和电源都会维持一段时间的高电压。在这些项目上或者其附近工作之前：

- 1) 应该对此旁路电容进行放电 (如果要手持放电用的电线的话，请拿住其绝缘部分)；
- 2) 或者在关闭电源后保持 5 分钟以让其放电；

1.4 激光光阑

在 OEM 激光器上通常没有安装光束终止器。请须知它是给最终用户制造的产品上的一个部件，此产品应该要包含必要的预防措施以避免意外的光束暴露，且应该让此激光器被集成的系统符合相关安全法规的要求。

1.5 设备安全标准

此激光器部件的设计遵守以下法规：

EN60825 – 激光产品的辐射安全 – 设备等级、要求和用户手册

1.6 参考资料

对于安全使用激光器设备的信息，请参阅以下参考资料：

1) Laser Safety Guide (激光器安全指南)

美国激光协会，地址：美国 32826-3249 佛罗里达州奥兰多市研究园路 12424 号

2) American National Standard for the Safe Use of Lasers (ANSI Z136.1-1986) (关于安全使用激光器的美国国家标准 (ANSI Z136.1-1986))

美国激光协会，地址：美国 32826-3249 佛罗里达州奥兰多市研究园路 12424 号

3) Radiation Safety of Laser Products - Equipment Classification, Requirements and User' s Guide (EN 60825) (激光产品的辐射安全-设备等级、要求和用户指导 (EN60825))

BSI, 英国 MK14 6LE 米尔顿凯恩斯市林福德伍德

2 安全标签

本节所列明的标签对激光器的安全运行至关重要。在任何情况下均不得将其从设备上移走，应该尽快更换任何损坏或者遗失的标签。可以从苏州衡快激光获得这些标签的备件。

2.1 激光辐射警告和等级标签



标签上的这些数值并不是某个输出规格,而是为了选择合适的眼睛防护用品和某些安全事项而提供的。

2.2 激光光阑标签

提供此标签以清楚地标明激光光束从激光头的什么地方出射。



本激光设备上还会张贴以下标签:

1. 激光器安装方向标签;
2. 出水口白标签;
3. 等级标签;
4. 序列号白色标签等。

3 系统描述

3.1 简介

JK™ Lasers 品牌封离式直流二氧化碳激光器是全球二氧化碳激光器的著名品牌，其品牌的二氧化碳激光器具有理想的光束波形，性能处于全球同类型产品的领先水平。

JK™ Lasers 原是 GSI 旗下品牌；

2015 年 4 月，通快旗下光纤激光器制造商 SPI 从 GSI 收购了 JK™ Lasers；

2015 年 10 月，苏州天弘激光股份有限公司从 SPI 收购了 JK™ Lasers 二氧化碳激光器的相关资产、技术以及商标使用权；

2017 年 11 月，苏州天弘激光股份有限公司设立控股子公司苏州衡快激光科技有限公司，由苏州衡快激光科技有限公司负责其二氧化碳激光器的生产和全球销售业务，同时苏州衡快激光科技有限公司保留了原 GSI 技术团队继续从事二氧化碳激光器的研发和生产，坚持原有 GSI 制造工艺、调试技术以及质量标准，向全球客户提供更优质的服务。

根据公司长期战略发展策略，苏州衡快激光科技有限公司对该二氧化碳激光器同时采用了两种商标：JK™ Lasers 和 eCO₂ ® Lasers。

由苏州衡快激光制造的 HHLC 系列、HLC 系列、ELC 系列、SLC 系列工业用直流激励二氧化碳激光器是特别为要求高可靠性的高功率、10.6 微米辐射的 OEM 应用而设计的。此出色的设计为终端用户提供了一个非常好的光束质量 ($M^2 \approx 1.1$) 以及长的寿命和非常有效的整体产品成本控制。密封的直流管技术、与众不同的金催化剂和自由式的谐振设计的组合提供了同样包装情况下的简洁性和可靠性。

我们在生产这种激光器方面是非常专业的。因此，我们的设计是非常成熟的。这样就减小了您引进新产品时可能会经常遇到的各种风险。

这些激光管是被作为一个大的系统的 OEM 部件来使用的。

HHLC 系列、HLC 系列、ELC 系列、SLC 系列的激光管有以下型号供您选择。下面给出了这些激光器的型号之间的主要区别，第 6.1 节包含了它们的详细技术信息。

HHLC 系列	HHLC20N	HHLC100N	HLC 系列	HLC80B	
	HHLC40N	HHLC130N		HLC100B	
	HHLC60N	HHLC150N		HLC130B	
	HHLC70N	HHLC150N		HLC150B	
	HHLC80N	HHLC180N		HLC180B	
ELC 系列 (单管)	ELC90B	ELC90N	SLC 系列	SLC110B	SLC110N
	ELC110B	ELC110N		SLC140B	SLC140N
	ELC140B	ELC140N		SLC140BP	SLC140NP
	ELC160B	ELC160N		SLC140BP-S	SLC140NP-S
	ELC190B	ELC190N			

备注：

1. N, 光腰位于输出耦合器位置
2. B, 光腰位于耦合器外 1.1 米处
3. P, 线性偏振
4. P-S, 随机偏振

为了提供更好的安装柔性，我们可以另外提供驱动每一根激光管所需的高压电源。

其中 SLC 系列与 ELC 系列使用专配负高压电源，HLC 系列与 HHLC 系列使用正高压电源。

苏州衡快激光科技有限公司及指定电源供应商提供用于此系统的唯一推荐高压电源。除非得到苏州衡快激光科技有限公司的明确同意，使用其它电源将会使保修条款失效。

为了避免人身伤亡、发生事故以及对激光器产生不可挽回的损失，此手册描述了必须遵守的安装和安全注意事项。请在试图安装或者运行 HHLC 系列、HLC 系列、ELC 系列、SLC 系列激光管之前仔细阅读这些注意事项。

3.2 产品概述

ELC 系列激光管产品都是直流激励的二氧化碳激光管。它们有一个“自由空间”的光学谐振腔，因而可以产生为精密切割和打标应用所需要的特别纯净的光源，实际上它还可能产生完美的高斯模式的光束 ($M^2=1.1$)。其激活媒体是一个特定的混合气体。这些混合气体被密封在装有两个电极的玻璃管内。同时每一根激光管上都安装有一个部分反射镜片和一个全反射镜片。直流电源会在电极上产生一个高电压（高达 40kV），从而在管子内产生放电。被激发的电子与混合气体中的二氧化碳分子产生碰撞而将它们激励到一个高的受激光振动状态（不对称的展宽模式）。在此与一个低的振动能级（对称的展宽模式）之间发生受激发射，从而导致在光谱的红外区间内产生波长为 10.6 微米的激光发射。

苏州衡快激光的电源被设计成可以正确地“击穿”这些激光管并根据用户的输入来控制其输出电流的大小。后镜的高反射表面和输出镜面的部分反射表面都对着管子内部，这样可以防止它们由于空气烧蚀而被损坏。因为管子是玻璃材质的，加之使用了 Vrian®的高真空度密封技术，使得管子的搁置寿命特别长。苏州衡快激光证实 SLC 系列搁置寿命可以超过 10 年。

3.3 催化

这些激光管包含了两种催化技术以确保其长使用寿命和高输出功率。主要的催化是在管子内

壁有一层非常薄的镀层。这种催化技术对直流激光器非常有利，它可以将最大电流和最大输出功率提高一倍左右。气体催化技术与镀金催化同时工作。因为有这两种催化同时存在，SLC 系列、ELC 系列、HLC 系列、HHLC 系列激光器的效率是非常高的：峰值效率可以达到 28%！通常情况下，考虑到电源的效率，苏州衡快激光的激光管家族的线性效率可以比一个 RF 驱动的二氧化碳激光器高出 4 倍之多。这样可以使系统工作在一个标准的电源插座上（主电源），而减少了现场布线的成本。

3.4 输出

ELC 系列产品在一个大的范围内产生真正的 CW（连续波）输出。RF 二氧化碳激光器是脉冲模式的，其功率受控于 PWM（脉宽调制）从而可能导致加工的平滑度比较差。再者，因为 HHLC 系列谐振器使用了稳定腔，其光斑模式非常接近于理想的高斯模式。这样就可以达到更快的切割速度和更好的切割质量。因为其光斑模式和亮度都比较好，因此 ELC 系列产品可以比同等输出功率的激光器提高 80% 左右。。

3.5 系统功率控制

苏州衡快激光的激光管是直流激励的，且需要一个**模拟电压**控制以设定其输出功率。可以实现全功率范围内的平滑控制和真正的 CW 系统输出。通常情况下，用户控制系统需要提供一个介于 0 到 5 伏的直流电压以控制功率。我们可以改变电源内的某些设定以实现在其它控制电压模式下得到最大输出电流（请联系苏州衡快激光以获取详情）。

注意： 不可以将连接于某些 RF 激光器的脉冲信号连接到我们的直流电源的电流控制或者始能控制端上。虽然这样的应用是可能的，但是 RF 激光器的脉宽和频率可能与 HHLC 系列的激光器或者电源不兼容。

请注意 RF 激光器不能像我们的直流激光器那样进行真正的 CW 输出。如果您需要从系统输出一个脉冲或者脉冲调制（PWM）信号到激光器来进行功率控制的话，那必须先将此信号变换成一个 0 到 5 伏的直流信号。

4 安装

4.1 概述

因为 ELC 系列激光器是一个 OEM 产品，所以需要对他们进行正确的安装、冷却以及它们能正常工作之前的布线。下面的部分概述了这些要求。

警告： 不按下面的指示进行操作可能会导致激光管损坏。

4.2 激光管的机械安装

4.2.1 夹住激光管

激光管的安装是很重要的。正确的安装可以防止玻璃外壳的损坏。带薄泡沫胶垫的分割式环形安装支架是必须的。图 4.1 显示了夹子组件和管子安装的爆炸式视图。第 7 部分“附加图纸”中有夹子夹信管子位置的示意图（图 7.2），以及需要的夹子的设计图（图 7.3）。在正确的位置使用这些夹子是非常重要的，这样可以防止玻璃管的损坏。

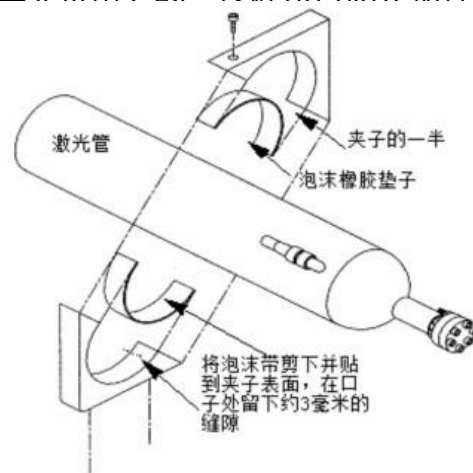


图4.1：夹子组件和管子安装爆炸视图

不在玻璃管与夹子之间过量使用橡胶泡沫也是非常重要的。如果您按照图 7.3 所示使用了正确尺寸的夹子，则如图 7.5 所示泡沫的最大厚度应该为 1.6 毫米 (0.0625 英寸)。

注意：在夹子接合处的泡沫垫连接处留下大约 6 毫米的缝隙是非常重要的。如果泡沫垫碰到了一起，由于夹子的上紧，可能会导致管子被挤破。

有时玻璃管的外径可能会小于正常值，因此需要在玻璃管周围放置一个调整带（图上没有显示）。理想调整带的厚度为 0.28 毫米（0.011 英寸）的带底胶的玻璃纤维带。仅需要一定的量以将橡胶泡沫垫压缩到 50%即可。

夹住后，在玻璃管与夹子之间涂上少量的 RTV（室温硫化橡胶）以确保一定时间后当泡沫冷却收缩或者夹子松弛以后玻璃管不会出现滑动。在今后需要返修的时候，可以很容易地用刀片将 RTV 胶去掉。请注意在去除 RTV 胶的时候不要将玻璃划伤。

4.2.2 高压间隙

在安装激光管时，在与激光管的高压端和任何其它金属表面之间留下足够的间隙是非常重要的。理想情况下，如果围绕它的铸件金属表面光滑且洁净、高压线连接的焊点光滑且空气温度比较低时，要求以激光管中心线为基准，最小间隙为 55 毫米（参考图 4.2）。如果实际情况没有那么良好，则就该留出更大的间隙。如果间隙太小，那么用来触发激光管的高压可能会在金属表面上打火。不仅
这种情况长时间存在的
话，可能会发生损坏，甚至会

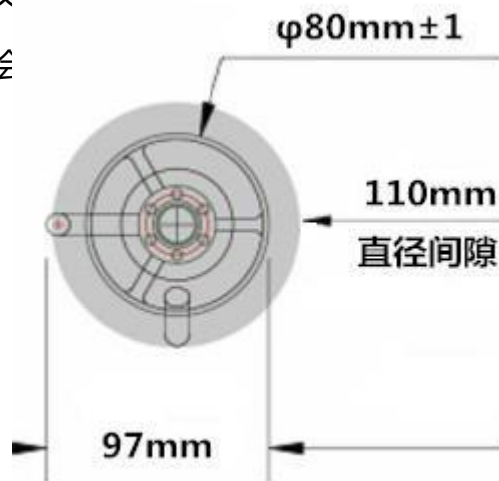


图 4.2

4.3 冷却系统的要求

对激光管的良好冷却对维持好的性能和得到长的使用寿命来讲都是非常重要的。因此，将激光管正确地连接到适当的冷却系统是绝对必要的。激光管上有两根用来连接冷却系统的管子（其上标有“Coolant inlet”（冷却液进口）和“Coolant outlet”（冷却液出口），如图 7.1 所示）。

注意： 让冷却水从最靠近激光管尾端的那个入口流入是非常重要的。

此激光器使用的冷却水管，建议使用 3/8 英寸外径的乙烯基塑料管。

注意： 不要试图去更换这些管子。

建议使用的冷却液为 100% 去离子水，请参考 6.3 节的表根据不同的激光管选择正确的流量。不要使用自来水，因为时间长了可能使冷却套的损坏。为了维持激光器的良好性能，请使用介于 15-25 摄氏度的温度可控的冷却水。如果冷却水的温度不稳定则激光器的功率也不会稳定。另外，在冷却液回路中应该设置过滤器和去离子器。管路的选型和布局时要注意不要以损失必需的流量为代价。在连接到冷却系统后，请确认在激光器的冷却套内没有气泡存在。如果激光管是垂直安装的，请确认在激光管的顶部没有气泡存在。在有气泡存在的时候运行激光器会导致热冲击，有可能造成激光管的损坏。

某些高速、短时间、脉冲工作模式可能会要求使用不同的冷却液。如果有小于 1 毫秒的脉冲模式的运行，请事先与苏州衡快激光联系。

警告： 如激光器进行了任何时间长度的未经冷却的运行，请在重新启动冷却器和激光器之前让激光器得到完全的自由冷却。

激光器在没有冷却的情况下运行可能会导致冷却套内的水沸腾，但是如果在重新打开冷却液之前让激光器冷却至少 1 小时的话，则激光器可能会得以幸存。

为了提供更好的保护，我们要求在激光器系统中置入连锁功能以在冷却液温度正确但流量不足时停止激光器的运行。苏州衡快激光可以提供一个与 SLC 系统激光管一起使用的置入于冷却液回路中的标准的冷却液连锁单元。在另一份手册中有关于此单元的详细情况。

警告： 如果不使用苏州衡快激光认证的冷却液连锁单元而造成了激光器的损坏，苏州衡快激光将不负责保修。

4.4 激光管的电气连接

4.4.1 高压连接

SLC 系列、ELC 系列、HLC 系列、HHLC 系列激光管需要连接到一个高压电源上：图 7.5 显示了标准的电气连接情况。苏州衡快激光科技有限公司与其高压电源一起提供高压电缆，此电缆可以插入到高压变压器内。必须将此高压电缆至少插入到其上的标记线的程度。否则可能会因为电气打弧而造成电源的内部损坏。此电缆的另一端为高压公插头。这一端必须与已经连接到激光管上的母端连在一起。

4.4.2 低压连接

在激光器运行期间，激光管的阳极端几乎为地电位。激光管的阳极端法兰上有一个焊接式接线片或螺纹孔，通过它进行电气回线连接。将一个回线焊接到这个点上。请使用一根大约 300V 耐压的 22 号电缆。请确保此电线绝对不会连接到地或者在运行期间断开。此电线的另一端被连接到电源的“HV RETURN”高压回线（阳极）上。在另一份手册内有关于与高压电缆的连接的具体情况。

警告： 如果需要将此电线从激光管上拆下，必须使用锡焊的方法从它们的接线片上拆除。

绝对不要移动激光管尾端法兰上的螺栓或者螺帽。这些特殊的螺栓控制着镜片的对准程度。拧紧或者松开这些螺栓均会导致不能对准而需要将这些激光管退回到苏州衡快激光科技有限公司。

附加说明：

- 不要将管子回线沿着或者绕着红色的高压线进行敷设。
- 尽量减小高压电缆的长度。
- 高压电源内部有一个冷却风扇，但是，为此电源模块提供冷的、洁净的、过滤过的空气仍然很重要。不要将此电源模块安装在一个密闭的、热空气出不去而冷空气也进不来的

空间内（详情请参考电源的用户手册）。

- 高压电源带有短路和开路保护，但是，应尽量避免开关变压器上产生极端高压的开路情况的发生。

注意： 如果管子不能被导通，不要试着重新去导通激光管，请试着查找故障或者与苏州衡快激光联系。在某些情况下可能会造成激光管被高压击穿。

- 在关闭电源之后，激光管和高压电源以及高压电缆都会继续带电。在触碰它们之前请先进行放电。
- 连接到激光管阳极（输出端）的回线基本上是地电位的，但是必须与地进行电气隔离。在运行期间触碰这些管子的这一端是安全的。如果此电线在电源端或者激光管端被接地的话，由于电源会丢失反馈电流而造成电流控制的不正常，因此对激光管来讲是极不安全的。

注意： 未经培训不允许对激光器进行调节！！

4.5 包装检查

如果收到的系统的包装有破损，请在接收货物之前在运单或者装货单上注明损坏的程度。另外，必须在 72 小时内 – 最好立即 – 将此事件通知苏州衡快激光科技有限公司。

请将外包装收好以备今后储存或者运输激光器所用。

4.6 退货运输指示

如果需要将激光管退回到苏州衡快激光科技有限公司，请遵照以下指示以防止货物的损坏或者运输途中的货物改变，并可以使货物等到精确的追踪。必须先与苏州衡快激光科技有限公司联系以取得授权和 RMA 号码。客户有责任将此号码呈现上所有文件和返回的包装箱上。

警告： 在运输前，必须对冷却水进行放液操作。可以先将水放掉，然后轻轻地从出口吹入压缩气体以将液体完全排出。由于冷却水的快速连接器有自密封功能，因此必须在这些冷却水管安装在激光头上的情况下进行放液操作。如果不这样操作，则可能导

致运输过程中激光头的损坏

- 请使用收货时的原始运输材料和包装。
- 检查运输包装，它必须是完整无缺的且处于良好的状态。

注意： 苏州衡快激光科技有限公司所作用的箱子是仅为苏州衡快激光科技有限公司工业激光器而特别设计的。绝对不要损坏箱子的完整性，也不要在一个箱子内运输一个以上的激光器。

- 在箱子内应该有以下物品：
 - a) 在每一端都安装有高密度泡沫垫的泡沫块；
 - b) 在箱子的顶端和底端安装有 3 个弧形的泡沫支架；
 - c) 对 SLC 系列激光器：在箱子内放着两个蓝色的泡沫片，并有 4 个尼龙扎带；
 - d) 对 ELC 系列激光器：两头有泡沫块包扎；
 - f) 对 HLC 系列激光器：两头有泡沫块包扎；
- 将激光管内的水放掉，并用压缩空气将管内剩余的水吹掉；
- 将冷却水管连接在一起；
- 将激光管小心地放入箱子内，将激光管放在箱子中间，冷却水管的口子与蓝色泡沫支撑架之间等距（参考图 4.3 与参考图 4.3-1）；

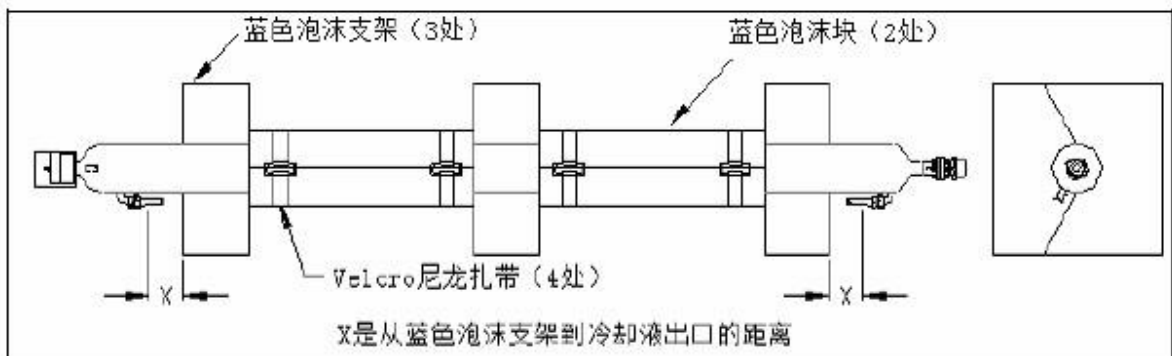


图4.3: SLC系列与ELC系列激光管在运输箱中的位置

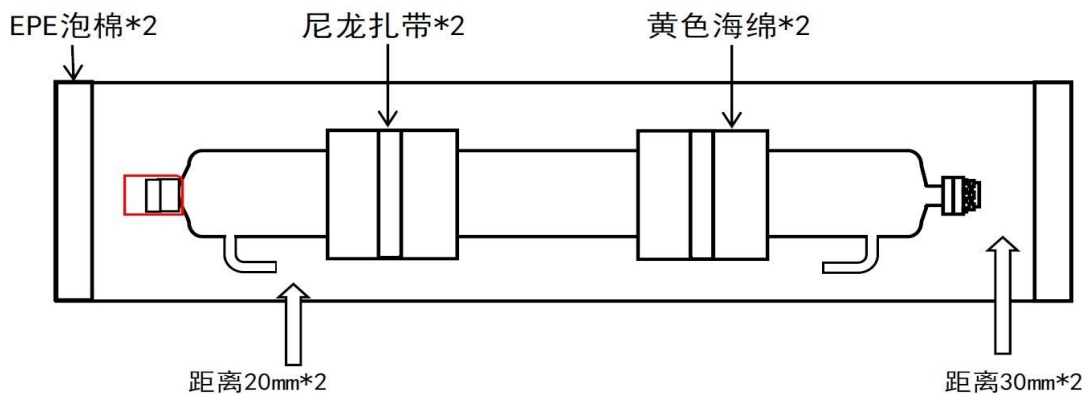


图 4.3-1: HLC 系列激光管在运输箱中的位置

- 将冷却水管沿着激光管的长度方向放好;
- 将两个蓝色的泡沫方块包在激光管上并用尼龙扎带在相应位置上扎紧;

注意: 激光管在箱子内在其长度方向上应该不能移动。

- 从箱子的顶部沿着其另一角抬起, 用带子系牢并将箱子密封;
- 确认箱子上有以下标识:
 - a) 型号以及序列号标签;
 - b) 向上标签;
 - c) 衡快激光 logo;
 - d) 易碎品标识等。

苏州衡快激光科技有限公司

中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇通和路 66 号

邮编: 215122

5 操作指示

5.1 操作顺序

1. 根据不同型号将激光管按照尺寸固定到激光机上。
2. 打开通往激光管的冷却水。确认流向正确且放电腔外的冷却套内没有气泡；
3. 将需要的电流驱动信号输入到电源，打开电源模块的主电源。
4. 检查激光输出是否安全（例如是射到工件上还是光束终止器上），所有相关人员都有合适的防护措施；
5. 打开到电源模块的 ON 信号（始能信号）以打开激光器；
6. 使用完激光器后，请将激光器始能信号关闭；
7. 等待两分钟后关闭冷却液。

5.2 测量电流

到电源模块的电流控制信号必须是可控的，以确保激光器没有被过电流驱动。知道加到电源模块上的控制电压，根据电源模块的输入/输出特性我们可以知道激光器的工作电流的大小。同时，也可以使用苏州衡快激光科技有限公司的电源模块的电流监视功能（参考高压直流二氧化碳激光器电源模块用户手册）。

另一种方法是可以在电流回线上串连一个 100 欧姆的电阻。测量此电阻两端的电压也可以得到电流的大小（标度为 1V=10mA）。确认测量仪表连接到电阻两端的电线都没有连接到地。

最小电流：

如果电流设置值小于 2、3 毫安的话，激光管中的放电将可能变得不稳定。如果放电不稳定的话，输出功率可能会不规则且光斑模式也会变差。这种放电状态也会给电源供应造成压力，这会造成激光管和高压元件的损坏。请确认在操作注意观察最小电流的状态。

最大电流：

用最小的驱动电流来完成需要的加工可以延长激光管的使用寿命。不要超过最大的额定值，否则可能对电源或者激光管造成损坏。

HHLC 系列激光器

激光管的绝对最大电流为 38mA。额定最大电流为 35mA。苏州衡快激光的电源

(CWC140A) 内置有最大为 40mA 的限制器。

HLC 系列激光器

激光管的绝对最大电流为 38mA。额定最大电流为 35mA。苏州衡快激光的电源 (CWC140A) 内置有最大为 40mA 的限制器。

ELC 系列激光器

激光管的绝对最大电流为 38mA。额定最大电流为 35mA。苏州衡快激光的电源 (CWC140A) 内置有最大为 40mA 的限制器。

SLC 系列激光器

激光管的绝对最大电流为 35mA。苏州衡快激光的电源 (CWC100A) 内置有最大为 40mA 电流限制器。

5.3 激光光束的阻断

在不进行切断或者焊接的时候，用户必须提供一个类似光闸的机构将全部的激光功率吸收掉。一个好的方法是：用一个全反射镜将光束导入水冷式的光束吸收器。图 5.1 显示了一个类似的光束清除器的剖面原理图。

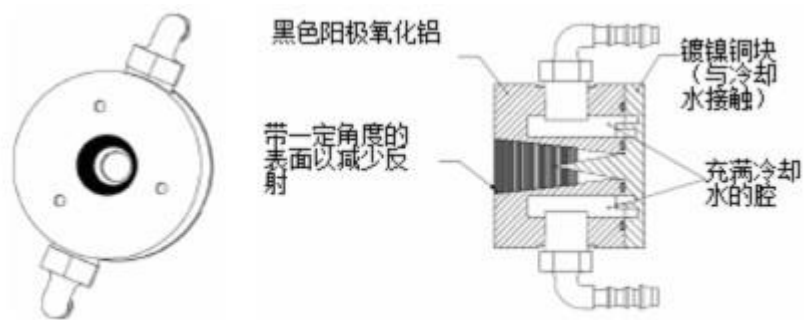


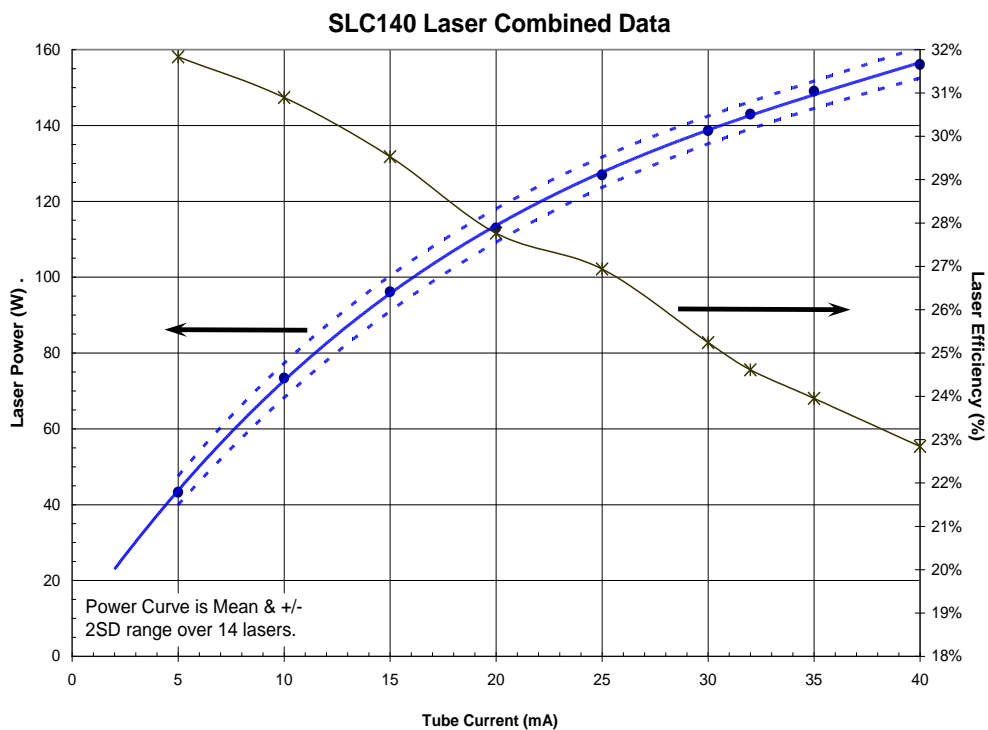
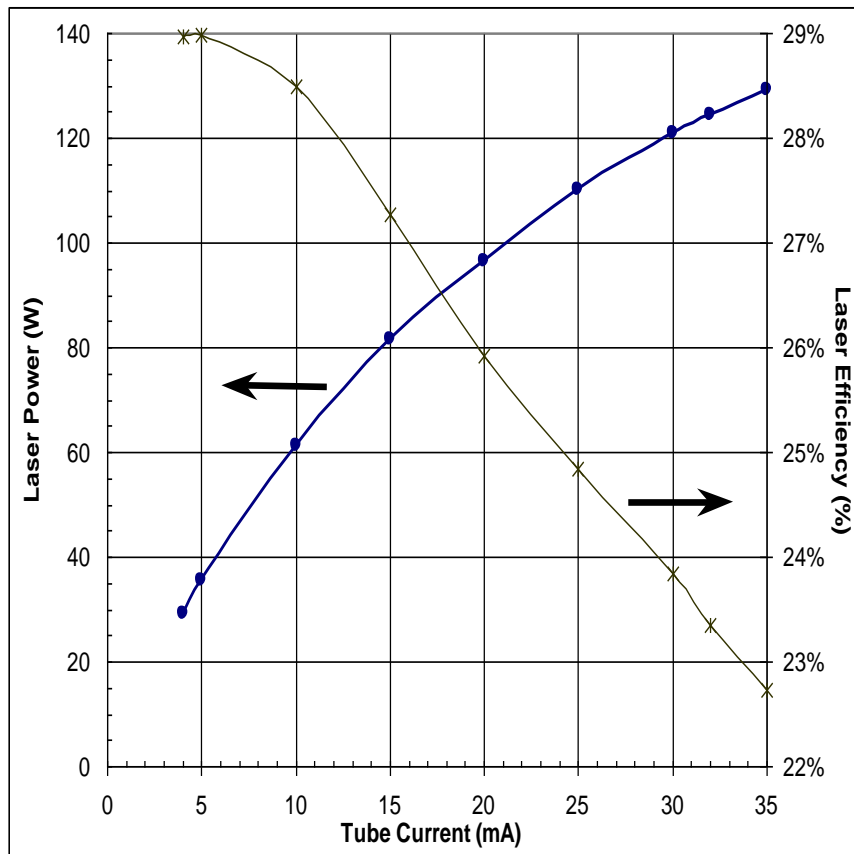
图5.1：水冷式光束清除器原理图

注意： 确认没有辐射被反射回激光管！

5.4 功率输出

输出功率与激光管的工作电流相关。下图 5.2 显示了每一种激光器的典型数据。我们也会提供每一个激光管的特定数据。

图 5.2 激光器输出特性 (SLC110-上, SLC140-下)



6 技术参数

6.1 激光管

经济型 HHLC 系列

Economy Type Laser HHLC Series

激光器规格 Laser specifications

单管系列 Laser Tube Only

型号 Model	HHLC20N	HHLC40N	HHLC60N	HHLC75N
输出功率（额定功率/最大功率）（W） Output Power(Rated Power（W）	20W/30W	40W/50W	60W/70W	75W/90W
光束质量（m ² ）Beam quality	≤1.1	≤1.1	≤1.1	≤1.1
“N”型号“N”Type	光腰位于输出耦合器位置 Waist located at output coupler			
光腰（2W。）(mm) Beam Waist（2W。）(mm)	5.5	5.5	5.5	5.5
光速发散角（mrad 全角度）Beam Divergence(mrad full angel)	2.5	2.5	2.5	2.5
指向稳定性（mrad)pointing stability(mrad)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
功率稳定性（全功率启动期间内±%） Typical Power Stability(±%during full power startup)	5	5	5	5
功率稳定性（启动后 20 分钟内±%） Typical Power Stability(±%within 20 minutes of startup)	2	2	2	2
极化 Polarisation	随机偏振/线性偏振 Random polarization/liner polarization			
最大启动电压（KV）Maximum Strike Voltage(KV)	8	12	18	24
额定工作电流/绝对最大电流（MA） Rated Operating Cuurent/Absolute max.(MA)	10/20	20/25	20/30	20/30
最佳使用电流（MA）/瓦（W）optimum current used(MA)/(W)	15	20	20	25
配套电源极性 Dynamic Range	正高压 Positive high voltage			
冷却要求 Cooling Requirenments	水温 15-25℃ Water Temperature 15-25℃			
最小压力/最大压力（bar)Min/Max. Pressure(bar)	1/3	1/3	1/3	1/3
冷却（l/min）（去离子水）Cooling（l/min)(de-ionized water)	3	3	4	4
水冷性能（W）water cooling（W）	400	400	400	400
管子直径（mm)Dia(mm)	80	80	80	80
长(mm)L (mm)	550	750	950	1260
产品重量（kg)Weight(kg)	0.8	1.3	1.8	2.6

如需定制规格型号，请提供尺寸：长度*直径 mm

If you need to customize the different models, please provide the size: Length * Diameter

经济型 HLC 系列 Economy Type Laser HLC Series

激光器规格 Laser specifications	单管系列 Laser Tube Only			
型号 Model	HLC80	HLC100	HLC130	HLC150
输出功率（额定功率/最大功率）（W） Output Power(Rated Power（W）	80W/110W	100W/135W	130W/170W	150W/190W
光束质量（m ² ）Beam quality	≤1.1	≤1.1	≤1.1	≤1.1
“N”型号“N”Type	光腰位于输出耦合器位置 Waist located at output coupler			
光腰（2W ₀ ）(mm) Beam Waist（2W ₀ ）(mm)	5	7.2	7.4	7.6
光速发散角（mrad 全角度）Beam Divergence(mrad full angel)	2.5	2.5	2.5	2.5
“B”型号“B”Type	光腰位于输出耦合外 1.1 米 Waist located outside the output coupler			
光腰（2W ₀ ）(mm) Beam Waist（2W ₀ ）(mm)	4.8	6.2	6.4	6.6
光速发散角（mrad 全角度）Beam Divergence(mrad full angel)	3.1	3.1	3.1	3.1
指向稳定性（mrad)pointing stability(mrad)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
功率稳定性（全功率启动期间内±%） Typical Power Stability(±% during full power startup)	5	5	5	5
功率稳定性（启动后 20 分钟内±%） Typical Power Stability(±% within 20 minutes of startup)	3	3	3	3
最大启动电压（KV）Maximum Strike Voltage(KV)	40	40	40	40
额定工作电流/绝对最大电流（MA） Rated Operating Current/Absolute max.(MA)	20/32	20/35	20/35	20/35
最佳使用电流（MA）/瓦（W） optimum current used(MA)/(W)	20/80	25/120	25/150	30/180
配套电源极性 Dynamic Range	正高压 Positive high voltage			
动态范围 Electrical Requirements	6:1	6:1	6:1	6:1
单相 110V/60Hz（A） Single Phase 110V/60Hz(A)	7	7	7	7
230V/50Hz(A)	4	4	4	4
冷却要求 Cooling Requirements	水温 15-25℃ Water Temperature 15-25℃			
最小压力/最大压力（bar)Min/Max. Pressure(bar)	2/5	2/5	2/5	2/5
冷却（l/min）（去离子水） Cooling（l/min)(de-ionized water)	3.6	3.6	4	4

水冷性能 (W) water cooling (W)	650	650	650	650
管子直径 (mm)Dia(mm)	80	80	80	80
长(mm)L (mm)	1280	1480	1690	1890
产品重量 (kg)Weight(kg)	2.8	3.2	3.8	4.1

经济型 ELC 系列 (单管)

Economy Type Laser ELC Series

激光器规格 Laser specifications

单管系列 Laser Tube Only

型号 Model	ELC90	ELC110	ELC140	ELC160
输出功率 (额定功率/最大功率) (W) Output Power(Rated Power (W))	90W/100W	110W/130W	140W/170W	160W/190W
光束质量 (m ²) Beam quality	≤1.1	≤1.1	≤1.1	≤1.1
“N”型号“N”Type	光腰位于输出耦合器位置 Waist located at output coupler			
光腰 (2W.) (mm) Beam Waist (2W.) (mm)	5.8	5.9	5.9	5.9
光速发散角 (mrad 全角度) Beam Divergence(mrad full angel)	2.6	2.5	2.5	2.5
“B”型号“B”Type	光腰位于输出耦合外 1.1 米 Waist located outside the output coupler			
光腰 (2W.) (mm) Beam Waist (2W.) (mm)	4.9	4.9	4.9	4.9
光速发散角 (mrad 全角度) Beam Divergence(mrad full angel)	3.1	3.1	3.1	3.1
指向稳定性 (mrad)pointing stability(mrad)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
功率稳定性 (全功率启动期间内±%) Typical Power Stability(±% during full power startup)	5	5	5	5
功率稳定性 (启动后 20 分钟内±%) Typical Power Stability(±% within 20 minutes of startup)	3	3	3	3
极化 Polarisation	随机偏振/线性偏振 Random polarization/liner polarization			
最大启动电压 (KV) Maximum Strike Voltage(KV)	40	40	40	40
额定工作电流/绝对最大电流 (MA) Rated Operating Cuurent/Absolute max.(MA)	28/35	28/40	30/40	30/40
最佳使用电流 (MA) /瓦 (W) optimum current used(MA)/(W)	28/100	28/12	30/160	30/180
配套电源极性 Dynamic Range	负高压 Negative high voltage			
动态范围 Electrical Requirements	8:1	6:1	6:1	6:1
单相 110V/60Hz (A) Single Phase 110V/60Hz(A)	7	7	7	7
230V/50Hz(A)	4	4	4	4

冷却要求 Cooling Requirements	水温 15-25℃ Water Temperature 15-25℃			
最小压力/最大压力 (bar)Min/Max. Pressure(bar)	2/5	2/5	2/5	2/5
冷却 (l/min) (去离子水) Cooling (l/min)(de-ionized water)	3.6	4	4	4
水冷性能 (W) water cooling (W)	650	650	650	650
管子直径 (mm)Dia(mm)	80	80	80	80
长(mm)L (mm)	1280	1480	1690	1890
产品重量 (kg)Weight(kg)	2.8	3.2	3.8	4.1

如需定制规格型号，请提供尺寸：长度*直径 mm

If you need to customize the diferent models, please proovide the size:Length * Diameter

如需定制规格型号，请提供尺寸：长度*直径 mm

If you need to customize the diferent models, please proovide the size:Length * Diameter

注：

1. 额定激光输出功率可以在整个保固期内得到保证；
在保固期间内，激光器不得运行于超过额定输出功率或者额定电流值的情况，否则保固无效。
2. 额定输出功率是在等于或者低于额定工作电流的时候得到的；
3. 在激光器的填充气体的寿命期间内，可以将运行电流值向最大电流值增大以获得额定输出功率；
4. 光束直径和发散角是在1/e²处（86%闭合能量）测量的，这些值的精度为±0.2；
5. 稳定性是在20分钟启动后5个小时内的数据；
冷却液温度稳定性维持在±1摄氏度以内，环境温度稳定性维持在5摄氏度以内。

6.2 环境

1.1.1.1.1.1.

	运行	储存
温度	15 - 32°C	-10* - 35°C
湿度	30 - 60% RH	20 - 80% RH

***注意：** 在 0 摄氏度以下储存时一定要保证激光管内的所有冷却液都被排掉。

6.3 冷却液要求

指标	带过滤的去离子水	
温度	15 – 25°C	
流量	>4 l/min	>3.6 l/min
压力	2 – 4 bar	
热负荷	700W	650W

附图

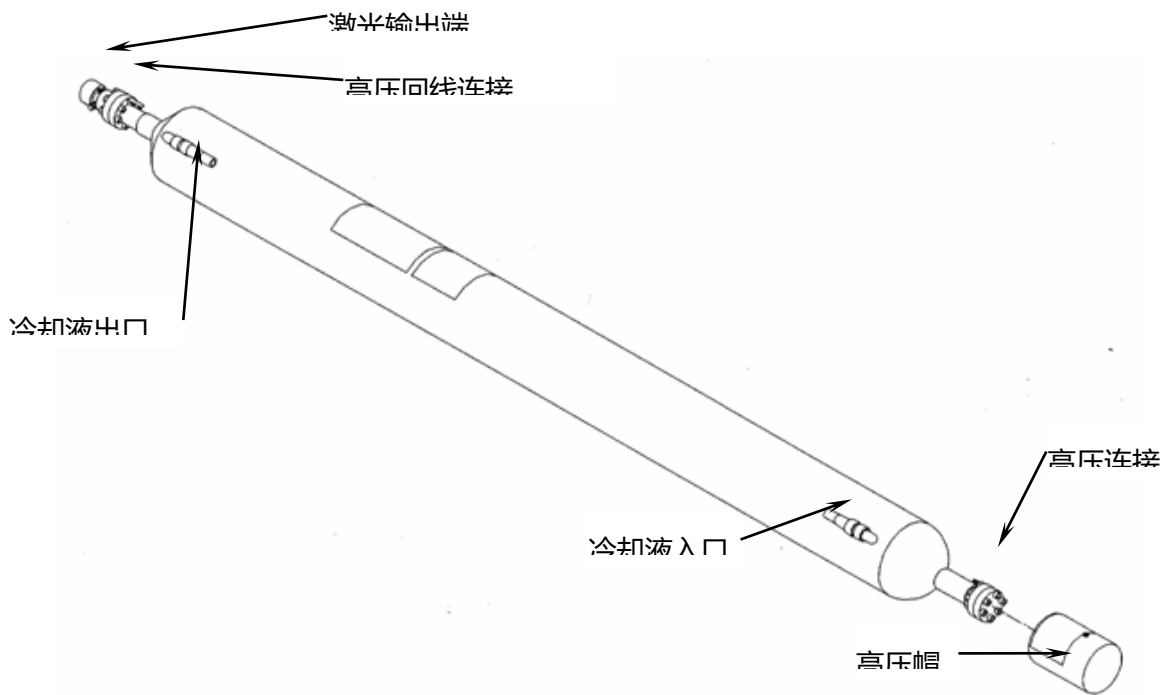


图 7.1: 激光管各部件

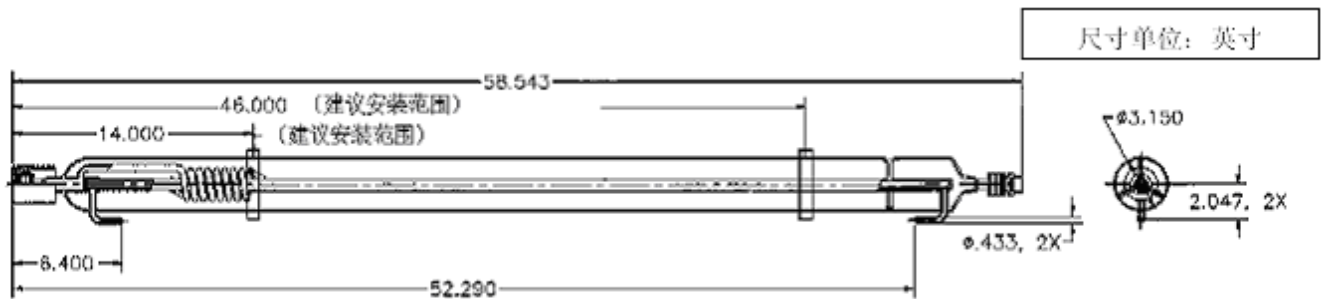


图 7.2a: SLC110 激光管支撑位置

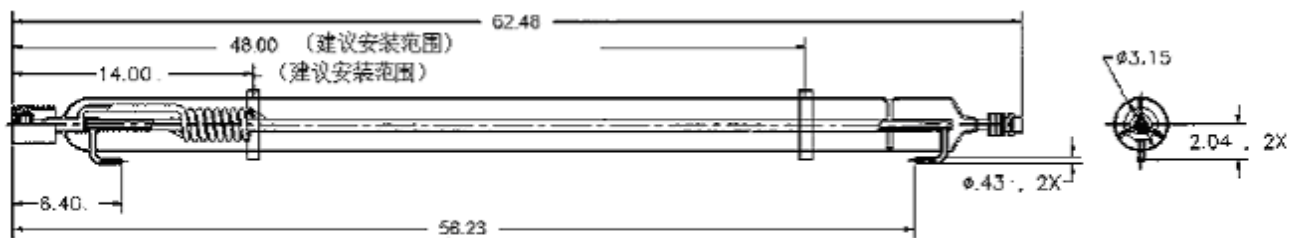
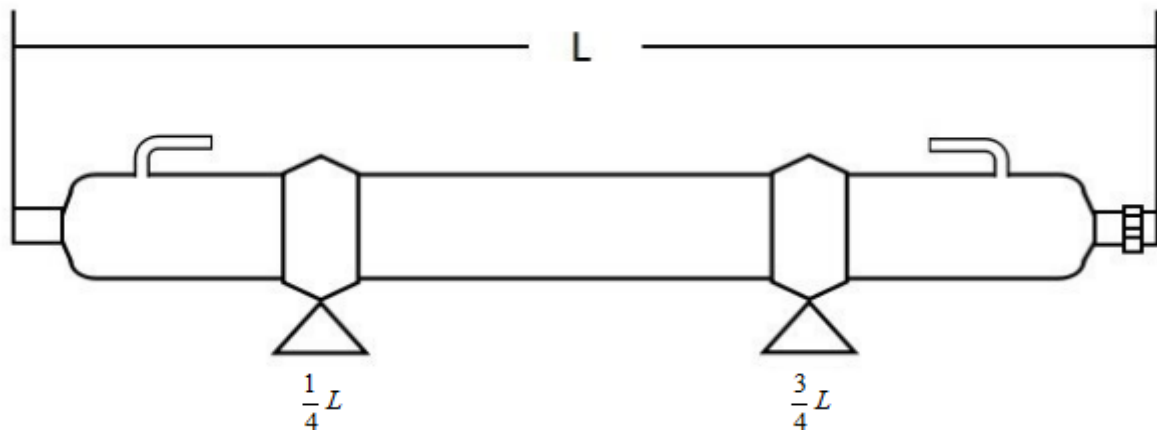


图 7.2b: SLC140 激光管支撑位置



注意： 固定支架位于激光器的 $\frac{1}{4}L$ 及 $\frac{3}{4}L$ 处。此有效固定会让激光器模式不会变化，功率稳定性更强

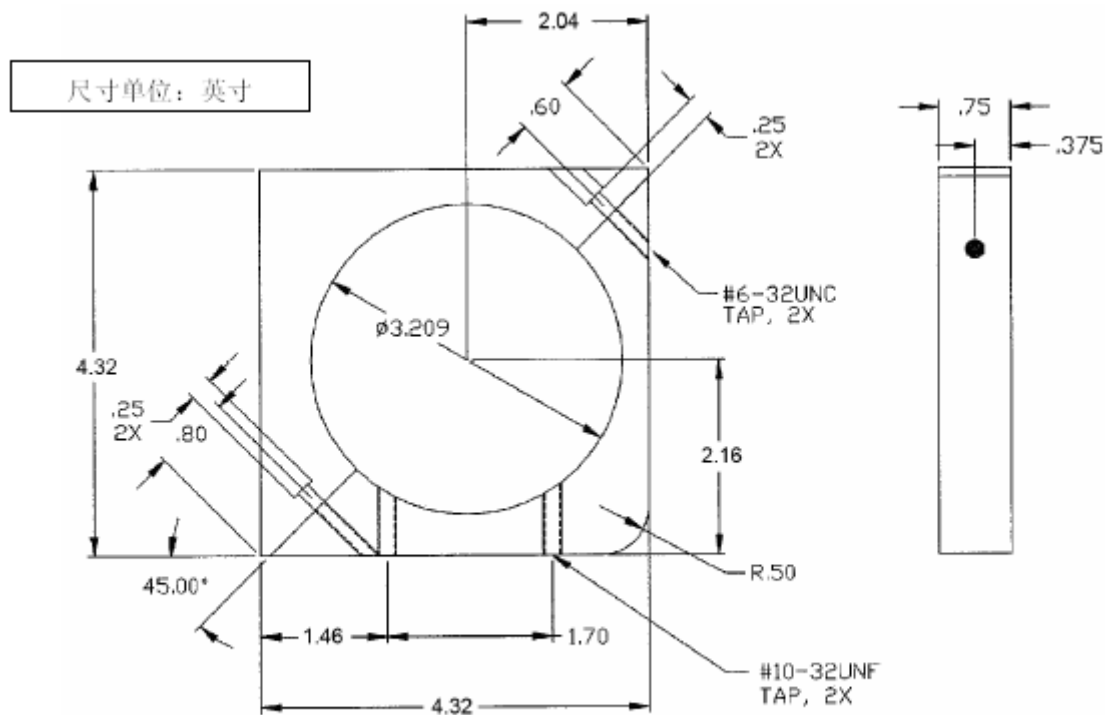


图 7.3: 激光管固定支架图

注意： 支架的外形尺寸很重要，它可以确保从管子的中心到任何金属安装表面或者外壳之间的距离最小为 55 毫米。

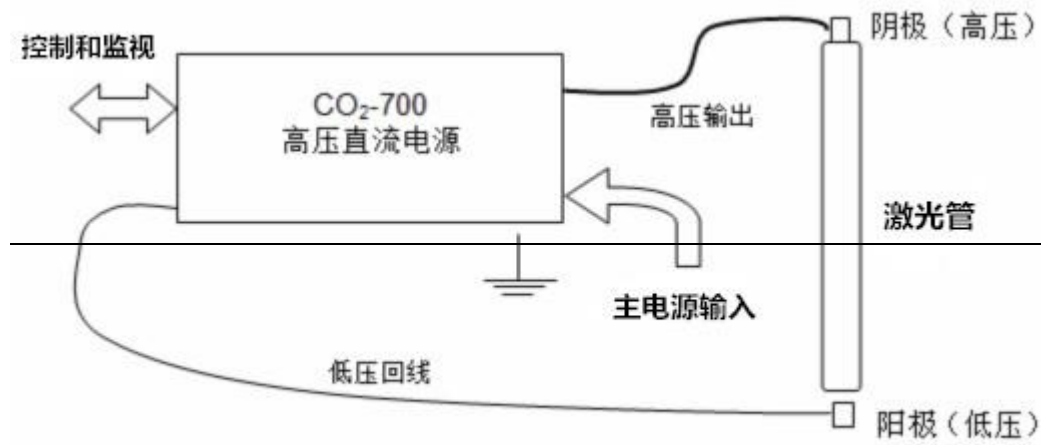


图7.4：标准电气连接原理图

NEOPRENE SPONGE TAPE #SC-42; 1/2" Wide x 1/16" Thick

SPECIFICATION# ASMS 1007:

THIS SPECIFICATION COVERS THE PHYSICAL PROPERTIES OF A CLOSED-CELL NEOPRENE SPONGE RUBBER TAPE, WITH A PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE ONE SIDE. THIS TAPE IS FREQUENTLY USED FOR LIGHT-DUTY DUST AND WEATHER SEALS, CUSHIONS, ETC, WHERE A CLOSED-CELL MATERIAL IS REQUIRED.

SPONGE RUBBER:

CLOSED CELL NEOPRENE SPONGE PER MIL-R-6130B, TYPE II, GRADE A

DENSITY:	9 - 14 LBS/CU FT
COMPRESSION DEFLECTION:	5 - 9 PSI (25% DEFLECTION)
COMPRESSION SET:	15 - 25% (AFTER 50% DEFLECTION)
WATER ABSORPTION:	5% MAX
TENSILE STRENGTH	80 PSI MIN
ELONGATION:	150% MIN

THE PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE BACKING CONSISTS OF A RUBBER BASED POLYMER ON TWO SIDES OF A MYLAR CARRIER (TO PREVENT STRETCHING), WITH A KRAFT PAPER RELEASE LINER USING A HEAT ACTIVATED BOND OF ADHESIVE TO SPONGE @ 150°F.

PEEL STRENGTH:	6.0 LBS/INCH
SHEAR STRENGTH:	2 PSI @ 90°F (TO FAILURE)
THICKNESS:	.0046" (±.001")

THIS SPONGE TAPE IS SUPPLIED IN VARIOUS THICKNESS AND WIDTHS, IN 50 FT. LONG ROLLS

SUGGESTED SUPPLIERS:

<u>SUPPLIER</u>	<u>SUPPLIER P/N</u>
1. <u>GREENE RUBBER COMPANY, INC.</u>	<u>#SC-42 (1/2" x 1/16" THICK)</u>
2. <u>PHONE: (617) 937-9909</u>	<u>_____</u>
3. <u>_____</u>	<u>_____</u>

图 7.5: 泡沫带的技术参数

版本履历

第 1 版： 2003 年 1 月 - 初版，从 Spectron USA14-0056 B 版 1999

第 2 版： 2004 年 8 月 - GSI 集团 Lumonics 的联系信息和保修信息。删除了 Spectron 激光器的相关信息。以编号 1EA96E02 发行。

第 3 版： 2006 年 2 月 - 使用了 GSI 集团的商标和手册格式。加上了“N”和“P”版的技术规格。与 SLC065B 激光器手册合并。

第 4 版： 2008 年 12 月 ECR4433

- 1) 加上了高功率产品的信息：SLC140 激光器
技术参数、安装位置、最大电流、功率曲线
- 2) 激光器高压端的正确间隙信息以防止打火
修改了安装图以增大间隙，增加了显示直径间距的图纸

第 5 版 2010 年 7 月 -

- 1) 删除了 SLC065 产品的所有信息
- 2) 删除了 GSI 集团冷水机的信息
- 3) GSI 集团中国联系方式

第 6 版 2017 年 5 月 -

- 1) 删除了 GSI 集团中国联系方式
- 2) 增添了苏州天弘激光股份有限公司的联系方式

第 7 版 2018 年 1 月 -

- 1) 删除了苏州天弘激光股份有限公司的联系方式
- 2) 增添了苏州衡快激光科技有限公司的联系方式
- 3) 增加了 ELC 系列激光管信息

第 8 版 2018 年 4 月 -

- 1) 增加了 HLC 系列激光管信息

第 9 版 2020 年 9 月 -

- 1) 增加了 ELC 系列激光管信息

第 10 版 2024 年 10 月 -

- 1) 增加了 HHLC 系列激光管信息
- 2) 更新了商标信息