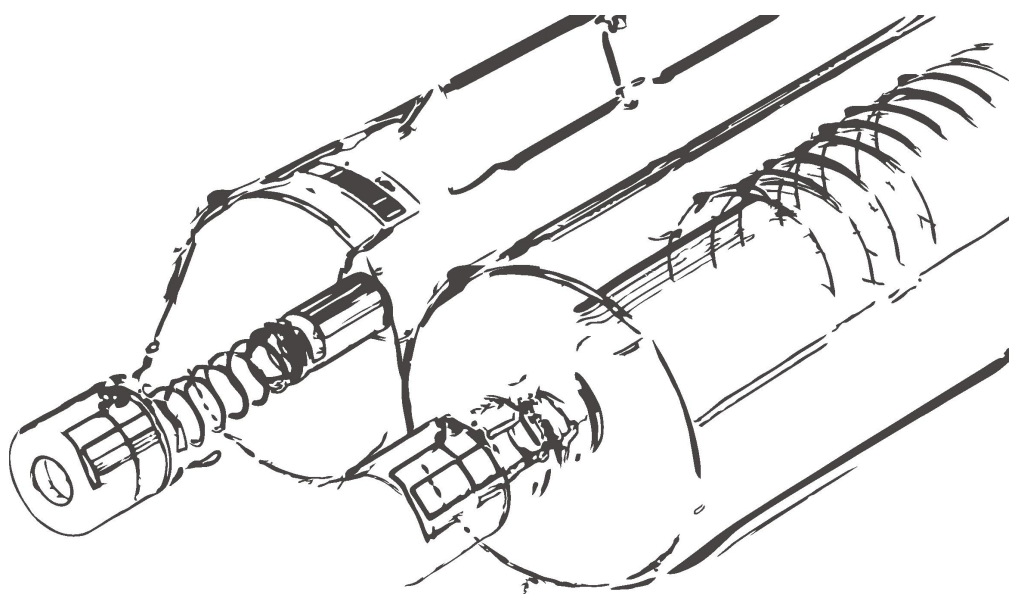




# CO<sub>2</sub>激光管 产品说明书



斯派特激光科技有限公司

[www.sptlaser.com](http://www.sptlaser.com)




## 声 明

### 版权所有

斯派特激光科技有限公司 保留一切权利。

未经斯派特激光科技有限公司的许可，任何组织和个人不得擅自摘抄、复制文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### 商标声明

 和其它斯派特商标均为斯派特激光科技有限公司的注册商标，并对其享有独占使用、许可使用、转让、续展等各项法定权利，未经斯派特激光科技有限公司允许，任何组织或个人不得在商品上使用相同或类似的商标。

### 注意

在您安装使用本产品之前，请仔细阅读本说明书，对说明书中列出的各项操作、安装、注意事项、要熟练掌握，以达到安全，舒适之效果。阅后，请妥善保管此说明书，以备日后查阅，谢谢合作。由于产品的不断改进、更新、换代，你所得到的二氧化碳激光器可能与说明书中图示不完全一致，谨此致歉。

### 执行标准

GB/T15301-1994 气体激光器总规范  
GB/T4932-2000 二氧化碳激光器系列型谱



## 前言

请您花费一定的时间去阅读本手册，其中包含在使用此型号激光器过程中的注意事项及安全提醒，并有安装保修等详细信息。本手册由激光管信息、安装使用、保修条款等组成，请仔细保存并随时查阅。我们特别提醒您注意一下事项：此类激光器属于四类激光器，避免一切肉眼及身体的直接接触。

此产品有高压、强光输出，使用前确保操作人员已了解相关安全信息。请勿随意调整激光器上任何部件。

使用前请确保操作人员经过培训并且对于此类激光器的安全程序有所了解的人员才可以使用该激光器。请在其运转时周围放置警示标识，未经允许不得随意靠近。

## 安全须知

### 光学安全

此类激光器是四类激光器，激光束的波长为  $10.6\ \mu\text{m}$ ，系统工作时所有人员建议佩戴经认可的激光防护眼镜。即便在佩戴激光防护眼镜时也不允许直视激光束或任何反射的激光光束。

警告：激光辐射会导致对眼睛的严重伤害——包括致盲。

- 禁止使光束直接面对具有反射性的物体。
- 强烈推荐激光器放置在其光束与眼睛处于不同水平面上，并且不要指向房间的入口。注意不要让激光射出窗户。
- 光束与某些材料的相互作用会引起可见光辐射，并可能引起与可见光辐射相同的潜在危害。这种情况下必须采用适当的保护措施。

### 电力安全

警告：该设备含有致命性的直流电压。即使在电力中断后，此危险仍可能存在。

- 激光电源的外罩请勿打开。仅限有资质，熟悉该设备的技术人员进行相关操作。
- 在系统正常操作的时候并不存在电气危险。但需要：1) 高压绝缘保护罩位置正确；2) 接地良好。
- 在高压绝缘保护罩被拆下或者高压电源没有被屏蔽的时候操作系统，可能存在暴露在高压下的危险，因此请特别注意安全。警告：二氧化碳激光管的点燃电压接近 35KV，其存在于激光管、高压电源和它们之间的高压连接线上。

## 目录



声明.....	1
前言.....	2
目录.....	3
第 1 章 产品主要技术参数.....	4
1.1 C系列激光管.....	4
1.2 T系列激光管.....	5
1.3 TR系列激光管.....	6
1.4 V系列激光管.....	7
第 2 章 产品原理图.....	8
2.1 硬质玻璃部分.....	8
2.2 谐振腔部分.....	8
2.3 电极部分.....	8
第 3 章 标识说明.....	9
3.1 标签的识别.....	9
3.2 激光管主要标签.....	9
3.3 激光发射方向标签.....	9
3.4 激光危险标签.....	9
3.5 激光管合格证标签.....	10
3.6 支撑点标签.....	10
第 4 章 使用说明及注意事项.....	11
4.1 与激光电源的连接.....	11
4.2 激光管冷却.....	11
4.3 激光管安装的最佳支撑点.....	11
4.4 激光管输出镜的保护.....	11
4.5 其他注意事项.....	12
第 5 章 一般故障识别和处理方法.....	13
5.1 雕刻深度不够.....	13
5.2 高压打火及放电.....	13
5.3 激光管破、裂.....	13
5.4 导致高压放电及击穿现象的原因.....	13
5.5 使用激光电源故障检测说明.....	14
第 6 章 质量保证说明.....	15
6.1 质保期限.....	15
6.2 质保范围.....	15

## 产品主要技术参数

### 1.1 C系列激光管



激光管型号	C25	C35	C40	C42	C43	C45	C50	C60	C65	C70	C75	C76	C80	C90	CS100	C100	C130	C150
输出功率(W)	30	35	40	45	40	45	50	60	60	60	60	80	80	90	95	100	130	150
输出最大功率(W)	35	40	50	55	50	55	70	80	80	80	70	90	110	100	120	130	150	180
激光管长度(mm)	600	720	800	850	800	850	1000	1200	1200	1250	950	1150	1600	1250	1350	1450	1650	1850
激光管管径(mm)	50	50	80	80	50	50	50	50	55	55	80	80	60	80	80	80	80	80
是否催化	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
激光管波长(um)	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
激光模式	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模
激励模式	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励
起辉电流(mA)	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7
起辉电压(KV)	17	17	17	18	18	18	18	19	19	19	20	20	28	23	24	28	29	30
工作电压(KV)	8	9	10	10	11	11	15	16	16	16	14	14	19	16	17	18	20	22
光斑直径(mm)	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
建议使用电流(mA)	15	15	18	18	16	16	17	18	18	18	22	22	20	22	23	24	28	28
最大工作电流(mA)	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤25	≤25	≤25	≤25	≤25	≤30	≤30
稳定性	≤±10%																	
冷却方式	水冷15-30℃																	
外包装尺寸(cm)	84*13*11	84*13*11	94*17.3*15.5	94*17.3*15.5	99*13*11	99*13*11	113*13*11	133*13*11	133*13*11	138*13*11	109*17.3*15.5	129*17.3*15.5	173*15*13	138*17.3*15.5	149*17.3*15.5	158*17.3*15.5	178*17.3*15.5	198*17.3*15.5
激光管毛重(Kg)	1	1.5	2.1	2.3	1.5	1.7	1.84	2.22	2.3	2.36	3	3.5	3.82	3.78	4	4.3	4.8	5.42
激光管净重(Kg)	0.6	1	1.5	1.6	1	1.1	1.24	1.44	1.54	1.62	1.5	2.5	2.64	2.52	2.5	2.9	3.3	3.76

## 1.2 T系列激光管



激光管型号	T30	T40	T45	T50	T75	T90	T100	T130	T150
输出功率(W)	30	40	45	50	60	90	100	130	150
输出最大功率(W)	40	50	55	70	75	100	130	150	180
激光管长度(mm)	700	800	850	1000	1050	1250	1450	1650	1850
激光管管径(mm)	50	80	50	50	80	80	80	80	80
是否催化	是	是	是	是	是	是	是	是	是
激光管波长	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um
激光模式	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模
激励模式	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励
起辉电流(mA)	4	5	5	5	5	5	5	6	7
起辉电压(KV)	17	17	18	18	18	23	28	29	30
工作电压(KV)	9	10	11	15	14	16	18	20	22
光斑直径(mm)	4	4	4	4	5	5	5	6	6
建议使用电流(mA)	15	18	18	18	22	22	24	28	28
最大工作电流(mA)	≤20	≤25	≤20	≤20	≤25	≤25	≤25	≤30	≤30
稳定性	≤±10%								
冷却方式	水冷15-30℃								
外包装尺寸(cm)	83*12.5*11	94*17.3*15.5	99*13*11	113*13*11	118*17.3*15.5	138*25*23	158*25*23	178*25*23	198*25*23
激光管毛重(Kg)	1.52	2.64	1.76	1.84	3.16	4.66	5.18	5.78	6.42
激光管净重(Kg)	0.96	1.66	1.12	1.24	2.14	2.64	2.96	3.4	3.84

### 1.3 TR系列激光管



激光管型号	TR30	TR40	TR45	TR50	TR75	TR90	TR100	TR130	TR150
输出功率(W)	30	40	45	50	60	90	100	130	150
输出最大功率(W)	40	50	55	70	75	100	130	150	180
激光管长度(mm)	730	830	880	1030	1080	1280	1480	1680	1880
激光管管径(mm)	50	80	50	50	80	80	80	80	80
是否催化	是	是	是	是	是	是	是	是	是
激光管波长	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um	10.6um
激光模式	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模	多低阶模
激励模式	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励	电激励
起辉电流 (mA)	4	5	5	5	5	5	5	6	7
起辉电压 (KV)	17	17	18	18	18	23	28	29	30
工作电压 (KV)	9	10	11	15	14	16	18	20	22
光斑直径 (mm)	4	4	4	4	5	5	5	6	6
建议使用电流 (mA)	15	18	18	18	22	22	24	28	28
最大工作电流 (mA)	≤20	≤25	≤20	≤20	≤25	≤25	≤25	≤30	≤30
稳定性	≤±10%								
冷却方式	水冷15-30℃								
外包装尺寸 (cm)	83*12.5*11	94*17.3*15.5	99*13*11	113*13*11	118*17.3*15.5	138*25*23	158*25*23	178*25*23	198*25*23
激光管毛重 (Kg)	1.62	2.74	1.86	1.94	3.28	4.78	5.3	5.9	6.54
激光管净重 (Kg)	1.06	1.76	1.22	1.34	2.26	2.76	3.08	3.52	3.96

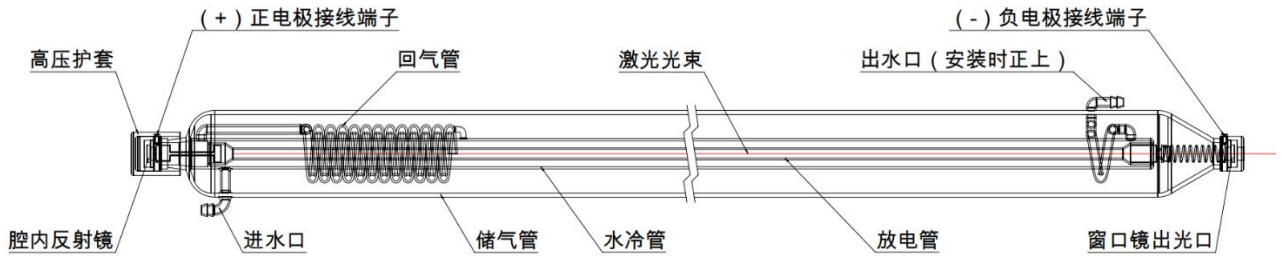
#### 1.4 V系列激光管



激光管型号	V20	V26	V26+
输出功率(W)	180	220	220
输出最大功率(W)	220	260	260
激光管长度(mm)	1450	1800	1905
激光管管径(mm)	80	80	80
是否催化	是	是	是
激光管波长	10.6um	10.6um	10.6um
激光模式	多低阶模	多低阶模	多低阶模
激励模式	电激励	电激励	电激励
起辉电流(mA)	8	8	8
起辉电压(KV)	50	56	56
工作电压(KV)	35	40	40
光斑直径(mm)	7	7	7
建议使用电流(mA)	30	30	30
最大工作电流(mA)	≤35	≤35	≤35
稳定性	≤±10%		
冷却方式	水冷15-30℃		
外包装尺寸(cm)	158*25*23	198*25*23	190.5*104*126
激光管毛重(Kg)	6.1	8	15.3
激光管净重(Kg)	4	5.4	11.9

## 产品原理图



CO<sub>2</sub>激光器原理图

典型的封离式CO<sub>2</sub> 激光管基本结构如上图所示，主要由硬质玻璃、谐振腔、电极三部分组成。

## 2.1 硬质玻璃部分

本部件由GG17料烧制成放电管、水冷管、储气管和回气管而组成，其中放电管是CO<sub>2</sub> 激光器中关键的部件，它基本上决定了激光输出的特性，放电管长度与输出功率成正比。水冷管的作用是冷却工作气体，维持输出功率稳定，而且防止在放电泵浦过程中，放电管因受热炸裂。储气管的作用一方面增加了增益介质的储气量，减少放电过程中工作气体成分和压力的变化，延长运转寿命，另一方面又增强了放电管的机械强度和稳定性。回气管是连接放电管中两电极空间的细螺旋管，可以改善由电泳现象造成的极间电压的不平衡分布，较长的回气管还避免了储气罐与电极之间产生放电作用，确保放电只发生在放电管中。

## 2.2 谐振腔部分

本部件由全反镜和输出反射镜组成。谐振腔的全反镜一般以光学玻璃为基底，表面镀金膜，金膜反射镜在 10.6 $\mu\text{m}$  附近的反射率达98%以上；谐振腔的输出反射镜一般采用能透射 10.6 $\mu\text{m}$  辐射的红外线材料锗(Ge)为基底，在上面渡上多层介质膜而制成。

## 2.3 电极部分

CO<sub>2</sub> 激光器一般采用冷阴极，形状为圆筒形，阴极材料选用对激光器的寿命有很大的影响；对阴极材料的基本要求是：溅射率低，气体吸收率小。

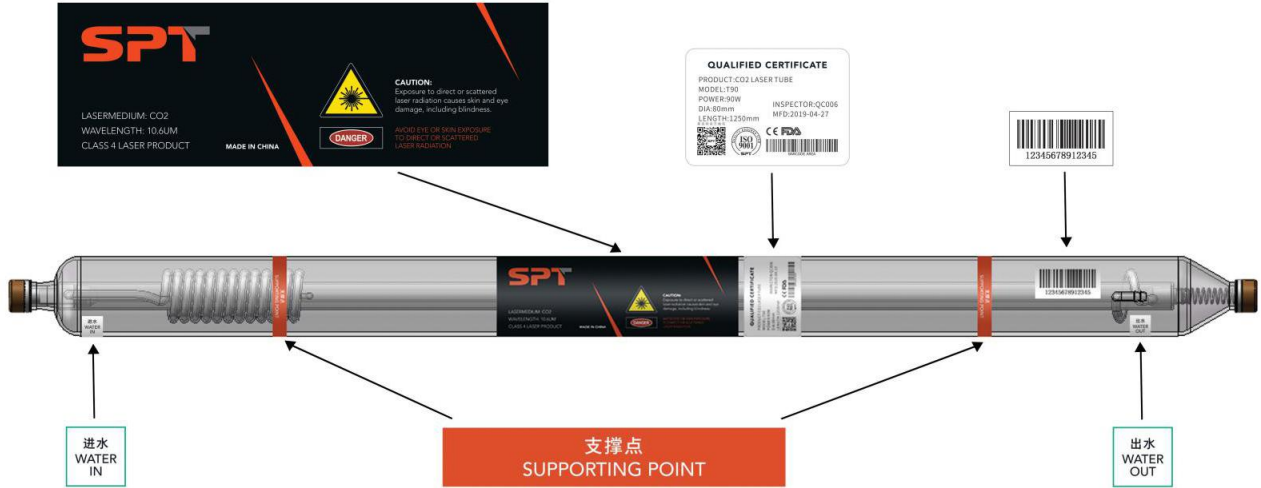
## 标签说明

### 3.1 标签的识别

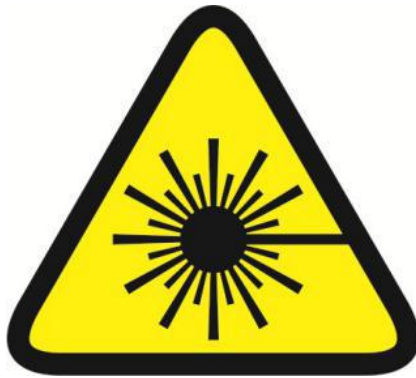


本节列明的标签对激光器的安全运行至关重要，任何情况下都不得将其从激光器上移走，如果标签遗失或破损，应尽快补全或更换。

### 3.2 激光管主要标签



### 3.3 激光发射方向标签



此标签指示激光管光束由后端向前端发射。

### 3.4 激光危险标签



此标签指示属于四类激光器。可见或不可见的激光辐射，避免眼睛或者皮肤直接或者间接接触到激光辐射。

### 3.5 激光管合格证标签



此签指示激光管的编号、型号、长度、管径、功率、检测人员、出厂日期，IS9001 质量管理认证、CE 认证、FDA认证。

### 3.6 支撑点标签

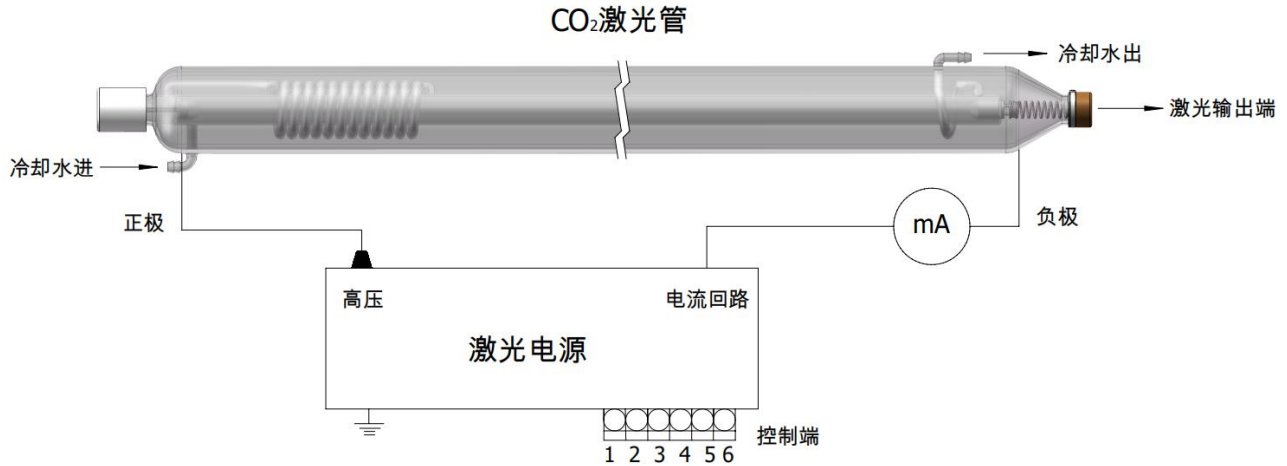


此标签指示激光管安装的支撑点位置。

## 使用说明及注意事项

### 4.1 与激光电源的连接

激光电源的高压 (HV+) 必须与二氧化碳激光管的阳极 (全反射端) 相连。激光电源的电流回路通过一个电流表 (或直接) 与二氧化碳激光管的阴极 (激光输出端) 相连。



### 4.2 激光管冷却

使用时确保激光器是否连通了水保护, 请先接通冷却水, 使水流按照低进高出的要求在激光管内循环流动。调整出水管位置, 确保冷却水充满水冷管, 管内没有任何气泡, 再开启电源。

要求: 用软水 (蒸馏水或纯净水) 作为冷却水, 并且要经常注意冷却水的水温, 水温要控制在 15°C-30°C 之间, 不得过高或过低。尤其是夏天, 一旦发现水温过高, 就要及时更换冷却水或停机休息一段时间; 寒冷地区, 保证冷却水不能结冰, 尤其是激光器停机后, 不能有冷却水储留在激光管内, 以免冷却水结冰导致激光管炸裂。

特别注意: 使用交流电的用户, 冷却水水箱一定要接地。

冷却水的流量要控制在 2L-7L/分钟, 否则冷却效果不好, 会引起跳模, 光斑变型导致激光管功率下降; 冷却水回水口 (出水口) 在水箱内一定要被水淹没, 否则每次关、开机时会导致激光管内冷却水灌不满。

### 4.3 激光管安装的最佳支撑点

激光管放置在激光管支架上的位置, 必须是激光管厂家建议的支撑点 (参见激光管标签)。

### 4.4 激光管输出镜的保护

注意保护激光器的输出窗口, 避免工作过程中 (也包括调试光路过程中) 产生的烟雾溅射到输出窗口表面。如果输出窗口外表面被污染, 会引起激光管功率下降, 这时可用脱脂棉或绸布蘸取无水酒精轻轻擦拭输出窗口表面。



#### 4.5 其他注意事项

- (1) 在调试过程中，通过调整激光器支撑点或旋转激光器方位，以达到最佳输出效果，再将激光器固定。
- (2) 请务必注意：避免高压电极附近堆积尘埃，保持高压电极干燥，同时高压端尽可能地远离金属，以防高压打火放电。
- (3) 激光器在使用过程中，要防止水冷管内捷成水垢，这样会造成冷却水输送管道堵塞，散热效果变差。一旦发现，可用 20%的稀盐酸清洗冷却管，清除水垢。
- (4) 激光器为玻璃制品，易碎。安装使用时，避免局部受力过大。
- (5) 合理化使用激光管，节约激光能源，激光管的工作电流不要超过最大使用电流。

## 一般故障识别和处理方法

### 5.1 雕刻深度不够

**刚开始工作就雕刻不深，请按照以下顺序来排查问题**

- (1) 检查激光管的支承点是否合理；
- (2) 光强(电流) 设置得是否太小；
- (3) 光路是否偏移；
- (4) 焦距是否正确；
- (5) 镜片表面是否有划痕和脏物；
- (6) 冷却水的流量、流压是否正常。

**机器工作一会儿之后才出现雕刻、切割深度不够的问题**

- (1) 检查激光管的支承点是否合理；
- (2) 水温是正常；
- (3) 镜片在工作时是否发热；
- (4) 冷却水的流量流压是否正常；
- (5) 冷却水是否清洁。

### 5.2 高压打火及放电

- (1) 检查激光器高压头周围是否有脏污或者潮湿；
- (2) 是否距离机器金属部分太近；
- (3) 激光电源高压连接装置是否从支座上脱落；
- (4) 高压连接装置内部是否断线或者破坏；
- (5) 水温过低导致管壁及水冷套部位有(冒汗)冷凝水。

### 5.3 激光管破、裂

- (1) 水温过低导致激光器里面的水结冰；
- (2) 激光器没有通水；
- (3) 水压太低；
- (4) 水流方向有没有遵照低进高出原则，水充不满激光器水冷管局部受热。

### 5.4 导致高压放电及击穿现象的原因

(1) 电源不匹配或使用不同规格电源工作(使用高功率的电源激发低功率的管子)。超过激光管所能承受的额定电压，导致激光管的破损。

(2) 水冷条件不好，冷却水没有充满整个水冷管有气泡存在，在没有水冷的位置，局部温度过



高，导致玻璃料性 变化造成激光管玻璃局部的破损。

(3) 玻璃材料生产时温度、原料、工艺等原因的影响造成玻璃材料内有微小气泡或厚度的不均匀，出现此种情况 在高压放电的情况下造成薄弱位置的破损。

### 5.5 使用激光电源故障检测说明

以下检测方法在保证激光管没有外观损坏的情况下进行

(1) 激光电源带检测功能的，激光在电源待机状态下，按下 test 开关后，laser 灯亮，激光管输出激光。如果灯不亮，激光电源坏；如果灯亮，激光管不出激光，激光器坏。

(2) 激光电源没有戴检测功能的，激光电源的信号端口 5V 和 IN 两个端口用导线连接；L、P、G 三个端口连接，激光电源通电后，电流在 10mA 以上、此时激光器，没有激光能量输出或者激光能量输出比较弱表明激光器坏；如果电流 10mA 以下说明激光电源坏。

如果以上问题都不存在请联系本公司售后咨询与处理。



## 质量保证说明

### 6.1 质保期限

本公司生产的二氧化碳激光管自出厂之日起工业用激光管保质期如下(包括库存期):

C 系列: C30-C80 为质保 3 个月, C90-C150 为质保期 6 个月;

T 系列: T/TR 系列为质保 10 个月;

V 系列: 为质保期 10 个月。

### 6.2 质保范围

保修期内如果出现以下情况, 请出示相关证明, 保持出厂标识完整, 外观完好, 不许损坏, 发回我公司保修调换。

- (1) 正常使用情况下, 功率下降幅度超出额定功率 20%;
- (2) 外观完好但正常加电不起辉的;
- (3) 激光管管壳出现应力原因炸裂的;
- (4) 本公司运输途中造成损坏的。

注: 国外客户由于物流特殊的原因, 需拍摄激光管问题的视频以及整支激光管的图片, 将激光管敲碎后将激光管的两头和出厂标签寄回, 如不能寄回的将激光管两头以及标签上面的出厂日期拍摄后以文档的方式邮件给我公司。

以下情况不在保修范围内:

- (1) 超出保修期限的;
- (2) 由于水冷效果不好导致激光管功率下降或炸裂的;
- (3) 输出腔镜外表面被污染导致功率下降的;
- (4) 外力原因造成破损的。