ICS 31.260
CCS L 51

T/CS

中 国 商 品 学 会 团 体 标 准

T/CS 170—2025

封离式二氧化碳玻璃管激光器

Sealed-off CO_2 glass tube laser

2025－09－12 发布　　2025－09－12 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　分类与型号 1
5　结构与材料 2
6　技术要求 2
7　试验方法 4
8　检验规则 5
9　标志、包装、运输和贮存 6

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由南通斯派特激光科技有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：南通斯派特激光科技有限公司、南通斯派特光学有限公司、东莞市斯派特激光科技有限公司、淮安卓轩科技有限公司、深圳市泽米激光技术有限公司。

本文件主要起草人：桑魏魏、冯军军、张鹏、沈亚东。

封离式二氧化碳玻璃管激光器

1 范围

本文件规定了封离式二氧化碳玻璃管激光器的分类与型号、结构与材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定输出功率不超过 150 W，封离式二氧化碳玻璃管激光器（以下简称“CO_2玻璃管激光器”）的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4799 激光器型号命名方法

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求

GB/T 10320 激光设备和设施的电气安全

GB/T 15301 气体激光器总规范

GB/T 15313 激光术语

GB/T 34843 3.3硼硅玻璃 性能

GB/T 39816 钛及钛合金铸造母合金电极

JB/T 9490 二氧化碳激光器主要参数测试方法

JB/T 10785 大功率横流连续波二氧化碳激光器

SJ 20762—1999 气体激光器参数测试方法

YS/T 1055 硒化锌

ISO 11146-1 激光和激光相关设备 激光光束宽度、发散角和光束传输比的试验方法 第1部分：无像散和简单像散光束（Lasers and laser-related equipment - Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios - Part 1: Stigmatic and simple astigmatic beams）

3 术语和定义

GB/T 15313、GB/T 15301、JB/T 9490、JB/T 10785 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类与型号

4.1 分类

4.1.1 CO_2玻璃管激光器按反射镜是否进行水冷可分为：

a) 需要水冷，代号为 C；

b) 无需水冷，代号为 T。

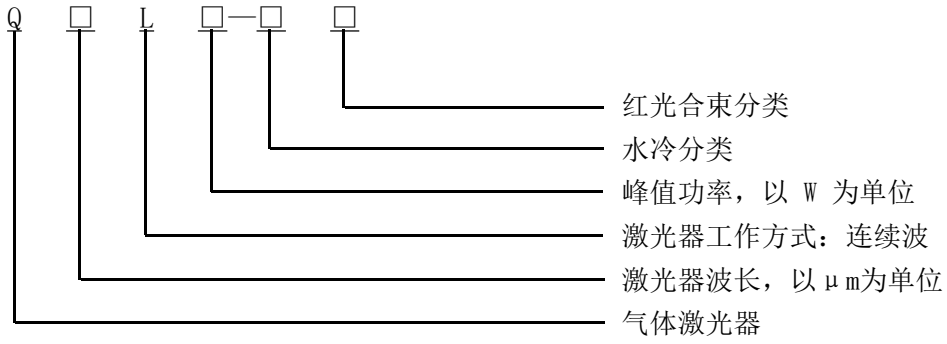
4.1.2 CO_2 玻璃管激光器按输出镜是否带红光合束可分为：

a) 带红光合束，代号为 R；

b) 不带红光合束，无代号。

4.2 型号

CO_2 玻璃管激光器的型号按 GB/T 4799 的相关规定表示如下：



示例：Q10600L100W—TR 表示波长 10.6μm，峰值功率 100W，反射镜需要水冷，输出镜带红光合束的连续二氧化碳激光器。

5 结构与材料

5.1 结构

CO_2 玻璃管激光器如图 1 所示采用封离式结构，主要由如下三部分组成：

a) 硬质玻璃：由放电管、水冷管、储气管和回气管组成；

b) 谐振腔：由反射镜和输出镜组成；

c) 电极。

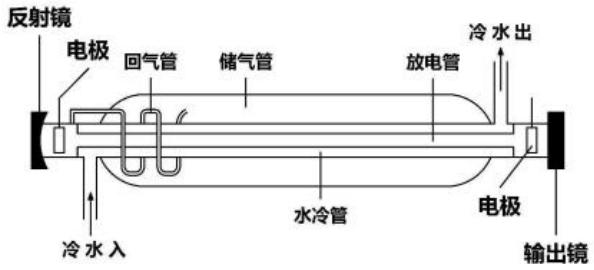


图 1 CO_2 玻璃管激光器结构示意图

5.2 材料

5.2.1 硬质玻璃应采用符合 GB/T 34843 规定的 3.3 高硼硅玻璃。

5.2.2 反射镜以硅(Si)为基底，表面镀金属膜；输出镜采用符合 YS/T 1055 规定的硒化锌材料为基底，在上面镀上多层介质膜制成。

5.2.3 电极材料应符合 GB/T 39816 的规定。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 各部件外表面应光洁、平整，无凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷。

6.1.2 各零部件安装应正确、牢固可靠，连接部件无卡死、松脱等现象。

6.1.3 标志、铭牌、文字及符号应简明清晰。

6.2 尺寸偏差

应符合表 1 的规定。

表 1 CO_2 玻璃管激光器尺寸偏差

项目	指标
长度/mm	±5
直径/mm	±1.5
进水口、出水口角度/°	±10

6.3 性能参数

应符合表 2 的规定。

表 2 CO_2 玻璃管激光器性能参数

项目		指标		
输出功率 P_{out}/W		30≤P_{out}≤50	50＜P_{out}≤100	100＜P_{out}≤150
峰值功率/W		符合标称值		
输出功率稳定度/%		≤±5		
起辉电压/kV		标称值±1		
工作电压/kV		标称值±1		
光斑	形状	呈实心圆状，非椭圆形、散斑		
	直径/mm	4±1	5±1	6±1
光束质量（M^2）		1.3±0.1		
发散角（mrad）		≤3.1		
波长/μm		10.6		

6.4 工作寿命

按使用说明规定的保养条件下，CO_2 玻璃管激光器定型生产后平均无故障工作时间（MTBF）应不少于 10 000 h。

6.5 安全与防护

6.5.1 分类

产品属于 4 类激光产品。

6.5.2 辐射安全与防护

应符合 GB/T 7247.1 的规定。

6.5.3 电气安全与防护

应符合 GB/T 10320 的规定。

7 试验方法

7.1 测试条件

按 JB/T 9490 的规定实施。

7.2 外观

在正常照明和正常目视条件下，对样品进行目视检查。

7.3 尺寸偏差

用符合精度要求的量具进行检测。

7.4 性能参数

7.4.1 输出功率

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.4.2 峰值功率

按 SJ 20762—1999 中方法 206 的规定进行。

7.4.3 输出功率稳定度

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.4.4 起辉电压

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.4.5 工作电压

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.4.6 光斑形状

目测进行检查。

7.4.7 光斑直径

按 SJ 20762—1999 中方法 114 的规定进行。

7.4.8 光束质量

按 ISO 11146-1 的规定进行。

7.4.9 发散角

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.4.10 波长

按 SJ 20762—1999 中方法 301 的规定进行。

7.5 工作寿命

按 JB/T 9490 的规定进行。

7.6 安全与防护

7.6.1 辐射安全与防护

按 GB/T 7247.1 的规定进行。

7.6.2 电气安全与防护

按 GB/T 10320 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

CO_2 玻璃管激光器的检验包括出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 将新产品或需要重复检验的产品全数作为检验样品，按表 3 的规定进行出厂检验。

表 3 检验项目内容

项目		检验要求	检验方法	出厂检验	型式检验
外观		6.1	7.2	√	√
尺寸偏差		6.2	7.3	√	√
性能参数	输出功率	6.3	7.4.1	√	√
	峰值功率		7.4.2	√	√
	输出功率稳定度		7.4.3	√	√
	起辉电压		7.4.4	√	√
	工作电压		7.4.5	√	√
	光斑形状		7.4.6	√	√
	光斑直径		7.4.7	√	√
	光束质量		7.4.8	√	√
	发散角		7.4.9	√	√
	波长		7.4.10	√	√
工作寿命		6.4	7.5	—	√
安全与防护	辐射安全与防护	6.5.2	7.6.1	—	√
	电气安全与防护	6.5.3	7.6.2	—	√

8.2.2 若检验结果均符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品出厂检验合格。若有一项不符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品出厂检验不合格。检验不合格，在查找原因和返工或返修经调试后，允许进行复检，复检若仍有一项不符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品出厂检验不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验包括产品设计定型检验、生产定型检验和例行检验。

8.3.2 正常生产时，每 1 年进行一次例行检验，有下列情况之一时，也应进行型式检验：

a) 新产品设计定型；

b） 为了全面评价新产品的质量是否达到技术要求和工厂是否具备了批量生产的能力和手段；
c） 新产品正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
d） 产品停产超过一年，又恢复生产；
e） 产品转厂生产。

8.3.3 由制造商随机抽取一台及以上数量产品作为检验样品。若检验结果均符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品型式检验合格。若有一项不符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品型式检验不合格。检验不合格，在查找原因和返工或返修经调试后，允许进行复检，复检若仍有一项不符合本文件第 6 章的相关要求，则判定产品型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品应在醒目的位置牢固、清晰地附有如下标志：
a） 名称；
b） 型号；
c） 制造商名称、商标；
d） 制造日期；
e） 符合 GB/T 7247.1 相关规定的安全防护标志。

9.2 包装

9.2.1 产品所用包装方式应能保证产品在运输、贮存直到交付使用时，设备所有组、部件不得损坏、不得进水和受潮。

9.2.2 包装箱内应附有随行文件，包括但不限于：
a） 产品质量合格证明；
b） 产品说明书；
c） 备件清单；
d） 其他。

9.2.3 产品的外包装箱上应清晰地标有符合 GB/T 6388 规定的收发货标志和符合 GB/T 191 规定的标志。

9.2.4 包装箱应连续编号，不应重号。所有部件的装运方式均应便于卸货、操作和现场就位。任何在装运中可能丢失的成品应用箱式包装或捆成一束，并标志以清晰的记号以便识别。

9.3 运输

9.3.1 应充分考虑运输条件及路、桥运输重量，并应编制运输方案、确定最大单件的尺寸及运输单重。

9.3.2 应考虑设备在运输中可能受到的最大加速度所产生的冲击力而不松动、不损坏、不变形。

9.3.3 在运输中容易松散丢失的物件都应装箱并捆扎牢固，以防相对移动。

9.4 贮存

9.4.1 产品应贮存在-5 ℃～35 ℃、相对湿度不大于 95%、干燥通风、无腐蚀性气体的仓库内。

9.4.2 产品应按外包装标志直立方向放置，不应堆码存放。