

DB22

吉 林 省 地 方 标 准

DB 22/T 2725—2017

980 nm 光纤光栅半导体激光器

980 nm fiber grating semiconductor laser

2017-12-04 发布

2018-01-30 实施

吉林省质量技术监督局

发 布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由吉林省工业和信息化厅提出并归口。

本标准起草单位：长春理工大学。

本标准主要起草人：贾宝山、曲轶、李秋实、李博、李全勇、李辉、冯源、薄报学。

980 nm 光纤光栅半导体激光器

1 范围

本标准规定了980 nm光纤光栅半导体激光器(以下简称激光器)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于980 nm光纤光栅半导体激光器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期版本适用于本文件。凡是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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验A: 低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验B: 高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验Cab: 恒定湿热试验
- GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验Ea和导则: 冲击
- GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法试验Fc: 振动(正弦)
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分: 设备分类、要求
- GB 10320 激光设备和设施的电气安全
- GB/T 15313—2008 激光术语
- GB/T 31358—2015 半导体激光器总规范
- GB/T 31359—2015 半导体激光器测试方法

3 术语和定义

GB/T 15313—2008、GB/T 31358—2015界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 15313—2008中的一些术语和定义。

3.1

光纤光栅 fiber grating

轴向折射率呈现周期性分布的无源光纤色散器件。其光谱特性取决于折射率的变化周期和调制深度。

[GB/T 15313—2008, 定义2.3.45]

3.2

半导体激光器 semiconductor laser

以半导体材料为激光介质的激光器。

[GB/T 15313—2008, 定义2.4.10]

3.3

光纤光栅半导体激光器 fiber grating semiconductor laser
以光纤光栅为外部谐振腔的半导体激光器。

4 技术要求

4.1 外观

激光器外观应符合下列要求：

- a) 外表面应处理干净，涂（镀）层不应有脱落、损伤、起皮、起泡、龟裂、流痕等缺陷，不得有锈蚀迹、密封胶和油脂堆积，各部位的色泽应一致，不应有明显的损伤和其他影响外观和使用性能的缺陷；
- b) 激光器的外部接口应牢固、可靠。

4.2 性能参数

除非另有规定，激光器的性能应满足表1试验方法、条件和对应的参数值范围。

表 1 激光器主要性能参数

性能项目	试验方法	符号	条件	参数值		单位
				最小	最大	
中心波长	GB/T 31359-2015, 5.15	λ_c	电流 100 mA	970	990	nm
峰值波长	GB/T 31359-2015, 5.13	λ_p	电流 100 mA	974	984	nm
谱宽度	GB/T 31359-2015, 5.14	$\Delta \lambda$	电流 100 mA	—	0.5	nm
输出光功率	GB/T 31359-2015, 5.1	P_{op}	电流 100 mA，不少于 5 个点， 间隔 15 min	45	—	mW
工作电压	GB/T 31359-2015, 5.8	V_{op}	输出功率 45 mW，不少于 5 个点，间隔 15 min	1.5	2.5	V
工作电流	GB/T 31359-2015, 5.7	I_{op}	输出功率 45 mW，不少于 5 个点，间隔 15 min	30	250	mA
阈值电流	GB/T 31359-2015, 5.9 方法一	I_{th}	电流范围 20 mA~ 40 mA， 取值间隔 0.5 mA	—	30	mA
输出功率不稳定性	GB/T 31359-2015, 5.5 方法一	S_{Pt}	电流 100 mA，不少于 5 个点， 每个点工作 15 min	—	5	%

4.3 结构

外形结构见图 1。

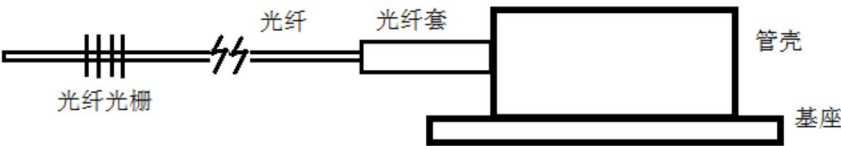


图 1 激光器外形结构示意图

4.4 使用条件要求

4.4.1 供电电源条件:

4.4.1.1 电压应 0 V~5 V 可调。

4.4.1.2 电流应 0 mA~500 mA 可调。

4.4.2 环境条件:

4.4.2.1 温度应-40 ℃~70 ℃;

4.4.2.2 湿度应 30 %~70 %。

4.5 环境适应性

除非另有规定，激光器应满足表2环境条件的要求。在不影响测试结果的前提下，测试前可进行适当防护。

表 2 环境适应性要求

序号	项目	条件	要求
1	高温工作	环境温度 70 ℃，持续工作 2 h, 工作电流 100 mA	试验条件下，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
2	低温工作	环境温度-40℃，保温 30 min, 持续工作 2 h, 工作电流 100 mA	试验条件下，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
3	高温贮存	环境温度 85 ℃，持续 72 h	试验结束后，将激光器自然恢复到常温，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
4	低温贮存	环境温度-55 ℃，持续 72 h	试验结束后，将激光器自然恢复的常温，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
5	恒定湿热	环境温度为 (40±2) ℃，相对湿度 93 ₋₃ ⁺² %，持续 4d	试验结束后，将激光器自然恢复的常温，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
6	振动 (正弦)	振动方向为 X、Y、Z 三个互相垂直的方向，加速度 200.0 m/s ² (20.0 g)，频率范围 20 Hz~2000 Hz，扫描循环次数 4 次，持续时间 10 min	试验结束后，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求
7	冲击	冲击方向为 X、Y、Z 三个互相垂直的方向，每一个方向连续施加三次冲击，加速度 5000.0 m/s ² (500.0 g)，半正弦波形，持续时间 1 ms	试验结束后，按表 1 对激光器性能检测，检测结果满足要求

4.6 安全防护

4.6.1 辐射安全与防护

激光器的辐射安全与防护应符合GB 7247.1的规定。

4.6.2 电气安全与防护

激光器的电气安全与防护应符合GB/T 10320的规定。

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 环境条件

试验应在以下条件下进行:

- a) 大气压, 86 kPa~106 kPa;
- b) 环境温度, 15 °C~30 °C;
- c) 相对湿度, 30 %~70 %;
- d) 无光噪声和明显气流;
- e) 防止机械振动。

5.1.2 测试仪器及计量

测试仪器应满足以下要求:

- a) 测试仪器量程满足激光器参数范围;
- b) 精度范围至少高于被测指标误差 4 倍以上, 数字仪表至少 3 位有效数字;
- c) 符合计量检定要求, 且在计量有效期内。

5.2 外观检查

采用目检或显微镜检测对受检激光器进行检查。

5.3 性能参数测试

激光器的性能参数测试方法应依据 GB/T 31359-2015 相关测试方法进行, 见表1。

5.4 环境适应性测试

激光器的环境适应性测试应依据下列有关试验方法进行。必要时, 测试前可对激光器进行适当防护:

- a) 高温工作按 GB/T 2423.2 进行;
- b) 低温工作按 GB/T 2423.1 进行;
- c) 高温贮存试验按 GB/T 2423.2 进行;
- d) 低温贮存试验按 GB/T 2423.1 进行;
- e) 恒定湿热试验按 GB/T 2423.3 进行;
- f) 振动(正弦)试验按 GB/T 2423.10 进行;
- g) 冲击试验按 GB/T 2423.5 进行。

5.5 安全试验

5.5.1 激光器辐射安全与防护检测符合 GB 7247.1 的规定。

5.5.2 激光器的电气安全要求的检测方法应符合 GB/T 10320 的规定。

6 检验规则

6.1 总则

除非另有规定，制造方应负责完成本标准规定的全部检验。

6.2 检验分类

检验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

6.3 检验项目与分类

激光器的检验项目、检验要求和试验方法见表2。

表 3 激光器检验项目、检验要求和试验方法

检验项目		检验要求	试验方法	检验分类	
				型式检验	出厂检验
外观		4.1	5.2	√	√
性能参数	中心波长	4.2	5.3	√	√
	峰值波长	4.2	5.3	√	√
	谱宽度	4.2	5.3	√	√
	输出光功率	4.2	5.3	√	√
	工作电压	4.2	5.3	√	√
	工作电流	4.2	5.3	√	√
	阈值电流	4.2	5.3	√	√
	输出功率不稳定性	4.2	5.3	√	√
环境适应性	高温工作	4.5	5.5	√	×
	低温工作	4.5	5.5	√	×
	高温贮存	4.5	5.5	√	×
	低温贮存	4.5	5.5	√	×
	恒定湿热	4.5	5.5	√	×
	振动(正弦)	4.5	5.5	√	×
	冲击	4.5	5.5	√	×
安全与防护	辐射安全与防护	4.7.1	5.7	√	√
	电气安全与防护	4.7.2	5.7	√	√
注“√”表示检验，“×”表示不检验。					

6.4 型式检验

6.4.1 时机

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品定型时；
- b) 为了全面评价新激光器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时；
- c) 激光器正式生产后，如结构、材料、工艺等发生重大变更并可能影响激光器性能时；
- d) 激光器停产超过一年，又恢复生产时；
- e) 激光器生产场地发生变化时；
- f) 政府质量监督主管部门提出要求时。

6.4.2 规则

除非另有规定，型式检验的样品不得少于3台，其中表3中外观、性能参数、安全与防护项目必须全部检验，环境适应性、可靠性项目不得少于2台样品。按表3的试验方法进行检验，每项检验结果均符合表3的检验要求，则判定激光器型式检验合格。检验过程中，若有1台样品的一个检验项目不符合要求，则判定激光器检验不合格。若检验不合格，在查找出原因、改进工艺和重新组织生产后，可重新提出型式检验。

6.5 出厂检验

6.5.1 时机

适用于检验部门对批生产的产品检验及订货方对供货方的产品检验。

6.5.2 规则

将新激光器或需要重复检验的激光器按照GB/T 2828.1的要求选定相应数量作为检验样品，对表3“出厂检验”栏所选定的检验项目，按表3检验方法进行逐项检验。每项检验结果均符合表3的检验要求，则判定激光器出厂检验合格。检验过程中，若有一个检验项目不符合要求，则判定激光器出厂检验不合格。经出厂检验合格的激光器可入库和交付。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

在激光器醒目的位置应附有下列标志：

- a) 商标；
- b) 产品完整名称及型号；
- c) 制造日期；
- d) 制造商名称及生产地址；
- e) 产品序列号或制造编号；
- f) 产品执行的规范标号和名称；
- g) 光栅标志；
- h) 符合 GB 7247.1 和 GB 2894 规定的激光辐射安全标志。

7.2 包装

包装应符合以下要求：

- a) 包装箱内不得有灰尘和异物；
- b) 包装箱内应放置激光器、合格证、装箱单、产品使用说明书和检验报告等文件；
- c) 包装箱上的标志应符合 GB/T 191 和 GT 6388 的规定；

d) 应有防潮、防振动和其他必要的保护措施。

7.3 运输

包装好的产品应适合常规运输工具的运输。

7.4 贮存

产品应按下列要求进行贮存：

- a) 贮存条件应保存在干燥、通风、无腐蚀气体的地方；
 - b) 贮存期为 2 年。
-