UDC 621.375.826
L 51

中华人民共和国国家标准

GB/T 15490—1995

固体激光器总规范

General specification for solid state lasers

1995-02-21发布　　1995-09-01实施

国家技术监督局　发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中华人民共和国国家标准

GB/T 15490—1995

固体激光器总规范

General specification for solid state lasers

1 主题内容与适用范围

本规范规定了各类固体激光器(以下简称激光器或产品)的通用要求。产品的特性和有关详细要求在具体型号产品的详细规范中规定。

本规范适用于非作战或非军事训练用的各类激光器。

本规范不适用于为国家安全利益保密使用的各类激光器。

2 引用标准

GB 191 包装储运图示标志

GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验A:低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验B:高温试验方法

GB/T 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca:恒定湿热试验方法

GB 2423.6 电工电子产品基本环境试验规程 试验Eb:碰撞试验方法

GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验Fc:振动(正弦)试验方法

GB 2423.21 电工电子产品基本环境试验规程 试验M:低气压试验方法

GB 2423.22 电工电子产品基本环境试验规程 试验N:温度变化试验方法

GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB 6388 运输包装收发货标志

GB 7247 激光产品的辐射安全、设备分类、要求和用户指南

GB 7408 星期编号

GB 10320 激光设备和设施的电气安全

GB/T 15175 固体激光器主要参数测试方法

SJ 3213 一般电子产品运输包装基本试验方法 汽车运输试验

HB 6161 机载固体脉冲激光测距机 通用规范

3 术语、符号、代号

3.1 术语

本规范中所涉及的术语符合相应的国家标准和行业标准的规定。

3.2 符号、代号

本规范中涉及的符号和代号符合相应的国家标准和行业标准的规定。

国家技术监督局1995-02-21批准 1995-09-01实施

4 产品分类

4.1 按基质材料分类

固体激光器按工作物质的基质材料可分为晶体类和玻璃类。

a. 晶体类：红宝石激光器、掺钕钇铝石榴石激光器(Nd:YAG)、掺钕铝酸钇激光器(Nd:YAP)等；

b. 玻璃类：掺钕硅酸盐玻璃激光器、掺钕磷酸盐玻璃激光器、掺钕硼酸盐玻璃激光器等。

4.2 按危害性分类

激光器按危害性分类应符合 GB 7247 第 2.6 条的规定。

4.3 按输出方式分类

a. 连续波激光器；

b. 脉冲激光器(包括单脉冲和重复脉冲激光器，脉冲串近似看作单脉冲)。

5 技术要求

5.1 环境条件

除非另有规定，产品需经受下列环境条件的试验。试验后经检验要求：

a. 产品的外观和感官要求(见 5.5b～d 条)不应受损；

b. 产品的机械性能(见 5.3.1 条)不应变坏；

c. 测量由详细规范按 5.2.1 条规定的一项或几项参数应符合详细规范的规定。

试验的严酷程度和其他有关的试验条件，除本规范规定的外，由详细规范按相应试验方法(见 6.2 条)的要求具体规定。

5.1.1 高温(贮存)

a. 温度：55±2℃；

b. 持续时间：16 h；

c. 试验不带温度冲击。

5.1.2 低温(贮存)

a. 温度：−40±2℃或−30±2℃；

b. 持续时间：16 h；

c. 试验不带温度冲击。

注：a 条中所列试验条件，由详细规范具体规定。

5.1.3 恒定湿热(贮存)

a. 温度：40±2℃；

b. 相对湿度：90%～95%；

c. 持续时间：48 h。

5.1.4 低气压(贮存)

a. 气压值：55 kPa；

b. 持续时间：2 h。

5.1.5 温度变化(工作状态)

a. 低温：−25±2℃或−30±2℃；

b. 高温：40±2℃或 45±2℃；

c. 温度变化率：1±0.2℃/min 或 3±0.6℃/min；

d. 循环次数：2 次；

e. 在低温、高温下暴露持续时间：0.5、1、2 h。

注：a,b,c,e 条中所列试验条件由详细规范具体规定。

5.1.6 扫频振动(非工作状态)

a. 加速度:50.0 m/s²(5.0 g)或 20.0 m/s²(2.0 g);

b. 频率范围:1～35(40) Hz;

c. 扫频循环次数:20 次;

d. 振动方向:激光器的正常工作方位。

注:a 条中所列试验条件由详细规范具体规定。

5.1.7 碰撞(非工作状态)

a. 峰值加速度:50.0 m/s²(5.0 g);

b. 脉冲持续时间:16 ms;

c. 碰撞次数:1 000±10 次。

5.2 使用性能

5.2.1 参数性能

除非另有规定,在不同型号产品的详细规范中应规定下列有关参数。其参数经规定的测试方法(见6.3 条)测试后,应符合详细规范的规定。

5.2.1.1 脉冲激光器的参数

a. 输出脉冲能量;

b. 重复脉冲输出平均功率;

c. 脉冲峰值平均功率;

d. 输出脉冲能量不稳定度;

e. 脉冲宽度;

f. 脉冲重复频率;

g. 横模模式;

h. 发散角;

i. 光束偏移;

j. 阈值;

k. 偏振度;

l. 光斑直径;

m. 效率、斜率效率;

n. 波长;

o. 其他。

5.2.1.2 连续波激光器的参数

a. 输出功率;

b. 输出功率不稳定度;

c. 横模模式;

d. 发散角;

e. 光束最大偏移;

f. 偏振度;

g. 光斑直径;

h. 波长;

i. 阈值;

j. 效率、斜率效率;

k. 其他。

5.2.2 互换和维修性能

需要全本请访问 www.ertongbook.com

激光器的有关零部件应能更换或维修，经更换或修复后，检验其性能应符合详细规范的规定。

a. 激光工作物质应是国产的标准件，通用件产品，以便能更换。其品种规格及技术参数在详细规范中规定。

b. 激光器谐振腔腔内外的零件应是国产的标准件，通用件产品，以便更换。其型号规格及技术参数在详细规范中规定。

c. 泵浦灯应选用国产的标准件，通用件产品，以便能更换。其型号规格及技术参数在详细规范中规定。

5.2.3 可靠性

除非另有规定，在详细规范中应规定：

a. 连续波激光器的平均无故障工作时间(h)；

b. 脉冲激光器的平均无故障工作次数(次)；

c. 失效标准。

5.3 理化性能

5.3.1 机械性能

a. 激光器整体结构应牢固、机械性能可靠；

b. 激光器活动窗盖的启、闭应松紧适宜，可靠；

c. 激光器螺纹连接部位应完整无损，连接可靠；起子槽，扳手孔和固定销不应起毛和损伤；

d. 激光器紧固件与紧固件部分的支承面应紧密接触，不得有松动和错位；密封于固定部件间隙间的密封胶或密封圈应完好无损；

e. 详细规范里规定的其他要求。

5.4 安全与防护

a. 激光器的辐射安全与防护应符合 GB 7247 的有关规定；

b. 激光器的电气安全与防护应符合 GB 10320 的有关规定；

c. 激光器的泵浦灯应保证安全和顺利触发，为此灯电极与相邻导体之间应绝缘；

d. 在激光器冷却泵电源与泵浦灯电源之间应安装联锁保护装置，以保证冷却泵开动后才能启动泵浦灯电源。

5.5 外观和感官要求

a. 激光器外表面应处理干净和修饰，不得有锈蚀迹、密封胶和油脂的堆积，不得有明显的损伤以及其他影响外观或使用性能的缺陷；

b. 激光器外表面处理层不得有脱落、损伤、起皮、起泡、龟裂和流痕，各部位的色泽应一致；

c. 激光器窗口保护玻璃的内外表面应清洁、不得有划伤和裂痕；

d. 产品标志应牢固、清晰(8.1.1 条)；

e. 激光器螺纹连接器部位所用螺钉、螺母和销的大小应符合详细规范的规定；

f. 详细规范里规定的其他要求。

5.6 其他要求

每一台产品的总重量应符合详细规范的规定。

6 试验方法

6.1 外观法

在正常照明和正常目视条件下，对受检验对象进行目视检查。

6.2 环境试验方法

激光器的环境试验方法，应依据下列有关试验方法在详细规范中具体规定。

a. 高温试验方法(见 GB 2423.2)；

b. 低温试验方法(见 GB 2423.1)；

c. 恒定湿热试验方法(见 GB 2423.3)；

d. 低气压试验方法(见 GB 2423.21)；

e. 温度变化试验方法(见 GB 2423.22)；

f. 振动(正弦)试验方法(见 GB 2423.10)；

g. 碰撞试验方法(见 GB 2423.6)。

6.3 参数测试方法

产品的参数测试应依据下列标准中的有关方法进行：

a. GB/T 15175；

b. 详细规范中规定的方法。

6.4 运输试验方法

激光器经包装后的运输试验由详细规范任选下列方法之一进行：

a. 汽车运输试验按 SJ 3213 A 级进行；

b. 运输振动模拟试验按 HB 6161 第 4.8.4.5.2 条进行。

6.5 其他试验方法

本规范未提及的试验方法由详细规范规定。

7 检验规则

除非另有规定，制造厂应负责完成本规范和详细规范规定的全部检验。必要时，订购方或国家质量监督机构有权对本规范所规定的任一检验项目提出检验要求。

7.1 检验分类

本规范规定的检验分为：

a. 定型检验；

b. 交收检验；

c. 例行检验。

7.1.1 定型检验

7.1.1.1 设计定型检验

按申报定型的图样和技术文件制造的新产品需要进行设计定型检验。

除非另有规定，设计定型检验的样品至少取 3 台激光器。首先将样品按 A 组检验(见表 1)和 B 组检验(见表 2)的项目进行全验。在全部样品检验项目都合格之后，将样品分成两组，分别按表 3 规定的 C1 分组和 C2 分组的项目和试验顺序进行检验。

全部样品的全部检验项目合格，则称设计定型检验合格。若检验不合格，则应改进设计方案和制造工艺、在重新试生产以后，可再进行设计定型检验。

7.1.1.2 生产定型检验

除非另有规定，生产定型检验的样品至少取 10 台激光器。首先将样品按 A 组检验(见表 1)和 B 组检验(见表 2)的项目进行全验。在全部样品检验项目都合格后，将样品分成 3 组(每组至少 2 台激光器)，其中 2 组样品分别按表 3 规定的 C1 分组和 C2 分组的项目和试验顺序进行检验，另一组样品按表 4 规定的 D1 分组或 D2 分组的项目进行检验。

除非另有规定，在检验过程中，若有一个样品的一个检验项目不符合要求，则就判定生产定型检验不合格。检验不合格，应查找原因，在改进生产工艺重新试生产后，可重新提出生产定型检验。

新产品通过了设计定型检验，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时，应进行生产定型检验。

7.1.2 交收检验

通过了生产定型检验并已组织批量生产，为评定批量产品的质量，应进行交收检验。交收检验分A组和B组检验。A组、B组检验都合格，交收检验合格；经交收检验合格的产品，就可入库。

交收检验为逐批检验。

经交收检验的样品可以交货。

7.1.2.1 检验批

“检验批”规定为在一个月的周期内在基本相同条件下生产的同型号的全部激光器。

7.1.2.2 A组检验

7.1.2.2.1 A组检验按表1规定的检验内容进行。

表1 A组检验

检验项目	要求	试验方法
外观和感官要求	5.5	6.1
互换和维修性能	5.2.2	
安全与防护	5.4	6.1；6.5
脉冲激光器参数 或 连续波激光器参数	5.2.1.1 a,d,e,f,g,h	6.3
	5.2.1.2 a,b,c,d	

7.1.2.2.2 除非另有规定，A组检验为全验。每一台样品必须全部检验项目符合要求，才称合格品。发现不合格品应从中剔除或修复。若有5%以上的不合格品，则该“检验批”的A组检验不合格。对不合格的“检验批”应查明不合格原因，找到改进措施。在剔除或修复全部不合格品后，可再按原程序提交。若再次检验仍发现有不合格品，则该“检验批”的产品不得再提交。

7.1.2.3 B组检验

B组检验在通过A组检验合格的“检验批”的产品上进行。

7.1.2.3.1 B组检验按表2规定的检验内容和顺序进行。

表2 B组检验

检验项目	要　求	试验方法	不合格分类
脉冲激光器的参数 或 连续波激光器的参数	5.2.1.1 b,c,i,j,k,l,m,n,o	6.3	A类
	5.2.1.2 e,f,g,h,i,j,k		
重量	5.6	称量法	C类

7.1.2.3.2 B组检验为计数抽样检验(见GB 2828)。其检验程序，除本规范规定的外，其他均由详细规范按GB 2828的有关要求规定。

若B组检验不合格，则制造厂应对提交批的产品按不合格项目进行百分之百的检验。在找到不合格原因、剔除或修复不合格品后，允许再次提交B组检验。对再提交检验的批是按正常检验还是加严检验由订购方决定。

7.1.3 例行检验

例行检验是为了鉴定正常生产的产品是否能保持批量生产的合格性。

经过例行检验的样品可以交货，或经修复后可以交货。

例行检验为周期检验，分C组和D组检验。各检验组(分组)的检验程序，除本规范规定的外，其他均由详细规范按GB 2829的有关要求规定。

例行检验的样品从经交收检验合格的批中随机抽取。正常批量生产的产品每半年和每一年分别进行一次C组和D组的检验。当产品的材料，结构、工艺变更影响到例行检验内容时，以及中断生产时间超过例行检验周期之一又恢复生产时，都要进行例行检验。

当B组实行放宽检验时，就不要等到例行检验结束就可以发货。

不论是C组或是D组的检验，若不合格，则制造厂应认真调查研究不合格的原因。若因试验设备出故障或操作失误造成的，则允许重新进行检验；若造成不合格原因能马上纠正，则允许用纠正不合格原因后制造的产品进行检验；若造成不合格的产品能通过筛选方法剔除或修复，则允许用经过筛选或修复后的产品进行检验。如果不合格不属于上述情况，那么检验所代表的产品应暂时停止交收检验(见7.1.2条)，并将经交收检验合格入库的产品停止交付订购方，并同时暂停检验不合格所代表的产品的正常批量生产。已交付订购方的产品，原则上全部退回制造厂或双方协商处理。只有在国家质量监督机构的监督下，使用采取纠正措施后制造的产品，并经检验合格后，才能恢复正常批量生产和交收检验。

7.1.3.1 C组检验

7.1.3.1.1 除非另有规定，C组检验按表3规定的内容和顺序进行。

表3 C组检验

分组	检验项目	要求	试验方法
C1分组			
	高温	5.1.1	6.2b,6.1,6.3
	低温	5.1.2	6.2a,6.1,6.3
	温度变化	5.1.5	6.2e,6.1,6.3
	湿热	5.1.3	6.2c,6.1,6.3
C2分组			
	低气压	5.1.4	6.2d,6.1,6.3
	扫频振动	5.1.6	6.2f,6.1,6.3
	碰撞	5.1.7	6.2g,6.1,6.3

7.1.3.1.2 除非另有规定，C组检验的不合格分类见表4。

表4 C组检验的不合格分类

要求内容	不合格分类
外观和感官要求(见5.1a)	C类
机械性能要求(见5.1b)	B类
参数要求(见5.1c)	A类

7.1.3.2 D组检验

D组检验见表5。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

表 5 D 组检验

分 组	检验内容	要 求	试验方法
D1 分组	可靠性	5.2.3a,c	6.5,6.3a
D2 分组		5.2.3b,c	

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

除非另有规定，每台产品应在其醒目的位置牢固、清晰地附有下列标志。

a. 商标；

b. 产品型号；

c. 产品名称；

d. 制造厂名；

e. 制造年、月，或制造编号(制造编号应符合 GB 7408 的规定)；

f. 安全防护标志(安全防护标志应符合 GB 7247 第 2.2 条的规定)。

8.1.2 包装标志

8.1.2.1 除非另有规定，每一台产品的内包装盒(箱)上应清晰地标有 8.1.1a～e 条的标志。

8.1.2.2 每台产品的外包装箱上应清晰地标有：

a. 符合 GB 6388 中的收发货标志；

b. 符合 GB 191 中的有关标志；

c. 详细规范规定的其他标志。

8.2 包装

8.2.1 内包装

8.2.1.1 每一台产品必须有单独的内包装盒(箱)包装，有关零部件允许用盒(箱)分开包装。产品包装时，对需要特别维护的部位，应用卷烟纸包裹并用压敏胶纸带粘好。

8.2.1.2 下列技术文件应封装在塑料袋内，随产品一并装入盒(箱)内：

a. 产品合格证；

b. 产品说明书；

c. 装配图(需要时)；

d. 随产品备件清单(需要时)；

e. 其他。

注：说明书上应标注产品所执行标准的代号、编号、名称。

8.2.2 外包装

在产品内包装盒(箱)外，应外加运输包装箱。在内外包装之间应加防震设施。运输箱应严密封口、贴封条。

8.2.3 包装设计与材料要求

a. 产品内、外包装的设计及对材料的要求在产品的设计图纸中规定。

b. 产品的内外包装盒(箱)应牢固，经运输试验后，外观不应有明显损伤(箱体开裂、整体变形等)。

8.2.4 包装检验

产品完成内外包装后，应进行包装检验。

包装检验每年进行一次。试品从当年第一季度已完成内外包装的产品中随机抽取 2 箱样品，按有关

方法(见 6.4 条)进行运输试验。试验后以外观法(见 6.1 条)检验内外包装盒(箱)(见 8.1.2～8.2.3 条)和产品的外观和感官要求(见 5.5 条)及机械性能(见 5.3.1 条)均应符合要求;并测量(方法:见 6.3 条)产品的有关参数应符合详细规范的规定。

上述检验都合格,则包装检验合格,否则为不合格。不合格应查明原因,在改进措施后,按初检程序再次检验。

若包装检验仍不合格,不能交货。

当产品或产品的包装盒(箱)的结构设计、工艺、材料变更时,都应进行包装检验。

8.3 运输

8.3.1 运输方法

经包装检验合格的产品适合汽车、火车、飞机、轮船等运输工具的运输。

8.3.2 运输条件

a. 海上运输应加密封措施;

b. 汽车运输应根据道路状况控制车辆速度;

c. 陆地运输应有防雨、防尘、防跌落、防撞击、防日晒等措施。用敞车运输应加盖篷布;

d. 搬运时应避免跌落;

e. 不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车装运。

8.4 贮存

a. 贮存条件:产品应保存在－10～40℃、相对湿度不大于 80%、干燥通风、无腐蚀性气体的仓库风;

b. 贮存要求:产品严禁堆放和落地存放,应单放在离地面 1 m 以上的木框架上;

c. 贮存期限:在满足 8.4a,b 条情况下,贮存期确保二年。在二年内确属制造上的原因而损坏的产品,制造厂应负责调换或保修。

9 其他

9.1 订货文件内容

合同或订货单中应载明下列内容:

a. 总规范的编号、年份和名称;

b. 详细规范的编号、年份和名称;

c. 产品型号及名称;

d. 数量;

e. 其他。

附加说明:

本规范由中华人民共和国电子工业部提出。

本规范由电子工业部标准化研究所归口。

本规范由电子工业部标准化研究所负责起草。

本规范主要起草人马田庆。

(京)新登字 023 号

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
固 体 激 光 器 总 规 范
GB/T 15490—1995
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
电　　话:8522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230　1/16　印张 3/4　字数 18 千字
1995 年 10 月第一版　1995 年 10 月第一次印刷
印数 1—2 000
*
书号:155066·1-11882　定价 10.00 元
*
标 目 273—33

GB/T 15490-1995