



中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 1525—92

激光光学元件总规范

General specification for laser optical elements

1992—10—28 发布

1993—06—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 次

1 范围	(1)
1.1 主题内容	(1)
1.2 适用范围	(1)
1.3 分类	(1)
2 引用文件	(1)
3 要求	(2)
3.1 对材料要求	(2)
3.2 尺寸和公差	(2)
3.3 表面粗糙度和疵病	(3)
3.4 表面质量	(3)
3.5 胶合件疵病	(4)
3.6 镀膜件质量	(5)
3.7 涂黑	(6)
3.8 分辨力	(6)
3.9 平行差	(6)
3.10 抛光.....	(7)
3.11 分划板刻度的精度.....	(7)
3.12 透镜.....	(7)
3.13 棱镜和反射镜.....	(7)
3.14 分划板.....	(7)
3.15 楔形镜和平面镜.....	(8)
3.16 激光棒.....	(8)
3.17 设计和结构.....	(8)
3.18 加工质量.....	(8)
4 质量保证规定	(9)
4.1 检验责任	(9)
4.2 检验环境条件	(9)
4.3 装置和仪器精度	(9)
4.4 质量一致性检验	(9)
4.5 检验方法.....	(10)
5 交货准备.....	(13)
5.1 封存和包装.....	(13)
5.2 装箱.....	(13)
5.3 运输和储存.....	(13)

5.4 标志.....	(13)
6 说明事项.....	(14)
6.1 预定用途.....	(14)
6.2 订货文件内容.....	(14)
6.3 定义.....	(14)
附加说明	(15)

中华人民共和国国家军用标准

激光光学元件总规范

GJB 1525—92

General specification for laser optical elements

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了激光光学元件的一般要求。

1.2 适用范围

本规范适用于透镜、反射镜、平面镜、棱镜、滤光片、偏振片、激光棒等激光光学元件的制造和检验。

1.3 分类

1.3.1 命名



激光光学元件由两部分组成。第一部分 JGY 为激光光学元件,用汉语拼音表示;
第二部分 ×× 为元件名称,用汉语拼音表示。

示例: JGY—TJ 表示激光光学元件—透镜
元件名称:

FJ 表示反射镜;	PJ 表示平面镜;	LJ 表示棱镜;
LP 表示滤光片;	PP 表示偏振片;	JB 表示激光棒。

2 引用文件

- GB 191—85 包装储运图示标志
- GB 743—89 军用光学仪器术语、符号
- GB 903—87 光学玻璃
- GB 1031—83 表面粗糙度参数评定
- GB 1185—89 光学零件表面疵病
- GB 1204—75 光学零件的倒角
- GB 1205—75 透镜边缘及中心最小厚度
- GB 1210—76 标准样板精度等级

GB 1316—88 光学零件镀膜 减反射膜
GB 1320—88 光学零件镀膜 外反射膜
GB 1800—79 公差与配合
GB 2831—81 光学零件的面形偏差、检验方法(光圈识别)
GB 3158—82 光学零件球面半径数值系列
GB 7242—87 透镜中心误差
GB 11297.1—89 激光棒波前畸变测量方法
GB 11297.2—89 激光棒侧向散射系数测量方法
GB 11297.3—89 掺钕钇铝石榴石激光棒消光比测量方法
GJB 179—86 计数抽样检查程序及表
GJB 369—87 炮兵光学仪器通用技术条件
GJB 1487—92 激光光学元件测试方法
WJ 277—65 有色光学玻璃
ZBN30 003—88 光学零件包装

3 要求

所有激光光学元件,除产品专用技术条件、图纸或合同另有规定外,均须符合本规范的要求。

3.1 对材料的要求

除另有规定外,激光光学元件所用材料均应满足本规范或图纸的要求。

3.1.1 特殊要求的材料

若所用材料有特殊要求,如耐辐射、抗激光损伤等应在元件图纸中给出相应的规定和要求。

3.1.2 新材料的要求

除另有规定外,新材料的类别、品种和等级必须符合图纸的要求。若使用新材料,承制方必须提供完整的材料性能资料和合格证书,并需经订购方认可后方可正式使用。

3.1.3 光学玻璃和激光晶体材料

无色光学玻璃应符合 GB 903 的要求,有色光学玻璃应符合 WJ 277 的要求。其它光学玻璃(如光学石英玻璃等)和激光晶体材料的物理、化学性能应满足供需双方规定的要求。

3.1.4 光学胶合剂

光学胶合剂除合同或订货单中另有规定外,激光光学元件所用光学胶合剂应在图纸中加以规定。

3.1.5 光学膜层材料

光学膜层材料应满足供需双方规定的要求或图纸的要求。

3.1.6 加工和清洁元件用的辅料

元件加工和清洁用辅料应符合有关标准的要求,并在图纸或工艺文件中加以规定。

3.2 尺寸和公差

承制方应严格执行图纸规定的尺寸和公差要求,激光棒外形尺寸应符合详细规范的要求。

3.2.1 外形公差

激光光学元件的外形公差应符合 GB 1800 的要求。

3.2.2 倒角

激光光学元件倒角应符合 GB 1204 的要求。

3.3 表面粗糙度和疵病

3.3.1 表面粗糙度

光学图纸中所示的表面粗糙度为可接受的最低表面粗糙度,若有特殊要求时(如比较高的要求)应在图纸上注明,并应符合 GB 1031 的要求。

3.3.2 光学玻璃和激光棒疵病

激光光学元件中的条纹、条痕、气泡、颗粒、晶柱、应力、毛刺等疵病,若位于使元件性能降低的区域或位置时,则元件不合格。否则都应符合图纸要求,不得有存在影响光学性能和妨碍观察的擦痕和麻点。

3.4 表面质量

除另有规定外,在激光光学元件图纸中应清楚地给出或标示出表面质量要求。否则应满足激光应用标准 10—10 的要求。

3.4.1 表面质量标注方法

激光光学元件表面质量表征元件表面疵病状况和等级。其极限尺寸用一短线分开的两组数字表示。第一组数字表示擦痕等级,第二组数字表示麻点等级。

示例:10—10 第一组数字 10 表示最大擦痕尺寸为 0.01mm,
 第二组数字 10 表示最大麻点直径为 0.1mm,

3.4.2 擦痕

3.4.2.1 计量单位

擦痕的计量单位规定为 0.001mm

3.4.2.2 圆形元件

激光光学元件每个工作面上的最大擦痕长度不得超过该元件直径的四分之一。

3.4.2.3 非圆形元件

非圆形元件的计算直径应取相等面积圆的直径,元件有效孔径之外的擦痕不予考虑。

3.4.2.4 擦痕的最大总长度

当元件表面存在最大尺寸擦痕时,所有擦痕的等级数乘以擦痕长度与元件直径之比所得乘积之和,不得超过最大擦痕等级数的一半;没有最大尺寸擦痕时,所有擦痕等级数乘以擦痕长度与元件直径之比所得乘积之和不得超过最大擦痕等级数。

3.4.2.5 中心区表面质量

元件中心区擦痕等级规定应优于 10 级以上。对于直径等于或小于 20mm 的小面积分划板,特别是胶合分划板应当不分区域,并在图纸上另行规定表面质量。

3.4.2.6 边缘区表面质量

除另有规定外,任何元件通光孔径以外的表面质量应按 80—50 级考核。

3.4.3 麻点

3.4.3.1 计量单位

麻点直径计量单位规定为 0.01mm,形状不规则的麻点直径应取其最大长度和最大宽度的平均值。

3.4.3.2 最大尺寸麻点

元件表面上每 20mm 直径允许有一个或者少于一个最大尺寸麻点,所有麻点直径的和应不超过 20mm 直径所规定的最大尺寸麻点直径的一倍,小于 0.0025mm 的麻点略去不计。

3.4.4 气泡和杂质及条纹

元件内的任何杂质均作为气泡看待。形状不规则时,其计算尺寸应按最大长度和最大宽度的平均值来考核。在视场范围内不得有影响对目标观察的气泡、杂质和条纹存在。

3.4.5 表面疵病的极限尺寸

若在图纸上未作规定时,擦痕或麻点的最大尺寸不得超过表 1 规定,并以放大到一定倍数的光束直径为依据。

3.4.5.1 分区

在轴向光束直径等于或者小于有效孔径的 25% 时,光学元件的表面应划分为中心区和边缘区,中心区直径应为有效孔径的一半。

3.5 胶合件疵病

在有效孔径内的胶合疵病如胶泡、空隙、尘物、脱胶、非溶性斑点等均应在麻点极限范围内符合有关要求。

3.5.1 胶合面的表面质量

考核有效孔径内的胶合疵病,应把胶合界面看成一个表面质量给定的单一表面,胶合面的表面质量应符合有关标准的要求。如未作规定时,可按胶合前两个表面质量的中间等级质量考核。

3.5.2 边缘开胶

胶合件的边缘开胶和边缘胶合疵病延伸入透镜或棱镜胶合面倒边部分的长度,不得大于元件胶合表面倒边与有效孔径周边之间距离的一半。元件胶合面的任一边缘开胶或胶合疵病进入元件胶合表面的最大尺寸不得超过 0.5mm,在透镜和棱镜表面倒边处,大于 0.5mm 的边缘开胶或胶合疵病的总和不得大于周长的 10%。

3.5.3 粘结疵病

玻璃和金属的胶合件,应沿着粘结表面边缘有一道连续的曲线形胶线,胶合件其粘结区域的空隙和开裂不得大于粘结面积的 10%。

3.5.4 胶合面的面形偏差和分辨力

胶合面的面形偏差和分辨力均应符合本规范或元件图纸要求。

3.5.5 胶合件的高低温要求

除另有规定外,在 -55℃ 和 70℃ 的温度环境条件下,不得产生“羽状裂纹”,不得有开胶、胶合剂变软或其它疵病,除应符合 3.5 要求外,若边缘开胶或胶合疵病有增多或发展,则胶合件不合格。

3.5.6 温度—湿度要求

除另有规定外,胶合件在温度 55℃,相对湿度不低于 95%的环境中,暴露试验,然后再放到-55℃和 70℃的温度环境中再进行暴露之后,不得产生“羽状斑疵”、胶合剂变软、开胶或 3.5 条中规定以外的其它胶合疵病。

表 1

焦面和焦面附近			中心区 (表面直径的 $\frac{1}{2}$)		沿边区	
光束直径 (mm)	放大倍率	焦距 (mm)	擦痕	麻点	擦痕	麻点
5 以上			80	50	80	50
>4~5			60	40	60	40
>3.2~4			60	30	60	40
>2.5~3.2			40	20	60	40
>2.1~2.5			40	15	60	30
>1.6~2.1			30	10	40	20
>1.0~2.1			20	5	40	15
>0.6~1.0			15	3	30	10
>0.4~0.6			10	2	20	5
>0.2~0.4			10	1	15	3
0.2	2.0~10	12.5~25	10	1	15	3
0.4	10~5	25~50	10	2	20	5
0.6	5~3.3	50~75	15	3	30	10
1.0	3.3~2	75~125	20	5	40	15
1.6	2~1	125~250	30	10	40	20

3.6 镀膜件质量

3.6.1 镀膜面积

镀膜面积应该是被镀膜元件的整个通光孔径或应符合图纸要求。

3.6.2 镀膜表面质量

镀膜表面质量应符合 GB 1316 和 GB 1320 中的有关要求。

3.6.2.1 膜层不得有起皮、脱膜、裂纹和气泡等疵病。

3.6.2.2 对膜层的色斑、油渍、条纹、晦暗等外观疵病的要求,应符合有关标准的要求,并在图纸中加以规定。

3.6.3 膜层耐久性要求

3.6.3.1 附着强度

除另有规定外,将压敏胶纸带紧压在镀膜表面上,并按 4.5.7.3 条的方法检验,膜层不得有脱落现象。

3.6.3.2 耐潮湿

除另有规定外,将镀膜元件放在 4.5.7.4 条规定的条件下进行试验,膜层不得有损坏的痕迹,光学性能应符合有关规范的要求。

3.6.3.3 中度磨擦

除另有规定外,镀膜元件应按 4.5.7.7 条中 a 规定的条件进行试验,膜层不得有明显的擦伤、脱膜和磨损现象。

3.6.3.4 重度磨擦

除另有规定外,将镀膜元件按 4.5.7.7 条中 b 规定的条件进行试验,膜层不得有明显的脱膜和损伤等现象。

3.6.4 耐高低温要求

除另有规定外,将镀膜元件按 4.5.7.5 条规定的高、低温条件进行试验,膜层应符合 3.6.2.2 条的要求,并应满足其光学性能的要求。

3.6.5 可溶性和耐清洗

除另有规定外,镀膜元件按 4.5.7.6 条规定进行试验时,膜层不得有擦痕和脱膜,并应符合 3.6.2.1 和 3.6.2.2 两条的要求。

3.7 涂黑

对非工作面有涂黑的要求时,应在图纸中加以说明和按有关标准加以标注,并应使用符合有关标准要求的或主管技术部门批准的涂黑材料。

3.8 分辨力

对透镜、反射镜、平面镜、棱镜、滤光片、激光棒等激光光学元件有分辨力(定义见 GB 743)要求时,应按 4.5.9 条规定作分辨力检验,其结果均应符合元件图纸的要求。

3.9 平行差

3.9.1 滤光片的平行差

除另有规定外,装在光学系统内部或系统前面的滤光片,其光线偏移角不得超过 $1'$,装在目镜和出瞳之间的滤光片,其光线偏移角不得超过 $5'$ 。

3.9.2 分划板的平行差

分划板的平行差应符合图纸的要求。但不得超过 $6'$ 。

3.9.3 棱镜及反射镜的平行差

棱镜及反射镜的平行差应符合图纸和有关标准的要求。

3.9.4 激光棒端面的平行差

激光棒端面的平行差不应超出图纸规定的公差范围,并应符合 GB 6487—92 中的有关要

求。

3.10 抛光

元件抛光应符合图纸的要求,抛光表面不得有发灰和污点,不允许因抛光不足而影响产品的质量。

3.11 分划板刻度的精度

分划板刻度的精度及质量要求应符合有关标准的要求或在图纸上加以规定。

3.12 透镜

3.12.1 透镜的表面质量

除另有规定外,透镜的表面质量应符合 3.4 中有关的要求。

3.12.2 透镜中心误差

透镜中心误差用面倾角表示。其定义、检验方法应符合 GB 7242 的要求。用于目镜的透镜中心误差应在 $6'$ 以内,其它透镜不得超过 $3'$ 。根据用途不同应在图纸上加以规定。

3.12.3 透镜的面形偏差

透镜的面形偏差应符合图纸的要求。检验用的球面样板应符合 GB 1240 的要求,面形偏差应符合 GB 2831 的要求。

3.12.4 破边

破边如不进入透镜有效孔径,不影响透镜在镜框中的密封性,则允许存在,所有大于 0.5mm 的破边应磨毛。沿透镜边缘 0.5mm 的破边宽度的总和不得超过周长的 10%,在任何一个表面或边缘上,深度大于 0.5mm 的裂纹都必须磨掉。最大破边不得超过 2mm,破边和裂纹磨毛的总面积不得超过元件面积的 2%。

3.12.5 透镜边缘及中心厚度

透镜边缘及中心厚度应符合 GB 1205 的要求。

3.12.6 透镜曲率半径数值系列

透镜的曲率半径数值系列应符合 GB 3158 的要求。

3.13 棱镜和反射镜

3.13.1 表面质量

除另有规定外,棱镜和反射镜的表面质量应符合本规范 3.4 条的要求,不得有影响观察和产品性能的疵病存在。

3.13.2 破边

破边长度的总和不得超过所在边长的 10%,边缘破损从物镜和目镜方向观察,不得进入视场内。破边最大长度不得超过 2mm,不得影响装配的牢固度和产品的密封性。

3.13.3 倒角

棱镜的倒角应符合 GB 1204 中的有关要求。不得因倒角而影响产品的牢固性和密封性能,倒角不得进入视场范围内。

3.13.4 角度误差和平行差及分辨力

均应符合图纸要求或本规范中相应的要求。

3.14 分划板

3.14.1 表面质量

除图纸另有规定外,应符合本规范 3.4 条的要求。

3.14.2 破边

破边应按 3.13.2 条规定进行评价。

3.14.3 平行差

分划板平行差应符合 3.9.2 条的要求。

3.14.4 标志

分划板的标志通过目镜观察,其精度与质量要求应符合有关标准规定或在图纸上加以规定。主要检验字符和数码的清晰度,只要能清晰看清每个字符和数码,就应当认为是合格的。

3.14.5 照明

分划板用不影响观察清晰度的光源照明,不允许疵病的亮度大于分划板刻线的亮度。

3.15 楔形镜和平面镜

除图纸另有规定外,楔形镜和平面镜的偏向角、平行差、加工精度及其表面质量均应符合本规范有关的要求。

3.16 激光棒

3.16.1 表面质量

除另有规定外,工作端面的表面质量应符合本规范 3.4 条的要求。

3.16.2 散射颗粒及散射损耗

在白光聚光照明和正交偏光镜下或在 He—Ne 激光束下,目视观察激光棒内部散射颗粒,不应有肉眼可见的缺陷,散射颗粒和散射损耗应符合 GB 11297.2 的要求。

3.16.3 抗激光损伤

除另有规定外,抗激光损伤应符合图纸或合同规定的要求。

3.16.4 消光比

除另有规定外,消光比应符合 GB 11297.3—89 的要求。

3.16.5 均匀性

激光棒的均匀性应符合 GB 11297.1—89 的要求。

3.16.6 面形偏差

除另有规定外,激光棒工作端面的面形偏差应符合 GB 2831—81 的要求。

3.16.7 端面平行差

激光棒端面平行差应符合 3.9.4 条的要求。

3.17 设计和结构

激光光学元件的设计和结构应满足合同要求,规定的外形尺寸是标称尺寸。

3.18 加工质量

激光光学元件的加工质量应按第 4 章的规定的方法进行检验,应保证元件符合本规范的全部要求以及有关标准或图纸的要求。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订货单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验,承制方亦可以利用与相应规范中相当的设施进行检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

4.1.1 合格责任

激光光学元件必须符合本规范第3章和第5章的要求,本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交有缺陷的产品,也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.2 检验环境条件

除另有规定外,应在下列环境条件下进行检验。

4.2.1 正常环境条件

温度 15~35℃;
相对湿度 20%~80%;
大气压力 86~106kPa。

4.2.2 仲裁环境条件

温度 23±2℃;
相对湿度 45%~55%;
大气压力 86~106kPa。

4.3 装置和仪器精度

所有检测器具和装置在检验前必须有检验合格证,并在有效检定周期内,其精度应满足被测元件精度等级的要求。

4.4 质量一致性检验

4.4.1 检验

激光光学元件的检验由承制方负责,订购方有权对其质量问题进行抽检或复验。检验可根据生产的连续性、批量的大小和缺陷的性质以及合格判据分别选用下列检验方式。

- a. 全数检验;
- b. 计数抽样检验;
- c. 特殊抽样检验。

4.4.1.1 全数检验

对于生产数量少的元件应做全数检验。

4.4.1.2 计数抽样检验

按 GJB 179 的有关规定执行。

4.4.1.3 特殊抽样检验

按 GJB 369 的有关规定执行。

4.4.2 管理

合格品应有合格标志或合格证明。不合格品应该有明显的与不合格品相区别的标志,严格防止把不合格品混入合格品中。

4.5 检验方法

4.5.1 材料检验

承制方应根据图纸或合同中规定的材料种类、规格、级别和有关要求进行检查,所有制造元件的材料均应符合 3.1 条的要求。

4.5.2 尺寸和公差

尺寸和公差应符合 3.2 条的要求,并按规定的量具、仪器和方法进行检查。

4.5.3 表面质量

除另有规定外,所有元件的表面质量都必须按 3.4 条的规定对表面的擦痕和麻点进行检验。

a. 检验方法 1

光源为 40W 的普通白炽灯泡的光通过毛玻璃后,再通过被检元件,观察角度与光路约成 90°,以黑色屏幕为背景,借助于元件表面的散射光束观察疵病。

b. 检验方法 2

检验时以黑色屏幕为背景,光源为 60~100W 的普通白炽灯泡,在透射光或反射光下观察,在检验元件时,为了便于发现疵病,观察时允许朝任意方向转动元件。

c. 检验方法 3

激光棒端面的表面质量在高强度显微镜聚光器的低角度反射光下,用肉眼或 5 倍放大镜观察。更高精度的表面质量应借助微分相衬干涉显微镜观测,并拍摄表面质量照片,提供对比分析。

4.5.4 气泡和杂质及条纹

气泡、杂质和条纹的检验方法同 4.5.2 条。

4.5.5 边缘及中心厚度和倒角

用专用量具或其它通用仪器检查。

4.5.6 胶合件疵病检查

4.5.6.1 开胶尺寸及空隙等的检验

胶合疵病的检验,如对开胶尺寸、空隙等的检验应在 4.5.3 条中规定的光源背景下用合适的量具进行。

4.5.6.2 胶合面疵病

胶合面疵病的检验方法同 4.5.6.1 和 4.5.3 条。

4.5.6.3 高低温试验

高低温试验应不定期进行。对于完成每种胶合或粘结的元件应从最初生产的 10 个元件中抽取 3 个作高温和低温试验。如果对质量有异议,则应增加样品数量进行检查,其数量由相应规范进行规定。如果有一个样品不合格,则停止验收。当对有缺陷的胶合件进行修复后,连续有 10 个试样通过高温、低温试验,才能重新恢复验收和交货。接受高、低温试验的胶合件必须

是通过了其它试验项目的胶合件。

a. 低温

除另有规定外,胶合件应在-55℃的环境下承受 5h 的低温试验。在此温度下,目视检验。在室温下放置 5h 后再用目视检验。胶合件都不应出现羽毛状、网状疵病,并且不得开胶。在试验过程中,不应受到热冲击。

b. 高温

除另有规定外,高温试验是在低温试验后进行。将胶合件的一个元件刚性固定,使胶合面处于垂直面内,将一个重量不得小于 28g 的重物悬挂在另一个元件上,使粘结面上产生 $0.22\text{N}/\text{cm}^2$ 的剪切应力,在 70℃ 下放置 2h,两元件之间相对位移不应超过 0.05mm。试验前,胶合件应符合相应的同轴度要求。当温度变化时,胶合件不应受到热冲击。

4.5.6.4 温度—湿度试验

a. 胶合方法及胶合种类有改变时,应从各类胶合件和粘结件中最初 10 个中抽取 3 个在规定的温度—湿度条件下进行试验,如果对质量有异议,应增加样品数量进行检验,其数量按相应规范进行规定。

b. 胶合件在干燥环境下,加热到 60℃,然后立即放到 55℃,相对湿度为 95% 以上的环境下放置 2h,取出后擦干净,在室温下再放置 8h,使胶合件在承受 4.5.6.3 条中 a 和 b 试验以后,原来合格的元件,其胶合件开胶或其它疵病的增加未超出规定的极限值,则按上述顺序重复试验一次。如初验不合格的元件或者试验以后发现胶合疵病有变化或出现新的疵病,均作为不合格品。如果 3 个样品中有一个不合格,则停止验收。这时交付检验批中所有其它具有此类不超过规定的胶合疵病的胶合件也应属不合格品。必要时湿度试验合格的全部胶合件,在验收前应重新胶合和重新镀膜。

4.5.7 镀膜件质量检验

4.5.7.1 镀膜面积

应使用通用量具或标准通用比较仪或目视方法检查镀膜面积。

4.5.7.2 镀膜表面质量

镀膜表面质量检验应在 4.5.3 条 a 中规定的光源和背景下进行。其性能应符合 3.6.2 条的要求。

4.5.7.3 附着强度

将压敏胶带紧贴在镀膜表面上,沿与镀膜表面成垂直方向迅速撕下,镀膜表面应符合 3.6.3.1 条的要求。

4.5.7.4 耐潮湿试验

在温度为 50℃,相对湿度 95% 以上的环境下暴露 24h,然后擦干膜层表面,用目视检验,镀膜质量应符合 3.6.3.2 条的要求。

4.5.7.5 耐高低温试验

镀膜件在温度为 70℃ 和 -55℃ 环境中各暴露 2h,然后恢复到室温下进行检查,膜层应符合 3.6.4 条的要求。为了避免热冲击,温度变化率应小于 $2^\circ\text{C}/\text{min}$ 。除另有规定外,还应根据元

件材料的物理、化学性能,如某些激光棒,按图纸规定做该项试验。

4.5.7.6 可溶性和耐清洗

在常温下,把镀膜元件放在三氯乙烯、丙酮和乙醇三种溶液中分别浸泡 10min 取出,立即擦干,进行目视检查,膜层应符合 3.6.5 条的要求。

4.5.7.7 磨擦检验

用数显光学膜层强度测试仪检验膜层强度(仪器和方法按 GJB 1487—92 方法 301 规定)。

a. 中度磨擦

用干燥清洁的脱脂白细棉布把膜层表面擦干净,在膜层强度测试仪上与镀膜表面成垂直方向给标准磨擦头荷重 0.45kg 磨擦 20 次(40 个单行程),膜层应无擦痕和脱膜等明显损伤。

b. 重度磨擦

镀膜元件的重度磨擦应在膜层强度测试仪上进行。把膜层表面擦净,磨擦头垂直镀膜表面,给磨擦头荷重 0.9~1.125kg 往复 20 个行程,试验后,用目视检验,膜层应无脱膜和损伤等。

4.5.8 面形偏差

除另有规定外,检验激光光学元件表面面形偏差用工作样板或干涉仪观察并按图纸规定计算表面光圈数。

4.5.9 分辨力检验

分辨力检验应采用标准方法,把被检元件置于光具座的夹持器上,借助观察前置镜,将通过被检元件观察位于平行光管焦面上的分辨力板,检查时要求平行光管与被测元件和前置镜的光轴重合,应尽量减少外界环境(振动、图案外的背景杂光等)的影响。除另有规定外,应将图案像调至被测元件的视场中心。分辨力板照明要均匀,其亮度应与元件使用时基本一致。

检验透镜分辨力用测量显微镜,检验平面镜、棱镜的分辨力用测量望远镜。

4.5.10 透镜中心误差

单透镜和胶合透镜在检查中心误差时,应按 GB 7242 中规定的方法进行测量。

4.5.11 棱镜的角度

棱镜的角度检验是用标准的或主管技术部门批准的分光计(精密测角仪),或用自准直仪进行检验。

4.5.12 平行差检验

激光光学元件平行差用干涉法(激光平面干涉仪)或用自准直法检验。

4.5.13 激光损伤阈值

当图纸或合同中有抗激光损伤要求时,应按 GJB 1487—92 规定的方法测量激光损伤阈值。

4.5.14 激光棒的散射损耗

激光棒散射损耗应按 GB 11297.2 规定的方法进行测量。

4.5.15 激光棒消光比测量

消光比应符合图纸或合同规定的要求,并按 GB 11297.3 规定的方法进行测量。

4.5.16 激光棒均匀性

激光棒均匀性应按 GB 11297.1 规定的检验方法进行测定。

5 交货准备

5.1 封存和包装

5.1.1 封存

激光光学元件经清洗、干燥后放在干燥通风、温度和湿度适宜的房间或放有防潮剂的干燥器内存放。

5.1.2 包装

激光光学元件的包装应按 ZBN 30003 的规定执行。

5.2 装箱

5.2.1 对要求高的木质运输箱内,应贴以防水渗透的纸(如石油沥青纸)。其它包装根据合同可用外套栅格木箱的纸箱包装。

5.2.2 装箱时在箱内填以防震缓冲材料如含水量不得超过 5%的可发性泡沫塑料,或含水量不得超过 5%的纸丝。

5.2.3 装箱时应按产品图样及产品规范条件的规定顺序和数量装箱。箱内应放置足够的防潮剂,装箱后(纸箱先用压敏胶纸带粘封)应使用包装钢带(或代用带)钉牢。

5.3 运输和储存

5.3.1 对运输要求

- a. 搬运和放置应按照运输箱上的运输标志进行;
- b. 堆放时应大箱在下,放置要平稳、整齐牢靠;
- c. 装车不得超高、超重,且重心分布应均匀;
- d. 不允许和易燃、易腐蚀的物品同车装运;
- e. 使用汽车运输时,根据天气和道路情况控制车速;
- f. 在运输过程中应有防雨、防尘、防日晒、防撞击、防跌落等措施;
- g. 在条件许可时,应采用集装运输箱,并按其有关规定进行;
- h. 产品的发运应由承制方负责执行,订购方有权监督装卸和发运工作的进行;
- i. 在装卸和运输中若发现损坏现象,应及时通知有关部门进行处理。

5.3.2 对储存的要求

a. 在储存期内产品的性能应符合专用技术条件要求,激光光学元件不得出现变质、发霉、起雾和失效等;

b. 产品进入库房之前,均应进行检查,查看封面是否完好,发现问题及时处理,必要时可对产品进行抽检;

c. 库房温度应保持在 5~25℃ 的范围内,相对湿度在 70% 以下;

d. 库房应清洁并有良好照明设施;

e. 库房内应有良好的防震、防水、通风、防热、保温、排水等措施。

5.4 标志

5.4.1 基本要求

元件和包装上都应有标志,当只能在产品上使用标志时,在产品专用技术条件中说明。如无法在产品或包装上作出标志时,可用说明书的形式提供。

标志内容应易理解、文字简练、图案醒目、清晰、易识别,并应符合有关标准规定。

标志的位置、方法和标志内容顺序应在元件图纸或技术条件中加以规定。

5.4.2 元件标志

- a. 制造厂名称;
- b. 元件名称;
- c. 商标;
- d. 制造日期(或编号,或生产批号);
- e. 元件型号;
- f. 合格标志。

5.4.3 包装标志

元件(或产品)盒(箱)(统称产品盒)上应标志产品名称,厂标,并与盒内产品具有相同的制造日期(或编号,或生产批号)。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范规定的激光光学元件无论是单个元件,还是胶合件和镀膜件预定用于军用激光器(或系统)及其它激光和光学仪器。

6.2 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容:

- a. 本规范的名称、编号和日期;
- b. 合适的防护、包装和装箱等级。

6.3 定义

6.3.1 擦痕 scratch

擦痕系指光学元件抛光表面的任何伤痕或磨损。

6.3.2 麻点 dig

麻点是出现在光学元件抛光表面上类似于凹痕的粗糙小斑点。

6.3.3 激光损伤阈值 laser damage threshold

激光元件受到激光辐照后,引起表面损伤的最小功率密度与最大不损伤功率密度的平均值。

附加说明：

本标准由机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部第四研究所归口。

本标准由机械电子工业部第十一研究所负责起草。

本标准主要起草人：果宝智、文华、孟军和。

计划项目代号：90109。