



中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 1323—91

光学观测仪器通用规范

General specification
for optical observation instruments

1991—12—23 发布

1992—09—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 次

1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 要求	(2)
3.1 合格鉴定	(2)
3.2 设计	(2)
3.3 材料	(4)
3.4 零部件	(6)
3.5 性能特性	(12)
3.6 电磁兼容性	(16)
3.7 环境要求	(16)
3.8 外观质量、内部清洁度及消光	(22)
4 质量保证规定	(23)
4.1 检验责任	(23)
4.2 检验分类	(23)
4.3 检验条件	(23)
4.4 鉴定检验	(23)
4.5 质量一致性检验	(25)
4.6 包装检验	(26)
4.7 检验方法	(27)
5 交货准备	(38)
5.1 封存和包装	(38)
5.2 装箱	(39)
5.3 运输和贮存	(39)
5.4 标志	(40)
6 说明事项	(40)
6.1 预定用途	(40)
6.2 订货文件内容	(40)
6.3 优先顺序	(40)

中华人民共和国国家军用标准

光学观测仪器通用规范

GJB 1323—91

General specification for optical observation instruments

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了地面光学观测仪器的要求、质量保证规定、交货准备和说明事项等内容。

1.2 适用范围

本规范适用于地面光学观测仪器(以下简称产品)的设计、制造、和验收。其它光学仪器亦可参照使用。

2 引用文件

- GB 191—85 包装贮运图示标志
- GB 903—87 无色光学玻璃
- GB 1031—83 表面粗糙度 参数及其数值
- GB 1146—74 水准泡
- GB 1182~1184—80 形状和位置公差
- GB 1185—74 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 1240—76 光学样板
- GB 1315—77 光学零件薄膜的分类、符号及标注
- GB 1784—79 光学分划通用技术条件
- GB 1785—79 光学仪器的字型和符号
- GB 1800~1804—79 公差与配合
- GB 1834—80 通用集装箱最小内部尺寸
- GB 1958—80 形状和位置公差检测规定
- GB 2831—81 光学零件的面形偏差检验方法
- GB 3158—82 光学零件球面半径数值系列
- GB 4857—84 运输包装件基本试验
- GB 4892—85 硬质直方体运输包装尺寸系列
- GB 6388—85 运输包装收发货标志
- GB 7242—87 透镜中心误差

- GJB 145—86 封存包装通则
- GJB 150—86 军用设备环境试验方法
- GJB 151—86 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求
- GJB 152—86 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
- GJB 179—86 计数抽样检查程序及表
- GJB 368—86 装备维修性通用规范
- GJB 450—88 装备研制与生产的可靠性通用大纲
- GJB 743—89 军用光学仪器术语、符号

3 要求

3.1 合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格或定型批准的产品。

3.2 设计

3.2.1 功能与结构

3.2.1.1 功能特征

光学观测仪器的功能主要是观察、瞄准目标,测量目标的方位角、高低角和距离,监视战地和搜索目标。

3.2.1.2 结构的组成

产品的结构可由下列主要部分组成:

a. 观察瞄准望远系统,备有一般望远镜(潜望镜)、测量分划板和粗瞄器,必要时设有变倍机构和稳象装置等;

b. 方位和高低测角机构,以及距离读数装置;

c. 基准部件(装置),如水准器和磁针;

d. 支持脚架;

根据需要另设其它系统或机构,如指挥镜管和稳定机构等。

3.2.1.3 结构特点及要求

a. 产品结构应能保证产品使用要求,配套维修方便,安全可靠,达到预定寿命;

b. 测瞄合一,测距和瞄准同时进行,根据需要,仪器可带潜望头或放大套筒进行观察;

c. 双目结构,按需要采用双目观察,以提高观察效果和测量准确度;

d. 产品用水准器标定水平线、水平面或铅垂线,用磁针标定当地磁子午线方向,测定磁方位角;

e. 光学系统应采用密封结构;

f. 有除霜要求的外露光学件应有相应的措施;

g. 主要零部件应进行尺寸链计算,以确保产品结构精度;

h. 各组成部分应保证定位准确,连接可靠,保证粗瞄器瞄准轴、视轴及磁子午线平行。

3.2.2 标准化

3.2.2.1 一般要求

承制方应对研制的产品编制产品标准化大纲和综合要求,并作为总体方案的一部分提交订购方。

3.2.2.2 标准件

产品设计必须执行标准化综合要求,最大限度地根据国家军用标准和国家标准中选用标准零部件。

3.2.3 人机工程

产品设计应根据规定的使用要求考虑人的因素、产品功能和人机配合要求进行功能分配,并妥善结合,确保产品性能可靠、操作维修方便、安全、高效、经济合理。

3.2.3.1 人的适应能力

设计应考虑在工作环境中人的能力和限制,使可能的人为错误减至最少。

3.2.3.2 视觉特性

- a. 根据人眼的正常视力和立体视觉,规定产品的相应要求(如放大率、光轴平行性等);
- b. 照明光源和分划线均不应采用蓝色;
- c. 根据人眼的适应性,确定产品的相应要求(如出瞳直径、调光装置和滤光镜等)。

3.2.3.3 双目观察

在低照明度下连续观察时,应备有双目镜简单传光装置,但其两目镜透射比之差应最小。

3.2.3.4 出瞳距离、眼点距离

根据产品的用途确定出瞳距离或眼点距离,保护操作人员眼睛不被撞伤,且在戴上防毒面具时亦能观察。

3.2.3.5 观察角度

应妥善安排或能快速调整产品方位,使其目镜朝向观察者。

3.2.3.6 变倍望远系统

按需要,提供连续的或断续的变倍望远系统,以获得最佳的目标像和分划像。

3.2.3.7 设计简化

在满足产品功能要求和预期使用条件情况下,产品设计应最简单。对操作维修人员和培训人员的要求降到最低程度。

3.2.4 可靠性

对有可靠性定量要求的产品,订购方应按 GJB 450 的规定将指标分配给各零部件或转换为用于产品设计和质量控制的基本可靠性指标要求,承制方应根据订购方下达的战术技术指标中的可靠性定量要求和 GJB 450 的规定,制定和实施产品可靠性大纲和工作计划。对订购方没有明确的低层次产品的可靠性要求,由承制方确定,并征得订购方认可。对于无可靠性定量要求的产品或可靠性难于定量的产品,则应规定定性要求和验收规则。除非另有规定,光电产品可靠性设计一般考虑下列因素。

3.2.4.1 可靠性指标及要求

可靠性定量指标应符合合同和战术技术指标的规定。

对于可靠性难于定量的产品,则应规定定性要求和验收准则。

3.2.4.2 费效分析及优化设计

应分析产品的费用与效果,采用冗余技术或优化设计。可靠性的提高应与其它质量特性和寿命周期费用等综合考虑、选用最佳设计方案。

3.2.4.3 可靠性模型、分配及预计

建立可靠性框图和数学模型,对产品可靠性进行定量分配、预计和评价。

3.2.4.4 故障报告、分析和纠正措施

建立一个故障报告闭环系统,确定故障的报告、分析和纠正程序,记录各种试验参数和保存在全部活动过程中形成的文件,以便为设计、生产、试验、维修和故障诊断提供信息和依据。

3.2.5 维修性

根据 GJB 368.2 维修性的基本要求的规定,提出产品的维修性定量和定性要求。

3.2.5.1 维修性定量和定性要求

维修性定量指标应符合合同和战术技术指标的规定;对于维修性难以定量的产品,则应规定定性要求和验收规则。

3.2.5.2 维修性分配和预计

a. 设计时,应根据产品的复杂程度,按照 GJB 368.4 的规定,将确定的维修性指标分配到各分系统或各组成部分,并反复修正;

b. 制定维修性预计判断准则,对维修性进行估算和评价,及时采取改进设计的措施。

3.2.5.3 检测点及检测基准

a. 检测点的布局应便于准确、迅速检测;

b. 检测基准不应设置在易损坏的部位上。

3.2.5.4 自动检测和显示

产品的电子系统应能进行故障自动检测和显示,以便快速准确判断系统的故障部位。

3.2.6 隐蔽性

产品在涂料、颜色、外形设计和材料选择上应积极采用“隐形技术”,以便于产品隐蔽和伪装。

3.2.7 互换性

同一承制方或不同承制方生产的同一产品的组件、部件、零件及备附件应具有良好的互换性和通用性。

3.2.8 产品成套性

设计时应考虑产品的成套性(如产品本身、备附件、专用工具、背带、脚架、包装箱、照明设备、说明书、履历书及其它有关的技术文件等)。

3.3 材料

根据产品的使用要求,选用符合国家标准或有关标准规定的光学材料、光学辅料、光学薄膜材料、金属材料和其它材料。有特殊要求的应在产品图样或详细规范中规定。在不危及产品使用要求的前提下,应鼓励使用回收材料、再生材料。当选用代用材料、新材料时,则应经过充分试验,证明该材料能确保产品性能,并在取得订购方的同意后方可使用。

3.3.1 光学材料

3.3.1.1 无色光学玻璃

无色光学玻璃应符合 GB 903 的规定。

3.3.1.2 有色光学玻璃

有色光学玻璃应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.1.3 其它玻璃

窗玻璃、透气玻璃、石英玻璃、防辐射玻璃等应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.1.4 光学纤维

传光光学纤维和传像光学纤维的物理、化学性能应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.1.5 光学晶体

光学晶体应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.1.6 光学塑料

光学塑料的物理、化学性能(如折射率、色泽值、阿贝常数、透射比、硬度、抗冲击力、耐高低温、耐酸碱、吸水性等)应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.2 光学辅料

3.3.2.1 光学胶粘剂

光学胶粘剂的折射率、色泽值、光谱透射比、收缩率、线膨胀系数、压剪强度、应力、耐溶剂和耐高低温性能应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.2.2 润滑脂、密封剂

产品所用的润滑脂、密封剂必须具有良好的润滑性和密封性,并且有良好的防霉、防雾性能,其物理、化学性能应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.2.3 防霉、防雾材料

产品内部和光学玻璃表面涂覆的防霉、防雾材料应对霉菌毒效高,对人体无毒或低毒、去污憎水、不腐蚀金属和玻璃、不影响光学性能、不溶于水,而易溶于一般有机溶剂等。

3.3.2.4 填料

刻线、字符和标记的填料应有一定的粘附力,而且易于清擦。填料填入线条后颜色应稳定、清晰可见,不因时间和温度影响而变暗或脱落。荧光材料,其辐射剂量应符合有关安全标准的规定。

3.3.3 光学薄膜材料

镀制在光学件表面上的膜层材料,其光电性能和物理化学性能应满足产品图样或有关标准的规定。

3.3.4 金属材料

黑色和有色金属材料,应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.5 其它材料

3.3.5.1 工程塑料

工程塑料的物理机械性能(如导热性、耐热性、热膨胀系数、蠕变性和吸水吸湿性等)应符合产品图样或有关标准的规定。

3.3.5.2 绝缘材料

绝缘材料应耐热、耐压。其介电强度、介电常数、机械强度、损耗因素、吸湿和透湿性等应符

合产品图样或有关标准的规定。

3.3.5.3 橡胶

橡胶(件)的物理机械性能应符合产品图样或有关标准的要求。

3.3.5.4 表面处理材料

用于表面处理的材料其物理化学性能(如机械强度、粘附性、防腐性能和耐高低温性能)应符合产品图样或有关标准的规定。漆的颜色和光泽应与选定的标准样品相符。

3.4 零部件

3.4.1 光学零部件

3.4.1.1 一般要求

a. 光学零部件的尺寸和公差应与产品图样相符,未注公差尺寸的极限偏差按 GB 1804 规定的系列选取;

b. 圆形及非圆形光学零件的保护性倒边宽度和倒角角度不应影响产品的有效孔径、牢固性和密封性,倒角按 GB 1204 的规定;

c. 光学零件的气泡、条纹和杂质应符合产品图样或有关标准的规定;

d. 光学零件的抛光表面允许的麻点(开口气泡、破点)、擦痕的尺寸及数量应按 GB 1185 规定的等级,具体要求应符合产品图样或详细规范的规定;

e. 光学零件表面对于参考表面的曲率半径偏差、象散偏差和局部偏差应符合产品图样或有关标准的规定;

f. 不应有影响有效孔径、牢固性和密封性的破边,破边长度大于 0.5mm 时,应磨毛,但其破边长度的总和不应超过周长的 10%;

g. 光学零件的折射和反射面不应有抛光不足的现象;

h. 对有消光要求的零件,产生漫射光的非工作面、端面和倒边应涂黑色消光涂层;

i. 光学零件、部件的分辨率和像质应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.1.2 透镜

除了应符合 3.4.1.1 条的基本要求外,还应有下列规定:

a. 透镜的曲率半径应符合 GB 3158 规定的系列;

b. 正透镜边缘和负透镜中心的厚度应符合 GB 1205 的规定;

c. 中心误差的标注按 GB 7242 的规定。目镜透镜的中心误差一般不应大于 6',其它透镜一般不应大于 3';

d. 透镜的焦距、截距和有效孔径应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.1.3 棱镜

棱镜的类型、名称、代号、尺寸和角度的要求应按有关标准的规定。除了满足 3.4.1.1 条的一般要求以外,还应符合下列规定:

a. 角度误差、光学平行差应符合产品图样或详细规范的规定;

b. 屋脊棱镜的屋脊角误差所产生的双像差应符合产品图样或详细规范的规定;

c. 胶合棱镜引起的象倾斜应在产品图样或详细规范规定的范围内;

d. 反射棱镜的光轴长度及换算为空气层的厚度应符合产品图样或详细规范的规定;

e. 对引起系统附加视差值的棱镜应规定其允许最小焦距的数值。

3.4.1.4 楔形镜

楔形镜的楔形角及其产生的偏向角应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.1.5 平行平面镜

平行平面镜包括滤光镜、反射镜和保护玻璃。

a. 平行平面镜的平行度应在产品图样或详细规范规定的范围内,对于滤光镜,其平行度视滤光镜所在位置而定;装在系统前面或系统内部的滤光镜,其光线偏向角不应大于 $1'$;装在目镜和出瞳之间的滤光镜,其光线偏向角一般不应大于 $5'$;

b. 平行平面镜的球面性误差应不影响成像质量,必要时可规定其最小焦距;

c. 滤光镜的光谱特性或在规定波长范围内的透光性能应符合产品图样或产品规范的规定。

3.4.1.6 分划板

a. 分划板的尺寸系列应符合有关标准的规定,其尺寸和公差应在产品图样上标注;

b. 分划板的平行度应符合产品图样的规定,一般为 $10'$;

c. 分划板的表面疵病应符合产品图样或 GB 1185 中表 1 的规定;

d. 分划板上分划线、字型和符号的线条要求和零件上的表面疵病应符合 GB 1784 的规定;

e. 线条宽度、间距、线条疵病等级及线条实际所使用的放大率应标注在产品图样上;

f. 字型和符号应符合 GB 1785 的规定,其高度与宽度尺寸偏差为其公称尺寸的 15%,同一零件上尺寸的不均匀性为其公称尺寸的 10%;

g. 线条、字型和符号中填料的颜色和光密度应符合产品图样或详细规范的规定;

h. 刻制或复制精度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.1.7 胶合件

a. 胶合后,胶合透镜的中心误差和胶合棱镜的转折角及像倾斜应在产品图样或详细规范规定的范围内;

b. 胶合透镜的厚度、焦距、截距、有效孔径以及胶合棱镜的外形尺寸应符合产品图样或详细规范的规定;

c. 胶合件非工作表面上不应有影响装配的残留胶层,非胶合抛光面上的表面疵病应符合产品图样或详细规范的规定;

d. 胶合层工作区域内的胶泡、脱胶、尘粒和绒毛状脏物应符合产品图样或有关标准的规定;

e. 胶合件的分辨率或光圈应在产品图样或详细规范规定的范围内;

f. 胶合层在透射光下呈淡黄色,不应比标准样品更黄,在反射光下允许有浅灰色或彩色干涉条纹;

g. 胶合件应能耐高低温,在按 4.7.2.1.15 条中的 f 条试验后不应脱胶,并且两零件间相对移动不应超过 0.05mm,以及胶合件不应出现羽状、网状裂纹和脱胶;

h. 胶合件应能耐湿热,按 4.7.2.1.15 条中的 g 条试验后,不应出现开胶或其它疵病有新

的扩展；

- i. 按 4.7.2.1.15 条中的 h 条试验后,胶合件不应有裂纹和脱胶。

3.4.1.8 镀膜件

- a. 镀在光学零件表面上膜层的种类、符号及标注应符合 GB 1315 的规定；
- b. 膜层不应有起皮、脱膜、裂纹、灰雾、气泡、霉斑、指纹、色斑、油污和水印等损坏痕迹；
- c. 镀膜件上的麻点不应超过产品图样或详细规范规定的等级,其数量允许增加 30%,针孔和溅点看作麻点处理,擦痕不应超过产品图样或详细规范规定的等级,其总长度允许增加 20%；
- d. 膜层的光线入射角、反射比、透射比、反射比与透射比之比及其偏差,反射比与透射比之和、消偏振要求等应符合产品图样或有关标准的规定；
- e. 膜层应有足够的抗磨强度,在按 4.7.2.1.16 条中 d 条规定进行试验后,膜层不应损坏；
- f. 膜层粘附力应强,在按 4.7.2.1.16 条中 e 条的规定进行试验后,膜层应无脱落现象；
- g. 膜层应能耐高低温,在按 4.7.2.1.16 条中 f 条的规定进行试验后,膜层应无裂纹、脱膜等损坏痕迹,光学性能不应改变；
- h. 膜层应耐湿热,在按 4.7.2.1.16 条中 g 条的规定进行试验后,膜层应无裂纹、脱膜等损坏痕迹,光学性能不应改变；
- i. 必要时,镀膜件应作盐雾试验,在按 4.7.2.1.16 条中 h 条的规定进行试验后,膜层应无脱膜等损坏痕迹,光学性能不应改变；
- j. 镀膜件按 4.7.2.1.16 条中 i 条的规定进行试验后,膜层应无裂纹、脱膜等损坏痕迹,光学性能不应改变；
- k. 镀膜件按 4.7.2.1.16 条中 j 条的规定进行试验后,膜层应无裂纹、脱膜等损坏痕迹,光学性能不应改变。

3.4.2 机械零部件

3.4.2.1 一般要求

- a. 用于制造零、部件的材料应符合 3.3.4 条和 3.3.5 条的规定；
- b. 零部件的尺寸公差与配合应符合产品图样及 GB 1800~1804 的规定；形状和位置公差应符合产品图样及 GB 1182~1184、GB 1958 的规定；
- c. 零件表面的粗糙度应符合产品图样及 GB 1031 的规定；
- d. 零件应去毛刺或倒角。

3.4.2.2 机械零件

- a. 金属零件材料的金相组织、理化性能等应符合产品图样或详细规范的规定；
- b. 零件的重量必须符合产品图样或详细规范的规定；
- c. 零件表面不应有氧化皮、裂纹或开裂、机械损伤、加工后的变形及残余应力等缺陷存在；
- d. 经加工后的铸件应符合铸件有关标准的规定；
- e. 冲压件不应有变形、皱纹、收缩、裂纹、破裂等缺陷,以及零件的尺寸发生变化；

f. 焊接件的焊料、焊缝型式及母体材料应符合产品图样或详细规范的规定;焊接后的零件不应有构件变形、尺寸不精确、未焊透或缺焊等现象,焊缝应牢固,不应有裂缝、裂纹、气孔等缺陷存在;

g. 金属零件表面上的文字、符号、刻线和标志等应轮廓清晰、鲜明,字型 and 符号应符合产品图样或详细规范的规定;

h. 经热处理的机械零件,其硬度和强度等性能应符合零件图样的规定,热处理后的零件不应有裂纹、变形、氧化皮、麻点、毛刺和碰伤等缺陷存在;

i. 经表面处理后覆盖层的厚度、光泽度和特性等应符合产品图样或详细规范的规定,覆盖层的附着力、耐磨性和耐蚀性、使用环境条件下的承受力等,均应符合产品图样或详细规范的规定,除非零件图样另有规定,表面覆盖层应平整、光洁、细腻、均匀,不应有流挂、肥边、堆积、波纹、桔皮、斑痕、水迹、麻点、针孔、脱皮、脆裂、疏松、露底、“发花”、划伤和碰凹等缺陷存在。

3.4.2.3 机械部件

a. 部件中各零件的相互位置精度,活动件相对运动精度以及配合表面间的配合精度和接触质量,均应符合产品图样或详细规范的规定;

b. 部件上零件间的结合,应有可靠的联结强度、精度和功能,在经受规定的环境试验后,除满足精度、功能要求外,不应有松动、脱落、断裂和零部件损坏现象;

c. 用于总装的、连接各部件的安装基准面与部件底座的基准面应平整规则,其尺寸精度、形位公差及表面粗糙度等应符合产品图样或详细规范的规定;

d. 对于有密封要求的部件,应保证有可靠的密封性。

3.4.2.4 装有光学件的机械部件

a. 光学件的固定应牢靠,相对位置应准确;

b. 除非另有规定,光轴与机械轴应重合,有效通光孔径不应有被切割(遮挡)现象;

c. 光学件不应有机械应力而导致开胶、破裂、象质与分辨率等光学性能变坏;

d. 光学件不应有油脂和手印等污染;

e. 有密封性要求的部件,则应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.3 电气元器件

产品的电气元器件应能满足使用环境条件(如温度、湿度、气压、振动和冲击等)要求,并应按照详细规范或有关标准规定的筛选条件进行筛选。

3.4.3.1 电阻器

电阻器的型号、名称、额定功率、标称阻值和阻值误差等级,均应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.2 电容器

电容器的型号、名称、额定工作电压、标称容量和容量误差等级,均应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.3 控制继电器

控制继电器的名称、形状特征、防护特征和规格代号(即直流电阻、线圈匝数、额定电压、吸

合电流等),应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.4 半导体器件及集成电路

半导体器件、集成电路的型号、名称及主要特性及其装配前处理、固定、装插的要求均应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.5 开关和插接件

开关和插接件应便于接线和插接,工作可靠,操作方便,型号、名称和规格应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.6 变压器

变压器的结构、尺寸、变压比和其它性能应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.7 电热器

a. 除霜镜应能保持使用时玻璃表面干燥,其电压和功率应符合产品图样或有关标准的规定;

b. 产品保温的工作部位应能保持规定的温度,其允许误差应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.8 灯头和灯座

a. 便于接线和连接,并能经受振动,保证接触良好;

b. 更换灯泡方便;

c. 严格要求灯丝位置的产品,其灯头应能调整,保证灯丝准确位置或配置专用灯泡;

d. 受热量大的灯头,应能通风;

e. 外露灯头应能防潮。

3.4.3.9 灯泡

灯泡的尺寸、光电参数及使用寿命应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.10 电池

电池的型号、名称、外形尺寸、额定电压、放电时间、保存期限,应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.11 光电接收器件

光电管、光电倍增管等光电接收器件的外形尺寸、阴极面积、工作电压、光谱响应、光照灵敏度、最大输出电流以及暗电流等,应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.12 光敏电阻(光导管)

光敏电阻的外形尺寸,光敏面积、工作电压、光谱响应、光照灵敏度,对应于光谱灵敏度最大的波长等应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.13 硅光电池

硅光电池的光谱响应范围、峰值波长、光电灵敏度、响应时间、使用温度和输出特性等应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.14 硅光电二极管和三极管

硅光电二极管和三极管的光谱响应范围、峰值波长、工作电压、光电灵敏度、响应时间、使用温度和输出特性等应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.15 发光二极管

发光二极管的最大工作电流、发光峰值波长、最大功耗等应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.16 电致发光屏

屏面各处发光应均匀,产生的电场强度应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.17 光电耦合器

光电耦合器件应符合下列一般要求:

- a. 输入和输出间的线性关系好;
- b. 灵敏度高(发光器件与光敏器件的光谱范围应一致);
- c. 输入和输出间绝缘性能好;
- d. 响应速度快。

光电耦合器的交换效率、寄生电容、绝缘电阻、上升时间和下降时间,输入特性、输出特性和传输特性,均应符合产品图样或有关标准的规定。

3.4.3.18 印刷电路板

应能承受安装产生的外力,并便于拆卸和更换。可提供适当的反馈,确保电路板牢固连接。

3.4.4 磁针装置

3.4.4.1 磁针装置

- a. 磁针装置应具有方便、快速调整平衡的机构;
- b. 磁针的起落或固定装置应保证起落准确、固定牢靠;
- c. 磁针装置中除磁针和磁针轴外的其它零件应采用抗磁材料制造。

3.4.4.2 磁针装置零件

- a. 磁针的剩磁强度和矫顽磁力应符合产品图样或详细规范的规定;
- b. 磁针的外形尺寸、材料及热处理应符合产品图样或详细规范的规定;
- c. 充磁后的磁针应平放在磁针盒内,严禁堆积、摆放的方向大致与磁子午线一致;
- d. 磁针轴和轴承的尺寸、形状、粗糙度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.4.3 磁针工作状态

- a. 磁针两端与指标线应在同一水平面内,高低差不应大于 0.5mm;
- b. 不应有明显的歪斜、侧倾和抖动现象;管状磁针的针尖不应与管的上壁相撞,裂象上下两部分长度应相等,误差不应超过 0.5mm;
- c. 磁针被铁磁物质吸开后,磁针在一分钟内反复摆动不应小于 8 个周期,管状磁针不应小于 5 个周期,并应在此期间内重新稳定;
- d. 磁针针尖与指标刻线应处于同一条直线上,偏差不应大于二分之一刻线宽度,针尖与指标板间的间隙应在 0.1mm 范围内;
- e. 管状磁针的裂象应成象清晰,边缘轮廓明显规则。

3.4.4.4 磁针和仪器配合

a. 配备有磁针的仪器,一般用抗磁材料制造;如果必须使用铁磁材料时,加工后的零件应严格进行消磁处理,铁磁材料制造的零件与磁针的相对位置和距离不应影响磁针的正常工作;

b. 磁针装置的两指标连线、管状磁针反光镜的法线应与光轴平行,方向和高低误差应符合产品图样或详细规范的规定;

c. 可拆卸的磁针装置与仪器装夹配合尺寸应符合产品图样要求,装卸应方便,定位准确可靠;

d. 可拆卸的磁针装置在反复安装时,其测量精度不应降低。

3.4.4.5 磁针的精度和准度

a. 磁针的工作精度应符合产品图样或详细规范的规定;

b. 定向准度是指实测均值与磁子午线(指标准磁针)的差值,其定向准度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.4.5 水准器

3.4.5.1 水准泡

水准泡尺寸、角值精度、灵敏度和稳定时间应符合 GB 1146 的规定。

3.4.5.2 水准泡装框

a. 水准泡上刻线在读数窗口处的位置应对称;

b. 水准泡的轴线应与水准泡框的底面平行,圆水泡的轴线应与底面垂直;

c. 水准泡在框内不应松动,也不应过紧。

3.4.5.3 水准器基准面

在水准器的基准面处于水平位置时,气泡应居中。

3.4.5.4 气泡移动均匀性

水准器的气泡在使用范围内应均匀移动,不应有肉眼觉察出的停滞和跳动现象。

3.4.6 干燥器

a. 干燥器的安装位置和空间在产品上应布局合理,拆装方便,不应影响仪器性能;

b. 干燥器安装后应保证对外界密封,其透气器件应保证对内腔透气;

3.5 性能特性

3.5.1 光学性能

3.5.1.1 校正中心

产品内的光学零部件均应校正中心,使在光轴上看到的出瞳的较小直径不应小于其较大直径的 90%;在光轴上离接目镜大约 600mm 的地方观察时,出瞳应与出射通光孔径同心,其偏心差应在出射通光孔径 10% 范围内。

3.5.1.2 角放大率

产品光学系统的角放大率应与公称值一致,其偏差不应超过 -5% 。

3.5.1.3 视场

产品的物方视场应与公称值一致,其偏差不应超过 -5% 。

3.5.1.4 出瞳直径

产品的出瞳直径应与公称值一致,其偏差不应超过 -5% 。

3.5.1.5 出瞳距离和眼点距离

产品的出瞳距离和眼点距离应与公称值一致,偏差不应超过 -10% 。

3.5.1.6 视差

高精度及大倍率产品的视差不应大于 $1'$ ，一般瞄准仪器不应大于 $2'$ ，一般观察仪器不应大于 $3'$ 。

3.5.1.7 分辨率

分辨率一般按下列公式推荐：

a. 出瞳直径小于 3.5mm 的光学系统，其视场中心分辨率为

$$\alpha = K \left(\frac{120}{D} \right)'' \dots\dots\dots (1)$$

b. 出瞳直径等于或大于 3.5mm 的光学系统，其视场中心分辨率为

$$\alpha = K \left(\frac{35}{F} \right)'' \dots\dots\dots (2)$$

式中： D —— 光学系统入瞳直径(mm)；

K —— 数值系数；

F —— 角放大率。

根据产品的结构、精度按下列情况选取 K 值：

相对孔径小和角放大率小的简单产品， $K=1.05$ ；

望远镜、内基线测距机、大地测量和精密测量的产品， $K=1.20$ ；

有一个透镜转象系统的产品， $K=1.30$ ；

有一个棱镜转象系统的产品， $K=1.50$ ；

结构较复杂的或角放大率高的变倍产品， $K=2.00$ ；

棱镜、反射镜、转象系统多的产品或角放大率在 $20\times$ 以上者， $K=2.20$ 。

3.5.1.8 像质

产品的像质应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.1.9 分划倾斜

测地产品的分划倾斜不应超过 $20'$ ，定向基准明确的产品，分划倾斜不应超过 $30'$ ；定向基准不明确的产品，分划倾斜不应超过 $60'$ ；手持式产品，分划倾斜不应超过 $1^\circ 30'$ 。

3.5.1.10 象倾斜

一般用途的产品，其像倾斜不应大于 $60'$ ；瞄准或有测量精度要求的产品，其像倾斜不应大于 $30'$ 。

3.5.1.11 像对分划的相对倾斜

当产品处于水平状态时，垂直接物的像对分划的相对倾斜，一般不应大于 $45'$ ；瞄准或精度高的产品，不应大于 $20'$ 。

3.5.1.12 视度装定精度和调整范围

a. 视度固定的产品，其视度装定精度应在 $-0.50 \sim -1.00$ 屈光度范围内；

b. 视度可调的产品，当出瞳直径大于 3mm 时，其视度零位装定精度不应大于 ± 0.25 屈光度，当出瞳直径小于或等于 3mm 时，其视度零位装定精度不应大于 ± 0.50 屈光度；产品视度调整范围应大于 ± 4.0 屈光度。

3.5.1.13 镜内分划值及其分划精度

产品的镜内分划值及其分划精度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.1.14 透射比

产品的透射比应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.1.15 杂光系数

产品的杂光系数应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.1.16 潜望高度

产品的潜望高度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.1.17 粗瞄准轴与视轴的平行度

光学粗瞄器的瞄准轴与视轴的平行度应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.2 双目产品的性能

3.5.2.1 目距调节范围及其误差

双目产品目距的调节范围为 54~70mm, 其装定误差不应超过 $\pm 1\text{mm}$ 。

3.5.2.2 左右目镜高度差

当左右目镜在同一视度时, 目镜高度应一致, 其误差不应大于 1mm。

3.5.2.3 双目光轴平行度

除另有规定外, 产品的目距在任何距离、变倍系统在任何放大率时, 左、右两支的光轴应平行, 其误差应符合下列规定:

垂直方向不应大于 $15'$;

水平方向会聚不应大于 $20'$;

水平方向发散不应大于 $60'$;

产品在环境试验时, 光轴的变动量应符合详细规范的规定。

3.5.2.4 与其它瞄准轴的平行度

多轴产品的光轴, 在物方的各瞄准轴均应平行, 其误差应符合产品图样或详细规范的规定。

3.5.2.5 角放大率差

产品左右两支光路的角放大率应一致, 其差不应大于如下规定:

目镜视场大于 50° 时, 不应大于 1.5%; 目镜视场小于或等于 50° 时, 不应大于 2%。

3.5.2.6 透射比差

产品左右两支光路的透射比之差不应超过较大一支透射比的 15%; 对于左右两支光学系统不对称的产品, 其透射比之差不应超过 30%。

3.5.2.7 相对像倾斜

产品左右两支光路相对像倾斜不应大于 $30'$ 。

3.5.3 机构性能

3.5.3.1 测角机构

a. 测角范围、精度、力矩和空回量, 应符合详细规范的规定;

b. 当产品的瞄准轴处于水平或详细规范规定的零位状态时, 各水准气泡应居中, 水准器

平台应呈水平状态,其测角机构的镜内外的所有分划均应“归零”或处于规定的读数位置,其误差应符合产品图样或详细规范的规定;

c. 产品外部的分划线与其指标线必须对准,其误差不应大于分划线线条宽度的二分之一,分划线与其指标线的间隙不应大于 0.2mm;处于产品读数视场内的对准精度与指标间隙量,则应符合详细规范的规定。

3.5.3.2 俯仰和水平回转机构

a. 当产品处于水平状态时,在整个俯仰范围内或在 360°作水平回转时,其瞄准轴不应偏离铅垂线或偏离水平面,其误差或象跳动量应在详细规范中规定;

b. 当产品另配有附加的光学系统时,则在产品作俯仰或水平回转时,附加的光学系统的所有瞄准轴均应随动,并且与原瞄准轴保持平行,附加的光学系统经多次反复安装后,不应改变原瞄准方向,其误差应符合详细规范的规定。

3.5.3.3 读数机构

a. 计数器和读数器的示值误差和刻制精度应符合产品图样或详细规范的规定;

b. 读数机构应稳定可靠,不应使读数发生自行走动等不正常现象;

c. 分划刻面与指标刻面应处于同一平面位置,其高低差不应大于 0.5mm;如有特殊要求,则在详细规范中规定;

d. 读数机构配置的护罩,锁紧装置必须工作可靠,不应有松动或自行解脱现象。

3.5.3.4 其它机构

产品上的视度装定机构,目距调节机构,变倍或滤光镜转换机构,照明机构、水平调整机构、稳象机构、稳定机构、自动记录显示机构、陀螺机构、锁紧、制动、限动器和定位器等机构均应有效、可靠地完成其特定的功能。

3.5.3.5 机构的动作质量

a. 当转动有关机构上的转螺、手柄、手轮、杠杆等时,不论其作何种形式的运动,均应轻便、灵活、平稳、可靠和在行程范围内能停留在任一位置上,不应有松动、跳动、阻滞、卡死、松紧不一、异常声响和自行走动的现象;

b. 按规定对于“中间位置”有要求的微调或补偿的转螺或手轮,其中间位置的偏差不应大于一圈或整个行程的三分之一;如有特殊要求,则应在产品规范中规定;

c. 当有力和力矩要求时,其量值的大小及正反方向的力矩差应在详细规范中规定。

3.5.3.6 密封、干燥及充氮

3.5.3.6.1 密封

产品的密封应符合表 1 的要求。

表 1

密封等级	内部计示压力 KPa	时 间 h	内部压力损失不超过, %
1	35±1	2	5
2	35±1	1	5

3.5.3.6.2 干燥及充氮

a. 产品的密封部分应先进行干燥处理。

b. 在产品内部充以清洁的氮气,其露点温度为 -53°C ,纯度为99.99%以上。产品充氮后,内部计示压力为18~20kPa,内部逸出气体的露点温度应低于 -32°C ;对需要在贮存期、保管和使用期间充氮的产品,应在详细规范和说明书中规定。

3.5.4 电气性能

3.5.4.1 电源

电源设备应功耗低,输出的各种电压准确稳定,必要时应设有过载保护、接反保护和故障自检装置。

3.5.4.2 电器接触和导线连接

产品各电气元器件之间的电器接触和导线连接应能经受住产品环境试验,保证电器接触良好,工作可靠。有方向性的插头和插座,应有明显的定位识别标记。

3.5.4.3 照明亮度

a. 产品视场照明应明暗适度、均匀,能清晰读数;

b. 外部照明灯和指示灯除亮度适当,便于工作外,还应符合隐蔽要求。

3.5.4.4 绝缘性

温度在 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$,相对湿度20%~80%的情况下,产品的绝缘电阻不应低于 $10\text{M}\Omega$ 。

3.5.4.5 耐击穿

电气系统的导线、电缆和元器件应能承受直流电压500V,在30s时间内不应击穿。

3.5.4.6 电加热

需用电加热的零件,加热温度应适中,保证零件不结霜;需要温控的仪器,工作温度应稳定,其允许偏差应符合详细规范的规定。

3.6 电磁兼容性

需要时,产品设备的电磁发射、敏感度的要求及其极限值应符合GJB 151.4中的表1要求,以保证工作性能不偏离预期指标。必要时,应采取措施,从选择材料、元器件、电路、产品结构布局以及屏蔽、滤波、接地、搭接工艺等方面进行全面考虑。

3.7 环境要求

3.7.1 低气压(高度)

产品在表2规定的低气压试验条件下贮存和工作,并在试验结束后,产品恢复到标准大气压条件时,对产品进行检查,不应出现下列情况:

a. 密封性能破坏;

b. 零件及元器件损坏;

c. 低密度材料发生物理和化学变化而失去原来的形状和作用。

表 2

试验项目	试验压力	压力变化速度	持续时间
贮 存	57KPa(4550m)	10KPa/min	>1h
工 作	57KPa(4550m)		性能检验所需时间
快速减压	57KPa 降至 18.8KPa(12200m)	15s 内减压至 18.8KPa	>10min

3.7.2 高温

表 3

使用条件	贮 存			工 作		
	温度 ℃	湿度 %	时间 h	温度 ℃	湿度 %	时 间
室 外	70	<15	48	55	<55	温度稳定后性能检测 所需时间或详细规范 规定
自行火炮装甲车辆内	70	<15	48	60	<15	

产品在表 3 规定的高温试验条件下贮存和工作,并在高温试验工作中按详细规范有关要求进行检测。试验结束后,待产品温度恢复至标准大气条件时,对产品进行检查,产品不应出现下列情况:

- 胶合件脱胶;
- 润滑油流出;
- 内部光学零件有水气;
- 光学性能或测量精度超出详细规范的规定;
- 电气元器件及照明设备工作不正常。

3.7.3 低温

表 4

使 用 条 件	贮 存 ℃	工 作 ℃
室 外	-55	-43
自行火炮装甲车辆内	-55	-40

产品在表 4 规定的低温试验条件下贮存和工作,并在低温工作试验中按详细规范有关要求进行检测。试验结束后,待产品温度恢复至标准大气条件时对产品进行检查,产品不应出现下列情况:

- 胶合件脱胶;
- 密封材料及表面处理层崩裂;

- c. 活动机构失灵或折断;
- d. 内部光学零件“结霜”;
- e. 光学件破裂;
- f. 电气元器件及照明设备不能正常工作;
- g. 光学性能或测量精度超出详细规范的规定;
- h. 内部出现水气、水痕。

3.7.4 温度冲击

产品按 GJB 150.5 第 2 章规定的试验条件进行温度冲击试验。经温度冲击试验后,待产品在标准大气条件下稳定后进行检查,不应出现下列情况:

- a. 光学零件脱胶或破裂;
- b. 电气元器件不能正常工作;
- c. 产品内部有水气、水痕;
- d. 活动机构失灵;
- e. 橡胶与塑胶件变形、断裂;
- f. 密封性能被破坏;
- g. 光学性能或测量精度超出详细规范的规定。

3.7.5 太阳辐射

产品应能经受 GJB 150.7 中 2.1.1 条、2.1.2 条、2.1.3 条、2.1.4 条规定的试验条件进行太阳辐射试验。产品经试验后,待其恢复至标准大气条件时进行检查,不应出现下列情况:

- a. 橡胶与塑料件老化;
- b. 表面漆层龟裂、折皱或软化;
- c. 纺织物褪色;
- d. 光学性能或测量精度超出详细规范的规定。

3.7.6 淋雨

产品按 GJB 150.8 中第 2 章规定的试验条件进行淋雨试验,试验结束后,擦干产品外表而进行检查,不应出现下列情况:

- a. 内部进水或有水痕;
- b. 光学零件表面有水气;
- c. 锈蚀;
- d. 电气元器件不能正常工作以及绝缘电阻超出详细规范规定。

3.7.7 湿热

表 5

高温高湿阶段		低温高湿阶段		试验周期 ¹⁾
温度 C	相对湿度 %	温度 C	相对湿度 %	
60	95	30	95	10

注:1)每周期为 24h。

产品在表 5 规定的试验条件下进行湿热试验,并在湿热试验的各阶段试验中进行性能检

测。试验结束后立即对产品进行检查,不应出现下列情况:

- a. 表面锈蚀;
- b. 内部有水气;
- c. 绝缘材料电性能被破坏;
- d. 表面处理层起泡、脱落等。

3.7.8 盐雾

产品按 GJB 150.11 中第 2 章规定的试验条件进行盐雾试验,试验后经检查,不应出现下列情况:

- a. 表面处理层、金属件、光学玻璃有腐蚀;
- b. 光学膜层变坏以及强度降低;
- c. 电气元器件的性能降低或不能正常工作;
- d. 活动机构运动不平滑或卡滞;
- e. 产品的其它材料发生化学或物理变化导致使用性能降低。

3.7.9 振动

3.7.9.1 振动环境分类

振动环境分类见表 6 的规定。

表 6

分 类		说 明
运输引起的振动	第 1 类 基本运输	作为固紧货物的设备
	第 3 类 散装件运输	作为松散的货物装在地面运输车上的设备
使用引起的振动	第 8 类 陆地机动	安装在轮车、拖车和履带车上的设备

3.7.9.2 基本运输试验条件

基本运输试验条件见表 7 的规定。

表 7

路 面	车 速 km/h	里 程 km	说 明
三级公路	45	>150	试验过程包括三级公路和乡村土路,累计里程应不少于 200km
乡村土路	25	>50	

3.7.9.3 散装件运输试验条件

散装件运输试验条件见表 8。

表 8

产品数量	振 幅	频率范围 Hz	时 间 h	说 明
多个散装产品	12.7	5	0.5	可由运输颠簸台来 模拟
单个散装产品	12.7	5	3	

3.7.9.4 陆地机动试验条件

陆地机动试验条件见图 1 和表 9。

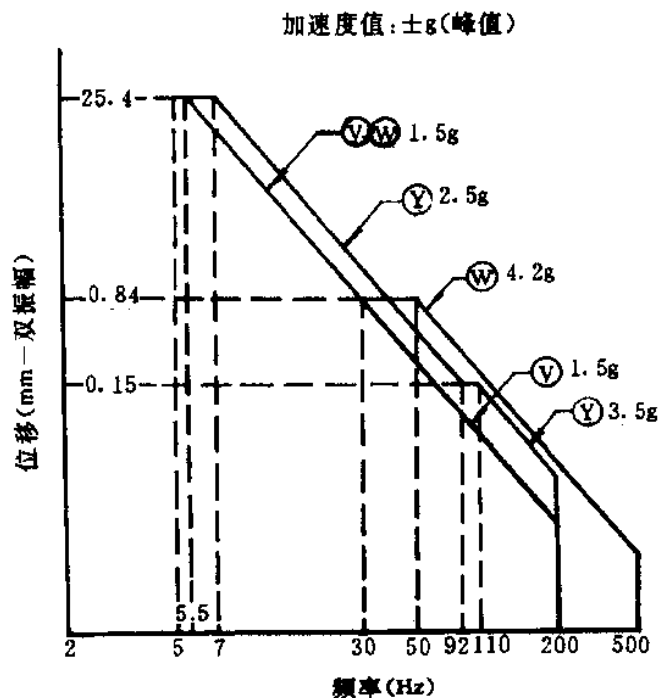


图 1 振动试验曲线

(安装在地面车辆上的设备)

表 9

设备状态	试验时间安排(每轴)			曲线
	正弦扫描时间	最大扫描时间	一次扫描时间	
履带车辆	时间表 1			W
	30min/1600km	3.0h	15min, 5~500~5Hz	
	时间表 2			V 或 Y
卡 车	30min/1600km	5.5h	12min, 5~200~5Hz	
车辆里程未知		3.0h	15min, 5~500~5Hz	W

注:①如果一次扫描时间试验频率到 2Hz,则扫描时间增加 3min。

②正弦扫描时间按 30min/1600km 或者设备规范所规定的值,除了不超过表 9 给出的最大值时。

③曲线 V 是对安装在卡车上的设备,双轮拖车除外。曲线 Y 是安装在双轮拖车上的设备。

选用 3.7.9.2、3.7.9.3 或 3.7.9.4 三条中之一条规定的振动试验条件进行振动试验后,不应出现下列情况:

- a. 零部件松动、脱落、损坏、断裂;
- b. 活动部位产生位移;
- c. 电气元器件开焊、接触不良及产品性能不稳定;
- d. 密封失效及光学性能超出详细规范的规定。

3.7.10 冲击

3.7.10.1 运输跌落试验条件

按 GJB 150.18 中试验一的第二章规定的试验条件进行运输跌落试验,试验后经检查不应出现下列情况:

- a. 运输箱不应有严重损坏;
- b. 产品与备附件在产品箱中移动;
- c. 产品损坏,性能不符合详细规范的规定。

3.7.10.2 包装件跌落冲击试验条件

按表 10 的规定进行包装件跌落冲击试验,试验后经检查不应出现下列情况:

- a. 产品箱严重损坏;
- b. 产品在箱内有明显移动;
- c. 产品损坏;
- d. 产品性能不符合详细规范的规定。

表 10

产品和产品箱 总重量 M Kg	边跌落(每边两次) 试验高度 cm	角跌落(每角两次) 试验高度 cm
$M < 45$	76	76
$45 < M < 114$	61	61
$114 < M < 228$	46	46
$M > 228$	31	31

3.7.10.3 使用冲击试验条件

按需要,选用表 11 规定的冲击脉冲波形的参数值进行试验。产品应在三个互相垂直轴的正向和反向上各冲击三次(共 18 次)。两次冲击的时间间隔大于或等于 5D,冲击试验的设备和产生的冲击脉冲波形容差应符合 GJB 150.18 中试验五 2.1 条的规定。试验后经检查,不应出现下列情况:

- a. 产品有任何损坏;
- b. 瞄准轴、读数手轮、分划手轮和调焦手轮等主要性能有超差。

表 11

试验等级	峰值加速度		持续时间 D		说 明
	g		ms		
	半正弦波	锯齿波	半正弦波	锯齿波	
基本设计试验	30	40	11	11	考核产品的设计功能,在使用中所承受到的非重复性冲击
坠落安全试验	60	75	6	6	考核产品以及产品的安装装置承受坠落撞击的能力
强冲击试验	100	100	6	11	考核产品经受爆炸和高速气动力造成的冲击

注:①例如火炮上的瞄准镜属于使用冲击。

②若设备安装在卡车或拖车上,可使用 20g 峰值加速度。

3.7.11 砂尘

产品按 GJB 150.12 中第 2 章规定的试验条件进行砂尘试验。必要时可对外露的光学件和接口采取一定的防护措施。产品在砂尘试验后进行检查,不应出现下列情况:

- 活动部份转动过紧,卡死或失灵;
- 电气元器件短路及不能正常工作;
- 内部有灰尘;
- 未暴露的轴承、活动机构的润滑剂、油脂密封处有砂尘堆积。

3.7.12 浸渍

产品最高点距水面距离 1m,浸渍时间 $>2h$,被试产品的温度应比正常环境条件下的水温 ($8\sim 28^{\circ}\text{C}$) 高 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。产品在浸渍试验后进行检查,内部不应出现水气或水痕。

3.7.13 霉菌

产品应按 GJB 150.10 中第 2 章试验条件进行霉菌试验。产品在霉菌试验后,用 6 倍放大镜检查,不应出现下列情况:

- 光学件表面有微量霉菌生长;
- 内部金属件表面有轻微霉菌生长。

3.8 外观质量、内部清洁度及消光

3.8.1 外观质量

- 外表不应有明显的划痕和损伤;
- 表面覆盖层应牢固,不应起皮、龟裂和脱落,各部分相同的覆盖层的颜色和光泽应大体一致;
- 字符、标志线条中的填料应均匀而不易脱落。若填料为发光材料,则当环境照度不低于 $100/x$,距离观察者的人眼 250mm 处观察时,应清晰可见,易于读数,当照度为 $0.1\sim 0.2/x$ 时,也应清晰可见,并能读数;
- 紧固件应无松动,外露旋具槽、扳手孔和钉头不应有锈迹和明显损坏;

e. 表面应清洁,不应有胶、油脂和密封蜡的堆积。

3.8.2 内部清洁度及消光

a. 产品内部应清洁,内壁应消光,靠近光学零件的管壁应无油脂;从目镜和物镜方向观察光学零件表面应无灰尘、脏点、油迹、手印、绒毛、水雾,具体要求应符合产品图样或详细规范的规定;

b. 通过目镜和物镜观察光学零部件,应无膜层脱落和脱胶现象,具体要求应符合产品图样或详细规范的规定;

c. 在正常观察位置时,通过产品目镜观察视场,不应出现暗影和闪光。

4. 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。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

所有产品必须符合本规范第3章和第5章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。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明知有缺陷的产品,也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.2 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a. 鉴定检验;
- b. 质量一致性检验。

4.3 检验条件

除另有规定外,应按 GJB 150.1 中 3.1 条和 3.2 条规定的环境条件进行检验和试验。

4.4 鉴定检验

有下列情况之一者,应进行鉴定检验:

- a. 产品设计定型和生产定型;
- b. 产品的性能和质量与原鉴定检验时发生了重大变化;
- c. 产品的主要结构、工艺方法改变或重要材、辅料的代用;
- d. 产品停产超过规定时间而恢复生产或转厂生产;
- e. 国家质量监督机构提出需要进行鉴定检验者。

4.4.1 检验项目

鉴定检验的检验项目见表 12 的规定。

表 12

检 验 项 目	要求的章条号	检验方法的章条号
外观质量	3. 8. 1	4. 7. 6. 1
内部清洁度及消光	3. 8. 2	4. 7. 6. 2
机械零部件	3. 4. 2	4. 7. 2. 2
磁针	3. 4. 4	4. 7. 2. 4
水准器	3. 4. 5	4. 7. 2. 5
干燥器	3. 4. 6	4. 7. 2. 6
振动	3. 7. 9	4. 7. 5. 9
冲击	3. 7. 10	4. 7. 5. 10
淋雨	3. 7. 6	4. 7. 5. 6
高温	3. 7. 2	4. 7. 5. 2
低温	3. 7. 3	4. 7. 5. 3
温度冲击	3. 7. 4	4. 7. 5. 4
霉菌	3. 7. 13	4. 7. 5. 13
温热	3. 7. 7	4. 7. 5. 7
太阳辐射	3. 7. 5	4. 7. 5. 5
浸渍	3. 7. 12	4. 7. 5. 13
盐雾	3. 7. 8	4. 7. 5. 8
砂尘	3. 7. 11	4. 7. 5. 11
光学性能	3. 5. 1	4. 7. 3. 1
双目产品的性能	3. 5. 2	4. 7. 3. 2
机构性能	3. 5. 3	4. 7. 3. 3
电气性能	3. 5. 4	4. 7. 3. 4
密封、干燥及充氮	3. 5. 3. 6	4. 7. 3. 3. 6
低气压(高度)	3. 7. 1	4. 7. 5. 1

注：①进行鉴定检验的产品，如果是零部件，则试验后应按零部件的要求进行检查。

②针对产品使用环境特性，订购方可对试验项目进行剪裁。

4. 4. 2 检验顺序

除另有规定外，鉴定检验顺序按表 12 规定的顺序进行。

4. 4. 3 试样的确定

鉴定试验的试样应由不少于 3 具产品和质量保证规定所涉及到的、可以组装 3 具产品的零部件组成。用于设计定型的试样，一般不少于 3 具，用于生产定型的试样不少于 10 具。如大型、复杂、量少或价格昂贵的产品，其试样数量可由承制方和订购方商定或由订购方确定。用于鉴定检验的试样，应与正常生产的产品使用相同的材料、设备和工艺方法进行制造。包括包装和包装箱在内的全套零部件和材料，应与正常生产一样，来自同一货源。批生产时，试样应从正

常生产的一批合格产品中按照 GJB 179 的规定随机抽取。

4.4.4 鉴定检验失效及处置

4.4.4.1 失效

试样按 4.4.1 条规定的项目和要求检验后,如果任一试样的任何一项技术性能未满足规范的规定要求时,则判定鉴定检验失效。

4.4.4.2 处置

对于鉴定检验失效的产品,承制方应分析原因,从设计、工艺方法和质量保证等方面采取措施,并对出现失效的特性进行必要的修复后,可按 4.4.1 条和 4.4.3 条的规定重新提交鉴定检验。

4.5 质量一致性检验

4.5.1 检验项目

质量一致性检验的检验项目按详细规范规定。

4.5.2 抽样方案

4.5.2.1 缺陷分类及 AQL 值的确定

缺陷分类及可接收质量水平(AQL)应按详细规范或合同规定。

4.5.2.2 抽样方案与检查水平

抽样方案与检查水平应按 GJB 179 的有关规定执行。根据给定的样本大小字码和规定的 AQL 值和检查水平,确定所需的抽样方案。

4.5.2.3 组批规则

交验批的构成、批量大小及承制方对每批产品的提交和鉴别的方式,应由订货方规定或认可。每批中的产品应是同种型号、生产条件及生产时间大致相同的产品。拒收批应经承制方复检或修复后单独重新提交,不得与其它产品混合组批。

4.5.3 质量一致性检验的分组

质量一致性检验一般分为下列 4 组检验:

4.5.3.1 A 组检验

A 组检验一般为全数检验。检验内容应按表 3 的规定。检验合格的产品应予接受,检验不合格的产品应由承制方返修后,允许重新提交检验。

4.5.3.2 B 组检验

- 通过 A 组检验的批产品,按详细规范中规定的 B 组检验内容进行抽样检验;
- 抽样方案应按 4.5.2 条的规定进行,严格性调整按 GJB 179 的“转移规则”规定执行;
- 未通过 B 组检验的批产品,不应转入 C 组检验,合格批样本中之不合格品或拒收批产品,承制方不应另行组批,承制方应经复检或修复后,允许重新单独提交。

4.5.3.3 C 组检验

- 通过 B 组检验的批产品,应按详细规范中规定的 C 组检验内容进行抽样检验;
- 抽样方案应按 4.5.2 条的规定执行;严格性调整按 GJB 179 的规定执行;
- 未通过 C 组检验的批产品,不应转入 D 组检验。C 组检验不合格时,承制方应分析原因,改进工艺方法和质量保证措施,进行修复后,重新进行 C 组检验,直到重新提交的检验批

通过 C 组检验为止。

4.5.3.4 D 组检验

- a. 仅在 4.4 条规定的鉴定检验时才进行 D 组检验,而且只能在少数试样上进行;
- b. D 组检验应按详细规范规定的内容进行,样本大小,根据生产量的大小和生产周期的长短,按详细规范或合同规定;
- c. 经过 D 组检验的样品,不准作为产品交付。

4.5.4 不合格

如果样品未通过 C 组或 D 组检验,则应停止产品的交付和验收。承制方应将不合格情况通知合格鉴定单位。在采取纠正措施之后,应根据合格鉴定单位的意见,重新进行全部试验或检验,或只对不合格项目进行试验或检验。若试验仍不合格,则应将不合格的情况通知合格鉴定单位。

4.6 包装检验

4.6.1 包装检验的分类

本规范规定的包装检验分为:

- a. 产品包装鉴定检验;
- b. 产品包装质量一致性检验。

4.6.2 产品包装鉴定检验

产品包装箱和运输箱的鉴定检验,随产品鉴定检验同时进行。

4.6.2.1 产品包装鉴定检验项目

产品包装鉴定检验项目见表 13。

表 13

序号	试验项目	检验要求和 方法	鉴定检验				质量一致性检验			
			包装箱	运输箱			包装箱	运输箱		
				1 级	2 级	3 级		1 级	2 级	3 级
1	堆码	GB 4857.3	—	✓	✓	✓	—	—	—	—
2	跌落冲击	GB 4857.5	✓	✓	✓	—	—	✓	—	—
3	运输振动	GB 4857.7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	喷淋	GB 4857.9	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	—

注:✓——表示进行该项试验

4.6.2.2 检验方法

检验方法应按 GB 4857 中的有关规定进行。

4.6.2.3 试样确定

鉴定的试样应从每年生产的包装箱和运输箱中随机抽取。抽取的数量应按详细规范规定。

4.6.2.4 合格判据

包装箱和运输箱进行鉴定检验时,应在包装好的产品上进行。试验结束后,箱内产品的性能指标应符合详细规范规定的要求,包装箱和运输箱本身也不应有严重损伤。

4.6.3 产品包装质量一致性检验

- a. 产品包装箱随产品成套性检验时一并进行检验,运输箱应在包装箱装入前进行检验;
- b. 包装箱和运输箱的质量一致性检验项目由订购方按表 13 进行确定;
- c. 包装箱和运输箱应符合图样及本规范第 5 章的有关规定;
- d. 包装箱和运输箱质量一致性检验的试验方法,应按 GB 4857 中的有关规定进行。

4.7 检验方法

4.7.1 材料

承制方应按合同、产品图样和有关标准的规定,对材料进行检验,以验证材料符合 3.3 条的规定。

4.7.2 零部件

4.7.2.1 光学零部件

4.7.2.1.1 尺寸和公差

按质量保证和工艺规程所规定的量具、仪器及方法进行检验,应符合 3.4.1.1 条中 a 的要求。

4.7.2.1.2 倒角

用专用量具或通用仪器检查,应符合 3.4.1.1 条中 b 条的规定。

4.7.2.1.3 气泡、条纹、杂质

以黑色屏幕为背景,60~100W 白炽灯泡为光源,在透射和反射光下进行目视检查,应符合 3.4.1.1 条中 c 条的要求。

4.7.2.1.4 表面疵病

用检查气泡、条纹、杂质的背景和光源,按 GB 1185 规定的方法进行检验,应符合 3.4.1.1 条中 d 条的要求。

4.7.2.1.5 面形偏差

根据等厚干涉原理,利用 GB 1240 规定的工作样板,按照 GB 2831 中规定的方法检验光学零件的面形偏差,必要时可用干涉仪检验,应符合 3.4.1.1 条中 e 条的要求。

4.7.2.1.6 破边

目视检查,应符合 3.4.1.1 条中 f 条的要求。

4.7.2.1.7 抛光不足

按 GB 1185 规定的方法进行检查,应符合 3.4.1.1 条中 g 条的要求。

4.7.2.1.8 消光

目视检查,必要时可用球形平行光管检测,应符合 3.4.1.1 条中 h 条的要求。

4.7.2.1.9 分辨率、象质

在分辨率、象质检查仪上或用光具座检查,应符合 3.4.1.1 条中 i 条的要求。

4.7.2.1.10 透镜

a. 边缘及中心厚度,用专用量具和通用仪器检查,应符合 3.4.1.2 条中 b 条的要求;

b. 中心误差,用反射式定心仪或透射式定心仪检查,应符合 3.4.1.2 条中 c 条的要求;

注:透射式定心仪检验出的误差是偏心误差(mm),在数值上它用焦点像跳动圆半径来度量,它检查出偏心误差必须符合产品图样规定的面倾角要求。

c. 焦距、截距在光具座或其它相当的仪器上检查,有效孔径用通用仪器检查,检查后均应符合 3.4.1.2 条中 d 条的要求。

4.7.2.11 棱镜

a. 角度误差、光学平行差,用 $1'$ 以下的自准直仪检查角度极限偏差,也可用标准角规比较测量;直角棱镜的测量按 GB 2929 的规定;测量后均应符合 3.4.1.3 条中 a 条的要求;

b. 双像差,用测角仪测出屋脊角误差,换算出双像差或在检查分辨率时检验双像差,检查后应符合 3.4.1.3 条中 b 条的要求;

c. 像倾斜,用像倾斜仪进行检查,检查后应符合 3.4.1.3 条中 c 条的要求;

d. 光轴长度,实际生产中反射棱镜的光轴长度一般不作测量,而是用棱镜的理论高(棱镜的一个交棱到对应平面的距离)来控制,故可用通用量具测量棱镜的理论高度,其误差在 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 之间;

e. 最小焦距,在长焦距平行光管或光具座上测量,测量后的焦距数值应符合 3.4.1.3 条中 e 条的要求。

4.7.2.1.12 楔形镜

楔形镜的楔形角及其产生的偏向角,在自准直仪或测角仪上检测,应符合 3.4.1.4 条的要求。

4.7.2.1.13 平行平面镜

a. 平行度,用自准直仪或干涉仪检查或在测角仪上测量偏向角,检查后应符合 3.4.1.5 条中 a 条的要求;

b. 球面性误差,用工作样板检查或在光具座上测量最小焦距,检测后应符合 3.4.1.5 条中 b 条的要求;

c. 光谱特性,用分光光度计测量,测量后应符合 3.4.1.5 条中 c 条的规定。

4.7.2.1.14 分划板

a. 平行度按 4.7.2.1.13 条中 a 条方法检测,检测后应符合 3.4.1.6 条中 b 条的要求;

b. 表面疵病按 4.7.2.1.4 条的方法进行检验,检验后应符合 3.4.1.6 条中 b 条的要求;

c. 分划线和线条用体视显微镜或工具显微镜检验,检验后应符合 3.4.1.6 条中 d 条的要求;

d. 线条宽度和间距用阿贝比较仪或工具显微镜检验,检验后应符合 3.4.1.6 条中 e 条的要求;

e. 字型和符号用体视显微镜或工具显微镜检验,检验后应符合 3.4.1.6 条中 f 条的要求;

f. 线条和字型符号的颜色用目视检查,应符合 3.4.1.6 条中 g 条的要求;

g. 线条的光学密度用显微光度计或用比较显微镜与光学密度标准样品(按 GB 1784 中的规定)作比较,检验线条的光学密度,应符合 3.4.1.6 条中 g 条的要求;

h. 刻制成复制精度用体视显微镜、阿贝比较仪或工具显微镜测量,应符合 3.4.1.6 条中 h 条的要求。

4.7.2.1.15 胶合件

a. 零件的相对几何位置偏差,分别用定心仪和专用仪器检查胶合件的中心误差、转折角

和像倾斜,应符合 3.4.1.7 条中 a 条的要求;

b. 胶合透镜和棱镜的尺寸、中心厚度、焦距、截距、有效孔径等按 4.7.2.1.1 条和 4.7.2.1.10 条中 a 条和 c 条的规定进行检验,应符合 3.4.1.7 条中 b 条的要求;

c. 非胶合区和胶合层的疵病用 4.7.2.1.3 条的背景和光源目视检查,应符合 3.4.1.7 条中 c 条和 d 条的要求;

d. 分辨率或光圈按 4.7.2.1.9 条的规定方法或用工作样板检验分辨率或光圈,应符合 3.4.1.7 条中 e 条的要求;

e. 胶合层的颜色用标准样品比较检验,应符合 3.4.1.7 条中 f 条的要求;

f. 胶合件的高低温试验,先在 -55°C 的环境温度下保温 5h,应符合 3.4.1.7 条中 g 条的要求;然后,将胶合件中的一个零件刚性固定,使胶合面处于垂直面内,将一个重物悬挂在另一个零件上,使粘接面上产生 $0.2\text{g}/\text{mm}^2$ 的剪切应力,再在 70°C 的环境温度下放 2h,应符合 3.4.1.7 条中 g 条的要求;

g. 胶合件的湿热试验,先将胶合件在干燥环境下加热到 60°C ,然后立即放到温度为 55°C 、相对湿度为 95% 以上的环境下放置 2h,取出后擦干,在室温下放置 8h,然后再经受上条所述的高低温试验,应符合 3.4.1.7 条中 h 条的要求;

h. 胶合件应经受加速度脉冲为正弦波、脉冲宽度为 $1.4\sim 4\text{ms}$ 、加速度峰值为 150g 、沿平行于受试平台方向冲击次数为 6 次后,应符合 3.4.1.6 条中 i 条的要求。

4.7.2.1.16 镀膜件

a. 外观质量用目视检查,应符合 3.4.1.8 条中 b 条的要求;

b. 麻点、擦痕、针孔用 4.7.2.1.3 条规定的背景和光源进行目视检查,应符合 3.4.1.8 条中 c 条的要求;

c. 光学性能用透射、反射比测定仪和分光光度计进行检测,应符合 3.4.1.8 条中 d 条的要求;

d. 抗磨强度,对于显微硬度小于 $450\text{kg}/\text{mm}^2$ 的基底材料进行中度磨擦试验,用清洁干燥的脱脂白布,在磨擦器上与镀膜表面垂直方向施加压力为 4.9N 的载荷,磨擦 50 个次后,应符合 3.4.1.8 条中 e 条的要求;对于显微镜硬度大于 $450\text{kg}/\text{mm}^2$ 的基底材料,进行重度磨擦试验,在磨擦试验仪上试验,用清洁干燥的脱脂白布,垂直镀膜表面的负荷为 9.8N ,磨擦 40 次后,用目视检查,膜层应无脱膜和损伤;

e. 粘附强度,用剥离强度不小于 $6.86\text{N}/2\text{cm}$ 的胶带纸紧压在镀膜表面上,然后沿镀膜表面成垂直的方向迅速撕下,应符合 3.4.1.8 条中 f 条的要求;

f. 高低温试验,在 -55°C 和 $+70^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下,各保持 2h,然后在室温下进行检查,膜层应符合 3.4.1.8 条中 g 条的要求;

g. 湿热试验,在温度为 $+50^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 95% 以上的条件下,保持 24h,然后擦干膜层,进行目视检查,应符合 3.4.1.8 条中 h 条的要求;

h. 盐雾试验,镀膜件放在浓度为 $4.9\%\sim 5.1\%$ 、pH 值为 $6.5\sim 7.2$ 的氯化钠溶液的盐雾中连续喷雾 8h 后,应符合 3.4.1.8 条中 b 条和 i 条的要求;

i. 盐溶性,在常温条件下,将镀膜件放在浓度为 5.0% 的盐溶液中浸泡 24h 后,应符合

3.4.1.8条中b条和i条的要求；

j. 水溶性,在常温下,镀膜件在蒸馏水中浸泡24h后,膜层应符合3.4.1.8条中k条的要求。

4.7.2.2 机械零部件

4.7.2.2.1 一般要求的检验

a. 按3.3.4条和3.3.5条或产品零部件图样规定的要求,对材料进行检验,必要时可送实验部门进行金相分析化验鉴定；

b. 零件的尺寸和公差按产品质量保证规定所规定的量具或量仪进行检验,形状和位置公差按GB 1958进行检验,应符合3.4.2.1条中b条的要求；

c. 按零件图样规定的粗糙度,通常采用“比较法”,将被检表面与标准样块靠在一起,通过目视、手感等进行比较并作出评定,必要时,可采用光切显微镜、干涉显微镜、轮廓仪等专用光学仪器进行检测,应符合3.4.2.1条中c条的要求；

d. 用目视或手感进行倒角检查,对于有尺寸要求的倒角,可用量具检验,应符合3.4.2.1条或产品图样的要求；

4.7.2.2.2 机械零件

a. 材料的金相组织用金相显微镜进行分析,用硬度计、拉力试验机等设备对材料进行硬度、拉力、压力、弯曲、扭转、剪切、冲击等物理性能的检验,应符合3.4.2.2条中a条的要求；

b. 重量用秤或天平进行计量,应符合3.4.2.2条中b条的要求；

c. 零件的外观质量用目视检查或用量具进行检验,应符合3.4.2.2条中c条的要求；

d. 目视检查铸件,如有密封性要求,则采用水压法、气压法进行检验,必要时可采用x光透视检验,应符合3.4.2.2条中d条的要求；

e. 冲压件用目视检查或用量具检验,应符合3.4.2.2条中e条的要求；

f. 焊接件用目视检查或用量具检验,应符合3.4.2.2条中f条的要求；

g. 用目视检查法对金属刻度进行检查,必要时可进行计量,应符合3.4.2.2条中g条的要求；

h. 热处理可用硬度计等试验设备对材料进行检验,必要时可用“断口检验法”对内部的裂纹等缺陷进行检验,表面缺陷用目视进行检查,应符合3.4.2.2条中h条的要求；

i. 表面处理的色泽等表面缺陷用目视检查,附着力、耐磨性等可用规定的机械磨擦法检验,应符合3.4.2.2条中i条的要求。

4.7.2.2.3 机械部件

a. 用该部件的专用设备和仪器进行精度检验,配合表面的接触质量,可用“印模法”检验,应符合3.4.2.3条中a条的要求；

b. 用目视、手感检查或按该部件的专用检验设备对部件上的零件的联结强度、精度和功能等进行检验,应符合3.4.2.3条中b条的要求；

c. 部件的基准面按该部件的专用装置进行检验,应符合3.4.2.3条中c条的要求；

d. 用部件的专用装夹具进行气密或水密试验,应符合3.4.2.3条中d条的要求。

4.7.2.2.4 装有光学件的机械部件

用该光学—机械部件的专用检校仪器,对其有关的光学性能进行检验,对开胶、破裂、表面被污染等缺陷则用目视检查法进行检验,检验后应符合 3.4.2.4 条的要求。

4.7.2.3 电气元器件

4.7.2.3.1 电气元器件的技术参数和主要特性曲线用通用测试仪器仪表按详细规范要求进行测试,应符合 3.4.3 条的要求。

4.7.2.3.2 电气元器件的筛选按详细规范或有关标准规定的筛选程序和筛选方法进行,其性能必须符合 3.4.3 条的要求。

4.7.2.4 磁针装置

4.7.2.4.1 进行目视、手感检查后应满足 3.4.4.1 条中 a 条、b 条、c 条的要求,必要时 3.4.4.1 条中 c 条可按 3.4.4.2 条方法检测。

4.7.2.4.2 零部件的剩磁强度、矫顽磁力、消磁程度等磁性能需在专用设备上进行检测后,应符合 3.4.4.2 条中 a 条和 3.4.4.4 条中 a 条的要求。

4.7.2.4.3 用目视或通用量具、万能工具显微镜等进行检查后应符合 3.4.4.2 条中 b 条、c 条、d 条的要求。

4.7.2.4.4 用目视检查,必要时可用显微测深仪进行检测,应符合 3.4.4.3 条中 a 条的要求。

4.7.2.4.5 用目视检查,也可用带分划板的放大镜检测,应符合 3.4.4.3 条中 b 条、d 条、e 条的要求。

4.7.2.4.6 用铁磁物体将磁针引开至壳体(圆形磁针偏转 $5\sim 10^\circ$)然后迅速移去铁磁物体,观察摆动的次数和时间,应符合 3.4.4.3 条中 c 条的要求。

4.7.2.4.7 用检校仪器对光轴和磁轴平行性进行检查后,应符合 3.4.4.4 条中 b 条的要求。

4.7.2.4.8 在被检查的仪器上反复拆卸和安装磁针装置,并用平行光管或室外目标作测量精度变化的检测,测量后应符合 3.4.4.4 条中 c 条、d 条的规定。

4.7.2.4.9 磁针工作精度可在没有干扰磁场的环境中用平行光管或室外目标进行检测,不少于 5 次,其均方根值应符合 3.4.4.5 条中 a 条的要求。

4.7.2.4.10 磁针定向准度是与标准磁针进行比较,先用带标准磁针的仪器测量出选定目标的磁方位角,然后移去带标准磁针的仪器,迅速在同一测点换上被检产品,再次测出同一目标的磁方位角,先后两组测量均值之差即为磁针定向准度误差,应符合 3.4.4.5 条中 b 条的要求。

4.7.2.5 水准器

4.7.2.5.1 水准泡

水准泡的角值精度、气泡稳定时间和水泡灵敏度等在水泡检查仪上按 GB 1146 规定的方法进行检验。

4.7.2.5.2 水准泡装框质量

用目视手感检查水准泡装框质量,应符合 3.4.5.2 条的要求。

4.7.2.5.3 水准器基准面

将被检水准器置于水平位置经精确校正的标准平面上,目视检查水准泡的位置应符合 3.4.5.3 条的要求。

4.7.2.5.4 气泡移动均匀性

在检查被检水准器的基准面以后,转动标准平面的调整螺钉,使平面倾斜和回到水平位置,并同时观察气泡移动情况,必要时,可在水准泡检查仪上进行检测,应符合 3.4.5.4 条的要求。

4.7.2.6 干燥器

4.7.2.6.1 目视检查干燥后器应符合 3.4.6 条中 a 条、c 条、d 条和 e 条的要求。

4.7.2.6.2 对外界密封性可通过产品的密封试验进行,对内腔透气试验可在透气玻璃的试样上滴加检验用的醋酸溶液 0.6mol/L 或草酸溶液 0.3mol/L,同时在试样下方放上万用 PH 试验纸,在第一滴溶液被玻璃吸收后,又在同一地方滴加第二滴、第三滴……,直到试样被完全浸透,此时 PH 试纸立即变红,则表示玻璃透气并符合 3.4.6 条中 b 条的要求。

4.7.3 性能特性

4.7.3.1 光学性能

4.7.3.1.1 校正中心

目视检查或用倍率计检验产品各光学零部件的中心、其偏差应符合 3.5.1.1 条的要求。

4.7.3.1.2 角放大率

产品的角放大率用下列方法测量:

a. 光栏法,用标准光栏(尺寸公差 0.5%)和倍率计测量,测出光栏与光栏像的尺寸之比值应符合 3.5.1.2 条的要求;

b. 测角法,用平行光管和前置镜测量,平行光管的分划板上刻有一对刻线,通过物镜构成夹角 2ω ,由被测产品放大为 $2\omega'$,测出 2ω 和 $2\omega'$,然后由下式即可计算出被测产品的角放大率 Γ ,

$$\Gamma = \frac{\tan \omega'}{\tan \omega} \dots\dots\dots (3)$$

专用的角放大率测量仪(如上所述平行光管分划板上刻有一对线),而前置镜分划板上刻有被测产品角放大率的公差带,以此判定产品是否合格,而不测量其实际值。

通用的角放大率测量仪,可用普通的视场仪作物方视角 ω 的标志,用经纬仪测出像方视角 ω' ,通过计算得出角放大率的数值。这种方法的测量精度较高。

4.7.3.1.3 视场

用通用的或专用的视场仪测量。通用的视场仪分划板的水平和垂直方向分别刻有度、分或密位(3.6')的格值;专用视场仪分划板上刻有公差带,不能读数,只能判定是否合格。无论通用或专用视场仪,平行光管的视场比被测产品的视场公称值大 20%。测量仪器的分划精度不应低于被测值的 $\pm 1\%$ 。

4.7.3.1.4 出瞳直径

用倍率计或瞳孔仪测量出瞳的直径或形状,并符合 3.5.1.4 条的要求。

4.7.3.1.5 出瞳距离和眼点距离

用倍率计、小孔光栏或用瞳孔仪进行测量。在测量出瞳直径时,同时测量目镜最后一个面的位置和出瞳位置,两者读数之差,即是出瞳距离。

沿光轴移动并通过直径 0.5mm 的小孔光栏能够看到产品全视场时的光栏位置,沿光轴用倍率计测定该位置到产品目镜最后一个面的距离,便是眼点距离。测量值应符合 3.5.1.5 条的要求。

4.7.3.1.6 视差

产品的视差可在被测系统的物方安置平行光管或取物方远距离目标,从像方进行测量,根据被测产品的要求和所用的测量仪器有下述的测量方法。

a. 摇头法,人眼在被测产品的出瞳平面内摆动,测出平行光管分划板视差公差带刻线与被测产品分划板刻线的相对移动量,即可判定产品是否合格,也可在被测产品的物方用狭缝光栏横向移动代替摇头来测定,其测值应符合 3.5.1.6 条的要求;

b. 视度差值法,用 $4\times$ — $6\times$ 的视度管在被测产品的目镜后面测量,作为物方的平行光管的分划板刻线的视度值与产品的分划板刻线的视度值之差值即是被测量的视差;要求测量精度较高的产品,可用大倍率望远镜或立体视差计进行测量。

4.7.3.1.7 分辨率

用分辨率检查仪检查产品的分辨率,通过产品观察安置在物方的平行光管的分辨率图案的像,在观察图案单元的组别线条时,必须四个方向的线条都清晰,当有一个方向的线条开始模糊时,则该单元组别线条的前一组的角值就是产品的极限分辨率,也可用尺寸合适的分辨率板放在有限的距离上直接观察,可减少平行光管像差的影响,所选用的有限距离应不小于 0.5Γ (米)(Γ —被测产品的角放大率),在被测产品的目方用辅助前置镜观察,可消除人眼实际分辨能力的影响,检验时也较舒适,测量值应符合 3.5.1.7 条的要求;

4.7.3.1.8 像质

在检验产品分辨率时,对分辨率图案的影像进行细致观察,是否有下列缺陷:透明线条边缘有彩色,均匀光晕,拖尾,黑白线条衬度不好,线条及字符有二次像,目镜两次调焦才能看清两个相互垂直方向的线条,这些缺陷如不超过所选定的标准试样的允许疵病,则该产品的像质合格;

对于成像质量要求较高的光学系统则用星点法检查;像质优良的产品观察星点时,由于光的绕射作用,星点中心是一个轮廓清晰明亮的圆盘,有一个轮廓清晰的第二环,有时有第三环;焦前焦后调焦时,衍射图形作同心扩散;但在检验时,往往是星点周边有彩色、圆环上亮度有变化(外环较亮或较暗),照度分布不按顺序(有的环非常明亮)。有时星点变成椭圆不对称及短焦线;星点变形和衬度变坏等;这些缺陷是由于光学零部件面形不规则、玻璃不均匀、装配不佳、设计不完善等原因所造成的;如果被测系统的星点像与标准试样的成像质量相当,则是合格的。

4.7.3.1.9 分划倾斜

用像倾斜仪或铅垂线检查,当像倾斜仪的水准泡居中,被测产品处于水平状态时,测量产品分划板垂直分划线倾斜的角值应符合 3.5.1.9 条的要求。

用被测产品直接观察铅垂线、亦可比较检查产品的分划倾斜。

4.7.3.1.10 像倾斜、像对分划板的相对倾斜

按 4.7.3.1.9 条方法调整像倾斜仪和被测产品,测得分划板倾斜和平行光管垂直分划线

通过产品成像的倾斜角值。两者的代数差,就是像对分划板的相对倾斜。其量值应符合 3.5.1.10 条和 3.5.1.11 条的要求。

4.7.3.1.11 视度装定精度和调整范围

a. 视度装定精度,用平行光管和视度管检查被测产品的视度零位,要求较高的产品则用半透镜视度管检验;在被测产品目镜视度圈归零时,用视度管在被测产品的目方观察平行光管分划板刻线象的清晰度来测定产品的零视度,其偏差应符合 3.5.1.12 条中 a 条、b 条的要求;

b. 调整范围,用大量程视度管检查产品的视度调整范围,按所需检查的视度,选择视度透镜,并套在普通视度管的物镜前面,观察被测产品目镜调到某视度时的分划板刻线象,视度的调整范围应符合 3.5.1.12 条中 b 条的要求。

4.7.3.1.12 镜内分划值

用安装有专用分划板的平行光管检查产品的镜内分划值,也可用经纬仪测量。其测量值应符合 3.5.1.13 条的要求。

4.7.3.1.13 透射比

用透射比测定仪测出光通量的大小,即可算出产品的透射比。

$$\gamma = \frac{m'}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: m —— 未透过产品的光通量,即空测值;

m' —— 透过产品的光通量,即实测值。

4.7.3.1.14 杂光系数

产品的杂光系数用球形平行光管和带有光电接收器的积分球进行测量。测量时,将被测产品置于球形平行光管和积分球之间,更换平行光管物镜焦面上的黑白塞子,分别测出光电流,即可计算出产品的杂光系数。

$$S = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: m_1 —— 黑塞子时检流计上读数;

m_2 —— 白塞子时检流计上读数。

对于要求较高的产品,可在接收器入射孔前增加中性滤光片,提高测量精度。

为了防止受外界杂光的影响,测量工作应在暗室中进行。

测量数值应符合 3.5.1.15 条的要求。

4.7.3.1.15 潜望高度

产品的潜望高度用专用仪器或按详细规范的规定进行检验,其偏差应符合 3.5.1.16 条的要求。

4.7.3.1.16 粗瞄准轴与视轴的平行度

用专用仪器检验粗瞄准轴与视轴的平行度,其偏差应符合 3.5.1.17 条的要求。

4.7.3.2 双目产品的性能

4.7.3.2.1 目距调节范围及其误差

双目产品的目距调节范围一般用透明的或一面磨毛的刻度尺靠在目镜筒的端面上进行检

验,对精度要求较高者,可用间距能按目距调节范围调整的构成一体的两个倍率计来测量出瞳之间的距离。其偏差应符合 3.5.2.1 条的要求。

4.7.3.2.2 左右目镜高度差

产品的左右目镜在同一视度上的高度差用通用量具检验。其误差应符合 3.5.2.2 条的要求。

4.7.3.2.3 双目光轴平行度

产品的光轴平行度用专用仪器检验。

a. 平行光管式光轴平行度检查仪,仪器由双筒平行光管或大口径平行光管和双目前置镜组成。平行光管分划板刻有十字线,前置镜分划板刻有公差带。检验时,被测产品置于平行光管与前置镜之间,通过前置镜观察平行光管分划十字线的像与前置镜分划板的公差带偏离情况,其偏差应符合 3.5.2.3 条的要求。

改变产品目距用同样方法检验光轴平行度。

b. 自准直式光轴平行度检查仪,仪器由自准直系统和投影屏等组成。检验时,被测产品置于仪器与反光射镜之间,观察仪器的光束通过产品被安置在其目镜后面的反光镜回到投影屏上的十字分划线的像与投影屏上偏离公差带的情况,其偏差应符合 3.5.2.3 条的要求。

4.7.3.2.4 与其它瞄准轴的平行度

双目产品的瞄准轴与其它各单独光学系统组成复杂产品时,在物方的各瞄准轴以及粗瞄准轴间的平行度,用多个平行光管组成的专用仪器进行检查,其偏差应符合 3.5.2.4 条的要求。

4.7.3.2.5 角放大率差

产品的角放大率差用下列方法进行检验:

a. 分支测量法,用通用角放大率测量仪器分别测出双目产品左、右两支光学系统的角放大率,即可计算出角放大率差:

$$\frac{\Delta \Gamma}{\Gamma} = \frac{|\Gamma_{左} - \Gamma_{右}|}{\Gamma} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中 Γ 取公称值。

对于测量精度较高的产品,通常用一个平行光管和同一个前置镜进行测量,测出的角放大率差应符合 3.5.2.5 的要求:

b. 像方视场角微差法,用平行光管和双目前置镜测出被测产品左、右支像方视场角之差 $2\Delta\omega'$ (即左、右支光轴不平行度),然后按下式计算角放大率差:

$$\frac{\Delta \Gamma}{\Gamma} = \frac{2\Delta\omega'}{2\omega} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: $2\Delta\omega'$ —— 被测产品像方视场角之差;

$2\omega'$ —— 像方视场角。

检验时,被测产品置于平行光管和双目前置镜之间,摆动产品(或平行光管),使平行光管分划线的像移到视场边缘,调整双目前置镜确定光束不平行度。如前再次摆动,使平行光管分划线的像移至视场另一边缘,用同样方法确定光束不平行度,再次读数之差,即是 $2\Delta\omega'$ 。

4.7.3.2.6 透射比差

产品左、右两支的透射比差,用通用仪器分别测出两支的透射比,然后计算其差值,其偏差应符合 3.5.2.6 条的要求。

4.7.3.2.7 相对像倾斜

产品左、右两支光学系统物像倾斜的差异,可用像倾斜仪按 4.7.3.1.8 条分别测出两支光学系统的物像倾斜角值,两者的代数差就是产品的相对像倾斜,其值应符合 3.5.2.7 条的要求。

4.7.3.3 机构性能

4.7.3.3.1 测角机构

用专用检校仪器对产品的测角范围、精度、力矩和空回量等进行检验后应符合 3.5.3.1 条中 a 条、b 条的要求。分划的对准误差与其间隙量可用目视或用厚薄规检查。

4.7.3.3.2 俯仰和水平回转机构

用专用检校仪器或详细规范中规定的方法进行水平偏移、垂直偏移、附加光路光轴一致性及其反复安装精度的检验,检验后应符合 3.5.3.2 条的要求。

4.7.3.3.3 读数机构

用专用检校仪器检验角度分划的示值误差和刻制精度,用目视和手感检查分划板和指示板刻面的高度差、读数机构及其锁紧装置等的工作质量,应符合 3.5.3.3 条的要求。

4.7.3.3.4 其它机构

用目视和手感进行检查,应符合 3.5.3.4 条的要求。

4.7.3.3.5 机构的动作质量

用目视和手感等进行检查,用测力仪、专用力矩仪进行检查,应符合 3.5.3.5 条的要求。

4.7.3.3.6 密封、干燥及充氮

产品的密封、干燥及充氮试验可同时进行。

使用气压表、过滤干燥装置、空气压缩机或氮气瓶等设备进行密封、干燥和充氮试验,试验后应符合 3.5.3.6 条的要求。

4.7.3.4 电气性能

4.7.3.4.1 用目视、手感和用万能表、照度计、温度计、高阻计等进行测试检验,应符合 3.5.4 条的要求。

4.7.3.4.2 用兆欧表进行绝缘电阻的检查,测量时应保证兆欧表输出电压在 500V 左右;测试结果应符合 3.5.4.4 条的要求。

4.7.3.4.3 用介质击穿设备,对电线、电缆及其元器件进行绝缘强度的检查,在 500V 电压下,经 30s 时间的试验应符合 3.5.4.5 条的要求。

4.7.4 电磁兼容性

使用 EMI 和 EMS 仪器,测量产品的电磁发射和电磁敏感度,按 GJB 152 的规定进行,测试结果应符合 3.6 条的要求。

4.7.5 环境试验

4.7.5.1 低气压(高度)

按 GJB 150.2 中的 4.1 条、4.2 条和 4.3 条规定的试验方法进行,经低气压试验后的产品应符合 3.7.1 条的要求。

4.7.5.2 高温

按 GJB 150.3 中的 4.1 条和 4.2 条规定的试验方法进行,经高温试验后的产品应符合 3.7.2 条的要求。

4.7.5.3 低温

按 GJB 150.4 中的 4.1 条和 4.2 条规定的试验方法进行,经低温试验后的产品应符合 3.7.3 条的要求。

4.7.5.4 温度冲击

按 GJB 150.5 中的 4.3 条规定的试验方法进行,经温度冲击试验后的产品应符合 3.7.4 条的要求。

4.7.5.5 太阳辐射

按 GJB 150.7 中的 4.3 条规定的试验方法进行,经太阳辐射试验后的产品应符合 3.7.5 条的要求。

4.7.5.6 淋雨

按 GJB 150.8 中的第 3 章和第 4 章规定的试验方法进行,经淋雨试验后的产品应符合 3.7.6 条的要求。

4.7.5.7 湿热

按 GJB 150.9 中的 4.1 条规定的试验方法进行,经湿热试验后的产品应符合 3.7.7 条的要求。

4.7.5.8 盐雾

按 GJB 150.11 中的 4.3 条规定的试验方法进行,经盐雾试验后的产品应符合 3.7.8 条的要求。

4.7.5.9 振动

按 GJB 150.16 中的 3.3 条规定的试验方法进行,经振动试验后的产品应符合 3.7.9 条的要求。

4.7.5.10 冲击

4.7.5.10.1 运输跌落试验

按 GJB 150.18 试验一的 4.2 条规定的试验方法进行。试验结束后应符合 3.7.10.1 条的要求。

4.7.5.10.2 包装跌落试验

将产品放在产品箱内,按表 10 规定的试验条件进行试验,跌落地面为混凝土地面,试验结束后应符合 3.7.10.2 条的要求。

4.7.5.10.3 使用冲击试验

按需要,选用 GJB 150.18 中试验五的 4.2 条的规定进行,试验后的产品应符合 3.7.10.3 条的要求。

4.7.5.11 砂尘

按 GJB 150.12 中的第 4 章规定的试验方法进行,经砂尘试验后的产品应符合 3.7.11 条的要求。

4.7.5.12 浸渍

按 GJB 150.14 中的 4.3 条规定的试验方法进行,经浸渍试验后的产品应符合 3.7.12 条的要求。

4.7.5.13 霉菌

按 GJB 150.10 中的 4.2 条规定的试验方法进行,经霉菌试验后的产品应符合 3.7.13 条的要求。

4.7.6 外观质量、内部清洁度及消光

4.7.6.1 外观质量

产品的外观质量用目视和手感进行检查,有尺寸精度和定量要求时,用通用量具和仪器检验,检验后均应符合 3.8.1 条的要求。

4.7.6.2 内部清洁度及消光

用 60~100W 白炽灯泡作光源,在直射光和斜射光下,从产品目镜和物镜方向观察产品内部(检查时,产品可向任意方向转动,但应按透射光确定光学零件疵病的大小),检查产品的清洁度、脱膜、脱胶及有无暗影和闪光等疵病,检查后应符合 3.8.2 条的要求。

5 交货准备

5.1 封存和包装

5.1.1 封存和包装等级分类

产品封存和包装的等级分类应符合 GJB 145 中第 3 章的要求。

5.1.2 封存和包装一般技术要求

产品封存和包装的一般技术要求,应符合 GJB 145 中 4.1 条的要求。

5.1.3 分解、清洗及干燥

按产品组件和备附件进行分解、清洗及干燥。按 GJB 145 中 4.2.1 条规定的 Q-1 方法对产品进行清洗。按 GJB 145 中第 4.3 条规定的方法对产品进行干燥。产品清洗、干燥后,应进行表面修饰,并对其外露的非精饰的金属表面(紧固件)进行防锈处理。

5.1.4 封存包装方法

对于 5.1.1 条规定的甲级封存包装,一般采用 GJB 145 中 4.5 条内的方法 IV(充氮封存)、方法 V(带干燥剂的防潮包装)对产品进行封存包装。

对于 5.1.1 条规定的乙级封存包装,一般采用 GJB 145 中 4.5 条内的方法 IIA(防潮包装)、方法 IIB(防水耐油包装)对产品进行封存包装。

对于 5.1.1 条规定的丙级封存包装,一般采用 GJB 145 中 4.5 条内的方法 IIA-4(密封的防潮袋)、方法 IIB-4(泡状包装)对产品进行封存包装。

干燥剂和湿度指示剂(卡片)的使用,应符合 GJB 145 中 4.6 条的要求。

5.1.5 包装箱

a. 包装材料和包装容器应符合有关标准的规定;

- b. 包装箱的外形尺寸,应符合 GB 4892 和 GB 1834 的有关规定;
- c. 包装箱上的贮运标志,应符合 GB 191 的有关规定,收发货标志应符合 GB 6388 中的有关规定;
- d. 产品和包装箱的重量,人工装运时,一般不超过 45Kg。

5.2 装箱

5.2.1 运输箱的分级

根据产品使用条件和要求,产品运输箱分为三级:

一级:密封运输箱。适用于长期封存保管的包装,能适应长途运输、多次装卸。

二级:防雨、防尘、防震运输箱。适用于各种条件下的运输、贮存。

三级:防震运输箱。适用于出厂后直接运往产品总装单位,不需入库再转运的产品。

5.2.2 装箱要求

- a. 一、二级产品运输箱应是内贴防水渗透纸的木箱;
- b. 三级产品运输箱,根据合同可用外套栅格木箱的纸箱包装。重量在 25Kg 以下的可用单面瓦楞纸板,大于 25Kg 的,则需用双面瓦楞纸板,瓦楞纸箱的面板应采用牛皮纸板;
- c. 装箱时,应在箱内填以产品图样或详细规范规定的缓冲防震材料;
- d. 对有磁针或磁化水准器的产品,装箱的要求应符合产品图样或详细规范的规定;
- e. 装箱时应按产品图样或详细规范规定的顺序和数量装箱。箱内备附件配套齐全,并放置足够的防潮干燥剂,装箱后(纸箱先用压敏胶带粘封)应使用包装带钉牢。

5.3 运输和贮存

5.3.1 运输

5.3.1.1 运输方式

在运输过程中应防雨、防尘、防日晒、防撞击;用敞车运输时,应加盖蓬布;铁路运输时,应用蓬车运输;在条件许可时,宜采用集装箱运输。

5.3.1.2 装卸注意事项

- a. 搬运和放置按运输标志进行,必须小心轻放,避免碰撞和敲击;
- b. 装车堆放时应大箱在下,重心高度不应超过 2m,堆放应整齐、平稳、牢靠,不应偏一侧;
- c. 不应和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车装运;
- d. 在运输和装卸过程中,若发现运输箱和产品被破坏,应及时通知有关部门处理。

5.3.2 贮存

根据产品封存包装等级分类和物件的大小。产品可存放在器材架上或橱柜内,也可堆放在高于地面 40cm 的枕木上。

5.3.2.1 贮存场所的要求

- a. 库房温度应保持在 5~25℃ 的范围内,相对湿度小于 70%;
- b. 地面一般应为木板、瓷砖或水磨石,如用水泥地面,则应在水泥地面的下面事先加防潮层,地面要平整且要高出附近地面 40cm 以上;
- c. 库房所有设施及存放的物品应保持清洁整齐,不应存在有害气体和腐蚀性的、易燃易爆物品;

d. 库房应有良好的照明设施,并有通风、防尘、防震、防火、隔热、保温、排水等设施。

5.3.2.2 贮存期限

产品的贮存期限应符合详细规范的规定。

5.3.2.3 贮存期限内的维护方法

应根据产品的特性,按产品说明书或详细规范的规定。

5.4 标志

5.4.1 收发货标志

产品的收发货标志应包括下列内容:

- a. 产品型号、名称及数量;
- b. 出厂编号及箱号(或合同号);
- c. 箱体外形尺寸(长×宽×高),单位为 cm;
- d. 总重量(毛重),单位为 Kg;
- e. 装箱日期:年、月;
- f. 到站(港)及收货单位;
- g. 发站(港)及发货单位。

5.4.2 贮运图示标志

产品的贮运图示标志应符合 GJB 191 的规定。

5.4.3 标志方法

箱面标志方法采用不褪色的涂料或油墨,准确、清晰、牢固地标志在箱体的两个端面或侧面上。不宜直接喷刷标志的包装件,可在明显处钉挂标志牌。每一包装件的标志牌不应少于两个。

标志的位置、内容和顺序及其具体的标志方法,应按产品图样或详细规范的规定。

6 说明事项

6.1 预定用途

光学观测仪器为地面武器配备或独立使用的仪器,主要用于观察、瞄准和测量目标,也可用于目标的截获、监视、识别和指示。

6.2 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容:

- a. 本规范的名称和编号;
- b. 类型;
- c. 产品及其组成部分的名称和代号;
- d. 数量;
- e. 封存、包装及装箱级别。

6.3 优先顺序

当合同、详细规范与本规范的要求有抵触时,应遵循下列顺序:

- a. 合同应优先于详细规范;

- b. 详细规范应优先于本规范；
 - c. 本规范应优先于它所引用的文件。
-

附加说明：

本规范由中国兵器工业工业总公司提出。

本规范由中国兵器工业标准化研究所归口。

本规范由中国兵器工业总公司 248 厂负责起草。

本规范主要起草人：梅建华、黎新章、郭虎秦、王大全、李季、韩仁忠、高瑞军

计划项目代号：88057。