

GJB

中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 645—88

军用光学仪器维修性规范

Maintainability specification for
military optical instruments

1988—12—27 发布

1989—06—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

军用光学仪器维修性规范

GJB 645—88

Maintainability specification for
military optical instruments

1 主题内容与适用范围

本标准规定了军用光学仪器维修性技术、维修性管理以及维修保障的一般原则与要求。

本标准适用于各种军用光学仪器(以下简称产品)以及它们的论证、研制、生产和使用的各个阶段,也适用于其它装备中的光学装置。

2 引用标准

- GJB368.1—87 装备维修性通用规范 维修性管理大纲
- GJB368.2—87 装备维修性通用规范 维修性的基本要求
- GJB368.3—87 装备维修性通用规范 常用件应用的维修性要求
- GJB368.4—87 装备维修性通用规范 维修性的分配和预计
- GJB368.5—87 装备维修性通用规范 维修性的试验与评定
- GJB368.6—87 装备维修性通用规范 维修保障分系统的建立
- GJB470—88 军用激光器的危害控制和防护
- ZBY251—84 光学仪器防霉防雾防锈技术要求

3 维修性技术要求

3.1 一般要求

3.1.1 产品的维修性基本要求按照 GJB368.2—87《装备维修性通用规范 维修性的基本要求》和 GJB368.3—87《装备维修性通用规范 常用件应用的维修性要求》的规定执行。

3.1.2 产品的维修性分配和预计按照 GJB368.4—87《装备维修性通用规范 维修性的分配和预计》的规定执行。

3.1.3 产品的维修性试验与评定按照 GJB368.5—87《装备维修性通用规范 维修性的试验与评定》的规定执行。

3.2 详细要求

3.2.1 总体要求

3.2.1.1 产品的战术技术要求必须包括维修性内容,其定量要求至少应包括如下指标:

- a. 平均修复时间;
- b. 平均维修时间;
- c. 维修费用;

d. 防霉防雾防锈等级按照 ZBY251—84《光学仪器防霉防雾防锈技术要求》的规定执行。

以上指标的数值在产品标准或订购合同中规定。

- 3.2.1.2 产品在保证战术技术要求的同时,应使结构简单可靠,使用维修方便。
- 3.2.1.3 同类型的产品应系列化,并减少品种型号。
- 3.2.1.4 不同厂家生产的同一型号的产品,必须严格按统一标准产品图纸生产。
- 3.2.1.5 同一型号产品与武器的连接应具有互换性,带脚架的产品,其脚架应力求通用。
- 3.2.1.6 产品应按功能将光学系统、机械系统、电气—电子系统设计成相对独立的部件,各部件之间应统筹安排、合理布局,避免维修时交叉作业,互相影响,各部件连接后应保证协调简便。
- 3.2.1.7 产品各部件均应设计成组件装配形成,并减少组件类型,提高组件标准化程度。
- 3.2.1.8 应将故障率高、易磨损、经常拆装与调试的组件、零件设置在便于拆装、调试的部位。
- 3.2.1.9 产品的外部调整机构、检测点等均应设置操作方便的锁紧装置,且开、闭时不用工具或只用普通工具。
- 3.2.1.10 产品所用材料均应采用防锈、防腐、防老化材料或经过防锈防腐处理过的材料,不用或少用贵重材料。
- 3.2.1.11 凡密封产品必须有可靠的密封设计,减少密封部位,要求部队维修的部位,应优先采用 O 型圈密封。
- 3.2.1.12 需定期充气干燥的产品,其接口必须标准化,并标明入口和出口,在入口处设置铭牌,注明定期充气的间隔时间和压力数值要求,无法实现时,应在维修资料中指明。
- 3.2.1.13 产品上所刻的标记、说明,应有合理的深度要求和合适的部位,以免维修时重刻。
- 3.2.1.14 凡没有互换性的附属产品和附加产品,均应标记与产品相同的永久性号码。
- 3.2.1.15 便携式产品所使用的电源应采用性能优良的干性电池,并能多种产品通用。
- 3.2.1.16 产品本体与基座的连接形式应采用圆柱形轴、孔插接,并设置快速锁紧和保险装置。
- 3.2.1.17 产品应采用性能优良的润滑剂,并保证在相邻两次基地级维修期间无需添加润滑剂。
- 3.2.1.18 激光产品对维修人员的安全措施应符合 GJB470—88《军用激光器的危害控制和防护》的要求。
- 3.2.1.19 凡要求部队维修的项目,其所需要的维修能力不应超过中等技术水平。
- 3.2.1.20 要求部队维修的每一项目所需人员最多不超过二人。
- 3.2.1.21 密封产品的包装箱应采用密封设计,并优先采用携带箱与运输箱合一的包装形式。
- 3.2.2 光学系统要求
 - 3.2.2.1 光学系统设计应在保证成象质量的前提下优先采用化学稳定性好的材料和通用光学零件。
 - 3.2.2.2 光学系统的结构设计应保证维修装校中有足够的调整余量。
 - 3.2.2.3 光学系统的密封设计应优先采用全封结构。
 - 3.2.2.4 同一产品中同种光学零件或组件应具有互换性。

- 3.2.2.5 光学零件设计应尽量保证功能独立性,以减少校正项目之间的相互影响。
- 3.2.2.6 光学零件的定位应确实可靠。
- 3.2.2.7 分划板标志应牢固可靠,保证维修中不会损坏。
- 3.2.2.8 反射棱镜系统(含反射镜系统)的结构设计,应保证维修装校中便于调整和固定。
- 3.2.2.9 下列光学零件应有保护措施:
 - a. 要求清洁度高,但又不宜擦拭的象面和镀层表面;
 - b. 维修中易损坏的光学零件。
- 3.2.2.10 非密封产品中下列光学零件应有擦拭通道:
 - a. 象面和象面附近的光学零件;
 - b. 易被污染的光学零件。
- 3.2.2.11 光学零件的结构设计应保证拆装简便,以减少装配过程中的零件污染。
- 3.2.2.12 有装配方向的光学零件应在结构上保证不会装错或者在适当部位加注标记,无法实现时,应在维修资料中指明。
- 3.2.2.13 配对使用的光学零件应有相同的标记符号。
- 3.2.2.14 复杂透镜组象质调好后,应在其合适部位加注装配位置标记。
- 3.2.2.15 光电器件应设计成全密封的部件或组件。
- 3.2.2.16 光电器件应保证拆装容易、协调简便。
- 3.2.2.17 固体激光器结构设计应调试简便,易于更换氙灯、染料片、反射膜片。
- 3.2.2.18 光学系统内部必须进行防霉防雾处理。
- 3.2.2.19 光学系统内部一般不用有机材料,若用时,必须进行防霉防雾处理。
- 3.2.2.20 光学系统内部应设置固定挥发性防霉剂药包的专门结构。
- 3.2.2.21 光学系统内部应安放性能优良的挥发性防霉剂。
- 3.2.2.22 光学零件采用防霉防雾防霜措施后,不应增加光学零件的擦拭难度。
- 3.2.3 机械系统要求
 - 3.2.3.1 光学零件框(座)的设计,应便于光学零件的擦拭和调校,并保证固定简单可靠、受力均匀、拆装方便。
 - 3.2.3.2 维修作业中必须处于特定位置,否则可能损坏其它零件的部分,应设置保险装置或作明显标记。
 - 3.2.3.3 形状相似,但不可互换的零件、组件应从结构上保证不会装错,否则,应有区分标记。
 - 3.2.3.4 在需要定位的部位,应设置可靠的定位装置或采取相应的辅助措施。
 - 3.2.3.5 易磨损的机构应设置自动的或手动的补偿机构。
 - 3.2.3.6 蜗轮蜗杆机构齿面压力角应优先采用 30° 角。
 - 3.2.3.7 调校机构应保证有足够的调整余量,新品各调校机构应处于可调范围的中间位置。
 - 3.2.3.8 内部调校机构一般应设有通道,其位置和大小应保证用普通工具顺利调整和固定。
 - 3.2.3.9 机械轴系若采用散装滚珠时,应有在拆装时防止滚珠散落丢失的措施。
 - 3.2.3.10 带孔的调校螺钉,结构上应保证调校方便,不得有调校死角。
 - 3.2.3.11 维修中经常调校的零件、组件,应尽量不用销子定位,以免重新打孔困难。

- 3.2.3.12 一种产品所采用的紧固件应严格限制规格数量。
- 3.2.3.13 在铝制零件、组件上使用钢质螺钉时应采取防滑丝措施。
- 3.2.3.14 对于螺距相同而直径不同的标准螺钉,在满足强度要求时,应优先采用直径较小者。
- 3.2.3.15 镜筒深处需要安装座圈或压圈时,镜筒内的螺纹不应过长。
- 3.2.3.16 各种座圈、压圈上应优先采用蟹目式扳手孔,避免采用扳手槽。
- 3.2.3.17 直径大的螺纹连接件,尤其是断开螺纹的连接件,应设计足够大的螺距,以防乱扣滑丝。
- 3.2.3.18 螺纹连接件的防松设计若采用螺钉形式,应保证维修时定位方便准确。
- 3.2.3.19 同一零件或组件的固定,应使用同一规格的紧固件,否则应有区分标记。
- 3.2.3.20 固定某一零件或组件的紧固件与该零件或组件上固定其它零件的紧固件应有明显的区分标记。
- 3.2.3.21 不应使用隐蔽性的紧固件(特殊要求除外),否则应有明显标记。
- 3.2.3.22 紧固件应有足以承受分解力的强度,以防分解时损坏。
- 3.2.3.23 凡用定位销和螺钉固定的零件、组件,应在接缝处适当部位设置分离缝。
- 3.2.3.24 凡锥形销(孔)必须有表示大小端方向的标记。
- 3.2.3.25 产品内部可达性差的部位,其螺钉应设导向部分。
- 3.2.3.26 产品内部的消光措施,应便于产品装配时清洗擦拭。
- 3.2.3.27 产品外部的消光措施,应便于产品日常维护保养。
- 3.2.4 电气—电子系统要求
- 3.2.4.1 电子系统应布置在产品的外层,并单层排列,每个模块的构形应适合单层排列。
- 3.2.4.2 系列化的产品,其电子系统的模块和印制电路板也应标准化,系列化。
- 3.2.4.3 电子零件、组件的更换与调试应安全、简便,且不需要高级技术和特殊工具。
- 3.2.4.4 印制电路板组装的电子组件,应采用大板或多层板,最大限度地减少印制电路板的数量。
- 3.2.4.5 电子组件、印制电路板应采用接插件连接,保证拆装方便、接触可靠,并且具有互换性,如用导线连接时,应采用色码导线作标记,并在维修资料中予以说明。
- 3.2.4.6 印制电路板之间以及与其它组件之间应留有适当间隙。
- 3.2.4.7 电子组件或印制电路板应保证在中继级维修时能够更换,非弃件式电子组件或印制电路板在基地级维修时应能够检测,调试和修复。
- 3.2.4.8 若改进电子线路(或零件、组件)设计,应保证电子组件或印制电路板的接口不变。
- 3.2.4.9 电子系统的布局与组装应保证电子组件和印制电路板能独立地进行检测和调试。
- 3.2.4.10 电子系统应适当地设置一定数量的机内、外测试点,测试点的配置必须符合 GJB368.2—87 中 2.5.2.1 条的规定,每个测试点应能准确可靠地提供故障判断。
- 3.2.4.11 电子系统应能够自检,并实现故障自动显示,以便迅速准确地判定系统的临界性能和故障部位。
- 3.2.4.12 优先采用国产电子零件、器件,最大限度地采用国家标准或部颁标准电子零件、器

件,并使其品种规格减少到最低限度,同一系列的产品所采用的标准应统一。

- 3.2.4.13 采用不同工厂生产的同型号、同规格的零件、器件及接插件等均应保证互换性。
- 3.2.4.14 光电器件的供电电源应有足够的调整余量。
- 3.2.4.15 供维修调整使用的控制器一般不应设置在面板上。
- 3.2.4.16 应有防电源极性误接的措施。
- 3.2.4.17 电缆应有足够的长度,避免分叉,并有良好的屏蔽和柔性护套。
- 3.2.4.18 电缆插头、插座应接插快速方便,并有防误接措施。
- 3.2.4.19 在电子系统中可能发生危险的部位,应采取保护措施或提供醒目的标志。

4 维修性管理要求

产品维修性管理的基本程序以及订购方和承制方的责任按照 GJB368.1—87《装备维修性通用规范 维修性管理大纲》的规定执行。

5 维修保障要求

5.1 维修保障原则

- 5.1.1 产品维修平时应以降低费用为主,战时应以修复速度为主。
- 5.1.2 作战部队的光学仪器应有适当储备,供装备维修期间替换使用。
- 5.1.3 产品的光学系统平时在部队一般不作分解修理。
- 5.1.4 产品主要采用视情修理和状态监控维修方式,修理方法主要采用换件修理。
- 5.1.5 产品应按三级维修体制进行维修性设计和维修保障,各级维修任务分配见三级维修任务分配表。

5.2 维修保障计划

产品维修保障计划的基本内容与落实程序按照 GJB368.6—87《装备维修性通用规范 维修保障分系统的建立》的规定执行。

5.3 检测设备要求

- 5.3.1 产品设计时应优先考虑使用现有的通用检测设备,无法实现时,检测设备应与产品同时设计与生产,同时交付订购方。
- 5.3.2 检测设备应结构简单、维修校准方便,并力求能够自检和故障自动显示。
- 5.3.3 检测设备的插头、插座应设置在控制面板上,在检测设备箱内应有放置电缆、引线、测笔等附属产品的固定位置。
- 5.3.4 检测设备与被测产品的对接应快速、简便、安全、定位准确。
- 5.3.5 野战检测设备应体积小、重量轻、多功能,并有与产品相同的野战性能,有密封的便携箱,箱内有使用维修说明书。

5.4 维修工具要求

- 5.4.1 在满足维修需要的前提下,应采用通用工具,并减少其品种规格。
- 5.4.2 承制方应向订购方提供产品与检测设备所需的维修工具,品种与数量由产品标准或订购合同规定。

5.5 维修备件要求

- 5.5.1 供部队维修更换的备件应是无需经过任何加工修改的互换件。
- 5.5.2 磨损件的备件应有合理的、不同档次的补偿尺寸。
- 5.5.3 备件的品种与数量应适合各级维修部门的需要。
- 5.5.4 所有备件在有效贮存期内应保证有效性能不变,其贮存要求一般不应高于产品贮存要求。

三级维修任务分配表

级别	维修人员	维修任务	设备与工具	维修场地
基层级	操作手 技工 技师 技术员	1. 完整状态下的故障检查、维护保养。 2. 完整状态下的调整、更换“修理技术规程”允许更换的备品备件。	随产品的工具。	现场
中继级	技工 技术员 技师 工程师	1. 基层级超量工作。 2. 检查、调整产品及更换、修复“修理技术规程”允许更换或修复的零件和组件。	1. 通用和专用检测设备、工具。 2. 综合检测仪器。	机动的和半机动的场地(光学工程车或方仓)
基地级	工人 技术员 工程师 高级工程师	1. 中继级超量工作。 2. 完成最复杂的检查、测试、调整。 3. 更换并修复全部能够修复的零件和组件。 4. 改进产品。	1. 通用和专用检测设备、工具。 2. 特殊的检测仪器和设备。	车间

5.6 技术文件要求

5.6.1 技术文件一般应包括:

- a. 部队修理技术规程;
- b. 维修说明书;
- c. 技术图册;
- d. 检测设备使用维护说明书;
- e. 各种清单(装箱清单等)。

5.6.2 技术文件应通过评审鉴定,并与产品一同交付订购方。

5.6.3 技术文件的纸质、印制、装订应良好耐用。

5.6.4 当产品设计或维修工艺改进时，有关部门应及时向使用维修部门提供相应技术文件；原技术文件有错误时亦应及时更改并通知使用维修部门。

附加说明：

本标准由中国人民解放军总后勤部军械部提出。

本标准由中国人民解放军军械工程学院负责起草。