

# 陆军武器光电装备 质量问题分析与处理

Lujun Wuqi Guangdian Zhuangbei  
Zhiliang Wenti Fenxi yu Chuli

■ 鲁益青 邹燕 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

# 陆军武器光电装备质量 问题分析与处理

主 编 鲁益青 邹 燕

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书主要包括四个部分的内容。第一章是光电装备质量问题的基本特点和规律。第二章是装备质量问题预防,在装备全寿命过程的研制、生产、使用的三个阶段对质量问题进行预防,有效保证装备质量。第三章是装备质量问题处理,阐述质量问题处理的基本概念、原则和程序,不断提高发现、分析和解决问题的能力。第四章是装备质量问题案例,结合36个典型案例,从五个方面对质量问题处理进行分析。

### 图书在版编目(CIP)数据

陆军武器光电装备质量问题分析与处理 / 鲁益青, 邹燕主编. —北京: 国防工业出版社, 2018.1

ISBN 978-7-118-11558-1

I. ①陆… II. ①鲁… ②邹… III. ①陆军—光电技术—武器装备—质量—研究 IV. ①E151

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第016210号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

三河市众誉天成印务有限公司

新华书店经售

\*

开本 710×1000 1/16 印张 11½ 字数 154千字

2018年1月第1版第1次印刷 印数1—1500册 定价48.00元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010) 88540777

发行邮购: (010) 88540776

发行传真: (010) 88540755

发行业务: (010) 88540717

# 《陆军武器光电装备质量问题分析与处理》

## 编审委员会

主 任：韩铁平

主 编：鲁益青 邹 燕

编审人员：张小奇 赵 勇 高国敬 禹 焯 蔡 滨

金建民 张彦君 刘巾军 董龙明 胡 磊

## 序

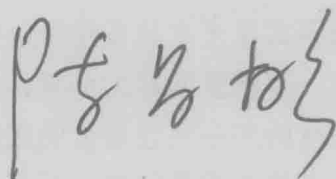
习主席在全军装备工作会议上指出：“要坚持质量至上，把质量问题摆在关系官兵生命、关系战争胜负的高度来认识，贯彻质量就是生命，质量就是胜算的理念”。武器装备质量建设，承载着官兵生命安全和战争胜负，是党和人民赋予我们装备人的神圣使命和重要职责。

长期以来，陆军武器装备建设始终把质量工作作为装备建设的重中之重，坚持问题导向，全面分析形势，推动创新发展，抓住装备质量建设的核心要害，把准质量兴装、质量制胜的根本遵循，契合能打仗、打胜仗的强军重任。通过不断创新质量管理理论和方法，健全质量管理法规制度和管理体系，加强质量人才队伍建设，强化装备承制单位资格日常监督工作，促进陆军武器装备质量管理水平的不断提升，为提高陆军部队武器装备战斗力提供了重要保障。

为进一步统一思想、把握方向、凝聚共识，启发管质量、保质量、强质量的行动自觉，2015年以来，我们组织开展了陆军武器装备质量工作研究，从征集的百余篇案例中，优选了36个案例并编撰成《陆军武器光电装备质量问题分析与处理》。从该书的作者看，均来自装备科研生产一线，是装备质量工作的亲历者，有着丰富的实践经验和扎实的理论功底，能够结合工作中遇到的难点、热点和疑点问题进行研究探讨。从该书的内容看，既有理论研究，也有方法探讨和实例剖析，覆盖了武器装备全寿命管理各个环节，在编写的同时进行实践应用，是坚决贯彻改革强军重大战略的具体举措。

本书的出版，凝聚了陆军武器装备质量战线同志的辛勤汗水。事业无止境，质量工作从来没有终极目标。总结教训，是为了少走弯路。

反思过去，是为了更好面对未来。质量工程是一项系统工程，每一个环节都需要有人去管、去盯、去促、去干。我们要牢固树立“一盘棋”思想，在陆军武器装备综合提升工程中进一步加强全面“对标工程”、军厂“对话工程”、实施“动手工程”和开展“查新工程”等系列建设，着力形成既有分工、又有合作，既自成体系、又相互融合的质量共保机制，在新的起点上开创我军装备建设新局面！

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Peng Qiang' (彭强), written in a cursive style.

2017年7月

# 前 言

为总结陆军武器光电装备质量工作经验，吸取质量问题的教训，为陆军武器光电装备论证、研制、生产、贮存和部队使用提供有益的借鉴，为质量问题的处理提供有效的方法，我们精选了“十二五”期间发生的部分典型质量问题案例，并进行综合分类，编写了《陆军武器光电装备质量问题分析与处理》。

本书主要包括四个部分的内容。第一章是装备质量问题的基本特点和规律。第二章是装备质量问题预防，在装备全寿命过程的研制、生产、使用的三个阶段对质量问题进行预防，有效保证装备质量。第三章是装备质量问题处理，阐述质量问题处理的基本概念、原则和程序，不断提高发现、分析和解决问题的能力。第四章是装备质量问题案例分析，结合 36 个典型案例，从五个方面对质量问题处理进行分析。

本书结构新颖，编排合理，内容丰富，既有质量工作的实践总结，也有理论上的综合概述，达到了理论性和实践性的结合、趣味性和指导性的有机统一。尤其是典型案例的分类分析，对质量问题发生的经过、原因、措施进行详细剖析，图文并茂，用启示来开拓思路、深化认识，以利于从事不同专业的读者从中汲取经验教训，并系统地把握其精髓，具有很好的参考学习价值。

本书的案例素材由驻中国兵器工业第 5808 厂、中国电子科技集团公司第五十研究所、南京地区、扬州地区、常州地区、无锡地区、济南地区、杭州地区、九江地区、福州地区军事代表室提供，在编写过

程中，得到了各单位的大力支持，在此表示衷心感谢。由于时间仓促和水平有限，编写过程中难免存在疏漏之处，如有发现请予指正，以便于今后修订完善。

编者

2017年7月

# 目 录

第一章 装备质量问题基本特点和规律	1
第一节 装备质量问题统计分析	1
第二节 装备质量问题基本特点	5
第三节 装备质量问题成因分析	7
第二章 装备质量问题预防	11
第一节 装备研制质量问题预防	11
第二节 装备生产质量问题预防	13
第三节 装备使用质量问题预防	15
第三章 装备质量问题处理	17
第一节 装备质量问题处理基本概念	17
第二节 装备质量问题处理原则	20
第三节 装备质量问题处理程序	21
第四节 装备质量问题“双归零”	24
第四章 装备质量问题案例分析	29
第一节 装备研制过程质量因素分析及对策	29
案例 1 某型定位导航系统补充鉴定试验质量问题案例	37
案例 2 某型测地车控制器无电压输出质量问题案例	41
案例 3 某型微光驾驶仪透镜破边质量问题案例	45
案例 4 某型测距机中距离测距测率低质量问题案例	49
案例 5 某型瞄准镜低温产生干涉条纹质量问题案例	51
案例 6 某型防暴盾牌裂纹质量问题案例	57
案例 7 某型微光望远镜充电器软件质量问题案例	61

第二节	如何做好光电装备外购外协器材质量控制	63
案例 1	某车载充电机无直流输出质量问题案例	67
案例 2	单兵防护组件低温耐冲击开裂质量问题案例	71
案例 3	某型瞄准镜像增强器荧光屏花斑质量问题案例	75
案例 4	某型瞄准镜按键盖板喷塑层脱落质量问题案例	77
案例 5	某型观察镜装甲帽镜架护额断裂质量问题案例	81
案例 6	某型观瞄仪热像仪视场无法切换质量问题案例	83
第三节	光电产品工艺质量控制现状分析及对策	85
案例 1	某型微光观察镜像跳质量问题案例	93
案例 2	某型便携式红外热像仪无图像质量问题案例	97
案例 3	某型发射筒高温下渗水质量问题案例	99
案例 4	某测距机显示板倾斜质量问题案例	101
案例 5	某型打印机打印缺列质量问题案例	105
案例 6	某型筒装导弹激光接收机误码质量问题案例	107
案例 7	某型散热器安装支座开焊质量问题案例	111
案例 8	某型手枪弹丸留膛质量问题案例	115
第四节	技术状态控制现状分析与对策	118
案例 1	某型火控计算机电路板烧毁质量问题案例	125
案例 2	某型测距机距离分辨率超差质量问题案例	127
案例 3	某型微光瞄准镜气密性超差质量问题案例	131
案例 4	某型轻型侦察车寻北精度超差质量问题案例	135
案例 5	某型激光测距机显示单元超差质量问题案例	139
案例 6	某型单兵系统上报空情显示故障质量问题案例	143
案例 7	某型惯性寻北仪不工作质量问题案例	145
案例 8	某型测地车定位定向精度超差质量问题案例	147
第五节	军械光电装备部队使用问题的解决及思考	150
案例 1	某型激光测距机不能测距质量问题案例	155
案例 2	某型对空指挥镜不工作质量问题案例	157

案例 3	某型灭火抑爆系统意外喷瓶质量问题案例	159
案例 4	某型白光瞄准镜开关触发激光测距不响应质量问题案例	163
案例 5	某型对空指挥镜电池质量问题案例	167
案例 6	某型车长观测镜头部无法转动质量问题案例	169
案例 7	某型变倍望远镜回转盘咬死质量问题处理案例	173

# 第一章 装备质量问题基本特点和规律

“十二五”期间，军事代表面对装备跨越式发展的新形势，在订购验收任务不断加重的情况下，始终坚持以质量工作为中心，以业务规范化建设为手段，努力进取，扎实工作，不断研究探索新形势下抓好质量工作的新举措，较好地完成了各项工作任务，质量工作取得了可喜的成绩。

## 第一节 装备质量问题统计分析

“十二五”期间，某军事代表局负责检验验收的武器光电装备大部分成熟产品的缺陷密度呈逐年下降的趋势，产品质量比较稳定，如图1和图2所示。

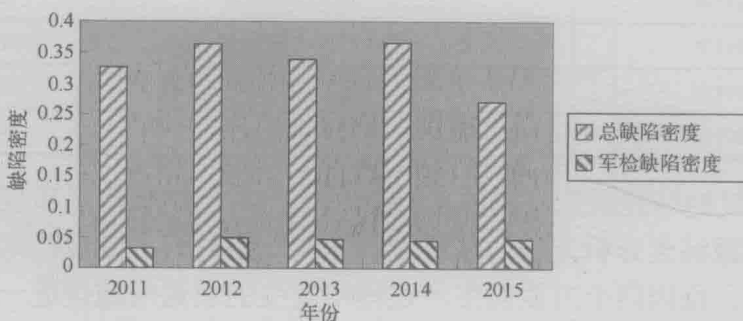


图1 总缺陷密度和军检缺陷密度年份分布图

从表1研制生产使用中发生的严重以上和批次性质量问题（质量缺陷）统计数据看，研制阶段发生装备质量问题占12.28%，生产阶段发生质量问题占36.94%，使用阶段发生装备质量问题占

50.78%。从装备全寿命过程看，研制过程中暴露的质量问题较少，生产过程中暴露的质量问题较多，而使用过程中暴露的质量问题较为突出。

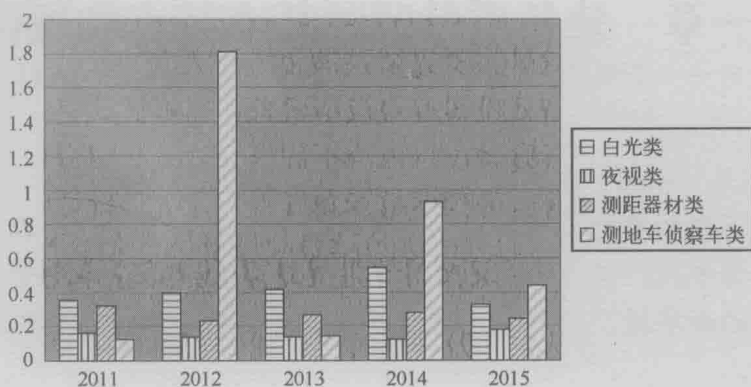


图 2 武器光学四大类产品总缺陷密度年度分布图

表 1 研制生产使用三个阶段质量问题统计（单位：个）

年份 \ 时机	研制阶段	生产阶段	使用阶段
2011 年	34	64	51
2012 年	17	86	73
2013 年	29	87	143
2014 年	22	91	137
2015 年	32	75	150

为清楚地掌握质量问题的各种分布状况，把握其特点和规律，按照质量问题综合分析方法，从质量问题的发生时机、专业技术类别、环境条件、原因四个方面对生产过程中发生的质量问题作进一步的统计分析。

### 一、按发生时机统计

按照装备质量形成过程，主要有元器件筛选、厂检、军检三个阶段，按照质量缺陷发生时机进行统计，如图 3 所示。

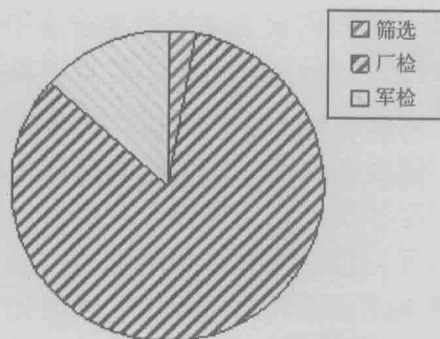


图3 装备质量缺陷按产生时机统计图

其中：元器件筛选过程中发生装备质量缺陷 927 个，占 2.73%；厂检过程中发生装备质量缺陷 28391 个，占 83.62%；军检过程中发生装备质量缺陷 4634 个，占 13.65%。

## 二、按专业技术类别统计

武器光电装备涉及的专业类别比较广，主要有电气、激光器件、像增强器、光学和机械专业，质量缺陷按专业技术类别进行统计，如图 4 所示。

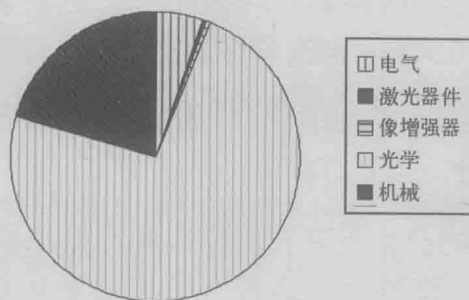


图4 装备质量缺陷按专业技术类别统计图

其中：因电气故障发生的装备质量缺陷 1576 个，占 5.28%；因激光器件故障发生装备质量缺陷 66 个，占 0.22%；因像增强器故障发生装备质量缺陷 198 个，占 0.66%；因光学故障发生装备质量缺陷 21884 个，占 73.26%；因机械故障发生装备质量缺陷 6149 个，占 20.58%。

### 三、按环境条件统计

环境条件是影响装备质量的重要因素，装备使用的环境主要包括常温、振动、气密、高温和低温，质量缺陷按环境条件进行统计，如图 5 所示。

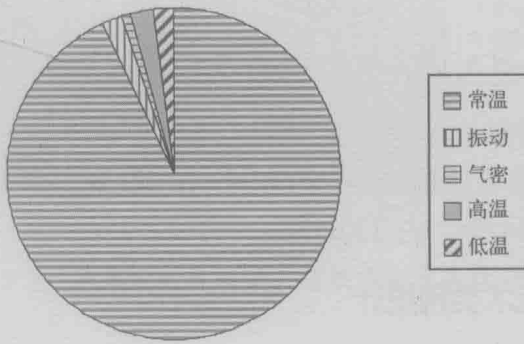


图 5 装备质量缺陷按环境条件统计图

其中：常温条件下发生装备质量缺陷 31530 个，占 93.15%；振动条件下发生装备质量缺陷 604 个，占 1.78%；气密条件下发生装备质量缺陷 309 个，占 0.91%；高温条件下发生装备质量缺陷 782 个，占 2.31%；低温条件下发生装备质量缺陷 624 个，占 1.84%。

### 四、按原因统计

装备质量缺陷的产生有其直接原因和间接原因，按照设计、工艺、装调、材料、管理、元器件等方面的原因进行统计如图 6 所示。

其中：由于设计原因发生装备质量缺陷 21 个，占 0.06%；由于工艺原因发生装备质量缺陷 185 个，占 0.55%；由于装调原因发生装备质量缺陷 32275 个，占 95.20%；由于材料原因发生装备质量缺陷 888 个，占 2.62%；由于管理原因发生装备质量缺陷 26 个，占 0.08%；由于元器件原因发生装备质量缺陷 506 个，占 1.49%。

由于收集到的样本完整性和定性分析的不一致性，特别是对使用中产生的质量缺陷掌握收集不够，所以统计数据存在一定的局限性，但对综合分析不会产生大的影响，能在较大的程度上体现其特征。从质量问题发生的阶段上看，生产阶段暴露的问题较多，这也符合装备全寿命过程的规律：一是生产数量多；二是军事代表的监控力度大。从质量问题属性来看，性能和可靠性的问题居多，这是装备质量的两个难点。从产生原因来看，装调、材料方面的问题居多，反映出了军工技术能力的基本状况。

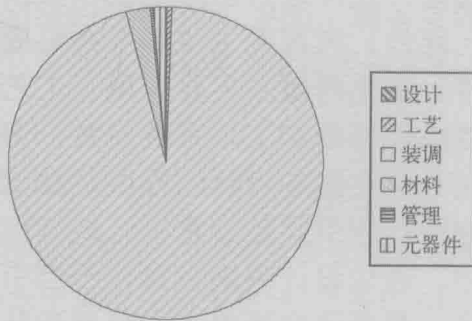


图 6 装备质量缺陷按原因统计图

## 第二节 装备质量问题基本特点

通过上述对质量问题按不同分类进行统计分析，可以比较清楚地表明，武器光电装备质量问题主要具有以下特点。

### 一、存在“三低”

所谓“三低”，即：可靠性低、环境适应性低、保障性低。根据统计分析数据表明，从装备质量问题的属性分布看，除性能外，可靠性、环境适应性、保障性问题占的比例较高。可靠性低最突出的问题有各种机械断裂、裂纹，光学仪器脱胶，调节机构失灵。环境适应性低主

要是高、低温条件下性能降低。保障性低主要是使用方便性、可操作性、机动性和防误操作性差。

## 二、存在“五多”

所谓“五多”，即：设计问题多、外协质量问题多、工艺问题多、人员问题多、高新技术装备问题多。根据统计数据分析表明，从装备质量问题的原因分布看，其设计、原材料（元器件）、工艺、装调造成的质量问题居多，从装备类别看，高新技术装备问题多。设计问题多，主要表现在技术方案、系统协调、参数选择等不合理，造成性能不稳定，软件运行出现死机和数据错误、控制程序出错。原材料（元器件）问题多主要表现在机械零件强度不够、电子元器件失效等。工艺问题多主要表现在工艺设计不完善、执行工艺不严格，造成零部件加工、系统安装、调试等方面的质量问题。各承研承制单位在装备设计过程中重性能设计轻工艺实现的现象仍然严重存在，应引起足够重视。装调问题多主要表现在责任心和能力不强，造成设计失误、操作不当引起质量问题。高新技术装备问题多主要表现在光电类大型复杂装备特别是侦察指挥系统科技含量高、系统组成复杂、涉及研制生产的单位多，问题暴露得也比较多。

## 三、存在“三性”

所谓“三性”，即：滞后性、多发性、重复性。滞后性是指质量问题没能及时发现，往往只能在后续的过程中发现，如设计问题往往在生产和使用中才被发现，生产制造问题在使用中才暴露。特别是高新工程装备，科研和生产交叉进行，研制周期的缩短，一些问题得不到充分暴露，改进措施得不到充分验证，转入批产后，逐渐暴露出一些问题，在生产过程中反复较多。多发性是指某一阶段或某些同类型的质量问题发生的频率高，如首批生产发生的问题较多。重复性是指同一问题在同一装备上反复发生，如光学产品清洁度问题。