

## 装备通用质量特性及寿命评估

## 基于信息平台的现役电子装备质量过程控制

徐立

(海军装备部驻重庆地区军事代表局, 重庆 400042)

**摘要:** 目的 构建一个快捷和高效的信息化管理平台, 用于开展现役电子装备质量过程控制。方法 通过装备服役阶段的质量过程控制现状, 对其控制难点进行分析, 设计合理的质量过程控制方法和控制流程, 并对构建一个快捷和高效的信息化管理平台提出初步探讨。结果 装备服役阶段的质量过程控制现状是重要性认识不足、信息平台不完善、投入资源不足。根据装备质量过程控制的难点, 得出了装备质量过程控制要素, 建立了综合性质量信息管理系统框架, 提出了信息数据对产品的质量提升和高层决策起着重要的作用。结论 建立装备全寿命的质量信息系统, 可强化装备在全寿命周期的质量过程控制, 促进装备持续改进, 提高服务保障效率, 对部队日常使用训练提出合理化建议。

**关键词:** 信息平台; 过程控制; 电子装备

**DOI:** 10.7643/issn.1672-9242.2016.03.026

**中图分类号:** TJ04      **文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-9242(2016)03-0156-05

## Quality Process Control of Electronic Equipment in Active Service Based on the Information Platform

XU Li

(Military Representative Bureau of Naval Equipment Department in Chongqing Region, Chongqing 400042, China)

**ABSTRACT: Objective** To construct a fast and efficient information management platform for the control of the quality process of active electronic equipment. **Methods** Based on the status quo of quality control process equipment in service stages, its difficulties in control were analyzed, reasonable quality process control methods and control processes were designed, and the construction of a fast and efficient information management platform was preliminarily explored. **Results** The quality process control of equipment service stage suffers from the lack of awareness of the importance, the imperfect information platform, and the insufficient investment resources. According to the difficulties in the quality process control of equipment, the equipment quality control elements were obtained, an integrated quality information management system framework was established, and it was proposed that the information data plays an important role in improving the product quality and high-level decision-making. **Conclusion** Establishment of the quality information system for the whole life of equipment could strengthen the process quality control of equipment in the whole life cycle, promote the continuous improvement of equipment, improve the service efficiency and put forward reasonable suggestions for the daily training of troops.

**KEY WORDS:** information platform; process control; electronic equipment

由于现代国防军事电子装备的迅猛发展, 一大批新型电子装备陆续交付部队使用, 为部队战斗力

收稿日期: 2016-01-11; 修订日期: 2016-02-11

Received: 2016-01-11; Revised: 2016-02-11

作者简介: 徐立(1978—), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向为电子装备研制、生产和监造。

Biography: XU Li (1978—), Male, Masters, Engineer, Research focus: development, production and supervision of electronic equipment.

生成提供了有力的支撑。随着部队对新型电子装备的使用走向深入,在满足作战使用的前提下,部队对装备质量也提出更高的要求。从装备使用的角度出发,每一个质量问题都会给部队带来困扰,因此,除了用强有力的服务保障运行机制来确保装备满足预期使用外,做好服役后装备的质量过程控制已迫在眉睫。

## 1 装备质量过程控制现状

目前,工业部门对产品生产的质量过程控制相对严格,制定了详细的质量管理程序文件,形成了较为完善的质量管理体系,但装备出所后却缺乏有效的质量管理过程控制手段。以下结合某研究所的情况分析出现这种现象的原因。

### 1.1 重要性认识不足

认为绝大部分的质量问题都是暴露在装备出所前的生产周期内,作为通过严格检验的产品不应存在质量问题,因此疏于对服役后的装备质量过程控制。显然,这是对装备全寿命周期质量过程控制的重要性认识不足造成的。

装备交付部队后才真正执行其使命,接受实践的验证,期间或多或少都会出现一些质量问题,其使用阶段才是装备全寿命周期的绝大部分时间。若在此期间缺乏有效的质量管理,一方面大量有用的质量信息无法获取,更谈不上利用,甚至严重制约装备进一步的改进和升级。

### 1.2 信息平台不完善

装备交付部队后,开始转入安装调试、服务保障阶段,从事生产和提供服务的部门不同,各个部门在其各自的信息平台上登载质量信息,同样各个部门在各自的信息平台上完成业务流程操作。正因为质量信息平台多样化,各个平台之间衔接口不统一,极不便于信息集成。目前这样的信息平台还仅局限于质量信息的收集,没有用于质量过程控制,也就是没有质量管理部门直接参与的角色。

在这些信息平台上,个人根据工作习惯登载数据,可能造成数据错误,或者信息记录不完整等问题,装备质量问题的有效可追溯性就难以实现,也给信息统计工作带来了极大困难。诸如此类的问题,明显导致了工作效率的降低和资源的浪费。在装备的使用和管理过程中,不可避免地在一一定程度

上增加了成本和降低了效率,难以满足装备全寿命周期的质量信息管理和过程控制。

### 1.3 投入资源不足

装备交付部队后,安装调试阶段的组织者和执行者大多是计划部门和生产部门,此间出现的质量问题,信息很难反馈到质量管理部门,对于装备的技术问题也很难反馈到研制部门。同样,在售后服务阶段,由服务保障部门组织对交付产品进行的故障维修以及定期外场全面性能、功能检测,用户信息的收集、整理等,缺乏质量管理部门的控制和监督作用。对质量信息的采集和分析,需要投入的人力不足,对于分析出来的共性质量问题没有有效的机制去完成归零,因为这些环节缺失了质量管理部门和研制部门的资源投入。

## 2 装备质量过程控制难点分析

装备质量过程控制主要存在以下难点。

1) 由于参与生产和提供保障服务活动的人员较为复杂多变,面对质量问题向质量部门的及时反馈难以得到有效的控制。

2) 对现役装备在全寿命周期内进行质量信息管理,实现全寿命周期的质量过程控制和信息采集,需要建立一个大型、综合性的质量信息管理平台。

3) 当装备交付后,装备的所有权和使用权随之发生了转移,不在掌控之中,也给质量控制带来了困难。

## 3 装备质量过程控制方法

### 3.1 控制要素

质量过程需要控制的主要要素有:严格工艺流程;合理设置质量控制点;加强关键过程、重要过程的控制管理;对维修备件、故障件进行有效的质量控制。

### 3.2 控制流程

以舰载装备为例,该装备出所后要经过整机安装调试、系统联试、系泊试验及航行试验等阶段后,最终才交付部队,于是可以按其生命周期分为装备联调试验阶段和装备正式服役阶段,质量过程控制流程分别如图 1、图 2 所示。

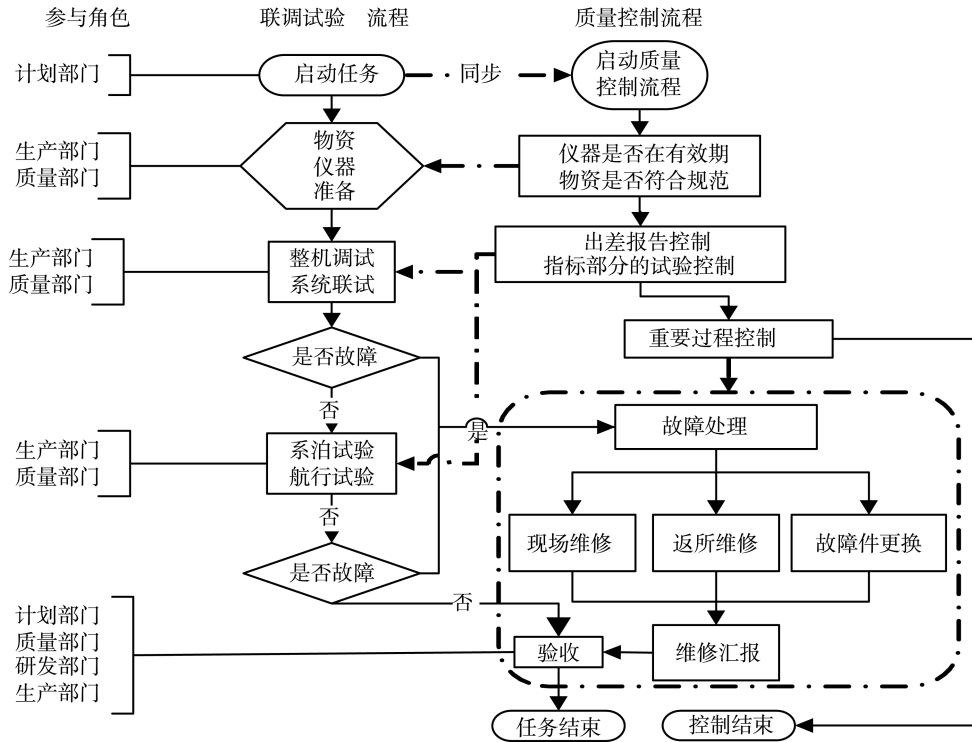


图1 装备联调试验阶段质量过程控制流程

Fig.1 Flow chart for quality process control of equipment at alignment experiment stage

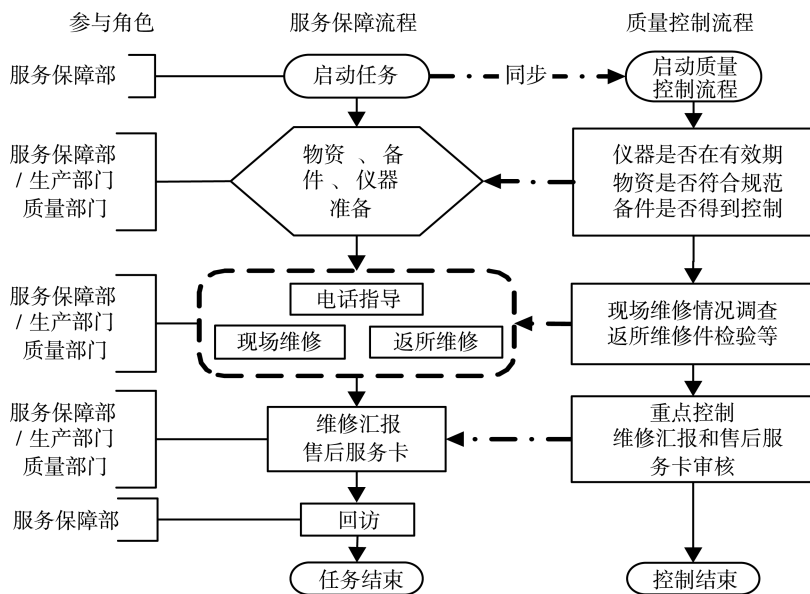


图2 装备服役阶段质量过程控制流程

Fig.2 Flow chart for quality process control of equipment in service

从流程图可以看出，装备联调试验阶段的“故障处理及维修汇报”、“验收”是质量控制的重点。质量部门应首先完善质量体系，对装备联调试验阶段的控制要素作出明确规定，并明确各类人员的职责，对参试人员的出差报告具体应包含的内容都应作出明确要求。在装备正式服役阶段的售后服务流程中，对“物资、备件、仪器准备”和“故障件检

验”环节设置了质量控制点，确保维修质量。由于售后服务活动的特殊性，直接的信息来源主要是服务人员的“维修汇报”和“售后服务卡”，因此对这两项的审核将作为重要过程进行控制。

从流程图中可以看到，质量部门的作用贯穿于整个联调试验阶段和装备正式服役阶段，并明确了在质量控制的各个环节应该执行的任务和所起到

的作用。

### 3.3 信息化平台建设

必须建立畅通的质量控制渠道, 执行流程清晰合理, 各个控制点不缺失、不冗余, 既满足使用的高效性又要涵盖装备寿命周期的各个过程。必须建立完整的质量信息反馈路径, 确定任务的输入输出点, 严格按照产品结构树和设备装入关系详细填写质量记录, 确保可追溯性。必须集成现有的信息平台, 随着时间的推移逐渐取缔原有的各样信息平台。集成后的信息管理系统应该包括装备的全寿命周期各个环节, 如图 3 所示。

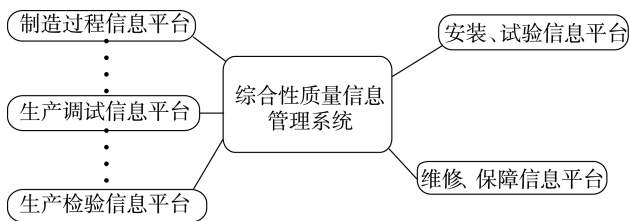


图 3 综合性质量信息管理系统框架

Fig.3 Comprehensive quality management information system framework

### 3.4 信息数据库管理

信息是质量控制和以事实为依据进行决策的基础资源, 数据是将信息量化的一种方式, 因此数据的采集、积累、传递、分析和利用对产品的质量提升和高层决策起着重要的作用。

1) 参与生产或提供服务活动的部门负责信息的采集, 由质量部门负责监督信息的准确性, 便于以后的统计与分析。

2) 在一定的生产周期后, 对数据采用多维方式进行统计分析, 包括产品过程管理、服务改进以及技术状态等。

3) 根据分析结果, 结合实际对数据的有效性进行评估, 利用分析结果识别潜在的改进机会或采取预防措施的机会, 及时制定改进措施, 包括过程、方法、工具和体系。

在信息数据库管理过程中, 对数据进行分析 and 利用是关键过程, 直接影响到产品质量的提升, 需要质量部门在这一活动中起主导作用。

## 4 预期效果

通过建立装备全寿命的质量信息系统, 可强化

装备在全寿命周期的质量过程控制, 实现脉络清晰的质量管理流程, 识别寿命周期各阶段重要活动, 并据此进行信息数据收集。

1) 可促进装备持续改进。通过数据分析, 可实现故障分类, 针对频发故障不但要进行修理, 还要对故障原因进行分析, 找出失效机理并进行整改, 以提高装备可靠性, 同时也能为后续研制、生产工作提供借鉴, 避免同样问题在新装备上重复发生。

2) 可提高服务保障效率。如服务保障人员可利用历史信息对故障原因进行初步判断, 以提高检修效率; 工业部门可依据历史信息针对不同保障任务, 筹措适量仪器、安排适当技术人员参与保障, 利用有限资源实现保障效能最大化。

3) 可对部队日常使用训练提出合理化建议。针对装备个体差异, 在装备质量信息收集精细化和数据分析的基础上, 对于装备使用边界性能、作战效能评估等方面可为部队日常使用训练提出合理化建议。

## 5 结语

通过阐述, 可以充分认识到加强装备在服役期间的质量过程控制的重要性和必要性。文中针对某研究所生产的某型舰载装备生产和售后阶段的实际情况, 明确提出了质量过程控制的要素, 并建立了一套完整的质量过程控制流程, 再将现代化信息技术融入到装备的质量信息管理过程中, 既方便又快捷, 但是落实到具体实施还需要活动的参与者共同进行深层次的探讨。

### 参考文献:

- [1] 杨超. 雷达对抗基础[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2012.  
YANG Chao. The Basis of Radar Countermeasure[M]. Chengdu: University of Electronic Science and Technology of China Press, 2012.
- [2] 傅钰, 陈煜, 邵玉平, 等. 车辆装备全寿命周期质量信息集成管理研究[J]. 中国管理信息化, 2010, 13(15): 83—86.  
FU Yu, CHEN Yu, SHAO Yu-ping, et al. Research on Life Cycle Information Management of Vehicle Equipment[J]. China Management Informationization, 2010, 13(15): 83—86.
- [3] D C 施莱赫. 信息时代的电子战[M]. 顾耀平, 何自强, 王燕, 等译. 电子对抗国防科技重点实验室, 2000.  
SCHLEHER D C. Electronic Warfare in the Information

- Age[M]. GU Yao-ping, HE Zi-qiang, WANG Yan, et al. Translate. Artech House, 2000.
- [4] 李林, 谢振华, 张峰. 外军航母编队反舰作战运用研究[J]. 舰船电子工程, 2013(1): 11—13.  
LI Lin, XIE Zhen-hua, ZHANG Feng. Research on Application of Anti-ship Operation of Foreign Aircraft Carrier Formation[J]. Ship Electronic Engineering, 2013(1): 11—13.
- [5] 唐平, 黄晓霞. 环境试验数据资源建设的思考[J]. 装备环境工程, 2014, 11(6): 140—147.  
TANG Ping, HUANG Xiao-xia. Consideration of Environment Test Data Resource Construction[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(6): 140—147.
- [6] 陈源, 王丰, 朱蕾, 等. 可靠性数据资源应用体系建设现状及发展趋势[J]. 装备环境工程, 2013, 10(4): 61—65.  
CHEN yuan, WANG Feng, ZHU Lei, et al. Reliability Data Resources Application System Construction and Development Trend[J]. Equipment Environmental Engineering, 2013, 10(4): 61—65.
- [7] 谢明. 现代舰艇的高智能作战系统[J]. 航海, 1999(1): 28—29.  
XIE Ming. High Intelligence Combat System of Modern Warships[J]. Navigation, 1999(1): 28—29.
- [8] 叶立萍, 罗翔. 舰艇编队防空作战及其对雷达的需求[J]. 舰船电子对抗, 2008(1): 17—20.  
YE Li-ping, LUO Xiang. Fleet Air Defense Operation and Its Requirement to Radar[J]. Shipboard Electronic Countermeasure, 2008(1): 17—20.
- [9] 牛跃听, 穆希辉, 杨振海. 自然贮存环境下某型控制舱贮存寿命评估[J]. 装备环境工程, 2014, 11(4): 7—11.  
NIU Yue-ting, MU Xi-hui, YANG Zhen-hai. Storage Life Assessment for a Certain Type of Control Cabin Accelerometer in Natural Storage Environment[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(4): 7—11.
- [10] 宋洪波. 环境试验管理系统研究[D]. 西安: 西北工业大学, 2002.  
SONG Hong-bo. Study of Environmental Test Management System[D]. Xi'an: Northwestern Polytechnical University, 2002.
- [11] 代冬升, 谢峰, 孙江生, 等. 基于数据仓库的装备综合保障系统设计研究[J]. 装备环境工程, 2014, 11(6): 163—167.  
DAI Dong-sheng, XIE Feng, SUN Jiang-sheng, et al. Study of Integrated Equipment Support System Design Based on Data Warehouse[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(6): 163—167.
- [12] GJB 4239—2001, 装备环境工程通用要求[S].  
GJB 4239—2001, General Requirements for Material Environmental Engineering[S].
- [13] 赵世宜, 胡立成, 吴娟. 低气压环境对军用电工电子产品的影响[J]. 装备环境工程, 2009, 6(5): 12—20.  
ZHAO Shi-yi, HU Li-cheng, WU Juan. Effect of Low Air Pressure Environment on Military Electric and Electronic Product[J]. Equipment Environmental Engineering, 2009, 6(5): 12—20.
- [14] 林健, 马振书, 孙江生, 等. 有限服务者多种类顾客的维修排队系统研究[J]. 装备环境工程, 2012, 9(1): 105—108.  
LIN jian, MA Zhen-shu, SUN Jiang-sheng, et al. Research on Multi-class Queuing System of Maintenance with Finite Servers[J]. Equipment Environmental Engineering, 2012, 9(1): 105—108.
- [15] LONG M W. 陆地和海洋的雷达反射特性[M]. 陈春林, 顾昌贤, 译. 北京: 国防工业出版社, 1983.  
LONG M W. Radar Reflection Characteristics of Land and Sea[M]. CHEN Chun-lin, GU Chang-xian, Translate. Beijing: National Defense Industry Press, 1983.
- [16] 纪云飞, 马乃苍, 贾向军. 基于 BPR 理念的舰载机舰面维修流程优化研究[J]. 装备环境工程, 2014, 11(5): 54—57.  
JI Yun-fei, MA Nai-cang, JIA Xiang-jun. Study on the Flow Optimization of Shipboard Aviation Maintenance Based on BPR Theory[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(5): 54—57.
- [17] 周堃, 钱翰博, 刘伟, 等. 浅谈装备环境适应性与可靠性[J]. 装备环境工程, 2014, 11(1): 72—76.  
ZHOU Kun, QIAN Han-bo, LIU Wei, et al. Discussion on Environmental Worthiness and Reliability of Materiel[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(1): 72—76.
- [18] 邢勇, 陈小虎, 何庆飞. 基于知识服务的协同式装备维修技术支持平台[J]. 装备环境工程, 2012, 9(2): 102—107.  
XING Yong, CHEN Xiao-hu, HE Qing-fei. Cooperative Equipment Maintenance Technical Support Platform Based on Knowledge Services[J]. Equipment Environmental Engineering, 2012, 9(2): 102—107.
- [19] Q/BM 127.1901.1—2011, 西南电子设备研究所售后服务管理制度[S].  
Q/BM 127.1901.1—2011, Southwest Institute of Electronic Equipment Service Management System[S].