

某炮弹地面制导装备可修复维修器材保障研究

李玉峰, 许路铁, 陈永康, 赵然

(军械工程学院, 石家庄 050003)

摘要:目的 对某炮弹地面制导装备可修复维修器材的保障进行探讨。方法 对维修器材的可修复性、修理级别进行分析,研究可修复器材的管理包括可修复器材的技术、质量和供应管理,可修复器材的筹措和报废。结果 制定了可修复器材的确定步骤,编制了可修复器材的管理细则。结论 编制了紧贴标准和实际、有经济效益的可修复器材划分标准,在可修复器材筹措、供应、管理、回收等环节建立了统一、规范的规章制度。

关键词:器材保障;可修复器材;地面制导装备

DOI:10.7643/issn.1672-9242.2014.05.025

中图分类号: E237 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-9242(2014)05-0132-05

Research on Repairable Maintenance Equipment Support of Ground Guidance Kits for a Certain Ammunition

LI Yu-feng, XU Lu-tie, CHEN Yong-kang, ZHAO Ran

(Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

ABSTRACT: **Objective** To explore repairable maintenance equipment support of ground guidance kits for a certain ammunition. **Methods** Repair levels and repairability of repairable equipment were analyzed. Management of repairable equipment, including technology, quality and supply management, financing and scrapped was discussed. **Results** The steps to determine repair equipment were finalized, and the management rules of repairable equipment were developed. **Conclusion** A standardized, practical and economically beneficial standard for the classification of repairable equipment was complied. Regulatory framework of repairable equipment in financing, supply, management and recycling was established.

KEY WORDS: material support; repairable equipment; ground guidance kits

某炮弹地面制导装备维修器材保障是装备技术保障的重要内容,文中针对该炮弹地面制导装备可修复器材保障工程进行了研究^[1-5]。对我军典型主战装备可修复性器材的分析结果表明,品种占筹措

供应标准品种 15% 左右的关键件、贵重件器材,其金额占标准经费的比例高达 85% 以上^[6-7]。对某型炮弹地面制导装备可修复器材的研究也表明,品种不到 10% 的可修复器材,金额占 80% 左右。可以

收稿日期: 2014-01-08; 修订日期: 2014-01-18

Received: 2014-01-08; Revised: 2014-01-18

作者简介: 李玉峰(1977—),男,河北石家庄人,硕士,主要研究方向为新型弹药检测技术。

Biography: LI Yu-feng(1977—), Male, from Shijiazhuang, Hebei, Master, Research focus: detection technology of new-type ammunition.

看出,可修复器材保障研究的经济效益和军事效益是显而易见的。长期以来,可修复器材保障研究无人问津。开展该项研究,不仅具有潜在的军事效益,也具有巨大经济效益和社会效益。

1 维修器材的可修复性分析

1.1 部件、组合件可修复性分析

部组件原则上是可修复的,其确定原则是^[8]:部件、组合件应是可拆卸的;部件、组合件的故障应是可测的;部件、组合件的故障单元应是可更换的;故障单元更换后,该部件、组合件可满足原有战术、技术性能指标要求,使用寿命接近新品。

1.2 单件备件的可修复性分析

单件备件可修复性应考虑下述因素:单件备件是可更换的;可通过维护性或恢复性修复使其恢复使用性能;经修复后的备件应满足原有战术、技术性能的指标要求。

1.3 基于设计寿命的可修复性分析

器材的可修复性与其设计寿命密切相关^[9]。有确定的耗损期,并且耗损期很短的短周期寿命件原则上是不可修复的,如设计寿命小于等于5年的备件不列入可修复器材范围。有确定耗损期的定时报废件原则上是不可修复的。

对可修复器材而言,修复不可能、也不应该无休止进行下去。也就是说,应该有一个阈值,超过或接近这个数值,可修复器材就应该作为报废器材处理。

一般情况下,对设计寿命小于等于装备中修周期的维修器材,原则上将其列入消耗性器材,故障或损坏后,作为报废件处理或列入回收器材上缴,如各种专用电池。对设计寿命大于中修周期的可修复器材,按其设计寿命大小及备件技术状况、经济性分析等,确定是否对其进行修复。原则上,修理后的剩余寿命不超出备件的设计寿命(备件故障时的已使用时间)。对使用时间接近备件设计寿命的备件,一般不再进行修复处理。可修复器材最后一次修复后可用时间,不应小于其配置级别所对应的修理间隔期。

1.4 可修复器材的局限性

对部件、组合件器材而言,若部分单元不可修复或包含可修复单元的整体不可更换,则将其作为不可修复器材。可修复器材的修复率既受保障水平制约,也与维修器材的故障形式密切相关。对某一特定维修器材而言,有的故障形式是可修复的,有的故障形式是不可修复的,因此在开展可修复性分析时,应主要关心其可修复性一面,只要对某些故障单元是可修复的,就认为该器材是可修复器材。

2 可修复器材的确定步骤

2.1 确定可修复器材划分范围

可修复器材确定的重点是部队或军区修理机构对装备进行修理、维护用维修器材^[10]。即原则上应是基本(成套)供应标准或中修(成套)供应标准确定的维修器材,对战备储备器材应重点考虑基层级或中继级修理机构使用的维修器材以及关重件。依此为依据,确定可修复器材的初始清单。

2.2 筛选法剔除消耗性器材

在器材初始目录中确定消耗性器材。将其剔除后,剩余部分即为可修复器材。

2.3 按照相似推理法,确定可修复器材

对同类型装备的零部件进行相似性分析,即将同类装备上使用功能相近、结构相似、材质属性相同的可修复和不可修复维修器材,分别作为地面制导装备的可修复和不可修复维修器材。如确定电源电路板是可修复的,那么所有电源电路板原则上都认为是可修复的。再如,确定光电编码器是可修复的,那么所有光电编码器原则上都认为是可修复的。总之,应充分使用历史数据,或其他装备数据,利用相似推理方法,确定本装备的零部件可修复性,并重点考虑部件类型、组件类型、零部件类型、使用材质、关键性等要素。

3 可修复器材修理级别分析的依据及原则

可修复器材修理级别分析,尤其是关重件修理

级别分析,是维修器材可修复性保障研究的重要组成部分^[11-12]。目的是对可修复器材的修复做出费用效能最佳的修理级别或报废决策。

3.1 修理级别分析的主要依据

修复器材维修级别分析通常按其作战和使用要求、故障区分、技术条件和维修的经济性等确定^[13]。原则上,按费效比最佳确定修理级别。

3.1.1 基于非经济性因素的分析

修理级别分析中应考虑的非经济性因素主要包括以下内容。

1) 安全性要求。安全性要求是指将某零部件确定在特定修理级别修复时,是否存在潜在的不安全因素。如高电压、辐射、极限温度、化学或有毒气体、噪声等对人身安全、环境安全造成的影响。

2) 保密性要求。保密性要求是指将某零部件确定在特定修理级别修复时,是否存在泄密因素。

3) 法规或维修方案要求。是指将某零部件限制在特定修理级别修复时,是否违背国家、部队有关法律、法规、章程。

4) 战备完好性或任务成功性要求。是指将某零部件确定在特定修理级别修理或报废时,是否可使零部件达到原有战术、技术性能指标要求。

5) 保障设备要求。是指将某零部件确定在特定修理级别修复时的保障设备要求,包括特殊工具、故障检测与诊断设备、抢修设备等。

6) 保障设施要求。是指将某零部件确定在特定修理级别修复时的保障设施要求,如标准工作间、气候要求、环境要求、工艺要求、测试方法要求、校准设备及调整要求等。

7) 勤务处理要求。是指是否存在将零部件从使用单位送往维修机构时的运输限制,如外形尺寸、特殊装卸要求、易损性等;在包装、存储方面是否存在特殊要求,如危险材料、易损备件包装等。

8) 人员要求。是指将某种零部件确定在特定修理级别修复时,是否有称职的维修技术人员,是否会对该修理级别的正常工作造成影响。

3.1.2 基于经济性要素的分析

基于经济性要素的分析是通过计算备件每一备选修理方案的费用,并进行分析、比较,原则上选择费用最低的修理方案,或者列入报废方案。经济性分析要考虑如下费用,即备件费用、人力费用、材料

费用、保障设备费用、运输与包装费用、训练费用、设施费用和资料费用等。

3.2 按就高原则确定修理级别

部件、组合件的修理级别按其可更换单元(零部件)更换时技术检测的最高级别确定,以军事效益优于经济效益原则确定修理级别。如某部件故障单元进行更换时,与其相关的战术、技术性能指标检测必须在基地级才能进行,那么,认为该部件修理级别定在基地级进行修复。

3.3 修理级别的不确定性

部件、组件的修理级别可能不是唯一的。如某部件、组件由2个以上的可更换单元组成,对某个可更换单元可以在基层级更换或修复,对另外的某个可更换单元可能需要在中继级或基地级进行更换或修复。因此,在确定可修复器材修理级别时,应进行故障分析,由发生的故障确定修理级别。

4 可修复器材的管理

可修复器材的管理包括请领、筹措和报废程序等^[14-15]。

4.1 技术、质量管理

可修复器材的修复应树立军事效益第一原则,严把质量关。可修复器材的技术、质量管理应遵循下述原则:

1) 各级对可修复器材的修复应建立严格的工作程序,对修复工艺流程、使用备件、材料等应有明确规定。

2) 修复后器材应据其结构及战术、技术要求,进行相应检验、测试,确认达到新品或规定的出厂技术要求。

3) 基层级、中继级修理机构承修的可修复器材,需经团以上装备业务部门组织的技术检查和鉴定。特殊修理机构、基地级承修的可修复器材,需经军事代表机构的检验和鉴定。

4.2 供应管理

可修复器材的供应应遵循下述原则:

1) 可修复器材请领应严格执行交旧领新程序。

属于成套供应的,按成套供应办法供应;属于零星供应时,应按要求交旧领新。

2) 可修复器材应按其配置级别,按需向上申请,申请数必须与规定数相符。经装备主管部门批准后,由供应仓库实施供应。更换下的器材应按要求100%上缴相应修理机构。

3) 可修复器材的供应与分配,应综合考虑部队任务、保障等级等因素。对优先保障的任务和单位,应优先供应新品备件。对担负训练任务的部队,可供应堪用品备件。

4.3 筹措

可修复器材筹措应遵循下述原则:

1) 应综合考虑任务需求、库存数、待修数及修复率、合同未到数、质量等级等因素,综合权衡后,确定维修器材订货数(申请数)。

2) 可修复器材应按规定确定库存限额,其库存量原则上不低于库存限额。

3) 在经费受限时,应优先保障可修复器材筹措要求。

4.4 报废

符合下列条件的可修复器材,应进行报废处理。

1) 已达到设计寿命规定,并且没有延寿、修复、使用价值的。

2) 未达到设计寿命规定,但已不具有使用、修复价值的。

3) 超过储存年限并影响装备任务性、安全性的。

4) 其他因素引起装备任务性、安全性的。

可修复器材的报废,应按下述程序进行报废。

1) 按可修复器材报废程序要求,逐级上报相关装备业务主管部门,经批复后,方可进行报废处理。

2) 待报废的零部件,应当妥善保管,不得损坏、丢失或擅自拆卸零件。

3) 批准报废的零部件,可根据不同情况和有关规定,分别拆件利用、废旧物资处理和返回装备生产厂家回收处理等。

4) 对涉及军事秘密、影响环保、人身安全和对社会可能造成危害的,必须进行技术处理,并由专业技术人员具体实施。

该管理细则明确了可修复器材的技术、质量管

理、筹措、供应、报废等环节,对筹措方式、手段、要求、供应程序、供应量、报废条件等事宜做出明确规定。有效解决了装备维修器材保障和经费需求日益突出的矛盾,通用武器装备维修器材保障也必将取得巨大的经济、军事效益。

5 结语

对某炮弹地面制导装备可修复维修器材保障进行了初步探讨,对维修器材的可修复性进行了分析,制定了可修复器材的确定步骤即先确定可修复器材划分范围而后剔除消耗性器材,用相似推理法确定可修复器材。按照基于经济和非经济性因素的主要依据和就高原则等主要原则对可修复器材修理级别进行了分析。研究了可修复器材的筹措、供应和报废管理。

参考文献:

- [1] 牟宇,程振轩,王江. 制导炮弹技术现状与发展方向[J]. 飞航导弹,2008(7):45—47.
MU Yu, CHENG Zhen-xuan, WANG Jiang. Technology State and Development Direction of Guided Projectile[J]. Winged Missiles Journal, 2008(7):45—47.
- [2] 王强,石丽娜,严慎武,等. 国外末制导弹药的发展与研究[J]. 飞航导弹,2013(4):55—58.
WANG Qiang, SHI Li-na, YAN Shen-wu, et al. Development and Study of Foreign Terminal Guided Projectile[J]. Winged Missiles Journal, 2013(4):55—58.
- [3] 卜凌晨,刘莉. 末制导炮弹的发展趋势及其研究方向[J]. 系统工程与电子技术, 2006, 28(11): 1709—1710.
BO Kui-chen, LIU Li. Development Trend and Study Direction of Terminal Guided Projectile[J]. Systems Engineering and Electronics, 2006, 28(11): 1709—1710.
- [4] 史博,赵志宁,白宝健. 末制导炮弹发展概况和趋势[J]. 价值工程, 2012(13): 314—315.
SHI Bo, ZHAO Zhi-ning, BAI Bao-jian. Research on the Influence of Storage Environment on Terminal Guidance Projectile and the Countermeasures[J]. Value Engineering, 2012(13): 314—315.
- [5] 赵东华,谷智国,刘鹏. 环境条件对末制导炮弹储存影响及对策[J]. 装备环境工程, 2009, 6(2): 64—66.
ZHAO Dong-hua, GU Zhi-guo, LIU Peng. Research on the Influence of Storage Environment on Terminal Guidance

- Projectile and the Countermeasures[J]. Equipment Environmental Engineering, 2009, 6(2): 64—66.
- [6] 张春雷. 维修器材管理决策方法及应用研究[D]. 石家庄: 军械工程学院, 2003.
- ZHANG Chun-lei. The Research on Decision-making Methods with their Applying in Maintenance Equipment Management [D]. Shijiazhuang: Ordnance Engineering College, 2003.
- [7] 汪文峰, 杨建军, 赵英俊, 等. 导弹武器装备维修备件定购策略研究[J]. 装备环境工程, 2005, 2(6): 90—93.
- WANG Wen-feng, YANG Jian-jun, ZHAO Ying-jun, et al. Tactical Research of Maintain Spare Part Procurement of Missile Equipment[J]. Equipment Environmental Engineering, 2005, 2(6): 90—93.
- [8] CRYTZER Ira D. Changing Repair Parts Supply Policy [Z]. Professional Bulletin of United States ARMY Logistics, 1999.
- [9] Department of Defense. Draft Instruction, Determination of Requirements for Repairable Secondary Items after the Demand Development Period[Z].
- [10] Department of Defense. Instruction 4140. 42, Determination of Requirements for Spare and Repair Parts through the Demand Development Period[Z].
- [11] GRAVES S C. A Multi-echelon Inventory Model for a Repairable Item with One for One Replenishment[J]. Management Science, 1985, 31: 1247—1256.
- [12] 梁海斌, 高崎. 军械维修器材管理学[M]. 北京: 国防工业出版社, 2003.
- LIANG Hai-bin, GAO Qi. Ordnance Maintenance Equipment Management[M]. Beijing: National Defence Industry Press, 2003.
- [13] CHEUNG K L, HAUSMAN W H. Multiple Failure in a Multi-item Spares Inventory Model[J]. Navy Research Logistics, 1995, 27(2): 171—180.
- [14] HILLESRAD R J, MEERIC Dyna. Daynamic Multi-echelon Technique for Recoverable Item Control [Z]. Rand Report No R 2785 AF(1982), 1998.
- [15] 甘茂志, 康建设, 高崎. 军用装备维修工程学[M]. 北京: 国防工业出版社, 1999.
- GAN Mao-zhi, KANG Jian-she, GAO Qi. Military Equipment Maintenance Engineering[M]. Beijing: National Defence Industry Press, 1999.

(上接第 106 页)

- [3] BARMADA S, MUSOLINO A, RAUGI M, et al. A Wavelet Based Method for the Analysis of Impulsive Noise Due to Switch Commutations in Power Line Communication (PLC) Systems[J]. IEEE Transactions on Smart Grid, 2011(2): 92—101.
- [4] ZIMMERMANN M, DOSTERT K. Analysis and Modeling of Impulsive Noise in Broad-band Powerline Communications [J]. IEEE Transactions on EMC, 2002, 44: 249—258.
- [5] KHANGOSSTAR J, LI Z, MEHBOOB A. An Experimental Analysis in Time and Frequency Domain of Impulse Noise over Power Lines [C]//International Symposium on in PLC and Its Applications. Udine, Italy: IEEE, 2011: 218—224.
- [6] AVRIL G, MOULIN F, ZEDDAM A, et al. Impulsive Noise Detection on Masked Carriers [C]//IEEE International Symposium on in PLC and Its Applications. Jeju city, South Korea, 2008: 369—373.
- [7] SATISH L, NAZNEEN B. Wavelet-based Denoising of Partial Discharge Signals Buried in Excessive Noise and Interference [J]. IEEE Trans Dielectr Electr Insul, 2003, 10(2): 354—367.
- [8] MARTIN A J M. Quantitative Data Validation[D]. Leicester: Department of Engineering, De Montfort Univ, U K, 1999.
- [9] IEEE STD 1597. 1—2008, IEEE Standard for Validation of Computational Electromagnetics Computer Modeling and Simulations[S].
- [10] KNOCKAERT J, PISSOORT D, VANHEE F. Comparing EMC-signatures by FSV as a Quality Assessment Tool [C]//Progress In Electromagnetics Research Symposium. Marrakesh, Morocco: IEEE, 2011: 1099—1103.
- [11] FEBO D D, PAULIS F D, ORLANDI A. Three Dimensional Full Wave Validation of the Maxwell Garnett to Debye Model Approach [C]//International Symposium on EMC-EMC Europe. York, UK: IEEE, 2011: 670—675.
- [12] PAN S, WANG H, FAN J. Applying Feature Selective Validation (FSV) as an Objective Function for Data Optimization [C]//International Symposium on EMC. Fort Lauderdale, FL, USA: IEEE, 2010: 718—721.