

提高武器装备环境适应性对策研究

庞志兵¹, 高强^{1,2}, 魏赫¹

(1. 防空兵学院, 郑州 450052; 2. 中国人民解放军71271部队, 青岛 266105)

摘要: 介绍了环境适应性的概念, 从理论层面分析了武器装备论证、研制、设计定型和使用等全寿命周期, 提出了全面、科学、系统的对策, 来提高武器装备环境适应性水平, 发挥出其应有的作战效能, 更好地应对未来各种军事威胁, 为加快转变战斗力生成模式提供坚实的基础。

关键词: 武器装备; 环境适应性; 对策

DOI: 10.7643/issn.1672-9242.2014.01.013

中图分类号: TJ01 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-9242(2014)01-0068-04

Research on Environment Adaptive Countermeasures for Weapons and Equipment

PANG Zhi-bing¹, GAO Qiang^{1,2}, WEI He¹

(1. Air Defense Forces Academy, Zhengzhou 450052, China; 2. Unit 71271 of PLA, Qingdao 266105, China)

ABSTRACT: In this paper, the concept of environmental adaptability was introduced, some comprehensive, scientific and systematic countermeasures were proposed based on the theoretical analysis of the full life cycle of weapon and equipment including demonstration, development, finalization of design and use, in order to improve the environment adaptability level of weapons and equipment, to improve the operational effectiveness and ability to cope with military threats, and to lay a solid foundation for the accelerated transformation of the fighting capacity generation pattern.

KEY WORDS: weapon and equipment; environmental adaptability; countermeasures

收稿日期: 2013-11-09; 修订日期: 2013-12-14

Received: 2013-11-09; Revised: 2013-12-14

基金项目: 总装备部武器装备军内科研项目(YZ-2011-052)

Fund: This work was supported by the Military Scientific Research Project of Weapon and Equipment of General Department of Equipment Service (YZ-2011-052)

作者简介: 庞志兵(1960—), 男, 西安人, 教授, 主要从事人-机-环境系统工程理论和工效学理论研究。

Biography: PANG Zhi-bing (1960—), Male, from Xi'an Professor, Research focus: systems engineering theory of man-machine-environment and work efficiency theory.

美国的 MIL-STD-810F 军用标准《环境工程考虑和实验室试验》于 2000 年颁布。首次对环境适应性的概念 (environmental worthiness) 进行了定义,表述为:装备、分系统或部件在预期环境中实现其全套预定功能的能力^[1]。

我国的《装备环境工程通用要求》(GJB4239)对环境适应性也作出了明确的定义,表述为:装备(产品)在其寿命期预计可能遇到的各种环境作用下能实现其所有预定功能、性能和(或)不被破坏的能力,是装备的重要质量特性之一^[1]。我国对环境适应性的描述包含 4 层内容,即:环境、功能、性能和不被破坏能力。

20 世纪 50 年代,我国开始对武器装备的环境适应性开始研究,但是由于观念不到位,认识不统一,有较大的偏差,研究工作还仅仅是停留在对环境进行试验上,从而造成了武器装备的环境适应性不高,配发的武器装备不能满足在各种恶劣极端环境条件下的作战、训练要求。近年来伴随着装备系统工程和人-机-环境系统工程理论的发展,武器装备环境适应性的研究也发展迅速,武器装备由“生”到“死”的全过程环境适应性研究的不断深入,逐渐由随机到自觉,由定性到定量,由经验到科学,研究成果较为丰硕。从武器装备全寿命周期系统考虑、总体设计、分步实施的环境适应性研究还有待进一步系统化、精细化。

1 武器装备研发必须考虑环境适应性

恶劣的自然环境对武器性能产生了显著的影响,对其可靠性、人-机-环境等产生了较大的影响,最终导致武器装备的工作效率明显降低^[2]。把武器装备的环境适应性研究和应用纳入到武器装备的研发阶段是提高武器装备环境适应性的首要问题,也是人-机-环境系统工程思想把“环境”因素,纳入系统整体考虑,使系统“安全、高效、经济”的基本思想。

1.1 加强环境适应性研究

加强环境适应性研究,首先要解决人们的认识误区。许多人把“可靠性”与“环境适应性”混为一谈:认为“环境适应性”是“可靠性”的有机组成部分。搞好武器装备的可靠性,就解决了装备环境的

适应性,这是极端错误的认识。要明确二者的相互区别,“环境适应性”与“可靠性”有 5 个不同。即:概念不同、意义不同、作用不同、评价方法不同、评价手段不同。介于以上 2 点,“可靠性”与“环境适应性”不能相互替代和混淆。

由此,环境研究必须注意以下 3 点:一是必须加强环境适应性在武器装备研发的全过程中的研究;二是必须加强我国不同地域、不同季节的环境适应性研究,我国地幅广阔,环境差异较大,应该摸清特点,把握重点;三是必须把“平时环境”和“战场环境”融为一体加强研究。

1.2 加强环境试验研究

环境试验是提高环境适应性的重要环节,但不是环境适应性研究的全部。有人错误的认为:环境试验就是环境适应性工作的全部,不注重研发过程的环境适应性,待研制生产出武器装备事后再一次性做环境试验,不重视环境适应性的过程把关。

环境试验必须做到“三个明确”:一是明确产品的环境适应性是通过设计提高的;二是明确武器装备的环境适应性是通过生产制造出来的;三是明确武器装备的环境适应性是通过提高过程试验管理提升的。

由此,必须把环境试验纳入武器装备研发的全过程,从而有效提高武器装备的环境适应性。

1.3 加强环境技术研究

目前在研究环境技术方面存在以下 3 个问题。1) 技术力量不够。表现在环境适应性研究技术力量单薄,观念陈旧,整体水平落后。2) 人员数量不足。从事环境适应性研究工作的专业技术人员、院校教员和科技人员数量少,人才缺,经验差。3) 方法手段落后。目前,我国在环境适应性数据采集、测量、分析、建库方面,存在较大差距。在耐环境设计、试验技术创新、评价方法完善、环境仿真改造等诸多环节上,与国外相比有较大差距,处于相对落后的状态。

在环境技术研究方面,必须做到“四个加强”:1) 必须加强环境适应性研究的观念转变;2) 必须加强环境适应性研究队伍的建设;3) 必须加强研究技术的资源和力量的整合,形成研究合理;4) 必须加强相关实验室的建设,提高试验水平,从而全面提高环境

适应性研究的整体实力。

2 对策

武器装备一般的寿命周期大致可分为论证、方案、工程研制、生产与部署、使用与保障、退役处理等阶段^[3]。依据这一过程,我们对于武器装备的环境适应性研究从以下5个方面进行对策研究。

2.1 论证部门要统筹规划,搞好顶层设计

论证是武器装备发展的一个重要的组成部分,是武器装备建设与发展的先行工作。论证的正确与否,直接影响着整个武器装备研制工作的成功与否。在武器装备环境适应性问题上,论证部门要统筹规划,搞好顶层设计。重点应该把握以下3个方面。

1) 深化武器装备环境适应性指标论证研究。提出科学而又合理的环境适应性指标要求,是论证工作的重中之重。它将为装备研制提供依据,为以后各阶段的环境适应性工作提供有力的指导。这已成为武器装备环境适应性系统工程研究中急需解决的问题。

2) 严把环境适应性指标论证标准。武器装备的指标论证主要是指其战术技术指标论证。其中装备的环境适应性要求是非常重要的—项战术技术指标要求。必须依据武器装备的任务、职能、作战地域等特点,科学提炼其环境适应性指标标准,确保指标适应未来作战的需要。

3) 根据部署地域区分确定指标。我国地域广阔,因此,可以在全国范围内根据环境特点划分不同地域,装备论证部门根据部署地域区分确定具体装备的环境适应性指标,可有效提高其在特定地域内环境适应性^[4]。在现行的武器装备论证方法中,装备战术技术指标要求的确定具有普遍适用性,即确定的指标要求是面向全部可能部署的地域,并没有根据各地地域特点有所区分,从而缺乏地域的针对性,难保使用时的环境适应性。

2.2 研制部门要周密细致,提升研制水准

研制的主要任务是使系统从用户的需求逐步发展成为产品方案或过程方案而要求进行的各项活动。研制部门一定要周密细致,不断提升研制水准,

应该做到以下3个方面。

1) 体现人-机-环境系统工程理念。装备研制部门要重视人-机-环境系统工程研究,研制人员要学习人-机-环境系统工程的相关理论,要培养人-机-环境系统工程意识及素养,认清人-机-环境系统工程在武器装备研制中发挥积极作用,对提高装备环境适应性具有重要意义^[5]。并在装备设计、研制过程中加以体现,促进装备环境适应性的提高。

2) 加强环境适应性设计。在装备研制过程中,研制部门应根据规定的环境适应性要求开展环境适应性设计。在参考相应的环境适应性设计手册的基础上,采用适当的技术和方法以使装备达到规定的环境适应性水平。

3) 扎实开展环境适应性实验。开展环境试验应该贯穿装备研制、生产和使用的全过程,在装备研制阶段开展环境试验时应进行环境适应性研制试验、必要的使用环境试验、自然环境试验和环境响应特性调查试验,查明装备的环境响应特性、耐环境能力极限及薄弱环节等,为实施后续试验与评价以及制定装备综合保障计划提供有用信息。

由此可见,开展装备研制阶段的环境试验尤为重要,对于提高装备的环境适应性意义重大,必须扎实有效地进行。

2.3 生产部门要提高标准,确保产品质量

生产部门要提高标准,确保武器装备质量要做到以下3个方面。

1) 加强人力资源管理。在人力资源管理方面做到两个加强。一是要加强意识培养。突出标准意识,即坚持以战斗力为标准。强化质量意识,即装备生产人员的质量管理,狠抓使命意识。要教育生产人员以高度的责任感、使命感对待生产任务,做好本职工作。加强协作,打造精品。培养争优意识,即实行奖勤罚懒、优胜劣汰,鼓励竞争。二是要加强素质培养。积极对武器装备的生产和检验人员进行必要的培训,提高其技术水平和综合素质。要通过多渠道、多手段对装备生产人员、检验人员进行技术水平、业务能力、工作经验等方面的培训,使其熟悉和掌握本职岗位的技术要求,并严格遵守工艺规程;要形成“走出去、引进来”相结合的交流学习机制,鼓励生产人员、技术人员赴各院校深造学习,到兄弟厂家

参观学习,并邀请相关专家来厂家开设讲座、辅导教学,多管齐下提高生产人员综合素质。

2) 合理选择制造材质。在武器装备生产过程中,加强对制造材质的选择和管理,合理采用新材料、新技术,是提高武器装备制造过程技术水平和装备整体质量的有效手段,对提高装备的环境适应性意义重大。反之,若选材不当,则会对装备的环境适应性产生较大影响。增强装备生产部门的工艺能力,要在提高工艺制造水平和加强工艺管理方面下功夫。在提高工艺制造水平方面,要加强工艺技术人员建设,培养造就一支高素质的工艺技术人员队伍。要加大核心工艺技术攻关力度,在政策扶持和财政支出上要向核心技术与应用的设备投入和人员投入倾斜。在锻造、铸造、标准件工艺制造方面要贯彻专业化发展的指导思想,集中优势,攻克技术难关。

3) 重视生产过程质量控制。装备的质量,很大程度上取决于生产过程的质量控制。在质量管理过程中,质量检验是基础,过程控制是核心,不管是在质量控制阶段还是在全面质量管理阶段,过程控制始终发挥着不可替代的作用。装备生产过程质量控制的重点主要有:图样和技术文件控制;生产、检测设备和设施控制;技术、管理、加工、检验人员控制;工序质量控制,特别是关键工序质量控制;产品标识和可追溯性控制;质量记录控制;不合格品控制,贯穿于生产全过程。每一项的控制都包含不同的内容,涉及不同的具体部门。在各生产阶段都要加强质量控制,对暴露出的问题应该抱着实事求是的态度进行认真分析、查清原因,对影响产品性能的问题不能简单处理了事,而要追查到底、举一反三,提出解决问题的具体方法和措施,并进行相关试验验证,确保生产全过程的装备质量^[3]。

2.4 使用部门要加强管理,落实相应措施

使用部门要加强管理,制定维护保养措施就要做到以下3个方面。

1) 积极采取防护措施。要根据特殊地域的环境特点,采取适当的防护措施,应对环境变化,改善装备的使用环境,降低各环境因素对武器装备性能的影响,促进武器装备效能的发挥。

2) 注重加强维护保养。良好的维护保养对于促进装备战技术性能的发挥、提高装备的环境适应

性具有重要意义。维护具体包括周维护、季维护、年维护和不定期维护。根据训练季节、地域、气候和训练使用强度,适时安排对使用装备的维护保养,遇有武器装备故障应及时排除。使武器装备始终处于良好的工作状态。否则,会加大武器装备的保养难度和频率,缩短了装备的使用寿命,降低了工作效率,导致装备的早期磨损并缩短了大修期时间^[6]。

3) 主动反馈使用意见。使用部门要在平时的训练和演习中及时总结梳理装备存在的问题,定期向上级汇报使用情况,对于训练使用中出现的要区分是装备固有问题、人机结合使用问题还是环境适应性问题,分门别类地分析原因,针对问题要不断地整改并拿出相应的措施。

3 结语

武器装备的环境适应性关系到其在信息化战场环境下的作战能力和生存能力的发挥,随着信息化战争的不断深入,一些高新武器装备不断列装部队,为提高武器装备的环境适应性能力,从全寿命周期角度提出了在武器装备论证阶段、研制生产阶段、设计定型阶段、试装完善阶段和实际使用阶段应采取的对策^[3],这对提高武器装备的环境适应性能力具有重要的指导作用。要提高武器装备水平和作战能力,就必须全面、科学、系统地研究环境对武器装备作战性能的影响^[7-8]。

参考文献:

- [1] 唐承畅. HQ-7B发射制导车东南沿海环境适应性研究[D]. 郑州: 防空兵指挥学院, 2012.
TANG Cheng-chang. Research on Southeast Coastland Environment Adaptability of HQ-7B Launcher and Control Guide Vehicle [D]. Zhengzhou: Air Defense Forces Academy, 2012.
- [2] 沈颖刚. 高原环境下内燃机工作过程应用基础研究[D]. 天津: 天津大学, 2003.
SHEN Ying-gang. The Working Process of the Internal Combustion Engine Applied Basic Research in Plateau Environment [D]. Tianjin: Tianjin University, 2003.
- [3] 陈学楚. 装备系统工程[M]. 北京: 国防工业出版社, 2008: 12-20.

(下转第76页)

- GJB 9001B—2009, Quality Management System Requirement
- [2] GJB 451A—2005, 可靠性维修性保障性术语[S].
GJB 451A—2005, Reliability Maintainability Indemnificatory Terms
- [3] GJB 4239—2001, 装备环境工程通用要求[S].
GJB 4239—2001, Equipment Environmental Engineering General Requirements
- [4] 马志宏, 李金国. 环境试验与可靠性试验的关系及其应用[J]. 电子产品可靠性与环境试验, 2006, 24(6):57—61.
MA Zhihong, LI Jing-uo. Relationship between Environmental Test and Reliability Test and its Application of. [J]. Electronic Products Reliability and Environment Testing
- [5] 祝耀昌. 可靠性试验、环境试验及其相互关系浅析[J]. 环境条件与试验, 1988, Z1:5—11.
ZHU Yao-chang. Discussion on the Relationship between Environmental Test and Reliability Test [J]. Environmental Technology, 1988(Z1):5—11.
- [6] 董周战. 环境试验与可靠性试验的关系[J]. 航空兵器, 2000, 6:30—32.
DONG Zhou-zhan. Relationship between Environmental Test and Reliability Test [J]. Aero Weaponry, 2000, 6:30—32.
- [7] 宋洪波. 环境试验管理系统研究[D]. 西安:西北工业大学, 2002:1.
SONG Hong-bo. Environmental Testing management system research [D]. Xi'an: Northwestern Polytechnical University, 2002:1.
- [8] 魏铭炎. 国外天然环境曝露试验概述[J]. 环境技术, 1999, 4:34—37.
WEI Ming-yan. Summary on Natural Environment Exposure Test [J]. Environmental Technology, 1999, 4:34—37.
- [9] 罗天元, 张伦武. 钢制焊接药筒长贮性能研究[J]. 兵工学报, 2004, 25(1):26—29.
LUO Tian-yuan, ZHANG Lun-wu. Research on the Long-stored Property of Steel Welding Cartridge [J]. Introducing Journal of China Ordnance, 2004, 25(1):26—29.
- [10] 王德言, 张建国. 环境试验与可靠性试验技术的发展[J]. 装备环境工程, 2005, 2(5):10—13.
WANG De-yan, ZHANG Jian-guo. Development of Environmental Test and Reliability Test Techniques [J]. Equipment Environmental Engineering, 2005, 2(5):10—13.

(上接第71页)

- CHEN Xue-chu. Equipment Systems Engineering [M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2008:12—20.
- [4] 高善清. 武器装备论证理论与系统分析[M]. 北京:兵器工业出版社, 2001:1—30.
GAO Shan-qing. Demonstration Theory and Systems Analysis of Weapon and Equipment [M]. Beijing: Ordnance Industry Press, 2001:1—30.
- [5] 庞志兵. 防空兵人—机—环境系统工程[D]. 郑州:防空兵学院, 1999.
PANG Zhi-bing. Man-machine-environment Systems Engineering of Air Defense Forces [D]. Zhengzhou: Air Defense Forces Academy, 1999.
- [6] 段楠楠, 赵英俊. 地空导弹装备环境适应性研究与分析[J]. 装备环境工程, 2009, 6(6):88—91.
DUAN Nan-nan, ZHAO Ying-jun. Surface to Air Missile Equipment Research and Analysis of Environmental Adaptability [J]. Equipment Environmental Engineering, 2009, 6(6):88—91.
- [7] 孙立军, 蔡汝山. 高原环境对电工电子产品的影响及防护[J]. 可靠性与环境实验技术评价, 2010, 6(5):20—22.
SUN Li-jun, CAI Ru-shan. The Influence of Plateau Environment on the Electrical and Electronic Products and Protective [J]. Reliability and Environmental Experimental Technology Assessment, 2010, 6(5):20—22.
- [8] 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. Low Pressure Environment on the Influence of Military Electrical and Electronic Products [J]. Equipment Environmental Engineering, 2009, 6(5):12—20.