

基于全寿命思想的火工品管理研究

张 炜¹, 陈 卫¹, 丰少伟²

¹中国人民解放军92555部队, 上海

²海军工程大学舰船与海洋学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年9月15日; 录用日期: 2023年10月11日; 发布日期: 2023年11月10日

摘 要

本文以火工品全寿命管理为基础, 重点关注火工品使用保障阶段的管理需求, 深入研究火工品的管理方法及其实际效用。通过对火工品储存、运输、操作等环节进行细致分析, 旨在识别可能出现的问题和安全风险。同时, 着眼于火工品在使用阶段的完整管理, 注重安全性、可靠性和稳定性等方面要求, 通过科学评估和监控火工品的质量、性能及适应能力, 为建立高效可靠的火工品安全管理体系奠定基础。总之, 本文深入剖析火工品管理需求, 识别问题和安全风险, 为建立有效的火工品安全管理体系提供支持。

关键词

火工品, 全寿命, 管理研究, 装备保障, 军事装备

Research on Pyrotechnic Product Management Based on the Whole Life Cycle Thinking

Wei Zhang¹, Wei Chen¹, Shaowei Feng²

¹Unit No. 92555 of The PLA, Shanghai

²College of Naval Architecture and Ocean, Naval University of Engineering, Wuhan Hubei

Received: Sep. 15th, 2023; accepted: Oct. 11th, 2023; published: Nov. 10th, 2023

Abstract

Based on the whole life cycle management of pyrotechnics, this paper focuses on the management needs of the use guarantee stage of pyrotechnics, and deeply studies the management methods and practical effects of pyrotechnics. Through the detailed analysis of the storage, transportation,

operation and other links of fireworks, the aim is to identify possible problems and safety risks. At the same time, focusing on the complete management of pyrotechnics in the use stage, paying attention to safety, reliability, and stability requirements, and laying the foundation for the establishment of an efficient and reliable pyrotechnic safety management system through scientific evaluation and monitoring of the quality, performance, and adaptability of pyrotechnics. In conclusion, this paper deeply analyzes the needs of pyrotechnic management, identifies problems and safety risks, and provides support for the establishment of an effective pyrotechnic safety management system.

Keywords

Pyrotechnic Products, Whole Life Cycle, Management Research, Equipment Support, Military Equipment

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新型武器装备不断出现,现代武器系统的科技含量越来越高,系统也愈来愈复杂,装备管理与保障过程中存在的问题也日益突出。作为武器系统的重要元器件以及目标毁伤的关键组成部分,火工品管理保障是武器系统全寿命管理过程中一个重要环节[1]。与武器系统的其它部分相比,火工品虽然结构简单,但由于其内部装药及结构的特殊性,火工品具有一定寿命和不安全因素,而且不同火工品的储存及使用要求也有一定差异。

2. 火工品全寿命管理意义

全寿命管理被视为当前武器装备管理领域最先进的思想和方法。外军从20世纪60年代开始研究使用全寿命管理方法,我军从20世纪80年代起开始重视武器装备的全寿命管理、可靠性和维修性研究。然而,由于各种原因,全寿命管理思想和方法在我军武器装备保障建设中并未发挥重要作用,特别是在火工品领域,如何进行全寿命管理,仍是一个亟待解决的问题。

火工品的全寿命管理涉及到广义和狭义两个层面。广义的火工品全寿命管理是指火工品从项目设计论证到退役处理的整个过程进行总体运筹的管理方法。狭义的火工品全寿命管理则是指火工品的接收、使用到退役报废的管理和技术活动,其目的在于提高火工品乃至整个武器系统的保障能力[2]。若要实施武器装备的全系统全寿命管理,首先必须明确全寿命周期的各个阶段,并从整体上确定每个阶段的管理目标和职责,以及不同阶段管理目标和措施之间的衔接,以推动武器装备系统的建设效益提升[3]。

火工品管理工作与武器系统整体保障密切相连,应树立装备一体化的保障思想,并明确火工品管理在武器装备全寿命管理中的作用。火工品寿命和安全性受到使用保管条件的影响。因此,在火工品全寿命管理过程中,必须考虑火工品的特殊结构和使用要求。

当前,我国国防科技界广泛重视武器装备的可靠性、维修性、作战效能分析和费效分析。随着武器装备作战效能研究的普及和发展,军工行业和学术界越来越关注武器装备全寿命过程中的费用控制、费效分析和综合保障等方面的研究,并在一些武器型号的论证和管理中得以应用,为火工品全寿命管理研究奠定了基础。

3. 火工品全寿命管理方法研究

火工品全寿命过程(或寿命周期过程)是指火工品从立项论证开始直到退役处理的整个过程[4]。大致可分为立项论证、设计、研制、生产、使用、退役处理等阶段,火工品全寿命过程如图1所示。



Figure 1. Pyrotechnic product whole life cycle process
图1. 火工品全寿命过程

使用保障阶段包含了火工品的服役使用和退役处理两个阶段。该阶段是火工品全寿命管理的主要阶段之一,需要按照相关条令、规章制度等要求,组织实施火工品的技术使用、管理与维护保养,以充分保持和发挥火工品的各项战术技术性能。

由于火工品的型号和规格多种多样,储存和使用的要求及实际状态也各不相同,不能采用单一的管理模式[5]。因此,在科学地确定火工品全寿命管理框架的同时,需要根据火工品储存管理的基本要求和武器装备全寿命管理思想,充分运用装备管理信息化技术,对各种管理数据、性能指标等进行分析整理,研究火工品实际管理过程中的内在规律,为火工品全寿命过程的研究提供依据。特别是通过实施精细化管理并注重发挥人力的作用,以确保武器装备的自然寿命、使用寿命和技术寿命达到预期的目标并尽可能延长其寿命[6]。

在火工品服役后,需要经历各种不同的环境条件,主要包括在库房中进行长期存放的贮存环境、进行空间转移的运输环境和作战执勤的战备值班环境。在不同的环境条件下,火工品所受的环境影响也不同。例如,在贮存条件下,其状态主要受库房温度和湿度的影响;而运输环境下,火工品则主要受运输过程中的冲击、振动、极端气候以及地理环境等因素的影响;战备值班条件下则主要受温度、湿度、盐雾以及电磁等环境因素的影响。

此外,实际环境对火工品的综合作用要比单一因素复杂得多。在研究环境的响因素时,除分析单一因素外,还要综合考虑全过程各种环境因素相互作用。在科研采购阶段,应注重装备资源的优化配置,以实现装备资源的“优生”。在使用保障阶段,应加强对装备资源的有效管理和维护,以实现装备资源“优育”。在退役报废阶段,应进行合理的资源回收和再利用,以实现装备资源的“再生”[7]。

通过到火工品研制单位和使用部队进行调研并收集相关资料,可获取不同地域和条件下火工品贮存和使用过程的自然环境、电磁环境和力学环境,进而分析研究火工品寿命周期环境条件,了解火工品使用状况,确定不同环境下火工品寿命周期的环境特点。

3.1. 火工品效能管理

结合火工品全寿命环境条件分析,针对火工品战技术要求,研究火工品效能管理方法。主要研究内容如下:

- 1) 明确火工品效能管理的目的和任务,以确保火工品在使用过程中达到预期的效果;
- 2) 确定火工品效能评估范围,包括火工品所需的各种资源、技术要求、市场需求等;
- 3) 通过分析研究火工品的战术技术要求,明确火工品完成规定任务或在规定任务中达到使用目标能力的程度,进而确定火工品所需的技术要求和性能指标等;
- 4) 通过分析火工品是否可使用和能否完成任务的能力,确定火工品的不同使用状态,如可使用状态、故障状态、封存状态、报废状态等,以及针对不同状态下的管理措施;
- 5) 对评估结果进行检验和评定,以确保火工品能够实现预期的效益和目标,为后续的工作提供可靠

的数据和参考。

3.2. 建立火工品保障管理档案

火工品保障管理档案，是火工品从服役到报废销毁整个使用寿命周期的使用管理和技术管理档案。建立火工品保障管理档案需要依据武器装备全寿命管理的体系和方法，结合火工品的使用管理要求及战技术特点。火工品保障管理档案应包括不同时期火工品收发、火工品的技术状况、火工品的使用情况、火工品维护保养情况、火工品的消耗以及火工品的处废等内容。同时，火工品保障管理档案还应定期或不定期地对火工品技术状况和管理情况进行统计、分析和评估。火工品保障管理档案的建立和完善能够真实全面地反映火工品的技术性能以及使用、保障和管理情况，为火工品乃至整个武器装备的全面信息化管理提供支持。根据火工品的使用功能及结构特点，火工品保障管理档案应包括火工品基本情况、火工品履历信息、火工品管理统计信息和其他信息。

具体来说，火工品基本情况包括火工品的基础信息和技术性能，以便对火工品进行准确的识别和分类。火工品履历信息则记录了火工品在使用保障阶段的各个环节中的重要信息，包括交接、使用、保养、启封、复封、退役、报废等过程。火工品管理统计信息用于对火工品管理信息进行月度、季度及年度的统计，以便进行综合分析和评估。此外，还应记录其他与火工品相关的特殊事件或其他未尽事宜，以确保档案的完整和准确性。火工品保障管理档案如表 1 所列。

Table 1. Pyrotechnic product support management records

表 1. 火工品保障管理档案

序号	名称	类别
1	火工品基本情况	火工品基础信息
2		火工品技术性能
3		火工品交接记录
4		火工品运转记录
5		附件检查登记
6		材料领用记录
7		火工品储存环境记录
8	火工品履历信息	火工品保养记录
9		火工品小修登记
10		火工品封存启封记录
11		火工品更换记录
12		操作手变更记录
13		责任人变更记录
14		火工品使用情况登记
15	火工品履历信息	火工品性能检测记录
16		火工品报废(退役)记录
17		火工品销毁情况登记
18	火工品管理统计信息	火工品检查维护情况统计
19		各项记录年终统计
20	其他信息	火工品故障(事故)记录
21		火工品事故报告表

4. 火工品全寿命管理效用分析

基于全寿命思想的火工品管理方法的使用,可以有效改善火工品使用保障阶段的管理效益,提高部队火工品的管理能力和管理水平,为火工品的设计研制及性能改进提供必要的使用依据。实现以统一的作战概念和体系使命能力需求统领多类型、全过程装备全寿命周期管理[8]。

4.1. 为火工品全寿命过程的研究提供支持

从火工品全寿命管理的思想出发,火工品从需求论证和方案设计开始,就要统筹考虑产品的经济性、可靠性及维修性要求,按系统工程理论中费用分配决策技术确定火工品全寿命过程的费用,有效提高火工品的质量和使用效能。过去,由于缺乏全寿命管理的思想,研制单位很少从降低寿命周期总费用的角度出发去开展火工品的研制工作,这导致许多火工品服役后,其使用、维护以及报废处理费用过高,制约了火工品的使用,对整个武器系统效能的发挥产生了不利影响。

如今,全寿命管理已经成为我军装备管理的重要发展方向。建立火工品保障管理档案,全面记录火工品自配发部队到报废退役的全过程的使用管理和技术管理信息,是基于全寿命管理思想的一项重要改进。这一档案的建立可以为火工品全寿命过程中使用保障阶段管理效益的改善提供依据[9]。同时,通过对火工品保障管理档案中信息的统计分析,可以深入研究火工品的安全性和可靠性。这种分析可以帮助掌握火工品全寿命过程中使用保障阶段的费用构成,为火工品全寿命过程的研究提供重要的数据支持。

建立火工品保障管理档案是全寿命管理思想在火工品领域的一项具体实践,其建立和完善可为火工品全寿命过程中的管理和技术支持提供可靠的信息基础,有助于实现武器装备的全面信息化管理目标。

4.2. 为火工品全寿命过程的研究提供支持

火工品使用保障阶段的信息收集及统计工作,主要由部队中火工品的使用管理部门来完成。这些信息,详细记录了火工品服役期间,产品对储存、使用等环境的敏感程度及其在不同条件下的性能变化规律。从装备全寿命周期角度,做好在为装备方案分析、技术开发、工程与制造开发、生产与部署、使用与保障5个阶段的数据采集[10]。

信息经过筛选和统计后及时反馈给火工品研制单位进行分析和研究,对于改进相关火工品设计,改善、提高火工品的性能和质量,以及新型火工品的研制开发等具有重要意义。

5. 结语

科学运用全寿命管理的思想,并建立健全火工品全寿命管理体系,研究火工品使用保障阶段的管理模式和方法,能够有效提升火工品的管理使用效能,对整个武器系统的安全管理及战斗力的发挥都具有重要意义。在当前有利的装备建设和发展时机下,火工品的使用和管理单位应当紧密围绕火工品管理的各个环节展开工作。以火工品使用、维护和管理为中心,充分落实各种规章制度,并科学运用全寿命管理的思想和方法,将我军火工品的管理提升到一个全新的水平。

通过运用全寿命管理的科学思想,可以在火工品研制的各个阶段充分考虑产品的经济性、可靠性以及维修性要求。这种综合性的考虑有助于降低火工品的全生命周期费用,并提高其质量和使用效益。同时,通过建立火工品保障管理档案,全面记录火工品自配发部队到报废退役的全过程信息,可以为火工品的使用保障管理提供有力依据。

研究火工品使用保障阶段的管理模式和方法,有助于优化火工品的安全管理。通过对火工品保障管理档案中信息的统计分析,可以深入研究火工品的安全性和可靠性,从而及时发现问题并采取相应措施,确保火工品的安全使用。同时,对使用保障阶段的费用构成进行分析,可以合理配置资源,降低费用,

并提高火工品的管理效能。

火工品的使用和管理单位应当紧紧抓住装备建设和发展的有利时机,全面推进火工品管理工作。将火工品使用、维护和管理放在中心位置,切实落实各种规章制度,确保操作人员的严格遵守。同时,科学运用全寿命管理的思想和方法,不断改进管理模式,加强技术支持和培训,以提高火工品管理水平,确保我军火工品能够更好地服务于装备建设和作战需求。

参考文献

- [1] 程呈. 炸药及火工品的储存与安全管理分析[J]. 化工管理, 2022(6): 84-86.
- [2] 郭永仓, 李仿, 孙柏树, 等. 基于火工品使用装配过程的质量控制方法研究[J]. 新技术新工艺, 2020(1): 75-78.
- [3] 荣明宗. 武器装备全系统、全寿命管理的一个首要问题——武器装备全寿命期的阶段划分[J]. 装备指挥技术学院学报, 2002, 13(2): 14-19.
- [4] 袁嵩. 过程安全管理在火工品生产中的实践[J]. 化工管理, 2023(21): 110-113.
- [5] 宁宁. 关于火工品安全性影响因素研究[J]. 当代化工研究, 2022(14): 183-185.
- [6] 黄珍贵, 刘旭, 卿俊. 武器装备全系统全寿命管理探讨[J]. 装备制造技术, 2014(1): 274-275+277.
- [7] 倪明仿, 郭小亮, 张海, 等. 基于全寿命管理的装备资源节约战略研究[J]. 资源科学, 2010, 32(7): 1350-1355.
- [8] 李小波, 梁浩哲, 王涛, 等. 面向装备规划计划的体系贡献率评估方法[J]. 科技导报, 2020, 38(21): 38-46.
- [9] 王泽宇, 艾俊强. 航空装备全寿命周期费用多路径管控策略研究[J]. 航空工程进展, 2019, 10(4): 569-576.
- [10] 姜涛, 钱征文. 美国空军装备全寿命保障工作分析与思考[J]. 航空工程进展, 2022, 13(3): 59-63.