

# 基于储运一体化的弹药集装模式研究

李天鹏<sup>1</sup>, 傅孝忠<sup>1</sup>, 徐海涛<sup>2</sup>

(1. 军械工程学院, 石家庄 050003; 2. 73021 部队, 杭州 310023)

**摘要:** 从现代战争对弹药保障的需求出发, 分析了弹药储运环境效应和弹药供应保障效能对弹药保障的影响, 结合我军现有弹药保障的实际情况, 探讨了应对现代战争的弹药集装模式构想, 为新型弹药包装的研制提供参考。

**关键词:** 弹药包装; 储运一体化; 集装

**中图分类号:** TB485; E246 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)23-0023-03

## Study on Ammunition Integrated Packaging Mode of Storage and Transportation Integration

LI Tian-peng<sup>1</sup>, FU Xiao-zhong<sup>1</sup>, XU Hai-tao<sup>2</sup>

(1. Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China; 2. Unit 73021, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** The influence of environmental impacts by storage and transportation, and supply support efficiency on ammunition support was analyzed from ammunition support demand of modern war. Combining with the actuality of army ammunition support, the thought of integrated packaging mode of ammunition for modern war was discussed. The purpose was to provide reference for design of new-style ammunition packaging.

**Key words:** ammunition packaging; storage and transportation integration; container packaging

通过对历次战争弹药消耗的分析, 不难发现弹药呈现高消耗的特点, 这不仅需要平时生产、储备大量质优的弹药, 而且战时弹药的供应保障效率需更加迅速有效<sup>[1]</sup>。为了达到上述 2 个目的, 各军事强国针对弹药包装模式进行了深入的研究和设计, 以满足现代战争对弹药保障的需求, 尤其是对装配电子元件和光学元件的新型弹药保障需求。这就决定了弹药保障紧跟现代战争步伐, 应确立更高的防护、供应、信息等性能标准, 笔者立足现代战争的弹药保障需求, 分析我军现有弹药保障现状, 探讨新型的储运一体化弹药集装模式, 为弹药保障工作的开展提供新的思路。

## 1 现代战争对弹药保障的需求

### 1.1 弹药储运环境效应分析<sup>[2]</sup>

#### 1.1.1 大气环境对弹药的影响分析

大气环境主要包括气温、湿度、气压、雨水、风等因子, 这些影响因子通过某种方式对弹药组成材料产生物理或化学作用, 从而导致组成材料的破坏、弹药

系统功能损伤。

1) 金属腐蚀。金属(钢铁、铜)是构成弹药的重要材料, 在大气环境的作用下容易发生变质, 轻则使金属表面失去金属光泽, 重则可能引起部件锈断, 严重影响弹药的正常使用。例如 40 mm 火箭筒破甲弹在恶劣温湿度条件下储存一定时间后, 造成引信零件、药型罩和导电管严重锈蚀, 使引信电路短路, 导致引信在发射时不能可靠解脱保险。另外, 由于温湿度环境的影响, 使弹药报废数量巨大, 造成了严重的经济损失。

2) 塑料腐蚀。由于高分子材料的独有性质, 使其在弹药中不断得到应用, 但由于高分子材料对氧气、光线、热能等环境因子较为敏感, 容易在外观、物理化学性能、机械性能、电性能等方面产生变化, 导致溶解、老化、热分解等腐蚀过程。

3) 装药失效。装药是弹药的重要组成部分, 是弹药各部(元)件的药剂总称。弹药装药按其用途来分, 通常分为猛炸药、发射药、起爆药、烟火剂等 4 类, 这些装药大多对温湿度环境比较敏感, 容易引起装药

收稿日期: 2011-07-08

作者简介: 李天鹏(1982—), 男, 山东荣成人, 硕士, 军械工程学院讲师, 主要研究领域为弹药工程。

变质。例如,梯恩梯中含有低熔点物质,当周围环境温度稍高,就会熔化并逐渐渗出装药表面,形成梯恩梯流油,严重情况下会产生早炸现象。

### 1.1.2 力学环境对弹药的影响分析

力学环境是指引起物体运动加速或变形的外力环境。尽管弹药具有承受一定外力作用的能力,但若外力超过一定范围,弹药的质量和安全性会受到不同程度的危害,从而影响弹药的正常使用,甚至发生各种事故。其中,振动和冲击是影响弹药质量和安全的主要力学作用形式,存在于弹药储运过程中。

1) 振动环境效应。弹药在振动环境应力作用下,其失效模式可分为功能失效和结构失效2类。功能失效主要是由于弹药在外界振动激励下产生了较大的响应,但在振动量值变小或去掉后功能即可恢复;结构失效主要是由于弹药在振动环境交变应力的作用下产生较大的响应,造成结构内部或外部损伤,引起弹药结构损坏失效,这类失效一旦出现,即使外力去掉,其功能也不能恢复。

2) 冲击环境效应。冲击是一种特殊情况下的振动,激励未达到稳定或已不再是稳定状态,作用在相当短时间内的扰动,是非周期的,通常以脉冲、阶跃或瞬态振动等形式给出。弹药在储运过程中均会受到不同程度的冲击。例如,弹药在运输车辆的启动、变速、制动中,会受到很大的惯性力作用,从而导致包装破损,甚至使其火工元器件发火,发生燃爆事故。

### 1.1.3 电磁环境对弹药的影响分析

电磁环境是指存在于给定场所的所用电磁现象的总和。电磁环境对电子设备(系统)或生物体的影响作用即电磁环境效应,其具体表现形式为热效应、强电场效应、电磁辐射场效应、磁效应等。现代高技术战争是在复杂多变的电磁环境中展开的,弹药电子设备(系统)容易受到干扰,往往不能正常工作,电磁环境效应直接影响着弹药尤其是高价值弹药的作战效能发挥和战场生存能力。

## 1.2 弹药供应保障效能分析

弹药供应保障是弹药保障的重要组成部分,其保障效能与弹药包装、运输工具、信息网络有着直接的联系,而弹药包装在整个供应保障体系中发挥着重要的载体作用。

### 1.2.1 运输环节对供应保障效能的影响分析

每年都有成千上万吨的弹药通过各种交通工具由工厂运往仓库或由仓库运往部队,因此运量和运输

安全问题就成为运输部门重点关心的问题。特别是战争状态下,增加弹药的运量是提高弹药供应保障效能的主要手段,用尽可能少的车辆运送尽可能多的弹药是解决这一问题的关键,但从运输安全的角度考虑,弹药的装载运输必须符合有关安全管理规定<sup>[3]</sup>。根据《通用弹药地雷爆破器材安全管理规定》,许多种弹药在装载时很难充分利用车厢的内部容积或载重量,弹药包装设计不合理是其中的重要影响因素。这不仅浪费了包装材料和空间,而且还造成了运力的浪费,导致军事经济效益的损失。

### 1.2.2 信息网络对供应保障效能的影响分析

弹药供应保障工作的顺利开展是以弹药保障信息畅通为前提,弹药保障信息传递的快慢从源头就影响着弹药供应保障效能的发挥。美军在弹药保障信息化建设方面已经走到了世界的前列,通过采用识别技术、定位技术、通信技术实现弹药保障的可视化,使弹药保障的全过程掌握在弹药管理人员的手中,提高了弹药保障的效率,加快了作战部队的步伐,对提升部队作战能力具有重要意义。

## 2 我军现有弹药包装的现状分析

我军弹药包装经过多年的发展,逐步形成了立足于“个体搬运、单发保管”的包装模式,这种模式可以为单发弹药提供较好的温湿环境,能够在不影响其他弹药环境变化的情况下进行拆封、使用,在弹药供应保障过程中采用“人搬肩扛”的方式,这种保障方式对于过去我军机械化程度不高、部队机动性能不强的历史现状起到了较好的保障作用。随着我军武器装备的发展,作战武器平台的机动性能大幅提升,加上现代战争对弹药的消耗量激增,促使弹药保障模式须发生转变,应向着弹药保障机械化、信息化方面发展。另外,现有弹药的电子系统较少,因此对弹药的防护基本上没有考虑电磁环境的影响。但随着高技术弹药的发展,其控制系统越来越电子化,电磁环境对其作用也越来越明显,导致现有弹药包装不能为其提供较好的电磁防护功能,需要具有适应现代战场弹药环境的包装材料和模式的出现。

## 3 应对现代战争的弹药集装模式设计与分析

为了较好地应对现代战争对弹药保障的需求,提

高弹药保障效能,笔者借鉴国外的弹药保障模式,对我军弹药集装模式进行设计与分析。

### 3.1 弹药集装的防护功能

为了减小或消除储运环节中大气、力学、电磁等环境对弹药影响,弹药集装包装模式应提供较好的防护功能。(1)大气环境的控制功能,弹药所处的环境应相对密闭,通过采用透湿率较低的包装材料和密封性较好的密封材料构成弹药包装单体结构,弹药单体包装之间应相对独立,避免因拆封一发弹药导致其他弹药微环境发生变化;(2)力学环境的缓冲功能,通过对弹药在运输、装卸环节的力学分析,采用合理的缓冲材料或结构,使其满足弹药的储运力学环境要求;(3)电磁环境的防护功能,电磁环境容易对电子系统产生干扰,因此弹药包装材料应具有电磁防护功能,避免电磁干扰源透过包装对弹药产生影响。

### 3.2 弹药集装的供应功能

为了满足弹药的快速保障要求,弹药集装应与现役运输车辆(装卸工具)相匹配。通过合理的设计弹药集装结构和载重量,不仅需满足弹药自身的防护要求,而且应充分发挥运载工具的效能。针对不同的弹药,应采用不同的集装方式,主要包括托盘集装、集装箱集装、集装袋集装和托架集装等方式。以小型弹药为例,可以采用托盘集装方式<sup>[4]</sup>,根据 GJB 183A-98《军用平托盘基本尺寸和额定载重量》的规定,优选的标准托盘尺寸为 1 200 mm×800 mm,1 200 mm×1 000 mm,1 320 mm×1 100 mm。结合我军现役运输车辆,采取小型弹药托盘化集装,可以有效增强弹药保障效能。

现代战争对弹药的保障需求不仅体现在地面运输车辆上,而且越来越多地体现在水上、空中等运输工具的保障上,即立体化保障。针对我军目前采用的“一弹一箱”模式,可以设计集装袋对多发弹药实现模块化保障运输。对于集装箱方式,可以通过合理设计吊装环、吊耳和叉车进叉槽,不仅能够满足搬运机械的装卸要求,还能够满足直升机的吊装运输要求。

### 3.3 弹药集装的信息功能

目前,传统的弹药包装信息主要采用在箱体表面喷印标志的方式来表征,虽然价格便宜,存放持久,但在使用的过程中,都要靠人力进行读取、统计和区分。既耗费弹药管理人员的时间和精力,又容易出现误读、错识等问题,且保密性较差<sup>[5]</sup>。弹药集装信息化

作为弹药保障信息化的重要组成部分,对提高弹药的信息化与作战能力具有重要意义。为了适应现代战争对弹药保障的需求,应在弹药集装上采用条码、射频等技术实现弹药信息的自动识别功能,通过借助计算机、卫星等平台实现弹药补给的可视化,结合信息化管理手段和方式,从而有效地提高弹药保障的反应能力。

## 4 结语

弹药集装可以显著提高弹药保障的效能,适应现代战争的作战需求。我军现阶段应结合弹药的实际情况,对弹药集装的储运模式进行深入研究,建立弹药集装化保障的新模式,满足现代战争对弹药保障的需求,实现我军弹药的集装化,为弹药保障的机械化、信息化奠定基础。

### 参考文献:

- [1] 祁立雷,高敏.通用弹药保障概论[M].北京:国防工业出版社,2010.
- [2] 宣兆龙,易建政.装备环境工程[M].北京:国防工业出版社,2011.
- [3] 高欣宝,高敏,姚恺.弹药包装对部队保障能力的影响分析[J].包装工程,2004,25(6):108-110.
- [4] 谢关友,李良春.美军弹药集装化保障对我军弹药集装的启示[J].包装工程,2008,29(3):178-181.
- [5] 陈军文,崔立海.基于弹药能力发展的包装需求与对策分析[J].包装工程,2009,30(10):62-63.