

# 新时期军品包装材料与包装技术的发展趋势

刘振华, 刘小平, 陈文阁, 周昕

(总后后勤科学研究所, 北京 100071)

**摘要:** 包装材料和包装技术作为军事技术保障的重要因素, 发展趋势受保障形态、储运环境、物流发展、国家政策等方面的影响。介绍了新时期军品包装材料与包装技术的趋势: 材料技术性能提升、单一防护向综合防护、集装化储运包装、组合配套包装、材料节能环保、信息技术不断应用等。

**关键词:** 军品; 包装材料; 包装技术; 发展趋势

**中图分类号:** TB484; E242 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)23-0157-04

## Developing Trend of Packing Material and Technique for Military Supplies

LIU Zhen-hua, LIU Xiao-ping, CHEN Wen-ge, ZHOU Xin

(Logistics Science Research Institute of the GLD, Beijing 100071, China)

**Abstract:** Packaging material and technique is the important factors of military technical support, the developing trend of which was influenced by support form, transportation environment, logistics development, and national policy... etc. The developing trends of packaging material and technique were introduced, which were performance improvement, single protection to comprehensive protection, containerization for transportation, combination kit packaging, energy and material saving, and application of information technology.

**Key words:** packaging material; packing technique; developing trend

随着多样化军事行动保障任务强度和难度的增加, 高新技术在军品中得到了广泛的应用, 对军品包装尤其是包装材料和包装技术的要求也越来越高。分析包装材料技术的发展趋势, 对军品包装发展对策与措施的制定, 提高军品防护能力以及保障效率具有重要的现实意义。

### 1 新型包装材料、包装技术层出不穷

随着现代战争形态的发展, 大型武器装备和高技术武器装备(包括各种作战平台、电子武器装备平台、新型武器装备等)的不断应用, 这些装备是由复杂技术构成的综合体, 制造精密、材料构成复杂、价格昂贵、防护质量要求严格, 因此, 选用的包装结构与封存包装方法必须符合其构造特点和所具有的物理及化学特性。军品包装是确保装备高可靠、长寿命、战时迅速转化为战斗力的重要环节之一, 为了满足现代战争条件下物资防护的需要, 须不断开发和利用新技

术、新材料, 将其应用于军品包装将成为必然的趋势; 同时, 随着人们对军品包装的地位和作用的不断认识不断深化, 我国包装工业技术水平的不断发展, 民用新型包装材料和包装技术层出不穷, 纸质、金属包装以及复合包装材料在军品包装中被大量采用, 传统军品包装材料功能与性能也得了整体提升。

如高阻隔可剥离防锈包装技术改变了采用防锈油进行防护时, 启封程序相对复杂、不容易操作等问题, 对氧、水蒸气的阻隔性、耐介质性和耐盐雾性优良, 防锈性能好, 封存期长<sup>[1]</sup>。力学性能良好, 抗冲击、抗碰撞性能强, 具有显著的经济效益和军事效益。可热封柔韧性防静电阻隔材料是采用复合导电材料和表面金属处理等技术对高分子材料进行防静电改性, 通过特殊工艺将多种不同性能的材料复合, 形成具有防静电、防射频、防水蒸汽渗透、可热封等多种功能于一体的多功能复合材料<sup>[2]</sup>。在今后一段时期内, 高强度复合包装材料、高阻隔可热封软质包装材料、防静电可热封包装材料、防电磁包装材料、隐型包装

收稿日期: 2011-01-08

作者简介: 刘振华(1977—), 男, 吉林榆树人, 硕士, 总后后勤科学研究所工程师, 主要从事军品包装研究。

材料、纳米材料等包装材料,用于防殉爆包装、抗电磁包装、防红外包装、防辐射包装、隐身包装、纳米包装等包装技术的需求将不断增加。军品包装融合了其它行业学科的新技术、新材料、新工艺、新设备,还引进一切可被利用的高新技术,使军品包装的高科技含量越来越多。

## 2 单一防护向综合防护手段转变

军用物资不同于民用物资,根据军事力量部署和战略的考虑,需要长期储存。在长期储存过程中,易受储存环境中的温度、湿度、盐分等不良诱发因素的影响或破坏,引起军用物资中的金属部件产生锈蚀、电子器件绝缘实效、塑料橡胶制品老化、光学仪器生霉生霉、军需棉织制品霉烂,从而降低军用物资的储存可靠性。军用物资的储存和使用环境极其复杂,军事打击、破坏手段日趋多样,尤其是高技术及高价值军事装备、器材的战场生存环境日益恶劣,单一的防护包装已不能满足对军品的防护功能。对高精密仪器价值高、防护要求高的器材进行改进包装,改变原来简陋、落后的包装,采用的新型包装具有防电磁、防辐射、防震、防潮、防霉等于一体的综合防护功能,设计改进了高温高湿地带物资的多功能包装防护,增加其抵御高温、高湿、多雨雾、浓盐分等海洋恶劣气候环境的能力,增强可靠性和完成任务的成功性,提高了技术保障能力,成为满足军品包装对内装物资保护的重要手段。

20世纪70年代,美军就开发了一种把防腐和润滑功能有机结合在一起的、以二硫化钼和钼酸钠为主的双功能涂料,该涂料涂覆到弹丸以及枪、炮身管内,既克服了传统方法的缺点,又具有防腐功能和润滑作用,使弹丸和身管减少摩擦,提高了弹道速度与射击精度<sup>[3]</sup>。我军某仓库根据枪支原包装木箱本身防潮性和密封性较差,内包装防潮阻隔性和防锈性能也达不到封存要求,枪械出现锈蚀、发霉的问题,采用以气相防锈技术为主,辅以“密封+干燥+除氧+吸附”的综合防护方法,每支枪的密封包装袋内放置气相防锈剂提供对枪管和枪栓的气相防锈。密封包装袋内放置干燥剂,控制包装空间的相对湿度达到防霉要求,利用除氧剂控制包装空间内氧气浓度,采用高阻隔铝箔复合膜包装袋进行整枪密封包装,减少了气相防锈剂的流失和湿气的进入,使内部空间能长期保持气相

防锈剂的有效浓度和低相对湿度,利用其综合效应达到长期防锈、防霉封存要求。

## 3 零散包装向集装化储运包装发展

未来战争对作战物资的依赖,无论是在质量上,还是在时限上,特别是在数量上,都与以往呈现出巨大的不同。及时、准确地将大量作战物资送达作战地域,势必将成为影响战争胜负的一个重要因素,传统零散包装的运输与补给方式已经不能完全满足现代战争的需要。由于集装化储运包装具有效率高、管理使用方便、适于空投、空运和节省费用等特点,在二战后得到了迅速的发展<sup>[4]</sup>。集装包装有利于物流装备作业的机械化、自动化,缩短搬运时间,减轻军事保障力量的强度和难度,节约运输和搬运保障作业人员,适应高技术局部战争对军事力量快速保障的发展需要,是完成现代军事物流快速运输的有效措施;同时,集装包装可有效地减少军用物资在储运过程中受到冲击、振动和压力的损害,减少诱发环境因素的危害,提高对军用物资的防护能力,减轻劳动强度和节约平时的劳动力,提物流作业效率,因此,集装化包装也将以其不可比拟的优势成为我军包装的重要发展方向,各类满足运输、储存和使用的集装包装器具,如军用集装箱、集装架、集装袋(网)、集装笼等的需求会进一步加大,并向系列化、规范化方向发展。

集装化包装形式中,组合式军用集装箱发展前景较好。集装箱运输已成为改进部队后勤供应能力的重要措施,我军在充分利用传统军用集装箱的基础上,正积极研制适合野战运输的各种组合的军用集装箱,并开展对特种货物集装箱的研制。组合式集装箱以标准箱的尺寸为基本单位,通过联结器组合多个单箱,可以满足标准箱运输和装卸的作业要求;此外,采用组合式集装箱运输非武器弹药物资,还可实现伪装、隐蔽的功能,增强军用物资的安全性和保密性。对于无法进入集装箱或托盘进行集装包装的物资和器材,可采用捆扎集装、集装框架集装等形式<sup>[5]</sup>。特型器材集装框架解决了器材体积大、质量大、形状不规则、包装困难的难题,在很多特异型器材中得到了应用,显著提高了器材运输、装卸和搬运作业的机械化程度和效率,大大地减轻了作业人员的劳动强度,提高了部队器材保障的应急机动能力,具有较好的军事和经济效益。

## 4 组合配套包装成为重要的技术形式

分发保障是军事力量在不同保障地域进行的军用物资收发、补给等障碍作业,是军事力量保障的终端环节,是军事力量快速保障的最终体现,其功能和效率的有效发挥直接关系和制约军事力量的快速保障能力。依据分发保障对象需求进行配套包装,在满足对象要求的同时,减少不必要的各种环节,节约时间,实现快速保障。配套包装作为一种包装策略,在民用商品包装中已被广泛采用,把数件品种相同、规格不同或品种不同、用途相关的产品搭配包装在一起,通过方便对象的购买和使用,达到促进销售的目的,其核心思想是详细分析特定对象具体需求和使用的习惯,进行针对性的组合包装。这种“基于对象需求的组合包装”思想正是现代高科技局部战争中物资分发保障对包装所提出的要求。配套包装采用标准单元化包装方法,建立起军用物资的“标准包”,实现军用物资包装数量标准化,军用物资的请领、清点和发放以标准包或标准包组合单元的件数为计算单位,改变过去“计量”式计算方法,加快军用物资直接补给到战斗使用者手中的进程,实现军事力量的直接保障。

当前,配套包装已被世界各国的军品研究部门所认可,并逐步应用于多种军用物资包装中,使得物资在满足基数要求的同时,功能得以最大化的适时发挥。20世纪90年代,澳大利亚等国军队为了提高后勤保障反应能力,建立了后勤物资配发中心。在分发后勤物资时,按照供应对象的供应标准及要求,在二次包装中将配套包装策略与集装单元化作业相结合,形成配套化的包装单元,这样,某个基层部队一次补给所需的各种不同物资,就可以集中堆放在几个托盘上,既节约了发放时间,又减少了人力资源<sup>[6]</sup>。已被我军列为油料装备的野战型化油箱,设计思想就源于配套包装。通过实践总结,将适量用于检测油料质量的多种仪器装备配套组合在一个包装箱内,这样,在野战条件下,只需一个检测箱就可以检测出与油料相关的各项指标,以便快速指导油料的使用;此外,单兵食品、单兵急救盒等等都是对配套包装的创新发展。

## 5 包装材料节能环保成为必然趋势

与日俱增的包装垃圾给环境保护带来了相当大

的压力,一些发达国家采取法律措施强制回收包装废弃物,纷纷开发绿色包装。早在20世纪60年代,美军就已关注包装与环境保护问题,强制使用绿色包装材料及回收包装废弃物,削减使用包装材料和减少原材料消耗。围绕着包装在生产过程和使用过程中如何节约原料、减少废弃物对环境的影响等问题,国外不少包装设计进行了有益的尝试,包括节省材料、安全、方便回收等方面。我军军品包装有相当一部分达不到节能和环保的要求,如目前我军部分军用物资外包装仍然以木箱为主,每年不仅耗费大量木材,而且木包装箱性能存在很大局限性,强度较低、易霉腐、易虫蛀、不密封等;部分包装材料带有刺激性气味,对作业人员身体造成一定危害;军品包装废弃物回收比例较低等情况。为适应循环经济需要,促进国家绿色包装的健康发展,结合我军实际,军品包装也将努力解决包装环保方面存在的问题,加快对军品包装节能环保及废弃物回收利用的研究和应用<sup>[7]</sup>。

针对我军大量使用木质包装材料既浪费资源,又不利于装备器材的长期封存现状,研究性能更为优越的新型包装材料和包装结构形式极其重要。一些木塑复合材料具有塑料与木材的双重特性,某些性能指标甚至优于塑料和木材,除断裂伸长率、冲击强度较低外,性能也能够达到现用军用包装材料的要求,这些绿色包装材料用于某些军品包装完全是有可能的。近年来出现的可拆装式包装箱,采用高强度胶合板,可大大提高包装箱的可靠性和防护性能,在不投入使用时可拆卸成以板为主的箱体单元,节省了包装容器的储存空间和空箱运输费用,实现无钉化作业及快速开启功能,实现迅速使用军用物资目的,综合成本低、经济性突出、使用便捷、操作简单,具有重要的军事和经济效益。从事包装科研和采购的部门贯彻循环经济发展的要求,限制高消耗包装材料的使用,跟踪国家发布的鼓励、限制和淘汰的技术、工艺、设备和产品名录,禁止采用列入淘汰名录的包装产品。按照节能降耗和削减污染物的要求,优先选择采用无毒、无害、易于降解、便于回收和便于再生利用的材料和设计方案,在满足军事需求的前提下,尽可能减少军品包装的成本。

## 6 信息自动标识技术应用更加广泛

随着信息技术的高速发展,信息技术应用于军品

包装将成为不可避免的趋势。商品包装都已采用条码识别技术,靠肉眼进行物资的识别和查找,效率低、易出错,极大地浪费了时间和人力。条码、射频技术、卫星定位等信息技术在军品包装领域的应用,将大大加强内包装物的透明性,提高快速反应能力,使对物资的管理变得更加简便易行。信息技术的应用将产品特性、包装要求、材料性能、环境条件、运输、装卸要求等各类信息分别予以分析、细化,建立相关的对应关系,并将其纳入计算机管理。数据共享可有效地缩短包装研制周期和快速获得各种有效信息,科学做出集装运输方案,甚至可以配合卫星定位跟踪技术,实现装备物资保障的全程可视化。以便于在未来战争以配送为基础的后勤保障中,指挥员能够及时掌握和驾驭战场信息,缩短反应时间,使后勤保障从被动地做出反应转变为有预见地使用资源。

军品包装在信息技术应用上已进行了很多有益的探索,如某仓库针储存物资管理现状,开发了基于自动识别技术的物资管理系统,在物资包装容器上采用射频标签和二维条码标签。按照“支持全过程,管理到单品”的原则,在集装器具(集装箱、集装托盘及集装架等集装单元和基数外包装容器)、大型单台装备器材和车辆上使用射频标签,实现批量或成套物资发送的数据自动采集;在中间包装(储运箱、滚塑箱、木箱、纸箱及软包装等)和发付单元上使用二维条码标签,实现平时管理和前送物资发放的数据采集<sup>[8]</sup>,能满足物资储存单位及野战情况下出入库及维护保养环节的包装信息采集需求,满足包装件自动采集、手工录入等多种采集手段并存使用的要求。

## 7 结语

军品包装将综合采用高性能包装材料、环保包装材料,集合包装技术、配套包装技术、信息自动采集技术等,逐步实现包装的智能化、高效化、节约化。从军事保障的需求出发,将国内外成熟的包装材料技术应用于军品包装,在传统包装方法不断发展的基础上,加强包装新材料新技术的研究与应用。

### 参考文献:

- [1] 赵火应. 装甲装备器材保养封存与包装[M]. 北京:国防工业出版社,2008.
- [2] 吴灿伟,封彤波,闫旭,等. 封套材料在军用装备封存包装中的应用及发展趋势[J]. 包装工程,2009,30(09):53-57.
- [3] 李文钊,田春雷,高敏,等. 基于战时保障的弹药单元化包装研究[J]. 包装工程,2007,28(3):108-109.
- [4] 梁成浩. 防锈溶剂型可剥性塑料的研究现状与展望[J]. 腐蚀科学与防护技术,2009(11):546-548.
- [5] 梁志杰. 装甲装备器材保养包装与防护手册[K]. 北京:国防工业出版社,2011.
- [6] 陈晓峰. 军用物资配套包装探析[J]. 后勤科技装备,2008(2):61-62.
- [7] 刘振华,陈文阁,李中华. 加强军品包装节能环保工作的几点思考[J]. 包装工程,2010,31(3):128-131.
- [8] 董治光,杨久成. 自动识别技术在军品包装中的运用策略[J]. 商品储运与养护,2008,30(10):96-97.

(上接第 132 页)

### 参考文献:

- [1] MUÑOZ M, ARNALDOS J, CASAL J, et al. Analysis of the Geometric and Radiative Characteristics of Hydrocarbon Pool Fires[J]. Combustion and Flame, 2004, 139(3):263-277.
- [2] FERRERO F, MUÑOZ M, ARNALDOS J. Effects of Thin-layer Boilover on Flame Geometry and Dynamics in Large Hydrocarbon Pool Fires [J]. Fuel Processing Technology, 2007, 88(3): 227-235.
- [3] 朱建华,褚家成. 池火特性参数计算及其热辐射危害评价[J]. 中国安全科学学报,2003,13(6):25-28.
- [4] 黄珏倩,李国强,杜咏,等. 大空间火灾中火焰辐射对钢

构件升温的影响[J]. 自然灾害学报,2008,17(5):87-94.

- [5] 陶文铨. 数值传热学[M]. 西安:西安交通大学出版社,2001.
- [6] 史光梅,刘朝. 工业炉内辐射换热模型研究进展[J]. 工业加热,2004,33(5):9-12.
- [7] 史光梅,李明海,胡绍全,等. 横向风对油池火烧试验的影响[J]. 装备环境工程,2010,7(6):86-90.
- [8] 宇德明,冯长根,曾庆轩,等. 热辐射的破坏准则和池火灾的破坏半径[J]. 中国安全科学学报,1996,6(2):5-10.