# 大型航空弹药低成本包装结构方案研究

贾占虹,李盛伟,张重杰

(山西新华化工有限责任公司,太原 030008)

摘要:介绍了大型航空弹药包装结构方案,并从功能性能和成本方面,对国内大型航空弹药包装结构方案进行 了比较,说明了大型航空弹药采用低成本包装结构方案,满足我军弹药包装现实需求。

关键词: 弹药包装; 航空弹药; 结构方案

中图分类号: TB482; TJ41 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2013)19-0126-03

# Low-cost Packaging Structure Program for Large Aerial Munitions

JIA Zhan-hong, LI Sheng-wei, ZHANG Zhong-jie

(Shanxi Xinhua Chemical Co., Ltd., Taiyuan 030008, China)

**Abstract:** The structural scheme of package for large aerial ammunition was introduced. This plan was compared with the other from the aspects of function and cost. The result showed the low-cost package structural plan for large aerial ammunition can meet practical needs of military packaging.

Key words: ammunition package; aerial ammunition; structural plan

航空弹药包括各种航空炸弹或导弹,是指从飞机上发射和投掷的各种爆炸物的统称。航空弹药是空军作战的主要弹药,用于破坏和摧毁敌人的政治、经济、军事等目标[1]。近年来,新装备部队的航空弹药一般都具有体积大、质量大,外形尺寸大等"三大"特点,且结构复杂,价格昂贵。随着科学技术的发展,各国争相发展高性能的空地系列弹药。在新战争形势下,要求弹药具有高性能、远距离、响应时间短、速度快、精度高,具有环境适应能力和较高的生存能力[2]。弹药的贮存寿命是评价弹药可靠性的一个重要指标,其包装状况更是直接关系到部队的勤务工作和弹药的可靠保障。

因此对大型航空弹药进行包装防护具有显著的军事效益和经济效益。

# 1 大型航空弹药包装的结构方案研究

大型航空弹药由于体积、外形、质量均较大的原因,不仅要求其包装具有防护功能、安全功能及方便

运输、存储等功能,而且要求其环境适应性好,具有防潮、防氧化、防腐蚀等功能,确保军用装备在运输、储存条件下不受损伤,保持性能的可靠性和完整性。随着新形势下国防储备的需求,低成本、高性能的大型弹药包装研制成为趋势,内外包装相组合的结构形式就是不错的选择。

具体包装结构方案如下所述。

内包装采用柔性软包装,对军用装备在库存、待发及野战状态下进行环境防护。内包装选择密封性能良好的主体材料,按照弹药外形量体裁衣制作成与装备外形相匹配的形状,以方便开启,将具有密封性能的拉链作为封口与开启机构,内置干燥剂作为吸湿材料,配以湿度观察装置等功能部件组成封闭的封套包装。

外包装采用刚性包装箱体,对装备装卸、运输、存贮过程中进行机械防护。外包装属方便运输的箱形包装,采用木制箱体或钢制箱体与钢结构架或托车相组合的结构形式。设计有起吊机构、堆码机构、铲举机构和方便运输的机构,结构合理,方便使用。

收稿日期: 2013-03-12

作者简介: 贾占虹(1968-),女,山西新华化工有限责任公司研究员级高级工程师,主要从事大型航空弹药包装研制与开发。 通讯作者: 李盛伟(1962-),男,山西人,山西新华化工有限责任公司高级工程师,主要从事大型航空弹药包装研制与开发。 内外包装之间设有密封接口,将弹药放入内包装后通过螺栓或钢带连接固定于箱体内部。内外包装均设有接地装置,可根据需要将弹体上的静电导出,确保弹药安全。

# 2 内外包装组合结构方案的优点

# 2.1 内包装

# 2.1.1 防护性能好

内包装的作用是将弹药与外界空气阻隔密封,起到防潮、防水、防老化、防静电等多种作用,从而延长导弹储存寿命,保证导弹在储存期内具备完好的技术战术性能。内包装具有良好的密封性能,密封时间长,对弹药的防护具有长期性,满足弹药储存周期较长的要求。

# 2.1.2 本质性能好

内包装主体材料具有耐撕裂、耐磨损、耐老化、耐盐雾、耐高低温、耐湿热、抗透湿、抗透气、抗静电、抗霉菌、弹性好等良好的本质性能,对温湿环境具有较好的适应能力,在各种环境下仍能保持良好的密封性能,从而能更好地防护弹药,适合弹药库存、待发、转场及野战等各种环境状态下使用。

### 2.1.3 使用性能好

内包装具有质量轻、穿脱方便、二次包装方便、勤务管理方便、使用寿命长等使用性能。内包装以水气密封拉链作为封口与开启机构,在不使用任何工具的条件下可以快速、方便地打开包装启用弹药,方便勤务管理,提高了快速保障效率。内包装配有湿度观察装置,可以通过观察蓝胶指示剂的变色情况准确判断包装内弹药所处湿度情况。内包装的最大优点是二次包装方便,即打开包装后,弹药未使用可重新包装,弹药已使用内包装可回收多次使用,仍能保证弹药密封要求。

## 2.2 外包装

#### 2.2.1 保障功能好

外包装与弹药具有良好的匹配性,结构强度高、起吊、铲举、堆码、运输功能齐全,满足大型弹药装卸、运输和储存的要求。外包装对弹药的支撑、固定可靠,符合机械机构设计原理,并且减震性能优异,满足弹药进行长距离的公路运输、铁路运输和装卸储存的要求。

#### 2.2.2 储存功能好

一般情况下,大型弹药储存在特定场所——弹

药仓库(包括后方仓库、海岛仓库、边防部队仓库)。由于弹药储存的特殊性,包装应具有储存功能<sup>[3]</sup>。外包装具有堆码功能,便于堆码放置。包装成套性好,一个包装就是一个单元,弹药所属元件包装在同一包装箱内,防止弹药在储存过程中缺件漏件,便于管理。

# 2.2.3 使用功能好

外包装的使用功能表现在:弹药进出箱体方便快捷。特别是带托车的包装结构使用更方便。托车上设有在箱体内导轨上运动和支撑的运动轮,还有在箱体外地面上运动的调整轮,通过调整轮收放结构,实现托车在箱体内外的变轨。与其他同型号包装箱相比,无需配进出箱导轨,具有备辅件少,勤务管理方便的优势。

## 2.3 综合性能

内外包装组合的结构方案,可谓刚柔并济,相得益彰,共同实现了对弹药储运过程中的温湿环境防护和机械防护,且使用方便,便于弹药进行检测和部队勤务管理。经科研论证和试验证明,这种内外包装相组合的结构方案达到了大型弹药包装的功能要求。由于内包装保证密封性能,外包装无需密封,降低了包装加工和制造成本,因而包装价格低,满足我军弹药包装的现实需求。

# 3 国内大型航空弹药包装方案比较

据了解,目前国内大型航空弹药包装主要有3种基本类型:第1种是没有内包装的木箱或铁皮包装;第2种是金属或玻璃钢密封包装箱;第3种是具有密封内包装的钢木箱或铁箱。第1类包装为非密封包装,储存和使用过程中机械力防护效果较好,但对温湿环境的防护效果较差[4],成本较低。第2类包装为以铝合金或玻璃钢为主体材料的密封包装,密封性能好,外型美观,但材料成本和加工制造成本较高,且为了保证密封,端门封口结构采用密封胶圈通过多个压紧装置密封,保障性较差,不便于勤务管理。第3种即内外包装相组合的结构方案,克服了前2种包装方案的不利因素,性能可靠,功能齐全,使用方便,成本较低,在价格和性能上均具有一定的优势。目前第3种包装结构方案已广泛应用于部队,受到机关和部队的好评与认可,推广应用前景广阔。

# 4 结语

大型航空弹药作为和平年代军用储备的重要物资,包装是保证弹药贮存可靠性、安全性、使用性的重要组成部分。内外包装相组合的结构方案,性能优良,方便使用,价格合理,可以降低弹药储存环境要求,降低库房空调及吸湿设备数量,节约军费,经济效益明显,满足大型航空弹药包装现实需求。在此结构基础上,加强内包装防潮技术研究、加强外包装运输可靠性研究,应用新材料、新技术提高包装功能性能,降低成本,提高效益将是今后弹药包装企业为之奋斗的目标。

#### 参考文献:

- [1] 刘剑霄. 航空弹药的包装防护技术[C]. 2009 全国兵器 装备防护包装技术发展研讨会论文集,2009.
  - LIU Jian-xiao. The Protective Packaging Technology of Avi-

- ation Ammunition [C]. Proceedings of the 2009 National Seminar on the Development of Weapon Equipment Protective Packaging Technology, 2009.
- [2] 陈明. 新形势下航空炸弹防护包装的发展[C]. 2009 全国兵器装备防护包装技术发展研讨会论文集,2009. CHEN Ming. The Development of Aerial Bomb Packaging under the New Situation[C]. Proceedings of the 2009 National Seminar on the Development of Weapon Equipment Protective Packaging Technology,2009.
- [3] 安振涛,胡君威,巩永校. 弹药密封包装内部湿度变化规律测试研究[J]. 包装工程,1994,15(1).

  AN Zhen-tao, HU Jun-wei, GONG Yong-xiao. The Test and Research of Humidity Variation Inside the Sealed Ammunition Packaging[J]. Packaging Engineering,1994,15(1);
- 4] 安振涛. 论弹药包装的现状与发展[C]. 96 国际包装大会论文集,1994.
  - AN Zhen-tao. Discussion about the Present Situation and the Development of Ammunition Packaging [C]. Proceedings of 96 International Conference on Packaging, 1994.

## (上接第113页)

- [30] 鄢腊梅,管力明,胡更生,等. 基于 DWT 和 PNN 的印刷 过程实时监测和故障诊断[J]. 振动、测试与诊断,2010, 30(3):236-239. YAN La-mei, GUAN Li-ming, HU Geng-sheng, et al. Realtime Vibration Monitoring and Diagnosis of Printing Ma-
  - YAN La-mer, GUAN Li-ming, HU Geng-sheng, et al. Real-time Vibration Monitoring and Diagnosis of Printing Machine Using Discrete Wavelet Transform and Probabilistic Neural Network [J]. Journal of Vibration, Measurement & Diagnosis, 2010, 30(3):236–239.
- [31] 任玲辉,刘凯,张海燕. 基于图像处理技术的机械故障诊断研究进展[J]. 机械设计与研究,2011,27(5):21-23. REN Ling-hui,LIU Kai,ZHANG Hai-yun. Progress on Mechanical Fault Diagnosis Based on Image Processing[J]. Machine Design and Research,2011,27(5):21-23.
- [32] 刘东昌,王欣刚,李锐. 基于纹理分析的张数检测算法[J]. 中国图象图形学报,2011,16(3):413-419.

  LIU Dong-chang, WANG Xin-gang, LI Rui. Number Detection of Layered Structures Based on Texture Analysis[J].

  Journal of Image and Graphics,2011,16(3):413-419.
- [33] 徐卓飞,张海燕,任玲辉. 基于 GLCM 与 SVM 的印刷机 收纸故障诊断方法[J]. 计算机工程与应用,2013,(10). XU Zuo-fei, ZHANG Hai-yan, REN Ling-hui. Automatic Fault Diagnosis Method for Receiving Paper Unit in Printing Press Based on GLCM and SVM[J]. Computer Engineering

and Applications, 2013, (10).

- [34] 任玲辉,刘凯,张海燕. 灰度投影积分极值法的矩形检测 [J]. 计算机工程,2012,38(8):159-161.
  REN Ling-hui, LIU Kai, ZHANG Hai-yan. Rectangle De
  - tection of Gray Projection Integral Extreme Value Method [J]. Computer Engineering, 2012, 38(8):159-161.
- [35] XU Zhuo-fei, ZHANG Hai-yan, REN Ling-hui. Fault Diagnosis Method for the Roller-marks in Offset Printing Machine Based on Texture Recognition [C]. 2012 2nd China Academic Conference on Printing and Packaging, 2012, Beijing, 361–366.
- [36] 苏静,黎明. 基于灰度共生矩阵的金属断口图像的分类研究[J]. 计算机工程与应用,2008,44(4):223-226. SU Jing, LI Ming. Research of Metal Fracture Image Classification Based on GLCM [J]. Computer Engineering and Applications,2008,44(4):223-226.
- [37] 张媛,程万胜,赵杰.不变矩法分类识别带钢表面的缺陷 [J]. 光电工程,2008,35(7):90-94.

  ZHANG Yuan, CHENG Wan-sheng, ZHAO Jie. Classification of Surface Defects of Strips Based on Invariable Moment Functions[J]. Opto-electronic Engineering, 2008, 35(7): 90-94.