

步兵弹药携行环境及防护分析

滕利才^{1,2}, 易建政¹, 段志强¹, 蔡军锋¹, 王波³

(1. 军械工程学院, 石家庄 050003; 2. 中国人民解放军 76173 部队, 乐昌 512200; 3. 中国人民解放军 62199 部队, 涟源 417111)

摘要: 介绍了弹药随部队保障时主要的携行状态, 包括运输工具输送、单兵携带及野外储存等, 并对弹药在携行过程中可能遭受的各种环境因素进行了分析与介绍; 简要介绍了目前通用弹药的包装形式, 并重点分析了目前弹药包装在携行条件下的防护能力及其不足; 提出了加强弹药携行防护能力的建议与措施。

关键词: 弹药; 携行环境; 防护

中图分类号: TB485.2; TJ41 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)05-0049-04

Analysis of Infantry Ammunition Carried Environment and Protection

TENG Li-cai^{1,2}, YI Jian-zheng¹, DUAN Zhi-qiang¹, CAI Jun-feng¹, WANG Bo³

(1. Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China; 2. 76173 Unit of PLA, Lechang 512200, China; 3. 62199 Unit of PLA, Lianyuan 417111, China)

Abstract: Main carried states of ammunition in army support were introduced, including transport tool sending, individual soldier carrying, and storage in the field etc. Various environmental factors encountered by carried ammunition were introduced and analyzed. Common packaging forms of ammunition were introduced. The protection capabilities and deficiencies of current ammunition packaging under carrying condition were analyzed. Suggestion and measures to strengthen the protection ability of carried ammunition were put forward.

Key words: ammunition; carried environment; protection

步兵弹药从后方仓库进入到前方直至使用, 要经历许多物流过程, 遭受的携行环境复杂多变, 对弹药质量带来了许多不良因素, 而目前我军弹药包装不能满足部分携行环境下对弹药的有效防护。因此, 对步兵弹药携行过程中的环境进行分析, 并采取必要的包装防护等防护措施有着重大意义。

1 步兵弹药携行环境分析

步兵弹药指配发步兵部队作战与训练的常规弹药, 主要包括枪弹、枪榴弹、手榴弹、单兵火箭弹、迫击炮弹、无后坐力炮弹及小口径炮弹等。弹药携行指为保证作战与训练需要, 随人员、武器、战斗车辆而携带, 其携行状态有运输工具输送、单兵携带及野外储存等。步兵弹药在随部队携行过程中, 主要经受的环境有陆路运输环境、水路运输环境、野外储存环境、单

兵携行环境等。

1.1 运输环境

部队在野外机动作战或训练时, 弹药要随之携行。目前主要的运输方式有火车、汽车等方式, 在遂行渡海登岛作战时, 要经水路运输随之与部队携行。弹药在运输过程中要经历的环境因素见图 1^[1]。

从图 1 中可以看出, 弹药在运输过程中要经受的环境条件可归纳为自然条件和诱发条件。自然环境条件指自然形成、非人为因素造成的环境条件; 诱发环境条件是指人类引起的环境条件。需要补充说明的是, 陆路运输与水路运输还存在差别, 水路运输包括用船舰及冲锋舟等方式, 需要考虑运输途中河水或海水、盐雾对弹药包装防护能力的冲击。

1.2 单兵携行环境

在遂行单兵、特种作战以及部分无法进行车辆或船舰运输弹药保障任务的作战与训练时, 弹药随部队

收稿日期: 2010-12-10

作者简介: 滕利才(1986—), 男, 湖北宣恩人, 军械工程学院硕士生, 主攻装备运用环境与防护技术。

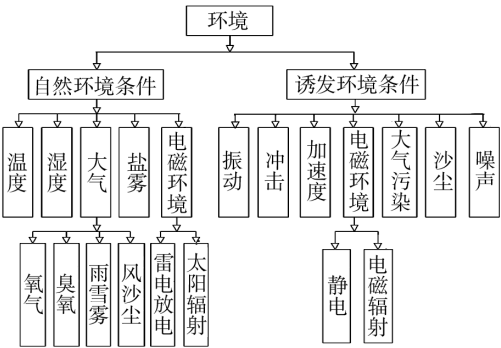


图 1 弹药在运输过程中经历的环境因素

Fig. 1 Environmental factors ammution experienced in transportation process

携行只能采取原始方法,即单兵携行。在陆路上时,单兵携行弹药所经受的环境主要是气候环境因子的影响,大体上包括温湿度、水汽、虫菌、雨雪沙、大气气体等;而需要跨越水际作战时,单兵携行弹药除面临上述环境因素外,还要经受河水(海水)的冲击,这种情况就需要弹药包装有良好的防水能力。

1.3 野外储存环境

弹药在野外的储存方式主要有库房、坑道、封套封存等方式,少数边境线还保留有猫耳洞。在野外储存时,遭受的环境因素主要是大气环境因子的作用,各种方式的力学作用在此暂不考虑。大气环境因子主要是温湿度、雨雪风沙、虫菌、大气中的各种气体等因素,而对于边海防部队,则还要考虑酸碱盐雾等的影响。此外,在野外储存时,除考虑上述自然环境因素外,还必须考虑弹药经受的各种战场环境因素的影响,如电磁干扰、侦查等因素。

2 步兵弹药包装现状与存在问题

2.1 步兵弹药包装现状

我军目前步兵弹药大多数采用木质包装,极少数为钢质包装或塑料包装,部分包装没有采取中间包装防护措施。各种外包装方式所占比例见图 2^[2],我军目前几种通用弹药的包装情况见表 1。

2.2 存在问题

我军目前步兵弹药包装形式,在携行条件下还存在许多问题,具体表现形式分析如下。

一是包装防护能力差。通过对我军目前步兵弹药包装形式以及弹药携行环境的分析,目前弹药包装

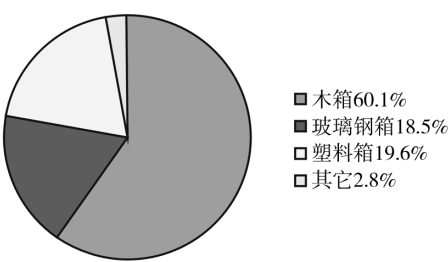


图 2 弹药外包装容器种类比例

Fig. 2 Types proportion of ammution outside packaging container

表 1 部分通用弹药包装形式

Tab.1 Packaging forms of some common ammution

弹药种类	包装形式	
	内包装	外包装
枪弹	塑料弹盒	塑料箱
	纸盒+铁盒	木箱
	纸盒	塑料箱
	纸盒+铁匣	木箱
	纸盒+铝塑真空袋	塑料箱
	铁匣	木箱
枪榴弹	塑料筒	木箱
	包装袋+包装盒	包装箱
	玻璃钢防潮筒	木箱
迫击炮弹	密封包装袋+包装筒	木箱
	塑料包装筒	木箱
	无	木箱
	铝塑袋+塑料筒	木箱
单兵火箭弹	无	木箱
	包装筒	玻璃钢箱
小口径炮弹	无(玻璃钢包装筒)	木箱
	无	铁皮箱
	无(软包装袋)	塑料箱

形式无法满足对弹药有效防护的要求。由于携行环境复杂多变,弹药不可避免要经受高温高湿、盐雾、雨雪沙等各种不良气候的影响。对于多数木质弹药包装而言,由于木质材料的吸水特性,且部分弹药没有中间包装,在野外条件下,如露天存放,则其对弹药的防护效果基本为零。即使在坑道、野战库房、猫耳洞等场所,逢高湿季节,我军目前弹药包装并不能对弹药起到良好的防潮防护作用。曾有报道北方某要塞 1994—1995 年就有 900 多发、价值近 1 000 万元的弹药严重锈蚀。

除不能有效防潮外,现有弹药包装还不能满足防

火、防跌落碰撞的要求,对大多数木质包装弹药而言,其防火能力基本没有,存在很大隐患;而在防跌落碰撞方面,我军与外军还存在较大差距,我军弹药业务管理细则中规定,从 1.5 m 高度摔落的弹药单独存放,不得运输使用,这是因为考虑了弹药包装的防护能力,而美军的要求则是从 2.1 m 高度摔落 2 次仍能有效射击^[3]。

二是包装携行适用范围窄。在各种携行环境与条件下,我军目前步兵弹药包装不能有效满足水际条件下的携行及单兵携行,主要原因分析为:一方面,目前我军弹药只有一部分配备携行背具,且这些背具仅提供携行功能,缺乏防潮、防水、伪装等功能,而对于大多数无携行背具的弹药而言,由于其包装自身的重量,大大加重了携行过程的载荷,对弹药保障造成一定影响;另一方面,在特种作战及渡海登岛作战时,弹药必须跨越水际随部队携行,而在水际条件下,无论是木质包装、钢质包装、还是塑料包装,都不可避免会有河水(海水)渗入到弹药包装内部,对弹药质量安全造成威胁,影响部队作战与训练任务的完成。

三是包装启封后有效防护手段缺乏。为作战与战备需要,部分弹药会启封,对于解除包装状态后的弹药及零散弹药,再放入包装箱,包装防护的效果将大打折扣,甚至降至为零。目前,我军仍没有对解除包装状态后弹药的有效防护措施,其造成的后果就是启封后包装防护能力的降低,导致弹药在高湿环境下质量急剧下降而不能使用,造成浪费。

3 步兵弹药携行防护措施建议

通过对步兵弹药携行环境与目前弹药包装在携行环境中防护能力的分析,笔者认为为加强弹药在各种携行环境中的适应能力,首先应加强弹药出厂的包装研究;而针对野外弹药储存的问题,近几年封套封存技术发展迅速,并已经成功研制出防护装置在部队推广使用,从国内外研究趋势的角度考虑,该技术有很大发展空间;而针对弹药携行中其他问题,可以采取其他手段加以弥补,现分析如下。

3.1 加强弹药出厂的包装研究

包装是对弹药进行防护的有效措施,我军目前主要的弹药包装手段有:应用钢质密封筒、玻璃钢、塑料及铝塑复合材料,弹药单体包装技术^[4]等,笔者认为今后弹药包装应注重以下几个方面的完善。

1) 包装综合防护能力强。弹药防护内容要求多,主要包括防潮、防静电、防火、防跌落、伪装等,包装材料的选择及结构设计必须综合考虑上述因素。

2) 包装适应恶劣环境范围广。弹药在随部队携行过程中,环境恶劣,会遭遇各式各样的携行环境,因此,设计弹药包装时,除考虑方便一般环境下储存、运输外,还应结合部队作战的各种环境,加强针对特定情况下弹药的包装防护研究,拓宽包装适用环境范围。

3) 减小包装重量及体积。为减小弹药物流过程的载荷,提高物流效率,在不影响弹药防护要求的前提下,弹药包装应尽量减小重量及体积,以适应未来快速高节奏战争,例如美军正在研究和计划发展的包装技术采用新复合材料,该材料具有钢的性能而重量只是钢的几分之一。

3.2 加强针对特定携行情况下弹药防护装置的研究

我军目前仍没有针对渡海登岛作战弹药保障的有效防护装置;多数弹药没有配备携行背具,即使有携行背具也仅提供携行功能,无防潮、伪装等功能;缺乏对解除包装状态后弹药的有效防护措施。为确保弹药及时、高效保障,必须加强针对这些特定情况下弹药防护装置的研究。

笔者认为,针对上述情况,可以设计一种满足水上漂浮携行、陆路携行、野外封存于一体的防护装置。该装置整体分为 3 部分:由主包体、折叠式内衬板组成的主包作为第 1 部分;由折叠式副包体、捆包带、背带组成的副包作为第 2 部分;由大气囊、小气囊、气柱组成的充气装置作为第 3 部分。主包直接构成具有密封、防潮、防水的弹药封存防护装置,副包用来连接主包、气柱,当副包及气囊充满气体时,即可满足装备物资的水上漂浮功能。

该装置中,充气装置材料可采用气密性好、耐压强度高和气压损耗小的高强尼龙绸基布与聚氨酯复合而成。主包体、副包体、气柱套的材料可选择具有高阻隔、防潮性能好的软塑包装材料。主包体、副包体采用拉链封合,该拉链应具有良好密封性和结构强度,满足多次重复使用的要求。

3.3 加强弹药在野外储存环境下的防护

目前,弹药野外储存方式有库房储存、坑道储存、封套封存等方式。对于库房及坑道等储存场所,主要措施是对这些场所进行防潮改造,提高防潮能力。此外,针对部分弹药包装防护能力低的问题,可采取包

装箱保管封存的方式,例如军械技术研究所李良春^[5]等人针对海岛部队弹药防护的问题,提出了弹药并行防腐包装技术,并制作了弹药防护保管箱,取得了较好的效果。

而对于没有高质量库房的野战条件下弹药的储存防护,封套封存技术能有效解决弹药的储存防护问题。其基本原理是利用具有良好阻隔性的材料制成密封套体,采用可靠的密封措施,辅以一定的吸湿措施,在被包装物周围局部人为的创造一个适合于被包装物储存要求的小气候环境,以防止雨雪、沙尘、潮气等有害气体的侵蚀和影响,阻止或延缓被包装物的腐蚀,达到长期封存装备的目的^[6]。

封套封存防潮效果好坏最主要的因素是封套材料阻隔性能及密封方式^[7-9],封套材料阻隔性能的指标为透湿率,即水蒸气透过封套材料进入到封套内部的速率。因此,要提高封套封存的防潮能力,必须选择具有高阻隔性能、有效阻止水汽渗透的防潮材料。

目前,应用到封套防潮的材料主要有 PVC, PVDC, TPU 等。如果上述几种材料只是单独应用时,其透湿率相对较高,而随着复合材料技术及复合工艺的发展,复合材料以其优异的性能在包装领域得到了广泛应用。针对封套封存对材料的需求,研制设计了一种复合材料,该材料主要由 TPU, PVDC 和粘合树脂复合而成,其结构见图 3。该结构采用 AB-

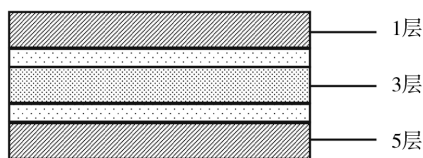


图 3 某复合材料结构

Fig. 3 Structure map of certain composite material

CBA 型 5 层对称结构,1~5 层分别为:内层(热封层)、粘合层、中间层、粘合层和外层。为改善材料性能,满足其他方面防护要求,对选用材料进行改性,主要包括材料的加工改性与功能改性 2 个方面,功能改性主要是完善材料在抗静电、防火 2 个方面的不足。最后对这种复合材料封套封存效果与 PVC 封套进行了加速试验对比,通过对 2 种材料封套建立模型,计算出 PVC 封套透湿率为 $10.07 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$,复合材料封套透湿率为 $1.28 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$,可以看出该复合材料阻隔性能明显高于 PVC。此外,该复合材

料还具有防火、抗静电的性能,较 PVC 封套有很大进步。因此,针对封套封存技术,研制选取高阻隔性能的材料是第一要素,而复合材料将成为其材料选取与研制的主要趋势。

4 结语

弹药携行防护技术涉及的内容多、因素复杂,针对弹药在携行过程中的防护必须结合实际全面考虑,综合分析,然后确定弹药在携行过程中的防护措施与方法。通过对弹药在携行中的各种环境及目前包装防护能力的分析,为减少弹药在携行中遭受不良环境因素的影响,笔者认为加强弹药出厂的包装防护能力极为重要,但针对目前防护能力不足的问题,必须采取其他防护手段以弥补不足,例如特定防护装置的设计及封套封存技术的完善与改进,将是解决该问题的有效措施。

参考文献:

- [1] 高宏. 海军弹药失效机理分析[J]. 包装工程, 2009, 30(9): 67-70.
- [2] 李良春, 李文钊. 我国通用弹药包装容器与防护方法的现状[J]. 包装工程, 2007, 28(7): 46-47.
- [3] 刘志扬, 王来芬, 伊芳, 等. 弹药包装技术发展探讨[J]. 包装工程, 2002, 23(2): 34-35.
- [4] 刘川文, 黄红军, 李志广, 等. 我军弹药防潮技术的现状与发展[J]. 包装工程, 2006, 27(2): 73-75.
- [5] 李良春, 刘仲权, 谢关友. 海岛部队弹药并行防腐包装技术[J]. 腐蚀与防护, 2009, 30(8): 584-585.
- [6] 易建政, 宣兆龙. 野战弹药防护技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2004.
- [7] 段志强, 易建政, 宣兆龙. 野战弹药封套材料的透湿率指标论证[J]. 包装工程, 2004, 25(1): 55-56.
- [8] 段志强, 易建政, 宣兆龙, 等. 封套材料透湿率影响因素分析[J]. 包装工程, 2003, 24(4): 18-19.
- [9] 宣兆龙, 易建政, 段志强. 野战装备封存封套材料研究[J]. 包装工程, 2006, 27(1): 53-54.
- [10] 张铮, 周林, 黄瑞毅. 加强装备环境工程管理提高装备环境适应性[J]. 装备环境工程, 2004, 1(6): 18-21.