

渡海登岛作战弹药两栖携行防护装具设计

蔡军锋, 梅思君

(军械工程学院, 石家庄 050003)

摘要: **目的** 针对渡海登岛作战过程中步兵分队弹药携行防护问题, 设计一种组合式两栖便携防护装具, 提高战时抢滩登陆过程中弹药的保障能力。 **方法** 采用理论分析和工程设计等方法, 运用三维设计工具 SolidsWorks, 对防护装具结构进行设计与分析。 **结果** 通过整体结构分析和关键部件设计, 解决了防护装具防水防潮、水上漂浮、携带便捷等问题, 满足设计功能要求。 **结论** 通过对目前我军典型步兵弹药装载应用分析, 表明防护装具能够满足步兵分队多种弹药防护要求, 为渡海登岛作战弹药保障提供支持。

关键词: 弹药保障; 渡海登岛; 防护装具

中图分类号: TB482.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)05-0140-04

Design of Ammunition Amphibious Protective Equipment in Sea-crossing and Island-landing Operations

CAI Jun-feng, MEI Si-jun

(Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

ABSTRACT: Targeting at the infantry unit ammunition protection problem in sea-crossing and island-landing operations, a combined amphibious portable protective equipment was designed to improve the ammunition support ability during island landing in wartime. Based on theoretical analysis and engineering design, using the 3D SolidsWorks design tool, ammunition amphibious protective equipment was designed and analyzed. The problems of waterproof, moistureproof, floating on the water and convenient carrying were solved by means of overall structure analysis and key parts design. The design functional requirements were met. Through analysis of typical infantry ammunition loading application, it was shown that the protective equipment could meet the protection requirements of a variety of infantry unit ammunition and provide support for ammunition support in sea-crossing and island-landing operations.

KEY WORDS: ammunition support; sea-crossing and island-landing operations; protective equipment

渡海登岛作战是我军未来主要作战样式之一, 在渡海登岛作战中, 恶劣的气候环境和严酷的战场对弹药保障提出了巨大的挑战^[1]。在渡海登岛作战过程中, 如何完成在抢滩登岛过程中跨越水际的弹药输送任务, 提高弹药保障效能, 是渡海登岛作战准备急需解决的重要问题^[2-4]。目前我军尚无装备弹药两栖携行装备器材, 如果涉水携行弹药仅凭现有包装水平条件下携行, 不仅会增加战士行动困难程度, 而且弹药极易受到海水的侵蚀, 严重影响弹药质量安全^[5-7]。文中着眼于渡海登岛作战弹药供应与防护, 设计一种组合式两栖

便携防护装具, 为渡海登岛作战弹药保障提供支持。

1 两栖携行防护装具功能需求分析

文中设计的防护装具主要是针对渡海登岛步兵分队弹药携行与防护问题, 考虑到具体作战样式和防护对象与应用环境, 其功能主要包括: 在当前恶劣的战场环境条件下, 防护装具应具有多样化的防护性能, 需要防护装具具备防水防潮等功能, 防水防潮功能要求在设计上必须考虑装具的密封方式和加工工

收稿日期: 2014-07-21

作者简介: 蔡军锋(1979—), 男, 河南人, 博士, 军械工程学院讲师, 主要研究方向为装备运用环境与防护技术。

艺,在材料设计上要选择防水性能好的材料,确保装具密封性良好^[8];防护装具在设计时应考虑在海、滩应用防护装具的适应性,因此防护装具应具有水上漂浮功能,为实现装具在水中漂浮必须考虑装具在实际运用中的最小浮力问题^[9],即必须确保装具在装载一定质量的弹药以后,装具能在水面上漂浮前行;目前我军步兵携行弹药包括轻武器弹药、迫击炮弹、单兵火箭等多种弹药,为了最大限度提高步兵携行能力,防护装具应具有装载弹药种类多样性;对于步兵作战来说,机动能力对战斗力具有很大影响,应尽量减小战斗人员的载重负荷,因此防护装具应具有使用时操作简单、轻质便携等要求。除此之外,装具是为解决特定情况下对弹药的防护而设计,在不使用时,部件可拆分,装具可收拢,以减少占用空间。

2 防护装具方案设计

2.1 防护装具总体构成

根据防护装具的功能需求分析,文中确定了野战弹药防护装具的总体设计方案,整个防护装具由上套体、下套体、内衬板、气囊及托架组成。上套体和下套体由高阻隔软质包装材料制成,通过啮合式密封拉锁的关闭实现上套体和下套体的分离和连接密封。内衬板包括2个侧衬板、3个底衬板,在弹药装在装具时起保护作用。气囊由气囊体和充气口组成,气囊安装在上套体内侧,气囊未充气时贴于上套体内侧,当充满气体时充实于整个装具内部。防护装具整体结构见图1。

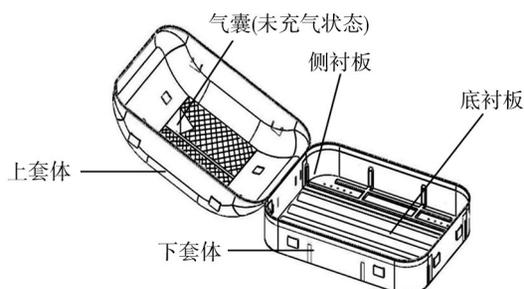


图1 装具整体结构

Fig.1 The open structure of protective apparel

防护装具采用高阻隔软质柔性可折叠材料制作而成,上、下套体采用密封性能良好的拉锁密封。使用时,将底衬板放置于装具特定位置,然后将弹药放入装具,尔后将装具上、下套体拉合密封,向气囊内部充气,气囊膨胀使装具成型,最后按横纵两向将装具

捆扎。装具壳体材料具有防水功能,并且采用具有密封功能的拉锁拉合密封,从而可达到防水防潮的目的。使用特制托盘集装装具,可使用机械进行搬运作业。装具内各部件与装具主体可分离,装具主体结构使用柔性材料,从而可实现便携组合的目标。

2.2 防护装具关键部件设计

2.2.1 装具套体结构设计

防护装具由上套体、下套体和联结上、下套体的密封拉锁组成,上、下套体在底端连接在一起,其他三边通过密封拉锁实现上、下套体的分离和连接密封。上、下套体的尺寸、外形和内部结构对防护装具的防护性能有十分重要的影响。

防护装具上套体结构外形设计成流线型,这种外形可减小空气阻力系数,进而减小装具前行阻力。减小装具外形空气阻力系数需从装具前后两端外形入手,考虑到圆角倾斜过渡需要热焊次数较少,生产比较容易,且便于气囊充气使装具成型,故装具上套体采用圆角倾斜过渡^[10]。上套体内侧主要安装气囊,装具不使用时,气囊处于未充气状态,气囊结构与装具结合不可分离。

防护装具下套体为长方体结构外形,在4个拐角处采用圆角过渡,采用圆角设计的目的在于:圆角过渡可防止因直角过渡容易产生的应力集中^[11-12],对装具零部件有一定的保护作用;这种结构外形便于装具的收拢;可以减少防护装具在水中前行的阻力。

2.2.2 防护装具衬板结构设计

衬板结构设计见图2,衬板包括侧衬板和底衬板。侧衬板的形状与装具下套体对应的边角形状吻合,侧衬板的轮廓过渡和壁厚连接处,采用圆角连接的方式,可以避免由于尖角而产生的应力集中,防止在受力或受冲击的情况下发生破裂,还有利于塑料熔体在模具内的流动充模和塑件的脱模^[13-14]。侧衬板设置了加强筋,在塑件上设置适当的加强筋可以防止塑件翘曲变形,增加塑件的结构强度,沿着物料流动方向的加强筋还能降低充模阻力,提高熔体流动性,避免气泡、缩孔和凹陷等现象的产生^[15]。

底衬板是底面为平面、顶面为圆弧面的蜂窝结构,装具收拢时,底衬板取出单独存放,装具使用时才将底衬板放进去。底衬板设计为圆弧面便于从限位套中取出和放入,设计成蜂窝结构主要起两方面作用:蜂窝结构可减轻底衬板质量;蜂窝结构具有很好的力学缓冲作用^[13]。

衬板的作用在于使装具下套体成型,保护装具包体内壁,避免受放置其中弹药的磨损,并能作为承重结构承担放置于装具内弹药的重量。为避免装具在携行过程中衬板移动,在下套体设计衬板限位结构。侧衬板限位在装具下套体内部两侧,采用贴合尼龙粘扣,从而实现衬板与防护装具包体的结合。底衬板的主要作用在于为防护装具提供足够的结构强度,便于装具在陆地的搬运及储存。

2.2.3 气囊结构设计

气囊在未充气时放置于上套体气囊袋内,充气完成时充满防护装具剩余空间,在包体上方安装了气囊的充气气嘴,采用单向阀和压柱进行密封,见图3。气囊外形设计上与装具内部形状相吻合,气囊充气量随装具内空间的改变而改变。

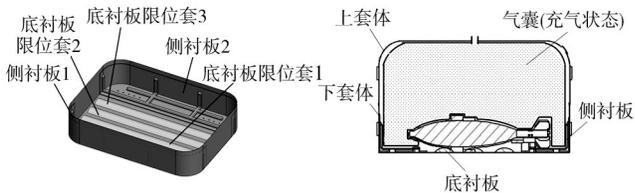


图2 防护装具衬板设计

Fig.2 Protective apparel scale-board design

图3 弹药装载后防护装具气囊充气状态

Fig.3 Protective apparel inflated state after ammunition loading

2.3 防护装具尺寸确定

装具尺寸对其承载能力、漂浮能力、装载弹药种类具有决定作用,文中设计的防护装具主要应用于步兵分队携行弹药的运输与防护。根据目前我军装备弹药情况,确定防护装具的尺寸为100 cm × 70 cm × 35 cm。

3 典型弹药装载方案设计

文中设计的防护装具的防护对象主要针对步兵分队弹药。在应用防护装具对弹药进行装载时,应根据弹药不同的口径、长度、质量,采用不同的装载方式。弹药装载方式的主要原则:确保弹药在携行过程中的安全性;合理利用装具空间,确保装具空间的利用率。

3.1 某型迫击炮弹装载设计

某型迫击炮弹的制式包装方式为木箱外包装和

塑料包装筒内包装。在采用防护装具对弹药进行携行时,将弹药外包装去掉,将包装筒装入防护装具内。根据其内包装筒尺寸,将弹药在防护装具内的放置形式设计成横向放置。根据内包装尺寸,该弹在长度方向可装载2发,在宽度方向可装载8发,底层装载16发,在此基础上再加一层,放置方式为金字塔式交错放置(即第2层弹药放于第1层两弹药之间),数量为14发,则放入装具中弹药总数为30发。某型迫击炮弹装载方式见图4。

3.2 某反坦克火箭弹装载应用

某型反坦克火箭弹制式包装采用玻璃钢包装箱外包装和塑料包装筒内包装包装。在采用防护装具对该弹进行携行时,去掉玻璃钢包装箱外包装,将塑料包装筒内包装装入防护装具内。根据弹药内包装筒尺寸,包装筒在防护装具中的装载形式为横向放置,按包装筒尺寸计算,得该弹在装具长度方向装载1发,宽度方向装载5发,装具底层可装载5发。由于弹药有包装筒保护,故可在此基础上叠放一层,放置方式不变,数量为5发,则放入装具中弹药总数为10发。某反坦克火箭弹装载方式见图5。

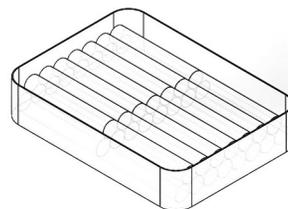


图4 某型迫击炮弹装载方式
Fig.4 Schematic diagram of × × mortar shell loading

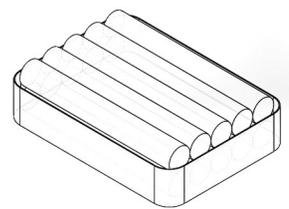


图5 某型反坦克火箭弹装载方式
Fig.5 Schematic diagram of × × anti-tank rocket loading

4 结语

针对目前我军步兵分队在渡海登岛作战过程中缺乏弹药携行防护装备器材的现状,分析了弹药携行装具的功能需求,提出了一种新型防护装具的设计方案,对防护装具的总体结构、关键部件进行了详细设计,并运用目前我军典型步兵弹药进行了装载应用分析。研究表明防护装具能够满足步兵分队多种弹药防护要求,为渡海登岛作战弹药保障提供支持。

参考文献:

- [1] 王伟. 渡海登岛战例与战法研究[M]. 北京:军事科学出版社,2002.
WANG Wei. Study on Battle and Tactics of Across Sea and Landing Island[M]. Beijing: Military Science Press, 2002.
- [2] 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.
YI Jian-zheng, XUAN Zhao-long. The Field Ammunition Protection Technology[M]. Beijing: National Defence Industry Press, 2004.
- [3] 李良春,王洪卫,葛强. 弹药供应保障物流系统与托盘集合包装的探讨[J]. 包装工程,2004,25(1):89—90.
LI Liang-chun, WANG Hong-wei, GE Qiang. Discussion on System of Ammunition Support and Pallet Integrated Packaging[J]. Packaging Engineering, 2004, 25(1): 89—90.
- [4] 李良春. 基于包装的我国现代军事物流系统[J]. 包装工程,2006,27(6):63—65.
LI Liang-chun. Modern Military Logistic System Based on Packaging[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(6): 63—65.
- [5] 李天鹏,傅孝忠,徐海涛. 基于储运一体化的弹药集装模式研究[J]. 包装工程,2011,32(23):23—25.
LI Tian-peng, FU Xiao-zhong, XU Hai-tao. Study on Ammunition Integrated Packaging Mode of Storage and Transportation Integration[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(23): 23—25.
- [6] 金荣久,李京,葛强. 弹药包装系列化方案研究[J]. 包装工程,2004,25(2):71—72.
JIN Rong-jiu, LI Jing, GE Qiang. Discussion on Scheme of Ammunition Packaging Series[J]. Packaging Engineering, 2004, 25(2): 71—72.
- [7] 姚恺,吴雪艳,高欣宝,等. 弹药包装对保障能力的影响分析研究[J]. 包装工程,2007,28(3):112—114.
YAO Kai, WU Xue-yan, GAO Xin-bao, et al. Analysis of the Influencing of Ammunition Package on Logistic Ability[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(3): 112—114.
- [8] 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(2):53—54.
XUAN Zhao-long, YI Jian-zheng, DUAN Zhi-qiang. Study of Envelope Materials Used to Seal up Field Equipment[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(2): 53—54.
- [9] 宋桂霞,赵又群. 减少两栖车辆兴波及阻力方法研究与仿真分析[J]. 系统仿真技术,2010(2):110—115.
SONG Gui-xia, ZHAO You-qun. Study on Reducing Wave-making and Resistance of Amphibious Vehicle with Simulation [J]. System Simulation Technology, 2010(2): 110—115.
- [10] 徐国英,王俊,周景涛. 基于CFD的两栖车辆阻力和浮态数值模拟[J]. 舰船科学技术,2006(4):22—25.
XU Guo-ying, WANG Jun, ZHOU Jing-tao. Numerical Simulation of the Amphibious Vehicle's Drag Force and Attitude Based on CFD[J]. Ship Science and Technology, 2006(4): 22—25.
- [11] 张晓东,罗俊杰,蒲利君. 热塑性工程塑料包装箱应力消除方法[J]. 包装工程,2007,28(12):124—126.
ZHANG Xiao-dong, LUO Jun-jie, PU Li-jun. Method of Stress-relieving for Engineering Thermoplastics Packaging Case[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(12): 124—126.
- [12] 张伟国,李世国,酆洪源. 注塑件缺陷分析及结构设计解决方案[J]. 工程塑料应用,2007,35(1):73—77.
ZHANG Wei-guo, LI Shi-guo, LI Hong-yuan. Analysis on Defects of Injection Case and Its Structural Design Solution[J]. Engineering Plastics Application, 2007, 35(1): 73—77.
- [13] 万传伟. ABS材料零件的注塑工艺和模具设计[D]. 上海:上海交通大学,2008.
WAN Chuan-wei. Molding Design and Injection Process of the Component Made Form ABS[D]. Shanghai: Shanghai Jiao-tong University, 2008.
- [14] 李倩,陈静波,刘春太,等. 塑料注射成型技术及其进展[J]. 中国塑料,2001,15(10):7—13.
LI Qian, CHEN Jing-bo, LIU Chun-tai, et al. Development of Plastics Injection Molding Technology[J]. China Plastics, 2001, 15(10): 7—13.
- [15] 任冬远,卢立新. 空气垫几何压缩模型的研究[J]. 包装工程,2008,29(2):12—14.
REN Dong-yuan, LU Li-xin. Research on the Geometry Modeling of Airbag in Static Compression[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(2): 12—14.

欢迎订阅 欢迎投稿