



野战 装备防护技术

Yezhan Zhuangbei Fanghu Jishu

宣兆龙 蔡军锋 段志强 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

野战装备防护技术

宣兆龙 蔡军锋 段志强 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书针对野战环境构成、作战保障特点和装备防护需求,围绕有效提高我军装备的野战储存寿命和战场生存能力这一根本目标,初步构建了野战装备防护技术体系,系统梳理了国内外相关理论技术成果和我军装备防护的成功经验,全面阐述了野战装备防护的相关基础理论、功能材料、防护手段和工程方法。主要内容包括野战装备防潮控湿技术、防晒隔热技术、缓冲防护技术、电磁防护技术、伪装防护技术和防爆安全技术。

本书可供从事军事装备、包装工程、安全工程、防护技术教学、科研和管理人员参考,亦可作为军队院校相关专业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

野战装备防护技术 / 宣兆龙, 蔡军锋, 段志强编著.
—北京: 国防工业出版社, 2015. 1
ISBN 978 - 7 - 118 - 09888 - 4

I. ①野... II. ①宣... ②蔡... ③段... III. ①野战—武器装备 IV. ①E237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 000211 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710 × 1000 1/16 印张 18½ 字数 580 千字

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 88.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

编委会名单

主 编 宣兆龙

副主编 蔡军锋 段志强

编 者 (按姓氏笔画排序)

祁立雷 李天鹏 李德鹏

何益艳 段志强 宣兆龙

姚 恺 蔡军锋 戴祥军

前 言

武器装备是部队战备和作战训练的重要物质基础。野战条件下的装备作战、保障将面临复杂多变的自然环境、电磁环境、力学环境以及高技术侦察打击,野战装备的质量受到诸多客观因素的影响和条件的制约,野战装备的安全受到来自多方面的威胁和挑战。野战装备如果缺乏相应的防护技术措施,平时将造成大量装备的频繁更换、维修和报废处理,战时将造成大量装备的非战斗损耗,这不仅增大了装备保障的压力和资源浪费,更重要的是影响战机和战备的落实。因此,野战装备防护是军队战备和作战部署中必须予以高度关注的重大现实问题。

野战装备,是指为保障部队战备和作战训练需要,进入野外阵地、坑道、战壕、野战仓库等场所储存和部队携行的装备。野战装备防护,是指为保障武器装备在野战环境下使用、储运、携行时的质量和安全,而采取的一系列的防护技术和管理措施。野战装备防护的实质是有效解决装备自身与环境之间基本矛盾,即解决装备可靠性、储存性、安全性等在野战环境下的适应性问题。野战装备防护是涉及到多学科领域的综合性工程技术问题,也是一项科技含量大、技术要求高、工作难度大的系统工程。基于此,本书从野战装备防护的需求出发,以战场环境构成、装备作战保障特点和防护技术要求为依据,以有效提高装备的野战储存寿命和战场生存能力为目标,着重围绕野战装备防潮、防热、防爆、防电磁、防冲击振动、防侦察打击六个方面的内容,按照“形成系统、突出重点、讲求实效”的原则,梳理近年来从事野战装备防护的基础理论、功能材料、工程技术和管理法规,吸取国内外相关领域的理论技术研究成果,初步构建了野战装备防护的理论技术框架体系。

全书内容共分为7章。第一章野战装备防护概论,阐述了野战环境的概念、构成及特征,介绍了野战装备防护的内涵和技术要求,构建了野战装备防护的研究内容体系。第二章野战装备防潮控湿技术,分析了湿度效应和作用机理,分别介绍了涂覆防护技术、包装防护技术和封套封存技术,重点阐述了防潮封套材料研发及封套封存环境控湿技术。第三章野战装备防晒隔热技术,分析了太阳辐射特性及对装备作用效应,介绍了常用防热技术,以野战封存弹药为例阐述了野

战装备封存防热技术。第四章野战装备缓冲防护技术,分析了振动、冲击等力学环境及对装备作用效应,介绍了常见缓冲包装防护技术,重点阐述了典型的缓冲结构装置与缓冲包装材料。第五章野战装备电磁防护技术,分析了静电、雷电、电磁脉冲等电磁环境特征及对装备作用效应,阐述了电磁屏蔽理论与电磁屏蔽材料,介绍了野战装备电磁防护封套设计、材料制备及工程应用。第六章野战装备伪装防护技术,介绍了现代侦察技术、精确打击技术及战场防护手段,介绍了野战条件下的可见光、红外、雷达等遮蔽伪装技术,探讨了假目标伪装的关键技术、实战运用及设置要求。第七章野战弹药防爆安全技术,针对弹药这一特殊武器装备,阐述了野战弹药勤务防爆安全技术,研究了弹药防爆安全距离的计算方法,介绍了野战弹药隔爆防护技术方法。

全书由宣兆龙统稿。其中,第一、二、四章由宣兆龙执笔;第三章由段志强执笔;第五、六章由蔡军锋执笔;第七章由蔡军锋、段志强执笔。李天鹏、祁立雷、何益艳、李德鹏、姚恺、戴祥军等参与了本书的编写,作者所在学科研究生的研究成果提供了有益借鉴,在此一并表示衷心的感谢!

值此本书出版之际,作者深感野战装备防护能力建设任重道远,而相关学科理论与技术的发展则为更加科学有效地解决野战装备防护问题提供了许多机遇。在此道路上,还有许多问题有待于进一步探索、认知和实践,本书愿做引玉之作。成书仓促,水平有限,疏误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

作者

2014年12月

目 录

第一章 野战装备防护概论	1
第一节 野战环境	1
一、大气环境	1
二、力学环境	2
三、电磁环境	3
四、战场对抗环境	4
第二节 野战装备防护	5
一、野战装备防护内涵	5
二、野战装备防护要求	7
三、野战装备防护研究体系	8
第二章 野战装备防潮控湿技术	10
第一节 湿度效应	10
一、湿度	10
二、潮湿环境效应	11
第二节 涂覆防护技术	26
一、涂料防腐技术	26
二、油脂封存技术	32
三、塑料封装技术	34
第三节 包装防护技术	38
一、密封包装封存	38
二、气氛保护封存	40
第四节 封套封存技术	46
一、防潮封套材料	46
二、封存环境控湿	61
第三章 野战装备防晒隔热技术	74
第一节 热源特性分析	74
一、太阳辐射分析	74

二、太阳辐射对装备作用效应	80
第二节 野战装备防热基本技术	82
一、防热系统分析	82
二、常用防热技术	86
第三节 野战弹药封存防热技术	89
一、热环境及影响因素分析	89
二、野战弹药封存隔热材料	97
第四章 野战装备缓冲防护技术	101
第一节 力学环境效应	101
一、振动	101
二、冲击	108
三、力学效应	113
第二节 缓冲包装概述	115
一、缓冲包装基础	116
二、常用缓冲包装技术	120
第三节 缓冲结构与材料	122
一、缓冲结构装置	123
二、缓冲包装材料	129
第五章 野战装备电磁防护技术	140
第一节 野战条件电磁环境效应	140
一、电磁环境及其作用	140
二、静电效应	146
三、雷电效应	152
四、电磁脉冲效应	157
第二节 电磁屏蔽防护	162
一、电磁屏蔽理论	162
二、电磁屏蔽材料	165
第三节 野战装备电磁防护封套	171
一、电磁屏蔽封套屏蔽层设计	171
二、电磁防护封套复合材料制备	178
三、电磁防护封套设计与应用	184
第六章 野战装备伪装防护技术	187
第一节 现代侦察打击与对抗	187
一、现代战争侦察技术	187

二、精确制导打击技术	192
三、战场对抗与防护手段	201
第二节 野战遮蔽伪装技术	209
一、可见光遮蔽伪装技术	209
二、红外遮蔽伪装技术	215
三、雷达吸波伪装技术	226
第三节 野战示假伪装技术	234
一、示假伪装技术概述	235
二、假目标伪装关键技术	238
三、假目标实战运用和设置要求	243
第七章 野战弹药防爆安全技术	246
第一节 爆炸及其破坏作用	246
一、弹药爆炸与冲击波方程	246
二、爆炸破坏作用	251
第二节 弹药勤务防爆安全技术	256
一、弹药勤务安全	256
二、弹药勤务防爆	259
第三节 野战弹药防爆安全距离计算	261
一、殉爆与安全距离	261
二、防爆安全距离计算	267
三、野战弹药防殉爆安全距离简易计算	272
四、野战弹药安全布局	275
第四节 野战弹药隔爆防护技术	277
一、野战弹药隔爆防护方法	277
二、野战弹药隔爆防护材料	280
参考文献	283

第一章 野战装备防护概论

野战装备防护问题是基于严酷的野战环境对装备质量和生存所构成的威胁,从而严重影响部队作战和战备完成的客观实际而提出的。野战装备防护技术是针对装备的技术特点、野战环境条件和作战保障要求,为有效提高战时装备的作用可靠水平、战场生存能力和快速保障能力而采取的一系列防护技术手段的总称。野战装备防护技术是涉及多学科领域的综合性工程应用技术,其本质是有效解决装备在野战环境下质量和生存保障中的基本矛盾。

第一节 野战环境

本书所称野战环境,是指为保障部队战备和作战训练需要,装备在野外储存、运输、使用、维修等一系列物流过程中所处的环境。野战环境是一种特殊的装备运用环境,具有构成复杂、发展多变及与装备作战紧密相关等特点。由于装备出厂时的质量状态及包装防护水平是一定的,环境便成为影响装备质量、安全和战场生存的重要因素,这也是研究野战环境的根本出发点。

由于装备的军兵种和所要承担作战任务的不同,其所遭遇的环境亦有很大区别和不同,但就不同的地点、不同的条件或不同的功能而言,环境只与一组特定的因素相关联。因此,根据环境影响因素及战时重要程度,本节对野战环境中的大气环境、力学环境、电磁环境和战场对抗环境等展开研究。

一、大气环境

大气环境属于自然环境。大气主要由氧、二氧化碳、氮等多种气体混合组成,此外还包含一些悬浮着的固体杂质及液体微粒。大气中不断进行着各种物理过程,如大气的增温冷却、水的蒸发、水汽的凝结等,同时表现出各种物理现象,如风、雨、云、电等。大气环境因子则包括温度、湿度、气压、风向、风速等,其中温度、湿度是影响装备质量变化的主要环境因子。

气温是一项重要的气象要素,是表示大气冷热程度的物理量,其高低反映了空气分子运动的平均动能大小。气温具有日变化和年变化的特征和规律。

一天当中有一个最高值和一个最低值,其差值称为日温差,反映了气温变化的幅度。气温的日温差大小与纬度、季节、地表面性质和天气情况有密切关系。一般来说,低纬度地区比高纬度地区日温差大,夏季比冬季的日温差大,热容量和导热率较小的地表日温差大,晴天比阴天日温差大。一年中月平均气温的最高值与最低值之差,称为年温差。气温年温差的大小与纬度、海陆分布等因素有关。以上所述的气温的日变化和年变化都是周期性的,由于气温还受一些非周期性因素的影响,有时某个地方的气温变化可能不完全符合上述规律。例如,受西伯利亚冷气流影响时,气温会大幅度下降;受南方热气流影响时,气温会陡增。

空气湿度也是一项重要的气象因素,是描述空气潮湿程度的物理量,其大小反映了空气中水蒸气含量的多少。根据实际需要,空气湿度可用绝对湿度、相对湿度等物理量来表示。绝对湿度是指单位体积空气中所含的水汽质量,即空气中水汽的密度。相对湿度是指空气中的水汽压与同温度下的饱和水汽压的百分比,其大小直接反映了空气距离饱和的程度。相对湿度接近 100% 时,表明当时空气接近于饱和;但它的大小不仅随大气中水汽含量而变化,同时也随着气温而变化。当水汽压不变时,气温升高,饱和水汽压增大,相对湿度会减少;反之,气温降低,相对湿度会增大。众所周知,金属是装备的主要组成材料,它的大气腐蚀是在薄液膜下进行的电化学腐蚀,空气相对湿度直接影响水蒸气在金属表面凝聚和薄液膜的厚度及润湿时间,从而表现出不同的腐蚀效应。因此,在装备的储运过程中,不仅要测量环境的温度,而且要测控环境的湿度。

大气环境往往是多个环境因素共同组成的。有许多因素在某些地区可能完全不存在,在另一些地区可能只是季节性存在。因此,对于野战环境,一般更多用气候来描述大气环境。所谓气候,是多年时期内的大气的统计状态,可以概括地分成干热型、湿热型、冷型和中等型,并可依据不同地区典型的温度和湿度范围进一步分类。

二、力学环境

从物理学的角度讲,力学环境是指引起物体运动加速或变形的外力环境。尽管装备具有承受一般外力作用的能力,但在各种外力的作用下,装备的质量和安全的还是会受到不同程度危害,从而影响到装备的正常使用,甚至发生各种事故。振动、冲击和加速度效应是影响装备质量和安全的主要力学环境作用形式,存在于装备使用及保障的各个环节。

振动是指质点相对平衡位置所作的往复运动。振动可由外界激振力作

用在机械系统上而产生,如运输过程中出现的振动;也可由物体本身的运动产生,如发动机工作过程中出现的振动。振动惯性力数值虽然较小,但往往方向反复不定,且连续作用若干时间,因此它的影响仍不可忽视。装备在运输、装卸和操作过程中所承受的振动环境往往会对其可靠性和执行任务的能力产生不利影响。装备的零部件之间采用的收口、滚压、焊接、铆接、粘合等多种方式连接,弹药的装药具有的可移动间隙,引信中采用的弹簧、支耳等惯性保险机构,这些在装卸运输过程中连续振动或发生共振,就可能造成薄弱零部件连接松动、装药破碎、保险机构解除保险甚至火工品提前作用等严重后果。

冲击是振动环境中的一种特例,是指物体在很短的时间内发生很大的速度变化或进行突然的能量转换。冲击的瞬态性特征明显,峰值破坏是冲击对装备的主要破坏形式。装备受到冲击时,虽然产品及包装的速度变化有限,但是由于冲击作用的时间短,产生的加速度大,冲击力也就很大。例如,运输过程中车辆的启动、变速、转向、制动、颠簸,装备搬运中发生的跌落、碰撞等,都会使装备受到很大的惯性力作用,从而导致破坏变形等问题。

加速度与冲击和振动有许多相似之处,但又有其自身特点。振动是一种准连续的振荡运动和振荡力,冲击是一种力或运动在短时间内的撞击,而加速度则主要用于描述由速度变化而产生的作用力。加速度常常会增大作用在装备及其附属设施设备上的力,从而引发机构破坏、机械故障、部件位移等。

三、电磁环境

随着信息技术的迅猛发展及其在军事领域的广泛应用,武器装备的作战效能大大提高。同时,随着雷达、通信、导航、高功率微波武器、电磁干扰弹、核电磁脉冲弹等在现代战争的广泛运用,电磁辐射源的数量成倍增加,辐射体的辐射功率越来越大,频带越来越宽,各种干扰方式越来越多,这使战场空间变成了复杂多变的电磁环境,严重影响着侦察探测、指挥控制、精确打击等各类电子装备效能的发挥。换言之,电子技术的应用使高技术武器装备一方面依靠电磁信号工作,离不开电磁环境;另一方面,由于具有高度的电磁敏感性,因而也更容易受到电磁环境的干扰。

现代战场条件下的复杂电磁环境呈现出空域上纵横交错、时域上动态变化、频域上密集交叠、能域上强弱起伏等特点。复杂电磁环境对装备保障的主要影响则表现为各个方面,例如:突出对指控系统、通信系统和主战装备的保障,装备保障的时效性要求提高;各级情报信息的上传下达问题凸显,装备保障指挥控制难度加大;装备毁伤机理更趋复杂,毁伤的程度提高;装备保障涉及的电磁防

护、电磁兼容等技术规范和要求增多,装备保障任务加重;装备保障更多采用机动灵活的模块化方式,从而更好地适应战争态势的突变性和快节奏。

电磁环境对装备的作用称为电磁环境效应(Electromagnetic Environmental Effects, E^3),简称 E^3 问题。对于电磁环境效应问题的研究可以追溯到 20 世纪 30 年代。在第一次世界大战前,美军将无线电装置首次安装在军用车辆上时就产生了射频干扰的问题。在电磁环境效应研究初期主要解决的也就是通信干扰问题。随着武器装备的现代化,电磁环境作为现代战场最为复杂的环境要素,现已跃升为战场空间的主导元素,并影响装备作战使用及保障的各个层面。例如,美军强调集成化后勤保障工作应十分重视武器装备的电磁环境效应,并明确指出在现代战场和后勤保障中应考虑电磁环境效应有 14 种,包括静电放电(ESD)、电磁兼容性(EMC)、电磁敏感性(EMS)、电磁辐射危害、雷电(Lightning)效应、电子对抗(ECM)、干扰/阻断、电磁干扰(EMI)、电磁易损性(EMV)、电磁脉冲(EMP)、射频能的威胁、电子战(EW)、高能微波(HPM)和元件间的干扰。1997 年 3 月,美军颁布了 MIL-STD-464《系统电磁环境效应的要求》,首次将电磁环境效应涉及的内容正式纳入到一个标准,成为电磁环境效应研究史上的一个里程碑标志。1997 年颁布的 MIL-STD-464,2002 年颁布的 MIL-STD-464A,以及 2008 年颁布的《国防部军用术语词典》,均将电磁环境效应定义为:电磁环境对于军队、设备、系统和平台作战能力所产生的影响。它涵盖了所有电磁学科,包括电磁兼容性、电磁干扰、电磁易损性、电磁脉冲、电子防护,电磁辐射对于人员、军械和挥发性材料的危害,以及闪电和沉积静电等自然现象效应。

四、战场对抗环境

现代战争是立体化战争。现代科学技术特别是高技术的发展,使军事侦察与监视的能力和水平已经发生并正在不断发生着突破性的变化,无论侦察的时域、空域还是频域,都得到了大大扩展。不仅能在地面上进行侦察,而且能从空中、海上、水下、天上实施侦察;不仅能在白天侦察,而且能在夜间及恶劣气候中进行侦察;不仅能用目视和光学手段进行侦察,而且能在声频、微波、红外各个波段进行侦察。利用各种高性能的现代侦察探测系统可进行全时域、大空域甚至覆盖全球的侦察与监视,从而在战时和平时都可迅速、准确、全面地掌握敌方的情况,为实时地采取相应的对策提供依据。各种先进的侦察、监视手段的广泛运用,使现代战场具有立体透明、快速机动、大空间、大纵深的特点。而各种命中精度高、作战效能高的精确制导武器的出现,则为精确打击提供了强有力的手段。

雷达侦察、通信侦察、卫星侦察和光电侦察等多种侦察手段都有相似的硬件组成结构,利用软件无线电技术和一体化设计方法,实现硬件资源复用,可建立综合一体化多手段信息侦察系统。在现代化复杂战场环境下,这种一体化逐渐发展成为侦察、对抗和打击一体化武器系统。俄军认为,建立侦察、对抗和打击一体化武器系统是军队适应高技术战争的重要标志。

侦察、对抗和打击一体化武器系统是运用以计算机为核心的自动化指挥与控制系统,实现先进的侦察子系统、对抗子系统以及高精度、大威力毁伤兵器系统的综合,即通过多传感器观测信息的融合,取得打击兵器所需要的正确的火力决策和实时、准确打击目标的信息,能独立完成战略、战役、战术及其他复杂作战任务的武器装备综合体。按分布和作战使用特点,可把侦察和打击一体化武器系统分为空地侦察打击一体化武器系统、地面侦察打击一体化武器系统和机载侦察打击一体化武器系统,最终目标是实现三军侦察打击一体化武器系统。侦察、对抗和打击一体化武器系统不仅能保证系统功能的完整性,而且可加强系统中的各种功能使对抗和打击能力更为突出,从而提高系统的作战效能。美军在联合作战框架中强调:全维作战优势的取得依赖于信息优势,且各种不同的传感系统与武器系统通过信息网络有机连接在一起后,产生的总效能将远远大于各个独立武器系统的军事效能之和。

因此,在未来信息化条件的战争中,野战装备等军事目标不可避免地成为敌方攻击的首选目标,它们将面临各种高技术侦察与精确打击,甚至来自于侦察、对抗和打击一体化武器系统的严酷威胁,其战场生存环境十分恶劣。

第二节 野战装备防护

野战装备防护技术,是指为保证装备在野战环境下储运、使用及携行时的质量和安全,而采取的一系列的防护技术和管理措施。作为一个涉及多学科领域的综合性工程技术问题,野战装备防护技术实质是有效解决野战条件下装备自身与运用环境之间基本矛盾。

一、野战装备防护内涵

如前所述,装备所处的野战环境,主要包括大气环境、力学环境、电磁环境、战场对抗环境四个方面。因此,野战装备防护技术主要针对各种环境因素对装备质量、安全和战场生存的影响而展开。其中:大气环境对装备的影响主要体现在不同温湿度环境条件下的金属材料锈蚀、非金属材料变质、光学仪器生霉及电子元器件失效等,某些地区还要考虑到盐分的影响;力学环境对装备的影响主

要体现在振动、冲击及加速度引发的装备功能失效或结构损坏;电磁环境对装备的影响主要体现在静电、雷电、电磁辐射等带来的作用效应;战场对抗环境则主要指面临敌方高技术侦察与精确制导武器打击两个方面。

(一) 大气环境防护

大气环境防护是野战装备防护中的一个老大难问题。当装备从后方仓库进入野外阵地、坑道、战壕、猫耳洞、野战弹药库(所)储存和部队携行环境后,如果自身及包装防护能力不足,就会由于高温、潮湿引发金属锈蚀、装药分解变质和元件或系统失效。以弹药为例,高温、潮湿会加速弹药的锈蚀、分解和失效,从而大大增加弹药迟发火、早发火、瞎火、不爆等故障的概率,甚至发生炮口炸、膛炸等严重事故。为解决大气环境条件下的装备防护问题采用的技术、管理措施即大气环境防护技术,大气环境防护技术一般包括防潮控湿技术和防晒隔热技术。

(二) 力学环境防护

战时装备运用及保障是一个高频率、快节奏、多环节的物流过程,在装备接收、发出、储存、运输、携行等各物流环节中,如果装备受到冲击、振动、加速度等力学作用效应,其结构和性能变化将对其质量和安全产生影响,因此必须采取相应的防护技术和防护管理措施。力学环境防护技术一般指为防止装备在使用或物流过程中因力学作用发生损坏所采用的各种缓冲防护结构及材料。

(三) 电磁环境防护

随着电子技术的发展及各种微电子器件在装备中的广泛运用,复杂的电磁环境(如雷电、静电、射频等)对装备的影响越来越大,电磁防护问题也日益突出。根据不同的电磁环境,针对不同的弹药品种,采取相应的电磁防护技术措施是十分必要的。电磁屏蔽、滤波器、保护电路、优化布线及线路设计是目前几种常用的电磁防护技术,它们在一定程度上起到了抗电磁环境危害的作用。其中,电磁屏蔽以其能有效地将电磁波能量转变成热能或使电磁波相干扰消失等消除电磁污染的特点,成为电磁防护领域研究的热点。

(四) 战场环境防护

信息化条件下战争的重要特征是对各种信息的提取、生成及运用,其中现代侦察和精确打击即是信息技术运用的重要形式。侦察技术使得现代战场高度透明化,传统意义上的后方已不复存在;精确武器的打击使得战场目标生存的难度和风险度越来越大。针对高技术侦察和高精度制导武器打击,采取相应的伪装和防爆措施,减少野战装备的毁伤概率,是战场环境中野战装备防护的一个急需解决的突出问题。应该指出的是,战场环境应是包括大气、力学、电磁等各种环

境因素的综合平台环境,但本书所称战场环境特指影响装备战时生存的侦察与打击环境,即战场对抗环境。

二、野战装备防护要求

针对装备作战保障需求和野战环境状况复杂多变的特点,围绕提高野战条件下装备的储运质量、安全水平和战场生存能力这一总体目标,提出野战装备防护要求。

1. 基于多防护模式的全过程防护

装备从国防仓库或工厂发送到部队储存、携行和使用,需要经过一定的时间间隔和空间位移,该物流过程是多环节组合的串联过程,装备在此过程中要受到各种环境因素的作用。因此,野战弹药防护必须是多种防护模式的串联组合,无论是坑道、库房等静态储存条件下的防护,还是运输、野外储存、部队携行、阵地使用等动态过程中的防护,都需要构建与之相适应的防护模式,实施全过程联动防护。如果过程防护不连续或不联动,就会出现薄弱环节乃至脱节,严重影响野战装备防护整体效果。

2. 基于多防护手段的全系统防护

由于战时环境的复杂多变,野战装备防护内容广泛。既包括防潮、防热等气候环境防护,又包括静电、雷电、射频等电磁防护,以及可见光、红外、雷达等不同波谱的伪装防护等,这些均应作为重要的防护内容,并提供有效的防护手段。另外,野战装备由于所处环境和物流环节不同,以及装备自身特性、结构状态和运用方式的不同,其防护技术要求和防护手段亦不相同,靠单一技术往往难以解决实际问题。因此,野战装备防护必须因“装”而异、因地制宜,多种防护技术并用,实施全系统优化防护,以适应野战装备在复杂战场环境条件下综合防护的要求,实现系统防护效益最大化。

3. 基于多设施设备的全地域防护

野战装备防护模式及技术手段的实现必须依托特定的平台,这种平台很大程度上依赖于相应的防护装备器材。除了坑道、库房等固定设施外,高机动性野战库、部队装备携行防护器材等对于野战装备防护更为重要。例如,目前的野外弹药堆垛仍沿用“枕木加盖布”的简陋方式,除遮风挡雨外,几乎没有其他防护功能;部队携行弹药、特别是加大携行的弹药,缺乏携行背具和组合包装,采取单体外包装携行,不仅携行不便,而且包装自重和体积要耗费大量的携行运力;对于解除包装状态的启封、值班弹药和跨越水际携行弹药而言,也缺乏相应的防护装备器材。因此,为实现装备的战场全域保障,必须完善提高防护设施器材

性能。

4. 基于多管理规范的全方位防护

野战弹药防护是技术和管理相结合的有机整体。没有技术的管理,很难落实管理的要求;没有管理的技术,则很难充分发挥技术的优势。例如,野战装备的储存、运输、装卸和携行要有一系列的防护技术、设备器材和管理规范。又如,野战库的开设要有相应的战术技术依据和设施器材,而野战库的管理又需要适用的管理方法。尽管平时装备的使用管理均有相关技术规范,但野战条件下的装备质量与安全保障需要更加有针对性的措施手段,以实现战时装备的有效防护和科学管理。

总之,野战装备的防护内容不全、防护措施单一、防护装备缺乏和管理依据不足,都会在不同程度上制约野战装备的防护水平和保障能力,平时将造成大量装备的频繁更换、维修和报废处理,影响战备的落实;战时将造成装备的非战斗损耗,影响部队作战任务的完成。因此,开展野战装备防护技术研究是一项蕴藏着巨大军事、经济和社会效益的军事装备保障工程,对改变野战装备防护能力薄弱的状况,完善我军野战装备防护体系,提高野战装备防护技术水平,具有重要的现实意义。

三、野战装备防护研究体系

野战环境的客观存在和野战装备防护的客观要求说明,野战装备防护是一项科技含量大、技术要求高、工作难度大的系统工程。开展野战装备防护研究的基本指导思想是以系统工程理论为指导,充分吸取国内外相关理论和技术成果,总结我军装备防护的成功经验,加强基础理论与技术研究,以新技术、新材料、新工艺研发为突破口,形成适用于野战装备防护的实用技术和装备器材,为我军野战装备防护提供新的技术手段。同时也要加强基于信息系统体系作战的战法、保障法研究,为野战装备防护技术的有效运用提供宏观层面的指导依据。

野战装备防护是我军野战条件下装备保障能力建设的重要组成部分,野战装备防护技术是涉及到多学科领域的综合性技术。总体上讲,野战装备防护研究体系应是包括理论、技术、装备、管理等不同层面的系统研究。根据野战装备作战运用及保障需求,本书主要针对大气环境、力学环境、电磁环境和战场对抗环境四种典型野战环境开展研究,主要包括针对野战环境的基本理论研究、适用不同环境条件防护的基本技术研究、防护技术的工程应用研究、不同状态下的装备防护管理规范研究等四个方面,如图 1-1 所示。