DOI:10.16016/j.1000-5404.202001116

2019年度重庆市出版专项资金资助栏目论文

浅析外军化生放核防御能力的综合性训练

赵远鹏[1],董训虎[1],但国蓉[1],程 晋[1],余文珮[1],杨振中[2],刘光辉[3],吴志勇[4],邹仲敏[1] 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)军事预防医学系防化医学教研室[1];100842 北京,中央军委后勤保障部禁止生物武器履约事务局[2];471100 河南 洛阳,32149部队卫生连[3];461000 河南 许昌,中国人民解放军71622部队卫生连[4]

[摘要] 化学的、生物的、放射的、核的(chemical, biological, radiological, and nuclear, CBRN,简称化生放核)防御训练(可简称为CBRN训练),是应对CBRN威胁的重要手段,各国军方均高度重视。本文针对外军CBRN训练的方法进行总结,介绍了外军通过计算机模拟训练、基地化训练、模拟器材训练、模拟战剂训练、站点巡回训练、非军事场景训练、跨国训练等多种CBRN训练的方法。外军CBRN训练中,注重利用网络化和计算机模拟训练,建设高水平的训练基地和实景模拟设备,使用站点巡回培训,以及融合于与非军事情景。这些训练方法为完善我军相关训练模式,提升CBRN训练的整体水平提供了借鉴。

[关键词] CBRN防御;训练方法;基地化训练;模拟训练;外军

[中图法分类号] R821.13;R827 [文献标志码] A

Analysis of comprehensive training of chemical, biological, radiological, and nuclear defense abilities in foreign armies

ZHAO Yuanpeng[1], DONG Xunhu[1], DAN Guorong[1], CHENG Jin[1], YU Wenpei[1], YANG Zhenzhong[2], LIU Guanghui[3], WU Zhiyong[4], ZOU Zhongmin[1] [1]Department of Chemical Defense Medicine, faculty of Military Preventive Medicine, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038; [2]Bureau of Implementation Affairs on the Prohibition of Biological Weapons, Department of Logistics Support of Central Military Committee, Beijing, 100842; [3]Medical Company of Troop 32149, Luoyang, Henan Province, 471100; [4]Medical Company of Troop 71622, Xuchang, Henan Province, 461000, China

[Abstract] Chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) defense training is an essential means to deal with CBRN threats, and is given great importance by military forces in different countries. This article summarizes CBRN training methods adopted by foreign armies, and introduces various CBRN training methods including computer simulation training, base training, simulation equipment training, simulated chemical warfare chemical agent training, station-touring training, non-military scenario training, and transnational training. In the CBRN training, foreign armies emphasize internet- and computer-based training, the establishment of high level training bases and scenario-simulating equipment, the application of station-touring training, and the combination with non-military conditions. The practices of foreign military forces provide valuable lessons for improving the techniques, approaches and the overall level of CBRN training quality in China.

[Key words] chemical, biological, radiological, and nuclear defense; training methods; base training; simulation training; foreign armies

Supported by the Special Project of Innovation and Generation of Military Health Service Support Capability of Bureau of Health Service (20WQ002), the Special Project of Bureau of Implementation Affairs on the Prohibition of Biological Weapons, Department of Logistics Support of Central Military Committee (31011310), and the Research Project of Military Logistic Science and Research of Army Medical University (2019HQZX08). Corresponding author: ZOU Zhongmin, E-mail: zmzou@tmmu.edu.cn

[基金项目] 后保部卫生局军队卫勤保障能力创新与生成专项计划(20WQ002);军委后保部履约局专项研究(31011310);陆军军医大学军事后勤科研专项课题(2019HQZX08)

[通信作者] 邹仲敏,E-mail:zmzou@tmmu.edu.cn

化生放核(chemical, biological, radiological, and nuclear,CBRN)武器属于大规模杀伤性武器(weapons of mass destruction, WMD)。21 世纪以来,全球各国面临的 CBRN 威胁呈现多样化趋势,核扩散、生化恐怖袭击、核化事故、自然灾害引起的 CBRN 次生灾害等非传统威胁纷纷出现,成为威胁国家和人民生命、财产安全的突出问题。各国为提高 CBRN 应急响应的能力,从政策标准、机构培训、场景建设、联合演练、设施防护、技术推演、虚拟仿真等多个方面进行了全方位的准备,尤其注重训练手段和训练内容的科学性、针对性和应用性[1]。各国还从实战化角度出发进行适应性训练,旨在提高人员的熟练程度和技术水平,完善不同部门、机构之间的协调能力。现将外军 CBRN 训练方法进行综述,以期对相关部队日常训练和专业人员的任职培训提供借鉴。

1 网络化和计算机模拟训练

美军在 CBRN 防御训练中,注重远程学习、计算机模拟和虚拟现实等新兴技术,使部队在驻地即可接受 CBRN 训练。美军 2009 年度发布的《国防部 CBRN 防御条令》强调,CBRN 训练计划包括个人和集体实战技能训练,同时尽可能地提高远程学习、计算机模拟和虚拟现实等新兴技术的使用效率[2]。

美军研发的固定地点的模拟、训练和分析(Simulation, Training, and Analysis For Fixed Sites, STAFFS)软件,具有分析毒剂、生物战剂袭击及作战效能的能力。为了加强 CBRN 训练,美国陆军研制了有效应急响应训练系统和训练模拟能力系统,为部队在 CBRN 环境下的作战准备提供了一种集成而又兼容的训练工具。美军还开发了 CBRN 仿真训练系统-近实战战术训练系统(close combat tactical trainer,CCTT),是美陆军第一个基于分布式的合成军战术仿真训练系统[3]。可通过计算机、网络系统模拟 CBRN 袭击场景,在电子地图生成三维的危险物质扩散模型和大范围的污染区域。虚拟 CBRN 环境,既可满足便携式核化探测器训练的需要,也可满足大范围 CBRN 侦察的需要。

1.1 JACKS:CBRN 组织的单一信息中心

为了便于分享当前和相关的 CBRN 设备信息,美国国防部化学、生物、辐射和核防御联合计划执行办公室[Joint Program Executive Office for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Defense (JPEO-CBRND), 原 JPEO-CBD.]开发了一个强大的工具—联合获取 CBRN 知识系统(joint acquisition chemical biological radiological nuclear knowledge system, JACKS)[4]。该系统由伊利诺伊州化学生物中心信息与技术团队开发并维护。

国防部使用了大量支持 CBRN 的网站、系统和数据库,通常与其他组织或办公室保持一致。JACKS 的一个关键特征是它可以访问国防部的多个数据库和系统,将 CBRN 的信息集中,形成有效资源以支持 CBRN 组织。

1.2 医学救援的信息化卫勤训练

美军把卫勤信息化研究聚焦在战场医疗救护信息化建设方面。包括单兵电子生命监测系统、野战医疗机器人系统、野战远程医疗支援系统等。采用互联网技术,研制伤员搜救系统,进行战场伤员智能感知、全球定位跟踪、生命体征监测和机器人寻找,运用战地救护机器人对伤员进行急救处理并实施后送。

美军运用仿真技术对战场医疗救护装备进行设计与完善,并对战场医疗救护流程和运行机制进行反复推演,进行模拟仿真训练。美军研制了专用于军队应对 CBRN 袭击的医学急救模型及其救护训练系统。建立 CBRN 虚拟仿真训练系统是有效利用现有技术和信息,并且节约经费,快速地丰富和提高包括政府官员、专业救援人员、部队和普通民众等不同层次人员应对 CBRN 的综合能力的重要途径。挪威挪度(Laerdal)公司与美国军方合作开发了 MicroSim Military,所有病例都是设置在战场前沿、急救站或救伤直升机上,用于战场急救的模拟训练,其中包括 CBRN 武器袭击的急救治疗,使用者可以用大部分现实场景中的器械和药物来治疗伤者。

1.3 荷兰 Prometech 公司

荷兰 Prometech 公司研发国土安全软件,正在开发专注于为第一响应者提供决策支持的国土安全软件包。Prometech 负责强化化生放核爆恐怖主义抗击能力(resilience enhancement against cbrne terrorism, REACT)项目,该项目由荷兰经济事务部和海牙市政府发起,它可以建立 CBRN 事件区域地理图,并提供疏散方案以及第一响应者部署方案。CBRN 训练所需的基本功能已被集成到模拟器中,目的是建立一个可行的、更逼真的 CBRN 模拟系统,以强化消防部门、环境机构和其他毒理学专家的培训[5]。与此同时,Prometech 也提供 CBRN 侦检模拟器,该模拟器为便携式,可用于模拟不同类型和品牌的传感器,而不需要添加昂贵硬件设备,使训练演习变得贴近现实[6]。

1.4 萨博集团

萨博集团(SAAB Group)与瑞典国防研究局(Defense Research Agency,FOI)共同开发了一种模拟器,该模拟器基于瑞典 FOI 实验室以真实的数据开发

的 CBRN 扩散引擎。它允许实时有组织地收集不同来源的技术系统和人员的大量信息,以支持行动后评价(after action review,AAR)、评估和分析。这些来源包括萨博的 CBRN 自动警告和报告(automatic warning and reporting,AWR)系统,模块化、固定的或士兵携带的系统,或两者的组合,能够接收有关该地区存在危险物质的警告报告。

萨博集团的在线工作组信息系统(workshop information system online,WIS)培训平台结合了游戏和模拟器的特点和构造,通过内置连接提供虚拟和构建的模拟培训[7]。FOI 扩散引擎可为 AWR 的战斗管理系统和虚拟模拟器生成逼真的 CBRN 数据包,可在指挥部、营地和车辆的计算机屏幕以及手持笔记本电脑或平板电脑上访问。虚拟 CBRN 方案可以调用其他萨博产品,包括用于战术和司法取样的 CBRN 采样设备,并用于化学/生物/核战剂、毒素、工业化学品以及生物和放射性物质的采样。

1.5 英国氩电子公司

英国氩电子公司(Argon Electronics)为英国警察国家 CBRN 中心提供一系列 CBRN 训练模拟器,包括 Argon 的 PlumeSIM 系统、CBRN/HazMat 响应训练模拟器、EPD-Mk2-SIM 剂量计模拟器、LCD3.2e-SIM 模拟器,还包括 AP4C-SIM 及其配件 S4PE-SIM、RDS-200-SIM 和 ECAM-SIM。这些低成本的模拟训练器材为近实战化训练提供了条件保障[8]。

2 训练基地建设与实景模拟训练

训练基地除了有专业的教师队伍,其在训练器材、场地与场景、训练程序等方面也都是一流的,而这些条件是高质量培训的基础。关于基地化训练的详细介绍参见本期的发表的《外军 CBRN 训练基地建设、培训课程与训练》[9]。2005 年,美军正式在陆军 CBRN 学院修建 CBRN 应急训练中心,并于 2007 年 11 月建成投入使用。该中心可为陆军化学兵部队、美国陆军国民警卫队民事保障队、国防部应急响应队以及 CBRN 装备保障队提供高水准的 CBRN 训练。

2.1 伦纳德伍德堡

美国陆军 CBRN 学院(U.S. army chemical biological radiological and nuclear school, USACBRNS)创建于 1918 年,隶属于美国陆军训练与条令司令部(U.S. army training and doctrine command, TRADOC),总部位于密苏里州伦纳德伍德堡(Fort Leonard Wood),是美国主要的军事 CBRN 防御训练学校[10]。

陆军 CBRN 学院为军官、士官和入伍新兵提供多种课程。许多国际官员也派学生到 CBRN 学院接受训练。此外,美国空军、海军、海岸警卫队和海军陆战队也都在伦纳德伍德堡维持训练要素。各军种通过与陆军 CBRN 学院合作,训练他们的人员进行 CBRN 任务。

陆军 CBRN 学院有先进的训练设施,其中最著名的为化学防御训练设施(leonard wood's chemical defense training facility,CDTF)。在这里,来自世界各地的军事学生训练并熟悉真实场景中的神经性毒剂,并使用放射性同位素和惰性生物战剂进行训练。CDTF 于 2013 年启动培训增强计划,2015 年开始建立训练场景的概念。在 CBRN 防御领域,CDTF 专注于个人和小单位的集体技能。Edwin R. Bradley 放射性教学实验室是由美国国防部核管理委员会(nuclear regulatory commission,NRC)在国防部许可的极少数放射性的教学实验室之一。它在有资质的科学家的监督下提供各种放射性的和核的防御训练。

2.2 马斯卡塔图克城市训练中心

位于印第安纳州马斯卡塔图克城市训练中心(muscatatuck urban training center,MUTC)按年度承办系列化的"积极响应"(Vibrant Response)演习活动。该活动是由美军北方司令部指挥并由美国北方陆军执行的一项大型野外演练,目的是让国防部人员做好准备,应对美国国土上的任何灾难。

在"积极响应 2014"行动期间,位于乔治亚州的第 92 CBRN 营,组织部队执行侦察、大规模伤员洗消和城市搜救行动,以支援当地政府。在扮演角色的场景中,该营与平民和政府部门合作,全天穿着化学防护服开展训练。MUTC 的灾害响应区场景非常真实,人员一直在危险的废弃物环境中执行任务,工程车也都参与其中,训练效果非常显著。

3 站点巡回培训

美国国防部的总体方案是在涉及美国 WMD 事件中向军事和民事当局提供支持,他们是满足总体方案的关键因素。美国陆军犹他州达格韦试验场的特别计划部移动培训队(mobile training teams,MTT)为全球的军事单位、应急第一响应者和盟军伙伴提供广泛的化学和生物训练演习、示范、实验室指导和简报。MTT 为来自各州的陆军国民警卫队 WMD 民事保障队提供必要的培训。通过先进和准确的细节培训,可用于 CBRN 响应、识别、检测、取样、产物特征以及洗消程序。并使用移动实验室进行现场分析,从而确保参加者获得最新的战术和技术。

建立 MTT 是为了教给响应队伍技能,以帮助当地事故指挥官确定袭击或事故的性质和程度。通过 MTT 的培训,可以拯救生命。MTT 赋予民事保障响应

者技能、响应措施和预测化学或生物事故后果的能力,无论是在何种需要其与外部机构或组织合作的地方。MTT 经常培训教员,就化学或生物响应行动提供专家技术咨询,并帮助确定和支持后续的州和联邦军事响应人员的抵达试验场。

4 与非军事情景结合的训练

CBRN 威胁除了来自恐怖分子,也可能是泄漏事故、自然灾害或次生灾害。CBRN 事故可能不经常发生,但存在 CBRN 威胁的工厂却广泛存在,其周边即使不受到恐怖袭击,也会承受污染的威胁。如果发生爆炸,将遭受更大的损失,化学部队应帮助其摆脱困境。

4.1 华盛顿萨索普商业公园

位于华盛顿州的萨索普商业公园(Satsop Business Park)可帮助受训部队摆脱基地训练的单调乏味[11]。城市现场与联合基地的训练设施一样优秀,这给部队带来了一个新的训练环境。训练程序通常是受训部队在该地区周边建立一个检测站,一旦导调员开始释放毒剂,部队就可以对毒剂进行监测。部队到达并接触毒剂,应用系统进行采样分析,确定释放毒剂的种类。毒剂侦检的准确性是十分必要的,通过团队合作和共同努力,使得结果更为可靠。训练时,不能操之过急,要保持团队间的信息沟通,确保没有遗留任何信息,使人人知晓事件和工作的进展情况。

4.2 威斯康星麦考伊堡

在威斯康星麦考伊堡(Fort McCoy)进行的陆军预备役士兵 CBRN 任务训练和评估活动是历年协助国土安局任务的一部分。美国北方陆军在北方司令部的指挥下部署响应部队,以保障民政当局挽救生命,防止进一步伤亡,并提供临时的应急支援。评估与国土安全任务一致,即假定在美国境内任何地方发生自然灾害、化学应急情况或恐怖袭击时,每个单位协助军事和民事当局所承担的一切工作。2014 年,两支 CBRN 部队参加演习,背景涉及大规模平民伤员需要洗消程序的情况。需要评估各单位的响应,以及医疗援助的评估和协调[12]。在演习评估之前,北方陆军的教官为 CBRN 部队提供实践的设备和经验。评估开始于给各部队负责人的电话通报。随后,部队抵达现场并在 90 min 内建立设备和洗消处理区域。在演习中评估,美国北方陆军的合同公司保障其演习,负责情景的展开,在任务规划和指挥控制信息流上与每个单位沟通。合同公司按民事标准提供信息和过程。在部队响应的同时,该公司协助部队,使他们能够完成任务。

5 跨国 CBRN 培训

美军欧洲陆军司令部在其防区所辖的 51 个国家和地区中居于显要的位置。为推进美国在欧亚大陆的战略利益,其每年在 40 多个国家,1 000 多个地区举办安全合作活动。直接支持了世界范围的多国应急行动,增加了军事组织内的互操作性,加强了区域合作和全球安全。

5.1 塞尔维亚武装部队 CBRN 中心

塞尔维亚武装部队 CBRN 中心是一个国家机构,在 CBRN 训练场上有着悠久的训练和教育传统[13]。该中心的演习、课程、培训和国际军事合作活动为加强区域合作,特别是中东欧地区,做出了重大贡献。塞尔维亚的教师涵盖专业的 CBRN 军士到具有十年培训和教育经验的医生。2016 年,在塞尔维亚的克鲁舍瓦茨(Krusevak),美国陆军欧洲 CBRN 部队参加了塞尔维亚武装部队 CBRN 中心的首届国际 CBRN 课程。该课程包括辐射和化学污染样品的基本分析,并允许北约和伙伴国之间就各种 CBRN 防御主题和程序进行全方位沟通。

5.2 德国布莱顿沃德训练场

布莱顿沃德训练区(Breitenwald Training Area)是美军在德国的诸多基地之一,归美国陆军管理。2018 年 1 月,在德国布莱顿沃德训练区,陆军预备役第 773 民事保障队(civil support team,CST)派出 6 人的 CBRN 侦检组与现役第 39 运输营约 50 名士兵一起参加了 CBRN 培训[14]。系统化的 CBRN 培训对于运输兵来说非常重要,可确保他们在任何环境中都能做好自己的工作。CST 拥有相当强大的全职工作人员,他们会尽可能地补充、强化和协助现役部队。第 773 CST 的侦检组提供主题专家补充 CBRN 培训,展示 Talon IV CBRN 勘测机器人的能力,展示 TruDefender 化学识别系统的工作过程。

5.3 波兰乌斯特卡训练基地

波兰乌斯特卡(Ustka)训练基地不是美军驻军基地,但北约近年在该基地的登陆演习规模和实弹程度都有所提高。2016 年,来自美军第 10 陆军航空和导弹防御司令部的部队与波兰第 3 地对空导弹旅,在乌斯特卡协调进行了多国 CBRN 洗消训练活动。该演练成立了一个多国部队,创建和测试标准操作程序,以便在 CBRN 环境中对波兰和美国的人员及设备进行洗消。

5.4 韩国凯西营区

凯西营区位于韩国首尔以北约 250 公里,占地约 14 平方公里,居住军人约 6 300 人,由美军步兵师指挥。该师拥有独特的军事和作战战略,是美国其他军

事武装力量以及任何其他驻韩军队所独有的,是专门为支持韩国而建立的。在朝鲜半岛核局势的影响下,了解大规模杀伤性武器对部队执行任务至关重要。2016 年 10 月,美军步兵师装甲旅战斗队(Armored Brigade Combat Team)在凯西营区为即将执行轮转任务的士兵进行 CBRN 培训课程。该课程充分利用 CBRN 专家的知识和经验,为该旅领导就如何保护所属人员免受 CBRN 攻击,以及如何检测和识别危险物质等问题进行培训。课程结束时,轮转部队的指挥员将把学到的知识带回部队,培训士兵如何正确识别和报告 CBRN 事件[15]。

6 CBRN 训练评估

美军认为从 CBRN 训练活动中总结经验教训非常重要。有助于调整 CBRN 训练内容以适应作战需求,以避免重复错误、固化成功经验、发现改进机会、提升人员能力。因此,要求对部队 CBRN 训练演习情况进行事后评估。美陆军当前主要采取战斗训练中心、军种审计局和美国审计总署三级训练评估机制。

6.1 战斗训练中心对轮训部队 CBRN 训练进行事后评估

美军法规要求机动作战训练中心和联合战斗训练中心必须将部队的基地化 CBRN 训练内容写进事后评估报告。通过事后评估报告,可分析部队 CBRN 训练存在的不足。

6.2 军种审计局对所属部队 CBRN 训练进行事后评估

陆军审计局每年会对陆军所属化学兵部队和合成军部队的 CBRN 训练做出客观详尽的评估,并向陆军部长提交事后评估报告。如,2006 年 3 月,陆军审计局对陆军部队 CBRN 训练水平进行了评估,认为受伊拉克战争的影响,部队 CBRN 水平有所下降,遂向陆军部长提交了事后评估报告,建议加强 CBRN 训练。

6.3 美国审计总署对部队 CBRN 训练进行事后评估

美国国会要求美国审计总署对合成军部队和化学兵部队的 CBRN 训练进行持续的事后评估,以评估美军 CBRN 训练水平,及时发现美军 CBRN 训练存在的主要问题,并找出问题的成因。审计总署有权调阅国防部、军种部、战斗训练中心的所有 CBRN 训练资料,并可向上述部门进行质询,采访相关人员。因此,其事后评估内容十分详细。审计总署的评估非常客观,能将发现的问题毫无保留地予以公布,并会有针对性地向美国防部提出建议。美国国防部则会对审计总署的建议和措施予以认真研究,并积极吸收其合理的部分,有针对性地改进 CBRN 训练计划。

7 对我军的启示和借鉴

各国部队纷纷聚焦未来战场,对参战士兵在 CBRN 环境下作战能力提出了更高要求,仅靠开展实训已难以满足普及训练的部队需求。各国军队正在寻求利用计算机模拟、虚拟仿真训练环境开展单兵 CBRN 防御能力训练,在提升训练效果的同时,力求贴近实训。即能有效避免训练伤亡,又能节省昂贵的 CBRN 环境训练费用。

现代技术的发展为军事训练提供了良好的条件,网络化、模拟化、实景化的训练作为实战化训练的补充,为部队进入实战化训练提供了必要的条件,为开展信息化条件下的训练提供了新的平台。实景化训练与计算机网络化、模拟化训练不同之处在于利用现代科学技术手段在真实的场景中创设 CBRN 情况,建设模拟实物设施包括后勤基地、武器库、城市废墟、WMD 生产模型、WMD 储存设施、地下(隧道)等场景,它的出现为各国军队提供了更贴近实战的 CBRN 环境。我军的 CBRN 相关部队在推行信息化训练的同时,也应加强基地设施,尤其是实景化训练基地的建设。

美国陆军的 MTT 不是进行简单的移动培训,还是一个移动的实验室。受训者在参与理论培训的同时,也获得了技能的提升。巡回培训的设立,填补了基地化培训无法覆盖的区域,可以说是基地化训练向所有应急响应力量驻地的延伸。与此同时,前往不同地区进行培训,也提升了教员队伍作为专家为不同国家、地区 CBRN 事件响应提供多样性和针对性方案的能力。从卫勤保障的角度考虑,MTT 的组成应该由多学科、多专业、多岗位的专家组成。仅化学战卫勤保障培训需求就应覆盖防化学、防化医学、卫勤学、救援医学等专业,要能够完成理论讲授、装备操作、行动模式、演习程序等培训内容。

与非军事的情景结合进行训练,给部队带来了未知的元素,考验部队灵活多变和适应环境的能力。与此同时,在真实的非军事场景中展开训练,更能让受训者体验到 CBRN 等 WMD 给城市、工厂带来的威胁。和平时期,我军遂行多样化非军事行动的任务增多,有必要增加非军事行动背景的训练,提高备勤能力。

美军频繁进行的跨国 CBRN 培训是基于其全球化战略部署以及在 CBRN 防御领域的领导地位。目前的反恐形势下,国家或恐怖组织使用 WMD 对美国本土造成威胁的可能性小,但不等于没有可能。因此,美军将 CBRN 培训的力量跨国投放到其盟友和伙伴国家,以及通过培训和联合演习来提高军事联盟的 CBRN 防御能力,在美国本土建立广泛的、扩大的防线,威慑不友好国家和恐怖组织的可能威胁。

美军审计模式的 CBRN 训练评估体系非常值得我

军借鉴。在我军通常采取的考核评估、比武评估的基础上,加强各级审计部门对部队 CBRN 训练水平的评估,使训练评估更为客观、全面。但需要说明的是,美军进行战斗力评估的主要目的是使纳税人了解国防预算的开支和执行情况,提高经费使用的透明度。

以美军为代表的外军各部队组织的 CBRN 训练形式多样,注重训练方法、手段的先进性、灵活性、实战性。美军十分重视将 CBRN 防御训练内容融入各类演习和演练。美军还通过参与各类核生化反恐怖演习和核化事故应急救援演练,提升部队的整体 CBRN 训练水平。近年来,美军化学部队积极参与了跨国或跨机构的 CBRN 反恐怖演习。美军认为,通过上述联合演练,美军 CBRN 训练实战水平将得到大幅提升。

通过上述总结的外军 CBRN 训练方法不难判断,随着军事训练改革的不断发展,针对信息化战争条件下对 CBRN 训练的新要求,世界许多国家的军队都在不断强化 CBRN 的规范化训练,以提高训练质量和效益[16]。基地化训练、模拟训练、虚拟仿真训练等训练手法作为提高部队实战能力的重要实现途径,以及形成卫勤保障能力的重要手段,已成为外军各军兵种军事训练的重要形式[17]。

参考文献:

[1] 李昂, 赵晨光, 吴迪, 等. 国外反化生放核恐怖训练研究[A]. 中国化学会第 30 届学术年会摘要集-第三十四分会:公共安全化学[C], 2016.
LI A, ZHAO C G, WU D, *et al*. Research on anti-CBRN terrorism training abroad[A]. Abstract collection of the 30th Academic Annual Conference of the Chinese Chemical Society—Thirty—fourth Session: Public Safety Chemistry [C], 2016.

[2] 冯长启, 刘志亮, 颜慧. 美国陆军化生放核训练探析[J]. 国防科技, 2013, 34(3): 66-69, 87.
FENG C Q, LIU Z L, YAN H. Analysis of the US army CBRN training[J]. Natl Def Sci Technol, 2013, 34(3): 66-69, 87.

[3] U.S. Army Acquisition Support Center. Close Combat Tactical Trainer (CCTT) [EB/OL]. [2019-09-11]. https://asc.army.mil/web/portfolio-item/close-combat-tactical-trainer-cctt/

[4] CBRN-Information Resource Center. Joint Acquisition CBRN Knowledge System (JACKS) [EB/OL]. [2019-09-11]. https://jacks.jpeocbd.osd.mil/

[5] Prometch. Incident management system[EB/OL]. [2019-09-11]. https://www.prometech.eu/products/incident-management-system/

[6] Prometech. CBRN Response Simulator [EB/OL]. [2019-09-11]. https://www.prometech.eu/products/cbrn-response-simulator/

[7] SAAB WIS Online. SAAB Workshop Information System (WIS) Online [EB/OL]. [2019-09-11]. https://saab-wisonline.com

[8] ARGON. UK defence CBRN training enhanced by argon simulators [EB/OL]. [2019-09-11]. https://news.cision.com/argon-electronics/r/uk-defence-cbrn-training-enhanced-by-argon-simulators,c9321271

[9] 程晋,但国蓉,刘光辉, 等. 外军 CBRN 训练基地建设、培训课程与训练[J]. 第三军医大学学报,2020, 42(12): 1247-1252. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202001122.
CHENG J, DAN G R, LIU G H, *et al*. The construction of CBRN training bases, the establishment of training courses and conduction of exercise in foreign militaries[J]. J Third Mil Med Univ, 2020, 42(12): 1247-1252. DOI: 10.16016/j.1000-5404.202001122.

[10] 王曼琳. 美国陆军化生放核学校近况[J]. 国外防化科技动态, 2013(4): 21.
WANG M L. Recent status of the US Army's CBRN School [J]. J Trends Chem Technol Abroad, 2013(4): 21.

[11] The Port of Grays Harbor. Satsop Business Park [EB/OL]. [2019-09-11]. https://satsop.com

[12] STURKOL ST. CBRN soldiers evaluated at Fort McCoy for homeland mission [EB/OL]. [2019-09-11]. https://www.army.mil/article/129098/CBRN_Soldiers_evaluated_at_Fort_McCoy_for_homeland_mission/

[13] 于柏林. 塞尔维亚化生放核防护训练中心简介[J]. 国外防化科技动态, 2011(7): 25-28.
YU B L. Introduction to the Serbian CBRN Training Center [J]. J Trends Chem technol Abroad, 2011(7): 25-28.

[14] WOLFE J. Active, reserve soldiers cough, sneeze and learn during CBRN training [EB/OL]. [2019-09-11]. https://www.dvidshub.net/news/263178/active-reserve-soldiers-cough-sneeze-and-learn-during-cbrn-training

[15] WRIGHT W. 'Devil' brigade hosts CBRN Academy on Camp Casey [EB/OL]. [2019-09-11]. https://korea.stripes.com/community-news/%E2%80%98devil%E2%80%99-brigade-hosts-cbrn-academy-camp-casey

[16] 赵勇, 王猷金. "三防"医学救援队基地化训练的效果与启示[J]. 解放军预防医学杂志, 2017, 35(4): 299-301. DOI: 10.13704/j.cnki.jyyx.2017.04.002.
ZHAO Y, WANG Y J. Effect and afterthought of base training by medical rescue teams for CBRN defense[J]. J Prev Med Chin PLA, 2017, 35(4): 299-301. DOI: 10.13704/j.cnki.jyyx.2017.04.002.

[17] 李燕妮, 彭文胜, 郭树森, 等. 外军卫勤基地化训练特点与启示[J]. 人民军医, 2015, 58(5): 502-504.
LI Y N, PENG W S, GUO S S, *et al*. The characteristics and enlightenment of foreign military medical base training [J]. People Mil Surg, 2015, 58(5): 502-504.

(**收稿**:2020-01-13;**修回**:2020-04-08)
(编辑 邓强庭)