

军事地质及其在现代战争中的作用

刘晓煌^{1,2}, 孙兴丽³, 毛景文¹, 关洪军⁴, 戚冉², 李保飞⁵, 刘玖芬²,
杨伟龙², 赵炳新²

LIU Xiaohuang^{1,2}, SUN Xingli³, MAO Jingwen¹, GUAN Hongjun⁴, QI Ran², LI Baofei⁵,
LIU Jiufen², YANG Weilong², ZHAO Bingxin²

1. 中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037;
2. 中国人民武装警察部队黄金指挥部, 北京 100064;
3. 河北地质大学, 河北 石家庄 050031;
4. 中国人民解放军理工大学, 江苏 南京 210007;
5. 武警黄金第七支队, 山东 烟台 264004

1. *MLR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Science, Beijing 100037, China;*
2. *The Gold command of Chinese Armed Police Force, Beijing 100064, China;*
3. *Hebei GEO University, Shijiazhuang 050031, Hebei, China;*
4. *PLA University of Science and Technology, Nanjing 210007, Jiangsu, China;*
5. *The 7th Gold Detachment of Chinese Armed Police Force, Yantai 264004, Shandong, China*

摘要:军事地质及其相关知识在人类战争历史中发挥着重要的作用,创造了许多战争奇迹。在以深地、深海、深空为特点的“三深”现代化信息战争中,战场环境的利用与评估、打击防御目标的优选排序、战争对人类生存环境影响评估等方面的需求凸显出来,以上都需要与地质密切相关的知识来协助解决。通过梳理与地质密切相关的专业知识在军事上的运用,结合现代战争特点与需求,系统厘定军事地质定义、内容和方向,以及各专业在军事上应用的联系与区别,提出了军民融合地质与军事的三种形式,即“民为军用”、“军为民用”和“军民联合”,为现代战争中军事地质研究及基础地质的军民融合提供思路。

关键词:现代战争;军事地质;研究内容及方向

中图分类号:P5 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-2552(2017)09-1656-09

Liu X H, Sun X L, Mao J W, Guan H J, Qi R, Li B F, Liu J F, Yang W L, Zhao B X. Military geology and its role in modern war. *Geological Bulletin of China*, 2017, 36(9):1656-1664

Abstract: Military geology and related knowledge have been playing an important role in military affairs and have created lots of miracles. The modern information war has the deep-land, deep-sea and deep-air characteristics. The demand of environment utilization and estimation of wars, the choice and scheduling of targets, and the estimation of the war's influence on living environment become more and more important. The solving of these problems needs knowledge intimately related to geology. In this paper, the authors carded the application of the knowledge related to geology to military affairs and, in combination with the characteristics and demand of modern war, systematically defined the definition, content and direction of military geology, investigated the connection and difference of different disciplines in military affairs and, on such a basis, put forward the three forms of civilians-military integration: civilians for military affairs, military affairs for civilians and dual-use technology, thus providing thoughts for the fundamental civilians-military geology integration and military geological research.

Key words: modern war; military geology; content and direction of the research

收稿日期:2016-11-30;修订日期:2017-01-04

资助项目:中国地质调查局项目《沿边地区地质矿产调查工程》(编号:DD20160078)

作者简介:刘晓煌(1972-),男,博士,高级工程师,从事矿产勘查、矿床、基础地质和军事地质研究。E-mail: liuxh19972004@163.com

地形、地貌、地球物理、水文和工程地质在历次战争中都得到了很好的运用,军事地理信息在现代战争中的环境建设^[1-8],军事遥感地质在目标侦察和监测、战争潜力、毁伤评估^[9-12],军事工程地质在人防工程和地下工事建设^[13-21]中,钻地侵彻弹在不同介质中的破坏程度^[22-25],地质灾害在军事机动中的防御保障^[26-27],水文地质与军事行动和海洋武器的研发^[28-31],地球物理场在精准导弹轨迹规划、地球物理武器研发、军事目标探测^[32]等方面取得了丰硕成果,但将基础地质与现代战争特点和需求相结合,将其作为一门单独的学科——军事地质进行研究还十分薄弱,成为当代基础地质界面临的主要问题,也是现代军事和国防科学研究急需解决的难题。因此,军事地质学的研究对于利用现代化战场环境,推动地质学、现代军事学和国防科学的发展具有一定的现实意义。

1 现代战争的特点及需求

20世纪末的海湾战争、科索沃战争、利比亚、叙利亚战争,改变了作战形态和样式,拉开了现代高科技局部战争的序幕,战争显示出非线性、非接触、非对称的“三非”形态^[33-34],这就要求战场环境向深地、深海、深空的“三深”拓展^[35-37],战争速度向机动快(兵力投送快)、转换快(前方、后方)、打击快(发现即摧毁)的“三快”转变^[38-42],这些因素导致现代战争具有高科技、高消耗(成本)、高危害(破坏环境大)、高精度(精确打击)、高感知(卫星系统)的“五高”特点^[43-50]。

现代战争“三深”战场环境的构筑,“三快”对临时驻屯、机动的快速转换,“五高”需要多方面的技术和信息,如精准打击目标的选择和动态监测、导弹轨迹的规划、战争对地质环境的危害评估等,均成为现代战争胜败的重要因素。

2 军事地质研究历史及现状

地质学属于地球科学的分支学科,是在历史发展过程中逐渐分化出来的。军事地质学是近代战争时期,地质学从地球科学分离出来后,与军事学相结合的产物。地质学分为狭义地质学(基础地质学)和广义地质学(包括基础地质学和应用地质学)2类,基础地质学是主要探讨基本事实和原理的基础学科,包含矿物学、岩石学、地层学及古生物学、

构造地质学、区域地质学;应用地质学主要是基础地质学与生产或其他学科结合而形成的学科,包含工程、水文、灾害、环境、生态、海洋地质学等。传统军事地质是军事学与应用地质学相结合的产物。

2.1 研究历史

军事地质服务于军事斗争,而军事斗争属于社会科学,是随着科技进步和人类文明的发展不断变化的,导致军事地质研究内容也要随之变化。

2.1.1 冷兵器和热兵器战争时代

(1)战争特点及其对地质的需求。冷兵器时代以刀枪弓箭、牲畜战车等武器,开展近距离厮杀;热兵器时代以火炮、线膛武器等机械武器,开展低姿隔离射杀^[51-52]。战争主要围绕城池、夺取地理进攻防御的优势点展开,因此其作战纵深范围较小。近距离机动、战争工程构筑,城池的攻防、地理制高点、优势点的选择控制,是军事地质研究的主要内容。

(2)军事地质理论。没有专门的从事军事地质理论的研究人员,军事理论来自于战争经验教训的总结,主要有孙武的“知天知地,胜乃无穷”,诸葛亮的“上知天文,中察人事,下识地理”,《孙子兵法》的“善守者,藏于九地之下,善攻者,动于九天之上”、“夫地形者,兵之助也”,以及被历代军事家推崇的“天时、地利、人和”等。

(3)军事地质应用。这个时期没有专门的军事地质应用人员,主要是作战部队自身和民工进行应用。军事地质主要是简单地形、地物、地貌和一般的非金属建筑材料的利用。其主要任务是选择并利用优势地理地质资源修筑人畜屯集地,构筑可以防御冷兵器、热兵器、人畜进攻的城池等工程,以及近距离的陆地战、海面战作战的环境保障,如中国古代多国、不同时期利用沿线地势、建筑材料,为抵御关外骑兵而修筑的长城;秦时利用灵渠沿线的岩溶地质特征,为解决其军马进军岭南的粮草运输问题而修筑的沟灵渠运河;三国时期的马谡违背诸葛亮的作战指令,将军营安扎在有水源的交通要道,致使因被切断水源和粮草而兵败街亭等,是古代战争中军事地质的具体运用。

2.1.2 机械化和热核战争时代

(1)战争特点。机械化战争时代中坦克、飞机、军舰、潜艇等机械化武器装备投入使用。热核兵器时代核、生化武器投入使用。作战方式主要为陆地

的坦克、火炮,海军的舰船、潜艇,空中战斗机、轰炸机的编队协同作战。战争围绕阵地、战略要地、国境线展开,目的是拓展殖民地。军事地质主要用于构筑阵地、兵营、飞机场、军事港口,战时的机动车辆、坦克、飞机、舰船潜艇的驻屯集结及阻碍和保障机动车辆的通行,以及较远距离的陆地、远洋、浅海深处、空中作战等的环境保障。

(2)军事地质理论。这个时期已形成科学的理论体系。第一次世界大战期间,美、英、德、俄等国出现了专门从事军事工程构筑、野战给水保障等理论研究的人员。第二次世界大战期间,在诺曼底登陆战、中国的地雷战、地道战、游击战中,军事和地质得到了完美结合,逐步形成了系统的军事地质、工程地质学理论体系。1937年陈继承、朱熙人合著了《军事地质学》^①,前苏联1945年出版了奥夫基尼科娃的《军事地质学》^②,1947年和1958年又先后出版了波波夫的《军事工程地质学及水文地质学》^③和《军事工程地质学》^④两部著作。1954年、1993年、1986年中国王仁权、傅家豪等也相继出版了两部《军事工程地质学》^[53-54]和一部《阵地工程地质学》^[55]。此后,军事工程地质学成为中国人民解放军工程技术院校的课程之一。

(3)军事地质运用。这个时期出现了专门的军事地质应用人员。第一、二次世界大战中,多数国家组建了不同专业的工程兵,提高防御稳定性和进攻突击能力。中国最早的工程兵是清末的工兵营。1927年中国人民解放军组建时就成立了被誉为“开路先锋”的工程兵。1950年成立兵种领导机关,统一了全军编制,建立了院校和研究设计机构。1955年将兵种改称工程兵。目前,工程兵已发展成为一支技术密集型、具有综合保障能力的技术兵种,该时期的军事地质主要是地表地形地貌、地下浅部的空间和石油、煤炭、钢铁资源及一般的非金属建筑材料的利用。工程兵平时主要进行军事工程构筑和隐蔽伪装;战时主要是因地制宜,就地取材,快速完成应急的工程构筑和抢修,提高军队的战场生存能力和机动速度,发挥武器装备的战斗效能。如抗战时期就地利用花岗岩石材制造地雷,利用华北平原黄土的可开挖性和稳定性开展了地道战,抗美援朝、自卫反击战利用地形地貌开展的游击战、防守战等。

2.2 研究现状

随着科技进步,战争具备了新的特点和需求。

随着地质学的发展,军事地质的内涵发生了较大的变化,要准确把握其研究范围、内容及发展方向,必须研究与军事相结合的地球科学其他分支学科的研究内容和方向。

2.2.1 学科建设

中国学科分类划分有3种:一种是国家质量监督检验检疫总局、标准化管理委员会从“学问分支”角度划分的;另外2种是从传递知识、教育教学的“教学科目”角度划分的。其中,一种是国务院学位委员会根据研究生学位教育划分的,另一种是国家教育委员会根据普通高等教育划分的。与军事地质相关的学科划分见表1。

目前,中国与军事地质密切相关的、研究相对成熟的学科有:属于军种战役学科中研究的军事工程学、军事工程地质学,属于战场环境中研究的军事地理学、军事地形学、军事海洋学、军事导航测绘技术,以及军事地球物理(电磁环境)。具体的学科特点见表2。

中国与地质有关的军事院校有解放军理工大学、解放军后勤工程学院、解放军信息工程大学、海军大连舰艇学院、海军潜艇学院、海军工程大学、国防科学技术大学、军事交通学院。其中,与军事工程、军事工程地质学科相关的主要有桥梁隧道、地下工程规划与管理、市政工程、地下供热、供燃气、通风及空调工程、防灾减灾工程及防护工程、结构工程、岩土工程、建筑与土木工程等专业;与军事测绘、军事地理、军事地球物理和军事地形学学科相关的主要有测绘科学与技术、地图学与地理信息系统、摄影测量与遥感等专业;与军事海洋相关的主要有海洋科学、物理海洋学、水声工程等专业;与军事水文学相关的野战给水专业;与军事气象学相关的气象专业等。

2.2.2 研究机构及职能

中国现在研究军事与地球科学分支学科关系的单位和机构较多:解放军测绘导航部门、国家地理信息局主要开展地形测绘和导航定位;解放军工程地质勘测建设部门主要负责国防及军事工程的选址建设;军事院校主要从事军事与地球科学相关分支专业的研究及专业技术人员的培养;核工业系统主要负责核资源勘查及全球核爆炸动态监测;中国科学院设专门的部门负责开展与原子弹有关的科研生产工作;中国科学院地质与地球物理研究

表 1 军事地质相关的学科划分依据及体系
Table 1 Partition basis and system of military geology's relevant disciplines

类型	依据	机构	学科体系	与地质学相关的军事学科门类
学问分支	研究对象、目的、方法和国际可比性	质量监督检验检疫总局、标准化管理委员会(2009年)	门类	人文与社会学
			一级学科	军事学
			二级学科	军事地学
教学科目	从传递知识、教育学的角度	军队学位委员会(2014年)	三级学科	中国军事地理、世界军事地理;军事地形学;军事测绘学;军事气象学;军事水文学
			门类	军事学
			一级学科	军队指挥学
			二级学科	作战环境学
			学科专业	军事地理、军事地形、军事气象、军事海洋水文、军事空间天气,以及电磁环境、网络环境、人文环境、军事导航测绘
				战役学
				海军战役学;空军战役学;导弹部队战役学;陆军战役学
				军种战役学
				陆军战役学、海军战役学、空军战役学和第二炮兵战役学
			门类	理学
			专业类	海洋
			专业	海洋军事地质学

所、国土资源部航空物探遥感中心、解放军地球物理部门主要从事部分军事地球物理研究工作;中国海洋局、海军相关机构主要从事军事海洋研究工作。

(1)军事地质研究机构及其职能

从2011年开始,中国地质调查局每年举办一次关于军事地质的学术研讨会(2015年由军委相关的业务部门和国土资源部联合举办,武警黄金指挥部承办)。2016年中国地质调查局在航遥中心成立了专门的军事地质研究机构,负责军事地质调查在军事上的应用研究工作。2015年军委相关部门和中国地质调查局下达了由黄金部队承担军事地质调查试点的任务。

(2)军事海洋研究机构及其职能

2001年由中国海洋学会在大连筹建,2003年正式成立了“海洋军事学术委员会”,该委员会每年举办一次学术会议。目前,中国军事海洋学较系统的成果主要是20世纪90年代由海洋局和海军共同承担的项目和2004—2014年由海洋局承担的908专项。其中908专项成果丰硕,共投入经费近24亿元,由180余家涉海单位、3万余名海洋科技工作者,采用世界先进的海洋调查仪器设备,编制1:50万的近海海砂资源图和1:25万的相关成果图件。2016年又启动了新的海洋专项项目。

(3)军事地球物理研究机构及其职能

20世纪50年代,中国成立了围绕核原料勘查研发的地质队伍,并成立监测与识别全球核爆炸的研究机构。2003年陕西省地球物理学会成立陕西省军事地球物理专业委员会,2004年中国地球物理学会成立军事地球物理专业委员会;同年中国地球物理学会和军方相关机构成立国家安全地球物理专业委员会,成立当年即开始举办每年一次的“军事地球物理学术会议”。

(4)军事地理研究机构及其职能(导航测绘、军事地貌学)

由于地理、导航测绘与人民生活关系极为密切,在国家经济建设中发挥了重要作用,但现代战争中军用民用界限不清,故没有相应的军事方面的学术研究机构,从2007年开始每年举办一次,由中国测绘地理信息学会举办,军地双方有关单位参加“中国测绘地理信息学会大地测量与导航专业委员会学术年会”。

2.2.3 作战保障与战场建设

工程兵主要配属在陆军,现在已经成为合成军队的重要兵种,其作用与地位在现代战争中十分重要。各国不断调整工程兵组织编制、改善技术装备,目前世界各国工程兵约占陆军的10%。

现代工程兵主要作用是平时修筑维护国防和

表2 军事地质相关学科研究对象、内容及方向
Table 2 Research object, content and direction of military geology's relevant disciplines

分类	研究对象	研究内容及方向
军事工程学	工程结构、建筑设计	大型指挥所、军港、军用机场、导弹基地、后方基地、通信工程设施、国防公路等国防军事的工程设计、构筑和维护;筑城、障碍物、爆破、军用道路、军用桥梁、渡河、工程伪装、野战给水工程、军用水中工程等战斗工程构筑保障;各种国防工程建设方针、原则和技术要求,工程装备设计研发和工程兵建设
军事工程地质学	岩体、土体	论证筑城工事、筑城障碍物、军用道路、军用桥梁、军用机场和水工建筑物(包括港口、码头、防波堤、潜艇和水面舰艇的掩蔽所、护岸建筑物等)及其他军事工程设施构筑的选址定位、设计建设;天然建筑材料、水源和溶洞的分布和利用的意见;军事工程地质调查、测试的技术装备设计研发
军事地理学	地形及气候、水、土壤、植被、动植物;风俗民情、宗教信仰、政治倾向、人口及传染病、地方病特点;工业结构、经济特点、社会公共资源,属于人文地理范畴	战区的地貌、水文、植被和气象等因素对作战行动、交通运输等的影响;战略资源、军事工业特点及防御保障能力;社会的风俗民情、宗教信仰、政治倾向,人口及传染病、地方病特点等对军事行动的影响;交通、通讯、地下管网,水、电、油气的布局及防御保障能力;重要居民地、军事基地、要塞、岛屿、关隘等城镇的战略、战役地位、军事保障和防御能力
军事地形(地貌)学	冰川、风沙等气候地貌;褶皱、断裂、熔岩等构造地貌;岩溶、黄土、花岗岩等动力地貌;河流、湖泊、海洋、风蚀、冰冻等动力地貌;泥石流、滑坡、地裂缝、地震、火山、自然资源、人文资源地貌	地貌、水系、道路、居民地、土壤植被等地形要素的伪装隐蔽,以及对军事行动和核、化学武器袭击和防护的影响;地形图、海图、航空图和影像地图的测绘绘、识别和使用;地形物方位判定,战场目标的距离、高度、地面坡度和角度的快速测定;野外军事地形、地貌测量、设别、利用装备设计研发
军事导航测绘技术学	时、空、导航	测制与搜集军用大地测量成果和军用地图,调查、整理军事地理资料;导航测绘技术装备研发与防护干扰;战场环境中目标导航定位及不同区域时空参数转换
军事海洋学	海水、气象	低层大气的云、雨、雾、气压、气温等海空调查;风、浪、流、冰、风暴潮、盐雾、日光辐射、水温、潮汐等;海体调查等海表调查;内波、环流、跃层、声道、密度、盐度、温度、深度、电导等浅海、深海海水特征;海底:地貌、磁场、矿产资源等海底调查;用于军事目的的海洋调查仪器装备、海洋武器的研发、深潜、防腐,大型物体打捞、水下施工等技术研究;研究海洋军事行动的侦察隐蔽、海洋通行、水雷布防、深潜反潜技术
军事地球物理学	重力、磁力、放射性、遥感、航空摄影	研发地球物理场探测设备技术、资料分析处理技术、物理武器等;研究侦察隐蔽、定位识别、导弹轨迹规划与制导等;研发深空物理场资源开发利用、深空物理场装备研发与摧毁
军事地质学(含海底军事地质)	岩石体、堆积体、地下水、地质作用(地质灾害)	战场环境中岩石体、堆积体、地下水、矿产资源地质类型和结构单元划分及填绘,战争对地球环境(地球化学)评估,形成基础军事地质资料和相应数据库,为军事工程、军事工程地质、军事物理和工程兵提供基础资料。地质体类型对军事机动通行、伪装侦测、战争环境影响的评估。地质结构单元对建筑在其上军事工程的构筑建设、打击枪修、武器弹药选配、深地工程之上地质结构单元对深地精确打击防护、武器弹药选配、伪装侦测的影响评估,提出相应措施;军事地质学理论研究及相应的调查技术装备设计研发

军事工程,战时进行临时军事工程和设施的修筑和抢修、高效的机动保障、布设立体大纵深的反机动障碍,这些都是与军事地质密切相关的工作。俄罗斯军队设有工程兵司令部和防御工程建筑总部,负责工程兵的建设、训练、管理等工作,主要有侦察、工兵、道路、阵地工程、桥梁、舟桥、登陆渡河、工程

障碍、扫雷、伪装、给水等10余种工种,占陆军总数的10%;美军设有工程兵司令部,负责工程兵的建设、训练、管理等工作,有工兵、原子爆破、保障工兵、架桥连等工种,占陆军总数的11%;中国的工程兵已发展成为一支技术密集、具有综合保障能力的技术兵种,包括桥梁、道路、地爆、筑伪、给水、伪装、

国防工程与维护 and 修理所等 8 大工种,并有专门军事院校进行人才培养。

3 现代军事地质及调查技术

(1) 军事地质厘定

冷兵器、热兵器时代,由于是人、畜近距离作战,影响作战行动的主要是天文(气候、气象)、地理(地形、地貌、水文、天然建筑材料)2类,也就是古代军事家推崇的“上知天文,下知地理”,每一类中各要素对作战行动的影响基本一致,故分为军事天文和军事地理(地理地质没有分开)。没有专门的研究和使用人员,理论主要靠经验教训总结,主要为地质信息的认知和经验的表述。

机械化和核战时代,由于飞机天空作战、深海潜艇作战、远洋航母舰船群作战、远距离导弹作战、地面坦克作战等武器和样式的不同,对地理、地形、地貌、水文、工程地质、海洋依赖程度不同,导致这些领域相继从原来的军事地理(地质)中分离出来,成为独立的军事学科。这个时期,战场环境主要是天空、地表、浅地下、远洋及中浅海,军事地质主要是浅部军事工程构筑、军队屯集机动的保障,核、铁、煤、石油等资源的利用与占有,因此,军事地质和军事工程地质含义基本相近(表 3),属于广义的军事地质。同时也出现了专门的军事地质研究和使用人员(工程兵),形成了较完善的理论体系,专业进行了细化。中国的军事地质形成于 20 世纪 30 年代,以陈继承等编著的《军事地质》^①为标志,发展至今仍然是以工程地质和水文地质研究为重点,已经不适应现代战争的应用要求。

现代战争中,由于卫星的技术发展和使用,洲际距离的精准打击成为现实,导致导航测绘学、地理信息学逐渐从军事地形学中分离出来,形成新的学科。现代战争“三深”、“三快”、“五高”的特点与作战样式对地质提出了新的需求,原军事地质(与军事工程地质含义相近)的研究内容,已经不能满足现代战争的需要。主要表现在以下两方面:①驻屯集结和机动方面:陆域除研究工程地基等点上地质问题外(这部分归军事工程地质研究),还涉及地基抗打击性、地下水、面上的地质灾害危害等研究。海域除研究海水、气候等问题外(这部分归军事海洋研究),还涉及深海海底、海礁岛地质、海底地质灾害等研究。②作战方面:要研究深地工程顶部的立体地质结构对钻地弹精确打击的影响,以及相应的武器弹药选配;深海海底地质结构、地质作用(地质灾害)对军事行动的影响;依据打击防御目标所处的地质结构特征进行优选排序;地质灾害武器利用和规避;战争对地质环境的危害、破坏评估。因此,现代军事地质是现代战争与地质学相结合的产物,主要是为工程兵、战场环境构建和其他与地质有关的军事行动提供理论、技术支撑和基础资料,分为军事地质理论和军事地质调查技术研究。

综上所述,军事地质是军事学和基础地质学的交叉学科,属于应用学科范畴。主要以军事学理论、国防建设理论和基础地质学理论为基础,研究地壳岩石圈及地球表面覆盖物的物质成分、内部构造、物理化学性质和表面特征,以及地球发展历史中的各种地质作用对战场及其作战活动的关系,获

表 3 不同学者对军事地质的理解与厘定

Table 3 Military geology's understanding and definition put forward by different scholars

研究内容	提出学者	提出时间/年	参考文献
研究战区内山川、地层、构造、石质强弱、土壤厚薄、潜水面高低,含水层、矿山生产分布情况,解决炮台、战壕、隧道的布设,饮用水的供给,军事用的矿产资源的需要等问题	陈继承等	1937	①
研究与现代战争相适应的深地工程打击防御密切相关的地质结构、武器弹药在不同地下结构破坏性	庞山鹰	1986	[56]
军事工程构筑和地表通行能力地下水和天然材料的学科	王厚卿等	1991	[57]
研究国防工程与地质关系的学科,包含军事工程地质学和军事工程勘察学	谢储生	1994	[58]
军事工程构筑、部队机动影响,以及土壤对军事行动的影响,水源、溶洞、天然建筑材料分布利用	刘晓静等	1997	[59]
岩性、构造对军事工程和作战影响,军事工程选址和水源地,为施工部队和指挥人员使用	郭树贵等	1997	[60]
机场、油库、弹药库、机库以及后方基地等与地质关系	李国强	2006	[61]
研究海底底质、沉积物、地质构造、地貌对军事行动的影响	李磊	2007	[62]
军事与地理、工程地质、遥感地质、灾害地质、海洋、矿产资源等地球科学关系	孙振泽等	2007	[63]

得相关资料的技术方法。为工程兵、战场环境构建和其他与地质有关的军事行动提供理论、技术支撑和基础资料,具有应用学科的特点,是狭义军事地质,分为军事地质理论和军事地质调查技术研究。

军事地质理论主要研究地质体的要素与军事行动的关系,为获取军事地质信息、构筑信息化战场环境提供理论支持,主要涉及以下8个方面的应用研究:①与军事行动密切相关的地质要素,如岩石体的抗打击、承载力,堆积体的开挖性、通行性能,地下水体的流量、流速、水质、埋深等,确定地质体类型(结构单元)的划分依据及标准;②灾害体的成因类型及规模对军事行动的危害性、危险性、安全性等级划分标准,以及相应对策;③战争对地球环境(地球化学)的等级评价体系,以及相应应对方案;④不同地质体类型对军事机动通行、伪装的影响和利用;⑤不同地质体类型的力学性质与建筑在其上的军事工程的稳固性、抗打击性及打击效果;⑥地下工事之上的地质体结构单元与精确打击武器弹药的选配;⑦不同矿产资源、规模、开发利用程度与军事的关系;⑧深地、深海、深融工程战场环境的地质要素构建保障。军事地质调查技术主要研究军事地质调查平时、战时获取军事地质资料的技术方法和相应的规范体系,研发相应的技术装备;在特定区域开展军事地质调查,形成基础军事地质资料,为军事行动和信息化战争系统提供面上的基础地质资料。

军事地质与军事工程地质、军事水文密切相关,但又有所不同。军事工程地质主要是利用军事地质资料的岩石体和堆积体类型、地质作用和地下水对军事工程、阵地工程、伪装工程、障碍工程、地雷布设的构建区域,对道路、桥梁、隧道等军事机动保障的关键地段的工程地质条件适宜性、安全性进行分析评估,与军事工程和工程地质密切相关,属于点上的地质工作。军事地质是在一定区域内,依据地质体的物理化学性质及其地质作用对军事行动影响的不同类型,进行的地质体(含地下水体)类型、结构单元划分与填绘,与基础地质学和经济、环境地质学密切相关,属于面上的研究,为工程兵在军事工程地质和点上开展军事行动提供基础资料。军事地质研究的对象是岩石体和堆积体。军事工程地质的研究对象是岩体、土体,与工程地质术语语义一致。岩石体不包括岩体的风化壳,堆积

体包括风化壳、土体和自然或人工引起破碎的岩体、土体的堆积体;大气水、海洋海水和陆域地表水在地球科学上属于水文学和海洋学研究范畴,在军事上属于军事水文学、军事海洋学研究范畴;地下水在地球科学上属于地质学的水文地质学研究范畴,在军事上属于军事地质学研究范畴。

(2)军事地质调查技术

首先,在拟开展军事地质调查的区域收集各种比例尺的地质矿产、水文地质、工程地质、第四系地质、地貌、灾害地质、生态地质资料。然后根据防御或打击重点程度不同,确定军事地质调查比例尺,如果收集到的地质资料比例尺小于确定比例尺,则应按照军事地质调查需要的比例尺开展调查;若地质资料比例尺大于或等于军事地质调查比例尺,则将地质调查成果按照一定规则,改化成专项军事地质成果及图件。其次,开展调查区内军事和潜在军事目标的分类分级收集,编制军事和潜在军事目标分类分级图。最后,将测区内的军事和潜在军事目标与民用地质资料改化的成果进行融合,形成相应的军事地质资料,为打击、防御及战场环境建设提供基础资料。

国内和非国界区域军事地质调查主要是实地调查、地质资料改化和遥感调查技术,国外其他地质调查,主要采用科研合作获取的地质资料,进行改化和遥感调查技术。

军事地质图按照服务对象分为3类:军事要素图(军事地质人员)、军事地质地形图(基层作战人员)、军事专题图(基层指挥人员)。

4 建议

现代战争需要军事地质,今后主要做好三方面的工作:①大力培养军事地质人员;②进行充分的军事地质理论研究;③研究军事地质调查技术手段,建立系统全面的军事地质数据库。这些工作都需要在军民融合的基础上完成,笔者认为有3种途径:①民为军用。在现有的地质资料上提取军事地质要素,并做一些必要的地质调查补充,形成军事地质成果;②直接形成军民融合成果。军队与地方地勘单位联合承担项目,根据各自专业,分工开展调查,由军队形成军事地质成果;③军为民用。由军队独立承担各项工作,完成军事地质调查。第一种途径能够被动实现军民融合,第二种途径能够

实现深度军民融合,第三种途径由于一个项目需要大量的工程、水文、灾害等专业调查人员,周期长、难度大,不宜实现。因此,第二种军民融合形式较科学合理。

参考文献

- [1] 邹红霞. 基于数字地球的数字化战场建设[J]. 现代电子技术, 2013, 36(8):23-26.
- [2] 张晓楠, 王宏伟, 刘汉生. 数字地球及其军事应用初探[J]. 北京测绘, 2013, (3):16-18.
- [3] 刘世刚. 数字地球与当代战争[M]. 北京: 解放军出版社, 2008:20-35.
- [4] 边馥苓. 用数字的眼光看世界[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2011: 10-100.
- [5] 韦娟. 地理信息系统及3S空间信息技术[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2010.
- [6] 祝明, 黄诚, 曾玲. 基于 Google Earth 的地理信息系统设计[J]. 信息技术, 2011, (9):173-176.
- [7] 李德仁, 龚健雅, 邵振峰. 从数字地球到智慧地球[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2010, 35(2):127-133.
- [8] Goodchil M F. Discrete global grids: retrospect and prospect[J]. Geography and Geo-Information Science, 2012, 28(1): 11-15.
- [9] 王艳红, 邓正栋. 遥感技术在水源侦察和水质监测中的应用[J]. 污染防治技术, 2005, 18(1):19-24.
- [10] 方秀花, 张文静, 姚瑞芳. 商业遥感卫星在现代战争中的应用[J]. 装备指挥技术学院学报, 2003, 14(6):49-54.
- [11] Moring F J. NASA test satellite collects war imagery[J]. Aviation Week&Space Technology, 2002, (1): 7-10.
- [12] Ackerman R K. Afghanistan imagery reveals snapshot of future challenges[J]. Signal, 2002, (2):21-24.
- [13] 赵子维, 陈志龙, 郭东军, 等. 基于 GIS 的人防专业队工程选址适应性评价[J]. 地下空间与工程学报, 2014, 10(增刊 1):1539-1544.
- [14] 崔传安, 孙云厚, 李永涛, 等. 爆炸荷载作用下卸荷孔效应理论分析与数值模拟[J]. 岩土力学, 2011, 32(增刊 1):669-673.
- [15] 彭建, 柳昆, 郑付涛, 等. 基于 AHP 的地下空间开发利用适宜性评价[J]. 地下空间与工程学报, 2010, 6(4):688-694.
- [16] 李翠翠, 许宏发, 奚水清. 人防工程软防护措施研究[J]. 山西建筑, 2009, 35(31):15-16.
- [17] 廖建三, 彭卫平, 林本海. 影响广州市浅层地下空间开发利用的地质因素分析及分区评价[J]. 岩石力学与工程学报, 2006, 25(增 2): 3357-3362.
- [18] 孙博, 胡功笠, 刘新宇, 等. 大跨度洞库施工开挖稳定性研究[J]. 地下空间与工程学报, 2005, 1(5):689-736.
- [19] 林枫, 杨林德. 现代战争条件下城市人防工程的功能[J]. 地下空间, 2004, 24(2):230-274.
- [20] 周述发, 左绪宗. 论地下空间平战结合开发利用[J]. 岩土工程界, 2002, 4(11): 24-27.
- [21] 杨林德. 城市地下空间规划与工程设计对策[J]. 地下空间, 1997, 17(2):83-88.
- [22] 张莉英, 付宏鸽, 郑广花. 侵彻弹对建筑物目标的毁伤仿真研究[J]. 战术导弹技术, 2010, (1):111-114.
- [23] 高文学, 刘宏宇, 刘洪洋, 等. 爆破开挖对路堑高边坡稳定性影响分析[J]. 岩石力学与工程学报, 2010, 29(增 1):2983-2986.
- [24] 李卧东, 任波, 刘小虎. 侵彻爆炸条件下岩石边坡破坏效应的数值模拟[J]. 爆炸与冲击, 2004, 24(2):170-175.
- [25] 邓国强, 周早生, 郑全平. 钻地弹爆炸聚集效应研究现状及展望[J]. 解放军理工大学学报, 2002, 3(3):45-49.
- [26] 施有志, 阮建涛, 李秀芳. 软土地基建筑稳定性模糊综合评价方法研究[J]. 数学的实践与认识, 2014, 44(23):103-109.
- [27] 祝刚, 程万里, 孔杰, 等. 战时民用机场工程保障措施研究[J]. 国防交通工程与技术, 2010, (6):36-38.
- [28] 谭笑, 胡德生. 信息化条件下对海洋军事地理研究的思考[J]. 武汉航海(武汉航海职业技术学院学报), 2012, 7(3):10-13.
- [29] 周冠华, 温珍河, 姜效典, 等. 南海海底地形可视化分析及其地质意义[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2006, 26(2):139-144.
- [30] 梁开龙. 海洋测绘与海战地理环境信息保障[J]. 测绘工程, 2001, 10(1):11-13.
- [31] 尤子平. 海洋高新技术的军事应用[J]. 现代军事, 1998, 07:10-12.
- [32] 刘光鼎, 程洁. 海洋地球物理在国家安全领域的应用[J]. 地球物理学进展, 2011, 26(6):1885-1896.
- [33] 弗·伊·斯里普琴科. 第六代战争[M]. 张铁华译. 北京: 新华出版社, 2004:65-70.
- [34] 罗霄. 未来战争模式及对策浅议[J]. 现代防御技术, 2005, 33(3): 1-4.
- [35] 达尼克·尤里·格利高利耶维奇. 现代和未来战争及军事行动的内容、本质与定义问题[J]. 天津行政学院学报, 2008, 10(6):43-47.
- [36] 徐定杰, 邹勇, 熊芝兰, 等. 军事海洋环境视景仿真研究[J]. 计算机仿真, 2006, 06:171-175.
- [37] 周秋麟, 尹卫平, 吴日升. 军事海洋生态学研究进展[J]. 海洋开发与管理, 2008, 5:76-85.
- [38] 刘晓静, 柳锋, 唐少华, 等. 海军非战争军事行动的海洋测绘保障问题研究[J]. 测绘科学, 2009, 34(增刊):121-123.
- [39] 张艳茹, 王秀春. 伊拉克战争中的信息战及启示[J]. 现代雷达, 2004, 26(5):1-4.
- [40] 严国群. 伊拉克何以速败[J]. 国防, 2003, (5):18-20.
- [41] 徐德康. 先发制人, 并行攻击[J]. 国际航空, 2003, (5):12-17.
- [42] 江军, 李伟. 伊拉克战争中的美军作战飞机[J]. 国防航空, 2003, (5): 19-21.
- [43] 王祖典. 伊拉克战争中的新型空袭武器[J]. 国防航空, 2003, (5): 21-24.
- [44] 俞栋. 论现代战争与环境污染[J]. 云南环境科学, 2004, 23(1):22-24.
- [45] 王爱冬. 论现代战争与环境保护[J]. 中国环境管理, 2002, (4):17-18.
- [46] 黄晖, 吴淑珍. 现代战争中环境监测问题的探讨[J]. 中国环境管理干部学院学报, 2012, 22(4):67-70.
- [47] 欧阳金芳. 生态环境与高技术条件下的部队战斗力[M]. 北京: 国防大学出版社, 2009.
- [48] 杨乐, 罗玉鹏, 周莫林, 等. 重庆市矿山泥石流地质灾害调查与研

究[J]. 地质论评, 2013, 59(增): 1169-1171.

[49] 陶虹. 关中城市群地下水动态特征及环境地质问题研究[J]. 地质论评, 2013, 59(增): 1095-1096.

[50] 刘传正. 中国崩塌滑坡泥石流灾害成因类型[J]. 地质论评, 2014, 60(4): 858-868.

[51] 邢怀学, 林建平, 葛伟亚, 等. 海西福建沿海地区土壤环境质量评价及防治对策[J]. 地质论评, 2015, 61(增): 118-120.

[52] 林聪榕. 现代战争制胜机理的理论探讨[J]. 国防科技, 2014, 35(1): 5-10.

[53] 王仁权. 军事工程地质学[M]. 南京: 解放军军事工程学院, 1954: 1-25.

[54] 傅家豪. 军事工程地质学[M]. 南京: 工程兵工程学院, 1993: 4-10.

[55] 蔡仲业, 傅家豪. 阵地工程地质学[M]. 南京: 工程兵工程学院, 1986: 2-32.

[56] 庞山鹰. 新学科与现代军事[M]. 北京: 长征出版社, 1986: 323-325.

[57] 王厚卿, 祁长松. 现代军事学学科手册[M]. 北京: 中国社会科学院出版, 1991: 346-348.

[58] 谢储生. 现代军事学学科辞典[M]. 北京: 中国书籍出版社, 1994: 212-213.

[59] 刘晓静, 李宏伟, 魏海平. 军事地理学[M]. 中国人民解放军测绘学院, 1997: 16-20.

[60] 郭树贵, 李建忠, 田智慧. 普通军事地理[M]. 北京: 解放军出版社, 1997, (1): 32-48.

[61] 李国强. 空中军事地理[M]. 北京: 解放军出版社, 2006: 170-175.

[62] 李磊. 海洋战场环境概论[M]. 北京: 兵器工业出版社, 2007: 27-28.

[63] 孙振泽, 张庆详. 军事地质应用[M]. 北京: 武警出版社, 2007: 1-132.

① 陈继承, 朱熙人. 军事地质学[M]. 出版地不详(现存军队系统图书馆), 1937: 1-132.

② 奥夫基尼科娃. 军事地质学. 前苏联军队内部资料(现存军队系统图书馆), 1945: 1-45.

③ 波波夫. 军事工程地质学及水文地质学. 前苏联军队内部资料(现存军队系统图书馆), 1947: 1-76.

④ 波波夫. 军事工程地质学. 前苏联军队内部资料(现存军队系统图书馆), 1958: 1-34.



《地质通报》第36卷第10期要目预告

内蒙古锡林浩特二叠系哲斯组腕足动物群及其意义	杨兵等
赤峰敖汉旗地区义县组地层划分与对比	刘森等
辽北西丰地区宝兴岩体LA-ICP-MS 锆石U-Pb年龄及岩石地球化学特征	彭游博等
辽北德仁组火山岩LA-ICP-MS 锆石U-Pb年龄及岩石地球化学特征	豆世勇等
台湾玉里带变质岩锆石U-Pb年龄及地质意义	黄长煌
台湾东部未变形花岗岩锆石LA-ICPMS U-Pb定年其地质意义	黄长煌
闽西南下古生界东坑口组与魏坊组的地层层序与物源区特征	
——来自碎屑锆石LA-ICP-MS U-Pb测年的约束	肖爱芳等
昌宁-孟连结合带内奥陶纪洋岛玄武岩的识别及其构造意义	
——来自地球化学和锆石U-Pb年龄证据	孙载波等
西藏洞错埃达克质火山岩LA-ICP-MS 锆石U-Pb年龄及其构造意义	闫国川等
西藏扎布耶茶卡北部早白垩世侵入岩的锆石U-Pb年龄、地球化学特征及其成因意义	侯云岭等
滇西北格咱岛弧带南缘铜厂沟斑岩铜铅矿床花岗岩闪长斑岩地球化学特征、锆石U-Pb年龄及其地质意义	姚雪等
内蒙古东乌旗瓦窑地区奥陶纪铜山组沉积时代及构造环境判别	于洋等
区域地质调查标准体系研究	杜子图等
中国北方中生代盆地深部砂岩铀矿成矿条件与找矿方向	苗培森等
青海省祁漫塔格那西郭勒BIF型铁矿床特征及发现意义	刘智刚等
开鲁盆地砂岩型铀矿中的热流体作用	聂逢君等
新疆塔什库尔干县赞坎铁矿外围水系沉积物地球化学特征及找矿方向	祝大伟等
基于灰色关联分析法的松辽盆地CO ₂ 地质储存适宜性评价	宋铁军等
基于近红外光谱技术的烃类与粘土矿物识别及地质意义	卢燕等