

军事水文学概论

中国人民解放军总参谋部气象水文局

解放军出版社



出版说明

本书是我局委托海军海洋水文气象中心俞慕耕高级工程师编写的专著，供有关部队、机关及教学、科研单位学习参考。

总参谋部气象水文局

2003 年 11 月

前 言

水文环境是现代战争中的重要因素，是影响战斗力的诸因素之一。熟悉、了解和掌握水文变化规律，对驾驭现代战争是十分必要的。近期的四场高技术局部战争，充分说明气象水文对军事活动的影响十分显著，气象水文保障的地位和作用越来越重要。而当前，国内外尚缺乏军事水文方面的专门著作。为此，作者在积累 30 余年的军事气象水文观测、海洋调查、资料整编和预报保障经验的基础上，通过学习有关水战、海战史料、军事学、海洋战略环境与对策研究、联合作战研究等新理论、新知识，经不断探索，从 1997 年开始构想，提出编写提纲，征求意见，进行撰写，几经波折，最后在总参气象水文局的大力支持和指导下，花费近 5 年时间，完成了《军事水文学概论》的撰写。初稿写成后，送总参气象水文局机关进行了审阅。按照审改意见，又用半年时间，对全书纲目章节作了调整、删改并在收集新资料基础上进行补充，使内容更加充实。

本书主要面向部队指挥员和机关干部，同时供气象水文专业人员和其他人员学习参考。本论著主要阐述了现代陆地水文学和海洋水文学的基本原理及其对军事活动的影响；结合部队实际，论述了军事水文领域的新知识和新成就，使广大指战员对水文现象有较全面、系统的了解，不仅知其然，而且知其所以然，进而提高军事技术水平和保障能力，为我军的现代化建设服务。

全书共分六章。第一章绪论，论述军事水文学的定义，研究内容和发展简史；第二章水与军事，叙述地球上水的性质、分布、变化规律和水资源、水质，及其对军事活动和国防建设的影响；第三章军事陆地水文学，论述陆地水文要素和水文现象的特征，江河湖泊的水文特点、演变规律，及其对军事活动的影响；第四章军事海洋水文学，论述海洋水文要素和海洋水文现象的变化特征、时空分布、演变规律，及其对军事活动的影响；第五章中国大陆和海区的水文特征，综合性论述大陆水文特征、江河水系和水温特点，重点在中国海区，分

述渤、黄、东、南海和台湾地区的水文特征及分布变化规律。第六章军事水文保障，论述了战场水文、军事水文情报、资料和预报保障的内容和形式。

作者撰写过程中，得到了总参气象水文局、总参测绘局、军事科学院、解放军理工大学气象学院、海军大连舰艇学院、海军青岛潜艇学院、海军军事学术研究所、海军装备研究院、青岛海洋大学、广州中山大学、中国科学院广州南海海洋研究所、国家海洋局战略研究所、国家海洋局环境预报中心、国家海洋信息中心、国家水利部、海军司令部航空兵部航空气象处、海潮出版社、海军海洋水文气象中心等单位的领导、专家、同学、战友们的帮助、支持和鼓励。为写好此书稿，作者不仅参阅了中国大百科全书大气科学、海洋科学、水文科学卷，军事百科气象、地理、情报、工程分册和海军百科、海军大辞典等辞书，还收集和阅读了大量海洋、水文以及水文预报、水文资料整编、水文水利计算等方面的著作。最后还要感谢解放军理工大学气象学院沙文钰教授、喻世华教授和总参气象中心潘剑翔高工对本书作了认真细致的审查，提出了宝贵意见。由于个人水平有限，经验不足，书中难免有不足之处，敬请各位领导和专家多多指教。

俞慕耕

2003年11月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 军事水文学概述	(1)
第二节 军事水文学的形成和发展简史	(3)
第三节 军事水文学的研究特点和方法	(6)
第四节 军事水文学的研究内容	(7)
第五节 军事水文学的发展动向与趋势	(11)
第二章 水与军事	(13)
第一节 水	(13)
第二节 海水的理化特性	(18)
第三节 水文循环与水量平衡	(32)
第四节 水资源	(35)
第五节 水质、水质污染和水质监测	(42)
第六节 水的作用和意义及对军事活动的影响	(50)
第七节 水文环境及其对国防建设的影响	(53)
第三章 军事陆地水文学	(57)
第一节 概述	(57)
第二节 陆地水和水文要素	(58)
第三节 河流的特点及对军事活动的影响	(75)
第四节 湖泊的特点及其对军事活动的影响	(101)
第五节 沼泽的特点及其对军事活动的影响	(113)
第六节 冰川与积雪的特点及其对军事活动的影响	(116)
第七节 地下水的特点及其对军事活动的影响	(128)
第四章 军事海洋水文学	(140)
第一节 概述	(140)
第二节 海洋和海洋水文要素	(141)
第三节 潮汐与潮流	(152)
第四节 海流	(171)
第五节 海浪	(191)
第六节 风暴潮、海啸和海洋内波	(209)
第七节 海水温度、盐度和密度	(224)
第八节 海洋层结、细微结构和海洋锋	(233)
第九节 海况、海情、水色、透明度、海发光和赤潮	(239)
第十节 海冰	(246)

第十一节 海水对声、光、电的作用	(257)
第五章 中国大陆和海区的水文特征	(272)
第一节 中国陆地水文特征	(272)
第二节 渤海地区军事水文特点	(296)
第三节 东海地区军事水文特点	(303)
第四节 南海地区军事水文特点	(311)
第五节 台湾海峡及台湾地区军事水文特点	(320)
第六节 港澳特区水文特点	(328)
第六章 军事水文保障	(337)
第一节 概述	(337)
第二节 战场水文	(338)
第三节 军事水文情报	(346)
第四节 军事水文预报	(349)
第五节 军事水文资料	(356)
第六节 军事水文保障	(358)
主要参考文献	(367)

第一章 绪 论

第一节 军事水文学概述

1-1 军事水文学的定义

军事水文学是研究军事与水文关系的学科。是研究地球表面江河湖海各类水体的物理性质、形态特征、运动规律、时空变化特点及其对军事活动的影响和规律,以及实施军事水文保障的理论与方法的一门学科。它既是水文学和海洋学的分支学科,又是军事学的分支学科,按其所研究的水域性质不同,可细分为军事陆地水文学和军事海洋水文学两部分。所以,现代军事水文学是水文、海洋和军事科学之间的一门边缘应用学科。在掌握水文要素变化规律的基础上,同时研究军事技术与水文的相互关系及影响,以及水文技术在军事上的运用,为国防建设、军事工程勘察、兵器试验、作战训练和舰船活动等,提供水文依据和保障服务。

1-2 军事水文学的研究对象

军事水文学研究的对象是地球表面的各类水体,通常包括陆地水文和海洋水文两大部分。

水广泛地存在于自然界中,它以液态、固态和气态分布于地面、地下和大气中,形成河流、湖泊、沼泽、海洋、冰川、积雪、地下水和大气水等水体,构成一个浩瀚的水圈。地球上现有约13.9亿立方米的水,分布在地球表面上,地球表面其范围具有一定的面积和厚度。地球表面的总面积约为 5.1×10^8 平方千米,分布着亚洲、欧洲、美洲、非洲、大洋洲、南极洲等六大洲和太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋等四大洋,其中陆地面积约 1.49×10^8 平方千米,约占地球总面积的29%;海洋面积约 3.61×10^8 平方千米,约占地球总面积的71%,海洋面积远大于陆地,比值约为2.4:1,大陆相对集中于北半球,海洋主要集中在南半球,陆地的海拔高度,最高山峰是中国的珠穆朗玛峰,海拔为8848.13米,海洋的最大深度在太平洋西部的马里亚纳海沟,深度为11034米。

地球表面的厚度范围通常是指大气圈、岩石圈、水圈等的交接面,上限离地面不超过100米,相当于对流层近地面摩擦层下部(又称地面边界层),下限为太阳能所能达到的深度,在陆地不超过地下30米,在海洋则不超过水下200米,其厚度一般不超过200~300米。而军事水文学研究的范围,包括地表水、地下水和海洋等的全部水域。从大气中的水到海洋中的水,从陆地上水到地下水,各类水体均在不断地运动、变化和相互转换着,形成地球上的水分循环、运动和变化。军事水文学的任务就是研究这些水体的时空变化规律和地理分布特点,及对军事活动的影响和趋利避害在军事上的运用。

水文是地球上各类水体运动状况、时空分布和循环变化的一种状态或现象,按其所处空间位置分布的不同,有大气水文、地表水文和地下水文之分。大气水文可以形成水文气象和水文气候,地表水文可以形成河流水文、湖泊水文、沼泽水文、冰川水文和海洋水文,地下水文可以

形成水文地质。水文现象和状态的差异性和相似性成为不同地区水文环境的重要特征之一,也是影响军事行动的重要因素。

水文在军事活动中占有重要的地位,战场上江河湖海的配置,是指挥员考虑运用何种战略战术的重要因素之一。在军事学中,现代战场环境研究就是分析环境要素对作战行动的影响及特点,指出环境要素的有效属性,探讨其正确界定环境要素,划分环境类型和进行环境数据处理的方法,最后实现联合作战现代战场环境保障信息系统。

环境要素,环境在权威的《辞海》和《汉语词典》中释义是某事物周围的境况、状况或情况。环境要素是指这种由基本物质构成的周围事物。它是在某地所有活动着的并能对该地各种事物的效能产生影响的因素和力的总和。在不同地区,这些因素和力的组合,其比例或组合要素很可能不一样。由此推论到一个国家或全球地区的环境要素有可能影响到一个国家的国力。一个国家比另一个国家强,是因为它享有更多的有利条件,如地理位置、交通、资源、人力、经济发展水平、土壤、河流等因素方面有优劣差异。所以环境要素是一个复杂而重要的概念,尤其是现代化高科技时代,它包含着许许多多具体要素,如水文环境,地理环境,大气环境等等。总之,环境要素影响大到影响到国力,以及国家发挥其力量 and 实现国家目标的能力;对军事来说,可影响到军事装备的适用程度,军事力量的组成效能;对具体事物来说,可影响到其发展成长和成败之举。当我们使用水文环境一词时,它包含着对某一特定地点(地区)或海域(水域)进行环境评估的内容。

研究水文与军事的关系,也就是说从军事角度去研究水文,是指水文环境对军事活动的影响一对作战、训练和武器装备试验,特别是战场水文环境。战场水文环境乃是现代战场环境研究内容之一,是分析水文要素对作战行动的影响及其特征和规律。水文环境中所含的水文要素内容很多,并非全都对军事活动有明显的影响,影响的程度有轻也有重,军事水文学就是分析研究出那些对军事行动最具影响力的水文要素,以及在作战、训练中应采取的决策。

1-3 军事水文学与其他学科的关系

军事水文学是军事学与水文学、海洋学相结合而产生的服务于军事的一门应用学科。熟悉和运用军事水文学的科学规律,掌握水文条件对作战的影响和规律,以利提高指挥员驾驭战争的能力,增强取胜的因素和信心,在高科技现代化战争中,立于不败之地。

军事水文学与军事学的关系,是处于这两门学科的交叉之间,其特点是不但要研究水文环境各要素的特点、规律及对军事活动的影响,而且要分析这种影响对军事行动带来的利和弊,作好作战的水文保障;而军事学是全面研究作战空间各种要素对作战的影响,及应采取的何种战略战术。所以只有掌握了水文学和军事学的基本原理和方法,才能正确认识和揭示水文环境对军事活动的影响。

军事水文学与水文学的关系,水是水文学研究的对象,按其对于陆地上水体对象不同,分为河流水文学、沼泽水文学、湖泊水文学、冰川水文学和地质水文学等,这些学科直接与军事水文学有关,所以军事水文学与水文学的关系密切,是水文学的应用学科。

军事水文学与海洋学的关系,海洋是地球上最大的水体,海防建设是国防建设的重要组成部分,海洋又是当前各国关注的热点,研究海洋水体形态和变化规律与水深地理分布是军事水文学的重要内容。所以军事水文学与海洋学同样关系密切。

现代科学研究表明,水—气相互作用,海洋环流对大气的影响,是形成全球气候异常的主

要原因,而气候的变迁是形成各地区水文现象不同的重要因素,也是影响军事活动的重要因素之一。所以军事水文学与气象学的关系也很密切。

水文学与地理学的关系,在过去相当长一段时期内,我国的水文属于自然地理学门类,这是不妥的,因为它们各自从不同角度研究地球上水体的特征、结构、形成和演变规律。随着科学技术的发展进步,研究的深入分类和学科的拓宽、专门化,已形成水文科学、海洋科学和大气科学独立的系统,均属于地球科学之列。水文地理学是地理学科中一个分支。地理学分两大重要学科:即人文地理学和自然地理学,水文地理学是自然地理学类中的一个部门分学科。它是研究地球表面各类水体性质,形态特征、变化和时程分配以及地域分异规律的学科。它与水文科学的不同之处,在于水文学是研究地球水圈这一个圈内纵深的系统地研究水的来源、运动、发展、变化。地理学的性质是一个横断学科,对地理学重要的是在不同的地球位置上水出现的不同样式和水的不同的形成,以及水面的配置,水的一般的物理、化学情况。所以军事水文学与地理学的关系也较为密切。

军事水文学是从军事角度来研究各种水体的特点和变化规律,为军事服务。它从军事学、水文学、海洋学、气象学和地理学等相邻学科中吸收它们的研究成果,来丰富、发展和开拓本学科的研究内容;同时,军事水文学的成长和发展,也促进了相关学科的进步与发展。

第二节 军事水文学的形成和发展简史

2-1 古代军事水文学

军事水文学源于战争中对水文、地形、地物的利用,西方早在古罗马时期《谋略》一书中,记载有 14 个以水体作战的战例,如水道放毒、河流改道、断绝水源等多种“断河毁水”而获胜。中国以水体作战的记载,在春秋时期已经出现,战国时更见增多,如公元前 359 年楚国攻打魏国,曾决黄河堤,以水淹长垣城。公元前 322 年,齐、魏两国攻打赵国,赵决开黄河南岸堤,借助黄河水,打退了齐、魏两国的进攻。在水攻的作战中,当时出现了这方面的论著,如《墨子·备水》在书中写道:“城内塹,外周道,广八步备水”。公元前 600 多年的兵书《军志》:有“饥饱劳逸、地利为宝”,可见古人对水文与军事已有一定的认识。

西汉初年的军事家韩信,他熟悉江河情况,善于用水作战。在公元前 203 年 11 月(汉王四年)韩信指挥汉军与龙且指挥的齐、楚联军双方在潍水西岸对阵。韩信派人在夜里用上万个沙袋将潍水堵住,在下游引军渡河攻打龙且,然后佯败诱敌,龙且中计,挥军渡河追击。韩信下令上游汉军乘机扒开沙袋放水,楚军被淹,龙且被杀。

在战争中,水也是十分有用的屏障。古代征战攻守,城镇占有重要的地位,为巩固城防,大多数城市都筑有坚固的城墙(西方称城堡),同时深挖相当宽度的护城河。如古都北京的护城河。北宋初,公元 979~986 年,为防御北方辽军不断南侵,北宋在北方沿边的平原构筑水障,依托河渠、塘泊,筑塘储水西起保定东至泥姑海口,长达 450 余千米,部署船只往返水上巡逻,以防辽军袭击。北宋写的《百战奇发》一书中,记述了“水战”的情况和战船的大小,并指出水战“须居上风、上流”。北宋庆历七年(1047 年),由曾公亮和丁度组织编写而成的《武经总要》,这部兵书共有 40 卷,其中卷十一为水攻、水战、火攻,像这样的例子是很多的。

中国古代最著名的一部兵书《孙子》,是孙武于公元前 6 世纪末至公元前 5 世纪初写成的,

《孙子兵法》在总结这一时期战争中利用水文地形条件的经验时指出:“凡此四军之利(即山谷、河川、沼泽、平陆四种形势条件下的用兵原则一注)黄帝之所以胜四帝(指四方部族首领)也。”《孙子兵法》继承和发展了前人的战争经验和军事理论,在世界军事史上占有突出的地位,全书包括计、作战、谋攻、形、势、虚实、军争、九变、行军、地形、九地、火攻、用间等 13 篇。它根据地表起伏形态,阐述了在山地、江河、沼泽、平原等地区,行军、宿营、作战的处置原则,这些原则也是研究现代军事水文学的借鉴。军事科学院副院长郭化若 20 世纪 60 年代在《今译孙子兵法》中指出,“孙子的地形观,超出了一般地形学的范围,而达到了兵要地理的领域以上了”。

中国早先把水情涨落、水量大小、水流缓急以及水灾轻重等水文现象,称之为“水势”,如《周礼·冬官》中有“凡沟,必因水势;防,必因地势”。在传说中有大禹治水,战时李冰,在四川都江堰引水灌溉工程,他所刻的石人水则观测水位,为中国创立了第一座水文丰碑,也是世界上最早的记载。在早期,中国关于水文方面的专著有《尚书·禹贡》、《山海经》、《水经注》等著作,以描述性记载区域、山岳、河川等情况。

而北魏酈道元著的《水经注》则是中国古代水文学研究的巨著,以河川为纲,论述了古代中国境内的 1252 条河流的水文、地理形势,为当时的生产和军事活动提供了依据。其中涉及河川、渡口、桥梁、道路等战事约 300 多次。在海洋方面,春秋战国时期已重视海洋的开发利用,《左传记事本末》中记载了齐国由于重视海洋资源,而使齐国“国以殷富,士气腾满”。战国军事家韩非子的治国经验“历心于山海而国家富”。历代类似这方面的著作,有唐朝宰相李吉甫(公元 758~814 年)于元和八年(公元 813 年)编撰的《元和郡县图志》,是中国现存最早的含有军事地理内容的全国地方总志共 42 卷。含图和志 40 卷,目录 2 卷,卷内注重于“丘壤山川,攻守利害”内容翔实。明代《筹海图编》是筹划沿海防务的专著,是迄今所见中国最早详备的海防专著。它总结了明朝初年以来的沿海防卫和抗倭斗争的经验教训。是郑若曾(1503~1570 年)撰辑的,共 13 卷,有图 174 幅,文约 26 万字,详细论述了明代海防概略、沿海地理形势、广西至辽宁沿海扼塞形胜、行政区划等。明朝三宝太监郑和七下西洋,航迹遍及东南亚和印度洋沿岸 30 多个国家,堪称世界航海史上的壮举。他遗留下的名著《郑和航海图》描绘了沿海的水深、地质、潮汐、流等海洋水文资料,是军事水文的成就之一。清代学者顾祖禹(公元 1631~1692 年)历时 30 年于清康熙三十一年(公元 1692 年)写成一部规模宏大的有关历代用兵的地理专著《读史方纪要》。全书共 130 卷,附图 4 卷,280 多万字。记述了疆域沿革,行政区划,山川河流和海道。对古今用兵战守攻取之宜,兴亡成败之迹叙述较详,具有浓厚的军事地理特色,也包含着军事水文学的内容。

外国在军事水文的研究发展上,亦具有类似的情况,首先从地理开始的第一部以“地理”作为书名的《地理学概论》,是由希腊人埃拉托色尼(Eratosthenes),公元前 276 年至公元前 194 年撰写成的,该书论述了地球形状和大小,以及部分海洋和陆地的分布情况。

古罗马统帅犹斯·尤里乌斯·恺撒在公元前 102 年至公元前 44 年间著《高卢战记》,该书介绍了在外高卢西部和北部,不列颠和莱茵河以东的日尔曼地区,所看到的山川形势和风俗人情,以及各次战争的地理环境和战时对地形山水的利用等。

2-2 现代军事水文学

到了近代,随着生产力的增长,商业的发展和世界市场的出现,世界范围的殖民地掠夺,在欧洲、美洲连续不断的战争,如拿破仑远征,美国独立战争等,由于战时对水文地理条件的认识

和运用,极大地推动了军事水文学的发展。在16世纪,欧洲出现了“水文地理学”一词,还用它表示水道测深。英、法、荷兰、俄国在海军和航运部门,成立了专门机构,进行河、海的测深和制图。19世纪中叶,近代地理学的奠基人,德国的卡尔·李特尔曾在柏林王家军事学院任教,他的地理学思想对当时的高级军官有深刻的影响。1825~1835年,普鲁士将军奥埃策耳(O'tzel, Franz August, 1783~1850年)在柏林军官学校任地形学和军事地理学教官,1838年俄国总参谋部军事学院军事地理教研室的雅济科夫教授撰写了《军事地理学理论初探》一书,1846年该室的德·阿·米柳京(1816~1912年)教授撰写了《军事地理学和军事统计学意义探讨》一书,提出军事地理学“不仅要从军事观点研究地形,而且要研究决定每个国家的作战手段和作战方法的各种因素,以及地理、水文和政治方面的有利条件和不利条件”。可以看出,在军事地理学的发展过程之中,也孕育着军事水文学,这一学科的内容。

20世纪50年代初,苏联Л.К.达维多夫和Б.И.扎伊科夫等发表了《苏联水文地理》和《苏联水文地理概论》专著,详细地论述了苏联全境主要河流的水文特征。1964年联邦德国的R.凯勒发表了《水与陆地水量平衡—水文地理学导论》。可以看出这一时期的研究,分两种情况,以达维多夫等学者为代表,所研究的区域很具体,它属于区域水文地理学的研究范畴;而以凯勒等学者为代表,则带有抽象意义,偏重于学科方面研究。到了1964年美籍学者周文德,他主编出版了《应用水文学手册》一书,把水文学研究推向一个新阶段,定义为论述地球表面所有水体的物理性质和条件的学科,还特别指出了要为航运目的而进行水体制图,包括内河和海洋航道制图。这就为国家建设,同时也为军事活动的需要,提供精确的科学数据和图件。随之,工程水文学、农业水文学等相继兴起,水文科学进入了全面发展的新时期,同时也促进了军事水文学的发展。1885年美国学者海军少校M.F.莫里出版了《海洋自然地理学》,1956年美国陆军工程兵团出版了《雪水文学》,1960年又出版了《融雪径流》一书,可见此时从陆地到海洋军事水文学展开了全面的研究,为其军事行动服务。

在这一时期,中国较有影响的著作是清代的《兵要地理》,大约在1915~1928年间,此书为当时世界军事地理研究与中国传统的兵要地志研究相结合的产物,它对我国后来的军事地理发展有着重要影响。

在中华民国时期,较有影响的军事地理著作是《兵要地学》,游凤池著,1937年国民党陆军大学校印行,约14万字。作者通过国际形势,陆海空军现状,国防、政略、战略战术、地形、水文气象、军制、地理资源和战绩等项分析,综述了兵要地理学研究方法和内容及机构组织,对中国当时的军事地理学研究有一定的影响。在过去较长的一段时期里,军事水文往往包含在军事地理研究范畴之内,作为它的一项内容。

中国近代水文学是在19世纪中才开始的,1841年帝俄教会在北京开始观测降雨量,1865年英国在汉口设立水尺,正式记录观测长江水位,1873年法国教会在上海徐家汇观测降雨量。1912年成立江淮水利局,测验淮河水位流量,当时的局长、河海工程专门学校的创始人张言(1853~1926年)为中国近代首开水文观测之先河。在中国古代文献中,有“水势”、“水性”、“水脉”、“水理”、“水信”等名称,没有“水文”一词,中国著名水利专家李仪祉(1882~1938年)在1922年发表的《黄河之根本治法商榷》一文中和1924年写的《陕西渭北水利工程局第二报告书》中,将水位、流速、流量、雨量等项测验称之为“水事”,直到1930年他才把“水事”改称为“水文”。“水文学”一词是1931年6月顾世楫在中国水利工程学会主编的《水利》杂志第一卷第3期上,发表《设立中央水文研究所意见书》中首创的,文中写道“研究水之科学,在欧美各国,亦

至近年始立专名。依其意译,可名之曰水文学。”但是,在旧中国发展缓慢。现代水文学是新中国成立以后逐渐发展和成长起来的,1950年8月成立中国科学院青岛海洋生物研究室,1959年扩建为多学科综合性的海洋研究所。1952年华东水利学院水文系成立,设陆地水文学和海洋工程水文学两个专业。同年在山东大学建立海洋系,1959年改为山东海洋学院,后来又改为青岛海洋大学。1958年中国科学院地理研究所水文研究室成立,随后,分别成立了冰川、湖泊、沼泽、河口和海洋等水体或水域的专门研究机构,进行了部门水文地理研究;国家在水利电力部设水文局,主管全国的水文事业。1959~1960年开展了全国海洋普查。为了加强海洋水体的研究,1964年成立了海洋局,开始属于海军,到70年代初转为国务院直属局,为军事部门提供海战场所所需的海洋水文环境资料。军队中,在总参谋部设气象局主管全军的气象水文工作,海军航保部设有海洋水文气象处,主管海军的海洋气象和海洋水文工作,负责部队的水文气象保障。总参谋部及部分军事院校和军事科研单位设立了军事地理研究室,根据军事活动的需要,从事有关军事地理、军事水文方面的研究和资料编辑工作,如1957年海军正式编制出版中国沿海潮汐表,1964年整编出版专供潜艇使用的《海洋水文参考图集》,总参工程兵部在80年代前后调查编写了《长江兵要地志》、《黄河兵要地志》等大量水文海洋图册,满足各兵种的需要。目前虽尚未见到军事水文学的专著,但在一些军事著作,如《渡江战役》、《海洋与军事》、《军事地理学》、《气象与军事》、《军事气象学》、《海军气象学》等著作中包含了有关军事水文学的内容,涉及到水文要素对军事活动的影响。

第三节 军事水文学的研究特点和方法

古代的军事水文学主要是对地表各类水体的变化形势及其区域自然条件对军事活动影响的记载、描述和利用。地表各类水体系泛指地球表层各种水域,如江河、湖泊、沼泽、冰雪、地下水和海洋。在科学技术落后的古代,在长期的战争实践中,积累了经验,把它作为进攻或防御的手段,以水作战是古代中外各国军事家常用的一种方法。

近代由于科学技术的发展,军事水文学的研究,从早期的定性描述,进入了定量计算描述和大范围的自然地理制图;学科分支细化,相互交叉与渗透并重,综合与整体化系统化并重的研究趋势日益明显。研究对象为陆地水文和海洋水文两个方面。陆地水文是研究陆地上各种水体及其在地区上的综合特征,如位置、自然地理条件、大小、水情、空间及地区上的规律性,以及水文情势对军事活动的影响;海洋水文是研究海洋水文情势、时空分布特征、海洋分区描述、制图、大洋水深变化及海洋水文要素对军事活动尤其是海军活动的影响。

研究方法有四,其一是沿用传统的手段进行水文观测和调查,在江河湖海建立定期观测站,积累资料进行系统分析和制图。并开始应用现代遥感技术,通过卫星和航空遥感,测量河流、冰川、积雪、湖泊、海洋水文要素的变化情况,可以获得更加及时,范围更广的实时资料数据。将长期的实测资料结合实验研究和理论分析,得出水文特征值和诸多有关因素间的数学物理方程,通常称成因分析法。其二是数理统计法。现代科学研究表明,水文现象具有随机性特点,可借用概率论和数理统计的理论和方法,如聚类分析、模糊数学、灰色系统方法,用于水文要素的分类、分区;时间序列分析用于水文动态;多元回归用于水文的因果分析和现象预测;系统论、控制和信息论用于水文学与自然地理学、气候学等其他分支学科的联系研究和水文环境条件的研究。其三是数学模拟和数值计算。现代计算技术的运用,可代替复杂的大量的人

工计算,过去不可能的事,计算机很快就完成了,给出精确的数据。水利工程、海洋工程和军事工程中用数学模拟和数值预报来获得流速、流量、水温、水位等各水文要素的量值和运动规律,如港工模拟、河道模拟试验,海流场模拟,以及用谱来预报海浪等。其四是水文地理综合法。基于水文现象具有周期性和相似性的特点,视水文要素在空间的分布是连续的,互相关连的,综合气候、地质、水文等自然要素,对水文现象作全面的分析,获得相互间的时空变化规律。这种分析以地理统计学说为基础,把自然过程中各种形式的能量和物质循环,相互影响与制约,结合在一起构成一个全球规模的、多层次的复杂的水文或海洋自然系统,是研究工作的又一种新途径。

其研究的任务与特点,是根据各个时期战争的需要,为高科技条件下的陆战、海战作好战场准备,提供陆地水文环境和海洋水文环境条件,对军事活动的影响的分析报告和图件资料。

第四节 军事水文学的研究内容

纵观古今中外军事史料,现代军事水文学研究内容主要可概括为以下几个方面:

1. 水资源的研究

军事供水是一项繁重的后勤保障工作,通常与民用水一起,但在海岛、高原的边防部队远离居民区,就得自行解决。沙漠地区的行军作战,供水是一个重大课题。

地球上现有 13.86 亿立方千米的水。其分布在陆地上水量约占地球总水量的 3.5%,即 0.5 亿立方千米的水,供人类应用的淡水几乎都分布在陆地,而且 99% 以上的淡水分布在南北两极的冰雪中,其余的淡水又有将近一半含在土壤和大气层中,余下的部分蕴藏在地球表面的分布也极不均匀,多集中在江河湖泊之中。此种情况与现在人口迅速增长和工农业生产的飞速发展不相适应,导致世界淡水紧张,缺水的国家、地区和城市越来越多。水已成为一种十分独特的战略资源,水资源也成为地区局部战争和国际冲突的重要因素。世界水资源最紧张的地区之一是中东,数十年来,阿拉伯国家和以色列一直围绕水资源进行斗争,1967 年以色列军事占领了约旦河两岸的约旦河水、太巴列湖以及加沙地带的地下水,提供了以色列国内 40% 的供水量。据统计,以色列国内 70% 的供水量,是从 1948 年边界以外的地区提供的。这也是以色列不肯放弃侵占领土的原因之一。

1989 年土耳其在幼发拉底河上游修建了阿塔图克水坝,水库容量为 487 亿立方米,但这大大地影响了下游国家的用水,建水坝后,下游的叙利亚只获得修坝前的 60% 的水量,而伊拉克更少,仅获得 37% 的水量,为此,三国发生矛盾,叙伊两国均向土耳其提出了强烈的抗议。

在亚洲,印度和巴基斯坦两国,为分享恒河水的斗争,也持续了许多年。

水资源关系到军事活动的诸多方面,行军作战、部队饮食、武器装备都离不开水。战时能否搞好供水是直接影响到战争的大事。在古代战争中,由于军队没有水而陷入绝境的战例也有很多,如中国三国时马谡失街亭原因之一是水源被切断,军队喝不上水,影响士气和战斗力,城池就难以守住。1965 年 1 月,阿拉法特向以色列发起的第一次军事行动,就是破坏了从太巴列湖到内盖夫地区的引水渠,造成了以色列国内的极大恐慌。

伟大领袖毛泽东在新中国建设时期,准对国内外环境曾提出“备战、备荒为人民”和“依山、旁水扎大营”的军事战略方针,把军事和水文有机地结合起来。

水对军队来说,是一种最基本的重要物资,它与枪支弹药、粮食、油料的地位同等重要。在

现代条件下,野战供给水的保障任务远比古代繁重,不仅要保障人员用水,还要保障大批车辆、兵器的用水。据有关方面测算,一天24小时每辆汽车需用水20~30千克,中型坦克用水100千克,洗涤各种口径火炮用水100多千克,沐浴车对人洗消,每小时72人,需耗水200千克。所以在现代化的越野作战中,寻找无毒无害的纯净水,是战场准备、军队行军作战和宿营的重要条件。

从国防建设而言在高原、沙漠、海岛地区的水源,已成为驻防保卫国土的一个重要条件。因此,摸清水资源的地理分布,水量大小、水质成分是军事水文学研究的重要课题。我军有一支以李国安为首的探水分队,长期出现在高原沙地和边防缺水处,为驻军和老百姓带来甘甜的水源,为国防建设立下了大功。

2. 开展军事水文学的调查勘测及研究

军事水文学必须在调查研究,收集资料的基础上,建立起现代化的数据库。经验表明,信息对现代战争的作用是很大的。水文情报资料主要靠建立从局部到一个地区或一条江河流域以致全国、全球的水文观测站网,通过对自然界业已发生的水文现象进行逐月逐年的连续不断的观测,对这些历史观测资料进行系统的分析和研究,揭示江河水系的分布特点和变化规律。同样辽阔的海洋,也要靠设立海滨海洋站网的持续观测和开展海上的海洋调查,收集资料进行分析研究,寻找海洋水文要素的变化规律。由于水文现象在复杂的自然环境中演变着,无法在实验室内完全真实地实验出全球或某一海区水文循环系统,也无法重演某条江河多少年来的水文过程。现代科学理论只能抽象地模拟可能出现的状况,与客观实际还有差异。同其他某些学科那种完全或主要靠在实验室内根据实验者的意图“主动”地去影响和变革研究对象,如生物工程、“克隆羊”、植物杂交育种等,进行科学研究的方式获得成功相比较,水文科学的观测实验和研究是采用一种“被动”的方式进行的。观测、分析、研究的最终目的是了解、掌握水文演变规律,进行可能性的预测,在实际工作中应用这些规律,因势利导。

调查观测和分析研究是军事水文学的一种重要方式,1872~1876年英国“挑战者”号进行了历时3年半的环球大洋考察,在12.6万千米的航程中,带回了大约1.3万种动植物标本、1400多个水样,及几百个海底沉积物样品,这次调查的全部资料和样品,经由70位科学家长达20多年的整理和精心研究,最后汇编成50卷巨著,从而奠定了物理海洋学、化学海洋学、生物海洋学和地质海洋学的基础。1925~1927年德国“流星”号在南大西洋考察,测得7万多个海洋深度数据资料,揭开了大洋底部面貌的秘密,它并不是平坦的,而是象陆地地貌一样变化多端。1959~1961年中国用三年的时间,对中国的渤海、黄海、东海和南海进行了全国性的空前规模的海洋大调查,普查了海区水文、气象、生物、地质等的要素状况,出版了中国海洋普查报告、图集和资料,共20多卷(册)。1981年中国科学院地理研究所在收集全国陆地水文资料基础上,新编汇了中国径流图及降水分布图,这对了解全国和海区的水文情况起到了促进作用。海军据海洋调查和海测资料出版了《中国航路指南》、《港澳军事图集》,总参工程兵在调研基础上出版了《中国海岸兵要地志》等许多书集来满足当时部队的需要。

水文调查资料是军事行动不可缺少的重要依据。1951年6月20日,刘伯承元帅带领军事学院学员在安徽凤阳县临淮关淮河上实施陆军师江河进攻战斗实兵示范演习。他在这次演习中讲道:“我们是江河进攻战斗的演习。我国地形是西面多山,东临大海,能成为交通障碍的大河流,一般是自西向东入海。因此,在将来抵抗帝国主义的入侵中,江河战斗占着重要的地位。我国历史上江河战斗的战例很多。我们工农红军在长征时跨过湘江、长江、大渡河与黄河;在

抗日战争时,新四军、八路军的南北转战,在解放战争时又复渡松花江、渡黄河、渡淮河、渡长江、渡珠江以至解放整个大陆,江河战斗的经验是很多的。但是现代化诸兵种协同动作的江河战斗,我们更应在保卫国防任务上进行有的放矢的学习,这次渡淮河的战斗演习就是在这样一个想定之下进行的。”1995年出版的中国人民解放军历史资料丛书《渡江战役》中,关于人民解放军的战役决心和部署一节中写道:长江,是我国第一大河,向称“天堑”。中、下游地段宽达1.5~10千米,其中,芜湖至江阴段江身向北弯曲,以南京为顶端,成一大弧形,安庆以东受潮沙影响大,近岸边落潮时有大小不等的泥沙滩,每年春季桃汛时,水位猛涨,水流湍急。江中有数量较多的江心洲。江两岸多为土堤。下游沿岸,除皖南、苏南有部分山丘外,余多为水网稻田地,河港湖泊较多,不利于大兵团行动。这就是中央军委选定渡江决战的地段,和对长江水文情势的分析。1949年4月10日中央军委查告江水情况和可能推迟渡江时间致总前委电:“询问一个月内江水情况是否会有大的变化,……。关于江水情形究竟如何,推迟渡江时间有何不利,望即告,以便决策。”由此可见,水文要素对作战之重要。1949年4月20日百万大军,从500余千米的战线上,西起九江(不含),东至江阴,均是人民解放军的渡江区域,冲破敌阵,横渡长江,这一决战,捣毁了蒋家王朝的统治,确立了新中国的诞生。

由民船、舰艇、潜艇、飞机、自动记录仪及人工观测站,使用各种先进的水文观测仪器设备和手段,对江河湖海的环境状况和现象进行系统的调查、观测,获取江河的水位、流量、水深、河宽、湖泊的面积、贮水量,海洋中海水的温度、盐度、密度、海流、潮汐、海浪和水声等水文要素资料,建立各种模式的数据库,是现代军事水文学的一项基本内容。

3. 研究水文环境各种要素和现象的演变规律与分布变化特点及其对军事活动的影响

通过实际的陆地水文资料和海洋水文资料的分析研究和理论研究、模拟实验,掌握水文环境要素的特征和状态,及其在江河湖海中发生的现象、过程和分布变化规律,更好地为部队服务。水文包括陆地水文和海洋水文两部分,陆地水文要素指江河、湖泊、沼泽、冰川和积雪等;海洋水文要素指潮汐、海流、海浪、水温、盐度、密度、水色、透明度、海冰和水声等。研究这些要素的分布特点和变化规律是军事水文学的重要内容,而研究这些要素对军事活动的影响是军事水文学的主要任务。

江河湖泊在军事上是天然的水障,横在前进方向上的江河是进攻的天然障碍,妨碍兵力、兵器的使用;同时也是防御的天然屏障,视界、射界开阔,可凭险扼守。江河依其所处位置、河宽、水深、流速、底质、两岸地形、水利设施以及桥梁、徒涉场等情况不同,对军队行动有着不同程度的影响。军队在有湖泊地区作战,常被分割在湖泊之间,使兵力分散,协同、指挥困难。第二次世界大战期间,美国巴顿将军在西欧指挥作战,由于江河较多,又加上天下雨,行军十分艰难,武器装备运输更加困难,影响了军队前进的速度。

海洋水文对海战的影响极大,潮汐是影响海上及沿岸地区军事活动的主要因素,对舰艇航行、扫雷、布雷和登陆作战等都有很大的影响。朝鲜战争中,美军为挽救李承晚政权在仁川登陆,该港潮差大达10米,航道伸入陆地,码头有建筑物障碍,水文地理条件较差,但当时是设防较弱地段,离汉城较近,为40千米,影响较大,因而美国选中该区。在实施登陆时在舰炮的掩护下,选择在大潮高潮时强行登陆成功,给北朝鲜以沉重打击。建筑军港码头,水上飞机场,进行救生打捞和构筑海岸防御工事及水下工程建设,均需要掌握潮位高低和潮差的大小,设计可防多年一遇的潮水侵袭,保证码头、水上飞机场等设施的使用安全。

海浪能改变舰船的航向、航速,甚至产生船身共振,使船体断裂。海浪破坏海港码头、水下

工程和海岸防护工程,大浪严重影响舰炮和鱼雷的瞄准及发射导弹。第二次世界大战中,1943年11月,盟军在塔拉瓦岛登陆作战时没有利用海浪预报,大浪造成了登陆困难,致使人员死伤3000人的惨痛教训。

海流、水温、盐度、密度、透明度等,均对海军作战有影响,尤其是对潜艇活动影响更大。海流影响舰艇的航向、航速,特别是影响潜艇在水下潜航。水温对布放水雷有一定的影响、水温影响水中声波的传播,对声纳器材的使用和探测工作带来极大的影响,也直接影响鱼雷的使用效果。

所以加强水文环境要素的研究,可以为海岸防御工程,军港码头、水上机场、水中工程设施、水中武器、水声设备和各种水下控制、监测系统以及登陆场舟桥设计,研制与改进,提供客观准确数据和理论依据。

4. 研究水文环境条件自然规律在军事上的运用

在陆地水文学和普通海洋学研究的基础上,根据军事目的和条件,全面客观地评估各个江河、湖泊、沼泽地区 and 海区的水文特点,与军事行动的关系,阐明其对军事活动的影响,指出有利与不利条件,为现代战争的战场准备,抵抗外来侵略,保卫国家安全;为我军多兵种联合协同作战和演练提供条件;为我军的海防建设、登陆与反登陆作战,海军基地建设、舰艇的研制、水下武器的研制试验,渡江河舟桥器材的研制,甚至军事战略方针和发展规划的制定等有关方面的决策,提供科学依据。

1958年7月17日,黄河发生洪水,将郑州黄河铁路第11号桥墩冲垮,南北交通暂时中断。周恩来总理到现场视察后,指示工程兵部队在抢修铁路桥的同时,立即在铁路桥附近架通浮桥。但黄河平时流量较小,汛期河幅宽大,水深流急,一片汪洋,水位下降时,淤泥浅滩长达1000多米长,使架桥作业十分困难。受黄河水文地理环境影响,工程兵第一次架桥失败。周总理在听取汇报后指出:这次架桥没有成功的一个很重要的原因,是从装备到训练都不适应中国情况。中国的河流很多、很宽,你们装备器材也不够。装备和训练都要和不同的河流性质相结合。今后在装备上还要考虑如何适应黄河、长江、珠江和辽河四大水系的情况。目前,你们的任务是:第一,以现有装备器材和土洋结合的办法,驾通一次,借这个地方练兵、试验。第二,在这里开现场会,全面研究问题。舟桥兵的编制、装备如何结合中国的情况,也要想出一套办法来。

根据不同江河、湖泊的水文特点和海区海洋水文变化规律,结合现代战争的特点,提供水文资料,绘制各种军用图表,推荐最佳有利时段,为作战训练服务。

在1991年的海湾战争中,美国为了对伊拉克侵略科威特实施打击,美军在短时间内,用现代化计算机,对海湾地区14年的气象资料进行了整编分析,提供水文气象条件较好的季节。美军将“沙漠风暴”行动时机选定在1~2月份,就是通过海湾地区多年气候状况分析计算而选定的最佳时机。较好地达成了战争的突然性,取得了满意的突袭效果。

5. 研究军事水文条件对作战的保障方式

军事水文保障是构成军队战斗力的诸因素之一,在过去的战争中,古人利用水体进行进攻或防御作战,如今以高技术兵器对抗为特征的现代战争中,水文条件有着不可忽视的影响。

1955年1月份,我军将对一江山岛登陆作战,这是海陆空三军首次对近海敌占岛屿联合登陆作战。由于各军、兵种的武器、装备和作战方式不同,因此华东军区浙东前指司令部,在制定作战计划,选择登陆日期时,考虑了诸军、兵种协同作战的综合条件:除气象条件外,水文条

件为中浪、中涌,潮汐为高潮时,指挥员根据 15 日水文气象提供的预报,决定 18 日发起攻击,由于提供的水文气象预报准确,部队 8 时发起战斗,14 时 30 分登陆,到 19 日 2 时前,全歼该岛守敌,胜利地解放了一江山岛。

第二次世界大战期间,诺曼底登陆战役,美英联军共投入陆军 37 个师,153 万人,空军飞机 1.3 万架,海军舰船 5000 艘,各型登陆舰艇 4000 艘,直接参加作战,参战兵力、兵种、装备之多,位居历次战役之首。美英联军统帅部在两年之前就组织专家研究英吉利海峡及登陆点的水文气象情况,由于事前准备充分,提供了战区在 5~7 月份各月出现有利天气的概率分别为 1/24、1/13、1/50,最后选定在 6 月。准确的风浪预报数据,使如此大规模的三军联合进攻战,取得了成功。

海湾战争是二次大战后,最现代化的高技术战争。美国之所以把 1 月 15 日作为伊拉克撤军的最后期限,并择定 1 月 17 日为开战时机,就是充分利用了水文气象保障系统,提供的最佳作战时段。英国气象专家根据天气演变规律,考虑了首次空袭要求无月光、涨潮等条件后提出,利于多国部队进攻的最佳时间为 1 月 17 日至 20 日。由此可见,在未来高技术条件下的局部战争中,必须把握战场的水文气象演变规律,寻找出有利的时段,为战争战略谋划服务,保障作战任务的圆满完成。

第五节 军事水文学的发展动向与趋势

20 世纪 50 年代以来,社会生产规模的空前扩大,科学技术进入了新的发展时期,并在出现新的技术革命,人类改造自然的能力迅速增强,人与水的关系已经由古代的趋利避害和近代较低水平的兴利除害,发展到了现代较高水平的兴利除害、开发利用的新阶段。

现代社会的发展,一方面人类对水资源的突出需求,工业、农业、国防用水、居民和部队的饮用水,都在增长着。水资源的研究成为现代发展的新方向。自古以来,地表水的物理性质,水量的时空分布,以及海陆水体描绘制图等属于水文地理学的传统研究内容。随着现代地理科学、水文科学和海洋科学的发展,各学科之间相互渗透、互相影响和交叉扩展,导致水文学研究内容的拓广和概念的革新。而对高科技为基础的现代化战争,水文条件与人、与兵器的关系越来越密切了,促使了军事水文学的快速成长和发展。

地球上大规模的人类活动对自然水体和自然环境正在产生着多方面的影响,观测信息表明,现在世界各国陆地水体已明显受到人类活动的影响。如工农业和生活污水不经净化处理的排放对江河、湖泊的污染;先进工业化国家向海洋倾倒核废料造成海洋的污染等,进而导致自然环境的破坏与污染。研究和评价人类活动的水文效应和这种效应的环境意义,揭示人类活动影响下水文现象的规律,进而探讨水文研究的新方法和新途径。防止军事工业对水文环境的污染,促成了军事需要的相关学科的配合和综合研究,以求各国和国际间的大协作和大合作。军民结合,以军为主是今后研究工作的新形式。

现代科学技术的发展,开发海洋、利用海洋和维护国家海洋权益已成为当今一些沿海国家间矛盾的焦点,因为海洋不仅有丰富的渔类水产品,大量的石油,还有海底埋藏着各种矿藏和稀有元素。所以美国等发达国家以其经济实力和军事力量,千方百计地想控制和霸占海洋,掠夺第三世界的海洋资源。加强研究海洋水文气象的变化规律,捍卫海洋权益,保卫海洋国土,已成为海洋国家摆在眼前的重大任务。现今海洋水文观测、调查的任务不仅在沿海地区、浅