



军事科学院硕士研究生系列教材 (第二版)

JUNSHI KEXUEYUAN SHUOSHI YANJIUSHENG XILIE JIAOCAI

许瑞明◎编著

JIANMING JUNSHI YUNCHOUXUE JIAOCHENG

简明军事运筹学教程



军事科学出版社

013059094

E911

10

军事科学院硕士研究生系列教材（第二版）

简明军事运筹学教程

许瑞明 编著



E911/
10

军事科学出版社



北航

C1665445

1800220810

图书在版编目(CIP)数据

简明军事运筹学教程/许瑞明编著.

—北京:军事科学出版社,2013.6

军事科学院硕士研究生系列教材

ISBN 978-7-80237-607-6

I. ①简… II. ①许… III. ①军事运筹学—教材

IV. ①E911

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 104249 号

书 名: 简明军事运筹学教程

作 者: 许瑞明

责任编辑: 张大禾

封面设计: 倪春昊

出版发行: 军事科学出版社(北京市海淀区青龙桥 100091)

标准书号: ISBN 978-7-80237-607-6

经 销 者: 全国新华书店

印 刷 者: 北京鑫海达印刷厂

开 本: 880 毫米×1230 毫米 A5

印 张: 8.5

字 数: 231 千字

版 次: 2013 年 6 月北京第 1 版

印 次: 2013 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~2500 册

定 价: 17.00 元

销售热线: (010)62882626 66768547(兼传)

网 址: <http://www.jskxcbs.com>

电子邮箱: jskxcbs@163.com

版权所有·侵权必究 本社图书如有印装质量问题,请与储运部联系(010-66767383)

军事科学院硕士研究生教材编审委员会

主任：刘成军
副主任：刘继贤(前任) 徐莉莉
委员：任连生(前任) 何雷 陈金泉
寿晓松(前任) 赵丕 张世平
胡光正(前任) 齐三平 曲爱国
王卫星 刘茂杰 张秦洞
王辉青(前任) 李泉(前任)
何仁学 陈广灿 刘江桂

联合作战研究实验中心硕士研究生教材编审分委员会

主任：李辉
委员：叶雄兵 战晓苏 王跃利
赵存如 周赤非 高翔

《简明军事运筹学教程》编写人员

许瑞明

第二版说明

研究生教育，人才是根本，教材是基础。我院 1998 年推出的第一版军事学硕士研究生系列教材（55 本），不仅为加强院研究生教育、提高人才培养质量起到了积极的促进作用，而且在全军、全国研究生教育领域产生了积极影响。2008 年 12 月，我院在总结研究生教育 20 年经验基础上，确立了培养“以理论功底和思维能力见长的高素质的高级研究型人才和高级参谋型人才”的目标（简称“两高人才”），对院研究生教育提出了更高要求。为满足培养“两高人才”的需要，适应教育部颁布的新学科目录和我院调整后的课程设置，院决定对研究生系列教材（第一版）进行修订，至 2012 年完成第二版出版工作。

第二版教材共 65 本。其中，修订 25 本，新编 40 本，涉及 10 个一级学科，23 个二级学科。修订工作中，各学科始终坚持以马克思主义军事理论，特别是胡锦涛主席关于国防和军队建设重要论述为指导，以新时期军事战略方针为依据，以近年来国防和军队现代化建设、军事斗争准备的生动实践为牵引，紧密结合院研究生教育和军事科学发展实际，紧紧围绕培养“两高人才”目标，注重发挥军

科优势、体现军事特色，实现了研究生教育与军事科研的有机结合。一是继承了第一版教材的优秀成果。对第一版教材中思想、观点和方法比较稳定，理论体系较为成熟的教材，做了进一步提炼、完善，努力使之成为军事学研究生教育的经典教材。二是反映了军事学学科的新知识、新成果、新方法和新体系。充分吸纳了各学科前沿成果，突出了科学发展观、军队信息化建设理论、中国特色军事变革、军事斗争准备等方面的创新理论成果，适应了形势发展，体现了时代特征。三是遵循了军事学学科专业的教学特点和规律。以院研究生教育学科建设规划为依据，与院研究生教育“十二五”规划相适应，与研究生课程体系调整相协调，体现了“两高”目标所要求的知识结构。四是正确处理了教材、讲义和提纲的关系。把相对稳定、理论成熟的课程列入了教材出版计划，对一些虽然内容尚不成熟但前瞻性强且需求迫切的课程，先组织编写授课提纲，提纲成熟后编写讲义，讲义成熟后再编写教材。五是通过编写教材促进了学科建设。各学科进一步完善了教学体系，加强了基础理论研究，锻炼了科研队伍，形成了学术梯队，促进和激发了科研创新。

这套教材的修订和出版凝聚了各级领导、专家、导师及相关工作人员的大量心血和汗水。刘成军院长亲自担任院教材编审委员会主任，孙思敬政委非常关心教材修订工作，要求编出一套体现时代特征和军科特色的高质量研究生教材。刘继贤、徐莉莉副院长担任编审委员会副主任，亲自组织编修工作。参与教材编写的专家和导师以饱满的

热情、高度的责任心投入工作，广泛调研、加班加点，按时完成了编写任务。科研指导部多次组织征求研究部、所和导师意见，反复研究教材修订方案，及时掌握教材编写进度，认真协调教材审定出版，做了大量艰苦细致的工作。军事科学出版社把教材出版作为一项重大任务，精心组织、精心设计、精心编辑、精心校对，确保了出版质量。

受编写时间和水平所限，第二版教材的体系还不够完善，内容还有不足之处，恳请有关专家以及广大研究生提出修改意见，以便进一步充实完善。

军事科学院
硕士研究生教材编审委员会
二〇一一年六月

军事科学院硕士研究生系列教材(第二版)

- ★《兵役学教程》
- ★《国防后备力量建设教程》
- ★《国防经济学教程》
- ★《军队后勤宏观管理机制教程》
- ★《军队信息化建设教程》(军内发行)
- ★《军队应对非传统安全威胁教程》
- ★《军队指挥学教程》
- ★《军队组织编制管理教程》
- ★《军队组织编制学教程》
- ★《军事法制教程》
- ★《军事系统学基础教程》
- ★《军事哲学教程》
- ★《军事装备保障学教程》
- ★《联合战役学教程》
- ★《联勤教程》
- ★《战役学教程》
- ★《作战力量建设教程》
- ★《非战争军事行动教程》
- ★《国防建设教程》
- ★《合同进攻战术教程》
- ★《基于信息系统体系作战能力教程》
- ★《联合作战教程》(军内发行)
- ★《毛泽东军事思想教程》
- ★《联合战役指挥教程》
- ★《军事管理学教程》
- ★《军事科学研究教程》
- ★《中国人民解放军战史教程》
- ★《空间作战学教程》
- ★《战术学教程》
- ★《司令部工作与建设教程》
- ★《军事训练学教程》
- ★《联合训练学教程》
- ★《邓小平军事思想教程》
- ★《外国国家安全战略与军事战略教程》
- ★《外军作战与训练教程》(军内发行)
- ★《国家安全战略学教程》
- ★《信息作战学教程》
- ★《联合战斗教程》
- ★《指挥信息系统教程》
- ★《中外军事组织体制比较教程》
- ★《军队政治工作史教程》
- ★《战时政治工作教程》(军内发行)
- ★《美军作战实验研究教程》
- ★《简明军事运筹学教程》
- 《中国历代战略思想教程》
- 《当代外国军事思想教程》
- 《外国国防与军队建设教程》
- 《台海军事地理教程》(军内发行)
- 《陆军战役学教程》
- 《特种作战学教程》
- 《非战争军事行动指挥教程》
- 《作战实验学教程》
- 《作战实验工程基础教程》
- 《战争法教程》
- 《合同防御战术教程》
- 《国防动员学教程》
- 《党的创新军事指导理论教程》
- 《孙子兵法教程》
- 《战略学教程》
- 《军种战略问题教程》
- 《边海防战略教程》
- 《国防教育教程》
- 《军队政治工作学教程》
- 《学术道德与学术规范教程》

注:★表示已成书 ●表示未成书

目 录

第一讲 概 论	(1)
一、军事运筹学的发展历史	(1)
二、军事运筹学的基本概念	(6)
三、军事运筹学的基本内容	(9)
第二讲 军事运筹学原理	(13)
一、军事运筹原理	(13)
二、军事模型原理	(20)
三、军事系统效能、效果及能力评估原理	(50)
第三讲 军事运筹学常用方法	(59)
一、兰彻斯特方程	(59)
二、蒙特卡罗方法	(72)
三、指数法	(84)
四、层次分析法	(91)
五、效用理论	(99)
第四讲 侦察、通信与指挥决策运筹理论	(103)
一、侦察效果评估	(103)
二、通信网络评估	(122)
三、指挥决策运筹	(133)

第五讲 武器系统射击运筹理论	(147)
一、武器系统射击效能评定	(147)
二、武器系统火力最佳运用	(169)
第六讲 军事战略运筹理论	(175)
一、军事能力评估	(175)
二、战略选择的博弈分析	(184)
三、战略投送运筹	(192)
四、兵力规划运筹	(203)
附 录 几种经典运筹学方法简介	(227)
一、数学规划理论	(227)
二、决策论	(232)
三、矩阵对策	(238)
四、排队论	(242)
五、网络分析	(247)
主要参考文献	(253)
后 记	(256)

第一讲 概论

军事运筹学是第二次世界大战期间为适应战争需要而发展起来、系统研究军事问题定量分析及决策优化理论和方法的一门学科。

“运筹”一词，出自中国《史记·高祖纪》：“夫运筹帷幄之中，决胜千里之外”。最早有“军事运筹学”含义的英文词 Operational Research 出现于 1938 年的英国，原意为“作战研究”。后来美国称其为 Operations Research。英文缩写均为 OR。OR 于 20 世纪 50 年代传入中国，中国学术界将 OR 译为“运筹学”。其译意恰当地反映了该词源于军事谋划又军民通用的特点，并赋予了作为一门学科的含义。

随着适用于军事领域的运筹理论方法应用范围的不断扩大，进一步促进了军事运筹理论研究工作的深入发展，逐渐形成了既同“运筹学”相关，又不完全相同的一门独立的军事学科——军事运筹学（Military Operations Research）。

一、军事运筹学的发展历史

（一）古代的运筹思想

运筹思想，古已有之。

1. 《孙子兵法》中的运筹思想

《孙子兵法》云：“兵法：一曰度，二曰量，三曰数，四曰称，五曰胜。地生度，度生量，量生数，数生称，称生胜。”这里的度是指土地幅员的大小，量是指物产资源的多少，数是指军队数量的众寡，称是指敌我双方实力对比，胜是指双方胜负优劣的情状。这五

点间关系是：敌对双方土地面积的不等，就产生幅员大小的不同；双方幅员大小的不同，就产生物产资源多少的不同；物产资源多少的不同，就产生所能动员和保持兵力众寡的不同；兵力众寡的不同，就产生军队力量对比的不同；军队力量对比的不同，就产生战争胜负的不同。该段论述强调作战研究应关注的几个重要方面及其相互间存在的数量依存关系。

《孙子兵法》又云：“故用兵之法，十则围之，五则攻之，倍则分之，敌则能战之，少则能逃之，不若则能避之。”该段意思是说：用兵的法则是，拥有十倍于敌的兵力时，就围歼敌人；拥有五倍于敌的兵力时，就直接进攻敌人；拥有两倍于敌的兵力时，就要设法分割敌人，各个击破；兵力与敌相当，要设法战胜敌人；兵力少于敌人时，要设法摆脱敌人；实力大大弱于敌人时，要避免与敌人决战。该段论述给出了一种作战决策的数量依据。

2. 齐王赛马的故事

《史记·孙子吴起列传》记载，战国时期，齐国国王齐威王（下面简称齐王）与大臣田忌赛马。田忌的谋士孙臆见田忌的马虽然不及齐王的马，但双方差距不大。他们的马各有上、中、下三个等级，在同等级的马中，田忌的马不如齐王的马；但田忌高一级的马却优于齐王低一级的马。于是，孙臆给田忌出了个主意，在比赛时用下马对齐王的上马，用中马对齐王的下马，用上马对齐王的中马。比赛结果，田忌二胜一负，赢得千金。

这是我国古代关于对策研究的典型事例。

3. 《梦溪笔谈》中运筹学思想

11世纪沈括在《梦溪笔谈》中根据军队的数量和出征距离，筹算所需粮草的数量，将人背和各种牲畜驮运的几种方案与在战场上“因粮于敌”的方案进行了比较，得出取粮于敌是最佳方案的结论，反映了原始的多方案优选思想。

总的说来，古代的运筹思想属于当事人一种不自觉的运用，纯粹依靠个人聪明才智的发挥，由于缺乏先进科学理论的指导，这些零星的、分散的运用最终未能形成完整系统的理论方法。

(二) 军事运筹学的诞生

1914年,英国工程师 F. W. 兰彻斯特提出了描述作战双方兵力变化关系的微分方程组,该方程组被称为兰彻斯特方程^[1]。

二战前一段时间及二战中,随着武器装备科技含量的提高,如何更有效地使用武器装备及推动相应的战术研究迫切需要引入自然科学的研究成果,自然科学家的介入成为必然,军事运筹实践活动逐步开始广泛而普遍,逐步从不自觉走向自觉,军事运筹的理论与方法逐渐形成。

1936年至1938年间,英国空军部所属 Bawdsey 研究站对新研制的雷达系统进行了测试和作战使用方面的研究。通过测试和研究,找出了存在的问题及在作战方面的局限性。他们用“Operational Research”这一术语来描述他们所从事的工作。

1940年,英国物理学家布莱克特(P. M. S. Blackett)领导了一个由3位物理学家、2位数学物理学家、1位天体物理学家、2位数学家、3位生理学家、1位观察员组成的小组,首先研究了来自信息流的问题,不久他们又研究了保卫伦敦的炮兵连的最优配置等问题。他们在研究问题时,来自不同领域的专家能从不同的方面提出不同的观点。他们在研究中还深刻认识到以人为中心的问题与以舰船或飞机为中心的问题是很不同的。布莱克特的工作对当时英国和美国 OR 的发展具有极其重要的影响。

1942年,美国海军成立了反潜战运筹小组,该小组研究了搜索潜艇的战术、为船队护航的方案、反潜深水炸弹的最佳定深等问题。

从这一时期运筹研究的特点可以看到,分析研究的问题集中于当时的作战问题,特别是现有武器系统的有效使用上。运筹小组的科学家们利用在本学科中所受到的科学方法训练及专业知识,通过运筹小组这种跨学科的组织形式,集思广益,有效地解决了许多作战急需问题。那时,虽然还没有今天这样复杂的数学方法和现代计算机技术作支撑,但运筹人员在分析中可广泛使用真实数据,分析所得结论可直接提供给作战指挥人员,应用于作战实践,因而可直

接通过实际结果检验运筹分析结果的正确性。

1951年,美国物理学家莫尔斯(P. M. Morse)和金博尔(G. E. Kimball)在系统总结二战中军事运筹实践的基础上公开出版了《运筹学方法》^[2]一书。该书成为军事运筹学的第一部奠基性著作,对军事运筹学的基本概念、原理和方法作了较全面的论述,标志着军事运筹学理论已基本形成。

(三) 军事运筹学的发展

1956~1957年,美国B. O. Koopmann根据战争期间美、英海军对德反潜战的搜索经验连续发表了题为《搜索论》的三篇论文。

1948年,美国组建了兰德公司。1950年,英国出现运筹学季刊杂志。1951年美国为培养高级军事运筹分析人员,在美国海军研究生院设置了运筹分析课程。1966年,美国成立军事运筹学会(Military Operations Research Society)。至此,军事运筹学作为一门独立的学科初步形成。

军事运筹学作为一门独立的学科初步形成以后,在军事运筹理论研究、应用实践等方面继续得到关注和发展。

第二次世界大战后,因不能从战争中得到大量统计数据,运筹研究也难以得到实战检验,因而模型方法逐渐成为战后军事运筹分析的主要方法,计算机技术的发展为此提供了现实可能性。1957年,美国成功研制了分队规模的《卡模尼特》(Carmonette)陆战模型。美国自1960年麦克纳马拉任国防部长后,军事运筹学在国防管理等领域得到进一步发展,如相继发展了计划评审技术、图示评审技术、风险评审技术等网络分析方法,规划计划预算系统,以及在武器装备研制过程中发展的费用—效果分析方法等。此后十多年间共研制各类军事模型数百个。军事运筹学的应用领域也从战时的武器装备运用研究和战术研究向多方面扩展,如武器装备发展规划、训练、战略研究等。

在此期间,一些发源于民用领域的运筹学理论,如排队论、存储论、对策论、层次分析法等,也逐步成为军事运筹学的基础理论

方法。

当今,军事运筹学的应用研究呈现两个趋势。

一是在解决军事运筹问题时,多学科综合的特点越发显著。人们在解决军事运筹问题时,不仅采用军事运筹学方法,还采用一切有助于解决运筹问题的其他科学方法。

二是作战实验已成为最重要的军事运筹活动,军事运筹学的重要应用形式。作战实验是以作战模型、作战实验部队为工具,借鉴和运用科学实验的原理、方法,来研究解决军事运筹问题的活动。自20世纪90年代美军提出作战实验概念以来,作战实验在各军事大国已取得重要进展。

当今,军事运筹学研究最突出的重难点问题有以下三个方面:

一是基于信息系统的体系作战的建模、仿真,以及效能、能力的评估等军事运筹问题的研究;

二是军事战略、国防与军队建设等高层次军事运筹问题的研究;

三是军事模型可信性、军事模型校验的研究。

(四) 军事运筹学在中国的发展^[3]

在我国,军事运筹学的研究开始于20世纪50年代初部队院校有关火力运用理论的教学工作中。1956年,在钱学森、许国志教授的倡导下,中国科学院成立了第一个运筹学专业组织,对军事运筹学的发展,起了积极促进作用。自60年代中到70年代初,华罗庚教授提出的优选法和统筹学方法,在军事领域中也得到了推广和应用。1978年5月,中国航空学会在北京召开了军事运筹学座谈会,与会人员通过会议纪要向有关部门提出了在中国人民解放军中开展军事运筹与系统工程研究试点工作的建议。1978年底,中国人民解放军成立了第一个由多学科专家组成的系统工程与军事运筹小组,开展反坦克系统工程试点工作。1979年底,中国第一个军事运筹研究机构——中国人民解放军军事科学院作战运筹分析研究室(1986年改名为军事运筹分析研究所)正式成立。1981年5月成立了中国系统工程学会军事系统工程委员会。1984年12月成立了中国人民解

放军军事运筹学会。许多机关、部队也先后建立了各种专业性论证分析机构，在军内有组织地开展军事运筹学的研究与推广应用，并逐步扩大到军队工作的各个方面。1990年，国家教育委员会发布的授予博士、硕士学位和培养研究生的学科专业目录中，把军事运筹学列为中国军事学的二级学科。

二、军事运筹学的基本概念

（一）军事运筹学的定义

定义是以简短的形式揭示概念内涵的逻辑方法，是学科理论研究首先要回答的问题。

为了深入理解军事运筹学定义的内涵起见，本节对几个重要文献关于军事运筹学的定义做一简要回顾，最后给出本教材关于军事运筹学定义的表述。

P. M. 莫尔斯在《运筹学方法》中指出，“运筹学是为执行部门对它们控制下的业务活动采取决策提供定量根据的科学方法”。

从这一定义可知，运筹学首先是一种科学方法。“科学方法”这一名词的含意不仅是某种研究方法的分散应用和偶然的使用，它是可以用到整个一类问题上并且能够进行传授的。运筹学是一种科学方法还意味着运筹学不能等同于运筹实践活动，运筹学是对运筹实践活动中共性的规律、方法的理论概括、总结、提炼，同时又反过来指导运筹实践活动并接受其检验。

这一定义还指出了为决策提供定量根据这一问题，也就是说要从数量方面而不是非数量方面为决策提供根据。决策除了考虑数量上的因素外，还要考虑非数量方面的因素。

《中国军事百科全书》（第一版）^[3]关于军事运筹学的定义是：“系统研究军事问题的定量分析及决策优化的理论和方法的学科。”该定义与P. M. 莫尔斯的定义本质区别是提出“系统研究军事问题”和“决策优化”，反映了时代的发展赋予了军事运筹学新的内涵。

张最良等在他们的《军事运筹学》中的定义是：“军事运筹学是应用数学和计算机等科学技术方法研究各类军事活动，为决策优化提供理论和方法的一门军事学科”。

从这一定义可知，军事运筹学的研究对象是各类军事活动，其目的是决策优化。而决策优化则在于寻求合理有效的军事资源运用方案或使方案得到最大改进。军事运筹学与其他军事学科不同的地方就在于它从决策优化的角度研究军事活动，且力求不仅从定性而且着重从定量方面提供可操作的决策优化理论和方法。

综上所述，概括起来就是：军事运筹学是应用数学和计算机等科学技术方法，系统研究军事问题的定量分析及决策优化的理论和方法的学科。

虽然从广义上讲，优化可归类于定量计算，但强调优化能更深刻地反映军事运筹学的本质，所以这里将优化与定量分析加以区分，以反映它们在支持不同决策方面的区别。

（二）军事运筹学的任务、研究领域及研究方法

1. 军事运筹学的任务

军事运筹学的主要任务是从数量方面揭示各类军事系统的结构、功能及其运行规律，为科学地进行军事实践活动、合理利用资源、提高军事效益、启发新的作战思想等提供理论和方法^[3]。

2. 军事运筹学的研究领域

军事上需要定量分析及优化而且能够这样做的各类军事问题构成了军事运筹学的研究领域，涉及战争筹划与决策、国防和军队建设、作战方案及战法制定、军事训练、后勤装备保障、军队管理等方面。

3. 军事运筹学的研究方法

军事运筹学的研究方法，是指获得军事问题定量分析与决策优化理论与方法的方法。与其他学科类似，军事运筹学的基本研究思路是第一步提出假说；第二步对假说进行检验；第三步在检验的基础上修正假设形成理论。在提出假设过程中，人的形象思维、直觉和灵感、潜意识等也会发生一定的作用。遵循基本研究思路形成军事运筹学的