

军事运筹学

张最良 李长生 著
赵文志 丁富力

军事科学出版社

军事运筹学

张最良 李长生 著
赵文志 丁富力

军事科学出版社

(京)新登字 122 号

图书在版编目 (CIP) 数据

军事运筹学/张最良等著. - 2 版. - 北京: 军事科学出版社, 1993.5 (1999.8 重印)

ISBN 7-80021-645-4

I. 军… II. 张… III. 军事运筹学 IV. E0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 37123 号

军事科学出版社出版发行
(北京市海淀区青龙桥/邮编: 100091)

印刷: 北京颐航印刷厂

开本: 850×1168 毫米 1/32

版次: 1993 年 5 月北京第 1 版

印张: 21.5

印次: 2005 年 9 月第 5 次印刷

字数: 570 千字

印数: 11001-14000 册

书号: ISBN 7-80021-645-4/E·519

定价: 33.00 元

(军内发行)

(如有印装质量问题, 请与本社发行处调换)

序 言

军事运筹学是我军为适应现代战争要求而正在大力发展的一门新兴军事学科。

改革开放 14 年来,在军委总部的关心、重视和著名科学家钱学森的积极倡导下,军事运筹学已成功地应用于我军规划制定、作战研究、军事训练、指挥自动化、后勤管理和装备论证等领域,取得了明显的军事效益和经济效益,并培养出一大批军事运筹专业人才。在我军的现代化建设中,军事运筹研究以其追求消耗小、效益大的定量分析特色,显示出其他学科研究所不可替代的作用,日益引起各级军事指挥员和参谋人员的重视。

然而,军事运筹学在我军的研究与应用远没有达到应有的程度。军队建设和作战等方面提出的许多军事运筹课题尚不能有效及时地得到解决。军事运筹研究还没有像发达国家军队那样成为军事决策过程的必要环节。这种状况与新时期我军现代化建设的要求,特别是未来高技术条件下局部战争的要求是很不适应的。1990~1991 年海湾战争的实践已经充分说明,作为“硬件”的高技术武器装备,如果没有应用军事运筹学而建立起来的“软件”的支持,是不可能转化为巨大的实际战斗效能的。未来的作战,从一定的意义上讲,是“软件”系统的对抗。

正是根据军队建设和学科发展的迫切需求,国家社会科学基金会将军事运筹学专著列为国家哲学社会科学

“七五”规划中军事学的重点课题之一予以支持。本书作者们经过多年不懈的努力,完成了《军事运筹学》专著的撰写任务,达到了课题的要求。

这部著作可以说是在改革开放以来,为适应军队现代化建设和学科发展需要而在军事运筹理论方法领域进行的一项重要建设。它内容丰富,覆盖面广,取材新颖,较为完整地体现了军事运筹学的学科体系,反映了近十多年来国内外军事运筹学研究的新成果。许多问题,如C³I系统的效能评估、国防管理问题的运筹研究、军事战略问题的运筹研究和作战模型的构模理论等,在国内以往的专著中都未作专门论述,本书对上述问题给予了充分注意,并作了有益的探索。

可以预期,本书的出版对于14年来我军军事运筹研究实践经验的进一步总结提高,对于拓宽和深化军事运筹学的研究和应用,对于培养青年军事运筹人才,都将具有重要的意义。

糜振玉

1993年4月

前 言

本书是列入国家哲学社会科学“七五”规划军事学重点课题的军事运筹学专著。

军事运筹学是应用科学技术方法研究军事活动,为决策优化提供理论和方法的一门军事学科。它的内容十分广泛,涉及武器研制、人员训练、后勤保障、作战指挥、国防管理、战略研究等多个领域。本书力求结合我军作战指挥和高层次国防管理这两个领域的运筹研究需要,阐述军事运筹学理论和方法的基本内容,反映近年来国内外在这一领域的新进展,以便为从事军事运筹学研究与应用读者提供内容比较广泛而又切实可行的参考。

全书共十二章,可分4个部分。第一部分是全书的基础。其中第一章概论,介绍军事运筹学的概貌。第二章效能评价,是军事运筹学最基本的应用理论。第三章作战模拟,是关于军事运筹研究基本手段的论述。第二部分面向作战指挥,围绕判断情况,定下决心,组织实施,后勤及技术保障等方面的决策要求,介绍军事运筹学的有关理论和方法。其中第四章讨论侦察与情报的决策辅助问题。第五章讨论辅助军事指挥决策的判断分析方法。第六章讨论作战行动的优化问题。第七章讨论后勤保障的运筹研究。第三部分是面向国防管理的军事运筹理论和方法。其中第八章是国防管理问题的运筹研究,阐述国防系统高层规划的运筹理论。第九章和第十章分别就武器装备的全寿命周期管理及军事人员规划和管理讨论有关的运筹研究问题。最后一部分是面向军事战略问题的军事运筹理论,其中第十一章是军事战略问题的运筹研究,介绍在这一个领域的一些军事运筹研究成果,包括战略分析、危机对策等。第十二章则是军备控制运筹研究,讨论了军备竞赛、核军备控制和常规军

备控制中的运筹理论和方法。以上各章,大多数每一章就涉及一个重要的军事活动领域,深入下去都有很多内容,但本书着重在帮助读者从更广泛的角度了解军事运筹学,因此,对一些具体问题未做深入剖析。重要的是说明哪些问题可以用运筹研究解决以及怎样着手解决。

军事运筹学与军事学的其他学科不同,是社会科学和自然科学相互渗透而产生的一门交叉学科,具有大量科学技术内容。因此,本书的主要读者对象是具有大学工科数理基础的军事运筹研究人员。同时,我们也力求使有关军事人员能通过本书了解军事运筹研究的内容、作用,从而有助于他们与运筹专业人员的合作。为了兼顾后一方面的要求,本书各章加强了对军事运筹问题概念的叙述,非运筹专业人员的读者可略过定量描述内容,只阅读有关的定性叙述部分。

本书撰写中的一个颇费斟酌的问题是如何介绍军事运筹学的基础理论。这一部分的内容在通常的运筹学教材或专著中都有介绍。为了不占用过多的篇幅,同时又使本书有相对独立性,我们尝试在有关各章中结合军事应用问题,对涉及的军事运筹学基础理论做概要介绍。这样做并不意味着某一基础理论分支只适用于某类军事应用问题,也不意味着某类军事应用问题只能用某一基础理论分支解决。另外,鉴于目前运筹问题的数学求解可利用专门的程序软件由计算机实现,因此本书对有关运筹问题的数值解法一般也不予讨论。

军事运筹学是军事科学中的一个新的学科,有些内容至今还没有统一的看法或规范化的表述。幸而,与本书撰写的同时,《中国军事百科全书军事运筹学分册》和《中国军事百科全书军事系统工程分册》正在进行编纂。承担条目释文撰写和审稿的专家们的真知灼见给本书写作提供了有益的启发,有些条目释文提供了直接参考。在此,谨向他们表示衷心感谢。

本书的写作一直得到军事科学院各级领导和院内外专家的关

心与指导。军事科学院副院长糜振玉审阅全书并对章节内容给予具体指导。国防科工委科技委副秘书长王寿云提供了重要建议及最新参考文献。吴洪鳌、吴沧浦、孙柏林、余桢、李乃奎、荣明宗、李德毅、陆镇麟、徐瑞恩、朱松春、江敬灼等专家对书稿提出了宝贵修改意见。对此,我们表示深切感谢。

本书是军事科学院军事运筹分析研究所许多同志集体努力的结果。在本书出版之际,我们要感谢参与审稿、校对的邵貽和、邹祁等同志,感谢为排版、绘图、复印等工作付出辛勤劳动的孙捷飞、张夷人、相舜传、李燕、刘文等同志。

本书撰写分工:第6、7章——李长生;第9、10章——赵文志;其余各章——张最良;最后由张最良执笔成稿。丁富力承担搜集资料、草图绘制、校对等工作。

军事运筹学是一门正在不断发展中的学科,无论在理论方法还是实际应用方面,都有不少有待进一步研究的问题。尤其是本书作者的水平有限,又缺乏足够的军事运筹研究实践经验。因此,本书不当甚至错误在所难免,恳请读者批评指正。

我们衷心希望本书的出版能起到“抛砖引玉”的作用,引起广大读者关注、讨论,从而有助于更好地研究与应用军事运筹学,为我军现代化建设服务。

军事科学院军事运筹分析研究所

张最良 李长生
赵文志 丁富力

1992年10月

目 录

前言

第一章 概 论

第一节 军事运筹学的形成和发展.....	(1)
1.1 历史渊源	(1)
1.2 发展简史	(3)
1.3 各国研究概况	(7)
第二节 军事运筹学的定义.....	(9)
2.1 军事运筹学的研究对象.....	(10)
2.2 军事运筹学的研究方法.....	(11)
2.3 军事运筹学的研究目的.....	(12)
2.4 军事运筹学的应用类型.....	(13)
2.5 军事运筹学的基本内容.....	(14)
2.6 军事运筹学与邻近学科的关系.....	(16)
第三节 军事运筹研究的步骤	(17)
3.1 一般步骤.....	(17)
3.2 举例.....	(22)
参考文献	(27)

第二章 效能评价

第一节 概述	(29)
1.1 效能概念	(30)
1.2 效能的量度	(31)
1.3 战争系统的层次结构与效能的层次结构	(32)
第二节 效能指标选择和评估	(35)
2.1 效能指标的选择	(35)
2.2 各种作战行动的效能指标	(37)
2.3 武器系统的效能指标	(42)
2.4 效能指标评估的方法论	(49)
2.5 多指标效能的综合评价	(51)
第三节 武器系统的系统效能指标评估	(55)
3.1 引言	(55)
3.2 系统能力评估	(57)
3.3 系统可靠性评估	(67)
3.4 系统可用性评估	(77)
3.5 系统效能指标评估的应用	(81)
第四节 作战行动效能指标评估	(86)
4.1 单方射击	(86)
4.1.1 效能指标和评估条件	(86)
4.1.2 对单个目标射击的效能指标	(88)
4.1.3 对目标群射击的效能指标	(91)
4.1.4 对面状目标射击的效能指标	(94)

4.2	一对一格斗	(98)
4.2.1	效能指标和评估条件	(98)
4.2.2	一对一格斗的结果和交换序列	(99)
4.2.3	一对一约束顺次格斗的效能指标	(101)
4.2.4	无约束一对一格斗的分析特点	(107)
4.3	多对多格斗—兰彻斯特战斗理论	(109)
4.3.1	战斗的效能指标评估和 兰彻斯特战斗理论	(109)
4.3.2	兰彻斯特战斗理论的基本概念	(110)
4.3.3	兰彻斯特第一线性律	(111)
4.3.4	兰彻斯特第二线性律	(113)
4.3.5	兰彻斯特平方律(集中律)	(116)
4.3.6	游击战或混合交战律	(119)
4.3.7	可变交战律	(120)
4.3.8	影响战斗效能指标的因素	(122)
第五节 指挥、控制和通信(C³)系统的效能指标评估		
5.1	评估目的和效能指标	(123)
5.2	评估步骤和一般方法	(125)
5.3	考虑 C ³ 系统作用的战斗理论方程	(130)
第六节 用统计方法评估效能指标		
6.1	概述	(134)
6.2	观测数据统计处理的基本方法	(134)
6.3	由战斗数据评估效能指标	(141)
参考文献		(143)

第三章 作战模拟

第一节 概述	(145)
1.1 作战模拟与作战模型	(145)
1.2 作战模拟的作用	(147)
1.3 作战模拟的分类	(149)
1.4 作战模拟系统的典型结构	(153)
1.5 作战模拟方法的选择	(156)
1.5.1 作战模型的性能	(157)
1.5.2 影响选择的因素	(158)
1.5.3 多模型综合应用	(159)
1.6 作战模拟系统的研制	(160)
1.6.1 研制方法	(160)
1.6.2 主要工作	(160)
1.6.3 对作战模拟系统的主要功能要求	(163)
第二节 构模的定量方法	(166)
2.1 模型的层次性	(167)
2.2 统计方法	(171)
2.3 概率方法	(178)
2.4 优化方法	(185)
2.5 系统动力学方法	(187)
第三节 火力毁伤过程的构模	(193)
3.1 战斗仿真模型	(194)
3.1.1 构模原理	(194)
3.1.2 模型结构	(195)

3.1.3	模型算法	(198)
3.1.4	模型要求的输入参数	(201)
3.1.5	适用范围	(202)
3.2	兰彻斯特型作战模型	(202)
3.2.1	构模原理	(202)
3.2.2	兵力损耗的平均值动态模型	(204)
3.2.3	兵力损耗的分布参数模型	(213)
3.2.4	模型结构	(220)
3.2.5	模型算法	(221)
3.2.6	适用范围	(229)
3.3	指数战斗模型	(230)
3.3.1	构模原理	(230)
3.3.2	指数战斗模型的一般数学结构	(231)
3.3.3	适用范围	(237)
3.4	海战模型	(239)
3.5	空战模型	(244)

第四节 军事指挥、控制、通信和情报(C³I)

	过程的构模	(248)
4.1	构模目的和 C ³ I 模型基本结构	(248)
4.2	C ³ I 过程构模的一般方法	(255)
4.3	指挥、控制过程的构模	(264)
4.3.1	C ² 信息模型	(264)
4.3.2	C ² 决策模型	(266)
4.3.3	C ² 决策的计算机仿真	(268)
4.4	通信系统的生存性构模	(273)

第五节 作战模拟方法的应用

5.1	作战研究	(277)
-----	------------	-------

5.2	教育训练	(277)
5.3	武器论证	(278)
5.4	规划计划	(279)
5.5	战略研究	(280)
参考文献		(281)

第四章 侦察与情报的决策辅助

第一节	概述	(283)
1.1	侦察的任务	(283)
1.2	侦察手段	(284)
1.3	侦察决策与搜索论	(286)
第二节	搜索论的基本概念	(287)
2.1	搜索论概述	(287)
2.2	静止搜索	(289)
2.3	运动搜索	(301)
第三节	对运动目标的搜索	(313)
3.1	对运动目标的地域搜索	(313)
3.2	对运动目标的螺旋线搜索	(316)
3.3	封锁巡逻	(319)
第四节	搜索力的最优配置	(322)
4.1	最优搜索问题分类	(322)
4.2	问题陈述	(324)
4.3	最优搜索计划的充分条件	(326)

第五节 情报分析的决策辅助要求	(327)
5.1 情报分析的任务和特点	(327)
5.2 情报分析各阶段的功能	(328)
5.3 情报分析中的决策辅助问题	(331)
第六节 情报分析的决策辅助方法	(332)
6.1 资料比较法	(332)
6.2 多属性效用评估方法	(334)
6.3 动态修正情报的贝叶斯方法	(336)
参考文献	(339)

第五章 辅助军事指挥决策的 判断分析方法

第一节 概述	(340)
1.1 军事指挥决策的任务	(340)
1.2 现代军事指挥决策的特征	(341)
1.3 实现及时、正确指挥决策的要求.....	(343)
1.4 辅助决策方法的分类	(350)
第二节 决策分析方法	(352)
2.1 决策分析问题的特征	(352)
2.2 不确定情况下的决策分析	(353)
2.3 风险型决策分析	(357)
2.3.1 风险决策问题的特征	(357)
2.3.2 主观概率的意义及常用分布	(358)
2.3.3 效用函数	(360)
2.3.4 风险决策准则	(361)
2.3.5 一次性决策的准则—最大效用准则	(362)

2.3.6 灵敏度分析与转换概率的确定	(366)
2.4 序列决策分析	(367)
第三节 多准则决策分析	(370)
3.1 多准则决策分析问题的特点	(370)
3.2 多属性效用分析(MAU)方法	(373)
3.2.1 基本原理	(373)
3.2.2 效用函数的确定	(374)
3.3 层次分析方法(AHP)	(377)
第四节 模糊决策分析	(384)
4.1 问题陈述	(384)
4.2 模糊集合论的基本概念	(385)
4.3 模糊决策分析在军事指挥决策中的应用	(388)
参考文献	(393)

第六章 作战行动的优化

第一节 概述	(394)
1.1 作战行动优化的意义	(394)
1.2 应用最优化技术实现作战行动优化	(395)
1.3 数学规化简介	(396)
第二节 兵力部署的优化	(398)
第三节 火力的最优分配	(403)
3.1 火力最优分配问题	(403)
3.2 地面炮兵火力单位的最优分配	(404)

3.3	高炮群火力单位对目标的最优分配	(407)
3.4	制导武器的火力分配	(408)
第四节 兵力展开的优化		(411)
第五节 用网络法计划与指挥作战		(412)
5.1	网络图的组成和制作	(413)
5.2	网络图的时间参数计算和分析	(416)
参考文献		(419)

第七章 后勤保障的运筹

第一节 概述		(421)
第二节 后勤补给运筹研究		(422)
2.1	后勤补给需求量的估计	(423)
2.2	补给方案的优化	(423)
2.3	运输路线的优化	(425)
2.4	运输车辆的安排	(429)
第三节 存贮管理的优化问题		(431)
3.1	基本概念	(431)
3.2	确定性存贮模型	(433)
第四节 维修保障运筹研究		(436)
4.1	估计维修零、备件需求	(436)
4.2	估计维修保障能力需求	(437)
4.3	选择维修策略	(439)