第一章　军事运筹学的发展概述

一、军事运筹学面临的挑战和机遇

(一)高技术战争对军事运筹学提出的新问题

20 世纪 60 年代以来，以信息技术为代表的一大批高新技术群体的兴起和发展,极大地推动了社会的发展,同时也使战争舞台发生了并继续发生着全面而深刻的变化。各种高新技术几乎无一例外地被用于战争，促使大量高技术武器出现。这些武器的使用几乎是强制性地迫使战役、战术发生变化,从而对军事学的各有关学科提出了急需解决的大量问题，从而促进军事理论的相应发展。高技术战争面临的新情况，向我们提出了许多需要解决的军事运筹问题，从而促使相应的军事运筹分析理论和方法的发展。这些理论和方法或是新出现的，或是对以往军事运筹方法的扩展或补充。下面我们从高技术战争的特点入手，探讨高技术战争对军事运筹分析理论和方法提出的新问题。

1. 高技术战争的基本特点

由于高新技术武器装备在战争中的使用，高新技术手段在战争的各个阶段和各个环节上得到大量的应用，使战争带有明显的高技术色彩，也使高技术战争具有明显的新的基本特征。本书主要关注高技术战争对军事运筹学理论和方法的影响，着重阐述高技术战争与军事运筹学相关的特点。

(1)高技术战争在武器装备使用上呈现体系与体系对抗的特征

随着高技术武器装备的不断出现并应用于战争，打击同一个目标,往往可以使用多种武器,而且作战中使用的也往往不是一种

需要全本请访问 www.ertongbook.com

武器,而是一个由多种武器和装备组成的武器系统。例如,一个防空系统是由目标探测系统、跟踪系统、引导系统、指挥通信系统和武器系统等组成。作战中为发挥武器系统的最佳效果，往往需要多种武器系统或装备系统配合使用，形成一个武器体系。这个体系又往往是多维的,有陆基的、海基的和空基的,甚至还有天基的。

(2)高技术战争呈现为陆、海、空、天、电磁‘五维一体’的联合作战

高技术的应用一方面使陆、海、空武器装备进一步高技术化和一体化,另一方面天基武器不断进入实用和部署,电子战装备大量投入实战,从而使战场迅速向陆、海、空、天、电磁五维空间发展,大大地扩展了合同作战的内涵,呈现为陆、海、空、天、电磁‘五维一体”的联合作战。在高技术战争中，几乎任何一个重要的作战行动都不是靠单一的或少数军兵种力量能够实现的。这一点已在海湾战争、科索沃战争以及阿富汗战争中得到了充分的证明。

(3)战场空间空前扩大、作战的速度空前提高、常规武器的破坏力空前增强

高技术战争中，武器系统的远程精确打击能力和强大的杀伤力已使常规武器能对几十公里甚至上千公里距离上各种目标实施直接的火力摧毁,其命中精度可达米级,其破坏力可摧毁地下几十米深的指挥系统，使得常规武器的破坏力得到空前增强。加上远程兵力的大规模快速投送,更使得战场空间空前扩大,打起仗来往往分不出前后方。同时，精确打击和快速投送也使得战争的进程空前缩短，有时在几天甚至几个小时之内就可摧毁敌方的战争潜力。

(4)作战样式发生重大变化,一些旧的作战样式弱化了,一些新的作战样式应运而生

马克思认为：“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的,它们便立刻几乎是强制地,而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。”高技术用于军事

目的产生了大量的高技术武器装备，导致了作战样式的重大变化。传统意义上‘阵地攻防’式作战开始弱化，代之而起的是‘陆海空天电五维一体、全纵深立体打击”的作战样式。“非线式作战”、“非对称作战”也逐渐成为高技术条件下的常发见作战样式。一些新的作战样式，诸如导弹战、电子战、太空战、无人兵器作战等也应运而生。

（5）战争物资消耗空前加大，战争费用空前提高

高技术战场的物资消耗空前巨大，集中表现为武器装备、弹药、油料和给养等的消耗。据统计，海湾战争中美军单兵物资日耗量达 200 余公斤，是第二次世界大战时的 10 倍，越南战争时的 4 倍。弹药日耗量为朝鲜战争时的 20 倍，越南战争时的 4.6 倍。巨大的物资消耗加上高技术武器装备的高额投入，使得战争费用空前提高，战争造成的损失也空前巨大。海湾战争短短 42 天，多国部队耗资达 600 多亿美元，平均每天耗资 11.2 亿美元。伊拉克的战争损失大于 2000 亿美元。

（6）瞬息万变的大量战场信息、作战的快节奏及决策失误的巨大代价使作战指挥面临巨大的压力

高技术战争通常都是关系到国家政治、经济、军事战略全局的作战行动，因此作战双方必然倾全力于一役，使得作战的规模大、节奏快，战场上的情况复杂多变。战场一方面为指挥员提供了大量复杂的信息，另一方面只给指挥员留下了很短的决策时间，从而要求指挥员面对复杂的形势迅速判断情况、作出决策。而决策的任何失误均会使国家和军队付出极大的代价。显然，高技术战争的作战指挥比以往任何时候都更为复杂、紧迫和困难。

2. 高技术战争对军事运筹学提出的新问题

高技术战争所呈现出的每一个新特征均为研究作战的人员提出了一些亟待解决的新课题。这些课题中许多是属于军事运筹学要研究的范畴。军事运筹学是在第二次世界大战中创立并迅速发展起来的一门新兴学科，其主要任务是为解决作战中的新型武器

运用和作战指挥问题而提出的新的理论和方法。当前，高新技术武器装备大量用于战争，也为军事运筹学提出了大量有待解决的新问题。

(1)高新技术武器装备的作战效能评估和运用研究

高新技术武器装备绝大多数都属于高投入的装备，因此加强对其作战效能的研究是装备论证和研制的重要环节之一。而如何有效地运用这些武器装备，使其在未来的高技术战争中发挥最大的效益是重要的军事运筹问题之一。在高新技术快速发展的今天，往往在一个高技术武器装备系统中综合运用了多种高新技术，如 红外、雷达、激光、电子等探测技术，雷达、红外、GPS、激光、图形匹配等精确制导技术，电子对抗技术、通信技术、信息处理技术等。因此，要准确评估一个武器装备系统的作战效能是非常困难的，这不仅涉及多种高新技术的相互关联和影响，而且涉及这些技术综合运用后对作战效果的影响。此外，在研究高新技术武器装备的作战运用时，需要研究其在不同的作战运用条件下对作战效果的影响，显然这种研究必须基于武器装备系统的作战效能评估。

在高技术战争中，交战双方的对抗，是众多的武器装备系统组成的装备体系的对抗。在体系对抗中任何一个武器系统的作战效能均不会是孤立的，而是密切相关的。因此，在评估任何一个武器装备系统的作战效能时，均要考虑与其相关的武器系统的相互作用和影响，即要在体系与体系的对抗中考察武器系统的作战效能。这就大大增加了作战效能评估的难度。

(2)联合作战战法研究和分析

联合作战是一种基于高技术武器装备的多军种的协同作战，其作战理论尚在发展之中。由于联合作战涉及的作战对象复杂多样，各种武器装备的运用和保障均涉及多种高新技术，因此，仅仅用传统的定性分析的方法研究联合作战的战法已无法满足需要，必须借助军事运筹学的理论和方法对联合作战的作战过程、武器装备的作战效能、作战及后勤保障需求、各军种及武器系统的相关

性等进行定量的分析和研究，才能透彻了解联合作战中各种要素的作用及其相互影响。

联合作战涉及众多军兵种的作战行动，分析这些行动效果及其相关性是联合作战战法研究中的难题之一，也是摆在联合作战指挥员面前的重要问题。这一问题同样无法完全由定性分析方法加以解决。

军事运筹学的一些理论和方法有助于解决这个困难。但是，以往的军事运筹学理论和方法对于高技术条件下联合作战的战法研究和分析已力不从心，迫切需要研究和应用新的军事运筹方法。

(3) 高技术条件下新的作战样式规律的研究

信息战、非线式作战、非对称作战等,是高技术条件下出现的新的作战样式，探讨这类作战样式的规律是军事学术研究的重要课题。但利用在第二次世界大战中发展起来的军事运筹理论和方法显然已不能满足研究的需求，必须发展新的军事运筹理论和方法。

信息战使得作战已不再以杀伤敌有生力量为取胜的惟一手段，作战双方均可以设法摧毁对方的信息系统而使之作战系统瘫痪，这使得传统的作战损耗理论中的兰彻斯特方程已经无法描述信息优势对作战结局的影响。高技术战争中，交战往往在广大的纵深同时展开,前线与后方已然无法严格分开,以往的战线活塞式推进的模拟模型同样无法仿真高技术战争中的战线推移和变化。非对称作战使得传统意义上的“枪对枪、刀对刀”对抗不再常现，这使得军事运筹学中计算作战能力对比时常用的指数法也无法反映非对称作战的力量对比。因此,新的作战样式的不断产生、远程精确制导武器的大量出现、战场空间的空前扩大,使交战过程异常复杂,要定量研究这种作战过程必须建立专门的军事模型,发展特殊的军事运筹方法。

(4)作战指挥的辅助决策和方案优化

高技术条件下的作战指挥面临诸多问题，其中首要的问题是

需要全本请访问 www.ertongbook.com

决策。明确作战的目标、确定作战编成、区分各部队的任务、协调各部队的行动、制定各种作战计划等等,无一不涉及决策问题。在高技术条件下,作战的决策具有超常的紧迫性和高度的复杂性,完全依靠传统的手工工作方式已远远不能满足决策的要求。这就需要以辅助决策系统协助指挥员和参谋人员进行决策。当然,这种决策不应该也不可能代替人的指挥,它仅仅是一个起辅助作用的支持系统。在指挥员进行决策前及决策过程中,系统可以辅助指挥员和参谋人员,进行战场地形和地理信息分析、战场情报的查询和处理、战役战术辅助计算、部队作战能力分析、可能作战结果的预测等,而将指挥艺术、关键的决策、作战原则的灵活运用等留给人来做。高技术战争中作战指挥辅助决策系统的开发,需要运用军事运筹分析的理论和方法。

一旦决策完成,指挥员迫切需要的是对决策方案的优劣进行评估,揭示方案的缺陷,以便进一步优化和完善。军事运筹学是研究系统优化理论和方法的一门科学,作战方案的优化自然也离不开军事运筹学的理论和方法。应该指出,在高技术条件下作战方案的优化仅是追求一种定性的趋势,如果优化的方案比原来的方案好就是可取的,不刻意追求“最优”。在绝大多数的军事问题中,求‘最优’方案是不可能的,也没有这个必要,通常要求获得“满意”方案即可以了。因此,方案的优化是相对的。

(5)高技术战争中的情报处理和态势判断

“判断情况、定下决心”是作战指挥中最关键的环节之一。而“判断情况”又是‘定下决心’的基础,没有正确的判断就不可能有正确的决心。因此,在作战指挥中,情报处理和态势判断是非常关键的环节。在高技术条件下,获取情报的手段多种多样。从地域上讲,有卫星侦察、航空侦察、地面侦察、海上侦察等;从侦察手段上讲,有电子侦察、可见光侦察、红外侦察、水声侦察等。不同的侦察实体采用不同的侦察手段,获取的大量情报都从不同的侧面揭示出目标的特定的征候,这些情报可能是相互印证、相互补充的,

但也可能是相互矛盾、互相排斥的。这就需要对从各种不同渠道获取的情报进行‘去粗取精、去伪存真、由表及里’的综合处理,以获得对敌情、态势及战役企图的准确判断。情报信息量大,处理的工作量极大。如果用手工处理,通常是战役时间所不允许的,而且这些情报之间的复杂关系也是人脑所难以处理的。因此,在联合作战中,通常需要有一个辅助情报处理系统,将大量的情报进行处理,形成简要的综合的态势判断信息提供给作战指挥员。

由于情报处理和态势判断涉及众多的信息类型,且信息量又很大,其结果的准确性对作战结果又有极大的影响,这就要求处理系统具有很快的信息处理速度、很强的适应性、很高的可靠性和准确性。因此,必须综合运用多种军事运筹理论和方法、计算机技术、信息处理技术,以获得较好的效果。

(二)军事运筹学面临的挑战和机遇

军事运筹学诞生于第二次世界大战并不是偶然的。当时,一些新的武器装备(特别是飞机、潜艇和雷达等)应用于作战,这些武器装备的技术含量高,为解决这些新型武器运用和相应的作战指挥问题,仅仅依靠传统的定性分析和简单的定量分析已远远不够,必须发展先进的定量分析方法,即军事运筹的理论和方法。可以说,第二次世界大战为军事运筹学的诞生创造了良好的机遇。任何一批新的武器装备应用于作战必然导致新的作战样式的出现,大量高技术武器装备的应用导致了新的军事革命,也对军事运筹学提出了大量亟待解决的问题。如何评估信息战、指挥自动化、编制结构对作战结果的影响,目前还缺乏有效的理论和方法 如何评价在联合作战背景下武器体系的作战效能和部队的作战能力,现在还没有满意的技术手段;在作战模拟中如何模拟指挥员判断情况和定下决心,至今仍没有一个比较通用的解决办法 在研究军事战略等宏观问题时,军事运筹学仍显得力不从心,有时甚至会感到无从下手。这类问题还可以举出很多,这是对军事运筹学的巨大挑战。

为充分发挥高技术武器装备的作战效能，深入研究新的作战样式的特点和规律，必须发展相应的军事运筹的理论和方法。高技术战争呼唤新的军事运筹方法，是军事运筹学在新的军事革命形势下面临的挑战，同时也为学科的创新和发展提供了难得的机遇。

高技术战争所提出的上述问题，通常是以往的军事运筹学理论和方法所无法解决或难以得到满意答案的，必须探索军事运筹学的新理论和新方法。军事运筹学的每一种新方法都是针对一个特定的作战需求而产生和发展的。因此，解决上节中提到的高技术战争对军事运筹学提出的各个问题，必然会产生相应的军事运筹新的理论和方法。这些理论和方法将大大地丰富和发展军事运筹学的研究内容。可以认为，从 20 世纪 80 年代以来到 21 世纪初的一个时期内，将是军事运筹学迅速发展的时期，新的军事运筹方法将不断涌现，我们必须注意跟踪研究和应用。在本书中，我们将对这些新的理论和方法进行初步的探讨和梳理。

二、军事运筹学的发展趋势

高技术战争为军事运筹学提供了发展的机遇，科学技术的快速发展，特别是计算机技术、软科学方法的快速发展，为军事运筹学的发展提供了条件。近 20 年来，军事运筹学的发展呈现出如下的一些趋势。

（一）从“硬方法”向“软方法”发展

“硬方法”和“软方法”目前并没有一个明确的统一的定义，只是人们为区别两类方法的特点而给予的俗称。所谓“硬方法”通常是指采用“纯数学”手段求解军事问题的方法。人们习惯上把军事运筹学中一些经典的理论和方法称为“硬方法”，如规划论、对策论、搜索论、排队论、兰彻斯特损耗理论等。所谓“软方法”通

常是指采用知识和经验,通过描述、分析和推理求解军事问题的一类方法。“软方法”主要包括“从定性到定量综合集成方法”、定性模拟、情报信息处理技术、人工智能、神经网络等。

用“硬方法”求解军事问题时,首先必须将问题抽象成严格的具有特定结构的数学模型,再用数学方法求得问题的解。由于许多军事问题属于非结构化问题,其本身不存在(或抽象不出)确定的数学模型,更难以抽象成特定结构的数学模型,也就难以用数学方法求得最优解 而许多问题求最优解的准则本身就存在争议,因此不可能有普遍意义上的最优解。对这类问题,单靠数学模型难以获得问题的解,必须引入概念分析模型。其主要目的是用来分析系统的因果关系,理清解决问题的思路。由于这类问题难以达到最优解,以及最优解的标准不一,人们只能追求满意解,而不再坚持寻求最优解。“软方法”是为解决此类问题而提出的一种运筹方法。“软方法”使用了更多的知识和经验,其中有些是与人的智慧和直觉相结合的具有很强干预性的动态调整自适应方法。

高技术战争中尽管使用了大量的高技术武器,这些武器装备的高技术含量有利于用运筹学的“硬方法”来研究其作战效能和作战运用,但是战争中大量的作战指挥问题、情报处理问题、联合作战兵力规划问题、武器装备的作战运用问题等涉及大量的非结构化问题,必须发展相应的运筹学“软方法”,才能满足高技术战争对军事运筹学提出的需求。近十多年以来,软科学和计算机技术的高速发展也为军事运筹学“软方法”的发展创造了良好的条件。因此,军事运筹学从“硬方法”向“软方法”发展已成为一种重要的趋势。

(二)定性和定量相结合的综合集成

在军事运筹学出现之前,研究军事问题一直以定性分析为主,主要依据军事指挥员的经验、知识和谋略进行运筹。尽管其中含有一定的运筹思想,但本质上仍是以军事艺术为主。自从军事运筹学出现后,才在军事问题的研究中逐渐引入了定量分析。这是

军事科学从基本定性开始向定量分析发展的一次革命。应该说，军事运筹学的本质特征是“定量分析”和“寻求最优解”。为进行定量分析必须将所研究的问题进行量化，并进行公式化或符号化表达；为寻求最优解，不仅必须将问题量化和公式化，而且必须将问题表示成特殊的数学结构，如线性规划模型结构、最短路径问题结构等。然而，在军事问题中，特别是高技术战争的军事问题中，存在着大量难以量化且很关键的要素，仅用定量分析方法难以对这类军事问题进行研究，对这类问题求取最优解更是不可能的。因此，我们必须寻求新的军事运筹分析方法。

著名科学家钱学森在 1989 年提出的从定性到定量综合集成法，是为解决这类问题而寻求新的军事运筹分析方法的基本思路。这种方法是把专家群体、数据和各种信息同计算机仿真有机地结合起来，把各学科的理论和人的经验知识结合起来，发挥综合集成的整体优势以解决现实问题。1992 年，钱学森又进一步提出了这种科学方法的应用形式——“从定性到定量综合集成研讨厅”，军事专家可以在这儿运用研讨厅所提供的定性和定量相结合的手段对军事问题进行分析和研究。“从定性到定量综合集成研讨厅”的实质，是“分析与综合的统一、微观与宏观的统一、定性与定量的统一、整体论与还原论的统一”，是军事运筹学“软方法”的一个重要内容。

20 世纪 80 年代后，军事运筹学的“软方法”发展迅速，逐渐形成了定性分析和定量分析相结合的多种方法综合集成的技术思路。军事运筹学理论和方法从强调以定量分析为主，发展成为定性分析和定量分析相结合，又发展成为“从定性到定量综合集成法”，是军事运筹学理论和方法适应客观军事需求的必然规律，也是其发展的必然趋势。显然，在今后的一段时期内，这种趋势只会加强，不会削弱。

(三)相关学科的交叉应用

20 世纪是现代科学技术迅猛发展的世纪。随着科学技术的

不断发展,各学科的内容不断丰富,科学分工愈来愈细,产生了许多新的学科或学科分支。但是,随着一大批交叉学科、边缘学科蓬勃兴起,各学科相互渗透、相互结合的整体化趋势也愈益增强。加之信息技术革命的发展,人们对世界认识的范围日益广阔,层次更为深入,相关学科的交叉应用已成为一种趋势。军事运筹学也不例外。

军事运筹学自从其诞生之日起就具有与相关学科交叉应用的特点。在第二次世界大战中,英国早期的防空作战运筹研究组织的成员,就包括数学、物理、生理、天文、军事等多领域的专家,充分显示了军事运筹学交叉学科的特征。在科学技术高度融合的今天,军事运筹学与相关学科的交叉更为突出,军事运筹学与一些相关学科的界线仍然比较模糊。

高技术战争对军事运筹学提出的大量问题,仅仅靠军事运筹学自身理论和方法的发展显然无法完全解决,这就需要借助其他学科的相关技术和方法。计算机技术特别是网络技术的发展使分布交互仿真技术得到快速发展,使大规模、高分辨率的作战过程仿真成为现实;模糊数学的发展为解决多目标问题、NP 问题、不确定问题、信息不完全问题等提供了一些新的有效方法;人工智能技术为在研究军事问题时直接利用军事指挥员的经验和知识成为可能。

相关学科的交叉应用为军事运筹学注入了极大的活力,使它应用的领域不断扩大,可解决的问题不断增多,其理论和方法不断完善和成熟。近 20 年来,由于吸取了运筹学、计算机科学、系统仿真等学科的研究成果,从而使军事运筹学在"硬方法"上有了重要的发展;在"软方法"上,军事运筹学大量应用了系统科学、人工智能、计算机技术、行为科学、神经网络等学科的理论和方法,从而大大地丰富了军事运筹学的理论和方法体系。可以肯定地说,军事运筹学今后仍将会继续发挥交叉学科的优势,保持相关学科交叉应用的趋势。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(四)发展新的理论和方法

为解决不断深化的军事革命对军事运筹学不断提出的新问题,仅仅依靠传统的理论和方法显然是不够的,仅仅借助相关学科的相关技术也是不够的，必须发展自己的新理论和新方法。军事运筹学只有不断发展新的理论和方法，才能不断促进学科的发展，才能表现出学科足够的活力。

近 20 年来，为解决军事实践中所提出的问题，军事运筹研究分析人员不断推出一些新的理论和方法。在作战模拟方面，有分布交互仿真技术(DIS)、高层体系结构(HLA)、变分辨率构模技术(VRM)、计算机生成兵力技术(CGF) 在战场情报处理方面,有数据融合技术、分布式人工智能技术、模糊推理技术 在优化和决策理论方面,有层次分析法(AHP) 、决策支持系统技术(DSS) 、机会约束规划、模糊规划和马尔科夫决策规划 在方法论方面,有“从定性到定量综合集成法”。以上仅是举了一些例子，相信在今后一个时期内，还会不断产生新的理论和方法。

以上讲述的仅是军事运筹学在 20 世纪末和 21 世纪初的主要发展趋势。不难看出，军事运筹学在近 20 年来的发展是迅速的，呈现出旺盛的学科发展活力和潜力。

三、军事运筹新方法概述

近 20 年来，随着军事运筹学理论和方法的发展，产生了不少新的理论，提出了不少新的技术和方法。这些方法或是近年来迅速发展起来的新理论和新方法,或者是传统的方法得到了扩充、完善和发展而形成的新方法。要全面详细地介绍这些方法是很困难的。一是由于涉及的方法很多，要在本书的有限篇幅内介绍清楚这么多的理论和方法是不可能的；二是由于有些理论和方法还不

十分成熟,尚未定型,还在不断完善和发展中。此外,这些方法在近十几年出版的军事运筹学著作、杂志及学术年会论文集中已有不少的论述,为了避免内容重复,更集中系统地讨论比较常用的新的运筹方法，我们在本书中仅选取其中的几种技术和方法加以研究。

(一)优化理论的新发展

军事运筹学的优化理论主要是指军事运筹学中用于求取问题最优解的一类理论和方法,包括规划论、对策论、搜索论、排队论、图论和库存论等。这类理论通常已经比较成熟，它们都有固定的数学模型结构，特定求解方法。近年来这类理论的发展主要表现在两个方面。一是一些求解方法以往在理论上已解决，但因计算量过大,以致实际上无法实现,从而需要改进算法以使现有的计算手段能够求解，如大型线性规划问题、大型网络最短路径问题等；二是一些传统理论难以考虑的要素，需要发展新的算法以便求得此类问题的最优解,如特殊规划问题、ATM 的排队问题等。

本书中仅对部分特殊规划理论进行探讨。规划理论是军事运筹学中比较经典也比较成熟的理论，包括线性规划、非线性规划、动态规划、整数规划等许多分支。这些理论通常难以解决带随机性和模糊性的一些军事问题，而在作战运筹问题中却恰恰包含大量的随机性和模糊性。为了解决此类问题，在本书的第五章中将介绍几个特殊的规划理论,即机会约束规划、模糊规划和马尔科夫决策规划。这些规划实际上是一般的数学规划和决策论的特殊情形。在高技术作战中需要用数学规划和决策论解决的问题很多，如作战辅助决策、联合作战兵力规划、卫生勤务保障和后勤运输保障等。但是,这类问题中同样包含大量的随机性和模糊性,如果要考虑这些随机性和模糊性的影响,可以采用机会约束规划、模糊规划和马尔科夫决策规划等特殊的规划理论来解决。

(二)作战模拟的新理论和新方法

作战模拟实质上是一个广泛的概念，它不仅包括手工的模拟

(如图上作业、沙盘作业、兵棋推演等),还包括计算机模拟和实兵演习等。本书所论述的作战模拟专指计算机作战模拟。

作战模拟的新理论和新方法的研究是军事运筹学 20 年来研究最为活跃的领域之一。研究高技术条件下作战中的许多运筹问题,用军事运筹学中经典的优化理论是难以奏效的,而作战模拟是解决这些运筹问题的最有效手段之一。但是,作战模拟必须建立作战模拟模型,这是一个工作量巨大的工程。因此,只有对那些用军事运筹学的其他方法难以解决或效果不大理想的情况下,才选用作战模拟方法。在高技术战争所提出的诸多运筹问题中,比较适于用作战模拟解决的问题有武器装备体系对抗问题研究、高技术条件下作战战法研究、作战方案评估以及作战的兵力需求和兵力结构研究等。

由于构建作战模拟模型工作量大、周期长、技术难度高,因此如何解决模型的可重用性、模型的有效性和通用的构模技术框架,就成了发展作战模拟新技术和方法的重要目标。 20 世纪 80 年代以来,分布交互仿真的技术体系从 SIMNET、DIS、ALSP 到 HLA ,得到了迅速的发展;层次构模技术方面发展了聚合/解聚、变分辨率模拟;模型有效性校验方面发展了 VV&A 技术;在建模(包括模型所用的数据)标准化和规范化方面发展了众多的标准、协议和规范。同时,为支持这些技术和方法的实现,保证建模的标准和规范,提高建模的质量和效率,还开发了大量相应的支撑平台和工具。这一切使作战模拟的理论和方法得到了极大的提升和扩充,形成计算机作战模拟技术自 20 世纪 50 年代出现以来发展最快的一个时期。

作战模拟的新理论和新方法内容极为丰富。这些内容在近期的学术年会论文集、学术杂志和 Internet 上均有介绍。本书仅选择其中的一部分内容进行概要的叙述。本书第二章将对分布交互仿真技术、高层体系结构和模型校验技术等内容进行探讨。

(三)辅助决策的新方法和新技术

高技术战争对作战指挥提出的最大挑战就是决策和协调的难度增大了，时效性要求提高了。这就要求军事运筹学为其提供辅助决策的手段和方法。辅助决策主要是两个方面，一是情报处理与战场态势判断，二是制定作战决心和作战计划。

情报处理与战场态势判断是作战指挥中的重要环节。在未来高技术战争中,情报处理人员和指挥员将面对大量的、急需处理的情报,若没有先进的情报处理手段来辅助他们进行情报的筛选、融合以及分析、综合与判断,要求他们在具有实战意义的时间内,准确、迅速地处理这些信息,并做出合乎实情的态势判断,是不太现实的。因此,针对高技术作战中的情报处理、态势评估以及侦察计划的拟制等几个方面的问题，探讨对其进行辅助决策的运筹方法，对在高技术条件下作战中辅助决策者迅速处理情报，正确地把握战场态势，进而很快制定出可行的作战方案具有重要的意义。当前，用于情报信息处理的先进技术和方法很多，例如数据融合技术、模式识别技术、分布式人工智能技术、模糊推理和混合推理技术等。本书第三章将对这些方法中的部分内容进行讨论。

定下作战决心和制定作战计划是作战指挥中最关键的环节。高技术战争是高投入、高强度、高速度和高风险的战争,任何决策的失误均可能造成无可挽回的损失。在时间紧迫、战场瞬息万变的情况下,要做到决策不失误是非常困难的,必须借助于军事运筹学的理论和方法提供辅助决策手段和工具。当然企图用军事运筹学和计算机代替指挥员和参谋人员定下作战决心和制定作战计划是不现实和不可能的，也是没有必要的。军事运筹学和计算机只能在定下作战决心和制定作战计划中的某些环节和某个问题上为指挥员和参谋人员提供一些分析依据，最后的决心和计划仍要由人来确定。当前，用于辅助制定作战决心和作战计划的先进理论和方法很多,例如规划理论、决策分析理论、作战模拟技术、专家系统技术、神经网络技术和遗传算法等。

在上述的技术中，值得着重提出的是神经网络和遗传算法。

神经网络和遗传算法是新的军事运筹学优化方法，在未来的高技术作战中应用前景广阔。神经网络利用对军事经验和案例的学习和分类,可进行战例定量分析、战场态势的定量评估、作战行动选择及作战结果的评估，可实现军事决策支持规则的自学习和自动生成规则库,从而可以摆脱传统专家系统的规则库的生成模式,创新军事知识获取的新思路。遗传算法利用对军事多因素决策庞大空间的高效并行搜索,可进行作战任务、打击目标分配的优化,可进行武器装备战术指标的优选,为优化方案、提高装备的作战效能提供有力的帮助。

1997 年军事运筹学专家 N. K. Jaiswal 在其《军事运筹学 定量决策》一书中详细介绍了基于遗传算法和神经网络的启发式优化算法。本书的第四章将对这部分内容进行论述。

第二章　作战模拟技术的新进展

一、概述

(一)高技术战争对作战模拟的新要求

尽管作战模拟技术发展了 50 多年,已逐步趋向成熟,但要完全解决高技术战争对作战模拟提出的新问题还需要发展新的作战模拟理论和方法。这一方面由于高技术战争的某些问题（如信息战问题）用传统的作战模拟技术还难以正确模拟；另一方面随着建模技术的发展,作战模拟系统越来越复杂、庞大,又缺乏统一的开发标准和校验技术，难以保证模拟模型的正确性和可重用性。为进一步了解高技术战争对作战模拟提出的新要求，我们首先来分析一下作战模拟在高技术作战中的应用。根据高技术战争的特点和规律，可以用作战模拟技术解决的问题可以归纳为以下 4 个方面。

1. 高技术武器的作战效能评估

如何评估高技术武器的效能是军事运筹学所要研究的重要课题。当前评估武器作战效能的方法很多，但要评估武器系统或武器装备体系的作战效能，最有效的方法之一是作战模拟。高技术武器有三个特点:一是在一个系统中往往包含有多种高技术,如控制技术、信息技术、计算机技术等;二是通常需要多个武器装备系统配合使用,如探测系统、通信系统、电子对抗系统、武器系统等;三是涉及的空域广阔,形成了多维的空间战场。这种多技术、多系统、多维空间带来的复杂关系,给评估武器的作战效能造成了极大的困难。

用作战模拟技术解决这类评估问题必须解决好三个问题：一

需要全本请访问 www.ertongbook.com