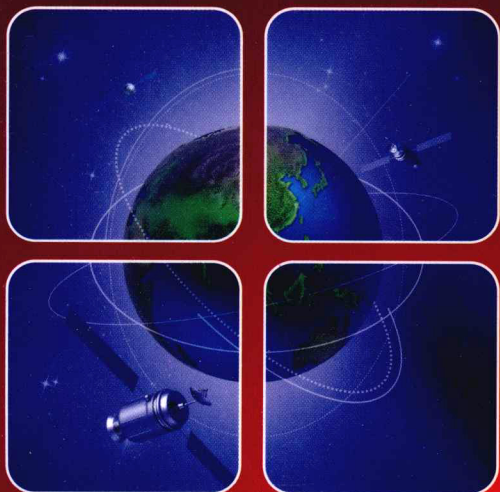


中国仿真科学与技术书系

“十一五”国家重点图书出版规划



SIMULATION SCIENCE

社会仿真——信息化战争研究的新领域

罗 批 张明智 等编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

“十一五”国家重点图书出版规划
中国仿真科学与技术书系

社 会 仿 真

——信息化战争研究的新领域

胡晓峰 罗 批 张明智 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书拓展了传统战争仿真的研究范围,提出了社会仿真的概念,包括国家关键基础设施仿真和群体行为仿真两部分。社会仿真就是通过对国家关键基础设施、政治机构、经济实体、社会民众等进行建模仿真来研究战争危机条件下非军事领域各实体行为及动态演化过程,研究军事行动的综合效果和连锁反应,从而达到从整体上研究战争的目的。全书共 11 章,第 1~2 章介绍社会仿真的基本概念、相关基础理论和方法;第 3~6 章介绍国外几个基础设施仿真模型和系统;第 7~10 章介绍国外及作者的群体行为研究成果;第 11 章介绍大规模社会综合仿真系统。

本书适合系统仿真、建模与仿真、人工智能等专业的教师和研究生阅读,也适合从事舆情分析、民意调查、公共安全等领域的人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

社会仿真——信息化战争研究的新领域 / 胡晓峰等编著. —北京: 电子工业出版社, 2010.11

(中国仿真科学与技术书系)

ISBN 978-7-121-12112-8

I. ①社… II. ①胡… III. ①信息战—研究 IV. ①E869

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 207941 号

责任编辑: 徐 静 康 霞 特约编辑: 刘 忠

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21 字数: 484.8 千字

印 次: 2010 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

“中国仿真科学与技术书系” 编委会

主 编：黄柯棣

副主编：庞国峰 李 革

编委会成员：（按拼音排序）

毕红哲	方胜良	郭齐胜	龚建华	胡晓峰
吕跃广	李 群	李世忠	王维平	王雪松
王中杰	卫军胡	肖田元	杨 峰	杨瑞平
杨西龙	朱一凡			

社会仿真

——信息化战争研究的新领域

参与编著人员

胡晓峰	罗 批	张明智	司光亚
李志强	禹海全	曹 毅	宋 勇
杨志谋	曹 强	徐旭林	孙 林
于 芹	刘常昱	温柏华	

本书受国家自然科学基金资助（60774035、60874086、60804041）。

前 言

1999年3月，科索沃战争爆发，北约对南联盟进行了狂轰滥炸。78天的轰炸摧毁了200余辆坦克装甲车，同时也炸毁了24座桥梁、36个工厂、7个机场、16个油库、12个火车站，以及17个电视塔和电力设施。战争的结局是，南联盟在战争停止时军事力量得到基本保存，但是由于民众的反对而签下城下之盟，5万北约士兵进入科索沃，科索沃也开始走向独立，这意味着南联盟战败。

2001年，我们开始研究新一代的战略模拟系统，恰好那时南联盟的前总统米洛舍维奇被捕入狱，被交给了国际法庭审判。而在之前不久，一些专家还在总结南联盟在科索沃战争中保存军事力量的“经验”。但是，随着亲西方政府的上台，也有专家质疑，政府垮台、社会变天，这种保存军事力量又有什么意义。外电评论也认为，科索沃战争中北约取胜的关键，不在于军事的占领而在于所谓的“马桶效应”，即通过火力打击摧毁了敌国的供电供水等关键基础设施系统，导致民众缺乏生活用水，使得习惯了现代文明的贝尔格莱德市民有捍卫国家的勇气，却无法容忍因马桶抽不上水所带来的不便，最终导致政府民意丧失，战争失败。也就是从那时起我们开始意识到，过去那种单纯研究作战效果的方法已经不能适应现代战争研究的需要了。

现代战争与传统战争相比已经发生了巨大的变化。战争是政治的继续，战争的真正目的是要强制出现有利于己方的政治结局。为达到这个目的，不仅需要摧毁敌人的军事力量，更重要的是要摧毁敌国的战争潜力、国家的指挥体制和民众的战争意志。这一点在现代信息化战争中将会表现得更加突出，而科索沃战争只能说是一个前奏，也是所谓“得民心者得天下”名言的一个很好的注解。这是因为，社会信息化程度的不断提高，政治、经济、军事、文化、舆论等各领域因素相互交织、相互影响，使得战争的整体性效果更加突出，那种只关心作战力量的时代已经过去。我们必须从战争的全局出发，从政治、经济、军事等各个领域的相互影响出发，去研究战争过程和战争效果，才能跟上现代战争发展的步伐。

从那时起，我们便开始了有关非传统战争仿真问题的研究，目的就是摸索对战争整体效果评估的合适方法和途径。2002年，罗批博士作为第一个从事战争条件下民意演化研究的博士后，进入国防大学博士后流动站展开工作。之后，陆续有一批博士后、博士研究生和硕士研究生进入这个领域，先后在危机条件下经济建模、舆论建模、国际政治生态建模、高层决策建模等方面取得成果，并且应用到了国防大学的“沉浸式”战略对抗演习之中。2007年开始，在国家“863计划”和国家自然科学基金的支持下，以李志强博士后为代表，一批博士后和博士、硕士研究生开始了国家关键基础设施建模仿真问题的研究，包含了交通、电力、通信、管网、信息传播等方面。也就在这一年，我在军事运筹学学术年会上第一次以“社会仿真”为题阐述了我们在该领域的研究成果，引起了军事运筹学术界的广泛关注，从而更坚定了我们进一步强化该领域研究的决心。

对于传统的作战仿真大家已经很熟悉，国内外已有了很多书籍加以介绍。我们也先后出版了《战争模拟引论》、《战争复杂系统建模与仿真》，以及《战争复杂系统仿真分析与实验》等一系列专著。而社会仿真是一个新的概念，是在综合国内外相关研究的基础上，结合信息化战争研究的需要创造出来的。虽然在国外此领域的分散研究已经很多，例如，关键基础设施建模、群体行为建模等，但也没有完全形成统一的理论体系。在国内这方面的研究相对更少，甚至只能称为刚刚起步。把这些研究集中在“社会仿真”这个题目下，并且赋予了信息化战争仿真的背景，就拓展了战争仿真原有的范围，也有利于今后进一步深入研究。我们编写此书的目的，就是想把社会仿真的概念介绍给读者，试图引起国内学者和专家的关注和重视，以促进该领域的研究和发展。

本书以介绍基本概念和一些典型系统为主。全书分为4篇共11章。第1篇是概念与方法，包括前两章，主要介绍有关社会仿真的基本概念和一些基础知识及方法，为后续内容做一些铺垫。第2篇主要介绍基础设施建模，分为4章，介绍国外的几个基础设施仿真模型和系统，包括交通基础设施仿真系统 TRANSIMS、能源基础设施仿真系统 SOFIA、通信基础设施模型 MIITS 和 N-SMART，以及社会行政仿真系统 EpiSims 等。第3篇主要介绍群体行为仿真，分为4章，介绍国外研究者及我们在社会仿真研究中的一些初步成果，如国际政治群体行为建模与仿真、经济群体行为建模与仿真、社会群体行为仿真，以及虚拟环境中的人群行为仿真等。第4篇介绍大规模社会综合仿真系统，主要对综合分析和仿真环境系统 SEAS 进行分析和介绍，以期对我国综合仿真分析系统的研究提供启示和帮助。

在本书的编写中，胡晓峰负责第1章，罗批负责第2、7、9章，张明智、曹强负责第3章，孙林负责第4章，宋勇负责第5章，杨志谋负责第6章，张明智、曹毅负责第8章，徐旭林负责第10章，禹海全负责第11章。于芹章、温柏华、刘常昱的有关论文或报告也被部分引入本书中。部分内容还参考了课题组钟玮珺、魏宾、岳峰等同志的论文。最后由胡晓峰、罗批、张明智负责全书的统稿。

本书很多内容参考了国内外许多学者的论文和有关系统资料，有的在书后参考文献中列出，有的在书中进行了标注，但也有一些由于各种原因无法体现出来，在这里一并对他们表示感谢。在我们的研究中，汪成为院士和李德毅院士给予了很多的指导和帮助。在有关系统和原型的研制过程中，很多专家、学者也给予了我们很多帮助，许多同事和研究生也参与了有关工作，他们是吴琳、杨镜宇、于振江、贺筱媛、余永阳、蒋亚群、张昱、吴曦、周生、张芳、吕令保等，在此，对他们表示诚挚的谢意。还有许多未列名的专家、领导、朋友和学生，也给予了我们许多帮助，在此一并表示衷心的感谢！

最后，感谢国防大学信息作战与指挥训练教研部的领导给予我们的理解和支持，感谢关心和关注本书的所有朋友们。由于水平有限，书中还存在许多错误和不妥，希望大家批评指正。

胡晓峰

2010年10月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 社会仿真概述	2
1.1.1 战争仿真与社会仿真	2
1.1.2 社会仿真的基本概念	3
1.1.3 社会仿真的类型与层次	4
1.2 社会仿真的主要研究内容	5
1.2.1 国家关键基础设施建模仿真	5
1.2.2 群体行为建模仿真	8
1.2.3 综合社会的建模仿真	9
1.2.4 几个相关的概念	10
1.3 社会仿真的研究现状	11
1.3.1 基础设施仿真	12
1.3.2 群体行为仿真	13
1.3.3 综合社会仿真	14
第 2 章 基础理论与方法	16
2.1 复杂适应系统理论	17
2.1.1 CAS 理论是现代系统科学的继续和发展	17
2.1.2 CAS 理论的基本概念	18
2.1.3 CAS 理论的主要特点	20
2.2 人工生命与人工社会	22
2.3 复杂网络理论	24
2.4 基于 Agent 的建模仿真技术	27
2.5 并行仿真技术	29
2.6 虚拟现实仿真技术	30
2.6.1 VR 系统的组成和特点	31
2.6.2 VR 系统的软硬件支持	31
2.6.3 VR 技术在系统仿真中的应用	32
小结	34
第 3 章 交通基础设施模型	35
3.1 概述	36

3.1.1	TRANSIMS 概述	36
3.1.2	研制背景	36
3.1.3	TRANSIMS 特点	37
3.2	TRANSIMS 的组成与实现	38
3.2.1	组成框架	38
3.2.2	路网数据表设计	39
3.2.3	人口合成模块	53
3.2.4	活动产生模块	55
3.2.5	路径规划模块	58
3.2.6	微观模拟模块	61
3.2.7	反馈控制模块	65
3.2.8	排放估计模块	68
3.2.9	输出可视化模块	69
3.3	TRANSIMS 系统应用	70
3.3.1	概述	70
3.3.2	El Paso 案例	70
	小结	75
第 4 章	能源基础设施模型	76
4.1	简介	77
4.1.1	概述	77
4.1.2	基础设施之间的关联性	79
4.2	基于 Actor 方法的天然气基础设施模型	80
4.2.1	气井	80
4.2.2	连接点	81
4.2.3	管道	82
4.2.4	加压站	83
4.2.5	城市消费节点	85
4.2.6	阀门	86
4.2.7	电力马达	87
4.2.8	天然气驱动装置	88
4.3	基于 Actor 的电力网络模型	89
4.3.1	汇流负载节点实体	94
4.3.2	消费负载点实体	94
4.3.3	发电厂实体	95
4.3.4	输电线路实体	96
4.4	可视化模型	96

4.5 想定实验	97
小结	98
第 5 章 通信基础设施模型	99
5.1 概述	100
5.2 MIITS 系统	101
5.2.1 总体介绍	101
5.2.2 MIITS 特点	102
5.2.3 系统功能组成	104
5.2.4 MIITS 框架结构	107
5.2.5 应用案例	112
5.3 N-SMART 模型系统	115
5.3.1 总体介绍	115
5.3.2 N-SMART 组成	116
5.3.3 通信系统动态模型	117
5.3.4 电话呼叫模型	118
5.3.5 关联依赖关系模型	120
5.3.6 模型应用过程	120
5.3.7 应用案例	122
小结	123
第 6 章 社会行政仿真系统	124
6.1 概述	125
6.2 EpiSims 中的人口合成	127
6.2.1 人口统计学数据生成	128
6.2.2 时间表生成	129
6.2.3 分区生成	130
6.2.4 健康情况初始化	130
6.2.5 样本生成	131
6.3 EpiSims 中的活动场所与接触分布模型	131
6.4 EpiSims 中的参数设置与想定设定	135
6.4.1 参数设置	135
6.4.2 想定设定	136
6.5 EpiSims 中的社会接触网络模型	137
6.6 大规模流感建模	140
小结	142

第7章 国际政治群体行为仿真	143
7.1 国家战略决策行为模型	144
7.1.1 概述	144
7.1.2 模型总体结构	149
7.1.3 个体行为模型	158
7.1.4 群体、组织行为模型	162
7.1.5 模型实现与仿真实验	163
7.2 国际政治生态模型	167
7.2.1 概述	167
7.2.2 相关基本概念	167
7.2.3 危机条件下国际政治演化的概念模型	168
7.2.4 国家 Agent 模型	170
7.2.5 国际组织 Agent 建模	194
7.2.6 模型实现与仿真实验	198
小结	200
第8章 经济群体行为仿真	201
8.1 ASPEN 系列模型	202
8.1.1 ASPEN 模型	203
8.1.2 ASPEN-EE 模型	204
8.1.3 Common ASPEN 模型	211
8.1.4 ASPEN 恐怖袭击模型	214
8.1.5 N-ABLE 仿真框架	217
8.2 合成经济模型	219
8.2.1 模型的描述及部分算法	219
8.2.2 模型的应用	221
8.3 某地区经济仿真模型	222
8.3.1 基于 SWARM 的某地区经济模型	222
8.3.2 虚拟战争空间中某地区经济模型	227
小结	232
第9章 社会群体行为仿真	233
9.1 舆论传播模型	234
9.1.1 舆论与舆论传播	234
9.1.2 人际关系网络舆论传播模型	240
9.1.3 网络舆论传播	256

9.2 民意演化模型	269
9.2.1 民意演化模型的基本思想	269
9.2.2 环境模型	270
9.2.3 个体模型	270
小结	275
第 10 章 虚拟环境中的人群行为仿真	276
10.1 大规模人群行为仿真系统	277
10.1.1 概述	277
10.1.2 ViCrowd 的相关工作及开发思路	278
10.1.3 ViCrowd 模型	279
10.1.4 可编程人群	282
10.1.5 自治人群	282
10.1.6 被引导人群	283
10.1.7 应用举例	283
10.2 虚拟智能环境中的人群行为仿真模型	284
10.2.1 概述	284
10.2.2 虚拟智能环境	285
10.2.3 智能环境中个体 Agent 的决策模型	291
小结	296
第 11 章 综合分析和仿真环境	297
11.1 SEAS 环境	298
11.1.1 概述	298
11.1.2 SEAS 的建模思想	298
11.1.3 个体 Agent 和群组 Agent	299
11.1.4 SEAS 的分布式计算环境 VEE	302
11.2 基于 SEAS 的虚拟国际系统 SEAS-VIS	303
11.2.1 简介	303
11.2.2 体系结构	304
11.2.3 多领域 (PMESII) 建模	306
11.2.4 输入和输出	306
11.3 SEAS-VIS 的应用	308
11.4 SEAS 的未来发展——SWS	310
小结	312
参考文献	313

战争是人类社会集团之间为了一定的政治、经济目的而进行的武装斗争。从本质意义上，战争的根本目的就是让对手服从自己的意志。《孙子兵法·谋攻》篇中讲到：“上兵伐谋，其次伐交，其次伐兵，其下攻城，不战而屈人之兵，善之善者也”，可见要达到让敌人服从自己的意志，直接摧毁敌人的军事力量是下策，不战而屈人之兵乃是战争的最高境界。随着现代社会经济和科技水平的不断发展，社会因素对战争的影响也越来越突出。对战争问题的研究就不能仅仅局限在传统的作战领域，而应该充分考虑现代社会对战争及其结局带来的重大影响。因此，战争仿真也不应仅仅局限在对作战行动的仿真上，还应该拓展到对社会人群及基础设施的仿真方面。社会仿真在这种情况下就应运而生，它成为了战争仿真的重要领域，为全面深入地研究信息化战争提供了新的途径和方法。

1.1 社会仿真概述

1.1.1 战争仿真与社会仿真

战争仿真又称战争模拟（War Gaming and Simulation, WGAS），是运用实物、文字、符号、计算机或其他手段，对战争系统、战争环境和战争过程进行模仿的技术、方法和活动，目的是为了对战争或战争的某一组成部分进行研究和准备。简单地说，战争仿真应该包括与战争相关一切内容的仿真。它不仅应该包括实兵演习、沙盘推演、图上作业、作战分析、训练模拟，以及武器装备仿真等有关军事领域的有关内容，而且也应该包括国际政治关系分析、国家政治经济推演、社会群体行为仿真、关键基础设施建模等非传统军事领域的内容。

由于理论及技术等各方面的局限，过去战争仿真的主要内容大多都集中在军事领域尤其是作战仿真相关的方面，一般包括三大类、四个层次。按照仿真应用领域可以划分为分析、训练和采办三大类；按照关注的重点内容可以划分为战略、战役、战术、技术四个层次。战争仿真的分类与分层如图 1-1 所示。

分析	训练	采办	分类 分层
战争决策 分析	战略决策 训练	武器装备体系 研究论证	战略层
作战方案 分析	战役指挥 训练	多武器系统 模拟	战役层
作战方案 分析	战术指挥 训练	武器系统 仿真	战术层
武器运用 分析	操纵技能 训练	武器工程 技术仿真	技术层
“决策与方案”	“人”	“武器”	对象
战争分析模型 复杂系统分析方法	逼真的环境模型 真实的体验	武器系统模型 分析方法	模拟重点

图 1-1 战争仿真的分类和分层

从类型上来看，分析类仿真针对的是战争或作战“决策与方案”的仿真，突出对模型的构建、动态过程的演化分析和大规模的运算比较，对可行性的要求比较高，对仿真系统的计算能力要求比较高，目的是得出较为可行、比较优化的战略决策方案、作战计划方案或武器装备运用方案。训练类仿真针对的对象是“人”，也就是参与战争的决策者、指挥员或战斗员，其目的是通过营造逼真的战争环境或战场环境，使受训者能够体验战争的过

程,以积累战争的经验。因此,训练仿真突出的是虚拟环境的建立,以及良好的人机接口,突出与实际环境的相似逼真度。采办类仿真,也称为武器装备仿真,针对的对象是“武器装备”,其目的是研究武器装备的功能、性能和效能,减少实际实验的次数,对武器装备的采办、设计、发展、运用和改进提供依据。这类仿真突出的是对武器或武器系统的建模和技术特性的研究。从层次上看,同一类型但不同层次的仿真重点是不一样的,一般来说,层次越低技术性越强,技术指标越明确,问题越具体,越容易进行科学建模;而层次越高,技术性越弱,而艺术性越强,问题越宏观,越需要人的参与。

面向作战类的仿真,其仿真应用的形式也是多种多样的:既有早期的实地实兵实装作战演练,也有后来产生的利用图表、沙盘、符号和规则进行的兵棋推演,还有近期被广泛采用的基于计算机网络进行的分布交互式模拟演习,以及进行武器装备研究的仿真实验,不胜枚举。在面向作战的仿真中,对作战行动和作战效果的模拟是第一位的,研究对象也主要集中在作战部队的行动过程、作战目标的毁伤计算、武器装备功能性能的研究等方面。

但是,传统的战争仿真在对战争与社会的相互影响方面却研究得很不够。对与战争相关的非军事类问题,例如,战争危机中的国际关系变化、高层决策过程、社会舆论演化、不同人群行为等方面的建模几乎没有;对国家各类关键基础设施变化对战争中社会的影响,例如,电力网、通信网、交通网、能源管道网、计算机网、政府行政机构等方面的建模,更是一片空白。所有的这些,在过去是可以接受和理解的。因为过去信息交互不够发达,战争的影响常常局限在一个相对较小的范围内,大多数影响效果可以很容易观察,影响的速度也比较缓慢。例如,三国时期的一场战争可能到1000年后通过《三国演义》的传播,才会影响到南美洲的某个方面。但在现代信息化社会中信息传播极快,一场战争在炮弹落地的同时,可能已经通过现代信息技术转播到了千家万户的电视机上,将会对战争产生极大影响,并会直接影响到作战的效果和战争的结果。因此,在战争仿真中这些内容就不能再被忽略,而必须成为战争仿真的一个重要的新领域,社会仿真(Social Simulation)也应运而生了。

1.1.2 社会仿真的基本概念

战争的真正目的不仅仅是为了摧毁敌人的军事力量,更重要的是摧毁敌人的战争潜力、指挥体制和战争意志,从而强制出现有利于己方的政治结局。军事打击只是取得战争胜利的重要一步,而战争的性质和民心的向背则是战争最终胜负的决定因素,即所谓“得民心者得天下”。在科索沃战争中,南联盟虽然保持了其军事力量,但由于国内民众的反对而导致了战争失败和政府下台。据外电报道认为,在科索沃战争中,美军的胜利关键在于通过空袭摧毁了南联盟的供电供水系统,导致民众缺乏生活用水用电,而习惯了现代文明的贝尔格莱德市民有捍卫国家的勇气,却无法容忍因马桶抽不上水所带来的不便,最终导致政府民意丧失而导致政权崩溃。这就是所谓的“马桶效应”。同样,一些国家利用现代化的信息网络手段,例如,互联网、微博等来传播谣言动摇民心,发动“颜色革命”也多次得手,起到了发动传统战争所起不到的作用。

战争是政治的继续和手段，都是为了达成政治或经济的目标。因此，在信息化现代战争条件下研究战争问题，就不能仅仅考虑军事问题，更不能仅仅考虑作战问题，而必须综合考虑政治、经济、军事及社会群体等各领域之间的相互作用和影响，考虑作战行动对非军事领域产生的各类级联反应。而社会仿真就是为了研究这一类问题而产生的。

社会仿真就是通过建模和仿真技术，对社会相关的政治机构、经济实体、社会群体，以及能对社会产生重大影响的国家关键基础设施等进行建模仿真，来研究战争危机条件下社会及其相关各实体的行为及动态演化过程，研究作战行动在非军事领域中的间接效果和连锁反应，从而达到从整体上研究战争的目的。

需要特别说明，社会仿真这个概念并不是一个严格的定义，而是“国家关键基础设施及社会群体行为建模与仿真”的简略说法。它既是一个概括性的说法，也是一个相对性说法。说它是概括性的，是指我们所说的社会仿真，并不是一个仅仅包含某个社会团体或者群体这样的“团体社会”、“人群社会”的概念，而且包含了传统社会意义上不包含但是会对社会产生重大影响的政治组织机构、经济运行机构或其他行政机构或组织，甚至是国际间的各类组织，也包含了会对社会运行产生重大影响的各类国家关键基础设施。例如，国家或地域范围的通信网络、电力网络、能源水利管网、陆海空交通网络、信息网络等。说它是相对性的，是指我们所说的社会仿真，是相对面向作战的军事仿真而言的，它主要用于弥补在传统战争仿真中缺乏的关于非军事领域仿真研究带来的新问题，形成与军事仿真共同支撑战争仿真的两个基点。同时也说明，这里的社会仿真并不是面向纯粹的社会学研究领域的，它的应用指向并不在此，而在于以研究战争为主要目的，尽管它也大量地采用或借鉴了社会学的很多理论和方法。

这样，战争仿真的概念就被拓宽了，由面向作战行动和效果的军事仿真及面向非军事领域行动和影响的社会仿真两大相对独立的部分组成，如图 1-2 所示。

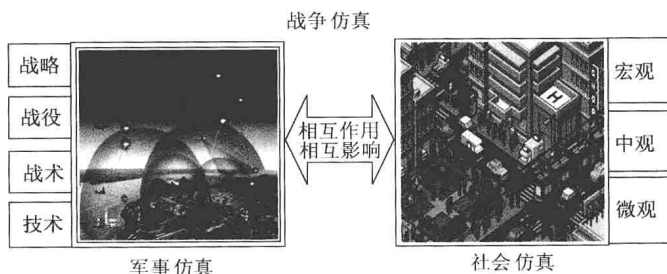


图 1-2 社会仿真与军事仿真关系

1.1.3 社会仿真的类型与层次

社会仿真是战争仿真的新领域，是信息化战争研究的新课题。从用途上也可以划分为分析和训练两大类，但事实上这两者的区别不是很大，只是对模型构建的重点不同而已。一是训练模型的目的不是追求结果绝对可信，因此，在模型可信度上较分析模型要求低一些。不像分析仿真，要求模型尽可能地接近真实，并确定相应的分析边界条件，使用尽可能真实的数据，并通过反复仿真、运算和分析，以得出准确可靠的结果。二是训练模型立