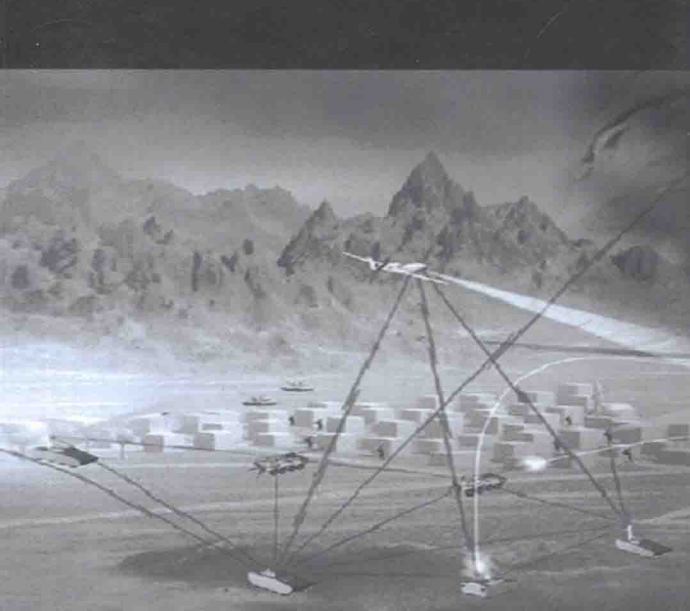


战争实验室建设丛书



胡晓峰 杨镜宇 司光亚 张明智 编著

战争复杂系统 仿真分析与实验



War Complex System
Simulation Analysis &
Experimentation

 国防大学出版社

战争复杂系统仿真分析与实验

胡晓峰 杨镜宇 司光亚 张明智等 编著

国防大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

战争复杂系统仿真分析与实验/胡晓峰 杨镜宇 司光亚 张明智等 编著.
—北京: 国防大学出版社, 2008. 5
ISBN 978 - 7 - 5626 - 1658 - 0

I. 战… II. ①胡… ②杨… ③司… ④张… III. ①战争—系统复杂性—
系统仿真 ②战争—系统复杂性—系统分析 ③战争—系统复杂性—
实验 IV. E917

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 072378 号

战争复杂系统仿真分析与实验

胡晓峰 杨镜宇 司光亚 张明智等 编著

出版发行: 国防大学出版社

地 址: 北京市海淀区红山口甲 3 号

邮 编: 100091

电 话: (010) 66772856

经 销: 新华书店

印 刷: 北京凯达印务有限公司

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16

印 张: 46

字 数: 743 千字

版 次: 2008 年 6 月第 1 版 2009 年 7 月第 2 次印刷

印 数: 3000 册

定 价: 95.00 元

作者前言

多年以来我一直在思索一个问题，就是战争系统到底能不能仿真和实验。在 700 年前，当实验思想的先驱者罗吉尔·培根说出“实验是科学之母”这样的名言的时候，在 500 年前，当伽利略将铁球放到比萨斜塔上进行自由落体实验的时候，他们绝对不会想到今天的我们会将“战争”作为实验的对象加以研究。仿真技术的快速发展和计算机的普遍运用，使得各个层次和各种类型的战争仿真系统层出不穷。虚拟现实技术使得受训者已经可以身临其境地进行沉浸式的训练，高速计算系统可以对各种战争方案进行成千上万次全面推演，原子弹已经可以在计算机系统内部“爆炸”而不违反任何条约规定，甚至有人提出来要在计算机上制造一个与现实地球完全一样的虚拟“平球世界”，并且已经装进了数以亿计的拟人个体来研究战争问题，这难道还用怀疑战争系统的可仿真性和可实验性吗？已有专家断言，这种利用仿真方法完成的虚拟实践，已经成为人们继理论推导、科学实验之后的第三种认识世界的途径。

但是，战争系统毕竟不是简单的物理系统，那些在物理系统中起作用的规律在战争系统中却可能并不成立。例如，采用牛顿科学理论我们可以精确地预测太阳的升起和彗星的回归，但却不能肯定地确定和重复战争的结局。这就是战争复杂性的问题。战争复杂性在很大程度上属于一种本质性的问题，也就是说，它动摇了过去我们在牛顿科学体系下认识战争的科学基础。例如，建模仿真技术的基本原理是相似性理论，在复杂系统中是否仍然适用？战争复杂系统的不确定性结果能否通过仿真方法得到？不确定性的结果又如何通过实验进行验证和校验？对战争仿真我们需要的是过程还是结果？建模仿真如何解决“建模需要了解事物，而了解事物还需要

建模”这样一个看起来像是“先有鸡还是先有蛋”的问题？等等。

对战争复杂系统的研究必须要走科学的道路，尽管我们对许多问题还无法回答。正如恩格斯所言：“认识就其本性而言，或者对漫长的世代系列来说是相对的而且是逐步趋于完善的……。由于历史材料的不足，甚至永远是有缺陷的、不完善的，而谁要以真正的、不变的、最后的、终极的真理标准来衡量它，那末，他只能是证明他自己的无知和荒谬。”对战争复杂系统的仿真与实验研究也是如此。任何事物都有一个发展过程，正是在这个发展过程中，才需要我们不断地加以学习、理解和创造。只有行动起来才有可能前进，而任何画地为牢却只能停留在原处。令人欣慰的是，这些年来，我们的思考也在不断地发展，研究在不断地深入，也取得了一些进展。《战争模拟引论》、《战争复杂系统建模与仿真》，以及发表在各种期刊杂志上的专集、论文和更多的没有公开发表的研究报告，都足以说明了这一点。这并不是我们要像孔雀炫耀漂亮的尾巴一样来炫耀我们的成果，而是从中可以看出我们对战争模拟与仿真的理解和深化，看到我们思考的轨迹。尽管这些轨迹有时候还有些凌乱，有时候还可能在绕圈子，但仍然可以看出我们是在努力并在不断地前进着。

本书的写作花了近五年的时间。之所以要写这本书，很大程度上是因为我们感到对战争模拟理论和实验方法的研究还存在很多的混乱和欠缺，需要努力通过研究加以总结和弥补。对战争系统及体系的研究尽管已经提出了很久，但却拿不出可行的研究方法，甚至在很多情况下连目标都找不准。有些人在研究时以为只要采用了仿真就可以得到答案，把仿真当成了万能灵药，有人甚至将其当成了用以装饰糟糠的“枕套”；也有人研究方法不当，像在研究“鸡叫是导致太阳升起的原因”问题一样，找不到应该研究的对象而走了不少弯路。这样的错误我们自己也经常稀里糊涂地老犯。因此，找到一种研究分析战争系统的具体方法，就可以使后人少走弯路，而这种方法我们认为就是仿真分析与实验的方法。然而几年来草稿写了一遍又一遍，却总是停留在框架阶段而没有太大的进展，使我向友人的预告一遍又一遍地落空。但我们的研究却一直没有停止，在此期间出站和毕业了几名从事这项研究的博士后和研究生，这为深化我们的思想、丰富本书的内容创造了条件。也许本书就该“怀胎”五年，不到时候是很难出来的。

写书是一件很艰苦也很孤独的事情，不仅使得我们几年没有任何假期，什么春节国庆寒假暑假早已与我们无缘。期间我也很多次想到放弃，但不

知为什么又一次次地咬着牙坚持了下来。这可能是性格的使然,但更多的是因为感到不能辜负许多领导、专家、学者和朋友的鼓励和期望。钱学森院士在 2004 年关于综合集成建设研究和国防大学训练模拟中心有关研究的关注和鼓励,使我们坚定了在该领域探索的决心。在这期间,我们有幸参加了第 262 次、第 269 次香山科学会议、中国科协的“新观点新学说学术沙龙”会议,也组织了两次“全国战争复杂性与信息化战争模拟”学术研讨会,许多科学家、专家学者的发言都给了我们很多的启发,特别是汪成为、李德毅、李伯虎、王子才几位院士,给予了我们很多直接的帮助。汪成为院士经常来校讲学并参与讨论,在研究方向和重点、发展战略研究等方面给予了很多的指导;李德毅院士关于复杂网络与网络中心战方面的研究,使我们受益匪浅;李伯虎院士关于仿真网格及武器装备体系仿真等开创性的工作,王子才院士关于仿真系统 VV&A 等工作,让我们对国防工业部门的研究能力留下了很深刻的印象。一些著名专家如戴汝为、于景元、张最良、江敬灼、徐瑞恩、王飞跃等人的研究工作,从不同方面给予了我们很多的启发。可以说,我们的研究工作是站在巨人的肩膀上完成的,没有他们出色的研究,是很难有我们这些成果的。

本书是在很多研究报告和论文、博士后报告、博士硕士论文的基础上完成的。本书的编写具体分工如下:胡晓峰负责总体框架设计并撰写了第 1、第 2、第 5、第 6 章,参与编写了第 3、第 4、第 7、第 8、第 9 章;杨镜宇编写了第 7、第 8、第 9、第 12 章,参与编写了第 1、第 6 章;司光亚编写了第 3 章;张明智编写了第 4 章;胡剑文编写了第 10 章;张斌编写了第 11 章;吴琳编写了第 12 章;彭英武参与编写了第 8 章部分内容,弥晨参与编写了第 8 章关于并行仿真的部分内容,李志强编写了第 3 章中的部分内容。胡晓峰对全书进行了全面地改写和统稿,司光亚、杨镜宇参加了统稿工作。对本书做出贡献的还有张国春、胡润涛、王艳正、岳庆来、司保华等研究生,他们的许多工作被直接或间接引用到本书中;罗批、祝曙光、贺筱媛、王艳正、张斌、李昌锦、胡润涛、弥晨、赵晔、赵国辉参与了书稿的修改、校对和出版工作,他们认真的工作使本书减少了不少错情。许多研究人员和研究生参与了原型系统的开发和研究工作,做了很多与本书相关的基础性工作,除前述人员外还有吴曦、张昱、梅彦铮、高辅刚、司保华、李玉俭、任俊等。杨惠云、刘宝书两位女士为本书做了大量的资料输入、绘图、排版等方面的工作。徐荣本、康保东、王春政等也协助做了很多事务性的

工作。

在这里要特别感谢国防预研及预研基金项目的支持，本书中描述的许多内容都出自他们直接支持项目的一些理论研究成果。感谢许多专家学者及有关方面的领导蒋教平、李泽勇、曹建国、梁炳城、潘旭东、李国雄、杨明、王积鹏、熊新平、周振浩、刘实及仿真专业组各位专家的支持和帮助；还要感谢国家 863 计划的支持，无论是早期的智能计算机主题，后来的计算机软硬件主题，还是现在的虚拟现实主题，他们都以极大的热情支持了我们的工作；国家科技部领导和机关对这项工作也给予了很多的帮助。许多合作单位如国防科技大学、军事科学院、中科院软件所、北航、清华大学、各军兵种的装备研究院、总装装备论证中心等，在课题研究中给予了我们许多帮助。还要感谢许多专家学者、朋友和领导，徐根初、孙柏林、黄星、刘伟伟、王辉青、李辉、范文涛、郭嘉诚、姜静波、毕长剑、刘小荷、丁晓明、倪忠仁、李明树、李磊、徐帆江、胡晓惠、黄谦、龙建国、张建康、荆涛、李俊生、徐学文、吴玲达、谭跃进、张维明、李自立、谭东风、张茂军、老松杨、魏继才、钟玮君、钟力、齐越、孙力峰等给予的支持和帮助。感谢《系统仿真学报》、《科技导报》、《国防科技》等编辑部的支持。本书还引用了许多国内外学者的文献，但有的由于种种原因无法找到直接作者而无法说明，在这里对这些文献的作者一并表示感谢！

最后感谢国防大学各位校首长给予我们的支持，感谢有关部门领导的支持，是他们帮助我们排忧解难，创造了很好的研究环境。特别感谢任海泉教育长、张怀壁副教育长的支持，感谢教研部的袁文先主任、薛彦绪副主任、卢利华副主任和全体同志们的支持和帮助。还要感谢我们的家人，没有她们的支持，这本书也是不可能问世的。最后感谢出版社张勇社长、刘会民副社长及出版社的编辑，由于他们的支持和辛勤工作，才有了这本书问世。谢谢大家！

胡晓峰

2008 年 4 月于北京红山口

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 战争研究需要新的方法	1
1.1.1 战争与战争研究	1
1.1.2 传统战争研究方法存在的局限性	3
1.1.3 现代战争研究需要引入新的科学方法	7
1.2 战争系统仿真分析与实验	12
1.2.1 战争模拟与战争仿真分析	12
1.2.2 科学实验与计算实验	19
1.2.3 战争系统的仿真分析与实验	28
1.3 战争仿真分析与实验的发展	33
1.3.1 美军的战争模拟演习与实验	33
1.3.2 支撑实验分析的仿真环境	39
1.3.3 分析与实验的仿真技术标准	44
1.4 本书主要内容	47
1.4.1 绪论与基础	47
1.4.2 方法与模型	48
1.4.3 实验与分析	49
1.4.4 应用与范例	51
第2章 战争复杂系统与体系	53
2.1 系统与战争复杂系统	53
2.1.1 系统与战争系统	53
2.1.2 系统复杂性与复杂系统	58
2.1.3 战争复杂系统及其研究	64
2.2 体系与战争复杂体系	69

战争复杂系统仿真分析与实验

2.2.1 体系的基本概念	69
2.2.2 战争系统中的体系及其特性	75
2.3 信息化战争系统仿真研究与问题	87
2.3.1 信息化战争域与战争系统建模	87
2.3.2 信息化战争仿真的技术途径	92
2.3.3 战争系统与体系仿真的几个问题及其思考	96
2.4 本章小结	98
第3章 战争系统分析方法	100
3.1 基于历史与经验的分析方法	100
3.1.1 基于专家经验的定性分析方法	101
3.1.2 基于历史的定量分析方法	104
3.2 基于解析的分析方法	112
3.2.1 战争系统要素的量化	113
3.2.2 解析分析的类型	115
3.2.3 解析分析的基本步骤	116
3.2.4 解析分析的一个示例	117
3.3 基于仿真与实验的分析方法	121
3.3.1 基于兵棋推演的分析方法	122
3.3.2 基于随机仿真实验的分析方法	132
3.3.3 演化仿真实验分析	135
3.4 综合分析方法	147
3.4.1 系统分析方法	147
3.4.2 研讨式对抗模拟分析方法	160
3.4.3 从定性到定量的综合集成分析方法	168
3.5 本章小结	176
第4章 战争系统及体系建模	177
4.1 战争系统及体系建模方法概述	177
4.1.1 战争系统建模的基本概念	177
4.1.2 战争系统及体系的建模及挑战	180
4.2 战争体系及系统建模的EBI框架	184
4.2.1 战争系统概念建模	185
4.2.2 实体、行为和交互	187

目 录

4.2.3 EBI建模框架	196
4.2.4 基于EBI的建模方法	198
4.3 基于Agent的体系建模	205
4.3.1 基于Agent的体系建模概述	205
4.3.2 基于Agent信息感知建模	214
4.3.3 基于Agent信息对抗建模	218
4.3.4 基于Agent的指挥控制建模	223
4.3.5 基于Agent火力打击建模	228
4.3.6 体系交互建模	232
4.4 基于复杂网络的体系建模	238
4.4.1 复杂网络的基本概念	238
4.4.2 基于复杂网络的作战模型描述	251
4.4.3 基于复杂网络的级联失效模型	259
4.5 本章小结	278
第5章 战争体系及系统的能力与效能	279
5.1 能力与效能的基本概念	279
5.1.1 基本概念概述	279
5.1.2 能力与效能的关系	285
5.1.3 战争体系的能力与效能	288
5.2 系统及体系能力与效能的度量	292
5.2.1 能力的一般度量方法	292
5.2.2 效能的一般度量方法	302
5.2.3 战争体系能力与效能的度量	315
5.3 战争复杂体系能力与效能分析	324
5.3.1 战争复杂体系效能分析的挑战	325
5.3.2 战争体系效能建模与能力评估	328
5.3.3 战争复杂体系效能评估的层次分析方法	332
5.3.4 基于不确定性理论的复杂体系效能优化方法	340
5.4 本章小结	348
第6章 战争实验及战争系统仿真实验	349
6.1 战争实验与战争实验活动	349
6.1.1 实验与战争实验	350

6.1.2 战争实验活动和实验空间	359
6.1.3 战争实验工程	362
6.2 战争系统仿真实验的模式及过程	365
6.2.1 战争系统仿真实验的三种模式	365
6.2.2 战争系统仿真实验的过程	367
6.2.3 战争系统仿真实验的全生命周期	368
6.3 战争系统仿真实验的逻辑框架	371
6.3.1 战争实验的基本方法	371
6.3.2 战争系统实验的逻辑	373
6.3.3 关于战争系统仿真实验的问题	381
6.4 战争分析仿真实验	382
6.4.1 战争分析仿真实验的概念和要求	383
6.4.2 战争分析仿真实验的框架	386
6.4.3 战争分析仿真实验运行流程	387
6.5 本章小结	389
第7章 战争系统仿真实验设计	391
7.1 实验设计的基本原理	391
7.1.1 实验设计的基本原则	391
7.1.2 实验指标的选择	393
7.1.3 实验因素选择	395
7.1.4 实验点的选择	397
7.1.5 实验点试验和实验结果分析	399
7.2 仿真实验设计的概念和内容	402
7.2.1 仿真实验设计有关的基本概念	402
7.2.2 仿真实验设计的基本内容	408
7.2.3 仿真实验方案	409
7.3 仿真实验的问题设计	412
7.3.1 仿真实验问题设计的一般过程	412
7.3.2 仿真实验的问题框架	416
7.3.3 仿真实验问题设计举例	430
7.4 仿真实验的想定设计	433
7.4.1 想定背景生成	433

目 录

7.4.2 战争计划拟制	437
7.4.3 行动方案规划	442
7.4.4 想定设计中的方案分析与优化	448
7.5 仿真实验的仿真设计	455
7.5.1 仿真设计概述	455
7.5.2 仿真实验策略的设计方法	459
7.5.3 仿真设计内容的实现	463
7.6 仿真分析实验设计系统	465
7.6.1 系统组成结构	465
7.6.2 实验方案设定编辑工具集	466
7.6.3 实验运行数据编辑工具集	467
7.7 本章小结	469
第8章 战争系统仿真实验运行与管理	471
8.1 概 述	471
8.1.1 仿真实验运行与管理的新特点	471
8.1.2 仿真实验运行管理需求分析	473
8.1.3 仿真实验运行管理的内容	476
8.2 仿真实验运行管理策略模型	482
8.2.1 运行管理集成策略框架	482
8.2.2 集成策略	484
8.2.3 运行策略	489
8.2.4 应用策略	492
8.3 仿真实验运行及管理系统	494
8.3.1 仿真实验系统的组成	494
8.3.2 分析仿真引擎工作原理	497
8.3.3 仿真运行控制接口	502
8.3.4 基于HLA/RTI实现多次仿真	504
8.3.5 行动方案运行控制	507
8.3.6 提高仿真速度的问题	510
8.3.7 仿真运行的可靠性考虑	514
8.4 仿真实验数据输入输出机制	517
8.4.1 实验数据输入机制	517

8.4.2	实验数据输出机制	522
8.4.3	实验数据输入输出接口	524
8.4.4	实验数据的海量存储	527
8.5	并行仿真实验	528
8.5.1	并行仿真的应用需求	528
8.5.2	并行仿真的概念和内容	531
8.5.3	基于SPEEDES的并行仿真系统体系结构	538
8.5.4	并行仿真实验的应用模式	541
8.6	本章小结	544
第9章	战争系统仿真实验综合分析	546
9.1	概述	546
9.1.1	仿真实验综合分析的概念及特点	546
9.1.2	仿真实验综合分析的工作方式	548
9.1.3	战争系统仿真实验综合分析框架	551
9.2	系统仿真结果分析方法概述	553
9.2.1	一般仿真结果分析方法概述	553
9.2.2	多方案结果的比较	556
9.2.3	灵敏度分析	560
9.3	多维数据探索性分析方法	562
9.3.1	数据挖掘方法	563
9.3.2	联机分析处理OLAP	568
9.3.3	探索性分析方法	570
9.4	数据耕耘分析方法	574
9.4.1	数据耕耘概述	575
9.4.2	数据耕耘的提炼过程	579
9.4.3	数据耕耘方法例子:防范恐怖袭击	584
9.5	仿真实验综合分析系统	586
9.5.1	系统功能需求分析	587
9.5.2	仿真实验综合分析系统的结构与组成	589
9.5.3	多种数据分析方法的实现与集成	595
9.5.4	面临的问题及可能的解决方案	598
9.6	本章小结	601

第10章 体系能力指标的分析与设计方法	602
10.1 概 述	602
10.1.1 几个基本概念的辨析	602
10.1.2 武器装备体系能力指标分析与设计的类型	603
10.1.3 体系能力指标分析与设计的主要困难	605
10.1.4 体系能力指标分析与设计中应注意的几个问题	607
10.2 基于仿真实验的武器装备体系能力指标分析	608
10.2.1 问题基本模型	608
10.2.2 关键能力指标的筛选：分支定界法	609
10.2.3 实验抽样方法：拉丁方（LHS）	610
10.2.4 能力回归预测元模型：线性回归，克立格	612
10.2.5 能力需求空间生成的支撑向量机方法	613
10.3 连续能力空间指标的分析与设计	614
10.3.1 单调能力空间的公设与基本概念	614
10.3.2 能力指标的需求分析	616
10.3.3 能力指标的有效性分析	621
10.3.4 能力指标的灵敏性与稳定性分析	622
10.3.5 能力指标的关联性分析	625
10.3.6 能力指标的模糊分析	626
10.3.7 能力指标优化设计模型	628
10.3.8 示例：关于武器装备体系数量的发展规划	630
10.4 离散能力空间的能力指标探索性分析方法	635
10.4.1 离散能力指标需求分析算法	635
10.4.2 算法的示意性算例	637
10.5 本章小结	639
第11章 网络中心战仿真分析实验	640
11.1 网络中心战特征及实验研究框架	640
11.1.1 网络中心战概述	640
11.1.2 网络中心战的复杂适应性特征	641
11.1.3 分析实验研究的基本框架	643
11.2 网络中心战建模	644
11.2.1 基于复杂适应系统理论的建模思路	644

11.2.2 基于混沌思想的实验研究思路	646
11.2.3 模型的总体设计	648
11.2.4 初步的子模型设计	650
11.2.5 模型的适应性设计	657
11.3 仿真实验及分析	659
11.3.1 实验研究思路	659
11.3.2 仿真实验及分析结论	662
11.4 本章小结	673
第12章 体系概念演示验证仿真实验系统	675
12.1 体系概念演示验证仿真实验的需求与方法	675
12.1.1 体系概念演示验证仿真实验的需求分析	676
12.1.2 概念演示验证仿真实验方法	677
12.2 体系概念演示验证仿真实验框架	679
12.2.1 体系概念演示验证仿真实验过程	679
12.2.2 体系概念演示验证仿真实验环境结构框架	683
12.3 体系的仿真模型体系框架与设计	684
12.3.1 仿真模型体系参考框架	685
12.3.2 模型系统设计	686
12.4 仿真实验设计系统	691
12.4.1 仿真实验设计概述	691
12.4.2 问题定义	692
12.4.3 想定设计	694
12.4.4 运行配置	696
12.5 综合概念演示系统	698
12.5.1 一体化综合演示系统实现框架	698
12.5.2 二维/三维态势系统	699
12.6 仿真实验结果分析系统	701
12.6.1 仿真实验结果分析系统结构	702
12.6.2 实验结果分析系统模块功能	702
12.7 本章小结	703
主要参考文献	705

第1章 绪 论

“兵者，国之大事。死生之地，存亡之道，不可不察也。”人类战争的历史表明，科学技术不仅推动了战争形态的变化，同时也推动着人们认识和研究战争方法的发展。从现代工业文明催生的机械化战争，到信息技术发展带来的信息化战争，无不如此。人类在认识战争、改造战争的过程中，不断地在努力去理解战争并寻找和掌握战争的规律，认识战争和研究战争的手段也在不断地增强。战争是典型的复杂系统，要认识并掌握战争系统的复杂特性，就必须找到相应的方法和手段。而基于计算机的仿真分析与实验，就是信息化时代认识和研究战争最有效的途径之一。

1.1 战争研究需要新的方法

1.1.1 战争与战争研究^①

战争是一种特殊的社会矛盾运动。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，称为“战争”。人类社会的每一场战争，无不与敌对双方的政治、经济、军事、科学技术等因素密切相关，无不是在一定时间和地理环境等自然条件下进行的。这些因素和条件，加上人们的自觉能动性，构成战争矛盾的整体，推动战争的发展，导致一定的结局。

战争是政治的继续，是政治性质的武力行动。战争通过其特殊的组织

^①本节有关战争定义等部分内容摘自《中国军事百科全书·军事学术卷Ⅱ》（军事科学出版社，1997年版），为简略起见，部分地方有改动。

即军队及其组织系统，通过特殊的方法和形式即战略战术、攻防进退来实施。经济是战争的物质基础。军队的体制编制和武器装备，军队的费用和物资消耗，战争的规模和持续时间，战争的进程和结局，都依赖于经济条件，依赖于人力、物力和财力的支持。战争是敌对双方军事力量的直接对抗，目的在于保存自己、消灭敌人，基本形式是进攻与防御。一切技术的、战术的、战役的、战略的原理原则，离不开战争的军事目的，它普及于战争全体，贯彻于战争始终。军事力量是直接决定战争胜负的因素，包括一切可以直接用于战争的人力、物力、财力以及组织力。军队是进行战争的主要力量，主要包括人与武器装备。战争与军事力量互相依存，互为作用，军事力量建设上的进步对战争的方式、方法、进程和结局产生重大影响，推动战争的现代化。战争是力量的竞赛，科学技术是推动战争发展的重要因素。战争的历史证明，科学技术的重大发明一旦应用于军事，必然引起战争样式和作战方式、方法的变革。火药的发明使得战争从冷兵器时代转到热兵器时代，内燃机、飞机等机器的发明使得战争发展为机械化的立体战争，核武器的发明又使战争进入到核威慑战争时代，而计算机的发明又将使战争跨入信息化战争的时代。战争环境是战争的客观条件。任何战争都是在一定的时间、空间范围内进行的，它不仅受到地形、交通、资源、气象、水文、电磁、大气等各种自然条件的制约，而且也受到人口、民族、文化、宗教、经济、舆论、国际关系等社会、人文条件的制约。如何把握战争的环境影响，关系到战争的胜负结局。

对战争的研究和准备与战争的发展始终是同步的。中国古代著名军事家孙子的《孙子兵法》、西方经典军事理论的创始人克劳塞维茨的《战争论》、毛泽东的《论持久战》等马克思主义军事著作，就是战争研究成果中的杰出代表。研究战争的目的是为了赢得下一场战争，只要人类社会还存在战争的可能，对战争的研究和准备就永远不会停止。战争研究总是随着战争的发展而发展，随着科学技术的进步而进步。从农业时代产生的兵法阵法，到工业化时代形成的战争理论，都揭示了这个事物发展的必然结果。18~19 世纪哲学、数学、逻辑学等学科理论的发展，特别是以牛顿为代表的经典科学理论的发展，大大扩展了人类认识战争的手段，数学分析、兵棋推演以及历史数据分析等各种方法的广泛应用，增强了人们认识和研究战争的能力。传统的战争研究一般都是基于对历史战例的总结和分析，《战争论》中就引用了大约 300 个战例，其中 2/3 出自于拿破仑战争，它影响了整整一