

On War System Engineering
Methodology Towards Information Age's War

战争工程论

——走向信息时代的战争方法学

胡晓峰 著

从复杂系统的观点去认识和理解战争
用现代科学的方法去研究和把握战争

国防大学出版社

从复杂系统的观点去认识和理解战争
用现代科学的方法去研究和把握战争

战争工程论

——走向信息时代的战争方法学

胡晓峰 著

国防大学出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

战争工程论——走向信息时代的战争方法学 / 胡晓峰著.
—北京: 国防大学出版社, 2012. 4

ISBN 978 - 7 - 5626 - 1948 - 2

I. ①战… II. ①胡… III. ①战争理论—研究
IV. ①E8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 057349 号

战争工程论——走向信息时代的战争方法学
胡晓峰 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

责任编辑: 王立东

经 销: 新华书店

印 刷: 北京国防印刷厂

开 本: 720 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张: 29

字 数: 361 千字

版 次: 2013 年 1 月第 1 版第 2 次印刷

印 数: 2001 - 4000 册

定 价: 60.00 元

作者前言

我不是专门研究战争理论的专家，但我的职业使我要经常了解和接触战争。无论是波澜壮阔的战争真实历史，还是瞬息万变的战争模拟过程，都给我留下了深刻的印象。虽然出身军人家庭，除上山下乡和在工厂当工人那几年外，也一直都在军队工作，但十五年前的1997年，我从国防科技大学调入到国防大学之前，我并没有想到我会如此紧密地与战争联系在一起。

我在大学本科等于学习了两个专业：数学和系统工程。在数学专业学习了两年之后的1979年，时任国防科委副主任的钱学森先生在国防科技大学组建了全国第一个系统工程本科专业，而我有幸成为第一批30名学员之一。而第一批学员的专业定位又恰好是信息系统工程，这让我能够有机会系统地学习计算机技术、通信技术、系统工程，以及管理等方面的知识。在围绕计算机网络工作了七八年后，我又转为进行多媒体信息系统的研究，因为当时急需能够融合计算机、通信和视音频信息的信息系统。之后，我奉命调到了国防大学训练模拟中心从事战争模拟的研究，这让我开始关注战争。无论是模拟仿真系统的研发，还是演习的设计与管理，都需要我们不仅要懂得计算机信息系统，懂得系统工程，懂得数学，而且还要努力去懂得战争的基本理论和知识。这些都让我产生了一种奇妙的感觉：我这一生似乎就是为战争模拟研究所准备的。前面所学习和积累的一切，仿佛都是为了完成这个使命。

我并不喜欢战争，甚至有点天生的厌恶感。但战争中存在的那种巨大的不确定性、生死存亡的压迫性、千变万化的复杂性，却能

给我带来震撼人心的感觉。希望能够认识战争这头怪兽的本性，找到驾驭它的方法，不仅是古代更是现代许多人倾毕生精力之所在。而我们的使命，就是要用科学技术和工程的方法，在实验室和计算机中将其再现出来，这就是战争模拟。战争模拟到底有什么用处，美国人曾经用“红旗演习”进行了说明。“红旗演习”是美国空军常年进行的一种近似实战的演习，所有的美国飞行员在上战场前都要到内利斯空军基地通过这种演习的考核。这是因为，飞行员在前10次参战中被击落的概率最高，一旦超过10次，他被击落的概率将大幅度降低。因而，每名飞行员前10个架次的“作战”，就必须在“红旗演习”中完成。这就是战争模拟的作用，让参加战争者先在战争实验室中完成可能失败的前几次，然后再去参加真正的战争。而支持这种战争演习的方法和手段，就是战争模拟和战争模拟系统。

但是，要想研发出一个能够真正反映战争实际的战争模拟系统，并不是一件简单的事情，战争模拟已经被归为世界六大仿真难题之一。要做到这一点，首先就必须真正理解战争，掌握战争基本的运行规律，但这并不容易。我们太把我们自己知道的东西当回事了，老是以为自己懂得比实际的要多，但其实恰恰相反。事实上，当我们知道的越多，就会越感到自己的无知。由于很多情况下我们对因果关系的错误理解，引发了不可预想的事件，而这恰恰是由于我们的无知带来的。2002年前后，我们在一项危机预测预警系统研究中，试图找到“武力打击与民意升降”关系的经验公式，但却让我们碰了壁。这让我们意识到，也许是研究的科学理论基础有了局限，从而也就开始了战争复杂系统的研究。对于复杂系统的研究让我意识到，多年来在军事运筹学和军事系统工程领域中的许多方法，也许也都面临这个局限。继而，也许在整个战争研究领域，也都需要在科学理论基础上进行反思。

就在这个时候，中国军队开始了一次重要的新军事变革活动，

“建设信息化军队，打赢信息化战争”，已经成为海湾战争以来从上到下一致的共识。根据这个想法，我第一次提出了“战争工程：信息化时代的战争方法学”的观点，朦朦胧胧地想要把信息化战争中的相关问题，与我们战争研究的科学基础联系起来，从如何理解和认识战争入手，找到适应未来信息化战争特点的战研究和管理方法，让思考落实为行动，让思想更具执行力。经过一段时间的思考，我又把题目改为了“战争工程：走向信息时代的战争方法学”，认为，“走向”可能能更好地反映出从传统型军队向机械化、信息化双重转变的现实。2004年，这个观点被评为国防大学首届“十大创新观点”。之后，我们的研究团队又陆续发表了不少相关的论文，在《国防科技》杂志上还进行了12期的论文连载，不断应邀外出作报告，也有出版社来约将其写作成书。尽管如此，但在我心中似乎总觉得还缺了点什么，似乎还有许多问题没有想透。

这样，虽然相关的研究仍在继续，但要写的书稿却一放十年。十年的时间并不算短，但十年却可以让很多东西沉淀下来。战争复杂性的研究氛围已经开始形成，对信息化战争的思考也超越了初级阶段向深层次发展。尽管原先的许多冲动已经不复存在，但增加了很多更深入的思索。正是这些思索让我重新拾起笔来，把一直牵挂在心上的这本书完成。不管观点是否正确或是偏颇，尽管我自己也觉得仍有许多可商榷之处，但每次应邀作完学术报告后听众的热烈讨论，就让我觉得有必要将关于战争工程思想的全部思考，更全面地介绍给大家，而不是仅仅局限在一个比较小的范围内。军事科学最注重的就是创新性思维、批判性思维和历史性思维，但愿我的这本书能够起到一点点这样的作用。

艰难的孕育和思考了十年，但写作却出奇地顺利，只花了半年左右的时间，而且还仅仅是繁忙工作之间的业余时间，好在其中有一个完整的暑假。由于书中讨论的问题很多都是现代科学的前沿问题，为了让更多的读者理解，我尽量采用最直白第一人称的语言，

以故事化的叙述方式来介绍有关内容，这也是我自己在写作方面的最新尝试。观点来了又走，故事永驻人心。我觉得要让观点为大家所理解，那种“板着脸”的学究式教科书很难起到相应的作用，只有“故事”才能让人记住。这就是我在书中引用了那么多故事的原因。但愿这种尝试能够得到大家的认可。

这些年来，与许多专家、学者的讨论给予了我很多的启发和鼓励，更多的领导、同事和学生也给予了我很多的支持和帮助。特别是几位长者给予了我很多直接的指导，他们是我所尊敬的导师，也是忘年的益友，从他们那里学到很多东西。汪成为院士十几年来一直关注和指导我们的研究工作，而且为了提携后进做了许多十分具体的工作，经常来校讲学、辅导并参与讨论，让我们感到十分敬佩和温暖。李德毅院士处处关心我的进步，还特别指导了我在复杂网络方面的研究，他的每一个学术报告都能让我有所启迪。王朝田副校长也在很多方面给予了指导和帮助，使得我的许多研究工作能够顺利展开。李伯虎院士与我一起在仿真专业组工作，他的许多创新思想给予了我很多的启发。其他一些著名专家，卢锡城院士、王子才院士、张最良教授、王精业教授、苏恩泽教授、戴汝为院士、于景元研究员、王飞跃研究员、赵晓哲院士、江敬灼研究员、郭嘉诚研究员、毕长剑教授等，也都从不同方面给予了我很多启发和帮助。

还要感谢许多专家学者、朋友和领导，糜振玉、徐根初、刘继贤、任海泉、黄星、刘伟伟、孙柏林、蒋亚民、王辉青、李辉、战晓苏、黄谦、黄艺、黄成林、袁文先、卢利华、扈新林、姜静波、游光荣、魏继才、刘小荷、张建康、丁晓明、荆涛、邱志明、钟玮君、李俊生、邹鹏、吴玲达、李新民、沙基昌、谭跃进、黄柯棣、老松杨、张茂军、谭东风、李国辉、武德峰、李明树、徐帆江、胡晓惠、吴连伟、秦继荣、周晓纪等，以及更多没有列入名字的朋友在本书研究和写作中给予的支持和帮助。感谢《国防科技》李自立

主编专门安排的连载。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！

在这里要特别感谢国家自然科学基金的支持，使得许多具有创新的想法得以深入探索。感谢国防预研及预研基金的支持，使许多研究课题和实验才得以完成。感谢总装仿真专业组的专家学者及有关方面的领导蒋教平、王海、李泽勇、刘实、李波、陈欣、曹建国、李国雄、杨明、王积鹏、郭晓轮、熊新平、李庆民、查亚兵、周振浩、王维靖等的支持和帮助。也要感谢军队高层次创新人才工程计划，这使得我能够再一次得到组织培养的机会。

我还要感谢我所在的这个朝气蓬勃、充满活力的研究团队。我们一起工作的日日夜夜，尝尽的酸甜苦辣滋味，是我这一生中最值得回味的经历。他们踏实、认真和充满灵气的研究，激发了我的许多想法。很多创新性思想就是与他们的交流中产生出来的，这是团队合作与教学相长最直接的体现。司光亚、张明智、吴琳、罗批、杨镜宇、唐凌、祝曙光、胡剑文、刘常昱、曹毅、余永阳等同志参加了最早期刊连载版本的撰写。刁文清、周宁、秦永刚、许相莉、司光亚、张斌、刘洋等同志阅读了全部或部分初稿，并提出了很多宝贵的意见。特别感谢罗批同志，许多出版事务上的工作是由他帮我完成的。许多同志直接或间接地对本书的形成做出了贡献，他们是康保东、陈凯、贺筱媛、范嘉宾、张国春、李志强、淦文燕、赵晔、张昱、吴曦、王艳正、郭若冰、黄贤军、陈凤滨、陈肖龙等。还有许多同志以多种形式参与了有关内容的讨论，特别是近8年来上课的博士研究生，与他们的讨论激发我产生了很多新的想法。杨惠云、刘宝书、李苏勇也为本书做了许多事务性的工作。

最后感谢国防大学王喜斌校长、刘亚洲政委及各位校首长、有关部门领导、教研部领导给予我的支持，是他们帮助排忧解难，创造了很好的研究环境。还要感谢我的父母和家人，没有他们的支

持，这本书也是不可能问世的。另外，还要感谢国防大学出版社张勇社长、刘会民副社长及责任编辑王立东同志的辛勤工作。

写作是痛苦的，我永远都忘不了三伏天汗流浹背，在停了空调蒸笼般的大楼内继续写作的情景。但写作也是快乐的，这本书的写作不同于以往，许多要说的话像是泉水般地自然流出，仿佛在与自己的心灵对话，在与读者对话。我也希望读者能够从书中体会和分享我的这种快乐。

胡晓峰

2012年4月于北京红山口

目 录

导言 借我一双慧眼吧！	(1)
第一重迷雾：如何认识和理解战争	(1)
第二重迷雾：如何研究和把握战争	(4)
找到透视迷雾的慧眼	(6)
第 1 章 理解战争复杂性	
——如何认识世界、认识战争	(10)
1.1 世界是由系统组成的	(10)
1.1.1 我们知道和不知道的	(10)
很多的疑问困扰我们	(10)
谁引起了第一次世界大战？	(12)
萨达姆的军队为何一夜蒸发？	(13)
“茉莉花革命”的幕后黑手是谁？	(14)
1.1.2 简单系统和牛顿科学	(15)
牛顿思想与拉普拉斯决定论	(16)
不可重复是伪科学？	(17)
1.1.3 复杂系统和“新科学”	(18)
复杂系统不可简单简化	(18)
整体论、系统论	(19)
复杂性是由于不认识吗？	(21)
1.1.4 战争系统是典型的复杂系统	(22)
复杂适应性系统	(23)
1.2 战争系统的复杂性	(25)

1.2.1 适应性导致了系统结构演化	(25)
系统结构决定功能	(26)
死亡是进化的唯一老师	(27)
交互才是系统的基础	(29)
1.2.2 不确定性是战争的固有属性	(30)
确定性的终结	(31)
战争系统中的不确定性	(34)
战争理论科学基础的转变	(36)
特立独行的军事理论家博伊德	(37)
不确定性是由于信息不够吗?	(40)
“你要创新吗? 去拥抱不确定性吧!”	(42)
1.2.3 涌现性产生整体效果	(43)
什么是涌现: 复杂系统的性质	(43)
简单规则造就复杂结果: 谁在指挥鸟群在飞	(45)
涌现何时发生: 十分之一的反对派	(48)
南方冰灾和福岛核电站演化出的灾难	(50)
混沌理论与蝴蝶效应	(52)
涌现的层次性: 希尔伯特梦想和哥德尔定理	(54)
不同层次的不同规律: 印第安部落为什么消失	(56)
描述涌现: 微观宏观联系是关键	(58)
1.2.4 网络中心战理论与复杂性科学	(59)
网络中心战理论的前世今生	(59)
网络中心战与复杂性理论	(62)
1.3 复杂系统理论的新发展	(64)
1.3.1 小世界理论	(64)
六度分隔: 我们的世界有多大?	(64)
弱关系的力量: 怎样找工作?	(66)
小世界模型的建立	(68)

1.3.2 无尺度网络	(70)
巴拉巴西和艾伯特的冒险	(70)
幂律和无尺度网络	(71)
无尺度网络本质上反映人类的活动	(74)
认识战争复杂性	(76)
第2章 信息化战争的挑战	
——如何理解时代和战争的变化	(77)
2.1 我们处在什么时代	(77)
2.1.1 信息化战争的门槛	(77)
一个具有时代意义的夜晚	(77)
本·拉登的“现代化军队”	(79)
网络时代的战争传奇	(81)
2.1.2 历史的回声	(84)
农业时代：季节化的常备军	(84)
大规模杀伤与死亡生产线	(87)
斯塔里与“空陆一体战”	(88)
2.1.3 工商文明与战争空间的突破	(92)
马汉的《海权论》与地理扩张	(92)
麦金德与霸权扩张	(93)
杜黑的《制空权》与空间扩张	(94)
2.1.4 不同时代的碰撞	(95)
多种特征共存的信息时代	(96)
战争的时代混血儿	(97)
我们的思维属于哪个时代？	(98)
2.2 信息革命引起的战争变化	(100)
2.2.1 网络化是最重要的本质变化	(101)
重心迁移与网络化的指挥体制	(101)
力量观念与网络化的作战组织	(104)

网络化的战争“基础设施”：牙齿与尾巴	(106)
新涌现出来的网络化空间	(108)
网电空间中的马其诺防线	(110)
信息的利用能力：卖海带为什么能发财	(112)
2.2.2 精确化是最基本的能力变化	(113)
将“压路机”变为“手术刀”	(114)
“宝石路”激光炸弹的诞生	(115)
精确指挥需要精确数据	(116)
精确指挥的不同层次	(117)
一对一的精确保障	(118)
2.2.3 快速创新是最核心的时代变化	(119)
创新需要更新更勇敢的头脑	(119)
“以敌为师”与“非对称威胁”	(121)
技术突袭与“导弹打卫星”	(123)
创新需要主动设计：斩首行动的免费转播	(124)
创新需要准确预测：巴杰管线	(126)
2.2.4 人才和体制是最需要的基础变化	(127)
不受欢迎的专业人员	(127)
蒸汽铁甲船的工程师	(129)
贴近实战的训练革命	(130)
体制上的变化	(132)
2.3 信息时代呼唤新的战争方法学	(133)
2.3.1 信息化战争时代的挑战	(134)
信息革命真的到来了吗？	(134)
战争理论基础和研究手段的“升级换代”	(135)
战争研究管理的方法与途径	(136)
2.3.2 信息时代的战争方法学	(137)
胜利者不善于吸取教训	(137)

时代的战争方法学	(138)
第3章 战争工程思想	
——走向信息时代的战争方法学	(140)
3.1 什么是战争工程思想	(140)
3.1.1 以复杂系统思想为指导	(141)
信息化加剧了复杂性	(142)
复杂系统理论的指导作用	(143)
3.1.2 以信息技术为基础	(145)
3.1.3 以工程方法为手段	(146)
战争管理需要工程方法	(146)
麦克纳马拉的国防大改革	(147)
3.1.4 以战争管理为核心	(150)
战争管理是科学,也是艺术	(150)
美军联合体制大变革	(152)
战争管理的困难	(155)
3.1.5 以战争取胜为目标	(157)
对抗性和残酷性	(157)
目标是博取最大的利益	(158)
3.2 战争工程方法产生的背景	(159)
3.2.1 对战争工程的“医学”解释	(159)
中医的经验积累	(159)
西医的物理化学	(161)
战争的“医学工程”方法	(162)
3.2.2 美军的战争工程思想	(164)
美军是技术型军队	(164)
美军的战争工程化理念	(166)
向谁学习:“言必称美军”还是“夜郎自大”	(167)
3.2.3 钱学森思想的重要影响	(169)

3.3 关于战争工程的几个问题	(171)
3.3.1 战争工程与战争艺术的关系	(171)
取代不了的战争艺术	(171)
更加广阔的艺术舞台	(172)
3.3.2 战争工程与军事理论的关系	(173)
搭起连接军事理论和科学技术的桥梁	(173)
促进军事理论研究方法的发展	(174)
提供了虚拟实践的平台	(175)
第4章 战争工程的基础	
——理论、技术与应用基础	(176)
4.1 理论基础：系统科学思想	(176)
4.1.1 用系统思想看待信息化战争	(176)
战争系统的无限空间：阿凡达的世界	(177)
系统涌现：综合集成的目标	(178)
战斗效能的量子化现象：萨达姆的部队 一夜蒸发？	(180)
指挥控制与信息系统：为什么 S200 失效？	(183)
4.1.2 体系与体系性质	(185)
什么是“体系”	(185)
体系仍是系统，但是特殊的系统	(187)
涌现是体系的基本特征	(187)
体系涌现性：“三个鸡蛋”的联合理论	(189)
体系的成长性：不能建造，只能演化	(190)
体系能力的相对性：田忌赛马与 NBA 球赛	(191)
体系的脆弱节点：首都机场的桥	(193)
体系的级联失效：美加大停电	(194)
战争目的达成：体系的“马桶效应”	(194)
4.1.3 体系工程与系统工程	(196)

体系组分系统开发的独立性	(196)
体系开发的动态演化：如何拿到“大钻石”	(197)
强调软因素的影响	(198)
在复杂背景基础上发展	(199)
4.2 技术基础：现代信息技术	(200)
4.2.1 技术基础之一：计算、网络与智能	(200)
计算的变迁：从数字化到云计算	(200)
网络化：从阿帕网到万维网	(203)
“长尾”理论和“平坦”世界	(206)
C ⁴ ISR 与全球信息栅格	(208)
物联网与“智慧地球”	(210)
智能化：从“深蓝”到“更深的蓝”	(212)
如何判断机器有了智能：图灵测试	(215)
文本理解与“沃森”	(217)
信息技术的发展：“奇点”临近	(220)
4.2.2 技术基础之二：仿真与模拟	(221)
认识世界的两种基本途径	(222)
认识世界的第三条道路：虚拟实践	(223)
什么是仿真与模拟？	(225)
把不可能变为“可能”：核试验与气候仿真	(227)
智能个体仿真	(229)
群体仿真：《指环王》战士为什么逃跑	(230)
虚拟世界：《第二人生》的崛起	(231)
世界六大仿真难题	(234)
建模的困惑：先有鸡还是先有蛋？	(235)
4.2.3 技术基础之三：决策和控制	(237)
系统控制与控制论	(237)
复杂系统控制：金融风暴与政府救市	(238)

社会管理与舆论控制	(239)
复杂系统的指挥控制	(241)
4.3 应用基础：信息化转型	(242)
4.3.1 信息化转型是应用的基础	(242)
观念转变最重要：“不换观念就换人”	(242)
理论转型是最基础的转变	(244)
手段转变：学会看战争系统的“CT片”	(247)
人才转型：培养战争工程师的队伍	(248)
4.3.2 路线图：转型发展的工具	(249)
“始于技术、成于管理”的时代工程	(250)
路线图是信息化转型的工程化工具	(251)
第5章 战争工程方法与系统	
——贯穿战争始终的系统工程	(253)
5.1 战争分析工程	(253)
5.1.1 战争分析是获取需求的起点	(253)
什么是“需求”	(254)
需求应该由谁确定：谁是老板？	(255)
从分析出发寻找问题	(256)
用工程的方法得到需求	(258)
环境分析是获得需求的前提：“明天的陆军”	(259)
需求与创造需求：DARPA的作用	(261)
5.1.2 战争分析的方法与系统	(263)
作战运筹分析：“二战”出现的明星	(263)
系统分析法：为什么不受空军欢迎	(266)
探索性分析：从数据挖掘到数据耕耘	(268)
讨论式对抗模拟：《翌日》之核扩散研究	(270)
技术对抗模拟：星球大战计划的研究	(273)
综合集成研讨厅方法：从定性到定量	(275)