

《科技大练兵》丛书之三

“假”作“真”时真更真

——谈谈虚拟演兵

(上)

杨南征 著

解放军出版社

《科技大练兵》丛书之三

“假”作“真”时真更真

——谈谈虚拟演兵

(下)

杨南征 著

解放军出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

“假”作“真”时真更真：谈谈虚拟演兵/杨南征
著. —北京：解放军出版社，2002

ISBN 7-5065-4174-2

I. 假… II. 杨… III. 军事演习—计算机模拟
IV. E215

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 087215 号

解放军出版社出版

(北京地安门西大街 40 号 邮政编码：100035)

国防大学第二印刷厂印刷 解放军出版社发行部发行

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：10.875

字数：229 千字 印数：33600 册

定价：12.50 元 (上、下册)

《士兵书库》出版说明

为士兵战友编一套丛书始终是我们的心愿。中国人民解放军这支特殊的武装集团有着丰富深邃的内涵，成为她的一分子无疑是光荣、幸运的。因此，热爱她，了解她，并服务于她，便成为每位士兵的崇高职责。

我们精心编辑的这套丛书就是出于这种目的，即通过生动活泼的文字，展示军事、政治、经济、科技、文化、历史、地理和社会生活等方面的知识，为军营文化营造一道独特的风景。

在这道风景线里徜徉、默读、沉思，可以开阔视野，提高政治素质，陶冶革命情操，增长科学文化知识技能，为做一个合格的军人铺路搭桥。

我们依据广大战士对图书需求的规律和特点，在内容规范和写作方法上，尽量做到贴近连队生活实际，从国情军情出发，深入浅出，生动活泼，通俗易懂，使每一本书成为战士的知心朋友。

知识就是力量。当今正处于伟大的变革时代，在高

○ 《士兵书库》出版说明

新技术日新月异，社会实践、社会发展更加多样化的今天，在我军革命化、现代化、正规化建设急需知识更新的今天，愿《士兵书库》为士兵战友们带来新的气息和活力。

编 者

科技大练兵丛书

《科技大练兵》丛书总前言

军事训练是 21 世纪军事斗争准备的最重要、最核心的内容。将来仗怎么打，今天兵就该怎样练。今日兵练得怎么样，将来仗就会打成什么样。现代社会即将进入知识经济的时代，现代及未来的战争将是高科技条件下的信息战争。因此，科技大练兵成为时代的召唤，历史发展的必然。

什么是科技大练兵？为什么要开展科技大练兵？科技大练兵有哪些内容，有什么特点？怎样深入持久地开展科技大练兵活动？这些问题是全军广大官兵、民兵、预备役人员必须在实践中回答的。正是本着普及科技大练兵实用知识的目的，我们组织有关方面的专家、学者、有经验的部队领导编写了这部丛书，并将其纳入《士兵书库》出版系列之中。

科技大练兵涉及的领域宽广、内容颇丰。本丛书只能择其最主要的方面加以介绍。丛书分为：《吹响新世纪的军号——浅析军事训练的革命》、《科技练兵的聚焦点——新“三打三防”》、《“假”作“真”时真更真——谈谈虚拟演兵》、《从这里走向战场——浅谈基地化训练》、《21 世纪的“武教头”——科技练兵教练员》。读者从这 5 种书

中，可以较为详细地了解科技大练兵的时代特征与总体情况，科技大练兵的主要内容，科技大练兵最新的科学设备与科学手段，科技大练兵的现代化的训练场所、科技大练兵教练员的培养使用等内容。

科技大练兵是一项广泛、深入、持久的群众性练兵活动。我们希望丛书能对全军广大指战员有启示、有帮助，对军事训练真正起到促进与推动作用。若能如此，我们会感到万分欣慰。

在本丛书的策划、组稿、审稿过程中，总参谋部军训部副部长陈有元少将，解放军报社军事部高级编辑、韬奋奖获得者李炳彦大校，给予我们正确指导与热情帮助，在此表示真诚的感谢。

丛书编辑部

2001年8月

序

15年前，笔者在一个集团军里主持指挥自动化工作。当时，“作战模拟”对于绝大多数部队的干部战士来说，是一个神秘莫测的字眼。周围战友们的脑子里充满了疑问：到底什么是作战模拟？它是从哪里来的？我国引进作战模拟的状况如何？作战模拟在我国应当怎样发展？翻遍所能找得到的参考资料，总如隔靴搔痒，不能解决问题。

一天，老同学金鹏拿来一盒美国出版的叫 Wargame 的棋，我们发现它竟然就是大家梦寐以求的作战模拟的基础版本。为了便于战友们理解，我把它译为“兵棋”。自那以后，按图索骥，15年跟踪研习，终于逐步搞明白了“作战模拟”的来龙去脉，才知道其中隐匿了一大段鲜为国人所知的军事科学和军队训练发展史。

作战模拟是从哪里来的？

具有现代意义的作战模拟，应该说源于兵棋。

1811年，普鲁士宫廷战争顾问冯·莱斯维茨发明了一种用沙盘、棋子和计算表模拟军队交战过程的器材，英文取名为 Wargame。它的基本特征是“定量分析”。由于它

模拟得真实，又通俗易懂，很快在西方国家军队中普及，成为军队训练和作战的制式器材。在第一和第二次世界大战中，兵棋被德、日、英、美各国广泛应用于作战计划制订和评估。日本袭击珍珠港，德国闪击法国、苏联，英国的北非战役，美国的中途岛海战、诺曼底登陆等著名作战计划，都应用了兵棋。作为定量化的手工作战模拟方法，德、日、英、美各国军队的兵棋在一个多世纪中得到了长足的发展，积累了大量实战应用经验和战场原始数据，为计算机作战模拟的诞生奠定了良好基础。当 20 世纪 60 年代计算机应用日渐普及之后，计算机作战模拟很快就被西方军人欣然接受。

本来，俄国军队也在 19 世纪上半叶引进了兵棋作战模拟，第一次世界大战的坦能堡战役中，俄军应用兵棋拟订并评估计划。然而，由于此次战役失败，以及后来苏联红军清洗沙俄旧军官，兵棋作战模拟并没有在苏军中得到继承。

我国何时引进作战模拟，现状如何？

1894 年，清政府曾派北洋军官前往美国海军学院参观兵棋作战模拟作业，但并没有引进这种方法。后来，孙中山成立黄埔军校，请苏军教官培养国共两党军事干部，仍未教授过这种方法。20 世纪 50 年代，我军全面学习苏军的指挥、训练模式，对兵棋作战模拟依然一无所知。

20 世纪 70 年代末，我军在改革开放浪潮的推动下，

开始引进美国的计算机作战模拟技术。当时，由于计算机硬软件功能有限，主要采用西方 70 年代以前的“兰彻斯特方程”、“指数法”、“蒙特卡洛法”来推算战场损耗。这些方法一直沿用至今，仍是我军各级作战模拟构建数学模型的主要基础。这些方法属于经验或半经验数学，需要依靠大量的数据积累，使模拟结果接近真实。然而，由于我军历史上缺乏定量分析的传统和统计体系，缺少实战数据作为作战模拟的客观依托，所以模拟出的结果可信度不高；与此同时，由于广大官兵对其原理不够了解，作战模拟在很大程度上带有“示意性”、“演示性”、“观摩性”，并没有在我军作战和训练的基础中扎下根，因而也没有充分发挥它应有的价值。

战场仿真与作战模拟有什么不同？

20 世纪 90 年代以后，由于多媒体和网络技术的飞速发展，计算机硬软件功能有了大幅度提高。今天，一台 PC 机的能力超过了 80 年代初的大型机，可以在视觉、听觉、触觉甚至嗅觉上逼真地模拟各种战场事物，可以在战术甚至战役行动中描述单车、单炮、单兵的动作，把以前用经验数学公式推算损耗，变为直接由最小作战单位按照技术战术标准的对抗结果提供损耗。这种“取精微之极”和“显形象之真”的作战模拟，被称之为战场仿真。它与以往的作战模拟相比，有以下几点不同：

1. 军队作为一个完整系统加入虚拟战场，有基层战斗人员参加，作战模拟由“空中楼阁”变为“脚踏实地”。

2. 不仅靠经验半经验数学模拟，更采取人脑 + 精确数学模拟，因而可信度大大提高。

3. 形象化的战场导致真实的心理、士气、组织等因素进入模拟。

4. 可联网协同对抗，也可单机应用，有效利用率成千百倍增加。

5. 界面友好易用，使用人员不需专门操作培训。

6. 软件体系通用化，研发成本大幅降低。

7. 与数字化地球的发展趋势相联系，为军人提供无所不在的虚拟战场，使军队走上全面数字化建设之路。

战场仿真在外军有哪些应用？

20 世纪 90 年代后，美陆海空三军都相继成立了专门的战场仿真管理机构，并建立了 19 个作战实验室；在全军大范围推广战场仿真训练，取得了突出效果。美军提出：“我们的理想是让官兵在一个兴趣盎然的环境里学习种种战术技术，等到他真的上战场时，能够把学过的东西灵活运用。我们最怕的是一个军人上了战场后只会在那里哭爹叫娘，手足无措，白白当活靶子。而受过这套训练的人，一旦真的上了战场，会证明他过去花在键盘上的时间不是白费的。他的作战经验将会使他在面对敌人的时候占有很大的优势。而这在未来的战场上将会是决定性的因素。”美军还认为：在未来的战争中，“不仅需要称职的士兵，而且需要聪明的士兵。PC 技术可以造就大量聪明的军人。战场仿真软件训练节省时

间，节省金钱，最重要的是还可以节省生命。”为此，以美国为代表的世界军事发达国家自 20 世纪末相继提出了针对信息时代要求的《21 世纪军队训练战略》计划系列。这些计划展示出训练方式仿真化、训练过程交互化、训练资源共享化、训练体系综合化、训练体制国土化、个人训练能动化的新趋势。

战场仿真在我国应如何发展？

战场仿真包括临场感仿真与军事规则仿真两部分。临场感仿真，包括实时立体视、听、触、嗅觉效果，以及人工智能、网络管理的实现等。军事规则仿真，包括兵器战技术参数、作战原则、军语军标规则的整理等。以地方高级软件人员为骨干的高技术企业拥有开发前者的优势，军队院校具有提供后者的特长。这两方面力量紧密结合，一定能开发出优秀的战场仿真系统。然而，战场仿真系统的开发并不是军队训练走向现代化的关键所在。

190 年的作战模拟发展历史证明，要实现军队训练的现代化，关键在于提高军人的科学文化素质，特别是数学素质。随着历史发展的进程，信息时代已经催生了数字化战争。而数字化战争需要的是数字化思维。正像在现代经济学中没有数学便寸步难行一样，在现代的定量化的军事科学中，没有数学知识也是不可思议的。面对未来战场的高技术较量，仅有传统的定性思维已经远远不够。20 世纪 50 年代，我国军事科学曾经完成了诸军兵种立体合成作战理论的跨越；今天，我国军事科学面临的是从定性分

析向定量分析的跨越。而对于从小米加步枪时代直接演变而来的中国军事科学而言，完成这一次跨越尤感举步维艰。纵观现代定量军事科学发展史，作战模拟的军事规划从来都是由军事人员提出。他们永远是定量军事科学的主角。历史既然选择了我们，我们就必须摒弃哗众心态，保持开拓进取，永远求知、求实的精神，去脚踏实地、认真地建设自己的定量军事科学的大厦。

目 录

(上 册)

序

A 虚拟演兵之梦	1
B 军事科学第三大发明	6
1 冯·莱斯维茨父子的发明	6
2 冯·凡尔第的倒退	9
3 兵棋模拟在军事训练中的重要作用	12
4 兵棋模拟用于第一次世界大战	14
5 兵棋模拟用于第二次世界大战	16
6 兵棋在战后的发展	23
7 兵棋在民间的普及	24
C 兵棋对阵方法	29
1 兵棋的棋盘、棋子和走棋次序	30
2 兵棋对兵力状态的模拟	42
3 兵棋对作战行动的模拟	46
4 兵棋的想定	56
5 兵棋实例：海湾战争	61

D 现代军队的兵棋模拟训练	68
1 兵棋模拟训练的目标	69
2 兵棋模拟训练的主要构件	71
3 兵棋演习的裁判机构	77
4 兵棋演习的组织形式	80
5 兵棋演习的级别合成	83
6 兵棋演习的计划与实施	87
7 定量军事科学的基础课	91
 E 用数学公式描述交战的大师	 94
1 兰彻斯特的理论基础	95
2 作战模拟的思路	97
3 白刃战斗的数学描述——兰彻斯特 第一线性率	98
4 间瞄火力战斗的数学描述——兰彻 斯特第二线性率	102
5 直瞄火力战斗的数学描述——兰彻 斯特平方律	106
6 单一兵种（平均战斗力相等）战斗 的数学描述	110
7 多兵种（平均战斗力不相等）战斗 的数学描述	119
8 兰彻斯特方程的发展	122
9 半经验的作战模拟理论	125

F 怎样度量战斗力	127
1 武器的火力值	128
2 武器的理论杀伤力指数	130
3 武器的应用杀伤力指数	133
4 军队战斗力的定量判定	136
5 战斗力值的等价化	145

目 录

(下 册)

G 处理偶然性的能手	155
1 统计试验法的偶然性模拟原理	156
2 用统计试验法模拟战斗	161
3 统计试验法的科学性	164
4 计算机作战模拟的催生婆	169
 H 用机器模拟作战	 174
1 作战数学模型	176
2 战术侦察的数学建模	183
3 射击过程的数学建模	193
4 机动过程的数学建模	196
5 作战部分队的数学建模	200
 I 现代军队成长之路	 204
1 作战模拟的分类与特性	207
2 国防发展规划中的三大应用	210
3 三种方式的对抗模拟	212
4 全计算机化作战模拟系统的构成	222

科技大练兵丛书