

doi: 10.7690/bgzdh.2020.05.010

# 兵棋推演在应急管理领域的应用

宋玉豪

(陆军勤务学院研究生大队, 重庆 401331)

**摘要:** 针对自然灾害和突发事件给社会带来的诸多安全问题, 采用兵棋推演系统进行应急管理。运用兵棋在应急管理中进行推演和训练, 深入研究兵棋和兵棋推演, 准确把握兵棋的内涵和特点, 积极研发适合我国兵棋推演系统。该研究有助于提高和增强演练的应急处置能力, 强化和培养信息化条件下应急管理指挥决策思维, 提高和增强模拟训练的可信度及促进应急管理中经验的总结积累。

**关键词:** 兵棋; 救援; 应急管理; 兵棋推演

**中图分类号:** TJ0   **文献标志码:** A

## Application of War Game Deduction in Emergency Management Field

Song Yuhao

(Brigade of Postgraduate, Army Logistics University of PLA, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** In view of the safety problems brought by natural disasters and emergencies, a war game system is adopted for emergency management. Use war game in emergency management for deduction and training, deeply study war game and war game deduction, accurately grasp the connotation and characteristics of war game, and actively research and develop suitable war game deduction system for Chinese. This research is helpful to improve and strengthen the emergency response ability of emergency treatment, strengthen and cultivate the command and decision-making thinking of emergency management personnel under the information condition, improve and enhance the credibility of simulation training and promote accumulation of experience in emergency management.

**Keywords:** war game; rescue; emergency management; war gaming

## 0 引言

在应急管理中引进兵棋系统进行推演、训练、教学和理论研究, 能够将传统经验和精确模拟结合起来。在模拟现实环境中能提高应急管理救援人员的指挥决策、组织协同和突发事件的处理能力, 以及提高基于信息系统的救援精确指挥和精确救援能力。同时, 也有利于应急管理理论研究、应急管理保障能力评估、应急管理装备性能检验和应急管理训练改革创新等。研究兵棋发展及其在应急管理领域的应用具有重要的现实价值和理论意义。

## 1 兵棋推演在应急管理应用中的必要性

### 1.1 兵棋的由来

兵棋是人类战争实践的产物, 是对弈双方依据各自决策和一定规则, 对作战过程和结局进行推演的工具。它伴随着人类战争实践而产生, 又随着时代发展而不断演变。自 19 世纪初冯·莱斯维茨发明的兵棋被普鲁士军队用于军事训练以来, 已有 200 多年的发展历史, 由简单的手工兵棋逐步发展到现

今的计算机兵棋<sup>[1]</sup>。兵棋作为一种训练工具, 能够充分体现战争的复杂性和偶然性, 客观反映综合因素特别是人的因素对作战进程和结果的影响, 为受训者提供一个近似实践的对抗平台, 因而得到了西方国家的长期青睐和广泛使用。

### 1.2 兵棋的发展

兵棋对中国来说, 是一个熟悉而又陌生的事物。在学术界普遍的认同是, 第一套兵棋是由我国古代著名军事家孙子发明的“weihai”, 也就是围棋、象棋等游戏<sup>[2]</sup>。在近代兵棋中, 我国经历了引进、发展、曲折中再发展等不同阶段, 一直遭受着来自西方国家的种种质疑乃至误解。兵棋起源于 19 世纪普鲁士的宫廷战争游戏, 并在两次世界大战中被德国广泛应用其“闪电战”。20 世纪中期以后, 随着计算机技术的迅猛发展, 手工兵棋被淘汰, 计算机兵棋登上历史舞台。近些年来, 我国军队对兵棋的研究、开发和运用逐渐走向成熟。但客观来说, 当前我国对兵棋的认识和运用还处在初级阶段, 在理论研究、开发设计和实践运用等方面还存在着很多

收稿日期: 2020-02-29; 修回日期: 2020-03-13

作者简介: 宋玉豪(1993—), 男, 山东人, 学士, 从事军事装备研究。E-mail: zpsyhss@163.com。

不足,亟待进一步深入研究和不断探索。相对而言,西方国家兵棋研究起步较早,特别是美国一直引领现代兵棋的发展,理论和实践的研究成果在各个领域都较为丰富。

## 2 兵棋推演在应急管理中的创新应用

兵棋不仅应用于军事领域,而且广泛运用于政治、外交、经济、社会管理和应急管理等领域。早在兵棋诞生之后不久,就有人把它设计改造成各种不同运用种类的兵棋在市场上公开出售。据不完全统计,仅 20 世纪 50—90 年代,世界各地公开出版的各种兵棋就累计达到 4 000 余款<sup>[3]</sup>。这些兵棋的范围几乎囊括了所有人类史上已有和未来可能发生的博弈形式。建立与我国应急管理相符的兵棋系统,通过兵棋推演得到直接的经验 and 数据,将为应急管理研究和创新提供参考依据。

### 2.1 兵棋推演可增强应急管理的预见性

应急管理中,巨大的利益和巨大的风险始终相伴而生。人们越来越清醒地认识到:实践才是连接历史与未来的真正纽带,对应急管理规律把握越准确,对应急管理中各种影响因素认识越透彻,在未来应急管理中取得成功的可能性就越大。

研究应急管理的过程是对应急管理在各种影响因素及其相互关系进行定性和定量分析的过程。在应急管理中,需要考虑的因素不仅数量众多,而且相互之间构成了复杂的交互关系,要解决如此复杂的系统化问题,靠阅读思考和讨论辨析已经无法满足需要。此时需要的不仅是容纳应急管理中各种影响因素的载体,还必须是能为模拟这些因素在现实世界中交互提供支持的方法和平台。现代兵棋推演系统正是适用这种需求的研究方法之一。它以历史经验为基础,在对各种应急管理影响因素进行定量和定性分析的基础上,更加注重对各种因素之间相互关系的系统化研究。这种系统化分析的研究深度远远超过之前的单纯要素研究,能够通过模拟各要素之间的交互关系,来探索未来应急管理的机理,为把握未来应急管理提供更多的虚拟实践。

### 2.2 兵棋推演可寻求应急救援的实效性

随着救援装备信息化水平快速提升和救援手段的不断翻新,对救援的集成化提出了更高的要求。这种集成化不仅表现在救援行动上,而且越来越多地体现在方法和手段上。为了提高整体救援能力,

基于信息系统的体系效能化救援成为各国竞相追求的目标。在带来高效率的同时,体系化救援行动也存在着高风险,那就是需要各救援人员之间的高度协作。通常来讲,参与协作的要素越多,出现问题的概率就会越大,在救援行动中,任何协作的失利都可能导致严重的后果;因此,协作程度越高的救援行动,对模拟推演训练的依赖程度就会越高。

应急管理领域与社会其他领域具有明显的特殊性,一些特重大灾害事故不会经常发生,一旦出现,就是风险性极大的事故灾害,利用已发生的灾害事故检验和训练救援能力显然行不通。要想在救援中达到预期的效果,还需要进行大量的推演、训练、试验和磨合。兵棋推演能够用于辅助这样的推演、训练、试验和磨合,为应急救援推演训练提供虚拟的实践平台。

### 2.3 兵棋推演可提升应急指挥的有效性

应急管理的理论来源于应急管理的实践。长期处于没有事故灾害发生的救援指挥人员,由于救援装备的发展、救援理论的更新和救援水平的进步,很可能面对救援经验和储备知识过时、认识深度不足和判断能力下降等问题,进而造成其救援指挥能力和素质低下。应急管理体系内的各个层次各个领域,指挥能力欠缺所造成的影响会产生非线性的累加,并最终落实到救援能力的生成上。

救援指挥能力的提高,需要指挥人员不断地进行理论与实践的反复循环。实践环境是提高指挥能力的肥沃土壤,在这样的环境中,救援指挥人员面对最真实、最紧迫的需要,往往能够快速提升其指挥能力。但是,在日常训练中,救援指挥能力的提高只能采取与实践时不同的方式和途径获得:1) 通过研究之前的例子,学习前人总结的经验教训,获得历史高度的洞察力和基于知识的判断力,避免形成盲目决策的习惯;2) 进行全面系统的推演训练,精通应急管理理论,掌握救援的各种实际作战能力,深谙其优势与不足,具备扬长避短的谋略救援指挥能力。兵棋推演可以为上述 2 种提高救援指挥能力的方法提供训练的平台。对于过去,可以通过兵棋推演的手段进行逼真的复现,使救援指挥员能够产生身临其境之感,体验曾经发生各种事件的决策过程。对于救援训练,兵棋模拟系统可以通过对救援力量、救援环境和救援协调的系统化模拟,构建出当前或未来的灾害场景,为救援指挥员进行救援指挥训练提供虚拟实践的舞台<sup>[4]</sup>。

## 2.4 兵棋推演可强化应急训练的实践性

应急管理救援的时效性不仅体现在实践中，而且还反映在平时的推演训练中，尤其是模拟真实场景的演练，在逼真程度上最接近真实场景的一种训练模式<sup>[5]</sup>。随着救援装备的发展和体系化救援要求的提高，模拟真实场景演练的局限性也越来越明显，最突出的问题就是花费巨大。特别是模拟一些大型的事故灾害时，对经费保障的要求非常高，很难适用于较大规模的演练，也很难经常举行这种演练。再加上演练过程中的场地占用、装备损坏、人员伤亡和环境破坏等诸多因素，模拟真实场景的演练只适合较小规模和较低层次的训练，而在中高级层面训练的效费比并不明显。

没有模拟真实场景的演练并不意味着不能进行应急管理救援的体系训练，没有场地也不代表不能在模拟的场景上进行有效训练。早在 2001 年，“9.11”事件发生后，美国曾组织各个领域的专家教授进行应对反恐怖袭击的推演，这种形式的推演，实质上是以模拟真实场景为基础进行的。随着计算机技术和网络技术的运用，使得模拟推演的构建也出现了质的飞跃，通过模拟和真实的交互结合，为整个救援体系的高效协作提供了参考依据。

## 3 应急管理兵棋的基本要素

棋盘、棋子、规则、想定是兵棋的 4 大组成要素。棋盘和棋子是兵棋系统的物质基础，是客观存在的特定表现；规则和想定是兵棋运行系统的依据，是对兵棋推演的说明解释以及对相关知识的概括和总结。规则的合理性，直接关系推演结果的可信度。规则和想定是兵棋最核心的要素。

### 3.1 救援空间的抽象——棋盘

棋盘是进行量化、表示空间环境的地图。推演的棋子在兵棋地图上展开想定，模拟真实场景的救援行动。兵棋棋盘是兵棋推演的行动空间，是实际环境的概括体现<sup>[6]</sup>。按照兵棋使用的不同方式，兵棋棋盘通常分为沙盘兵棋、纸质兵棋和电子兵棋 3 大类。笔者主要针对电子兵棋进行研究，沙盘兵棋和纸质兵棋不再赘述。电子棋盘就是纸质棋盘的计算机化，通常广泛使用于计算机兵棋系统中。计算机兵棋中的电子棋盘，是以屏幕显示地图，取代手工兵棋的纸质棋盘。电子棋盘近似于真实的战场环境，真实感和现场感极强，使训练者一目了然。某计算机电子棋盘如图 1 所示。

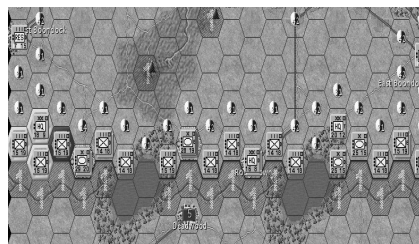


图 1 某计算机电子棋盘

### 3.2 救援力量的抽象——棋子

兵棋棋子是救援力量的统称，主要用来表示一定的单位或事件。在应急管理兵棋推演中，棋子表示救援力量编成，用来表示不同的救援分队和保障平台及保障能力数值。兵棋棋子也叫兵棋算子，兵棋棋子通常包括单位棋子和注记棋子 2 大类。代表不同的救援编成和救援装备的兵棋棋子叫“单位棋子”，一般用不同的背景颜色来区分级别不同的救援力量。棋子上面通常标示有代表各种不同救援能力的数字，如救援力量值、机动点值、人员数量值、救援装备值和补给状态值等。这些棋子比文字、标号更容易识别，在众多单位棋子密集排列时能一目了然。代表救援事件的兵棋棋子叫“注记棋子”。主要用于记录救援实际情况、救援等级、救援人员状况与物资储备补给等动态情况，不同的兵棋系统注记棋子往往不同，一般视情况需要来进行设计。应急管理兵棋棋子如图 2 所示。

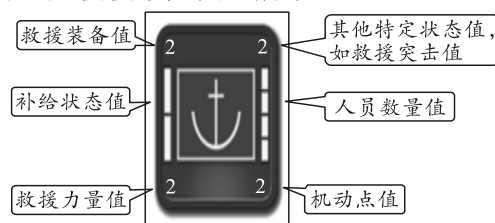


图 2 应急管理兵棋棋子

### 3.3 救援行动的抽象——规则

兵棋规则是兵棋中表示救援要素、限定行动条件、裁决行动结果的所有规定、算法及模型的总称。表示救援要素、限定行动条件和裁决行动结果是兵棋规则最基本的 3 类作用。

#### 3.3.1 救援要素

时间、空间、力量是救援的 3 大基本要素。兵棋规则用回合表示救援持续的时间，一切救援行动都以这一时间步长为基准，进行一次裁决。对于救援的空间要素，在兵棋地图显示作战地区地形地物的物理状态基础上，规则把这些地形地物以及气象、水文、天候等对救援行动具有影响的空间要素，量

化为各种参数，并进一步确定空间要素与力量、时间要素交互时的结果或模型。兵棋规则还用各种救援能力值来表示不同救援力量的救援能力。根据不同救援分队的性质、综合素质和救援装备的技术性能进行赋值，主要反映其救援能力为原则。

### 3.3.2 限定行动条件

限定行动条件是指在兵棋推演中，通过各种规则限制力量和救援方法运用<sup>[7]</sup>。首先，限定各种救援力量能干什么、不能干什么。主要是根据各救援分队及救援设备在物理空间能做和不能做的动作来规定。其次，限定在什么条件下能干、什么条件下不能干，如救援车辆必须在有燃油的情况下才能出动。最后，是各种条件下能干到什么程度。在不同的地形或气象条件下，会对救援设备产生不同的影响，如车辆在泥泞道路的行驶速度、降雨情况下的救援设备使用等。

### 3.3.3 裁决行动结果

裁决行动结果的规则用于确定各种救援要素之间交互时的最终状态。这也是兵棋规则中最为重要、最为核心的部分，特别是对救援任务完成的最终结果进行裁决。一般通过经验数据、各种计算方法进行裁决，而随着计算机的发展，还引入运筹分析数学建模的裁决方法，对数据进行反复计算，得出更加精确的裁决结果。

### 3.4 救援背景的设定——想定

想定就是对不同救援任务的设想，是在特定背景下进行兵棋推演的故事情节。它勾画出灾情事故发生的地理场所，说明发生灾情事故的原因，可能投入的救援力量与救援保障等。想定可以包括抗洪抢险、扑火救灾、抗震救灾、抗击冰雪、抗击疫情和维稳处突等所有应急管理的内容。兵棋想定最大的作用就是为受训者提供一个平台，使受训者在这个平台内能展开模拟训练，从而提高救援人员的救援水平。

## 4 应急管理兵棋的系统设计

### 4.1 应急管理兵棋系统框架

根据应急管理指挥训练的需求，通过分析工具的应用，综合兵棋推演、运筹分析、实训演练的技术，分析应急管理兵棋系统特点，依据系统设计流程，提出如图 3 所示的应急管理兵棋推演系统整体框架。

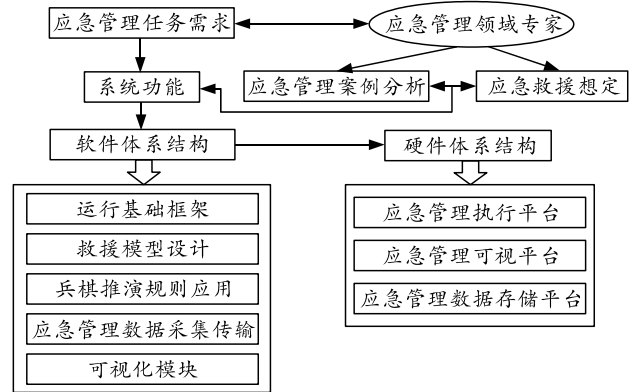


图 3 应急管理兵棋推演整体框架

应急管理领域专家根据经验提出救援任务需求、救援任务想定，或通过对救援案例进行数学分析完善想定内容，提出系统功能和概念，建立由兵棋推演运行基础框架、模型设计、规则总结、数据采集传输和可视化模块组成的系统软件体系功能结构，根据软件的功能配置相应的硬件结构，实现执行、可视和数据存储等功能<sup>[8]</sup>。

### 4.2 应急管理兵棋的规则体系

以计算机兵棋规则体系为基础，结合应急管理理论以及应急管理兵棋系统的特点和规律，基于推演流程和救援任务的规则体系构建方法，将应急管理兵棋推演规则体系分为系统推演组织规则、救援任务关联规则和补充规则 3 类<sup>[9]</sup>。应急管理兵棋推演流程如图 4 所示。

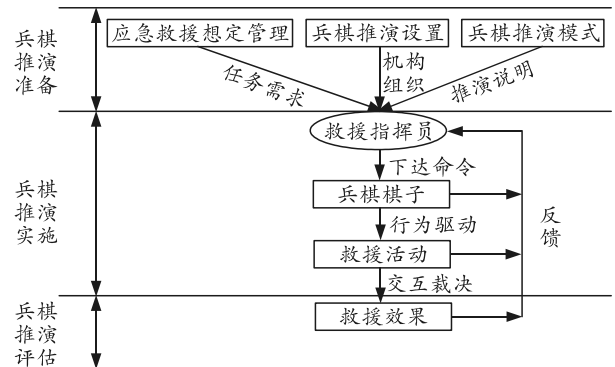


图 4 应急管理兵棋推演流程

系统推演组织规则主要是对推演进行说明，是推演人员在开始推演之前需要重点学习的内容，包括推演想定管理、推演机构设置、推演模式和推演流程的说明等规则；救援任务关联规则主要是推演实施阶段对保障活动的抽象描述；补充规则是影响应急管理活动其他因素的总结抽象，如在特殊环境下救援规则、偶然因素概率规则等内容。

和气温射表射距离修正量与正修正量或负修正量间存在较大误差,会影响用射表检验火控简易法解算精度的结论;

2) 针对目前国军标射表修正量的计算方法,用射表检验火控简易法解算精度时,在初速、纵风和气温等单因素弹道条件变化时,建议先计算正、负 2 个偏差量的装定诸元,平均后再和用射表计算得到的装定诸元进行比较,以便更准确地评价火控解算精度。

## 参考文献:

[1] 闫章更, 祁载康. 射表技术[M]. 北京: 国防工业出版

社, 2000: 204-207.

[2] 郭锡福, 赵子华. 火控弹道模型理论及应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 1997: 347.

[3] 闫雪梅, 文艳, 武满宏, 等. 地榴榴弹射表编拟方法: GJB-7915-2012[S]. 北京: 总装备部军标出版发行部, 2012: 16-17, 36.

[4] 闫章更. 射表编拟技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2002: 38-39.

[5] 韩子鹏, 赵子华, 刘世平, 等. 弹箭外弹道学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2008: 89.

[6] 米长伟, 毕建宏, 吴旭, 等. 机载灵巧弹药 MEMS 陀螺漂移的快速估计算法[J]. 兵工自动化, 2019, 38(3): 35-38.

(上接第 44 页)

## 4.3 应急管理兵棋推演实施

兵棋推演强调“以人为中心”,通过研究救援的动态演化过程以及不确定性和偶然性对救援结果的影响。在应急管理兵棋推演实施中,以参训人员作为推演回路的中心<sup>[10]</sup>。参训人员通过推演人员席位,依托态势显示平台和指挥作业平台,接收和传达各种命令指示,驱动救援兵棋棋子进行救援活动。推演准备工作结束后,系统通过想定平台触发产生应急管理需求,指挥员席的参训者通过指挥作业平台接收到救援需求,在态势显示图上根据实际态势做出救援决策指挥,并将决策意图下达给救援分队,驱动救援兵棋棋子进行救援活动。兵棋棋子在接收到命令后,按照上级的决策命令进行救援力量编组,并依据兵棋规则选择最优预案向目标地机动。应急管理兵棋推演活动的实施如图 5。

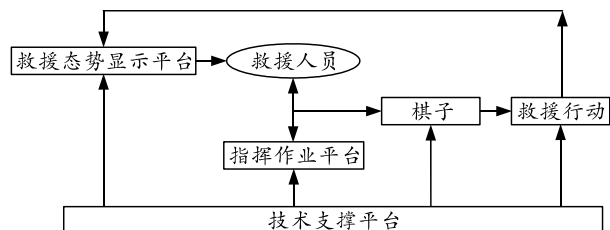


图 5 应急管理兵棋推演实施

## 5 结束语

将兵棋引入应急管理领域中,可以发挥其特长,补充我国原有救援研究与训练手段的不足,积极推动我国应急管理领域现有的救援研究和训练。近年

来,随着物联网、云计算、移动互联网、大数据和人工智能等新一代信息技术快速发展,兵棋推演在应急管理领域具有广阔的应用前景。

## 参考文献:

[1] 孙泽健, 司光亚. 面向兵棋演习的问答系统问句分类模型研究[J]. 计算机与数字工程, 2019, 47(2): 308-313, 319.

[2] 欧微, 李卫军. 基于深度学习的兵棋实体决策效果智能评估模型[J]. 军事运筹与系统工程, 2018, 32(4): 29-34.

[3] 刘海洋, 唐宇波, 胡晓峰. 基于兵棋推演的联合作战方案评估框架研究[J]. 系统仿真学报, 2018, 30(11): 4115-4122.

[4] 薛辉, 刘铁林. 基于混合 Bate 分布的兵棋推演可信度评估方法研究[J]. 军事运筹与系统工程, 2018, 32(2): 76-80.

[5] 胡晓峰, 罗批. 兵棋推演: 复杂系统管理的创新与实践[J]. 指挥控制与仿真, 2016, 38(6): 1-5.

[6] 林建超. 兵棋·兵圣·兵经——围棋与中国人的战略智慧[J]. 孙子研究, 2017(1): 41-45.

[7] 邓克波, 朱晶, 韩素颖. 面向作战方案分析的计算机兵棋推演系统[J]. 指挥信息系统与技术, 2016, 7(5): 73-77.

[8] 陈鹏. 我国应急管理存在的问题及对策分析[J]. 大连干部学刊, 2019(3): 46-51.

[9] 金卫健, 黄传峰, 田华. 应急管理关键因素的混合型识别方法研究[J]. 运筹与管理, 2019(2): 193-199.

[10] 王宏伟. 统筹协调—新时代应急管理的能力[J]. 中国安全生产, 2019(2): 22-27.