

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.06.013

基于系统动力学方法的指挥效能分析

万鹏, 孙文纪, 凌霄

(蚌埠坦克学院 作战指挥教研室, 安徽 蚌埠 233050)

摘要: 通过分析指挥效能的含义及其影响因素, 基于系统动力学方法建立指挥效能的 SD 仿真模型, 通过调整模型中的参数, 对模型进行仿真实验, 对比各种不同参数时的实验结果, 得到对指挥效能影响最大的要素, 为改善指挥运行机制, 提高指挥效能提供了依据。

关键词: 系统动力学; 指挥效能; 分析

中图分类号: N945.16 **文献标识码:** A

Effectiveness Analysis of Command Based on System Dynamics

WAN Peng, SUN Wen-ji, LING Xiao

(Staff Room of Battle Command, Bengbu Tank Institute, Bengbu 233050, China)

Abstract: By analyzing the meaning of the command effectiveness and the factors which influenced it, constructed SD simulation model of command effectiveness based on the system dynamics, by adjusting the parameters of the model, made the simulation experiment of the model. Then compared with the results of the experiments of various kinds of parameters and got the most influential factors of the command effectiveness. It provided the basis for improving the run mechanism of command and command effectiveness.

Keywords: System dynamics; Effectiveness of command; Analysis

0 引言

作战指挥效能是指战斗中对部队的有效控制和支配程度。在作战指挥效能的产生和释放过程中, 指挥者的能力、指挥系统的组织和运行状况等因素起着关键性的作用, 在作战行动中表现为对所属兵力系统战斗潜力的发挥程度, 并最终通过作战效果来体现。

系统动力学(System Dynamics, SD)是一门分析研究信息反馈系统的科学, 也是一门认识系统问题和解决系统问题交叉的综合性的新科学。通过建立系统动力学模型, 可以研究系统的结构、功能和行为之间的动态关系, 以寻求较优的系统结构和功能。故采用系统动力学, 对指挥效能进行分析。

1 指挥效能各要素及相关说明

1.1 指挥效能要素分析

将作战效能分为指挥效能和指挥对象工作效能 2 个部分。指挥对象工作效能是指受指挥者指挥所属部(分)队在行动过程中, 将自身所具备作战能力发挥的程度, 在作战效能中比重为 0.4。指挥效能是指对部队的控制和支配的有效程度, 而控制和支配是通过指参人员借助指挥信息系统将正确的决策和组织实施实现的, 在作战效能中所占比重是 0.6。

将指挥要素中的指挥工具和指挥信息合并成指

挥信息系统, 将指挥效能划分为人(指挥者)和工具(指挥信息系统)的工作效能两部分, 在指挥效能中初始权重都是 0.5。

将指挥者工作效能划分为决策指挥员工作效能和由参谋人员组成的指挥机关工作效能。初始权重都为 0.5。指挥信息系统有信息获取、信息处理和信息分发组成, 权重分别设为 0.4、0.3、0.3。

决策指挥员工作效能由指挥员军事素质发挥效能和指挥员的性格组成。指挥员军事素质是指决策指挥员各项自身素质的综合, 为后天通过努力学习所得的。指挥员的性格为决策指挥员先天的素质。权重分别为 0.7 和 0.3。

决策指挥员军事素质发挥效能受指挥环境干扰程度影响。指挥环境干扰程度是指指挥环境受干扰的程度。在一般状态下, 干扰值设为 20, 即决策指挥员军事素质发挥程度为 80%。

指挥机关工作效能由参谋人员素质、指挥机关体制结构和指挥机关的生存能力决定。权重分别为 0.4、0.3、0.3。参谋人员素质是指各单个参谋的自身素质, 指挥机关体制结构是参谋集体的内部结构, 包括年龄结构、职龄结构、知识结构、专业结构和气质结构等等。指挥机关的生存能力是指参谋集体的伪装、防护、遭打击后恢复能力等。

信息获取子系统装备损耗率受敌人攻击效能影

收稿日期: 2010-01-30; 修回日期: 2010-03-17

作者简介: 万鹏(1979-), 男, 安徽人, 讲师, 从事装甲兵作战指挥决策与效能评估研究。

响较大，其系数设为0.8，信息处理子系统装备损耗率设为0.5，信息分发子系统装备损耗率设为0.7。

1.2 指挥效能的系统动力学模型

指挥效能的SD模型的因果图如图 1，其SD模型

方程如表 1。其中，仿真起始时间Initial time = 0；仿真结束时间Final time = 12；数据记录步长Saveper = Time step；仿真步长Time step = 0.5；时间单位Units for Time =hour。

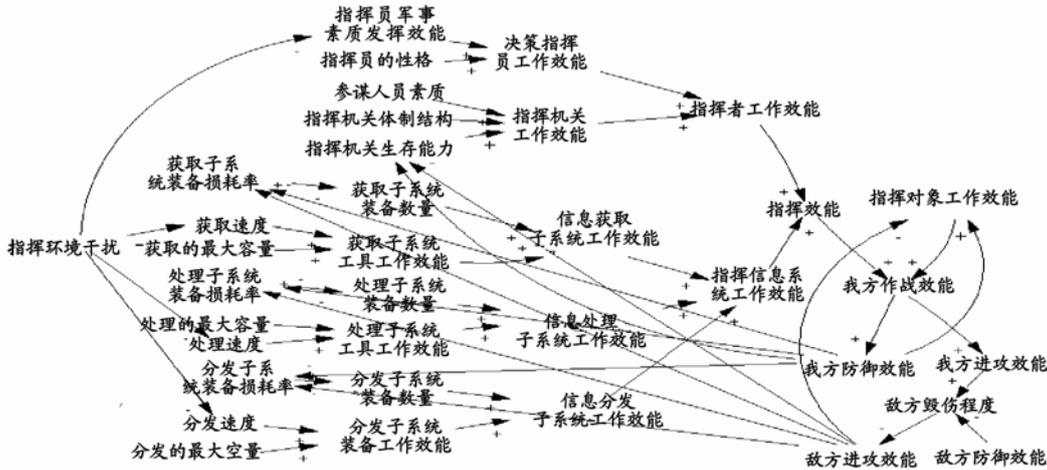


图 1 指挥效能的 SD 模型因果图

表 1 指挥效能的SD模型方程表

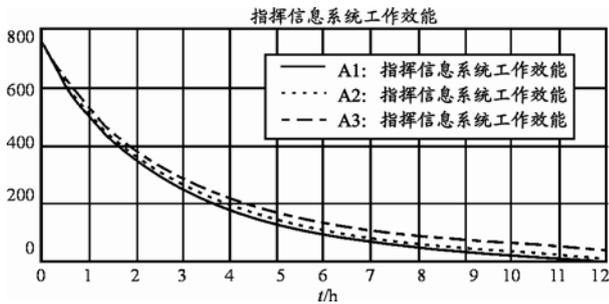
序号	方程
1	我方作战效能=(指挥对象工作效能*4+指挥效能*6)/10
2	指挥效能=(指挥信息系统工作效能*5+指挥者工作效能*5)/10
3	指挥者工作效能=(决策指挥员工作效能*5+指挥机关工作效能*5)/100
4	指挥信息系统工作效能=(信息获取子系统工作效能*4+信息分发子系统工作效能*3+信息处理子系统工作效能*3)/10
5	决策指挥员工作效能=(指挥员军事素质发挥效能*7+指挥员的性格*3)/10
6	指挥机关工作效能=(参谋人员素质*4+指挥机关生存能力*3+指挥机关体制结构*3)/10
7	指挥员军事素质发挥效能=指挥员军事素质发挥效能*(1-指挥环境干扰/100)
8	获取子系统装备数量=获取子系统装备数量*(1-获取子系统装备损耗率)
9	获取子系统装备损耗率=8/10*敌方进攻效能/(敌方进攻效能+我方防御效能)
10	获取子系统工作效能=(获取的最大容量*5+获取速度*5)/10
11	获取速度=获取速度*(1-指挥环境干扰/100)
12	处理子系统装备数量=处理子系统装备数量*(1-处理子系统装备损耗率)
13	处理子系统装备损耗率=5/10*敌方进攻效能/(敌方进攻效能+我方防御效能)
14	处理子系统工作效能=(处理的最大容量*5+处理速度*5)/10
15	处理速度=处理速度*(1-指挥环境干扰/100)
16	分发子系统装备数量=分发子系统装备数量*(1-分发子系统装备损耗率)
17	分发子系统装备损耗率=7/10*敌方进攻效能/(敌方进攻效能+我方防御效能)
18	分发子系统工作效能=(分发的最大容量*5+分发速度*5)/10
19	分发速度=分发速度*(1-指挥环境干扰/100)
20	我方进攻效能=我方作战效能*8/10
21	我方防御效能=我方防御效能*8/10
22	敌方毁伤程度=我方进攻效能/(我方进攻效能+敌方防御效能)
23	敌方进攻效能=敌方进攻效能*(1-敌方毁伤程度)

表 2 指挥信息系统工作效能五组对照数据表

步长	“B1”值	“B2”值	“B3”值	“B4”值	“B5”值
0	750	750	750	750	750
0.5	604.266	608.755	613.245	617.734	622.223
1.0	494.695	502.127	509.54	516.935	524.312
1.5	410.415	419.828	429.196	438.52	447.8
2.0	344.22	355.005	365.716	376.355	386.923
2.5	291.235	302.998	314.66	326.223	337.689
3.0	248.089	260.573	272.93	285.165	297.28
3.5	212.407	225.438	238.322	251.064	263.668
4.0	182.486	195.942	209.24	222.382	235.37

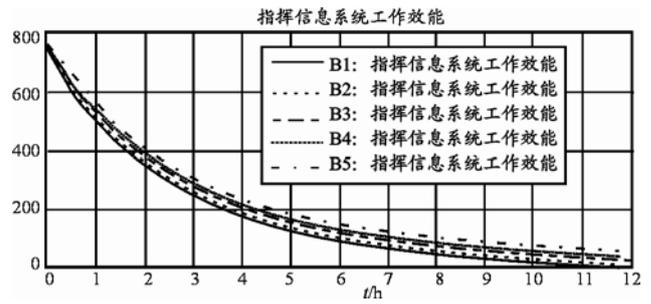
说明：B1、B2、B3、B4、B5 值是指其对应的步长指挥信息系统的值。

1.3 模型仿真



调整指挥信息系统中获取、分发和处理子系统的权重比:
“A1” 6:3:1; “A2” 5:3:2; “A3” 3:3:4。

图 2 指挥信息系统工作效能三组对照图



调整指挥信息系统中获取、分发和处理子系统的权重比: “B1” 6:3:1; “B2” 5:3:2; “B3” 4:3:3; “B4” 3:3:4; “B5” 2:3:5。

图 3 指挥信息系统工作效能五组对照图

2 结果分析

2.1 指挥信息系统工作效能分析

对照图 2、图 3 和表 2 进行分析, 在指挥信息系统中, 随着信息处理子系统工作效能所在比例增加, 整个指挥信息系统工作效能也在增加。在提高指挥信息系统工作效能的过程中, 应从整体效能入手, 不能只注重获取系统的效能, 随着获取能力的提高, 信息量不断增加, 处理能力跟不上将会严重制约整个指挥信息系统的工作效能。获取、处理和

分发三大子系统也应突出信息处理系统。

2.2 指挥效能分析

改变指挥者和指挥信息系统在指挥效能中的比例 (见图 4、表 3), 用 6 组不同的比值, 将仿真结果进行对比。指挥信息系统工作效能占 0.7 时, 指挥效能初值最高, 为 527.265。随着其权重的下降, 指挥效能的初始值也在下降。这一结果表明, 在信息化条件下的战争中, 人主观能动性固然很重要, 但是信息化装备的重要性也越来越重要, 装备性能的提高对指挥效能提高的越来越重要。

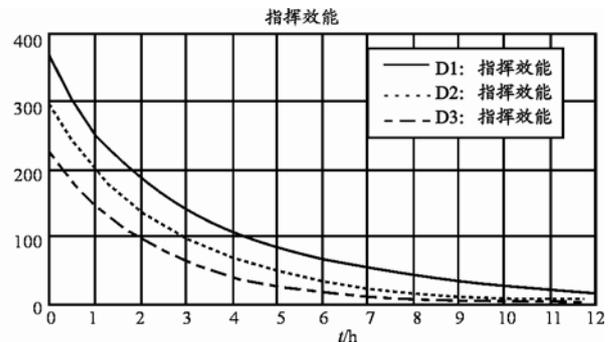
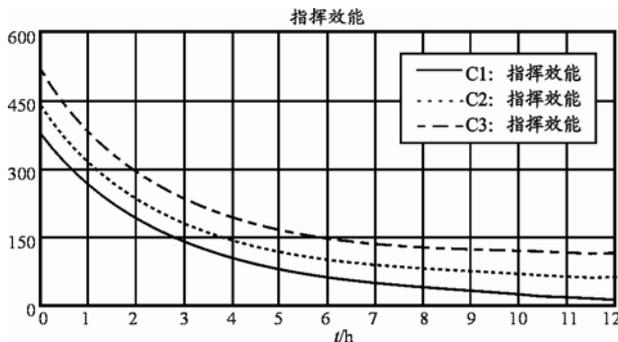


图 4 指挥效能六组对照图

表 3 指挥效能六组对照表

名称	权重比	指挥效能初值	名称	权重比	指挥效能初值
C3	7:3	527.265	D3	3:7	230.285
C2	6:4	453.02	D2	4:6	304.53
C1	5:5	378.775	D1	5:5	378.775

3 结束语

仿真结果表明, 该方法可以规范作战指挥实践活动, 通过评估发现问题, 总结经验, 从而提高指挥者素质, 改善决策质量, 完善作战指挥运作机制, 最终全面提高指挥效能。

参考文献:

- [1] 王其藩. 高级系统动力学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [2] 陈晓君, 谭乐祖, 贺英政, 等. 合成坦克营岛上进攻作战SD评估模型[J]. 兵工自动化, 2009, 28(2): 61-63.
- [3] 蒋茂刚, 硕士生, 陶刚利. 美军“基于效果作战”指挥决策探析[J]. 海军学术研究, 2006(3): 63-64.
- [4] 周静. 提高作战决策效率应把握的关键环节[J]. 指挥学报, (3): 38-39.