

【其他研究】

基于序列决策分析的登陆作战决策

于雪泳, 吴超

(海军潜艇学院, 山东 青岛 266071)

摘要:为解决作战决策中的序列决策问题,利用决策树的分析方法,以登陆作战中是否提前实施登陆行动、登陆成功后是否向登陆场纵深进攻的两级序列决策问题为例进行了分析,计算各决策节点以敌我损失人数为评价指标的益损值,得出较为合理的作战决策,其结果可作为指挥员的决策参考。

关键词:序列决策;决策树;益损值;登陆作战

中图分类号:E917

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2011)04-0115-02

在军事指挥中,指挥员考虑的决策方案常常需要包括多个作战阶段。例如登陆作战中登陆点的选择,不但要考虑登陆点当面之敌的部署,还要考虑登陆后,抗击反冲击或向纵深推进可能遇到的敌情。这就需要解决多阶段的序列决策问题。

1 序列决策问题的特征

序列决策问题的特点是当进行决策后又遇到一些新情况,并需要进行新的决策,接着又有一些新情况,又需要进行新的决策^[1-2]。决策、情况、再决策…构成一个序列,这就是序列决策。序列决策的备选方案由序列中各次决策的备选方案组合而成。

序列决策的任务比一次性决策复杂得多,后一事件在前一事件的基础上发生,决策者不但需要权衡当面的情况,还需要在事件尚未发生时,权衡未来事件的利弊得失,以影响当前的决策,在整个过程中获得最大收益。

2 序列决策的决策树表示

决策树是描述序列决策的有力工具^[3]。它的基本功能是用树形结构描述备选方案、自然状态和收益值之间的随机因果关系。

决策树由以方块和圆圈表示的节点和连接这些节点的直线组成。方块节点叫决策节点,由决策节点引出的直线,形成树枝,成为方案枝,每条分枝代表一个备选方案。圆圈节点是随机的自然状态节点(也称为事件节点),由状态节点引出的分枝称为状态枝,每一枝代表一个状态。状态枝的末端是其他状态节点或下一个决策节点。最后的状态枝末端是决策的收益或者效用值。状态枝的上部标出该状态出现的概率。一般说,每个决策问题有多个备选方案,每个方案可能遇到多种自然状态,因此形成由左向右的树形网状结构图。

3 登陆作战决策

3.1 问题

利用序列决策的决策树方法,对某登陆作战中的决策问题进行分析,辅助指挥员进行作战决策。

登陆作战决策的情况是:某登陆作战部队第一梯队根据作战部署,在距离登陆点10n mile的海域隐蔽等待第二梯队集结。由于情况突变,我登陆部队被敌方发现,敌方开始调集兵力加强对登陆点的防御。此时,按照原定登陆计划,2支部队集结完毕后实施登陆作战已经不可能。作战指挥员必须做出决策,是提前实施登陆作战,还是放弃登陆作战。提前实施登陆作战,我方可能损失200人,由于能够达成战斗的突然性,有80%的成功概率,20%的失败概率。如果登陆成功,下一步有2种打法,一种是占领登陆场后原地待援,巩固阵地,成功概率50%,可能损失180人;一种是继续向纵深攻击,消灭来援之敌,成功概率80%,可能损失280人。如果第2步成功,敌将损失700人;如果第2步不成功,敌仅损失100人,我方部队还将多损失150人。假设以敌我损失人数之差作为评价准则,问是否应当下定提前实施登陆作战行动的决心。

3.2 问题分析

此问题一个2级决策问题,第1个决策点是:是否提前实施登陆作战行动;第2个决策点是:登陆成功后是否向纵深攻击。2个决策点在时间上具有序列关系,后一个决策点以前一个决策点为基础。每一个决策点都有2种可能出现的随机状态,具有树状结构的特征。用决策树法分析这个问题的步骤如下:

第1步:绘制决策树

根据登陆作战的情况分析,绘制登陆作战决策树如图1所示,其中:A、C点为决策节点;B、F、G、D、E点为状态节点;H、I、J、K是终端节点。在方案枝旁注明方案名,在状态枝旁

注明状态名及发生的概率。

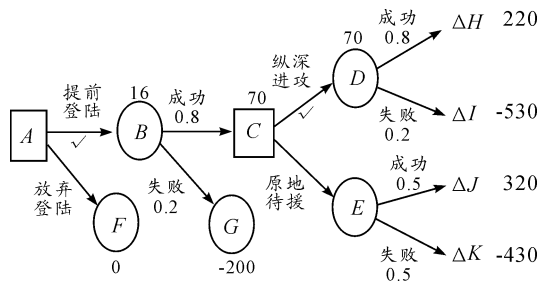


图1 登陆作战决策树

第2步:决策分析

应用反向归纳法^[4],从右向左,计算各随机状态节点的期望效用值或益损值,进而计算各方案的期望效用值,选择其中最大值,写在决策节点上方,被选方案枝用“√”符号标示。

首先计算终端节点H、I、J、K的期望益损值

终端节点H表示提前登陆成功,继续向纵深进攻又获得成功的情况,敌我损失人数差 ΔH 为

$$\Delta H = 700 - 280 - 200 = 220 \text{ 人}$$

终端节点I表示提前登陆成功,继续向纵深进攻失败的情况,敌我损失人数差 ΔI 为

$$\Delta I = 100 - 280 - 150 - 200 = -530 \text{ 人}$$

终端节点J表示提前登陆成功,在登陆场巩固阵地、原地待援成功的情况,敌我损失人数差 ΔJ 为

$$\Delta J = 700 - 180 - 200 = 320 \text{ 人}$$

终端节点K表示提前登陆成功,在登陆场巩固阵地原地待援失败的情况,敌我损失人数差 ΔK 为

$$\Delta K = 100 - 180 - 150 - 200 = -430 \text{ 人}$$

接着计算D、E两处的期望益损值。

$$D \text{ 处: } 220 \times 0.8 - 530 \times 0.2 = 70 \text{ 人}$$

$$E \text{ 处: } 320 \times 0.5 - 430 \times 0.5 = -55 \text{ 人}$$

比较D、E两处期望益损值,可知决策点C应采取继续向纵深进攻的方案,因此C点的期望益损值为70。

最后计算B点的期望益损值。

$$70 \times 0.8 - 200 \times 0.2 = 16 \text{ 人}$$

这表明:从决策点A出发,如果提前实施登陆作战,敌我损失人数差的期望值为16人;而如果不提前实施登陆作战,

敌我双方均不损失。所以,从敌我损失对比的角度考虑,登陆指挥员应定下决心,在登陆部队尚未完成集结的情况下,提前实施登陆作战。

3.3 结果总结

综合分析上述决策问题,可以看出,虽然我方没有完全做好登陆作战的准备(部队尚未集结完毕),但是我方第一梯度已经处于待命状态,而敌方不管是对登陆场的防御,还是对登陆场纵深的防御,都处于松懈状态(我方成功概率均为80%)。这种情况下,我方行动被敌发现,一味按计划行事会贻误战机,造成我方登陆作战计划不能实施。经过以敌我双方人员损失为评价标准的序列决策分析,我方稍有获益。即使是我方有一定损失,但这个损失可以用战斗的胜利和整个作战计划的实施予以部分弥补,所以下定提前实施登陆作战的决心是合理的,这与基于序列决策分析的结果一致,也与多位有经验的军事专家的判断一致,所以基于序列决策分析的结果具有一定的参考价值。

4 结束语

通过以敌我人数损失为评价标准的序列决策分析,能在一定程度上反映某种作战方案的优劣,辅助指挥员进行作战决策。但是,由于评价标准为容易量化的人数,没有综合考虑包括后勤、装备、登陆作战对其他战役的影响等因素,显然,这个分析结果不能作为定下作战决心的唯一依据。军事指挥员应全面权衡局部的和全局的利弊得失,利用科学的辅助决策手段,辅以决策者个人的意志、经验、灵感和直觉,进行最高层次的思维判断,确定最终的决策方案。

参考文献:

- [1] 张荣培,邢建春. 军用机场场务保障决策支持系统研究[J]. 四川兵工学报,2010(8):32-35.
- [2] 牛晓博,赵虎,张玉册. 基于决策树的海战场舰艇意图识别[J]. 兵工自动化,2010(6):44-46.
- [3] 张最良. 军事运筹学[M]. 北京:军事科学出版社,1993.
- [4] 邢文训. 现代优化计算方法[M]. 北京:清华大学出版社,1999.

(责任编辑 周江川)

(上接第105页)

- [7] Warren T L, Fossum A F, Frew D J. Penetration into Low-strength (23 MPa) Concrete: Target Characterization and Simulations [J]. Int J Impt Eng, 2004, 30:477-503.
- [8] Rosenberg Z, Dekel E. A Numerical Study of the Cavity Expansion Process and its Application to Long-rod Penetration Mechanics [J]. Int J Impact Eng, 2008, 35: 147-154.
- [9] Rosenberg Z, Dekel E. Analytical Solution of the Spherical Cavity Expansion Process [J]. Int J Impact Eng, 2009, 36: 193-198.

- [10] Huh H, Kang W J. Crash-worthiness Assessment of Thin-walled Structures with the High-strength Steel Sheet [J]. Int J Vehicle Design, 2002, 30(1/2): 1-21.
- [11] Ravichandran G. Mechanical Testing of 6061-T651 Aluminum Alloy and 4340 Steel [D]. Pasadena: California Institute of Technology, 1997.
- [12] Forrestal M J, Brar N S, Luk V K. Penetration of Strain-hardening Targets with Rigid Spherical-nose Rods [J]. J Appl Mech, 1991, 58: 7-10.

(责任编辑 刘 舸)