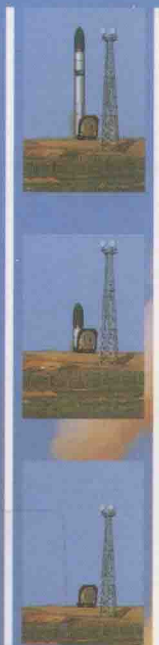


地地导弹武器 作战效能评估方法

甄涛 王平均 张新民 编著



国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

地地导弹武器 作战效能评估方法

甄涛 王平均 张新民 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

地地导弹武器作战效能评估方法/甄涛等编著. —北京:国防工业出版社, 2005. 1

ISBN 7-118-03627-7

I. 地... II. 甄... III. 地对地导弹—评估
IV. TJ762.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 091338 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 243 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 31.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

编 委 会

主 编 甄 涛

副 主 编 王平均 张新民

主 审 邱成龙

编著人员 沈 生 王克刚 李 勇 袁再江

潘建平 吕 彬 赵全仁 张 恒

童玉新 石学强 夏勇其 薛刚逊

甄 炜 毕海峰 甄 钰 宛 霞

刘学军

评审人员 葛文楣 张最良 梁海军 王有志

李云龙 葛钜昌 陈永康 邱志明

孙忠恕 刘志文 朱锦生 王彦起

谷奇平 顾德建 汪原明 赵潞生

王从武 李 昕 张广明 易远军

前 言

如何客观、正确地评估在对抗条件下地地导弹武器作战效能,是导弹武器发展建设、装备论证和作战运用中多年来亟待解决的重大难题。本书立足现代高技术战争的高度、参考世界各国地地导弹作战效能评估方法,用动态研究和系统论的方法,提出了作战效能评估理论、评估指标体系、评估方法体系,研制了评估系统,实现了理论、方法和工程一体化研究,并结合示例评估验证了其正确性和可行性。本书为评估不同国家不同型号地地导弹效能提供了新方法,也为地地导弹武器全寿命周期各个阶段的重大决策,提供技术支持;为地地导弹武器发展建设、装备论证、作战运用和作战理论等诸多方面发展提供参考。与同类研究相比,本书具有以下突出特点:

(1)紧密结合现代战争的特点,以作战任务和作战使用流程为进程,采用大系统综合集成理论和仿真技术,实现了对抗条件下地地导弹武器作战效能评估;

(2)以系统论和层次分析原理为指导,建立了地地导弹武器作战效能评估指标体系,为全面开展作战效能评估奠定了良好的基础;

(3)建立了地地导弹武器作战效能评估方法体系,可满足地地导弹武器发展建设和作战使用中不同层次、不同范围、不同任务的作战效能评估的需要;

(4)在作战效能评估研究中紧紧围绕对抗环境,丰富和发展了地地导弹武器作战理论和战法研究内容;

(5)在基本指标中引入广义量化理论,实现了不同类型指标的

量化综合,提高了评估的科学性;

(6)以地地导弹武器主战、保障和指挥构成的作战系统为对象,实现了理论、方法和工程一体化研究,为地地导弹发展建设、装备论证和作战运用提供了技术支持和定量手段;

(7)紧紧围绕不同对抗环境下作战进行动态评估,突出了系统性、动态性和定量分析,实现了动态分析与静态分析相结合、系统分析与重点分析相结合、定性分析与定量分析相结合。

该书是一本系统介绍地地导弹武器作战效能评估理论、评估指标体系、方法体系和模型体系方面的新书。全书共分9章。第1章介绍效能评估理论;第2章介绍国内外效能评估研究综合分析;第3章介绍地地导弹武器系统效能评估方法研究;第4~第7章介绍作战系统、主战、保障和指挥系统作战效能评估方法;第8~第9章介绍评估系统和评估示例分析。书中还有附录,主要介绍地地导弹武器效能评估常用方法。本书出版将对推动武器发展和装备论证科学性,促进作战理论深化、加速作战方法的变革,实现武器装备跨越式发展发挥重大作用。

本书出版得到唐西生院士、王有志研究员的支持和推荐,邱成龙研究员对本书提出了修改意见,对他们的辛勤劳动和宝贵意见致以衷心的感谢。本书编写过程中得到了张最良、李云龙、张成佳、韩祖南、张广明等同志的支持与帮助,在此一并致谢。

主编 甄涛

2004年3月8日

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 主要内容、特点及关键技术	4
1.3 效能及效能评估	10
第 2 章 国内外效能评估研究综合分析	18
2.1 概述	18
2.2 国内外效能评估研究分析	22
2.3 效能评估常用方法分析	56
2.4 地地导弹武器装备效能评估研究情况分析	73
2.5 对开展效能评估研究的建议	76
第 3 章 地地导弹武器系统效能评估方法	81
3.1 系统效能的概念	81
3.2 地地导弹武器系统效能评估方法	82
第 4 章 作战系统作战效能评估方法	93
4.1 作战系统的构成与主要任务	93
4.2 作战系统作战效能评估指标体系	95
4.3 作战系统作战效能评估方法	97
4.4 作战系统作战效能评估方法体系	100
第 5 章 主战系统作战效能评估方法	103
5.1 主战系统作战效能评估指标体系	103
5.2 地地导弹武器主战系统作战效能评估的任务、 依据和内容	105
5.3 地地常规导弹武器主战系统作战效能评估方法	108
5.4 地地核导弹武器主战系统作战效能评估方法	130

第 6 章 保障系统作战效能评估方法	142
6.1 保障系统作战效能评估指标体系	142
6.2 保障系统指标评估方法	160
6.3 作战保障系统保障能力评估方法	162
6.4 装技保障系统保障能力评估方法	163
6.5 后勤保障系统保障能力评估方法	172
第 7 章 指挥系统作战效能评估方法	177
7.1 指挥系统作战效能评估指标体系	177
7.2 指挥系统作战效能评估方法	179
7.3 指挥保障系统效能评估模型	182
7.4 指挥决策系统效能评估模型	183
第 8 章 作战效能评估系统	196
8.1 适用范围	196
8.2 基本工作过程	197
8.3 系统功能和性能	198
8.4 系统的结构	199
8.5 系统的特点	201
第 9 章 评估示例	205
9.1 A1 地地导弹武器作战系统作战效能评估	205
9.2 A2 地地导弹武器作战系统作战效能评估	210
9.3 A3 地地导弹武器作战系统作战效能评估	216
9.4 评估结论	221
附录 地地导弹武器效能评估常用方法	223
参考文献	288

第 1 章 绪 论

1.1 引 言

如何客观、正确地评估在对抗条件下地地导弹武器作战效能,是一个重大难题。本书对这些问题做了系统的研究,内容涉及国内外导弹武器效能分析、评估理论、各分系统(主战、保障、指挥)作战效能评估、作战系统作战效能评估、作战效能评估指标体系、方法体系和评估系统及决策咨询建议等多个领域。

1.1.1 地地导弹武器作战效能的概念

现代战争中各类高技术侦察手段和先进技术的综合应用,形成了“海、陆、空、天、电”等多维空间的合成立体式战场环境,它对地地导弹武器作战系统在实战中如何有效地保存自己、有力地打击敌方目标提出了更高的要求,除了地地导弹武器作战系统本身的各项性能指标必须满足一定需求外,更重要的是要求地地导弹武器作战系统在对抗条件下具有综合作战能力强和较好的整体完备性。地地导弹武器作战系统的作战效能作为衡量作战系统在规定作战环境条件下和作战模式下完成规定作战任务能力的度量,由于它能够全面反映地地导弹武器作战系统在规定作战环境条件下的整体技术水平和综合作战能力,因而作战效能评估已成为世界各军事强国对地地导弹武器作战系统进行综合评价的有效手段,是地地导弹武器发展和应用中的重要决策依据。

地地导弹部队为完成某一作战任务,由主战系统、保障系统、指挥系统和人员组成的作战实体,称作战系统。地地导弹武器作

战系统作战效能是指,导弹武器作战系统在预定或规定的作战使用环境以及所考虑的组织、战术、生存能力和威慑等条件下,由代表性人员使用该系统完成规定任务的能力。

对于地地导弹武器作战系统这类由物理特性各不相同的多个分系统有机构成、涉及许多专业技术领域的大型复杂系统,要在规定作战环境和作战模式下,根据反映各方面性能的各项战术技术指标和使用要求,客观、准确地评估地地导弹武器作战系统的作战效能,其工作量巨大,技术难度极高,这是地地导弹武器作战系统发展和使用中多年来亟待解决的重大难题。本书在地地导弹武器作战系统在规定作战环境条件下实现了整体技术水平和综合作战能力的评估,为地地导弹武器作战系统发展建设和作战使用中的决策,提供了方法。

1.1.2 作战效能评估的意义

本书所涉及的问题层次高、难度大、范围广、综合性强。提出了地地导弹武器作战效能评估方法,建立了地地导弹武器作战效能评估指标体系、评估方法体系,可为地地导弹武器全寿命周期各阶段的重大决策提供技术支持,这对提高地地导弹武器发展建设和作战运用的科学性,实现装备配套优化建设,促进深化地地导弹武器作战系统作战理论研究及全面开展各项基础研究等方面在理论上都具有重要意义。主要表现在如下几个方面。

1.1.2.1 地地导弹武器发展建设

地地导弹武器作战效能评估,可为地地导弹武器发展建设的指标论证、方案论证、方案评审和鉴定定型中的决策,提供定量分析方法。

(1) 为指标论证提供方法

在论证阶段,在进行作战使用性能和战术技术指标论证的同时,可通过作战效能评估对新型号地地导弹武器承担的作战任务及应当具备的综合作战能力进行综合分析。在此基础上对其各项作战使用性能和战术技术指标进行权衡优化,避免过分强调某些

指标而忽略某些指标。在保证必需的综合作战能力的前提下,提出最佳作战使用性能和战术技术指标组合,并力求降低研制难度、缩短研制周期、减少研制费用,为地地导弹武器作战使用性能和战术技术指标论证提供新方法;

(2)为方案论证和方案评审提供方法

在方案阶段,在进行总体技术方案论证的同时,可通过作战效能评估对新型号地地导弹武器的多种研制技术方案进行综合评估分析,预计所发展的地地导弹武器的基本作战能力,得出多种不同研制方案作战效能的高低,并对多种研制方案的优劣提出结论性建议,为方案论证和方案评审提供新方法;

(3)为鉴定定型提供方法

在定型阶段,在进行各单项战术技术指标和使用要求定型评定的基础上,可通过作战效能评估对该型号地地导弹武器在对抗环境条件下的综合作战能力进行综合分析;也可用来比较其相对于其它同类武器综合作战能力的强弱,为地地导弹武器的鉴定定型和使用部署提供新方法;也可通过作战效能评估发现其在作战使用中的薄弱环节,为后续地地导弹武器型号研制提供参考。

1.1.2.2 地地导弹武器综合配套建设

在进行地地导弹武器综合配套建设时,可通过作战效能评估对地地导弹武器的特定作战任务、作战环境、体系对抗要求及综合作战能力进行全面综合分析,并在此基础上对主战系统、保障系统、指挥系统等的综合配套建设进行总体协调和有机结合,寻求有利于提高地地导弹武器作战效能的最优综合配套建设方案,为地地导弹武器综合配套建设提供新方法。

1.1.2.3 地地导弹武器作战运用

在地地导弹武器作战系统使用阶段,可通过作战效能评估,对地地导弹武器在各种不同作战环境条件下,打击不同目标时的作战效果和作战能力进行全面综合分析,为制定科学的作战理论、作战原则和运用方法,提供新方法;也可通过作战效能评估得出地地导弹武器某一方面的综合作战能力,如机动能力、生存能力、突防

能力和打击能力等,为作战运用提供一定的决策信息。

1.1.2.4 全寿命费用管理和价值分析

在进行地地导弹武器作战效能评估后,结合费用,可得出地地导弹武器的效费比,可为全寿命费用管理和价值分析提供新方法。

1.1.2.5 作战理论研究

随着高新技术的发展和运用,单纯依靠研究者智慧、知识和经验进行作战理论研究已经难以适应现代高技术战争的发展需求。本书所提供的作战效能评估指标体系、方法体系和评估系统,将作战理论研究需要的抽象思维、定性分析技术、定量分析技术和计算机仿真模拟技术进行有机结合,为现代作战理论研究提供了实用的技术手段。运用该手段进行作战理论研究,将不断提高作战理论研究的科学性、可靠性和实用性。

1.2 主要内容、特点及关键技术

1.2.1 主要内容

本书内容包括国内外装备效能分析、作战运用、生存能力评估、各分系统(主战、保障、指挥)作战效能评估、作战系统作战效能评估方法、实例分析和决策咨询建议等七大部分。其主要研究内容具体表现在如下几个方面。

1.2.1.1 作战运用研究

根据作战效能评估研究的需要,对地地导弹武器的作战特点、所面临的威胁环境、作战任务、火力运用、作战准备与实施、目标选择与毁伤要求、机动作战战术运用、火力对策等方面进行了研究,明确了作战效能评估与作战运用研究之间是相互促进、相辅相成的关系,即作战运用研究是作战效能评估的基础和依据,作战运用科学合理才能取得较好的作战效能,从不同角度和侧面为建立作战效能评估指标体系提供了理论依据,也为作战效能评估方法研究提供了必要的条件。

1.2.1.2 国内外装备效能研究情况综合分析

对国外(主要是美国和俄罗斯)关于武器装备效能评估的研究与发展情况进行了分析,提出了应吸取的经验、教训;对我国海军、空军、各兵种部等开展的各种武器装备效能评估的研究情况、特点进行了分析,吸取了经验、教训;然后根据地地导弹武器的特点确定了该项研究的研究方向、研究内容和突破口。

1.2.1.3 作战系统构成及主要任务

对作战系统及其各分系统的定义、构成和主要作战任务进行了深入分析研究,明确了作战系统及其各分系统的组成、功能、内涵和外延,界定了作战效能评估的范围,为建立地地导弹武器作战效能评估指标体系、评估方法和评估模型奠定了良好的基础。

1.2.1.4 生存能力

在对地地导弹生存能力的概念、国内外研究情况及影响地地导弹生存能力的主要因素进行全面分析的基础上,针对地地导弹武器在未来战争中所面临的威胁环境(卫星侦察、识别、飞机轰炸和地地导弹攻击等模式),建立了地地导弹武器在不同状态下(中心库储存或技术准备、待机、机动、发射等状态)遭受多种武器攻击时的生存能力评估指标体系、评估方法和评估模型。并结合当前地地导弹武器的实际,给出了提高生存能力、加强生存要素配套建设的决策咨询建议。

1.2.1.5 主战系统作战效能评估

在对地地导弹武器主战系统的构成、主要任务及影响其作战效能的基本因素进行深入分析的基础上,建立了对抗条件下主战系统作战效能评估指标体系、评估方法和评估模型。并给出了对抗条件下地地导弹武器的打击能力、可靠性、生存能力、突防能力等指标的评估方法,建立了相应的评估模型。

1.2.1.6 “三大保障”系统作战效能评估

在对地地导弹武器作战保障系统、后勤保障系统、装技保障系统(统称“三大保障”系统)的构成、主要任务及影响其作战效能的基本因素进行深入分析的基础上,建立了对抗条件下保障系统作

战效能评估指标体系、评估方法和评估模型。并给出了对抗条件下地地导弹武器的作战保障能力、后勤保障能力、装技保障能力等指标的评估方法,建立了相应的评估模型。最后提出了提高保障系统作战效能的途径与措施。

1.2.1.7 指挥系统作战效能评估

在对地地导弹武器指挥系统的构成、主要任务及影响其作战效能的基本因素进行深入分析的基础上,建立了对抗条件下指挥系统作战效能评估指标体系、评估方法和评估模型。并给出了对抗条件下地地导弹武器的指挥决策能力、指挥保障能力等指标的评估方法,建立了相应的评估模型。最后给出了提高指挥系统作战效能的途径与措施。

1.2.1.8 作战系统作战效能评估

在对地地导弹武器的作战运用、生存能力、主战系统、三大保障系统及指挥系统作战效能评估的基础上,根据地地导弹武器的作战任务剖面和作战使用流程,结合地地导弹武器在未来战争中所面临的威胁环境(卫星侦察、识别、飞机轰炸和地地导弹攻击以及“爱国者”导弹防御系统拦截等)和作战模式,采用大系统综合集成理论和系统仿真模拟等技术,提出了对抗条件下作战系统作战效能评估方法,建立了作战系统作战效能评估模型。

1.2.1.9 作战效能评估指标体系

根据地地导弹武器的装备配套现状、作战运用的基本理论、作战系统及其各分系统的构成和主要作战任务等,针对未来高技术战争的特点及地地导弹武器所面临的威胁环境,采用专家调查和开研讨会等形式以及层次分析原理,从系统、分系统、子系统、能力、基本指标和基本因素等不同方面,对影响地地导弹武器作战效能的各项要素,按照一定的层次关系进行了系统分析,弄清了影响作战效能的主要因素、构成特点及层次关系,建立了包括6个层次:即1个总指标(作战效能)、3个系统层指标(主战、保障和指挥系统作战效能)、9个分系统层指标、35个能力层指标、104个基本层指标和315个因素层指标的地地导弹武器作战效能评估指标体

系,为作战效能评估奠定了良好的基础。

1.2.1.10 作战效能实例评估

以地地导弹武器作战系统作战效能评估指标体系为基础,运用该项研究给出的作战效能评估方法、评估模型和相应的评估软件系统,对三个例子进行了评估。评估结果比较理想,为地地导弹武器发展建设和作战运用中的有关决策提供了新方法;同时也说明了该项研究建立的地地导弹武器作战系统作战效能评估指标体系、评估方法体系及评估软件系统的科学性。

1.2.2 主要特点

(1)本书整体性强,重点突出。紧紧围绕地地导弹武器作战系统的实际和作战任务要求,对与作战有关的各个方面进行了全面、系统地分析,在此基础上抓住主要环节进行重点研究。

(2)在作战效能评估中将对抗环境、作战运用及地地导弹武器本身等紧密联系在一起,实现了静态分析与动态分析的有机结合。

(3)作战效能评估紧密结合作战任务、作战使用环境、作战样式、对抗环境和地地导弹武器的战术技术指标等五个方面进行研究,研究内容涉及范围广、实用价值高。

(4)本书密切联系实际,运用评估模型和方法,结合多种型号的地地导弹武器进行作战效能评估与综合分析,为地地导弹武器的发展建设和作战运用提供了重要的决策依据和有价值的决策建议。

1.2.3 关键技术

(1)以作战任务剖面和作战使用流程为进程,采用大系统系统集成理论和仿真模拟技术,实现了对抗条件下地地导弹武器作战过程综合仿真模拟,恰当、合理地解决了地地导弹武器作战效能评估问题。

地地导弹武器作战效能评估可为其发展阶段的战标论证、方案评审和鉴定定型提供定量决策依据,也可为其使用阶段综合配

套建设、制定科学的作战理论、作战原则和运用方法提供定量决策依据。对于地地导弹武器这样的大型复杂系统,要通过实战和实弹演习获得作战效能评估所需要的宝贵信息,不仅会耗费巨大的人力、物力和财力,而且环境应变能力差,又不能反复进行,获得的信息也很有限。为了客观、正确地评估地地导弹武器的作战效能,我们按照地地导弹武器的作战任务剖面 and 作战使用流程,充分计入了地地导弹武器在未来战争中所面临的威胁环境(卫星侦察、识别、飞机轰炸和地地导弹攻击以及“爱国者”导弹防御系统拦截等)和作战模式,采用大系统综合集成理论和系统仿真模拟技术,提出了对抗条件下地地导弹武器作战系统作战效能评估方法,建立了作战效能评估模型,实现了对抗条件下地地导弹武器作战过程综合仿真模拟,也实现了对抗条件下地地导弹武器生存能力、可靠性、突防能力、打击能力、三大保障能力及指挥决策能力等指标的评估,为提高地地导弹武器发展建设和作战运用科学性、实现装备配套的整体优化建设、深化作战理论研究、推动各项基础研究全面开展等方面提供参考。

(2)以系统论思想和层次分析原理为指导,对影响地地导弹武器作战效能的各项要素进行了系统分析,创造性地建立了地地导弹武器作战效能评估指标体系,为深入开展作战效能评估研究奠定了良好的基础。

针对未来高技术战争的特点及其地地导弹武器所面临的威胁环境,以系统论思想和层次分析原理为指导,采用专家调查和开研讨会等形式,从系统、分系统、子系统、能力、基本指标和基本因素等不同方面,对影响地地导弹武器作战效能的各项要素按照一定的层次关系进行了系统分析,弄清了影响作战效能主要因素的构成及其层次关系,建立了包括6个层次,即1个总指标(作战效能)、3个系统层指标(主战、保障和指挥系统作战效能)、9个分系统层指标、35个能力层指标、104个基本层指标和315个因素层指标的地地导弹武器作战效能评估指标体系,为作战效能评估奠定了良好的基础。

(3)以作战效能评估指标体系为基础,建立了地地导弹武器作战系统作战效能评估方法体系,可对不同国家不同型号导弹不同层次、不同范围、不同任务的作战效能评估使用。

根据地地导弹武器的作战任务剖面和作战使用流程,结合地地导弹武器在未来战争中所面临的威胁环境和作战模式,以作战效能评估指标体系为基础,给出了对抗条件下作战系统及其主战系统、保障系统、指挥系统作战效能评估方法,建立了相应的评估模型,并根据作战系统与各分系统之间的关系,形成了既相互独立又互相关联,既反映作战系统整体特点又能深刻揭示系统内部关系、具有模块结构的地地导弹武器作战系统作战效能评估方法体系,满足了地地导弹武器发展建设和作战使用中不同层次、不同范围、不同任务的作战效能评估的需要。

(4)运用仿真模拟技术和计算机技术,开发研制了地地导弹武器作战效能评估方法,将先进的作战效能评估理论和地地导弹武器系统工程技术进行有机结合,实现了先进的作战效能评估理论向实际工程应用的转化。

根据作战系统作战效能评估的需求,以地地导弹武器作战系统作战效能评估指标体系、方法体系为基础,运用模拟仿真技术和计算机技术,开发研制了适用于地地导弹武器作战效能评估的实用工具型软件系统,将先进的作战效能评估理论和地地导弹武器系统工程技术进行有机结合,实现了先进的作战效能评估理论向实际工程应用的转化。已为地地导弹武器作战系统的发展建设和作战运用中的决策提供良好的技术手段和决策支持。

(5)在基本指标量化和综合中引入了广义量化理论,提高了作战效能评估的科学性和准确性。

地地导弹武器作战效能评估指标体系基本因素层的指标类型较为复杂,根据这些指标物理属性区别较大的特点,将其归纳为具有明确的含义且能够量化的定量指标、难以量化且具有灰色或模糊特征而只能定性描述的定性指标和具有随机特性的概率性指标三种类型。要将它们进行量化和综合十分困难。除了采用模型模