

THEORY INNOVATION AND PRACTICE ON MILITARY SYSTEMS ENGINEERING

军事系统工程理论创新与实践

主 编 包富红

副主编 毕义明 李景文

冯政杰 韩爱国

军事科学出版社

军事系统工程理论创新与实践

主 编 包富红

副主编 毕义明 李景文

冯政杰 韩爱国

军事科学出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

军事系统工程理论创新与实践/包富红主编. —北京:
军事科学出版社, 2000. 8

ISBN 7 - 80137 - 410 - X

I. 军... II. 包... III. 国防工程: 系统工程 - 研究
IV. E95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 37794 号

军事科学出版社出版

(北京市海淀区青龙桥/邮编:100091)

电话:(010)62882626

印刷:西安二炮工程学院印刷厂

开本:787×1092 毫米 1/16

版次:2000 年 8 月北京第 1 版

印张:43.5

印次:2000 年 8 月第 1 次印刷

字数:1037 千字

印数:1 - 800 册

书号:ISBN 7 - 80137 - 410 - X/E·272

定价:80.00 元

前 言

军事系统工程在新时期军事斗争准备中面临着前所未有的挑战,在新世纪伊始,为做好新军事斗争准备,探讨打赢高技术条件下的局部战争,实施军事系统工程的理论创新,进一步推动军事系统工程的应用与实践,实现军队建设新的跨越。为此,军事系统工程委员会确定2000年10月在西安第二炮兵工程学院召开第十届学术年会,会议的主题为:新时期军事斗争准备与军事系统工程创新,并以军事系统工程理论创新与实践为书名,出版了本论文集。

本次会议共收到学术论文190篇,由第二炮兵工程学院组织专家进行评审,评审组由李景文、赵宗涛、刘代志、王仕成、杨承军、王运吉、宋建社、杨春、毕义明等组成。军事系统工程委员会聘请江敬灼、胡桐清、郭嘉诚、邵贻和、许瑞明、刘毅勇等专家对预评优秀论文和不拟录用的论文进行了复审。经过认真的审查和讨论,选出157篇收入本论文集,我们将这些论文分为六个专题:军事系统工程理论与方法;军事模型与系统仿真;作战效能评估与应用;军事训练模拟系统与决策支持系统;C⁴ISR与信息战;作战运用与作战实验室。

自征文通知发出后,得到了许多单位和广大军事系统工程工作者的积极支持,大家踊跃投稿,此次收到的论文,体现了近年来军事系统工程紧密结合新时期军事斗争准备的理论与应用成果,内容丰富,水平较高。在理论创新上有特色,尤其是一大批中青年军事系统工程人才,结合工作实际撰写出了学术思想新颖的论文,反映了军事系统工程研究的强大生命力。

由于篇幅和密级的限制,在编辑本书的过程中,部分论文做了修改和删减,由于编辑人员水平有限,加之时间仓促,有些文章没有与作者商讨,可能有不妥或不合作者心意之处;有些文章内容不清楚或很难修改、一些文章图文太过复杂、不好排版、也有些涉密性太强等而没有收入论文集,我们恳请大家给予谅解。

本论文集得以顺利出版,得到了军事科学出版社、二炮机关的大力支持。二炮后勤部朱建民同志参加了本书的编辑。二炮工程学院学报编辑部的李俊莉、李志恒等同志承担了计算机排版和编辑工作,李应岐、窦富国、刘卫东、杨萍、高桂清等同志也参加了审校工作,军事系统工程委员会挂靠单位军事科学院军事运筹分析研究所江敬灼、邵贻和、王维、刘小文同志为本书作了审校和修版工作,学院各级领导对本书的出版给予了极大的关注,许多同志为本书出版做了大量默默无闻的工作,他们的辛勤劳动与无私奉献赢得了我们深深的敬意,借次机会谨向这些单位和同志表示衷心的感谢!

编 者

2000年8月

目 录

军事系统工程与军事运筹学学科创新·····	包富红等	1
武器装备现代化建设与系统工程·····	赵少奎	5
军事斗争准备要着眼于信息化战争·····	马占魁	12
关于联合战役空军装备保障的几点思考·····	严志强 张凤鸣	16
作战决策综合集成研讨体系的几点思考·····	王书敏等	21
对“群系”概念和研究方法的探讨·····	王 鹰	25
工作过程的智能控制研究·····	刘忠鹏等	33
系统设计方法及应用·····	吴晓平等	37
新时期军事斗争中对空防御作战需求分析·····	傅学庆	42
新时期军事斗争中空中作战航空器材需求分析·····	张金祥 张奉武	46
核军备控制与运筹学·····	邹治波	50
航天发射试验工程网络计划的进度管理模型与方法·····	陈浩光 白成刚	53
高技术局部战争中导弹战对军事卫星的需求分析·····	秦大国等	58
高技术战争与可拓学·····	陈 俊等	61
基于 SPW 的预警探测系统建模与仿真的系统分析·····	刘卫东 杨 萍	65
军校教员队伍最佳年龄结构问题研究·····	李仁传 王 维	69
空空导弹武器寿命周期费用估算·····	黄宝安 何亚群	75
“军事运筹学”教学改革初探·····	卢厚清等	79
新时期军队后勤保障社会化改革中利益主体行为的博弈分析·····	金春雨等	84
时效性物品的一类离散随机存储模型·····	马良河 刘信斌	88
均方差值最小进行网络计划资源均衡优化方法探讨·····	滕桃居等	91
基于定性定量两类目标的一种模糊多目标群决策方法·····	刘德胜	97
加权最短路在航材运输中的应用研究·····	刘家福 崔崇立	101
航空兵场站航油消耗受约因素分析·····	黄永平等	104
海军一体化作战系统初探·····	朱世斌	109
系统工程方法与军队管理现代化·····	刘光霞 苏连义	110
地下指挥中心综合防护模型研究·····	王可定等	111
分布式仿真聚合协议的研究·····	叶雄兵等	118

通信对抗侦察中被测目标台最大概率位置的计算	曹志耀等	124
干扰雷达网优化决策中的启发式算法研究	刘和来等	128
作战单位零备件携运行量决策模型及其求解算法	易发 譙 谊	133
火控联网中测地误差对射击效率影响的仿真分析	王建平 张建平	138
护航编队兵力需求计算模型	严建钢等	142
导弹武器系统备件依概率保障的概念与模型	窦富国等	146
基于 CORBA 的效能仿真 HLA 原型的开发	吴 松等	149
导弹武器无损检测的遗传算法研究	李艳铃等	153
军事卫星支援下战术弹道导弹攻防战的影响图模型分析	尹江丽 张 荣	157
炮兵群自动化指挥系统配置模型及优化分析	李 雄	163
系统仿真可信性问题研究	李 勇 卢厚清	169
反舰导弹搜捕仿真模型及应用	王玉柱 梁义芝	175
基于红外遥控的战略导弹阵地演示沙盘控制系统	郭锁利 刘延飞	180
HLA 对象模型的开发	张祥林 徐瑞恩	183
军用物资公路运输装载方案优化模型	陈 韬等	189
组件技术与开辟通路仿真计算模型	张野鹏等	195
控件技术在筑城作业仿真计算模型建立中的应用	孔 军等	198
虚拟现实系统中碰撞检测的研究与实现	张家祥	201
空战机载雷达系统仿真模型研究	崔晓宝 王明志	207
空军通信装备维修保障过程的 Petri 网描述	武 昌 张所新	213
高技术战场侦察器材优化配置问题研究	张庆捷	217
战时航空弹药调拨方式模糊排序模型	刘金梅等	221
野战营房物资调运模型	藤桃居等	225
军事人才培养规划模型初探	张凤鸣等	229
静态测试中加速度计随机误差的分布特性分析	曾 静 张国良	234
基于 SPW 的预警探测系统建模与仿真的系统实现	刘卫东等	238
HLA/RTI 互操作问题的初步探讨	敬 东 张最良	242
战略导弹部队核武器战伤减员预计的 Logistic 模型	鱼 敏等	247
装甲武器作战仿真系统建设基本思路	郝为利等	250
武器装备体系概念和体系效能研究	徐瑞恩	251
激光雷达作战效能计算模型	曹志耀等	256
“串并联”模型框架与作战效能评估	金伟新	261
半透明战斗模型及 C ³ I 系统效能评估	罗 飞	266
基于模糊理论的水面舰艇防空效能评估	刘德胜	270

基于仿真的 C ⁴ ISR 作战效能评估方法设计与实现	林 东	277
两栖机步师武器装备编配及作战效能评估	陈立新等	283
运用综合战斗力指数法评估部队战斗能力的尝试	王希星等	289
某反坦克导弹作战效能分析模型	徐文旭 张更宇	292
野战阵地防护方案的综合评估法	朱根林	297
空军地面防空作战效能仿真系统及其应用	张学成等	299
陆军武器装备形成战斗力影响因素研究	石义群等	303
军事装备发展研究中的增值评估法	侯思祥 官章全	307
舰长作战指挥能力的模糊综合评价	周智超 吴晓锋	311
防空作战能力评价指标体系研究	申卯兴 张庆波	317
高技术条件下海军装备体制与评估指标体系	施门松	320
腐蚀条件下飞机寿命的评定	冯金富等	325
略论常规导弹打击航母的效能	杨 军等	328
以可靠性为中心的维修	魏永森 李继军	332
装甲装备动用制度改革浅析	任 利等	333
一种突出关联作用的评估炮兵侦察效能的模型研究	张庆捷	334
卫星军事应用总体结构需求论证支持系统	张最良 李梦汶	335
空中突击模拟研究	聂永革 刘奇志	339
通用作战模拟系统开发平台研究	曹晓东 郭嘉诚	345
海军战役决策支持系统的概念设计	董 伟	351
基于 Agent 技术的弹药供应控制智能决策系统总体研究	齐艳平等	357
航空兵在抗敌空袭作战中利用 C ³ I 系统进行辅助决策的一种方法		
.....	张自维 马百胜	362
陆军师进攻决心方案评估系统的设计与实现	许瑞明 张最良	369
战伤飞机抢修指挥系统模拟分析	何荣光 姜明远	373
舰载电子装备综合模拟训练系统	李照顺 许锦洲	376
论海军合同战术模拟系统的军事建模原则与方法	陆勤夫 陈兰生	381
自动任务规划实现的一个方法	韩云君 胡桐清	386
地面防空战术 C ³ I 系统实时态势图形显示	冯庚豹等	393
航天装备论证智能决策支持系统的研究与设计	罗小明等	396
基于 FUZZY 控制的弹药供应辅助决策系统设计	赵德勇等	401
自动化立体仓库模拟系统软件设计	徐常凯等	407
伪装分队指挥决策系统设计	张卫平等	410
高技术战争与作战模拟	李建鲁	413

利用作战模拟方法进行不确定因素研究初探	顾 鸿 龙建国	416
TDMA 在未来军事通信系统中的应用前景	段 韬 常国岑	420
一个可行性方案的设计与应用	徐 元等	424
摩托化行军模拟系统 M ² S ²	金秀满 朱晓华	426
基于 WindowsDNA 结构的工程兵指挥训练系统设计	张野鹏等	429
一个故障原因分析专家系统	夏致晰	432
构建航空兵机载无线电设备维修管理信息系统的设想方案	商 桑等	436
登陆作战工程保障训练模拟系统的设计	王传卫等	439
战场环境信息系统的设计与建立初探	崔亦斌等	442
对建设航材管理信息系统的思考	李春莉 郑 刚	447
基于 DIS 环境的计算机生成兵力研究	石义群等	451
一种简便实用的战术计算机软件设计方案	刘铁林等	457
C ⁴ ISR 系统一体化与战场数字化	张佳南 倪明芳	458
一种基于作战需求的战区综合电子信息系统的顶层设计方法	周 俊 叶酉荪	462
C ⁴ ISR 的可视化建模方法 UML/POSIM	刘忠等	466
C ⁴ ISR 作战需求体系结构研究	林 东	475
陆军防空 C ³ I 系统体系结构的论证思路	王叶新	480
军事软件系统中长航迹的表示与存储技术研究	罗石麟 郑泽席	486
基于知识发现的海上 C ³ I 系统研究	李加祥 胡凌美	492
军事运动目标的图像识别	仲启媛等	497
浅议 Mapinfo 在战场环境可视化中的应用	田秀丽等	500
信息不完全条件下的多指标区间决策	高峰记	505
信息战作战计划的一种筹划方法	吴晓锋	510
数字图像处理及其在现代战争中的重要作用	裴晓宁 赵宗涛	516
分布式拒绝服务黑客攻击技术分析及防范措施	邓 璞等	520
信息化战争中军事系统的决胜要素不是信息战	李宏伟等	524
从信息战特点看未来工程装备发展	孙向军	528
预警系统预警能力研究	李国民 毕义明	530
C ⁴ ISR 的目标视图建模	刘忠等	535
野战 C ³ I 系统生存能力研究	杜 勇 孟大彪	539
武器装备检测层析图像的倾斜校正算法	李艳玲等	544
数字地球与数字军事	赵国纲 王 晟	548
信息战的系统运用研究	韩先锋 毕义明	553

常规导弹突防能力研究与对策分析	梁 伟 张改英	557
基于模糊分类的导弹攻击目标优选算法	汪民乐等	562
美陆军空间与导弹防御作战实验室剖析	徐 伟等	568
兰切斯特方程与最佳作战问题	杜 萍	574
在空袭与反空袭作战中常规导弹火力运用的重点	王运吉 舒健生	578
子母弹打击机场跑道最优抛撒半径选取方法研究	舒健生等	581
浅谈对我军作战实验室建设的总体构想	林 东	584
常规导弹对在港舰船打击能力分析	舒健生 王运吉	590
美陆军作战实验室分析研究	狄东波 林 东	592
高技术局部战争条件下指挥防护工程生存能力初步分析	朱万红 王可定	598
美军联合作战实验研究	胡 斌	602
开展武器装备体系实验室建设应注意把握的几个问题	丁晓明 荆 涛	606
科索沃空中战役中的分析实例及其启示	王晓彪	613
“小群多路多点攻击”战法中突击兵力使用方案的评估方法	丁 乐 揭志勇	618
濒岸联合封锁航道作战海防炮兵火力运用自动决策	王 利 刘丙沉	625
关联度分析法在军事行动方案选优中的应用	张必田等	630
火力分配问题中的单位效益指数法	曹迎槐	634
常规导弹打击波次任务规划系统研究	杨 萍等	637
自行火箭炮战场生存能力探讨	黄兆坤 郭林祥	641
战场假目标设置数量的优化选择问题	杨松年 王 鑫	646
现代防空作战中地面防空兵机动路线优化研究	郑泽席	651
抛撒布雷系统运用中的优化问题	王 鑫等	655
网络战—未来信息战的主要样式	赵 红 杨宝珍	658
运用定量分析方法确定我装甲团的进攻正面和任务纵深	姚 超等	661
工程兵作战环境的模糊量化方法初探	刘 勇 王传卫	668
弹道导弹发射区性能指标研究	刘新学等	671
次声波武器及其作战应用前景分析	赵选科 王莲芬	676
反 TBM 发展概况及其关键技术探讨	张明智 娄寿春	678
海上封锁作战中攻势布雷效能优化	吴永发	682

军事系统工程与军事运筹学学科创新

包富红 李景文 毕义明 杨承军

(第二炮兵工程学院 710025)

摘要:本文论述了军事系统工程和军事运筹学的学科创新问题,提出了对军事系统工程及军事运筹学学科创新的若干观点,并为今后该学科的发展提出了有益的意见和建议。

关键词:军事系统工程 军事运筹学 学科建设

1 军事系统工程和军事运筹学的发展

军事运筹学诞生于二次大战的战争年代,而军事系统工程则产生于战后国防工业时期。作战的运筹规划是军事运筹的需求基础,军事工程的建设则是军事系统工程发展的推动力。“运筹帷幄,决胜千里”这是古代军事作战运筹的经验总结。历史已经证明,军事运筹学是作战决策指挥的重要法宝。军事系统工程是大型复杂军事系统建设的有力工具。时至今日,军事系统工程与军事运筹学的研究范围已广泛渗透到军事科学的各个领域,在军队建设、武器装备发展、作战决策、指挥自动化、军事训练、后方勤务等方而取得了明显的军事效益和经济效益,成为军事斗争、国防建设不可缺少的科学理论和技术工具,在以劣势装备战胜优势装备的敌人的未来战争中成为有力的杠杆。无论是美军在伊拉克的军事行动,还是北约对南联盟的入侵,其行动计划、方案事先都经过了周密的运筹、规划和作战模拟推演的研究、验证。不能不说,军事系统工程和军事运筹在现代高科技战争中发挥着越来越大的作用。但新时期军事系统工程与军事运筹学也面临着许多困难,需要进一步的学科创新,为我军军事科学的发展贡献更大的力量。

2 军事系统工程与军事运筹学的观念创新

创新,归根到底是观念的创新和思维的创新。重要的是创新意识与创新精神。军事系统工程与军事运筹学的发展,学科建设也必须始终坚持创新第一的观念。军事运筹学和军事系统工程的诞生本身就是创新的结果,如果没有当时大胆地将自然科学家、工程师与军事作战人员结为一体共同研究对德作战问题,就不可能在二战中诞生军事运筹学。北极星导弹研制中不是坚持管理上的创新同样也不会有今天的军事系统工程。

2.1 军事系统工程与军事运筹学在学科定位上的创新

军事运筹学是自然科学与军事科学相结合而发展起来的一门新兴学科。是应用科学技术方法特别是计算机技术研究军事活动,为决策优化提供理论和方法的一门学科。军事系统工

程则是运用系统科学的理论方法在军事领域进行设计、规划、论证以指导军事工程实践的科学。两大学科在军事科学中的定位问题一直困扰了很长时间,1998年钱学森同志提出了军事科学的三个层次,基本上解决了这一问题。基础理论层次是军事学(包括战略学、战役学、战术学、军事指挥学、军制学等);技术理论层次就是军事运筹学,而应用理论层次是军事系统工程。这个划分既是一个科学论断,也是一个创新。军事运筹学和军事系统工程从而构成军事科学的两大技术支撑。军事运筹学的学科内容有了更广更深的创新基础,它同军事系统工程一样,既根植于军事活动这个土壤,又带有明显的技术工程特色。是一个自然科学和军事科学的交叉。这是无论指挥院校还是工程技术院校都应该大力发展的学科。这样,我们的军队建设,人才建设才能真正实现由数量型向质量型,人力密集型向科技密集型转变。

2.2 军事系统工程和军事运筹学在现代战争中作用的认识观念更新

现代高速发展的科学技术逐渐与军事科学相融合。一场新的军事革命正在酝酿、爆发,人类正在走向信息化社会,战争形态也由机械化向高技术信息化迁跃。具有军事优势的一方完全可以凭借装备、技术、信息与决策优势实施一场非对称、可控有限规模、可控时间进程的点穴式精确打击的战争。在这种新的军事斗争的形势下,军事系统工程和军事运筹应该发挥更大的作用。

现代战争的组织实施事实上就是一个复杂的系统工程。面对未来作战的特点,军事系统工程与军事运筹学为军事系统建设、作战决策提供直接的支持。制定作战方案、后勤工作保障方案以及新型作战模式、武器装备发展论证都需要科学规划、精心运筹,精确计算分析,并依靠计算机、C³I技术实现作战决策适时化。大型复杂军事系统的建设、组织同样需要军事系统工程。新时期军队建设的根本任务是保证“打赢”。而如何才能“打赢”?除了拥有先进的武器装备技术外,还必须具备有效使用武器与人的谋略相结合、统一的军事运筹。田忌赛马中取胜靠的是运筹。具有劣势装备的一方在科学运用、合理谋划己方力量的基础上也完全可以获胜。其次,军事运筹是现代战争中的中枢神经。人们常说,现代战争是信息战。从本质上讲,信息只是载体,是战争中可以使用和支配的资源,同兵力、装备一样构成作战使用的资源。如何使用、运用这些资源的军事运筹和军事系统工程才是决定最终取得胜利的关键。没有高素质的人才运用先进的运筹技术、运筹思想来实现战略、战役、战术方案的谋略以及战场的运筹,再先进的装备、信息技术也将无济于事。战争之神自始至终体现着智者的系统运筹。这个智者现代无非是扩展了的一群人与装备、信息融为一体战斗集团。在军事运筹/系统工程、装备技术、C³I信息三者的关系上,就好比是人的大脑、躯体和神经,密不可分,无论人们承认不承认,愿意不愿意,现代战争都必须将三者紧密结合起来,军事系统工程与军事运筹学的技术、内容、方法必然根置于装备技术与信息技术中。

2.3 军事系统工程与军事运筹学在学科建设上的观念更新

通常,我们认为延伸人脑智力的科学,为决策服务的科学是软科学。军事系统工程、军事运筹学固然可以认为是软科学,但当今社会、科技的发展已难以区分“硬科学”与“软科学”,“硬技术”与“软技术”的界限。军事运筹学作为技术理论层次的军事科学,是自然科学与军事科学结合产生的新学科,它有很强的实验手段——作战模拟与仿真技术,很实用的系统产品——软件、模型,可以解决一系列的军事斗争、装备发展论证等实际问题。军事系统工程自然属于军事工程技术的范畴,因此,在军事科学领域,军事系统工程与军事运筹学始终是一个解决实际

问题的科学。

多年来,我军院校沿袭前苏联的办学模式,军事工程技术院校过度强调工程技术,忽视军事科学的教育,已经导致在人才培养上的诸多弊端。军队的大学生、中、高级干部缺乏现代综合知识和能力,已严重制约部队战斗力的提高。军事运筹学和军事系统工程在美军或前苏联院校中一直受到重视。我军也明确提出中、高级指挥员的进修把军事运筹作为必修课。军事工程技术院校加强军事系统工程与军事运筹学的教学是一个创新。

3 创新军事系统工程与军事运筹学学科体系

军事系统工程与军事运筹学是一个正在发展的学科,也是尚不完善的学科,要使学科建设跨上新的台阶,必须创新学科体系,大胆改革。

3.1 学科方向创新

军事系统工程与军事运筹学的研究范围很广,几乎可以涵盖军事科学的所有基础学科。其学科方向必须根据科技发展趋势和实际,选择有特色,具有发展前景的学科,学科方向建设上坚持:(1)开放性原则。大胆吸收一切自然科学、社会科学、军事科学的研究成果。实践表明,开放的系统才是有生命力的系统。自我封闭的狭隘观念是与学科发展创新不利的,也是没有活力的。(2)综合性原则。打破过于狭窄的学科方向,拓宽研究范围,这是符合科技发展的规律和人才成长规律的。(3)交叉性原则。力争在交叉性学科方向上加大力度,形成优势特色。例如在与信息系统、自动化系统等交叉的方向值得进一步发展。(4)实践性、工程性原则。军事系统工程和军事运筹学的突破应该是实用化、工程化。学科方向建设也应该贯彻江主席提出的“军事科学在继续加强基础理论研究的同时,把主要精力投入到实际问题的研究上来”。军事运筹学讲求定量,但追求过度精确的定量并不完全实用,应在定量和定性之间取得平衡。军事系统工程更应紧密结合军事实际,体现工程化。

3.2 学术队伍建设创新

学术队伍建设是学科建设的根本和关键。建设一支什么样的学科队伍是学科建设成败的关键。军事系统工程与军事运筹学的学术队伍应该在复合型、系统型和创造型上下功夫。军事系统工程与军事运筹学的学科本质要求既懂自然科学、工程技术,又懂军事科学,乃至社会科学。这一方面要求每个人应该向复合型知识结构发展,更重要的是学术队伍中的构成是复合型的,各类人才都要有。系统性是军事运筹的一个基本思想,具体讲就是系统观念,运筹思想,协作能力。创造性人才对军事系统工程和军事运筹学术队伍更加迫切,因为它们在很大程度上从事的是创造性的活动。缺乏创造性就失去了学科的优势。

3.3 学术科研创新

军事系统工程和军事运筹学的学术科研创新问题,应该引起广大军事系统工程和军事运筹学界的关注,并下大力气开拓进取。在创新上体现系统产品的观念,实用的观念,“打赢”的观念。军事系统工程与军事运筹的学术科研必须以建立各类、各层作战模拟仿真系统为基础,开发出不同目的的系统产品。应大力加强作战模拟技术的研究,核威慑下的信息战战法、高技术兵器的作战运用战法等研究,使建模、优化、决策理论和计算、模拟、仿真技术等理论、方法、技术在实际作战、军队建设中发挥“杠杆”的威力。

3.4 管理创新

学科建设与管理可谓关系重大。创新学科建设,也必须创新管理,创新学科管理的机制,努力营造一个开放的动态的科学合理的学科管理氛围,协作有效的学科组织体系。要根据不断发展变化的社会变革和科技变革趋势,不断组合、优化学科方向、学术队伍与编制结构。使之充满生机和活力。

4 军事系统工程与军事运筹学发展展望与对策建议

军事系统工程与军事运筹学的发展正经历一个走向实战的新阶段。近几年的几场战争都深刻地反映着它们的作用。战争在越来越靠高技术装备的同时,也越来越靠实施作战运用的军事系统工程与军事运筹学。近年来,美军正运用其理论方法及作战模拟实验手段进行有关军事革命、联合作战、系统对抗、数字化部队、信息战、C⁴ISR、非线性、非对称作战等一系列理论、概念、实战预演的研究。在军事领域深刻变革中发挥着驱动作用。美军把它看作是发展军事优势的杠杆,从管理、投入、学术创新等方面促进其研究与应用。目前,军事系统工程与军事运筹学的研究、应用已经与美军现实作战和跨世纪发展决策紧密结合在一起。我军的军事系统工程与军事运筹学研究在理论、技术、方法研究的同时,也已开发出多种作战模拟与仿真系统,解决了一系列军事训练中的问题,也为军委决策提供了有益的意见和建议。但军事系统工程与军事运筹参与实战,围绕“打赢”上力度不够,实用性不强,许多工作做的都是“马后炮”,例如海湾战争后研究高技术战争的经验,科索沃战争后研究空袭与反空袭作战经验,但在超前、创新我们的军事学说、作战理论装备发展上没有自己的一套东西。因此,军事系统工程与军事运筹研究人员应更新观念,始终以改革创新的精神积极参与军事斗争和作战的实际,走“需求牵引,技术推进,系统实用,经济高效”的发展之路。特别在需求上下功夫,因为需求是创新的源泉,也是军事系统工程与军事运筹学发展的动力。必须依靠技术进步,广泛吸收一切科学知识、技术的精华,开拓、推动军事系统工程与军事运筹学的发展。历史上,计算机技术为军事系统工程与军事运筹学实现了第一次飞跃,当代,信息技术、网络技术、人工智能、分布式仿真、虚拟现实等新兴技术也将引发军事系统工程与军事运筹学的另一次飞跃。为了实现我军的两个根本转变,为了打赢高技术条件下的局部战争,军事系统工程与军事运筹必须紧密围绕这个主题,解决实际问题,研制实际系统。面对着以劣势装备对抗高技术优势装备的敌人,我们的国力、经济实力还不强,军事系统工程与军事运筹更应发挥学科优势,科学运筹,以较少的代价取得较大的成效,这是军事系统工程与军事运筹学发展与创新的必由之路。

武器装备现代化建设与系统工程

赵少奎

(第二炮兵第四研究所 100085)

摘要 本文在简要地讨论了现代武器装备系统开发与建设的若干基本概念的基础上,重点讨论了科学技术的发展、科学技术革命与军事工程技术发展的关系,把现代武器装备系统的开发与建设放在科学、技术革命与社会发展的历史进程中去研究,进而阐述了武器装备现代化建设与系统科学的关系,我国武器装备系统现代化建设面对的现实社会系统环境。

关键词: 武器装备 系统工程 社会系统环境

1 前 言

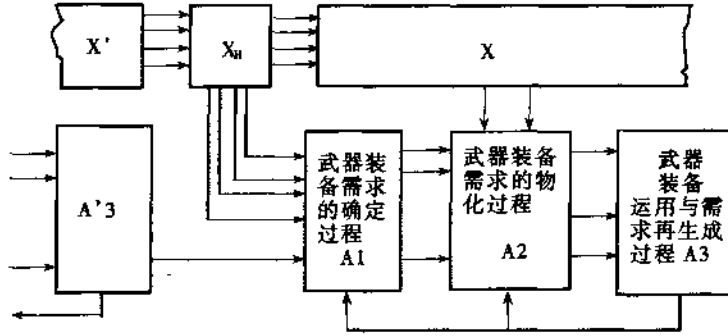
我军武器装备现代化建设的历史使命,要求我们应当面对武器装备现代化建设的客观环境,对国内外武器装备的历史发展进行深层次的思考,在武器装备建设的思想、观念和理论上进行必要的创新和变革,形成符合我国国情的武器装备建设的理论指导与工程实践,从整体上探索、研究,并解决我们存在的问题。

现代高新技术复杂武器装备系统的开发与建设,呈现出长周期、全局性战略谋划,综合运用各相关领域科学技术新成就的特征,系统综合、权衡、优化与科学决策成为武器装备现代化建设的关键技术。从武器装备体系建设的整体出发,思考、探索解决武器装备现代化建设的理论与管理问题,已经成为当今世界科技发展和武器装备建设的核心问题之一。在钱学森院士的倡导和科学实践指导下,我国系统工程的理论研究与实践已经取得世人瞩目的成就,我们在学习、借鉴国外先进科学技术的同时,面对世界范围的科技发展已经走向“复杂与综合”大趋势,应当系统地总结我们自己的经验与教训,认清世界军事工程技术发展的新形势,充分发挥自己人才、智力、政治和在重大工程领域具有自己工程实践的优势,抓住“科教兴国”、“科技强军”、“质量建军”的历史性机遇,在对我国与世界各国武器装备发展的历史进程进行理性、科学思考的基础上,下决心从“经验”走向科学,从人治逐步走向法制,从简单思辨走向系统科学的理论研究与工程实践,以系统工程的理论为指导,把我军武器装备现代化建设事业真正纳入到科学开发、管理的轨道,使我们能够更加明智、有预见性地组织好我国的有限人力、物力、财力和智力资源,不失时机地推进我军武器装备现代化建设的历史进程。

2 现代武器装备系统建设的若干基本概念

(1)武器装备的开发过程。现代武器装备系统以高新技术复杂工程系统为主体,一种现代武器装备系统的开发,通常始于武器装备系统的发展研究,直到退役结束,即武器装备从“播

篮”到“坟墓”的全过程,参见图 1、2.一种武器装备系统的采办,通常从立项论证开始,到正式定型交付,实施作战部署后结束(也可以延续到武器装备废型为止)。一种武器装备系统的研制,通常始于立项论证之后,由军方正式提出武器装备系统采办的初步要求时开始启动,从方案论证到定型后正式交付,经过军方使用验证,初步形成战斗力结束(参见图 2)。



图中: X' 、 X_n 、 X ——武器装备需求确定涉及到的环境因素
 X' ——上一代武器装备需求确定涉及到的环境因素
 X_n ——当前武器装备需求确定时应考虑的环境因素
 X ——当前武器装备物化过程中应进一步考虑的环境因素

图 1 武器装备开发过程示意图

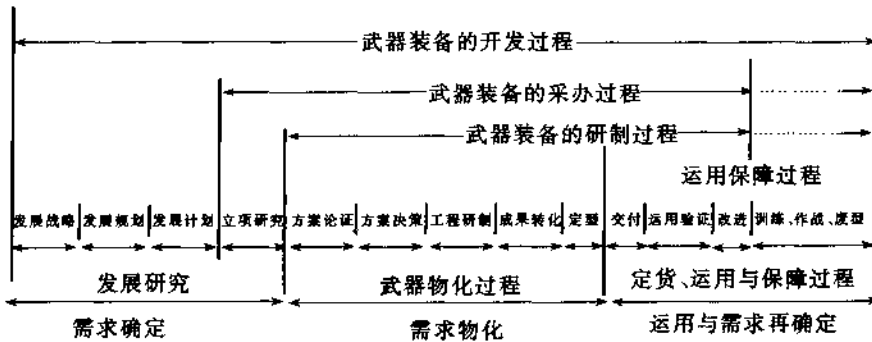


图 2 一代武器装备开发过程内涵示意图

(2) 武器系统的建设过程。武器系统的建设,系指对一个部队、一个军兵种或全军武器装备作战系统(或称“体系”)进行开发的全过程。图 3 示出了组成导弹武器装备作战系统硬件的组成单元,但是,作为导弹武器作战系统的建设,还应包括导弹部队的建设,既包括人,还包括作战运用保障与管理系统的,它们与武器装备系统密切协同组成一个有效的作战系统。因此,导弹武器系统的建设,不仅限于一个导弹系统或一个导弹武器装备系统的开发,还应是包括武器装备系统、人和运用保障与管理系统的复杂作战系统的开发、建设过程。

(3) 系统工程。随着科学技术的飞速发展与社会进步,系统工程这门学科正在不断深化,并产生广阔的外延,对其定义众说纷纭,不尽一致,按照钱学森院士 1978 年 9 月的精辟论证,

把系统工程定义为:组织管理“系统”的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法,是一种对所有“系统”都具有普遍意义的科学方法^[1]。

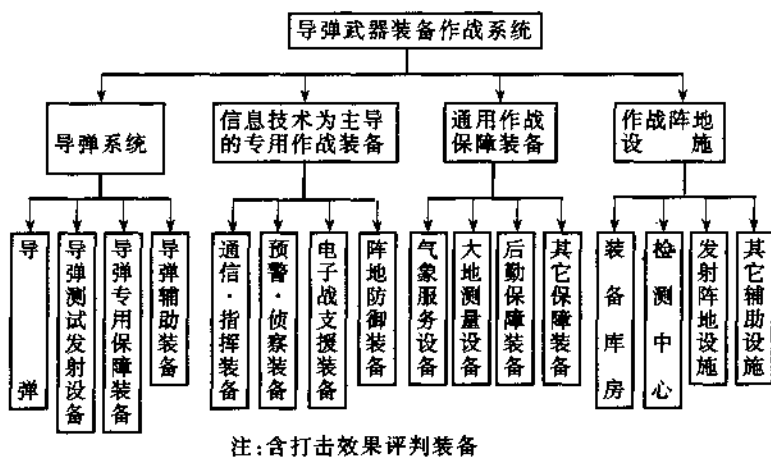


图3 导弹武器装备作战系统硬件组成框图

(4)工程系统工程。我们这里只讨论武器装备系统的开发与建设问题,属于工程系统工程的范畴。通过我国导弹与航天工程近50年的成功实践,我们把工程系统工程定义为:对工程系统进行发展研究、工程任务分析与范围界定、工程系统各层次组成单元与相关工程专业之间关系的确定,以及组织、协调、控制工程系统建立、运用与更新过程的分析、综合、权衡与优化的科学方法,是一种实现复杂工程系统创新目标与可持续发展的综合、集成技术。简言之,它是组织、管理复杂工程系统的发展研究、采办、研制、运用和系统更新的分析、综合、集成技术,是一种从整体上研究、解决工程系统具有全局性、系统性问题的科学技术方法。

(5)运用系统工程。在现代高新技术复杂工程系统的运用过程中,随着现代复杂工程系统运用与保障内涵的扩展和外延,在“工程系统工程”发展的基础上,正在形成一门组织管理现代复杂工程系统运用与保障的综合性工程技术——运用系统工程,包括复杂工程系统操练与运用(含武器装备系统训练与作战运用)计划的运筹、操练与运用(武器装备系统训练与作战运用)的计算机系统模拟、工程系统运用的综合性指挥与调度,以及与工程系统运用和保障相关的若干专门工程专业的综合运用。为此,要求使用方的科技人员在复杂武器装备系统的运用与保障过程中,在熟练地掌握武器装备系统运用的知识和技能的同时,要相应地开展运用系统工程的研究,并且还应成为生成新的武器装备系统需求要素,发展新一代武器装备系统的重要力量。

(6)军事系统工程。在现代战争准备与作战运用过程中,随着武器装备、战场环境和作战样式的改变,在现代作战参谋技术和参谋组织发展的进程中,在“工程系统工程”与“运用系统工程”发展的基础上,逐步形成了组织管理现代战争准备和作战运用的军事系统工程技术,包括训练与作战的运筹与系统模拟,武器装备开发的分析、综合、权衡、优化、评价与决策管理,武器装备运用的综合技术保障,以及现代战争的合成化指挥技术等,形成了一门与现代武器装备系统作战准备与作战运用组织管理直接相关的综合性科学技术——军事系统工程。

3 科学与技术的发展历程

在与自然界斗争的历史长河中,人类不断思考、探索、创新,产生了认识客观世界的科学理论与改造客观世界的工程技术,使人类对社会、自然界的认识不断深化,改造社会与自然的能力不断增强,人类一步一步地走向现代文明。纵观人类的科学与技术发展史,可以概略地绘成图4所示的基本图景。

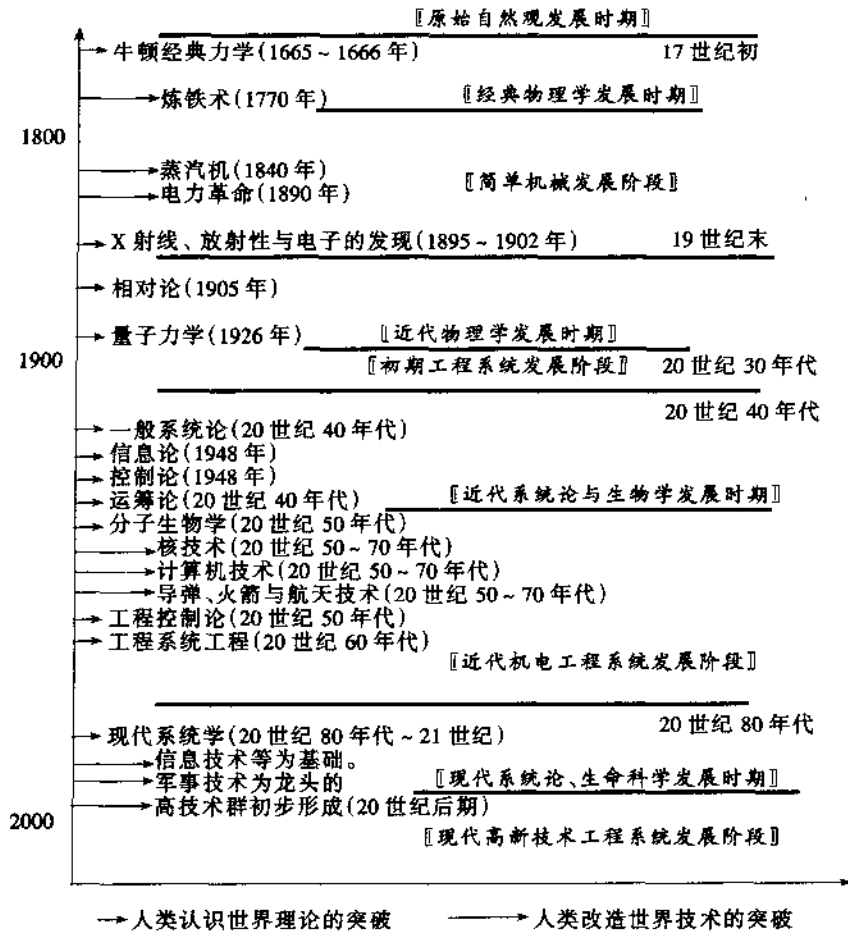


图4 科学与技术发展的基本图景

人类对自然界的认识,在有限认识能力的制约下,从原始自然观开始,由无知、盲目崇拜神灵到一步一步形成科学的自然观,从宏观世界的探索到逐步走上微观世界的研究,从微观世界的探索发展到更高层次的宏观与微观世界的科学探索历程,走过了经典物理学发展时期、近代物理学发展时期、近代系统论发展时期,即将迈入现代系统论发展的新阶段。人类改造社会与自然的工程技术,从使用原始工具到应用简单机械装置发展阶段、初期工程系统发展阶段、近代机电工程系统发展阶段,即将进入现代高新技术机电、信息一体化复杂工程系统的发展阶