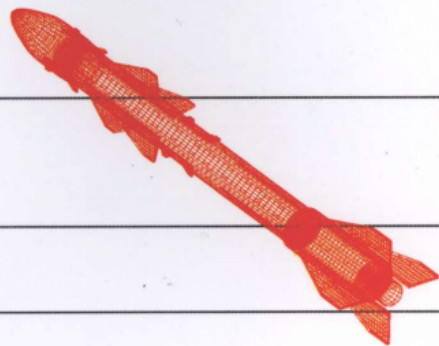


高等学校教材·航空、航天、航海系列
TEXTBOOKS FOR HIGHER EDUCATION

精确制导武器与 精确制导控制技术

刘兴堂 戴革林 主编




西北工业大学出版社



高等学校教材·航空、航天、航海系列

TEXTBOOKS FOR HIGHER EDUCATION

□ 封面设计 / 扬帆
□ 责任编辑 / 傅高明
□ 策划编辑 / 傅高明



ISBN 978-7-5612-2604-9



9 787561 226049 >

定价：30.00元

精确制导武器与精确制导 控制技术

刘兴堂 戴革林 主编

刘 力 胡小明 马岸英 等编著
张双选 宋 坤 刘 宏

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书是一部论述精确制导武器及其制导控制技术的专著。在阐明精确制导武器重要性和超常作战能力的基础上,系统、全面展现各类精确制导武器及其作战使用,深入研究精确制导武器发展中的核心技术及主要关键技术。

本书对象为从事武器装备发展论证、兵器科学与技术、武器系统与运用工程和精确制导武器研究等方面的军事工程技术人员,并适合飞行器设计、制造和计算机控制与仿真领域的科学工作者及教师参考,还可以作为航空、航天、航海高等院校相关学科专业高年级学生、研究生的教科书。

图书在版编目(CIP)数据

精确制导武器与精确制导技术/刘兴堂,戴革林主编. —西安:西北工业大学出版社,2009.8
ISBN 978-7-5612-2604-9

I. 精… II. ①刘…②戴… III. 制导武器—制导—技术 IV. TJ765.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 125571 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpu.com

印 刷 者:陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本:787 mm×960 mm 1/16

印 张:17.75

字 数:427 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价:30.00 元

前 言

战争需求和科技进步始终是武器装备发展的不竭动力源。事实上,随着信息化战争的出现及高技术特别是信息技术在军事领域的应用,传统机械化武器装备发生了根本性变化,信息化高技术兵器层出不穷、绵延不断,精确制导武器就是其中之一。

在近几次高技术局部战争中,精确制导武器总是“首当其用,首当其冲”,扮演着现代战场上武器的主角,创造出一个个赫赫战绩。它的大量使用是当前信息化战争的典型特征之一,不仅改变着战争形态和作战方式,而且直接影响甚至决定着战争的进程与结局,成为衡量一个国家军事实力的重要标志。

理论和实践证明,制导与控制技术从来就是推动精确制导武器发展的核心技术,它几乎涉及到精确制导武器设计、制造和运用整个领域,在很大程度上决定着精确制导武器的作战功能和战技性能。虽然,影响制导与控制技术进步的因素是多方面的,但其本质因素可归为两大方面,即实现精确制导与控制的信息化程度和武器拦截目标的机动性水平高低。

研究表明,解决上述两方面问题的主要关键技术包括总体设计技术、目标探测与识别技术、制导与导引律技术、惯性导航与组合导航技术、精确及超精确控制技术、信息处理和多传感器信息融合技术、数据链网络通信技术、信息对抗技术、指挥控制技术、地面与飞行试验技术、系统建模与仿真技术等。

本著作出版目的在于,揭示现代高技术战争的特征及规律,阐明精确制导武器对现代战争制胜的极端重要性,展现各类精确制导武器及其应用,探讨和研究支撑精确制导武器发展的核心技术和主要关键技术,从而达到提高我国精确制导武器研究及研制技术水平、推动军队和武器装备的信息化建设及加速培养部队与军工新型高技术人才的目的。

全书分两篇,共 17 章。精确制导武器系统篇包括第 1 章至第 6 章;精确制导与控制技术篇包括第 7 章至第 17 章。第 1 章 绪论,综述新军事变革和现代高技术战争;阐明精确制导武器概念、分类、特点及在信息化战争中的重要地位和作用;提出精确制导武器系统体系结构和推动它们发展的核心技术和若干关键技术。第 2 章 导弹武器系统,简述导弹武器系统功能、分类、原理及系统组成;重点讨论现代弹道导弹、飞航导弹和防空导弹的现状与发展趋势及作战使用。第 3 章 精确制导弹药,研究主要精确制导弹药(如,反坦克导弹、末制导弹药、精确制导炸弹、精确制导子母弹药等)及它们的战斗使用。第 4 章 水下精确制导武器,重点讨论水下精确制导武器中的鱼雷武器系统、水雷武器系统、反鱼雷武器系统和反水雷武器系统,以及它们的作战使用。第 5 章 其他精确制导武器,主要研究新概念精确制导武器、临界空间精确制导武器和空间拦截器等的杀伤机理、工作原理、系统组成,以及这些武器对未来战争的可能影响。第 6 章 综合多武器平台与网络化作战系统,展现精确制导武器在各种综合武器平台(包

括坦克装甲车辆、水面舰艇与潜艇、军用飞机、航天器及导弹防御系统等)中的应用,论述综合电子信息系统对于综合武器平台精确作战的重要作用。第7章 先进总体设计与实现技术,论述现代导航、制导与测控系统的先进总体设计方法和工程实现,主要包括计算机辅助设计、优化设计、虚拟样机设计和并行设计方法等;第8章 目标探测、识别与隐身技术,研究各类目标探测方法与技术,深入探讨目标自动识别技术和隐身技术;第9章 惯性导航与组合导航技术,在进一步论述惯性导航技术和系统的基础上,深入研究新型组合导航技术及其应用;第10章 精确制导与复合/融合制导技术,论述现代制导方式和精确制导技术,讨论先进导引律设计与实现;第11章 现代测控与KKV技术,论述先进测控手段和控制策略及其应用,研究现代控制律设计与实现,并讨论超精确控制的KKV技术;第12章 现代数据分析与信息融合技术,论述现代数据分析方法与技术及其在精确制导与控制中的应用,研究多传感器信息融合方法、算法及在导航、制导、跟踪和识别等多方面应用;第13章 数据链网络通信技术,论述战术数据链技术,研究其结构、特点及其在导航、制导与测控中的典型应用;第14章 复杂战场环境与信息对抗技术,论述现代战场的复杂环境,研究导航、制导与测控系统应对复杂战场环境的各类信息对抗技术;第15章 指挥控制与综合电子信息技术,论述新军事变革中的指挥控制特点,讨论现代指挥控制方式及综合电子信息技术应用;第16章 地面、海上及空天试验技术,论述地面、海上及空天试验对现代导航、制导与测控技术(系统)进步的重大推动作用,研究现代导航、制导与测控系统的典型试验设计与实现;第17章 系统建模与仿真技术,论述系统建模与仿真对现代导航、制导与测控技术(系统)发展的巨大支撑作用,讨论导航、制导与测控系统的全生命周期建模与仿真,以及虚拟环境和协同仿真技术的工程应用。

本书是作者多年的教学和科研总结,并汲取了不少参考文献的营养,同时反映了当前该领域的新思想、新观点和新成果。理论结合实际,突出精确制导武器系统作战使用,以及体现精确制导与控制领域的先进学术技术水平。

参与本书撰写及绘图工作的同志还有:柳世考、刘宏、牛中兴、何广军、吴晓燕、李刚、李小兵、白云、赵敏荣、赵长彦、徐世慧、王健、宣远勃、肖春雨、唐万文、高买喜、殷叶飞、李威、王凤朝、徐杰、王超等。该著作出版过程中承蒙哈尔滨工业大学王子才院士、西北工业大学马远良院士和二炮工程学院黄先祥院士的精心指导,得到了空军工程大学与导弹学院领导和同仁们的热情鼓励和帮助,受到了不少专家、教授及出版社领导、编辑的大力支持。在此,对所有关心、支持本书出版的领导、教授、专家、同仁及参考文献作者一并表示诚挚谢意。

由于精确制导武器与精确制导控制技术既新又复杂,且涉及知识面相当广泛,而作者水平有限,书中定有不妥甚至错误之处,敬请广大读者批评指正。

作者

2009年6月于西安:空军工程大学

目 录

精确制导武器系统篇

第 1 章 绪论	3
1.1 人类社会与战争	3
1.2 历史上几次重大军事变革	3
1.3 从信息化走向新军事变革	4
1.4 信息时代的高技术战争	8
1.5 信息化高技术兵器及体系对抗.....	14
1.6 精确制导武器综述.....	17
1.7 精确制导与控制技术引论.....	20
第 2 章 导弹武器系统	21
2.1 引言.....	21
2.2 导弹武器系统综述.....	21
2.3 弹道导弹武器系统.....	29
2.4 飞航导弹武器系统.....	42
2.5 防空导弹武器系统.....	48
第 3 章 精确制导弹药	61
3.1 概述.....	61
3.2 反坦克导弹.....	61
3.3 末制导弹药和制导地雷.....	63
3.4 精确制导炸弹和制导航弹.....	64
3.5 精确制导子母弹药.....	69
3.6 武器作战使用.....	71
第 4 章 水下精确制导武器	73
4.1 引言.....	73
4.2 鱼雷武器.....	73

4.3	反鱼雷武器及装备	77
4.4	制导水雷及反水雷武器	83
4.5	深水炸弹	86
4.6	武器作战使用	87
第5章	其他精确制导武器	89
5.1	引言	89
5.2	新概念精确制导武器	89
5.3	临近空间武器	92
5.4	天基制导武器	94
第6章	综合多武器平台与网络化作战系统	98
6.1	引言	98
6.2	坦克装甲车辆	98
6.3	水面舰艇及潜艇	99
6.4	军用飞机	104
6.5	航天器及太空武器平台	112
6.6	导弹防御系统	116
6.7	综合电子信息系统	124

精确制导与控制技术篇

第7章	先进总体设计与实现技术	129
7.1	概述	129
7.2	多学科设计优化技术及其他优化设计技术	129
7.3	计算机辅助设计技术及应用	133
7.4	虚拟样机与虚拟设计技术及应用	134
7.5	并行工程设计技术及应用	137
第8章	目标探测、识别与隐身技术	139
8.1	引言	139
8.2	Johnson 判则与目标传递概率函数	140
8.3	目标探测方法、技术及设备	141
8.4	目标识别与确认技术	148
8.5	目标隐身技术	150

第 9 章 惯性导航及组合导航技术	152
9.1 引言	152
9.2 惯性导航系统及其主要设备	152
9.3 惯性导航系统的关键技术	155
9.4 组合导航系统及技术	155
第 10 章 精确制导与复合/融合制导技术	162
10.1 引言.....	162
10.2 制导体制及其分析与选取.....	162
10.3 导引律设计与选取技术.....	165
10.4 精确制导控制系统.....	169
10.5 复合制导技术及应用.....	171
10.6 双(多)模融合制导技术及应用.....	171
第 11 章 现代测控技术与 KKV 技术	173
11.1 引言.....	173
11.2 计算机测控技术及系统.....	173
11.3 智能化测控技术及系统.....	174
11.4 遥测、遥控技术及系统	175
11.5 网络化测控技术及系统.....	176
11.6 导弹武器及航天器测控技术及系统.....	176
11.7 飞机、导弹及航天器的控制技术及应用	181
11.8 超精确控制与 KKV 技术	185
第 12 章 现代数据分析与信息融合技术	189
12.1 引言.....	189
12.2 数据智能化分析技术.....	189
12.3 基于神经网络的数据分析方法.....	190
12.4 多传感器信息融合技术.....	192
12.5 分布式网络数据融合技术及应用.....	196
12.6 多传感器信息融合中的滤波技术.....	198
12.7 多传感器信息融合系统.....	199

第 13 章 计算机网络与“数据链”通信技术	200
13.1 引言	200
13.2 计算机网络技术及其应用	200
13.3 “数据链”概念及提法	202
13.4 “数据链”构成与特点	203
13.5 典型数据链及其应用	203
13.6 JTIDS 及“数据链”工作过程	205
13.7 “数据链”技术现状及发展趋势	206
第 14 章 复杂战场环境与信息对抗技术	210
14.1 引言	210
14.2 现代复杂战场环境	210
14.3 电磁对抗/反对抗技术	212
14.4 雷达对抗/反对抗技术	215
14.5 光电对抗/反对抗技术	218
14.6 通信对抗/反对抗技术	222
14.7 信息网络对抗/反对抗技术	224
14.8 导航对抗/反对抗技术	228
14.9 水声对抗/反对抗技术	230
第 15 章 指挥控制与综合电子信息技术	233
15.1 引言	233
15.2 现代指挥控制技术及其系统	233
15.3 综合电子信息系统及相关技术	238
15.4 指挥控制与火力控制一体化技术及系统	241
第 16 章 地面、海上及空天试验技术	244
16.1 引言	244
16.2 试验方法、内容及设备	244
16.3 飞机飞控系统试验	246
16.4 导弹制导控制系统试验与测控系统	251
16.5 航天导航、制导与测控系统试验	256
16.6 船用惯性导航设备海上试验	258
16.7 水下定位导航系统试验	259

第 17 章 系统建模与仿真技术	260
17.1 引言.....	260
17.2 系统建模与仿真技术综述.....	261
17.3 导弹制导控制系统仿真.....	263
参考文献	271

精确制导武器系统篇

在世界新军事变革的推动下,传统的军事战略和作战模式发生了根本改变,即由基于消耗的战略转入基于效果的战略,实施军事目标动态权衡并精确化作战。对此,精确制导武器的极端重要性和超常能力在几次高技术战争中得到了不断验证。

精确制导武器是军事强国新军事变革中武器装备战略转型的首选武器,在当今信息化战争中总是“首当其用”,“首当其冲”,已成为高技术战场武器的主角。

精确制导武器的大量使用是战争形态由机械化战争演变为信息化战争的重要因素,也是信息化战争的典型特征。因此,研究、发展和运用精确制导武器,不断提高它们的战技性能和作战效能对于赢得未来战争的胜利是至关重要的。



第1章 绪论

1.1 人类社会与战争

虽说“盘古开天地”、“女娲补天”是中国关于最早人类的神话传说,但它象征着人类征服自然、改造自然的伟大气魄和创造力。科学证明,人类真正的祖先是从古猿转变而来的,人类历史有200多万年以上。科学家认为,世界历史文化起源于四大文明古国,在古希腊和古罗马得以延续和发展。中国具有五千年的光辉历史,四大发明和灿烂的文化为人类发展做出了不可磨灭的贡献。

回顾历史,从炎帝、黄帝开始,勤劳的人民一方面积极发展农牧业生产,创造和平宁静的美好家园,另一方面,又不得不打造斧、钺、箭、戟等各种兵器,组织军队抵御其他氏族部落的入侵。后来的尧舜时期也大都如此。大禹时期,社会进入了一个新阶段,大禹治水、奖励农耕反映了人们与自然斗争、大力发展生产和热爱生活的侧面,而统治者为了掠夺财富和奴隶,甚至欲求更大范围的统一,导致大小战争连绵不断。从秦皇汉武开始了两千多年的封建社会,虽然社会发生了长足进步,但内忧外患所招致的战争却从未休止。近代社会,中国人民更是在空前残酷的战争中经历了反帝、反封建的“水与火”、“血与肉”的严峻考验。世界各国也同样如此。据战争史学家统计,从公元前1496年到公元1861年,在漫长的3357年中,93%的年头人类都是在战争的烽火里度过的,和平安宁的生活仅有227年。第二次世界大战后的冷战时期,虽然未爆发大规模的世界大战,但局部战争和武装冲突就有近200次。从20世纪80年代开始,人类逐渐拉开了信息化时代的序幕,随之又爆发了近十几次高技术局部战争。截至目前,整个世界仍然动荡不安,且很可能出现新的冷战局面,未来战争总是不可避免的。

总之,有史以来,人类社会发展和科技进步总是伴随着绵延不断的流血战争。可见战争是人类社会中不以人们意志为转移的客观规律。

1.2 历史上几次重大军事变革

战争是敌对双方(或多方)之间在运用政治、经济、文化等手段不能实现各自目的状态下,采用暴力强制手段征服对方的生死决斗过程,也是人类冲突的最极端形式。战争有着极其重要的内在规律性,且突出的表现在如下两个方面:其一,战争不以人们的意志为转移。也就是说,世界上只要有阶级、民族、政治集团和国家,为了本身一定的政治、经济、文化或其他目的,就会诉诸武力进行生死存亡的激烈军事斗争。因此,人类历史既是一部不断进步的文明史,又

是一部绵延不绝的战争史。其二,战争形态和作战兵器总是依赖科学技术的发展而变化。换句话说,战争形态的演进和作战兵器的发展既是所处时代特征的反映,又是科学技术进步的必然结果,且总是呈现为历史上大大小小的军事变革。

人类历史上曾发生过多次军事变革,但对于世界战争史具有划时代意义的重大军事变革并不多。笔者认为,到热核时代为止,历史上共引发过四次军事领域内的重大革命。第一次是古代出现了刀、矛、箭、戟等作战兵器,战争形态产生了质的飞跃,使最初的徒手战争逐渐演变为冷兵器战争;第二次是13世纪发明火药和火器,使军事领域内的冷兵器发生了根本性变革,人类战争形态随之由冷兵器战争转入热兵器战争;第三次是19世纪内燃机制造、自动武器发明和坦克、飞机、潜艇及其他新式武器的运用,引起了军事领域的巨大变化,人类战争从此步入了机械化战争时代;第四次是热核武器的制成、火箭技术和电子设备的发展及常规武器的普遍改进,在军事领域内引发了又一次深刻的军事变革,出现了较长的美苏冷战时期。

20世纪80年代后期,迅速发展的精确制导武器、新概念武器、信息技术和计算机技术,再加上远程核武器的巨大破坏力,从而引发出目前正在向全方位、深层次迅猛发展的世界新军事变革。这场新军事变革以信息技术的飞速发展是直接动力,以军事现代化的战略创新、军事技术的跨越式进步、军队体制结构调整和武器装备的信息化转型为主要内容,其最终目标是实现军队和武器装备现代化转型,彻底改变旧战争面貌,使战争形态从工业社会的机械化战争加速向信息时代的信息化战争演变。一个概念新颖、面貌独特,以信息主导、体系对抗、多维一体为主要特征的全新信息化作战,随之登上了战争舞台。^[1.2.8.9]

1.3 从信息化走向新军事变革

1.3.1 信息、信息技术与信息化

信息是当代日常生活和工作中最常用的科学术语之一。国际标准化组织(ISO)对它的简洁定义为:“信息是对人有用,能够影响人们行为的数据”。进一步讲,信息是对事实、概念或指令等特定现象的描述,可以有很多种构成形式,如字母、数字、图形、图像、声音等,是一种抽象的无形资源。而信息则是经过组织梳理的数据集,它与能量、物质一样是社会发展和科技进步的一项重要资源,同时也是物质和能量形态的反映。信息作为人与客观世界之间的一种介质,对包括政治、经济、文化和军事在内的各方面组织、管理和决策起着直接影响甚至决定性的作用。

由于信息具有十分丰富的重要特性或属性,如普遍性、社会性、依附性、服务性、可识别性、可传输性、可扩散性、可共享性、隐蔽性、安全性、可处理性和干扰性,以及滞后性、时效性、价值性、消耗性等等,所以它会产生很大的能动作用,而被认为是信息时代组织的血液。同时,信息、物质和能量称为人类活动的三大基本要素。特别是信息对于古今中外战争胜负的关键性作用始终让人们铭记在心。许多著名军事家如所罗门、孙武、克劳塞维茨、蒙哥马利、毛泽东

等,都有强调信息在军事和战争中具有中心地位和决定性作用的光辉论述。

信息技术是一切有关信息生成、采集、存储、处理(或变换)、显示、通信、控制和利用的综合性技术。计算机系统和软件是信息生成、采集和处理的现代手段及工具;处理技术涵盖数据融合和分析,以及决策过程和推理过程的支持;显示技术主要系指可视化工具与技术等;通信和控制既是信息的主要内容,也是信息应用开发的重要手段;多媒体技术、图形/图像技术、虚拟技术、仿真技术和科学计算等都属于信息技术的范畴。

计算机技术、通信技术、网络技术、传感技术及控制技术是信息技术的核心,它们在现代科学技术、国民经济和国防建设中占有相当重要的地位。这些信息技术的高速发展和广泛应用,正在改变着我们观察世界、理解问题、生活方式、设计方法、制造手段、试验环境、政策制定、军队建设和国家安全等的传统观念与做法,并对战争形态和作战模式产生着巨大影响。

信息化概念是日本学者梅棹忠夫于20世纪60年代初在其著作《信息产业论》中首先提出的。他认为:“信息化既是一个技术进程,又是一个社会进程”。它被作为属概念用在不同领域,如工业信息化、农业信息化、国防信息化等。在用以描述社会进化过程时,信息化系指人类社会发展的一个高级进程,即在社会经济结构和科学进步中,信息技术与信息产业获得了迅猛发展,并取得支配地位的一种社会变革阶段。因此,所谓信息化就是指在经济、军事及相关社会活动中,以信息技术和设施为主要手段与工具,开发利用信息资源,促进社会进步、经济发展和军事变革,使信息经济在国民经济中的比重逐步上升直至占主导地位,并呈现出信息技术和信息产业对社会进步和军事变革的决定性推动作用。

就我国而言,信息化是在由工业社会向信息社会演变中,根据我国经济发展和国防建设需要而提出的具有中国特色的新理念,其全名为中国(或国家)信息化,简称信息化。其定义为:在国家统一规划和组织下,在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术,深入开发、广泛利用信息资源,加速实现国家现代化的进程。国家信息化是一个综合体系,主要包括信息技术应用、信息网络、信息技术和产业、信息化人才、信息化政策法规和标准规范等,它们彼此相关,被融合为一个有机整体。

值得指出,国防信息化是国家信息化的重要组成部分,是实现国防现代化的重大战略举措,其实质是通过利用信息技术强大的渗透力、融合力和倍增力来增强国防领域各个方面的信息化水平,加快国防现代化建设。国防信息化过程首先是指将计算机设备和信息化设备运用到军队和指挥过程,运用到军事组织和机构的日常活动中,制造高精度武器和机器人技术综合体以及信息武器;也就是建设信息化武器装备和信息化军队,以适应未来信息化战争的需要。

1.3.2 信息时代及其主要特征

在20世纪工业化社会发明电话、电报、广播、电视、雷达、计算机及网络等信息技术和设施的基础上,由80年代开始,人类逐渐拉开了信息时代的序幕。所谓信息时代就是以信息和信息技术为基础的时代,其主要标志是信息产业成为社会结构的重要基础,信息技术渗透于各个领域。或者说,信息已成为社会的支柱且信息产业的比重在社会中已占相当地位,影响和制约

着社会的各个层面。进一步讲,信息时代是大量新信息广泛传播的时代,包括信息传播环境、传播设施、人口素质情况、大众传媒工作和受大众接受的情况等几乎充满着时代空间;信息时代同样是采用数字化手段对信息进行处理的时代,包括信息收集、整理、检索、交换和运用;在信息时代里,信息交流的形式和本质完全取决于信息经济,而信息经济在很大程度上取决于信息技术的最新发展和普及应用。

进入 21 世纪后,知识的产生、传播及应用明显加快,信息产品在国民经济中的比重迅速上升并逐步占据主导地位,为实现各种信息的世界性沟通与交流正在构筑所谓“数字地球”。总之,信息化的大潮剧烈地冲击着社会的各个层面,包括政治、经济、教育、工业、农业、医疗、卫生、军事等,信息时代的特征被不断呈现出来:①信息已成为财富创造与实力增强的核心资源,财富创造将依赖信息的占有。因此,全球信息竞争上的冲突将超过在意识形态和经济上的冲突。②信息技术的飞速发展和不断进步正在改变着创造财富的方式,同时也改变这力量的分布,从而增加着复杂性。③网络技术压缩了全球距离和时间,加快人类的生活节奏。④智能技术和科学计算极大地拓展了人们的思维空间,使我们得以最大限度地摆脱传统认知观念的框架,改变着世界的本质,并可能对未来战争产生四大决定性影响,即能够在很大程度上增加国际冲突强度、透明度和战略空间,并将国际冲突推向计算机战斗等。⑤反映信息时代特征的三大核心信息技术发展规律性可归纳为:“信息时代三定律”,即摩尔定律、梅特卡夫定律及古尔德定律。摩尔定律亦称“芯片定律”,简称“芯律”。该定律表明:微处理器的速度呈指数增长,而制造芯片的工厂成本将呈正比增加。这个定律的核心思想是:计算机功能成倍增长,而价格随之减半。梅特卡夫定律又称为“网络定律”,简称“网律”。该定律告诉我们:“网络的价值与网络用户的数量的平方成正比”,或“网络的价值等于节点数目(或用户数量)的平方”,也就是说“ N 个节点,创造 $N \times N$ 的效益”。该定律的寓意核心就是互联网时代的来临,这点已被历史所证实。古尔德定律亦称“通信定律”,简称“信律”。该定律是说:“未来 25 年,网络系统通信主干网的总带宽每 4 个月增加 1 倍,而更新网络通信的费用几乎不增加”。换句话讲,这个定律表明了通信费用的发展趋势将呈现出“渐近下降曲线”的规律,其价格点将无限趋近于零。除此,还有一个描述信息时代里电子装置需求规律的克利夫利定律。它表明“如果足够数量的人口用电子装置相互交流,通过这些电子装置进行活动的需求将大幅度上升”。

1.3.3 世界新军事变革

当今世界,以信息技术为核心的高新技术发展,极大地改变了人们的生产、生活方式、传统观念和 International 关系,同时有力地促进着世界新军事变革的迅猛发展。

所谓新军事变革简而言之就是信息技术给予军事理论、武器装备、军队体制等军事领域带来的信息化根本性变化。新军事变革亦称为信息化军事变革或军事技术革命(Military Technology Revolution)。新军事变革的进程相对于人类战争史上金属化、火药化和机械化所带来的军事变革是呈指数加速的,即表现分别是几千、几百和几十年的指数级加速发展进程规律。

军事理论创新是新军事变革的灵魂和重要标志,涉及军事领域的各个方面,主要包括国家