



信息化战争 与高技术兵器

XINXIHUA
ZHANZHENG
YU GAOJISHU BINGQI

刘兴堂 刘 力 等 编著
于作水 牛中兴



国防工业出版社
National Defense Industry Press

信息化战争与高技术兵器

刘兴堂 刘 力 于作水 牛中兴 等编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书系统全面地论述信息化战争的基本概念、理论要点、作战样式和初步实践,深入浅出地展现信息化战争的各种高技术兵器及人们十分关注的导弹防御系统,讨论和研究推动高技术兵器发展的若干关键技术问题。

本书内容丰富、新颖,具有高度的综合性、科学性、前瞻性和普及性,并为读者提供了大量相关参考文献。

本书可作为高等院校军工与军事类学生和研究生教科书,也可作为航空、航天、航海、兵器、信息等领域科技工作者和部队人员的重要参考书,以及广大军事爱好者丰富国防科技知识的必备图书。

图书在版编目(CIP)数据

信息化战争与高技术兵器 / 刘兴堂等编著. —北京:
国防工业出版社, 2009. 3
ISBN 978 - 7 - 118 - 06119 - 2

I. 信… II. 刘… III. 信息战 - 武器装备 - 研究
IV. E869 E92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 206148 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 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 16 字数 359 千字

2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 45.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422
发行传真:(010)68411535

发行邮购:(010)68414474
发行业务:(010)68472764

信息化战争与高技术兵器

主 编 刘兴堂 刘 力 于作水 牛中兴

副主编 安辉泉 侯福良 曾 华 刘 宏

胡小明

编著者 戴革林 宋 坤 柳世考 何广军

李小兵 李 刚 赵敏荣 王 超

赵长彦 宣远勃 王 健 许 杰

序

自古以来,人们总是将先进的科学技术尽快地用于军事目的,以获得新的军事实力,从而在战争中处于有利的地位。随着科学技术的发展,人类军事史经历了徒手战争、冷兵器战争、热兵器战争、机械化战争时代,现阶段加速进入了信息化战争时代。信息化战争是在核威慑条件下的高技术战争,战争中使用的武器装备统称为高技术兵器,主要包括:综合电子信息系统(装备)、核武器及其运载工具、精确制导武器、新概念武器及各种综合武器平台(如坦克装甲车辆、航母及舰艇、军用飞机、航天器等),导弹防御系统是至今最先进、最复杂的,攻防兼备的高技术兵器大系统。

20 世纪后半叶以来,以信息和信息技术为核心的高新科技迅猛发展,引发了世界性新军事变革浪潮,带来了武器装备的飞跃,高技术兵器层出不穷,且正在走向立体化、信息化、智能化、精确化、轻小型化、体系化和无人化。进入 20 世纪 80 年代后,人类逐渐拉开了信息时代的序幕,战争形态和作战方式也随之发生着根本性变化,信息化战争形态和一体化联合作战方式不断凸显在人们面前,几次高技术局部战争已初露端倪,典型的高技术兵器,如精确制导武器,C⁴KISR(指挥、控制、通信、计算机、杀伤、情报、侦察和监视)系统等都发挥了超常作战能力,成为决定战争进程和结局的关键。

胡总书记曾对信息化战争的主要规律和特征作了精辟概括:“信息化条件下局部战争是体系与体系的对抗,基本作战形式是一体化联合作战”。同时,要求全军:“要适应建设创新型国家要求,围绕建设信息化军队、打赢信息化战争的目标,进一步实施科技强军战略,依靠科技进步和创新,加快战斗力生成模式转变”。理论和实践证明,我军对于信息化战争的理念、观点及论断是完全正确的。

遵照军委领导的指示精神,刘兴堂等 10 多位专家、教授撰写的《信息化战争与高技术兵器》一书,从作战、武器和技术 3 个层面,系统全面地阐述信息化战争的概念、内涵、特征及规律,深入浅出地展现了适应信息化战争作战的各种高技术兵器及其关键技术,具有高度的综合性、科学性和普及性,既是军队和军工院校的好教科书,也是广大官兵和军事爱好者必备的国防科技知识图书。

值此,伟大的中国人民解放军 81 周年建军之际,应邀为本书作序,我十分高兴。并深信,该著作的问世,为加强全民国防观念、推动军队和国防建设增添了生机,为新时期我军信息化人才培养做出了贡献。

中国工程院院士

黄先祥 2008.8.1

前言

从20世纪80年代开始,人类逐渐拉开了信息化时代的序幕,随之爆发了近10次具有初步信息化时代特征的高技术局部战争,反映出信息化战争已初露端倪。信息化战争是我军独创并具有中国特色的现代战争新理念。钱学森先生于1995年首先提出:“现阶段和即将到来的战争形式为核威慑下的信息化战争”。江泽民同志也曾指出:“信息化战争将逐渐取代工业时代的机械化战争,成为未来战争的基本形态”。随后,美军不谋而合的提出了网络中心战新作战理念,它集中体现了现代信息化战争的特征,是信息化战争的初级阶段。网络中心战已被作为新军事变革中美军现代化转型建设的基石,并成为现代战争战略转型的重点和未来联合作战的核心。

信息化战争的本质在于夺取信息优势和增强决策优化,发挥作战优势,进而利用信息技术实现战斗力最大化,以谋求战争胜利。当前,信息化战争已有多种作战样式,如:信息战、电子战、网络战及网络中心战等,它们的重要性和超常作战能力在最近几次高技术局部战争中得到了真实验证。信息化战争不仅突出信息和信息技术在高技术战争中的主导地位,而且十分强调武器装备的体系化、智能化和精确化,视信息、速度、精度性和杀伤力为决定战争胜负的关键因素。就此而言,信息化战争所使用的武器装备可统称为高技术兵器,包括战略与战术核武器、精确制导武器、新概念武器、综合电子信息系统(如 C^3I 、 C^4I 、 C^4ISR 及 C^4KISR 系统)和各种综合武器平台(如:坦克装甲车辆、水面舰艇与潜艇、军用飞机、航天器与太空武器),以及导弹防御系统等。截至目前,它们已形成适应信息化战争发展的庞大体系,各种高新技术是它们的重要支撑。

胡锦涛总书记强调指出:“要加强对世界军事变革的研究,把握趋势、揭示规律、积极应对、不断加强国防和军队现代化建设”。因此,本书出版旨在为培养和造就大批创新型军工与军事人才服务,为相关科学工作者和工程技术人员服务,为关心、热爱我国国防和军队现代化建设的广大读者服务。

全书共分9章。第1章,信息、信息技术与新军事变革。阐明信息、信息技术及相关概念;论述信息在战争中的中心地位和主导作用;讨论新军事变革中的军事理论创新和军队与武器装备转型。第2章,信息化战争理论及初步实践。揭示信息化战争的神秘面纱,论述信息化战争的理论基础和内在规律;阐述当前信息化战争的作战样式、设计实验及在几次高技术局部战争中的初步实践。第3章,现代高技术兵器及技术支撑体系。论述空天一体信息作战的必然趋势;从空天一体信息作战系统角度,讨论高技术兵器概念、特征和体系结构,以及技术支撑体系。第4章,综合电子信息系统及相关装备与技术。分析信息化条件下一体化联合作战对综合电子信息系统的军事需求;从技术发展角度出发,深入讨论 C^3I 、 C^4I 、 C^4ISR 系统以及 C^4KISR 系统的原理、组成及实际应用。第5章,核威慑、核武器及其运载工具。在讲述核爆炸杀伤机理和破坏因素的基础上,重点讨论几种典型的核武器,如:原子弹、氢弹、中子弹、战略核武器及战术核武器等;阐明运载火箭与战略核武器的关系,以及运载火箭组成和各部分功

能。第6章,精确制导武器与精确制导控制技术。阐明精确制导武器的概念、分类及特点;阐述导弹武器的功能及分类,重点讲述弹道导弹武器系统、飞航导弹武器系统和防空导弹武器系统;简要讨论各种精确制导弹药(包括反坦克导弹、末制导弹药和精确制导炸弹等)和精确制导鱼雷/反鱼雷、水雷/反水雷;综合论述精确制导与控制的关键技术。第7章,新概念武器及主要关键技术。分别讲述定向能武器、动能武器、非致命武器、环境武器、基因武器、纳米武器、网络武器及新概念枪械、弹药和生化武器等。包括它们的概念、分类、特点、杀伤机理,以及实际应用等。第8章,高技术综合武器平台及其关键技术。高技术综合武器平台主要包括:坦克装甲车辆、水面舰艇与潜艇、军用飞机及航天器与太空武器等。第9章,导弹防御系统及其关键技术。简要回顾导弹防御系统历史,讲述反导原理和反导系统类型,以及美、苏/俄和世界其他国家或地区的导弹防御系统,并讨论反导发展中的关键技术及反导技术效应。

本书可作为军事和军工高等院校学生及研究生的相关教材,也可作为从事航空、航天、航海、兵器及军事研究领域科技工作者和部队人员的重要参考书,以及广大军事爱好者丰富国防科技知识的必备图书。

本书编著过程中,得到了空军工程大学领导、机关和同仁们的热情鼓励,以及出版社的大力支持,并参考了大量国内外文献。在此,谨向各位领导、同仁及文献作者表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中内容难免有误和不妥,敬请广大读者和专家批评指正。

编著者

2008年10月于西安:空军工程大学

目 录

第1章 信息、信息技术与新军事

变革..... 1

1.1 引言 1

1.2 信息及相关概念与战争 1

1.2.1 信息和信息系统..... 1

1.2.2 信息技术与信息化 3

1.2.3 信息时代及其主要特征 4

1.2.4 信息在战争中的中心地位和 主导作用 5

1.3 世界新军事变革 7

1.3.1 引言 7

1.3.2 几次重大军事变革与当前新 军事变革 7

1.4 新军事变革的军队转型 8

1.4.1 军队信息化转型..... 8

1.4.2 信息化军队实现..... 9

1.5 新军事变革的武器装备转型 ... 10

1.5.1 武器装备信息化转型 10

1.5.2 信息化武器装备实现 11

1.6 新军事变革的军事理论创新 ... 12

1.6.1 战略理论创新 12

1.6.2 战争理论创新 12

1.6.3 作战理论创新 13

第2章 信息化战争理论及初步

实践 14

2.1 引言 14

2.2 信息时代的战争形态及 样式 14

2.3 信息战 15

2.3.1 信息战概念及定义 15

2.3.2 信息作战 16

2.3.3 指挥控制战 17

2.4 电子战 18

2.4.1 概述 18

2.4.2 传统电子战与新电子战 18

2.4.3 电子战与信息战的关系 20

2.4.4 典型的电子战行动 20

2.5 网络战 21

2.6 网络中心战 22

2.7 信息化战争理论要点 23

2.7.1 一般概念..... 23

2.7.2 基本内涵..... 23

2.7.3 主要特征..... 24

2.7.4 内在规律..... 27

2.7.5 重要结论..... 27

2.8 信息化作战设计与实验 28

2.8.1 引言 28

2.8.2 信息化作战设计 28

2.8.3 信息化作战实验 29

2.8.4 信息化作战仿真支撑环境 29

2.9 信息化战争初步实践 32

2.9.1 引言 32

2.9.2 海湾战争——划时代意义上的 “信息战” 32

2.9.3 科索沃战争——典型的高技术 “非对称战” 34

2.9.4 阿富汗战争——人类历史上的 “最精确之战” 35

2.9.5 伊拉克战争——首场试验性 “信息化战争”	36	4.4.5 信息对抗武器装备	54
第3章 现代高技术兵器及其技术 支撑体系	38	4.4.6 电磁/网络对抗装备	56
3.1 引言	38	4.5 C ⁴ KISR 系统	58
3.2 空天一体信息作战	38	4.6 信息基础设施与全球信息 栅格	59
3.2.1 基本概念	38	4.7 “数字地球”技术及系统	60
3.2.2 简要回顾	39	4.8 战术数据链及其应用	62
3.2.3 发展趋势	39	4.9 空间信息支援保障力量	64
3.3 空天一体信息作战系统	41	4.10 “数字化士兵”技术及系统	65
3.4 现代高技术兵器及其体系 结构	43	4.11 综合电子信息系统的实际 应用	67
3.4.1 高技术兵器及信息化高技 术兵器概念与特征	43	4.12 未来作战系统	69
3.4.2 信息化高技术兵器分类及 组成	43	第5章 核威慑、核武器及其运载 工具	70
3.4.3 信息化高技术兵器体系 结构	44	5.1 核武器运用与核威慑力量	70
3.5 信息化高技术兵器的技术 支撑体系	46	5.2 核武器原理、分类及爆炸方式	71
第4章 综合电子信息系统及相关 装备与技术	48	5.2.1 核武器原理和分类	71
4.1 引言	48	5.2.2 核武器爆炸方式	72
4.2 C ³ I 系统	48	5.3 核武器破坏因素与核爆炸 监测	73
4.2.1 C ³ I 系统的由来	48	5.3.1 核武器破坏因素	73
4.2.2 C ³ I 系统组成及功能	49	5.3.2 核爆炸监测	74
4.2.3 指挥控制系统	49	5.4 核武器的过去、现状与将来	74
4.2.4 通信系统	50	5.4.1 核武器的过去	74
4.3 C ⁴ I 系统	51	5.4.2 核武器的现状	75
4.4 C ⁴ ISR 系统	53	5.4.3 核武器的发展趋势	76
4.4.1 概述	53	5.5 战略核武器与战术核武器	77
4.4.2 系统组成及功能	53	5.5.1 战略核武器	77
4.4.3 计算机、监视和侦察系统	53	5.5.2 战术核武器	78
4.4.4 多传感器信息融合系统	54	5.6 运载火箭及相关技术	79
		5.6.1 一般概念	79
		5.6.2 运载火箭组成及各部分 功能	79
		5.6.3 运载火箭总体技术	81
		5.6.4 运载火箭的推进与发射	

技术	82	6.6.4 反水雷武器	125
5.7 运载火箭与战略核武器的关系 ...	83	6.7 精确制导与控制技术	127
第6章 精确制导武器与精确制导		6.7.1 引言	127
控制技术	84	6.7.2 惯性敏感与探测技术	127
6.1 引言	84	6.7.3 先进制导技术	128
6.2 精确制导武器概念、分类及		6.7.4 精确控制与超精确控制	
特点	84	技术	134
6.2.1 历史回顾	84	6.7.5 信息处理与多传感器信息	
6.2.2 定义及分类	85	融合技术	136
6.2.3 主要特点	85	6.7.6 数据链网络通信技术	137
6.3 导弹武器系统	86	6.7.7 信息对抗与反对抗技术	140
6.3.1 导弹定义、功能及分类	86	6.7.8 系统建模与仿真技术	143
6.3.2 导弹原理和系统组成	88	第7章 新概念武器及主要关键	
6.3.3 导弹发射方式和指挥控制		技术	145
系统	91	7.1 引言	145
6.3.4 弹道导弹武器系统	92	7.2 定向能武器	145
6.3.5 飞航导弹武器系统	95	7.2.1 概述	145
6.3.6 防空导弹武器系统	100	7.2.2 激光武器/反激光武器	145
6.4 精确制导弹药	109	7.2.3 粒子束武器	149
6.4.1 概述	109	7.2.4 高功率微波武器	151
6.4.2 反坦克导弹	109	7.3 动能武器	154
6.4.3 末制导弹药(炮弹/迫弹/		7.3.1 概述	154
子弹药)	110	7.3.2 一般概念和杀伤机理	154
6.4.4 精确制导炸弹	111	7.3.3 大体分类及主要特点	154
6.5 精确制导鱼雷	115	7.3.4 系统构成与关键技术	155
6.5.1 鱼雷武器功能、特点及		7.3.5 典型武器及实战应用	156
分类	115	7.4 非致命武器	158
6.5.2 鱼雷武器的主要组成	116	7.4.1 概述	158
6.5.3 鱼雷武器发展概况	117	7.4.2 大体分类和主要特点	158
6.5.4 典型鱼雷武器	118	7.4.3 一般概念及杀伤机理	158
6.5.5 反鱼雷武器/装备	119	7.4.4 典型武器及实战应用	159
6.6 水雷武器/反水雷武器	123	7.5 环境武器	161
6.6.1 水雷武器功能及分类	123	7.5.1 概述	161
6.6.2 常规水雷	124	7.5.2 气象型环境武器	161
6.6.3 特种水雷	124	7.5.3 地震型环境武器	164

7.5.4 海洋型环境武器	164	8.4.11 教练机	203
7.5.5 生化型环境武器	165	8.4.12 无人机	203
7.6 其他新概念武器	165	8.4.13 特殊用途飞机	204
7.6.1 基因武器	166	8.5 航天器与太空武器	206
7.6.2 纳米武器	167	8.5.1 一般概念	206
7.6.3 网络武器	170	8.5.2 侦察卫星	207
7.6.4 新概念枪械武器	171	8.5.3 通信卫星	207
7.6.5 新概念弹药武器	172	8.5.4 导航定位卫星	208
7.6.6 新概念生化武器	175	8.5.5 载人飞船	208
7.6.7 临近空间武器	176	8.5.6 空间站	210
7.6.8 “熵兵器”猜想	177	8.5.7 太空武器	211
第8章 高技术综合武器平台及其关键技术	178	8.6 高技术综合武器平台的若干关键技术	211
8.1 引言	178	8.6.1 坦克装甲车辆的主要关键技术	211
8.2 坦克装甲车辆	178	8.6.2 航母/舰艇的主要关键技术	212
8.2.1 一般概念	178	8.6.3 航空、航天兵器的关键技术	212
8.2.2 主要简况	179	第9章 导弹防御系统及其关键技术	215
8.3 航空母舰与其他舰艇	180	9.1 新时期的现代防空、防天需求	215
8.3.1 一般概念	180	9.2 导弹防御(DM)系统概述	216
8.3.2 航空母舰	181	9.3 简要历史回顾	217
8.3.3 航母舰载机	182	9.4 反导原理和反导系统类型	217
8.3.4 其他水面舰艇	183	9.4.1 反导的概念性原理	217
8.3.5 潜艇	185	9.4.2 反导系统类型及工作原理	218
8.3.6 几种典型舰艇	193	9.5 美、苏/俄的“导弹防御(MD)系统”	220
8.4 各种军用飞机	195	9.5.1 美国的MD系统	220
8.4.1 飞机概述	195	9.5.2 苏联和俄罗斯的MD系统	222
8.4.2 战斗机	197	9.5.3 弹道导弹防御体系及典型作战系统	223
8.4.3 强击机	199	9.6 其他国家或地区的MD系统	231
8.4.4 歼击轰炸机	199	9.6.1 引言	231
8.4.5 轰炸机	199	9.6.2 欧洲国家MD系统情况	231
8.4.6 侦察机/战场监视机	200		
8.4.7 空中预警机/海上巡逻机	201		
8.4.8 电子战飞机	202		
8.4.9 空中加油机	202		
8.4.10 军用运输机	202		

9.6.3 亚洲和太平洋地区 MD	9.7.4 监视与跟踪技术·····	235
系统简况 ·····	231	
9.7 反导的关键技术及技术	9.7.5 战斗管理/指挥、控制和	
效应 ·····	232	通信技术 ·····
9.7.1 反导发展中的关键技术 ·····	232	236
9.7.2 先进反导系统的总体技术 ···	233	9.7.6 反导的技术效应·····
9.7.3 动能拦截器(KKV)技术 ·····	234	237
	结束语·····	239
	参考文献·····	240

第1章 信息、信息技术与新军事变革

1.1 引言

古今中外,信息对于军事作战和战争胜负的中心地位的作用并不鲜见。纵观历史,无论是古代军事家所罗门(Solomon)、孙武,还是近代军事家克劳塞维茨等,都有强调信息在军事和战争中具有关键性、决定性作用的光辉论述。进入信息时代,信息技术的发展使信息在现代战争中的地位和作用及其重要性迅速提高,它不仅突出地体现在军事通信和情报领域,而且猛烈地冲击着武器装备及作战指挥的信息化进程,并由此引发出一场新军事变革热潮。目前,这场新军事变革正在向着前所未有的深度和广度发展,并直接推动着机械化战争加速转入信息化战争。

1.2 信息及相关概念与战争

1.2.1 信息和信息系统

信息是现代生活中最常遇到的热门用语之一。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,同时信息也是物质和能量形态的反映,是关于事物运动状态的描述。信息作为人与客观世界之间的一种媒介,对各方面的组织、管理和决策起着直接影响甚至决定性作用。信息论的奠基人、美国数学家香农对信息的经典定义是:“信息是人们对事物了解的不确定性的减少或消除”。国际标准化组织(ISO)对信息也有一个简洁定义:“信息是对人有用,能够影响人们行为的数据”。可见,信息与数据总是紧密关联的,但又是区别的。数据是对事实、概念或指令等特定现象的描述,它被记录在某种介质上,且由鉴别的单个或多个抽象的符号组成,可以被人工或自动化装置进行加工处理和通信。人类通信、文本消化、电子查询、仪器测量、科学试验、理论分析及系统模拟等是数据的主要来源。数据还可以理解为未加工的信息原始状态,或通过独立观测、测量、分析与原始消息构成的最低层信息,信息则是经过组织梳理的数据集。数据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。

经过分析被理解的信息叫做知识。知识在一定程度上提供了对数据所对应事物间的静态与动态关系的了解,以及对这些事物的结构、过去(或将来)行为进行模拟的能力。也就是说,从数据到知识具有3个认知等级和过程,即观察、组织和理解。观察是通过观测到的变量进行测量和量化来获取一些物理量数据的过程。组织是将数据转换为有用信息的过程,理解则是产生知识的过程。当然,智慧是通过信息认知的最高等级,它标志着有效运用知识执行计划或完成任务以达到预期目标或结果的能力。

应强调指出,信息具有许多基本特性,如:

- (1) 普遍性。信息普遍存在于自然界、人类社会及各个学科领域。
- (2) 社会性。信息源于社会、传于社会、存在于社会,并用于社会。
- (3) 依附性。信息总是依附于各种载体,如:磁介质、电磁波、纸质文档,声音等。
- (4) 组织性。信息按序传递与使用,并有针对性 and 特定性。
- (5) 服务性。信息广泛服务于社会人文,经济建设、科学研究、军事领域等各个方面。
- (6) 可识别性。信息可被人们感知、接收和识别。
- (7) 可处理性。人们可对不同形态的信息进行采集、储存、整合、加工、分类、计算、变换及分析。
- (8) 可传输性。信息在信源和信宿之间通过一定的信道传递和交互。
- (9) 可度量性。信息可利用熵概念通过消除不确定性进行度量和评价。
- (10) 可扩散性。扩散是信息的本性。信息通过各种渠道向各方传播,信息浓度越大,扩散性越强。
- (11) 可共享性。信息不像物质那样交换,只能共享。
- (12) 价值性。信息是一种资源,在充分利用过程中体现它的使用价值,并按照产生价值的不同被分为若干等级。
- (13) 滞后性。信息是数据经加工后获得的,加工数据需要时间,由信息作出决策同样需要时间。从数据到决策的时间延迟称之为信息的滞后性。
- (14) 时效性。信息是有有效期限的,过时则老化,其老化程度符合巴尔顿—开普勒方程 $Y = 1 - (a/e^x + b/e^x)$ (这里, e 为自然对数的底; a 和 b 为经验常数; $a + b = 1$; x 为年限; Y 为经一定时间后仍可利用信息的相对数)。
- (15) 消耗性。信息是有耗散和损伤的。信息被使用次数越多越趋向于常识,其使用价值变低,但始终消耗不尽。

除此,信息还有一些重要属性,如:可扩充性、可转换性、可预测性、对人从属性、不确定性,以及隐蔽性、安全性和干扰性等。正是因为信息具有这些及其丰富的特性或属性,所以才会产生很大的能动作用,从而被认为是信息时代组织的血液。同时,信息、物质和能量被称为人类社会活动的三大基本要素。特别是,信息优势对现代战争的进程和结局有巨大的影响,获得信息优势已成为作战双方争夺的焦点。这种信息优势通常表现在 4 个方面:信息获取能力,拥有的信息量,信息利用能力和信息对抗能力。

对信息实施采集、处理、管理、服务和应用开发的系统称为信息系统。它主要包括信息源、信息处理器、信息接受器和信息管理者等四大部分。从集合论的观点讲,信息系统可视为一个四元组的集合,即 $S = \{E, A, V, \rho\}$ 。其中, E 为实体的有限集合,即 $e \in E$; A 为属性的有限集合; V 为各个属性值的集合,即 $V = \{V_a, a \in A\}$; V_a 为属性 a 的值的集合; ρ 为笛卡儿积 $E \times A$ 到 V 的一个函数。

信息源系指被采集和录入的数据(或信息)的来源。通常,按照来源于系统界面的内外,可分为内部信息源和外部信息源。信息系统主要以内部信息源为基础,但必须考虑外部信息源;按照对信息的加工情况,信息源还可以分为一次信息源和二次信息源。前者是未经加工的原始数据,后者是经加工并进行存贮或传输的信息。

信息处理器是信息系统的核心部分,是指获取数据并将其转换为信息,向信息接受器提供信息的一整套装置,其主要功能是进行信息的采集、存贮、处理、传输、检索和控制。

信息接受器是指信息系统输出信息的接受者,主要包括用户和存贮介质(如:磁带、磁盘和光盘等)。

信息管理者是指负责信息系统本身的分析、设计、实施、维护和管理的人员,是信息系统的“主角”,起着主导作用,对于复杂信息系统(图 1-1)更是如此。

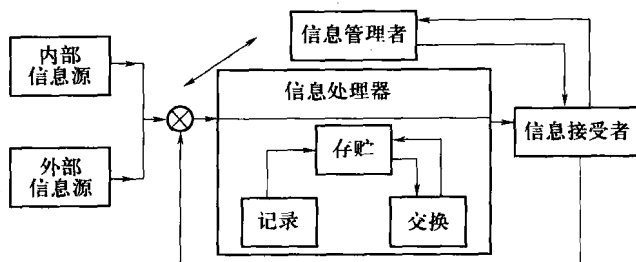


图 1-1 复杂的信息系统简图

信息系统的功能是多方面的,但可归结为 5 个基本功能,即数据的收集和录入、数据存贮、数据传输、数据处理及数据输出等。其中,数据处理是信息系统最基本的功能。广泛应用的计算机数据处理,包括:查询、排序、合并、计算、统计、预测、优化、仿真、辨识等。智能处理是数据处理的重要发展方向^[44,46]。

1.2.2 信息技术与信息化

信息技术是一切有关信息生成、采集、存贮、处理(或变换)、显示、通信、控制和利用的综合技术。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;显示技术主要是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,正在改变着人们观察世界、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,信息化是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的演变中,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(图 1-2)。

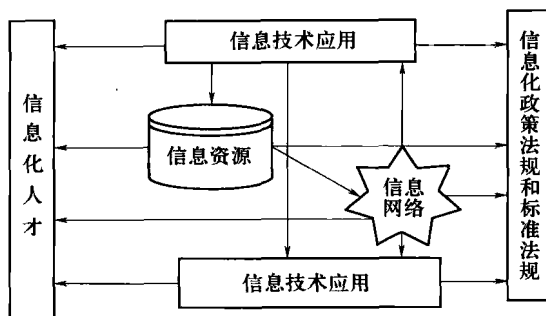


图 1-2 国家信息化体系

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中,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。

1.2.3 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生活中已占相当地位,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,信息化大潮剧烈地冲击着社会生活的各个层面,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,同时也改变着力量的分布,从而增加着复杂性。③网络技术压缩着全球距离和时间,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。摩尔定律也称“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”。该定律告诉人们:“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;古尔德定律也称“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。除此之外,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”^[14]。

1.2.4 信息在战争中的中心地位和主导作用

战争是敌对双方为了一定政治、经济目的,诉之武力进行的生死存亡的激烈军事对抗活动,是解决阶级、民族、政治集团、国家之间矛盾冲突的最高斗争形式。有史以来,信息一直就对战争起着关键性作用,而且越来越重要,表现在:

(1) 信息在军事层面上的理解称为情报,对于以情报方式呈现信息的占有及可能出现的预测是区分军队优劣的分水岭,也是克敌制胜的法宝,即孙子兵法里的“知己知彼,百战不殆”;“故明君贤将所以而胜人,成功于众者,先知也”。

(2) 战争的最高形式是采用信息而不是以武力去影响敌方的感知,从而击跨其意志,即孙子兵法里的“凡用兵之法,全国为上,破国次之。……是故百战百胜,非善之善也;不战而屈人之兵,善之善也”。

(3) 就监视、评估、对策、选择的评估过程及决策风险而言,信息是至关重要的,即孙子兵法里的:“兵法,一曰度、二曰量、三曰数、四曰称、五曰胜”。

(4) 战争中,通过欺骗和隐蔽方式对传送到敌方的信息加以控制,从而使敌方产生短时错觉,即孙子兵法里的“兵者,诡道也。”

信息在现代战争中尤为重要,起着主导地位甚至决定性作用:

(1) 第二次世界大战以来,至少通过3种途径极力地提高信息在战争中的中心地位和作用:①利用情报监视与侦察手段拓展对敌方进行观察和确定目标的深度及广度,以扩大军事力量介入范围和准确性;②采用计算机技术和通信技术对指挥与控制功能支援,以加速信息到达指挥员手中的速度和战斗进行速度;③通过信息技术与武器系统相结合,以实现信息技术武器化及武器系统信息化。

(2) 进入信息时代,在高科技战争中,攻防双方不断变换作战手段和方式,而信息在这些变化过程中总是担负着主导角色,即运用信息准则,进行进攻、防卫及取得信息优势。

(3) 信息时代的高技术战争不仅突出信息的主导地位和作用,而且特别强调信息化