

信息系统

—— 构建体系作战能力的基石



总装备部电子信息基础部 著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

TN91

1250



NUAA2014009336

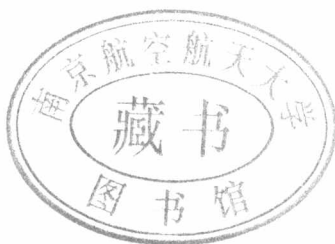


列八移文

信息系统

——构建体系作战能力的基石

总装备部电子信息基础部 著



国防工业出版社

·北京·

2014009336

信息系统——构建体系作战能力的基石

总装备部电子信息基础部 著

出 版 国防工业出版社
地址邮编 北京市海淀区紫竹院南路23号 100048
印 刷 北京天宇星印刷厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 22
印 数 1-10400册
字 数 300千字
版 印 次 2011年6月第1版第1次印刷

统一书号 15118·941 工本费 48.00元

《信息系统——构建体系作战能力的基石》

顾问委员会

主 任 李安东

副主任 卢锡城

委 员 李济生 王小谟 童志鹏 李德毅

凌永顺 于 全 孙家栋 林永年

刘尚合 龚惠兴 朱中梁 杨元喜

李崇银 吴慰祖 张 弛

《信息系统——构建体系作战能力的基石》

编 委 会

主 任 辛 毅

副主任 王 峰 杨长风 王国玉 张冬辰

委 员 汤小川 赵同凯 潘银喜 倪红星

吴炜琦 冉承其 蔡 镭 闫 巍

王元钦 杨 明 鄢茂林 费爱国

施明利 赵国宏 蓝羽石 许建峰

徐建平 周万幸 李 跃 毛嘉艺

罗天文 赵 明 涂天杰 原民辉

《信息系统——构建体系作战能力的基石》

编 辑 部

主 任 潘银喜

副主任 蔡 镭 朱德成 肖兴福 吴文昭
蔡兰波 刘林山 初军田 李业惠
樊士伟

成 员 贺 明 李建良 周 莺 毕见鑫
司小江 刘 波 谭剑锋 陈 罡
孙 磊 马 磊 林 谦 张 洪
李 峰 吴其昌 安丰光 马加庆
薛 非 郝政疆 杨宁虎 蔡晓睿
吴 巍 梁德文 张雅念 潘建群

撰 稿 人 员

(按姓氏笔画排序)

丁 群	马艳琴	王 华	王 雷	王 煜
王三勇	王成刚	王良刚	王恒科	王建斌
王德纯	卞 磊	方 勇	孔玉涛	左琳琳
左朝树	卢 琨	叶 杰	田亚飞	包武伟
邢文革	吕 弘	朱 松	朱诗兵	伍光新
任 飞	刘 兴	刘红军	刘映国	刘海英
孙宇军	闫 巍	杜金柱	李 璜	李加祥
李孝辉	李峥嵘	李建文	李新明	杨 珂
杨 斌	杨凡德	杨广平	杨叶谨	杨红俊
杨俊岭	杨海涛	杨强文	肖晓军	吴 技
吴 迤	吴 巍	吴必富	吴鸣亚	吴显兵
吴振锋	吴道庆	何建新	何晓晴	张文涛
张光义	张春磊	陈 玲	陈 浩	陈华础
陈赤联	陈怀新	陈奇伟	陈剑锋	陈祖香
陈银娣	武向荣	林剑峰	罗 华	罗 敏
罗巧云	金 林	周 方	单月晖	单玉泉
赵利平	赵伯桥	赵宗贵	赵睿涛	郝政疆
胡明春	南建设	施振明	袁伟明	徐伯权
徐春林	徐艳国	高志刚	高跃清	席 欢
唐 宁	唐小静	黄小军	曹 冲	曹广平
康 峰	阎世敏	梁 巍	梁德文	蒋铁珍
喻 芳	程双伟	温永兴	谢勇光	臧兴震
廖 刚	廖小刚	漆贯荣	熊 峰	缪 蔚
缪彩练	滕 明	霍文平	穆良知	

序

“假舟楫者，非能水也，而绝江河”。提高基于信息系统的体系作战能力，就是借助信息系统的信息感知、报知、认知能力和连通、融合、倍增特性，将军队的各种作战力量、作战单元、作战要素融合集成为整体作战能力。第二次世界大战期间，英国沿着英吉利海峡，将其防空雷达通过模拟电话网构建成系统，在抵抗德军大规模空袭作战中发挥了重要作用，这是最早的防空情报系统的雏形。第二次世界大战以后，美军始终引领信息系统的发展，1958年，美军将北美七个防区的地面警戒雷达、通信设备、计算机和显示设备连接起来，形成了目标航迹绘制和数据显示的自动化系统（“赛其”系统），这是信息系统发展的一个重要标志；自20世纪60年代以来，美军信息系统先后经历了C³、C³I、C⁴I、C⁴ISR等主要形态，要素不断增加、规模不断扩大、功能不断完善，目前正在逐步发展基于全球信息栅格、集众多信息保障功能于一体的大型综合性信息系统，把信息系统建设推向新的发展阶段。

纵观信息系统发展历程，随着现代信息技术的进步和军事对抗需求的变化，信息系统的概念、功能、形态在不断演变，技术体制和体系结构也在不断变化，这就要求我们与时俱进，

不断深入研究相关理论问题。在2009年和2010年两次全军战略战役集训授课准备过程中，我们深切感到，对于什么是信息系统，其基本内涵和外延如何科学界定，在武器装备领域如何科学划分，在特点规律上如何科学把握等问题，军内外仍不同程度存在概念不清、观点不一、认识不透、把握不准的现象。这些问题如不深究细研，从源头上厘清，势必制约和影响信息系统的建设和发展。

“欲要行其事，必先明其义”。总装备部电子信息部结合授课稿起草，组织军内外专家对信息系统有关问题进行了深入研究，反复讨论，激烈碰撞，逐步统一认识。在此基础上，历时一年多，组织编著了《信息系统——构建体系作战能力的基石》一书。该书科学阐述了信息系统的概念、构成、功能和特点规律，深入探讨了信息系统在提高体系作战能力和转变战斗力生成模式中的重要支撑作用。这是我军信息化建设的一项重要理论研究成果，也是集体智慧的结晶。该书图文并茂、深入浅出、通俗易懂，具有较强的知识性、趣味性和可读性，是一部不可多得的好书。既可使各级指挥员了解信息系统整体情况，又可使专业技术人员全面准确认识信息系统，还可使广大官兵增长信息系统知识，达到正本清源、释疑解惑的目的。相信本书的出版，对提高官兵信息化素质、增强信息系统运用能力、推进信息化建设，将起到重要的促进作用。

总装备部科技委主任
兼总装备部副部长



二〇一一年六月三日

目 录

第一章 信息与信息系统·····	1
第一节 信息的概念、特征与作用·····	2
第二节 信息系统的概念、功能与特征·····	16
第三节 信息系统的分类·····	29
第二章 综合电子信息系统·····	34
第一节 概述·····	35
第二节 综合电子信息系统的基本构成·····	46
第三节 综合电子信息系统的地位与作用·····	51
第四节 综合电子信息系统的发展趋势·····	56
第三章 通信系统·····	61
第一节 概述·····	62
第二节 战略通信网·····	75
第三节 战役战术通信网·····	81
第四节 卫星通信系统·····	86
第五节 数据链·····	92
第四章 导航定位系统·····	101
第一节 概述·····	102

第二节	分类和作用	108
第三节	陆基无线电导航系统	114
第四节	卫星导航系统	120
第五节	惯性导航系统	128
第六节	时间频率系统	132
第五章	安全保密系统	142
第一节	安全保密系统的概念和发展历程	143
第二节	安全保密系统构成及作用	149
第三节	网络安全保密分系统	158
第四节	边界安全保密分系统	162
第五节	平台安全保密分系统	163
第六节	安全保密管理分系统	168
第六章	指挥控制系统	175
第一节	概述	176
第二节	分类与作用	182
第三节	指挥控制系统的构成	189
第四节	战略级指挥控制系统	204
第五节	战役/战术级指挥控制系统	207
第七章	情报侦察系统	214
第一节	概述	215
第二节	情报侦察系统的构成与功能	219

第三节	图像情报侦察系统	225
第四节	信号情报侦察系统	236
第五节	情报处理系统	241
第六节	情报分发与应用系统	248
第八章	预警探测系统	256
第一节	概述	257
第二节	分类与功能	263
第三节	防空预警系统	268
第四节	弹道导弹预警系统	275
第五节	空间目标监视系统	283
第六节	海上目标探测系统	289
第九章	战场环境信息保障系统	297
第一节	概述	298
第二节	地理空间信息保障系统	303
第三节	气象水文信息保障系统	311
第四节	电磁环境信息保障系统	322
结束语		330
知识链接索引		332
趣话索引		337

第一章 信息与信息系统

要想真正领会基于信息系统的体系作战能力，首先要对信息和信息系统的概念、特征、分类和功能等方面有正确的理解和清晰的认识。目前，虽然信息与信息系统几乎已经是家喻户晓、尽人皆知的词语，但究竟什么是信息、什么是信息系统，要准确表述也非易事，即使专业人员也是“智者见智，仁者见仁”。

本章将从基本概念入手，对信息和信息系统的一些基本问题进行探讨，从而为更好地理解综合电子信息系统奠定基础。

第一节 信息的概念、特征与作用

物质、能量和信息是人类赖以生存和发展的三大基石。当前，人类正逐步迈向信息社会，信息的开发利用水平空前提高，各类信息系统得到快速发展并广泛应用，对科技发展、经济增长、社会进步和战争胜利的作用日益增强。我们探讨信息系统，首先需要对信息的概念、特征及其作用有一个全面认识。

一、信息的概念

在不同时期、不同领域，人们对信息的概念有着不同的理解和认识。目前国内外关于信息的概念与定义有上百种，例如：

知识链接

1-1 “信息”一词的最早出处

早在一千多年前唐朝诗人杜牧(约803年—852年)的《寄远》中就使用了信息一词：

两叶愁眉愁不开，独含惆怅上层台。
碧云空断雁行处，红叶已凋人未来。
塞外音书无信息，道傍车马起尘埃。
功名待寄凌烟阁，力尽辽城不肯回。

随后，五代南唐李中(约920年—974年)的《暮春怀故人》中也出现了信息一词：

池馆寂寥三月尽，落花重叠盖莓苔。
惜春眷恋不忍扫，感物心情无计开。
梦断美人沈信息，目穿长路倚楼台。
琅玕绣段安可得，流水浮云共不回。

(引自：搜搜问问[OL]. <http://wenwen.soso.com/z/q164775603.htm>.)

《辞海》：“音讯、消息”、

“通信系统传输和处理的对象，泛指消息和信号的具体内容和意义。”^[1]

《中国大百科全书》：

“信息是关于事物运动的状态和规律的表征，是关于事物运动的知识。”^[2]

《中国军事百科全书》：

“信息是事物运动状态以及关于事物运动状态的抽象陈述。”^[3]

控制论奠基人维纳认为：“信息是人们在适应

客观世界感受的过程中与客观世界进行交换的名称，是通信传输的内容。”^[4]

信息论创始人香农认为：“信息是用来减少随机不确定性的东西。”^[5]

.....

上述定义都是从不同角度对信息的描述。众所周知，客观世界中的任何事物都呈现出不同的状态和特征，都处于不停地运动与变化之中^[6]。因此，信息可以理解为是对客观世界各种事物特征和变化的反映^[7]，信息包含三个基本要素：一是客观存在；二是预先未知；三是对不同对象有不同的应用价值。

人类对信息的认识经历了一个不断深化的长期过程。从某种意义上说，人类信息活动的演进和人类信息能力的发展伴随着整个人类的进化。总体上看，人类对信息的感知、传递、处理、利用能力经历了五次跃升^[8]，其主要标志分别是语言的产生、文字的诞生、印刷术的发明、电磁波的利用和计算机的出现（见图1-1）。

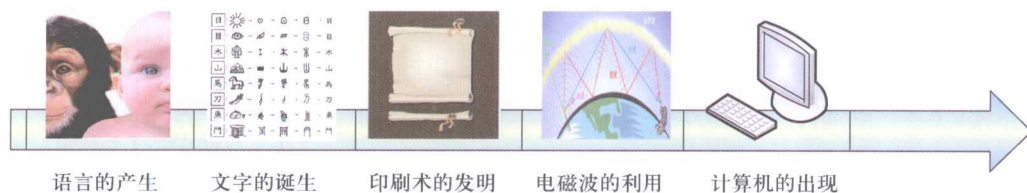


图1-1 人类对信息的感知、传递、处理、利用能力的五次跃升

第一次跃升——语言的产生

亿万年来，不管是否被感知、被发现，信息一直伴随着事物的运动存在于宇宙中。当地球上出现生命后，信息开始被动物的眼、鼻、口、耳等感觉器官所感知、所察觉，并最终通过动物的神经传递到大脑，形成反映而被利用。在人类进化过程中，随着劳动的复杂性不断提升，相对简单的表情、鸣叫和动作已不足以描述复杂的环境和表达丰富的情感^[9]。人类发出的音调出现了高、低、粗、细的变化，由简单到复杂，由零星断续到逻辑连贯，通

知识链接

1-2 世界上有多少种语言?

目前,世界上大约有5000种~7000种语言,主要分为七大语系(具有相似语音、词汇、语法的语言),即:印欧语系、汉藏语系、阿尔泰语系、闪含语系、德拉维达语系、高加索语系、乌拉尔语系。语系之下又按远近分为若干语族,语族之下分为若干语支,语支之下分为若干语种。

(引自:汉斯·约阿西姆·施杜里希,世界语言简史(第2版)[M],济南:山东画报出版社,2009.)

过不断地磨练和积累,促
使了发声器官的进化和完
善,人们终于创造出了语
言,实现了人类感知、传
递、处理和利用信息能力
的第一次跃升。语言的产
生标志着人类信息活动的
范围和效率有质的跃升,
并大大促进了人类大脑的
发展,增强了人的表达能

力、理解能力、抽象能力和推理能力,最终使人同动物彻底分离开来,拉开了人类文明的序幕。因此,“语言”成为人类顺应自然、利用自然、改造自然的第一个信息平台。

第二次跃升——文字的诞生

在人类信息活动当中,语言是最早的信息载体。由于声波在空气中只能短暂存在,从而限制了信息在空间的传播和时间上的继承。早期,人类生产和生活的经验、知识,唯有通过氏族部落长者向晚辈言传身教的方式,代代相传,承袭下去。随后出现了结绳记事(见图1-2),即人类通过绳结的大小、样式、颜色等方法来表达自己的意愿,记录人类的历史。由于生产活动的进步和物质财富的积累,又由于贵族权杖的出现和宗教礼仪活动的日益频繁,人们便产生了要把更多、更复杂的事物记录下来的要求。于是,出现了最早的刻划符号,这标志着文字形态开始萌芽。在距今五六千年左右的我国黄河流域的仰韶文化、大汶口文化等新石器人类遗址中,已经出现了刻画在陶器上的象形文字^[10]。从语言发展到文字,实现了人类感知、传递、处理、利用信息能

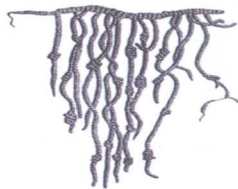


图1-2 结绳记事

力的第二次跃升。文字的产生揭开了人类历史的新篇章，这是一次信息载体和传播手段的重要突破，从此人类可以把其生产生活方式、对自然的认识体会等记载下来，真正有了“确凿”的历史，突破了原来的时空限制，从而使人类获取的知识得到传承和积累，为人类智慧水平的不断提高提供了条件。

第三次跃升——印刷术的发明

随着文字的产生、发展和演变，人类不断创造和发明新的记载材料和记载方法。文字记载材料经历了从石器、泥板、甲骨到铜器、简牍、绢帛的演变，后来出现了划时代的材料——纸张。纸张具有材料取之便宜、制作成本逐渐低廉和携带方便省力、便于保存的优点，因而很快成为一种大量保存和传递信息的载体。同

知识链接

1-3 对文字传递信息功能的理解

清代学者陈澧在《东塾读书记》中对文字传递信息的功能作了很精辟的分析：“声不能传于异地，留于异时，于是乎书之为文字。文字者，所以为意与声之迹也。”认为文字能克服口头交际在时间上和空间上的局限，可使一发即逝的话音借助文字记录远播万里、世代流传。

（引自：马宗霍，书林藻鉴书林记事[M]，北京：文物出版社，1984.）

时，文字记录载体的变革也推动着信息记录方法的创新，印刷术应运而生。最先发明的是刻版印刷，随后出现了活字印刷^[11]。印刷术的不断进步，产生了可容纳更多信息量的报纸、书籍、杂志，进而极大地提高了人类的信息交流水平。可以说，造纸、印刷技术的发明，使知识的积累和传播突破了历史、时空和地域界限，人类信息传递的速度和范围急剧扩展，人类信息的存储能力显著加强，并初步具备了广泛传播信息和共享信息的条件，从而实现了人类感知、传递、处理、利用信息能力的第三次跃升。

第四次跃升——电磁波的利用

在不断改进信息记录方式的同时，人类从来都没有放弃对信息时效性