



联合作战科技基础系列教材

军事信息技术基础

唐朝京 刘培国 等 编著
陈 葶 马东堂

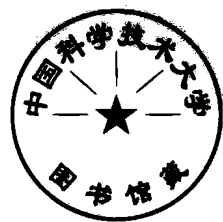


科学出版社

联合作战科技基础系列教材

军事信息技术基础

唐朝京 刘培国 等 编著
陈 莹 马东堂



科学出版社
北京

内 容 简 介

本教材以联合作战中信息获取、传输、处理、对抗和应用为主线,以电子信息应用技术为重点,主要介绍军事电子信息系统的基本原理、关键技术、系统构成和军事应用,全书共8章,包括:绪论(第1章);电磁波与信号(第2章);信息获取技术(第3章);信息传输技术(第4章);信息处理技术(第5章);信息对抗技术(第6章);电磁环境(第7章);信息系统技术(第8章)。通过学习,旨在使学生认识电子信息技术对联合作战的重要性,提高军事科技兴趣和军事科技素养,增强为军服务的使命感和责任感。

本教材适用于军队院校本科学员、普通高等院校信息或电子类专业学生,也可作为相关专业工程技术人员或军事爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

军事信息技术基础/唐朝京等编著. —北京:科学出版社,2013

联合作战科技基础系列教材

ISBN 978-7-03-035572-0

I. ①军… II. ①唐… III. ①信息技术—应用—军事 IV. ①E919

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第219512号

责任编辑:刘凤娟 尹彦芳/责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年1月第一版 开本:B5(720×1000)

2013年1月第一次印刷 印张:34

字数:670 000

定价:79.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《联合作战科技基础系列教材》序言

大力加强联合作战指挥人才培养,是胡主席和军委总部着眼我军现代化建设和军事斗争准备全局提出的重大战略决策。当代科学技术特别是以信息技术为主要标志的高新技术的迅猛发展及其在军事领域的广泛应用,深刻改变着战斗力要素内涵和战斗力生成模式,科技素质已经成为高素质新型军事人才必备的核心素质之一。军队院校特别是学历教育院校必须着眼培养军队信息化建设的未来领导者和未来信息化战争的指挥者,切实打牢联合作战指挥人才的科技素质。

国防科学技术大学认真贯彻落实胡主席和军委总部重要指示精神,以信息化条件下联合作战需求为导引,积极探索联合作战指挥人才培养的特点规律,充分发挥学校人才和科技密集的优势,着力打牢学员适应未来联合作战所必需的科技素质。2008年,学校原校长张育林同志亲自策划实施联合作战科技基础系列教材编著计划,以教学内容体系建设为突破口,积极推进教育教学改革向联合作战指挥人才培养聚焦,大力培养理想信念坚定、联合作战意识强烈、科技素质扎实、指挥管理能力过硬的高素质新型指挥人才。在总部机关的关心指导下,学校组织精干教学与科研力量,历时四载,完成了首批四部联合作战科技基础系列教材《战场环境概论》、《军事信息技术基础》、《武器装备系统概论》和《武器战斗部投射与毁伤》的编著工作。

本系列教材适应信息化条件下联合作战的发展趋势,立足我军建设和训练改革实践,紧扣基于信息系统的体系作战能力建设和集成训练问题研究,重点阐述了联合作战相关科技要素的核心知识概念、科学技术原理、武器装备体系和联合作战应用等方面的内容。教材教学定位明确、内容科学先进、时代特色鲜明,较好地满足了当前联合作战指挥人才科技素质培养之急需。

联合作战指挥人才培养是军队现代化建设的战略性工程,也是复杂的系统工程,需要学历教育、任职培训、岗位锻炼等诸多环节的协调统一。四部联合作战科技基础教材的出版,是学校联合作战指挥人才培养实践取得的阶段性成果。抛砖引玉,期待更多有识之士参与,提出宝贵意见和建议,让我们共同为加快推进我军联合作战指挥人才培养作出新的更大贡献。

中国人民解放军
国防科学技术大学

校长



2012年9月

前 言

信息化作战是以信息为基础，以信息化武器装备为主要战争工具和作战手段，以系统集成和信息控制为主导，在全维空间范围内通过精确打击、实时控制、信息攻防等方式进行的作战行动。信息技术的运用贯穿信息化作战的全过程，信息技术的发展促进了信息化战争的转型。

本教材主要讨论与信息化作战密切相关的信息技术，即军事信息技术，并将军事信息技术重点放在军事电子信息技术。内容以军事电子信息技术的应用为主线，重点分析有关军事信息系统的基本原理、关键技术、系统构成和军事应用。全书共8章：第1章绪论；第2章电磁波与信号；第3章信息获取技术；第4章信息传输技术；第5章信息处理技术；第6章信息对抗技术；第7章电磁环境；第8章信息系统技术。

本教材是为了工程技术类学员的公共基础课程和军事指挥类学员的大类技术基础课程“军事信息技术”编写的。旨在提高学员研究军事科技的兴趣，提高学员的军事科技素养，特别是军事信息素养，培养学员科学思维的能力，增强学员为军服务的使命感和责任感，培养大批高水平、高素质的军事人才。通过学习，使学员理解联合作战中信息的主要流程，了解电磁波的产生、辐射、传播等基本原理，初步掌握侦察监视、导航定位、军事通信、电子战、信息战、指挥信息系统等主要军事信息系统的基本构成、工作原理、主要技术、作战应用，初步了解战场电磁环境的基本概念、构成要素、基本特征以及对联合作战的影响，为学员将来从事信息化条件下军事指挥、信息化武器装备应用等工作奠定基础。

本教材面向高年级本科生，先修课程中包括高等数学、大学物理、模拟电路基础、数字电路基础、计算机硬件基础、计算机软件基础等，本课程应在上述基础上按照科技基础课程的要求讲述基本概念、基本原理和基础技术。

本教材坚持基础性与应用性相结合。妥善处理军事信息技术内涵完备性与提高基于信息系统的体系作战能力需求的关系，在介绍电路与系统、电磁场与电磁波、信号分析与处理、信息处理与信息系统、计算机与网络等基础性信息技术时，注重其对应用信息技术的支持，在讲授应用性信息技术时，则注重信息化条件下联合作战的各主要环节的信息基础，注意分析其科学和技术的背景。

本教材坚持科学性与普及性相结合。突出军事信息技术的科学内涵，提高课程

和教材的学术品位，充分考虑学员和读者的知识能力基础，考虑普及性要求，尽量以生动形象、深入浅出的方式叙述分析军事信息技术的主要科学技术原理、发展过程和趋势，避免繁杂的公式推导和生僻的术语引用，注意为军事信息技术的拓展学习和某个方面的深入研究提出方向性和方法性指导建议。

本教材坚持系统性与代表性相结合。注重侦察监视、导航定位、军事通信等军事信息系统介绍，帮助学员全面了解、系统分析典型军事信息技术及系统；同时结合有代表性的典型系统、典型装备，介绍各类信息技术的主要原理和研究方法，帮助学员重点掌握，触类旁通。

本教材编写分工如下：第1、2、7章：刘培国；第3章：朱国富、李峥嵘；第4章：马东堂；第5章：周石琳、王壮；第6章：张权、黄知涛；第8章：陈萃；张汉华、张文明编写了2.4节；全书由唐朝京、徐晖、刘培国负责统稿。在编写过程中，得到杜光远、涂瑞斌、李贵林、雷菁、冯莹、刘茨、陆必应等同志的帮助，毛钧杰教授、孙即祥教授审阅了教材，在此表示衷心感谢。本书存在的不妥之处，敬请读者批评指正。

编著者

2012年6月于长沙

目 录

《联合作战科技基础系列教材》序言

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 信息	1
1.1.1 信息的含义	1
1.1.2 信息的作用	5
1.1.3 信息的特征	6
1.2 信息技术	9
1.2.1 信息技术的含义	9
1.2.2 信息技术的特点	9
1.2.3 信息技术的发展趋势	10
1.3 军事信息技术与系统	11
1.3.1 军事信息	11
1.3.2 军事信息技术	12
1.3.3 军事信息系统	13
思考题	25
第 2 章 电磁波与信号	26
2.1 基本电磁概念和原理	26
2.1.1 电磁波的特性	27
2.1.2 电磁波的反射、折射、散射和绕射	35
2.1.3 电磁波在信息技术中的应用	38
2.2 电磁波的辐射与接收	43
2.2.1 辐射与接收的基本原理	44
2.2.2 天线电参数	47
2.2.3 阵列天线原理与相控阵天线	49
2.2.4 典型天线	51
2.3 电波传播	63
2.3.1 电波传播的基本概念	63
2.3.2 电波的传播环境	64
2.3.3 电波的传播机理	67

2.3.4	电波的传播方式	67
2.3.5	电波的传播效应	87
2.4	信号与信号检测	91
2.4.1	确定性信号及其分析	92
2.4.2	随机信号及其分析	100
2.4.3	信号的调制和解调	108
2.4.4	噪声中的信号检测	112
	思考题	116
第3章	信息获取技术	118
3.1	雷达探测技术	118
3.1.1	雷达的发展概况	118
3.1.2	雷达原理	121
3.1.3	雷达系统	127
3.1.4	雷达的应用	137
3.1.5	雷达面临的威胁及对策	146
3.2	光学探测技术	149
3.2.1	光电成像技术	149
3.2.2	光电测量与传感技术	158
3.2.3	光电跟踪与瞄准系统	165
3.3	导航定位技术	176
3.3.1	导航定位技术及其发展	176
3.3.2	惯性导航原理	180
3.3.3	卫星导航定位原理	186
	思考题	196
第4章	信息传输技术	198
4.1	信息传输基础	198
4.2	通信编码	207
4.2.1	信源编码	207
4.2.2	纠错编码	210
4.2.3	保密编码	214
4.3	无线传输技术	218
4.3.1	无线通信原理	218
4.3.2	无线高速数据传输	222
4.3.3	卫星通信	226
4.3.4	通信抗干扰	230
4.4	光纤通信技术	234
4.4.1	光纤通信原理	235

4.4.2 光波分复用	236
4.4.3 全光网	237
4.5 网络通信技术	238
4.5.1 网络通信的基本原理	238
4.5.2 军用移动通信网	240
4.5.3 战术互联网	241
思考题	244
第 5 章 信息处理技术	246
5.1 信息处理概述	246
5.1.1 信息处理内涵	246
5.1.2 信息处理过程	248
5.1.3 信息处理分类	249
5.1.4 信息处理的研究层次	250
5.1.5 信息处理技术发展趋势	251
5.2 典型信息的处理	251
5.2.1 语音处理	251
5.2.2 图像处理	257
5.2.3 视频处理	275
5.2.4 图形显示	282
5.3 模式识别	292
5.3.1 模式识别系统	294
5.3.2 模式识别的基本方法和原则	295
5.3.3 模式识别的应用	304
5.4 信息融合技术	312
5.4.1 基本概念	312
5.4.2 战场信息融合	314
思考题	331
第 6 章 信息对抗技术	333
6.1 信息对抗技术基础	333
6.1.1 信息对抗技术的分类与特点	333
6.1.2 信息对抗技术的发展	334
6.2 电子对抗	335
6.2.1 电子对抗的基本概念	335
6.2.2 电子对抗侦察	337
6.2.3 电子进攻	348
6.2.4 电子防御	374
6.3 网络攻击与信息安全	380

6.3.1	网络攻击	380
6.3.2	网络防护技术	402
6.3.3	信息安全	414
	思考题	431
第 7 章	电磁环境	433
7.1	电磁环境的基本概念	433
7.1.1	电磁环境的定义与构成要素	433
7.1.2	电磁环境的基本特征	438
7.1.3	电磁环境的表征与度量	441
7.1.4	电磁环境的影响	444
7.2	电磁兼容	456
7.2.1	电磁兼容的基本概念	456
7.2.2	全寿命周期电磁兼容	463
7.2.3	电磁兼容的工程方法和技术	465
7.2.4	电磁兼容的影响	483
7.3	电磁频谱管理	487
7.3.1	电磁频谱管理的基础	487
7.3.2	电磁频谱管理的手段	494
7.3.3	美军电磁频谱管理	497
	思考题	498
第 8 章	信息系统技术	500
8.1	信息系统技术基础	500
8.1.1	系统科学基础	500
8.1.2	信息系统技术体系	504
8.2	信息系统的体系结构	505
8.2.1	体系结构的基本概念	505
8.2.2	体系结构标准简介	506
8.2.3	军事信息系统的体系结构框架和视图	508
8.3	信息系统开发与集成技术	509
8.3.1	信息系统开发	509
8.3.2	信息系统集成技术	512
8.4	信息系统效能评估技术	518
8.4.1	效能评估的基本概念	518
8.4.2	效能评估的原则和步骤	520
8.4.3	效能评估方法	522
	思考题	525
	主要参考文献	527

第1章 绪 论

1.1 信 息

信息(information)是一个古老而现代的话题。信息从人类诞生之日起就存在着,并且伴随着人类的进化一直被人类所利用。在人类发展史上已经发生了四次信息革命。第一次信息革命产生了语言,人类拥有了描述世界、表达感情、即时交流的工具;第二次信息革命创造了文字,人类拥有了记载信息的工具;第三次信息革命产生了印刷,使信息的记载、传播、使用更加快速和广泛;当今时代处于第四次信息革命中,其突出特征是信息的获取、传输和处理广泛采用计算机、网络和各种传感器,引发了生产力的高度发展。

当今社会已进入信息时代,人们每时每刻可以从各种媒体获得信息、处理利用信息,信息以日益深入的程度影响着人们的日常生活和各种活动。那么,信息究竟是什么?对于这个问题至今没有一个统一的答案。目前,从不同科学门类的角度对信息的定义已有数百种之多,各有特点和局限性,没有一个被普遍接受。信息概念是理论界关注的焦点之一,也是争议最多、最具基础性和挑战性的核心概念之一。

1.1.1 信息的含义

一、信息的概念

信息与人类息息相关,我们的眼、耳、鼻、舌、身无时无刻不在接受和处理着信息,信息渗透在人类活动的一切环节中。信息与物质、能量并称为信息社会的三大支柱,足见信息的重要性。但是信息是什么?尽管人们赋予它各种各样的定义,但是迄今为止还没有一个确切统一的定义。“不识庐山真面目,只缘身在此山中”正可以描述我们对信息认识的真实写照。

从通俗意义上讲,信息指人们得到的消息,即原来不知道的知识。实际上,不仅人类能接受信息,其他生物也能接受信息,非生物也都受到信息的作用,只是在不同领域中通常不称其为信息,而称为刺激、激励或影响因素等。当今社会,虽然信息技术发展迅速并得到普遍应用,但是关于信息的定义却是纷繁复杂,特别是在人类知识体系中的自然科学与社会科学中,都存在着信息基本概念与内涵的自我界定现象。在日常生活中,信息经常与消息、情报、信号、资料、数据、指令、程序等相互交错,与知识、经验、陈述等密切相关,但是又不能相互等同,它们是有区

别的。

信号是用来载荷信息的物理载体。

消息是信息的外壳，信息是消息的内核。

数据是信息的一种记录形式，但不是唯一的记录形式，除此之外，信息还可以通过文字、图形、语言等各种形式记录。

情报是一类特殊的信息，是信息集合的一个子集，任何情报都是信息，但所有信息并非都是情报。

知识是信息加工的产物，是一种高级形式的信息，任何知识都是信息，但并非任何信息都是知识。

可见上述概念与信息密切相关，但又不能等同。抛开对信息概念的定义，从信息体系层次看，信息体系应当包括信息的概念、理论和技术；从信息含义看，涉及信息内容、结构、表达、质量、层次等问题。这些问题大部分已经比较明确，存在争议较大的恰恰是信息概念本身。对信息概念的讨论由来已久，人们从哲学层次、应用层次、技术层次等不同层次对信息的定义与本质进行探讨，现已存在百种以上的信息定义，但各有特点和局限性，还没有一个被普遍接受。其中以香农(Shannon)信息论为基础的信息定义具有较大影响。

20世纪40年代，真空管电子计算机刚刚发明、晶体管发明处于突破的时期，离散系统以及通信信道与传输处于深入研究阶段。1948年、1949年贝尔实验室的香农连续发表了《通信的数学原理》和《噪声中的通信》两篇论文，从理论上阐述了信源、信宿、信道以及编码等有关通信方面的一些基本问题，创立了通信系统模型、建立了信息量的度量公式、提出了信道的信息容量、信道中以最大速率传输最大信息量的基本途径、信息源的信息表达以及信息编译等。在香农的通信系统模型中，把许多通信机构和过程归纳为由信源、编码、信道、噪声、译码和信宿组成的一个信息发送、传递、处理和接收的系统。所谓通信，即能彼时、彼地精确地或近似地复现原信号。通俗地说，通信就是消息传递的过程。在通信前，对收信者来说，消息存在不确定性；收到消息后，不确定性被部分或全部排除(与是否存在干扰有关)。所以，通信过程是一种从不确定到确定的过程，不确定性排除了，收信者就获得了信息。在香农的通信模型中，信源是产生消息的源，消息可以是语言、文字、图像等，它们可以是连续的，也可以是离散的，但都是随机的，即事先不可能知道它们确切的内容，否则通信就无意义了。编码是把消息变换成适合信道传送的信号，即把文字、语言和图像等这些能够为人们的感觉器官所感知的物理现象变换成各种电信号，主要以提高信息传输的效率为目的。信道是信号传递的通道或媒质，种类很多，可以是架空明线、电缆、光缆，也可以是通过电离层反射实现信号的传输，日常生活中所用的磁带、磁盘、光盘和书籍等都可看成信道。

由于信号在信道中传播时,不可避免地会加入干扰(来自系统内部的噪声以及来自外界的干扰),给信号的复原带来很大的困难。为了将信号能够准确地从噪声中分离出来,所以采用编码器事先对信号进行编码,以提高信息传输的准确度。编码时,给信码加上一定的冗余度,提高可靠性。例如,有两份中文电报待发:“中华人民共和国”和“母亲病愈,身体健康”。从提高效率的角度出发,可压缩成“中国”、“母病愈”,这样原意未变,但电文变得简洁明了,说明原电文具有冗余度。冗余度大的消息具有较强的抗干扰能力。如果我们收到的消息为“中×人民×和国”,“母亲病×,身体健康”时,很容易根据上下文的意思,把它纠正为“中华人民共和国”和“母亲病愈,身体健康”。如果发的是经压缩后的电文,收到“×国”和“母病”,就很难确定发的是“中国”还是“美国”、是“母病愈”还是“母病危”,这样就会造成很大的错误。

信息通过信道传输到目的地后,得到的是信号和各种噪声的混合物。译码就是从这些混合物中尽可能无误地将信号提取出来,将信号还原成消息,最后送到宿信,即人、计算机和机器等。

香农对信息的定义、量化进行了分析,认为所有通信信息可以编码为通用的二进制语言(比特)传输、接收、处理,并引入热力学中的熵概念,给出了熵与信源的输入、输出函数关系,把熵看作信源内含有信息量的度量。香农还把统计论、概率论的观点引入通信理论,重新定义了信息和信息量,认为信息就是负熵,是系统组织程度和有序程度的标记,这是人类历史上第一次对信息的科学定义。香农从布尔代数与信码及其标示符号出发,提出了23个定律、定理,建立了一套系统的信息科学公式,使信息技术上升到系统的信息科学理论,标志着信息作为一门独立学科的诞生,并在其后的半个多世纪得到重大发展,信息观念、方法、思维逐步深入人心。香农提出的信息论具有划时代的重要意义,是现代通信科学技术与计算机的理论基石之一,对当代科技和社会发展产生了重大影响。

但是,随着科学与社会的飞速发展,以及香农信息论的广泛应用,一些新的问题不断被提出来,也逐步暴露出香农信息论的局限性。不少人认为,香农的信息论只能算是通信理论,所解决的是利用数理统计方法解决通信过程中的技术问题,对信息的含义、真实性、效用等并没有系统涉及,不具有普适的认识论和方法论意义。现代信息科学的发展正为解决信息的语义和效用问题进行积极探索。

二、信息的度量

信息与消息之间有着不可分割的内在联系,信息是附载在消息上的,信息是消息的内容,消息是信息的具体反映形式。接收、传递信息,实际就是接收、传递含有信息的消息。不同消息中所含信息量是不同的,消息中含信息量的大小是由消除不确定程度决定的。因此,信息量的大小取决于表现信息内容的消息的不确定程度,

消息所消除的不确定程度越大,则所包含的信息量越大,反之亦然。

可以根据事件的各种可能情况的变化,利用概率来度量信息。根据通信理论,信息量的单位叫比特(bit),1比特的信息量是指消除含有两个独立等概率状态的事件所具有的不确定性所需要的信息。信息量的定义公式可写成

$$H(x) = -\sum_{i=1}^n p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

式中, n 表示状态总数; x_i 代表第*i*个状态; $p(x_i)$ 代表出现第*i*个状态的概率; $H(x)$ 是用以消除这个系统不确定性所需的信息量。

上述计算信息量的公式与热力学第二定律中熵的公式一致。热力学中熵是系统无序状态的度量,即系统不确定性的度量。而信息量和熵反映的系统运动过程相反,系统信息量的增加总是表明不确定性的减少,有序化的增加。因此,信息在系统运动过程中可以看作是负熵。

信息度量表述了系统的有序化过程,由此可以推导出更广泛的信息含义:信息是一个系统的组织性、复杂性的度量,是有序化程度的标志。

三、信息的基本形态

信息一般表现为四种形态,即:数据、文本、声音、图像。

数据通常被人们理解为“数字”,这不算错,但不全面。从信息科学的角度来考察,数据是指电子计算机能够生成和处理的所有事实、数字、文字、符号等。当文本、声音、图像在计算机里被简化成“0”和“1”的原始单位时,它们便成了数据。人们储存在数据库里的信息,自然也不仅仅是一些数字。尽管数据先于电子计算机存在,但是,导致信息经济出现的正是计算机处理数据的这种独特能力。

文本是指书写的语言:书面语,以表示同口头语的区别。从技术上说,口头语言只是声音的一种形式。文本可以用手写,也可以用机器印刷出来。虽然电子计算机可以代替人们写字,但手写的文字永远具有魅力,不可忽视。在人类目前所处的经济发展阶段,鉴于电子计算机已经学会识别手写的文字,一旦需要,它还能能为协议、合同等验明正身。

声音是指人们用耳朵听到的信息。目前,人们听到的基本上是两种信息:说话的声音和音乐。无线电、电话、唱片、录音机、MP3等都是用来处理这种信息的工具。

图像是指人们能用眼睛看见的信息。图像可以是黑白的,也可以是彩色的;可以是照片,也可以是图画;可以是艺术的,也可以是纪实的;可以是一些表述或描述、印象或表示,只要能被人们看见就行。经过扫描的一页文本和数据的图像,也被视为一个单独的图像,虽然新的程序能再次改变这些图像。复印机、传真机、打印机、扫描仪是四种不同的但基本上又是发挥类似功能的机器,所以会合而为一。

当然。从技术处理难度来说,在静态图像和动态图像、自然图像和绘制图像之间,仍存在着很大差别。

1.1.2 信息的作用

信息是除物质、能量之外存在于客观世界的第三要素。在客观世界中,任何事物都不是孤立存在的,事物之间的联系本质上就是物质、能量和信息的交流。事物之间相互作用的三种基本方式是物质流、能量流和信息流,其中信息流具有特殊作用。因为物质、能量的流通往往以信息为先导,流通的方向、速度、质量、数量也由信息来指挥和调控,因此从一定意义上说,控制了信息也就控制了客观世界,了解了信息也就了解了客观世界。

信息同物质、能量一样,都是人类生存和发展不可缺少的宝贵资源,只是三者的作用各不相同。物质向人们提供的是材料,能量向人们提供的是动力,信息向人们提供的是知识和智慧。因而,信息具有特殊的作用,对于人类具有重要现实意义。

一、认知作用

教育实现信息在教师与学生间的传递,是学生从书本中汲取知识(信息)的过程。

各种报刊、声像、广播等大众传媒向全社会传播各种消息(信息)。

科学研究是为了弄清和掌握天文、地理、自然界等各种情况,即获取某种信息,有的是直接从自然界取得,有的是通过实验来取得。

二、管理作用

大至国家,小至一个地方、一个企业,管理都需要信息。宏观调控依据的就是收集来的各种信息;现代企业内部人财物、产供销管理都离不开信息,整个管理过程也是一个信息流动的过程。

如果在管理过程中,信息量太大、太复杂,难以直接由人工处理,那就需要建立相应的信息系统,由信息系统来处理信息,从而完成各种管理。

三、控制作用

控制作用主要是指信息在生产、工作流程中的应用,关键在于信息量、信息流动过程等的控制。基于信息控制的生产过程自动化已广泛用于各个产业,如冶金、化工、电力、汽车制造等工业行业,且已渗透到第三产业,如电子数据交换应用于外贸中产生了无纸贸易。

四、交流作用

交流主要是指社会成员个人之间的联系。无论是信件或是电话、传真直至电子信函,都是人与人之间思想、观点、感情交流或事务商洽。随着技术进步和人民生

活水平的提高,人员流动范围更大,交流更为频繁,信息在这方面的作用日益突出。

五、娱乐作用

电影、广播、电视等早已深入生活,向人们提供各种娱乐信息。

信息的作用远远不止以上几种,例如,金融业中的信息就已超出一般管理控制的范畴,电子货币本身也是一种信息,信息已经成为生产流程的基本内容。

信息同阳光、空气和水一样,自古有之,其基本属性和作用并未变化。但是信息在人类社会的不同历史阶段其重要性有着天壤之别。在现代信息技术诞生之前,人类靠感知器官直接获取信息,靠大脑加工处理信息,靠语言、手势传递信息,靠结绳等方式存储信息,获取、处理、传递和利用信息的能力都非常低,信息的作用并不突出。在现代信息技术诞生之后,计算机延伸了人类的信息处理能力、传感器延伸了人类的信息获取能力、通信延伸了人类的信息传输能力,人类获取、处理、传递信息的能力极大提高,信息需求也随之猛增,信息的地位和作用愈发显著,信息成为当今社会最紧缺的资源和发展的支配因素。

1.1.3 信息的特征

一、信息的基本性质

信息反映事物运动的状态和方式,以及这些状态和方式的表征。在组成世界的信息、物质和能量三个要素中,物质是最基本的。物质及其所包含的能量是绝对存在于客观世界中的,信息是伴随着物质和能量的存在而存在的。世界是统一的物质世界,意识是物质发展产物的反映,意识内容来源于客观世界,是对客观存在的反映。从应用科学的角度看,信息既反映了客观世界里的物质状态,也可以反映人的主观意识。所以,人类的思想、意志、情感、信仰等也属于信息。

1. 客观性

客观世界的一切事物都在不断地运动变化着,并表现出不同的特征和差异,这些特征变化就是客观实在,并通过各种各样的信息反映出来。从人类存在以前直到今天,人类及人类以外的各种生物就在利用大自然中客观存在的无穷无尽的信息资源。信息的客观性还表现在它是以物质的客观性为前提的,即使是主观信息,如决策、判断、指令、计划等,也有它的客观实际背景,并受客观实际的检验。因此,信息必须准确,必须如实反映客观实际。

2. 普遍性

宇宙中所有事物都是运动的,运动是绝对的,静止是相对的,信息便普遍存在于宇宙之中。例如,云彩有信息,包含了水汽在一定温度和压力下凝结的过程和方式;高山有信息,包含了地质变迁的状态和过程;陨石有信息,固化了宇宙形成时物质的某些状态和方式。

3. 无限性

事物运动的状态和方式是无限的，因此，信息也是无限的。在无限宇宙中，人类所获取的信息总是有限的。即使是地球这样一个有限的世界里，事物的运动状态和方式也是无限的，所以地球上的信息同样是无限的。人类对于自然和社会的认识总是在不断地前进和发展，这是由于人类总是不断地发现新的信息，并不断地加深对世界的了解。在对物质的宏观观察方面，人类首先观察到的天体是太阳、月亮和星星；后来又发现了太阳系，发现了行星的卫星；再后来，发现了恒星的运动规律，并发现开始生成和发育的新星和超新星，也发现了走向灭亡的白矮星和黑洞。对物质的微观观察使人类获得了分子和原子的信息，获得了质子、电子和中子的信息；再深入的观察，又发现了粒子和物质的量子态。总之，人类对无论是宏观世界还是微观世界的观察与研究会永远不断地持续下去，永远不断地获得反映世界的各种信息，而且，每一次获得的信息都是下一次发现的起点。

4. 变化性

宇宙中的事物是在不断的运动和变化，信息也随之而变化。处在不同运动状态和形式下的事物，产生的信息也是不同的，而事物运动的变化必然带来其表征的变化。信息可以在时间和空间中进行转移。人类社会的发展史也是一个信息不断产生和变化的过程，如果人类的认识停止了，社会的进步也将会停止。

二、信息的特殊性质

组成世界的三大要素中，信息的许多特征与物质和能量不一样，具有自己的属性。认识论认为信息首先是可以被人的感觉感知，能被认识；事物的运动状态和方式可以被记录和描述，信息也可以被传输、控制和利用。这是由信息的特点决定的。

1. 有用性

信息的有用性是指人们活动必需一定知识，人们可以利用它来取得某种效益。人们不断地从外部世界取得信息，加以分析、归纳和处理，提取出有用的信息，得到对于外部世界规律性的认识，以指导自己作用于外部世界的行动，控制未来事物的发展进程。正是为了从自然界获取和利用信息，人类形成和发展了五官和语言，并把原本离散的人类连接成一个社会整体，以战胜自然和改造世界。可见，在人类认识世界和改造世界的过程中，信息的作用是多么重要！但信息的利用价值因人而异、因事而异、因时而异和因地而异，例如，股市信息对商业界至关重要，而对一个军事指挥人员来说，它并不是真正的信息。

2. 存储性

物质或意识的客观反映一旦成为信息后，便可脱离物质和意识而独立存在，可