



电子政务

原理与技术

孙正兴 戚鲁 编著
张福炎 审校

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

电子政务

原理与技术

孙正兴 戚鲁 编著
张福炎 审校

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子政务原理与技术/孙正兴, 戚鲁编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.4
ISBN 7-115-11188-X

I.电... II.①孙...②戚... III.电子政务 IV.D035.1-39
中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第019187号

内 容 提 要

本书从管理和技术有机结合的角度,对电子政务所涉及的基础概念、基本原理、运行模式、实现技术和应用方法等进行了系统介绍。本书对信息技术和信息化对管理的革命性变化进行了较透彻的分析,对电子政务的起源和发展、相关概念、内容范畴及发展与实施模型做了系统的阐述,对电子政务的核心模式 eMPA 及相应的新的管理理念和方式进行了较全面而深刻的论述,对电子政务系统构成、体系结构、内容管理和决策智能等技术手段也做了完整的分析和描述。全书内容丰富,既有对电子政务原理的详细描述和概括,也有实施策略的分析和论述;既有数字管理、流程再造和虚拟政府等新管理方法的描绘,也有分布式计算环境、应用集成、数字化图书馆、信息门户、政务智能、数据仓库和数据挖掘等新的信息技术的解剖。

本书是既适合管理类人员,也适合于技术类人员阅读的读物,可作为国家公务员信息素质的培训教材和高等学校计算机科学技术、信息资源管理及 MBA 和 MPA 等专业的教材,也可作为政府部门及电子政务商业公司从事电子政务规划、管理和实施的实用参考资料。

电子政务原理与技术

◆ 编 著 孙正兴 戚 鲁
审 校 张福炎
责任编辑 邓革浩

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.25
字数: 513 千字
印数: 1-6 000 册
2003 年 4 月第 1 版
2003 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11188-X/TP · 3396

定价: 29.80 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010)67129223

前 言

在人类的历史长河里，每一次技术革命都给人类社会向高层次进化打下了深刻的烙印，都为人类展示自己的聪明才智提供了巨大的舞台。20 世纪以计算机和通信技术为核心的、以网络为标志的现代信息科学技术的不断进步和飞速发展拉开了人类进入信息时代的序幕，给整个世界带来了翻天覆地的变化。“网络通过改变生活、空间和时间等物质基础来构建一个流动的空间和无限的时间”，这种新的社会组织形式，正遍及整个世界，渗透几乎所有领域。同时，“网络是一个开放结构，能无限扩展所有的结点，只要人们共享信息编码（如价值观或成就目标）就能联系。一个以网络为基础的社会结构是高度动态、开放的系统，在不影响其平衡的情况下易于创新”。这极大地推动了全球性社会、经济、政治、文化和生活等的结构性调整，旧的体制和格局正以信息技术为导向进行重新组合，全球化、网络化、信息化、权力分散化和个性化是网络赋予世界经济的全新特点。

20 世纪 60 年代“信息化”概念的提出标志着人类在新技术革命中又一次质的飞跃，短短的几十年间，信息化浪潮席卷全球，它反映了信息技术的不断突破和成群崛起，不仅加快了各种新知识、新技术、新文化的传播，推动了世界范围内的信息流通和创新活动，而且在本质上扩展和延伸了人类信息器官的功能，增强了人类自身的体力功能和信息功能，大大提高了人类认识自然和改造自然的各方面能力。信息化已经成为人类社会经济发展的关键因素，从工业社会到信息社会，从工业经济到知识经济，这场由新技术革命引发的伟大变革正在对政治、经济、文化、教育、科技和军事等各个领域产生难以估量的影响。世界各国都将加速信息化进程视为新型发展战略：发达国家希望实施信息化战略保持自己的科技领先地位与经济的快速增长；发展中国家则渴望通过推进信息化进程，用信息化促进现代化，加速本国经济社会发展，缩小同发达国家在科技与经济社会发展上的差距。

政府部门的信息化是国家信息化的重要组成部分，信息技术的渗透作用对行政管理模式的变革和创新具有深刻影响，对依法行政的实施具有重要拉动作用，作为其主要形式的电子政务已经成为世界各国积极倡导的信息高速公路 5 个应用领域中的首要应用。事实上，信息技术在管理中的应用，已经由处于管理事务流程之外的“支持”作用和进入管理事务流程之中的“参与”作用，发展到现今与管理事务同步变革、对管理效率的倍增效果和对管理变革的“促进”作用。电子政务已成为当今国内外一个炙手可热的概念。

但是，电子政务是涉及到技术、政策、组织和制度等层面问题的复杂系统工程，与历史上每一项重大科技进步一样，电子政务的实施必须以理论上的突破为基础和先导。实际上，即使不与蓬勃发展的企业信息化和电子商务相比，仅与电子政务自身所掀起的热潮相比，目前，我国对于电子政务的研究严重匮乏，已经明显地滞后于电子政务实践，无论是在电子政务的概念、范畴，还是在电子政务的作用、内容等方面都存在着模糊的认识和理解，众说纷纭，这在一定程度上影响着电子政务本身的发展，电子政务实践中存在一定的盲目性。除了事务处理外，电子政务的应用效果，尤其是高层和深层中的应用成效，大大逊于企业信息化、电子商务等其他应用领域。因此，建立相对完整的电子政务理论体系和实施方法论迫在眉睫。

我们认为，电子政务理论体系的建立就是要认识和理解行政管理在社会主义市场经济条件

下的变革需要以及信息技术对行政管理变革中的“拉动”作用,并寻求行政管理改革与信息技术运用的有机结合点,以此确立电子政务的架构、范围、内容和重点。随着我国进入 WTO,加入全球经济圈,政府部门正在经历着与国际接轨的重大变革,这为我国的电子政务发展提供了新的契机。我们应将电子政务提高到创新管理模式、变革行政方式、提升管理水平、提高服务质量、增强核心竞争力和保持持续发展的命脉的高度,充分利用信息技术为行政管理造就“生态环境”和“作用空间”:一方面,以统一的信息网络为基础,以一体化和集成化的信息系统为平台,将信息资源管理作为核心,重点发挥信息资源对管理的支撑作用,将行政管理的标准化、规范化、自动化、高效化和法制化的应用需求驱动与信息技术本身的发展为管理提供多种工具与手段的技术推动紧密结合起来,注重实际应用效果;另一方面,以先进的理论为指导,借鉴国内外、其他行业的先进思想、模式和方法,结合电子政务及其应用自身的特点,在实践中摸索和提炼电子政务的一般理论和规律。这样,才能形成电子政务螺旋式上升的发展轨迹,将电子政务发展纳入良性循环之中。

许多从事政府部门信息化或试图了解电子政务的人对电子政务是管理问题还是技术问题一直是争论不休。实际上,电子政务既是管理问题,也是技术问题,而且更是管理和技术的有机结合和互动的问题,两者不可偏废和分离。让掌握管理职能的人了解信息技术对电子政务的“拉动作用”,让懂得信息技术的人理解政务变革对技术运用的“驱动作用”,是电子政务的源动力。因此,让管理人员了解实现管理目标的技术手段,让技术人员了解技术手段所能达到的管理目标,这不仅是电子政务自身建设和发展的需要,而且是信息时代对国家公务员所提出的信息素质的最基本要求。为此,我们结合南京市地方税务局 8 年多来信息化建设的成功经验和丰硕成果,参阅了国内外关于电子政务的大量精辟论述和其他领域的相应理论和实践,试图从技术和管理结合的角度,论述电子政务的基本理论体系和关键技术,试图既能让管理人员了解信息技术在电子政务中的支撑和拉动作用,又能让技术人员领会管理思想对电子政务的驱动和激发作用。

本书的内容安排如下:第 1 章至第 4 章侧重于介绍电子政务的基本概念和原理;第 5 章至第 8 章侧重于介绍电子政务的技术和应用体系。第 1 章是理解电子政务的基础,主要介绍信息、信息技术、信息系统和信息化的基本概念。第 2 章对电子政务的基本定义、特点、内容和作用作了介绍,回顾了世界各国电子政务的发展历程,重点分析了我国电子政务的发展状况和发展策略。第 3 章则从电子政务的发展、电子政务的内外环境、电子政务的运行、电子政务的实施管理和电子政务的技术模式这几个角度分别介绍了电子政务的模型。第 4 章阐述了电子政务模式下政府公共管理的重要管理方式,即数字管理、业务流程再造和虚拟政府。第 5 章针对电子政务多网分布式的特点,介绍了分布式计算模型,主要是在对现行客户机/服务器模式分析的基础上,对发展中的多层体系结构模型、设计实施策略及安全体系进行了全面介绍和分析。第 6 章则针对电子政务的信息及其应用信息流动的特点,介绍了电子政务应用系统的构成组分及特点,并对电子政务一体化建设的应用系统集成策略和技术进行了分析和阐述。第 7 章全面介绍了电子政务的内容管理方式和技术,主要包括电子政务的信息资源管理需求和策略,数字化图书馆的技术体系及基于内容的信息管理和检索、信息推拉和信息门户技术。第 8 章对电子政务高级应用——政务智能进行了全面介绍,包括政务智能的定义和实现方式,数据仓库的概念、体系机构及其实现和应用方式,联机分析处理技术和数据挖掘技术。

本书由孙正兴和戚鲁共同策划、构思和成稿,南京大学计算机科学与技术系张福炎教授在

百忙中审阅了全稿,提出了许多宝贵建议;南京市地方税务局党组和有关部门对本书的编写给予了极大的支持,尤其是何声贵副局长、郑良副局长对本书的编写提供了许多有益的参考意见,南京市地方税务局计算机中心陈奇、杨旭、朱广生、谢海航、戴文新、杨元、朱岚、卞立群等为本书的编写提供了很多帮助。南京大学计算机科学与技术系研究生王惠锋、金翔宇、朱华宇、彭彬彬、周若鸿、邱庆华、孙建勇、张斌、张莉莎、徐晓钢和谭晓阳等也对本书的编写提供了很多帮助。

电子政务是一项复杂的系统工程,也是一个动态发展和不断建设的过程。信息技术的迅猛发展和行政管理的改革创新时刻影响着电子政务的实施模式和发展进程。尽管我们付出了艰苦的努力,但由于我们才疏学浅,本书肯定存在方方面面的不足,恳请同行指正和交流,并与我们联系(szx@nju.edu.cn)。我们希望能和国内同行携手将我国的电子政务建设推向一个新的高度和水平。

孙正兴 戚鲁
2003年1月于南京

目 录

第 1 章 电子政务理论基础.....	1
1.1 信息：信息社会的细胞.....	1
1.1.1 数据、信息和知识.....	1
1.1.2 信息的特征.....	3
1.1.3 信息的功用.....	4
1.1.4 信息的传播.....	5
1.2 信息技术：信息社会的助推器.....	6
1.2.1 信息技术的范围.....	6
1.2.2 信息技术的发展里程.....	8
1.2.3 信息技术的发展规律.....	9
1.3 信息系统：信息社会的“大脑”.....	11
1.3.1 信息系统的概念.....	11
1.3.2 信息系统的类型.....	12
1.3.3 信息系统的功能.....	14
1.3.4 信息系统的评价.....	15
1.4 信息化：迈向信息社会的工程.....	16
1.4.1 信息化概念的内涵.....	16
1.4.2 信息化的构成要素.....	18
1.4.3 信息化的有形组分.....	20
1.4.4 信息化的主要特征.....	21
1.4.5 信息化的时代特点.....	22
第 2 章 电子政务概论.....	24
2.1 电子政务的概念.....	24
2.1.1 电子政务的定义.....	24
2.1.2 电子政务的特点.....	26
2.1.3 电子政务的相关概念.....	28
2.2 电子政务的内容.....	31
2.2.1 电子政务的对象.....	31
2.2.2 电子政务工程.....	33
2.2.3 电子政务的功能.....	34
2.2.4 电子政务的内容.....	37

2.3	电子政务的作用	40
2.3.1	电子政务的 5E 价值	41
2.3.2	电子政务对政府管理变革的影响	43
2.3.3	电子政务对社会经济发展的影响	45
2.4	电子政务的发展	47
2.4.1	世界电子政务的发展	47
2.4.2	我国电子政务的发展	53
2.4.3	我国电子政务的特点与要求	56
2.4.4	我国电子政务现状分析	57
第 3 章	电子政务模型	62
3.1	电子政务发展模式	62
3.1.1	电子政务的发展定位	62
3.1.2	电子政务的发展模型	64
3.2	电子政务环境	65
3.2.1	电子政务的社会环境	66
3.2.2	电子政务的内部环境	70
3.3	电子政务运行模式	74
3.3.1	政府间电子政务	74
3.3.2	政府对企业的电子政务	75
3.3.3	政府对公民的电子政务	75
3.3.4	电子政务增殖运营	76
3.3.5	电子政务运行模式的效应战略	78
3.4	电子政务实施模式	80
3.4.1	电子政务的核心: eMPA	80
3.4.2	电子政务的实施策略	83
3.5	电子政务技术模式	88
3.5.1	电子政务网络平台	88
3.5.2	电子政务基础平台	91
3.5.3	电子政务体系平台	93
3.5.4	电子政务应用平台	94
第 4 章	电子政务管理	97
4.1	电子政务管理问题	97
4.1.1	政务管理方式面临的挑战	98
4.1.2	政务管理方式的调整方向	99

4.1.3 电子政务的核心在于管理创新.....	100
4.2 数字管理：电子政务管理的目标.....	104
4.2.1 数字管理概念与特点.....	104
4.2.2 数字管理的功用.....	105
4.2.3 数字管理的构成.....	106
4.2.4 数字管理的核心：管理重组.....	109
4.3 流程再造：电子政务管理的方法.....	110
4.3.1 流程再造的概念.....	110
4.3.2 流程再造的原则.....	115
4.3.3 流程再造与组织文化.....	119
4.3.4 政府业务流程再造原则.....	121
4.4 虚拟组织：电子政务管理的形式.....	122
4.4.1 网络时代的组织结构发展趋势.....	122
4.4.2 虚拟组织概念及特性.....	125
4.4.3 虚拟组织的结构形态.....	126
4.4.4 电子政务中的虚拟政府.....	129
第 5 章 电子政务体系模型.....	133
5.1 分布式计算模型.....	133
5.1.1 协作计算模型.....	134
5.1.2 传统两层结构计算模型.....	135
5.1.3 多层分布计算模型.....	137
5.1.4 多层体系结构模式.....	139
5.1.5 主流分布式对象技术.....	143
5.2 多层体系结构中的中间件.....	147
5.2.1 中间件的基本概念.....	147
5.2.2 中间件的分类及比较.....	148
5.2.3 应用服务器：特殊的中间件.....	150
5.2.4 标准中间件体系结构.....	155
5.3 电子政务体系模型实施.....	167
5.3.1 电子政务多层体系结构实施所要考虑的问题.....	167
5.3.2 电子政务应用体系结构设计.....	169
5.3.3 电子政务信息网络基础平台.....	175
第 6 章 电子政务应用系统.....	182
6.1 电子政务的信息处理需求.....	182

6.1.1	电子政务的信息类型及维度.....	182
6.1.2	分布式计算的共享性信息.....	183
6.1.3	电子政务的信息流动方式.....	184
6.1.4	电子政务的信息处理任务.....	185
6.2	电子政务信息技术系统.....	186
6.2.1	事务处理和客户集成服务系统: 组织目标的基础	187
6.2.2	管理信息系统: 提供信息的预览	190
6.2.3	工作组支持系统: 团队式工作支撑环境	191
6.2.4	信息资源管理系统: 组织的黄金宝藏	194
6.2.5	决策支持系统: 创建支持决策的新信息	200
6.2.6	主管信息系统: 支持战略管理的信息需求	202
6.2.7	组织互联系统: 组织之间的信息通道	203
6.3	电子政务应用系统.....	204
6.3.1	电子政务应用系统的部署.....	204
6.3.2	电子政务应用系统的内容.....	210
6.4	电子政务的应用集成.....	216
6.4.1	电子政务应用集成问题.....	217
6.4.2	电子政务应用集成的概念和功用	218
6.4.3	电子政务应用集成的内容.....	219
6.4.4	电子政务应用集成的方式.....	221
6.4.5	电子政务应用集成的解决方案.....	222
第 7 章	电子政务内容管理.....	225
7.1	电子政务信息资源管理框架.....	225
7.1.1	电子政务中的信息资源管理问题	226
7.1.2	电子政务信息资源管理标准和信息采集	231
7.1.3	电子政务的信息资源管理中心.....	234
7.2	内容管理系统: 数字图书馆系统.....	239
7.2.1	内容管理是电子政务信息集成中的重要方面	239
7.2.2	数字化图书馆系统是实现内容集成的重要工具	239
7.2.3	数字化图书馆系统的体系结构.....	241
7.3	内容管理的关键技术: 多媒体文档数据管理	242
7.3.1	多媒体文档数据管理的定义.....	242
7.3.2	全文数据库建库原理与应用技术	244
7.3.3	多媒体信息检索关键技术.....	252

7.3.4 Web 数据库技术	257
7.4 内容服务的关键技术	259
7.4.1 信息门户：内容服务的窗口	259
7.4.2 信息推拉技术：内容发布的手段	266
第 8 章 电子政务管理智能	271
8.1 电子政务智能的定义与作用	271
8.1.1 政务智能的定义和构成	271
8.1.2 政务智能在电子政务中的作用	275
8.1.3 政务智能的实施	277
8.1.4 政务智能决策系统	278
8.2 数据仓库系统：储存数据的宝库	282
8.2.1 数据仓库的基本概念及功用	282
8.2.2 数据仓库的基本原理和体系	286
8.2.3 数据仓库的实施步骤与原则	289
8.2.4 数据仓库数据转换及解决方案	292
8.3 联机分析处理（On-Line Analytical Processing）	301
8.3.1 OLAP 的定义和特点	301
8.3.2 OLAP 的多维数据概念	303
8.3.3 多维数据库	305
8.3.4 OLAP 的多维分析方式	305
8.4 数据挖掘技术	310
8.4.1 数据挖掘的概念和定义	310
8.4.2 数据挖掘的功能	316
8.4.3 数据挖掘的实施	319
后记	322
参考资料	324

第1章 电子政务理论基础

信息技术如同一架强劲的发动机，不管人们对它的应用持何种态度，都不得不跟上它的步伐。信息技术以其在应用中所赋有的强渗透性和高附加值，而成为信息时代的核心技术和中坚力量，它影响和决定着现代技术的总体走向。信息化浪潮如日中天，它描绘出现代化之旅的时代画卷。本章主要介绍信息、信息技术、信息系统和信息化等基本概念，作为理解电子政务的基础。

1.1 信息：信息社会的细胞

信息的概念十分广泛，世间万物的运动，人间万象的更迭，都离不开信息的作用。信息概念也是十分普遍的，客观世界中存在着各种各样的信息现象，自然的演化需要信息，生命的进化需要信息，人类的生活更需要信息。伴随着社会文明和经济科技的进步和发展，人类在信息沟通和使用上经历了不断的变革：从语言到文字的创造，由印刷和造纸技术到电报、电话、传真及广播电视的发明。但人类将信息作为一门科学来认识，并将它与社会发展、经济进步紧密联系起来，则是由计算机技术和通信技术有机结合而形成的现代信息技术的诞生和飞速发展而引起的。

有关信息的定义很多。如信息是使人们促进知识更新和认识事务的客观存在；信息是维系事物内部结构和外部联系，感知、表达并反映其属性和差异的状态和方式；信息是指应用文字、数据或信号等形式通过一定的传递和处理，来表现各种相互联系的客观事务在运动变化中所具有特征性内容的总称；信息是减少不确定性的一种客观存在和能动过程等。

它们都从不同的侧面反映了信息的某些特性，但由于信息本身内涵的全面性和科学性，目前尚无一个令大家都接受的定义；随着时间的推移，时代将赋予信息新的含义，信息是一个动态的概念。现代“信息”的概念，已经与半导体技术、微电子技术、计算机技术、通信技术、网络技术、多媒体技术、信息服务业、信息产业、信息经济、信息化社会、信息管理、信息论等含义紧密地联系在一起。

总之，可以认为，信息是对客观世界中各种事物的变化和特征的反映，是客观事物之间相互作用和联系的表征，是客观事物经过感知或认识后的再现。

1.1.1 数据、信息和知识

众所周知，客观事实通常是由数据来描述的，如员工的姓名、每周的工作时间等，也就是说，数据是记载下来的事实，是客观事物（实体）属性的值。不同的数据类型可以表示不同形式和层次的客观事实，这包括用数量表示的数值型、用文字和字母表示的文字型、用声音表示的语音型和用图形、图像或动画表示的视觉型及其混合而成的多媒体型等多种类型。当数据所

描述的原始事实按照一定有意义的方式组织和安排在一起时，它们就成为了信息。换句话说，信息是按特定规则和方式组织在一起的原始事实的集合，具有超出这些事实本身之外的额外价值。例如，税务部门某些管理人员可能了解按月汇总的税收收入要比了解每笔税收收入的数据更加合适，也就是说，将原始数据进行汇总后的数据对他更有用、更有价值。

数据所描述的是简单的客观事实，除它本身以外没有什么价值。假如将数据比作为一块木头，除了作为一个单独的物体外，木头本身可能没什么价值；但如果将多块木头按照一定的关系摆放，它们就具有了价值，既可以将它们以某种方式堆积成一个台阶凳，也可以用钉子钉成木梯或木箱等。

与数据不同，信息要求特定的分析单元，它是通过运用规则定义和组织数据中的关系而产生的，规则和关系就能够将数据组织起来成为有用的、有价值的信息。信息的类型取决于数据之间的关系及其规则，不同的规则和关系会产生不同的信息（台阶凳和木箱），增加新的或不同的数据（如钉子）可以重新定义关系、增加产生的价值（木箱可能比台阶凳更有价值）。税务部门某些管理人员也可以将行业的数据加入到按月汇总的税收收入中去，从而产生按行业划分的税收收入信息，更便于他掌握重点税收来源。因此，数据是信息的载体，信息是数据的含义。

知识是指最具有价值的信息。在数据之间定义关系，需要知识，也就是定义数据之间关系的规则。一方面，知识是用于选择、组织和操纵数据，以使其适合于某项任务的规则、指南、规程等的载体，挑选或拒绝哪些事实要根据与其相关任务的特定工作或任务来决定，也要根据将数据转换为信息的过程中所用的知识类型，获得有价值或正确的结果的数据、规则、过程及随之而来的关系等均建立在知识基础之上。另一方面，知识是经过加工的信息产品，是经过长期的信息积累、提炼和整合的系统化信息，在信息使用过程中，有人提供了信息的前后联系、含义和特定解释；有人对知识作出了反应，添加了自己的智慧到其中，并思考知识的更广泛应用。也就是说，信息是知识的原料，知识是信息的升华。数据、信息和知识的特征如表 1-1 所示。

表 1-1 数据、信息和知识的特征

数据	信息	知识
对客观存在的大致观察	带有相关目的的数据	来自人类意识的有价值信息
结构简单	需要分析单元	综合和前后联系
便于机器获取，数量较大	要求意义上的一致性	难于构建，机器难于获取
便于传输	必须人为调解	通常是默认的，传输困难

在实际工作中，数据、信息和知识并没有清晰的界限，至多只能组建出三者的一个连续统一体。数据向信息的转化通常是一个类别化或主题化的客观归纳过程，而信息转化成知识则更多地需要主观地概念化或抽象化。数据、信息和知识三者构成的自反馈闭合系统正是社会发展和进步的动力，如图 1-1 所示。

由此也可以看出，信息是一个多元化、多层次、多功能的综合体。从数据、信息和知识三者的相互关系来看，信息的构成具有 4 个要素：（1）信息是数据加工的结果；（2）信息是实体、属性、值所构成的三元组；（3）信息是表现客观事物及其特征的一种抽象；（4）信息是帮助人

们决策的知识。从认识论角度来看,信息是事物运动的状态和(状态改变的)方式,或者说,是认识主体所感知或所表述的事物的运动状态和方式。“事物”既可以是外部世界的实在客体,也可以是主观世界的精神现象;“运动”既可以是物体在空间中的位移,也可以是一切意义上的变化;“运动状态”是指事物在特定时空中的性状和态势;“运动的方式”是指事物运动状态随时空变化而改变的式样和规律。概括地说,信息在客观上反映某一客观事物的现实情况,信息在主观上是可接受和利用的,并能指导人类的行动。这个定义具有最大的普遍性,不仅能涵盖所有其他的信息定义,而且还可以通过引入约束条件转换为不同视角的其他信息定义。

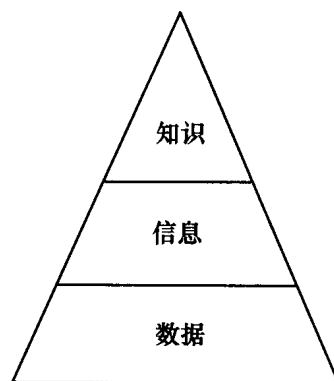


图 1-1 数据、信息和知识

1.1.2 信息的特征

尽管至今人们对信息的含义有多种多样的解释,但对于信息的特征却是有着比较相近的看法。信息的特征主要归结为以下几个方面。

1. 客观普遍性

首先,信息是对事物的状态、特征及其变化的客观反映,而事物及其状态是不以人的意志为转移的客观存在,所以反映这种客观存在的信息具有同样的客观性,也只有客观真实的信息才具有价值。同时,物质及其运动的普遍性决定了信息的普遍存在性,科学研究表明:信息既存在于物质世界中,也存在于精神世界中;既存在于没有生命的有机界,也存在于无机界。再者,信息不仅其内容具有客观性,而且信息一旦生成也就成为一种客观存在,其时效性会发生变化,而其客观性不可改变。

2. 媒体转载性

信息不是某种固定实在的东西,信息必须有物质承担者,即寄载媒体;如果不借助于媒体,信息是看不见摸不着的。一方面,任何信息都是以某种物质及其特定运动方式(如语言、文字、图像、胶片、磁盘、声波、电波等)表现出来的,它也有赖于一定的物质和能量进行传递并按照既定目标进行处理和存储;另一方面,信息借助于媒体的传递又是不受时间和空间的限制的,这意味着人们能够突破时空界限,对不同地域、不同时间的信息加以选择,增加利用信息的可能性。

3. 能动时效性

一方面,信息的产生、存在和流通依赖于物质和能量,没有物质和能量就没有信息。但信息在与物质、能量的关系中并非消极被动的,它具有巨大的能动作用,可以控制或支配物质和能量的流动,并对改变其价值产生影响。另一方面,信息又是对事物存在方式和运动状态的反映,如果不能反映事物的最新变化状态,它的效用就会降低。也就是说,信息一经生成,其反映的内容越新,它的价值就越大;反过来,特定信息的价值会随时间的延长而衰减。

4. 价值共享性

信息一旦生成并物化在载体上,就具有了自身的使用价值,它能够满足人们某一方面的需

要。同时,同一内容的信息可以为两个或两个以上的信宿(用户)获得和使用,信息在传递、交换和使用过程中,受者获得信息的同时,授者并不失去信息,这是信息区别于物质和能量的重要特征。当然,信息的共享也往往是有条件的,信息使用价值的大小取决于受者的需求及其对信息的理解、认识和利用能力。

5. 动态识别性

人类可以通过自己的感官或借助于各种仪器设备来感知信息、接收信息,进而识别信息。人类就是通过感知、识别事物的信息来认识事物的,信息的可识别性是人类认识客观世界的基础。但人类感知、识别信息的能力是有限的,也与一定的社会、经济和科技环境和条件密切相关,因此,人类在感知、接收、识别事物信息过程中会产生不完全的信息(不完全性),甚至是错误的信息(可伪性)，“盲人摸象”和“声东击西”就包含这层意思。信息的不完全性和可伪性表明信息识别是动态的,它一方面会导致人类对客观事物认识、判断和决策的缺憾和错误;另一方面,又推动了社会和科技的进步,以不断增强人类感知、接受和识别信息的能力。

6. 传递交换性

首先,信息是可以存储加工的,人类对于客观世界的认识就是通过将接收到的各种形式和类型的物质信息经过一系列加工处理,并进行一系列的意识活动而获得的,并且可以储存在大脑之中。其次,信息是可以转换的,同种意义的信息可以用不同的形态、方式来表达,并可以相互转换,如文字、语言、代码和电、磁波等都可以用来表达同一内容的信息;而同种意义的信息也可依附于不同的物理载体,如纸张、胶片、磁盘、光盘等,它们之间可以相互转换。第三,信息的产生和传递是联系在一起的,也是不可分割的,信息在信源和信宿之间通过一定的信道传递,为信宿所感知和接收,这种传递包括时间和空间上的传递。多数情况下,信息的传递依赖于信息载体的传递,并伴随对信息的处理、转换和存储。信息的可传递转换性是通信技术和计算机技术飞速发展和普及的理论支撑点。

1.1.3 信息的功用

认识信息的价值大小是信息时代的一个重要问题。尽管我们无法以精确的方式来度量信息的价值,但根据信息的特征,可以从信息的时间、内容和形式这3个方面来确定人们对信息的需要。(1)完备性:信息应该是精确而完整的,也就是说,信息中包含所有重要事实,而且没有错误,不完备的垃圾信息会导致决策者不准确的决策,并造成大量的资源浪费。(2)经济性:信息的生成应该相对地具有“经济性”,信息的价值只有在使用中才能体现,决策者必须时刻注意保证信息的价值不低于其生产成本,充分发挥信息的增殖效应。(3)灵活性:信息的灵活性主要体现在灵活的信息可用于多种用途。(4)可靠性:可靠的信息是可以依赖的,信息的可靠性依赖于数据收集方法的可靠性以及信息来源的可靠性。(5)相关性:一方面,有些信息只有在一定相关条件下才能体现其价值;另一方面,有些信息在与其他信息相关时会增加其价值。(6)简单性:信息应该简单,不应该过分复杂,复杂而详细的信息会导致“信息过载”,使决策者难以把握重点,抓住核心问题。(7)及时性:信息的时效性要求信息及时传递才能发挥其真正价值,过时的信息将失去其价值。(8)可验证性:信息应该是可以检验以确认其正确性的。

(9)可访问性:信息对于授权的用户应该能够通过正确的方式在正确的时间内十分容易地访问到,从而满足其需要。

更为重要的是,尽管信息既不是物质,也不是能量,但信息的传递离不开物质和能量,而且信息在一定条件下可以转化为物质、能量、时间、金钱、效益、质量和其他。具体地讲,正确有效地利用信息可以在同样条件下创造更多、更丰富的物质财富,可以开发或节约更多的能量,可以节约更多的时间。也就是说,信息具有增殖性和再生性,在信息积累的基础上,信息的增殖性和再生性一方面可以使我们在大量的信息中提炼出有用信息,在司空见惯的现象中分析出本质和趋势;另一方面,可以实现从量变到质变的转化。

在21世纪的今天,人们已经意识到信息将是比物质和能量更为重要的劳动资料。与物质和能量相比,信息这一劳动资料有4个方面的突出优点:(1)信息与物质和能量不同,物质和能量是消耗性的,而信息会越用越多。(2)与仅是物质生产力的物质和能量相比,信息既是劳动者获取新的观念和思想的源泉,也是劳动者劳动成果的一种表现形式,因此信息既是物质生产力,又是精神生产力。(3)信息既可压缩,又可扩散,也可以存储,还可以光速传播。当它传授他人或渗透到其他学科领域和各种其他劳动资料中去时,它使受者收益而授者未受任何损失。它在时间和空间上创造了人类共享精神财富的客观条件,它是使今天的世界变小了,科学变大了的主要原因。(4)信息是促进传统产业从扩大外延到增加内涵的主要变革因素,是拓展新型生产力空间的主要张力,是生产方式高效、高质进化的催化剂。

总之,信息属性的生产资料是当代生产力发展中最活跃和最具变革作用的。因此,信息属性劳动资料的发展程度将成为现代社会生产力发达程度的测量器,信息技术的发达程度将是衡量现代科学技术水平和信息社会成熟程度的重要标志。

1.1.4 信息的传播

工业社会是以机器和资本为中心的社会,而信息社会则是以媒体和信息为中心的社会。信息社会的主要经济活动是信息传播;信息社会与工业社会的主要区别不在于信息内容的变化,而在于信息传播处理方式的变化。

信息的传播是通过信息的不断运动来实现的。由于信息既有客观性,又有主观性,使得信息成为客观世界和主观精神世界的桥梁,显然,信息的运动要比物质和能量的运动复杂得多。尽管人们并不一定能够意识到在其认识和改造客观世界过程中信息运动的作用,但是,正是这种不自觉的行为已经为人类带来了巨大的进步。

认识信息的运动,不能只考虑信息运动的客观方面,脱离了主观性,缺乏对信息的再升华,就可能导致对客观世界认识的僵化,失去创造性,因为信息只有为人类主观认识才能更好地改造世界。同时,也不能孤立地只考虑主观因素;脱离了客观性,信息就会缺乏存在的物质基础,容易蜕变为形而上学的唯心主义。因此,应当从信息的客观性出发,将其主观性和客观性有机结合起来对信息运动进行考察。信息的运动包括两个方面:即本体意义上的信息运动,它反映对象或事物运动的状态和方式,是客观方面;另一方面是认识论意义上的信息运动,它反映由主体所发出或表述的主体思维运动的状态或方式(代表主体意志),是主观方面。信息运动可用图1-2来表示,它反映了信息从客体进入主体,经过在主体中的运动再作用于客体的运动过程。

总之,信息的运动过程就是不断地了解和控制对象,使它逐渐地由初始运动状态和方式转移到最终的运动状态和方式。只有上述过程都发挥正常作用,主体才能从本体意义上的信息中

提取认识论意义上的信息，并从中形成有关客体对象的正确认识，在这个基础上再生出反映主体意志的信息，并通过它的反作用实现对客体的变革。在处理、再生和施效过程中，主体应当具有智能，而且，智能水平越高，相应的信息过程就越有效，反之则越差。因此，智能活动是主体认识、改造世界过程的基本特征。

人利用信息的基本过程，主要是获取客体的语法、语义和语用信息，经过与目标信息的比较、决策形成指令信息，最后经过控制和调整重新作用于客体的过程。这个过程是一个反馈控制过程，也反映了数据、信息和知识之间的相互关系，如图 1-3 所示。这正是信息化应用管理和技术结合的基础。

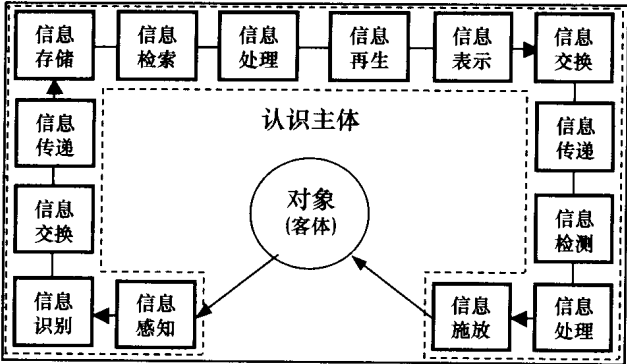


图 1-2 信息运动模型

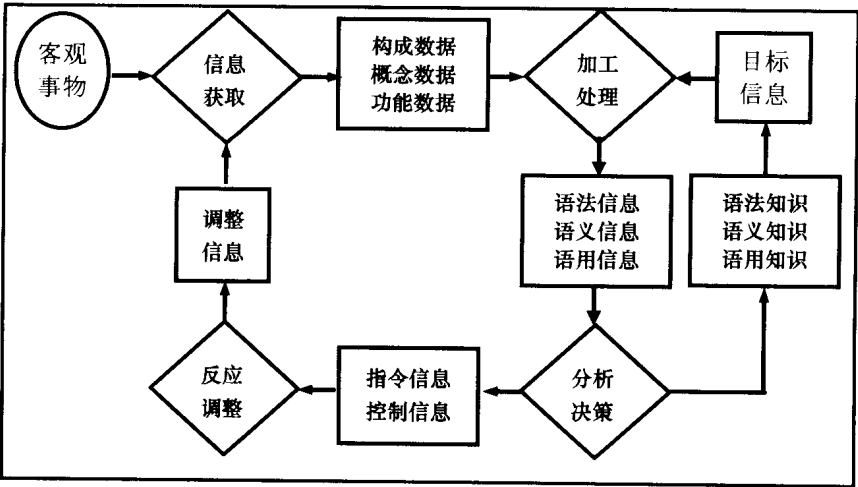


图 1-3 人利用信息的基本过程

1.2 信息技术：信息社会的助推器

1.2.1 信息技术的范围

提起信息技术，人们对摩尔定律、基尔德法则和麦特卡夫法则并不陌生，它们概括了信息技术的迅猛发展趋势。人类是通过信息的运动来认识世界和改造世界的。信息是无形的，人是通过自己的具有感觉功能的感官来获取外界信息的，也就是说，信息只有通过媒体的传递或借助于媒体的形态，才能变成有形的东西。媒体是信息的载体，信息只有通过媒体的传播才能发挥社会作用。从某种意义上讲，媒体构成了信息形态的不可缺的要素，同时，它也成为信息形