

中国科学技术大学管理学院 **MPA** 系列教材

Information Technology and Its Applications

● 周荣庭 张燕翔 编著

信息技术 及其应用



中国科学技术大学出版社

● 周荣庭 张燕翔 编著

信息技术 及其应用

中国科学技术大学管理学院

MPA

系列教材

◎ 中国科学技术大学出版社

合肥

内 容 简 介

本书在结构上从多角度、多层面来介绍信息技术及其应用,由信息技术概述、信息技术的基础、信息的传递通信技术、信息与媒体处理技术、信息管理技术、信息安全技术、信息化与信息产业、电子政务理论与实践、信息技术与法律法规等章节组成。

本书在内容上力求理论和实践的统一、系统性和前瞻性的统一。既能简明、直观地阐述信息技术的基本内容、原理和关键技术,又能有侧重、有针对性地分析信息技术应用的基本原则、管理手段和实施方式。本书还配以大量图表、实例和案例来诠释信息技术和电子政务的最新理念。

本书可作为公共管理硕士研究生(MPA)的教材,也可供信息技术培训或信息化建设相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术及其应用/周荣庭,张燕翔编著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2006.3
(中国科学技术大学管理学院 MPA 系列教材)

ISBN 7-312-01853-X

I. 信… II. ①周… ②张… III. 信息技术—研究生—教材 IV. G202

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第120749号

出版发行 中国科学技术大学出版社
(安徽省合肥市金寨路96号,邮政编码:230026)

网 址 <http://press.ustc.edu.cn>
电 话 发行科 0551-3602905 编辑部 0551-3602900
印 刷 合肥学苑印务有限公司印刷
经 销 全国新华书店
开 本 787×960 1/16
印 张 24
字 数 486千字
版 次 2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷
印 数 1—3000册
定 价 38.80元

总序

世界上没有一部书是非读不可的,因为,没有一本书强大到如果不读它,人类的智力就无法进步。尽管深知这一道理,我们还是希望这套“中国科学技术大学管理学院MPA系列教材”能够拥有读者,同时获得读者的认可。

作为教材编写者,需要解答读者打开书时提出的几个基本问题,一是“写给谁看”,二是“为什么写”,三是“想写什么”,四是“写得如何”。

如果你仅仅是为了优雅或者提高身份选择了这套书,那我劝你放弃,因为,这是一套旨在为特定读者对象提供基础理论知识和分析路径的教材,它的针对性和实用性决定了它的工具性。

我们的读者锁定在那些公共管理组织中有强烈学习欲望和进取精神,走进MPA课堂或者正准备走进MPA课堂的人,他们的职业决定了他们的需求和偏好,更决定了我们这套书所传播的知识能够具有的社会价值。

或许有人说,编写一套教材应该具有平常心,但我们还是期盼读者对这套教材能给予中肯的评价,我们希望你说它实用而绝非赞扬它经典。因为,我们的受众是那些希望通过系统学习能够获得专业知识的公共管理人才。

上面说了“写给谁”,下面再说说“为什么写”。

2004年夏天,科大BBS上有位MPA学生发问:教无体系,学又如何?这个帖子引起了我们的关注,从那时起我们开始着手自己的教材建设。

尽管中国MPA教学引进了大量的国外经典教材,但学生普遍反映书中的案例和分析方法与现实相距甚远。更有学生说,教材体系在教学中的地位等同于产业发展中的核心技术,没有自己的教材体系而丧失课堂上话语权,无异于产品丧失市场话语权。

的确,强调职业背景、学以致用和能力建设是MPA教育的核心所在,学生需要的是符合中国公共行政特点的思考方法、分析工具和决策理念。我们不反对引进教材,这一态度跟我们反对“拿来主义”的懒汉作风一样旗帜鲜明。尽管时下谈论何为“体”、何为“用”显得过于迂腐,但MPA

课堂教学如果脱离中国现实,那就偏离了中国设置 MPA 专业学位时的初衷——我们要培养自己的专业化的公共管理人才。

在西方国家,MPA 教育已经形成一套完整的公共行政与公共管理的教育体系,在公务员专业化和政府公共管理中发挥着重要的作用,也是干部公共管理能力建设的重要途径。我国的 MPA 教育起步较晚,但是这不能成为我们效仿西方公共管理教育的理由,更不能成为我们放弃自己的教材建设的理由。中国的行政体制、公务员制度以及社会价值观念与西方迥然不同,这决定了我们的 MPA 教育需要借鉴西方经验,但又要注重突出中国的特色,更需要突出每个学校的教学特色。MPA 学生不能批量生产,教学过程必须结合学生需求、满足学生需求,而教材体系建设既符合规范化教学的要求,更是体现特色化教育的途径。

学生的需求是我们教材体系建设的指向,更是我们权衡“写什么”时最重要的考量标准。

“写什么”还基于我们近 3 年的 MPA 教学积累。在这 3 年中我们结合科大的学科特点和优势设置了具有自身特色的课程,课程设置具有几个主要特点:面向高层管理所需的理论与实务并重的培训,改变了一般研究型研究生课程以理论性、描述性和介绍性课程为主的课程设置,为学生提供发展领导才能的空间;面向解决复杂社会问题的政策分析方法与技能,提供经过学院教育才能获得的定性、定量等专业的分析工具;面向专业领域的专门化知识技能,让每位学生都有自己选择的专门化领域,以使其与公共管理和公共政策相关联。

教材建设一直是 MPA 教育的核心内容之一,也是真正实现 MPA 教育中国化的重要途径和落脚点。此项工作的目的在于,一方面通过 MPA 任课教师开展教材的编写,进一步加深对课程的理解和把握,推动理论与实践的结合力度,加强教材有针对性地解决公共管理中实际问题的能力;另一方面通过这一项目来锻炼教师队伍,并在此

基础上推出 10 门精品课程。

教材建设最重要的是教学水平和教学效果的提升,服务于培养出合格的公共管理人才的办学目的。按照这一思路,我们设计并贯彻了缜密的教材编写程序,不仅进行了教材编写的动员,还邀请具有丰富教材编写经验的专家给参与教材编写的教师讲课,并在此基础上制定教材编写的基本要求和标准,明确主要立足于各门教材写作的前沿性、创新性、实用性、结构合理性以及符合学生需求等要求。在此基础上,任课教师提交教材编写大纲、写作计划和课程特色等材料。共有 17 门课程参加了申报。最后,由 MPA 中心组织专家对教材编写申请材料进行严格的评审,根据专家的评审意见,确定本次出版的这一系列教材项目,涵盖了 MPA 的核心课程。

教材编写属于 MPA 教育的一项基础性工作,更像一项系统工程的顶层设计。与教材建设同步,我们进一步调整完善了 MPA 专业方向、课程设置。更为关键的是,教师通过教材建设,将原先欠成熟的课堂教学内容系统化,这不仅是“教”的收获,更是“学”的收获。

目前,中国的 MPA 教育还处于起步阶段,致力于自己的教材建设非但是一个方向正确的工作,更是一项需要积极倡导的工作。香料非经焚烧不醇,泥土非经耕松不沃,教材的编写无异于焚香、耕种,相信艰苦之后必有收获。

我们的教材奠基于 2004 年仲夏,竣工于 2005 年深秋,希望这一年的酝酿,每一位编者能够获得甘美的果实,更希望我们的读者能够见谅匆忙成稿的瑕疵!

中国科学技术大学管理学院

目 录

目

录

MPA

V

总 序	(i)
第一章 信息技术概述	(I)
1.1 信息与信息技术	(1)
1.1.1 信息及其近似概念	(1)
1.1.2 信息技术及其相关概念	(5)
1.2 信息技术与社会发展	(8)
1.2.1 信息技术的发展	(8)
1.2.2 信息技术对社会的影响	(10)
1.2.3 信息社会的形成	(13)
1.3 信息技术与新经济	(14)
1.3.1 新经济	(14)
1.3.2 知识经济	(16)
1.3.3 网络经济	(18)
1.4 信息技术与管理	(22)
1.4.1 信息技术对管理的影响	(22)
1.4.2 知识管理	(23)
1.4.3 推行政府知识管理	(27)

1.5 信息技术用户与信息素养·····	(27)
1.5.1 信息技术用户·····	(27)
1.5.2 信息素养·····	(28)
1.5.3 信息技术与领导·····	(30)
第二章 信息技术的基础 ·····	(43)
2.1 信息科学的理论·····	(43)
2.1.1 信息科学的学科基础·····	(43)
2.1.2 信息科学原理·····	(45)
2.1.3 信息技术的体系结构·····	(52)
2.2 微电子技术·····	(53)
2.2.1 集成电路的工艺技术·····	(53)
2.2.2 系统集成芯片·····	(54)
2.2.3 机器感知与机器智能·····	(55)
2.3 计算机技术·····	(58)
2.3.1 计算机理论·····	(58)
2.3.2 计算机系统构成·····	(61)
2.3.3 计算机软件·····	(62)
2.4 新概念计算机模型·····	(64)
2.4.1 分子计算机·····	(65)
2.4.2 生物计算机·····	(65)
2.4.3 量子计算机·····	(67)
2.4.4 光子计算机·····	(68)
第三章 信息的传递通信技术 ·····	(79)
3.1 通信基础·····	(79)
3.1.1 通信系统模型和通信网·····	(79)
3.1.2 通信媒体·····	(80)
3.1.3 信号类型和 MODEM ·····	(82)
3.2 通信技术与宽带网络·····	(83)
3.2.1 数据交换技术·····	(83)
3.2.2 计算机网络·····	(85)
3.2.3 光通信技术·····	(87)

3.2.4 宽带网络技术	(88)
3.3 Internet 基本原理	(93)
3.3.1 Internet 通信协议	(93)
3.3.2 Internet 的发展趋势	(98)
3.3.3 Internet 信息服务原理	(101)
第四章 信息与媒体处理技术	(115)
4.1 信息与媒体处理技术概述	(115)
4.1.1 信息处理的内涵	(115)
4.1.2 媒体的含义	(116)
4.1.3 信息的表示	(117)
4.2 信息的压缩与存储	(126)
4.2.1 信息的压缩技术	(126)
4.2.2 信息的存储技术	(130)
4.3 信息的编著	(133)
4.3.1 基于 Power Point 的信息编著	(134)
4.3.2 多媒体协同编著系统	(136)
4.4 真实世界的信息化	(137)
4.4.1 技术与应用	(138)
4.4.2 三维信息化设备	(141)
4.4.3 虚拟现实应用技术前沿	(145)
4.5 多媒体传播	(148)
4.5.1 电子出版	(148)
4.5.2 网络多媒体信息发布系统	(153)
4.5.3 数字广播系统	(156)
4.5.4 视频点播系统	(157)
4.5.5 流媒体服务	(158)
4.5.6 数字电视与数字电影	(164)
4.5.7 感觉的传输	(171)
第五章 信息管理技术	(179)
5.1 信息管理概述	(179)
5.1.1 信息资源管理简介	(179)

5.1.2 信息管理	(183)
5.1.3 企业信息资源管理	(184)
5.1.4 政府信息资源管理	(186)
5.1.5 数据库技术	(187)
5.2 管理信息系统及其应用	(193)
5.2.1 管理信息系统基础	(193)
5.2.2 管理信息系统的开发	(194)
5.2.3 现代信息系统	(198)
5.3 Web 系统应用	(200)
5.3.1 Web 技术发展	(200)
5.3.2 Web 系统原理	(201)
5.3.3 基于 Web 的信息系统及其运用	(208)
第六章 信息安全技术	(217)
6.1 信息安全概述	(217)
6.1.1 信息安全的内涵	(217)
6.1.2 知识产权的安全	(220)
6.2 信息安全威胁	(221)
6.2.1 信息网络的脆弱性	(221)
6.2.2 黑客与信息安全隐患	(223)
6.3 信息安全的策略和技术	(224)
6.3.1 信息安全的策略	(224)
6.3.2 主要的信息安全技术	(227)
第七章 信息化与信息产业	(243)
7.1 信息化概述	(243)
7.1.1 信息化内涵	(243)
7.1.2 全球信息化演进	(247)
7.1.3 中国信息化之路	(249)
7.2 信息化建设与应用	(251)
7.2.1 社会信息化	(252)
7.2.2 企业信息化	(253)
7.2.3 数字地球	(268)

7.3 信息产业	(272)
7.3.1 信息产业概述	(272)
7.3.2 中国信息产业的发展对策	(276)
第八章 电子政务理论与实践	(293)
8.1 电子政务基础理论	(293)
8.1.1 电子政务的概念	(293)
8.1.2 与电子政务相关的概念	(296)
8.1.3 电子政务的特点	(298)
8.1.4 电子政务的内容	(300)
8.2 电子政务模式	(301)
8.2.1 电子政务的运行模式	(301)
8.2.2 电子政务发展的三个层次	(304)
8.3 电子政务系统	(310)
8.3.1 信息处理需求	(310)
8.3.2 电子政务信息技术系统	(311)
8.3.3 电子政务系统的实施	(313)
8.4 全球电子政务建设透视信息管理基础	(315)
8.4.1 全球电子政务建设	(315)
8.4.2 电子政务的经验性原则	(317)
8.5 中国电子政务的建设	(318)
8.5.1 中国电子政务发展进程	(318)
8.5.2 中国电子政务建设的总体框架	(321)
8.5.3 中国电子政务的目标和任务	(325)
8.5.4 中国电子政务建设存在的问题	(327)
第九章 信息技术与法律法规	(335)
9.1 信息技术法律法规的体系	(335)
9.1.1 社会信息化发展趋势及其带来的矛盾与冲突	(335)
9.1.2 信息活动领域中伦理、政策与法律的关系	(337)
9.1.3 信息技术领域中政策与法律法规的体系构建	(341)
9.2 国际相关法律法规	(348)
9.2.1 国际社会信息法制建设概况	(348)

9.2.2	国际上信息化相关领域法律法规简述	(351)
9.2.3	国外有关电子政府的法制建设简述	(358)
9.3	中国相关法律法规	(360)
9.3.1	国内社会信息法制建设概况	(360)
9.3.2	国内信息化相关领域法律法规简述	(361)
9.3.3	国内在电子政务法制建设上的研究热点	(364)

后记	(371)
----------	-------

信息技术概述

1.1 信息与信息技术

1.1.1 信息及其近似概念

1. 信息的含义

我们身处信息时代,信息(Information)是我们非常熟悉的字眼,也是一个有着很多定义的概念。一般来讲,信息是指消息、数据或资料,但这样的解释尚不能形成深刻的概念。具有现代意义的信息出现在 20 世纪前后。1872 年,波尔兹曼把熵函数引入了统计物理学,指出熵作为分子运动混乱程度的物理量,是一个系统失去了的“信息的度量”,为现代信息概念的建立奠定了基础。1928 年,哈特莱发表了《信息传输》一书,首次指出了信息和消息的区别和差异,并为信息理论的建立奠定了基础。1948 年,美国数学家申农(Shannon)发表论文“通信的数学理论”,次年又发表了“在噪声中的通信”,成为信息理论的奠基人。几乎与申农同时,美国著名的数学家维纳(Wiener)发表了“控制论”(1948 年)和“平稳时间序列的外推、内插平滑化”,为信息理论的建立和发展开辟了广阔的天地。

这里,一个较为经典的“信息”的定义来自维纳。他认为“信息是人们在适应外部世界并且使之反作用于外部世界的过程中,同外部世界交换内容的名称”。这一定义强调信息是用于交换的“内容”(Content),是“生物以及具有自动控制系统的机器,通过感觉器官和相应的设备与外界进行交换的一切内容”。这一定义也说明信息在客观上可以反映某一事物的情况,在主观上是可以接受、利用的,并能指导我们的行动。

广义的信息是物质的一种属性,是物质存在方式和运动规律与特点的表现形式,它的基本功能是消除认识上的不确定性。20 世纪最有影响力的英国哲学家卡尔·波普尔最先

将信息从现实世界中分离出来,作为与物质和意识并列的世界构成的第三要素。他从哲学的高度证实了信息技术革命所具有的深远而重大的影响^[1]。

数字化信息(Digital Information)或数字信息是指用数字来描述的信息。数字信息是通过编码而被计算机或类似设备处理和加工,以统一的二进制代码的数字化形式存储于光、磁等介质中,包括电子文档、电子出版物、电子票据、电子合同、数字音频、数字视频、网页和电子邮件等“数字内容”(Digital Content)。

2. 信息的分类

信息依据所反映的内容可以分为自然信息和社会信息两大类。其中自然信息包括宇宙信息和地球自然信息,其感知程度随着科技的发展而深入;社会信息则是人类和社会在生存、生产和发展过程中所产生、传递和利用的信息,为人们较多地认识^[2]。

信息依社会属性可分为政治信息、军事信息、科技信息、经济信息、社会信息、生活信息等。

按处理和加工程度分,信息还可以分为一次信息、二次信息和三次信息:①一次信息是指未经加工或经过粗略加工的原始信息,像会议记录、论文、技术报告、统计报表、专利等都是—次信息。②二次信息是在原始信息的基础上加工整理而成的,如文摘、索引、目录、数据卡片等,用于查询和使用—次信息。③三次信息是根据二次信息提供的线索,查找、使用—次信息和其他材料,并进行调查研究和分析、综合后形成的成果,如研究报告、综述等等。

按信息的存在形式划分,有内储信息和外化信息。内储信息是指在人脑经过处理并存储在人脑信息库中的信息。外化信息是指借助人类本身以外物质作为载体的信息。如语言、文字、图形等。外化信息又可分为有形信息和无形信息。

在信息化的进程中,为了实现互联互通和信息资源共享,还产生了信息分类编码标准化问题,用于简化信息的交换,这些对电子政务、电子商务、企业信息化以及金融电子化产生重要的影响。

3. 信息的主要特性

信息有很多特性,包括可度量、可识别、可转换、可存储、可传递、可处理、可再生、可压缩和可利用等(表 1-1)^[3]。

其中最主要的特性可以从以下 3 个方面来看^[4]:

(1) 信息的普通性和无限性。信息是物质存在方式和运动规律与特点的表现形式,决定了信息在宇宙中是普遍存在的。同时,宇宙中的事物是无限多样的,事物的发展变化是无限的,因此,信息也是无限的。

(2) 可传递性和共享性。信息无论在空间上还是在时间上都具有传递性。信息在空间的传递称为通信;信息在时间上的传递称为信息存储。信息传递可以从同一信源向多

个信宿(信息接收者)发送,形成信息的共享性。

(3) 载体的可变换性。信息要借助某种符号和某种载体才能表现出来。信息载体以及信息本身形式的变换,构成了信息处理的主要内容。

就数字信息而言,其优势很明显:信息的表示显得简化统一,处理变得方便一致,控制也变得精确、容易,复制和传输过程不会像模拟电路一样会出现信号的失真,同时还可以对信息进行加密处理。因此,数字化信息在原子构成的物质世界之外,通过信息技术营造出了一个用比特组成的赛博空间(Cyberspace),极大地丰富了人类的生活内涵,扩展了人类的智慧,并形成了新型的电子社区和电子社会。

表 1-1 信息的十大特征

信息的特征	信息特征的含义
可度量	信息可采用二进制度量单位(比特)进行度量,并进行信息编码
可识别	自然信息可用直观识别、比较识别和间接识别法,社会信息可用综合识别法
可转换	信息可以从一种形态转换为另一种形态。如自然信息可转换为语言、文字和图像等形态,也可转换为电磁波信号或计算机代码
可存储	信息可以存储。大脑就是一个天然信息存储器。其他方式为文字、摄影、录音、录像以及计算机存储等
可处理	人脑作为最佳的信息处理器,可进行决策设计、研究、写作、改进、发明、创造等信息处理活动。计算机是人脑信息处理的外化
可传递	动作、报刊、书籍、广播、电视、电话和 Internet 等信息传递方式
可再生	信息经过处理后,可以其他形式再生成信息,如输入计算机的数据可显示、打印
可压缩	信息可以被压缩,可以用不同的信息量来描述同一事物
可利用	信息具有一定的时效性和可利用性
可共享	信息具有扩散性,因此可共享

4. 信息的近似概念

我们经常使用“数据”、“信号”、“消息”和“知识”等词,这些词容易和“信息”混淆使用。

数据(Data)是对原始的事实、概念或指令的一种特殊的表达形式,即可通过人工和自动化的装置加工成信息。这时,信息是任何可以通过编码而为计算机处理的数据。数据

与信息的关系可看作原料和成品的关系。虽然一切信息都是从数据中提取,但并非一切数据都能产生消除不确定性且服务于一定目的的信息。实际上,在信息技术领域,“数据”和“信息”往往被视为同义词。但对某个人来说是信息,对另一个人来说可能只是数据。

信号(Signal)是信息的携带者,但并不是信息本身。信息通过信号来传递,同一种信息既可以用这种信号表示,也可以用另一种信号表示。例如,在十字路口,既可以用警察的手势也可以用红绿灯作为信号,来表示是否可通行的信息。

消息(Message)和信息也容易混淆。消息是信息的载体,信息是指消息中包含的有意义的内容,它是通过消息来表达的。例如,教师在课堂上讲课,具体讲授的内容即为信息,而所要传授的内容是通过语言表达的,这里语言就是消息。对特定的接收者,一则消息能包含丰富的信息,也可能没有信息。

知识(Knowledge)是人类社会实践经验的总结,是人的主观世界对于客观世界的概括和如实反映。信息是知识的“毛坯”,信息经过科学系统的加工,才能上升为知识,知识是同类信息的积聚,是系统化和优化了的信息。因此,知识具有持久的、通用的、抽象的、理论性的和规律性的特征。信息与知识是对人类有特殊意义的资源,即信息资源和智力资源⁵。

认识信息与知识的区别在经济上、社会科学理论的实践上,以及技术应用的需求上有着现实的意义。①从经济上看,知识通过“编码”的方式向信息转化,接收编码的人需要相应的知识才能恢复这些信息,才能把信息变为有用的知识(Cohen and Levinthal, 1989)。因此,对知识编码及其改良的投资就成为有重大意义的经济活动,如搜索和过滤信息能力不断提高,就促进了Internet搜索引擎的市场发展。知识产权保护 and 竞争政策之间也成为市场权力和革新动力平衡的问题。②作为社会科学理论的实践,知识的学习和认知都需要不同的能力来掌握,学习的模式也越来越受重视,如学习型组织的建设不仅成为企业努力的方向,也是政府、非营利组织、城市乃至整个社会努力的方向。③在技术应用的需求上,信息技术使信息分布、知识网络、社会结构发生交互作用和相互影响,从而使信息和知识的流动更加合理有效。

智慧(Wisdom)是为了达到特定目标运用知识的能力,是创新所必需的前提条件。如图1-1所示,数据、信息、知识和智慧的关系表现为逐级提升的特点。智慧是激活了的知识,主要表现为收集、加工、应用、传播信息和知识的能力,以及对事物发展的前瞻性的认识。智慧不仅要发现事物的规律性,还要对知识有所创新和增加,是创造性的产物。

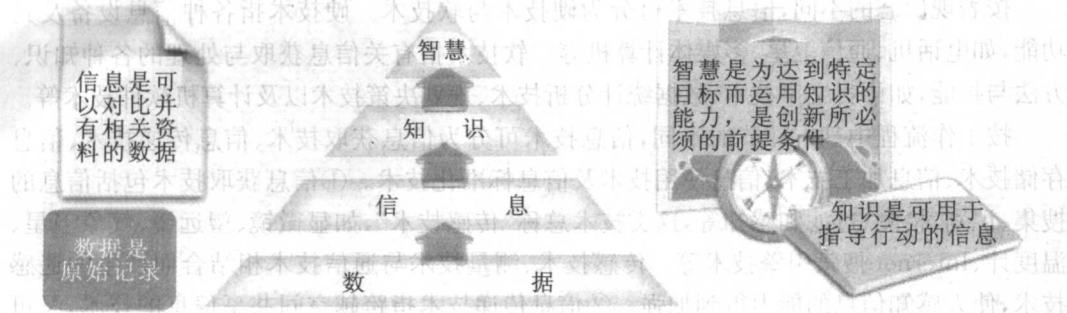


图 1-1 信息的层次

1.1.2 信息技术及其相关概念

一、 信息技术的含义

1. 信息技术的定义

信息技术(Information Technology, IT)的定义比较多,这是因为信息技术不同的使用目的、使用范围以及应用层次会产生不同的表述。“信息技术”一般从广义、中义和狭义 3 个层面来定义^[6]:

(1) 广义而言,信息技术是指能利用和扩展人类信息功能的各种方法、工具与技能的总和。人的信息功能包括感觉器官承担的信息获取功能、神经网络承担的信息传递功能、思维器官承担的信息认知功能和信息再生功能、效应器官承担的信息执行功能。这一定义强调的是从哲学上阐述信息技术与人的本质关系,属于科学方法的“技术功能论”。

(2) 中义而言,信息技术是指对信息进行采集、传输、存储、加工、表达的各种技术之和。这一定义强调的是人们对信息技术功能与过程的一般理解。

(3) 狭义而言,信息技术是指利用电子计算机、网络、广播电视等各种硬件设备、软件工具与科学方法,对文图声像等各种信息进行获取、加工、存储、传输与使用的技术之和。该定义强调的是信息技术的现代化。

实际上,信息技术是一个含义广泛、复杂,动态变化着的概念。信息技术的天职就是提高或扩展人类的信息能力,是能够提高或扩展人类信息能力的方法和手段的总称。

2. 信息技术的分类

我们所面对的信息技术可通过表现形态、工作流程的基本环节、发展阶段、使用的信息设备以及体系层次来分类。