

教育信息化价值 及其测评技术

杨 雷 张晓鹏 骆金凤 © 著



科学出版社
www.sciencep.com

广东省教育科学重点研究项目(B16N9060200)成果
华南理工大学新型工业化研究基地资助项目

教育信息化价值及其测评技术

杨 雷 张晓鹏 骆金凤 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书以经济学为基础,提出教育信息化价值测评的全新思路,创造性地将教育信息化的应用价值分成市场价值和非市场价值两个部分,分别引入相应工具建立价值测评模型,重新构建了教育信息化应用价值测评的逻辑体系和理论框架。针对非市场价值的特殊性,首次采用用户支付意愿(WTP)方法进行测评,这就解决了一直以来困扰教育信息化绩效评价的一个重大难点:无形收益的量化问题,发展出一整套切实可行、操作性较强的测评流程和测评方法体系。

本书在大量实际调查和访谈基础上,形成了电子图书馆、远程网络教育、教学管理系统等教育信息化价值评价的应用案例,对教育信息化项目投资、建设、管理和改进有实际参考价值。

本书理论框架完善,逻辑体系明晰,定性分析与定量模型相结合。书中提供了多个实际信息化价值测评案例,适合政府信息化建设的决策者、管理者、实践者和从事教育管理的人员阅读,可供研究电子政务和社会信息化的专家和学者、教育信息化产品和服务的提供商阅读参考,也可作为管理科学、系统工程和教育学相关专业的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

教育信息化价值及其测评技术/杨雷,张晓鹏,骆金凤著. —北京:科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-022971-7

I. 教… II. ①杨…②张…③骆… III. 信息技术-应用-教育工作 IV. G43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 140028 号

责任编辑:王淑兰/责任校对:赵 燕

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

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>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 10 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2008 年 10 月第一次印刷 印张: 18 1/4

印数: 1—3 000 字数: 360 000

定价: 36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62130750

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

教育信息化是我国当前教育改革与发展中的热点问题。教育信息化投入占教育经费总投入的比例在逐年增加,教育信息化产生的价值和应用效果受到政府、社会和教育界的普遍关注。但是,当人们试图应用传统的成本效益方法来测评教育信息化投入实际给我们带来了多大收益的时候,却遭遇到严峻的挑战。如何科学地、定量地评价教育信息化的产出价值成为长期困扰教育工作者、教育信息化建设和管理者、信息化投资决策者的难题。什么是教育信息化的应用价值?如何准确地测评信息化的产出价值?现有的研究均未能给出令人满意的回答。

本书用全新的视角和思路来审视和解决教育信息化无形收益量化这一难题,提出基于用户效用的教育信息化价值测评的新理念,以用户需求构建信息化的价值测评基础,把对用户需求的满足看成是教育信息化价值的体现,并从投入和产出、效用和福利、用户满意度、对教育公平和效率的影响等角度全面揭示教育信息化价值的实质。

本书在教育信息化产出测评理论和实践研究上是一个突破和创新,其学术价值主要体现在三个方面:

(1) 创造性地将教育信息化的产出价值分为市场价值和非市场价值,针对非市场价值的特殊性首次采用用户支付意愿(WTP)方法进行测评,这就解决了一直以来困扰教育信息化绩效评价的一个重大难点:无形收益的量化问题。

(2) 以经济学和系统评价理论为基础,从实物期权、消费者剩余、支付意愿、满意度等多角度分别针对教育信息化的市场价值和非市场价值进行划分和定义,从而构建教育信息化应用价值新的逻辑体系和理论框架,回答了什么是教育信息化的应用价值这个问题。

(3) 在定量模型基础上,从教育信息化应用价值逻辑体系中发展出一整套切实可行、操作性较强的测评流程和测评方法体系,回答了如何具体测评教育信息化应用价值的问题。

本书主体内容是以广东省教育科学重点研究项目的成果(编号:B16-N9060200)为基础。本书作为目前国内第一本专门讨论教育信息化应用价值(绩效、收益、效益、产出)及其测评方法的书籍,是对不同学科间相互渗透、交叉研究的有益探讨和尝试,而且还促进和提高了我国教育信息化项目建设的效益,并为教育信息化项目可行性论证、发展规划、政府投资决策提供科学的、数量化的参考和依据。

本书有如下几个突出特点:

第一,醒目的研究对象。我们的兴趣点是在教育信息化应用的效果和价值上,关心的是教育信息化的实际产出。而以往有关信息化评价的文献都把着眼点放在教育信息化的投入和建设上,仅关注信息技术的应用水平,即硬件的规模和软件的数量。

第二,创新的研究思路。教育信息化实际产出的评价是理论研究和建设实践中的一个焦点和难点,如何提高教育信息化的投资效果已成为政府决策部门和社会关注的问题。以往对教育信息化的测评都是由若干专家(非用户)按评分体系进行评价。本书明确提出从用户角度来分析和测评教育信息化价值。这是一个全新的视角,强调对用户需求的满足才是教育信息化价值的体现。

第三,逻辑关系清晰。从基本概念到理论基础,再到价值测评流程和方法,循序渐进,逐步深入。例如,从信息、信息技术的概念到教育信息化的分类与特点,再到教育信息化的价值内涵和价值测评技术。

第四,理论联系实际,书中讨论的问题都是教育信息化过程中实际亟待解决的问题。书中包含大量的案例和实际访谈调研资料,使本书阅读起来比较生动有趣,易于理解和接受。这些得益于作者有在政府信息化管理部门工作的经历和在教育第一线工作的实际经验。

第五,科学的数量化方法。本书作者是理工科背景,强调方法和工具的实用性和可操作性。以往书籍对教育信息化都是采用定性论述,侧重对教育信息化理论的阐述,用科学量化的方法比较少;研究发展战略和策略的比较,研究技术方法的比较少。对一些数学工具的运用也仅有初步介绍,或只是提出了运用数量化方法进行评价的可能性,缺少相关的实践探索。本书综合运用多种数量化方法和模型工具对教育信息化的应用价值进行全方位,多角度的测评。从非市场价值的量化到用户满意度的测量,都是以数据分析为基础,再根据量化结果给出分析和建议。

第六,具有完整的理论框架。书中清晰地界定了教育信息化价值测评的对象、测评的主体和测评方法以及测评中关注的焦点,使教育信息化价值测评的逻辑推理更符合人们的思维理性,其结果也更容易被人接受。

本书围绕教育信息化价值测评与绩效分析展开研究,主要内容分为四大部分:国内外应用现状及存在的问题、教育信息化的市场价值测评技术、教育信息化非市场价值测评技术、教育信息化价值测评的应用案例。

全书共分11章。第1章对本书研究中涉及教育信息化价值的一些基本概念进行了规范化定义。第2章阐明了教育信息化的基本理论以及国内、外发展现状。第3~5章在评述现有教育信息化评价工作的基础上,给出了教育信息化价值的理论阐述及测评基础。第6~8章将教育信息化的应用价值分成市场价值和

非市场价值两个部分，分别建立价值测评模型，引入相应的工具，继而提出具体测评思路。第 9，10 章围绕测评具体操作和数据分析进行了详细讨论。第 11 章结合相应案例，就教育信息化中非常重要的组成部分——远程教育进行了论述。

本书付梓出版首先要感谢广东省教育厅独具慧眼的选题；感谢为本研究提供数据收集和案例研究的众多单位和人士。在撰写本书的过程中，作者参阅并引用了许多学者的研究文献和成果，在此一并致谢。此外，科学出版社王淑兰女士为本研究成果的正式出版付出了辛勤的劳动，在此表示真挚谢意。

由于作者的水平有限，书中不妥之处恳请读者不吝指教。本书中之观点及方法错误均由作者负责。

作 者

2008 年 8 月

目 录

第 1 章 信息、信息技术及其教育应用	1
1.1 信息	1
1.1.1 信息是什么	1
1.1.2 信息的基本特征	2
1.1.3 信息的共有属性	4
1.1.4 信息的类型	6
1.1.5 信息的度量	7
1.2 信息技术与信息资源	8
1.2.1 信息技术的三大核心	8
1.2.2 信息技术的层次体系	9
1.2.3 信息技术的特点	10
1.2.4 信息技术的功能	11
1.2.5 信息技术的广泛影响	12
1.2.6 信息资源	14
1.3 教育技术与教育信息技术	16
1.3.1 教育技术是什么	16
1.3.2 教育技术的发展	19
1.3.3 信息技术对教育发展的影响	20
1.3.4 计算机辅助教学	20
第 2 章 教育信息化导论	22
2.1 教育信息化的概念	22
2.1.1 教育信息化的兴起	22
2.1.2 教育信息化的特点	24
2.1.3 教育信息化的分类	25
2.2 国内外的应用现状	26
2.2.1 我国教育信息化的历史、现状和趋势	26
2.2.2 国外教育信息化的历史、现状和趋势	39
2.3 教育信息化应用案例	45
2.3.1 北航数字图书馆项目应用案例	45
2.3.2 深圳大学城校园网新建案例	48

2.3.3	广州中星小学无线多媒体教室案例	51
2.3.4	广州市海珠区教育城域网案例	53
2.3.5	“校校通”广州教育系统成功案例	57
2.4	教育信息化规划	61
2.4.1	教育信息化规划概述	61
2.4.2	重庆教育信息化“十一五”发展规划纲要	62
第3章	教育信息化的评价	68
3.1	教育信息化评价的现状	68
3.1.1	国外开展的教育信息化评价	68
3.1.2	国内开展的教育信息化评价	70
3.2	教育信息化水平评价模型	72
3.2.1	六要素模型	72
3.2.2	CIPO模型	73
3.2.3	平衡计分卡模型	74
3.3	教育信息化评价指标体系	75
3.3.1	国外教育信息化评价指标体系	75
3.3.2	国内教育信息化评价指标体系	78
3.3.3	教育信息化绩效水平评价案例分析	79
第4章	教育信息化的价值	86
4.1	价值	86
4.1.1	哲学看价值	86
4.1.2	经济学看价值	87
4.1.3	教育信息化价值的含义	89
4.2	教育信息化的价值体现	90
4.2.1	投入产出的观点	90
4.2.2	用户满意度观点	92
4.2.3	效用与福利的观点	94
4.2.4	公平与效率的观点	96
4.2.5	知识创造的观点	99
4.2.6	生命周期的观点	101
第5章	教育信息化价值测评基础	103
5.1	教育信息化价值测评及意义	103
5.1.1	教育信息化价值测评是当务之急	103
5.1.2	价值测评与绩效评估	105
5.1.3	价值测评的相关要素	106

5.1.4 教育信息化价值测评的难点	107
5.2 教育信息化价值测评的理论基础	108
5.2.1 系统科学理论	108
5.2.2 教育测评理论	109
5.2.3 福利经济理论	110
5.3 教育信息化价值测评模型	112
5.3.1 教育信息化与价值关系模型	112
5.3.2 教育信息化类型及其价值分析	115
5.3.3 教育信息化价值测评方法	117
5.4 基于用户满意度的价值测评模型	118
5.4.1 支付意愿与用户满意度的理论假说	118
5.4.2 用户满意度差值的概念模型	119
5.4.3 教育信息化用户满意度的影响因素	121
第6章 教育信息化市场价值的测评技术	122
6.1 教育信息化市场价值的财务分析方法	122
6.1.1 净现值法	122
6.1.2 内含报酬率	123
6.1.3 投资回收期法	124
6.2 教育信息化投资的实物期权测评技术	125
6.2.1 教育信息化投资的期权特征	126
6.2.2 教育信息化项目中蕴含的实物期权	128
6.2.3 教育信息化项目实物期权的定价模型	130
6.3 教育信息化项目实物期权估价实例	133
第7章 教育信息化非市场价值测评理论	136
7.1 教育信息化非市场价值的测评对象和测评主体	136
7.1.1 教育信息化非市场价值的测评对象	136
7.1.2 教育信息化非市场价值的测评主体	142
7.2 教育信息化的准公共产品属性	144
7.2.1 教育信息化的正外部性	144
7.2.2 教育信息化的准公共产品属性	145
7.3 教育信息化非市场价值测评的理论基础	146
7.3.1 定义和计量福利的变化	146
7.3.2 WTP 与 WTA 之间的关系	155
7.3.3 基于经济心理学的后悔理论	157
7.3.4 教育信息化非市场价值测评中 WTP 与 WTA 的选择	160

第8章 教育信息化非市场价值的测评方法	162
8.1 教育信息化非市场价值的测评模型	162
8.1.1 教育信息化非市场价值测评的揭示偏好方法	162
8.1.2 教育信息化非市场价值测评的陈述偏好方法	168
8.1.3 教育信息化非市场价值测评数据分析	177
8.2 教育信息化非市场价值的测评流程	182
8.2.1 问卷调查中存在的一些问题及其处理	183
8.2.2 教育信息化非市场价值测评流程	187
8.3 教育信息化非市场价值的测评案例	191
第9章 教育信息化价值测评的调查与数据分析	195
9.1 教育信息化价值测评问卷调查的逻辑顺序	195
9.2 数据收集的技术要领	196
9.2.1 调研方式选择	197
9.2.2 确定抽样和样本容量	197
9.2.3 调查问卷的设计	198
9.3 网络调查技术	201
9.3.1 网络调查的含义及其特点	201
9.3.2 网络调查的方法分类	203
9.3.3 网络调查存在的问题及对策	204
9.4 教育信息化价值的关键驱动因素分析	208
9.4.1 实施步骤	208
9.4.2 各因素的基本分析	210
9.4.3 相关分析	212
9.4.4 验证性因子分析	213
9.4.5 回归分析	214
9.5 远程教育项目价值测评的多元混合分析模型	215
第10章 教育信息化价值测评的定性分析	218
10.1 定性数据描述性分析	218
10.2 二维列联表分析	220
10.2.1 二维列联表的 χ^2 检验和似然比检验	221
10.2.2 属性的相合性检验	223
10.2.3 高维列联表的应用	226
10.3 Logistic 回归模型分析	227
10.3.1 Logistic 变换	228
10.3.2 Logistic 线性回归模型	229

10.4	文本数据的处理和分析方法	229
10.5	教育信息化价值测评的定性推理基础	231
10.5.1	定性推理与定量推理	231
10.5.2	教育信息化价值测评的定性推理	233
第 11 章	远程教育理论及应用案例	238
11.1	远程教育模式理论架构	238
11.2	远程教育平台的整体性技术架构	241
11.3	远程教育现状、使命与趋势	246
11.3.1	国外远程教育现状	246
11.3.2	我国远程教育现状	247
11.3.3	我国远程教育使命	248
11.3.4	我国远程教育的发展趋势	250
11.4	远程教育信息技术的应用效果的案例分析	251
11.4.1	华南理工大学远程教育基本情况	251
11.4.2	基础设施和网络课程建设	252
11.4.3	互动技术	254
附录 1	2007 年开展网络高等学历教育招生的试点高校名单	257
附录 2	现代远程教育校外学习中心评估指标体系	258
附录 3	图书馆电子资源的用户满意度和价值测评调查问卷	263
附录 4	华南理工大学远程教育信息技术学生满意度调查问卷	268
附录 5	教育信息化学生使用效果的调查问卷	270
参考文献		273

第 1 章 信息、信息技术及其教育应用

本章对教育信息化涉及的若干基本概念进行了系统性介绍，回答了教育信息化涉及的最本质的问题。首先从信息概念入手，在对其基本特征、属性、分类进行讨论的基础上给出了基于数据量和熵的信息度量方法。接着对信息技术、信息资源、教育技术等概念进行阐述，并对此三者之间的关系进行了分析。本章总结出：信息技术是获取、传输和处理信息的技术，它的广泛应用使得信息成为生产力中最重要的因素，也使信息资源成为现代社会发展的战略资源。在教育界，信息技术已经成为一种重要的教育技术，而本书的主题——教育信息化是以信息技术在教育领域中广泛应用，信息资源在教育系统中充分使用为标志的。

1.1 信 息

1.1.1 信息是什么

在自然界，宇宙中的射电源不停地向宇宙空间发射电波，这种电波就是射电源存在的信息；花卉的应季盛衰就是寒暑交替的信息。人类对世界的认知和改造过程即为获取信息、加工信息和发送信息的过程。人们通过各种媒体，每时都在获取、加工、传递和利用着大量的信息，如通过天气预报获取气象信息，可以合理地安排生产、生活。在行政工作中，看材料、学文件是获取信息，作决策、批文件是处理信息，作指示是传递信息。可见，信息来源于客观世界，范围广大，具有一定的利用价值，可以通过载体为人们所获知，用来指导人类认识世界、改造世界。

对于信息的含义，人们从不同的角度做出了多种描述。“信息就是谈论的事情、新闻和知识”；“信息，就是在观察或研究过程中获得的数据、新闻和知识”；“信息是所观察事物的知识”；“信息是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，通常需通过处理和分析来提取”等等。

哈特莱在其论文《信息传输》中把信息理解为选择通信符号的方式，并用选择的自由度来计量信息的多少。他认为，发信者所发出的信息就是他在通信符号表中选择符号的具体方式。例如，假定符号表是 26 个英文字母及标点符号，那么用符号“I am well.”传达了一种信息，而用符号“I am sick.”传达了另一种信息。

在 20 世纪 40 年代，信息论的奠基人香农（Shannon）在他的著名论文《通

信的数学理论》中把信息量定义为随机不确定性程度的减少。他对信息的理解是“两次不确定性的差异”，是用以减少或消除随机不确定性的东西，引入概率熵来度量。维纳从人与外界环境交换的角度，认为信息是“我们适应外部世界并使这种适应为外部世界所感到的过程中同外部世界进行交换内容的名称”，这种交流将使系统或组织变得更有序，“消息集合所具有的信息是该集合的组织性的量度”、“信息量是一个可以看作概率的量的对数的负数”，这就是我们今天说的“负熵”。

在香农等人之后，信息的概念又被描述成多种形式，并不同程度地考虑了信息的含义或效用。例如，1961年克里瑞（Clerry）在其著作《论人类通信》中指出“大多数信息（如果不是全部），其内涵似乎是依据选择力（choice ability）的概念”。

信息作为技术术语被广泛使用是在计算机普遍应用之后。在早期，计算机处理的对象仍沿用过去的名词，如数据、记录、报表、文字等。但随着计算机的不断发展，其能处理的对象越来越多。那个时候，在学术界和工业界都有一种强烈的愿望，即用一个通用的名称把所有这些处理对象统统包含在内。

我国学者钟义信等人从理论角度对信息进行了抽象定义。他们认为由于信息概念的复杂性，在定义信息时必须注意条件。为了得到清晰的认识，应当根据不同的条件区分不同的层次，从而得到不同层次上信息的概念。最基本的层次是无条件约束层次，称为“本体论层次”，在该层次上定义的信息最广义，适用范围最广，随着约束条件的增加，所定义的信息概念适用范围减小，这样根据引入的约束不同，就可以给出不同层次和不同适用范围的信息定义。

尽管众说纷纭，但广义上可做如下概括：信息是能够通过文字、图像、声音、符号、数据等为人类获知的知识。然而，对信息的概念仅仅做这样的描述是远远不够的。那么，到底什么是信息呢？更抽象的一种解释是，信息是指与客观事物相联系，反映客观事物的运动状态，通过一定的物质载体被发出、传递和感受，对接受对象的思维产生影响并用来指导接受对象的行为的一种描述。从本质上说，信息是反映现实世界的运动、发展和变化状态及规律的信号与消息。

1.1.2 信息的基本特征

1. 信息来源于物质世界还是来源于精神世界

客观世界的物质是信息的重要来源，物质的运动状态和方式是被认识主体所感知或表述的信息。但信息不是物质本身，它不等于物质，信息可以离开它的源物质而相对独立地存在。图 1-1 是一个运动的物体，它的运动状态和状态改变的方式可被高速摄影机拍摄下来，经过一定的处理，就可以把它的运动过程重现出

来, 这种再现显然已不是源物质本身, 而是被保留起来的源物质的信息。

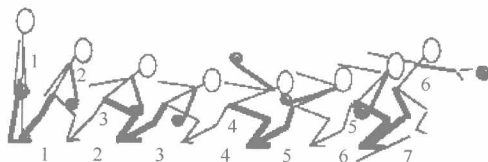


图 1-1 保龄球运动的动作分解

人的思维过程也是信息来源之一, 这些信息通过人的思想状态、情绪、意志、方针、政策、命令、指令等形式表现出来, 同客观世界所产生的信息一样, 精神世界、思维领域的信息也可以具有相对独立性, 可以被记录下来加以保存、复制或重现。

2. 信息具有知识的本性

信息可改变人们的知识状态, 使人类逐步掌握客观事物的运动规律, 使人们由“不知”变为“知”或由“知之较少”变为“知之较多”, 但信息不是数据, 也不等同于知识 (见图 1-2)。信息虽然能够告诉人们事物的运动状态是什么, 这种状态会以什么方式改变, 但它不一定具有普遍性、抽象性, 因而它本身不一定就能够被称为知识。例如, 学校的上课“铃声”响了, 该“铃声”所传递的信息是: 上课时间到了, 但“铃声”所表达的信息并不具有普遍性, 因此它不能叫做知识。

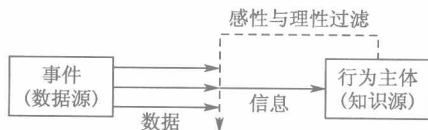


图 1-2 数据、信息与知识

3. 信息可以被入 (生物、仪器等) 所感知、提取、识别, 可以被传递、存储、变换、处理、显示、检索和利用

信息是对现实世界各种事物运动的状态和状态改变的方式的描述, 同时非常具体而真实。信息可以被感知, 人的感觉器官就是用来感知信息的。人们听到的、看到的、闻到的、尝到的、摸到的 (包括借助于某些仪器) 都是对信息的一种感知, 人们对感知到的信息进行加工、处理、分析、传递, 再加以利用。正是因为信息具有知识的本性并且能被传递、存储、变换、处理、显示、检索, 信息才能被充分利用, 它对于人类才具有重大的意义。

4. 信息量在传递和处理过程中数量如何变化

虽然信息具有相对独立性,可以无限制地进行复制,但是不管复制多少份,都不会增加新的信息量。相反,由于噪声干扰的影响,或由于复制、传递和处理过程中不可避免地存在误差或非线性操作,信息量只会减少。例如,图像信息在传递中存在压缩问题或衰减问题,往往接收者得到的信息已与原始信息不一致,出现信息损失。至于对信息的加工、处理所产生的“新”信息,并没有带来信息量的增加,这些“新”信息都已包含在它的源信息之中,只不过“新”信息更便于使用。

1.1.3 信息的共有属性

(1) 信息的无形性。信息看不见,摸不着,不占空间,容易积累。信息量的大小并不取决于存放的物质空间的大小,如人的大脑容量无太大差别,但记忆、存储、处理信息量的差别却是巨大的。由于信息“不占地方”,与其他资源相比,更容易积累、加工和处理,不受空间条件的制约。信息的无形性,为掌握信息、积累信息和利用信息提供了较大的便利。

(2) 信息的共享性。信息能够同时为多个使用者所利用,信息扩散后,信息载体本身所含的信息量并没有减少。这是信息与实物、能量等的根本区别。通过传递,信息迅速为大多数人接收、掌握和利用,并会产生出巨大的社会效应。正因为信息的这一特性,社会才为保护信息开发者的合法权益,补偿其在开发整理某些信息过程中付出的代价,制定了专利制度和知识产权制度。

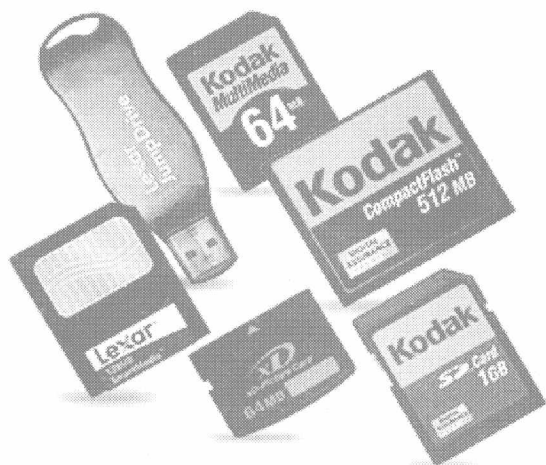


图 1-3 各种存储介质

(3) 信息的存储性。信息可以通过一定的方法在时间上实现转移,如昨天的信息可转移至今天,今天的信息可转移至明天等。在时间上的转移称为存储,存储可借助于多种多样的存储介质,如图 1-3 所示的纸张、磁带、磁盘等。

(4) 信息的易交换性。信息是可传递和可扩散的。信息的可传递性是指信息可以借助一定的物质载体传递给感受者、接收者的特性。信息可以进行空间和时间上的传输,传输速度越快,效用就越大。科技发展使传播信息的网络覆盖面越来越大,从而使信息得以迅速扩散。信息的扩散速度与传递技术的发展成正比,即传递技术发展得越快,信息扩散的速度越快。随着信息传播手段和技术的提高,信息的扩散性已表现得越来越突出。信息的存储过程如图 1-4 所示。

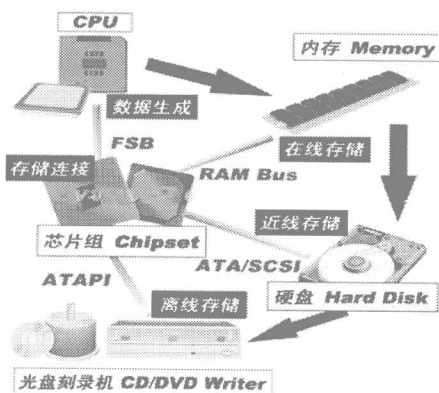


图 1-4 计算机中的信息存储过程

(5) 信息的时效性。信息的时效性反映了信息是有寿命的。由于产生信息的物质世界和精神世界是在不断变化着的,而现有的信息只能反映其在过去某个时刻的运动状态和形式,因此这些信息的作用会逐渐降低,以至完全失去效用,这就是信息的时效性。衡量信息的时效性不能仅从该信息产生的时间来看,还必须同时考虑产生该信息的源物质的变化速度。一旦信息已经不能反映源物质的实际运动状态和方式,该信息只能作为一种历史记录。信息从产生到完全失去效用,构成了信息的生命周期。

(6) 信息的可加工性。信息的可加工性表现在两个方面。一是信息可以通过编码进行转换,如将信息存储在计算机里转换成二进制代码,便于存储或处理。二是信息可以加工提炼,使杂乱无章、无法使用的数据变为有价值、有意义、可以使用的知识。

(7) 信息的真伪性。信息的真伪性是指信息对客观事物运动状态及方式描述的真实性、准确度。一个信息可能是符合实际情况,也可能与实际情况不符。如果接收者接收了一个不符合事实的信息,那么这个信息就会给接收者的决策活动

带来不利的影响。因此在收集信息时,要尊重事实,确保信息的真实性。

(8) 信息的有用性。信息可以辅助人们进行决策,但信息的有用性是相对的,某信息对 A 决策目标是有用的,但对 B 决策目标是无用的甚至是有害的;同一信息在不同时间、不同地点对同一决策的效用也是不同的。

掌握和利用信息的这些特性,可以更好地为人类社会服务。

1.1.4 信息的类型

信息的类型取决于其分类的准则和方法,见表 1-1。

表 1-1 信息的分类

分类标准	信息类别
支持决策	有用信息、无用信息、有害信息等
产生领域	工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、管理信息等
信息源性质	语言信息、图像信息、文字信息等
信息的掌握程度	确定信息、不确定信息
信息性质	语法信息、语义信息、语用信息

在所有分类原则中,按信息的性质分类所形成的三个层次信息在研究中被广泛应用。语法信息只涉及事物运动的状态和状态改变的方式本身,不涉及这些状态的含义和效用,是最基本、最抽象的层次。涉及含义因素的信息部分称为语义信息,涉及效用因素的信息部分称为语用信息。针对不同性质的信息,构建不同的具体描述,设计相应的度量方法。语法信息是迄今为止在理论上研究得最多的层次。

按照事物的三种运动方式(即各状态出现的方式):随机方式、半随机方式以及确定方式,它们分别对应于概率型信息、偶然型信息和确定型信息。随机型运动方式是指各状态完全按照概率规则或统计规律出现;半随机型运动方式是指各状态的出现是随机的而不是确定的,但这些状态的出现是偶然的,不会大量重复出现,因此不能用概率统计规则来描述。确定型运动方式是指各状态的出现能用经典数学公式来描述,其未知因素常表现在初始条件和环境影响(约束条件)方面。

根据事物运动的状态和方式不同,可以得到 $C_1^1 \times C_2^1 \times C_3^1 \times C_3^1 = 24$ 种不同的语法信息形式。它们在理论上都是存在的,但在实际研究工作中,连续信息通常被离散化,而无限状态总是先对有限状态的求解,然后通过求极限的方法将其延伸至无限状态,这样最基本的语法信息形式就只有六种,即概率型信息、偶然信息、确定型信息、模糊型概率信息、模糊型偶然信息以及模糊型确定信息。通常