

高等院校教材

工程信息技术 与管理

胡文发 编著



科学出版社
www.sciencep.com

高等院校教材

工程信息技术与管理

胡文发 编著

科学出版社

北京

F284-43
H511

内 容 简 介

本书从工程信息管理的基本概念出发,系统全面地介绍了现代信息技术的特点,并介绍了信息技术在工程建设管理领域的研究和应用,以及现代工程信息管理的新趋势等。全书共9章,内容包括信息管理概述、工程信息技术基础、数据库技术与管理、工程信息管理系统、工程信息采集技术、工程信息编码及模型规范、工程几何信息建模、工程过程信息建模、工程信息沟通技术与管理等。

本书可作为高等院校土木工程、建筑工程、工程管理及相关专业的教材,也可供有关科研人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程信息技术与管理/胡文发编著. —北京:科学出版社,2010.2
(高等院校教材)

ISBN 978-7-03-026504-3

I. ①工… II. ①胡… III. ①工程技术-信息管理 IV. ①TB

中国版本图书馆 CIP 数据核字 2010 第 114166 号

责任编辑:匡敏 潘斯斯 潘继敏 / 责任校对:张琪
责任印制:张元忠 / 封面设计: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>

保海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年2月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年2月第一次印刷 印张:21 1/2

印数:1—4 500

字数:506 000

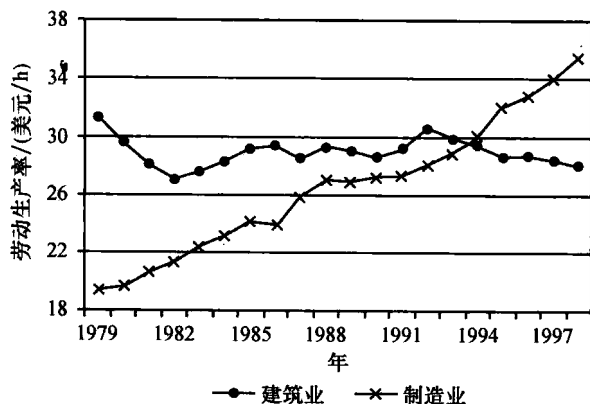
定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

随着人类社会迈进信息时代,人们越来越清楚地认识到,知识就是力量,信息已成为社会生产的重要资源。信息管理就是借助信息技术手段,对信息及其相关活动因素进行科学的计划、组织、控制和协调,实现信息资源的充分开发、合理配置和有效利用,提高管理效率。信息技术是目前发展最迅速的技术,已经渗透到经济社会的各个领域,有力地促进了相关领域的发展。例如,计算机辅助设计(CAD)技术自20世纪80年代开始应用以来,工程设计和建设发生了翻天覆地的变化,目前的设计创作已经摆脱了传统的辅助设计,全生命周期的自动设计和数字化生产已经得到应用,工程信息的生成、管理、共享可以有效集成。工程管理的所有成员都能够在必要的时候访问和使用所需的设计数据,可充分发掘和发挥工程信息的价值。

传统工程建设管理和技术手段落后。据测算,我国科技进步贡献率平均为40%,而建筑业经济效益的增长中只有不到15%是依靠技术进步获得的,不及社会平均水平的一半。1990~2008年统计年鉴的数据表明,我国工程建设领域的劳动生产效率逐年提高,但是增长速度远低于工业领域。如果扣除物价上涨和工资上涨因素,我国建筑市场的劳动生产率并没有明显的增长。类似现象在美国建筑市场同样出现,Carl Haas等发现1970~1998年美国建筑市场的劳动报酬和生产率比其他行业下降速度快。如下图所示,美国建筑市场劳动生产率下降,根本原因是工程建设领域在信息技术方面投入不足以及工程建设信息在项目各阶段传递缺失和损失,全球范围内建筑业在IT的投资不足制造业的20%。



① Eric Allmon, Carl T. Haas, John D. Borchering, Paul M. Goodrum. 2000. U. S. Construction Labor Productivity Trends, 1970~1998. ASCE Journal of Construction Engineering and Management. 26 (2): 97~104



2000 年以来,信息技术在工程建设领域的应用正逐步提升建筑市场的劳动生产率,工程设计周期和建设周期已经大大缩短,建筑类企业平均效益保持较高水平。我国制造业劳动生产率为美国的 $1/2.4$,而建筑业劳动生产率为美国的 $1/4.6$ 。我国工程建设领域的信息技术应用水平低,建筑市场劳动生产效率通过国内外的横向比较,发现差距非常明显。因此,加强工程信息管理、加强信息技术在工程建设领域的应用具有非常重要的意义。

本书作为一本系统介绍工程信息技术及其管理的著作,系统全面地介绍工程信息技术及工程信息管理,结合国内外工程信息技术的最新发展,介绍工程信息管理的新方法。本书最大特色是从工程信息管理的基本概念出发,系统全面地介绍现代信息技术的特点,介绍现代信息技术在工程建设管理领域的前沿性研究和应用实践。本书对提高我国工程信息技术的应用研究和指导工程实践具有非常重要的意义。本书可作为高等院校学生教材和教学参考书,也可作为学术研究和应用开发的参考书,以及工程专业技术和管理人员的工作参考书。

本书共分 9 章。第 1 章信息管理概述,第 2 章工程信息技术基础,第 3 章数据库技术与管理,第 4 章工程信息管理系统,第 5 章工程信息采集技术,第 6 章工程信息编码及模型规范,第 7 章工程几何信息建模,第 8 章工程过程信息建模,第 9 章工程信息沟通技术与管理。

工程信息技术及其管理是一门前沿性和综合性的学科,仍在快速发展和不断完善,相关研究成果不断出现;但限于篇幅,最终仅列举了部分研究和实践成果。在本书撰写过程中,Texas A & M 大学 Julian H. Kang 教授、清华大学任爱珠教授、同济大学陈建国教授提供了宝贵意见,作者还参考了大量文献资料,相关参考文献资料已列于书后,但是仍然不免遗漏,在此向所有提供参考文献资料的研究生、专家和学者表示感谢。

书中如有任何疏漏或者不足之处,恳请广大读者批评指正。如果有反馈意见和问题,请及时与作者联系(wenfahu@tongji.edu.cn)。

作 者

2010 年 2 月

目 录

前言

第 1 章 信息管理概述	1
1.1 信息	1
1.1.1 信息的概念	1
1.1.2 信息的载体形式	3
1.1.3 信息的分类	4
1.1.4 信息的特征	6
1.1.5 信息量与信息的度量	7
1.2 信息管理.....	10
1.2.1 信息管理定义	10
1.2.2 信息运动模型	11
1.2.3 信息管理的分类	12
1.2.4 信息管理的目标 and 内容	13
1.2.5 信息管理的发展阶段	14
1.3 工程信息的特点和分类.....	15
1.3.1 工程信息的特点	15
1.3.2 工程信息分类原则	16
1.3.3 工程信息分类	17
1.4 工程信息管理.....	20
1.4.1 工程信息管理意义	20
1.4.2 工程信息流程管理	22
1.4.3 工程信息管理的内容	23
1.5 工程文档资料管理.....	26
1.5.1 工程文档资料管理概述	26
1.5.2 工程项目档案归档内容	27
1.5.3 工程项目档案管理的具体要求	30
1.5.4 工程项目档案编制	30
1.5.5 工程档案的验收和移交	31
复习思考题	32
第 2 章 工程信息技术基础	33
2.1 信息的概念.....	33
2.1.1 信息的定义和分类	33
2.1.2 信息的作用	35



2.1.3 信息技术的发展规律	36
2.1.4 信息技术的发展趋势	37
2.2 计算机硬件技术	39
2.2.1 计算机硬件系统	39
2.2.2 常用计算机硬件设备	41
2.2.3 计算机工作原理	43
2.2.4 嵌入式计算机系统	45
2.2.5 计算机中信息的表示	48
2.3 计算机应用技术	49
2.3.1 数据结构原理	50
2.3.2 多媒体技术	51
2.3.3 虚拟现实技术	54
2.3.4 互联网技术	56
2.3.5 通信技术	61
复习思考题	65
第3章 数据库技术与管理	66
3.1 数据库技术概述	66
3.1.1 数据库相关概念	66
3.1.2 数据管理技术的发展历史	67
3.1.3 数据库系统的特点	68
3.1.4 数据库技术的发展历史	69
3.2 数据库系统结构	70
3.2.1 数据库系统的三级模式结构	70
3.2.2 数据库的二级映射	72
3.2.3 数据系统的组成	74
3.3 数据库设计	74
3.3.1 数据库设计的步骤	75
3.3.2 概念模型	76
3.3.3 数据模型的组成	80
3.3.4 常用的数据模型及其数据库	81
3.4 关系数据库	85
3.4.1 关系数据库结构	85
3.4.2 关系代数运算	86
3.4.3 标准 SQL	91
复习思考题	92
第4章 工程信息管理系统	96
4.1 工程信息管理系统概述	96
4.1.1 工程信息管理系统定义和功能	96

4.1.2 工程进度信息管理子系统	99
4.1.3 工程成本信息管理子系统	100
4.1.4 工程质量信息管理子系统	101
4.1.5 工程合同信息管理子系统	101
4.1.6 工程办公信息管理子系统	102
4.2 工程信息管理系统规划	103
4.2.1 工程信息管理系统规划概述	103
4.2.2 工程信息管理系统规划的步骤	105
4.2.3 工程信息管理系统规划的方法	106
4.3 工程信息管理系统分析	109
4.3.1 工程信息管理系统分析概述	109
4.3.2 管理业务分析	110
4.3.3 数据流程分析	112
4.3.4 逻辑模型分析	115
4.4 工程信息管理系统设计	116
4.4.1 系统设计概述	116
4.4.2 总体设计	118
4.4.3 详细设计	119
4.5 工程信息管理系统实施	124
4.5.1 工程信息管理系统硬件实施	124
4.5.2 工程信息管理系统程序设计	125
4.5.3 工程信息管理系统软件测试和维护	125
4.5.4 工程信息管理系统转换	127
4.6 工程信息管理决策支持系统	129
4.6.1 决策支持系统概述	129
4.6.2 决策支持系统的组成	129
4.6.3 决策支持系统开发	132
4.6.4 决策支持系统的新技术	133
4.7 智能进度计划系统的开发案例	139
4.7.1 施工进度安排系统模型分析	139
4.7.2 进度知识库子系统模型	140
4.7.3 进度生成子系统模型	142
4.7.4 系统软件开发分析	143
复习思考题	146
第5章 工程信息采集技术	148
5.1 条形码技术概述	148
5.1.1 条形码发展概述	148
5.1.2 条形码的基本结构	149



5.1.3 条形码的分类	153
5.2 条形码系统	157
5.2.1 条形码系统原理	157
5.2.2 条形码的生成和使用	158
5.2.3 条形码的识读	159
5.3 卡片识别技术	161
5.3.1 光卡技术	162
5.3.2 磁卡技术	163
5.3.3 IC 卡技术	164
5.4 无线射频识别技术	169
5.4.1 RFID 系统组成	169
5.4.2 RFID 的特点	174
5.4.3 RFID 标准	176
5.5 全球定位系统技术	178
5.5.1 全球定位系统概述	178
5.5.2 全球定位系统组成	179
5.5.3 全球定位系统信号	180
5.5.4 全球定位系统的定位原理	181
5.5.5 全球定位系统的定位方法	182
5.6 地理信息系统技术	183
5.6.1 地理信息系统概述	184
5.6.2 地理信息系统的基本功能	185
5.6.3 地理信息系统的分类和区别	186
5.6.4 地理信息系统的组成和开发	188
5.6.5 地理信息系统的应用	190
5.7 基于 RFID 的钢构件施工进度监测系统的应用案例	192
复习思考题	196
第 6 章 工程信息编码及模型规范	198
6.1 工程信息符号与编码	198
6.1.1 工程信息符号	198
6.1.2 工程信息编码	199
6.1.3 工程信息编码的常用方法	200
6.2 工程建设信息的编码规范	202
6.2.1 建设工程工程量清单计价规范的编码标准	203
6.2.2 MasterFormat 规范的编码标准	210
6.2.3 UniFormat 规范的编码标准	213
6.3 工程产品信息的模型规范	219
6.3.1 IFC 标准的发展历程及其整体框架	219

6.3.2 IFC 的数据交换	222
6.3.3 IFC 信息模型及文件格式	225
6.3.4 IFC 标准的应用	227
6.4 基于 IFC 标准的进度计划系统开发案例	230
6.4.1 IDEF 建模方法概述	230
6.4.2 进度计划系统的信息流程模型	231
6.4.3 进度计划系统的总体架构	232
复习思考题	234
第 7 章 工程几何信息建模	235
7.1 工程几何信息建模基础	235
7.1.1 几何投影原理	236
7.1.2 工程制图标准	240
7.1.3 计算机制图标准	243
7.1.4 计算机图形和数据交换标准	244
7.2 工程二维几何建模	247
7.2.1 二维几何建模方法概述	247
7.2.2 AutoCAD 的基本功能	248
7.2.3 AutoCAD 的绘图准备	250
7.2.4 AutoCAD 的绘图方法	251
7.3 工程三维几何建模	252
7.3.1 几何建模概述	252
7.3.2 三维几何建模的基本方法	253
7.3.3 三维实体模型的计算机表示方法	258
7.3.4 AutoCAD 的三维绘图基础	261
7.3.5 AutoCAD 三维实体建模	263
7.3.6 AutoCAD 三维线框建模和表面建模	264
复习思考题	267
第 8 章 工程过程信息建模	268
8.1 工程特征建模	268
8.1.1 工程特征信息建模概述	268
8.1.2 特征建模的系统框架	270
8.1.3 特征建模的方法	271
8.2 建筑信息建模	272
8.2.1 建筑信息建模概述	273
8.2.2 建筑信息模型的基本理念	275
8.2.3 建筑信息建模的框架结构	278
8.2.4 Revit 软件功能介绍	281
8.2.5 Revit 建模基础	286



8.2.6 Revit 建模方法	290
8.2.7 基于建筑信息模型的工程应用案例	291
8.3 工程管理的综合信息建模	294
8.3.1 工程管理的综合信息概述	294
8.3.2 Microsoft Project 的基本功能和组成	296
8.3.3 Microsoft Project 的建模	298
8.4 工程过程信息的集成建模	301
8.4.1 四维信息建模	301
8.4.2 四维信息模型的工程实践	303
8.4.3 多维信息建模	305
8.4.4 工程生命周期信息建模	306
复习思考题	307
第9章 工程信息沟通技术与管理	309
9.1 工程信息沟通概述	309
9.1.1 工程信息沟通的概念	309
9.1.2 传统工程信息沟通的弊端	311
9.1.3 工程信息的集中存储和共享	313
9.1.4 工程信息沟通的技术	314
9.2 基于网络的工程信息沟通与系统	315
9.2.1 基于网络的工程信息管理系统的概念	315
9.2.2 基于网络的工程信息管理系统的结构	317
9.2.3 基于网络的工程信息管理系统的功能	317
9.2.4 基于网络的工程信息管理系统的意义	319
9.3 Autodesk Buzzsaw 软件应用	320
9.3.1 Autodesk Buzzsaw 软件的概述	320
9.3.2 Autodesk Buzzsaw 软件的功能	323
9.3.3 Buzzsaw 项目成员及权限	325
9.3.4 Autodesk Buzzsaw 软件的基本操作	327
复习思考题	328
参考文献	329

第1章 信息管理概述

1.1 信 息

人类生活的自然环境和社会环境由形形色色、特征各异的事物构成，这些事物通过一定的物质形态，如物理属性、化学属性、社会属性等，向人们展现为某种信息。通过识别和利用这些不同的信息，人类可以区别各种不同事物，从而达到认识世界和改造世界的目的。信息在自然界、人类社会以及人类思维活动中普遍存在着。虽然人们每时每刻都在和信息打交道，但是很难对信息作准确科学的定义。

1.1.1 信息的概念

1. 信息的定义

关于信息（Information）的定义多种多样。

美国科学家香农（C. E. Shannon）于1948年将信息看作一个抽象的量，将数学统计方法移植到信息领域，提出计量信息的公式。他将信息定义为：信息是用来消除随机不定性的东西。美国统计学家维纳（Wiener）提出，信息是人们在适应客观世界，并使这种适应被客观世界感受的过程中与客观世界进行交换的内容的名称。

《辞海》将信息定义为：信息是指客观存在的消息、情况、情报等。《现代汉语词典》将信息定义为：信息论中指用符号传递的报道，报道的内容是接收符号者预先不知道的。

信息的表现形式多样，包含于消息、情报、指令、数据、图像、信号等形式之中。信息就是事物存在的方式或运动的状态，以及这种方式或状态的直接或间接的表现形式。信息是事物显示其存在方式或运动状态的属性，是客观存在的事物现象。

但是，信息与认知主体又有着密切的关系，它必须通过主体的主观认知才能被反映和揭示。从主体认知的角度，信息又可定义为：信息就是主体所感知或所表述的事物运动状态及其变化方式，是反映出来的客观事物的属性。

从管理角度看，信息是按照用户决策的需要经过加工处理的数据，也就是说，信息是经过加工的数据。

2. 信息与消息、情报、数据、知识的区别

信息与消息、情报、数据、知识等之间既有区别，也有联系。

消息（Message）是指包含某种内容的音讯，是信息的一种反映形式。信息是消息的内容，不同的消息所包含的信息量不同。

情报 (Intelligence) 是指针对特定情况的, 有目的、有时效、有价值的, 经过传递获取的报道或经过整理的资料。信息的范围要比情报广泛, 信息包括情报。

数据 (Data) 是指按照一定规律排列组合的物理符号, 它可以是数字、文字、图像, 也可以是声音或计算机代码。信息是数据记录的内容, 对于同一信息, 其数据表现形式可以是多种多样的。

知识 (Knowledge) 是指通过对信息的提炼和推理而获得的规律性结论, 是对自然界、人类社会以及思维方式与运动规律的认识和掌握, 是人的大脑通过思维重新组合的、系统化的信息集合。知识是系统化和规律化的信息。

3. 信息的构成要素

信息一般由语义、差异、传递和载体 4 个要素构成。

(1) 语义要素

任何信息从产生起就含有一定的意义, 如果这一信息是用语言来表达的, 它就具有了一定的语义。除人类语言具有语义外, 动物的声音等也具有一定的意义。信息具有了语义, 信息才具有使用价值。

(2) 差异要素

不同信息表现出细微的差别, 通过这些差异可以更加详细地提供不同事物。信息表现出的差异主要包括有与无、多与少、强与弱, 时空差异等。信息只有表现出差异才能称为信息。

(3) 传递要素

一个事物的特征只有通过传递并为其他事物所感知才能称为信息。一个通信系统就是一个完整的信息传递过程, 其模型如图 1-1 所示。

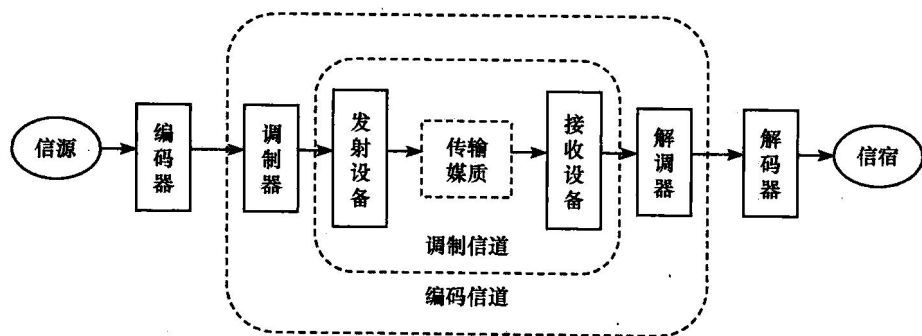


图 1-1 信息的传递系统

信源, 即信息的来源。任何事物都可能发出信息, 因此, 任何事物都可能成为信源。信源发出信息时, 一般都要以一种符号或信号等表现出来, 并通过物质载体以各种形式传递。

信道是信息的传输媒质。信道不仅担负信息的传输任务, 还具有一定的存储功能。信道可分为有线信道和无线信道两类。有线信道包括明线、对称电缆、同轴电缆及光缆等。无线信道有地波传播、短波电离层反射、超短波或微波视距中继、人造卫星中继以

及各种散射信道等。

广义的信道还可以包括有关的变换装置,比如发送设备、接收设备、馈线与天线、调制器、解调器等。按照其功能可以分为调制信道和编码信道两类。调制信道是指信息从调制器的输出端传输到解调器的输入端经过的部分,信息在调制信道上经过的传输媒质和变换设备都对信息作出了某种形式的变换,这一系列变换的输入与输出之间的关系,通常用多端口时变网络作为调制信道的数学模型进行描述。编码信道是指数字信息由编码器输出端传输到译码器输入端经过的部分。编码器输出的数字序列经过编码信道上的一系列变换之后,在译码器的输入端成为另一组数字序列,编码器输出的数字序列与到译码器输入的数字序列之间的关系,通常用多端口网络的转移概率作为编码信道的数学模型进行描述。

编码器和解码器把信息由一种信息形式转换成另一种信息形式,并按照一定的规则将符号排列成为一定的序号。编码、解码过程就是符号排列的过程。

信宿是信息的接收者。信宿是信息动态运行一个周期的最终环节。其功能是接收情报信息,并选择对自身有用的信息加以利用,直接或间接地为某一目的服务。在复杂的系统中,有的接收者既接收信息,作为信宿,也发出信息,作为信源。信宿可以是人,也可以是物,包括机器。信宿可以把信息资源转化为人类的巨大物质财富,在信息的再生产过程中,还可以起到巨大的反馈作用。

信息从信源发出后,沿着信道向信宿方向传递,形成信息流。信息流的大小与信源有关,与信道、信宿有关。通信的最佳状态应该是信源所发出的信息与信宿所接收到的信息完全相同。但是在信息传递过程中,不可避免地产生各类噪声,使其受到各种干扰。

(4) 载体要素

信息所表现的事物特征必须依赖一定的物质载体来表现。信息在表现与传送过程中,始终由物质载体承载,信息离不开负载它的物质。

1.1.2 信息的载体形式

信息一般是以声波(语言、广播、电视等发出的声波)、符号(文字、手势、姿态等)、图像(电视、电影、照片)、信号(自然信号和人为信号)、电磁波和光波等形式传递的。信息只有通过一定的物质载体才能表现出来。根据信息的载体形式,信息可以分为文本信息、声音信息、图像信息和数据信息等。

1. 文本信息

文本信息指书写的语言。文本可以是手写的,也可以是非手写的。用文字来记载和传达信息是信息的主要形态之一。

2. 声音信息

声音信息指耳朵可以听到的信息,包括语言和音乐。口头语言是声音的一种形式,语言信息的传播伴随着人类文明自始至终地发展。收音机、电话、录音机等都是人们用

来处理声音信息的工具。

3. 图像信息

图像信息指眼睛可以看到的。图像信息包括黑白、彩色的图像，也包括照片和图画，图像可以是艺术的和纪实的。耳听为虚，眼见为实，图像信息变得越来越重要。

4. 计算机数据信息

计算机数据是指计算机能够生成和处理的数字、文字和符号等。在数字化时代，计算机所处理的声音、图像等，都以数据形式进行处理。

5. 多媒体信息

由于信息技术的迅猛发展，文本、数据、声音、图像等信息可以相互转化，这些信息可以同时表示事物的属性。当数字化的信息输入或输出计算机时，数字可以表示这些信息的一种或所有形态。各种媒介，如文字、声音、图片、视频，以及电话、计算机、通信、电视、出版等，都融为一体，形成多媒体。

1.1.3 信息的分类

按不同的标准，可以把信息划分为不同的类型。

1. 按信息发生的领域分类

1) 物理信息。物理信息是指无生命世界的信息，如形形色色的天气变化、地球的运动、天体演化等。

2) 生物信息。生物信息是指生命世界的信息，包括植物之间存在的信息交换，动物之间的信息交换。

3) 社会信息。社会信息是指人与人之间社会交流的信息，包括一切人类社会运动变化状态的描述。社会信息可以分为科技信息、经济信息、政治信息、军事信息、文化信息等活动领域的信息。社会信息是人类社会活动的重要资源，是信息管理的主要对象。

2. 按照信息加工的程度分类

1) 一次信息。一次信息是指未经加工的原始信息。

2) 二次信息。二次信息是对一次信息加工处理后得到的信息，是有规则的和有序的信息，如书目、文摘、索引等。加工后的信息易于存储、检索、传递和使用，有较高的使用价值。

3) 三次信息。三次信息是对某一范围的信息进行系统分析、综合研究和整理加工所生成的信息。例如，综述、研究报告、字典、词典、年鉴、百科全书等。

3. 按照信息表现的形式分类

1) 文献型信息。文献型信息主要包括各种研究报告、论文、资料、刊物、图书、

汇编,以及它们的二次文献、三次文献等。文献型信息以文字为主,有明确的专业和学术领域,可以进行编目、分类等排序处理。

2) 档案型信息。档案型信息与文献型信息类似,以文字为主,内容结构比较清晰,但是主要反映历史的事实和演变过程,是经过整理筛选的文献,以时间序列排列。档案型信息的生命周期相对较长、较稳定。企业的档案型信息包括行政、技术、财务、人事等各方面内容。

3) 统计型信息。统计型信息是数字型信息的集合,以数字为基础,反映大量现象的特征和规律,包括情况分析和趋势分析。统计型信息以数据、图表为主要形式。

4) 图像型信息。图像型信息是集合声音、文字、图形为一体的多媒体信息。图像型信息的信息量大、实时性强,数据压缩技术广泛应用于图像型信息的处理。

4. 按照信息认识的角度分类

按照信息认识的角度,可将信息分为客观信息和主观信息。

1) 客观信息是指反映事物客观的、不涉及精神因素的事实、过程与状态的信息。

2) 主观信息是指反映主体的主观精神活动的信息,包括决策信息、指令信息、控制信息、目标信息等。决策者的战略企图、行动计划、控制命令等也属于主观信息。

5. 按照主体认识的性质分类

按照主体认识的性质分类,可分为语法信息、语义信息和语用信息。

1) 语法信息是指信息存在和运动的状态与方式。

2) 语义信息是指信宿接收和理解的信息的内容,能够领会到事物运动状态及其变化方式的逻辑含义。这是信息的核心部分。

3) 语用信息是指信息内容对信宿的有用性。主体认识事物的目的性能够判断事物运动状态及其变化方式的效用,信息的有用性取决于信宿对信息的需求状况。

任何信息都是语法、语义与语用的统一体。任何信息都具有一定的形式,承载一定的内容,对信息接收者具有一定的有用性。因此,信息管理关注的主要是语用层次的信息现象。

语法信息、语义信息和语用信息的综合,构成了认识论层次上的全部信息即全信息。

6. 按照信息传递的方向分类

按照信息传递的方向,信息可分为前馈信息和反馈信息。

1) 前馈信息是指从初始信源向信宿方向传递的信息。前馈信息是预测的或期望的信息,用以作为指定计划的依据。用前馈信息来规划组织的未来活动,可称为前馈控制。

2) 反馈信息是指信宿接收信息,进行处理后对前馈信息进行应答或反映所发出的信息。反馈信息是反映组织内现行活动的状态的信息。用反馈信息来控制组织的现行活动,可称为反馈控制。



1.1.4 信息的特征

信息的基本特征包括以下内容。

1. 普遍性

信息是事物运动的状态和方式，只要有事物存在，只要有事物的运动，就会有其运动的状态和方式，就存在信息，因此信息是普遍存在着的。信息与物质、能量一起，构成了客观世界的三大要素。

2. 客观性

信息是对事物的状态、特征及其变化的客观反映，而事物及其状态是客观存在的，所以反映这种客观存在的信息同样具有客观性。信息的客观性表现为信息可以被感知、获取、存储、处理、传递和利用。

3. 依存性

信息是看不见、摸不着的，必须依附于一定的物质形式（如声波、电磁波、纸张、化学材料、磁性材料等），不可能脱离物质载体而单独存在，没有物质载体便不能存储和传播，但信息的内容并不因记录手段或物质载体的改变而发生变化。

4. 可传递性

信息从时间或空间上的某一点向其他点移动的过程称为信息传递。信息可以通过多种渠道、采用多种方式进行传递。在时间上的传递就是信息的存储，在空间上的传递就是通信。信息的传递不仅可使人类社会能进行有效的交流和沟通，而且能够进行知识和信息的积累和传播。同时，信息传递的快慢，对信息的效用和价值非常重要。

5. 可干扰性

信息是通过信道进行传递的。信道既是通信系统不可缺少的组成部分，同时又对信息传递有干扰和阻碍作用。例如，噪声就是一种典型的干扰。产生噪声的因素很多，有传输设备发热引起的热噪声、不同频率的信号相干扰产生的调制间噪声、不同信道相干扰产生的串扰噪声、外部电磁波冲击产生的脉冲噪声等。

6. 可加工性

人们可以对信息进行加工处理，是把信息从一种形式变换成另一种形式，同时在这个过程中保持一定的信息量。如果在信息加工过程中没有任何信息量的增加或损失，并且信息内容保持不变，那么这个信息加工过程是可逆的，反之则是不可逆的。实际上信息加工都是不可逆的过程。

7. 时效性

信息的时效性是指信息从产生、接收到利用的时间间隔及效率。信息的时效性可以