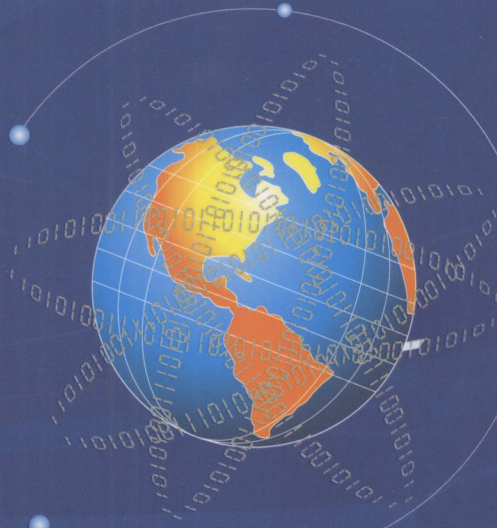


- 计算机系统基本结构
- 软件工程、软件体系结构与工程标准
- 计算机网络工程
- 企业信息化与电子商务
- 智能建筑、电子信息系统机房
- 电子政务与数字工程
- 数字地球与“3S”技术
- 课件下载: www.tup.com.cn

信息化工程导论

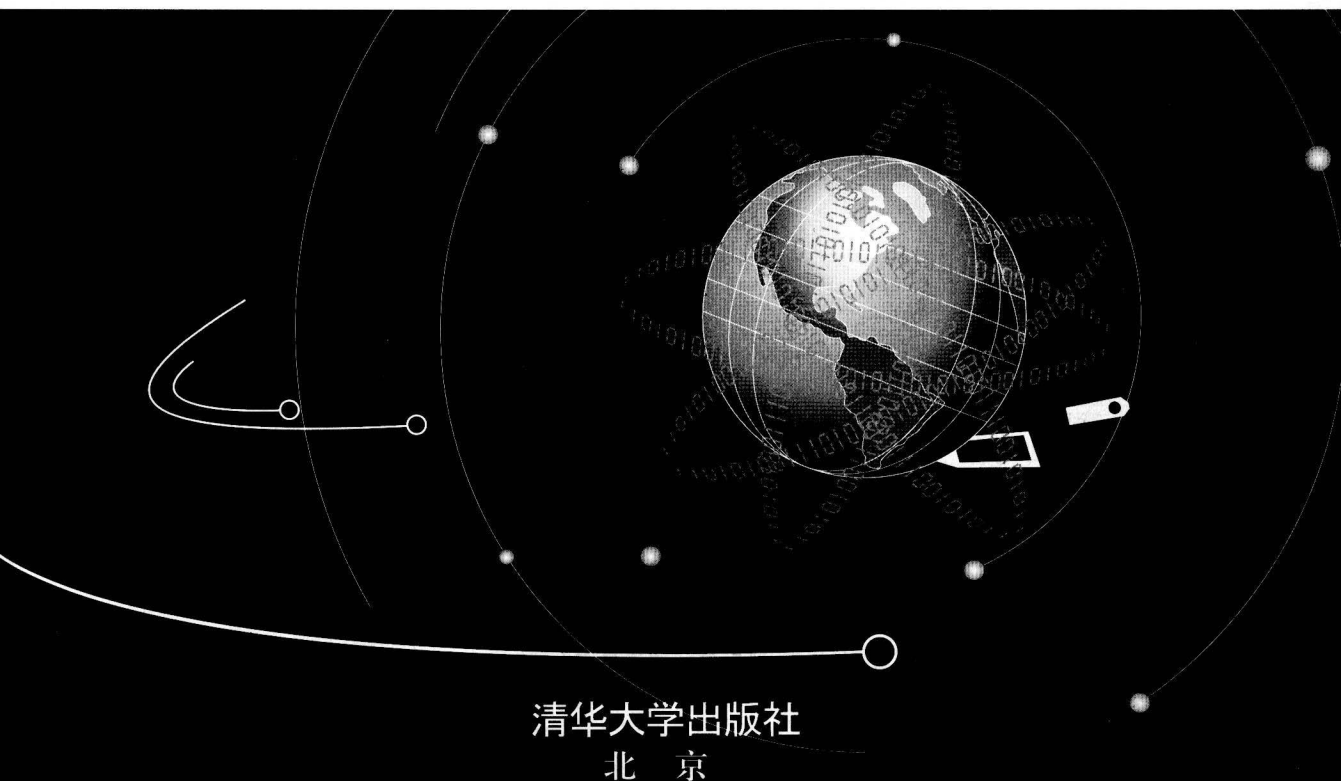
符长青 编著
张公忠 主审



- 计算机系统基本结构
- 软件工程、软件体系结构与工程标准
- 计算机网络工程
- 企业信息化与电子商务
- 智能建筑、电子信息系统机房
- 电子政务与数字工程
- 数字地球与“3S”技术
- 课件下载: www.tup.com.cn

信息化工程导论

符长青 编著
张公忠 主审



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

党中央、国务院制定发布的《2006—2020 年国家信息化发展战略》要求各类专业人才掌握信息技术，在全社会，特别是信息时代的大学生都应当对信息化工程有一个比较系统的了解。本书系统全面地介绍了信息技术及其最新应用成果和发展趋势（信息化工程），全书共分 12 章，第 1 章主要讲述信息化基础知识，包括信息技术产生和发展的科学基础、技术基础及我国信息化发展战略；第 2~12 章主要讲述信息化工程，包括计算机系统的基本结构、软件工程、软件体系结构与工程标准、计算机网络工程、企业信息化、电子商务、智能建筑、电子信息系统机房工程、电子政务、数字地球与“3S”技术以及数字工程等。另外，各章最后都给出了该章的内容小结和习题。

本书取材新颖、内容系统全面、概念清楚易懂，既可作为高等院校各类专业大学生的公共基础课程教材，也可作为政府公务员、企事业单位人员和从事信息化建设的工作人员的培训教材；对于希望系统全面地了解信息化工程的各类读者，本书也是一本较好的参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目（CIP）数据

信息化工程导论/符长青编著. —北京：清华大学出版社，2010.3

ISBN 978-7-302-22088-6

I. 信… II. 符… III. 信息系统-系统工程 IV. C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 013748 号

责任编辑：朱英彪 李虎斌

封面设计：张 岩

版式设计：魏 远

责任校对：柴 燕 王 云

责任印制：孟凡玉

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市金元印装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印 张：20.5 字 数：471 千字

版 次：2010 年 3 月第 1 版 印 次：2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：32.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：(010)62770177 转 3103 产品编号：036678-01

序

20 世纪 90 年代以来,信息技术不断创新,信息产业持续发展,信息网络广泛普及,信息化成为全球经济社会发展的显著特征,并逐步向一场全方位的社会变革演进。进入 21 世纪,信息化对经济社会发展的影响更加深刻,全球数字鸿沟呈现扩大趋势,发展失衡现象日趋严重,全球信息化正在引发当今世界的深刻变革,重塑世界政治、经济、社会、文化和军事发展的新格局。加快信息化发展,已成为世界各国的共同选择。

众所周知,在人类科学技术发展史上,中国古代曾经有过许多伟大的发明创造,有过辉煌的历史,但是到了近代以后,中国落后了。

2006 年,党中央、国务院制定发布的《2006—2020 年国家信息化发展战略》(中办发[2006]11 号)指出:我国是在工业化不断加快、体制改革不断深化的条件下推进信息化的,在信息化基础理论研究方面还相当落后,信息技术应用水平与先进国家相比存在较大差距,全社会对推进信息化重要性、紧迫性的认识需要进一步提高。当前,世界各国信息化建设领域竞争异常激烈,我国与世界发达国家之间的数字鸿沟不是在缩小,而是在扩大。因此,党中央、国务院明确要求鼓励各类专业人才掌握信息技术,培养复合型人才。

培养复合型人才不仅事关进一步提高全社会对推进信息化重要性、紧迫性的认识,事关缩小我国与世界发达国家之间的数字鸿沟,而且对于解决大学生就业难的问题有极大的帮助,因为我国的现实情况是:一方面大学生就业难,另一方面企业招聘难,因为信息时代的企业需要的是复合型人才,而我国大学生(各类专业人才)普遍对信息技术及其最新应用成果和发展趋势缺乏系统全面的了解,达不到企业所迫切需要的复合型人才标准。

培养信息时代的复合型人才意味着信息时代的大学生、研究生、政府公务员和企事业单位工作人员都应应对信息化的全貌,包括信息技术产生和发展的基础,它的主要内容及其应用,以及主要信息化建设工程的由来、现状和发展趋势有比较系统全面的了解。高等院校为了培养符合信息时代要求的复合型人才,应开设《信息化工程导论》课程作为全校各专业的公共基础课程。针对不同专业的特点,讲授时可以在内容和学时安排上各有所侧重,这样可以不分专业让所有大学生都能系统全面地了解信息化的全貌。本书作者紧密结合当前信息化建设的实际,根据自己 40 多年从事信息化建设的工作经验和教学经验编写了这本教材,系统全面地讲述了信息技术及其最新应用成果和发展趋势(信息化工程)。因此,本书的正式出版既解决了教材缺乏的问题,也有助于推动相关教育部门提高对贯彻执行《2006—2020 年国家信息化发展战略》重要性的认识,把“鼓励各类专业人才掌握信息技术,培养复合型人才”的措施落到实处。

本书取材新颖、内容系统全面、重点突出;叙述深入浅出、层次清楚;概念清楚易懂、科学性和实用性强,既可作为高等院校各类专业大学生、研究生的公共基础课程教材,也可作为政府公务员、企事业单位人员和从事信息化建设的工作人员的培训教材,同时对于希望系统全面了解信息技术及其最新成果和发展趋势(信息化工程)的各类读者,本书也是一本较好的参考读物。

清华大学计算机科学与技术系教授
张公忠

前 言

为了更好地学习、宣传和贯彻执行党中央、国务院制定发布的《2006—2020 年国家信息化发展战略》，鼓励各类专业人才掌握信息技术，提高全社会对推进信息化重要性、紧迫性的认识，本书综合作者多年的学习与工作实践，针对信息化建设及培养复合型人才的需要，系统全面地介绍了信息技术及其应用最新成果和发展趋势（信息化工程）。全书共分 12 章，第 1 章主要讲述信息化基本知识，包括信息技术的科学基础、技术基础及我国信息化发展战略；第 2~12 章主要讲述信息化工程的主要内容，包括计算机系统的基本结构、软件工程、软件体系结构与工程标准、计算机网络工程、企业信息化、电子商务、智能建筑、电子信息系统机房工程、电子政务、数字地球与“3S”技术以及数字工程等。其中数字工程又细分为数字城市、无线城市、平安城市、数字社区、数字医院、数字校园、数字图书馆、数字档案馆、数字博物馆以及数字公园等。另外，各章最后都给出了该章的内容小结和习题。

作者 40 多年来一直在信息化建设的第一线工作（其中有 8 年在海外从事软件开发），经历了我国信息技术从无到有、从小到大、发展至今的全过程。最近 5 年有幸作为广东两所高校的外聘教师，使用自编教材讲授信息化工程导论，有机会把工程建设的实践经验与该课程的教学活动结合起来，在培养复合型人才方面取得了良好的效果。

在本书编著过程中作者得到了清华大学计算机科学与技术系张公忠教授的大力支持和帮助，他提供了许多技术资料 and 修改意见，并在百忙中审校了书稿，在此表示衷心的感谢。另外，深圳市坚地信息工程监理有限公司总工程师方先明高级工程师、经营部经理柴巧霞、信息化工程监理工程师余强、余理刚、李志明、曲鹏、张志、兰大英、钟作珠和陈晓娜，以及计算机资深专家黄友文高级工程师等同志承担了本书图表制作和各章节的文字审校工作。与此同时，本书在编著和修订过程中还得到了华南农业大学珠江学院院长曾家驹教授、信息工程系主任范玉璋教授，深圳大学信息工程学院院长李霞教授、副院长明仲教授、雍正正教授，深圳信息职业技术学院院长张基宏教授、软件工程系主任梁永生教授和副主任张宗平教授、计算机应用系主任耿壮教授，深圳职业技术学院副校长温希东教授，机电工程学院院长冯小军教授、郭树军副教授，电子信息工程学院院长马晓明教授，东莞南博职业技术学院副院长黄弢教授、计算机系主任曹文文教授，以及清华大学出版社和朱英彪编辑的大力支持与帮助，同时还参考和引用了部分著作及文献资料，在此表示深深的谢意。

在本书的编著过程中，尽管作者付出了几年艰苦的努力，但由于学识有限，本书难免存在不足，欢迎同行指正和交流（联系方式 fcq828@163.com）。作者十分希望能与国内同行携手，共同努力，将我国信息化建设推向一个新的高度和水平。

符长青

目 录

第 1 章 信息化基础知识	1
1.1 信息化基本概念	1
1.1.1 信息论及与信息化相关的概念	1
1.1.2 信息化工程的定义	5
1.2 信息技术产生和发展的基础	6
1.2.1 系统论	6
1.2.2 控制论	8
1.2.3 微电子技术及莫尔定律	10
1.2.4 通信技术	11
1.2.5 计算机工作原理和发展历程	13
1.2.6 现代信息技术发展阶段划分	14
1.3 我国信息化发展战略	14
1.3.1 全球信息化发展的基本趋势	14
1.3.2 我国信息化发展的基本形势	15
1.3.3 我国信息化发展的指导思想和战略目标	17
1.3.4 我国信息化发展的战略重点	18
1.3.5 我国信息化发展的战略行动	21
1.3.6 我国信息化发展的保障措施	22
1.4 本章小结	24
1.5 习题	24
第 2 章 计算机系统的基本结构	25
2.1 计算机硬件系统的基本结构	25
2.1.1 计算机硬件系统的基本组成	25
2.1.2 计算机总线和接口	26
2.1.3 计算机存储体系	28
2.2 计算机基本输入/输出系统	30
2.3 计算机编码	31
2.3.1 数字编码	31
2.3.2 字符编码	31
2.4 计算机操作系统	32
2.5 虚拟存储器	34
2.6 计算机软件应用的概念	35
2.7 计算机体系结构	35

2.8 本章小结	38
2.9 习题	38
第 3 章 软件工程	39
3.1 软件工程的概述	39
3.1.1 软件的基本概念	39
3.1.2 软件工程的概述	43
3.2 软件工程方法	45
3.2.1 软件工程研究的热点课题	45
3.2.2 软件工程方法的基本原理	46
3.2.3 软件开发的周期方法	47
3.3 软件开发过程和方法	49
3.3.1 软件开发过程模型	49
3.3.2 软件开发方法	52
3.3.3 常用的程序设计语言	56
3.4 软件质量特性	57
3.5 软件测试	58
3.5.1 软件测试的定义	58
3.5.2 软件测试的目的	59
3.5.3 软件测试的基本类型	59
3.5.4 软件测试的阶段步骤	61
3.5.5 软件测试的影响因素	61
3.5.6 软件独立测试机构的作用	62
3.5.7 软件测试的原则	63
3.5.8 软件测试的工具	63
3.5.9 软件黑盒测试的要点	64
3.5.10 软件自动测试	67
3.6 本章小结	69
3.7 习题	69
第 4 章 软件体系结构与工程标准	70
4.1 软件体系结构的概述	70
4.2 集中式和分布式计算处理系统	71
4.3 多层 B/S 结构	72
4.3.1 多层 B/S 结构的概述	72
4.3.2 C/S 结构与 B/S 结构的比较	73
4.4 数据库技术、源代码开放和内容管理	76
4.4.1 数据库技术	76
4.4.2 数据仓库技术	79
4.4.3 源代码开放	82

4.4.4 内容管理.....	83
4.5 软件项目管理.....	85
4.6 软件工程标准.....	86
4.6.1 软件工程标准的分类.....	87
4.6.2 软件工程标准的使用裁剪.....	87
4.6.3 软件成熟度模型简介.....	88
4.6.4 ISO 9000 简介.....	89
4.7 本章小结.....	91
4.8 习题.....	91
第5章 计算机网络工程	92
5.1 计算机网络的概念.....	92
5.1.1 计算机网络的定义和分类.....	92
5.1.2 OSI 参考模型.....	93
5.1.3 TCP/IP 协议族.....	95
5.1.4 网络拓扑结构和传输方式.....	96
5.2 局域网.....	98
5.2.1 局域网的组成和特征.....	98
5.2.2 局域网系统方案的选择.....	101
5.3 城域网.....	103
5.3.1 城域网的由来和发展.....	104
5.3.2 城域网的架构.....	104
5.3.3 城域网的应用.....	105
5.3.4 城域核心网技术.....	105
5.4 广域网.....	107
5.5 网络互联设备.....	109
5.5.1 网络传输介质互联设备.....	109
5.5.2 网络物理层互联设备.....	110
5.5.3 数据链路层互联设备.....	111
5.5.4 网络层互联设备.....	112
5.5.5 应用层互联设备.....	113
5.6 国际互联网.....	113
5.6.1 互联网的概念.....	113
5.6.2 域名系统.....	114
5.6.3 互联网的接入上网方式.....	115
5.6.4 互联网的基本功能和云计算.....	117
5.7 无线网络.....	119
5.8 信息交互网.....	121
5.8.1 四网融合.....	122

5.8.2	信息交互网的交换中心	123
5.8.3	信息交互网主干网	124
5.9	网络管理与网管软件	124
5.9.1	网络管理的概念	124
5.9.2	网管软件	125
5.9.3	网络管理协议	126
5.10	本章小结	128
5.11	习题	128
第6章	企业信息化	129
6.1	企业信息化的重要性	129
6.2	信息化带动工业化	131
6.3	企业信息数据标准化	133
6.4	企业信息化管理系统	135
6.4.1	企业管理信息系统	135
6.4.2	企业资源计划系统	136
6.4.3	实验室信息管理系统	139
6.5	会计信息化	140
6.6	计算机辅助设计技术	144
6.6.1	CAD 技术的发展历程	145
6.6.2	CAD 技术的发展趋势	147
6.7	机器人技术	149
6.7.1	机器人的定义	150
6.7.2	机器人的分类	150
6.7.3	机器人的结构	151
6.7.4	机器人开发准则	152
6.8	本章小结	153
6.9	习题	153
第7章	电子商务	154
7.1	电子商务的概念	154
7.2	电子数据交换和电子商务的特点	157
7.2.1	电子数据交换	157
7.2.2	电子商务的特点	158
7.2.3	电子商务的作用和影响	159
7.3	电子商务技术的核心问题	159
7.3.1	信息流	159
7.3.2	资金流	160
7.3.3	物流	160
7.3.4	安全认证	162

7.4	中国金融认证中心.....	163
7.4.1	认证中心体系结构.....	163
7.4.2	双重数字证书.....	164
7.5	物流信息化.....	165
7.6	移动商务.....	167
7.7	本章小结.....	167
7.8	习题.....	168
第8章	智能建筑.....	169
8.1	智能建筑工程的概念.....	169
8.1.1	智能建筑的定义.....	169
8.1.2	智能建筑的由来和投资效益.....	169
8.1.3	智能建筑的发展.....	171
8.1.4	智能建筑在我国的兴起.....	172
8.2	现代智能建筑技术.....	177
8.2.1	建筑智能化技术的概念.....	177
8.2.2	建筑智能化技术的主要内容.....	178
8.2.3	综合布线和系统集成技术.....	180
8.2.4	智能建筑其他有关的现代高新技术.....	183
8.3	绿色建筑评价指标体系.....	185
8.4	现代智能建筑的基本构成.....	186
8.4.1	智能建筑的功能要求.....	186
8.4.2	智能建筑的体系结构.....	187
8.4.3	信息设施系统.....	189
8.4.4	信息化应用系统.....	192
8.4.5	建筑设备管理系统.....	193
8.4.6	公共安全系统.....	195
8.4.7	智能化集成系统.....	197
8.4.8	住宅小区智能化.....	198
8.4.9	建筑环境.....	198
8.5	本章小结.....	199
8.6	习题.....	200
第9章	电子信息系统机房工程.....	201
9.1	电子信息系统机房工程的基本概念.....	201
9.1.1	电子信息系统机房的定义.....	201
9.1.2	电子信息系统机房工程的发展历程.....	202
9.2	电子信息系统机房的规划设计.....	206
9.2.1	电子信息系统机房的分级.....	206
9.2.2	机房位置的选择及设备布置.....	207

9.2.3	机房装修设计.....	210
9.3	机房电力、空调和消防系统.....	213
9.3.1	机房电力配电系统.....	213
9.3.2	机房空调及新风系统.....	214
9.3.3	机房消防系统.....	216
9.4	机房防电磁环境和防雷接地.....	218
9.4.1	机房电磁环境.....	218
9.4.2	机房防雷和接地技术.....	220
9.5	机房绿色节能的技术措施.....	223
9.5.1	绿色节能机房的规划设计.....	223
9.5.2	绿色节能机房硬件设备的选择.....	224
9.5.3	机房的软件绿色节能技术.....	226
9.5.4	机房环境控制的绿色节能技术.....	226
9.6	本章小结	228
9.7	习题	229
第 10 章	电子政务	230
10.1	电子政务概述.....	230
10.1.1	电子政务的基本概念.....	230
10.1.2	电子政务主要功能需求和服务内容.....	232
10.2	我国电子政务建设的指导意见.....	237
10.3	实现电子政务的途径.....	241
10.3.1	我国电子政务发展计划.....	241
10.3.2	我国电子政务发展措施.....	242
10.4	十二金工程.....	244
10.5	本章小结	249
10.6	习题	249
第 11 章	数字地球与“3S”技术	250
11.1	数字地球概述.....	250
11.1.1	数字地球的基本概念.....	250
11.1.2	数字地球的应用	254
11.2	数字地球中的“3S”技术.....	258
11.2.1	全球定位系统.....	259
11.2.2	地理信息系统.....	262
11.2.3	遥感系统.....	266
11.3	本章小结.....	269
11.4	习题.....	269

第 12 章 数字工程	270
12.1 数字城市	270
12.2 无线城市	275
12.3 平安城市 (3111 工程)	277
12.4 数字社区	280
12.5 数字医院	285
12.6 数字校园	289
12.7 数字图书馆.....	295
12.8 数字档案馆.....	299
12.9 数字博物馆.....	304
12.10 数字公园	306
12.11 本章小结.....	310
12.12 习题	310
参考文献.....	311

第1章 信息化基础知识

两百多年以前,由于蒸汽机的发明,以及后来电的使用,大大增加了人类的“体能”,力举千钧,日行万里。人类发明了各种机械和电器,取代了人的重复性劳动,人类社会从农业时代进入工业时代,生产力得到很大发展。

六十多年前,在“老三论”(信息论、系统论和控制论)科学的指导下,人类发明了晶体管和电子计算机,这是20世纪技术领域最重要的发明。此后,从晶体管到超大规模集成电路的不断更迭,新品种层出不穷。随着信息技术的发展,半导体技术、集成电路尤其是微处理器的发明,使人类不但有更强的“体能”,而且有更聪明、更敏锐的“脑袋”。人们把电子计算机形象地称为“电脑”,人脑加上电脑,我们的智力得到了“放大”,记忆力更强,反应更灵敏和迅速,计算更快更准,控制也更精确。自动化、智能化使生产力有了更进一步的发展,也使人类社会从工业时代进入了信息时代。

众所周知,在人类科学技术发展史上,古代中国曾经有过许多伟大的发明创造,有过辉煌的历史,但是到了近代以后,中国落后了。

如今人类已经进入了信息时代,世界各国信息化建设领域竞争异常激烈,数字鸿沟有所扩大,我国信息技术应用水平与先进国家相比存在较大差距。我国是在工业化不断加快、体制改革不断深化的条件下推进信息化的,信息化理论和实践还不够成熟,全社会对推进信息化的重要性、紧迫性的认识需要进一步提高。因此,比较全面系统地了解有关信息化的基础知识和信息化建设的主要内容就显得很有必要。

1.1 信息化基本概念

老三论(信息论、系统论和控制论)为现代信息技术、自动化技术和通信技术奠定了科学基础,而要研究有关信息化建设的问题,首先要了解信息论及与信息化相关的一些基本概念和特性。

1.1.1 信息论及与信息化相关的概念

1. 信息的定义

信息是指向人们或机器提供关于现实世界的各种知识,是数据、消息中所包含的意义,它不随载体物理形式的改变而改变。信息是事物运动的状态和方式,而不是事物本身,因此,它不能独立存在,必须借助某种符号才能表现出来,而这些符号又必须附载于某种物体上,即载体,例如文字、声音、图像、视频、电磁波、空气,以及纸张、胶片、存储器等都是信息的载体。信息具有以下几个方面的特性。

(1) 客观性:任何信息都与客观事实紧密相关,这是信息的正确性与精确度的保证。

(2) 可处理性：信息是可以处理的，它可以被加工、存储和传输，同时也可以转换形态。

(3) 适用性：信息对决策十分重要，信息系统将人类社会中巨大的数据流收集和组织管理起来，经过处理、转换和分析，变成对生产、管理和决策具有重要意义的有用信息。

(4) 传输性：信息可在发送者和接收者之间传输。目前有很多系统均采用了网络传输技术。

(5) 共享性：信息与实物不同，它可以传输给多个用户，为多个用户共享，而其本身并无损失。这为信息的并发应用提供了可能。

(6) 时效性：一条信息可能在某个时刻以前具有很高的价值，但是在某个时刻之后可能就没有任何价值了，这就是信息的时效性。

(7) 价值性：信息的价值性在于获取的信息可以影响人们的思维、决策和行为方式，从而为人们带来不同层面上的收益。

2. 信息的形态

信息一般表现为 4 种形态：数据、文本、声音和图像。

(1) 数据：从信息论的角度考察，指计算机能够生成和处理的所有事实、数字、文字和符号等。

(2) 文本：是指书写的语言，即“书面文字”，以示与“口头语”的区别。

(3) 声音：是指人们用耳朵听到的信息，即说话的声音和音乐。

(4) 图像：是指人们能用眼睛看到的信息。

3. 信息系统的定义

系统是具有特定功能的相互有机联系的许多要素所构成的一个整体。

信息系统是指具有对数据进行采集、传输、存储、管理、处理、控制 and 再现功能，并且可以回答用户一系列问题的系统，其结构如图 1-1 所示。

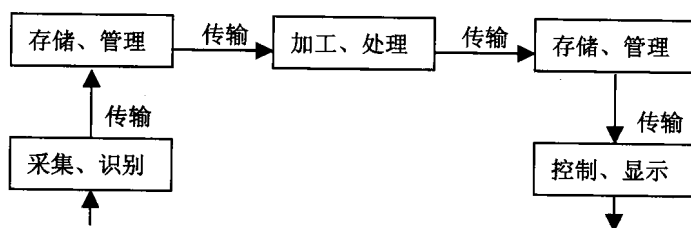


图 1-1 信息系统示意图

4. 信息论和信息技术的定义

信息论是研究信息的本质和特点的科学，主要包括信息的产生、获取、处理、传输、存储及利用的一般规律等。信息论研究的主要内容包括以下几个方面。

(1) 哲学信息论：研究信息的概念和本质。

(2) 基本信息论：研究信息度量和变换。

(3) 识别信息论：研究信息的提取方法。

(4) 通信理论：研究信息的传递软件。

(5) 智能理论：研究信息的处理机制。

(6) 决策理论：研究信息的再生理论。

(7) 控制理论：研究信息的调节原则。

(8) 系统理论：研究信息的组织理论。

信息技术 (IT) 是指信息的产生、获取、处理、存储、传输及其应用的技术，是利用科学的原理、方法及先进的工具和手段，有效地开发和利用信息资源的技术体系。它可能是机械的、激光的、电子的，也可能是生物的。现代信息技术在扩展人的信息感官能方面发挥了巨大作用。

5. 信息化的定义及其要素

信息化是指充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程。

信息化是人类文明进程中的一个重要社会发展阶段，主要是由于科技进步和信息技术广泛应用而引发社会的结构性变化。**社会信息化**的过程就是在经济活动和社会活动中建设和完善信息基础设施，发展信息技术和信息产业，增强开发和利用信息资源的能力，促进经济发展和社会进步，使信息产业在国民经济中占主导地位，使人们的物质和文化生活高度发展的历史进程。所谓“化”是指一种趋势，一种进程，也可以指由一种特定的力量（包括技术、观念、文化和自然气候等）引起的持续的改造状态。那么从字面上理解，信息化是指伴随着信息技术的广泛应用而出现的、以信息作为重要的生产和生活资源的一种持续的社会改造和进化过程，也就是说信息和信息技术将广泛应用于人类生产和生活的各个方面，并引起社会结构各个方面发生深刻变化。

信息化内容主要包含以下 6 个要素：

- (1) 信息资源：各种数据库、信息库。
- (2) 信息基础设施：各种有线或无线的骨干网络，以及相关的支线网络。
- (3) 信息应用系统：各种 MIS、ERP 系统以及金税、金关、金卡等应用工程。
- (4) 信息人力资源：信息技术研究开发、应用和管理人才。
- (5) 信息技术和信息产业：拥有我国自己知识产权的信息技术和强大的信息产业基础。
- (6) 适合信息化发展的宏观环境：完善的相关法律、法规、规范和标准。

6. 信息产业

信息产业是社会经济活动中从事信息技术、信息服务、信息设备和产品生产的产业的统称。它涵盖了信息采集、生产、存储、传递、处理、分配和应用等众多产业领域，包括信息产品制造业、软件业、电信和信息服务业等。

7. 信息化与产业信息化

信息化是指在信息化过程中，将信息产品制造、信息开发及信息服务等发展成为一个相对独立的行业，即信息产业，提高信息产业增加值在国民生产总值中的比重并达到信息资源共享的过程。它内涵比较丰富，包括加快电子信息产品制造业、软件业、电信业、信息服务业的发展，推动信息科技成果的产业化，加强信息资源的开发和信息技术的推广应用等。

产业信息化是指传统产业通过信息服务机构，大量采用信息技术，充分开发、利用信息资源，提高劳动生产率和经济效益的过程。其作用和目的在于：优化产业结构，提高管理水平，为信息化提供广泛的应用基础，为信息产品和服务提供广阔的应用市场。

8. 国民经济和社会信息化

国民经济和社会信息化是指在现代信息技术应用的推动下,信息技术、信息产业和信息网络服务于国家经济和社会生活的各个领域,并逐渐渗透、引导国民经济和社会发展的过程。就其内涵来讲,国民经济与社会信息化包含了国民经济信息化和社会信息化两个层面的信息化。

国民经济信息化是国家信息化的起始阶段,它侧重于经济领域的信息化。而社会信息化则是从全社会大的范围来考虑信息化问题,是国家信息化的全面深入阶段。

9. 信息社会

信息社会(也称为信息时代)是指在社会的政治、经济、生活等各方面大规模地生产和利用信息与知识,以知识经济为主导的社会。在信息社会中,信息与信息技术已经逐渐渗透到社会生活的各个方面,劳动生产率将大幅度提高;信息将成为社会最重要的资源和财富;信息产业将成为支柱产业,信息社会将是知识密集型社会;人类社会将走向小型化、分散化和多极化。

信息社会与以前的工业社会相比较有如下的主要特征。

(1) 信息成为社会的战略资源

在工业社会,物质和能源是最重要的资源。信息技术的发展使人们日益认识到信息已成为当今社会的重要战略资源,信息资源已成为当今信息时代生产力发展的决定性因素。在工业化社会,社会财富掌握在控制着能源或交通工具等人的手中,“洛克菲勒”集团奋斗 50 多年才成为工业寡头,而信息产业的代表比尔·盖茨用不到 10 年的时间,即于 1992 年以 65 亿美元的资产跃居世界首富。一个企业不实现信息化就很难在市场上具有竞争能力;一个国家如果缺乏信息资源,不从战略高度重视发展、利用信息资源,在现代社会中将永远处于贫穷落后的地位。

(2) 知识在经济发展中起主导作用

在信息社会,信息对整个社会的发展起主导作用。信息与知识密切相关,信息的很大一部分直接涉及知识的产生、传播、存储和利用。因此,知识在经济发展中将起主导作用。

(3) 信息产业开始成为国民经济主导产业

信息产业虽不能代替农业生产粮食、代替工业生产机械,但它是发展经济的“效率倍增器”,通过信息化提高企业的管理水平和生产水平,改进产品质量,就能明显提高企业的经济效益。

10. 知识经济

知识经济是经济学的一个观点,它认为知识是经济发展的基础,是推动经济发展最主要的动力。知识是科学技术之源,科学技术成为推动经济发展的重要动力,知识是决定经济发展的最重要,甚至是决定性的因素,其已成为最重要的生产要素进入生产领域,以高科技为代表的科技知识及其载体——人才,已成为生产中最重要资源。

随着现代信息技术的发展,知识和信息的传播和应用达到了空前的规模,知识的生产也比以往任何时候都要快,知识已被认为是提高劳动生产率和实现经济增长的引擎。以信息技术为主的知识对经济增长的贡献日益明显,生产率飞速提高显然主要不是体力劳动的贡献,而是在操作工人背后的大量技术人员知识所做的贡献。知识经济具有以下主要特征。

(1) 占主导地位的资源和生产要素,不是资本,也不是土地或一般劳动力,而是知识,包括先进的科技、管理方法和有价值的信息。

(2) 经济效益的提高主要靠技术创新,靠有知识产权的技术,靠把科技成果转化为生产力,而不是靠简单地增加投资、扩大生产规模来获得。所以,创新是知识经济的灵魂。

(3) 知识生产率比劳动生产率更为重要。

(4) 更强调经济效益而不单纯追求产值。充分利用信息技术可减少不必要的中间环节,避免迂回运输等,尽管产值不一定增加,但效益却大增。

11. 知识爆炸

随着信息时代科学技术的飞速发展,新兴学科大量涌现,知识量急剧膨胀,知识更新过程空前加快,出现了“知识爆炸”现象。人类进入20世纪七八十年代以后,就面临着所谓的现代知识大爆炸。知识爆炸是指人类拥有的知识量急剧膨胀,使处理信息变得更加困难的现象。据联合国教科文组织的统计,人类近30年来所积累的科学知识占有史以来积累的科学知识总量的90%。走向信息化后的人类社会将创新出更多的新知识,信息和知识就像物质产品一样频繁地更新换代。

12. 信息高速公路

“信息高速公路”是对国家信息基础设施(NII)的形象比喻,它是美国政府于1993年9月正式提出来的,是一个交互式的多媒体通信网络,它以光纤为“路”,以电话、计算机、电视、传真等多媒体终端为“车”,既能传输语言和文字,又能传输数据和图像,使信息的高速传递、共享和增值成为可能,并提供教育、卫生、商务、金融、文化、娱乐等广泛的信息服务。

信息高速公路的建成大大改变了人类的工作、学习和生活方式,其影响远超过铁路与高速公路,对各国政治、经济、文化和社会生活产生越来越深入、广泛和持久的影响,促进了科学技术的进步,加快了经济发展的速度,产生了新的产业和行业,改变了人们的生活方式。

13. 数字鸿沟

数字鸿沟又称为信息鸿沟,它是指当代信息技术领域中存在的差距现象,其既存在于信息技术的开发领域,也存在于信息技术的应用领域,特别是指由网络技术产生的差距。有条件者可以上网,并能从网上得到更多的信息资源,而无条件者则只能徘徊在网络的大门之外,从而造成信息化水平的巨大悬殊。英国广播公司(BBC)在新闻广播中则直接把数字鸿沟称为“信息富有者和信息贫困者之间的鸿沟”。

1.1.2 信息化工程的定义

工程是指将理论和知识应用于实践的科学,一般是指比较大型的工程建设项目。不过在谈到“工程”一词时,还要考虑到人们日常用语的习惯。在汉语中常以“工程”一词来称呼计划、项目或子项目。例如,“希望工程”是一项民间捐助失学儿童重返校园接受义务教育的项目,和人们常讲的建设工程没多大关系;“长江三峡工程”是一项水利工程项目,是传统意义上的建设工程项目;校园网的“综合布线工程”是网络系统工程项目中的一个子项目等。

什么样的工程可以称之为“信息化工程”?目前还没有一个权威的严格定义和表述。一般认为信息化工程是指信息化建设中的新建、升级及改造工程。

信息产业部发布的《信息系统工程监理暂行规定》中对信息系统工程有明确定义:信息系统工程是指信息化工程建设中的信息网络系统、信息资源系统、信息应用系统的新建、升级、改造工程。显然,信息系统工程属于信息化工程的范畴,但信息化工程包含的范围要比信息系统工程更广泛。简言之,只要主体核心技术属于信息技术范畴的新建、升级、改造工程都是信