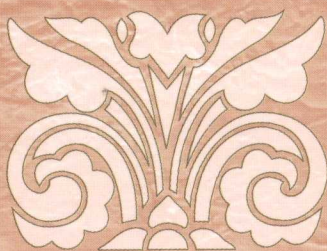


高等院校信息管理与信息系统专业系列教材

信息系统工程概论

符长青 符晓勤 编著



清华大学出版社



013047424

C931.6
207

高等院校信息管理与信息系统专业

信息系统工程概论

符长青 符晓勤 编著



C931.6/207

清华大学出版社
北京



北航

C1652977

内 容 简 介

本书共分 12 章,内容包括信息系统基础知识、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。每章最后都给出了案例分析和习题。

本书取材来源于信息系统工程项目建设实践,取材新颖、内容系统全面、概念清楚易懂,具有很强的可操作性。既适合作为高等院校相关专业大学生的专业基础课程教材,也适合作为相关专业研究生、政府公务员和从事信息系统工程建设的工作人员的培训教材,也可供报考信息系统项目管理师、信息系统监理师的考生参考,也可用作项目经理日常工作、计算机专业教师的教学和工作参考书;同时对于希望系统全面了解信息系统工程知识的各类读者,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

信息系统工程概论/符长青,符晓勤编著.—北京:清华大学出版社,2013.5

高等院校信息管理与信息系统专业系列教材

ISBN 978-7-302-30747-1

I. ①信… II. ①符… ②符… III. ①信息系统—系统工程—高等学校—教材 IV. ①C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 284539 号

责任编辑:白立军 顾 冰

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24.75

字 数:587 千字

版 次:2013 年 5 月第 1 版

印 次:2013 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00 元

产品编号:049901-01

前 言

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,基本上都需要对信息系统工程的全貌有一个比较系统、清晰的了解,包括信息技术产生和发展的基础,它的来龙去脉,主要内容及其应用,以及最新成果和发展趋势。众所周知,各类信息工程项目集信息技术及其应用之大全,就好比是一头大象,大学不能像瞎子摸象那样,只让学生摸到大象的局部,不让他们看到大象的全貌。基于以上要求,本书系统全面地介绍了信息系统工程作为信息技术及其应用的最新成果和发展趋势,以使读者对信息技术和信息系统工程有一个全面完整的认识。

本书既可作为大学相关专业的专业基础课程教材,也适合作为相关专业研究生、政府公务员和从事信息系统工程建设的培训教材,以及作为报考信息系统项目管理师、信息系统监理师考生的学习用书,项目经理日常工作的参考手册,计算机专业教师的教学和工作参考书;同时对于希望系统全面了解信息工程知识的各类读者,本书也是一本较好的参考读物。

本书第一作者符长青博士(1967年大学毕业,是我国1978年恢复研究生招生后的第一批博士)40多年来一直在信息工程建设的第一线工作,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,最近几年来,在广东科技学院计算机系担任专业课教师,有机会把信息工程建设的实践经验与教学活动结合起来,并完成了本书的编著出版。本书第二作者符晓勤高级工程师(信息系统项目管理师),积极参与了本书的编著和修订工作。

深圳市坚地工程咨询监理有限公司兰大英、符晓兰、柴巧霞、李志明、陈金雄、鲁先丰等承担了本书图表制作和各章节文字审校工作。在本书编著过程中,作者得到了广东科技学院副院长黄骏、院长助理周二勇、计算机系主任曹文文等学者教授,华南农业大学珠江学院信息工程系主任张基温教授,清华大学计算机科学与技术系张公忠教授,深圳大学计算机与软件学院院长明仲教授,深圳大学信息工程学院院长李霞教授、雍正正教授,深圳信息职业技术学院校长张基宏教授、副校长梁永生教授,软件学院院长张宗平教授,深圳职业技术学院副院长温希东教授、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,以及有关部门的领导、专家与同仁的大力支持与帮助,参考和引用了部分著作及文献资料,在此表示深深的谢意。

由于作者学识有限,本书肯定在许多方面存在不足,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,大家一起共同努力,将我国信息工程建设工程推向一个新的高度和水平。

作 者

目 录

第 1 章 信息系统基础知识	1
1.1 信息系统基本概念	1
1.1.1 信息论及与信息系统相关的概念.....	1
1.1.2 信息系统的定义.....	6
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	14
1.2.6 信息技术发展的十五年周期定律	15
案例分析	15
习题	17
第 2 章 计算机系统的基本结构	18
2.1 计算机硬件系统的基本结构.....	18
2.1.1 计算机硬件系统的基本组成	18
2.1.2 计算机总线和接口	20
2.1.3 计算机存储体系	22
2.2 计算机基本输入输出系统.....	25
2.3 计算机编码.....	26
2.3.1 数字编码	26
2.3.2 字符编码	27
2.4 计算机操作系统.....	28
2.5 虚拟存储器.....	30
2.6 计算机应用软件的概念.....	31
2.7 计算机体系结构.....	32
2.7.1 计算机的分类	32
2.7.2 流水线计算机	35
2.7.3 计算机可靠性和容错技术	35
案例分析	38
习题	39
第 3 章 软件工程	40
3.1 软件工程的观念.....	40

3.1.1	软件的基本概念	40
3.1.2	软件工程的概​​念	44
3.2	软件工程方法	47
3.2.1	软件工程研究的热点课题	47
3.2.2	软件工程方法的基本原理	48
3.2.3	软件开​​发的生命期方法	49
3.3	软件开发过程和方法	52
3.3.1	软件开发过程模型	52
3.3.2	软件开发方法	55
3.3.3	常用的程序设计语言	59
3.4	软件质量特性	62
3.5	软件测试	63
3.5.1	软件测试的定义和目的	63
3.5.2	软件 Bug 的类型及其等级划分	64
3.5.3	软件测试的基本类型	65
3.5.4	软件测试的阶段步骤	67
3.5.5	软件测试的影响因素	68
3.5.6	软件独立测试机构的作用	69
3.5.7	软件测试的原则	70
3.5.8	软件测试的工具	70
3.5.9	软件黑盒测试的要点	71
3.5.10	软件自动测试	74
	案例分析	76
	习题	78
第 4 章	软件体系结构与工程标准	79
4.1	软件体系结构的概​​念	79
4.2	集中式和分布式计算处理系统	80
4.3	C/S、B/S 结构和中间件技术	81
4.3.1	两层 C/S 结构	81
4.3.2	多层 B/S 结构	82
4.3.3	C/S 结构与 B/S 结构相结合	84
4.3.4	中间件技术	85
4.4	数据库技术、源代码开放和内容管理	86
4.4.1	数据库技术	86
4.4.2	数据仓库技术	89
4.4.3	源代码开放	91
4.4.4	内容管理	92
4.5	软件项目管理	95

4.6	软件工程标准	97
4.6.1	软件工程标准的分类	97
4.6.2	软件工程标准的使用裁剪	98
4.6.3	软件成熟度模型简介	99
4.6.4	ISO 9000 简介	100
	案例分析	102
	习题	104
第5章	计算机网络工程	105
5.1	计算机网络的概念	105
5.1.1	计算机网络的定义和分类	105
5.1.2	OSI 参考模型	106
5.1.3	TCP/IP 协议族	108
5.1.4	网络拓扑结构和传输方式	110
5.2	局域网	112
5.2.1	局域网的组成和特征	112
5.2.2	局域网系统方案的选择	115
5.3	城域网	118
5.3.1	城域网的架构和应用	118
5.3.2	城域核心网技术	119
5.4	广域网	121
5.5	网络互联设备	123
5.5.1	网络传输介质互联设备	124
5.5.2	网络物理层互联设备	124
5.5.3	数据链路层互联设备	125
5.5.4	网络层互联设备	127
5.5.5	应用层互联设备	128
5.6	Internet	128
5.6.1	Internet 的概念	128
5.6.2	域名系统	130
5.6.3	Internet 的接入上网方式	131
5.6.4	Internet 的基本功能和云计算	133
5.6.5	物联网和智慧地球	135
5.7	无线网络	136
5.8	信息交互网	139
5.9	三网融合	141
5.9.1	三网融合的起因	141
5.9.2	三网融合的发展	142
	案例分析	143

习题	145
第 6 章 企业信息化	146
6.1 企业信息化的基本概念	146
6.1.1 企业信息化的定义与特征	146
6.1.2 企业信息化的重要性	148
6.2 信息化带动工业化	151
6.3 企业信息数据标准化	153
6.4 企业信息化管理系统	155
6.4.1 办公自动化系统	155
6.4.2 企业管理信息系统	156
6.4.3 企业资源计划系统	157
6.4.4 决策支持系统	161
6.4.5 专家系统	163
6.4.6 实验室信息管理系统	165
6.5 会计信息化	167
6.6 计算机辅助设计技术	172
6.6.1 CAD 技术的发展历程	172
6.6.2 CAD 技术的发展趋势	175
6.7 机器人技术	177
6.7.1 机器人的定义	177
6.7.2 机器人的分类	178
6.7.3 机器人的结构	179
6.7.4 机器人开发准则	180
案例分析	181
习题	182
第 7 章 电子商务	184
7.1 电子商务的基本概念	184
7.1.1 电子商务的定义和体系结构	184
7.1.2 电子商务的由来和发展	188
7.1.3 电子商务在我国的发展	190
7.1.4 电子商务人才培养和专业资质认证	194
7.2 电子商务的分类、特点和作用	195
7.2.1 电子商务的类型	195
7.2.2 电子商务与传统商务的比较	199
7.2.3 电子商务的作用和影响	202
7.3 电子数据交换	203
7.4 电子商务技术的核心问题	204
7.4.1 信息流	204

7.4.2	资金流	204
7.4.3	物流	205
7.4.4	安全认证	206
7.5	中国金融认证中心	208
7.5.1	认证中心体系结构	208
7.5.2	双重数字证书	209
7.6	物流信息化	210
7.6.1	物流信息化建设的特点	210
7.6.2	我国物流信息化发展的历程	212
7.6.3	物流信息化建设的内容	212
7.7	移动电子商务	214
	案例分析	214
	习题	216
第8章	智能建筑	217
8.1	智能建筑工程的概念	217
8.1.1	智能建筑的定义	217
8.1.2	智能建筑的由来和投资效益	217
8.1.3	智能建筑的发展	219
8.1.4	智能建筑在我国的兴起	221
8.2	现代智能建筑技术	225
8.2.1	建筑智能化技术的概念	226
8.2.2	建筑智能化技术的主要内容	226
8.2.3	综合布线和系统集成技术	229
8.2.4	智能建筑其他有关的现代高新技术	231
8.3	现代智能建筑的基本构成	234
8.3.1	智能建筑的功能要求	234
8.3.2	智能建筑的体系结构	235
8.3.3	信息设施系统	237
8.3.4	信息化应用系统	241
8.3.5	建筑设备管理系统	242
8.3.6	公共安全系统	244
8.3.7	智能化集成系统	246
8.4	绿色建筑与智能建筑的融合发展	247
8.4.1	绿色建筑的基本概念	247
8.4.2	绿色智能建筑的整体性	249
8.4.3	绿色智能建筑的体系结构	253
	案例分析	255
	习题	256

第 9 章 电子信息系统机房工程	257
9.1 电子信息系统机房工程的基本概念	257
9.1.1 电子信息系统机房的定义.....	257
9.1.2 电子信息系统机房工程的发展历程.....	258
9.2 电子信息系统机房的规划设计	262
9.2.1 电子信息系统机房的分级.....	263
9.2.2 机房位置的选择及设备布置.....	264
9.2.3 机房装修设计.....	267
9.3 电子信息系统机房电力、空调和消防系统.....	271
9.3.1 机房电力配电系统.....	271
9.3.2 机房空调及新风系统.....	272
9.3.3 机房消防系统	274
9.4 电子信息系统机房防电磁环境和防雷接地	276
9.4.1 机房电磁环境.....	276
9.4.2 机房防雷和接地技术.....	278
9.5 电子信息系统机房绿色节能的技术措施	281
9.5.1 绿色节能机房的规划设计.....	282
9.5.2 绿色节能机房硬件设备的选择.....	283
9.5.3 机房的软件绿色节能技术.....	284
9.5.4 机房环境控制的绿色节能技术.....	285
案例分析.....	287
习题.....	288
第 10 章 电子政务	289
10.1 电子政务概述.....	289
10.1.1 电子政务的基本概念.....	289
10.1.2 电子政务虚拟政府和政务流程优化再造.....	292
10.1.3 电子政务主要功能需求和服务内容.....	294
10.2 我国电子政务建设的指导意见.....	299
10.3 实现电子政务的途径.....	303
10.3.1 我国电子政务发展计划.....	303
10.3.2 我国电子政务发展措施.....	304
10.4 “十二金”工程.....	306
案例分析.....	311
习题.....	312
第 11 章 数字地球与 3S 技术	314
11.1 数字地球概述.....	314
11.1.1 数字地球的基本概念.....	314
11.1.2 数字地球的应用.....	318

11.2	数字地球中的 3S 技术	323
11.2.1	全球定位系统	324
11.2.2	地理信息系统	327
11.2.3	遥感系统	332
	案例分析	334
	习题	336
第 12 章	数字工程	337
12.1	数字化和数字工程的基本概念	337
12.2	数字城市	338
12.3	无线城市	344
12.4	平安城市	345
12.5	数字社区	348
12.6	数字医院	354
12.7	数字校园	358
12.8	数字图书馆	364
12.9	数字档案馆	368
12.10	数字博物馆	373
12.11	数字公园	375
12.12	从数字城市迈向智慧城市	379
	案例分析	382
	习题	383
	参考文献	384

第1章 信息系统基础知识

主要内容

- (1) 信息论及与信息系统相关的概念；
- (2) 信息系统的定义；
- (3) 信息技术产生和发展的基础；
- (4) 微电子技术及摩尔定律；
- (5) 计算机工作原理和发展历程。

1.1 信息系统基本概念

二百多年以前,由于蒸汽机的发明以及其后电的使用,使人类社会进入了高速发展的快车道。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,老三论(信息论、系统论和控制论),其中特别是美国科学家维纳在1948年提出的《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理论基础,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和因特网(Internet,又称国际互联网)的普及应用,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“放大”,记忆力更强,反应更灵敏,更迅速,计算更快更准,控制更精确,自动化、智能化使生产力有更进一步的发展,人类社会从工业时代进入了信息时代。

研究有关信息工程建设的問題,首先要了解信息论、系统论和控制论,以及有关信息系统的一些基本概念和特性。

1.1.1 信息论及与信息系统相关的概念

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,它不随载体的物理形式的各种改变而改变。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,所谓载体就是承载信息的工具,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,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 Organization 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。有很多系统采用了网络传输技术。

⑤ 共享性：信息与实物不同，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

信息一般表现为四种形态，即数据、文本、声音、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、符号等。

② 文本：是指书写的语言，即“书面文字”，用以与“口头语”相区别。

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见的信息。

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、控制和再现功能，且可以回答用户一系列问题的系统，其结构如图 1-1 所示。

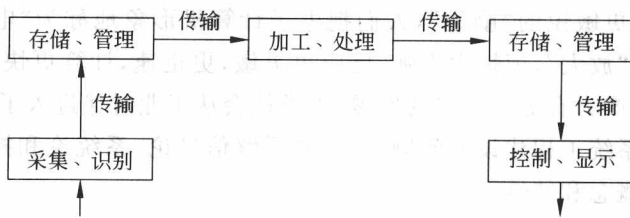


图 1-1 信息系统示意图

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，主要研究信息的产生、获取、处理、传输、存储及利用的一般规律。信息论研究的主要内容包括以下几方面。

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 and 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。

信息化使人类文明进入到一个重要的社会发展时期,科技的进步和信息技术广泛应用引发了社会的结构性变化。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六个要素。

- 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 系统和像金税、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、应用等众多产业领域,包括信息产品制造业、软件业、电信、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,为信息产业化提供广泛的应用基础,为信息产品和信息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)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的人手中,“洛克菲勒”集团奋斗五十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、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

知识经济是一种经济学的观点,它认为知识是经济发展的基础,是推动经济发展的最主要的动力。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,知识已经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,生产率飞速地提高,显然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的知识所作的贡献。知识经济有以下主要特征:

(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 70 年代以后,就面临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,人类近三十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”是国家信息基础设施(NII)的形象比喻,国家信息基础设施是美国政府于 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、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,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,从而造成信息获得水平上的巨大差异。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 信息系统的定义

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。

信息系统工程(简称信息工程)也可称之为信息化工程,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。实际工作中,当我们根据这一定义去处理某些具体工程项目的分类时,往往还会遇到一些困难,引起不少争议。主要原因是因为信息技术广泛深入的应用和高速发展是没有明确边界的,其应用不断快速地向其他各个领域推广、渗透和融合,已经并正在给我们的工作、生活带来巨大变化。你中有我,我中有你的局面形成了“信息系统工程”项目与其他相关工程项目在内容上存在交叉问题。

由于与其他技术的交叉融合是当今信息技术发展的一个重要特征,所以,当我们在鉴别一个建设工程项目是否属于信息系统工程时,主要是要看其主体核心技术、关键技术是否属于信息技术的范畴。只要主体核心技术属于信息技术范畴的新建、升级、改造工程都是信息系统工程。

根据工程建设的实践,信息工程学的范畴涵盖计算机工程、网络工程、通信工程、企业信息化、电子商务、电子政务、自动化系统工程、智能化工程、电子信息系统机房工程、综合布线和防雷接地工程、软件工程、智能卡应用工程、数字地球、数字化工程、系统集成工程,以及有关计算机和信息化建设的工程和项目。面对信息系统工程的具体项目,用不着过多地拘泥于概念和定义,而应当从实际工作出发,积极总结规律,调整和改善自身的服务方式,在发展中求规范,在规范中求更大的发展。

1.2 信息技术产生和发展的基础

信息系统工程的基础是信息技术。信息技术产生和发展的基础由两部分构成,其一是科学基础,包括信息论、系统论和控制论;其二是技术基础,包括微电子技术、现代通信技术和计算机技术等。

1.2.1 系统论

系统论是研究系统的模式、性能、行为和规律的一门科学。它为人们认识各种系统的组成、结构、性能、行为和发展规律提供了一般方法论的指导。

1. 系统的分类

所谓系统,是混乱、无秩序的反义词,通俗地说就是有组织、有秩序地达到某种目的的一个组合体。在自然界和人类社会中普遍存在着各种系统。