

★
高等院校信息管理与信息系统专业
精品规划教材
★

信息系统 分析与设计



姜同强 主 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

G202/76

2008

高等院校信息管理与信息系统专业精品规划教材

信息系统分析与设计

姜同强 主编

机械工业出版社

本书系统、全面地介绍了信息工程体系,并对信息系统开发各阶段(系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统维护)的任务、方法和工具进行了详细的介绍。

本书可作为高等院校信息管理与信息系统专业及相关专业“信息系统分析与设计”课程的教材,也可供企业信息化建设的首席信息官(CIO)、项目经理、系统分析师、系统设计员等管理人员和专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统分析与设计/姜同强主编. —北京:机械工业出版社,2008.3

(高等院校信息管理与信息系统专业精品规划教材)

ISBN 978-7-111-23484-5

I. 信… II. 姜… III. ①信息系统—系统分析—高等学校—教材

②信息系统—系统设计—高等学校—教材 IV. G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 020028 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:赵 慧 张宝珠

责任编辑:张宝珠

责任印制:杨 曦

三河市宏达印刷有限公司印刷

2008 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·20 印张·493 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23484-5

定价:31.00 元

凡购本书,如有缺页,倒页,脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

信息管理是信息技术应用中非常重要的一个领域。信息技术行业专业技术人才知识更新工程的实施,对于促进信息技术人才培养有着非常重要的意义。

当前信息管理与信息系统等专业的毕业生社会需求量很大,就业形势良好,各大学相关专业都开设信息管理的相关课程,其对应的教材的需求量非常大。为此,机械工业出版社推出了这套“高等院校信息管理与信息系统专业精品规划教材”。其目标是:建设一批符合信息管理人才培养目标的、适合相关专业人才培养模式的系列精品教材。为国家各级管理部门、信息产业、工商企业、金融经贸、科研院所等行业培养具备现代信息管理基础知识、计算机信息处理技能,能从事信息资源管理与开发、信息网络管理应用、信息系统开发与管理等方面工作的现代信息管理高级人才。

本系列教材系统地介绍了信息系统与信息管理的理论、技术知识,强调体系结构的合理性,既符合理论要求,又以实际开发过程为准则,体系更完整,在理论与实际结合方面更合理。

机械工业出版社

高等院校信息管理与信息系统专业 精品规划教材编委会

(按姓氏笔划排名)

万常选	江西财经大学
王 雯	北京工商大学
王鲁滨	中央财经大学
边小凡	河北大学
卢志刚	天津财经大学
朱建明	中央财经大学
李文正	北京工商大学
陈恭和	对外经济贸易大学
杨小平	中国人民大学
杨一平	首都经济贸易大学
周山芙	中国人民大学
侯炳辉	清华大学
姜同强	北京工商大学
赵星秋	对外经济贸易大学
雷 明	北京大学

前 言

信息技术/信息系统(IT/IS)目前在各个领域的作用日益显著,信息技术/信息系统在企业中的应用已经进入战略信息系统时期,并已经成为企业战略能力形成的使能器。但是应该意识到,信息技术/信息系统是一把双刃剑,既可以提高企业的核心竞争力,创造更多的战略机会;但也可能是一个陷阱、一个“信息化黑洞”。大量实证研究和统计分析表明,企业信息化成功的关键因素是社会因素而不是技术因素。所以,无论是信息系统的建设者还是企业的管理者,都应该清楚如何面对和处理企业信息系统建设过程中出现的各种问题;应该深刻地领会信息系统在企业管理、决策中的作用,以及信息系统和管理系统之间的关系;应该深入地了解企业信息资源的开发和利用,以便更好地为管理、决策服务;应该了解信息系统工程的基本过程和原理,懂得如何运用系统工程和项目管理的基本原理指导信息系统的建设。

信息系统工程是按照工程学的原理分析、设计、实施和管理企业中的信息系统,而信息系统的分析与设计则是信息系统工程中的两个最重要的阶段。任何一项工程的组织实施,既要有理论的指导,又需要开发人员具有丰富的实践经验,二者缺一不可。理论知识是可以传授和学习的;而工程的经验则必须在“做”的过程中不断摸索、总结积累,当你遇到问题或者出现错误时,通过思考发现问题或错误的解决办法,由此也就积累了这些问题的解决方法的经验。不同的人由于可能碰到的问题不同,积累的经验也就不同,也就是说,经验往往是不可传授的。因此,学习信息系统工程的有效方法和过程是在做、出错、分析错误、避免在将来犯同样错误这样一个周而复始的过程中完成的。但是,当许多人积累的经验类似时,就可以将其上升为一种理论上的原则。信息系统工程的理论就是在这样一个不断发现新问题、不断积累经验、升华经验的周而复始的过程中得到丰富、完善和提高。

理论具有指导工程实践的作用,没有理论的指导,工程就不可能按照预期的进度和用户的要求在规定的时间内完成。国内外很多信息系统工程建设项目的失败表现在工程建设的质量、进度与资金投入几乎失控,常出现质量问题、进度延迟与资金投入加大的情况,而编码与设计脱节、设计与需求脱节的情况最终会造成系统后续维护的工作量大为增加,导致信息系统工程成为“补丁工程”,使信息系统最终被废弃,无法取得预期的效益。如何在教学过程中将理论和经验融合在一起进行传授,一直是“信息系统分析与设计”课程教学过程中的一个核心问题。这也是本书试图想解决的一个问题。

必须从多个视角认识和理解信息系统工程。首先,信息系统工程是一个过程,是一个项目管理的过程,过程是一个将用户需求转化为信息系统所需要的活动的集合。信息系统工程必须针对项目的特点来决定用什么方法和思路对项目进行组织和管理以及任务分解。有多种过程模型,基本的过程模型包括基于瀑布模型的系统开发生命周期法和基于迭代模型的原型法。其次,信息系统工程是按照特定的方法学来进行开发的,方法学是从信息系统的特征(功能、数据和行为)的角度来划分的,有结构化方法、信息工程方法和面向对象方法。最后,信息系统过程的组织和管理、方法学的运用都必须有相应的工具和建模语言的支持,离开了工具和建模语言,信息系统的开发就缺乏可操作性。

信息系统工程体系是纲,纲举目张。本书的编写以信息系统工程体系为纲,以信息系统过

程为线索,层层展开对信息系统过程各阶段(尤其是信息系统分析和信息系统设计两个阶段)的任务、方法、工具以及应提交的文档的介绍。

本书是在作者多年讲授管理信息系统、信息系统分析与设计、面向对象分析与设计等课程的基础上结合开发实践写作而成的。全书共有 11 章。

第 1 章信息系统项目管理,介绍了信息系统项目的知识体系,并着重介绍了信息系统项目管理中的风险管理和人力资源管理。第 2 章信息系统工程体系,介绍了信息系统工程体系中的各个层面上的内容,包括信息系统过程模型、信息系统开发方法学以及开发工具和建模语言等。第 3 章企业信息化战略规划与决策,介绍了信息系统规划的典型方法以及信息系统建设中的一些重大决策问题。第 4 章系统分析,介绍了系统分析阶段的任务。第 5 章过程建模,介绍了数据流程图的概念及过程建模策略。第 6 章数据建模,介绍了 E-R 模型和数据仓库的建模过程和方法。第 7 章对象建模,介绍了面向对象分析中的对象建模。第 8 章系统设计,介绍了系统设计阶段的任务和方法,并详细介绍了总体设计的内容和方法。第 9 章详细设计,介绍了详细设计中几个方面的内容(界面设计、输入/输出设计、控制设计、程序设计等)。第 10 章信息系统实施与维护,简单介绍了系统实施阶段和系统维护阶段的主要任务。第 11 章“信息系统分析与设计”实验指导。

本书电子教案可从 www.cmpedu.com 上下载。

本书由姜同强主编,毛明毅、黄雪参与了实验指导部分的编写。本书的出版得到了许多教师和专家的帮助,北京工商大学的研究生但美兰对本书的图做了精心的修改,在此表示感谢。限于编者水平,书中疏漏及不妥之处,敬请读者批评指正。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 信息系统项目管理	1
1.1 项目管理概述	1
1.1.1 项目管理的概念	1
1.1.2 项目管理知识体系	1
1.2 信息系统工程项目沟通管理	4
1.2.1 信息系统工程项目沟通管理的重要性	4
1.2.2 信息系统工程项目沟通管理过程	6
1.3 信息系统工程项目风险评估与管理	7
1.3.1 IT 项目风险概述	7
1.3.2 IT 项目风险识别	9
1.3.3 IT 项目风险评估与对策	12
1.4 信息系统工程团队的建设	12
1.4.1 信息系统开发项目组的组成	12
1.4.2 首席信息官	13
1.4.3 信息系统用户	19
1.4.4 系统分析师	20
1.5 项目管理工具 Microsoft Project	23
1.5.1 Microsoft Project 简介	23
1.5.2 Microsoft Project 的时间管理	24
1.5.3 Microsoft Project 的资源分配与管理	30
1.5.4 Microsoft Project 的成本管理	35
1.6 习题	39
第 2 章 信息系统工程体系	41
2.1 信息系统工程体系概述	41
2.1.1 信息系统工程与软件工程	41
2.1.2 信息系统工程的基本问题和目标	42
2.1.3 软件危机	42
2.1.4 信息系统危机	44
2.1.5 信息系统工程体系	45
2.1.6 信息系统过程模型的概念及其演化	47
2.1.7 信息系统开发方法学	48
2.1.8 建模语言	50
2.1.9 信息系统开发环境和工具	50

2.2 瀑布模型	51
2.2.1 瀑布模型及其特点	51
2.2.2 各阶段任务描述	52
2.2.3 瀑布模型的基本原理	53
2.2.4 瀑布模型的优缺点	55
2.2.5 瀑布模型的适用范围	56
2.3 原型法	57
2.3.1 原型法的基本概念和思想	57
2.3.2 原型法的系统开发生命周期	58
2.3.3 原型法的优点和缺点	58
2.3.4 应用原型法的前提条件	59
2.4 统一开发过程	59
2.4.1 软件开发问题的症状和根本原因	59
2.4.2 统一过程的特点	60
2.4.3 统一过程的生命周期	60
2.4.4 RUP 的核心工作流	63
2.4.5 RUP 的迭代开发模式	64
2.5 信息系统开发方法学	64
2.5.1 结构化方法的组成	64
2.5.2 结构化方法的基本概念和原理	65
2.5.3 结构化方法的主要建模工具	66
2.5.4 典型的结构化方法	67
2.6 面向对象方法学	67
2.6.1 面向对象和概念	67
2.6.2 面向对象方法学的发展历史	67
2.6.3 面向对象方法与软件复用技术	69
2.6.4 面向对象方法学与结构化方法学的比较	70
2.7 建模语言	72
2.7.1 模型概述	72
2.7.2 UML 简介	74
2.8 习题	79
第3章 企业信息化战略规划与决策	80
3.1 企业战略与企业信息化战略概述	80
3.1.1 企业战略与企业信息化战略的概念	80
3.1.2 企业战略与企业信息化战略的关系	81
3.1.3 企业信息化战略规划研究的基本问题	85
3.2 企业信息化战略规划的内容和条件	86
3.2.1 企业信息化战略规划的内容	86
3.2.2 企业信息化战略规划的条件	89

3.3 企业信息化战略规划的典型方法	90
3.3.1 企业系统规划方法	91
3.3.2 战略数据规划方法	93
3.4 企业 IT 项目决策	95
3.4.1 企业 IT 项目决策概述	95
3.4.2 企业 IT 项目可行性研究	96
3.5 企业 IT 选型决策	98
3.5.1 企业 IT 选型的概念和原则	98
3.5.2 企业 IT 选型的步骤	98
3.5.3 企业 IT 项目建设模式的选择	98
3.6 企业 IT 外包决策	99
3.6.1 企业 IT 外包概述	99
3.6.2 企业 IT 外包的收益与风险	101
3.6.3 企业 IT 外包决策过程及分析	103
3.7 习题	104
第 4 章 系统分析	105
4.1 系统分析的任务	105
4.1.1 系统分析的任务及其重要性	105
4.1.2 需求的概念和层次	106
4.1.3 需求分析的重要性	107
4.1.4 什么是好的需求	108
4.2 需求开发的步骤	109
4.3 需求获取	113
4.3.1 确定需求开发计划	114
4.3.2 编写项目视图和范围文档	114
4.3.3 用户群分类	115
4.3.4 选择产品代表	115
4.3.5 确定用例	115
4.3.6 召开应用开发联席会议	116
4.3.7 分析用户工作流程	116
4.3.8 确定质量属性	116
4.3.9 检查问题报告	116
4.3.10 需求重用	116
4.4 需求分析	116
4.4.1 需求分析的任务	116
4.4.2 需求分析方法	117
4.5 系统需求规格说明书	119
4.5.1 软件需求规格说明书的内容	119
4.5.2 编写系统需求规格说明书的原则	124

4.5.3 需求规格说明的要求	125
4.6 需求验证	126
4.7 习题	126
第5章 过程建模	128
5.1 过程模型	128
5.2 数据流程图	129
5.2.1 数据流程图的基本概念	129
5.2.2 数据流程图的例子	130
5.2.3 数据流程图的层次分解	131
5.2.4 构造数据流程图时应注意的几个问题	133
5.3 过程建模策略	134
5.4 数据字典	138
5.4.1 数据字典的概念及其作用	138
5.4.2 数据结构的描述	138
5.4.3 数据字典的建立和维护	139
5.5 过程说明	140
5.5.1 判定树	140
5.5.2 判定表	142
5.6 习题	144
第6章 数据建模	146
6.1 数据建模概述	146
6.2 实体-联系模型	148
6.2.1 实体-联系模型概述	148
6.2.2 实体-联系模型中的基本概念	149
6.2.3 基本 E-R 模型的构造	150
6.3 数据仓库建模	153
6.3.1 数据仓库的概念及其产生的背景	153
6.3.2 数据仓库的设计步骤	155
6.3.3 高层设计——概念模型设计	157
6.3.4 中层设计——逻辑模型设计	159
6.3.5 低层设计——物理数据模型设计	159
6.3.6 数据仓库的生成	161
6.3.7 数据仓库的使用	161
6.3.8 数据仓库的维护	162
6.4 习题	163
第7章 对象建模	165
7.1 对象建模中的基本概念	165
7.1.1 对象、属性、方法和封装	165
7.1.2 类	166

7.1.3 对象/类之间的联系	166
7.1.4 多态性	171
7.2 对象建模过程	171
7.3 用例和用例图	172
7.3.1 用例的基本概念	172
7.3.2 用例的描述	175
7.3.3 用例图	175
7.3.4 建立用例模型	177
7.4 类图	179
7.4.1 类图的概念	179
7.4.2 类的类型	179
7.4.3 如何发现类	180
7.4.4 定义属性	180
7.4.5 定义服务	182
7.4.6 类图构造实例	183
7.5 交互图	184
7.5.1 顺序图	184
7.5.2 协作图	186
7.6 状态图与活动图	187
7.6.1 对象状态	187
7.6.2 状态图	187
7.6.3 活动图	187
7.7 习题	189
第8章 信息系统设计	192
8.1 系统设计的任务和内容	192
8.1.1 系统设计的任务	192
8.1.2 系统设计的基本原则	193
8.1.3 从系统分析到系统设计	193
8.1.4 系统设计方法	195
8.2 信息系统体系结构设计	195
8.2.1 信息系统体系结构的概念	195
8.2.2 客户机/服务器体系结构	196
8.2.3 浏览器/服务器体系结构	198
8.3 结构化设计方法	199
8.3.1 结构化设计概述	199
8.3.2 结构化设计工具——结构图	200
8.3.3 结构化设计的基本原理	201
8.3.4 软件设计的评估准则	203
8.3.5 结构化设计方法——数据流方法	204

8.3.6 数据流方法的设计过程	205
8.4 面向对象设计	207
8.4.1 面向对象设计的目标、任务和设计原则	207
8.4.2 设计类图	209
8.4.3 设计包图	209
8.4.4 设计构件图	210
8.4.5 部署图	211
8.5 系统设计结果	212
8.6 习题	213
第9章 信息系统详细设计	214
9.1 完整性控制设计	214
9.1.1 系统访问控制	214
9.1.2 输入完整性控制	215
9.1.3 输出完整性控制	215
9.2 数据库设计	216
9.2.1 E-R模型向关系模型的转化	216
9.2.2 关系模式的规范化	217
9.2.3 函数依赖	218
9.2.4 关系模式的分解特性	220
9.2.5 关系模式的范式	221
9.2.6 分解成3NF的算法	222
9.3 输入/输出设计	223
9.3.1 输入设计	223
9.3.2 输出设计	225
9.4 界面设计	226
9.4.1 界面设计的重要性	226
9.4.2 界面设计的内容	228
9.4.3 界面设计的原则	228
9.4.4 导航方式	229
9.5 处理过程设计	230
9.6 习题	232
第10章 信息系统实施与维护	233
10.1 系统实施的任务和内容	233
10.1.1 系统实施的任务	233
10.1.2 编码	233
10.1.3 系统切换	235
10.2 系统测试技术	235
10.2.1 软件测试的基本概念	236
10.2.2 软件测试方法	237

10.2.3 软件测试的类型	238
10.2.4 测试报告	240
10.3 系统维护	240
10.3.1 系统维护的任务	240
10.3.2 系统维护的类型	241
10.3.3 系统维护的副作用	242
10.4 系统评价	242
10.4.1 综合评价的体系框架	242
10.4.2 信息系统综合评价指标体系	243
10.5 习题	246
第 11 章 “信息系统分析与设计”实验指导	247
11.1 实验大纲	247
11.1.1 实验目的和要求	247
11.1.2 实验开设对象	247
11.1.3 基本原理及课程简介	247
11.1.4 实验内容	248
11.1.5 实验报告要求	248
11.1.6 实验设备配置	248
11.1.7 考核与报告	248
11.2 实验工具简介	252
11.2.1 Visio	252
11.2.2 PowerDesigner	254
11.2.3 Rational Rose	256
11.3 实验 1:文档的内容和编制要求	258
11.3.1 实验目的	258
11.3.2 实验设备	258
11.3.3 实验内容	259
11.3.4 实验指导	259
11.4 实验 2:利用 Visio 进行过程建模	260
11.4.1 实验目的	260
11.4.2 实验设备	261
11.4.3 实验内容	261
11.4.4 实验指导	261
11.4.5 部分实验结果	265
11.5 实验 3:利用 PowerDesigner 进行数据建模	265
11.5.1 实验目的	265
11.5.2 实验设备	265
11.5.3 实验内容	265
11.5.4 实验指导	265

11.5.5 部分实验结果	276
11.6 实验 4:利用 PowerDesigner 进行对象建模	277
11.6.1 实验目的	277
11.6.2 实验设备	278
11.6.3 实验内容	278
11.6.4 实验指导	279
11.6.5 部分实验结果	282
11.7 实验 5:利用 Rose 进行对象建模	283
11.7.1 实验目的	283
11.7.2 实验设备	283
11.7.3 实验内容	283
11.7.4 实验指导	286
参考文献	303

第1章 信息系统项目管理

【学习目标】

学完本章后,你应该能够:

- 了解信息系统工程项目管理的知识体系。
- 了解信息系统工程项目沟通管理的重要性和沟通过程。
- 了解信息系统工程项目风险管理的过程和信息系统风险的类型。
- 了解开发项目小组的组成。
- 了解首席信息官的职责定位、知识和素质要求。
- 了解用户在信息系统开发中的作用。
- 了解系统分析师的职责定位、知识和能力要求。
- 通过实验掌握典型的项目管理工具(Microsoft Project)的操作。

【内容概要】

大量数据表明,信息系统项目管理是决定信息系统开发成功与否的关键因素之一。本章介绍了信息系统工程项目管理的知识体系,并针对信息系统工程的特点,重点阐述了信息系统工程项目中几个重要的内容:信息系统工程项目沟通管理、信息系统工程项目风险管理、信息系统工程团队的建设。最后,结合 Microsoft Project 介绍了典型的项目管理工具的应用。

企业信息化队伍的建设是企业信息化建设的关键。本章介绍了企业信息化队伍的组成以及企业信息化建设中各个层面上(管理层、业务层、技术层)的人员(首席信息官、系统分析师、用户)的职责,应该具备的知识和素质。

1.1 项目管理概述

1.1.1 项目管理的概念

项目(Project)是指在既定的资源和要求的约束下,为实现某种目标而开展的任务的集合,是一系列活动有机组合而形成的一个完整过程。其特点是:① 具有明确的目标;② 跨组织;③ 是独特的活动,独特性是指项目所生成的产品或服务与其他产品或服务相比具有一定的独特之处;④ 具有临时性。

项目管理(Project Management)是以项目为对象的系统管理方法,通过一个临时性专门机构的柔性组织,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化。项目管理需要通过一个专门的组织实施,通过规划资源,从时间、成本、质量、客户关系等方面满足项目目标。

1.1.2 项目管理知识体系

项目管理技术可以使项目管理人员事先预测可能发生的问题,这样在问题发生之前就可

以采取有效的措施进行控制,使管理工作成为主动的,而不是被动的。项目管理的知识体系包括九个方面的内容,分别为项目范围管理、项目时间管理、项目成本管理、项目质量管理、项目采购管理、项目人力资源管理、项目沟通管理、项目风险管理、项目综合管理,如图 1-1 所示。其中,时间、成本、质量是项目管理的三个核心要素。

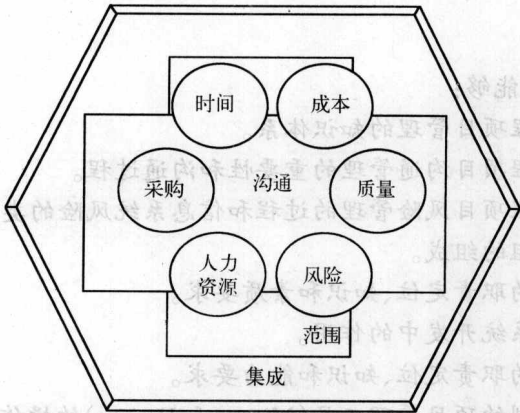


图 1-1 项目管理知识体系

1. 范围管理

项目范围是指为了达到项目目标所必须完成的工作。项目管理定义并控制哪些是项目范畴内的,哪些不是,即划分哪些工作是项目应该做的,哪些是不应该包括在项目之内的。项目管理保证了项目包含所有要做的工作,而且只包含要求的工作。范围管理的具体内容包括项目启动、范围计划编制、范围定义、范围核实、范围变更控制等。

2. 时间管理

包括项目按时完成的各项过程,其作用是保证在规定时间内完成项目。具体内容包括活动定义、活动排序、活动工期计算、进度安排、进度控制。

3. 成本管理

成本管理包括对设计费用的规划、估算、预算、控制,以保证在规定预算内完成项目。项目成本管理的过程包括:

- 1) 资源计划。确定为执行项目活动所需要的物理资源(人员、设备和材料)及其数量。
- 2) 成本估计。估算出为完成项目活动所需资源的成本的近似值。
- 3) 成本预算。将估算的成本分配到各项目活动上,作为费用基准,监控项目进度。
- 4) 成本控制。分析造成费用偏差的因素,控制项目预算的变更。

4. 质量管理

质量是指依靠特定的或暗指的能够满足特定需要的产品或服务的全部功能和特征。质量的概念是相对的。信息系统质量是指反映信息系统满足明确或者隐含需求能力的特性的总和。其含义有四:① 能满足给定需要的特性的全体;② 具有所期望的各种属性的组合的程度;③ 顾客或用户觉得能满足其综合期望的程度;④ 软件的组合特性,它确定软件在使用中将满足顾客预期要求的程度。对于软件质量的认知有三个不同的视角。用户感兴趣的是如何使用软件、软件性能和使用软件的效果;开发人员则对中间产品的质量和最终产品质量都感兴