

高等院校信息管理与信息系统专业系列教材

# 信息系统分析与设计 (第2版)

杜娟 主编  
赵春艳 副主编



清华大学出版社



014057776

G202-43  
31-2

高等院校信息管理与信息系统专业系列教材

# 信息系统分析与设计 (第2版)

杜娟 主编

赵春艳 副主编

杜娟 赵春艳 王洪英 屈春艳 赵晶晶 编著



清华大学出版社  
北京



北航

C1742399

G202-43  
31-2

014027776

## 内 容 简 介

本书从信息系统的概念、分类及应用入手,以信息系统开发为主线,全面系统地介绍了信息系统规划、分析、设计、实施及运行维护与管理的目标、任务和内容。在系统分析和系统设计部分,重点阐述了结构化建模工具和面向对象建模工具的表示方法与应用原理,并以案例形式说明了用两种不同方法开发信息系统时的建模过程。全书共10章,每章都引入了适量实例,另外在附录中较完整地描述了信息系统的开发过程,可供教学时参考。

本书既可作为高等院校信息管理与信息系统、信息系统工程、管理工程、软件工程等专业本科生的教材,也可作为软件技术人员、信息系统开发和管理人员以及从事系统分析与设计工作人员的培训教材或教学参考书。

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

信息系统分析与设计/杜娟主编. --2版. --北京:清华大学出版社,2014

高等院校信息管理与信息系统专业系列教材

ISBN 978-7-302-36950-9

I. ①信… II. ①杜… 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. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 135888 号

责任编辑:袁勤勇

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:刘海龙

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

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

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.25

字 数:559千字

版 次:2008年3月第1版 2014年9月第2版

印 次:2014年9月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50元

产品编号:060638-01

# 前言

## foreword

2008年出版的本书第1版,是对信息管理与信息系统专业核心课程的高度总结与概括,6年来在理论教学与实习实践中,起到了指导性作用,具有较强的实用性,颇受学生与专家好评。

随着信息技术的快速发展和信息理论与方法的不断完善,原有教材体系已与实际应用有所脱节,部分内容不再适应新的教学需要。为此,教材编写组成员对教材的框架与内容做了修改,形成第2版。

在第2版中,对结构化设计中数据库设计的范式应用部分加入了新的习题。对越来越受欢迎的面向对象方法进行了扩充,把方法论与建模分解成两章,并加入了更多的实例进一步说明每种模型的构建过程和使用环境,也对各种图的作用及图之间的关系进行了更为详尽的阐述。在程序设计部分加入了目前比较流行的C#的介绍和例题,能够有效地指导学生设计工作。在第9章中删除了信息系统开发中不常使用的有关CASE方法逻辑阐述的全部内容。第10章加入了近几年应用较为广泛的商品化软件功能的介绍,为信息系统操作与开发提供了参考。删除了原第11章的全部内容。在原有结构化方法示例的基础上,又引入了面向对象方法开发示例,便于对两种方法的建模过程进行比较,为学生课程设计与毕业设计提供了范本。

王洪英、赵晶晶、屈春艳提出了许多修改意见,并为第2版的撰写提供了素材,在此表示由衷的谢意。

清华大学出版社对该书的改版工作给予了大力支持,责任编辑袁勤勇提出了许多很好的意见和建议,为本书的编辑出版付出了辛勤劳动,在此表示感谢。

由于信息管理领域知识包含的内容丰富、覆盖面宽,又是一门综合的交叉学科,因此本书在体系结构、内容取舍和轻重把握上一定有许多需要改进之处。另外,由于编者水平有限,书中难免有不当之处,恳切希望广大读者批评指正。

作者

2014年3月



# 目录

## Contents

|       |                     |    |
|-------|---------------------|----|
| 第 1 章 | 信息系统开发概论            | 1  |
| 1.1   | 信息系统开发概念及特点         | 1  |
| 1.1.1 | 信息系统的概念             | 1  |
| 1.1.2 | 信息系统的应用             | 2  |
| 1.1.3 | 信息系统开发              | 7  |
| 1.1.4 | 信息系统生命周期            | 8  |
| 1.2   | 信息系统开发方法            | 10 |
| 1.2.1 | 信息系统开发方法分类          | 10 |
| 1.2.2 | 结构化系统开发方法           | 11 |
| 1.2.3 | 原型法                 | 13 |
| 1.2.4 | 面向对象开发方法            | 16 |
| 1.2.5 | 计算机辅助开发方法           | 18 |
| 1.2.6 | 各种开发方法比较            | 18 |
| 1.3   | 信息系统开发环境            | 20 |
| 1.3.1 | 网络开发环境              | 20 |
| 1.3.2 | 网络信息系统体系结构          | 21 |
| 1.3.3 | C/S 结构与 B/S 结构的分析比较 | 22 |
| 1.3.4 | 实例——学生管理系统体系结构分析    | 24 |
| 1.4   | 信息系统发展的阶段理论         | 25 |
| 1.4.1 | 诺兰模型                | 25 |
| 1.4.2 | 西诺特模型               | 27 |
| 1.4.3 | 米切模型                | 27 |
|       | 本章小结                | 28 |
|       | 习题                  | 29 |
| 第 2 章 | 信息系统规划              | 30 |
| 2.1   | 信息系统规划目标与内容         | 30 |

|            |                    |           |
|------------|--------------------|-----------|
| 2.1.1      | 总体目标与主要内容          | 31        |
| 2.1.2      | 信息系统战略规划           | 33        |
| 2.1.3      | 业务流程规划             | 35        |
| 2.1.4      | 总体结构规划             | 37        |
| 2.1.5      | 项目实施与资源分配规划        | 37        |
| 2.2        | 信息系统总体结构规划方法       | 38        |
| 2.2.1      | 关键成功因素法            | 38        |
| 2.2.2      | 战略目标集转化法           | 40        |
| 2.2.3      | 企业系统规划法            | 41        |
| 2.2.4      | 三种规划方法的比较          | 42        |
| 2.3        | 企业系统规划法的步骤         | 42        |
| 2.3.1      | 准备工作               | 43        |
| 2.3.2      | 定义企业过程             | 45        |
| 2.3.3      | 定义数据类              | 48        |
| 2.3.4      | 定义信息系统结构           | 50        |
| 2.3.5      | 确定系统优先顺序           | 51        |
| 2.4        | 业务流程重组             | 54        |
| 2.4.1      | 业务流程重组概述           | 54        |
| 2.4.2      | 业务流程的识别            | 55        |
| 2.4.3      | 业务流程重组类型           | 57        |
| 2.4.4      | 基于BPR的信息系统规划       | 58        |
| 2.4.5      | 实例——制鞋集团型企业的信息系统规划 | 60        |
|            | 本章小结               | 64        |
|            | 习题                 | 65        |
| <b>第3章</b> | <b>信息系统调查分析</b>    | <b>66</b> |
| 3.1        | 初步调查               | 66        |
| 3.1.1      | 初步调查目标             | 66        |
| 3.1.2      | 初步调查内容             | 67        |
| 3.2        | 可行性研究              | 67        |
| 3.2.1      | 可行性研究概述            | 67        |
| 3.2.2      | 可行性研究步骤            | 69        |
| 3.2.3      | 可行性研究的内容           | 69        |
| 3.2.4      | 可行性研究报告            | 72        |
| 3.2.5      | 可行性论证会             | 74        |
| 3.3        | 详细调查               | 75        |
| 3.3.1      | 详细调查目标             | 75        |
| 3.3.2      | 详细调查范围             | 75        |



|            |                     |           |
|------------|---------------------|-----------|
| 3.3.3      | 详细调查原则              | 76        |
| 3.3.4      | 详细调查内容              | 77        |
| 3.3.5      | 详细调查方法              | 81        |
| 3.3.6      | 信息收集技术              | 82        |
| 3.3.7      | 实例——“书店信息系统”可行性研究报告 | 87        |
|            | 本章小结                | 92        |
|            | 习题                  | 92        |
| <b>第4章</b> | <b>结构化分析建模</b>      | <b>93</b> |
| 4.1        | 系统分析的任务             | 93        |
| 4.1.1      | 系统分析的依据             | 93        |
| 4.1.2      | 系统分析的难点             | 94        |
| 4.1.3      | 系统分析员的作用            | 95        |
| 4.1.4      | 系统分析工具              | 95        |
| 4.1.5      | 结构化系统分析             | 96        |
| 4.2        | 组织结构分析              | 97        |
| 4.2.1      | 组织结构调查              | 97        |
| 4.2.2      | 组织结构图               | 98        |
| 4.3        | 业务流程分析              | 99        |
| 4.3.1      | 管理业务流程图             | 100       |
| 4.3.2      | 表格分配图               | 101       |
| 4.4        | 数据流程分析              | 102       |
| 4.4.1      | 数据流程分析的目的           | 102       |
| 4.4.2      | 数据流程图的构成            | 103       |
| 4.4.3      | 数据流程图的绘制            | 104       |
| 4.4.4      | 检查 DFD 的原则          | 106       |
| 4.4.5      | 数据流程图中常见问题          | 108       |
| 4.5        | 数据字典                | 109       |
| 4.5.1      | 数据项                 | 110       |
| 4.5.2      | 数据结构                | 111       |
| 4.5.3      | 数据流                 | 111       |
| 4.5.4      | 数据存储                | 112       |
| 4.5.5      | 数据处理                | 113       |
| 4.5.6      | 外部实体                | 114       |
| 4.6        | 表达处理逻辑的工具           | 114       |
| 4.6.1      | 结构化语言               | 114       |
| 4.6.2      | 判定树                 | 118       |
| 4.6.3      | 判定表                 | 119       |

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 4.7        | 数据查询应用分析 .....       | 121        |
| 4.7.1      | 数据存取要求的基本类型 .....    | 122        |
| 4.7.2      | 数据立即存取图 .....        | 123        |
| 4.8        | 系统分析报告 .....         | 124        |
| 4.8.1      | 系统分析报告的作用 .....      | 124        |
| 4.8.2      | 系统分析报告的内容 .....      | 125        |
| 4.8.3      | 新系统逻辑模型的建立 .....     | 125        |
| 4.8.4      | 需求规格说明书模板 .....      | 127        |
| 4.8.5      | 系统分析报告的审议 .....      | 129        |
| 4.8.6      | 实例——物业信息管理系统分析 ..... | 129        |
|            | 本章小结 .....           | 134        |
|            | 习题 .....             | 134        |
| <b>第5章</b> | <b>信息系统设计 .....</b>  | <b>136</b> |
| 5.1        | 系统设计概述 .....         | 136        |
| 5.1.1      | 系统设计原则 .....         | 136        |
| 5.1.2      | 系统设计的目的 .....        | 137        |
| 5.1.3      | 系统设计的内容和步骤 .....     | 138        |
| 5.2        | 系统结构设计 .....         | 138        |
| 5.2.1      | 模块及模块化 .....         | 139        |
| 5.2.2      | 模块独立性的度量 .....       | 140        |
| 5.2.3      | 启发式规则 .....          | 143        |
| 5.2.4      | 模块结构图 .....          | 146        |
| 5.2.5      | 模块分解的原则和步骤 .....     | 148        |
| 5.2.6      | 结构化设计 .....          | 148        |
| 5.2.7      | 导出初始结构图的方法 .....     | 150        |
| 5.3        | 处理流程设计 .....         | 153        |
| 5.3.1      | 系统流程设计 .....         | 153        |
| 5.3.2      | 模块处理流程设计 .....       | 155        |
| 5.3.3      | 模块设计说明书 .....        | 159        |
| 5.4        | 代码设计 .....           | 160        |
| 5.4.1      | 代码及其作用 .....         | 160        |
| 5.4.2      | 代码设计的原则 .....        | 160        |
| 5.4.3      | 代码的种类 .....          | 161        |
| 5.4.4      | 代码校验 .....           | 162        |
| 5.4.5      | 代码设计 .....           | 164        |
| 5.5        | 输入/输出设计 .....        | 164        |
| 5.5.1      | 输出设计 .....           | 164        |

|              |                      |            |
|--------------|----------------------|------------|
| 5.5.2        | 输入设计                 | 167        |
| 5.5.3        | 用户界面设计               | 172        |
| 5.6          | 数据存储设计               | 174        |
| 5.6.1        | 文件设计                 | 175        |
| 5.6.2        | 数据库设计                | 177        |
| 5.7          | 系统安全性与完整性设计          | 179        |
| 5.7.1        | 影响因素分析               | 180        |
| 5.7.2        | 采取的措施                | 180        |
| 5.8          | 物理配置方案设计             | 182        |
| 5.8.1        | 设计依据                 | 182        |
| 5.8.2        | 计算机网络的设计与选择          | 183        |
| 5.8.3        | 计算机硬件设备选择            | 183        |
| 5.8.4        | 计算机软件配置选择            | 184        |
| 5.8.5        | 计算机物理系统配置方案报告的具体内容   | 185        |
| 5.8.6        | 应注意的问题               | 185        |
| 5.9          | 系统设计说明书              | 186        |
| 5.9.1        | 实例——某摩托车生产厂零配件库存管理系统 | 187        |
| 5.9.2        | 实例——某保险公司网络架构        | 191        |
|              | 本章小结                 | 192        |
|              | 习题                   | 193        |
| <b>第 6 章</b> | <b>面向对象开发方法</b>      | <b>194</b> |
| 6.1          | 面向对象概述               | 194        |
| 6.1.1        | 面向过程与面向对象            | 195        |
| 6.1.2        | 面向对象的基本概念            | 195        |
| 6.2          | 统一过程(UP)概述           | 199        |
| 6.2.1        | 常用术语                 | 199        |
| 6.2.2        | UP 二维结构生命周期          | 200        |
| 6.2.3        | UP 的特点               | 201        |
| 6.3          | 统一建模语言的产生与发展         | 203        |
| 6.3.1        | 面向对象技术的发展            | 203        |
| 6.3.2        | 面向对象建模方法的产生          | 204        |
| 6.3.3        | 标准化过程                | 204        |
| 6.3.4        | UML 的目标              | 205        |
| 6.4          | UML 建模机制             | 206        |
| 6.4.1        | 事物                   | 206        |
| 6.4.2        | 关系                   | 208        |
| 6.4.3        | 图                    | 210        |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 6.4.4 扩展机制 .....         | 212        |
| 本章小结 .....               | 213        |
| 习题 .....                 | 214        |
| <b>第7章 UML 建模 .....</b>  | <b>215</b> |
| 7.1 UML 用例建模 .....       | 215        |
| 7.1.1 提取用例 .....         | 215        |
| 7.1.2 提取参与者 .....        | 216        |
| 7.1.3 确定用例之间的关系 .....    | 217        |
| 7.1.4 画用例图的主要步骤 .....    | 219        |
| 7.2 UML 静态建模 .....       | 219        |
| 7.2.1 类图与对象图 .....       | 219        |
| 7.2.2 包图 .....           | 221        |
| 7.2.3 构件图 .....          | 222        |
| 7.2.4 部署图 .....          | 223        |
| 7.3 UML 动态建模 .....       | 224        |
| 7.3.1 顺序图 .....          | 224        |
| 7.3.2 通信图 .....          | 225        |
| 7.3.3 状态图 .....          | 226        |
| 7.3.4 活动图 .....          | 227        |
| 7.4 售票系统 UML 建模 .....    | 228        |
| 7.4.1 业务简述 .....         | 228        |
| 7.4.2 用例建模 .....         | 229        |
| 7.4.3 静态建模 .....         | 229        |
| 7.4.4 动态建模 .....         | 230        |
| 本章小结 .....               | 232        |
| 习题 .....                 | 232        |
| <b>第8章 信息系统实施 .....</b>  | <b>233</b> |
| 8.1 系统实施阶段的任务 .....      | 233        |
| 8.1.1 主要内容和步骤 .....      | 233        |
| 8.1.2 系统实施计划制定 .....     | 234        |
| 8.2 系统实施的环境建设与设备购置 ..... | 235        |
| 8.2.1 设备购置 .....         | 235        |
| 8.2.2 计算机机房的建设 .....     | 235        |
| 8.2.3 设备的安装与调试 .....     | 235        |
| 8.3 程序设计 .....           | 236        |

|             |                     |            |
|-------------|---------------------|------------|
| 8.3.1       | 程序设计的任务与基本要求        | 236        |
| 8.3.2       | 程序设计方法              | 236        |
| 8.3.3       | 程序设计语言的选择           | 237        |
| 8.3.4       | 程序设计的风格             | 238        |
| 8.3.5       | 衡量编程工作的指标           | 239        |
| 8.3.6       | 常用的编程工具             | 239        |
| 8.3.7       | 几种常用编程工具简介          | 240        |
| 8.4         | 系统调试与测试             | 246        |
| 8.4.1       | 调试的策略和基本原则          | 247        |
| 8.4.2       | 测试方法                | 247        |
| 8.4.3       | 设计测试用例的技术           | 248        |
| 8.4.4       | 调试步骤                | 255        |
| 8.5         | 系统转换                | 256        |
| 8.5.1       | 系统转换的条件准备           | 256        |
| 8.5.2       | 系统试运行               | 259        |
| 8.5.3       | 系统转换方式              | 260        |
|             | 本章小结                | 261        |
|             | 习题                  | 262        |
| <b>第9章</b>  | <b>信息系统运行、维护与管理</b> | <b>264</b> |
| 9.1         | 系统运行管理与维护           | 264        |
| 9.1.1       | 系统的运行管理             | 264        |
| 9.1.2       | 系统维护                | 266        |
| 9.2         | 系统监督与审计             | 271        |
| 9.2.1       | 系统监督                | 271        |
| 9.2.2       | 信息系统审计              | 273        |
| 9.3         | 系统评价                | 276        |
| 9.3.1       | 系统评价的内容和指标          | 276        |
| 9.3.2       | 系统评价报告              | 278        |
|             | 本章小结                | 278        |
|             | 习题                  | 279        |
| <b>第10章</b> | <b>信息系统应用</b>       | <b>280</b> |
| 10.1        | 办公自动化系统             | 280        |
| 10.1.1      | 办公自动化系统的基本概念        | 280        |
| 10.1.2      | 办公自动化系统简介           | 281        |
| 10.1.3      | 办公自动化系统组成要素         | 282        |

|        |                                    |     |
|--------|------------------------------------|-----|
| 10.1.4 | 办公自动化系统功能构成                        | 284 |
| 10.1.5 | 实例——Lotus Notes/Lotus Domino       | 286 |
| 10.2   | 企业资源计划                             | 287 |
| 10.2.1 | ERP 的原理                            | 288 |
| 10.2.2 | ERP 功能模块                           | 290 |
| 10.2.3 | 实例——用友 ERP 系统                      | 293 |
| 10.3   | 决策支持系统                             | 295 |
| 10.3.1 | 决策支持系统概述                           | 295 |
| 10.3.2 | 数据仓库与数据挖掘                          | 297 |
| 10.3.3 | 专家系统                               | 300 |
| 10.3.4 | 实例——国税局税务分析与决策支持系统                 | 303 |
| 10.4   | 电子商务系统                             | 304 |
| 10.4.1 | 电子商务的发展                            | 304 |
| 10.4.2 | 电子商务系统的组成                          | 305 |
| 10.4.3 | 企业电子商务的基本框架                        | 306 |
| 10.4.4 | 电子商务系统的安全                          | 309 |
| 10.4.5 | 实例——网络游戏虚拟卡销售系统                    | 311 |
| 10.5   | 常用商品化软件                            | 312 |
| 10.5.1 | 用友 U8-890                          | 313 |
| 10.5.2 | 浪潮 EIP                             | 320 |
| 10.5.3 | TurboCRM                           | 325 |
| 10.5.4 | Oracle Treasury                    | 327 |
|        | 本章小结                               | 330 |
|        | 习题                                 | 330 |
|        | 附录 A 结构化开发方法示例——南宁市快环路桥收费管理系统      | 331 |
|        | 附录 B 面向对象开发方法示例——基于 Java 的言雨商城管理系统 | 349 |
|        | 参考文献                               | 373 |



# 第1章

# chapter 1

## 信息系统开发概论

在这个信息时代,信息及信息系统与人们的生活密切相关,信息系统已渗透到社会生活的各个领域。例如,银行职员通过计算机键盘输入一些必要的数据,点击几下鼠标,信息系统便可快速准确地完成了各种复杂的银行业务;火车、飞机订票买票处也是同样的情形,信息系统将所需要的信息全面快捷地展现出来,顾客很方便地知道航班、车次的时间、空位、价格等情况;其他各行各业都在信息系统的支持下运作。而这种有效的信息系统,要运用科学、系统的方法有步骤、有目的、循序渐进地开发完成,这样才会提高工作效率,降低重复开发率。

### 1.1 信息系统开发概念及特点

信息在社会经济系统中始终起着至关重要的作用,它在控制、预测、人类认识和心理等方面极大地影响着系统的运转;而信息处理的手段更是直接关系到上述各个方面,信息技术不仅影响着各个组织系统的状态,更重要的是它不断地改变着各组织系统的结构和运行规则。所以,信息系统作为信息技术的主要应用已经渗入社会经济系统的各个领域。

#### 1.1.1 信息系统的概念

为了掌握信息系统的概念,首要的任务是区分数据与信息。数据是对客观事物记录下来的,可以鉴别的物理符号,如数字、文字、符号、图形、图像、声音等;而信息是关于客观事实的可通信的知识、消息和情报。这二者是相辅相成的,信息是由数据反映的,数据是信息的载体;数据具有客观性,而信息是具有主观性的;同一信息可由不同数据来反映;同一数据,给定不同背景则反映不同信息。作为信息系统有能力处理的是数据,通过业务识别和人为反应才会形成对组织决策有影响的信息。

系统是由处于一定的环境中相互联系和相互作用的若干组成部分结合而成,并为达到整体目的而存在的集合。它具有整体性、目的性、相关性、环境适应性等特征。在任一组织系统中,“物流”是实物的流动过程,如物资的运输、产品从原材料采购、加工直至销售;“资金流”是伴随物流而产生的资金的流动过程;“事务流”是各项管理活动的工作流程,如原材料的验收、登记、开票、付款;而“信息流”是伴随以上各种流的流动,它既是其

他各种流的表现和描述,又是用于掌握、指挥和控制其他流运行的软资源。信息系统就是处理信息、描述信息流动过程的。

信息系统是一个处理数据的系统,包括数据的管理与存储。也就是说,信息系统与其他系统的最主要的区别是数据的存储与管理。另外,为了迅速、准确、方便地操纵与管理数据,需要具有管理与操纵数据的手段——交互功能或人机对话功能。计算机具有强大的处理数据能力和巨大的数据存储空间,因而被广泛地应用来构筑各式各样的信息系统。

信息系统中的数据存储和数据处理功能都是由计算机承担的。数据存储在存储介质上,如硬盘等;数据管理则主要由软件来完成;交互功能既涉及软件系统,也涉及硬件系统。这样,信息系统的功能组成,除了一般系统的组成外,还包括人(使用者、管理者)、交互功能、数据、硬件和软件系统,如图 1-1 所示。

由此,可得出结论:信息系统是一个由人、计算机硬件系统、软件系统和数据资源组成的人造系统,目的是及时、正确地收集、加工、存储、传递和提供信息,实现组织中各项活动的管理、调节和控制。

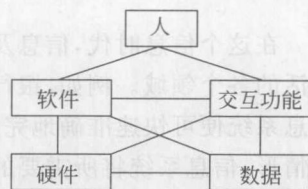


图 1-1 信息系统定义模型

信息系统的发展主要经历了三个阶段:电子数据处理系统(EDPS)阶段,管理信息系统(MIS)阶段,决策支持系统阶段(DSS)。EDPS 的特点是数据处理的计算机化;MIS 的特点是高度集中,能将组织中的数据和信息集中起来;DSS 是把数据库处理与经济管理数学模型的优化计算结合起来,具有管理、辅助决策和预测功能的管理信息系统,可以看成是 MIS 功能上的延伸。

### 1.1.2 信息系统的应用

随着信息技术的快速发展,人们生活的各个角落都离不开信息系统的支持,它的应用已从企业扩展到政府,从单项业务应用发展为多项业务集成,从脱机处理发展到实时控制,这不仅是一个应用数量的积累,更是一个质的飞跃。

#### 1. 信息系统在政府机关中的应用

政府机关的事务工作通常以一个个流程来安排或进行,每个流程又分为步骤,不同的步骤常常由不同人来完成。所以,信息系统在政府机关单位中应用主要体现在工作流程的规范管理方面。传统的管理信息系统是以一些相对独立的功能来实现这些步骤,不能很好地处理步骤之间和流程之间的关联,这在政府机关的工作形式下是不恰当的,增加了用户的使用负担。集成 workflow 技术与信息系统技术的解决方案不仅解决了这一问题,还具有其他优点。

① 降低劳动强度,提高工作效率。使用时不需要像在传统数据库应用软件中那样在许多不同的窗口、菜单及对话框中寻找、查询,只需要在一个统一的收件箱中,就可以找到所有尚待完成的各种不同类型的工作。这一点对于领导特别有用,因为领导往往需要审批多种类型的工作文书。打开邮件,所要做的工作就以最合适的形式呈现出来,还可

以包括相关信息,如果必要还可以直接调用有关的数据库应用软件进行进一步的查询或统计。

② 高度自动化、协作化,大大减少重复劳动。通过邮件传递信息,用数据库存储信息,不再需要人工传递文书。此外,前一阶段工作输入的信息可以自动被下一阶段利用。

③ 无纸化。许多电子邮件软件(如 Outlook、Lotus Notes 等)具备数字加密和数字签名功能。经过数字签名的邮件可以保证其内容的不可更改性和来源的真实性。实际上,数字签名可以实现远比普通的印章更为可靠的证明功效,而且更容易验证。数字签名可以构成一个分级体系,用更为权威的,比如组织的数字签名去验证个人的数字签名,也可以实现多重签名,好比章上盖章和多重公章。使用数字签名的文件存储在计算机中,可以随时复制,快捷传递,永不褪色。另外,数字印章还具有时限,也就是说,数字印章本身已经注明了其时限。

④ 易学易用。只要会使用电子邮件软件,就能够使用 workflow 管理信息系统。从而大大减少了培训工作量。这对用户和开发商都有利。

同时通过工作流的监控机制,可以发现流程的瓶颈,从而为重新整合企业的业务流程提供依据,使之更为有效。

上述这种工作流信息系统即工作流+信息系统(Workflow+IS, WIS)是把工作流技术与管理信息系统集成起来,其特点是数据库应用流程化。政府机关内的行政事务工作都是由一系列环节构成的业务流程组成的,所以这样的组织需要其软件系统不仅能够解决独立环节的业务问题,而且能够自动把这些环节串联起来,希望一个环节所做的工作能够自动被下一个环节利用,这就是最基本工作流的需求。同时每一个环节常常又需要数据库技术来解决,这样就提出了在工作流中应用数据库技术的要求。也就是,每个业务处理单位内部需要信息系统的功能进行数据的整理、检索、统计、输出等,但是各个业务处理单位之间必须用工作流的方式串联起来,将各个业务处理单位的工作结果在组织中按照一定的程序流转,并可以进行流程的监督、控制等。

目前一种流行的 workflow 管理信息系统的解决方案是:电子邮件+数据库=工作流信息系统(WIS)。

以电子邮件来串联一项工作的不同阶段,把各个阶段的工作用相应的表格来体现,这些表格包含完成它们所需要的信息(比如说当前环节的前面各阶段中所完成的工作情况),然后列出它们当前阶段所应当填写的各个输入选项。当一个表格的各个输入完成以后,就被以电子邮件的形式发送给下一阶段的工作人员。下一阶段的工作人员将会在他们的邮箱中看到他们所应做的所有工作的当前完成情况,对其中任意一项工作(邮件),可以通过人工选择或系统自动的方式展开下一步,也就是说打开下一步工作所应当填写的表格。这样,一项协作性的工作,表现为一系列的邮件,一个信息流,邮件流,或者说工作流。不仅如此,在这些电子邮件中显示和输入的数据都要来自数据库,这就是说必须把 E-mail 系统和数据库系统集成起来。

最新的工作流技术能把数据库技术和基于电子邮件的流程管理技术结合起来,既能在邮件中访问企业的业务数据,又能在数据库软件中生成相关的邮件。比如计划人员可以在企业管理信息软件(管理信息系统)中,也可以在电子邮件软件(如 Outlook)中生成



采购申请邮件,然后发给有关负责人,负责人收到邮件后,即可在邮件上答复申请,在答复时他还可以超级链接(Hyperlink)到管理信息系统中去查看有关细节。一旦申请邮件被答复,计划人员不仅能在管理信息系统中看到批准状况,也可以在邮件箱中看到答复意见。此外,负责人在答复的同时还可以根据申请自动产生一些相关的协同工作,分派给其他人。

## 2. 信息系统在企业中的应用

信息技术引入企业管理起源于 20 世纪 60 年代,当时的信息技术正处于起步阶段,并且当时社会经济正处于生产资料稀缺现象日益严重,西方社会的生产制造企业面临着由于企业逐渐扩大而造成管理工作日趋复杂等问题,所以信息技术与企业管理的结合是从制造行业的企业开始的。

不同类型(行业)企业的管理模式有各自的特点,不同的企业都有自己的经营思想和管理理念,并用于指导企业的全部经营管理实践。由于信息在企业管理实践中的重要地位,现代企业管理必须与信息技术紧密地结合在一起。所谓企业信息管理模式是指企业的管理思想、软件产品、信息系统三个方面内容的集合。其中,管理思想是核心;通过信息技术实现其标准的管理模式,即软件产品;而在企业中实施软件时引入企业原有的管理经验、业务流程、基础数据等,从而形成企业信息系统。在管理思想、软件产品和信息系统这三个层次中,信息系统是企业最终收益的体现形式,也是管理思想和软件产品所服务的对象,所以企业信息系统是企业实现其管理思想,进行科学管理的坚实、可靠的基础。

### (1) 物料需求计划(Material Requirement Planning, MRP)

物料需求计划是西方企业管理中逐步发展起来的管理技术的精华。MRP 于 20 世纪 60 年代中期,由美国生产管理和计算机应用专家 Oliver W. Wight 和 George W. Plossh 首先提出了这项管理技术,IBM 公司首先在计算机上实现了 MRP 的软件产品。MRP 方法是为了克服早期库存控制中提出的订货点法的缺陷,其核心是根据生产计划表上何时需要什么物料来订货,即解决了未来的物料短缺现象,而且通过预测投料情况来进行生产安排,又不使库存量过多而造成资金积压。但是 MRP 是建立在以下两个假设条件基础之上的:一是采用无限能力计划,即假设有足够的生产设备和工时来保证生产计划的实施;二是假设物料采购计划是可行的,即认为有足够的进货能力来保证采购计划的实现。由此就容易产生生产计划与生产能力的不匹配、不平衡的问题。因此,在 70 年代,MRP 又增加了能力需求计划等内容,将物料需求计划与能力需求计划进行有机地结合,通过相互的信息沟通解决了上述的问题。但是,MRP 的一个关键的问题是,它还不能覆盖整个生产过程,仅仅涉及生产中物流方面,而与物流密切相关的还有资金流,即财务管理,还有技术管理、销售管理等方面。

### (2) 制造资源规划(Manufacturing Resource Planning, MRP II)

在 20 世纪 80 年代,随着计算机网络技术的发展,企业内部信息共享的技术条件逐渐成熟,针对 MRP 理论的缺陷,管理专家在 MRP 的基础上,将企业的生产、财务、销售、技术、采购等各个业务环节结合成一个一体化的系统,并由此形成了 MRP II 理论。

MRP II 理论一经产生便受到企业界的重视,已广泛地被欧美等先进国家的制造业所使用,MRP II 成了制造业最现代化的管理信息系统。MRP II 是一套适合于制造行业企业的先进管理方法,在这套管理方法中,主生产计划(Master Production Schedule, MPS)和物料需求计划(Material Requirement Planning, MRP)是其核心的功能。借助产品和部件的构成数据(即物料单(Bill of Material, BOM))、工艺数据和设备状况数据,将市场对产品的需求转变为对加工过程和外购原材料、零部件的需求,用计算机完成主生产计划、物料需求计划、能力平衡计划、采购和库存控制、生产成本核算等,从而实现了对企业复杂的生产过程的一定意义上的优化科学管理,从管理角度确保企业的市场应变能力。因此根据 MRP II 管理思想建立的 MRP II 软件及信息系统具有如下的特点: MRP II 系统是一个一体化集成系统,它把企业中的各个子系统有机地结合起来,特别是财务与生产两个子系统之间的关系尤其密切;MRP II 系统的所有数据来源于企业的中央数据库。各个子系统在统一的数据环境下工作;MRP II 系统具有模拟仿真功能,能根据不同的决策方针模拟出各种未来将会发生的结果,因此它是企业上层管理机构的决策工具。

### (3) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)

CIMS 在 20 世纪 70 年代初由美国的 Dr. Joseph Harrington 提出时,其核心内涵便是提高企业竞争力的系统观点和信息观点,即使用计算机采取信息集成的方式来实现现代化的生产制造,求得企业的整体效益。企业的生产经营各环节是密不可分的,正所谓“牵一发而动全身”,市场、产品开发、加工制造、管理、销售及服务等作为一个整体需统一考虑,而整个制造生产过程实质上是信息的采集、传递和加工处理的过程。CIMS 正是在这种系统观点和信息观点的指导下,通过多种管理方法和各种技术的集成进而实现技术和经营管理的集成,人和组织的集成,物流、信息流和资金流的集成。CIMS 一般包含管理信息子系统、产品设计与制造子系统、制造自动(柔性自动化)子系统和质量保证子系统等。管理信息子系统通常以 MRP II 为核心,而产品设计与制造子系统将 CAD/CAPP/CAM 集成为一体,在网络和数据库的支持下,优化或改善企业的设计过程、管理决策过程和加工制造过程,从而进一步地提高企业的市场竞争能力和应变能力。

### (4) 企业资源规划(Enterprise Resource Planning, ERP)

ERP 是 20 世纪 90 年代,美国著名的信息技术咨询和评估集团 Gartner Group 提出了一整套的企业管理系统体系标准,其实质是将主要面向企业内部资源全面规划管理的 MRP II 思想逐步发展为有效利用和管理整体资源的 ERP 管理思想。ERP 企业资源规划强调供应链的管理,除了传统的 MRP II 系统的制造、财务、销售等功能外,还增加了分销管理、人力资源管理、运输管理、仓库管理、质量管理、设备管理、决策支持等功能。ERP 是一种先进的企业管理理念,它将企业各方面的资源充分调配和平衡,为企业提供多重解决方案,它以客户为导向,将企业与市场连成一体。而 ERP 软件系统预先含有大量优秀的决策方案供选择,为企业的管理者提供更大的决策空间。ERP 软件是一种现代企业管理工具,世界 500 强企业中有 80% 的企业在用 ERP 软件作为决策工具及进行日常工作流程管理。

MRP、MRP II、CIMS、ERP 等只是先进的管理思想的一部分,世界各国都存在适于各自国情的先进的企业管理思想,每种理论的产生都有其产生的市场需求和应用环境。