



河南省“十二五”普通高等教育规划教材
普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列

数据库应用技术 (SQL Server版)

孙 伟 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

河南省“十二五”普通高等教育规划教材
普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列

数据库应用技术

(SQL Server 版)

孙 伟 编 著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以信息技术人才对数据库理论和应用的知识结构需求及应用型和技能型人才的培养为导向,运用大量原创的教学案例和示例程序来剖析数据库的理论与实践知识,教学示例程序可以在 SQL Server 2008 及其以上版本的平台上运行。

本书共 17 章,在章节编排上遵循人类的认知规律和技能形成规律,由感性认识到理性认识,由浅入深,由易到难,循序渐进,逐步培养读者的数据库设计思想和数据库编程能力。具体内容包包括:数据库的基本理论、数据库和表的基本操作、数据查询、视图、查询优化、自定义函数、游标、存储过程、触发器、空间数据处理、XML 数据处理、数据库安全管理、数据加密与解密等。

本书用工程案例贯穿整个教学体系,理论与实际相结合,强调实践性,突出实用性,适合作为应用型和技能型人才培养的普通高等院校软件工程、计算机软件技术、计算机应用、信息管理和电子商务等相关专业的数据库方面课程的教学用书,也可作为计算机培训机构的数据库培训教材,以及广大计算机应用和软件开发人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术:SQL Server 版 / 孙伟编著. —
北京:中国铁道出版社,2017.1
河南省“十二五”普通高等教育规划教材 普通高等
院校计算机基础教育规划教材·精品系列
ISBN 978-7-113-22661-9

I. ①数… II. ①孙… III. ①关系数据库系统—高等
教育—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 317947 号

书 名:数据库应用技术(SQL Server 版)
作 者:孙 伟 编著

策 划:陆慧萍 读者热线:(010) 63550836
责任编辑:陆慧萍 徐盼欣
封面设计:一克米工作室
封面制作:白 雪
责任校对:汤淑梅
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街 8 号)
网 址: <http://www.51eds.com>
印 刷:北京市燕鑫印刷有限公司
版 次:2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷
开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:19 字数:453 千
书 号:ISBN 978-7-113-22661-9
定 价:45.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

数据库技术主要研究数据的存储、提取、处理和分析,是计算机软件领域的一个重要分支,居于计算机应用技术的中心地位。本书的教学示例程序可以在 SQL Server 2008 及其以上版本的平台上运行。

本书经河南省普通高等学校教材建设指导委员会审定获评河南省“十二五”普通高等教育规划教材。全书以信息技术人才对数据库理论和应用的知识结构需求及创新型和应用型人才的培养为导向,区别于市场上同类书籍的最大特色在于:本书中的很多内容是编者长期从事软件开发和教学工作经验的积累和总结,教学案例和示例程序基本都是原创的,案例分别从理论和实际工程应用的角度介绍数据库结构的设计,并将数据库原理融入工程案例中,深度介绍数据的完整性与一致性的实现方法及数据库的开发技术,而不是简单地介绍数据库的操作和肤浅的 SQL 编程。本书的工程案例贯穿整个教学体系,上下贯通,融为一体,由浅入深,由易到难,循序渐进,理论与实践相结合,强调实践性,突出实用性,示例程序围绕案例数据库,紧扣知识点,创新性强,特色鲜明。具体体现在以下几个方面:

1. 遵循人类的认知规律和技能形成规律,由易到难,循序渐进

本书共 17 章,在章节编排上遵循人类的认知规律和技能形成规律,由感性认识到理性认识,由浅入深,由易到难,循序渐进,逐步培养读者的数据库设计思想和数据库编程能力。各章的主要内容如下:

① 第 1 章主要以“有线电视管理系统”为案例,介绍数据库的基本理论;第 2 章简要介绍 SQL Server 数据库及其工具集。

② 第 3 章和第 4 章整合数据库的基本操作,以“学生成绩管理系统”为案例,详细介绍在图形界面下的数据库和表的创建、维护、附加与分离、备份与恢复、数据的导入与导出等有关操作,介绍各种约束的基础理论及应用,并从关系规范化理论角度分析表的关系。

③ 第 5 章主要以“图书管理系统”为案例,介绍使用 SQL 命令实现数据库与表的创建、维护、附加与分离、数据的导入与导出、记录的添加、删除与修改、文件流及各种约束的创建等有关操作。使读者进一步理解数据库与表的有关概念,掌握基于关系规范化理论的数据库结构设计思想。

④ 第 6 章从实际工程项目开发的角度详细地介绍“流通企业业务管理系统”数据库设计的流程。一方面是对前面所学知识的巩固和引申,让读者感知理论与实践的结合,培养读者数据库结构设计理念;另一方面是为后续章节的学习提供案例。本章的内容起着承上启下的作用。

⑤ 第 7 章从工程应用的角度详细地介绍数据库的各种查询与统计;第 8 章介绍查询的应用视图;第 9 章介绍查询优化处理。

⑥ 第 10 章介绍流程控制语句、批处理、自定义函数及游标等内容,为存储过程和触发器的学习打基础。

⑦ 第 11 章和 12 章分别详细地介绍存储过程和触发器。第 13 章介绍触发器的综合应用,本

章是对前面所学知识的综合应用和掌握程度的检验。

⑧ 第 14 章和 15 章以“我国行政区域图”和“流通企业业务管理系统”为案例，分别介绍空间数据和 XML 数据的处理。这两章是对常规数据库教学的引申，以拓宽学生的知识面。

⑨ 第 16 章和 17 章以“流通企业业务管理系统”为案例，分别从 SQL Server 数据库操作权限控制和数据加密与解密的角度，详细地介绍数据库安全控制的方法。

2. 理论联系实际，强调实践性，突出实用性

书中“流通企业业务管理系统”案例涉及 18 个数据表，将数据库设计原理融入实际工程案例中。本案例贯穿于数据查询、视图、自定义函数、游标、触发器、存储过程、XML 数据处理、数据库安全管理等章节中，上下贯通，融为一体，理论与实际相结合，强调实践性，突出实用性，示例程序围绕案例数据库，紧扣知识点，创新性强，特色鲜明。

3. 语言简练，通俗易懂，结构严谨

本书的编写极力避免拖泥带水，追求语言简练，通俗易懂，结构严谨，注意归纳和总结。例如在介绍数据库和表时，用仓库和货架作比喻，简明扼要地引入数据库和表的概念；又如在讲解知识点时，先介绍语法格式，总结典型应用，给出示例程序，对于复杂的例题都给出题意分析和程序说明。

本书适合作为应用型和技能型人才培养的普通高等院校软件工程、计算机软件技术、计算机应用、信息管理和电子商务等相关专业的数据库方面课程的教学用书，也可作为计算机培训机构的数据库培训教材，以及广大计算机应用和软件开发人员的学习参考用书。

本书在编写过程中参考了大量文献资料和网上资源，并得到了中国铁道出版社编辑的精心指导，在此向各位表示真诚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请各位专家和读者批评指正。编者的 QQ 号为 414783898，如读者需要电子课件、示例程序或案例数据库等资源，可以与编者或出版社联系。

编 者

2016 年 9 月

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库系统简介	1
1.2 数据库设计过程	2
1.3 需求分析	2
1.4 E-R 模型	3
1.4.1 基本概念	3
1.4.2 E-R 图	4
1.5 关系模型	5
1.5.1 基本概念	5
1.5.2 关系完整性	6
1.6 关系操作	7
1.6.1 集合操作	7
1.6.2 关系专用操作	7
1.7 关系规范化	8
1.7.1 范式	9
1.7.2 规范化的优缺点	10
习题 1	11
综合实训 1 设计系统的关系模型	11
第 2 章 SQL Server 概览	12
2.1 SQL Server 简介	12
2.2 SQL Server 安装过程	13
2.3 SQL Server 工具集	23
习题 2	27
综合实训 2 SQL Server 2012 的安装	28
第 3 章 图形界面下数据库的创建与维护	29
3.1 数据库的创建	29
3.1.1 系统数据库	29
3.1.2 数据库的创建过程	30
3.1.3 数据库文件分类	31
3.1.4 数据库文件组	32
3.1.5 数据库选项	32

3.2	数据库的维护	34
3.3	数据库的分离与附加	37
3.3.1	数据库的分离	37
3.3.2	数据库的附加	37
3.4	数据库的备份与恢复	38
3.4.1	数据库的备份	38
3.4.2	数据库的恢复	40
习题 3		42
综合实训 3	图形界面下数据库的创建和维护	42
第 4 章	图形界面下表的创建与维护	44
4.1	表的创建与维护	44
4.1.1	表的概述	44
4.1.2	数据类型	45
4.1.3	表的创建	47
4.1.4	表的维护	48
4.2	约束的创建与维护	50
4.2.1	主键约束	50
4.2.2	外键约束	51
4.2.3	级联参照完整性约束	52
4.2.4	唯一键约束	53
4.2.5	默认值约束	53
4.2.6	检查约束	54
4.2.7	数据库关系图	54
4.3	标识列与计算列	56
4.3.1	标识列	56
4.3.2	计算列	58
4.4	数据的导出与导入	58
4.4.1	导出数据	58
4.4.2	导入数据	63
习题 4		65
综合实训 4	图形界面下表的创建	65
第 5 章	使用 SQL 命令创建数据库和表	66
5.1	创建与维护数据库	66
5.1.1	创建数据库	66
5.1.2	维护数据库	69
5.1.3	附加与分离数据库	71
5.1.4	备份与恢复数据库	72

5.2	创建与维护表	73
5.2.1	创建表	73
5.2.2	维护表	76
5.3	创建与维护约束	77
5.3.1	添加主键约束	77
5.3.2	添加唯一键约束	78
5.3.3	添加默认值约束	78
5.3.4	添加检查约束	78
5.3.5	添加外键和级联参照完整性约束	79
5.3.6	删除约束	79
5.4	添加、删除与修改记录	79
5.4.1	添加记录	79
5.4.2	修改记录	80
5.4.3	删除记录	81
5.5	数据导入与导出	82
5.5.1	OPENDATASOURCE 函数	82
5.5.2	数据导入	84
5.5.3	数据导出	84
5.6	文件流	85
5.6.1	文件流概述	85
5.6.2	启用文件流	86
5.6.3	文件流数据操作	87
习题 5		88
综合实训 5	使用 SQL 命令创建表	89
第 6 章	流通企业业务管理系统数据库设计	90
6.1	需求分析	90
6.2	业务报表模板设计	91
6.3	概念设计	93
6.4	逻辑设计	95
6.5	数据库表结构设计	95
6.6	基础数据的录入	101
习题 6		104
综合实训 6	创建流通企业业务管理系统数据库	104
第 7 章	数据查询	105
7.1	运算符和表达式	105
7.1.1	常量和变量	105
7.1.2	系统函数	107

7.1.3	运算符	113
7.1.4	表达式	114
7.2	基本的查询操作	116
7.2.1	SELECT 语句的语法格式	116
7.2.2	基本的 SELECT 语句	116
7.2.3	WHERE 和 ORDER BY 子句	118
7.3	数据统计	119
7.3.1	数据基本统计	119
7.3.2	数据分组统计	120
7.3.3	数据明细统计	121
7.4	多表连接查询	122
7.4.1	交叉连接	122
7.4.2	内连接	123
7.4.3	外连接	124
7.4.4	自连接	126
7.5	子查询	127
7.5.1	比较测试子查询	127
7.5.2	集合成员测试子查询	128
7.5.3	存在性测试子查询	129
7.5.4	批量比较测试子查询	129
7.6	子查询的特殊应用	130
7.6.1	使用子查询创建表	130
7.6.2	使用子查询添加记录	130
7.6.3	使用子查询修改记录	131
7.6.4	使用子查询删除记录	131
7.7	T-SQL 的拓展操作	131
7.7.1	UNION 语句	131
7.7.2	EXCEPT 语句	132
7.7.3	INTERSECT 语句	133
7.7.4	MERGE 语句	133
习题 7		134
综合实训 7	产品销售情况统计	134
第 8 章	视图	136
8.1	视图概述	136
8.1.1	视图的概念	136
8.1.2	视图的优缺点	138
8.2	图形界面下视图的创建与维护	139
8.2.1	创建视图	139

8.2.2 维护视图	141
8.3 使用 SQL 命令创建与维护视图	141
8.3.1 创建视图	141
8.3.2 维护视图	143
习题 8	144
综合实训 8 围绕商品销售创建视图	144
第 9 章 查询优化	145
9.1 SQL Server 的内部机制	145
9.1.1 数据存储体系结构	145
9.1.2 数据库引擎	147
9.1.3 SQL Server 与 Windows 的关系	148
9.2 索引体系结构	148
9.2.1 基本概念	148
9.2.2 索引分类	149
9.2.3 索引规划	151
9.3 索引的创建与维护	153
9.3.1 图形界面下索引的创建与维护	154
9.3.2 使用 SQL 命令创建与维护索引	154
习题 9	155
综合实训 9 围绕学生成绩管理数据库创建索引	155
第 10 章 高级编程基础	156
10.1 程序设计语句	156
10.1.1 流程控制语句	156
10.1.2 错误处理语句	157
10.1.3 其他语句	160
10.2 批处理	161
10.3 自定义函数	163
10.3.1 标量值函数	163
10.3.2 内嵌表值函数	164
10.3.3 多语句表值函数	165
10.3.4 函数的维护	166
10.3.5 综合应用	166
10.4 游标	169
10.4.1 声明游标	170
10.4.2 打开游标	171
10.4.3 读取数据	172
10.4.4 关闭和释放游标	173

10.4.5 游标的应用	173
习题 10	175
综合实训 10 围绕商品采购创建自定义函数	175
第 11 章 存储过程	176
11.1 存储过程概述	176
11.1.1 存储过程的执行过程	176
11.1.2 存储过程的优点	177
11.2 创建存储过程	177
11.2.1 创建存储过程的基本语法	177
11.2.2 创建存储过程返回结果集	178
11.2.3 创建存储过程返回单个值	180
11.2.4 游标在存储过程中的应用	181
11.3 存储过程的维护	182
11.3.1 图形界面下存储过程的维护	182
11.3.2 使用 SQL 命令维护存储过程	183
11.4 系统存储过程和扩展存储过程	183
11.4.1 系统存储过程	183
11.4.2 扩展存储过程	184
习题 11	184
综合实训 11 围绕商品库存创建存储过程	184
第 12 章 触发器	186
12.1 事务控制	186
12.1.1 事务控制的概念	186
12.1.2 事务控制的实现	187
12.2 触发器的概念	190
12.2.1 触发器简介	190
12.2.2 触发器的作用	190
12.3 创建触发器	191
12.3.1 创建触发器的语法格式	191
12.3.2 创建 INSERT 触发器	192
12.3.3 创建 DELETE 触发器	192
12.3.4 创建 UPDATE 触发器	195
12.4 触发器的维护	197
12.4.1 查看触发器的信息	197
12.4.2 修改或删除触发器	198
12.4.3 禁止或启用触发器	198
12.4.4 设置触发器的触发顺序	199

12.5 触发器的嵌套与递归调用	201
12.5.1 触发器的嵌套	201
12.5.2 触发器的递归	204
习题 12	205
综合实训 12 围绕“商品定价信息”表创建触发器	206
第 13 章 触发器的综合应用	207
13.1 问题描述	207
13.2 设计与实现	208
13.2.1 创建商品采购单表的插入触发器	208
13.2.2 创建采购单明细表的插入触发器	209
13.2.3 创建入库单明细表的插入触发器	212
13.2.4 创建入库单明细表的删除触发器	214
13.2.5 创建采购单明细表的删除触发器	215
13.2.6 创建商品采购单表的删除触发器	217
13.2.7 创建入库单明细表的修改触发器	218
13.2.8 创建商品入库单表的修改触发器	223
13.2.9 创建采购单明细表的修改触发器	225
13.2.10 创建商品采购单表的修改触发器	230
习题 13	232
综合实训 13 触发器的综合应用	232
第 14 章 空间数据处理	233
14.1 空间数据类型	233
14.1.1 空间数据的基本概念	233
14.1.2 空间数据类的层次结构	234
14.2 空间数据的操作	236
14.2.1 空间数据类型变量的赋值	236
14.2.2 创建空间数据表	237
14.2.3 添加记录	237
14.2.4 数据查询	237
14.2.5 修改和删除记录	238
14.3 Geometry 类	238
14.3.1 Geometry 和 GeometryCollection 类	238
14.3.2 Point 和 MultiPoint 类	239
14.3.3 LineString 和 MultiLineString 类	239
14.3.4 Polygon 和 MultiPolygon 类	240
14.4 Geography 类	242
14.5 空间数据索引	242

习题 14	243
综合实训 14 创建中国行政区域地理数据库	243
第 15 章 XML 数据处理	245
15.1 XML 概述	245
15.1.1 XML 的基本格式	245
15.1.2 XML 的应用	246
15.2 使用 FOR XML 子句查询	247
15.2.1 使用 RAW 模式查询	247
15.2.2 使用 AUTO 模式查询	248
15.2.3 使用 PATH 模式查询	249
15.3 XML 数据类型	249
15.3.1 XML 数据类型的基本操作	249
15.3.2 XML 数据类型方法的应用	250
15.4 XQuery 概述	253
15.5 XML 索引	254
习题 15	255
综合实训 15 创建基于 XML 数据类型的数据库	255
第 16 章 数据库的安全管理	256
16.1 SQL Server 的安全机制	256
16.2 SQL Server 的身份验证模式	257
16.2.1 身份验证机制	257
16.2.2 身份验证模式的设置	257
16.3 服务器的安全管理	258
16.3.1 系统内置的登录账户	258
16.3.2 服务器登录账户管理	258
16.3.3 服务器角色管理	264
16.3.4 使用 SQL 命令管理登录账户	266
16.4 数据库安全管理	266
16.4.1 系统内置的数据库账户	266
16.4.2 数据库用户账户管理	267
16.4.3 数据库角色管理	268
16.4.4 使用 SQL 命令管理数据库用户及角色	270
16.5 数据库架构管理	270
16.5.1 架构概述	270
16.5.2 架构管理	271
16.5.3 使用 SQL 命令管理架构	272
16.6 操作权限管理	272

16.6.1 权限分类.....	272
16.6.2 权限操作.....	273
16.6.3 操作权限管理	273
16.6.4 使用 SQL 命令管理操作权限.....	276
习题 16	278
综合实训 16 对 marketing 数据库进行安全设置	278
第 17 章 数据安全	279
17.1 SQL Server 密钥的体系结构	279
17.2 透明数据加密 (TDE) 的体系结构	282
17.3 SQL Server 数据加密.....	284
17.3.1 密码加密.....	284
17.3.2 对称密钥加密	284
17.3.3 非对称密钥加密	285
17.3.4 证书加密.....	286
17.4 密钥的备份	287
习题 17	289
综合实训 17 对 EncryptionDB 数据库进行数据加密	289
参考文献	290

第1章

数据库系统概述

数据库技术是数据管理的核心技术，主要研究数据的存储、提取、处理和分析，是计算机软件领域的一个重要分支，居于计算机应用技术的中心地位。数据库技术已应用于社会的各个领域，任何管理信息系统都需要数据库管理系统（DBMS）作为支撑。信息资源已成为企业和政府部门的重要财富，数据库的建设规模、信息量的大小及使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志。

通过本章的学习，读者应掌握如下内容：

- ◆ 数据库系统的基本概念。
- ◆ 概念模型。
- ◆ 关系操作。
- ◆ 关系规范化。

1.1 数据库系统简介

数据是描述客观事物及其活动的抽象符号，它不仅指从数学角度描述事物的数值，而且包括文本、图像、图形、音频及视频等。要开发一个管理信息系统（MIS），软件开发人员首先要做的工作就是从大量的、杂乱无章的、难以理解的数据中分析提取出对于需求该信息资源的行业管理部门来说有价值 and 有意义的数据，然后对提取的数据进行整理、分类、组织、编码、存储等，最终形成按照一定数据关系组织起来的有相互联系的数据集合，即数据库。数据库管理系统（DBMS）就是为了帮助软件开发人员有效地存取、维护和管理数据库，提高软件开发效率，由商业公司开发的专用系统软件。具体地说，数据库管理系统是应用软件和操作系统之间的桥梁，是专门用于创建、存储、操作、管理和维护数据库的大型软件，以保证数据库的安全性和完整性。数据库管理员通过 DBMS 对数据库进行维护，软件开发人员通过 DBMS 访问接口研发 MIS，存取并进一步归类整理数据库中的数据，以方便用户查看、添加和修改数据库中的数据，因此 MIS 又是用户和 DBMS 沟通的桥梁。

数据库管理技术产生于 20 世纪 60 年代，是应数据管理任务的需求而产生的，是在计算机硬件和软件发展的基础上推动的。数据库管理技术至今已经历了人工管理、文件系统和数据库管理系统 3 个阶段，并广泛应用于工业、农业、商业、行政管理、科学研究、工程技术及国防军事等各个领域。不同数据库管理系统的逻辑数据模型不同。数据库的逻辑数据模型分为层次模型、网状模型、关系模型及面向对象的模型。当今主流的数据库管理系统都是关系型数据库，如 SQL Server、Oracle、Sybase、DB2 等。

1.2 数据库设计过程

数据库设计的过程就是根据用户的业务需求、硬件环境及操作系统的特性等,将现实世界中的数据进行合理组织,并利用已有的数据库管理系统来建立数据库系统的过程。具体地说,对于一个给定的应用环境,首先分析用户的业务需求,并通过其业务流程图进行描述,然后找出与要开发的系统有关的对象或实体构造概念模型,再由概念模型转化为关系模型,最后根据关系模型创建数据库及其应用系统,使之能够有效地存储和管理数据,满足用户的信息处理要求。

1. 需求分析

需求分析的目的是了解和分析要开发的应用系统对功能和数据的要求。具体来说就是分析系统的功能要求,系统的业务流程,哪些数据要存储在数据库中,数据之间有什么联系及约束,哪些数据会被频繁访问等,即了解用户真正希望从数据库中得到什么,最后形成用户的需求规格说明书。由于需求分析建模属软件工程领域的研究范畴,因此本书仅对需求分析进行简单介绍。

2. 概念设计

依据需求规格说明书,设计人员通过对用户需求进行综合、归纳和抽象,选择适当的数据模型将其转换为数据库的概念模型。概念模型也称信息模型,它是从用户的观点或认识对现实世界的数据和信息进行建模,而不必考虑最终的物理数据库结构设计。常用的概念模型有实体-联系模型(E-R模型)和面向对象模型(OO模型)。面向对象模型的建模是用面向对象观点来描述现实世界实体(对象)的逻辑组织及对象之间的联系。对象是由一组数据结构和在这组数据结构上操作的程序代码封装起来的基本单位。由于面向对象模型比较复杂,加之系统的建模属软件工程领域的研究范畴,因此本书仅对实体-联系模型(E-R模型)进行较详细的介绍。

3. 逻辑设计

逻辑设计的任务是将数据库的概念设计转化为所选择的某个具体的数据库管理系统支持的逻辑数据模型,并对其性能进行优化。由于本书只讨论关系型数据库,因此逻辑设计的任务是将E-R模型转化为关系模型。

4. 物理设计

考虑数据库要支持的负载和应用需求,为数据库的逻辑模型选取一个最适合现实应用的物理结构,包括数据的存储结构、存储位置、创建索引等。

5. 应用与安全管理

数据库的安全性是指保护数据库以防止因不合法用户的访问而造成数据的泄密和破坏。为保证数据库的安全性,一个数据库系统必须确定哪些用户可以访问数据库,以及每个用户角色。对于每个角色,还要明确他们能够存取数据库的哪些对象。

1.3 需求分析

需求分析的任务就是要确定目标系统“必须要做什么”,因此在进行需求分析时,软件开发人员必须与用户进行充分的交流和讨论,准确地获取用户对系统的具体要求。在正确理解用户需求的前提下,参与调研的人员还需要将用户的需求通过业务流程图、表格、文字等形式的文档加以规范描述,作为系统功能和数据库设计的依据。

【案例】某有线电视管理机构要开发一个“有线电视管理系统”,其业务需求有:满足有线

电视用户档案及营业管理的需求；满足对有线电视管理及维护人员工作业绩考评的需求；满足有线电视维护及稽查部门的需求；为决策层提供基础统计数据。

【案例说明】有线电视管理的业务流程如图 1-1 所示。用户“新装”有线电视时，先填写业扩报装申请单，交纳初装费；有线电视用户因故在某段时间内不观看有线电视时，可申请“报停”，报停期间不交收视费；报停期间内申请信号“复接”时，将免收复接费，期间外需交纳复接费；用户长期拖欠收视费将被强制“注销”，注销后再申请安装将按新装用户对待；有线电视用户户主变更或地址迁移称为“过户”，过户分不同情况需交纳过户费。

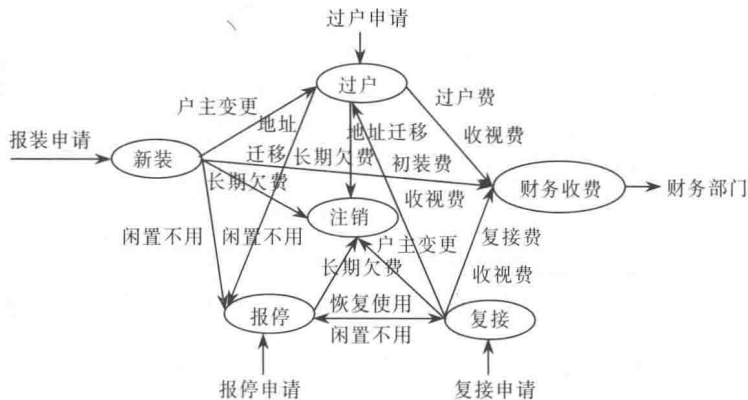


图 1-1 系统的业务流程图

1.4 E-R 模型

实体-联系模型也称 E-R 模型，是 Peter Chen 于 1976 年提出的一种语义模型。该模型是基于对现实世界这样的一种认识：现实世界由一组称为实体的基本对象以及这些对象之间的联系组成。由于 E-R 模型既易于理解，又能将现实世界中的概念以信息结构的形式方便地表示出来，而且 E-R 模型能够很自然地转化为关系模型，因此数据库的概念模型设计常采用 E-R 模型。

1.4.1 基本概念

1. 实体

实体是指现实世界中可以相互区分的“事物”，可以是人或物等实际对象，也可以是一个具体概念。实体具有独立存在性和可相互区分性。例如，安装有有线电视的“户主”是人，每个人都是一个独立的实际对象，人与人之间可以通过“身份证号”相互区别，因此每个具体的“有线电视用户”就是一个实体。申请安装有有线电视时，每个用户都要填写一个表单，这个表单被称为“业扩报装单”，“业扩报装单”既是一个实物，也是一个具体概念，每个用户填写的“业扩报装单”内容不同，“业扩报装单”的编号都是唯一的，所以“业扩报装单”就是一个实体。

2. 实体集

实体集是指具有相同类型及相同性质（属性）的实体组成的集合。例如，每个具体的“有线电视用户”就是一个实体，所有的“有线电视用户”构成一个实体集。

3. 属性

属性是指实体集中每个实体都具有的相同特性。例如，每个“有线电视用户”都具有身份