



“十二五”职业教育
国家规划教材
经全国职业教育教材
审定委员会审定

SQL Server 2008

数据库技术及应用项目教程

(第2版)

庞英智 郭伟业 主编
李显萍 高宏 副主编

高等教育出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

SQL SERVER 2008 SHUJUKU JISHU JI YINGYONG XIANGMU JIAOCHENG

SQL Server 2008 数据库技术及应用项目教程

(第2版)

庞英智 郭伟业 主编
李显萍 高宏 副主编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书从应用 SQL Server 2008 设计一个完整的数据库管理项目——“学生选课管理”出发,从软件工程的角度,按照需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、数据库物理实现、应用程序编写的流程,系统地阐述了整个项目的开发过程。

本书打破传统的以知识点编排章节的模式,围绕应用项目的需求,把该项目分成 11 个任务,即学生选课管理系统数据库的设计,安装及熟悉学生选课管理数据库开发环境,学生选课管理数据库的创建与维护,学生选课管理数据表的创建与维护,学生选课管理数据的查询,学生选课管理数据库的视图、索引的创建与管理,学生选课管理数据库的 T-SQL 程序设计,学生选课管理数据库的存储过程、触发器及游标的应用,学生选课管理数据库的事务处理,学生选课管理数据库的安全管理,学生选课管理数据库的日常维护与管理。

本书可作为应用性、技能型人才培养的各类教育相关专业的教学用书,也可作为各类培训机构的学员、计算机从业人员和爱好者的参考用书。

本书配套相关电子资源,读者可发送邮件至编辑邮箱 1548103297@qq.com 索取。

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2008 数据库技术及应用项目教程 / 庞英
智, 郭伟业主编. —2 版. —北京: 高等教育出版社,
2015.5

ISBN 978-7-04-042419-5

I. ①S… II. ①庞… ②郭… 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(2015)第 067969 号

策划编辑 许兴瑜	责任编辑 张值胜	封面设计 张楠	版式设计 于婕
插图绘制 杜晓丹	责任校对 刘春萍	责任印制 田甜	

出版发行 高等教育出版社	网 址 http://www.hep.edu.cn
社 址 北京市西城区德外大街 4 号	http://www.hep.com.cn
邮政编码 100120	网上订购 http://www.landaco.com
印 刷 固安县铭成印刷有限公司	http://www.landaco.com.cn
开 本 787mm×1092mm 1/16	
印 张 17.75	版 次 2007 年 12 月第 1 版
字 数 430 千字	2015 年 5 月第 2 版
购书热线 010-58581118	印 次 2015 年 5 月第 1 次印刷
咨询电话 400-810-0598	定 价 29.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 42419-00

出版说明

教材是教学过程的重要载体,加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径,推进人才培养模式改革的重要条件,也是推动中高职协调发展的基础性工程,对促进现代职业教育体系建设,切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。

为了认真贯彻《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》(教职成〔2012〕9号),2012年12月,教育部职业教育与成人教育司启动了“十二五”职业教育国家规划教材(高等职业教育部分)的选题立项工作。作为全国最大的职业教育教材出版基地,我社按照“统筹规划,优化结构,锤炼精品,鼓励创新”的原则,完成了立项选题的论证遴选与申报工作。在教育部职业教育与成人教育司随后组织的选题评审中,由我社申报的1338种选题被确定为“十二五”职业教育国家规划教材立项选题。现在,这批选题相继完成了编写工作,并由全国职业教育教材审定委员会审定通过后,陆续出版。

这批规划教材中,部分为修订版,其前身多为普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)或普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专),在高等职业教育教学改革进程中不断吐故纳新,在长期的教学实践中接受检验并修改完善,是“锤炼精品”的基础与传承创新的硕果;部分为新编教材,反映了近年来高职院校教学内容与课程体系改革的成果,并对接新的职业标准和新的产业需求,反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有鲜明的时代特色和职教特色。无论是修订版,还是新编版,我社都将发挥自身在数字化教学资源建设方面的优势,为规划教材开发配备数字化教学资源,实现教材的一体化服务。

这批规划教材立项之时,也是国家职业教育专业教学资源库建设项目及国家精品资源共享课建设项目深入开展之际,而专业、课程、教材之间的紧密联系,无疑为融通教改项目、整合优质资源、打造精品力作奠定了基础。我社作为国家专业教学资源库平台建设和资源运营机构及国家精品开放课程项目组织实施单位,将建设成果以系列教材的形式成功申报立项,并在审定通过后陆续推出。这两个系列的规划教材,具有作者队伍强大、教改基础深厚、示范效应显著、配套资源丰富、纸质教材与在线资源一体化设计的鲜明特点,将是职业教育信息化条件下,扩展教学手段和范围,推动教学方式方法变革的重要媒介与典型代表。

教学改革无止境,精品教材永追求。我社将在今后一到两年内,集中优势力量,全力以赴,出版好、推广好这批规划教材,力促优质教材进校园、精品资源进课堂,从而更好地服务于高等职业教育教学改革,更好地服务于现代职教体系建设,更好地服务于青年成才。

高等教育出版社

2015年1月

第2版前言

课程建设与改革是提高教育教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点,更是满足社会对高素质技能型人才的需要的关键。本书是在普通高等教育“十一五”国家级规划教材的基础上修订而成的,是在面向工作过程的课程改革与建设背景下编写的。

本书具有如下特色。

1. 全书以“项目导向、任务驱动、工作过程”为原则,以贯穿全书的项目为主线,将该项目分解成不同的任务,每个任务既相对独立,又有一定的连续性。每个任务分成若干子任务,教学活动的过程就是完成任务的过程。

2. 每个任务都配有单元测试、单元实训及单元评估测评表。单元测试用于检验学生对知识点的掌握;单元实训用于检验学生的实践技能,且单元实训分为基本技能训练和拓展技能训练,从而满足学习能力不同的学生的需求,便于教师因材施教;单元评估测评表有助于对学生进行多元化的评价,注重学生在学习任务过程中的评价。

3. 每个任务都按照“情境描述”→“任务分解”→“知识目标”→“能力目标”4个步骤展开,在正文中插入“说明”“注意”“看一看”“做一做”等栏目,突出知识的精悍性、拓展性和技能的丰富性,通过新颖活泼的版面较好地挖掘所要掌握的学习内容,强化了学习的目的性,产生了形式上的可接受性(又不破坏内容的规律性),增强了内容的可读性和知识与操作的整合性。

本书适用于计算机应用类专业或非计算机专业的数据库教学,建议80学时,可采用教、学、做一体化教学模式在机房授课,学时分配表如下。

序 号	授 课 内 容	学 时 分 配
1	学生选课管理系统数据库的设计	6
2	安装及熟悉学生选课管理数据库开发环境	4
3	学生选课管理数据库的创建与维护	4
4	学生选课管理数据表的创建与维护	8
5	学生选课管理数据的查询	12
6	学生选课管理数据库的视图、索引的创建与管理	8
7	学生选课管理数据库的 T-SQL 程序设计	8
8	学生选课管理数据库的存储过程、触发器及游标的应用	12
9	学生选课管理数据库的事务处理	6
10	学生选课管理数据库的安全管理	8
11	学生选课管理数据库的日常维护与管理	4

本书由庞英智、郭伟业任主编,李显萍、高宏任副主编。具体分工如下:庞英智编写任务



2~4, 郭伟业编写任务5~8, 李显萍编写任务9、任务10, 高宏编写任务1、任务11。吉林省达仁科技有限公司技术总监赵威先生、长春市支点科技有限公司孟迪先生对本书的编写提出了很多宝贵的意见和建议, 并参与了教学大纲的编写工作, 以及对全稿进行了审阅, 在此表示感谢。对高等教育出版社高职高专计算机分社的同志所给予的支持与帮助, 对于所参考资料的作者及审稿人一并表示感谢。

本书提供电子教案、源程序、课后习题答案、课后实训指导书等教学资源, 对学生自学、自测、自助训练、考核、辅导等提供网络辅助服务。如果需要本书配套的教学资源, 请发送邮件至 yingzhipang@163.com 获取。

由于水平有限, 加之时间仓促, 书中难免有不足之处, 恳请各位专家、广大读者批评指正并提出宝贵意见, 以便使该书不断地完善。

编 者

2015年4月于长春

第 1 版前言

Microsoft SQL Server 是目前国内外应用较为广泛的数据库管理软件之一, SQL Server 功能强大、内容丰富, 不仅提供了数据存储、数据库设计、性能分析等联机交易处理功能, 而且还提供了商业智能分析等功能。SQL Server 2005 是 Microsoft 用了 5 年的时间在 SQL Server 2000 的基础上开发出来的, 他将企业管理器、查询分析器、数据转换服务和报表服务等整合为一个简洁的管理平台, 扩充了数据库开发的功能并且可以直接管理在以前版本上建立的数据库。SQL Server 2005 是目前 Windows 操作系统下数据管理和数据分析的首选软件。

本教材具有如下特点:

一是全书以 SQL Server 2005 内容为基础, 以两套(贯穿全书的)案例为轴线, 构成双案例纵向结构体系, 融汇贯通, 使知识与操作相辅相成(第一个案例, 围绕创建产品销售管理系统的数据库展开, 循序渐进地阐述 SQL Server 2005 数据库的知识点。第二个案例, 围绕学生成绩管理系统的数据库设计展开, 被分为两部分: 一部分作为每章的最后一节, 把知识点演变为案例操作, 使学生对本章所学有个整体把握; 另一部分放到正文后作为实训练习内容)。

二是课后作业部分与正文相呼应, 使两部分内容成为不可分割的整体——思考与练习, 对应检验学生对知识点的掌握; 实训对应检验学生的实践技能。

三是按照教与学的规律要求设计教材的流程, 并使版面生动、活泼、新颖。每章都有知识目标、技能目标、正文、课堂训练和相应的案例分析及实训项目, 正文中插入“内容框架图表”“说明”“注意”等栏目, 具有知识的精悍性、拓展性和技能的丰富性, 使新颖活泼的版面较好挖掘出了所要掌握的学习内容, 强化了学习的目的性, 产生了形式上的可接受性(又不破坏内容的规律性), 增强了内容的可读性和知识与操作的整合性。

建议本课程采用 72 学时, 学时分配表如下:

学时分配表

序 号	授 课 内 容	学 时 分 配	
		讲 课	实 践
1	第 1 章 SQL Server 2005 简介	2	1
2	第 2 章 数据库管理	4	1
3	第 3 章 表的设计	4	4
4	第 4 章 数据查询	6	6
5	第 5 章 TRANSACT-SQL 编程及应用	6	4
6	第 6 章 视图	4	2
7	第 7 章 存储过程、触发器及游标	6	4
8	第 8 章 事务处理	2	2



续表

序 号	授 课 内 容	学 时 分 配	
		讲 课	实 践
9	第9章 SQL Server 2005 的安全管理	3	2
10	第10章 数据库的备份恢复及数据的导入与导出	3	2
11	第11章 商业智能开发工具	2	2
合 计		42	30

本书由庞英智、郭伟业任主编，庞英智编写第五章、第六章、第七章、第八章、第十章，郭伟业编写第三章、第四章，李丽娜编写第一章、第二章，仇新红编写第九章、第十一章，东北师范大学硕士生导师林和平教授及成都电子机械高等专科学校刘甫迎教授审阅全稿。在此对高等教育出版社高职高专计算机分社同志所给予的支持与帮助，对于所参考资料的作者及审稿人的辛勤工作一并表示感谢。

由于水平有限，加之时间仓促，书中难免有不足之处，恳请各位专家、广大读者批评指正并提出宝贵意见，以便使该书得以不断地完善。

编 者

2007年5月

目 录

任务 1 学生选课管理系统数据库的设计	1
子任务 1.1 学生选课管理概念模型设计	2
1.1.1 数据库基础知识	2
1.1.2 数据库设计过程	5
1.1.3 概念模型设计方法	6
1.1.4 概念模型的设计	7
子任务 1.2 学生选课管理关系模型设计	10
1.2.1 关系型数据库	10
1.2.2 关系模型的设计	14
单元测试	16
单元实训	17
单元评估	17
任务 2 安装及熟悉学生选课管理数据库开发环境	19
子任务 2.1 SQL Server 2008 的安装	20
2.1.1 SQL Server 2008 简介	20
2.1.2 SQL Server 2008 的安装准备	21
2.1.3 SQL Server 2008 的安装过程	21
子任务 2.2 SQL Server 2008 的服务器配置管理	26
2.2.1 服务器的启动	26
2.2.2 SQL Server Management Studio 对象资源管理器	26
2.2.3 SQL Server Management Studio 查询分析器窗口	30
2.2.4 联机丛书	31
单元实训	32
单元评估	32
任务 3 学生选课管理数据库的创建与维护	35
子任务 3.1 使用对象资源管理器创建与维护学生选课管理数据库	36
3.1.1 SQL Server 2008 数据库概述	36



3.1.2 使用对象资源管理器创建数据库	38
3.1.3 使用对象资源管理器维护数据库	40
子任务 3.2 使用 T-SQL 命令创建与维护学生选课管理数据库	45
3.2.1 使用 CREATE DATABASE 语句创建数据库	45
3.2.2 使用 ALTER DATABASE 语句修改数据库	50
3.2.3 使用 DROP DATABASE 语句删除数据库	52
3.2.4 使用 SP_DETACH_DB 分离数据库	53
3.2.5 使用 SP_ATTACH_DB 附加数据库	53
单元测试	54
单元实训	54
单元评估	55
任务 4 学生选课管理数据表的创建与维护	57
子任务 4.1 学生选课管理数据表结构的创建与管理	58
4.1.1 使用对象资源管理器创建与管理表结构	58
4.1.2 使用 T-SQL 命令创建表结构	70
4.1.3 使用 T-SQL 命令实现数据完整性	71
子任务 4.2 学生选课管理数据表记录的操作	74
4.2.1 使用对象资源管理器操作记录	74
4.2.2 使用 T-SQL 命令操作记录	75
子任务 4.3 学生选课管理数据表的维护	77
4.3.1 使用对象资源管理器维护表	77
4.3.2 使用 T-SQL 命令维护表	79
单元测试	80
单元实训	82
单元评估	83
任务 5 学生选课管理数据的查询	85
子任务 5.1 学生选课管理数据的基本查询	86
5.1.1 使用 SELECT 语句	86
5.1.2 使用 WHERE 子句	91
5.1.3 使用 INTO 子句	97
5.1.4 使用聚合函数	97
5.1.5 使用 GROUP BY 与 HAVING 子句对查询结果分组	99
子任务 5.2 学生选课管理数据的高级查询	101



5.2.1 连接查询	101
5.2.2 子查询	105
5.2.3 联合查询	110
单元测试	111
单元实训	112
单元评估	112
任务6 学生选课管理数据库的视图、索引的创建与管理	115
子任务6.1 学生选课管理数据库中视图的创建与管理	116
6.1.1 使用对象资源管理器创建与管理视图	116
6.1.2 使用 T-SQL 命令创建与管理视图	125
子任务6.2 学生选课管理数据库中索引的创建与管理	131
6.2.1 使用对象资源管理器创建与管理索引	131
6.2.2 使用 T-SQL 命令创建与管理索引	134
单元测试	136
单元实训	136
单元评估	137
任务7 学生选课管理数据库的 T-SQL 程序设计	139
子任务7.1 使用控制语句实现学生选课管理数据库的应用逻辑	140
7.1.1 批处理、注释及脚本	140
7.1.2 变量	143
7.1.3 运算符及运算符的优先级	145
7.1.4 流程控制语句	147
子任务7.2 学生选课管理数据库中函数的定义与应用	153
7.2.1 应用系统提供的函数	153
7.2.2 用户自定义函数	159
单元测试	165
单元实训	166
单元评估	167
任务8 学生选课管理数据库的存储过程、触发器及游标的应用	169
子任务8.1 使用存储过程维护学生选课管理系统的基本信息	170
8.1.1 存储过程概述	170
8.1.2 创建存储过程	171



8.1.3 执行存储过程	174
8.1.4 管理存储过程	175
子任务 8.2 使用触发器维护学生选课管理系统的业务逻辑	180
8.2.1 触发器概述	180
8.2.2 创建触发器	181
8.2.3 管理触发器	186
子任务 8.3 使用游标处理学生选课管理系统中的数据	191
8.3.1 游标概述	191
8.3.2 游标的基本操作	192
单元测试	196
单元实训	198
单元评估	199
任务 9 学生选课管理数据库的事务处理	201
子任务 9.1 学生选课管理数据库的显式事务处理	202
9.1.1 事务概述	202
9.1.2 显式事务处理语句	203
子任务 9.2 学生选课管理数据库的隐式事务处理	208
9.2.1 隐式事务概述	208
9.2.2 隐式事务处理语句	209
单元测试	211
单元实训	212
单元评估	212
任务 10 学生选课管理数据库的安全管理	215
子任务 10.1 学生选课管理数据库的登录管理	216
10.1.1 安全模式概述	216
10.1.2 登录身份验证模式	216
10.1.3 登录账号的创建与管理	217
子任务 10.2 学生选课管理数据库的用户账号管理	222
10.2.1 使用对象资源管理器创建与管理数据库的用户账号	223
10.2.2 使用 T-SQL 命令创建与管理用户账户	225
子任务 10.3 学生选课管理数据库的角色管理	226
10.3.1 角色的分类	226
10.3.2 使用对象资源管理器管理角色	228



10.3.3 使用 T-SQL 语句管理角色	233
子任务 10.4 学生选课管理数据库的权限管理	235
10.4.1 权限概述	235
10.4.2 权限设置	236
单元测试	241
单元实训	241
单元评估	242
任务 11 学生选课管理数据库的日常维护与管理	245
子任务 11.1 备份学生选课管理数据库	246
11.1.1 数据库备份概述	246
11.1.2 备份方式	246
11.1.3 备份设备	247
11.1.4 备份的执行	248
子任务 11.2 恢复学生选课管理数据库	253
11.2.1 使用对象资源管理器恢复数据库	253
11.2.2 使用 T-SQL 语句恢复数据库	255
子任务 11.3 学生选课管理数据的导入和导出	258
11.3.1 数据的导出	258
11.3.2 数据的导入	263
单元测试	265
单元实训	266
单元评估	267
参考文献	269

1

任务 1 学生选课管理系统 数据库的设计

情境描述

为了方便学生选课,博达信息学院要开发一个学生选课管理系统,于是信息部门的3名工作人员便开始设计。可是半年过去了,该系统却仍然无法实现。学院新聘请的信息员小张,经过一段时间的调查后,解释说,这个数据库并没有设计好它的结构,它满足不了每个部门的业务数据需求;此外,数据库的关系模式设计不够规范,数据的完整性没有处理好。总之,项目失败的一个重要原因就是后台数据库的设计。于是,小张开始重新设计学生选课系统数据库。

任务分解

从上述的情境描述可见,数据库设计在整个软件项目开发中起着举足轻重的作用,数据库是整个软件应用的根基,是软件设计的起点,它起着决定性的质变作用。一个不良的数据库设计,必然会造成很多问题,轻则增减字段,重则系统无法运行。本单元主要介绍数据库系统的发展与组成、数据库的模型、数据库系统的网络结构,以及关系型数据库的分析与设计等内容。本任务要完成学生选课管理系统数据库的设计,共包括两个子任务:

- 学生选课管理概念模型设计
- 学生选课管理关系模型设计

知识目标

- 了解数据库的发展史,掌握数据库的基本概念
- 掌握概念模型、关系模型的基本知识
- 掌握关系数据库设计的方法

能力目标

能够利用所学知识进行关系数据库的设计



子任务 1.1 学生选课管理概念模型设计

1.1.1 数据库基础知识

1. 数据及数据管理方法

随着计算机技术的发展，计算机的主要功能转变为从事事务处理。在进行事务处理时，必须在计算机系统中存入大量的数据。数据是客观事物的反映和记录，是用于载荷信息的物理符号。数据不同于数字，数据包括两大类，即数值型数据和非数值型数据。在计算机中，所有能被计算机存储并处理的数字、字符、图形和声音统称为数据。为了有效地使用存放在计算机系统的大量相关数据，必须对数据进行处理及管理。数据处理是将数据转换为信息的过程。数据处理的内容主要包括数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等。数据管理是指对数据的组织、存储、维护和使用等。数据管理的方法大体可以分为3个阶段：人工管理阶段、文件系统管理阶段和数据库系统管理阶段。

（1）人工管理阶段

在20世纪50年代初期计算机刚刚出现的时候，其主要用途是科学计算。在这个阶段，由于硬盘、软盘、光盘等外部存储设备还没有出现，计算机工作的重点是处理数据，而不是对处理结果的保存。每次启动计算机后都要重新输入程序和数据，计算机断电，处理结果也会随之消失。数据和应用程序由担任不同角色的人来管理，因此称为“人工管理阶段”。

（2）文件系统管理阶段

从20世纪50年代末期到60年代中期，出现了按顺序读取数据的磁带和可以直接定位存储位置的磁盘等外部存储设备，还出现了专门管理应用程序和数据的操作系统软件。由于程序需要的数据和处理结果是以文件形式保存在磁盘、磁带等外部设备上的，因此该阶段的数据管理称为“文件系统管理阶段”。这一阶段，虽然实现了数据和程序的独立，但是数据结构或文件结构如果有变动，应用程序也必须随之变动，数据仍然是面向应用程序的。数据以文件为单位独立存放，但文件之间不存在联系，因此数据并不能很好地反映现实世界的事物属性。

（3）数据库系统管理阶段

从20世纪60年代末期开始，相继出现了专业的数据管理软件，管理的数据量成百倍、成千倍地增加，这些管理软件不仅管理数据的存储方式，而且管理数据与数据之间的逻辑关系。数据的这种存储、管理方式称为“数据库”，管理数据库的软件称为数据库管理软件，例如 Oracle、SQL Server、Sybase 等。

数据库系统是数据库管理的高级阶段，此阶段的数据管理有以下特点：

- 数据结构化。在描述数据时，不仅要描述数据本身，还要描述数据之间的联系。数据结构化是数据库的主要特征之一，也是数据库系统与文件系统的本质区别。
- 数据共享性高，冗余少，且易扩充。数据不再针对某一个应用，而是面向整个系统，数据可被多个用户和多个应用共享使用，而且容易增加新的应用，数据共享可大大减少数



据冗余。

- 数据由数据库管理系统 (Database Management System, DBMS) 统一管理和控制。数据库为多个用户和应用程序所共享, 对数据的存取往往是并发的, 即多个用户可以同时存取数据库中的数据, 甚至可以同时存放数据库中的同一个数据。为确保数据库数据的正确、有效及数据库系统的有效运行, 数据库管理系统提供以下 4 方面的数据控制功能: 一是数据安全性控制, 防止因不合法使用数据而造成数据的泄露和破坏, 保证数据的安全和机密; 二是数据的完整性控制, 通过对系统设置一些完整性规则, 以确保数据的正确性、有效性和相容性; 三是并发控制, 多用户同时存取或修改数据库时, 防止相互干扰而给用户不提供不正确的数据, 使数据库受到破坏; 四是数据恢复, 当数据库被破坏或数据不可靠时, 系统有能力将数据库从错误状态恢复到最近某一时刻的正确状态。

2. 数据库系统的组成

一个完整的数据库系统一般由数据库、数据库管理系统及数据库用户组成。

(1) 数据库

数据库 (Database, DB) 是一个长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的、统一管理的数据集合。它是一个按数据结构来存储和管理数据的计算机软件系统。

数据库的定义包括以下两方面的含义:

- ① 存储数据的目的是为应用处理服务。
- ② 数据的存储不是杂乱无章的, 而是按照特定的结构进行存储的。

数据库系统描述数据时, 不仅要描述数据本身, 还要描述数据之间的联系。因此, 数据库中的数据必须具有一定的结构, 这种结构可用数据模型来表示。数据之间的逻辑关系可以归纳为层次模型、网状模型和关系模型 3 种基本模型。每一种模型都有各自独立的特点, 模型不同, 数据的组织方式不同, 其所对应的数据访问方式也不同。一个数据库有且只能有一种模型。层次模型是数据库系统的先驱, 网状模型是数据库概念和技术的基础, 目前使用最广泛的是关系模型。

① 层次模型。层次模型是指用树形结构来表示实体及实体间联系的数据模型。层次模型由“根”开始, 向下有多个分支, 分支中的最后一个节点向下不再有分支, 此类节点称为“叶”。树中的每个节点代表一个实体类型。上级节点与下级节点之间为一对多的联系, 层次模型只能表示一对多的联系。要表示多对多的联系, 必须采用某种方法将其分解为一对多的联系。图 1-1 所示是一个层次模型的示例。

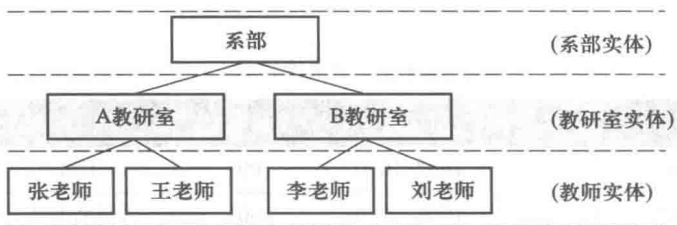


图 1-1 层次模型示例



层次模型的特点如下：

- 上下两层对象之间的关系为 1:N 的关系；
- 用指针实现对象之间的联系，以提高检索效率；
- 层次顺序由上至下，数据检索、更新复杂；更新一个节点需要更新其父节点和所有子节点，导致程序编写复杂化；
- 难以实现实体间的多对多的关系。

② 网状模型。网状模型是用网状结构来表示实体及实体间联系的数据模型。其中的每个节点代表一种实体类型。网状模型是一种比层次模型更具普遍性的结构，它去掉了层次模型的两个限制，允许多个节点没有父节点，允许节点有多个父节点。图 1-2 所示是一个网状模型的示例。

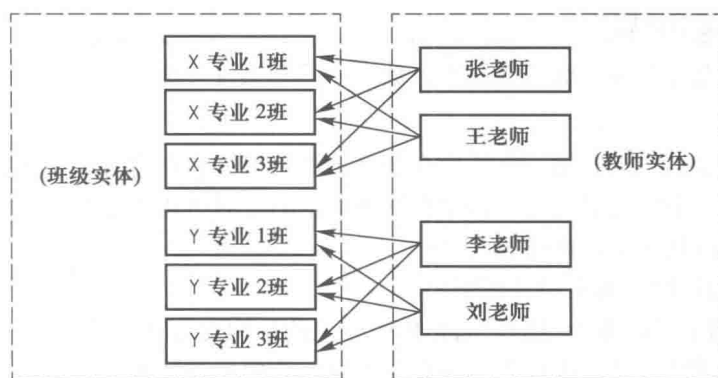


图 1-2 网状模型示例

网状模型的特点如下：

- 通过指针实现对象之间的联系，查询效率高；
- 易于实现实体间多对多的关系；
- 逻辑结构复杂，导致应用程序编写复杂。

③ 关系模型。由于层次模型和网状模型的应用程序编写复杂，因此现在多采用关系模型来表示实体之间的关系。关系模型的主要特点是采用表格的方式表示实体之间的关系。在关系模型中，一个表代表一个实体。表由行和列组成，一行代表一个对象，一列代表实体的一个属性，其形式如表 1-1 所示。关系模型数据库也称为关系数据库，SQL Server 2008 是关系数据库管理系统。

表 1-1 学生信息表

学号	姓名	性别	出生日期	系部编号	地 址	电 话
0301001	高如月	女	1997-10-02	1001	上海市	13012301234
0301002	楚兴华	男	1996-12-08	1001	吉林省长春市	13180123456
0302001	李娟	女	1996-12-26	1002	辽宁省沈阳市	13600881122
0302006	李赛楠	女	1997-02-23	1002	四川省成都市	13656885522