



21世纪高等学校计算机  
专业实用规划教材

# SQL Server 2012 数据库项目化教程

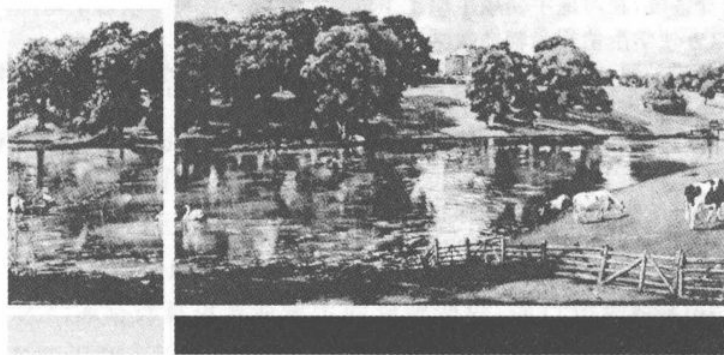
© 陈金萍 陈艳 姜广坤 主编



清华大学出版社



21世纪高等学校计算机  
专业实用规划教材



# SQL Server 2012 数据库项目化教程

◎ 陈金萍 陈艳 姜广坤 主编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书采用基于工作过程的项目化、任务驱动的教学模式,以一个完整的学生管理系统为载体贯穿整个授课过程,介绍了学生管理系统数据库的设计、数据库的创建与管理、表的创建与管理、表中数据的操作、数据的检索、数据的快速检索、视图的操作、存储过程的操作、触发器的操作、数据安全性与安全管理等。在每个项目中采取了“项目情境”“任务描述”“相关知识”“任务分析”“任务实施”“拓展实训”“项目小结”的结构来进行内容的整合,使学生在完成项目的过程中掌握数据库的设计和使用。为强化训练,在拓展实训中采用了图书销售管理系统,在习题中使用了职工工资管理系统。在每个项目中均配有一定数量的习题,并提供了参考答案,以方便学生使用和辅助教学。

本书紧扣实际应用的主题,书中内容前后编排合理,更好地将“教、学、练”融为一体,使学习者更快地掌握学习内容。为方便教学使用,本书提供了配套教学资源包。

本书可作为应用型本科院校、高职高专计算机专业及相近专业的教材,也可作为有关培训机构的培训教材。

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

SQL Server 2012 数据库项目化教程/陈金萍,陈艳,姜广坤主编. —北京:清华大学出版社,2017 (2018.1 重印)  
(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-47429-6

I. ①S… II. ①陈… ②陈… ③姜… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材  
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 129452 号

责任编辑:黄 芝 王冰飞

封面设计:刘 键

责任校对:白 蕾

责任印制:宋 林

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 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:18

字 数:441 千字

版 次:2017 年 11 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 2 次印刷

印 数:2001~4000

定 价:39.50 元

产品编号:073236-01

# 前 言

SQL Server 数据库是 Microsoft 公司开发的关系型数据库管理系统。它是一个全面的数据库平台,使用集成的商业的智能工具提供了企业级的数据管理。它的数据库引擎为关系型数据和结构化数据提供了更安全可靠的存储功能,使用户可以构建和管理用于业务的高可用和高性能的数据应用程序。SQL Server 是真正的客户机/服务器体系结构,并使用图形化的用户界面,使得数据库的管理更直观、更简单。

SQL Server 数据库是计算机专业学生的专业课程,通过该课程的学习,学生应该掌握数据库管理的基本知识和应用技能,为后续课程的学习及走向工作岗位打下坚实的基础。

SQL Server 2012 是 Microsoft 公司于 2012 年发布的新一代的数据平台产品,它延续了现有数据平台的强大功能,全面支持云技术,并且能够快速构建相应的解决方案,实现私有云与公有云之间数据的扩展与应用的迁移。

本书基于 SQL Server 2012 数据库管理系统软件,详细介绍了数据库的设计与使用过程,内容包括学生管理系统数据库的设计、数据库的创建与管理、表的创建与管理、表中数据的操作、数据的检索、数据的快速检索、视图的操作、存储过程的操作、触发器的操作、数据安全性与安全管理等。本书具有以下特点:

## 1. 采用基于工作过程的项目化、任务驱动的教学模式

本书采用基于工作过程的项目化、任务驱动的教学模式,授课过程以一个完整的学生管理系统为载体,在每个项目中采取“项目情境”“任务描述”“相关知识”“任务分析”“任务实施”“拓展实训”“项目小结”的结构来进行内容的整合,知识为任务实施服务,任务分析讲解任务内容,任务实施指导学生完成任务,通过拓展实训进行强化训练,使学生在完成项目的过程中掌握数据库的设计和使用。

## 2. 精心构建项目,便于教学准备和实施

本书在选取项目时力争贴近学生的生活,选取学生熟悉的学生管理系统为贯穿课堂的授课项目,图书销售系统为拓展项目,职工工资管理系统为课后习题的贯穿项目。

## 3. 以能力培养为核心进行设计

本书注重培养学生的实际应用能力,将理论与实践融为一体,以项目为主线组织教学内容,围绕教学的 4 条主线——课堂教学、上机实训、拓展实训、课后习题来进行设计和内容的组织,使教师讲授有系统性、学生学习有系统性。

## 4. 完整的课程资源

本书提供完整的教学课件、整体教学设计、单元教学设计、教案以及各个项目的源代码、课后习题答案。

本书主要面向应用型本科院校、高职高专计算机专业及相近专业的学生,也可以作为有

关培训机构的培训教材。

本书由大连海洋大学应用技术学院陈金萍、陈艳、姜广坤共同编写,项目3~项目5由陈金萍编写,项目6~项目10由陈艳编写,项目1、项目2和附录由姜广坤编写,最后由陈金萍完成统稿。本书在编写过程中参考了大量网络资源和其他老师的教材,也得到了同事和朋友的帮助与支持,并且清华大学出版社的编辑对本书的策划、出版也做了大量的工作,在此一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促和编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请广大读者给予批评指正。

本书的配套资源包可以从清华大学出版社网站([www.tup.com.cn](http://www.tup.com.cn))下载。在使用本书过程中如遇问题,请与作者联系。作者 E-mail: 8235102@qq.com。

编 者

2017年7月

# 目 录

<b>项目1 学生管理系统数据库的设计</b> .....	1
项目情境 .....	1
任务描述 .....	1
相关知识 .....	1
任务1 学生管理系统的需求分析 .....	10
任务2 学生管理数据库的概念结构设计 .....	12
任务3 学生管理数据库的逻辑结构设计 .....	15
任务4 学生管理数据库的物理结构设计 .....	16
拓展实训 图书销售管理数据库的设计 .....	17
项目小结 .....	18
思考与练习 .....	18
<b>项目2 学生管理系统数据库的创建与管理</b> .....	20
项目情境 .....	20
任务描述 .....	20
相关知识 .....	20
任务1 SQL Server 2012 软件的安装 .....	27
任务2 使用管理平台创建学生管理系统数据库 .....	37
任务3 使用 SQL 语句创建学生管理系统数据库 .....	40
任务4 学生管理系统数据库的维护 .....	41
拓展实训 图书销售管理数据库的创建 .....	52
项目小结 .....	53
思考与练习 .....	53
<b>项目3 学生管理系统表的创建与管理</b> .....	55
项目情境 .....	55
任务描述 .....	55
相关知识 .....	55
任务1 创建学生管理系统数据库中的表 .....	58
任务2 修改学生管理系统中的表 .....	68

任务 3 删除学生管理系统中的表 .....	74
拓展实训 图书销售管理数据库的创建 .....	75
项目小结 .....	77
思考与练习 .....	77
<b>项目 4 学生管理系统表中数据的操作 .....</b>	<b>79</b>
项目情境 .....	79
任务描述 .....	79
相关知识 .....	79
任务 1 使用管理平台添加数据、修改数据、删除数据 .....	81
任务 2 使用 SQL 语句添加数据、修改数据、删除数据 .....	84
任务 3 数据的导入和导出 .....	90
拓展实训 图书销售管理系统表中数据的操作 .....	103
项目小结 .....	105
思考与练习 .....	105
<b>项目 5 检索学生管理系统表中的数据 .....</b>	<b>108</b>
项目情境 .....	108
任务描述 .....	108
相关知识 .....	109
任务 1 使用简单查询语句进行单表数据的检索 .....	111
任务 2 使用条件查询 .....	116
任务 3 查询排序 .....	124
任务 4 使用分组和汇总检索数据 .....	126
任务 5 使用连接查询进行多表数据的检索 .....	130
任务 6 使用子查询进行数据检索、插入、更新和删除 .....	136
拓展实训 图书销售管理数据库的创建 .....	143
项目小结 .....	144
思考与练习 .....	144
<b>项目 6 学生管理系统数据的快速检索 .....</b>	<b>146</b>
项目情境 .....	146
任务描述 .....	146
相关知识 .....	146
任务 1 使用管理平台创建索引、维护索引、删除索引 .....	150
任务 2 使用 SQL 语句创建索引、维护索引、删除索引 .....	154
拓展实训 图书销售管理系统索引的操作 .....	160
项目小结 .....	160
思考与练习 .....	161

<b>项目 7 学生管理系统中视图的操作</b> .....	162
项目情境 .....	162
任务描述 .....	162
相关知识 .....	162
任务 1 使用管理平台创建视图、修改视图、删除视图 .....	165
任务 2 使用 SQL 语句创建视图、维护视图、删除视图 .....	174
拓展实训 图书销售管理系统视图的操作 .....	187
项目小结 .....	187
思考与练习 .....	187
<b>项目 8 学生管理系统数据库中的存储过程</b> .....	189
项目情境 .....	189
任务描述 .....	189
相关知识 .....	189
任务 1 使用 SQL 语句创建无参数的存储过程并执行 .....	193
任务 2 使用 SQL 语句创建带参数的存储过程并执行 .....	197
任务 3 使用 SQL 语句创建带默认参数、OUTPUT 参数的存储过程并执行 .....	199
任务 4 使用管理平台、SQL 语句删除存储过程 .....	202
拓展实训 图书销售管理系统存储过程的操作 .....	204
项目小结 .....	204
思考与练习 .....	205
<b>项目 9 学生管理系统数据库中的触发器</b> .....	206
项目情境 .....	206
任务描述 .....	206
相关知识 .....	206
任务 1 使用 SQL 语句创建 DML 触发器 .....	210
任务 2 使用 SQL 语句创建 INSTEAD OF 触发器 .....	219
任务 3 使用 SQL 语句创建 DDL 触发器 .....	221
任务 4 使用管理平台和 SQL 语句删除触发器 .....	224
拓展实训 图书销售管理系统触发器的操作 .....	224
项目小结 .....	224
思考与练习 .....	225
<b>项目 10 学生管理系统数据安全性与安全管理</b> .....	226
项目情境 .....	226
任务描述 .....	226
相关知识 .....	226

任务 1 使用管理平台设置 SQL Server 中的身份验证模式 .....	240
任务 2 使用管理平台创建服务器登录账号 .....	241
任务 3 使用管理平台进行角色管理 .....	246
任务 4 使用管理平台进行数据库的权限管理 .....	251
任务 5 使用 SQL 语句进行数据库的权限管理 .....	255
拓展实训 图书销售管理系统权限的操作 .....	259
项目小结 .....	260
思考与练习 .....	260
附录 A T-SQL 基础 .....	262
参考文献 .....	280

## 项目情境

学生管理是高校教学管理工作的重要组成部分,主要用于高校学生档案管理、学生成绩管理和课程信息管理等。目前高校的学生管理主要面临的问题是:学生处在进行毕业审核时需要花大量时间审核纸面资料成绩,学生想查询自己的成绩也要到教务处那里从一堆堆的成绩单中去查,非常不方便;随着学生一批批毕业,学校的学生的资料在不断累加,需要有大量的空间来存储,也需要投入大量的人力、物力和财力进行管理,因此开发一个学生管理系统势在必行,而要完成学生管理系统的开发首先要对学生管理系统数据库进行设计。

### 学习重点与难点

- ▶ 数据库的基本概念、数据模型和关系数据库
- ▶ 数据库的设计过程
- ▶ 学生管理系统数据库的设计

### 学习目标

- ▶ 了解数据库与数据库技术的基本概念
- ▶ 掌握数据库系统的组成
- ▶ 掌握数据模型的分类和特点
- ▶ 掌握数据库设计的过程

## 任务描述

任务 1 学生管理系统的需求分析

任务 2 学生管理数据库的概念结构设计

任务 3 学生管理数据库的逻辑结构设计

任务 4 学生管理数据库的物理结构设计

## 相关知识

### 知识要点

- ▶ 数据库系统概述
- ▶ 数据模型

- ▶ 关系型数据库
- ▶ 数据库的设计

## 知识点 1 数据库系统概述

随着社会信息化水平的不断提高,人们对数据的需求不断加大,对数据的管理也提出了更高的要求。数据的管理不再是传统意义上的简单存储,而是要实现数据的有效存储、高效访问、方便共享和安全控制。

### 1. 数据管理技术的发展

数据管理技术的发展大致经历了 3 个阶段,即人工管理阶段、文件管理阶段和数据库系统阶段。

#### 1) 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期以前计算机才刚刚产生不久,当时的计算机主要用于科学计算,数据量很少,在硬件方面没有直接的存储设备,软件方面也没有操作系统及管理软件,所以数据由用户直接管理,数据无法实现保存和共享。

#### 2) 文件管理阶段

在 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机不再单纯用于计算,而是被大量地用于数据的管理。在硬件方面出现了磁盘、磁鼓等直接存取存储设备,软件方面出现了操作系统及数据管理软件,数据被以文件的形式存放。但是数据是不独立的,数据依赖文件存在,因此数据的冗余比较大,管理和维护的代价也比较高。

#### 3) 数据库系统阶段

在 20 世纪 60 年代后期,计算机用于数据管理的规模不断加大,应用范围越来越广泛,处理的数据量急剧增加,对数据的共享要求也越来越强烈,文件管理已经无法满足需求,并且在硬件方面出现了大容量的存储设备,软件方面出现了数据库管理系统,于是数据库系统应运而生。该系统中的数据具有整体结构性,数据的独立性比较高、共享性高,数据的冗余度小,具有较强的数据控制能力和方便的用户接口,满足了用户的需求。

### 2. 数据库系统的组成

数据库系统是指引入数据库的计算机系统。它包括 4 个部分,即数据库、硬件系统、软件系统、数据库用户。图 1-1 所示为数据库系统层次图。

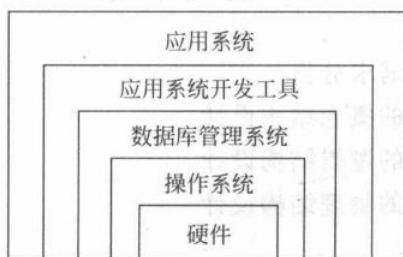


图 1-1 数据库系统层次结构图

#### 1) 数据库

数据库顾名思义就是数据的仓库,它是存储在计算机内的有组织的可共享的大量数据

的集合。数据应具有尽可能小的冗余度和较高的数据独立性。数据库不仅存放数据,也存放数据之间的联系。

#### 2) 硬件系统

硬件系统是指存储和运行数据库系统的硬件设备。数据库系统对硬件的要求是要有足够大的内存来存放操作系统、数据库管理系统的核心模块、数据库数据缓冲区、应用程序以及用户的工作区。不同的数据库产品对硬件的要求也是不尽相同的。

#### 3) 软件系统

软件系统包括数据库管理系统(DBMS)、操作系统及开发工具。操作系统要能够提供对数据库管理系统的支持。数据库管理系统是数据库系统的核心软件,是用来维护和管理数据库的,具有数据定义、数据操作和数据控制等功能。开发工具一般指高级语言,提供用户和数据库的接口。

#### 4) 数据库用户

数据库用户是指管理、开发和使用数据库的主要人员,包括数据库管理员、数据库设计人员及应用程序开发人员和终端用户。数据库管理员是对数据库进行维护和改进的,负责数据库系统的正常运行。数据库设计人员负责数据库中数据的确定,数据库各级模式的设计。应用程序开发人员负责设计和编写应用程序,以便终端用户对数据库进行操作。终端用户是使用数据库的人员。

## 知识点 2 数据模型

数据模型是对现实世界数据特征的抽象,用来描述数据的结构及定义。数据模型描述了数据的结构、数据的操作以及数据的约束条件,这是数据模型的 3 个要素。

### 1. 数据模型中的基本术语

#### 1) 实体

客观存在并且可以相互区别的事物称为实体。实体可以是具体的事物,例如一本书、一张桌子,也可以是抽象的事件,例如一项比赛、一次活动等。

#### 2) 属性

属性是用来描述实体的特性的。一个实体可以用若干个属性来描述,例如学生实体有学号、姓名、性别等属性。属性有型和值之分,型指属性的名字,比如姓名是属性的型;值是属性的具体内容,比如“李明”就是姓名属性的值。

#### 3) 实体型和实体集

具有相同属性的实体必然具有共同的特征,用若干个属性的型所组成的集合可以表示一个实体类型,称为实体型。例如系部(系号,系名,系主任)就是一个实体型。

相同类型实体的集合称为实体集,例如全体学生、所有课程等。

#### 4) 域

属性的取值范围称为该属性的域。例如学生实体的性别属性的域为“男”和“女”。

#### 5) 键或码

唯一标识实体的属性或属性的组合称为码或键。例如学生实体的码是学号,而姓名不能作为学生实体的码,因为有可能重名。

## 6) 联系

在现实世界中事物内部以及事物之间是有联系的,事物内部的联系通常指属性之间的联系,事物之间的联系通常指不同实体集之间的联系。两个实体集之间的联系通常有以下3种类型:

### (1) 一对一联系

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中最多存在一个实体与之相对应;反之,对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中最多存在一个实体与之相对应,则称实体集 A 与实体集 B 之间是一对一联系,记作 1:1,如图 1-2 所示。

### (2) 一对多联系

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中存在多个实体与之相对应;反之,对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中最多存在一个实体与之相对应,则称实体集 A 与实体集 B 之间是一对多联系,记作 1:N,如图 1-3 所示。

### (3) 多对多联系

对于实体集 A 中的每一个实体,实体集 B 中存在多个实体与之相对应;反之,对于实体集 B 中的每一个实体,实体集 A 中也存在多个实体与之相对应,则称实体集 A 与实体集 B 之间是多对多联系,记作 M:N,如图 1-4 所示。

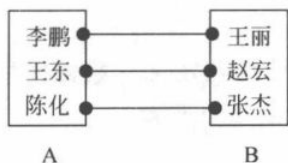


图 1-2 夫妻关系 1:1

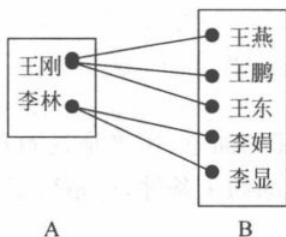


图 1-3 父子关系 1:N

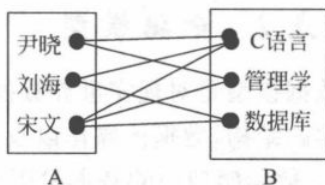


图 1-4 学生与课程关系 M:N

## 2. 数据模型的分类

数据模型分为 3 种类型,即层次模型、网状模型、关系模型。

### 1) 层次模型

层次模型是用树形结构来描述数据之间的关系。它的数据结构是一棵倒着的“有向树”。根结点在上方,每个根结点向下分支,逐层排列。当结点不再向下分支时该结点称为叶子结点。层次模型的特点是有且仅有一个根结点,每个结点有且仅有一个双亲结点。层次模型的优点是存取速度快、结构清晰、易于理解;缺点是缺乏灵活性,而且数据冗余比较大。

### 2) 网状模型

网状模型是用网状结构来描述数据之间的关系。因为形成的是一个网,所以每个结点都有多个双亲结点,也可能出现多个结点没有双亲,因此它的缺点是结构比较复杂,存取和定位比较困难,优点是数据冗余比较小。

### 3) 关系模型

关系模型是目前使用最广泛的数据模型。它是用二维表来描述数据之间的关系。关系模型的优点是结构灵活、数据增/删方便、数据独立性高;缺点是当数据量大时查找比较费时。

### 知识点3 关系型数据库

关系型数据库的数据结构是一个由“二维表”组成的集合,每个二维表都称为一个关系。每个二维表都是由基本的行和列所组成的。下面以表 1-1 所示的学生二维表为例介绍关系型数据库的一些基本概念。

表 1-1 学生表

学号	姓名	性别	出生日期	入学日期	家庭住址	班级号
2016010101	于洋	男	1994-04-06	2016-09-01	辽宁大连	20160101
2016010102	马英	男	1994-08-12	2016-09-01	山东济南	20160101
2016010103	刘东	女	1995-11-01	2016-09-01	辽宁沈阳	20160101
2016010104	王义满	男	1996-05-05	2016-09-01	辽宁鞍山	20160101
2016010105	王九明	男	1993-10-06	2016-09-01	山西太原	20160101
2016010201	王丽娜	男	1994-11-01	2016-09-01	河南廊坊	20160102
2016010202	王亮	女	1995-01-02	2016-09-01	云南昆明	20160102
2016010203	付奇文	男	1997-04-03	2016-09-01	云南大理	20160102
2016010301	白东	女	1996-07-06	2016-09-01	辽宁铁岭	20160103

#### 1. 关系型数据库中的基本概念

##### 1) 关系

一个关系就是一张二维表,每个关系都有一个关系名。

##### 2) 元组

二维表中的行称为元组,例如学生表中的一条学生记录即为一个元组。

##### 3) 属性

二维表中的列称为属性,相当于表中的一个字段,每个属性都有一个属性名,例如学生表中的姓名就是一个属性。

##### 4) 关键字

关系中能够唯一标识一个元组的属性或属性组合称为关键字,也称为码,例如学生表中的学号就是学生关系的关键字。

##### 5) 关系模式

关系模式是对关系的描述,一般格式为关系名(属性名<sub>1</sub>,属性名<sub>2</sub>,……,属性名<sub>n</sub>),例如学生关系的模式为学生(学号,姓名,性别,出生日期,入学日期,家庭住址,班级号)。

#### 2. 关系代数运算

在实际应用中为了查询到用户需要的数据,往往需要对关系进行一定的运算。关系代数运算的对象和结果都是关系。关系代数的运算有两类,一类是传统的集合运算(并、差、交等),另一类是专门的关系运算(选择、投影、连接等)。传统的集合运算把关系看成元组的集合,以元组作为集合中的元素来进行运算,其运算是从关系的水平方向(即行的角度)来进行;专门的关系运算不仅涉及行运算,还涉及列运算,是为数据库的引用而引进的特殊运算。因此本知识点只介绍专门的关系运算。

##### 1) 选择运算

选择运算是指从关系中选取满足给定条件的若干元组组成一个新的关系,是从行的角

度进行的运算,即从水平方向抽取元组。例如从学生表中查询性别为男的所有学生的信息,其结果如表 1-2 所示。

表 1-2 学生表的选择运算结果

学号	姓名	性别	出生日期	入学日期	家庭住址	班级号
2016010101	于洋	男	1994-04-06	2016-09-01	辽宁大连	20160101
2016010102	马英	男	1994-08-12	2016-09-01	山东济南	20160101
2016010104	王义满	男	1996-05-05	2016-09-01	辽宁鞍山	20160101
2016010105	王九明	男	1993-10-06	2016-09-01	山西太原	20160101
2016010201	王丽娜	男	1994-11-01	2016-09-01	河南廊坊	20160102
2016010203	付奇文	男	1997-04-03	2016-09-01	云南大理	20160102

### 2) 投影运算

投影运算是指从关系中选择若干个属性列组成新的关系,是从列的角度进行的运算,即从垂直方向进行的。例如从学生表中查询出学号、姓名、班级号,其结果如表 1-3 所示。

表 1-3 学生表的投影运算结果

学号	姓名	班级号
2016010101	于洋	20160101
2016010102	马英	20160101
2016010103	刘东	20160101
2016010104	王义满	20160101
2016010105	王九明	20160101
2016010201	王丽娜	20160102
2016010202	王亮	20160102
2016010203	付奇文	20160102
2016010301	白东	20160103

### 3) 连接运算

连接运算就是将两个关系按照连接条件拼接成一个新的关系。连接条件必须在两个关系的公共属性或者具有相同意义的属性之间进行。一般格式为表 1. 公共属性 = 表 2. 公共属性。例如将班级表(见表 1-4)与学生表进行连接,连接条件为班级. 班级号 = 学生. 班级号,连接结果如表 1-5 所示。

表 1-4 班级表

班级号	班级名称	班导师	系部编号
20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
20160102	自动化 16-2	张静	01
20160103	计算机 16	张震	01
20160201	机制 16-1	李明	02
20160202	机制 16-2	唐唐	02
20160301	机制 16-3	胡静	02

表 1-5 连接运算后的结果

学号	姓名	性别	.....	班级号	班级名称	班导师	系部编号
2016010101	于洋	男	.....	20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
2016010102	马英	男	.....	20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
2016010103	刘东	女	.....	20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
2016010104	王义满	男	.....	20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
2016010105	王九明	男	.....	20160101	自动化 16-1	刘琦名	01
2016010201	王丽娜	男	.....	20160102	机制 16-1	李明	02
2016010202	王亮	女	.....	20160102	机制 16-1	李明	02
2016010203	付奇文	男	.....	20160102	机制 16-1	李明	02
2016010301	白东	女	.....	20160103	计算机 16	张震	01

在连接运算中,按照字段值对应相等为条件进行的连接操作称为等值连接,去掉重复属性的等值连接称为自然连接,自然连接是最常用的连接运算,上面的例子属于自然连接。

#### 知识点 4 数据库的设计

数据库设计是数据库应用系统设计与开发的关键性工作,是根据用户需求设计数据库结构的过程。具体来说是指对于给定的应用环境构造最优的数据库模式,创建数据库并建立其应用系统,使之能有效地存储数据,满足用户的信息要求和处理要求。按照规范设计法可将数据库设计分为 6 个阶段,即需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、数据库物理设计、数据库的实施、数据库的运行和维护。

##### 1. 需求分析

需求分析是数据库设计的基础,是收集用户对数据和信息的要求以及处理的要求的过程。这是最复杂也是最重要的一步,这一步做得好坏将直接影响整个数据库的设计。

从数据库设计的角度来看,需求分析的任务是调查分析用户要处理的对象(例如组织、部门、企业等),通过对原工作情况的了解收集支持新系统的基础数据并对其进行处理,在此基础上确定新系统的功能。

一般来说需求分析阶段要完成下面 3 项任务:

##### 1) 调查分析用户活动

通过对新系统运行目标的研究、对现行系统所存在的主要问题以及制约因素的分析,明确用户总的需求目标,确定这个目标的功能域和数据域。

##### 2) 收集和分析需求数据,确定系统边界

在熟悉业务活动的基础上协助用户明确对新系统的各种需求,包括用户的信息需求、处理需求、安全性和完整性的需求等。

##### 3) 编写系统分析报告

在系统分析阶段要形成系统分析报告,通常称为需求分析说明书。需求分析说明书是对需求分析阶段的一个总结。编写需求分析说明书是一个不断反复、逐步深入和逐步完善的过程。

##### 2. 概念结构设计

在需求分析阶段形成的需求分析说明书只是对用户需求的描述,这些描述必须被抽象

为信息世界的结构才能更好地实现用户的需求,而概念结构设计就是将用户需求抽象为信息结构,即概念模型。在概念模型的表示方法中最常用的是 P. P. S. Chen 设计的 E-R 模型 (Entity-Relationship Approach),即实体-联系模型。

### 1) E-R 模型的基本要素及其图形表示

(1) 实体:用矩形框表示,矩形框内注明实体名。

(2) 属性:用椭圆形表示,椭圆形框内注明属性名,并用无向边将其与相应的实体连接起来。

(3) 联系:用菱形表示,菱形框内写上实体间的联系名,并用无向边分别与有关实体连接起来,同时在无向边旁标上联系的类型(1:1、1:N 或 M:N)。

### 2) E-R 模型的设计过程

E-R 模型的设计一般首先设计各局部 E-R 模型,再集成各局部 E-R 模型,形成全局 E-R 模型,将设计好的 E-R 图附相应的说明书可作为概念设计阶段的成果。

#### (1) 设计局部概念模型

① 明确局部应用的范围:根据应用功能相对独立、实体个数适量的原则划分局部应用。例如学生管理系统中的局部应用分为学生与课程、课程与教师、学生与班级、教师与系部、系部与班级 5 个应用。

② 选择实体,确定实体的属性及标识实体的关键字。设计局部 E-R 图的关键就是正确划分实体和属性。实体和属性在形式上没有明显的划分界限,通常按照现实世界中事物的自然划分来定义实体和属性,将现实世界中的事物进行数据抽象得到实体和属性。实际上实体和属性是相对而言的,往往要根据实际情况进行必要的调整,一般遵循下面两条原则:

- 实体具有描述信息,而属性没有,即属性必须是不可分的数据项,不能再由另一些属性组成。
- 属性不能与其他实体有联系,联系只能发生在实体间。

例如学生是一个实体,学号、姓名、性别、系别是学生实体的属性。在这里系别只表示学生属于哪个系,不涉及系的具体情况,也就是没有需要进一步描述的特性,所以作为属性。如果考虑系主任等信息,则系应当看作一个实体。

③ 确定实体之间的联系:确定数据之间的联系仍以需求分析的结果为依据。在局部 E-R 模型建立以后应对照每个应用进行检查,确保模型能够满足数据流图对数据处理的需求。

#### (2) 设计全局概念模型

在各局部 E-R 图设计完成后需要集成各局部 E-R 图形成一个全局的 E-R 图,集成的方式有下面两种。

① 多元集成法:一次性将多个局部 E-R 图合并为一个全局 E-R 图。

② 二元集成法:即逐步集成,首先将两个重要的 E-R 图进行集成,以后每次将一个局部的 E-R 图集成进来,直到所有的局部 E-R 图集成完毕。采用这种方法可降低难度。

不管采用哪种方式都要注意合成不是简单的合并,而必须消除各局部 E-R 图中的不一致,使合并后的全局概念模型本身是一个合理、完整、一致的模型。

### 3. 逻辑结构设计

在概念结构设计阶段得到的 E-R 模型是独立于任何一种数据模型的,独立于任何一个