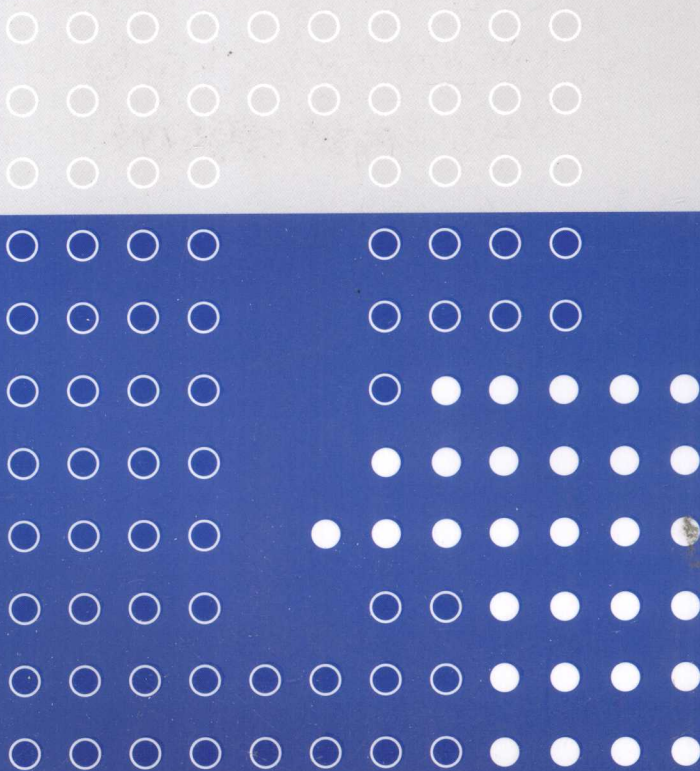




普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计算机系列教材

# SQL Server 2012 实用教程



李岩 张瑞雪 主编  
张玉芬 徐宏伟 副主编



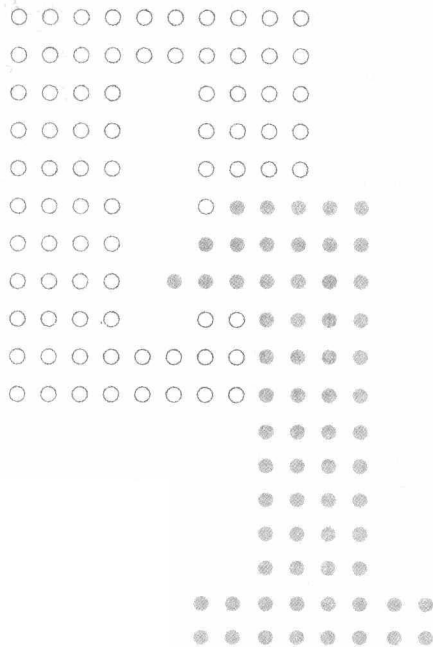
清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材 计

李 岩 张瑞雪 主 编  
张玉芬 徐宏伟 副主编

# SQL Server 2012 实用教程



清华大学出版社

北京

1

## 内 容 简 介

本书是根据教育部提出的高等学校计算机基础教学三层次要求组织编写的,主要讲述大型数据库管理系统 SQL Server 2012 的功能、操作和实用开发技术。

全书以 SQL Server 2012 为平台,通过一个贯穿全书的实例详细讲解了数据库基础,SQL Server 2012 概述,SQL Server 数据库,SQL Server 数据表的管理,数据库的查询和视图,索引及其应用,事务处理与锁,T-SQL 程序设计基础,存储过程,数据完整性与触发器,备份、恢复与导入、导出,SQL Server 的安全管理。本书除最后一章外,每章后均配有实训内容,以强化学生的实践能力。在第 13 章介绍了 SQL Server 项目开发,将全书所学内容与 .NET 编程语言相结合,进行了系统化、整体化的提升,并利用 Visual C# 与 SQL Server 2012 开发设计了学生选课系统,供学生学习和参考。

本书具有由浅入深、理论联系实际的特点,在保证教材系统性和科学性的同时注重实践性和操作性。

本书既可作为高等学校计算机及相关专业的教材和参考书,也可作为数据库应用系统开发人员的参考书。

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

SQL Server 2012 实用教程/李岩,张瑞雪主编. —北京:清华大学出版社,2015

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-39276-7

I. ①S… II. ①李… ②张… 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(2015)第 024384 号

责任编辑:白立军 王冰飞

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

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:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:25.25

字 数:582 千字

版 次:2015 年 7 月第 1 版

印 次:2015 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:45.00 元

产品编号:056901-01

数据库技术是计算机技术领域中发展最快的技术之一,也是应用最广泛的技术之一,它已经成为计算机信息系统的核心技术和重要基础。

微软公司的 SQL Server 是一个功能完备的数据库管理系统,SQL Server 作为微软公司在 Windows 系列平台上开发的数据库,一经推出就以其易用性得到了很多用户的青睐,它使用 Transact-SQL 语言在客户机与服务器之间发送请求。SQL Server 2012 是微软公司于 2011 年继 SQL Server 2008 之后发布的版本。从 SQL Server 2008 到 SQL Server 2012,不仅仅使数据库系统具有更高的性能、更强的处理能力,新版本的系统还带来了许多新的、在旧版本中从未出现的特性。SQL Server 2012 作为已经为云技术做好准备的信息平台,能够快速构建相应的快速解决方案来实现本地和公有云之间的数据扩展。

目前,我国技能型人才短缺,技能型人才的培养核心是实践能力,学生应该从在校期间就开始接受实践能力的培养,以便在毕业后能很快适应社会的需求。为了满足当前高职高专院校人才培养的要求和当今社会对人才的需求,很多学校的相关专业均开设了有关数据库技术的课程,而在众多数据库系统中,SQL Server 以其兼具对大型数据库技术的要求和易于实现等特点被许多院校列为必修课程。本书正是结合这一实际需要以及最新的数据库技术知识编写的。

本书由浅入深地介绍了 SQL Server 2012 的基本管理与操作方法。全书共有 13 章,第 1 章主要介绍数据库的相关知识;第 2 章介绍 SQL Server 2012 的安装和配置;第 3 章、第 4 章介绍 SQL Server 数据库和表;第 5 章介绍数据库的数据查询;第 6 章介绍索引;第 7 章介绍事务处理与锁;第 8 章介绍 T-SQL 编程基础;第 9 章介绍存储过程;第 10 章介绍数据完整性与触发器;第 11 章介绍数据库的备份、恢复与导入、导出;第 12 章介绍 SQL Server 的安全管理;第 13 章介绍 SQL Server 项目开发。本书除最后一章外,每章后都配有实训内容,所有实训内容均围绕一个大的实例完成,具有系统性和整体性,在项目开发中采用了先进的基于 .NET 的技术,有助于学生对新知识、新技术的了解和学习。

为了方便读者自学,编者尽可能详细地讲解 SQL Server 2012 和各主要部分内容,并附有大量的屏幕图例供读者学习参考,使读者有身临其境的感觉。本书概念清晰、叙述准确、重点突出,理论与实践紧密结合,注重对操作技能的培养;同时图文并茂,提供了丰富的实例,有助于读者对所学内容的掌握。

本书由李岩、张瑞雪任主编，张玉芬、徐宏伟任副主编。第1~3章由张瑞雪编写；第4~7章由李岩编写；第8、9、11章由徐宏伟编写；第10、12、13章由张玉芬编写，参加编写的人员还有于洪鹏、王旭、李康乐等，全书由李岩统稿。

本书既可作为高等学校计算机及相关专业的教材和参考书，也可供从事应用开发工作的人员学习、参考。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中疏漏与错误之处在所难免，恳切希望广大读者多提宝贵意见。

编 者

2015年5月

---

F O R E W O R D

**第 1 章 数据库基础 /1**

- 1.1 数据库系统概述 /1
  - 1.1.1 数据库的基本概念 /1
  - 1.1.2 数据管理技术的产生和发展 /3
  - 1.1.3 数据库系统的特点 /5
- 1.2 数据模型 /7
  - 1.2.1 两类数据模型 /8
  - 1.2.2 数据模型的组成要素 /9
  - 1.2.3 概念模型 /10
  - 1.2.4 常用的数据模型 /13
- 1.3 关系数据库的基本原理 /16
  - 1.3.1 关系模型 /16
  - 1.3.2 关系运算 /18
  - 1.3.3 关系数据库的标准语言 /21
  - 1.3.4 关系模型的规范化 /23
- 1.4 实训项目：数据库基础 /30
- 本章小结 /31
- 习题 /32

**第 2 章 SQL Server 2012 概述 /33**

- 2.1 SQL Server 2012 简介 /33
  - 2.1.1 SQL Server 2012 的发展及特点 /33
  - 2.1.2 SQL Server 2012 的版本 /36
  - 2.1.3 SQL Server 2012 的体系结构 /37
- 2.2 SQL Server 2012 的安装 /38
  - 2.2.1 SQL Server 2012 安装环境的配置 /38
  - 2.2.2 SQL Server 2012 的安装过程 /41
- 2.3 SQL Server 2012 常用工具 /54
  - 2.3.1 SQL Server 2012 配置工具 /54
  - 2.3.2 SQL Server 2012 管理平台 /55
  - 2.3.3 启动、停止、暂停和重新启动 SQL Server 服务 /57

- 2.3.4 注册服务器 /58
- 2.3.5 创建服务器组 /60
- 2.4 实训项目：SQL Server 2012 的安装及基本使用 /61
- 本章小结 /62
- 习题 /62
  
- 第3章 SQL Server 数据库 /63**
  - 3.1 SQL Server 数据库概述 /63
    - 3.1.1 数据库文件 /63
    - 3.1.2 数据库文件组 /64
    - 3.1.3 数据库对象 /65
    - 3.1.4 系统数据库 /66
  - 3.2 创建数据库 /67
    - 3.2.1 使用对象资源管理器创建数据库 /68
    - 3.2.2 使用 SQL 命令创建数据库 /70
    - 3.2.3 事务日志 /73
  - 3.3 管理和维护数据库 /74
    - 3.3.1 打开或切换数据库 /74
    - 3.3.2 查看数据库信息 /75
    - 3.3.3 使用对象资源管理器修改数据库配置 /76
    - 3.3.4 使用 T-SQL 命令修改数据库配置 /76
    - 3.3.5 分离与附加数据库 /78
    - 3.3.6 删除数据库 /80
  - 3.4 实训项目：数据库基本操作 /81
  - 本章小结 /85
  - 习题 /85
  
- 第4章 SQL Server 数据表的管理 /86**
  - 4.1 创建表 /86
    - 4.1.1 表的设计 /86

4.1.2	数据类型	/87
4.1.3	使用对象资源管理器创建表	/90
4.1.4	使用 T-SQL 命令方式创建表	/91
4.2	表的管理和维护	/93
4.2.1	查看表的属性	/93
4.2.2	修改表结构	/94
4.2.3	删除数据表	/97
4.3	表数据的操作	/99
4.3.1	使用对象资源管理器操作表数据	/99
4.3.2	使用 INSERT 命令向表中添加数据	/99
4.3.3	使用 UPDATE 命令修改表中的 数据	/100
4.3.4	使用 DELETE 或 TRUNCATE TABLE 命令删除表中的数据	/101
4.3.5	常用系统数据表	/102
4.4	实训项目：数据库表的操作	/103
	本章小结	/105
	习题	/105
<b>第 5 章</b>	<b>数据库的查询和视图</b>	<b>/107</b>
5.1	简单 SELECT 语句	/108
5.1.1	SELECT 语句概述	/109
5.1.2	完整的 SELECT 语句的基本语法 格式	/109
5.1.3	基本的 SELECT 语句	/110
5.1.4	INTO 子句	/114
5.1.5	WHERE 子句	/115
5.1.6	ORDER BY 子句	/119
5.2	SELECT 语句的统计功能	/119
5.2.1	集合函数	/119
5.2.2	GROUP BY 子句	/121
5.2.3	COMPUTE 子句	/122



5.3	SELECT 语句中的多表连接	/122
5.3.1	交叉连接	/123
5.3.2	内连接	/123
5.3.3	外连接	/124
5.3.4	自连接	/126
5.3.5	合并查询	/126
5.4	子查询	/127
5.4.1	嵌套子查询	/128
5.4.2	相关子查询	/130
5.4.3	使用子查询向表中添加多条记录	/132
5.5	数据库的视图	/132
5.5.1	视图的概述	/132
5.5.2	视图的创建	/134
5.5.3	修改和查看视图	/138
5.5.4	使用视图	/140
5.5.5	删除视图	/144
5.6	实训项目：数据查询和视图的应用	/145
	本章小结	/146
	习题	/147
<b>第6章</b>	<b>索引及其应用</b>	<b>/148</b>
6.1	索引概述	/148
6.1.1	索引的功能	/148
6.1.2	创建索引的原则	/149
6.1.3	索引的分类	/150
6.2	创建索引	/152
6.2.1	系统自动创建索引	/152
6.2.2	使用对象资源管理器创建索引	/152
6.2.3	使用 T-SQL 语句创建索引	/155
6.3	管理和维护索引	/157
6.3.1	查看和维护索引信息	/157
6.3.2	更改索引标识	/157

6.3.3	删除索引	/157
6.3.4	索引的分析与维护	/158
6.4	全文索引	/162
6.4.1	使用对象资源管理器创建全文索引	/163
6.4.2	使用 T-SQL 创建全文索引	/169
6.5	实训项目：索引的创建及操作	/171
	本章小结	/172
	习题	/172
<b>第 7 章</b>	<b>事务处理与锁</b>	<b>/173</b>
7.1	事务概述	/173
7.1.1	事务的概念	/173
7.1.2	事务的特征	/174
7.2	事务处理	/174
7.3	锁简介	/177
7.3.1	SQL Server 锁的模式	/179
7.3.2	SQL Server 中锁的查看	/180
7.4	死锁及其排除简介	/181
7.5	实训项目：事务处理与锁的应用	/183
	本章小结	/184
	习题	/184
<b>第 8 章</b>	<b>T-SQL 程序设计基础</b>	<b>/185</b>
8.1	批处理、脚本和注释	/185
8.1.1	批处理	/185
8.1.2	脚本	/187
8.1.3	注释	/187
8.2	常量、变量和表达式	/188
8.2.1	常量	/188
8.2.2	变量	/189
8.2.3	运算符与表达式	/194

8.3	流程控制语句	/197
8.3.1	BEGIN...END 语句块	/197
8.3.2	IF...ELSE 语句	/197
8.3.3	CASE 表达式	/198
8.3.4	无条件转移语句 GOTO	/200
8.3.5	WAITFOR 语句	/201
8.3.6	WHILE 语句	/201
8.3.7	RETURN 语句	/203
8.4	系统内置函数	/203
8.4.1	行集函数	/204
8.4.2	聚合函数	/204
8.4.3	标量函数	/205
8.5	用户自定义函数	/215
8.5.1	用户自定义函数的创建与调用	/215
8.5.2	查看与修改用户自定义函数	/221
8.5.3	删除用户自定义函数	/224
8.6	游标及其使用	/224
8.6.1	游标概述	/224
8.6.2	游标的定义与使用	/226
8.7	实训项目：T-SQL 程序设计	/233
	本章小结	/233
	习题	/234

## 第9章 存储过程 /235

9.1	存储过程概述	/235
9.1.1	存储过程的分类	/235
9.1.2	存储过程的优点	/237
9.2	建立和执行存储过程	/238
9.2.1	系统表 sysobjects	/238
9.2.2	创建存储过程	/239
9.2.3	创建不带参数的存储过程	/241
9.2.4	存储过程的执行	/241

- 9.2.5 带输入参数的存储过程 /244
- 9.2.6 带输出参数的存储过程 /246
- 9.3 存储过程的管理与维护 /248
  - 9.3.1 查看存储过程的定义信息 /249
  - 9.3.2 存储过程的修改 /251
  - 9.3.3 存储过程的重编译 /253
  - 9.3.4 删除存储过程 /254
- 9.4 实训项目：存储过程的使用 /254
- 本章小结 /255
- 习题 /256

**第 10 章 数据完整性与触发器 /257**

- 10.1 数据完整性的概念 /257
- 10.2 数据完整性的分类 /258
- 10.3 实体完整性的实现 /259
  - 10.3.1 创建 PRIMARY KEY 约束和 UNIQUE 约束 /259
  - 10.3.2 删除 PRIMARY KEY 约束和 UNIQUE 约束 /262
- 10.4 域完整性的实现 /263
  - 10.4.1 CHECK 约束的定义与删除 /263
  - 10.4.2 规则对象的定义、使用与删除 /266
  - 10.4.3 默认值约束的定义与删除 /268
  - 10.4.4 默认值对象的定义、使用与删除 /270
- 10.5 参照完整性 /272
  - 10.5.1 参照完整性的实现 /272
  - 10.5.2 参照完整性的删除 /272
  - 10.5.3 使用 T-SQL 语句管理参照完整性 /273
- 10.6 标识列 /275
- 10.7 自定义数据类型 /277
  - 10.7.1 创建自定义数据类型 /277

- 10.7.2 删除自定义数据类型 /279
- 10.8 触发器概述 /279
  - 10.8.1 触发器的优点 /279
  - 10.8.2 触发器的种类 /280
  - 10.8.3 使用触发器的限制 /281
- 10.9 创建触发器 /281
  - 10.9.1 DML 触发器的工作原理 /281
  - 10.9.2 创建 DML 触发器 /282
  - 10.9.3 创建 DDL 触发器 /287
- 10.10 触发器的管理 /289
  - 10.10.1 触发器的查看 /289
  - 10.10.2 触发器的修改与删除 /290
  - 10.10.3 触发器的禁用和启用 /291
- 10.11 实训项目：数据库完整性和触发器 /292
- 本章小结 /293
- 习题 /294

## 第 11 章 备份、恢复与导入、导出 /295

- 11.1 备份与恢复的基本概念 /295
  - 11.1.1 备份与恢复的需求分析 /295
  - 11.1.2 备份数据库的基本概念 /296
  - 11.1.3 数据库恢复的概念 /298
- 11.2 备份数据库 /299
  - 11.2.1 使用对象资源管理器备份数据库 /299
  - 11.2.2 创建备份设备 /301
  - 11.2.3 使用 SQL 语句备份数据库 /302
- 11.3 恢复数据库 /304
  - 11.3.1 恢复数据库前的准备 /304
  - 11.3.2 使用对象资源管理器恢复数据库 /306
  - 11.3.3 使用 SQL 语句恢复数据库 /308
- 11.4 导入与导出 /310
- 11.5 实训项目：备份、恢复与导入、导出 /318

本章小结 /318

习题 /318

## 第 12 章 SQL Server 的安全管理 /319

12.1 SQL Server 的安全模型 /319

12.1.1 SQL Server 访问控制 /319

12.1.2 SQL Server 身份验证模式 /320

12.2 服务器的安全性 /321

12.2.1 创建和修改登录账户 /321

12.2.2 禁止和删除登录账户 /326

12.2.3 服务器角色 /328

12.3 数据库的安全性 /329

12.3.1 添加数据库用户 /329

12.3.2 修改数据库用户 /330

12.3.3 删除数据库用户 /331

12.4 数据库用户角色 /332

12.4.1 固定数据库角色 /332

12.4.2 自定义数据库角色 /332

12.4.3 增加和删除数据库角色成员 /334

12.5 权限 /335

12.5.1 权限概述 /336

12.5.2 权限的管理 /337

12.6 实训项目：SQL Server 的安全管理 /340

本章小结 /342

习题 /342

## 第 13 章 SQL Server 开发与编程 /343

13.1 ADO.NET 简介 /343

13.1.1 ADO.NET 对象模型 /343

13.1.2 .NET 数据提供程序 /344

13.1.3 数据集 /346

13.1.4 数据集的核心对象 /347

- 13.2 访问数据 /348
  - 13.2.1 SqlConnection 类 /348
  - 13.2.2 SqlDataAdapter 类 /350
  - 13.2.3 DataGrid 控件 /351
  - 13.2.4 DataGridView 控件 /352
- 13.3 学生选课系统 /353
  - 13.3.1 学生选课系统简介 /353
  - 13.3.2 数据库设计 /353
  - 13.3.3 创建数据库和表 /355
  - 13.3.4 公共类 /355
  - 13.3.5 系统登录与主窗体 /358
- 本章小结 /387

# 第 1 章 数据库基础

数据库是数据管理的最新技术,是计算机科学的重要分支。今天,信息资源已成为各个领域的重要财富和资源,建立一个满足各级信息处理要求的行之有效的信息系统已成为一个企业或组织生存和发展的重要条件。因此,作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用,从小型单项事务处理系统到大型信息从联机事务处理到联机分析,从一般企业管理到计算机辅助设计制造、计算机集成制造系统、电子政务、电子商务地理信息系统等,越来越多新的应用领域采用数据库技术存储和处理信息资源。

本章介绍数据库系统的基本概念,包括数据管理的发展过程、数据库系统的组成部分等,本章是后面各章学习的准备和基础。通过学习本章,读者应掌握以下内容:

- 数据库的基本概念及数据库系统;
- 数据模型;
- 关系数据库的基本原理及关系运算。

## 1.1 数据库系统概述

在系统地介绍数据库的基本概念之前,这里首先介绍一些数据库最常用的术语和基本概念。

### 1.1.1 数据库的基本概念

数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统是与数据库技术密切相关的 4 个基本概念。

#### 1. 数据

数据是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人的头脑中的第一个反映就是数字,例如 23、100.34、-338、¥880 等。其实,数字只是最简单的一种数据,是数据的一种传统和狭义的理解。如果广义的理解,数据的种类很多,文本、图形、图像、音频、视频等都是数据。

综上所述,可以对数据(Data)做如下定义:描述事物的符号记录称为数据。数据是描述客观事物的符号记录,可以是数字、文字、图形、图像、声音、语言等,经过数字化后存入计算机。事物可以是可触及的对象(一个人、一棵树、一个零件等),可以是抽象事件(一次球赛、一次演出等),也可以是事物之间的联系(一张借书卡、订货单等)。

在现代计算机系统中,数据的概念是广义的。早期的计算机系统主要用于科学计算,处理的数据是数值型数据。现在计算机存储和处理的对象十分广泛,表示这些对象的数



据也越来越复杂了。

数据的表现形式还不能完全表达其内容,需要经过解释,数据和关于数据的解释是不可分的。例如,93 是一个数据,可以是一个同学某门课程的成绩,也可以是某个人的体重,还可以是计算机系的学生人数等。数据的解释是指对数据含义的说明,数据的含义称为数据的语义,数据与其语义是不可分的。

在日常生活中,人们可以直接用自然语言描述事物。例如,可以这样描述某校计算机系一位同学的基本情况:张明同学,男,1994年5月生,广东省广州市人,2012年入学。在计算机中常常这样来描述:

(张明,男,199405,广东省广州市,计算机系,2012)

即把学生的姓名、性别、出生年月、出生地、所在院系、入学时间等组织在一起,组成一个记录。这里的学生记录就是描述学生的数据,这样的数据是有结构的。记录是计算机中表示和存储数据的一种格式或方法。

## 2. 数据库

数据库(Database, DB)是存放数据的“仓库”,是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。在数据库中集中存放了一个有组织的、完整的、有价值的数据库资源,如学生管理、人事管理、图书管理等。它可以供各种用户共享,有最小冗余度、较高的数据独立性和易扩展性。

人们在收集并抽取出一个应用所需要的大量数据之后应将其保存起来,以供进一步加工并抽取有用的信息。在科学技术飞速发展的今天,人们的视野越来越广,数据量急剧增加。过去人们把数据存放在文件柜里,现在人们借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的、复杂的数据,以便能方便且充分地利用这些宝贵的信息资源。

严格地讲,数据库是长期存储在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可被各种用户共享。

概括地讲,数据库数据具有永久性、有组织和可共享 3 个基本特点。

## 3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是指位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。数据库管理系统和操作系统一样是计算机的基础软件,也是一个大型的、复杂的软件系统。它的主要功能包括以下几个方面。

### 1) 数据定义功能

DBMS 提供数据定义语言(Data Definition Language, DDL),用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

### 2) 数据的组织、存储和管理

DBMS 要分类组织、存储和管理各种数据,包括数据字典、用户数据、数据的存取路径等。用户要确定以何种文件结构和存取方式在存储级上组织这些数据,如何实现数据