



全国高等职业教育规划教材

Oracle数据库 设计与实现

陆云帆 主编



免费提供电子教案 www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育规划教材

Oracle 数据库设计与实现

主 编 陆云帆
副主编 诸振家
参 编 孙 洁

机械工业出版社

Oracle 11g 是目前较流行的数据库开发平台之一,拥有众多的用户,已成为许多大型数据库应用系统的后台数据库系统。

本书介绍数据库基础知识、数据库设计和开发 Oracle 数据库应用程序所必备的相关技术,包括数据库基本概念、数据库的开发目标和过程、数据库的安装、数据建模语言、数据库建模过程、概念模型向物理模型转换、SQL 知识、使用 Oracle Application Express 开发 Web 应用等。本书还有数据库设计项目实训,供读者参考学习。

本书不仅适合高等职业技术学院和大专学校计算机类相关课程教学使用,也适合使用 Oracle 开发数据库应用程序的读者参考。

本书配套授课电子课件,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ:1239258369,电话:010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 数据库设计与实现/陆云帆主编. —北京:机械工业出版社,2011.5
全国高等职业教育规划教材
ISBN 978-7-111-33911-3

I. ①O… II. ①陆… III. ①关系数据库系统,Oracle 11g-程序设计-高等职业教育-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 052339 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:鹿征马超

责任印制:乔宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2011年6月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·16印张·392千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-33911-3

定价:30.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

据统计,世界上超过80%的计算机程序是与数据库相关的。数据库在大多数企业或机构的运营中扮演着至关重要的角色,它们作为核心存储库,存储着产品、客户、供应商、销售等关键信息和其他大量的必备信息。

本书结合作者多年培训授课、实际项目和带领学生参加数据库设计竞赛等经验,依托甲骨文学院(Oracle Academy)的“Oracle 数据库设计”课程等内容,提取了与日常工作结合较紧密的部分,同时结合了学生参加 Oracle 数据库建模国际大赛的获奖项目,对 Oracle 专属数据库设计方法进行详细的介绍。本书是深圳信息职业技术学院基于工作过程教学改革教材建设项目,也是深圳信息职业技术学院工学结合改革教学研究项目成果之一。本书将校内教师与企业技术人员、课程教学与真实案例结合起来,形成教材内容。

但值得注意的是,除了 Oracle,书中提到的设计方法和技术也适用于其他数据库环境,如 SQL Server 和 MySQL。

一、主要内容

本书的前6章向读者介绍用于设计高效、可靠和安全的数据库的实用方法和工具,即在介绍数据库设计和开发的同时让读者“参与”到软件系统开发生命周期中的立项、需求采集、需求分析、设计和实现等一系列具体环节中。与此同时,还为读者设计了一些职业技能培养的内容,包括在项目过程中如何与客户沟通、如何将自己的设计展示给客户等技能。

作为补充内容,在第7章,结合实际应用,介绍使用 Oracle Application Express 工具快速开发一个 Web 数据库应用程序的具体步骤。

在第8章,提供了一些数据库设计项目实训供读者学习。

二、读者对象

本书针对的是刚进入大学学习计算机类专业的学生以及需要学习设计、构建、分析和理解数据库的所有读者。

陆云帆编写第1章中的第1.4和1.5节、第2章、第3章中的3.4和3.5节、第4章和第7章;诸振家编写第1章中的1.1~1.3节及1.6节和1.7节,以及第5章和第6章;孙洁编写第3章中的3.1~3.3节及3.6~3.9节和第8章。

编者

目 录

前言

第 1 章 数据库基础知识	1	2.3.1 实体和实例	29
1.1 数据库基本概念	1	2.3.2 实体和集合	30
1.1.1 数据库及其基本特点	1	2.3.3 实体的图示方法	30
1.1.2 数据库技术发展历史	2	2.4 属性	31
1.1.3 关系数据库基本概念	4	2.4.1 属性分类	32
1.1.4 数据库管理系统简介	4	2.4.2 属性的图示方法	33
1.2 数据库开发简介	5	2.5 关系	33
1.2.1 数据库开发的目标	5	2.5.1 关系的分类	34
1.2.2 数据库开发过程	5	2.5.2 关系的可选性和基数	35
1.3 工作环境的准备	6	2.5.3 关系的图示方法	36
1.3.1 Oracle 10g R2 Express 的安装 及启动	7	2.6 用 ERDish 解读实体关系图	38
1.3.2 Oracle Application Express 的 安装	9	2.6.1 ERDish 简介	38
1.3.3 Oracle Application Express 的 使用	12	2.6.2 用 ERDish 解读公司人事管理 系统 ERD	39
1.4 项目案例介绍	17	2.7 技术小结	39
1.4.1 项目案例 1 公司人事管理 系统	17	2.8 关键术语	40
1.4.2 项目案例 2 Green Oil 公司信息 系统	17	2.9 实战练习	40
1.4.3 项目案例 3 GeBID(全球传染病 数据银行)	20	第 3 章 数据库建模过程	42
1.5 技术小结	21	3.1 收集并分析设计需求	43
1.6 关键术语	21	3.1.1 需求收集	43
1.7 章节练习	21	3.1.2 总结业务规则	46
第 2 章 数据建模语言	22	3.1.3 需求文档编写	47
2.1 概念模型简介	23	3.1.4 CRUD 分析	48
2.1.1 数据与信息	23	3.2 设计实体和属性	49
2.1.2 概念模型的作用	24	3.2.1 在业务需求中找出实体	49
2.2 实体关系模型与实体关系图	27	3.2.2 识别实体中的父类型和子 类型	50
2.3 实体	29	3.2.3 为实体找出不同类型的属性	52
		3.2.4 为实体确定唯一标识	53
		3.3 设计实体间的关系	55
		3.3.1 识别实体间的关系	55
		3.3.2 使用矩阵图为关系命名	55

3.3.3	分析关系的类型	57	4.4.2	属性的转换	97
3.3.4	用中间实体解决多对多关系	59	4.5	关系的转换	98
3.3.5	关系的不可转移性	61	4.5.1	一对一关系的转换	98
3.3.6	用弧解决互斥关系	62	4.5.2	一对多关系的转换	99
3.3.7	去除冗余关系	65	4.5.3	多对多关系的转换	100
3.4	规范化数据模型和约束条件	65	4.5.4	不可转移性关系的转换	101
3.4.1	规范化与第一范式	65	4.5.5	弧关系的转换	101
3.4.2	第二范式	67	4.6	父实体、子实体的转换	103
3.4.3	第三范式	68	4.6.1	单表转换	103
3.4.4	BCNF	70	4.6.2	多表转换	104
3.4.5	第四范式	71	4.7	技术小结	105
3.5	优化模型	72	4.8	关键术语	106
3.5.1	对历史数据和变化因素建模	72	4.9	实战练习	106
3.5.2	使用层次结构关系和 递归结构关系建模	77	第5章 使用 SQL 实现数据库 设计		108
3.5.3	使用通用模型建模	80	5.1	SQL 简介	108
3.5.4	提高可读性的绘图规范	83	5.1.1	SQL 的概念	109
3.6	完成最终概念模型	86	5.1.2	SQL 的发展历史	109
3.6.1	和客户一起评审	86	5.1.3	SQL 的特点	109
3.6.2	通过迭代过程确定最终模型	86	5.2	使用 SQL 的数据定义功能创建 数据表	110
3.7	技术小结	86	5.2.1	数据表相关概念	110
3.8	关键术语	86	5.2.2	使用 SQL 创建简单数据表	111
3.9	实战练习	88	5.2.3	使用 DESC 命令查看数据表 结构	112
第4章 概念模型向物理模型转换		89	5.2.4	数据表中主键的创建	113
4.1	模型映射关系	89	5.2.5	为列指定默认值	114
4.2	Oracle 数据类型	91	5.2.6	为数据表添加数据	114
4.2.1	标量	91	5.2.7	使用序列简化主键生成	116
4.2.2	复合	93	5.2.8	修改和删除表中数据	117
4.2.3	引用	94	5.2.9	修改表结构	119
4.2.4	LOB 型	94	5.2.10	删除数据表	121
4.3	Oracle 命名规范	95	5.3	数据完整性	121
4.3.1	表命名	95	5.3.1	数据完整性的概念	121
4.3.2	列命名	95	5.3.2	创建约束	122
4.3.3	短名称	95	5.3.3	删除约束	124
4.3.4	外键约束命名方法	96	5.4	项目实战	125
4.3.5	Oracle 命名规定	96	5.5	技术小结	132
4.4	实体与属性的转换	97			
4.4.1	实体的转换	97			

5.6	关键术语	132	6.10	关键术语	150
5.7	实战练习	132	6.11	章节练习	150
5.8	章节练习	133	第7章	使用 Oracle Application Express	
第6章	使用 SQL 检索数据库	135		开发 Web 应用	151
6.1	使用 SQL 查询的数据库	135	7.1	为 Web 应用程序开发建立	
6.1.1	查询的概念	135		工作环境	152
6.1.2	SELECT 语句的基本用法	135	7.2	构建表并添加约束条件	156
6.1.3	SELECT 和 FROM 关键字	137	7.3	创建程序框架	162
6.2	使用 WHERE 条件进行限定		7.4	创建输入表单	167
	查询	138	7.5	为报表页添加图标视图和详细	
6.2.1	使用通配符(Wildcard)功能进行模糊			资料视图	177
	匹配	139	7.6	为页创建按钮和项	185
6.2.2	使用单行函数解决查询中大小写		7.7	为页创建动态操作	193
	问题	140	7.8	为页添加验证	196
6.3	使用 ORDER BY 对查询结果		7.9	为页添加分支	197
	进行排序	141	7.10	修改页属性	202
6.4	使用组函数对表中数据进行		7.11	为页添加页处理	205
	统计	142	7.12	技术小结	209
6.4.1	AVG 函数	143	7.13	关键术语	210
6.4.2	COUNT 函数	143	7.14	实战练习	210
6.4.3	MAX、MEDIAN 和 MIN 函数	144	第8章	数据库设计项目实训	211
6.4.4	SUM 函数	144	8.1	项目实训使用说明	211
6.5	使用 GROUP BY 对查询结果		8.2	项目1 吉祥礼仪策划公司	211
	进行分组	145	8.2.1	项目简介	212
6.5.1	对数据进行分组的意义	145	8.2.2	案例研究	212
6.5.2	GROUP BY 子句的使用方法	145	8.2.3	执行步骤	213
6.5.3	在 GROUP BY 中使用 WHERE		8.3	项目2 美晨豆浆连锁店	216
	子句	146	8.3.1	项目简介	216
6.5.4	使用 HAVING 子句过滤分组		8.3.2	案例研究	216
	结果	146	8.3.3	执行步骤	218
6.5.5	对 GROUP BY 显示结果进行		8.4	项目3 爱心宠物之家	221
	排序	147	8.4.1	项目简介	221
6.6	对查询结果中的列名显示进行		8.4.2	案例研究	221
	修改	147	8.4.3	执行步骤	222
6.7	对多个数据表进行联合查询	148	8.5	项目4 计算机实训室	224
6.8	使用表别名简化复杂查询		8.5.1	项目简介	224
	语句	149	8.5.2	案例研究	225
6.9	技术小结	150			

8.5.3 执行步骤	225	附录 A 公司人事管理系统概念模型和物理模型	234
8.6 项目 5 绿世界回收中心	228	附录 B Green Oil 公司信息系统概念模型和物理模型	236
8.6.1 项目简介	228	附录 C Green Oil 公司矩阵图	243
8.6.2 案例研究	228	参考文献	245
8.6.3 执行步骤	229		
8.7 准备演示文稿和演讲	231		

第 1 章 数据库基础知识

引言

在信息技术发展迅猛的今天，数据库技术已经成为许多产业不可或缺的核心技术，同时也在不断地改变着我们的生活。当我们去超市购物、从自动提款机中提款、在线订购商品和注册用户时，都会用到数据库技术。我们的日常生活之所以便捷高效，大部分缘于数据库技术的广泛应用。本章将从数据库基本概念开始对其开发流程和安装配置进行详细的介绍。

当前，几乎所有的商务应用都包含了数据库技术。对于计算机专业的学生来说，掌握数据库的基本概念和原理是对其最基本的要求；对于“数据库设计与实现”本身来说，掌握数据库基础知识是学好数据库设计的第一步，掌握本章中的知识点可以为后续章节的学习打下坚实的基础。

学习目标

本章介绍数据库基本原理、数据库管理系统基本概念及 Oracle 数据库的安装。通过本章的学习，将掌握以下知识和技能。

- 数据库基本概念和数据库管理系统的功能。
- 数据库系统开发的基本流程。
- Oracle 11g 和 Application Express 的安装与简单配置。
- 本章 3 个数据库案例的项目背景。

1.1 数据库基本概念

数据库技术不仅在悄无声息地影响着人们的生活，而且对企业的运营也至关重要，它能够改善企业的日常运营效果。数据库包含与生活息息相关的诸多方面的大量数据，如使用者偏好、通信话费、信用记录和电视观看习惯等。利用数据库技术，可以从这些浩繁的数据中提取出用于决策的有效信息。管理人员可以使用数据库中的信息来制定长远决策，如投资建厂、购买设备、选择店铺位置、为货物清单新添商品和进军新商业领域等。下面介绍一下什么是数据库。

1.1.1 数据库及其基本特点

数据库是依照某种数据模型组织起来并存放在存储器中的数据集合。数据库中存放的数据可以是多样的，对于企业数据库来说除了存储员工信息、交易记录、客户信息等简单数据外，还能存储非传统意义上的内容，如照片、指纹、视频和音频等数据。图 1-1 是一般企业人事管理系统中员工信息部分需要的数据。

如图 1-1 所示，为了完整地保存一个员工的信息，数据库中一般都需要存放不同格式的数据，如字符格式的姓名、图片格式的照片等。如果企业还想记录员工的音频和视频资料，数据库也是能够做到的。数据库除了能够保持不同类型的数据外，一般还具有以下几个重要属性。



企业人事管理数据库

图 1-1 简单企业员工信息数据库描述

(1) 持久性

“持久数据”指存储在稳定存储器（如硬盘）中的数据。例如，需要在稳定的存储器中保存客户、供应商和货物清单等数据，因为这些数据需要重复使用。而程序中的特殊变量是非持久的，因为它驻留在主内存中，并在程序终止时消失。持久性并不意味着数据“长生不老”，如果已经没有必要继续保留（如倒闭的供应商），则销毁数据，或将其存档。

持久性取决于准备使用的信息的实用性。例如，如果公司经营中需要考虑交通成本，那么就很有必要记录开车到工作地点的“里程数”。同样，如果使用了医保账户并要求显示每次看病的金额，就有必要记录医疗费。存储和维护数据成本高昂，应当只存储那些可能关乎决策的数据。

(2) 共享性

“共享”意味着数据库能服务于多个用户。数据库为企业的多个职能部门提供公共存储。例如，数据库支持员工工资计算、部门绩效评估以及向政府申报的要求等。多个用户可同时访问一个数据库，如并发地预订机票，只要两个用户不是试图同时更改数据库的同一部分，他们就可在不相互干预的情况下继续处理数据。

(3) 相关性

“相关”指将存储为独立单元的数据通过一定的关系连接在一起，以提供一个完整信息。例如，数据库能将客户数据（如姓名和地址等）与订单数据（如订单号、订购日期）关联起来，以方便订单的处理。一个典型商业数据库可能包含数百个类似的关联。

1.1.2 数据库技术发展历史

数据库技术从诞生到现在，在不到半个世纪的时间里，形成了坚实的理论基础、成熟的商业产品和广泛的应用领域，吸引越来越多的研究者加入。数据库的诞生和发展给计算机信息管理带来了一场巨大的革命。三十多年来，国内外已经开发建设了数量相当多的数据库，它们已成为企业、部门乃至个人日常工作、生产和生活的基础设施。同时，随着应用的扩展与深入，数据库的数量和规模越来越大，数据库的研究领域也已经大大地拓宽和深化了。下面简单介绍数据库从诞生到现在所经历的几个历史阶段。

(1) 数据管理的诞生（20 世纪 50 年代）

数据库的历史可以追溯到 20 世纪 50 年代，那时的数据管理非常简单。通过在支持分类、比较和表格绘制的机器上运行穿孔卡片并进行数据处理，其运行结果会在纸上打印出来或者再次制成新的穿孔卡片。而数据管理就是对所有这些穿孔卡片进行物理的存储和处理。然而，1951 年雷明顿兰德公司（Remington Rand Inc.）的一种叫做 Univac I 的计算机推出了一种一秒可以输入数百条记录的磁带驱动器，从而引发了数据管理的革命。1956 年，IBM 公司生产出第一个磁盘驱动器——the Model 305 RAMAC。此驱动器有 50 个盘片，每个盘片直径是 2ft（英尺），可以存储 5MB 的数据。使用磁盘的最大好处是可以随机地存取数据，

而穿孔卡片和磁带只能顺序存取数据。

(2) 数据库管理系统的萌芽 (20 世纪 60 年代)

20 世纪 60 年代, 计算机开始广泛地应用于数据管理, 同时对数据的共享提出了越来越高的要求。传统的文件系统已经不能满足人们的需要, 能够统一管理和共享数据的数据库管理系统 (DBMS) 应运而生。数据模型是数据库系统的核心和基础, 各种数据库管理系统软件都是基于某种数据模型的。所以通常也按照数据模型的特点将传统数据库系统分成网状数据库管理系统、层次数据库管理系统和关系数据库 3 种类型。最早出现的是网状数据库管理系统。1961 年, 通用电气公司 (General Electric Co.) 的 Charles Bachman 成功地开发出世界上第一个网状数据库管理系统, 也是第一个数据库管理系统——集成数据存储 (Integrated Data Store, IDS), 奠定了网状数据库的基础, 并在当时得到了广泛的发行和应用。网状数据库模型对于层次和非层次结构的事物都能进行比较自然的模拟, 在数据库发展史上, 网状数据库占有重要地位。层次数据库管理系统是紧随网状数据库而出现的, 最著名最典型的是 IBM 公司在 1968 年开发的信息管理系统 (Information Management System, IMS), 这是一种适合其主机的层次数据库。也是 IBM 公司研制的最早的大型数据库系统程序产品。

(3) 关系型数据库的诞生 (20 世纪 70 年代)

网状数据库和层次数据库已经很好地解决了数据的集中和共享问题, 但是在数据独立性和抽象级别上仍有很大欠缺。用户在对这两种数据库进行存取时, 仍然需要明确数据的存储结构, 指出存取路径。1970 年, IBM 公司的研究员 E. F. Codd 博士在《Communication of the ACM》上发表了一篇题为《A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks》的论文, 提出了关系模型的概念, 奠定了关系模型的理论基础, 提出了将逻辑组织与物理存储分开存储的概念。

(4) 结构化查询语言的诞生 (20 世纪 70 年代中后期)

1974 年, IBM 公司的 Ray Boyce 和 Don Chamberlin 将 Codd 关系数据库的 12 条准则的数学定义以简单的关键字语法表现出来, 提出了 SQL (Structured Query Language, 结构化查询语言)。SQL 的功能包括查询、操纵、定义和控制, 是一个综合的、通用的关系数据库语言, 同时又是一种高度非过程化的语言, 只要求用户指出做什么而不需要指出怎么做。SQL 集成实现了数据库生命周期中的全部操作。SQL 提供了与关系数据库进行交互的方法, 它可以与标准的编程语言一起工作。自产生之日起, SQL 便成了检验关系数据库的试金石, 而 SQL 标准的每一次变更都指导着关系数据库产品的发展方向。

(5) 商用关系数据库管理系统的出现 (20 世纪 80 年代)

SQL 逐渐成为“数据库的行业标准”。20 世纪 80 年代早期, 关系数据库管理系统如雨后春笋般地出现了。甲骨文公司 (当时的 Relational Software, Inc) 推出的关系数据库管理系统——Oracle Version 2 便是其中的一员。

(6) 关系数据库管理系统的今天 (20 世纪 90 年代至今)

20 世纪 90 年代, 随着网络技术的发展, 数据库技术也发生了翻天覆地的变化, 互联网的飞速发展使远程访问存储了原有数据的计算机系统成为可能。许多公司都推出了支持网络存储的数据库管理系统, 甲骨文公司于 2001 年推出的 Oracle 9i 便是其中的代表。时至今日, 甲骨文公司的 Oracle 11g 已经能够很好地支持网格化计算和数据存储了。除了网络化方面功能的进步, 数据仓库的概念也通过一些商业化软件进行了实现。20 世纪 90 年代开始, 很多数据库软件公司还推出了免费的个人版, 如甲骨文公司的 Oracle Express、Sun 公司 (已被甲

骨文公司与 2010 年收购) 的 MySQL 数据库、微软公司的 SQL Server 个人版。

1.1.3 关系数据库基本概念

自从 1970 年美国 IBM 公司的 E. F. Codd 提出了关系数据库的概念后, 关系数据库就逐渐替代了层次数据库和网状数据库系统, 占据了数据库市场的主导地位。本书中所介绍的数据库均为关系数据库系统。

关系数据库是指建立在关系模型基础上的数据库, 借助于集合代数等数学概念和方法来处理数据库中的数据, 现实世界中的各种事物以及事物之间的各种联系均可用关系模型来表示。下面以实例来说明关系数据库中的关系。如图 1-2 中授课教师“王涛”和课程“数据库设计”之间存在着“讲授”与“被讲授”的双重关系。也就是说, 通过这种关系就能知道是谁讲授了数据库设计这门课程, 最终可以把“王涛”和“数据库设计”提炼成教师和课程之间的关系, 并把这些关系用表格来表示后存入关系数据库, 见表 1-1。

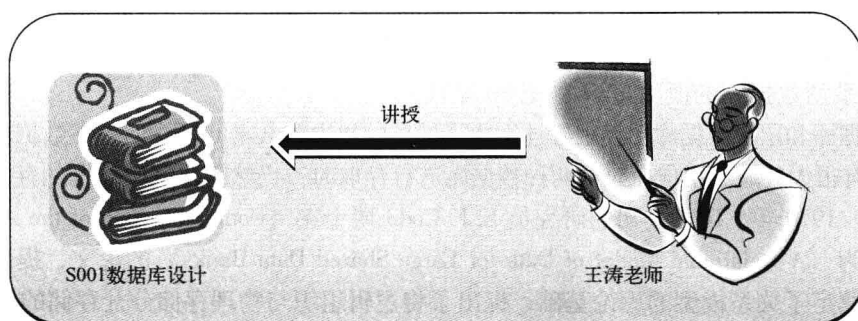


图 1-2 关系数据库中的关系

表 1-1 课程 (关系) 表

课程编号	课程名	授课教师
S001	数据库设计	王涛
⋮	⋮	⋮

实际生活中, 事物之间的关系往往没有这么简单。可以试想一下, 现实中某一门课程可能有好几个老师负责授课; 一个老师也可能会讲授多门课程。要把这些烦琐复杂的关系都表述清楚, 就要用到一种叫做“关系模型”的建模语言。关系模型有严格的数学基础, 而且表述简单清晰, 便于理解和使用, 关系数据库系统就是以关系模型为基础的数据库系统, 本书会在后续的章节中对其进行详细的介绍。

目前, 在数据库系统中关系数据库已占重要地位, 很多大公司推出的关系数据库产品主要有 Oracle 公司的 Oracle Database、微软公司的 MS SQL Server、IBM 公司的 DB2 Universal Database、Informix 公司的 IDS (Informix Dynamic Server), Sybase 公司的 ASE (Adaptive Server Enterprise) 等。

1.1.4 数据库管理系统简介

数据库中存储了企业日常运作中所需的所有数据, 除了数据库本身, 还需要一个能够操

纵和管理数据库的软件，能对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性，这就是数据库管理系统（Database Management System, DBMS）。

DBMS 是一个管理组件集合，支持数据库的创建、使用和维护。DBMS 最初只支持数据的有效存储和检索，但由于市场的需求以及产品的技术创新，其功能不断扩展，目前可以实现数据获取、存储、分发、维护、检索等功能。用户通过 DBMS 访问数据库中的数据，数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。它提供多种功能，可使多个应用程序和用户用不同的方法在同时或不同时刻去建立、修改和询问数据库。它可以使用户能方便地定义和操纵数据、维护数据的安全性和完整性，以及进行多用户下的并发控制和恢复数据库操作。具有代表性的数据库管理系统有 Oracle、IBM DB2、Microsoft SQL Server、Access、MySQL 等。

1.2 数据库开发简介

借助现代数据库工具，几乎所有人都能够创建数据库。但问题是，得到的数据是否有用？如果不能从其中快速、可靠和一致地取出数据，那么这样的数据库不会有多少用处。如果数据库里都是不正确的或自相矛盾的数据，那么它也将毫无用处。此外，如果数据库被窃取、丢失或者当系统崩溃时遭受到仅半写入的数据的破坏，那么它同样也是无用的。拥有现代的数据库工具、好的数据库设计和一些常识可以解决这些潜在的问题。只要能够了解这些问题的实质，则可以最大可能地避免它们。

1.1 节从宏观上介绍了数据库技术和数据库管理系统的基本功能，本节将针对数据库设计过程，重点介绍数据库开发的背景、目标、阶段和辅助工具，为本书第 2 和 3 章的学习打下坚实的基础。

1.2.1 数据库开发的目标

获得有用数据库的第一步是了解数据库开发的目标。广义地讲，数据库开发的目标是创建一个能为企业提供重要资源的数据库。为达到这个关键目标，数据库应能服务于大规模的用户社区，能有效支持组织策略，包含优质数据并提供有效访问。本书的后续章节中所介绍的内容都是达到数据库开发目标不可或缺的知识。

1.2.2 数据库开发过程

数据库的开发和任何信息系统的开发一样，都由若干个不同的阶段组成，图 1-3 中体现出了数据库开发中必经的 3 个阶段。

(1) 概念模型建模阶段

“概念模型建模阶段”是对客户的需求进行分析提炼，得到实体、属性和实体之间的关系，并由这些信息绘制实体关系图（ERD），实体关系模型应准确反映组织的信息需求，并支持业务功能。ERD 与具体的数据库管理软件无关，故概念模型独立于任何的数据库管理软件。

(2) 数据库逻辑模型建模

“数据库逻辑模型建模”阶段中将得到的概念模型转换成数据库管理软件支持的格式。也就是说，把 ERD 转换成符合商业规则和约束的“表”设计。表设计中包含了列、主键和外键等属性。

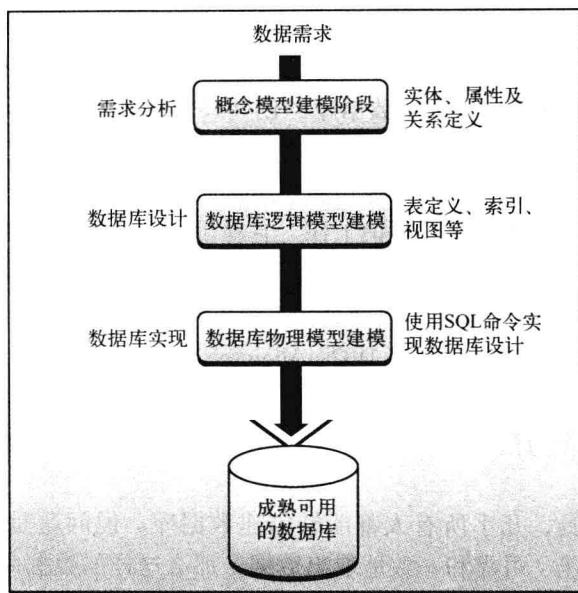


图 1-3 数据库开发标准流程

(3) 数据库物理模型建模

“数据库物理模型建模”阶段是对已经生成好的数据库逻辑模型，即表设计，使用 SQL 进行实现，以将其转换成数据库中实际存储的对象保存在硬盘中，至此数据库已经能够正确运行了，从而可以开始为其输入数据。

1.3 工作环境的准备

本节的内容对于使用本书的读者进行上机操作和开发 Oracle 数据库应用程序前的系统准备是十分必要的。本节主要介绍 Oracle 10g R2 Express 版本和 Application Express (APEX) 在 Windows 操作系统下的安装。

Oracle 10g R2 Express (或称 Oracle XE) 是目前 Oracle 公司产品线中入门级、轻量化版本的最新版本。Oracle XE 基于 Oracle 10g 开发，旨在给用户提供一个简易的、免费的 Oracle 开发运行环境。

这个版本适用于以下类型的用户：

- 为 PHP、Java、.NET、XML 和开源应用程序开发者提供轻量化数据库。
- 为 DBA 提供一套免费的入门级 Oracle 数据库用于数据库配置练习。
- 为教育机构和学生提供一套简易的 Oracle 环境用于教学。

Oracle Application Express (APEX) 是一个快速 Web 应用开发工具。使用 APEX 只需要一些简单的鼠标操作或极少的输入就可以将 Oracle 数据库中的数据以优美的网页形式轻松地展示给任何客户。Oracle APEX 是为 Oracle 数据库设计的一种基于网络浏览器的快速应用开发工具，其前身是从 Oracle 10g 开始引入的 Oracle HTMLDB——一种功能强大的系统开发和部署工具。APEX 是一种声明类型的开发工具，适用于以数据库为中心的互联网应用程序的开发与部署。只需要具备很少的（甚至没有）编程经验，借助网络浏览器，用户就可以

使用这一工具开发出快捷、安全且有专业水准的应用程序。

由于 APEX 被集成在 Oracle 数据库中，因此它可以自动地使用数据库所有特性，如安全性、大规模性和可移植性等。当用户使用 APEX 时，只需根据系统的提示，遵照简单的开发流程即可，从而得以将注意力集中在解决数据库应用设计和解决业务问题上而不是编程上。本书对于 Oracle 数据库的设计与实现就将基于这样的开发环境。

1.3.1 Oracle 10g R2 Express 的安装及启动

Oracle XE 的安装十分简单，基本上就是不断单击“下一步”按钮的过程。双击如图 1-4 所示的“Oracle XEUniv”安装文件，就会出现如图 1-5 所示的准备安装界面，当安装文件完成解压后就会出现如图 1-6 所示的软件产品安装向导。继续单击“下一步”按钮，将会出现如图 1-7 所示的许可证协议界面，单击“我接受本许可协议中的条款”单选按钮后“下一步”按钮会被激活。单击“下一步”按钮进入“选择目标位置”界面，如图 1-8 所示，在这里可以选择 Oracle XE 的安装路径，默认路径为系统目录下的 C:\oraclexe\目录。



图 1-4 安装文件

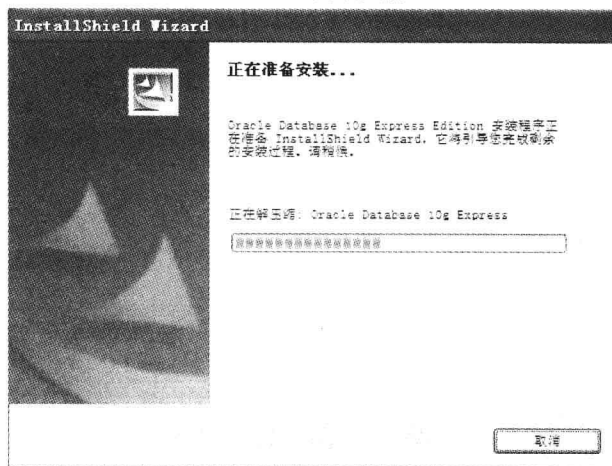


图 1-5 准备安装

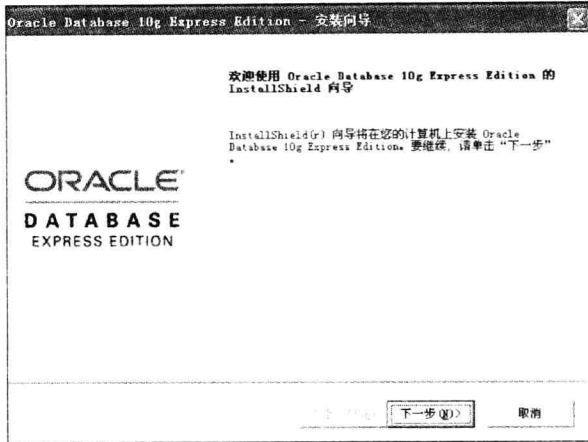


图 1-6 安装向导

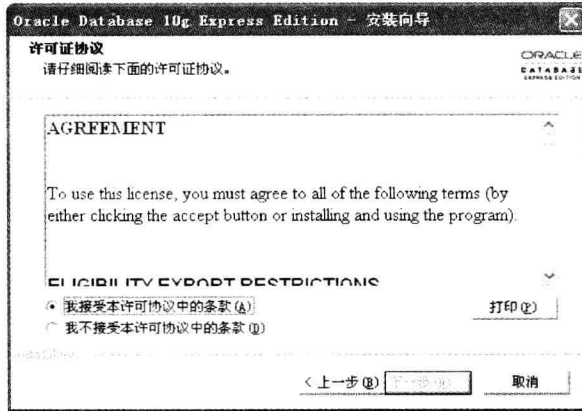


图 1-7 许可证协议

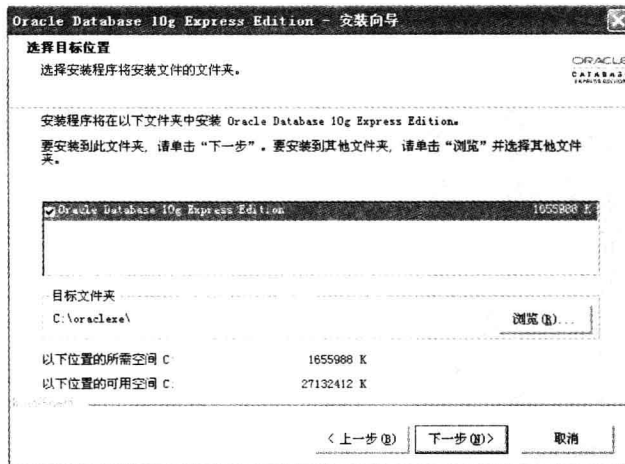


图 1-8 选择目标位置

确认安装路径后，安装向导会在如图 1-9 所示的“指定数据库口令”界面内要求输入数据库管理账户 SYS 和 SYSTEM 的口令。需要注意的是，口令在这里是区分大小写的，而且这个口令需要牢牢记住，否则以后将无法登录进入 Oracle XE 数据库。完成这些安装前的设置后，安装向导会跳出一个概览界面，如图 1-10 所示，单击“安装”按钮就可以开始 Oracle XE 的安装工作了。

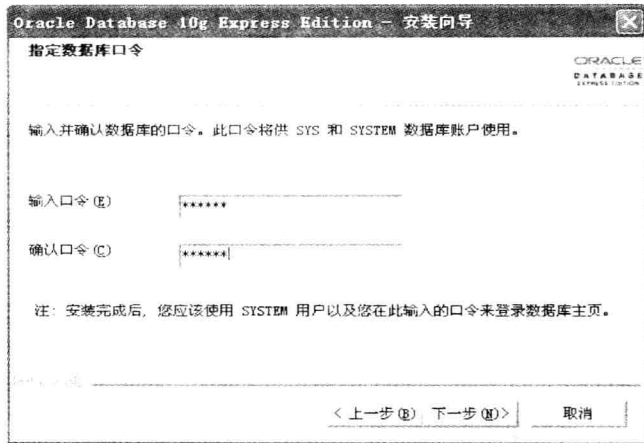


图 1-9 指定数据库口令

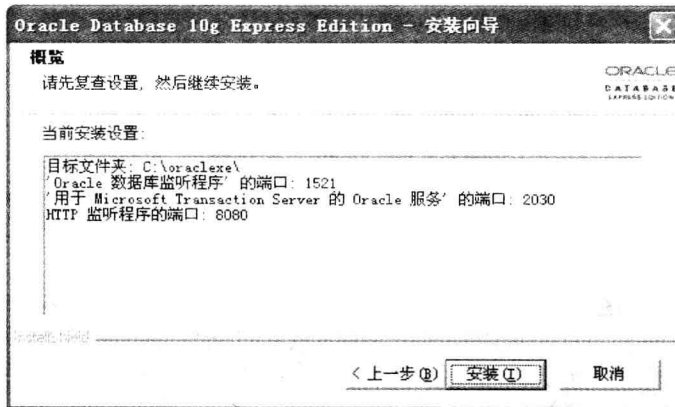


图 1-10 概览

1.3.2 Oracle Application Express 的安装

安装完 Oracle XE 之后，系统已经自带了 APEX，但它可能是比较老旧的 2.0.1 版本。现在介绍一下如何将旧版本的 APEX 升级为最新的 4.0.1 版本。

安装步骤如下。

1) 在 Oracle XE 安装目录的根目录下创建一个新文件夹，并命名为 apex，假设 Oracle XE 安装在 C 盘下，则为 C:\apex。

2) 将 apex 安装文件 apex_4.0.1.zip 复制到该新建的文件夹下。此安装文件可以在 Oracle 官方网站下载。

3) 右键单击解压文件，如图 1-11 所示。