

应用型本科系列规划教材

Oracle数据库 基础及应用

ORACLE SHUJUKU
JICHU JI YINGYONG



主 编 龚 澍

副主编 彭 娇 田立伟 杨阿庆

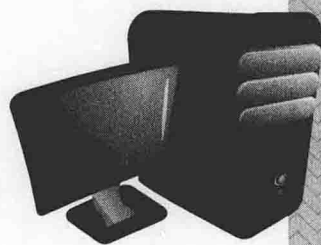


广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

应用型本科系列规划教材

Oracle数据库 基础及应用

ORACLE SHUJUKU
JICHU JI YINGYONG



主 编 龚 澍
副 主 编 彭 娇 田立伟 杨阿庆
参编人员 张 旭 聂 军 黄欣欣
邱林润 张东波

 广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 数据库基础及应用/龚澍主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2016. 8

(应用型本科系列规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5361 - 5709 - 5

I. ①O… II. ①龚… 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 (2016) 第 202351 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市天河区林和西横路

邮政编码: 510500 电话: 020 - 87553735

网址: <http://www.gdgjs.com.cn>

东莞市翔盈印务有限公司印刷

787 毫米 × 1 092 毫米 1/16 16.25 印张 376 千字

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。

(版权所有 · 翻印必究)



丛书编审委员会主任 王国健

丛书编审委员会副主任 梁瑞雄 黄 弢

丛 书 主 编 周二勇

丛 书 副 主 编 刘剑清

丛书编写委员会（排名不分先后）

张启泉 曹文文 蒋红霞 高俊国

李 才 罗德礼 周辉湘 许洪岩

闫英战 郝德鸿 李 炳 陈严春

赵卫平 段 渊 初兴春

编写单位：广东科技学院

前 言

Oracle 是目前世界上使用最广泛的关系型数据库管理系统,在数据库领域一直处于领先水平,在信息系统管理、企业数据管理、电子商务、网络数据管理、大数据乃至云计算等各个领域广泛应用。近两年推出了最新版本 Oracle 12c。

本书以 Oracle 12c 为平台,在介绍数据库基础后,系统地介绍了 Oracle 数据库的安装,Oracle 数据库的体系结构,Oracle 数据库的存储设置,PL/SQL 语言基础,PL/SQL 编程、存储过程、函数、触发器和包,数据库对象、视图、索引,用户管理与权限管理,数据导入/导出,数据库事务管理与锁,数据库的闪回技术,综合案例——人力资源管理系统开发等。

在当前的教育体系下,实例教学或者说和行业领域相衔接的教学是应用型本科教学最有效的方法之一。本书将 Oracle 数据库知识和实例有机结合,一方面,介绍数据库最基本的原理,从总体上理清思路,便于学生学习;另一方面,设计典型实例,将实例融入知识讲解中,使知识和实例相辅相成,有利于学生理解知识,也有利于指导学生动手实践。

由于编者水平及编写时间有限,教材中难免有疏漏和不当之处,恳请各位专家、读者批评指正,以便于今后进一步修改改善。

编 者
2016 年 4 月

目 录

第 1 章 Oracle 数据库基础及 Oracle 12c	1
1.1 数据库基本概念	1
1.2 Oracle 12c 简介	7
1.3 Oracle 12c 的安装	7
1.4 Oracle 数据库的体系结构	12
1.5 Oracle 12c 数据库工具	18
实训 1 Oracle 12c 的安装及常用工具的使用	23
实训 2 创建数据库	23
第 2 章 数据库的存储设置与管理	31
2.1 数据库存储设置与管理概述	31
2.2 表空间和数据文件的设置与管理	33
2.3 控制文件的设置与管理	38
2.4 重做日志文件的设置与管理	42
2.5 归档日志文件的设置与管理	46
实训 3 数据文件与表空间管理	50
实训 4 Oracle 控制文件与日志文件管理	51
第 3 章 数据库对象的创建与管理	53
3.1 表的创建与管理	53
3.2 索引的创建及管理	71
3.3 视图的创建与管理	78
3.4 序列的创建与管理	82
实训 5 案例数据库数据表的构建	86
第 4 章 数据操纵与事务管理	88
4.1 数据插入	88
4.2 数据修改	92
4.3 数据合并	92

4.4 数据删除	94
4.5 事务控制	94
实训6 数据表的 DML 操作	97
第5章 查询数据	98
5.1 SELECT 语句介绍	98
5.2 简单查询	99
5.3 筛选查询	102
5.4 分组查询	107
5.5 排序查询	108
5.6 多表查询	110
5.7 子查询	114
5.8 合并查询	117
5.9 SQL 内置函数	119
实训7 数据查询集合	128
第6章 PL/SQL 程序块基础及开发	129
6.1 PL/SQL 语言简介	129
6.2 PL/SQL 程序结构	130
6.3 词法单元、数据类型、常量与变量	131
6.4 控制结构	137
6.5 游标	145
6.6 异常处理	151
6.7 存储过程	154
6.8 函数	157
6.9 包	159
6.10 触发器	162
实训8 案例数据库中存储过程的创建和调用	167
实训9 利用触发器完成案例数据库的业务逻辑及日志跟踪	168
第7章 用户安全性管理	169
7.1 用户管理	169
7.2 权限管理	173
7.3 角色管理	177

7.4 概要文件管理	182
7.5 审计	185
实训 10 案例数据库的安全性管理设置	188
第 8 章 事务、锁、闪回	189
8.1 事务	189
8.2 并发控制	197
8.3 闪回操作	200
实训 11 利用闪回恢复表	211
第 9 章 备份与恢复	213
9.1 备份与恢复概述	213
9.2 导入/导出	216
9.3 脱机备份	221
9.4 联机备份	221
9.5 数据泵	223
实训 12 使用 EXPDP 和 IMPDP 导出导入数据	226
第 10 章 基于 Oracle 数据库的应用开发	227
人力资源管理系统应用开发	227
实训 13 电子商务公司业务数据仓库	249
参考文献	250

第1章 Oracle 数据库基础及 Oracle 12c

数据库发展到今天,已经从最初简单的单机时代,步入如今复杂的网络时代,并与网络通信技术、面向对象技术相互融合,发展成为庞大的数据库系统。现在,数据库已经深入到人们生产、生活的各个角落,并正在逐渐地改造人们的生活。

▶ 本章要点

- 理解什么是数据库。
- 掌握关系型数据库的基本理论。
- 了解 Oracle 12c 体系结构。
- 掌握 Oracle 12c 的安装和常用工具的使用。

1.1 数据库基本概念

1.1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据库

数据库(DB)是存放数据的仓库,只不过这些数据存在一定的关联,并按一定的格式存放在计算机内。从广义上讲,数据不仅包含数字,还包括了文本、图像、音频、视频等。

例如,把一个学校的学生、课程、学生成绩等数据有序地组织并存放在计算机内,就可以构成一个数据库。因此,数据库由一些持久的相互关联的数据集合组成,并以一定的组织形式存放在计算机的存储介质中。数据库是事务处理、信息管理等应用系统的基础。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS)按一定的数据模型组织数据、管理数据库。数据库应用系统通过 DBMS 提供的接口操作数据库,数据库管理员(DBA)通过 DBMS 提供的界面管理、操作数据库。

数据、数据库、数据库管理系统与操作数据库的应用程序,加上支撑它们的硬件平台、软件平台和与数据库有关的人员一起构成了一个完整的数据库系统。数据库系统的构成如图 1-1 所示。

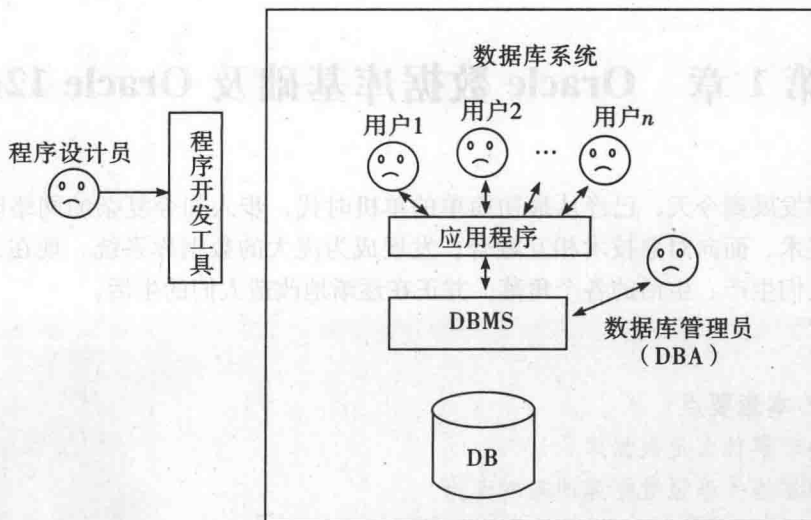


图 1-1 数据库系统的构成

1.1.2 数据模型

1. 层次模型

层次模型是最早用于商品数据库管理系统的数据模型，它以树状层次结构组织数据。树形结构的每一个节点表示一种记录类型，记录之间是一对多的联系。位于树形结构顶部的节点称为根节点，层次模型有且仅有一个根节点。根节点以外的其他节点有且仅有一个父节点。图 1-2 所示为某学校按层次模型组织的数据示例。

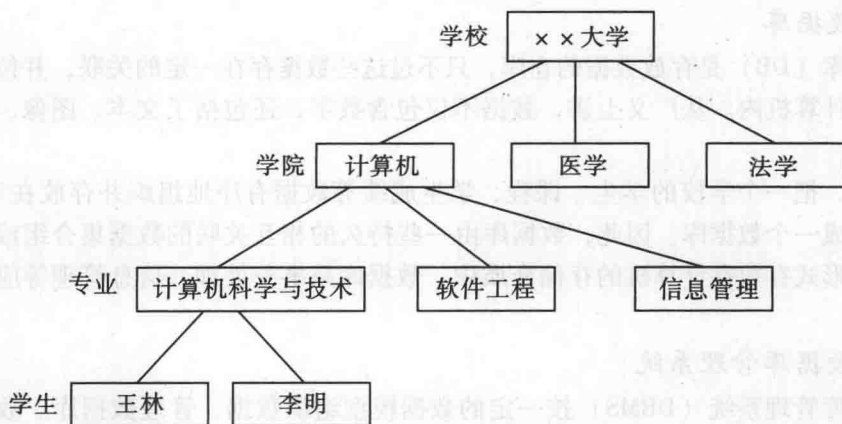


图 1-2 层次模型组织的数据示例

2. 网状模型

网状模型可以看成是层次模型的一种扩展。它采用网状结构组织数据，每个节点表示一种记录类型，记录之间是一对多的联系。一个节点可以有一个或多个父节点和子节点，这样，数据库中的所有数据节点就构成了一个复杂的网络。图 1-3 所示的为按网状

模型组织的数据示例。

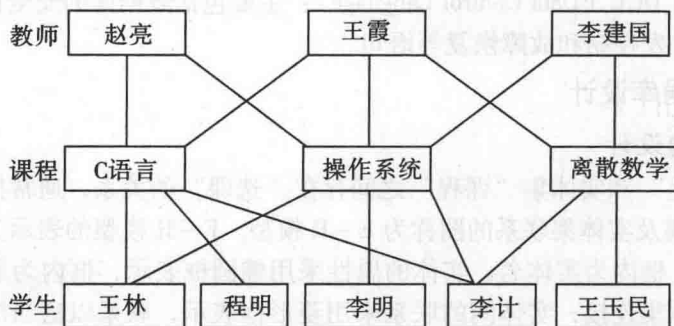


图 1-3 网状模型组织的数据示例

3. 关系模型

关系模型是目前使用最多、最为重要的一种数据模型。关系模型建立在严格的数学概念基础之上，以二维表格（关系表）的形式组织数据库中的数据，二维表由行和列组成。从用户观点看，关系模型是由一组关系组成的，关系之间通过公共属性产生联系。每个关系的数据结构是一个规范化的二维表，所以一个关系数据库就是由若干个表组成的。图 1-4 所示为按关系模型组织的数据示例。

学生表	学 号	姓 名	性 别	出生时间	专 业	总学分	备 注
	151101	王 林	男	1997-02-10	计算机	50	三好生
	151103	王 燕	女	1996-10-06	计算机	50	三好生

成绩表	学 号	课程号	成 绩
	151101	101	80
	151103	102	70

课程表	课程号	课程号	开课学期	学 时	学 分
	101	计算机基础	1	80	5
	102	程序设计与语言	2	68	4

图 1-4 按关系模型组织的数据示例

1.1.3 关系型数据库语言

SQL 语言按功能可分为以下 3 部分：

数据定义语言 DDL (Data Definition Language)：定义数据库对象，包括定义表、视图和索引等。

数据操纵语言 DML (Data Manipulation Language)：主要对数据库中的数据进行查询、

插入、删除和修改操作。

数据控制语言 DCL (Data Control Language): 主要包括数据库的安全性控制、完整性控制, 以及事务并发控制和故障恢复等语句。

1.1.4 数据库设计

1. 概念结构设计

实体集“学生”和实体集“课程”之间存在“选课”的关系, 通常把这类关系称为“联系”, 将实体集及实体集联系的图称为 E-R 模型。E-R 模型的表示方法为: 实体集采用矩形框表示, 框内为实体名; 实体的属性采用椭圆框表示, 框内为属性名, 并用无向边与其相应实体集连接; 实体间的联系采用菱形框表示, 联系以适当的含义命名, 名字写在菱形框中, 用无向边将参加联系的实体矩形框分别与菱形框相连, 并在连线上标明联系的类型, 即 1—1、1— n 或 m — n 。如果一个联系有属性, 则这些属性也应采用无向边与该联系相连接起来。

(1) 一对一的联系 (1:1)。

A 中的一个实体至多与 B 中的一个实体相联系, B 中的一个实体也至多与 A 中的一个实体相联系。例如, “班级”与“正班长”这两个实体集之间的联系是一对一的联系, 因为一个班只有一个正班长, 反过来, 一个正班长只属于一个班。“班级”与“正班长”两个实体集的 E-R 模型如图 1-5 所示。

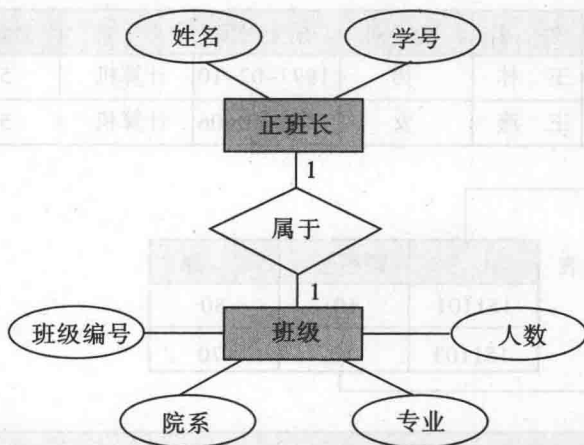


图 1-5 “班级”与“正班长”两个实体集的 E-R 模型示例

(2) 一对多的联系 (1:n)。

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系, 而 B 中的一个实体至多与 A 中的一个实体相联系。例如, “班级”与“学生”这两个实体集之间的联系是一对多的关系, 因为一个班可以有若干名学生; 反过来, 一名学生只能属于一个班。“班级”与“学生”两个实体集的 E-R 模型如图 1-6 所示。

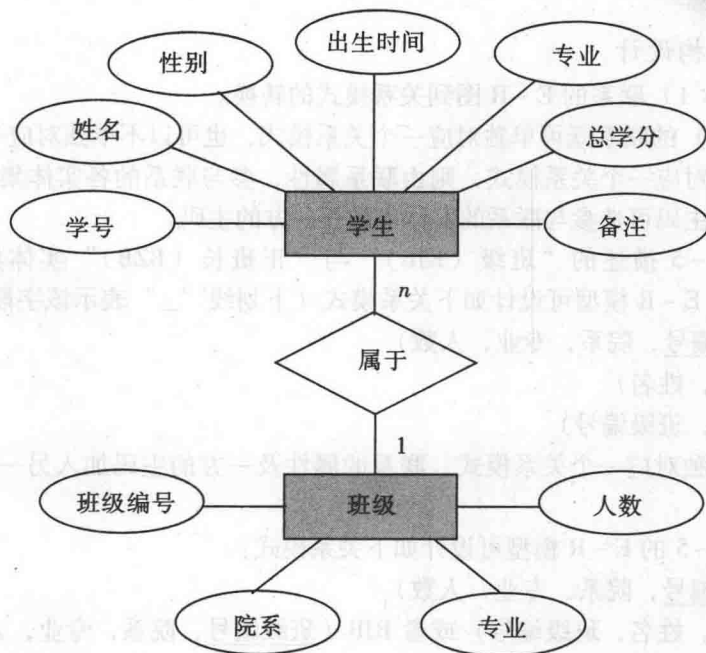


图 1-6 “班级”与“学生”两个实体集的 E-R 模型示例

(3) 多对多的联系 ($m:n$)。

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系，而 B 中的一个实体也可与 A 中的多个实体相联系。例如，“学生”与“课程”这两个实体集之间的联系是多对多的关系，因为，一个学生可以选多门课程；反过来，一门课程可被多个学生选修，每个学生选修了一门课以后都有一个成绩。“学生”与“课程”两个实体集的 E-R 模型如图 1-7 所示。

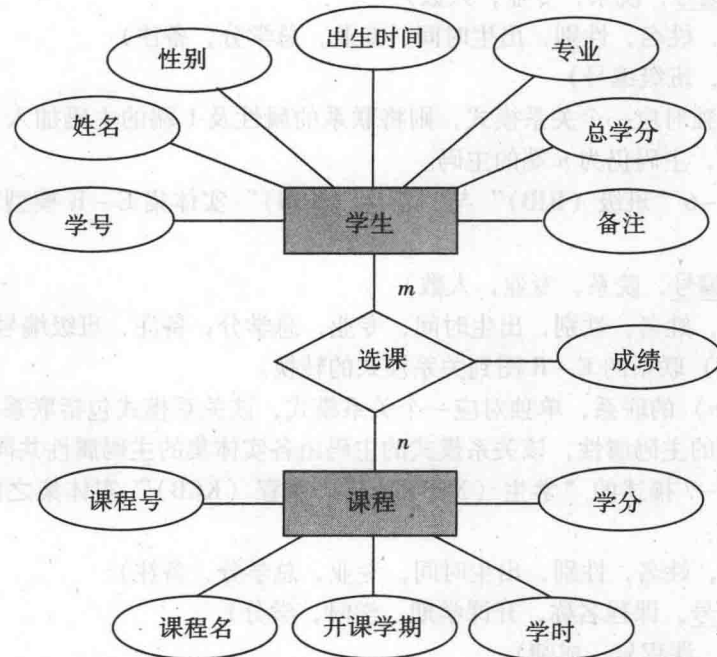


图 1-7 “学生”与“课程”两个实体集的 E-R 模型示例

2. 逻辑结构设计

(1) 从 (1:1) 联系的 E-R 图到关系模式的转换。

对于 (1:1) 的联系既可单独对应一个关系模式,也可以不单独对应一个关系模式。

①联系单独对应一个关系模式,则由联系属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式,其主码可选参与联系的实体集的任一方的主码。

例如,图 1-5 描述的“班级 (BJB)”与“正班长 (BZB)”实体集通过“属于 (SYB)”联系的 E-R 模型可设计如下关系模式 (下划线“_”表示该字段为主码):

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

BZB (学号, 姓名)

SYB (学号, 班级编号)

②联系不单独对应一个关系模式,联系的属性及一方的主码加入另一方实体集对应的关系模式中。

例如,图 1-5 的 E-R 模型可设计如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

BZB (学号, 姓名, 班级编号) 或者 BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数, 学号)

BZB (学号, 姓名)

(2) (1:n) 联系的 E-R 图到关系模式的转换。

对于 (1:n) 的联系既可单独对应一个关系模式,也可以不单独对应一个关系模式。

①联系单独对应一个关系模式,则由联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式, n 端的主码作为该关系模式的主码。

例如,图 1-6 描述的“班级 (BJB)”与“学生 (XSB)”实体集的 E-R 模型可设计如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注)

SYB (学号, 班级编号)

②联系不单独对应一个关系模式,则将联系的属性及 1 端的主码加入 n 端实体集对应的关系模式中,主码仍为 n 端的主码。

例如,图 1-6 “班级 (BJB)”与“学生 (XSB)”实体集 E-R 模型可设计如下关系模式:

BJB (班级编号, 院系, 专业, 人数)

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注, 班级编号)

(3) ($m:n$) 联系的 E-R 图到关系模式的转换。

对于 ($m:n$) 的联系,单独对应一个关系模式,该关系模式包括联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性,该关系模式的主码由各实体集的主码属性共同组成。

例如,图 1-7 描述的“学生 (XSB)”与“课程 (KCB)”实体集之间的联系可设计如下关系模式:

XSB (学号, 姓名, 性别, 出生时间, 专业, 总学分, 备注)

KCB (课程号, 课程名称, 开课学期, 学时, 学分)

CJB (学号, 课程号, 成绩)

3. 物理结构设计

数据库在物理设备上的存储结构与存取方法称为数据库的物理结构。数据库的物理结构设计通常分为两步：

- ①确定数据库的物理结构，在关系数据库中主要指存取方法和存储结构。
- ②对物理结构进行评价，评价的重点是时间和空间效率。

1.2 Oracle 12c 简介

Oracle 是甲骨文股份有限公司的简称，它是仅次于微软公司的世界第二大软件公司。该公司成立于 1979 年，是加利福尼亚州第一家在世界上推出以关系型数据管理系统（RDBMS）为中心的一家软件公司。

Oracle 不仅在全球最先推出了 RDBMS，并且事实上掌握着这个市场的大部分份额。现在，他们的 RDBMS 被广泛应用于各种操作环境：Windows NT、基于 UNIX 系统的小型机、IBM 大型机以及一些专用硬件操作系统平台。

Oracle 数据库管理系统是一个以关系型和面向对象为中心管理数据的数据库管理软件系统，其在管理信息系统、企业数据处理、因特网及电子商务等领域有着非常广泛的应用。因其在数据安全性与数据完整性控制方面的优越性能，以及跨操作系统、跨硬件平台的数据互操作能力，使得越来越多的用户将 Oracle 作为其应用数据的处理系统。

2013 年 6 月，甲骨文股份有限位公司正式发布 Oracle 12c (12.1.0.1.0)，作为首款面向云计算的数据库产品，它的整个研发过程投入了大量资源，包括长达 5 年的研发投入、2 500 多人/年的工作量、3 000 多个系统的功能测试和 120 多万小时的压力测试。Oracle 12c 在前版 Oracle 11g 的基础上增加了 500 多种新特性，包含不仅更快的运行性能、简化的云端数据库整合、面向海量数据的分析与存储，以及企业级的安全防护，而且提供了独具特色的多租户架构。

2014 年 8 月，甲骨文股份有限公司又发布了 Oracle 12c 的更新版 (12.1.0.2.0)，该版本包含 Oracle Database In-Memory（数据库内存选件）、Oracle 大数据 SQL 以及通过 SQL/REST 接口对 JSON 数据进行查询等新功能，使 Oracle 12c 成为私有云和公有云部署的理想平台。

1.3 Oracle 12c 的安装

1. 安装前的准备

因 Oracle 是企业重量级软件，对计算机系统的配置要求很高，Oracle 12c 只能在 64 位 Windows 平台上运行，故读者事先要准备一台预装了 64 位 Windows 操作系统的计算机。若配置不给力还要升级硬件，则建议采用多核处理器和大容量（至少 1 GB 以上）的内存。然后登录（需要先注册）甲骨文官方网站：<http://www.Oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/downloads/index.html>，免费下载 Oracle 12c 的安装包（共两个文件，大小约为 2.5 GB），如图 1-8 所示。

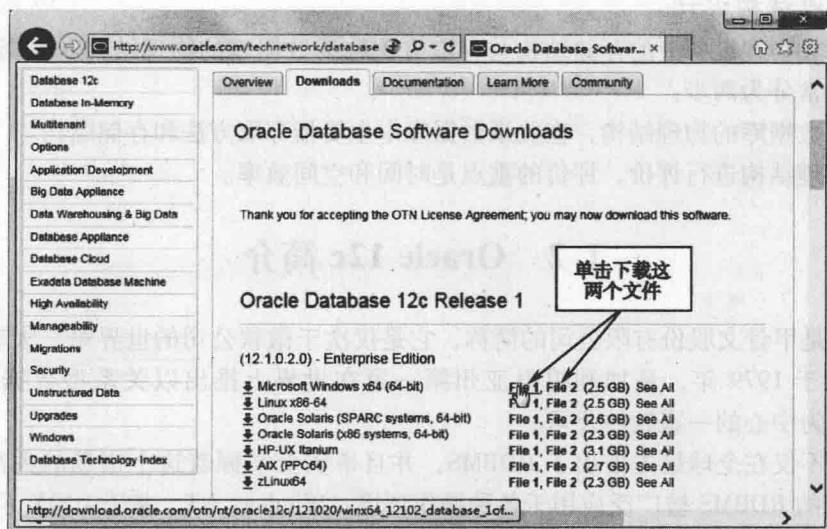


图 1-8 Oracle 12c 安装前准备

2. 安装过程

①开始安装后, 首先出现如图 1-9 所示的“配置安全更新”窗口, 取消勾选“我希望通过 My Oracle Support 接收安全更新”, 在“电子邮件”栏中填写邮件地址(登录甲骨文官网时注册的), 单击“下一步”按钮。

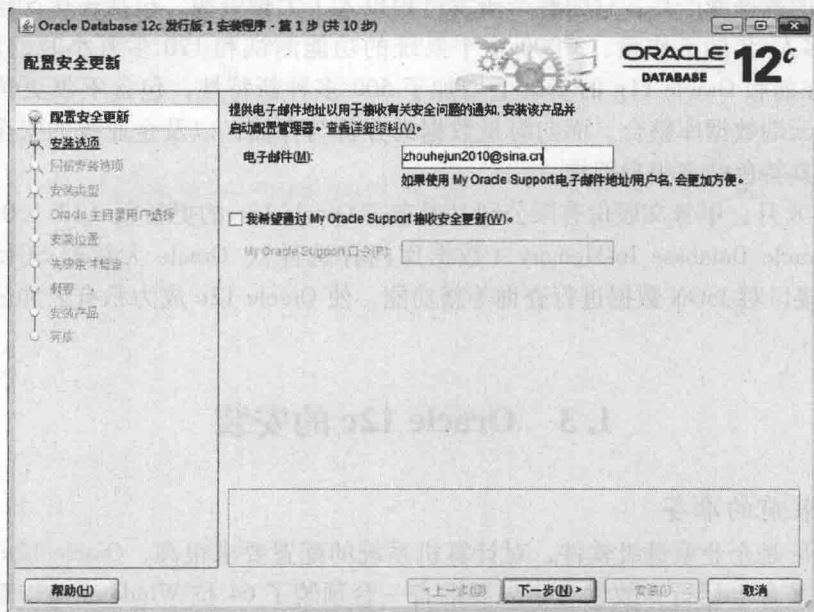


图 1-9 配置安全更新设置

②在“选择安装选项”窗口中选择“创建和配置数据库”，如图 1-10 所示，单击“下一步”按钮。

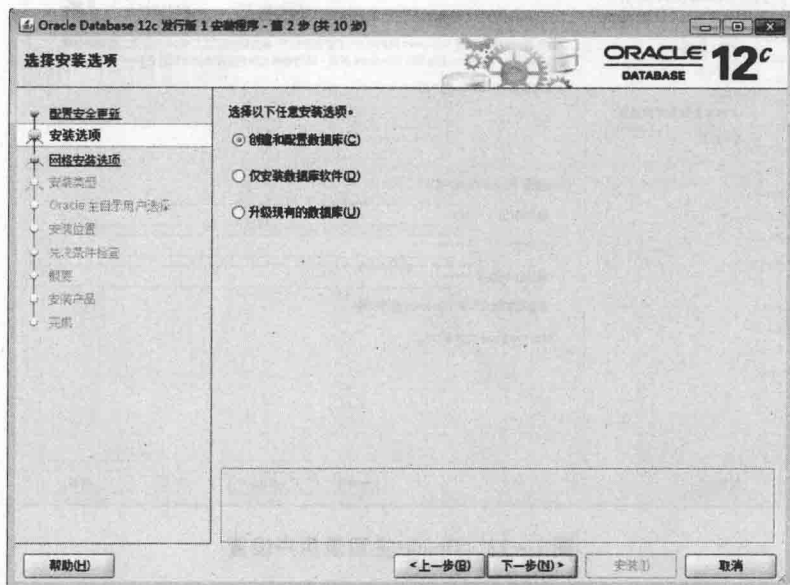


图 1-10 安装选项设置

③在“系统类”窗口中根据介绍选择软件安装的类型，如图 1-11 所示。因本书安装 Oracle 并非用于生产而仅用于教学，故这里选择“桌面类”，单击“下一步”按钮。

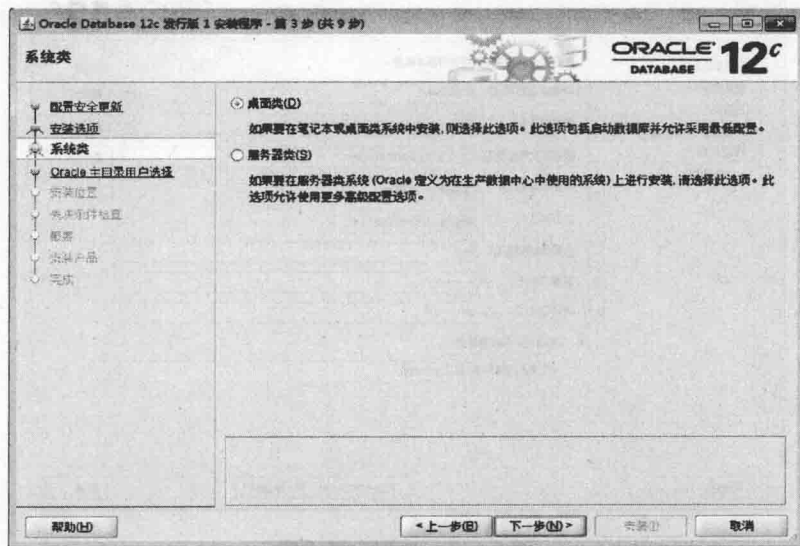


图 1-11 系统类设置

④在“指定 Oracle 主目录用户”窗口中按要求创建 Windows 用户（专门管理 Oracle 文件的），如图 1-12 所示。