21 世纪高职高专规划教材 · 计算机系列

Oracle 9i 数据库技术

孟德欣　编著

清 华 大 学 出 版 社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

本书以 Oracle 9i for Windows 2000 为基础编写，主要介绍了 Oracle 9i 的体系结构、安装和配置、常用集成工具软件的使用、SQL 语言基础、存储管理、对象管理、安全管理、备份和恢复以及 PL/SQL 程序设计等内容。

本书注重实用性和技能性相结合的原则，选材贴近实际，图文并茂，力求浅显易懂。每章均配有思考练习题及上机实验，加深读者对所学知识的理解。

本书可作为大专院校数据库等相关专业的教学用书，亦可作为参考用书，还可适用于广大数据库技术爱好者的自学用书。

版权所有，翻印必究。
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

图书在版编目（CIP）数据

Oracle 9i 数据库技术 / 孟德欣编著．—北京 ：清华大学出版社；北京交通大学出版社，2004.11
（21 世纪高职高专规划教材·计算机系列）
ISBN 7-81082-426-0

Ⅰ．O… Ⅱ．孟… Ⅲ．关系数据库-数据库管理系统，Oracle 9i-高等学校：技术学校—教材 Ⅳ．TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 097149 号

责任编辑：谭文芳
出 版 者：清 华 大 学 出 版 社　　邮编：100084　　电话：010-62776969
　　北京交通大学出版社　　邮编：100044　　电话：010-51686045，62237564
印 刷 者：北京东光印刷厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：185×260　　印张：17.75　　字数：451 千字
版　　次：2004 年 11 月第 1 版　　2004 年 11 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-81082-426-0 / TP·156
印　　数：1～5 000 册　　定价：25.00 元

前　言

本书介绍了 Oracle 9i 的体系结构、安装和配置、常用集成工具软件的使用、SQL 语言、存储管理、对象管理、安全管理、备份和恢复以及 PL/SQL 程序设计等。本着实用性和技能性原则，力求浅显易懂。本书内容翔实，选材贴近实际，具有一定代表性。每章均配有思考练习题及上机实验，加深读者对所学知识的理解，使读者快速掌握 Oracle 9i 数据库技术。衷心希望本书能够为读者学习 Oracle 9i 数据库技术带来有益帮助。

本书以 Oracle 9i for Windows 2000 为基础编写，全书共 10 章。

第 1 章：Oracle 简介。介绍数据库技术和 Oracle 9i 的基础知识，包括 Oracle 9i 的发展史、产品构成、新特性、工作模式及网上资源等内容。

第 2 章：Oracle 9i 体系结构。介绍 Oracle 9i 的物理结构、逻辑结构、系统总体结构及常用的 Oracle 9i 数据库应用架构等内容。

第 3 章：Oracle 9i 的安装和配置。介绍 Oracle 9i 在 Windows 2000 平台上的安装和配置过程，包括服务器启动和关闭方式及配置管理服务器等内容。

第 4 章：Oracle 9i 的常用集成工具。介绍 Oracle 9i 企业管理器、SQL*Plus、SQL*Plus 工作单、网络配置助手、数据库配置助手及 Oracle HTTP 服务器等常用工具软件的使用。

第 5 章：SQL 语言基础。介绍 SQL 的基础知识，主要包括 DCL（Select、Insert、Update 和 Delete）等语句的使用。

第 6 章：Oracle 9i 存储管理。介绍表空间、数据文件、回退段和日志文件等存储对象的管理，包括创建存储对象、将数据文件和回退段添加到表空间中、删除存储对象及将存储对象联机或脱机等内容。

第 7 章：Oracle 9i 对象管理。介绍 Oracle 9i 中的常用对象，如表、索引、视图、同义词和序列等，包括创建对象、修改对象、删除对象及查看有关对象的数据字典等内容。

第 8 章：Oracle 9i 安全管理。介绍 Oracle 9i 的用户管理，权限管理、角色管理、概要文件管理及审计管理等内容。

第 9 章：备份和恢复。介绍 Oracle 9i 备份和恢复的基本理论，包括脱机备份和恢复、联机备份和恢复及逻辑备份和恢复等内容。

第 10 章：PL/SQL 程序设计。介绍 PL/SQL 的变量、数据类型、表达式、控制结构、PL/SQL 记录和表、游标、子程序、触发器、包及异常处理等内容。

本书由宁波职业技术学院教师孟德欣编写，是作者从事多年 Oracle 数据库技术教学的经验总结。本书的出版得到北京交通大学出版社的鼎力支持，在此表示感谢。

由于水平和时间有限，本书不妥之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见并与编者联系，不胜感激。E-mail: myguilotus@21cn.com。

编　者

2004 年 10 月

目　　录

第 1 章　Oracle 简介……1
1.1　数据库技术简介……1
1.1.1　数据处理技术的三个阶段……1
1.1.2　数据的模型表示……2
1.1.3　数据库系统的组成……3
1.1.4　关系数据库管理系统……4
1.2　Oracle 9i 的基础知识……5
1.2.1　Oracle 9i 的发展历史……5
1.2.2　Oracle 9i 的产品构成……6
1.2.3　Oracle 9i 数据库的新特性……8
1.2.4　Oracle 9i 的工作模式……10
1.2.5　Oracle 9i 的网上资源……11
思考与练习……12
上机实验……12
第 2 章　Oracle 9i 体系结构……13
2.1　Oracle 9i 数据库的逻辑结构……13
2.1.1　表空间……13
2.1.2　段、区间和数据块……14
2.1.3　表及其他逻辑对象……15
2.2　Oracle 9i 数据库的物理结构……16
2.2.1　数据文件……17
2.2.2　控制文件……18
2.2.3　日志文件……19
2.2.4　初始化参数文件……19
2.2.5　其他 Oracle 物理文件……20
2.3　Oracle 9i 数据库服务器的总体结构……20
2.3.1　总体结构……20
2.3.2　内存结构……20
2.3.3　后台进程……22
2.3.4　Oracle 例程……23
2.4　Oracle 9i 数据库的应用架构……23
2.4.1　多磁盘系统……24
2.4.2　磁盘映像系统……24

2.4.3 客户-服务器系统 ……25
2.4.4 共享服务器系统 ……26
2.4.5 分布式数据库系统 ……26
2.4.6 集群结构 ……27
思考与练习 ……28
上机实验 ……28
第 3 章 Oracle 9i 的安装和配置 ……29
3.1 Oracle 9i for Windows 2000 的安装 ……29
3.1.1 安装环境要求 ……29
3.1.2 安装 Oracle 9i 服务器 ……29
3.1.3 查阅服务器当前配置 ……37
3.1.4 安装 Oracle 9i 客户端 ……38
3.1.5 卸载 Oracle 9i ……43
3.2 服务器的启动和关闭 ……44
3.2.1 服务器的启动方式 ……44
3.2.2 在命令行模式下启动数据库服务器 ……45
3.2.3 用企业管理器启动数据库服务器 ……46
3.2.4 服务器的关闭方式 ……47
3.2.5 在命令行模式下关闭数据库服务器 ……47
3.2.6 用企业管理器关闭数据库服务器 ……48
3.3 配置管理服务器 ……49
3.3.1 配置管理服务器 ……49
3.3.2 管理服务器的启动和关闭 ……52
思考与练习 ……52
上机实验 ……53
第 4 章 Oracle 9i 的常用集成工具 ……54
4.1 Oracle 9i 企业管理器的基本操作 ……54
4.1.1 登录 Oracle 9i 企业管理器 ……54
4.1.2 Oracle 9i 企业管理器的集成环境 ……55
4.1.3 连接和断开数据库 ……56
4.1.4 编辑初始化参数 ……57
4.1.5 会话控制 ……59
4.1.6 使用 Oracle 9i 的帮助系统 ……61
4.2 SQL*Plus 的基本操作 ……62
4.2.1 登录 SQL*Plus ……62
4.2.2 SQL*Plus 的人机交互命令 ……63
4.2.3 SQL*Plus 的编辑命令 ……65
4.2.4 SQL*Plus 的报表命令 ……68
4.2.5 SQL*Plus 环境参数 ……69

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.3 SQL*Plus 工作单的基本操作……70
4.4 网络配置助手的使用……72
4.4.1 监听程序配置……72
4.4.2 命名方法配置……76
4.5 数据库配置助手的使用……79
4.6 Oracle HTTP 服务器的使用……85
思考与练习……86
上机实验……86
第 5 章 SQL 语言基础……87
5.1 SQL 概述……87
5.2 使用 SELECT 语句查询数据……88
5.2.1 单表查询……89
5.2.2 多表查询……91
5.2.3 嵌套查询……92
5.2.4 函数查询……93
5.3 使用 INSERT 语句插入数据……94
5.3.1 单行记录的插入……95
5.3.2 多行记录的插入……95
5.4 使用 UPDATE 语句更新数据……96
5.5 使用 DELETE 语句删除数据……96
5.5.1 使用 DELETE 语句删除记录……96
5.5.2 使用 TRUNCATE 语句删除所有记录……96
5.6 事务控制命令……97
5.6.1 事务……97
5.6.2 事务控制命令……97
思考与练习……99
上机实验……100
第 6 章 Oracle 9i 存储管理……102
6.1 表空间管理……102
6.1.1 创建表空间……102
6.1.2 设置表空间的默认存储参数……105
6.1.3 合并自由空间碎片……105
6.1.4 表空间的联机和脱机……106
6.1.5 显示表空间的相关性……107
6.1.6 移去表空间……108
6.2 数据文件管理……108
6.2.1 创建数据文件……108
6.2.2 为表空间添加数据文件……109
6.2.3 数据文件的联机和脱机……111

6.2.4 有关存储空间的数据字典 111
6.3 回退段管理 113
6.3.1 创建回退段 113
6.3.2 管理回退段 115
6.4 日志管理 115
6.4.1 创建重做日志组 116
6.4.2 设置数据库为归档模式 117
思考与练习 118
上机实验 119
第 7 章 Oracle 9i 对象管理 120
7.1 表管理 120
7.1.1 表简介 120
7.1.2 创建表 121
7.1.3 向新建表插入数据 132
7.1.4 修改和删除表 132
7.1.5 有关表的数据字典 134
7.2 索引管理 136
7.2.1 创建索引 137
7.2.2 基于函数的索引 138
7.2.3 查看索引信息 139
7.2.4 修改和删除索引 140
7.2.5 有关索引的数据字典 141
7.3 视图管理 142
7.3.1 创建视图 143
7.3.2 在视图中操作数据 146
7.3.3 查看视图信息 147
7.3.4 修改和删除视图 147
7.3.5 有关视图的数据字典 149
7.4 同义词管理 149
7.4.1 创建同义词 150
7.4.2 利用同义词进行查询 151
7.4.3 删除同义词 152
7.4.4 有关同义词的数据字典 153
7.5 序列管理 153
7.5.1 创建序列 154
7.5.2 删除序列 155
7.5.3 有关序列的数据字典 156
思考与练习 156
上机实验 157

第 8 章　Oracle 9i 安全管理 ····· 158
8.1　用户管理 ····· 158
8.1.1　创建用户 ····· 158
8.1.2　修改用户 ····· 161
8.1.3　删除用户 ····· 162
8.1.4　有关用户的数据字典 ····· 163
8.2　权限管理 ····· 164
8.2.1　系统权限 ····· 164
8.2.2　对象权限 ····· 165
8.2.3　授予和撤销系统权限 ····· 166
8.2.4　授予和撤销对象权限 ····· 167
8.2.5　有关权限的数据字典 ····· 169
8.3　角色管理 ····· 169
8.3.1　预定义角色 ····· 170
8.3.2　创建自定义角色 ····· 170
8.3.3　将角色授予用户和其他角色 ····· 174
8.3.4　删除角色 ····· 174
8.3.5　有关角色的数据字典 ····· 175
8.4　概要文件管理 ····· 176
8.4.1　建立概要文件 ····· 177
8.4.2　将概要文件分配给用户 ····· 180
8.4.3　删除概要文件 ····· 181
8.4.4　有关概要文件的数据字典 ····· 182
8.5　审计 ····· 182
8.5.1　激活审计 ····· 182
8.5.2　审计的类型 ····· 184
8.5.3　审计的操作 ····· 186
8.5.4　有关审计的数据字典 ····· 188
8.5.5　停止审计 ····· 189
思考与练习 ····· 189
上机实验 ····· 190
第 9 章　备份和恢复 ····· 191
9.1　概述 ····· 191
9.1.1　数据库故障类型 ····· 191
9.1.2　备份与恢复的内容 ····· 192
9.1.3　数据库备份的分类 ····· 193
9.1.4　备份与恢复策略 ····· 194
9.2　脱机备份和恢复 ····· 194
9.2.1　脱机备份 ····· 194

9.2.2 脱机恢复 195
9.3 联机备份和恢复 195
9.3.1 用命令方式实现联机备份 196
9.3.2 联机恢复概述 197
9.3.3 用命令方式实现介质恢复 198
9.3.4 用备份向导实现联机备份 200
9.3.5 用恢复向导实现恢复 206
9.4 逻辑备份和恢复 209
9.4.1 用 EXP 命令实现逻辑备份 209
9.4.2 用 IMP 命令实现逻辑恢复 211
9.4.3 用导出向导实现逻辑备份 213
9.4.4 用导入向导实现逻辑恢复 217
思考与练习 220
上机实验 220
第 10 章 PL/SQL 程序设计 221
10.1 PL/SQL 基础 221
10.1.1 变量及声明 221
10.1.2 数据类型 222
10.1.3 表达式 222
10.1.4 PL/SQL 程序块结构 223
10.1.5 绑定变量 224
10.2 PL/SQL 控制结构 225
10.2.1 选择结构 225
10.2.2 循环结构 227
10.2.3 GOTO 结构 229
10.2.4 NULL 结构 229
10.3 PL/SQL 记录和表 230
10.3.1 使用%TYPE 230
10.3.2 记录类型 231
10.3.3 使用%ROWTYPE 231
10.3.4 表 232
10.4 游标 232
10.4.1 游标的基本操作 233
10.4.2 游标的属性操作 235
10.4.3 参数化游标和隐式游标 237
10.4.4 游标变量 237
10.5 过程和函数 239
10.5.1 过程的基本操作 239
10.5.2 参数设置与传递 243

10.5.3 函数的基本操作 ····· 246
10.5.4 内置子程序和本地子程序 ····· 248
10.6 触发器 ····· 249
10.6.1 触发器的类型 ····· 250
10.6.2 创建触发器 ····· 250
10.6.3 触发器的基本操作 ····· 251
10.6.4 触发器的新值和旧值 ····· 253
10.7 包 ····· 253
10.7.1 包的基本操作 ····· 254
10.7.2 系统预定义包 ····· 256
10.7.3 创建包的实例 ····· 256
10.8 异常处理 ····· 258
10.8.1 系统预定义异常 ····· 258
10.8.2 用户自定义异常 ····· 259
10.8.3 PRAGMA 关键字 ····· 260
10.8.4 RAISE_APPLICATION_ERROR 内置过程 ····· 261
思考与练习 ····· 263
上机实验 ····· 263
参考文献 ····· 266

第 1 章　Oracle 简介

本章介绍数据库技术、Oracle 9i 的发展历史、产品组成、新特性、工作模式和网上资源等知识。

1.1　数据库技术简介

20 世纪 60 年代中后期产生并发展起来的数据库技术，是计算机科学发展最快的领域之一，是数据管理的实用技术。数据库技术是一门综合性学科，涉及计算机硬件、操作系统、应用系统等多个方面。

1.1.1　数据处理技术的三个阶段

数据处理技术的发展与计算机技术的发展密切相关，数据处理技术经历了三个发展阶段：人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1．人工管理阶段

早期的计算机主要用于科学计算，计算机的存储设备只是磁带、卡片、纸带等，既没有操作系统，也没有管理数据的软件。这时候对数据的处理主要是人工管理。人工管理数据阶段的特点如下。

（1）数据无法长期保存。

（2）没有专门的软件对数据进行管理。

（3）数据无法实现共享。每个应用程序有着相应的数据，不同的应用程序之间无法共享数据。数据的冗余度大。

（4）数据不具有独立性。应用程序与数据密切相关，一旦数据的结构发生改变，应用程序也要作相应调整。

2．文件系统阶段

计算机技术发展到一定阶段后，出现了磁盘等直接存取的硬件设备和专门用于数据管理的文件系统，不仅可以实现文件的批处理，还可以联机实时处理。文件系统管理数据阶段的特点如下。

（1）数据可以长期保存。

（2）由文件系统专门管理数据，但在共享性、独立性方面仍存在着明显缺陷。

3．数据库系统阶段

20 世纪 60 年代中后期以来，计算机技术得到迅猛发展，出现了大容量的磁盘设备，硬件性能大幅提升，操作系统也可以实现多用户、多应用的实时处理，出现了数据库管理系统，其主要特征如下。

（1）数据结构化。用数据模型来描述数据，采用记录等形式来组织数据。数据的结构化

需要全本请访问 www.ertongbook.com

不仅体现在描述数据本身，还要描述数据之间的联系。数据库的结构化是数据库的主要特征之一，是数据库系统和文件系统的根本区别。

（2）数据共享性高、冗余度小、易扩充。数据库中的数据集中存放，不是面向某一个应用，而是面向整个系统。这样可以减少数据的冗余度，既节省存储空间、减少存储时间，又可避免数据之间的不相容性和不一致性。数据库易扩充的特征体现在当应用程序发生改变时，只要重新选取数据库的不同子集数据或添加一部分新的数据，便可以满足新的应用程序需求。

（3）数据独立性强。数据的独立性保证当数据库中的数据发生改变时，应用程序不用改变。数据的独立性分为物理独立性和逻辑独立性两个层次。物理独立性指当数据的存储结构发生改变时，数据的逻辑结构可以不变，从而应用程序不变。逻辑独立性指数据的总体逻辑结构发生改变时，通过对映像的相应调整而保证局部逻辑结构不变。这样，建立在局部逻辑结构之上的应用程序也就不必改变。数据库的独立性由数据库管理系统的三级模式的二层映像来保证。

（4）对数据的集中控制。数据库管理系统提供了对数据的安全性、完整性、并发性、可恢复性等方面的集中控制。

1.1.2 数据的模型表示

数据在数据库系统中以数据模型的形式来表现。数据模型是现实世界数据特征的抽象，也是数据库系统的数学表示，用来精确描述数据的静态特征、动态特征及完整性约束条件。数据模型由数据结构、数据操作和完整性约束三要素组成。

数据结构：用于描述系统的静态特征。数据结构指数据库中对象类型的集合，这些对象是数据库的组成部分，如网状模型中的数据项，关系模型中的关系等。数据结构是数据模型中最重要的一个要素。在数据库系统中，通常按照不同类型的数据结构来命名数据模型。

数据操作：指对数据库中各种对象进行操作的集合，包括操作及有关的操作规则，用于描述系统的动态特征。数据模型应该给出这些操作的确切含义、操作符号、操作规则以及实现操作的语言。数据操作可以完成对数据进行插入、修改、删除等操作。

完整性约束：是指数据库中的数据必须满足的一组规则，用以限定符合数据模型的数据库状态及状态的变化，以保证数据的正确性、有效性和相容性。例如在关系模型中，任何关系必须满足的实体完整性和参照完整性。另外，数据库系统还允许用户自定义完整性约束条件。

根据不同的应用目的，数据模型划分为概念模型和结构模型两类。

（1）概念模型，又称信息模型，它按用户的观点对数据和信息进行建模。为了把现实世界中的数据在 DBMS（Database Management System，数据库管理系统）中表现出来，必须首先把现实世界抽象为信息世界，然后将信息世界转化为机器世界。这种抽象出来的信息结构，不依赖于任何一个具体的计算机系统，也不是某一个特定 DBMS 所支持的数据模型，而是概念级的模型。实际应用时，再把概念模型转换为某一个 DBMS 所支持的数据模型。

概念模型是现实世界到机器世界的一个中间层次。下面介绍概念模型中涉及的一些概念。

实体：指客观存在并可相互区别的事物。实体可以是具体的人、事、物，也可以是抽象的概念和联系。

实体集：同类实体的集合。

属性：指实体所具有的特征。

域：指属性的取值范围。

主码：指惟一标识实体的属性集。

联系：指实体和实体之间及实体内部的联系。联系分为一对一、一对多、多对多三种类型。实际上，一对一是一对多的特例，一对多又是多对多的特例。

概念模型的表示方法很多，常用的表示方法是实体-联系方法，该方法用 E-R（Entity-Relation）图来描述。在 E-R 图中，用矩形表示实体，矩形框内写上实体名；用椭圆表示属性，椭圆框内写上属性名，并用无向边与实体连接起来；用菱形表示联系，菱形框内写上联系名，并用无向边与有关实体连接起来，同时在无向边旁边注明联系的类型（一对一、一对多或多对多）。E-R 图说明了实体间的联系，但不能给出详细的数据结构。E-R 图接近人的思维，容易理解，而且与具体的计算机无关。

（2）结构模型，主要包括层次模型、网状模型、关系模型以及面向对象模型等。它是按计算机系统的观点对数据进行建模。其中，层次模型和网状模型统称为非关系模型，现已被关系模型逐渐取代。当前，面向对象模型是一种新的数据模型发展方向。

层次模型：层次模型是出现最早的数据模型，用树型结构表示实体和实体之间的联系。在现实世界中，许多实体之间的联系表现为层次关系，如公司组织结构、家族体系等。IBM 公司的 IMS 系统（Information Management System）数据库管理系统是层次模型的典型代表。

网状模型：在现实世界中，实体之间的联系更多的是非层次关系，用层次模型表示非层次关系是间接的，网状模型可以避免这一问题。网状模型指用网状结构表示实体和实体之间的联系。DBTG（Database Task Group，数据库任务组）系统，又称 CODASYL（Conference On Data System Language）系统，是网状模型的典型代表。

关系模型：关系模型建立在严格的数学基础之上，用一张二维表来表示关系模型的逻辑结构。关系模型是目前应用最广泛的数据模型。1970 年，美国的 IBM 公司的研究员 E.F.Codd 发表的题为“大型共享系统的关系数据库的关系模型”论文，奠定了关系模型的理论基础。20 世纪 70 年代后开发的数据库管理系统产品几乎都是基于关系模型的。

面向对象模型：是近年来出现的一种新的数据模型理论。所谓对象是对现实世界事物的高度抽象。每个对象是状态和行为的封装。对象的状态是属性的集合，行为是对该对象操作的集合。面向对象的数据模型可以处理更为复杂的数据结构，它比前面几种数据模型具有更强的对现实世界的表达能力。

1.1.3　数据库系统的组成

数据库系统由数据库、操作系统、数据库管理系统（DBMS）、应用开发工具、应用程序、数据库管理员（Database Administrator，DBA）和用户等组成。数据库系统的组成如图 1-1 所示。

数据库包括实际存储的数据和对数据库的定义，通常将数据库系统简称为数据库。

DBMS 指为建立数据库、配置和使用数据库的软件，如 Oracle 9i、MS SQL Server 2000 等。

应用开发工具指建立应用程序系统的软件开发工具，如 Delphi、VB .NET 等。

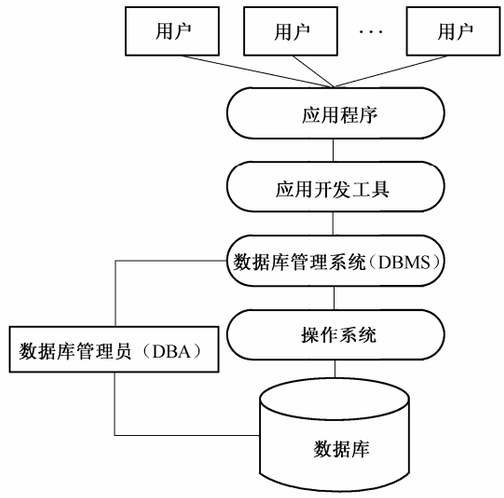

图 1-1　数据库系统的组成结构

应用程序指建立在 DBMS 基础之上、适应不同应用环境的数据库应用系统。

DBA 负责管理企业的数据库资源，收集和确定有关用户的需求，设计和实现数据库并按需求修改和转换数据，以及为用户提供帮助和培训等。

用户指最终用户，他们通过应用程序界面操作和使用数据库，如浏览、修改、统计和打印数据库中的数据等。

其实，数据库系统中的人员还有系统分析员、数据库设计人员和应用程序员。系统分析员负责应用系统的总体分析和规范说明，它们与 DBA 和最终用户一起来确定系统的软硬件配置及数据库系统的概要设计；数据库设计人员负责数据库的设计，包括确定数据库中的数据及各级模式的设计；应用程序员负责设计和编写应用程序的功能模块，并进行安装和调试等。

1.1.4　关系数据库管理系统

数据库管理系统是位于用户和操作系统之间的一个数据管理软件，它具有数据定义功能、数据操纵功能、数据库的运行管理及建立和维护功能。DBMS 是数据库系统的核心，一个 DBMS 应该界面友好，具备高可靠性和高易用性，而且具有良好的开放性，如符合 SQL 标准、DBC 标准能够实现异构数据库之间的互访和互操作能力。

关系数据库管理系统（Relational Database Management System，RDBMS）是支持关系模型的数据库管理系统。当前流行的 RDBMS 有 Oracle、DB2、MS SQL Server、SYBASE 等。

按照处理对象的不同，RDBMS 分为应用层、语言翻译处理层、数据存取层和数据存储层等层次，如图 1-2 所示。

应用层：负责处理各种数据库应用，是最终用户和应用程序的界面层。

语言翻译处理层：负责对 SQL 语句进行翻译处理。

数据存取层：负责处理记录，它把上层的集合操作转换为对单记录操作。

数据存储层：负责处理数据页和系统缓冲区。

操作系统：负责处理数据文件的物理块，是 RDBMS 的基础。

数据库：负责提供数据和对数据进行集中管理，处于整个 RDBMS 的表底层。

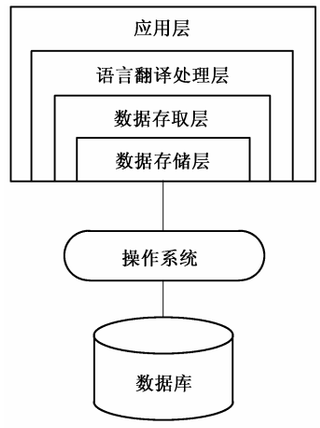

图 1-2　RDBMS 的层次结构

1.2　Oracle 9i 的基础知识

1.2.1　Oracle 9i 的发展历史

1977 年，Larry Ellison，Bob Miner 和 Ed Oates 共同创建的一家软件开发实验室，开发当时新型的关系数据库系统，这是 Oracle 公司的前身。

1978 年，软件开发实验室更名为关系型软件公司（Relation Software Incorporated, RSI）。

1979 年，世界上第一款商业关系型数据库管理系统 RDBMS 发布，命名为 Oracle。

1982 年，关系型软件公司正式更名为 Oracle 系统公司（Oracle System Corporation）。Oracle 中文译为甲骨文。

1984 年，Oracle 公司首次将关系数据库扩展到个人计算机上，在随后发布的 Oracle 5 中，率先推出了分布式数据库等新概念。Oracle 6 又新增了行锁定模式及对称多处理器系统的支持等新技术。

1992 年，Oracle 7 推出。Oracle 7 可带过程数据库选项和并行服务器选项，真正释放了开放的关系型系统的潜力。Oracle 7 的协同开发环境提供了新一代集成的软件生命周期开发环境，可用以实现高生产率、大型事务处理及 C/S 结构的应用系统。

1999 年，Oracle 正式推出了以 Oracle 8i 为核心的全球第一个支持 Internet 的一整套解决方案，Oracle 8i 数据库具有强大的网络分布式功能，完善的数据库安全策略，有效的数据库备份与恢复机制和支持大规模的并行查询技术，并增加了对象的技术，成为了一个关系对象型数据库系统。

2000 年，Oracle 公司正式推出了新一代数据库 Oracle 9i。与 Oracle 8i 相比，Oracle 9i 在集群技术、高可用性、商业智能、安全性、系统管理等方面都有了新的突破。Oracle 9i 实际上是业界第一个完整的、简单的、新一代智能化的、协作各种应用的软件基础平台。

Oracle 公司在数据库领域一直处于领先地位，目前，Oracle 公司的数据库产品已经覆盖

了大、中、小型机等多种机型，从支持成千上万用户的分布式联机事务处理系统发展到拥有数万亿字节的决策支持数据仓库的广泛领域，业已成为世界上使用最为广泛的关系数据库系统之一，成为数据库领域的领导者和标准的制定者。

1.2.2 Oracle 9i 的产品构成

Oracle 9i 作为 Oracle 公司推出的一整套网络数据库应用解决方案，不只是 Oracle 9i Database 一个孤立产品，它实际上是 Oracle 9i Database（Oracle 9i 数据库）、Oracle 9i Application Server（Oracle 9i 应用服务器）和 Oracle 9i Developer Suite（Oracle 9i 开发套件）的完整集成。这三者有机组合在一起，形成了完整的 Oracle 9i 产品结构，如图 1-3 所示。

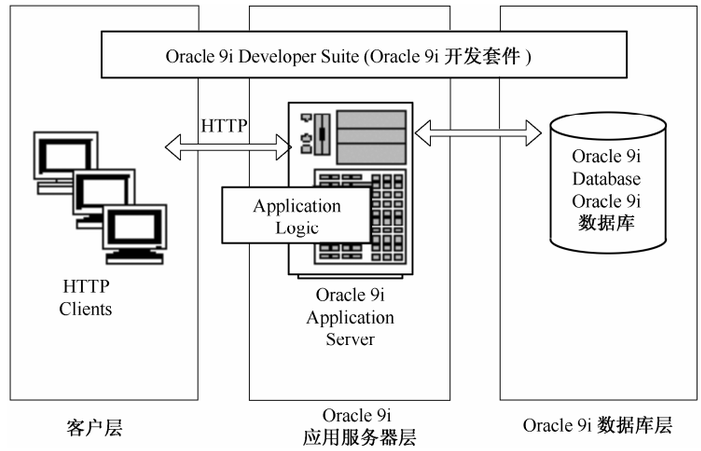

图 1-3 Oracle 9i 产品结构

从图中可以看出，Oracle 的产品结构由相互关联的三层组成。第一层的客户机通过 HTTP 协议与第二层的 Oracle 9i 应用服务器交互，第二层的 Oracle 9i 应用服务器集成了应用程序逻辑，又与第三层的 Oracle 9i 数据库连接，Oracle 9i 开发套件则存在于整个 Oracle 9i 的产品结构中。

1．Oracle 9i 数据库

Oracle 9i 数据库延续了 Oracle8i 对互联网的支持，提供了一系列基于互联网环境的特定功能和构件。另外，Oracle 9i 数据库还增加了许多新的特性和增强的功能，进一步强化了 Oracle 数据库在互联网数据库平台上的领先地位。

Oracle 9i 数据库允许用户将普通硬件系统组成集群，并可随时在集群系统中增加新的硬件，获得了无比优异的伸缩性，提高整个系统的可用性。

Oracle 9i 数据库提供的联机分析处理及数据挖掘和分析技术，使用户能够对数据库的所有历史数据进行分析，产生全面、最新和最优化的决策建议。

Oracle 9i 数据库具有的智能性体现在自我调整、自我纠正和自我管理功能等方面。如为数据管理操作提供向导引导的管理方式，自动进行日常备份和恢复功能，通过自我纠正功能对初始设置提供最有效的保护，自我动态的调整数据大小，资源配置功能可以自动规划和处理高峰时期的任务。

Oracle 9i 数据库提供标准版、企业版和个人版三种不同的版本，它们适用于不同的开发和部署环境，以下是对这三种版本的介绍。

Oracle 9i 标准版，面向工作组级应用、部门级应用和 Internet/Intranet 应用。Oracle 9i 标准版包括一套完全集成的管理工具、完全分布式的复制能力及 Web 功能，从适合小型企业的单一服务器环境到高度分布式的分支机构环境，Oracle 9i 标准版包括构建关键业务应用的所有必须工具，提供了前所未有的易用性、强大功能和性能价格比。

Oracle 9i 企业版，面向企业级应用，主要为高端应用提供了高效、可靠及安全的数据管理能力。这样的高端应用包括大数据量的联机事务处理（Online Transaction Procession，OLTP）环境、查询密集型数据库及要求苛刻的互联网应用等。

Oracle 9i 个人版，面向开发技术人员，是 Oracle 9i 全功能的单用户版本，支持需要与 Oracle 9i 标准版和 Oracle 9i 企业版完全兼容的单一用户开发与部署。Oracle 把 Oracle 9i 数据库众多功能都带到单用户版本之上，提供了一种高性能与易用性相结合的桌面型数据库。

这三个版本都包含有一套共同的应用开发功能，这些功能包括 SQL 对象关系能力，以及用于编写存储过程和触发器的 PL/SQL 与 Java 编程接口。企业版支持的应用程序接口（Application Program Interface，API）一般也得到个人版和标准版的支持，这些 Oracle 9i 数据库产品都由相同的强健而可靠的数据库引擎体系结构构建而成。在许多不同的平台上，标准版和个人版都与企业版完全兼容，客户的数据库应用无需重新设计改造就可以使用。

2．Oracle 9i 应用服务器

Oracle 9i 应用服务器提供了全面的应用服务器基础架构，用于开发、部署和管理互联网应用程序。将应用程序逻辑集成到 Oracle 9i 应用服务器，能够以更低的成本提供更加可靠的应用程序。

Oracle 9i 应用服务器提供了对 Oracle 数据库特性最广泛的支持，为应用程序开发人员提供最灵活的数据库访问方式，是用于 Oracle 9i 数据库的最佳应用服务器，使得利用 Oracle 数据库开发网络应用程序变得非常简单和高效。

Oracle 9i 应用服务器与 Oracle 9i 数据库可以很好的协调工作，提供了业界最强健的互联网软件基础架构，并为用户提供最低的总拥有成本，包括最低的软件操作成本和最低的软件采购成本。

Oracle 9i 应用服务器提供了两个版本：企业版和标准版。企业版主要用于构建 Internet 应用，面向企业级的应用；标准版主要用于建立面向部门级的应用。

3．Oracle 9i 开发套件

Oracle 9i 开发套件是一个完整的、集成的开发工具套件，使用 J2EE 和 XML 来快速开发事务处理型互联网应用程序和具有个性化的 Web 服务应用。Oracle 9i 开发套件可以完全充分利用 Oracle 9i 数据库和 Oracle 9i 应用服务器的全功能集成能力。

Oracle 9i 开发套件可以在单个集成开发环境中利用 Java、XML 和 SQL 三者组合提供的强大功能，使用快速应用程序开发（Rapid Application Development，RAD）技术加速应用程序开发，还可以构建在各种不同设备上部署的高性能互联网应用程序和 Web 服务。Oracle 9i 开发套件在应用程序中构建商务智能而无需购买其他工具，通过使用单个集成套件实现跨越 Oracle 9i 集成技术平台的完全互操作性，从而减少实施成本。

Oracle 9i 开发套件提供以下多种开发组件。

需要全本请访问 www.ertongbook.com