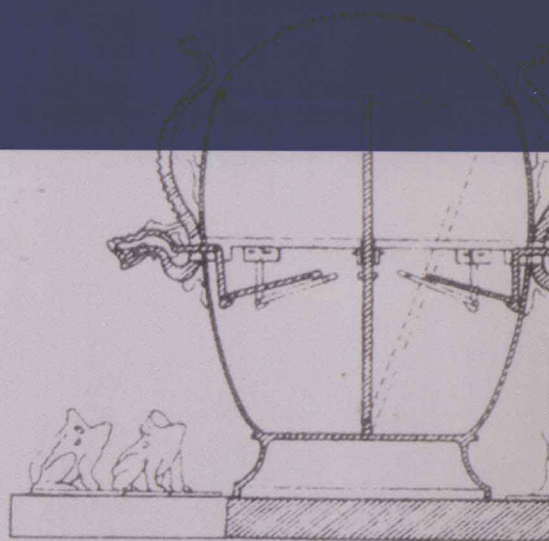
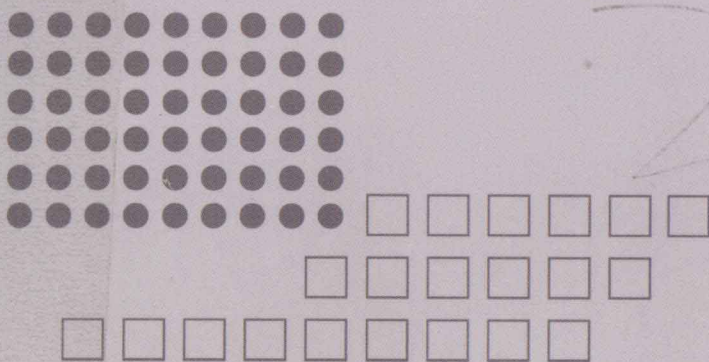


Oracle

数据库基础及应用

单德华 主 编



科学出版社

Oracle 数据库基础及应用

单德华 主 编

 科学出版社

内 容 简 介

Oracle 11g是Oracle公司最新推出的数据库版本。本书从实用的角度出发,由浅入深地讲解了Oracle 11g的使用和管理,并对它的体系结构和常规管理进行了重点描述。本书对深奥的理论知识不作过多讨论,重点突出实用性,力求帮助读者更好地使用Oracle。

本书基于Oracle最新版本Oracle Database 11g,主要针对数据库管理员,讲述了Oracle数据库理论和概念;初始化Oracle数据库环境;Oracle数据库管理工具;管理、配置和维护数据库;数据采集与监测系统数据源;数据存储技术系统;管理数据和角色管理;数据备份服务与数据交换;地理信息系统建设等内容。

本书不仅适合作为高等院校(和培训中心)数据库相关课程的教材,也可供从事数据库管理和开发工作的人员阅读、学习和备考OCA考试,还可以作为Oracle数据库技术人员的参考手册。此外,本书也可以使那些没有IT背景的读者在比较短的时间内掌握基于数据库的互联网应用程序的开发。

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 数据库基础及应用 / 单德华主编. — 北京 : 科学出版社, 2011.7

ISBN 978-7-03-031787-2

I. ①O… II. ①单… III. ①关系数据库—数据库管理系统, Oracle IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第130580号

责任编辑: 赵东升 于先军 / 责任校对: 杨慧芳
责任印刷: 新世纪书局 / 封面设计: 丁世杰

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学出版集团新世纪书局策划

三河市李旗庄少明装订厂印刷

中国科学出版集团新世纪书局发行 各地新华书店经销

*

2011年7月 第 一 版
2011年7月第一次印刷
字数: 401 000

开本: 16 开
印张: 16.5

定价: 49.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

Oracle 是全球领先的数据库供应商。对一个企业而言，企业应用系统的核心部分是数据，要管理重要的数据库，就需要高水平的数据库管理员。无论在国内还是国外，数据库管理员的待遇都是很丰厚的。然而 Oracle 软件毕竟是一个非常复杂的数据库产品，只有掌握 Oracle 的脉络，在解决实际问题时才能做到得心应手，游刃有余。

Oracle 11g 是最具代表性的高端关系型数据库管理系统，它在世界各地的大型商务数据库应用系统中被广泛应用。本书设计了大量的应用情景，介绍了数据库管理员和开发人员常用的管理、维护和优化 Oracle 11g 数据库的技术和技巧。

本书的编写目的，就是试图使读者掌握 Oracle 的脉络，而不是教大家怎样学 SQL 语句。本书既不是对英文资料的翻译，也不是对 Oracle 产品用法的直白描述，而是对作者多年从事技术支持和培训工作的经验总结。

通过阅读本书，读者可以了解 Oracle 11g 的体系结构、数据库管理和配置、数据库安全、数据库日常维护、PL/SQL 语言等数据库管理员的必备常识，还可以掌握 Oracle 11g 的多种高级应用，包括数据库网络配置、作业调度、事务管理、内存和进程配置以及对 Oracle 数据库进行性能监测、分析和优化等。

读者在学习 Oracle 时，可以先学习怎样安装 Oracle 软件，再学习怎样创建数据库，接着学习 SQL 和 PL/SQL。重点学习的内容是 Oracle 的体系结构，只有掌握了这部分内容，才有可能对数据库进行管理、备份与恢复，以及性能优化。以后如果有机会配置 RAC 集群环境，或利用 DataGuard 配置数据库，读者就能体会到，一旦掌握了 Oracle 体系结构，对自己的帮助是多么大。

Oracle 公司在推出 Oracle 11g 时，将 HTML DB 改名为 Oracle 快速 Web 应用开发 (Oracle Application Express)。Oracle 快速 Web 应用开发工具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。只需要使用网络浏览器和具有很少的（甚至没有）编程经验，就可以使用这一工具开发出快捷、安全且具有专业水准的应用程序。

实际上，Oracle 公司已经将它以前的开发工具的表单 (Form)、报表 (Report) 和图表 (Graph) 等功能集成到了 Oracle 快速 Web 应用开发工具中，使得一个开发人员在几天或一周内，就可以完成许多程序员数月才能完成的应用系统开发工作（使用传统程序设计语言），在竞标应用系统开发项目时非常有用，因为可以很快地将系统未来的界面和操作方式

演示给用户，从而增加了中标的可能性。

我们的祖先之所以能从灵长类中脱颖而出进化成人类，就是因为学会了使用和发明工具。借助于 **Oracle Application Express** 这一强大的图形开发和部署工具，相信那些只有很少、甚至没有 IT 背景的读者也能轻松而迅速地从“菜鸟”进化成“老鹰”、“大虾”，再进化成专家、大师，最后成为一代宗师。

在本书编写过程中，参考了国内外专家和学者的著作和教材，在此一并表示感谢。面对技术发展的迅猛势头，深感自己才疏学浅，对于书中存在的错误和不妥之处恳请专家学者和广大读者不吝指正，并真心希望和广大读者互动过程中能得到提高。

作者

2011 年 4 月

目 录

第 1 章	Oracle数据库基础	1
1.1	Oracle数据库概述	2
1.1.1	数据库基本概念	2
1.1.2	Oracle产品概述	5
1.1.3	Oracle数据库系统特点	6
1.1.4	数据模型	8
1.1.5	浅析Oracle与SQL Server孰优孰劣	9
1.2	Oracle数据库结构体系	10
1.2.1	Oracle体系结构概述	10
1.2.2	Oracle是如何工作的	12
1.2.3	网络结构	13
1.2.4	数据库的逻辑结构	15
1.2.5	数据库的物理结构	18
1.2.6	数据库例程	20
1.2.7	内部存储结构	21
1.2.8	进程结构与应用程序结构	23
1.2.9	事务	26
1.2.10	数据字典	27
1.3	安装与卸载Oracle数据库	28
1.3.1	安装前的准备	28
1.3.2	Oracle数据库安装流程	29
1.3.3	安装SQL*Plus工具和SCOTT用户	32
1.3.4	卸载Oracle数据库	34
1.4	本章小结	36
第 2 章	初始化Oracle数据库环境	38
2.1	创建Oracle数据库	39
2.1.1	认识DBCA	39
2.1.2	执行数据库创建	40
2.2	实施配置监听	49
2.2.1	创建监听服务	50
2.2.2	启用监听服务	53
2.2.3	监听服务的启动和停止	56
2.3	Oracle数据库的连接工具	57
2.3.1	调用连接工具	58

2.3.2	启动和停止数据库	59
2.3.3	连接到远端数据库	61
2.3.3	建立与Oracle实例的连接	64
2.3.4	创建用户	65
2.4	本章小结	66
第3章	Oracle数据库管理工具	68
3.1	Oracle Enterprise Manager工具概述	69
3.1.1	启动OEM	69
3.1.2	使用OEM	71
3.1.3	ORADIM工具的使用	71
3.2	SQL*Plus和PL/SQL Developer	72
3.2.1	使用SQL*Plus	72
3.2.2	使用PL/SQL Developer	81
3.3	Oracle Administration Assistant	84
3.3.1	启动Oracle Administration Assistant	84
3.3.2	设置默认实例和注册表变量	85
3.3.3	设置数据库管理员和操作员	85
3.3.4	Oracle数据库管理	86
3.4	网络配置工具	87
3.4.1	网络配置知识基础	87
3.4.2	Oracle Net概述	89
3.4.3	Net Manager	89
3.5	本章小结	95
第4章	管理、配置和维护数据库	96
4.1	关闭和启动数据库	97
4.1.1	Oracle数据库实例状态	97
4.1.2	关闭数据库实例	99
4.1.3	启动数据库实例	101
4.1.4	检测和改变数据库的状态	103
4.2	创建和删除数据库	105
4.2.1	手工创建数据库	105
4.2.2	删除数据库	109
4.3	配置数据库	111
4.3.1	查看和设置内存参数	111
4.3.2	还原管理	113
4.3.3	初始化参数管理	115
4.4	用户管理	121

4.4.1	Oracle数据库用户类型	121
4.4.2	默认数据库管理员用户	123
4.4.3	数据库管理员 (DBA) 的权限	124
4.5	本章小结	125
第5章	数据采集与监测系统数据源	125
5.1	工程目标与工作流程	127
5.1.1	工程目标	127
5.1.2	工作流程	127
5.2	地震信息服务系统台站信息节点的数据流程	128
5.3	测震数据采集技术	132
5.3.1	前兆数据采集	132
5.3.2	信息服务部数据采集	134
5.4	本章小结	134
第6章	数据存储技术系统	136
6.1	数据存储技术概述	137
6.1.1	数据存储技术应用	138
6.1.2	数据存储方式的设计	140
6.1.3	主要硬件配置和AIX系统安装	141
6.2	磁盘阵列 (EMC CX3-20) 的安装和维护	145
6.2.1	磁盘阵列的技术规范	146
6.2.2	如何组建磁盘阵列RAID	149
6.2.3	维护磁盘阵列EMC CX3-20	152
6.3	安装和设置光纤交换机 (EMC 4400M)	156
6.3.1	光纤以太网交换机	157
6.3.2	SAN光纤交换机选购注意事项	158
6.3.3	连接SAN和划分Zoning	160
6.3.4	轻松配置光纤交换机	164
6.4	本章小结	165
第7章	管理数据和角色管理	166
7.1	Oracle Application Express工具基础	167
7.2	实现数据加载	171
7.2.1	将数据加载到主表中	171
7.2.2	利用添加一些其他列增强OBE_PROJECTS表	173
7.2.3	使用脚本添加表	175
7.2.4	创建应用程序	177
7.3	角色管理	183

7.3.1	创建与修改角色	186
7.3.2	赋予角色权限	189
7.3.3	赋予用户角色	190
7.3.4	禁止和激活角色	193
7.3.5	角色的回收和删除	195
7.3.6	预定义角色	197
7.4	本章小结	199
第 8 章	数据备份服务与数据交换	200
8.1	数据备份服务概述	201
8.1.1	什么是数据备份服务	201
8.1.2	数据备份恢复	207
8.1.3	数据备份环境描述	212
8.2	数据备份软件的安装与恢复	213
8.2.1	Oracle 在线备份模块的配置	213
8.2.2	实现Oracle数据库的恢复	220
8.2.3	文件恢复	222
8.3	初识数据交换	223
8.3.1	数据交换概述	223
8.3.2	数据交换平台设备	225
8.3.3	地震信息服务系统的数据平台数据库	226
8.4	数据交换技术应用	228
8.4.1	测震waveform表数据交换	228
8.4.2	前兆表数据交换	231
8.5	本章小结	233
第 9 章	地理信息系统建设	234
9.1	地理信息系统建设概述	235
9.1.1	项目概况	235
9.1.2	系统环境配置	235
9.2	GIS数据处理	237
9.2.1	认识GIS数据处理	237
9.2.2	GIS数据处理的实际应用	238
9.3	基于SQLserver的ArcSDE配置	240
9.4	AECSDS数据导入shp2sde	243
9.5	本章小结	245
附录A	Oracle 11g系统权限	247
附录B	下载Oracle 11g数据库软件	252
	本书参考文献	256

第 1 章

Oracle 数据库基础

Oracle 公司作为世界最大的应用软件供应商，其电子商务套件涵盖了企业经营管理过程中的方方面面，其电子商务解决方案的核心优势就在于它的集成性和完整性，用户完全可以从 Oracle 公司获得任何所需要的应用功能。此外，它们还具有一致的基于 Internet 技术的应用体系结构，如果用户想从其他厂商处获得 Oracle 电子商务所提供的完整功能，不仅需要向多家厂商分别购买不同的应用，而且需要另请咨询公司把这些不同的应用装配起来，还必须确保它们能够协同地工作。

为了帮助读者理解 Oracle 数据库的相关知识，本章将简单介绍 Oracle 数据库的概念、数据模型、Oracle 数据库体系结构等理论，并讲述在 Windows 平台上安装 Oracle Database 11g 数据库的操作步骤，安装 SQL*Plus 工具和 SCOTT 用户，以及如何卸载 Oracle 数据库等内容。

学习 目 标

- ♂ 了解 Oracle 数据库系统特点
- ♂ 了解 Oracle 数据库的结构体系
- ♂ 掌握 Oracle Database 11g 安装过程
- ♂ 掌握卸载 Oracle 数据库的方法

1.1 Oracle 数据库概述

Oracle 不仅在全球最先推出了关系型数据库管理系统 (Relational Database Management System, 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。

事实上，Oracle 已经成为世界上最大的 RDBMS 供应商，并且是世界上最主要的信息处理软件供应商。由于 Oracle 公司的 RDBMS 都以 Oracle 为名，所以，在某种程度上 Oracle 已经成为了 RDBMS 的代名词。

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。

Oracle 数据库是基于“客户端/服务器” (Client/Server) 模式结构。客户端应用程序执行与用户进行交互的活动。其接收用户信息并向“服务器端”发送请求。服务器系统负责管理数据信息和各种操作数据的活动。

1.1.1 数据库基本概念

随着信息社会的不断发展，数据库的应用领域日益广泛，已成为计算机应用系统中重要的支持性软件。数据库因其良好的数据结构性、高度共享、低冗余、易于扩充、易于编程等特点，在生产管理、电子商务、统计、多媒体以及智能化应用领域中的地位日益突出。

数据库系统建立在数据模型的基础上。数据模型是对现实世界的抽象，是用来表示实体与实体之间联系的模型。数据模型的种类有很多，如层次模型、网状模型、关系数据模型和面向对象模型等。目前理论最成熟、使用最普及的是关系数据模型。本书所介绍的 Oracle Database 11g 就是一个关系数据库系统。

Oracle 数据库管理系统 (Database Management System, DBMS) 是关系型面向对象的数据库管理系统，是由 Oracle 公司生产的享誉全球的 DBMS，因其在数据安全、数据处理方面具有卓越的性能，并具有良好的可移植性、稳定性等特点，使 Oracle 数据库管理系统及相应产品在全世界各个领域都得到了广泛应用。本章简要介绍数据库的基础知识及 Oracle 数据库的发展历程和特点，为后续课程的学习奠定良好的基础。

简单地讲数据库就是一组经过计算机整理后的数据，存储在一个或多个文件中，而管理这个数据库的软件就称之为数据库管理系统。一般一个数据库系统 (Database System) 可分为数据库 (Database) 与数据管理系统 (Database Management System, DBMS) 两个部分。

数据库具有如下特性：

- 数据库是具有逻辑关系和确定意义的数据集合。
- 数据库是针对明确的应用目标而设计，建立和加载的。每个数据库都具有一组用户，

并为这些用户的应用需求服务。

- 一个数据库反映了客观事物的某些方面，而且需要与客观事物的状态始终保持一致。

1. 数据、数据处理

数据(Data)是存储在计算机媒体上,反映事物特征的物理符号。数据有数字、文字、图形、图像、声音等多种表现形式。数据处理是利用计算机对各种形式的数据进行处理,从中获取有价值的信息用于决策的过程。数据处理的内容主要包括收集数据、存储数据,对数据分类、汇总、统计、检索、传输与维护等。

2. 数据库

数据库(Database)指以一定的组织方式将相关的数据组织在一起并存储在存储介质上,所形成的能为多个用户共享,与应用程序彼此独立的一组相互关联的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较低的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可为所有用户共享。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是位于用户与操作系统之间,负责数据库存取、维护 and 管理的软件系统,是数据库系统的核心。数据库管理系统提供安全性、完整性、并发性控制机制,数据库系统各类用户对数据库的各种操作请求(数据定义、查询、更新及各种控制)都是由数据库管理系统来完成的。

数据库管理系统是对数据库进行管理的系统软件,职能是有效地组织和存储数据,获取和管理数据,接受和完成用户提出的各种数据访问请求,能够支持关系型数据模型的数据库管理系统,称为关系型数据库管理系统(Relational Database Management System, RDBMS)。

RDBMS 的基本功能包括如下 4 个方面:

- 数据定义功能: RDBMS 提供了数据定义语言(Data Definition Language, DDL),利用 DDL 可以方便地对数据库中的相关内容进行定义,如:对数据库、表、字段和索引进行定义,创建和修改等)。
- 数据操纵功能: RDBMS 提供了数据操纵语言(Data Manipulation Language, DML),利用 DML 可以实现在数据库中插入、修改和删除数据等基本操作。
- 数据查询功能: RDBMS 提供了数据查询语言(Data Query Language, DQL),利用 DQL 可以实现对数据库的数据查询操作。
- 数据控制功能: RDBMS 提供了数据控制语言(Data Control Language, DCL),利用 DCL 可以完成数据库运行控制功能,包括:并发控制(即处理多个用户同时使用某些数据时可能产生的问题),安全性检查,完整性约束条件的检查和执行,数据库的内部维护(如索引的自动维护)等。

4. 数据库系统

数据库系统 DBS 是一个实际可运行的存储、维护和应用系统提供数据的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。它通常由软件、数据库和数据管理员组成。其软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序及数据库管理系统。数据库由数据库管理系统统一管理,数据的插入、修改和检索均要通过数据库管理系统进行。数据管理员负责创建、监控和维护整个数据库,使数据能被任何有权使用的人有效使用。数据库管理员

一般是由业务水平较高、资历较深的人员担任。

数据库系统的个体含义是指一个具体的数据库管理系统软件和用它建立起来的数据库；它的学科含义是指研究、开发、建立、维护和应用数据库系统所涉及的理论、方法、技术所构成的学科。在这一含义下，数据库系统是软件研究领域的一个重要分支，常称为数据库领域。数据库系统是为适应数据处理的需要而发展起来的一种较为理想的数据处理的核心机构。计算机的高速处理能力和大容量存储器提供了实现数据管理自动化的条件。

5. 数据库应用系统

数据库应用系统是在数据库管理系统（DBMS）支持下建立的计算机应用系统，用 DBMS 提供的命令编写、开发并能够在数据库管理系统的支持下运行的程序和数据库的总称，简称为 DBAS。如各种财务、人事管理系统及各种电子商务应用系统等。

数据库应用系统是由数据库系统、应用程序系统、用户组成的，具体包括：数据库、数据库管理系统、数据库管理员、硬件平台、软件平台、应用软件、应用界面等。

数据库应用系统的 7 个部分以一定的逻辑层次结构方式组成一个有机的整体，其结构关系是：应用系统、应用开发工具软件、数据库管理系统、操作系统、硬件。例如，以数据库为基础的财务管理系统、人事管理系统、图书管理系统等。

无论是面向内部业务和管理的管理信息系统，还是面向外部，提供信息服务的开放式信息系统，从实现技术角度而言，都是以数据库为基础和核心的计算机应用系统。

6. 数据库管理员

数据库管理员（Database Administrator, DBA）是一个负责管理和维护数据库服务器的专门人员，数据库管理员负责全面管理和控制数据库系统。其主要职责为规划、设计数据库结构；对数据库中的数据安全性、完整性、并发控制及数据备份、恢复等进行管理和维护；监视数据库的运行，不断调整和优化内部结构，使系统保持最佳性能。

数据库系统是计算机数据处理技术的重大进步，具有如下几方面的特点。

● 数据结构化

在数据库系统中采用统一的数据结构组织方式，如在关系数据库中采用二维表作为统一的结构。数据结构采用数据模型来表示。

● 数据可共享性与低冗余性

数据的共享指所有的程序都可存取同一个数据库，同时允许多个用户同时存取数据而不相互影响。具体讲，数据共享包括三个方面：所有用户可以同时存取数据；数据库不仅可以为当前的用户服务，也可以为将来的用户服务；可以使用多种语言编程来完成与数据库的连接。数据的共享又极大地减少了数据冗余性，不仅节省了存储空间，更为重要的是可以避免数据的不一致性。

● 数据独立性

数据独立性指数据与程序间的互不依赖性，即应用程序不必随数据物理和逻辑存储结构的改变而发生变化。数据独立性包括物理数据独立和逻辑数据独立两个方面：物理数据独立指数据的物理存储格式和组织方式改变时，并不影响数据库的逻辑结构，从而也不影响应用程序；逻辑数据独立指数据库的逻辑结构的变化不会影响用户的应用程序。因此，数据独立性大大提高了程序维护的效率。

● 数据统一的管理和控制

数据库系统不仅为数据提供高度集成环境，同时它还为数据提供统一管理的手段，包括数据的完整性控制、数据的安全性管理和并发性控制等。

1.1.2 Oracle 产品概述

数据库发展到今天，对于企业而言，在一些传统需求被满足的同时，在一些特定要求方面，迫切需要功能更加丰富、更加庞大而有力的数据库系统来支持，要求数据库系统不断吸取新的特性。作为数据库的有力支撑，数据库选件可以满足企业当前的需求，帮助企业实现“加速创新，优化管理”。

Oracle 数据库 11g 被誉为目前市场上最强大的数据库软件，全球企业已开始纷纷采用 Oracle 数据库 11g，以提高服务质量，管理数据中心的变革，为用户需求及数据量的快速增长提供强力支持。目前 Melbourne Health、Mobiltel、Northern California Power Agency 及 RTL 等公司都在使用 Oracle 数据库 11g，为核心交易处理、决策支持以及内容管理应用系统提供强力支持。Oracle 数据库的基本组成如图 1-1 所示。

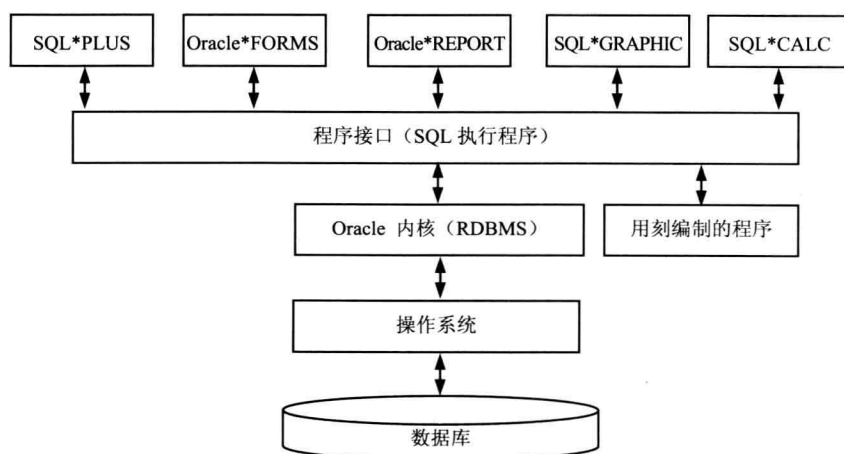


图 1-1 Oracle 数据库的基本组成

为了满足各种组织和个人对数据库性能、价格的不同需求，Oracle 数据库 11g 提供了多个版本可供选择：标准版 1、标准版和企业版。所有这些版本都使用相同的通用代码库构建，这意味着企业的数据库管理软件可以轻松地从规模较小的单一处理器服务器扩展到多处理器服务器集群，而无需更改一行代码。Oracle 数据库 11g 企业版还有许多其他增强了性能、可伸缩性、可用性、安全性和可管理性的功能选项。

- Oracle 数据库 11g 标准版 1 (Oracle Database 11g Standard Edition One)

该版本为工作组、部门级和互联网/内联网应用程序提供了前所未有的易用性和很高的性价比。从针对小型商务的单服务器环境到大型的分布式部门环境，此版本包含了构建关键商务应用程序所必需的全部工具。Standard Edition One 仅许可在最高容量为两个处理器的服务器上使用。

- Oracle 数据库 11g 标准版 (Oracle Database 11g Standard Edition)

该版本除具有标准版 1 的易用性、能力和性能外，还利用真正应用集群提供了对更大

型的计算机和服务集群的支持。它可以在最高容量为 4 个处理器的单台服务器使用，也可以在一个支持最多 4 个处理器的服务器的集群上使用。

- Oracle 数据库 11g 企业版 (Oracle Database 11g Enterprise Edition)

该版本为关键任务的应用程序提供了高效、可靠、安全的数据管理。Oracle 数据库企业版为企业提供了满足当今关键任务应用程序的可用性和可伸缩性需求的工具和功能。它包含了 Oracle 数据库的所有组件，并且能够通过购买选项和程序包得到进一步增强。

甲骨文公司在推出 Oracle 数据库 11g 的同时，还提供了上百种可选配的数据库产品，以增强 Oracle 数据库 11g 的功能。这些功能完善、灵活易用的数据库选件产品，可以更好地满足企业对于数据库的苛刻的应用要求。

1.1.3 Oracle 数据库系统特点

Oracle 是一个多用户系统，能自动从批处理或在线环境的系统故障中恢复运行。系统提供了一个完整的软件开发工具 Developer，包括交互式应用程序生成器、报表打印软件、字处理软件以及集中式数据字典，用户可以利用这些工具生成自己的应用程序。Oracle 以二维表的形式表示数据并提供了 SQL（结构式查询语言），可完成数据查询、操作、定义和控制等基本数据库管理功能。Oracle 具有很好的可移植性，通过其通信功能，微型计算机上的程序可以同小型乃至大型计算机上的 Oracle，且能相互传递数据。另外，Oracle 还具有与 C 语言的接电子表格、图形处理等软件。Oracle 属于大型数据库系统，主要适用于大、中小型应用系统，或作为客户机/服务器系统中服务器端的数据库系统。

对于 Oracle 数据库系统，其主要特点体现在如下几个方面：

- 支持多用户、大事务量的高性能事务处理

Oracle 支持多用户、大事务量的工作负荷，支持大量用户同时在同一数据上执行各种数据应用，并使数据争用最小，保证数据一致性。系统具有高性能，Oracle 每天可连续 24 小时工作，正常的系统操作（后备或个别计算机系统故障）不会中断数据库的使用。可控制数据库数据的可用性，可在数据库级或在子数据库级上控制。

- 数据安全性和完整性控制

Oracle 通过权限设置限制用户对数据库的使用。通过权限控制用户对数据库的存取、实施数据库审计、追踪以监控数据库的使用状况。Oracle 为限制各监控数据存取提供系统可靠的安全性。Oracle 实施数据完整性，为可接受的数据指定标准。

- 提供对数据库的操作接口

Oracle 提供了应用程序、软件、高级语言、异种数据库等对 Oracle 数据库的存取。例如，与高级语言接口的 Pro*C、Pro*Fortran、Pro*Cobol 软件，客户端应用软件 Programmer/2000、标准数据库接口 ODBC、JDBC、SQLJ 以及 OCI 可调用编程函数等。

- 支持分布式数据处理

Oracle 数据库支持分布式数据处理。使用分布式计算环境可以充分利用计算机网络系统，使不同地域的硬件、数据库资源实现共享。将数据的处理过程分为数据库服务器端及客户应用程序端，共享的数据由数据库管理系统集中处理，而运行数据库应用的软件在客户端。通过网络连接的计算机环境，Oracle 将存放在多台计算机上的数据组合成一个逻辑

数据库，可被全部网络用户存取。分布式系统像集中式数据库一样具有透明性和数据一致性。

- 高可用性和可靠性

新版本 Oracle 大幅度扩展了 Oracle 在 Internet 数据库可用性（对任何电子商务应用程序都是至关重要的）方面的领导地位，包括提供总控钥匙式零数据丢失保护环境，通过对更多联机操作的支持来减少脱机维护的要求，提供已损坏数据库的快速而准确的修复，使最终用户能够识别并更正其自身的错误。

- 可伸缩性

Oracle 公司提供的应用程序集群技术实现方法是在 Oracle 应用服务器中集成高速缓存融合技术，所有应用程序不需要修改，即可分解到各台计算机中已经融合的高速缓存中处理，真正实现高速运行，并且能随着用户所安装的硬件设备的增加而无限限制伸缩。增加新的计算机后，性能自动伸缩。

- 可移植性、可兼容性和可连接性

由于 Oracle 软件可在许多不同的操作系统上运行，以致 Oracle 上所开发的应用可移植到任何操作系统，只需很少修改或不需修改。Oracle 软件同工业标准相兼容，包括许多工业标准的操作系统，所开发应用系统可在任何操作系统上运行。可连接性是指 Oracle 允许不同类型的计算机和操作系统通过网络共享信息。

Oracle 数据库的工作原理如图 1-2 所示。

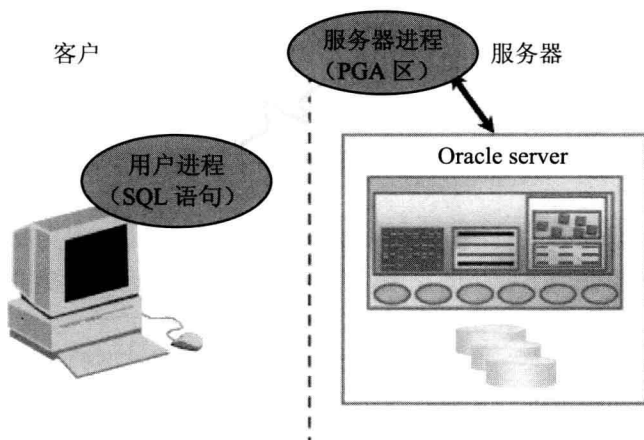


图 1-2 Oracle 数据库工作原理

Oracle 数据库处理过程可以简单的描述为如下步骤：

步骤 1：用户在其机器上运行基于 Oracle 的应用程序（如：SQL*PLUS、PL/SQL Developer 等），即启动用户进程。

步骤 2：在客户机、服务器之间建立连接（Connect）。

步骤 3：服务器为用户建立会话（Session），并为该会话建立一个 PGA（Program Global Area，程序全局区）以存储与该会话相关的信息。在同一个连接中不同用户有不同的会话。

步骤 4：启动服务进程，由该服务进程负责执行该会话的各项任务。

步骤 5：用户进程发送 SQL 语句（select、update、commit...）。

步骤 6: 服务器进程解析、编译、执行 SQL 语句, 再将结果写入数据库并返回结果给用户进程。

步骤 7: 用户进程接收返回的 SQL 执行结果。

步骤 8: 在应用程序中显示 SQL 执行结果。

Oracle 体系庞大, 对于初学者来说, 大体上要明白定位思想: Oracle 大体上分两大块, 一块是应用开发, 一块是系统管理。开发主要是写存储过程、触发器等, 还有就是用 Oracle 的 Develop 工具做 form。有点类似于程序员, 需要有较强的逻辑思维和创造能力。管理则需要对 Oracle 数据库的原理有深刻的认识, 有全局操纵的能力和紧密的思维, 责任较大, 因为一个小的失误就会丢失整个数据库, 相对前者来说, 后者更看重经验。

1.1.4 数据模型

数据 (Data) 是描述事物的符号记录。模型 (Model) 是现实世界的抽象。数据模型 (Data Model) 是数据特征的抽象, 是数据库管理的教学形式框架。数据库系统中用以提供信息表示和操作手段的形式构架。数据模型包括数据库数据的结构部分、数据库数据的操作部分和数据库数据的约束条件。

数据模型所描述的内容包括三个部分: 数据结构、数据操作、数据约束。

- 数据结构

数据模型中的数据结构主要描述数据的类型、内容、性质以及数据间的联系等。数据结构是数据模型的基础, 数据操作和约束都建立在数据结构上。不同的数据结构具有不同的操作和约束。

- 数据操作

数据模型中数据操作主要描述在相应的数据结构上的操作类型和操作方式。

- 数据约束

数据模型中的数据约束主要描述数据结构内数据间的语法、词义联系、它们之间的制约和依存关系, 以及数据动态变化的规则, 以保证数据的正确、有效和相容。

随着数据库学科的发展, 数据模型的概念也逐渐深入和完善。早期, 一般把数据模型仅理解为数据结构。其后, 在一些数据库系统中, 则把数据模型归结为数据的逻辑结构、物理配置、存取路径和完整性约束条件等四个方面。现代数据模型的概念, 则认为数据结构只是数据模型的组成成分之一。数据的物理配置和存取路径是关于数据存储的概念, 不属于数据模型的内容。此外, 数据模型不仅应该提供数据表示的手段, 还应该提供数据操作的类型和方法, 因为数据库不是静态的而是动态的。因此, 数据模型还包括数据操作部分。

数据模型是数据库管理系统用来表示实体与实体间联系的方法。任何数据库管理系统都是基于某种数据模型的, 数据库管理系统也是以此来命名的。数据库管理系统支持的模型主要分为三种: 层次模型、网状模型和关系模型。关系模型是当今最流行的数据模型, 目前所有的数据库管理系统基本上都属于关系模型数据库管理系统 (简称关系数据库管理系统, Relational Database Management System, RDBMS)。

层次模型是用树状结构来表示实体类型以及实体间联系的模型。它的每个结点描述一