

Oracle Database 10g 基础教程 (第二版)

- ◆ 系统体系架构
- ◆ 数据库管理和安全管理
- ◆ SQL*Plus、SQL 和 PL/SQL
- ◆ 表、视图和索引
- ◆ 过程、函数和软件包
- ◆ 触发器技术
- ◆ 闪回操作技术
- ◆ 事务处理和并发控制
- ◆ 使用大对象技术



闪四清 杨强 编著



清华大学出版社

TP311.138/174=2

2007

高等院校计算机应用技术系列教材

Oracle Database 10g 基础教程(第二版)

闪四清 杨 强 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

Oracle Database 10g 是具有网格计算架构的数据库系统,它在性能、可伸缩性、安全性、可管理性、系统可用性方面具有绝对领先的优势。本书全面介绍了 Oracle Database 10g 的功能和特点。全书共分 19 章,分别从安装配置、安全性、可用性、互操作性、PL/SQL、可开发性、商业智能等多个方面对 Oracle Database 10g 的各项技术进行了深入浅出的介绍。

本书内容翔实,示例丰富,结构合理,语言简洁,图文并茂。作为一本教程,本书面向数据库管理和开发的专业人员,可以帮助他们系统学习 Oracle Database 10g 的系统管理和应用开发。本书适合作为高等院校数据库技术专业、信息管理与信息系统专业的教材,也可以作为数据库管理和应用开发人员的参考书。

本书对应的电子教案和实例源文件可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Oracle Database 10g 基础教程(第二版)/闪四清,杨强 编著. —北京:清华大学出版社,2007.6

(高等院校计算机应用技术系列教材)

ISBN 978-7-302-15311-5

I. O… II. ①闪…②杨… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 078024 号

责任编辑:胡辰浩(huchenhao@263.net) 袁建华

装帧设计:康 博

责任校对:胡雁翎

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.25 字 数:629 千字

版 次:2007 年 6 月第 1 版 印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:38.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025241-01

前 言

Oracle Database 10g 基础教程出版以后，受到了广大读者的喜爱。为了更好地满足读者的学习需要，也为了更加全面地体现 Oracle Database 10g 系统的功能和特点，作者在第一版的基础上进行了补充和完善，完成了本教程的第二版。

本教程依然保持第一版的风格，以 Oracle Database 10g 10.2.0.1.0 系统为基础，补充和完善了更多、更新的技术内容，目的是更加贴近读者的实际需要。

第 1 章对网络计算的概念和特点、Oracle Database 10g 的系统特点以及数据库对象和技术的特点进行了概括介绍。第 2 章主要讲述了系统的安装过程、创建数据库的方式和升级数据库等内容。第 3 章对 Oracle Database 10g 的新功能进行了全面介绍，以便读者对该系统的功能特点和发展趋势有一个全面的认识。第 4 章对系统的体系结构进行了研究。第 5 章全面讲述了 SQL*Plus 的使用方式。第 6 章和第 7 章介绍了 SQL 语言的基础和高级查询技术。第 8 章研究了 Oracle 系统的安全性问题。第 9 章介绍了 PL/SQL 语言的基础知识。第 10 章介绍了有关表的基本概念和管理技术。提高数据库操作效率的关键因素之一是索引，第 11 章对此进行了研究。第 12 章分析了系统的视图技术。第 13 章对过程、函数、程序包进行了研究。有关触发器技术的内容可以在第 14 章中找到。事务处理和并发控制技术是第 15 章的内容。第 16 章介绍了闪回技术。第 17 章研究了数据传输技术。有关使用大对象的技术是第 18 章的主题。第 19 章对常用的数据字典视图进行了介绍。

Oracle Database 10g 的功能非常强大，内容非常多。作为一本基础教程，虽然不可能面面俱到地囊括 Oracle Database 10g 的所有内容，但是，Oracle Database 10g 的核心内容，用户都可以通过本书来学习和掌握。

本书面向数据库管理和开发的专业人员，帮助他们系统学习 Oracle Database 10g 的系统管理和应用开发内容，有助于他们解决各种数据库使用和开发过程中遇到的各种疑难问题。本书适合作为高等院校数据库技术专业、信息管理与信息系统专业的教材，也可以作为数据库管理和应用开发人员的技术参考书。

本书是集体智慧的结晶，参加本书编写和制作的人员还有陈笑、徐帆、王岚、洪妍、方峻、何亚军、王通、高娟妮、严晓雯、杜思民、孔祥娜、张立浩、孔祥亮、吴啸天、陈晓霞、王维、牛静敏、何俊杰等人。由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是：huchenhao@263.net，电话 010-62796045。

作 者

2007 年 4 月

目 录

第 1 章 概述1	2.4 升级到 Oracle Database 10g36
1.1 Oracle 产品简史.....1	2.4.1 使用 DBUA 升级.....36
1.2 网格计算的概念和特点.....2	2.4.2 手工升级.....37
1.3 Oracle Database 10g 系统特点.....4	2.4.3 其他升级方法.....38
1.3.1 版本类型.....4	2.5 小结.....38
1.3.2 可选产品.....5	2.6 思考与练习.....38
1.3.3 Oracle 管理程序包.....7	
1.4 数据库技术特点.....8	第 3 章 Oracle Database 10g
1.4.1 数据库和实例.....8	的新增功能40
1.4.2 表、视图和索引.....9	3.1 服务器可管理性.....40
1.4.3 数据存储.....10	3.1.1 统计采集.....41
1.4.4 数据保护.....11	3.1.2 刷新高速缓冲区存储器.....42
1.4.5 可编程的结构.....11	3.1.3 数据库资源管理器的 新增功能.....43
1.5 数据库管理员的工作任务.....12	3.1.4 调度器的改变.....43
1.6 小结.....16	3.1.5 用户可配置的默认表空间.....44
1.7 思考与练习.....16	3.1.6 其他新增功能.....46
第 2 章 安装和创建数据库18	3.2 性能调整.....46
2.1 安装前的准备.....18	3.2.1 在等待接口方面的增强.....46
2.1.1 硬件环境要求.....18	3.2.2 数据库通用管理基础设施.....47
2.1.2 软件环境要求.....19	3.2.3 自动化 SGA 调整.....51
2.1.3 数据库规划.....20	3.2.4 新增的跟踪功能.....52
2.2 安装过程.....21	3.2.5 预存储的散列集群.....52
2.2.1 Oracle Universal Installer 的特点.....21	3.2.6 共享服务器架构的变化.....52
2.2.2 Oracle Database 10g 的 安装过程.....21	3.3 安全性.....53
2.3 创建数据库.....29	3.3.1 新增的虚拟私有数据 库功能.....53
2.3.1 使用 DBCA 创建数据库.....29	3.3.2 增强的审计功能.....54
2.3.2 手动创建数据库.....34	3.3.3 新增的目录功能.....55
	3.4 可用性和可恢复性.....55
	3.4.1 数据库恢复方面的增强.....55

3.4.2 在 RMAN 方面的增强	56	4.4.3 数据文件	80
3.4.3 新增的事务恢复监视功能	57	4.4.4 表空间	81
3.4.4 增强的数据保护功能	57	4.4.5 段	81
3.5 商业智能	58	4.4.6 盘区	82
3.5.1 新增的大文件表空间	58	4.4.7 数据块	82
3.5.2 可跨平台传输的表空间	59	4.4.8 重做日志文件	83
3.5.3 增强的合并功能	59	4.4.9 临时文件	84
3.5.4 增强的外部表功能	60	4.4.10 Oracle 管理文件	85
3.5.5 新增的物化视图和查询 重写功能	61	4.5 内存区域	85
3.5.6 增强的分区功能	62	4.5.1 系统全局区域	86
3.6 应用程序开发方面的新功能	62	4.5.2 程序全局区域和用户 全局区域	87
3.6.1 增强的块绑定操作	63	4.6 后台进程	87
3.6.2 新增的 SQL 和 PL/SQL 正则 表达式	63	4.6.1 进程监控器	88
3.6.3 根据大小写和音调排序	67	4.6.2 系统监视器	88
3.6.4 新增的用户指定的引号	67	4.6.3 数据库写入器	89
3.6.5 新增的 PL/SQL 程序包	68	4.6.4 日志写入器	89
3.6.6 新增的 PL/SQL 编译器功能	68	4.6.5 归档器	90
3.7 其他新增的数据库功能	69	4.6.6 检查点	90
3.7.1 增强的工作空间管理器	69	4.6.7 作业队列协调器和作业 进程	91
3.7.2 增强的流功能	71	4.6.8 恢复器	91
3.7.3 SQL*Plus 和 SQL 增强 的功能	72	4.6.9 其他进程	92
3.8 小结	73	4.7 小结	93
3.9 思考与练习	73	4.8 思考与练习	93
第 4 章 体系结构	75	第 5 章 SQL*Plus 基础	94
4.1 概述	75	5.1 启动和设置 SQL*Plus	94
4.2 连接数据库实例	76	5.1.1 启动 SQL*Plus	94
4.2.1 用户进程	76	5.1.2 设置 SQL*Plus 运行环境	96
4.2.2 Oracle 监听器	76	5.2 格式化查询结果	98
4.2.3 Oracle 网络客户	77	5.2.1 column	98
4.3 服务器进程	78	5.2.2 title 和 btitle	100
4.4 文件系统	78	5.2.3 pause	100
4.4.1 参数文件	79	5.2.4 pagesize	101
4.4.2 控制文件	80	5.2.5 linesize	102
		5.2.6 feedback	103

5.2.7 numformat	104	6.3.1 插入数据	149
5.2.8 long	105	6.3.2 更新数据	150
5.3 使用 SQL*Plus 命令	106	6.3.3 删除数据	151
5.3.1 describe	106	6.4 子查询	152
5.3.2 prompt	107	6.4.1 子查询基本用法	153
5.3.3 替换变量	108	6.4.2 单行子查询	154
5.3.4 show	111	6.4.3 多行子查询	155
5.4 使用 SQL*Plus 缓冲区	112	6.4.4 多列子查询	156
5.5 内置的 SQL*Plus Help 命令	114	6.5 小结	158
5.6 脚本	115	6.6 思考与练习	158
5.7 SQL*Plus 增强的功能	116	第 7 章 SQL 高级查询技术	160
5.7.1 增强的 spool 命令	116	7.1 日期和时间	160
5.7.2 新增的 define 变量	117	7.1.1 设置默认日期格式	160
5.7.3 其他增强的功能	118	7.1.2 转换日期数据	163
5.8 小结	118	7.1.3 两位数字年和四位数字年	166
5.9 思考与练习	118	7.1.4 日期和时间函数	167
第 6 章 SQL 基础	120	7.2 层次查询	168
6.1 概述	120	7.2.1 自行车结构示例	168
6.1.1 SQL 的作用和特点	120	7.2.2 层次查询的基本语法	169
6.1.2 SQL 与 SQL*Plus、PL/SQL 之间的关系	121	7.2.3 层次查询示例	170
6.2 select 语句	123	7.3 情景查询	174
6.2.1 基本语法、规则和 执行方式	123	7.3.1 decode() 函数	174
6.2.2 执行 select 语句	124	7.3.2 case 表达式	175
6.2.3 使用 where 子句	127	7.4 使用翻译函数查询	177
6.2.4 使用 order by 子句	131	7.5 分析查询	178
6.2.5 合计计算	134	7.5.1 分析查询和分析函数	178
6.2.6 使用字符函数	136	7.5.2 窗口函数	179
6.2.7 使用数学函数	137	7.5.3 制表函数	183
6.2.8 使用转换函数	139	7.5.4 检索当前行的周围行	185
6.2.9 使用 group by 和 having 子句	141	7.5.5 等级函数	185
6.2.10 连接查询	143	7.5.6 线性回归函数	187
6.2.11 集合运算符	147	7.6 小结	189
6.3 修改数据	148	7.7 思考与练习	189
		第 8 章 管理安全性	190
		8.1 概述	190

8.2 用户.....	191	9.7.1 异常部分.....	230
8.2.1 用户和模式.....	191	9.7.2 预定义异常.....	231
8.2.2 建立用户.....	191	9.7.3 用户定义异常.....	232
8.2.3 改变用户.....	192	9.8 小结.....	233
8.2.4 删除用户.....	195	9.9 思考与练习.....	234
8.3 系统权限.....	196	第 10 章 管理表	235
8.4 对象权限.....	200	10.1 概述.....	235
8.5 数据库角色.....	203	10.2 SQL 数据类型.....	237
8.6 PL/SQL 和数据库角色.....	206	10.2.1 数值类型.....	237
8.7 小结.....	208	10.2.2 字符类型.....	237
8.8 思考与练习.....	208	10.2.3 日期和时间.....	240
第 9 章 PL/SQL 基础	209	10.2.4 ANSI 数据类型.....	242
9.1 概述.....	209	10.3 创建表和约束.....	243
9.2 声明.....	211	10.3.1 基本语法.....	243
9.2.1 变量和常量.....	211	10.3.2 约束.....	244
9.2.2 为变量和常量赋值.....	212	10.3.3 create table as select.....	248
9.2.3 可视性和作用域.....	213	10.4 表类型.....	248
9.2.4 定义不确定内容.....	214	10.4.1 堆表.....	248
9.2.5 使用%type 和%rowtype.....	215	10.4.2 外部表.....	250
9.3 PL/SQL 数据类型.....	216	10.4.3 索引组织表.....	252
9.3.1 字符数据类型.....	216	10.4.4 临时表.....	253
9.3.2 数值数据类型.....	217	10.4.5 其他类型表.....	256
9.3.3 逻辑数据类型.....	218	10.5 表的特性.....	256
9.3.4 日期和时间类型.....	218	10.5.1 tablespace 子句.....	256
9.4 PL/SQL 集合.....	219	10.5.2 logging 和 nologging.....	258
9.4.1 记录.....	219	10.5.3 storage 子句.....	258
9.4.2 PL/SQL 表.....	220	10.5.4 cache 和 nocache.....	259
9.4.3 VARRAY 和嵌套表.....	222	10.6 修改表.....	259
9.5 游标.....	222	10.6.1 改变表中的列.....	260
9.5.1 显式游标.....	223	10.6.2 not null 列约束.....	261
9.5.2 隐式游标.....	223	10.6.3 删除列和标注不用的列.....	262
9.5.3 游标属性和 ref cursors.....	224	10.6.4 重命名表.....	263
9.6 控制语句.....	225	10.6.5 改变表的特性.....	263
9.6.1 条件.....	225	10.7 删除表.....	264
9.6.2 循环.....	228	10.8 truncate table.....	266
9.7 错误处理.....	230	10.9 数据字典.....	267

10.10 小结.....	268	13.2 过程.....	318
10.11 思考与练习	268	13.2.1 创建或替换	318
第 11 章 索引	270	13.2.2 执行过程	319
11.1 概述.....	270	13.2.3 使用参数	321
11.2 索引什么时候有用	274	13.2.4 局域声明	326
11.3 索引开销.....	276	13.3 函数.....	327
11.3.1 插入行如何影响索引.....	276	13.3.1 语法	327
11.3.2 更新行如何影响索引.....	281	13.3.2 返回值	327
11.3.3 DML 和索引	285	13.3.3 确定性	328
11.4 索引的连接、压缩和跳跃	285	13.3.4 常见错误	329
11.5 索引和约束	288	13.4 程序包.....	330
11.6 反转键索引	289	13.4.1 语法	330
11.7 基于函数的索引	291	13.4.2 规范	331
11.8 位图索引.....	292	13.4.3 主体	332
11.9 小结.....	295	13.4.4 程序包变量和其他声明	333
11.10 思考与练习	296	13.5 小结.....	333
第 12 章 视图	297	13.6 思考与练习	334
12.1 概述.....	297	第 14 章 触发器	335
12.2 关系视图.....	298	14.1 概述.....	335
12.2.1 创建视图	298	14.2 语句触发器	337
12.2.2 检索视图的定义	300	14.3 行触发器.....	341
12.2.3 改变视图的定义	301	14.4 instead of 触发器.....	343
12.2.4 删除视图	301	14.5 系统事件触发器	344
12.2.5 视图中的约束	302	14.6 用户事件触发器	345
12.2.6 连接视图	303	14.7 禁用触发器和事务处理	347
12.2.7 验证视图	303	14.8 查看触发器信息	347
12.2.8 通过视图更新和 删除数据	306	14.9 事件属性函数	348
12.3 内嵌视图.....	309	14.10 小结.....	350
12.4 对象视图.....	311	14.11 思考与练习	350
12.5 物化视图.....	312	第 15 章 事务处理和并发控制	351
12.6 小结.....	315	15.1 概述.....	351
12.7 思考与练习	315	15.2 事务管理技术	352
第 13 章 过程、函数和程序包	317	15.2.1 commit 处理	352
13.1 概述.....	317	15.2.2 rollback 处理	353

15.2.3	savepoint 和 rollback to savepoint.....	353	17.3	Data Pump 引出数据	391
15.2.4	set transaction	354	17.3.1	expdp 命令的新增功能 ..	391
15.2.5	set constraint	357	17.3.2	使用 Data Pump 引出数据	392
15.3	事务的 ACID 属性	359	17.3.3	Data Pump 引出数据 的示例	395
15.3.1	原子性	359	17.4	Data Pump 引入数据	396
15.3.2	一致性	360	17.4.1	Data Pump 引入数据 的新增功能	396
15.3.3	隔离性	365	17.4.2	使用 Data Pump 引入数据	397
15.3.4	持久性	366	17.4.3	Data Pump 引入数据 的示例	399
15.4	并发控制	367	17.5	小结	400
15.4.1	死锁	367	17.6	思考与练习	400
15.4.2	锁定升级	368	第 18 章	使用大对象技术	402
15.4.3	遗失更新	369	18.1	概述	402
15.4.4	悲观锁定	370	18.2	lob 数据的存储参数	403
15.4.5	乐观锁定	371	18.3	处理 lob 值	405
15.5	小结	371	18.3.1	初始化 lob 值	405
15.6	思考与练习	371	18.3.2	用子查询插入数据	406
第 16 章	闪回操作	373	18.3.3	更新 lob 值	407
16.1	闪回数据库	373	18.3.4	使用字符串函数处理 lob 值	407
16.1.1	闪回数据库的特征	373	18.3.5	使用 dbms_lob 处理 lob 值	408
16.1.2	使用闪回数据库	374	18.4	提高大对象的使用效率	410
16.1.3	闪回数据库的视图	376	18.5	小结	413
16.2	闪回被删除的对象	377	18.6	思考和练习	413
16.2.1	回收站和闪回被删除 的对象	377	第 19 章	Oracle 的数据字典	414
16.2.2	示例	378	19.1	概述	414
16.3	闪回版本查询	382	19.2	路线图	415
16.4	闪回事务查询	385	19.3	目录和对象	415
16.5	小结	385	19.4	回收站	416
16.6	思考与练习	385	19.5	约束和注释	417
第 17 章	数据传输技术	387			
17.1	概述	387			
17.1.1	为什么传输数据	387			
17.1.2	为什么转换数据	388			
17.2	数据泵的体系架构	389			

19.6 索引和群集	417	19.11 空间分配和使用	419
19.7 抽象数据类型	417	19.12 用户和权限	420
19.8 数据库链接和物化视图	418	19.13 审核	421
19.9 触发器、过程、函数 和程序包	418	19.14 小结	421
19.10 维	419	19.15 思考和练习	421

第1章 概 述

Oracle Database 10g 产品把我们带入了网络计算时代。Oracle Database 10g 是由 Oracle 公司推出的数据库系统，本书将向读者全面介绍 Oracle Database 10g 数据库系统的功能特点，把读者带入网络计算时代，亲身感受 Oracle Database 10g 的强大功能。据统计，Oracle 在全球数据库市场上的占有率超过三分之一，多年来持续性地雄踞全球数据库市场霸主地位。在应用领域，包括波音公司、通用电气公司、福特公司等众多大型跨国企业都利用 Oracle 电子商务套件运行业务。我国于 1987 引进了 Oracle 系统，当前，Oracle 公司在中国的业务取得了迅猛发展，赢得了国内许多行业主管部门、应用单位和合作伙伴的广泛信任和支持，确立了在中国数据库和电子商务应用市场的绝对领先优势。本章将对 Oracle Database 10g 系统的特点进行一个概括性介绍。

本章要点：

- Oracle 产品简史
- 网络计算的概念和特点
- Oracle Database 10g 系统特点
- 数据库技术特点
- 数据库管理员的关键任务

1.1 Oracle 产品简史

Oracle 数据库系统是世界上最早商品化的关系型数据库管理系统，是数据库专业厂商 Oracle 公司的核心产品，也是当前应用最为广泛、功能最强大的、高可用性的数据库系统。

自 20 世纪 70 成功推出 Oracle 产品以来，Oracle 公司已经成为世界上最大的数据库专业厂商之一。自从进入中国市场以来，Oracle 公司在中国的业务迅速扩大。1991 年，Oracle 在中国成立了 Oracle 中国独资公司，即北京甲骨文软件系统有限公司。后来，相继在上海、广州、成都等地设立了分支机构。

这里需要补充说明一下 Oracle 公司的名称。自从创建以来，Oracle 公司树立了“无所不在”的理想。Oracle 公司的英文名称和中文名称都具有深刻的历史文化含义。在古希腊和古罗马，英文单词 Oracle 的含义是神喻、先知，是指拥有许多知识与智慧很高的人，每个人都会向他求教。从中文名称来看，甲骨文，中国殷墟出土的文物，代表了中国最古老的文字和文化。因此，从 Oracle 公司的名称来看，它追求的目标不仅仅是向用户提供一种

软件产品，而是向世界提供一种蕴涵丰富、广为普及的知识和文化产品。

1996 年，Oracle 公司成功推出了专门面向中国市场的数据库产品，即 Oracle 7。1997 年，Oracle 公司推出了基于网络计算的数据库产品，即 Oracle 8。

1999 年，针对 Internet 技术的发展，Oracle 公司推出了第一个基于 Internet 的数据库，即 Oracle 8i。该产品把数据库产品、应用服务器和工具产品全部转向了支持 Internet 环境，形成了一套以 Oracle 8i 为核心的且完整的 Internet 计算平台。企业可以利用 Oracle 产品构建各种业务应用，把数据库和各种业务应用都运行在后台的服务器上，以便进行统一的管理和维持。前台的客户只需要通过 Web 浏览器就可以根据权限访问应用和数据。

2001 年，Oracle 公司又推出了新一代 Internet 电子商务基础架构，即 Oracle 9i。这个由 Oracle 9i 数据库、Oracle 9i 应用服务器和 Oracle 9i 开发工具包组成的新一代电子商务基础架构具有完整性、集成性和简单性等显著特点，为了使用户能够以经济有效的方式开发和部署 Internet 电子商务应用，它提供了包括数据库、应用服务器、开发工具、内容工具和管理工具等完整的支持。

2003 年 9 月，在美国旧金山举行的 2003 年 Oracle 用户大会上，Oracle 公司发布了其最新数据库产品，即 Oracle Database 10g。Oracle Database 10g 与其同日发布的 Oracle Application Server 10g 和 Oracle Enterprise Manager 10g 共同构成了第一个全球面世的集成式网络计算架构软件。

Oracle Database 10g 的最大优势是帮助用户和合作伙伴从现有 IT 投资中获得最大效率，这些投资包括硬件、软件以及更加重要的人力资源。同时，通过使用 Oracle Database 10g 产品，IT 人员能够从费时的、重复性的管理工作中解放出来，从而可以把更多的精力放在如何解决业务问题上。

IDC 信息和数据管理软件研究计划主任卡尔·奥勒夫森说：“IT 系统正变得越来越具有战略意义并成为核心业务不可分割的一部分。同时，它们正变得越来越复杂，管理的难度和成本越来越大。Oracle Database 10g 向前跨越了一大步，因为它引入了新的自我管理功能，以便进行统计数据的自动采集、实例调整、内存调整等。它能够帮助客户自动执行日常的管理任务，大大减轻了管理负担，这将转化为显著的成本节约和更有效的数据库管理。”

1.2 网络计算的概念和特点

围绕网络计算，本节讲述两个方面的内容，首先讲述网络计算的概念，然后探索网络计算的基本特点。

企业 IT 不断承受着使用越来越少的资源做好越来越多事情的压力。变化是持续的，公司需要快速地适应这些变化以保持竞争力。同时，对于可用性和性能的需求在不断增长，而公司的财政预算在紧缩，为了应付计算需求的不可预测性和即时性，公司一般扩大服务

器规模来适应高峰负载，并为 IT 组织配备人员来处理即时请求。

为了解决这些问题，出现了一种新的计算模型，即网络计算模型。虽然业内的一些领袖人物为它创造了一些新的名词，比如，按需计算(computing on demand)、自适应计算(adaptive computing)、效用计算(utility computing)、托管计算(hosted computing)、有机计算(organic computing)和泛在计算(ubiquitous computing)等，但是整个业界还是看好网络计算模型的前景，喜欢使用“网络计算”的提法。

根据实现网络计算所需的重要的新功能，Oracle 将它新的技术产品命名为 Oracle 10g。这是自 Oracle 公司在 Oracle 8i 中增加互联网功能以来第一次重大的更名。

网络计算的核心思想是计算应当和公用设施一样可靠、深入和透明。用户的数据或者应用程序在哪里，或者什么计算机处理用户发出的请求变得无关紧要。用户将能够请求信息或者计算，然后发布它——随时按需发布。这与电力公用设施工作的方式类似，因为在使用电力公用设施时，用户根本不知道发电机的位置、不知道电力网的连接方式。用户如要求供电，只需发出需电命令，就可以轻轻松松地获得电力。网络计算的目标是使计算成为一项公用设施——一种无处不在的数据日用品。因此，它拥有了这个新名称：“网络”。

网络计算基础架构具有如下 5 个特点：

- 每一层计算堆栈上的虚拟化；
- 根据策略和动态需求来提供工作和资源；
- 集中资源以提高利用率；
- 自我调整和修补的自适应软件；
- 统一管理和供应。

虚拟化是指将网络中的每一个物理和逻辑实体都抽象为一项服务。虚拟化非常重要，因为它使得网络组件(例如存储器、处理器、数据库服务器、应用服务器和应用程序等)能够紧密地集成，且不会造成系统僵化和脆弱。虚拟化使得网络的每一个组件都能够快速地对不断变化的环境做出反应，并快速适应组件故障，且不损害系统的整体性能，而不是创建固定的连接来确定哪一个应用服务器节点将处理来自某个特定应用程序的请求，或者一个数据库物理上应该将其数据置于何处。

供应，简单地说，就是按需分配供应物。就网络而言，“供应物”可能是指需要处理的服务器请求、需要访问和使用的数据，或者是需要执行的计算。网络环境中的供应意味着网络服务中介必须了解网络的某个元素的资源需求，以及另一个元素的资源可用性，并自动且动态地将二者连接在一起，以有效地利用资源，而且能够随着环境的变化调整这种关联。策略(例如响应时间阈值或者预期的高峰需求)能够用来进一步优化资源请求者与资源提供者之间的关联。

要实现更好的资源利用率(降低成本的关键因素)，网络就需要合并和集中资源。通过将单独的磁盘集中到存储器阵列中，以及将单独的服务器集中到刀片服务器群中，动态地连接服务消费者与服务提供者的网络运行过程拥有更大的灵活性来优化这种关联。资源共享也纯粹在软件中进行。Web 服务提供的模型使应用程序具有可重用性，提高了应用程序

的效率。

由于人工成为 IT 成本最重要的部分,所以如果没有自动化或简化管理员日常琐碎繁重的任务,那么,无论多么高的硬件利用率或多么好的系统响应性所带来的节省都将变得无济于事。如果每个节点都要求持续的人工调整和干预,那么网格基础架构将无法正常工作。一个关键的网格基础架构需求是自动执行传统上由 IT 工作人员执行的大部分维护和调整任务。更多过去由管理员执行的任务现在必须由系统自己来处理,并且系统也能更好地处理。系统效率提高了,管理员有更多的时间和精力去做更重要的工作。

即使使用自我管理的系统,企业网格的管理也常常需要人的介入,但需要由人执行的管理任务将由于可以利用单个工具而得到大大的简化。这种工具能够供应、监控和管理网格中的每一个元素。这种工具将从用户的角度来评估可用性和性能,从而任何系统瓶颈或者任何不可用组件都将引起系统的警报。最重要的是,利用网格基础架构,IT 专业人员必须能够将系统群组当作单个逻辑实体来处理,从而使得任务可以一次性地执行,并在多台计算机上运行。虚拟化、动态供应和资源集中的特性一起组成了对软件的需求,这种软件使用许多运行在多台服务器上 and 跨多个磁盘的服务来实施单个逻辑实体,即一个使用低成本组件来提供高品质服务的实体。自适应软件和一个统一管理模型的属性成为了降低管理成本的需求——这是通过将整个企业网格看作一个简单的整体来实现的。

1.3 Oracle Database 10g 系统特点

Oracle Database 10g 提供了 4 个版本,每一个版本适用于不同的开发和部署环境。除了 Oracle Database 10g 系统之外,Oracle 还提供了另外几种数据库产品,这些针对特殊应用需求的数据库产品大大增强了 Oracle Database 10g 的功能。本节从版本类型、可选产品和 Oracle 管理程序包 3 个方面来介绍 Oracle Database 10g 系统的特点。

1.3.1 版本类型

Oracle Database 10g 提供的 4 个版本分别是 Oracle Database 10g 标准版 1、Oracle Database 10g 标准版、Oracle Database 10g 企业版和 Oracle Database 10g 个人版。

Oracle Database 10g 标准版 1(Oracle Database 10g Standard Edition One)为工作组、部门级和互联网/内联网应用程序提供了好的易用性和性能价格比。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,标准版 1 包含了构建关键商务的应用程序所必需的全部工具。该版本的缺点是,只能在最高容量为两个处理器的服务器上使用。

Oracle Database 10g 标准版(Oracle Database 10g Standard Edition)提供了好的易用性、能力和性能,可以利用真正的应用集群产品对更大型的计算机和服务集群提供支持。该版本可以在最高容量为 4 个处理器的单台服务器上、或者在一个最多支持 4 个处理器的服务

器的集群上使用。

Oracle Database 10g 企业版(Oracle Database 10g Enterprise Edition)为关键任务的应用程序,例如,大业务量的在线事务处理(online transaction processing, OLTP)环境、查询密集的数据仓库和要求苛刻的互联网应用程序,提供高效、可靠、安全的数据管理。Oracle Database 10g 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,并且可以通过购买附加产品进一步增强功能。

Oracle Database 10g 个人版(Oracle Database 10g Personal Edition)支持需要与标准版 1、标准版和企业版完全兼容的单用户开发和部署。通过将 Oracle Database 10g 的功能引入到个人工作站中,Oracle 提供了既具有世界上功能最强大的、最流行的数据库系统的功能,又具有桌面数据库产品通常具有的易用性和简单性。

Oracle Database 10g 的个人版、标准版、标准版 1 和企业版提供了一系列常见的应用程序开发功能,包括与 SQL 对象相关的功能、用于编写存储过程和触发器的 PL/SQL 语言和 Java 编程接口。无论是使用 Oracle 数据库的哪一个版本编写应用程序,都可以与其他应用程序一起运行。除此之外,企业版还提供了额外的性能、可伸缩性、可用性和安全性,这些功能一般对应用程序开发人员是透明的。Oracle Database 10g 企业版支持的 API, Oracle Database 10g 个人版和标准版也支持。当然,涉及到与可选的附加产品相关的功能时则例外,这些附加功能仅随 Oracle Database 10g 个人版和企业版一起提供,例如,Oracle OLAP 或 Oracle 数据挖掘。

这些 Oracle Database 10g 产品全部是用同一个健壮和可靠的数据库引擎体系结构构建的。在许多不同的平台上,Oracle Database 10g 标准版和 Oracle Database 10g 个人版都和 Oracle Database 10g 企业版完全兼容,因此用户的数据库应用程序可以从笔记本电脑简单地扩展到台式计算机,然后再扩展到整个企业网络,而不需要重新设计。

1.3.2 可选产品

4 个 Oracle Database 10g 版本都具有相同的特性和功能,可以基本满足应用程序不断变化的需求。此外,Oracle 还提供了具有先进技术的可选产品,这些可选产品能够满足关键任务的 OLTP、数据仓库和互联网应用程序环境最苛刻的开发和部署需求。

Oracle 真正应用集群(real application cluster, RAC)在服务器集群上运行和调整全部应用负载的独特能力是企业网格的重要基础。利用两个主要的新功能,Oracle Database 10g 使得管理集群数据库变得更加容易:集成的集群件和自动工作负载管理。

Oracle Database 10g 支持的所有平台均可使用集成的集群件,它的功能包括集群连接、消息和锁定、集群控制和恢复及工作负载管理框架。集成的集群件消除了购买、安装、配置和支持第三方集群件的需求,使得 Oracle RAC 的运行变得更加容易。

自动负载管理简化了对负载(服务)的动态服务器供应。可以定义规则使其在正常工作

时和应对故障时自动为每个服务分配处理资源, 这些规则可以动态修改, 以便满足不断变化的业务需求。这种在一个数据库网格内动态适应资源分配的能力是 Oracle RAC 的特有能力, 在实施企业网络计算中非常重要。

除了集群管理的改进以外, Oracle Database 10g 中的 Oracle RAC 还提供了在集群配置发生改变时向中间层自动通知事件的功能。中间层能够立即进行例程故障切换或使用新例程, 这样使得终端用户能够在发生例程失败时继续工作, 而不会发生典型的由于网络超时而引起的延迟。如果有新例程可用, 那么中间层能够立即启动到该例程的负载平衡连接。Oracle Database 10g JDBC 驱动程序具有快速连接故障切换功能, 并且能够自动处理这些事件。

Oracle 分区为大型的底层数据库表和索引增加了重要的可管理性、可用性和其他性能, 从而为 OLTP、数据中心和数据仓库应用程序增强了数据管理环境。Oracle 分区允许将大表分解成可单独管理的更小的部分, 同时保留应用程序级的单个数据视图, 支持 range、hash、list 和组合(例如 range 与 hash 组合, 以及 range 和 list 组合等)分区方法。

Oracle 高级安全性为 Oracle 数据库提供了网络加密和一整套功能强大的验证服务。网络加密是通过利用行业标准的数据加密和数据集成算法来实现的。这为部署提供了一个编码和密码增强的选择。强大的验证服务支持一套全面的且符合行业标准第三方验证选项。验证选项包括 Oracle 数据库的单点登录服务, 这是通过与现有的验证框架和双方验证选择(例如, 智能卡和令牌卡)进行互操作而实现的。

Oracle 标签安全性为详细的访问控制提供了先进和灵活的基于行标签的安全性。Oracle 的标签安全性应用了政府、国防和商业机构使用的标签概念来保护敏感信息, 提供数据分离, 并提供了强大的工具来管理策略、标签和用户标签授权。

Oracle OLAP 是一个可伸缩、高性能的计算引擎, 它为开发分析应用程序提供了完全集成的管理。Oracle OLAP 完全集成在数据库中, 并且提供了一整套的分析功能。例如, 预测分析可以用来预测市场趋势、预测产品生产需求以及生成企业预算和财务分析系统。利用复杂、多维的查询和计算, 可以获得诸如市场份额和净现值等信息。Java OLAP API 提供了高效的面向对象的方法, 以便构建需要复杂的分析查询功能的应用程序。

Oracle 数据挖掘允许公司构建高级商务智能应用程序, 这些应用程序能够挖掘企业数据库, 洞察新的问题和规则, 并将这些信息集成到商务应用程序中。Oracle 数据挖掘嵌入了数据挖掘功能, 以进行分类、预测和关联。所有的建模和评分功能都可以通过基于 Java 的 API 来访问。

Oracle Spatial 允许用户和应用程序开发人员将其空间数据紧密集成到企业应用程序中。Oracle Spatial 根据相关数据的空间关系(例如, 在给定的距离之内, 存储位置与用户的接近程度, 以及每个区域的销售收入)来进行分析。Oracle Spatial 在行业标准的数据库中管理空间数据, 从而导致了在数据服务器上应用程序集成。这使得供应商工具和应用程序能够直接从 Oracle 数据库访问空间数据, 从而提供了互操作性, 并最大程度地降低了成本。

Oracle Programmer 是一个单独的 Oracle 产品, 它为构建访问和操作 Oracle Database 10g