

ORACLE

大型数据库系统

在AIX/UNIX上的实战详解

文平

文平 编著

本书特色

- 多学科、多领域跨越，源于实践、应用于实践
- 以全局观看待问题，综合论述UNIX、Oracle/Sybase
- 面向工程实施，以AIX/UNIX为切入点，极富实践性
- 资深系统顾问编著，与您分享成功与失败、经验与教训



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

ORACLE

大型数据库系统 在AIX/UNIX上的实战详解

文 平 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书以 AIX UNIX 平台为主线, 以其他 UNIX 系统为参照, 描述了数据库系统 Oracle 10g、Oracle 11g 的构架方法, 说明了该数据库在 AIX 平台常用的管理内容, 提供了 AIX 上实施 Oracle 集群的环境要素和实施方法, 分析了服务器综合容灾的工程手段和技术方法, 综合了在 AIX 系统上优化 Oracle 的诸多做法和要点。最后, 本书还以 Sybase ASE 数据库系统作为对比, 论述了 Oracle 在 AIX 上的特征。

本书力争面向工程实践, 并面向用户的实际需求展开论述。本书并未刻意进行学术上的高、精、尖探索, 而是力争将复杂的事情简单化, 把各技术要点以最简单的方式予以说明, 以大家能了解的方式予以解决!

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 大型数据库系统在 AIX/UNIX 上的实战详解 / 文平编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.12
ISBN 978-7-121-09681-5

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 184807 号

责任编辑: 胡辛征

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 42.75 字数: 900 千字

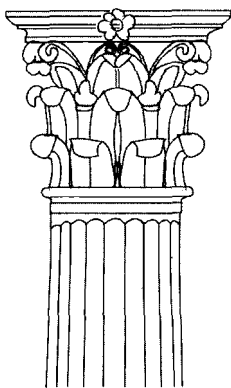
印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



作者序

站得高，则看得远，大家都明白这个道理！

和用户讨论这样一个问题：

用户：Oracle 可以跨平台，这么说 Oracle 和操作系统关系不大，是这样吗？

我：我认为这要从不同的角度来分析。可以说大，也可以说不大。

我：站在程序员编程的角度，对于应用逻辑来说，关系不大。站在系统集成、管理员的角度，需要考虑系统实施、管理、容灾、性能，那就是最紧密的关系。

用户：做数据库的人走了，说应该是 UNIX 的问题。我给服务器厂商打 800 电话，他们又说是上层数据库的问题！他们怎么都有理啊？

我：是啊，他们可能都对！问题需要综合分析，不能片面考虑。可能不仅是数据库问题，或是 UNIX 问题，而是更高层面上的系统问题。

用户：可……现在该找谁呢？

我：（汗……）

用户：换系统！

我：（汗……）换成另外一个死循环？

类似上面的对话，每周都在重复，只不过换成不同的甲方或用户而已。由于各自产品线不同、利益的差异，各产品供应商显然没有意愿或能力把服务线整合到一起，而这往往是用户真正需要的！

用户需要的是针对“服务器”整体的服务和支持，包含主机、存储、容灾、数据库、应用等诸多模块。这些模块之间相互依赖、互有影响，是一个充满了未知和奇妙的整合体。是这样的一个 IT 整合体在提供服务，而不是仅仅依靠其中的一兵一卒！对于这样一个整体，单独的知识面和经验难以适从，仅从 Oracle 看问题或仅从 UNIX 着手分析必然会管中窥豹、以偏概全、难得要领！

站得高些，才能看得见全部！

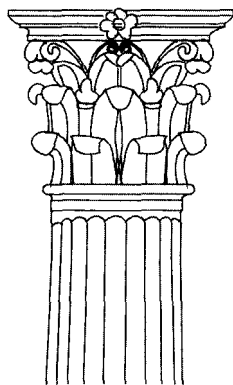
几年前着手编写这本书，就是基于这样的立意——站在全局的高度，以功能实现为

出发点，综合解析数据库服务器系统。本书以颇具代表性的 IBM AIX 为 UNIX 平台，以 Oracle 最新版 Oracle 11g R2、R1 以及 Oracle 10g 为数据平台，兼顾其他 UNIX 和 Oracle 9i 数据库产品，就服务器系统构建、运维、集群化、容灾和性能等方面展开讨论。或许这本描述“系统”的书，能起到星火之用，解决用户一些实际问题，为业界做出些许贡献！

仅就一本技术专著而言，这本书不能解决所有问题，更没有所谓的“绝招、法宝”在里面。16 年从事数据库研究和实践的成功经验与失败教训告诉我——从来就不曾有过什么绝招和法宝！能相信和依赖的，只有自己的勤奋和认真罢了！

感谢大家选择这本书！

数据库优化顾问/系统优化顾问 文平



前言

风，紧，
夜，深沉，
剑，已出鞘，
影，飘然前行！

本书的立意和内容

在服务器领域，IBM p 系列服务器与 AIX 操作系统毫无疑问是 UNIX 服务器领域中的佼佼者，它代表着 UNIX 深刻的技术内涵和广泛的用户基础。同样地，Oracle 是数据库领域事实上的市场领导者，众多 IT 应用系统采用了 Oracle 构架，运行 Oracle 数据库作为其数据支撑节点。目前 Oracle 用户已经可以升级其数据库到 Oracle Database 11g Release 2 版本。

实践上，运行在 AIX 上的 Oracle 数据库系统是诸多大中型系统的典型配置方式——用户得益于 IBM AIX 的坚固支撑，受惠于 Oracle 的可用性保证！

但凡事都有两面性，AIX 是一套复杂的 UNIX 系统，Oracle 则是一种“最难”的数据库。对于任何用户而言，了解、熟悉、运用、掌握两者的平台特征和工程技术手段，需要进行大量的学习、培训、实践以及长时间的磨练！广大数据库用户需要一种快捷的学习路径以及可参考资料来帮助他们构建、运行、维护乃至优化自己的系统！

本书的立意即在于此！本书以 AIX UNIX 平台为主线，以其他 UNIX 系统为参照，描述了数据库系统 Oracle 10g、Oracle 11g 的构架方法，说明了该数据库在 AIX 平台常用的诸多管理方面，提供了在 AIX 上实施 Oracle 集群的环境要素说明和实施方法，分析了服务器综合容灾的工程手段和技术方法，综合了在 AIX 系统上优化 Oracle 运行环境的诸多做法和要点。最后，本书还以 AIX 上 Sybase ASE 数据库系统为对比，论述了 Oracle 在 AIX 上的独有特征。

基于上述出发点，本书力争面向工程实践，并面向用户的实际需求展开论述。因此，本书并未刻意在学术上进行高、精、尖的探索，而是力争将复杂的事情简单化，把各技术要点以最简单的形式和大家能了解的方法摆在用户面前！

本书的读者群体

本书的目标读者是那些在 UNIX 上进行数据库开发、维护、管理、优化任务和高可用设置的工程技术人员，以及从事于这个尖端行业的人群。

从技术角度看，本书所涉及的内容全部是生产实践中必要的过程和阶段。因此，本书并没有试图去描绘一些新鲜热辣的炒作概念或遥不可及的无用内容，而是作为一种可以放在手边的技术专著面向大众，服务于系统用户 95%的日常工作需求。正因如此，本书注重细节描述和过程说明，读者无须拥有非常深厚的专业技术基础。

当然，学习的热情和探索的精神是必不可少的！

本书的内容安排

本书共分为五篇，按照数据库项目实施中工作内容的不同方向进行了分组，各篇的内容分述如下。

第一篇 构架篇 本篇侧重于系统的构架，以及构架中的相关要素和重点。	第 1 章 了解服务器运行环境 本章力图使读者站到一个足够高的层次和高度来看待服务器技术框架。站得高，则看得必远！
	第 2 章 管理和维护服务器设备和服务 Oracle 运行在 AIX 上，Oracle 将使用 AIX 资源、调用 AIX 服务，受 AIX 的运行状态影响。
	第 3 章 管理服务器存储 数据库服务器的一个典型特征就是大量使用磁盘空间来存储数据库数据。Oracle 需要 AIX 提供的存储介质来存储数据。
	第 4 章 构建 Oracle 环境 Oracle 的环境构架相对复杂。用户需要掌握 Oracle 系统构架的具体工程细节，并获得动手能力。
第二篇 管理篇 本篇结合了 AIX 系统的诸多特点，综合论述了 Oracle 在 AIX 上管理的具体方法和实践行为规范。	第 5 章 在 AIX 中 Oracle 数据库管理 日常管理是一个管理员工作的大部分内容。本章描述了常用的管理内容和做法。
	第 6 章 使用 ASM 跳过 AIX 卷空间管理 ASM 是 Oracle 提出的存储管理最新的实施方法。Oracle 推荐使用 ASM 来进行磁盘空间的管理。
	第 7 章 管理 AIX 下 Oracle 的空间使用 空间管理是系统管理的重点。Oracle 需要各种不同的空间要素，需要管理和维护。
第三篇 灾备篇 本篇站在服务器的层面，综合讲述了在 AIX 运行 Oracle 系统所需进行的备份管理工作，以及灾难恢复实施方法。	第 8 章 设计和实施 AIX 系统备份 服务器系统的备份工作必须能够兼顾操作系统、应用系统、数据库数据备份的各方面。AIX 是备份中重要的一环。
	第 9 章 设计 Oracle 系统备份 Oracle 作为数据库系统，其备份方法和恢复手段与操作系统备份截然不同。按照规范的方法进行备份对恢复有着不言而喻的意义。

续表

第三篇 灾备篇 本篇站在服务器的层面，综合讲述了在 AIX 运行 Oracle 系统所需进行的备份管理工作，以及灾难恢复实施方法。	第 10 章 实施 Oracle 系统备份 工程上实施数据库备份的方法是百花齐放的。这里讨论了若干种具体实施方法和手段。
	第 11 章 恢复崩溃的系统 防患于未然！好的备份系统是经过恢复测试的系统。让我们看看如何用备份进行系统恢复的！
第四篇 集群篇 在 AIX 平台上 RAC 集群是一种广泛使用的结构。本篇即针对集群展开讨论。	第 12 章 构建 AIX 下的 Oracle 集群环境 集群是实现 Oracle 系统网络与高可用的主要技术手段，尤其在 AIX 承担的关键业务系统中。
	第 13 章 在 AIX 中管理 Oracle 集群环境 集群的管理有其自身特色，包括集群件管理、集群服务的管理。
第五篇 优化篇 好的系统需要进行预先的优化结构设计，并在系统运行中进行渐近的再优化。本篇以项目周期为阶段，描述了系统优化的各个过程和方面。	第 14 章 在 AIX 上综合设置 Oracle 环境 系统在构建时，要综合考虑可用性和性能之间的关系，并设置和优化系统。
	第 15 章 AIX 上 Oracle 系统的运行优化 在系统运行过程中，应用性能会随时变化，性能的检查和优化也需随时进行。动态地、渐进式地分析与调整也就十分必要。
第六篇 扩展篇 通过与 Sybase ASE 的对比来了解什么是 Oracle。	第 16 章 AIX 上 Oracle 与 Sybase 的比较 Sybase ASE 与 Oracle 同为可在 AIX 上运行的数据库系统。两种产品中各有特点、各有优势、同样优秀。

本书从构思到最终完成，历时两年时间，其间更改数十稿。单独讲述 UNIX 不难，单独讲述 Oracle 不难，但把二者结合起来，站在整个系统的高度来说明问题，却让本书作者难以着手——千头万绪，该写的内容太多！

因此，本书以用户需求为纲要，形成了目前的书籍结构。其本意是希望能为读者解决一些问题。作者真诚地希望这本技术专著能为广大用户和学习者提供帮助。请将您的宝贵意见和建议发往 wenping@usedb.cn，并敬请关注 www.usedb.cn 上这本书的专栏及 IT168 中的专题博客 (<http://space.itpub.net/22363020/>)。鉴于篇幅所限，本书中部分内容涉及的一些内容并未随书刊印，这些内容将陆续发表在 <http://www.usedb.cn/> 中。

致谢

本书内容来源于实践，用户即是最佳的实践来源。感谢山东海化集团王凤鸣先生、中国电信青海公司陈宇峰先生、福建公司陈亮先生等人的鼎力支持。本书中若干技术观点和实践总结来源于作者为该单位提供数据库顾问服务的工作现场。感谢他们和作者在工作与技术领域上的不断探讨，这促进了本书内容的不断完善！

在本书编写过程中，很多复杂的、结构性的实验在北京时代朝阳数据库技术中心 Trail 实验室 (http://www.zhaoyang-db.com/traillab_using.asp) 完成。北京时代朝阳数据库技术中心是一家有着 17 年企业历史的数据库专业技术机构，精于数据库产品与服务。这里有多样化的 UNIX 平台、各种集群构架、不同容灾环境等，这为本书所涉及的各项

结构性实践提供了可能。感谢 Trail 实验室各位同事的配合。另外，考虑到本书在部分章节上存在一定难度，为保证本书的可读性，作者也请 Trail 实验室中参加 Oracle 职业/就业课程的若干学员试读了本书，感谢他们提出的诸多意见！

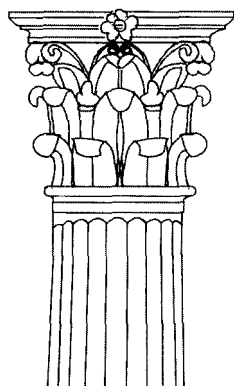
感谢本书策划编辑胡辛征先生的热心鼓励和积极推动，感谢文字编辑江立女士的细心编审和中肯点评。没有他们的细致工作和鼓励，本书不能顺利出版。

最后，感谢博文视点以知识传播的方式对中国 IT 产业的支持——以其广**博文**字选题，以其超然**视点**出版！

祝**博文视点**从成功走向辉煌！

本书作者：文平

2009-09-20 于北京



目 录

第一篇 构架篇

第 1 章 了解服务器运行环境..... 2

本章主要描述的是 AIX UNIX 上运行 Oracle 数据库的环境特征。内容涉及 AIX 体系结构、系统构成、服务的运行环境和特征，Oracle 的组成要素和结构等。

1.1 AIX：一种成熟的 UNIX.....	2
1.1.1 AIX 系统构成要素.....	3
1.1.2 登录 AIX 系统.....	10
1.1.3 RS6000 服务器结构.....	12
1.1.4 AIX 系统管理界面.....	21
1.1.5 AIX 中使用的 Shell.....	23
1.1.6 AIX 存储组织结构.....	23
1.1.7 AIX 换页空间（交换区）.....	29
1.1.8 AIX 文件系统结构.....	30
1.1.9 AIX 对象数据管理.....	33
1.1.10 AIX 当前进程运行.....	33
1.1.11 AIX 用户访问过程.....	35
1.1.12 AIX 各种服务提供.....	38
1.1.13 AIX 网络通信设置.....	42
1.1.14 AIX 中的常用操作.....	43
1.2 Oracle 与 AIX 系统.....	47
1.2.1 Oracle 与 AIX 的角色.....	47
1.2.2 Oracle 系统典型特征.....	49
1.2.3 系统全局区 SGA.....	53
1.2.4 程序全局区 PGA.....	59
1.2.5 Oracle 后台进程.....	61
1.2.6 Oracle 数据库物理结构.....	64
1.2.7 数据库数据存放.....	72
1.2.8 数据库的用户访问.....	74

第 2 章 管理和维护服务器设备和服务..... 78

本章主要描述了 AIX UNIX 环境中，服务器设备相关的管理方法和维护任务的组成。掌握 AIX 设

备管理、服务管理、错误管理，对管理员来说至关重要。

2.1 管理 AIX 中的设备	78
2.1.1 AIX 使用设备类型	78
2.1.2 AIX 的设备分层管理	80
2.1.3 ODM 对象数据库	81
2.1.4 设备的状态特征查看	83
2.1.5 设备的配置和检测	84
2.1.6 设备属性信息查看	86
2.1.7 创建主机硬件配置档案	87
2.2 管理 AIX 中的服务	88
2.2.1 系统资源控制器的启动	89
2.2.2 系统资源的启动和关闭	90
2.2.3 系统资源的刷新	91
2.2.4 通常启动的资源	92
2.3 AIX 系统错误处理	93
2.4 AIX 系统硬件诊断	96
2.5 AIX 系统日志查看	96
第 3 章 管理服务器存储	99
本章注重于数据库服务器存储的管理方面。描述了如何使用 AIX LVM 进行存储介质的各层次管理，从磁盘、卷组到逻辑卷和文件系统，以服务于 Oracle 数据库。	
3.1 AIX 存储基本框架	99
3.2 AIX 的存储概念要素	102
3.2.1 物理卷和卷组	103
3.2.2 逻辑卷和逻辑分区	105
3.2.3 AIX 日志文件系统	106
3.2.4 文件系统挂载和目录树	110
3.3 系统存储结构的管理	111
3.3.1 系统中的卷组定义信息	111
3.3.2 增加、删除和设置卷组	114
3.3.3 卷组中物理磁盘的改变	117
3.3.4 卷组重组提高磁盘性能	118
3.3.5 卷组的活动状态管理	118
3.3.6 卷组的导入导出管理	119
3.3.7 逻辑卷的创建和维护	120
3.3.8 通过镜像保护逻辑卷	123
3.3.9 通过条带优化逻辑卷	126
3.3.10 物理卷的设置和管理	126

3.4	文件系统管理	128
3.4.1	文件系统的创建和挂载	129
3.4.2	文件系统的卸载和删除	131
3.4.3	文件系统空间使用维护	132
3.4.4	文件系统的扩展	133
3.5	Oracle 系统需要的存储结构	133
3.5.1	Oracle 安装需要的存储结构	134
3.5.2	建立 Oracle 需要的存储结构	134
3.5.3	建立 Oracle 数据库的裸设备	139
3.6	使用 ASM 跳过 AIX 卷管理	143
第 4 章	构建 Oracle 环境	145
本章具体描述了在 AIX UNIX 上构建 Oracle 服务器的方法，以及细节化的工作过程。这是构建数据库服务器的第一步。		
4.1	一般安装过程	145
4.2	准备操作系统	146
4.3	准备安装环境	147
4.3.1	操作系统文件集和修补的安装	147
4.3.2	设置操作系统内核参数	148
4.3.3	设置 Oracle 用户和组	149
4.3.4	准备 Oracle 的文件系统	150
4.3.5	设置 Oracle 用户环境变量	151
4.4	安装 Oracle 数据库系统	152
4.5	数据库配置助手 DBCA	158
4.6	升级 Oracle 数据库	166
4.7	创建裸设备数据库	176
4.8	使用数据库控制器	179
4.9	重构数据库控制器	182
4.10	通过控制台管理数据库	183
4.11	使用 SQL*Plus 管理数据库	184
4.12	使用 iSQL*Plus 管理数据库	186
4.13	AIX 中 Oracle 的自动启动	187

第二篇 管理篇

第 5 章	在 AIX 中 Oracle 数据库管理	190
--------------	-----------------------------	------------

本章以 Oracle 日常管理为主，描述了在 AIX 上数据库内部结构管理、网络连接管理、系统参数管理、服务的启动关闭等内容。

5.1	数据库参数文件和参数	190
5.1.1	Oracle 中常用参数	191
5.1.2	数据库参数文件	192
5.1.3	数据库参数调整	194
5.1.4	参数文件的操作	195
5.1.5	动态参数和静态参数	195
5.1.6	启动数据库系统	196
5.1.7	关闭数据库系统	199
5.1.8	暂停数据库系统	199
5.2	相关服务的管理	200
5.2.1	监听器网络服务	200
5.2.2	数据库控制器服务	202
5.2.3	传统 OEM 的使用	204
5.3	使用数据库控制器	205
5.4	数据库的脚本化创建	208
5.4.1	数据库实施前的规划	209
5.4.2	设置数据库环境变量	210
5.4.3	创建数据库口令文件	210
5.4.4	创建所需的目录结构	211
5.4.5	创建所需的参数文件	211
5.4.6	启动实例创建数据库	212
5.4.7	数据字典和 PL/SQL 包	213
5.4.8	创建数据库控制器服务	214
第 6 章	使用 ASM 跳过 AIX 卷空间管理	215
本章则以 Oracle 的最新技术 ASM 为论述点，讨论了在 AIX 上使用自动存储管理的方法，以及实施的过程。借助 ASM 来跳过 AIX LVM 卷空间管理层，优化数据库存储环境，平衡系统 I/O 性能。		
6.1	ASM 的基本概念	216
6.1.1	ASM 磁盘组、条带化、镜像	217
6.1.2	ASM 磁盘的 I/O 平衡能力	218
6.1.3	ASM 与 RAC 结构的配合	219
6.2	ASM 环境的实现	220
6.2.1	ASM 实例的创建	221
6.2.2	使用 DBCA 创建 ASM 磁盘组	221
6.2.3	创建使用 ASM 的数据库	228
6.3	迁移到 ASM 环境	234
6.4	ASM 环境的管理	240
6.4.1	查看集群同步服务状态	241

6.4.2	启动和维护 ASM 服务	241
6.4.3	创建和删除磁盘组	242
6.4.4	创建和删除磁盘	243
6.4.5	挂载和卸载磁盘组	243
6.4.6	检查磁盘组一致性	243
6.4.7	管理磁盘组中的目录	243
6.4.8	查看磁盘组中的内容	244
6.4.9	启动 ASM 上的数据库	245
6.4.10	备份 ASM 上的数据库	247
6.4.11	在数据库控制器下管理 ASM	247
6.5	RAC 下管理 ASM 环境	248
第 7 章	管理 AIX 下 Oracle 的空间使用	249
本章以数据库日常管理中的空间管理为要点,描述了 Oracle 在 AIX 上所需的各种空间结构的使用和具体管理方法,如各种表空间的创建、管理、维护等。		
7.1	表空间和数据文件管理	249
7.1.1	建立表空间	250
7.1.2	表空间扩容	255
7.1.3	表空间维护	257
7.1.4	在 OEM 中维护表空间	261
7.1.5	在 OEM 中维护数据文件	262
7.2	还原表空间管理	263
7.2.1	单节点系统还原设置	264
7.2.2	集群 RAC 中还原设置	265
7.2.3	系统还原统计与调整	266
7.2.4	在 OEM 中维护还原表空间	267
7.3	重做日志管理	268
7.3.1	日志组和日志成员的创建	269
7.3.2	日志组和日志成员的删除	272
7.3.3	RAC 集群下的日志管理	272
7.3.4	在 OEM 中维护重做日志	274
7.4	控制文件管理	275
7.4.1	多控制文件设置	275
7.4.2	控制文件损坏处理	276
7.4.3	重建控制文件	277
7.4.4	在 OEM 中维护控制文件	279

第三篇 灾备篇

第 8 章 设计和实施 AIX 系统备份 282

本章讨论了 AIX 系统在备份方面所需进行的工作，描述了进行系统备份的方法，以及在 AIX 中进行备份的工程手段。

8.1 AIX 系统备份设计	283
8.2 AIX 系统备份的实施	286
8.2.1 rootvg 卷组的备份	288
8.2.2 rootvg 卷组的克隆	291
8.2.3 非 rootvg 卷组的备份	292
8.2.4 文件和文件系统的备份	293
8.2.5 其他的备份命令	296
8.3 Oracle 系统备份	298
8.4 数据库的冷备份	299
8.5 制定系统备份策略	300
8.5.1 备份的内容和范围	300
8.5.2 备份的时机选择	301
8.5.3 备份的保存方式	301
8.5.4 备份实施工作表格	302

第 9 章 设计 Oracle 系统备份 303

本章描述了 Oracle 进行备份的基础环境设置，以及备份中需要考虑的问题和注意点，在不同需求下所需设置的 Oracle 诸要素等。

9.1 数据库的可恢复性设置	303
9.1.1 数据文件的操作	304
9.1.2 日志文件的操作	305
9.1.3 检查点和数据丢失	308
9.1.4 控制文件和系统运行	311
9.1.5 日志和归档的操作	313
9.1.6 归档模式的选择	314
9.1.7 设置为归档模式	314
9.1.8 数据库归档要素的配置和设定	318
9.2 数据库备份恢复的技术实现	325
9.2.1 备份与恢复的基本概念	325
9.2.2 Oracle 数据库的恢复	326
9.2.3 无须介入的错误	327
9.2.4 需要介入的错误	328
9.3 Oracle 备份恢复工作环境	329

9.3.1 备份方式的选择	330
9.3.2 备份的不同组合	331
9.3.3 恢复的类型	333
9.3.4 恢复的两个步骤	334
9.3.5 恢复目标设定	336
9.3.6 备份与恢复策略	337
9.3.7 系统备份策略的测试	340
9.3.8 进行系统的灾难演习	340
第 10 章 实施 Oracle 系统备份	344
本章描述了一些实施 Oracle 数据库备份的方法和工程手段。结合用户的不同备份需求，本章说明了需要备份的不同内容和实施备份的各种策略。	
10.1 RMAN 解决的工程问题	344
10.2 RMAN 运行环境与典型结构	345
10.3 RMAN 的使用和操作实践	347
10.3.1 使用 RMAN 命令	347
10.3.2 恢复目录的使用	350
10.3.3 作业命令的使用	352
10.3.4 备份通道和并行优化	352
10.4 使用 RMAN 开始备份	356
10.5 执行数据库的备份	357
10.5.1 数据库备份集的完全备份	358
10.5.2 数据库备份集增量备份	362
10.5.3 限制备份大小和备份压缩	365
10.5.4 备份局部的数据文件	367
10.5.5 备份控制文件	369
10.5.6 备份归档日志	370
10.5.7 备份中的排除设定	372
10.6 进行更为安全的备份	373
10.6.1 创建多份备份集	374
10.6.2 创建加密的备份	375
10.7 构建数据库系统的例行备份体系	379
10.7.1 备份保留策略和维护	379
10.7.2 备份任务和备份脚本	381
10.7.3 将备份任务添加到系统中	385
10.7.4 使用 Oracle 任务进行备份	386
10.7.5 使用备份计划实现数据库状态检查	389
10.7.6 使用 IBM 磁带库和 TSM	390

第 11 章 恢复崩溃的系统 391

本章描绘了在服务器失败或崩溃的不同场景下，依据各种可能灾难的发生，我们可以使用的应对手段，来恢复系统的工程方法和具体过程。

11.1 失败下的恢复方法选择	392
11.2 AIX 中失败下的恢复	393
11.2.1 根卷组失败下的恢复	393
11.2.2 非根卷组（Oracle 卷组）的恢复	395
11.2.3 文件系统（Oracle 文件）的恢复	398
11.3 恢复操作中使用磁带	399
11.3.1 AIX 磁带设备和控制	399
11.3.2 从 mksysb 备份带恢复指定文件	401
11.3.3 从 savevg 备份带恢复指定文件	403
11.3.4 从 backup 备份带恢复指定文件	404
11.3.5 从 tar、cpio 备份带恢复文件	405
11.4 Oracle 系统的数据恢复	405
11.4.1 数据块损坏的恢复	406
11.4.2 数据文件损坏的恢复	407
11.4.3 表空间损坏的恢复	410
11.4.4 系统表空间的恢复	410
11.4.5 数据库的崩溃恢复	411
11.4.6 控制文件损坏的恢复	412
11.4.7 日志文件损坏的恢复	413
11.4.8 整体崩溃下的系统重构	414
11.4.9 数据库恢复的方法建议	414
11.5 涉及存储的数据库迁移	416
11.5.1 磁盘冷迁移	417
11.5.2 磁盘热迁移	421
11.5.3 镜像失败下的恢复	424

第四篇 集群篇

第 12 章 构建 AIX 下的 Oracle 集群环境 430

本章讲述了在 AIX 环境中构建 Oracle 集群的环境构成与操作系统、网络、存储环境的配置方法。同时，本章以目前主流的 Oracle 双节点环境为例，描述了 Oracle 集群的构建实施过程。

12.1 Oracle 集群服务	431
12.1.1 CRS 守护进程	432
12.1.2 虚拟 IP 地址	433
12.1.3 CRS 安装时机	433