

涵盖 Oracle Database 11g R2

Oracle RMAN 11g Backup and Recovery **ORACLE® 11^g**
DATABASE

Oracle Database 11g

RMAN 备份与恢复

(美) Robert G. Freeman 著
Matthew Hart 译
王念滨 陈子阳



清华大学出版社

Oracle Database 11g RMAN 备份与恢复

(美) Robert G. Freeman 著
Matthew Hart
王念滨 陈子阳 译

清华大学出版社

北 京

Robert G. Freeman, Matthew Hart
Oracle RMAN 11g Backup and Recovery
EISBN: 978-0-07-162860-0

Copyright © 2010 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher

This authorized Chinese translation is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and Tsinghua University Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2011 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of the Singapore Branch of The McGraw-Hill Companies, Inc. and Tsinghua University Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播,包括但不限于复印、录制、录音,或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和清华大学出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权©2011 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与清华大学出版社所有。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2010-5500

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Oracle Database 11g RMAN 备份与恢复/(美)弗里曼(Freeman, R. G.), (美)哈特(Hart, M.) 著;王念滨,陈子阳 译.
—北京:清华大学出版社,2011.4

书名原文: Oracle RMAN 11g Backup and Recovery

ISBN 978-7-302-24645-9

I. O… II. ①弗… ②哈… ③王… ④陈… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle 11g IV. TP311.138
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 006354 号

责任编辑:王 军 梅 丹

装帧设计:孔祥丰

责任校对:胡雁翎

责任印制:何 芊

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

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

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

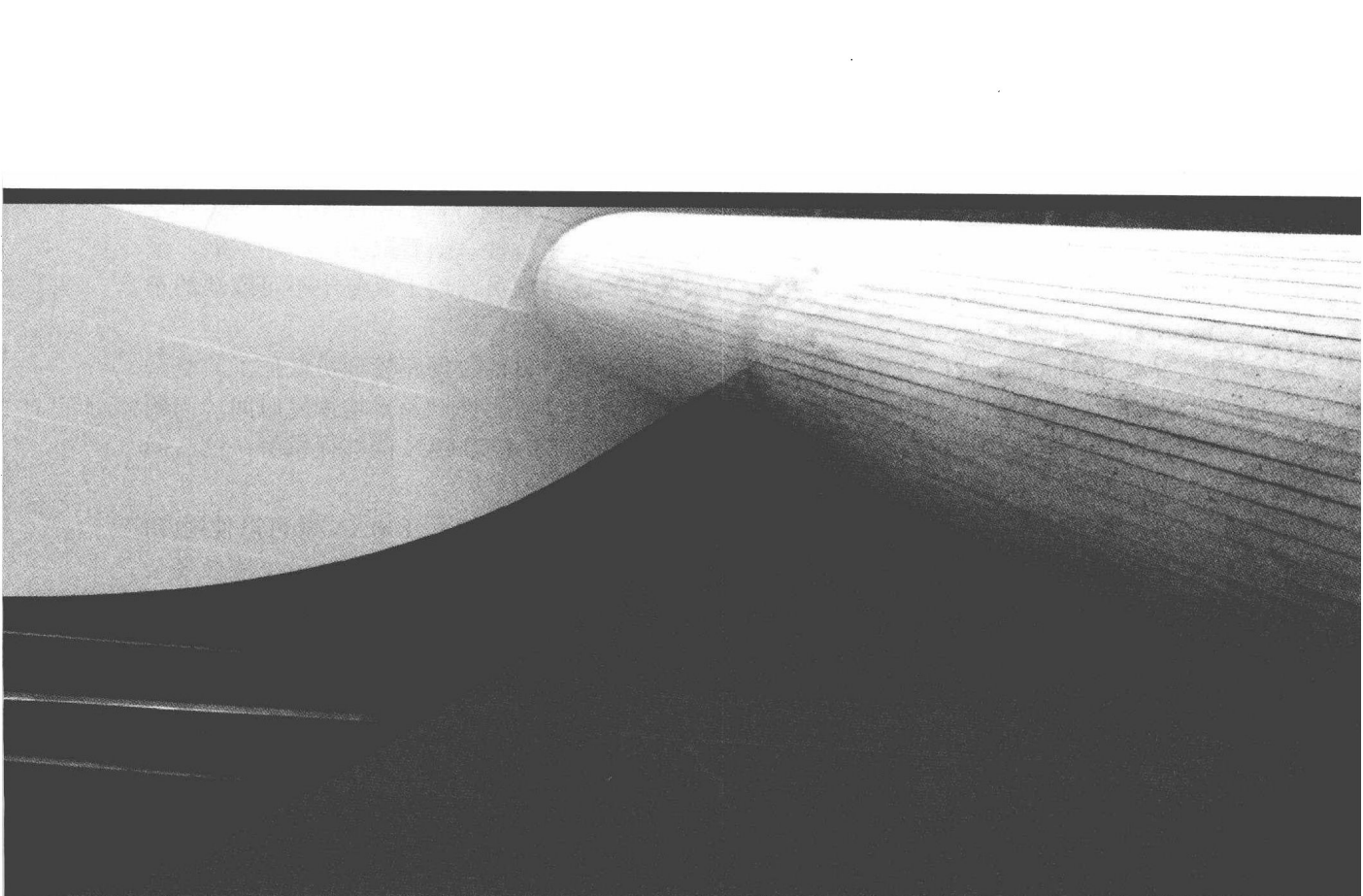
开 本:185×260 印 张:39.25 字 数:907 千字

版 次:2011 年 4 月第 1 版 印 次:2011 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:78.00 元

产品编号: 033606-01



前 言

本书是关于 RMAN 备份与恢复的最新版本。Oracle Database 11g 是值得信赖的数据库版本，其 RMAN 对先前版本进行了改进，增加了一些新的功能和出色的新特性。从 Oracle 8 版本开始，多年来 RMAN 不断地进行改进以期获得最佳的效果。

0.1 解决旧问题和提出新问题

在《Oracle 9i RMAN 备份与恢复技术》(清华大学出版社引进并出版)一书中，我们在前言中提出了如下问题：如何在可用性与可恢复性之间寻求平衡？然后通过全面介绍 Oracle 的备份和恢复解决方案，我们回答了这个问题。此书的不错销量说明很多人喜欢这个答案。我们在用户开始真正地采用 RMAN 作为备份与恢复解决方案的时候出版了该书籍。

随着《Oracle Database 10g RMAN 备份与恢复》(清华大学出版社引进并出版)一书的

问世，我们发现许多读者对 RMAN 的了解更加深入。与此同时，他们提出了一些更加复杂的问题，尝试掌握 Oracle Database 10g 提供的所有新特性。随着数据库不断发展，平均恢复时间成为人们关注的焦点，RMAN 成为数据库管理员常用工具集中不可或缺的重要工具之一。

Oracle Database 11g 发布以来，上述趋势还在延续。目前数据库管理员低估了其复杂性，他们正努力跟上已经出现的变化。从网格计算到高可用性以及平均恢复时间，问题变得越发复杂，解决这些问题也越发困难。当然，我们希望 RMAN 能够提供解决这些问题的方法。

RMAN 是具有 Oracle 数据库许可的。就是说当数据库安装后，RMAN 就可以使用(初始最小配置，本书将会深入讨论这些配置)。RMAN 可以用于备份最大、最小或最复杂等各种类型的 Oracle 数据库。可以备份设置在小型服务器上的单实例数据库，也可以备份设置在多个服务器上的多节点 RAC 集群数据库。Oracle Database 11g RMAN 仍然保留了您所熟悉的各项功能，同时提供了大量的新特性以提高其性能。

0.2 为 DBA 和系统管理员提供帮助

为 Oracle 数据库选择稳定可靠的备份策略时，可能出现的最棘手的问题是：备份策略总是会使数据库管理员和系统管理员的任务出现重叠。制定 RMAN 的备份策略也存在同样的问题。RMAN 的备份策略与 Oracle RDBMS 的集成意味着系统管理员必须具备 Oracle 数据库的实际经验。但是，对外部磁带存储系统和网络拓扑结构的依赖又使得 DBA 管理网络计算机系统的能力显得非常重要。这就引发了职责的分工，对两边来说都是一个难题。

此外，业务需求将模糊 DBA 和系统管理员的职责范围。或者更为准确地说，DBA 会发现他们的工作不断增加，已经扩展到要做一些系统管理员的工作，而系统管理员则会发现要花费更多的时间来学习 SQL 命令。

本书将解决这种角色上的重叠，具体体现在针对数据库备份这个最容易产生角色重叠的领域提供指导性的建议。

0.3 更为优秀的 RMAN

从 Oracle 8.0.3 版本(Oracle 8 的第一个产品版本)开始引入了 RMAN。在这之前，Oracle 提供的直接在磁带上生成数据流备份的接口使用 Export 实用程序进行逻辑备份，或使用 Enterprise Backup Utility(EBU)。现在已经不再使用 EBU，这也是最后一次提及该工具。

最初的 RMAN 版本难免有不尽人意之处，而且存在不少错误。但是，其后的版本添加了一些新的功能，修正了软件故障，并且改进了接口。理解 RMAN 版本演化的最好方法是想象一下演示人类进化过程的传统海报。在海报上的左边，是一只靠四肢行走的猴

子。稍往右看，是一个逐渐直立行走的人，直到最右边，所看到的是一个完全直立行走的现代人。

在 Oracle 9i 版本中，RMAN 的功能更加完备，并且已经成为用于高可用性数据库系统的各种重要策略的必要组件。

现在，RMAN 已经经历了两个 10g 版本，在功能上不断地改进和完善，其目标是成为功能完善的可用组件。

0.4 本书主要内容

本书介绍了 Oracle Database 11g Release 2 的最新功能，帮助您充分了解 RMAN 接口的最新功能，并且说明了所增加的新特性。所有代码示例和体系结构说明都基于 RMAN 的 11g R2 版本。

如果您使用的仍然是 Oracle 和 RMAN 早期的版本(Oracle 8i, Oracle 9i, Oracle Database 10g)，该书仍然对您有帮助，尽管一些新特性您体验不到。显而易见的是，本书全面介绍了在 Oracle 11g 中执行各项操作的方式，但是没有指出或引用前面版本《Oracle 9i RMAN 备份与恢复》或者《Oracle Database 10g RMAN 备份与恢复》的内容。

0.5 更有效地使用本书

与其他技术指南一样，可以通过阅读本书来熟悉 RMAN 及其在高可用性或灾难恢复解决方案中的作用。本书采用由简入繁、循序渐进的方式，逐步地讨论了从基本原则到设置到备份的内容，最后介绍了高级功能与各种实习。

第 I 部分介绍了 Oracle RDBMS 中备份与恢复的基本原理，以及 RMAN 的概念和体系结构。该部分的两章内容和其他章节的基础，我们建议您认真阅读和理解这些概念。如果能够理解该部分中描述的概念和内部运行机制，就能轻而易举地理解本书的其余部分。

第 II 部分讨论了 RMAN 的初始设置。首先介绍了所有可能的 RMAN 配置选项，然后讨论了 RMAN 与介质管理器的集成。介质管理层允许用户将备份直接写入磁带设备。目前市场上有多种介质管理产品，该部分将讨论 4 种最常用的产品：Oracle 自带的 Secure Backup、VERITAS NetBackup、EMC NetWorker Module for Oracle，以及 IBM Tivoli Storage Manager。

第 III 部分提供了有关 RMAN 用法的基础知识，其范围从最基本的备份操作到最高级的恢复选项。我们将讨论目录维护和查看目录的方法，以便更有效地管理不断存储的备份。此处将介绍 Oracle 中经过重新设计的 Enterprise Manager 产品，并将介绍如何使用闪回技术从逻辑错误中恢复。最后，还将讨论为优化性能对 RMAN 备份与恢复进行的调整。

第 IV 部分介绍了备份与恢复操作外的更高级的功能，让您了解利用 RMAN 完成简单备份操作之外能完成的其他任务。该部分的内容包括：如果使用 RMAN 备份生成数据库

的克隆副本和如何使用备份创建 Oracle Data Guard 使用的备用数据库；根据特殊的需求和要求在 Real Application Clusters(RAC)环境中使用 RMAN；对一系列 RMAN 案例的分析深入研究了需要使用 RMAN 的各种情况。

第 V 部分中的附录 A 包括 RMAN 语法参考，可以借助该附录成功地构建 RMAN 命令；附录 B 探讨了 RMAN 目录，以及数据库中的 v\$视图和恢复目录中的 rc_*视图；附录 C 详细介绍了如何设置 RMAN 测试环境。在实现产品备份与恢复策略前，您可以使用这个测试环境来测试各种 RMAN 功能以达到用最少的工作高效率地将该书投入实践操作。

0.6 RMAN 实践

当然，您可能不会细读书中的所有内容。一本优秀的技术书籍应该是摆放在计算机旁边，带有折角页、重点章节标记和书签标记，供您随时查阅。

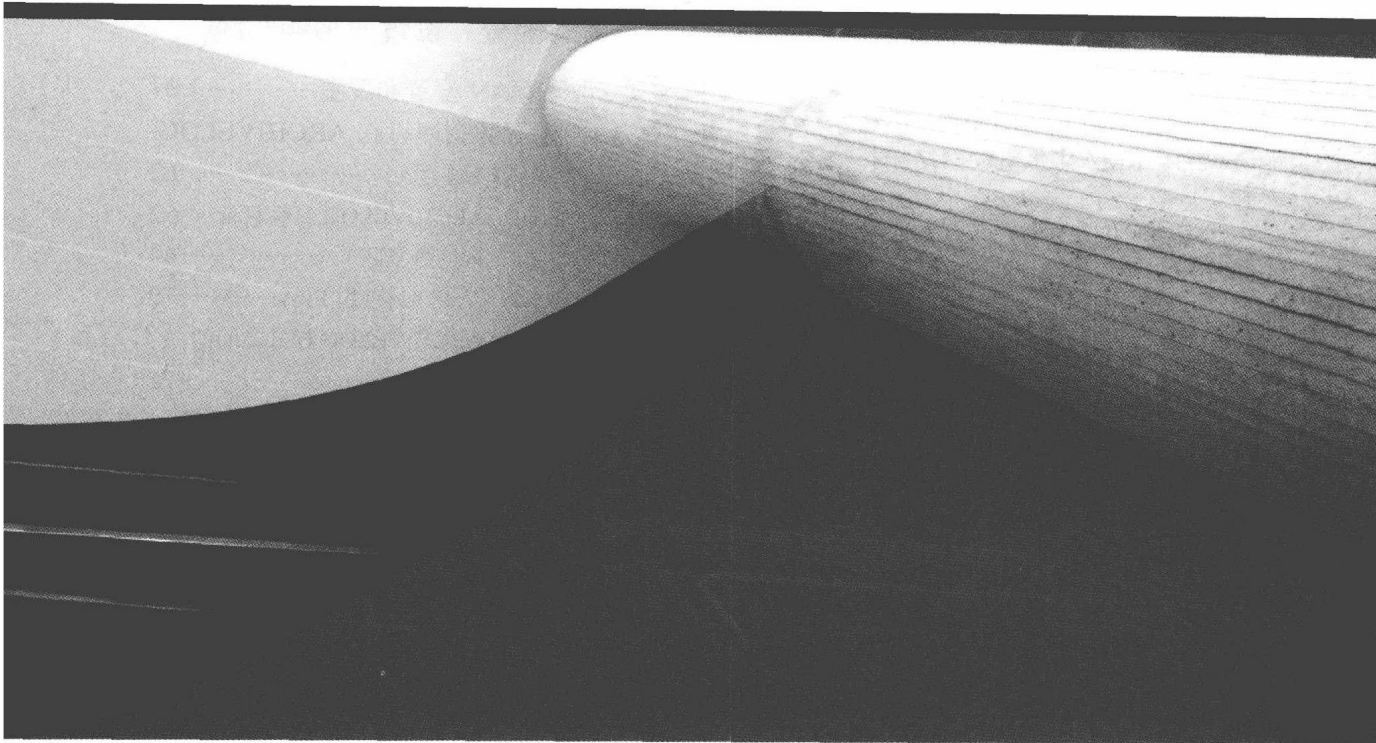
除了概念解释外，本书实际上是一本参考指南。我们在书中综合了各种有用的技术和简便的方法。即使不熟悉 RMAN 的整个体系结构，也可以随时运用这些方法。有时候，尤其是在备份与恢复操作中，我们只需要知道该怎么做，而不需要知道为什么要这样做。因为谁都不希望被一大堆恢复工作和操作语法弄得焦头烂额，而使得产品数据库处于空闲状态，并导致时间和金钱的白白流失。

因此，为了突出重点，我们在本书中引入了一些 RMAN 实习的章节，阅读过 Oracle 先前版本的读者应该已经非常熟悉这些 RMAN 实习。在这些 RMAN 实习中，我们提供了用于执行指定操作的代码或用于完成特定项目的一系列步骤，以帮助您快速完成各种工作。我们为 RMAN 实习添加了灰色方框，当您看到这种方框时，就可以知道下面的页面将介绍一些实际的步骤，遵循这些步骤可以快速地完成工作。可以将 RMAN 实习视为食谱，它提供了快速做好一顿饭所需的各种配料和混合这些配料的说明。

我们再次建议您逐章地阅读本书。因为理解产品的概念是最重要的，特别是用于保护最有价值的数据库的产品。

总之，RMAN 是一个值得深入研究和充分利用的产品，它能够节省您的时间和精力，并帮助您解决运行中断压力等各种问题。

最后，请将您对本书的建议发送至 wkservice@vip.163.com，我们将不胜感激。



目 录

第 I 部分 Oracle RMAN 11g 基础知识

第 1 章 Oracle Database 11g 备份与恢复体系结构概述	3
1.1 备份和恢复概要	4
1.1.1 高可用性	5
1.1.2 备份和恢复	5
1.2 需要掌握的 Oracle 术语	7
1.3 数据库软件的控制	9
1.4 Oracle 体系结构	11
1.5 Oracle 内存和 RMAN	12

1.6 更多关于 Oracle 重做日志的内容	16
1.6.1 ARCHIVELOG 模式与 NOARCHIVELOG 模式	20
1.6.2 Oracle 逻辑结构	20
1.7 组合情况	20
1.7.1 数据库的启动和关闭	21
1.7.2 使用数据库和内核	23
1.8 Oracle 备份与恢复入门	25
1.8.1 逻辑备份与恢复	25
1.8.2 Oracle 物理备份与恢复	25
1.8.3 备份其他 Oracle 组件	30
1.9 小结	31

第 2 章 RMAN 体系结构概述	33
2.1 服务器管理恢复	34
2.2 RMAN 实用程序	34
2.3 RMAN 备份的网络拓扑结构	36
2.3.1 远程运行 RMAN	36
2.3.2 在目标数据库的 ORACLE_	
HOME 中本地运行	
RMAN	38
2.4 数据库控制文件	39
2.4.1 在控制文件中重用记录	39
2.4.2 快照控制文件	41
2.5 RMAN 服务器进程	42
2.5.1 RMAN 信道进程	42
2.5.2 RMAN 和 I/O 从属	43
2.6 RMAN 使用的 SYS 数据包	43
2.6.1 SYS.DBMS_RCVMAN	
数据包	43
2.6.2 SYS.DBMS_BACKUP_	
RESTORE 数据包	43
2.7 备份数据块	44
2.7.1 数据块备份概述	44
2.7.2 块级备份的优点	45
2.8 内存中的 RMAN	47
2.8.1 输入内存缓冲区	47
2.8.2 用于还原的内存缓冲区	48
2.8.3 RMAN 内存利用: PGA 与	
SGA	49
2.9 恢复目录	50
2.10 辅助数据库	51
2.11 版本兼容性	52
2.11.1 目标数据库与 RMAN 可	
执行文件	53
2.11.2 恢复目录数据库与恢复	
目录模式	53
2.11.3 辅助数据库	53
2.12 RMAN 进程	53
2.13 闪回恢复区	56
2.14 小结	57

第 II 部分 设置原则和实践

第 3 章 RMAN 设置和配置	61
3.1 配置数据库以在 ARCHIVELOG	
模式中运行	62
3.1.1 ARCHIVELOG 目标目录	62
3.1.2 闪回恢复区	64
3.1.3 是否应该使用 FRA	70
3.1.4 ARCHIVELOG 模式之间的	
切换	71
3.1.5 使用 Oracle 数据库配置助手	
创建数据库	71
3.2 Oracle Database 11g 故障诊断	
基础架构	73
3.3 RMAN 命令行	75
3.3.1 通过 RMAN 命令行连接	75
3.3.2 RMAN 客户端兼容性	78
3.3.3 使用 RMAN 的 connect	
命令	78
3.3.4 退出 RMAN 客户端	79
3.4 为 RMAN 操作配置数据库	79
3.4.1 设置数据库用户	79
3.4.2 设置数据库安全性	80
3.4.3 设置 CONTROL_FILE_	
RECORD_KEEP_TIME	
参数	81
3.5 配置 RMAN 默认设置	82
3.5.1 configure 命令介绍	82
3.5.2 配置多种 RMAN 默认设置	83
3.5.3 configure 命令的使用示例	84
3.5.4 使用共享服务器的情况	95
3.6 RMAN 配置任务总结	95
3.7 其他备份和恢复设置与配置	
问题	96
3.8 小结	96
第 4 章 介质管理问题	97
4.1 使用磁带备份的原因	98
4.2 RMAN 和介质管理器概述	99
4.2.1 介质管理器目录	99

4.2.2 介质管理器的其他软件 组件	100	6.3 云计算的含义	138
4.2.3 介质管理库(MML)	100	6.4 Oracle 与 Amazon 云	139
4.2.4 连接 MML 的接口	102	6.4.1 弹性计算云(EC2)与弹性块 存储(EBS)	139
4.3 SBT API	103	6.4.2 简单存储服务(S3)—— Oracle 的云备份解决 方案	139
4.4 磁带备份的全过程	104	6.4.3 RMAN 备份到 S3: OSB 云模块	139
4.5 磁带还原的全过程	104	6.4.4 通过 Internet 备份或 Amazon EC2 备份到 S3	139
4.6 使用 sbttest 和 loadsbt.exe	105	6.5 Oracle 云备份的优点	140
4.7 介质管理错误	106	6.6 使用 OSB 云模块执行备份	142
4.8 小结	107	6.6.1 列出存储在 S3 中的 RMAN 备份以及备份集	144
第 5 章 Oracle 安全备份	109	6.6.2 通过 Internet 使用 OSB 云模块和 Amazon S3 优化 备份与恢复	144
5.1 OSB 的特性	110	6.7 许可问题	146
5.1.1 OSB 和恢复管理器	110	6.8 小结	146
5.1.2 OSB 和 OSB Express 的 区别	111	第 7 章 使用 Oracle 的 VERITAS NetBackup 增强 RMAN	147
5.1.3 备份加密	111	7.1 关键特性	148
5.1.4 快速数据库备份压缩	111	7.2 必要的组件	148
5.1.5 Oracle 安全备份云模块	111	7.3 存储/介质设备配置	149
5.2 OSB 的接口	111	7.4 NetBackup 的安装	149
5.3 OSB 的组件	112	7.4.1 安装 NetBackup for Oracle 代理之前的任务	150
5.3.1 OSB 守护进程(Daemons)	114	7.4.2 NetBackup for Oracle 代理 安装步骤	150
5.3.2 主机访问模式	114	7.5 链接 Oracle 与 NetBackup 介质 管理器的方法	151
5.3.3 管理数据	114	7.5.1 自动链接方法	151
5.3.4 OSB 用户和类	115	7.5.2 手动链接方法	152
5.3.5 操作系统账户	115	7.6 体系结构	153
5.3.6 NDMP 主机	116	7.7 配置 NetBackup 策略	154
5.3.7 OSB 权限和类	116	7.7.1 添加新策略	154
5.4 安装与配置 OSB	117		
5.5 使用 OSB 备份 Oracle 数据库 及文件系统数据	128		
5.6 使用 OSB 云模块备份 数据库	133		
5.7 小结	136		
第 6 章 使用 OSB 云模块将数据库 备份到 Amazon Web 服务	137		
6.1 传统备份: 前提与限制	138		
6.2 OSB 云模块	138		

7.7.2	定义时间表	157	9.1.3	TSM Administration Center 和 Web 客户端	183
7.7.3	定义备份选项	159	9.2	使用 TDPO 完成 RMAN 备份	187
7.7.4	定义策略客户端	159	9.3	删除数据库备份	192
7.8	管理到期的备份映像	160	9.4	公共备份场景的故障诊断	193
7.8.1	使用 NetBackup 存储库 删除到期的备份	160	9.5	其他故障诊断	194
7.8.2	使用 RMAN 删除到期的 备份	160	9.6	小结	195
7.9	RMAN 样本脚本	161	第 10 章	恢复目录的使用	197
7.10	故障诊断	162	10.1	恢复目录的含义	198
7.10.1	使用 NetBackup 日志	162	10.1.1	创建恢复目录	199
7.10.2	确定正在使用的库	163	10.1.2	使用虚拟私有目录	202
7.11	维护安全的最佳方法	163	10.2	合并多个恢复目录	203
7.12	成本调整	163	10.3	维护恢复目录	204
7.13	小结	164	10.3.1	取消 RMAN 中的数据库 注册	204
第 8 章	配置 Oracle 的 HP Data Protector	165	10.3.2	数据库迁移/升级问题	205
8.1	集成 Oracle 与 DataProtector	166	10.3.3	手动重新设置数据库 对应物(reset catalog)	205
8.1.1	支持矩阵	166	10.3.4	手动执行恢复目录的再 同步操作(resync catalog)	205
8.1.2	集成组件	166	10.3.5	清除恢复目录记录	206
8.2	在 Data Protector 上配置 RMAN 备份	170	10.4	备份恢复目录	206
8.3	RMAN 备份	174	10.5	恢复目录视图	206
8.3.1	备份方法	174	10.5.1	RC_ARCHIVED_LOG (V\$ARCHIVED_LOG)	207
8.3.2	备份过程	175	10.5.2	RC_BACKUP_ CONTROLFILE (V\$BACKUP_ DATAFILE)	207
8.4	使用 Data Protector GUI 还原 Oracle 数据库	175	10.5.3	RC_BACKUP_ CORRUPTION (V\$BACKUP_ CORRUPTION)	208
8.4.1	还原控制文件	176	10.5.4	RC_BACKUP_DATAFILE (V\$BACKUP_ DATAFILE)	208
8.4.2	还原 Oracle 数据库对象	176			
8.5	Oracle RMAN 元数据与 Data Protector 介质管理 数据库同步	177			
8.6	小结	178			
第 9 章	RMAN 与 Tivoli Storage Manager	179			
9.1	Tivoli Storage Manager 概述	180			
9.1.1	TSM 服务器系统对象	181			
9.1.2	TSM 客户端	182			

10.5.5	RC_BACKUP_FILES (V\$BACKUP_FILES)·····	208	10.5.19	RC_REDO_LOG (V\$LOG, V\$LOGFILE)·····	211
10.5.6	RC_BACKUP_PIECE (V\$BACKUP_PIECE)·····	209	10.5.20	RC_REDO_THREAD (V\$THREAD)·····	211
10.5.7	RC_BACKUP_REDOLOG (V\$BACKUP_ REDOLOG)·····	209	10.5.21	RC_RESYNC·····	211
10.5.8	RC_BACKUP_SET (V\$BACKUP_SET)·····	209	10.5.22	RC_RMAN_ CONFIGURATION (V\$RMAN_ CONFIGURATION)·····	211
10.5.9	RC_BACKUP_SPFILE (V\$BACKUP_ SPFILE)·····	209	10.5.23	RC_TABLESPACE (V\$TABLESPACE)·····	212
10.5.10	RC_CONTROLFILE_ COPY(V\$DATAFILE_ COPY)·····	209	10.5.24	RC_TEMPFILE (V\$TEMPFILE)·····	212
10.5.11	RC_COPY_CORRUPTION (V\$COPY_ CORRUPTION)·····	209	10.5.25	为 Oracle 企业管理器 提供的目录视图·····	212
10.5.12	RC_DATABASE (V\$DATABASE)·····	209	10.6	小结·····	213
10.5.13	RC_DATABASE_BLOCK_ CORRUPTION (V\$DATABASE_BLOCK_ CORRUPTION)·····	210	第 11 章	RMAN 备份·····	215
10.5.14	RC_DATABASE_ INCARNATION (V\$DATABASE_ INCARNATION)·····	210	11.1	RMAN 备份优于脚本化 备份·····	215
10.5.15	RC_DATAFILE (V\$DATAFILE)·····	210	11.2	RMAN 兼容性问题·····	217
10.5.16	RC_DATAFILE_COPY (V\$DATAFILE_ COPY)·····	210	11.3	监控 RMAN 备份状态·····	218
10.5.17	RC_LOG_HISTORY (V\$LOG_HISTORY)·····	210	11.4	脱机 RMAN 数据库备份·····	218
10.5.18	RC_OFFLINE_RANGE (V\$OFFLINE_ RANGE)·····	211	11.4.1	使用默认的设置执行 脱机备份操作·····	219
			11.4.2	不使用默认的设置执行 脱机备份操作·····	222
			11.5	Backup 命令选项·····	225
			11.5.1	多段备份·····	225
			11.5.2	压缩·····	226
			11.5.3	标记和还原点·····	227
			11.5.4	限定备份的影响·····	228
			11.5.5	限定备份集的大小·····	228
			11.5.6	备份到特定的设备类型·····	229
			11.5.7	修改备份集的保留策略·····	229
			11.5.8	归档日志删除策略·····	231

11.5.9	重写 configure exclude 命令	232	第 12 章	RMAN 还原与恢复	255
11.5.10	使用 backup 命令检查 数据库的错误	232	12.1	RMAN 还原与恢复基础	256
11.5.11	跳过脱机的、不可访问的 或只读的数据文件	232	12.2	还原数据库前的准备工作	257
11.5.12	强制备份只读的数据 文件	233	12.3	RMAN 还原与恢复前的 操作	257
11.5.13	基于上次备份时间来 备份数据文件	233	12.3.1	有关恢复、恢复目录及 MML 层的注意事项	258
11.5.14	在 RMAN 复制设备上 生成备份副本	235	12.3.2	还原服务器参数文件 (SPFILE)	258
11.5.15	捕获隐蔽的控制文件	235	12.3.3	还原控制文件	263
11.6	set 命令介绍	235	12.4	restore 和 recover 命令	270
11.7	联机 RMAN 数据库备份	236	12.4.1	restore 命令	270
11.7.1	联机数据库备份	236	12.4.2	recover 命令	271
11.7.2	表空间备份	239	12.5	在 NOARCHIVELOG 模式中 还原和恢复数据库	271
11.7.3	数据文件备份	239	12.5.1	还原的准备工作	271
11.7.4	归档重做日志备份	240	12.5.2	在不同的位置上还原 数据库	273
11.7.5	控制文件和服务器参数 文件备份	241	12.6	在 ARCHIVELOG 模式中 恢复数据库	276
11.7.6	备份集备份	241	12.6.1	故障点数据库恢复	277
11.7.7	闪回恢复区备份	242	12.6.2	表空间恢复	281
11.8	副本	242	12.6.3	数据文件恢复	282
11.8.1	映像副本介绍	242	12.6.4	使用增量备份的恢复 操作	282
11.8.2	数据库、表空间和数据 文件的映像副本	242	12.7	联机重做日志丢失的恢复	283
11.8.3	控制文件副本	243	12.7.1	非活动的联机重做日志 文件组成员的丢失	284
11.8.4	ARCHIVELOG 映像 副本	244	12.7.2	非活动的联机重做日志 文件组的丢失	284
11.9	增量 RMAN 备份	244	12.7.3	丢失活动但非当前状态的 联机重做日志文件组	285
11.9.1	块更改跟踪文件	245	12.7.4	丢失当前联机重做日志 文件组	286
11.9.2	基本备份	246	12.8	数据恢复顾问	286
11.9.3	差异增量备份与累积 增量备份	246	12.9	小结	292
11.10	备份操作练习	250			
11.11	小结	253			

第III部分 更有效地使用 RMAN

第 13 章 使用 Oracle 企业管理器实现备份和恢复操作	295
13.1 Oracle 企业管理器: 新范例	296
13.2 Grid Control	298
13.2.1 Grid Control 的体系 结构	299
13.2.2 安装和配置 Grid Control	300
13.3 Database Control	300
13.3.1 Database Control 的体系 结构	301
13.3.2 安装和配置 Database Control	302
13.4 在企业管理器中配置备份 设置	305
13.4.1 设备配置	306
13.4.2 备份集配置	307
13.4.3 策略配置	308
13.4.4 在 OEM 备份配置中无法 配置的内容	308
13.5 配置恢复设置	310
13.5.1 实例恢复	310
13.5.2 介质恢复	310
13.5.3 闪回恢复	311
13.6 在 OEM 中配置恢复目录	312
13.7 企业管理器中的数据库 备份	314
13.7.1 Oracle 建议备份策略	314
13.7.2 调度自定义的备份	317
13.7.3 RMAN 脚本作业与调度 备份向导	318
13.8 在企业管理器中执行恢复 操作	320
13.8.1 数据恢复顾问和 OEM 检查器	321

13.8.2 用户直接恢复	325
13.9 备份管理和报告	328
13.9.1 管理当前备份	328
13.9.2 管理还原点	329
13.9.3 创建备份报告	329
13.10 在企业管理器中复制 数据库	329
13.11 小结	331

第 14 章 RMAN 的高级恢复主题

14.1 不完全恢复	333
14.1.1 使用 resetlogs 命令	334
14.1.2 创建恢复点	335
14.1.3 基于时间的恢复	336
14.1.4 基于 SCN 的恢复	336
14.1.5 基于日志序列的恢复	336
14.1.6 基于删除的恢复	337
14.1.7 使用还原点恢复	337
14.2 其他 RMAN 恢复主题	337
14.2.1 只读表空间的恢复	337
14.2.2 归档重做日志的还原	338
14.2.3 数据文件副本的还原	338
14.2.4 恢复损坏的数据块	338
14.2.5 恢复前一个对应物	341
14.3 表空间时间点恢复	344
14.3.1 执行自动的 TSPITR	345
14.3.2 手动执行 TSPITR	348
14.3.3 TSPITR 限制	353
14.4 验证备份可恢复	354
14.4.1 restore preview 命令	354
14.4.2 使用 validate 和 check logical 参数的 restore 命令	356
14.4.3 使用 validate backupset 命令	358
14.5 跨平台的数据库移动和 RMAN	359

14.5.1	可跨平台传送的表 空间.....	359	16.1.6	在 RMAN 中为其他备份 编写目录.....	405
14.5.2	字节排序和数据文件 转换.....	360	16.2	RMAN 存储的脚本.....	406
14.5.3	跨平台移动数据库.....	361	16.2.1	创建存储的脚本.....	407
14.6	处理 RMAN 的异常情况.....	362	16.2.2	查询存储脚本信息的 恢复目录.....	407
14.7	小结.....	363	16.2.3	修改存储的脚本.....	407
第 15 章	从用户错误中恢复： 闪回技术.....	365	16.2.4	删除存储的脚本.....	407
15.1	为不可避免的问题做准备： 闪回技术.....	366	16.2.5	使用存储的脚本.....	407
15.2	闪回查询.....	366	16.2.6	打印存储的脚本.....	408
15.2.1	闪回和撤消段简介.....	366	16.3	删除数据库.....	409
15.2.2	执行闪回查询.....	367	16.4	小结.....	409
15.2.3	使用 Oracle 企业管理器 执行闪回版本查询.....	368	第 17 章	RMAN 的监控和报告.....	411
15.3	闪回表.....	371	17.1	RMAN 的 list 命令.....	411
15.3.1	从 SQL 中执行闪回表 操作.....	372	17.1.1	列出对应物.....	412
15.3.2	在 Oracle 企业管理器中 使用闪回表.....	372	17.1.2	列出备份.....	412
15.4	闪回事务.....	374	17.1.3	列出映像副本.....	423
15.5	闪回删除.....	376	17.2	RMAN 的 report 命令.....	426
15.6	闪回数据库.....	380	17.2.1	报告最近没有被备份的 数据文件.....	426
15.6.1	闪回日志.....	380	17.2.2	报告备份冗余或恢复 窗口.....	427
15.6.2	闪回保存目标.....	381	17.2.3	报告数据文件的不可恢复 操作.....	428
15.6.3	闪回数据库的调整.....	382	17.2.4	报告数据库模式.....	428
15.7	闪回数据归档(完全撤消).....	384	17.2.5	报告过时的备份.....	428
15.8	小结.....	385	17.3	用于报告的数据字典视图.....	430
第 16 章	RMAN 维护.....	387	17.4	小结.....	431
16.1	RMAN 的维护.....	388	第 18 章	调整 RMAN 备份与恢复 操作的性能.....	433
16.1.1	交叉校验 RMAN 备份.....	388	18.1	调整 RMAN 前的工作.....	434
16.1.2	RMAN 备份的验证.....	392	18.1.1	可以达到的 RMAN 性能.....	434
16.1.3	备份保留策略.....	393	18.1.2	使用合适的硬件.....	434
16.1.4	change 命令.....	396	18.1.3	调整数据库.....	436
16.1.5	delete 命令.....	404	18.2	调整 RMAN.....	438
			18.2.1	调整 RMAN 设置.....	439
			18.2.2	调整 MML 层.....	441

18.2.3 确认与数据库相关的 RMAN 问题	442	20.2.3 使用闪回数据库重新 实例化备用数据库	486
18.3 跟踪 RMAN 会话	448	20.3 小结	486
18.4 小结	450	第 21 章 RMAN 与 Real Application Clusters	487
第 IV 部分 Oracle 生态系统中的 RMAN		21.1 Real Application Clusters: 独特的备份问题	488
第 19 章 复制目标数据库	453	21.1.1 数据文件备份	489
19.1 RMAN 复制的基础	454	21.1.2 归档日志备份	490
19.1.1 使用 RMAN 复制的 原因	454	21.2 RAC 恢复问题	492
19.1.2 RMAN 复制的不同 类型	455	21.2.1 还原操作	493
19.1.3 复制体系结构	456	21.2.2 还原操作期间的介质 管理问题	493
19.2 复制的位置	461	21.2.3 还原操作后的恢复 问题	494
19.2.1 复制到相同的服务器	461	21.3 高级的 RMAN/RAC 功能	495
19.2.2 复制到相同服务器的 不同 ORACLE_HOME 目录	463	21.3.1 复制到单节点系统	495
19.2.3 复制到远程服务器	463	21.3.2 单节点上的备用数据库	498
19.2.4 复制和网络	466	21.3.3 从单节点备用数据库备份 多节点 RAC 数据库	501
19.3 在相同服务器上复制	469	21.4 小结	501
19.4 在远程服务器上复制	472	第 22 章 同步和拆分技术中的 RMAN	503
19.5 11g 的无目标复制	474	22.1 同步和拆分: 不完整的镜像 备份	504
19.6 小结	476	22.2 同步和拆分卷上的 Oracle 数据库	506
第 20 章 RMAN 与 Data Guard	477	22.2.1 数据文件	507
20.1 RMAN 与备用数据库	478	22.2.2 控制文件	507
20.1.1 使用 RMAN 创建备用 数据库的必要条件	478	22.2.3 重做日志文件	508
20.1.2 duplicate...for standby 命令	479	22.2.4 归档日志	508
20.2 从备用数据库生成备份	483	22.3 拆分镜像备份的优点	509
20.2.1 从备用数据库生成的数据 文件备份	485	22.3.1 快速时间点恢复	509
20.2.2 从备用数据库备份归档 日志	485	22.3.2 相对快速的备份	509
		22.3.3 在另一个服务器上加载 拆分镜像	509

22.3.4	从拆分镜像中获得 备份	510
22.4	RMAN 与同步和拆分	510
22.4.1	使用 RMAN 注册拆分 镜像副本	510
22.4.2	从拆分镜像中获得 RMAN 备份	510
22.4.3	廉价获得同步和拆分 功能	512
22.4.4	将备用数据库、闪回 数据库以及增量应用于 同步和拆分	512
22.4.5	Oracle 同步和拆分解 方案的优点	514
22.5	应用于 Windows 的 Oracle 集成卷影复制服务	514
22.6	小结	515

第 23 章	RMAN 案例研究	517
23.1	恢复操作前的准备工作	518
23.1.1	故障的本质	518
23.1.2	可用的恢复选项	518
23.1.3	可能需要的 Oracle 支持	519
23.1.4	在恢复操作期间寻求 帮助	519
23.2	恢复案例研究	519
23.3	小结	541

第 V 部分 附 录

附录 A	RMAN 语法参考指南	545
附录 B	RMAN 脚本示例	603
附录 C	创建 RMAN 测试环境	607