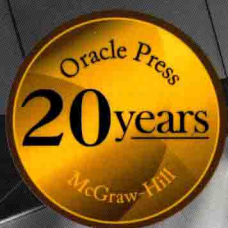


Mc
Graw
Hill
Education

ORACLE®



Oracle Database 12c

Oracle RMAN Backup and Recovery

ORACLE® **12^c**
DATABASE

Oracle Database 12c

Oracle RMAN备份与恢复(第4版)

精通Oracle Recovery Manager

[美] Robert G. Freeman 著
Matthew Hart
李晓峰 译

Mc
Graw
Hill
Education

清华大学出版社

Oracle Database 12c Oracle RMAN 备份与恢复 (第4版)

[美] Robert G. Freeman 著
Matthew Hart 著
李 晓 峰 译

清华大学出版社

北 京

Robert G. Freeman, Matthew Hart
Oracle Database 12c Oracle RMAN Backup and Recovery
EISBN: 978-0-07-184743-8

Copyright © 2016 by McGraw-Hill Education.

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

Copyright © 2017 by McGraw-Hill Education and Tsinghua University Press Limited.

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有限公司合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)销售发行。

版权©2017 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与清华大学出版社有限公司所有。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2016-5727

本书封面贴有 McGraw-Hill Education 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 12c Oracle RMAN 备份与恢复：第4版 / (美)罗伯特·G弗雷曼 (Robert G. Freeman)等著；
李晓峰 译。—北京：清华大学出版社，2017

书名原文：Oracle Database 12c Oracle RMAN Backup and Recovery

ISBN 978-7-302-46897-4

I. ①O… II. ①罗… ②李… III. ①数据库管理系统 IV. ①TP311.131

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 063948 号

责任编辑：王 军 于 平

装帧设计：牛静敏

责任校对：成凤进

责任印制：宋 林

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 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：三河市新茂装订有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：42.5

字 数：982 千字

版 次：2017 年 5 月第 1 版

印 次：2017 年 5 月第 1 次印刷

印 数：1~3500

定 价：99.80 元

产品编号：070367-01



译者序

Oracle Database 12c 是值得信赖的数据库版本，其 RMAN 对先前版本进行了改进，添加了一些新功能和出色的新特性，以期获得最佳效果。数据库的精髓是数据和数据保护，当论及数据库时，几乎没什么比备份和恢复更重要的主题了。RMAN 始终是现场恢复和灾难恢复场景的一线恢复工具，是一个值得深入研究和充分利用的产品，能节省你的时间和精力，并帮助你解决运行中断等各种问题。RMAN 已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。

本书融入了 Oracle Database 12c 中的新功能，在上一版的基础上，做了全面修订和更新；讨论了传统的 Oracle 数据库体系结构以及 Oracle 新引入的多租户体系结构，详细讲解了如何最大限度地利用 Oracle RMAN 功能。通过学习本书，你将全面了解和扎实掌握 RMAN，使用 RMAN 为数据库提供可靠的备份和恢复解决方案。为突出重点，本书引入了一些 RMAN 实习章节，提供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，指导你快速完成工作。

本书讲解细腻生动，采用由简入繁、循序渐进的方式，逐步讨论从基本原则到实际备份的内容，最后介绍高级功能。

本书的内容极其广泛。其中包括设置、配置和维护 Oracle RMAN，在传统 Oracle 数据库体系结构和新的多租户体系结构中使用 Oracle RMAN，执行完整和部分 Oracle RMAN 数据库还原，创建联机、脱机和增量系统备份，使用 Oracle RMAN 来备份和还原 SPFILE 及控制文件，配置和使用 Oracle RMAN 恢复目录，生成 Oracle RMAN 报告，使用 Oracle Flashback 功能纠

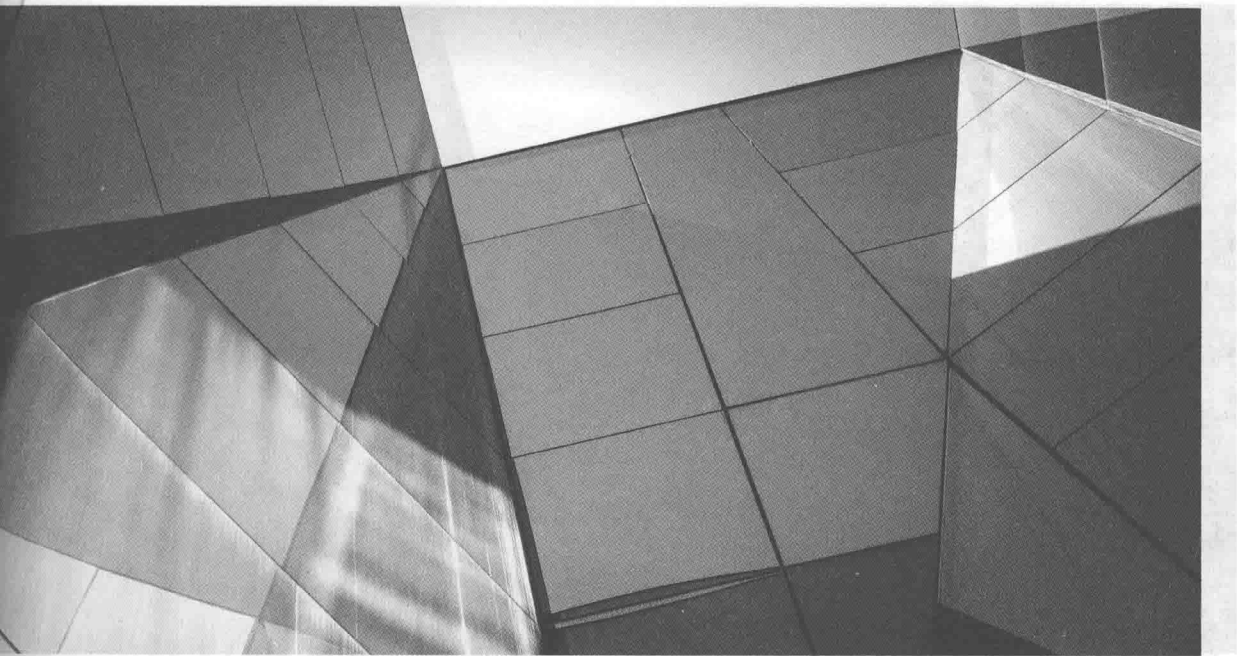
正用户错误，以及在本地及远程服务器上创建克隆和备用数据库等。

本书面向负责备份和恢复 Oracle 数据库的每位 Oracle DBA，将引领新手学习如何备份和恢复 Oracle 数据库。工作经验较丰富的 DBA 可通过本书学习高级技能。本书也可作为 DBA 从事实际工作时的有用参考书籍。

这里要感谢清华大学出版社的编辑们，他们在本书的编辑和出版过程中倾注了极大心血，正是由于编辑们的辛勤劳动，才使得本书的译本在最短时间内与广大读者见面。同样感谢家人对我翻译工作的支持和鼓励。没有你们的支持和鼓励，本书就不可能顺利出版。

在本书翻译过程中，译者本着严谨的翻译态度，字斟句酌，将大量心血和汗水投入本书，力求为读者献上一本经典译作。当然，限于译者自身的水平，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者在阅读过程中予以指正。本书全部章节由李晓峰翻译，参与翻译的人员还有孔祥亮、陈跃华、杜思明、熊晓磊、曹汉鸣、陶晓云、王通、方峻、李小凤、曹晓松、蒋晓冬、邱培强、洪妍、李亮辉、高娟妮、曹小震、陈笑。

译者



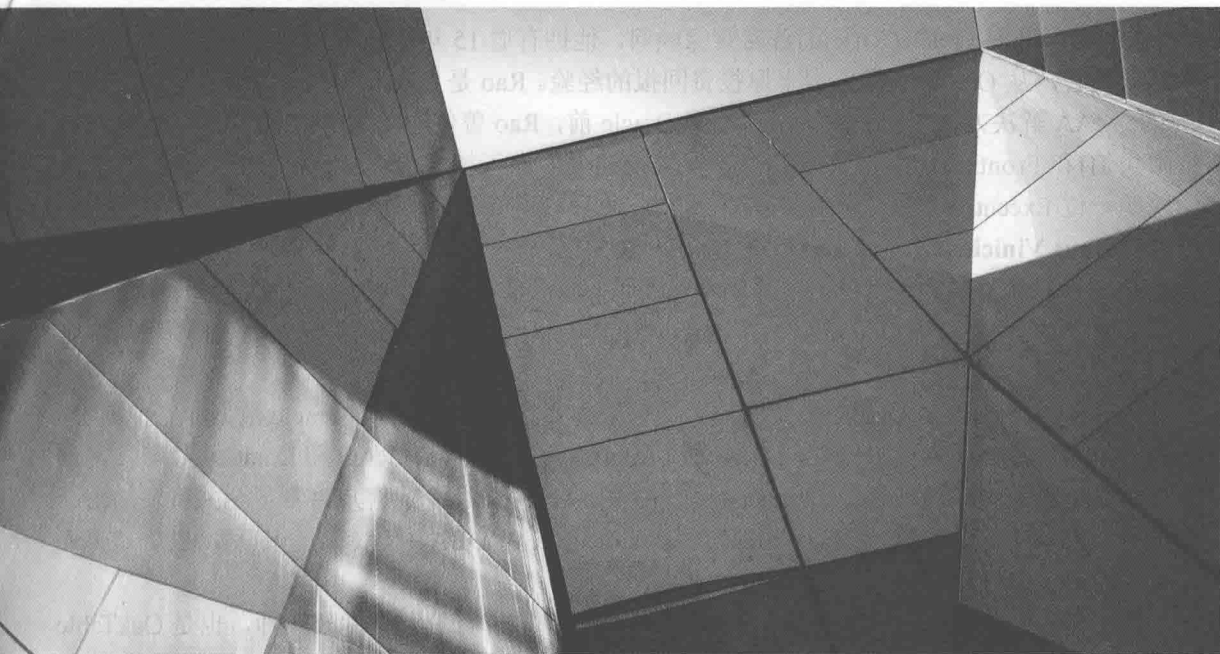
作者简介

Robert G. Freeman 是 Businessolver 有限公司(位于美国爱荷华州得梅因市)的资深 DBA。Robert 有超过 20 年的 Oracle 数据库工作经验,曾在 Oracle 公司工作 5 年。在漫长的职业生涯中,Robert 曾就职于中小公司,也曾为全球巨头管理 Oracle 数据库。Robert 钟情于 Oracle 数据库,也深深地爱着两岁的女儿 Amy。

Matthew Hart 已与他人合作撰写 6 本 Oracle 书籍,最新书籍有 *Oracle 10g High Availability with RAC, Flashback, and DataGuard* 和 *Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control Handbook* 以及本书。自从 Oracle 7.3 和 RMAN 推出后,Matthew 便一直从事 HA 和 RMAN 技术工作。Matthew 目前居住在密苏里州的堪萨斯城。

Scott Black 拥有 15 年的技术经验,近 5 年主要在 Oracle 工作。帮助公共部门、健康护理和高等教育客户从他们的 Oracle 产品和数据中获得最大价值。

Tim Cluck 是 Oracle HA 和存储管理组的产品经理,专门研究备份和恢复技术,包括 Zero Data Loss Recovery Appliance, Recovery Manager(RMAN)和 Flashback 技术。Tim 在数据库管理领域具有丰富的产品管理和市场营销经验,曾在全球多个 Oracle 和行业会议上发表演讲。Tim 从麻省理工学院获得了计算机科学学士和硕士学位。



技 贡献者简介

Emre Baransel 拥有信息系统硕士学位和企业管理硕士学位，拥有 11 年的 IT 从业经验。曾供职于土耳其最大的 GSM 固话公司和 Oracle(土耳其)公司。Emre 在 2012 年荣膺 Oracle ACE。他已撰写 *Oracle Data Guard 11gR2 Administration: Beginner's Guide* 一书，并参与撰写 *Oracle RMAN 11g Backup and Recovery* 一书。Emre 是 Oracle 认证的专业人员(OCP)、TROUG(Turkish Oracle User Group)的创始成员以及 emrebaransel.blogspot.com 的博主。Emre 曾在美国 Oracle Open World 和欧洲用户组会议上发表技术演讲。

E. Craig Brown 是 Commvault 的致力于研究 Oracle 数据库解决方案的资深数据库工程师。他拥有 20 年的 Oracle 数据库及其他数据库管理经验。近 8 年在 Commvault 工作，为健康护理、电信、公共事业、工程和政府等多个行业的公司提供咨询服务，为这些公司规划备份和灾难恢复方案。

Scott Black 拥有 15 年的技术经验，近 5 年主要在 Oracle 工作，帮助公共部门、健康护理和高校客户从他们的 Oracle 产品和数据中获得最大价值。

Tim Chien 是 Oracle HA 和存储管理组的产品经理，专门研究备份和恢复技术，包括 Zero Data Loss Recovery Appliance、Recovery Manager(RMAN)和 Flashback 技术。Tim 在应用服务器和数据库领域具有丰富的产品管理和市场销售经验，曾在全球多个 Oracle 和行业会议上发表演讲。Tim 从麻省理工学院获得了计算机科学学士和硕士学位。

Rao Chelli 是 Oracle(美国)的首席资深顾问,他拥有逾 15 年的技术咨询、解决方案体系结构和帮助客户从 Oracle 产品取得丰厚投资回报的经验。Rao 是 Oracle 首批工程专家之一,也是 Oracle MAA 解决方案交付负责人。在加盟 Oracle 前,Rao 曾供职于 GE(美国)、GOTEVOT(沙特阿拉伯)和 Frontier(印度)。Rao 拥有印度安得拉大学电子技术硕士学位,目前是纽约大学商学院的一位 Executive MBA 学生。

Marcus Vinicius Miguel Pedro 是 Oracle ACS(巴西)的首席高级支持工程师,拥有 10 年以上的 Oracle 技术经验,是一位 HA 解决方案顾问;他也负责为巴西最重要的公司设计 HA 解决方案。他在 2010 年荣膺 Oracle ACE。Marcus 维护着一个 Oracle 技术博客,并在巴西用户组会议上发表演讲。

Ramesh Raghav 是 Oracle 公司的首席销售工程师,是一位卓越的 Oracle 数据库专业人员,在 Database(5~12c 版本)、RMAN、Recovery Appliance、Exadata、RAC 和 DataGuard 等技术领域拥有丰富的实现和管理经验。Ramesh 已使用 RMAN 为多家企业客户恢复了至关重要的生产数据库。Ramesh 是 Oracle 12c Certified Professional(OCP) DBA、RAC 认证专家,也是 *Oracle 10gR2 Recovery Manager* 一书的作者。

Pete Sharman 是 Oracle Enterprise Manager 服务团队的一位数据库架构师,也是 OakTable Network 的成员。Pete 曾出席 RMOUG Training Days、Hotsos Symposia、Oracle OpenWorld 和其他用户组会议,与他人合著了 *Expert Oracle Enterprise Manager 12c* 和 *Practical Oracle Database Appliance* 等书(Apress 出版)。

介绍者简历

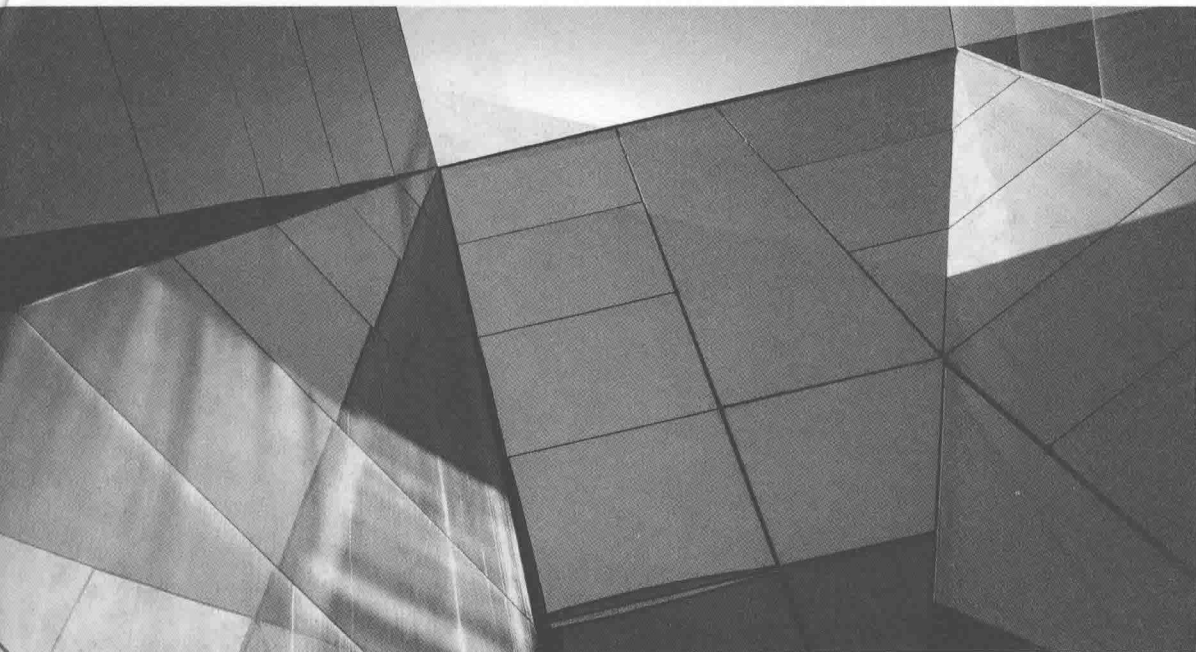
Emre Baran 拥有信息管理系统硕士学位和企业运营管理硕士学位,拥有 IT 管理从业经验。他供职于土耳其最大的 GSM 固定公司和 Oracle(土耳其)公司。Emre 在 2012 年荣获 Oracle ACE。他已撰写 *Oracle Data Guard 11gR2 Administration: Beginner's Guide* 一书,并负责指导 Oracle RMAN 11g Backup and Recovery 一书。Emre 是 Oracle 认证的专业人员(OCP),TRIO(Turkish Oracle User Group)的创始成员以及 emrebaran.blogspot.com 的博客主。Emre 曾在 Oracle OpenWorld 和欧洲用户组会议上发表技术演讲。

E. Craig Brown 是 *Community* 的致力于研究 Oracle 数据库架构的数据库架构工程师。他拥有 20 年的 Oracle 数据库及其他数据库管理经验,近 8 年在 *Community* 工作,为其他数据库工程师和数据库管理员提供技术支持。他曾在多个行业的公司担任数据库架构师,为这些公司提供数据库架构设计、实施、测试、部署、维护和性能优化等服务。

Scott Black 拥有 12 年的技术经验,近 2 年专注于 Oracle 工作,帮助公共部门、政府和商业客户从他们的 Oracle 产品中实现最大价值。

Tim Chien 是 Oracle HA 和容灾管理的产品经理,专门研究备份和恢复技术。他拥有 20 年的 Oracle 数据库管理经验,曾在多个行业的公司担任数据库架构师,为这些公司提供数据库架构设计、实施、测试、部署、维护和性能优化等服务。

Tim 从麻省理工学院获得了计算机科学学士学位。



技术编辑简介

技术编辑简介

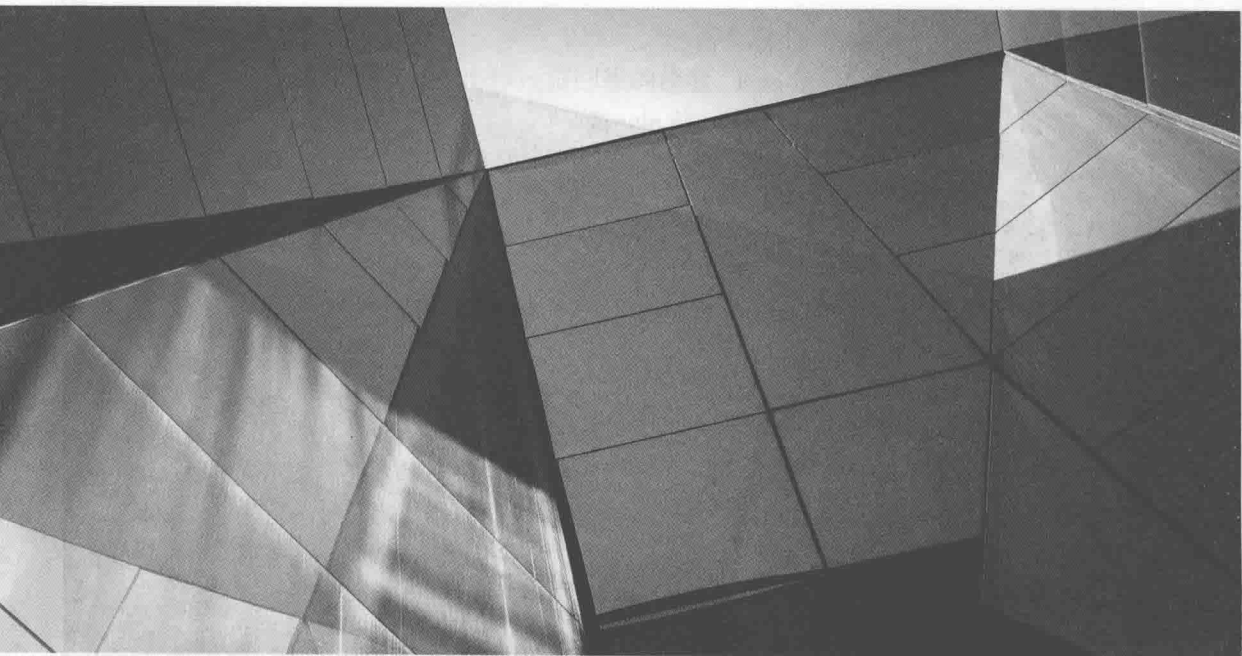
前言

本人 **Matthew Arrocha** 拥有 20 年的 Oracle 技术经验，自从 Oracle Database 8.0.3 发布以来一直从事 RMAN 工作，多年来为 Oracle 员工和外部客户提供支持和培训。Matthew 是 Oracle RMAN 全球技术领导人以及美国和加拿大地区的备份和恢复领导人，也提供高级方案支持和 BDE 开发 bug 审查。本书是他编辑的第 4 本 RMAN Oracle 书籍。这里谨代表 Matthew 感谢以下人员：感谢 Robert Freeman 邀请他参与本项目，感谢 Jennifer Dittman 的支持，使他能专心致志地编辑本书。以及构建 RAC 群集还有什么意义？数据库的精髓是数据和数据保护。

因此，RMAN 与 Oracle 数据库是鱼水关系。虽然还有其他解决方案，但这些方案不具有 RMAN 提供的选项。因此，几乎在所有实际场合，DBA 都使用 RMAN 工具来执行数据库备份，在需要还原数据库时，这些备份将派上用场。当然，个别情况下，会使用其他解决方案来满足特定需求，如使用快照技术来快速克隆数据库（Oracle Database 12c 中用户可能经常使用这一方式）。无论如何，RMAN 始终是现场恢复和灾难恢复场景的一些恢复工具。

0.1 本书主要内容

本书介绍基本 RMAN 功能和高级 RMAN 功能。通过学习本书，您将全面了解 RMAN。

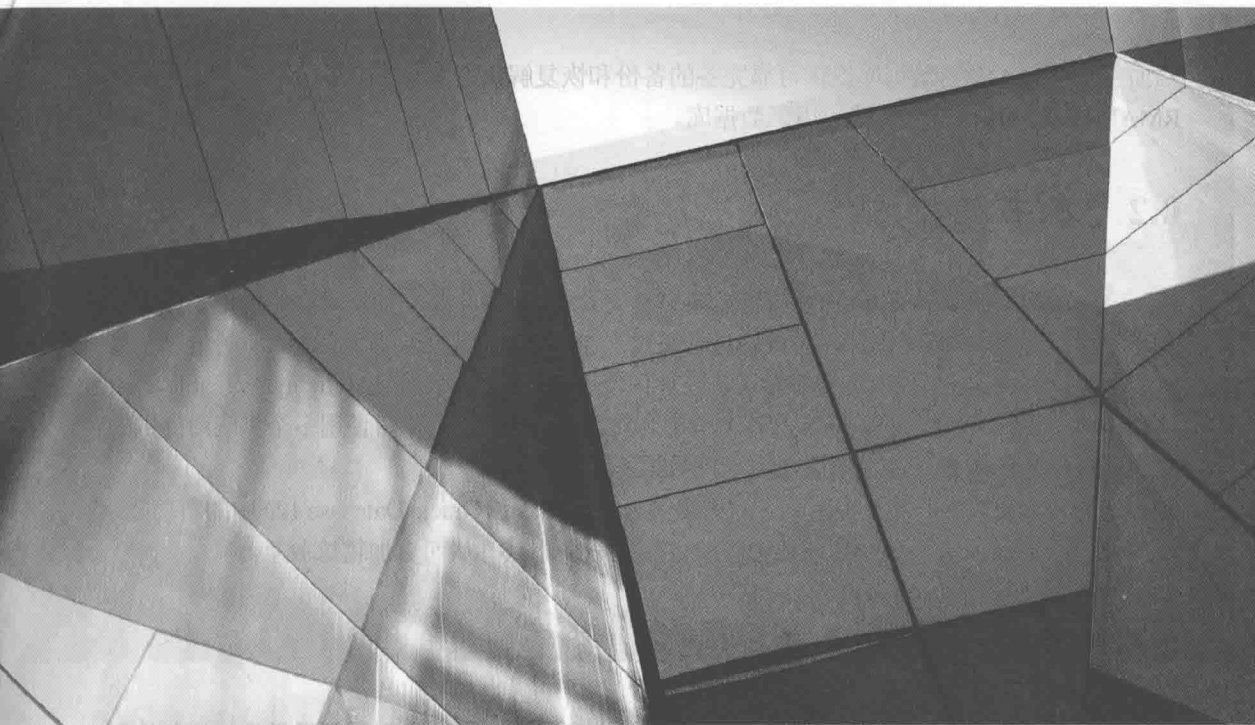


Network 的成员。我还参加了 RMOUG Training Days、HotOn Symposium、Oracle OpenWorld 和其他用户组会议。与他人合著了 *Expert Oracle Enterprise Manager 12c* 和 *Practical Oracle Database Appliance* 等书(Apress 出版)。

朱松群简介

致谢

撰写这样一本重量级书籍是一项艰巨挑战。另外，对于我撰写的每本书籍，有这么多人需要感谢，我总怕漏掉其中一位。因此，这里的致谢词简明扼要。感谢贤内助 Carrie 以及一直在我身后支持我的全家人。感谢撰写本书时与我合作的所有 Oracle 工作人员以及 Businessolver 工作人员。另外，也感谢 Oracle 出版社的为本书出版付出心血的所有贡献者；正是在你们的大力支持和帮助下，本书才得以问世。



前言

第1部分 开始在 Oracle Database	1.4 还原数据库	7
--------------------------	-----------	---

当谈论数据库时，几乎没什么比备份和恢复更重要的主题了。在多次公众演讲时，我都会提及一点，如果你的数据库未包含企业需要的数据，那么高超的调试技能、编写卓越的 SQL 以及构建 RAC 群集还有何意义？数据库的精髓是数据和数据保护。

因此，RMAN 与 Oracle 数据库实际是鱼水关系。虽然还有其他解决方案，但这些方案不具有 RMAN 提供的选项。因此，几乎在所有实际场合，DBA 都使用 RMAN 工具来执行数据库备份，在需要还原数据库时，这些备份将派上用场。诚然，个别情况下，会使用其他解决方案来满足特定需求，如使用快照技术来快速克隆数据库(Oracle Database 12c 多租户功能经常使用这一方式)。无论如何，RMAN 始终是现场恢复和灾难恢复场景的一线恢复工具。

0.1 本书主要内容

本书介绍基本 RMAN 功能和高级 RMAN 功能。通过学习本书，你将全面了解 RMAN，

从而使用 RMAN 为数据库提供可靠完备的备份和恢复解决方案。本书还可帮助你扎实掌握 RMAN 技能，并将这些技能应用于数据库。

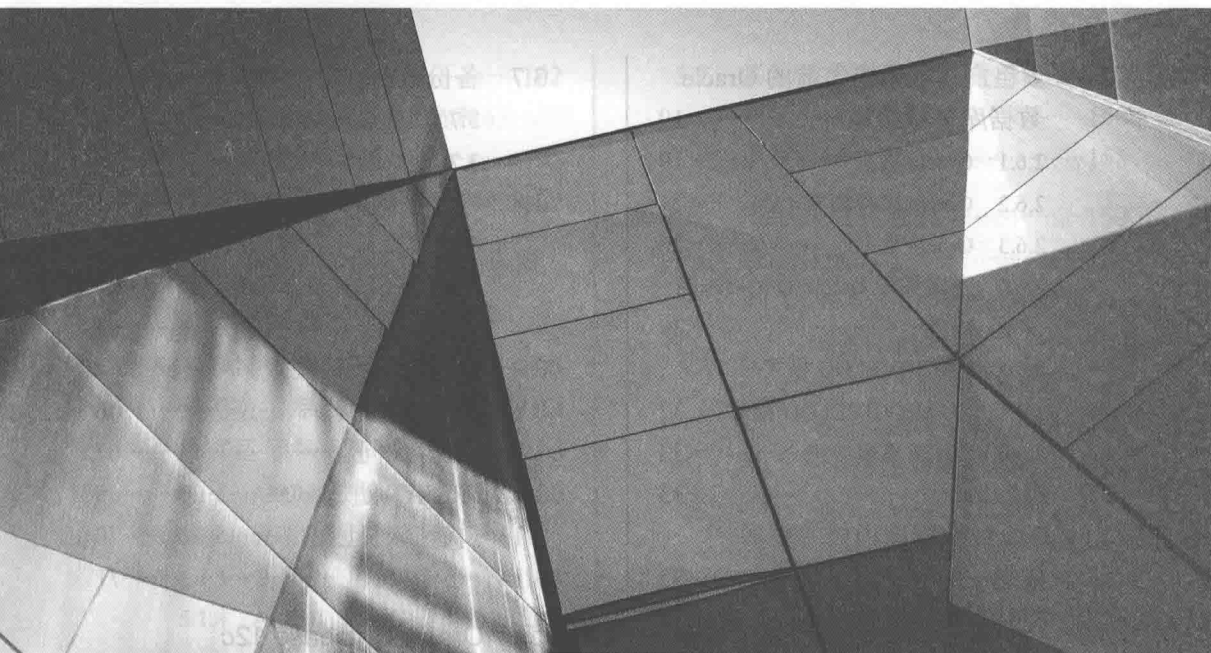
0.2 本书编排方式

为帮助你掌握所需的 RMAN 技能，本书首先介绍 RMAN 基础知识。我们讨论了如何设置、配置和使用 RMAN 来完成各种备份和还原工作。然后讨论如何管理 RMAN 备份以及与 RMAN 相关的元数据。接着浓墨重彩地描述如何使用 RMAN 来增强 HA(Highly Available, HA)体系结构。最后回答有关 RMAN 的各个可用介质管理层的问题。你可使用多个供应商提供的介质来保存备份数据，并在未来使用这些数据还原数据库。

这是一本大块头书籍，也是一个宏大项目。本书纳入了 Oracle Database 12c 中的新功能，在上一版的基础上做了全面修订和更新，也做了适度删减，从而更加精炼凝重。

0.3 本书面向的读者

本书面向负责备份和恢复 Oracle 数据库的每位 Oracle DBA，将引领新手学习如何备份和恢复 Oracle 数据库。工作经验较丰富的 DBA 可通过本书学习高级技能。本书也可作为 DBA 从事实际工作时的有用参考书籍。



目 录

第 I 部分 开始在 Oracle Database 12c 中使用 RMAN

第 1 章 RMAN 和 Oracle Database 12c 快速入门指南	3
1.1 预备步骤	4
1.2 为 RMAN 操作配置数据库	4
1.2.1 确定 FRA 的正确位置并创建 FRA	5
1.2.2 登录到数据库并将其配置为使用 FRA	5
1.2.3 将数据库置于 ARCHIVELOG 模式	5
1.3 备份数据库	6

1.4 还原数据库	7
1.5 小结	7
第 2 章 Oracle Database 12c 备份与恢复体系结构概述	9
2.1 本书主要内容	10
2.2 RMAN 专家也需要学习本章和本书	11
2.3 开始学习之旅	12
2.4 备份和恢复概要	12
2.4.1 高可用性	13
2.4.2 备份和恢复	14
2.5 需要掌握的 Oracle 术语	16

2.6	多租户功能推出之前的 Oracle 数据库体系结构	19
2.6.1	Oracle 进程	19
2.6.2	Oracle 内存和 RMAN	24
2.6.3	Oracle 数据库	26
2.6.4	更多关于 Oracle 重做日志的内容	29
2.6.5	ARCHIVELOG 模式与 NOARCHIVELOG 模式	32
2.6.6	Oracle 逻辑结构	33
2.7	组合情况	33
2.8	Oracle 数据库内核的更多信息	35
2.9	控制数据库软件	38
2.10	Oracle 备份与恢复入门	39
2.10.1	逻辑备份与恢复	40
2.10.2	Oracle 物理备份与恢复	40
2.10.3	备份其他 Oracle 组件	44
2.11	小结	45
第 3 章	RMAN 体系结构概述	47
3.1	服务器管理的恢复	48
3.2	RMAN 实用程序	48
3.3	RMAN 备份的网络拓扑结构	51
3.3.1	RMAN 和扩展	51
3.3.2	RMAN 和共享服务器	52
3.3.3	在目标数据库的 ORACLE_HOME 中本地运行 RMAN	53
3.4	数据库控制文件	53
3.4.1	在控制文件中重用记录	54
3.4.2	快照控制文件	55
3.4.3	重建控制文件	56
3.5	RMAN 服务器进程	56
3.6	RMAN 使用的 SYS 数据包	57
3.6.1	SYS.DBMS_RCVMAN 数据包	57
3.6.2	SYS.DBMS_BACKUP_RESTORE 数据包	57

3.7	备份数据块	58
3.7.1	数据块备份概述	58
3.7.2	块级备份的优点	59
3.8	内存中的 RMAN	61
3.8.1	输入内存缓冲区	62
3.8.2	RMAN 内存利用: PGA 与 SGA	63
3.9	恢复目录	64
3.10	辅助数据库	66
3.11	兼容性问题	67
3.12	RMAN 进程	68
3.13	快速恢复区	70
3.14	小结	71

第 4 章 Oracle Database 12c

多租户	73
4.1 Oracle 多租户简介	74
4.1.1 CDB	75
4.1.2 可插入数据库	79
4.1.3 Oracle 多租户对 RMAN 备份和恢复的影响	81
4.2 管理容器数据库	81
4.2.1 启动和停止 CDB	81
4.2.2 普通用户	82
4.3 可插入数据库	84
4.3.1 PDB 名称	85
4.3.2 创建 PDB	85
4.3.3 PDB 用户	85
4.3.4 连接到 PDB	86
4.3.5 确定当前所在的 PDB	89
4.3.6 可插入数据库的体系结构	90
4.3.7 PDB 约束	92
4.3.8 PDB 性能	92
4.3.9 PDB 资源管理	93
4.4 CDB 和 PDB 以及数据字典	94
4.4.1 多租户数据库数据字典	94
4.4.2 PDB 管理	96
4.5 与 CDB 相关的其他主题	101
4.5.1 删除 CDB	102

4.5.2 删除 PDB	102
4.5.3 克隆 PDB 以及插入和 卸下 PDB	102
4.6 小结	102

第 II 部分 RMAN 配置、备份和 恢复基础知识

第 5 章 RMAN 设置和配置 105

5.1 配置数据库以在 ARCHIVELOG 模式运行	106
5.1.1 ARCHIVELOG 目标目录	106
5.1.2 快速恢复区	108
5.1.3 是否应使用 FRA	121
5.1.4 ARCHIVELOG 模式之间的 切换	121
5.1.5 使用 ODBCA 创建数据库	122
5.2 Oracle Database 12c 故障诊断 基础架构	124
5.2.1 ADR 和相关的故障诊断 基础架构组件	124
5.2.2 配置故障诊断基础架构	129
5.3 RMAN 命令行	131
5.3.1 通过 RMAN 命令行连接	131
5.3.2 退出 RMAN 客户端	136
5.4 为 RMAN 操作配置数据库	136
5.4.1 设置数据库用户	137
5.4.2 设置数据库安全性	139
5.4.3 设置 CONTROL_FILE_ RECORD_KEEP_TIME 参数	140
5.5 配置 RMAN 默认设置	141
5.5.1 configure 命令介绍	142
5.5.2 配置多种 RMAN 默认 设置	142
5.5.3 configure 命令的使用 示例	143
5.5.4 使用共享服务器的情况	156
5.6 RMAN 配置任务总结	157

5.7 其他备份和恢复设置与配置 问题	158
5.8 小结	158
第 6 章 RMAN 恢复目录 159	
6.1 恢复目录的含义	160
6.1.1 在非多租户数据库中创建 恢复目录拥有模式	162
6.1.2 在多租户数据库中创建 恢复目录拥有模式	164
6.1.3 创建恢复目录模式对象	167
6.1.4 使用 RMAN 虚拟私有 目录	170
6.2 合并多个恢复目录	173
6.3 RMAN 存储脚本	174
6.3.1 创建存储脚本	175
6.3.2 在恢复目录中查询存储脚本 信息	175
6.3.3 修改存储脚本	175
6.3.4 删除存储脚本	176
6.3.5 使用存储脚本	176
6.3.6 打印存储脚本	176
6.4 维护恢复目录	177
6.4.1 取消 RMAN 中的数据库 注册	177
6.4.2 数据库迁移/升级问题	178
6.4.3 手动重新设置数据库 化身	178
6.4.4 手动执行恢复目录的重新 同步操作(resync catalog)	179
6.4.5 清除恢复目录记录	179
6.5 备份恢复目录	180
6.6 恢复目录视图	180
6.6.1 恢复目录视图和数据库数据 字典视图的目的	180
6.6.2 恢复目录基表、视图和数据 库数据字典视图	180
6.6.3 使用恢复目录基表和视图的 示例	183

6.6.4 为 Oracle 企业管理器提供 的目录视图.....	186
6.7 小结	187
第7章 RMAN 备份	189
7.1 使用 RMAN Backup 命令	190
7.1.1 Backup 命令.....	190
7.1.2 Backup 命令、信道和 性能.....	190
7.2 RMAN Backup 命令选项	191
7.2.1 备份到特定设备类型.....	192
7.2.2 控制备份集和备份集片的 特性.....	192
7.2.3 多段备份	192
7.2.4 RMAN 压缩.....	193
7.2.5 标记.....	197
7.2.6 还原点	198
7.2.7 使用 duration 参数设置 备份限制	198
7.2.8 归档的备份.....	199
7.2.9 重写 configure exclude 命令.....	201
7.2.10 跳过脱机的、不可访问的或 只读的数据文件	201
7.2.11 重写备份优化	201
7.2.12 基于上次备份时间来备份 数据文件.....	202
7.2.13 在备份操作期间检查逻辑 损坏.....	203
7.2.14 在 RMAN 复制设备上生成 备份副本.....	203
7.2.15 捕获隐蔽的控制文件.....	204
7.3 使用 RMAN set 命令	204
7.4 脱机 RMAN 数据库备份.....	205
7.4.1 使用已配置的设置执行脱机 备份.....	205
7.4.2 分析实习的输出结果.....	210
7.4.3 不使用默认的设置执行脱机 备份操作	217
7.5 联机 RMAN 数据库备份.....	218
7.6 其他类型的 RMAN 联机 备份.....	221
7.6.1 表空间备份.....	221
7.6.2 数据文件备份	222
7.6.3 归档重做日志备份.....	223
7.6.4 控制文件和参数文件备份.....	224
7.6.5 备份集备份.....	224
7.6.6 快速恢复区备份	225
7.7 副本.....	226
7.7.1 映像副本.....	226
7.7.2 数据库、表空间和数据文件 的映像副本	226
7.7.3 控制文件副本	227
7.7.4 ARCHIVELOG 映像副本.....	228
7.8 增量 RMAN 备份.....	228
7.8.1 块更改跟踪文件	229
7.8.2 基本备份.....	230
7.8.3 差异增量备份与累积增量 备份	230
7.9 增量更新备份.....	232
7.10 开始备份数据库.....	234
7.11 本章介绍的 RMAN 最佳 实践.....	237
7.12 小结.....	237
第8章 RMAN 还原与恢复	239
8.1 RMAN 还原与恢复基础.....	240
8.2 Oracle 数据库恢复的类型	241
8.3 关于还原多租户数据库.....	241
8.4 准备 RMAN 还原.....	241
8.5 暂存 RMAN 备份集片供还原 之用	242
8.5.1 还原 SPFILE.....	243
8.5.2 还原控制文件	251
8.6 在 NOARCHIVELOG 模式中 还原和恢复数据库	255
8.6.1 还原的准备工作	255
8.6.2 在不同位置上还原数据库.....	259

8.7 在 ARCHIVELOG 模式中恢复数据库	263	9.3.4 基于 SCN 恢复 PDB	299
8.7.1 故障点数据库恢复	264	9.3.5 基于更改恢复 PDB	301
8.7.2 表空间恢复	272	9.3.6 基于还原点恢复	301
8.7.3 数据文件恢复	273	9.4 其他 RMAN 恢复主题	301
8.7.4 使用增量备份的恢复操作	274	9.4.1 只读表空间的恢复	302
8.8 联机重做日志丢失的恢复	274	9.4.2 归档重做日志的还原	302
8.8.1 非活动的联机重做日志组成员的丢失	275	9.4.3 数据文件副本的还原	302
8.8.2 非活动的联机重做日志组的丢失	275	9.4.4 恢复受损的数据块	303
8.8.3 丢失活动但非当前状态的联机重做日志组	277	9.4.5 恢复到前一个化身	304
8.8.4 丢失当前联机重做日志组	277	9.5 表和分区时间点恢复	306
8.9 数据恢复顾问	277	9.5.1 还原和恢复数据库表及分区的前提条件	306
8.9.1 通过 RMAN 使用数据恢复顾问	277	9.5.2 还原和恢复数据库表及分区的限制	307
8.9.2 DRA 数据字典视图	283	9.5.3 还原表和分区时考虑的选项	307
8.10 小结	284	9.5.4 RMAN 还原和恢复表及分区的方式	308
第 9 章 RMAN 的高级恢复主题	285	9.5.5 从 PDB 还原表和分区	308
9.1 恢复可插入数据库	286	9.5.6 使用 RMAN 还原和恢复数据库表的示例	308
9.1.1 恢复根容器	286	9.6 表空间时间点恢复	311
9.1.2 恢复种子容器	287	9.6.1 为 TSPITR 做准备	311
9.1.3 恢复 PDB	288	9.6.2 执行实际的 TSPITR	312
9.2 在非 CDB 和整个 CDB 数据库上执行不完全数据库恢复	291	9.6.3 带有自动实例的自定义自动 TSPITR	313
9.2.1 不完全恢复的含义	292	9.7 小结	314
9.2.2 不完全恢复的工作原理	292	第 10 章 复制: 克隆目标数据库	315
9.2.3 创建恢复点	293	10.1 RMAN 复制的基础知识	316
9.2.4 基于时间的恢复	294	10.1.1 使用 RMAN 复制的原因	316
9.2.5 基于 SCN 的恢复	294	10.1.2 RMAN 复制的不同类型	317
9.2.6 基于更改的恢复	295	10.1.3 复制体系结构	318
9.2.7 基于还原点的恢复	295	10.2 复制的位置	323
9.3 执行 PDB 的不完全恢复	296	10.2.1 复制到同一服务器	324
9.3.1 关于 PDB 时间点恢复	296	10.2.2 复制到同一服务器的不同 ORACLE_HOME 目录	325
9.3.2 与 PDB 时间点恢复相关的限制和要求	297		
9.3.3 基于时间恢复 PDB	298		