

Oracle认证大师之路，OracleDBA实践操作指南

Oracle

数据库管理之道

Learn Oracle from Oracle Certified Master

林树泽 历铁帅 何会军 编著



完整、详尽、真实的Oracle数据库实用指导

- ➔ 覆盖Oracle官方考试大纲的所有知识点
- ➔ 深入分析Oracle的架构/实例，进程，字符集，事务槽，并行
- ➔ 性能优化，SQL优化，表连接优化，实例优化，修改参数优化
- ➔ 高可用性架构，RAC，DataGuard，Clusterware，DBBroker
- ➔ 安全性与审计，权限与加密，资源，调度，ASM自动存储
- ➔ 备份与恢复，闪回，数据迁移

清华大学出版社

Oracle

数据库管理之道

Learn Oracle from Oracle Certified Master

林树泽 历铁帅 何会军 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Oracle 数据库高阶技术为主, 版本跨越 9i\10g\11g, 详细讲解了各种重要概念以及相关知识点, 使得读者从新的层面和角度理解 Oracle 技术内涵, 其中原理架构的讲解更侧重数据库管理和优化的内容, 从系统层面看待架构的组成以及各类组件的作用。

本书讲解了当前 Oracle 的主流技术, 如基于 SOA 理念的 RAC, 用于灾备的 DG, 以及优化技术, 内容覆盖 Oracle 几乎所有重要的知识点, 用于全面系统地学习 Oracle、获得技术提升以及知识拓展, 书中穿插了作者 (OCM) 学习 Oracle 的心得, 以及作为 DBA 经常思考的问题, 以期望与读者共鸣。

对于准备 OCM 考试的读者, Oracle DBA, 以及打算系统深入学习 Oracle 的读者, 本书都是很好的必备书籍和手头工具书。

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 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 数据库管理之道/林树泽, 历铁帅, 何会军编著.-北京: 清华大学出版社, 2012.8

ISBN 978-7-302-29041-4

I.①O... II.①林... ②历... ③何... III.①关系数据库—数据库管理系统 IV.①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 121179 号

责任编辑: 夏非彼

封面设计: 王 翔

责任校对: 闫秀华

责任印制: 沈 露

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: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm

印 张: 51.75

字 数: 1325 千字

版 次: 2012 年 8 月第 1 版

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 99.80 元

产品编号: 043629-01

前言

这是一本关于 Oracle 管理的书，也是一本针对 OCP 以及 OCM 考试的书。作者也经历过 OCM 艰苦的考试，虽然考前如同高考时的努力，熟悉各种指令、操作、处理故障，一遍遍地安装 GC，RAC 以及 DG，但是上了考场依然如履薄冰。其实，OCM 考试就如同人生当中的一次挑战，一次树立信心的机缘。

本书覆盖了 OCP 以及 OCM 考试的几乎全部知识点，读者完成本书的学习，进行一些习题的练习后，再熟悉 Oracle 文档的使用，对于顺利通过 OCM 考试会有极大帮助，我们希望读者将考试看做检验自己水平的标志，而不是为考试而考试，建立这样的心态也就树立了正确的学习观，是一种理性和成熟的体现，生命很短，不要总是浪费自己的时间。

本书第一部分介绍了 Oracle 的内存结构，物理结构以及逻辑结构，通过示例给出几个重要概念的解释，虽然这部分对于高手而言已经无需再学习，但是笔者始终认为这些是根基，需要读者领悟透。

学习 Oracle 如果作为一种兴趣自然是乐趣无穷，因为其间有太多的内部奥秘需要你去探索，如果将 Oracle 作为谋生的手段，只要稍加努力应该说“温饱”不是问题，如果稍稍再勤奋下“奔小康”也不是难事。对笔者而言学习 Oracle 即是对自己的挑战也是兴趣所在，值得思索的东西总是魅力去穷。古人讲“书中自有颜如玉，书中自有黄金屋”，我想 Oracle 就是一本值得细读的大书。请读者不要忽视书中简单的内容，比如创建表空间，如果你理解了创建表空间的全部参数的含义，应该收获不小。重要的是理解这些参数的含义以及使用场合，这些就不是仅仅创建一个表空间这样简单的事情了，如数据文件是否需要自动扩展，初次扩展的尺寸为多少等等。

“宠辱不惊，看庭前花开花落；去留无意，望天空云卷云舒”这是一种境界，人生的一种放下后的超脱。其实学习技术也需要境界，这种境界下从一个指令的功能可以串起整个系统，从一个参数的变动可以预见业务变化带来的系统性能波动。凡此种种，其中道理一样，在不断学习、实践、思考的基础上感受顿悟。佛家讲“当头棒喝、幡然醒悟”，我想顿悟也需要一个量变的铺垫过程，希望读者从中理解扎实根基，打牢基础的作用，不要忽视书中看似简单的知识点，笔者的落笔之处都有所考虑，会在书中说明。

全书覆盖的知识点很多，都需要读者实践操作后去深刻体会，至于一些内部算法的实现，不是本书的重点内容，不过会简要介绍。这些内容对于从事 Oracle 这个行业的读者来讲应该“基本够用”了，只要读者在工作中善于总结经验，对书中介绍的知识点进行消化，应该会有所提高。思

考是无止境的，我们生活的外在世界是个无限宇宙，空无边际，而我们内心思想的世界不是更广阔无边吗？我们天马星空，人类在不断的新思想中创造更美好的生活，增加“幸福”的指数。在学习 Oracle 的过程中，我们必须善用人类的特权即思考的权利：独立的思考、慎重的判断、小心的求证，站在巨人的肩膀上建立自己的知识库。

在错误中学习，向错误学习，不要气馁，相信人的大脑神奇的化学效应，“顿悟”的那一天会很快到来，不过这个黎明前的黑暗需要我们用理智、耐心、坚持与热情去等待，让我们一起快乐地度过这段快乐的日子。“独乐乐，不如与人乐乐”，同读者分享共同成长是作者最大的“幸福”，预祝您在学习 Oracle 的道路上顺风顺水！

编 者
2012 年 6 月

目 录

第 1 章 创建 Oracle 数据库	1
1.1 创建数据库的前提条件	1
1.2 创建数据库的方法	1
1.3 使用 DBCA 创建数据库	2
1.3.1 DBCA 概述	2
1.3.2 创建数据库过程	3
1.3.3 理解建库脚本的含义	13
1.4 使用安装程序自动创建数据库	17
1.5 手工建库	19
1.5.1 手工建库的步骤以及注意事项	19
1.5.2 Linux 系统上的手工建库实例	22
1.6 本章小结	26
第 2 章 Oracle 数据库体系结构	27
2.1 Oracle 体系结构概述	27
2.2 Oracle 数据库体系结构	27
2.2.1 Oracle 服务器和实例	28
2.2.2 Oracle 数据库物理结构（文件组成）	30
2.2.3 Oracle 数据库参数文件和密码文件	30
2.3 数据库连接(connection)与会话(session)	30
2.3.1 数据库连接（connection）	30
2.3.2 会话（session）	31
2.4 Oracle 数据库内存结构	32
2.4.1 共享池(shared pool)	32
2.4.2 数据库高速缓冲区（database buffer cache）	33
2.4.3 重做日志高速缓冲区（redo buffer cache）	36
2.4.4 大池（large pool）和 Java 池	37
2.4.5 流池（Streaming pool）	38
2.4.6 PGA（进程全局区）和 UGA（用户全局区）	38
2.4.7 如何获得内存缓冲区的信息	39
2.5 Oracle 服务器进程和用户进程	40
2.6 Oracle 数据库后台进程	41

2.6.1	系统监控进程 (SMON)	41
2.6.2	进程监控进程 (PMON)	41
2.6.3	数据库写进程 (DBWR)	42
2.6.4	重做日志写进程 (LGWR)	43
2.6.5	归档日志进程 (ARCH)	43
2.6.6	校验点进程 (checkpoint process)	45
2.7	本章小结	46
第 3 章	网络配置管理	47
3.1	Oracle 的网络连接	47
3.2	服务器端监听器配置	48
3.2.1	动态注册	50
3.2.2	静态注册	52
3.2.3	连接测试	54
3.2.4	监听程序管理	55
3.3	客户端配置	57
3.3.1	本地命名	57
3.3.2	简单命名	58
3.4	Oracle 数据库服务器支持的两种连接方式	60
3.4.1	服务器进程	60
3.4.2	共享连接	60
3.4.3	共享连接涉及初始化参数	61
3.4.4	共享连接的工作过程	61
3.4.5	共享连接的配置	62
3.4.6	共享连接的一些问题	67
3.4.7	专有连接	67
3.5	本章小结	69
第 4 章	管理和维护表	70
4.1	Oracle 基本的数据存储机制-表	70
4.1.1	数据的存储类型	70
4.1.2	行 ID (ROWID)	72
4.2	创建表	73
4.2.1	Oracle 创建表的规则	73
4.2.2	创建普通表	73
4.2.3	创建临时表	75
4.3	段空间管理	77
4.4	理解高水位线 (HWM)	78



5.11.3 B 位图索引的插入问题	109
5.12 Hash 索引	110
5.13 反向键索引	111
5.14 基于函数的索引	112
5.15 监控索引的使用	113
5.16 重建索引	115
5.17 维护索引	116
5.18 删除索引	118
5.19 本章小结	118
第 6 章 审计与安全	119
6.1 审计的 5 个层次	119
6.2.1 强制审计	119
6.2.2 标准数据库审计	120
6.2.3 使用触发器定制审计	125
6.2.4 精细化审计	129
6.2.5 对 DBA 的审计	132
6.3 虚拟专用数据库	132
6.3.1 应用程序上下文	133
6.3.2 创建应用程序上下文	134
6.3.3 创建用于 FGAC 的函数	136
6.4 基于列的 VPD	138
6.5 本章小结	141
第 7 章 全球化支持	142
7.1 理解什么是字符集	142
7.2 数据库字符集	143
7.3 服务器端字符集	144
7.4 客户端字符集	145
7.5 数据库字符集与客户端字符集的转换	150
7.6 本章小结	154
第 8 章 重做日志管理	155
8.1 Oracle 为何引入重做日志	155
8.2 读取重做日志文件信息	156
8.2.1 v\$log 视图	156
8.2.2 v\$logfile 视图	157

8.2.3 判断是否归档	157
8.2.4 设置数据库为归档模式	158
8.3 重做日志组及其管理	159
8.3.1 添加重做日志组	159
8.3.2 删除联机重做日志组	161
8.4 重做日志成员及维护	163
8.4.1 添加重做日志成员	163
8.4.2 删除联机重做日志成员	164
8.4.3 重设联机重做日志的大小	165
8.5 清除联机重做日志	168
8.6 日志切换和检查点事件	168
8.7 归档重做日志	169
8.8 本章小结	169
第 9 章 UNDO 表空间管理	170
9.1 引入还原段的作用	170
9.2 还原段如何完成读一致性	171
9.2.1 Oracle 如何实现读一致性	171
9.2.2 读一致性的进一步复杂化分析	171
9.2.3 读一致性的具体步骤	172
9.3 还原段的实例恢复与事务回滚	173
9.4 UNDO SEGMENT 的选择算法	173
9.5 讨论 undo_retention 参数	174
9.6 还原段分类	176
9.7 Oracle 的自动还原段管理	176
9.8 创建还原表空间	177
9.9 维护还原表空间	179
9.10 切换还原表空间	180
9.10.1 UNOD 表空间切换示例	180
9.10.2 UNOD 表空间切换涉及状态	181
9.10.3 删除 UNDO 表空间示例	181
9.11 dba_undo_extents 数据字典	184
9.12 本章小结	184
第 10 章 表空间管理	185
10.1 Oracle 数据库的逻辑结构	185

10.2	SEGMENT 管理方式	188
10.2.1	段空间的手动管理	188
10.2.2	段空间的自动管理	188
10.3	表空间的分类以及创建表空间	190
10.4	表空间磁盘管理的两种方案	192
10.4.1	数据字典管理的表空间磁盘管理	192
10.4.2	本地管理的表空间磁盘管理	193
10.5	表空间分类	194
10.5.1	永久表空间	194
10.5.2	临时表空间	195
10.6	创建表空间	195
10.6.1	创建数据字典管理的表空间	195
10.6.2	创建本地管理的表空间	197
10.6.3	创建还原表空间	198
10.6.4	创建临时表空间	200
10.6.5	临时表空间组	201
10.6.6	默认临时表空间	203
10.6.7	创建大文件表空间	205
10.6.8	创建非标准块表空间	209
10.7	表空间管理	210
10.7.1	表空间的三种状态	211
10.7.2	脱机管理	211
10.7.3	只读管理	213
10.8	表空间和数据文件管理	215
10.8.1	修改表空间大小	215
10.8.2	修改表空间的存储参数	218
10.8.3	删除表空间	219
10.8.4	迁移数据文件	220
10.8.5	数据字典和本地管理的表空间	223
10.9	本章小结	224
第 11 章	分区技术	225
11.1	分区技术概述	225
11.2	分区技术的优势	225
11.3	分区表分类	226
11.3.1	分区键和分区表	227
11.3.2	范围分区	227

11.3.3	列表分区	229
11.3.4	哈希分区	231
11.3.5	组合分区	233
11.4	分区键修改引起的问题	236
11.5	实例分析分区技术的优势	238
11.5.1	提高可用性	238
11.5.2	减少维护负担	240
11.5.3	改善 SQL 语句性能	242
11.6	索引分区	242
11.6.1	本地前缀分区索引	242
11.6.2	本地非前缀分区索引	243
11.6.3	全局分区索引	244
11.7	分区的维护	245
11.7.1	新增分区	246
11.7.2	移动分区	247
11.7.3	截断分区	249
11.7.4	删除分区	250
11.7.5	拆分分区	250
11.7.6	合并分区	253
11.7.7	分区交换	254
11.8	本章小结	256
第 12 章	GridControl 的安装、配置与使用	257
12.1	GridControl 概述	257
12.2	深入 GridControl 架构	257
12.3	部署 GridControl 的准备工作	258
12.4	安装 GridControl	259
12.4.1	安装 OMS	259
12.4.2	安装 GC 代理	267
12.4.3	启动 GC 管理数据库的功能	269
12.5	管理 GridControl	271
12.5.1	管理 Agent	271
12.5.2	管理 OMS	272
12.6	GridControl 的管理特性	273
12.6.1	连接到 GC	273
12.6.2	GC 的管理特性	274
12.7	本章小结	274

第 13 章 资源管理	275
13.1 Oracle 数据库的资源	275
13.2 资源管理器可管理的资源	276
13.3 使用资源管理器创建资源计划	276
13.3.1 分析默认的三个资源计划	276
13.3.2 创建资源计划的方法	277
13.4 创建资源计划实例	279
13.5 启动、停止资源计划实例	286
13.6 本章小结	287
第 14 章 调度管理	288
14.1 调度程序的组件	288
14.2 调度程序的体系架构	288
14.2.1 调度架构	288
14.2.2 执行调度程序的权限	289
14.3 创建基于时间的调度任务	289
14.3.1 创建程序 (program)	290
14.3.2 创建调度 (Schedule)	291
14.3.3 创建作业 (Job)	291
14.4 创建基于事件的调度任务	293
14.5 调度的高级部件	296
14.5.1 Job 类	296
14.5.2 Window	297
14.6 本章小结	301
第 15 章 RAC 真应用集群	302
15.1 单实例数据库并发控制原理	302
15.1.1 并发访问的数据不一致问题	302
15.1.2 事务以及隔离级别	303
15.1.3 支持并发的 lock 机制	304
15.1.4 支持并发的 latch 机制	306
15.1.5 Lock 和 Latch 的使用	308
15.2 RAC 并发控制的实现	309
15.2.1 RAC 的并发控制问题	309
15.2.2 RAC 的实现并发访问	310
15.3 Oracle 为何引入 RAC	311
15.4 RAC 集群简介	312



15.4.1	集群分类	312
15.4.2	RAC 环境的特殊问题	313
15.4.3	RAC 集群	314
15.5	RAC 架构详解	316
15.6	RAC 与 Clusterware	318
15.7	安装 RAC	319
15.7.1	设计 RAC 应用环境	319
15.7.2	确认安装的软件组件	320
15.7.3	任务规划	321
15.7.4	安装虚拟机	322
15.7.5	在虚拟机上安装 linux 操作系统	325
15.7.6	配置主机	331
15.7.7	安装 Clusterware	344
15.7.8	安装数据库软件	354
15.7.9	启动监听	357
15.7.10	创建 ASM	359
15.7.11	创建数据库	363
15.8	Failover 和 Load balance 测试	367
15.8.1	Failover 失败转移	368
15.8.2	LoadBalance 负载均衡	369
15.9	本章小结	370
第 16 章	ASM 自动存储管理	371
16.1	Oracle 自动存储管理概述	371
16.2	自动存储管理的优点	372
16.3	ASM 系统架构	373
16.4	ASM 和 CSS 集群同步服务	374
16.5	创建 ASM 实例	375
16.6	关闭和启动 ASM 实例	381
16.7	理解 ASM 实例架构	384
16.8	ASM 命令行管理工具	384
16.9	管理 ASM 磁盘组	387
16.9.1	使用 ASM 磁盘组管理文件的优势	387
16.9.2	创建磁盘组	389
16.9.3	向磁盘组添加磁盘	392
16.9.4	删除磁盘和磁盘组	393
16.9.5	平衡磁盘组	395

16.9.6 MOUNT 和 DISMOUNT 磁盘组.....	396
16.10 管理 ASM 文件	397
16.10.1 ASM 磁盘组文件名结构.....	397
16.10.2 ASM 磁盘组中目录管理.....	398
16.10.3 添加和删除别名	399
16.10.4 删除文件	400
16.10.5 使用 ASM 文件模板.....	400
16.11 使用 RMAN 将数据库迁移到 ASM 实例	402
16.12 管理 ASM 的数据字典视图	409
16.13 本章小结	409
第 17 章 管理 Clusterware 组件及管理指令	410
17.1 Clusterware 及其组件.....	410
17.2 备份和恢复 VotingDisks.....	411
17.3 添加和删除 VotingDisks.....	412
17.4 备份和恢复 OCR.....	414
17.4.1 从自动备份中恢复 OCR.....	416
17.4.2 从人工备份文件中恢复	416
17.5 修改 OCR 存储配置信息.....	417
17.6 删除 OCR 存储	419
17.7 ocrconfig 指令功能汇总.....	420
17.8 管理 Clusterware 指令.....	421
17.8.1 srvctl 指令.....	421
17.8.2 crs_stat 指令	427
17.8.3 onsctl 指令	431
17.8.4 crsctl 指令.....	435
17.8.5 ocrcheck 指令	438
17.8.6 ocrdump 指令	439
17.8.7 oifcfg 指令	441
17.8.8 olsnodes 指令	443
17.9 本章小结	444
第 18 章 DataGuard 的安装与管理	445
18.1 DataGuard 是什么.....	445
18.2 DataGuard 体系结构.....	445
18.2.1 DataGuard 的架构.....	445
18.2.2 DataGuard 的后台进程.....	446

18.3	DataGuard 配置及相关概念.....	447
18.4	DataGuard 服务本质.....	448
18.4.1	Apply 服务	449
18.4.2	Redo 应用	449
18.4.3	SQL 应用	450
18.4.4	角色转换服务	450
18.5	DataGuard 的保护模式.....	451
18.6	DataGuard 的优点.....	452
18.7	手工搭建物理 DataGuard.....	453
18.8	物理 DataGuard 的 SWITCHOVER	462
18.9	物理 DataGuard 的 FAILOVER.....	465
18.10	如何转换 FAILOVER 后的主库为新备库	467
18.11	管理物理 Standby 数据库	469
18.11.1	启动 Standby 数据库	469
18.11.2	关闭 Standby 数据库	470
18.11.3	Primary 数据库结构变化的传播.....	471
18.11.4	自动传播数据文件和表空间的变化	471
18.11.5	手工修改数据文件和表空间的变化	472
18.11.6	重命名数据文件	475
18.11.7	添加或删除重做日志组	477
18.11.8	监控 DataGuard 数据库视图.....	477
18.11.9	设置 DataGuard 保护模式	480
18.12	DataGuard broker	482
18.12.1	DataGuard Broker 概述.....	482
18.12.2	DataGuard Broker 的配置.....	482
18.12.3	DataGuard Broker 的组件.....	483
18.12.4	DataGuard Broker 的 DMON 进程.....	484
18.12.5	DataGuard Broker 使用的前提条件.....	485
18.12.6	DataGuard Broker 配置实例演示.....	486
18.12.7	DataGuard Broker 的完成物理 DG 的 SWITCHOVER.....	488
18.12.8	DataGuard Broker 实现 DG 的自动 FAILOVER	490
18.12.9	DG 的 DGMGRL 维护指令置	492
18.13	DataGuard 的日志传输服务.....	493
18.13.1	通过 ARCn 进程来传送 Redo.....	494
18.13.2	LGWR 进程同步传送 Redo	496
18.13.3	LGWR 进程异步传送 Redo	497
18.14	本章小结	498

第 19 章 RMAN 备份与恢复数据库	499
19.1 RMAN 概述	499
19.2 RMAN 的独特之处	499
19.3 RMAN 系统架构详解	500
19.4 快闪恢复区 (flash recovery area)	501
19.4.1 修改快闪恢复区大小	501
19.4.2 解决快闪恢复区的空间不足问题	503
19.5 建立 RMAN 到数据库的连接	504
19.6 RMAN 的相关概念与配置参数	505
19.7 RMAN 备份控制文件	507
19.8 RMAN 实现脱机备份	509
19.9 RMAN 联机备份	511
19.9.1 联机备份前的准备工作	511
19.9.2 联机备份整个数据库	512
19.9.3 联机备份一个表空间	516
19.9.4 联机备份一个数据文件	517
19.9.5 RMAN 备份坏块处理方式	518
19.10 RMAN 的增量备份	518
19.11 快速增量备份	520
19.12 在映像副本上应用增量备份	522
19.13 创建和维护恢复目录	523
19.14 RMAN 的脚本管理	526
19.15 使用 RMAN 非归档模式下的完全恢复	528
19.15.1 控制文件、数据文件以及重做日志文件丢失的恢复	528
19.15.2 只有数据文件丢失的恢复	532
19.15.3 联机重做日志文件和数据文件损坏的恢复	534
19.15.4 如何将数据文件恢复到其他磁盘目录下	537
19.16 使用 RMAN 归档模式下的完全恢复	537
19.16.1 非系统表空间损坏的恢复	537
19.16.1 系统表空间损坏的恢复	540
19.16.1 所有数据文件丢失的恢复	541
19.17 RMAN 实现数据块恢复	541
19.18 RMAN 的备份维护指令	545
19.18.1 RMAN 的 VALIDATE BACKUPSET 指令	545
19.18.2 RMAN 的 RESTORE...VALIDATE 指令	546
19.18.3 RMAN 的 RESTORE...PREVIEW 指令	547