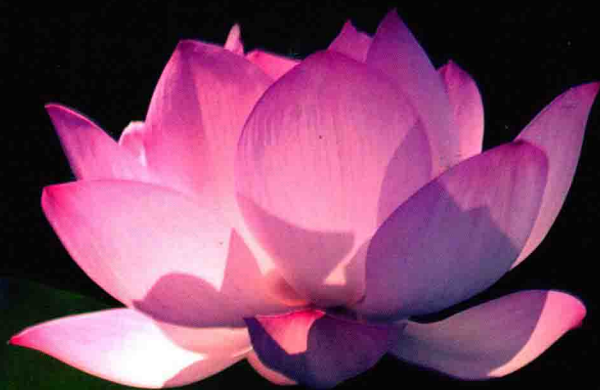




Oracle 18c

必须掌握的新特性 管理与实战

戴明明 臧强磊 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Oracle 18c

必须掌握的新特性

管理与实战

戴明明 臧强磊 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

在 Oracle 12c 版本之前, 数据库版本的迭代中基本架构都没有非常明显的变化, 但从 Oracle 12c 版本开始, 引入了很多新特性, 其主要的特性颠覆了之前的概念, 尤其是引入了多租户的概念。本书主要针对 Oracle 12c 版本以后的新特性进行讲解。本书在编写的过程中, 以 Oracle 18c 为环境进行测试, 内容涵盖 Oracle 18c 的多租户架构、In-Memory 特性的使用、ASMFD、Flex ASM, 以及 RAC 集群环境中的 GIMR 和 CHM。通过学习本书的内容, 读者可以快速掌握 Oracle 12c 和 Oracle 18c 的管理和使用方法。

本书不是一本基础的入门图书, 在阅读本书时需要了解 Oracle 的基本概念有一定的了解, 同时具备一定的实际操作能力, 本书适合 Oracle 运维人员和具备一定 Oracle 基础的开发人员阅读。

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 18c 必须掌握的新特性: 管理与实战 / 戴明明, 臧强磊编著. —北京: 电子工业出版社, 2019.7
ISBN 978-7-121-35502-8

I. ①O… II. ①戴… ②臧… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第258032号

责任编辑: 戴 新

印 刷: 三河市良远印务有限公司

装 订: 三河市良远印务有限公司

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: 787×980 1/16 印张: 20.5 字数: 361 千字

版 次: 2019 年 7 月第 1 版

印 次: 2019 年 7 月第 1 次印刷

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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: 010-51260888-819, faq@phei.com.cn。



戴明明 / Dave

Oracle ACE, CNDBA社区创始人 (<https://www.cndba.cn>), 安徽DBA俱乐部联合发起人 (<http://www.ahdba.com>), 中国Oracle用户组核心成员, 中国

南方Oracle用户组核心成员, 在2017年翻译了《Oracle数据库问题解决方案和故障排除手册》一书。具有11年数据库运维经验, 在Oracle高可用方面有一定的经验。擅长Oracle数据库诊断、性能调优, 热衷于Oracle技术的研究与分享。曾在CSDN撰写博客1000余篇 (<http://blog.csdn.net/tianlesoftware>), 博客累积访问量超过1300万次。从2014年开始研究高性能、高可用的数据库解决方案。

博客: <https://www.cndba.cn/dave>

邮箱: ahdba@qq.com



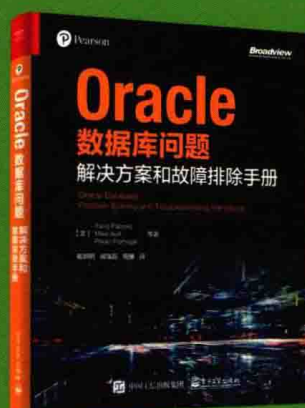
臧强磊

Oracle高级DBA, 安徽DBA俱乐部核心成员。在2017年翻译了《Oracle数据库问题解决方案和故障排除手册》一书。具有超过6年的Oracle运维经验, 在数

据库性能优化、数据迁移和SQL开发方面也有一定的经验。擅长Python脚本开发, 并用Python脚本开发了一些数据库自动化运维工具。热衷于数据库技术的研究, 并在博客进行分享。平时积极参与CNDBA社区的交流。

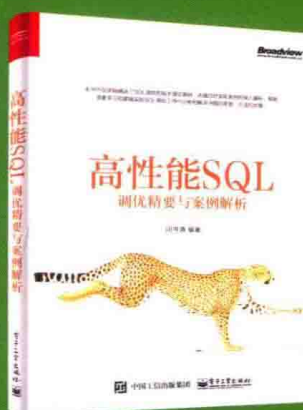
博客: <http://www.cndba.cn/Expect-le>

邮箱: expect-le@qq.com



《Oracle数据库问题解决方案和故障排除手册》

ISBN 978-7-121-33134-3



《高性能SQL调优精要与案例解析》

ISBN 978-7-121-32362-1

出版编辑联络：安娜
微信&QQ：80303489
邮箱：anna@phei.com.cn



序 1

在 2014 年，编辑安娜约我写一本书，我欣然同意，但因为工作的原因，写作断断续续，一直没有定稿，后来 Oracle 版本又进行了迭代，就放弃了原计划。2016 年，安娜说戴老师，要不我们先翻译一本书吧，我又答应了，这一次安娜盯得比较紧，于是在 2018 年 1 月 1 日，我参与翻译的《Oracle 数据库问题解决方案和故障排除手册》一书上市。因为写了很多年的博客，我也希望把自己的学习心得和方法记录下来，所以就有了本书。Oracle 从 12c 开始变化很大，不像从 10g 到 11g 的迭代，从 11g 到 12c 的迭代引入了很多新特性、新架构，这些新特性和新架构与之前版本的特性和架构完全不同，即使是我们这些使用 Oracle 多年的用户，也需要重新学习。在 2018 年 7 月 24 日，Oracle 18.3 (18c) 被正式发布，从版本上看，Oracle 18.3 相当于 12.2.0.2 版本。从以往的经验来看，Oracle 18c 是相对稳定的版本，加上 Oracle 11g 的生命周期也已经结束，所以未来几年，将会是 Oracle 18c (12.2.0.2)、19c (12.2.0.3) 大规模使用的几年，DBA 们需要尽快掌握 Oracle 18c，而本书就是一本实用的辅助用书。

本书重点介绍 Oracle 18c 中最重要的几个新特性，如 Oracle 多租户架构管理、In-Memory 特性的使用、ASMFD、Flex ASM，以及 RAC 集群环境中的 GIMR 和 CHM。这些都是有别于之前版本的特性，除这些特性外，其他的管理特性和之前数据库版本中的管理特性基本没有区别，所以读者在阅读本书之前，最好有一定的数据库基础，了解数据库的常规管理和操作，那么阅读起来就会比较顺畅。

我在翻译完《Oracle 数据库问题解决方案和故障排除手册》一书后和朋友说，翻译图书很累，主要是花费的时间远比预期的时间多。而写书相对轻松一点，可以按照自己的想法来编排章节的内容，但工作量也不少，先要梳理概念，再进行测试，最后进行整理。有些概念不太好理解，需要反复进行分类测试，

最终才能确定。在章节内容的编排上，我也调整过多次。

我在 2016 年回合肥定居以后，因为工作的原因一直很忙碌，时间基本完全碎片化，很难抽出完整的时间来进行编写和校验，最后一版的校验还是熬了近一周的夜才完成。这里非常感谢本书的另一位作者臧强磊，正是因为他在前期概念梳理和测试上的大量付出，才有了本书，同时也要感谢刘浩在测试上提供的帮助。相信你们在这个过程中也收获很多。

我从 2017 年开始一直在中科大管理学院学习 MBA 课程，这两年课程的学习压力很大，尤其是 2018 年核心课程的学习，这些课程让我学到了很多 IT 技能之外的知识。这里非常感谢中科大 MBA 中心提供了一个非常好的沟通平台；感谢班主任莫鸿芳老师，莫老师不仅在学习上给予了我很多指导，而且在工作上也给我提供了很多帮助；感谢毕功兵、丁斌、徐毅、周垂日、叶五一、唐述毅、张瑞稳、吴剑琳、朱宁、曹苏等所有的授课老师；感谢中科大 MBA 1709 班的所有同学，非常荣幸能在人生最重要的阶段遇见如此可爱的你们。

最后感谢我的夫人对我的支持与理解，正是因为她的付出，我才有时间来完成本书的编写工作。因为时间和个人精力的原因，本书在编写和校验过程中难免会出现一些错误，读者在阅读的过程中如果发现这些错误，请发邮件告知我，邮箱是 ahdba@qq.com，希望本书能给读者们在学习数据库的过程中提供一些帮助。

戴明明/Dave

2019 年 5 月 5 日

序 2

有的时候真的感觉时间过得太快了，还清楚地记得大学刚入学时军训的场景，转眼间工作将近六年了。幸运的是我一直从事数据库方面的工作，有幸结识了很多数据库方面的专家，对我在数据库方面的学习和工作产生了很大的影响。而就在去年，我和几位小伙伴一起翻译的一本由国外几位 Oracle 数据库领域知名作者编写的图书《Oracle 数据库问题解决方案与故障排除手册》出版了。

后来，Dave 邀请我一起写一本关于 Oracle 18c 方面的图书。因为 Oracle 18c 版本中引入了不少新特性，为了更好地理解这些新特性，我开始研读官方文档，然后进行测试。这里我也给广大读者们一个小小的建议，学习一门技术，官方文档是最好的学习资料，务必仔细研读。这次自己写书和翻译书的感觉完全不同，真正体会到了万事开头难的含义。后来，Dave 给了我一些帮助，帮我梳理了章节的框架，我才有了一些思路开始编写本书。经过近大半年的时间，本书的大部分内容才编写完成，后来又进行了多次校验以保证内容的准确性。

从 Oracle 12c 开始，Oracle 逐渐向智能化方向发展，一些日常维护操作无须 DBA 进行干预，尤其是 Oracle 18c 中提出了“自治式”数据库，也就是数据库会自动进行一些日常的运维操作，如升级、打补丁等，并进一步增强了多租户、In-Memory 等技术。由于 Oracle 数据库知识点非常多且内容非常深奥，对于大部分读者来说通过官方文档了解 Oracle 可能有一些难度而且非常耗时，所以我才有了动手编写本书的想法，一方面自己学习，另一方面要把知识传播给广大读者朋友们。

本书重点介绍 Oracle 18c 中引入的重要的新特性，为了详细介绍每个重要的新特性，特意将每个新特性单独作为一章进行讲解。由于篇幅有限，删减了一点内容，留下了特性中最重要的部分，尽可能地让读者理解每个新特性的特点及适用场景。

本书的出版要感谢家人的理解和支持，没有更多的时间陪伴你们；感谢 Dave 对本书内容不厌其烦的校验审核，相比于写书，审核校验更为枯燥乏味；最后感谢一起从事数据库行业的小伙伴们支持，希望本书可以给你们带来帮助。

由于时间有限，尽管已经利用了很多休息时间去校验，但还可能有不完美的地方，恳请广大读者批评指正。

臧强磊

2019 年 4 月 29 日

读者服务

轻松注册成为博文视点社区用户(www.broadview.com.cn), 扫码直达本书页面。

- **下载资源：**本书如提供示例代码及资源文件，均可在 [下载资源](#) 处下载。
- **提交勘误：**您对书中内容的修改意见可在 [提交勘误](#) 处提交，若被采纳，将获赠博文视点社区积分(在您购买电子书时，积分可用来抵扣相应金额)。
- **交流互动：**在页面下方 [读者评论](#) 处留下您的疑问或观点，与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口：<http://www.broadview.com.cn/35502>



目录

第 1 章 多租户架构.....	1
1.1 CDB 中的容器	1
1.2 CDB 架构的优点	2
1.2.1 利于数据库整合	2
1.2.2 利于数据库管理	4
1.3 多租户存储的物理结构.....	4
1.3.1 数据文件的存放位置.....	4
1.3.2 查看 CDB 数据文件目录	6
1.4 创建 CDB	8
第 2 章 PDB	17
2.1 创建 PDB 的常用方法.....	17
2.2 创建 PDB 的参数说明.....	18
2.3 创建 PDB 必须满足的条件.....	20
2.4 利用 Seed 模板创建 PDB	20
2.5 复制 PDB.....	21
2.5.1 复制本地 PDB.....	21
2.5.2 复制远端 PDB.....	26
2.5.3 可刷新的 PDB.....	30
2.6 迁移 PDB.....	35
2.6.1 迁移 PDB 的前提条件.....	35
2.6.2 迁移 PDB 的实现方式.....	35
2.6.3 具体操作示例	36

2.7	插入 PDB	41
2.7.1	数据文件存储目录	41
2.7.2	操作示例：将 PDB 拔出并插到另一个 CDB 中	42
2.8	移除 PDB	46
第 3 章	管理多租户环境	47
3.1	CDB 字符集	47
3.2	管理 CDB	48
3.2.1	当前容器	48
3.2.2	CDB 中的管理任务	50
3.2.3	修改 CDB 参数	51
3.2.4	修改 PDB 参数	53
3.2.5	CDB 和 PDB 参数保存位置说明	55
3.3	CDB Fleet 特性	56
3.3.1	配置 CDB Fleet 环境	57
3.3.2	查看 CDB Fleet 中的信息	59
3.4	管理 PDB	60
3.4.1	连接 PDB	60
3.4.2	在系统级别修改 PDB	61
3.4.3	在数据库级别修改 PDB	62
3.4.4	启动/关闭 PDB	63
3.5	PDB 快照	65
3.5.1	修改快照个数	65
3.5.2	创建 PDB 快照	66
3.5.3	删除快照	68
3.6	监控 CDB 和 PDB	68
3.6.1	查看 CDB 中容器的信息	69
3.6.2	查看 PDB 的信息	70
3.6.3	查看 PDB 的打开状态和打开时间	70
3.6.4	查看 PDB 中的表	70
3.6.5	查看 PDB 的数据文件	71

3.6.6 使用 CONTAINERS 命令跨 PDB 查询	72
3.7 CDB 用户、PDB 用户及角色管理	72
3.7.1 用户	72
3.7.2 角色	74
3.8 管理 CDB 和 PDB 的表空间	76
3.8.1 管理 CDB 表空间	77
3.8.2 管理 PDB 表空间	78
3.8.3 查看表空间的使用情况	79
3.9 PDB 资源管理	80
3.9.1 启用实例化限制	82
3.9.2 多租户环境下的资源管理器	82
3.9.3 管理 CDB 资源计划	86
3.9.4 管理 PDB 资源计划	92
3.9.5 监控 PDB	97
第 4 章 In-Memory 概念	102
4.1 Oracle IM 解决方案	102
4.1.1 IM 列式存储	103
4.1.2 高级查询优化	103
4.1.3 支持高可用	105
4.1.4 提高分析查询的性能	105
4.1.5 启用 IM 的条件	107
4.2 IM 列式存储架构	107
第 5 章 配置 In-Memory 列式存储	110
5.1 启用 IM 列式存储并指定大小	110
5.1.1 预估 IM 列式存储所需的大小	110
5.1.2 启用 IM 列式存储的具体步骤	111
5.1.3 动态修改 IM 列式存储的大小	112
5.2 禁用 IM 列式存储	113
5.3 将对象存储到 IM 列式存储中	113

5.3.1	IM 列式存储的优先级	114
5.3.2	IM 列式存储的压缩方法	115
5.3.3	Oracle 压缩顾问	116
5.3.4	后台进程填充 IMCU	119
5.3.5	具体操作示例	119
5.3.6	强制存储数据到 IM 中	132
5.4	自动管理 IM 列式存储中的对象	133
5.4.1	IM 列式存储启用 ADO	133
5.4.2	ADO 和 IM 结合的优点	134
5.4.3	配置自动 IM	136
第 6 章	优化 IM 查询	138
6.1	优化 IM 表达式	138
6.1.1	表达式的捕获间隔	138
6.1.2	SYS_IME 虚拟列	139
6.1.3	管理 IM 表达式	139
6.1.4	捕获 IM 表达式	140
6.2	使用连接组优化连接	143
6.2.1	创建连接组	144
6.2.2	查看连接组的使用情况	145
6.3	优化聚合操作	148
6.4	优化 IM 列式存储的重新填充	149
6.4.1	IM 列式存储的重新填充	149
6.4.2	重新填充 IM 列式存储的时间	150
6.4.3	影响重新填充的因素	151
第 7 章	高可用和 IM 列式存储	152
7.1	IM FastStart	152
7.1.1	IM FastStart 原理	152
7.1.2	启用 IM FastStart	153
7.1.3	迁移 FastStart 区域到其他表空间	155

7.1.4 禁用 FastStart	156
7.2 在 RAC 中部署 IM 列式存储.....	157
7.2.1 RAC 中的 IM 列式存储	157
7.2.2 RAC 中的 FastStart.....	163
7.3 在 ADG 中部署 IM 列式存储	164
第 8 章 Oracle ASM 概述	165
8.1 ASM 实例.....	165
8.2 ASM 磁盘组.....	167
8.3 镜像和故障组.....	167
8.4 AU 和 ASM 文件	170
8.5 ASM 扩展区.....	171
8.6 ASM 条带化.....	171
第 9 章 Oracle ASM 实例和磁盘组	173
9.1 ASM 实例管理.....	173
9.1.1 参数文件的维护	173
9.1.2 常用的 ASM 参数.....	176
9.2 磁盘组管理	178
9.2.1 磁盘组属性	178
9.2.2 创建磁盘组	180
9.2.3 删除磁盘组	182
9.2.4 磁盘组的再平衡	182
9.2.5 管理磁盘组容量	187
9.2.6 磁盘组的性能和可伸缩性.....	188
9.2.7 磁盘组的兼容性	190
9.3 查看 ASM 信息.....	192
第 10 章 ASM Filter Driver (ASMTD)	194
10.1 ASMTD 的概念.....	194
10.2 配置 ASMTD.....	195

10.2.1	在安装 Grid 时配置 ASMFD	195
10.2.2	在安装 Grid 后配置 ASMFD	196
10.3	ASM 的 I/O Filter 功能	204
10.4	卸载 ASMFD	207
第 11 章	Oracle Flex ASM	209
11.1	Flex ASM 高可用测试	210
11.2	Oracle Flex 集群	213
11.3	ASM Flex 磁盘组和 Extent 磁盘组	214
11.3.1	ASM 文件组	214
11.3.2	Oracle ASM 配额组	216
11.3.3	Flex 磁盘组	216
11.3.4	Extent 磁盘组	217
11.3.5	相关操作示例	218
11.4	使用 Flex 磁盘组创建基于时间点的数据备份	225
第 12 章	Oracle RAC	229
12.1	Oracle RAC 概述	229
12.2	Oracle 集群软件	230
12.3	Oracle RAC 后台进程	230
12.4	Oracle 18c 中的新 CRS 资源	232
12.5	RAC 数据库的配置类型	235
12.6	Hang 管理器概述	237
第 13 章	管理集群数据库和实例	238
13.1	RAC 中的初始化参数	238
13.1.1	在 RAC 中设置 SPFILE 文件参数值	238
13.1.2	数据库被打开时搜索参数文件的位置	239
13.1.3	初始化参数在 RAC 中的使用	240
13.2	启动/关闭数据库和实例	243
13.2.1	使用 SRVCTL 命令启动数据库和实例	244

13.2.2 使用 SRVCTL 命令关闭数据库和实例	245
13.2.3 使用 CRSCTL 命令启动/关闭所有数据库和实例	246
13.2.4 使用 SQLPLUS 命令启动/关闭实例	246
13.3 Oracle 日志结构	246
13.3.1 Oracle 11g 日志结构	248
13.3.2 Oracle 18c 日志结构	249
13.4 RAC 中的 Kill 会话	251
13.5 管理 OCR 和 OLR	252
13.5.1 迁移 OCR 到 ASM	253
13.5.2 添加和删除一个 OCR 存储	253
13.5.3 备份 OCR	257
13.5.4 利用 OCR 备份恢复 OCR	258
13.5.5 使用导出和导入恢复 OCR	264
13.5.6 Oracle 本地注册表 (OLR)	265
13.6 管理 Voting File	267
13.6.1 备份 Voting File	267
13.6.2 恢复 Voting File	268
第 14 章 RAC 的负载均衡	270
14.1 客户端均衡	270
14.2 服务端均衡 (通过监听器)	271
14.3 服务端均衡 (通过服务)	273
第 15 章 RAC 的故障转移	274
15.1 客户端连接时故障转移	274
15.2 客户端 TAF	275
15.3 服务端 TAF	276
15.4 服务端 TAF 配置示例	277
第 16 章 RAC 中的 GIMR	283
16.1 GIMR 概述	283

16.2	MGMT 数据库.....	284
16.3	MGMT 数据库的管理.....	287
16.3.1	关闭、启动 MGMT 数据库.....	287
16.3.2	查看 MIGR 的资源.....	288
16.3.3	查看 MGMT 数据库的告警日志和 Trace 文件.....	288
第 17 章	数据库中的 CHM.....	290
17.1	CHM 所需的磁盘大小.....	291
17.2	分析 CHM 数据.....	292
17.2.1	分析所有之前收集的数据.....	292
17.2.2	分析特定时间段的数据.....	292
17.2.3	CHMOSG 工具.....	294
17.3	管理 CHM.....	297
17.4	重建、移动 MGMT 数据库.....	298
17.4.1	停止并禁用 ora.crf 资源.....	298
17.4.2	使用 DBCA 命令删除 MGMT 数据库.....	299
17.4.3	重建 MGMT 数据库的 CDB.....	300
17.4.4	使用 DBCA 命令创建 PDB.....	301
17.4.5	验证 MGMT 数据库.....	302
17.4.6	启动 ora.crf 资源.....	302
附录 A	Oracle 软件版本和生命周期.....	304