

DBA修炼之道

数据库管理员的第一本书

(原书第2版)

[美] Craig S. Mullins 著 褚晓霞 译

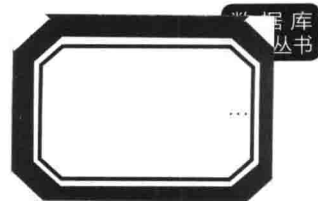
Database Administration

The Complete Guide to DBA Practices and Procedures, Second Edition

- 资深数据库管理专家30余年经验结晶，内容全面而深入，用清晰易懂的语言阐释数据库管理的各种技术细节、方法和最佳实践
- 包含大量典型数据管理分析案例，为快速掌握并灵活运用数据库管理技术提供最佳指导



机械工业出版社
China Machine Press



DBA修炼之道

数据库管理员的第一本书

(原书第2版)

Database Administration

The Complete Guide to DBA Practices and Procedures, Second Edition

[美] Craig S. Mullins 著 褚晓霞 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

DBA 修炼之道: 数据库管理员的第一本书 (原书第 2 版) / (美) 穆林斯 (Mullins C. S.) 著; 褚晓霞译. —北京: 机械工业出版社, 2014.8

(数据库技术丛书)

书名原文: Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures, Second Edition

ISBN 978-7-111-47395-4

I. D… II. ①穆… ②褚… III. 关系数据库 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 161669 号

本书版权登记号: 图字: 01-2013-1803

Authorized translation from the English language edition, entitled *Database Administration: The Complete Guide to DBA Practices and Procedures*, 2E, 978-0-321-82294-9 by Craig S. Mullins, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2013.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

Chinese simplified language edition published by Pearson Education Asia Ltd., and China Machine Press Copyright © 2014.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括中国台湾地区和中国香港、澳门特别行政区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

DBA 修炼之道: 数据库管理员的第一本书 (原书第 2 版)

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 秦 健

责任校对: 董纪丽

印 刷: 藁城市京瑞印刷有限公司

版 次: 2014 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm × 240mm 1/16

印 张: 37

书 号: ISBN 978-7-111-47395-4

定 价: 129.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有 • 侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

Praise 对本书的赞誉

我已经不记得多少次向人推荐这本书了。这本书写得好，重要的是，它涵盖了成为一名高效 DBA 所需要知道的所有方面。

——Scott Ambler，敏捷数据方法的领导者

这是一本精心编写和组织的数据库管理实践的指南。不像一般的数据库理论或关系数据库理论书籍，这本书更直接地侧重于当今数据库专业人员进行数据库管理的理论与实践，并且没有太多迎合任何特定的产品实施。因此，数据库管理非常适合那些有兴趣研究 DBA 或类似但更具体的角色（如数据建模或数据库性能分析师）的职责的人。

——Sal Ricciardi，微软项目经理

Craig 的特点之一是他的写作清晰、易读。任何技术类书籍的主要目的是在作者和读者之间传递信息，这一点 Craig 做得很棒。他希望读者学习，并且完整表达了自己的想法。

——Chris Foot，远程 DBA 专家和 Oracle ACE

本书涉及 DBA 任务和职责的完整且全面的清单，从创建数据库环境到数据仓库管理，以及中间可能会发生的一切。

——Mike Tarrani，计算机顾问

我认为，每一名业务经理和 IT 经理都应该拥有这样一本书。

——Dan Hotka，独立顾问和 Oracle ACE

Craig Mullins 的这本书见解深刻。Mullins 以卓越的洞察力清晰描述了现代企业中数据管理员和数据库管理员的角色以及他们的职责。

——Michael Tozer，作家及前美国海军军官

译者序 *The Translator's Words*

应该说，数据库管理不是什么新概念，随着它的不断发展，数据库管理员（DBA）的需求也在不断增加。DBA 这一职位揭开了数据库管理略带神秘的面纱，为越来越多的公司和人所熟知。

关于数据库管理的书籍不少，其中也不乏优秀和经典之作。在众多数据库管理书籍中，本书仍具有不可替代的地位，我认为主要原因如下。

- 作者。本书的作者 Craig S. Mullins 是数据库管理领域的绝对资深人士，在该领域有超过 30 年的工作经验，涉及数据库的研发和教育、系统分析和设计、数据库和系统管理、数据分析和建模等，本书是他的两大畅销书之一。
- 内容编排。各章按照数据库管理员实际执行工作的顺序进行编排，更加便于想成为 DBA 的人学习，或已经是 DBA 的人查阅参考。
- 内容描述。有别于一般的数据库理论或关系数据库理论的书籍，本书把描述的重点放在当今数据库管理人员实际会用到的理论和实践。
- 与数据库产品无关。本书的独特之处是不以市面上任何一种数据库产品为例来介绍数据库管理的技术和实践。所以具有更加广泛的适用人群。
- 事无巨细。首先，本书详细讲述了数据库管理工作的方方面面，并且在每章的末尾对该章的内容进行小结，同时提供了一些题目供读者思考和实践。书中好多地方都体现出作者的贴心之处，比如在书的开始就以 DBA 和 IT 相关职位的薪资对比告诉读者 DBA 工作的特殊性，以及会遇到的挑战和受到的压力。稍后又专门提供了常用的 DBA 工具，以及 DBA 的经验法则。同时提供了常见的 DBMS 和 DBA 工具供应商，以及一些 DBA 网络资源。更让人觉得贴心的是，作者还给出了一篇 DBA 招聘的示例，供相关企业招聘 DBA 或有意应聘 DBA 的人员参考使用。

从本书的名字就能了解到，这是一本初级读本，但是它绝对不是一本轻松的入门教材。一是因为 DBA 的工作任务烦琐且需要和不同的人打交道，二是因为 DBA 的工作实践比理论更重要。所以，一个 DBA 初学者也许能够很快读懂它，但要想真正掌握还需要长时间的实

践，而本书可以在实践过程中助他们一臂之力。总之，这是一本很好的学习和参考书籍，值得你反复阅读。

翻译这本书，完全出于机缘巧合。应该说，这是我真正意义上翻译的第一本书，翻译这样一本大部头的确是一件很辛苦的事情，所以首先我要感谢机械工业出版社的编辑杨福川，让我有机会把这么优秀的书翻译出来，献给对数据库管理感兴趣的各位朋友。感谢本书的编辑给我提出了不少非常好的意见和建议，使我受益匪浅，感谢对我延迟交稿的容忍。还要感谢我的家人对我的理解和支持，包括精神上的和实际行动上的，我发现这是不做或少做家务的一个很好的理由。最后感谢朋友周移民的帮助，使我最终完成了这本书的翻译工作。

如果这本书能够帮到你，这是我最大的荣幸！

前 言 *Preface*

相比 2002 年写这本书的第 1 版时，现在对数据库管理的需求大有增强之势。关系数据库管理系统仍处于生产系统的核心，它们仍然需要数据库管理员的管理。无论你使用的是 Oracle、Microsoft SQL Server、DB2、Informix、Sybase、MySQL、Teradata、PostgreSQL、Ingres，或者是这些流行的 DBMS 产品的任意组合，你都会从本书中受益匪浅。

但是在信息技术领域，十年就是永远。即使一些基本的东西保持不变（如数据库需要管理），很多事情都在变化。这本书的第 2 版收录了在过去的十年中这个行业所发生的对数据库管理产生影响的许多变化。这也是本书的独特之处。同时，它还是业界唯一不基于任何产品来介绍数据库管理技术和实践的书籍。本书定义了数据库管理员的工作，并且用清晰、简单易懂的语言概述了哪些是数据库管理员（或 DBA）所必需的。本书可以：

- 用作学习数据库管理准则的教材。
- 用作建立 DBA 组的依据。
- 用来增加特定 DBMS 的手册或教材。
- 用来帮助高层管理人员理解什么是 DBA，以及为什么需要这个职位。

新加了哪些内容？这个版本的重大改进之一是覆盖合规性。政府和行业法规的数量在过去的十年呈爆炸式增长，并且许多法规规定了数据管理、处理和加工方式的变化。其中最明显的政府法规无疑是 Sarbanes-Oxley Act（又名《美国公众公司会计改革和投资者法案》，2002 年），还有许多其他的法案，包括 HIPAA 和 GLB（Gramm-Leach-Bliley 法案）。最明显的行业法规是 PCI DSS（支付卡行业数据安全标准）。所有这些法规和很多其他法规一起，给数据施加了额外的行政负担。本书用了一整章专门讨论这个话题，包括监管合规性对数据管理任务的影响，例如，元数据管理、数据质量、数据库审计、数据屏蔽（data mask）[⊖]、数据库归档，以及更传统的 DBA 任务，如数据库变更管理和数据库恢复。

数据库安全是另一个快速发展的领域，基于此需要对第 1 版进行重大调整。本书在安全功

⊖ 也称为“数据遮罩”。——编辑注

能和需求方面提供了全新的覆盖范围，包括基于标签的访问控制、加密和阻止 SQL 注入攻击。

本书增加了十年前尚未广泛采用的技术（如 XML），并且适当讨论了 DBA 应该关注的新生技术，包括 NoSQL 和云计算。同时，也覆盖了一些较新的 DBMS 功能，如时态数据库支持和 INSTEAD-OF 触发器。

最后，整本书经过了审查和修订以确保每个主题都添加了最新的技术和需求。本书特别关注那些 DBMS 功能用于凸显特定技术的例子是准确的并且是最新的。例如，DB2 HADR、SQL Server 2012 AlwaysOn 和 Oracle Transparent Data Encryption。

通过学习这本书，你可以得到实施和维护异构数据库管理方面最及时、最准确且最新的指导。你可以用它来了解成为一名成功的数据库管理员需要具备什么。还可以在将本书和特定 DBMS 产品供应商的手册或产品说明书结合使用。

如何使用这本书

这本书可以作为教程和参考。本书按照可能会遇到的所有 DBA 任务执行的时间顺序编排。因此，如果你从第 1 章到第 24 章依次阅读本书，你会对 DBA 的工作有一个全面、顺序的了解。你也可以单独阅读任何一章，因为每一章都涉及一个主题。如果书中其他材料对读者的理解有帮助，本书也明确指出了参考章节。

致 谢 *Acknowledgements*

写作是一项有益的工作，但是也需要大量的时间：调查、撰写、审查、编辑以及一遍又一遍地改写，直到满意为止。但没有人仅凭想象就可以写出一本技术类的书籍。在这本书的写作过程中，我遇到很多知识渊博且乐于助人的朋友，他们给予了太多的帮助。

首先，我想感谢许多业内专家审查了原书的提案。下面这些人对我的原作大纲提出了很多有用的建议和想法，使我的书变得更好，他们是：Michael Blaha、Keith W. Hare、Michael J. Hernandez、Robert S. Seiner 和 David L. Wells。此外，我要感谢大家在我开始写这本书之前肯花时间听我讲述构思。这份名单实在太长，我无法记住你们每一个人的名字，但你心里明白。

我想感谢那些审查全文并对其给予评论的人们。在本书的第 2 版中，Bill Arledge 和 Kevin Kline 在审查过程发挥他们的专长，提供了许多有益的建议并进行了大量修改，提高了本书的质量。我们不会忘记参与第 1 版审查的人员：Dan Hotka、Chris Foot、Chuck Kosin、David L. Wells 和 Anne Marie Smith，他们详细阅读了每章各种版本的稿件，这本书是对他们努力付出的回报。特别要感谢数据建模和管理大师 William J. Lewis 和 Robert S. Seiner，他们在百忙之中抽出时间对本书的第 3 章进行了审查，并提出了宝贵的建议。我还想感谢我的兄弟 Scott Mullins，他对第 5 章进行了审查，并对应用程序设计和开发提供了指导。

感谢 Mary Barnard，她出色地完成了第 1 版的编辑工作。还有 Greg Doench，同样出色地完成了第 2 版的编辑工作。她们两位使我的书更具可读性。

此外，感谢 Addison-Wesley 出版社那些与我一起工作的人，他们善解人意并且很有耐心，使得两个版本都能够顺利出版。他们是：Michelle Housley、Patrick Peterson、Stacie Parillo、Barbara Wood 和 Mary O'Brien，他们在协调书生产的整个过程中都给予了特别的帮助。

也要感谢我出色的妻子 Beth，有了她的理解和支持，我才可能写出这本书。事实上，要感谢我所有的家人和朋友一贯的支持和帮助。

最后，感谢与我有专业上合作的所有人，他们分别来自：SoftwareOnZ、NEON Enterprise Software、Embarcadero Technologies、BMC Software、Gartner Group、PLATINUM Technology, Inc.、Duquesne Light Company、Mellon Bank、USX Corporation 和 ASSET, Inc.。这本书之所以能变得更好，是因为我有幸与如此之多优秀的人员一起合作。

目 录 *Contents*

对本书的赞誉	
译者序	
前 言	
致 谢	
第 1 章 什么是 DBA	1
1.1 为什么学习数据库管理	2
1.2 独特的优势	3
1.2.1 DBA 的薪资	3
1.2.2 数据库技术	5
1.3 DBA 的管理准则	6
1.4 评估 DBA 的工作邀请	10
1.5 数据库管理、数据管理和 系统管理	10
1.5.1 数据管理	10
1.5.2 数据库管理	13
1.5.3 系统管理	13
1.6 DBA 的任务	14
1.6.1 数据库设计	14
1.6.2 性能监控和调优	15
1.6.3 保证可用性	16
1.6.4 数据库安全和授权	16
1.6.5 治理与合规性	17
1.6.6 备份和恢复	18
1.6.7 确保数据完整性	18
1.7 DBMS 版本迁移	19
1.8 DBA 的类型	21
1.8.1 系统 DBA	21
1.8.2 数据库架构师	21
1.8.3 数据库分析师	22
1.8.4 数据建模师	22
1.8.5 应用程序 DBA	22
1.8.6 面向任务的 DBA	24
1.8.7 性能分析师	24
1.8.8 数据仓库管理员	24
1.9 人员配备的考虑	24
1.9.1 需要多少 DBA	25
1.9.2 DBA 报告结构	26
1.10 跨平台的 DBA 问题	28
1.11 生产环境与测试环境	29
1.12 新技术对 DBA 的影响	30
1.12.1 过程 DBA: 管理数据库 逻辑	30
1.12.2 互联网: 从 DBA 到 eDBA	33

1.12.3 个人 DBA 与云计算	35	2.3.6 DBA 人员技能组合	60
1.12.4 NoSQL、大数据和 DBA	37	2.3.7 平台支持	60
1.12.5 新技术对 DBA 的影响	37	2.3.8 配套软件	61
1.13 DBA 认证	38	2.3.9 回滚计划	61
1.14 本书的其余部分	39	2.3.10 迁移验证	62
1.15 回顾	39	2.3.11 DBMS 升级策略	62
第 2 章 创建数据库环境	40	2.4 数据库标准与过程	62
2.1 定义企业的 DBMS 策略	40	2.4.1 数据库命名约定	62
2.1.1 DBMS 选型	41	2.4.2 其他数据库标准和过程	65
2.1.2 DBMS 架构	45	2.5 DBMS 教育	69
2.1.3 DBMS 集群	47	2.6 小结	70
2.1.4 DBMS 泛滥	48	2.7 回顾	70
2.1.5 硬件问题	49	2.8 推荐书目	71
2.1.6 云数据库系统	49	第 3 章 数据建模与规范化	72
2.2 安装 DBMS	50	3.1 数据建模的概念	73
2.2.1 DBMS 安装基础	50	3.2 数据模型的组件	77
2.2.2 硬件需求	50	3.2.1 实体	77
2.2.3 存储需求	51	3.2.2 属性	78
2.2.4 内存需求	52	3.2.3 码	82
2.2.5 配置 DBMS	53	3.2.4 关联	82
2.2.6 连接 DBMS 与基础设施		3.3 发现实体、属性和关联	84
配套软件	54	3.4 概念、逻辑和物理数据模型	85
2.2.7 安装验证	54	3.5 什么是规范化	87
2.2.8 DBMS 环境	55	3.6 范式	87
2.3 升级 DBMS 的主版本和次版本	55	3.6.1 第一范式	87
2.3.1 产品特性与复杂性	58	3.6.2 第二范式	89
2.3.2 DBMS 环境的复杂性	59	3.6.3 第三范式	90
2.3.3 DBMS 供应商的声誉	59	3.6.4 一个规范化的数据模型	91
2.3.4 DBMS 的支持条款	59	3.6.5 进一步的范式	91
2.3.5 企业风格	60	3.7 规范化实践	92

3.8 其他数据建模问题	92	4.6 时态数据支持	120
3.9 小结	93	4.6.1 时态的例子	120
3.10 回顾	93	4.6.2 业务时间和系统时间	120
3.11 推荐书目	94	4.7 小结	121
第 4 章 数据库设计	96	4.8 回顾	122
4.1 从逻辑模型到物理数据库	96	4.9 推荐书目	123
4.1.1 实体转换成表	97	第 5 章 应用程序设计	124
4.1.2 属性转换成列	97	5.1 数据库应用程序开发和 SQL	124
4.1.3 为所有关联建立引用约束	100	5.1.1 SQL	125
4.1.4 建立物理数据结构	100	5.1.2 Set-at-a-Time 处理和 关系闭包	127
4.2 数据库性能设计	102	5.1.3 在程序中嵌入 SQL 语句	128
4.2.1 索引设计	102	5.1.4 SQL 中间件和 API	129
4.2.2 散列	107	5.1.5 应用程序基础架构	130
4.2.3 集群	108	5.1.6 面向对象与 SQL	134
4.2.4 交叉数据	109	5.1.7 SQL 类型	135
4.3 非规范化	109	5.1.8 SQL 性能编码	136
4.3.1 何时进行非规范化	109	5.1.9 查询 XML 数据	137
4.3.2 预连接表	111	5.2 定义事务	138
4.3.3 报告表	111	5.2.1 事务指南	139
4.3.4 镜像表	112	5.2.2 工作单元	140
4.3.5 拆分表	112	5.2.3 事务处理系统	140
4.3.6 组合表	114	5.2.4 应用程序服务器	141
4.3.7 冗余数据	114	5.3 锁	142
4.3.8 重复组	114	5.3.1 锁的类型	143
4.3.9 可导性数据	115	5.3.2 锁超时	144
4.3.10 层次结构	116	5.3.3 死锁	144
4.3.11 特殊物理实施需求	117	5.3.4 锁定持续时间	145
4.3.12 非规范化小结	117	5.3.5 锁升级	148
4.4 视图	118	5.3.6 最小化锁定问题的编程技术	148
4.5 数据定义语言	119		

5.3.7 锁定小结	149	7.2.1 DBMS 软件	167
5.4 批处理	149	7.2.2 硬件配置	167
5.5 小结	150	7.2.3 逻辑和物理设计	167
5.6 回顾	150	7.2.4 应用程序	168
5.7 推荐书目	151	7.2.5 物理数据库结构	168
第 6 章 设计审查	153	7.3 数据库结构变更的影响	169
6.1 什么是设计审查	153	7.3.1 ALTER 的限制	170
6.1.1 交战规则	154	7.3.2 数据库变更业务场景	171
6.1.2 设计审查的参与者	154	7.3.3 比较数据库结构	173
6.1.3 所需的知识与技能	156	7.3.4 请求数据库变更	174
6.2 设计审查的类型	157	7.3.5 标准化的变更请求	174
6.2.1 概念设计审查	158	7.3.6 沟通	175
6.2.2 逻辑设计审查	158	7.3.7 协调数据库和应用程序变更	175
6.2.3 物理设计审查	159	7.3.8 合规性	176
6.2.4 组织设计审查	159	7.3.9 DBA 脚本和变更管理	176
6.2.5 SQL 与应用程序代码设计 审查	160	7.4 小结	177
6.2.6 部署前的设计审查	160	7.5 回顾	177
6.2.7 部署后的设计审查	161	7.6 推荐书目	177
6.3 设计审查输出	161	第 8 章 数据可用性	178
6.4 其他注意事项	161	8.1 定义可用性	179
6.4.1 应对远程工作人员	162	8.2 停机成本	182
6.4.2 制度和知识迁移	162	8.3 可用性问题	184
6.5 小结	162	8.3.1 数据中心的丢失	184
6.6 回顾	162	8.3.2 网络问题	185
6.7 推荐书目	163	8.3.3 服务器硬件的丢失	185
第 7 章 数据库变更管理	164	8.3.4 磁盘相关的中断	187
7.1 变更管理要求	165	8.3.5 操作系统故障	187
7.2 变更的类型	167	8.3.6 DBMS 软件故障	188
		8.3.7 应用程序问题	188
		8.3.8 安全和授权问题	188

8.3.9 数据损坏	189	9.6 DBMS 的性能基础	212
8.3.10 数据库对象丢失	189	9.7 小结	213
8.3.11 数据丢失	190	9.8 回顾	213
8.3.12 数据复制和传播故障	190	9.9 推荐书目	214
8.3.13 严重的性能问题	191	第 10 章 系统性能	215
8.3.14 恢复问题	191	10.1 大环境	215
8.3.15 DBA 错误	191	10.1.1 与操作系统交互	216
8.3.16 计划内和计划外中断	193	10.1.2 联合代理	216
8.4 确保可用性	193	10.1.3 硬件配置	217
8.4.1 系统正常运行时执行日常 维护	194	10.1.4 DBMS 组件	218
8.4.2 自动化 DBA 任务	195	10.2 DBMS 安装和配置问题	220
8.4.3 利用高可用性功能	196	10.2.1 配置类型	221
8.4.4 利用集群技术	196	10.2.2 内存使用	221
8.4.5 数据库架构和 NoSQL	199	10.2.3 数据高速缓存	224
8.5 小结	200	10.2.4 “开放的”数据对象	227
8.6 回顾	200	10.2.5 数据库日志	227
8.7 推荐书目	201	10.2.6 锁定与争用	231
第 9 章 性能管理	202	10.2.7 系统目录	231
9.1 性能定义	202	10.2.8 其他配置选项	232
9.2 监测与管理	205	10.2.9 一般性建议	233
9.2.1 被动与主动	206	10.3 系统监测	233
9.2.2 生产前的性能评估	207	10.4 小结	234
9.2.3 历史趋势	208	10.5 回顾	234
9.3 服务级别管理	208	10.6 推荐书目	235
9.4 性能调优的类型	210	第 11 章 数据库性能	236
9.4.1 系统调优	210	11.1 优化数据库的技术	236
9.4.2 数据库调优	210	11.1.1 分区	237
9.4.3 应用程序调优	211	11.1.2 原始分区与文件系统	237
9.5 性能调优工具	211	11.1.3 索引	238

11.1.4 非规范化	240	12.6 小结	278
11.1.5 集群	241	12.7 回顾	278
11.1.6 交叉数据	243	12.8 推荐书目	278
11.1.7 可用空间	243		
11.1.8 压缩	244	第 13 章 数据完整性	280
11.1.9 文件放置与分配	245	13.1 完整性的类型	280
11.1.10 页面大小 (块大小)	246	13.2 数据库结构完整性	281
11.2 数据库重组	247	13.2.1 结构性问题的类型	281
11.2.1 决定何时进行重组	250	13.2.2 管理结构性问题	281
11.2.2 自动化	251	13.3 语义数据的完整性	284
11.3 小结	251	13.3.1 实体完整性	285
11.4 回顾	251	13.3.2 唯一约束	286
11.5 推荐书目	252	13.3.3 数据类型	286
		13.3.4 默认值	287
第 12 章 应用程序性能	253	13.3.5 检查约束	287
12.1 设计关系访问的应用程序	253	13.3.6 触发器	292
12.2 关系优化	254	13.3.7 参照完整性	296
12.2.1 CPU 和 I/O 成本	255	13.4 时态数据库系统	304
12.2.2 数据库统计信息	255	13.5 小结	305
12.2.3 查询分析	257	13.6 回顾	306
12.2.4 连接	257	13.7 推荐书目	306
12.2.5 访问路径选择	259		
12.3 其他优化考虑	266	第 14 章 数据库安全	308
12.3.1 视图访问	266	14.1 数据泄露	308
12.3.2 查询重写	267	14.2 数据库安全基础	309
12.3.3 基于规则的优化	267	14.3 授予和撤销授权	313
12.4 访问路径的审查	268	14.3.1 权限类型	313
12.5 SQL 的编码和调优效率	272	14.3.2 授予 PUBLIC	315
12.5.1 SQL 经验法则—箩筐	272	14.3.3 撤销权限	316
12.5.2 其他 SQL 调优技巧	277	14.3.4 基于标签的访问控制	317
12.5.3 识别性能低下的 SQL	277	14.3.5 安全报告	319

14.4 授权角色和组	319	15.5 用于长期数据保留的数据库 归档	342
14.4.1 角色	319	15.5.1 数据的生命周期	342
14.4.2 组	320	15.5.2 数据库归档	343
14.5 其他数据库安全机制	321	15.5.3 数据库归档解决方案的 构成	346
14.5.1 安全使用视图	321	15.5.4 e-Discovery 对 DBA 的影响	347
14.5.2 安全使用存储过程	322	15.6 密切跟踪传统的 DBA 任务	348
14.6 加密	322	15.6.1 数据库变更管理	348
14.6.1 静态数据加密	323	15.6.2 数据库备份和恢复	349
14.6.2 传输过程的数据加密	324	15.7 小结	350
14.6.3 加密技术	324	15.8 回顾	351
14.7 SQL 注入攻击	325	15.9 推荐书目	351
14.8 审计	327		
14.9 外部安全	328	第 16 章 数据库备份和恢复	353
14.9.1 作业调度和安全	329	16.1 备份和恢复的重要性	353
14.9.2 非 DBMS 的 DBA 安全	329	16.2 问题的准备工作	354
14.10 DBMS 补丁包和维护	330	16.3 备份	354
14.11 小结	330	16.3.1 完整备份与增量备份	357
14.12 回顾	330	16.3.2 数据库对象和备份	358
14.13 推荐书目	331	16.3.3 DBMS 控制	359
第 15 章 合规性和数据库管理	332	16.3.4 并发访问问题	360
15.1 实现合规性的协作方法	334	16.3.5 备份的一致性	361
15.2 元数据管理、数据质量和 数据治理	335	16.3.6 日志归档和备份	362
15.2.1 元数据	335	16.3.7 确定备份计划	363
15.2.2 数据质量	336	16.3.8 DBMS 实例备份	365
15.2.3 数据治理	336	16.3.9 设计恢复的 DBMS 环境	365
15.3 数据库审计和数据访问跟踪	336	16.3.10 数据库备份的替代途径	365
15.3.1 数据库审计技术	338	16.3.11 记录备份策略	367
15.3.2 特权用户审计	340	16.3.12 数据库对象定义备份	367
15.4 数据屏蔽和模糊	341	16.4 恢复	368
		16.4.1 确定恢复选项	368