

IT名匠堂

# 深入解析 Oracle

## DBA入门、进阶与诊断案例

盖国强 著

- 【数据库的启动和关闭】
- 【控制文件与数据库初始化】
- 【参数及参数文件】
- 【数据字典】
- 【内存管理】
- 【Buffer Cache与Shared Pool原理】
- 【重做】
- 【回滚与撤销】
- 【等待事件】
- 【性能诊断与SQL优化】

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

IT名尺堂

# 深入解析 Oracle DBA入门、进阶与诊断案例

盖国强 著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

深入解析Oracle: DBA入门、进阶与诊断案例 / 盖国强  
著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 1  
ISBN 978-7-115-19077-2

I. 深… II. 盖… III. 关系数据库—数据库管理系统,  
Oracle IV. TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第167593号

## 内 容 提 要

针对数据库的启动和关闭、控制文件与数据库初始化、参数及参数文件、数据字典、内存管理、Buffer Cache 与 Shared Pool 原理、重做、回滚与撤销、等待事件、性能诊断与 SQL 优化等几大 Oracle 热点主题, 本书从基础知识入手, 深入研究相关技术, 并结合性能调整及丰富的诊断案例, 力图将 Oracle 知识全面、系统、深入地展现给读者。

本书给出了大量取自实际工作现场的实例, 在分析实例的过程中, 兼顾深度与广度, 不仅对实际问题的现象、产生原因和相关的原理进行了深入浅出的讲解, 更主要的是, 结合实际应用环境, 提供了一系列解决问题的思路和方法, 包括详细的操作步骤, 具有很强的实战性和可操作性, 适用于具备一定数据库基础、打算深入学习 Oracle 技术的数据库从业人员, 尤其适用于入门、进阶以及希望深入研究 Oracle 技术的数据库管理人员。

## 深入解析 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例

- ◆ 著 盖国强  
责任编辑 杜洁
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 34.5  
字数: 886 千字 2009 年 1 月第 1 版  
印数: 1-4 000 册 2009 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19077-2/TP

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154



## 名家推荐

我和国强兄相识于 2006 年首届中国杰出数据库工程师评选，彼时一见如故，惺惺相惜，大有一见倾心、相见恨晚之意。

国强兄与我性格类似，都是勤奋、努力、踏实和真诚之类性情中人。忆初见时坐而论道，由东方不败起，纵论天下风云，国强兄侃侃而谈，旁征博引，一直论及数据库之江湖，皆有独到之见解，令吾辈同侪叹为观止！

近五载来，数据库江湖王国人才辈出，但环顾国内，在技术上能让我服膺者少之又少，国强是其中之一，窃以为，堪执国内数据库界之牛耳者，国强或可勉力为之，国强对数据库的精通已达举重若轻、大巧不工之境。古人有“术”、“道”之论，以数据库技术而论，国强应近乎道矣！

本书非仅对数据库管理员来说非常实用，对数据库爱好者也是登堂入室的宝典秘籍，国内数据库书籍，或强调概念，或强调经验，能把复杂的概念用深入浅出的方式讲解得如此之通透者，吾之所识，惟国强尔，古有白居易诗妇孺能解，大约国强兄之良苦用心意在老少咸宜，对应不同程度之读者，可入门，可进阶，可深入，皆可有所裨益。所谓经典，应该用时间来检验，本书初版时，已洛阳纸贵，依然在国内热卖，我对本书深具信心，对第二版的出版更怀有热烈的期待。

牛新庄

中国建设银行特聘资深数据库专家

IBM 官方认证资深软件专家

2006 年初 Eygle 推出了本书的第一版，到 2008 年又有了第二版。

Oracle 这几年新功能的推出和改变挺多，相应的书籍也自然与时俱进。写书说起来容易，真到落笔的时候却是考验自己毅力的事情。Eygle 一向是能长期坚持的人，这么多年不断地学习、不断地分享。独乐乐不如众乐乐，开放、分享是互联网的精神，可以说我们这一代人成长于互联网又回馈于互联网，本书则是 Eygle 回馈内

容的升华。

现在 Eygle 已经借着多年的积累开始闯荡自己的事业，这是对技术从业人员的一种鼓舞。一个行业要打通成长之路，必然需要无数的人为之辛苦努力，营造良好的环境，树立榜样，为后来者指明方向。

希望本书能帮助到正在这个方向上努力着的数据库从业者们，同时也希望大家能将这种分享的精神，传递给正要从事这个行业的人。

冯春培  
阿里巴巴首席 DBA  
Oracle ACE Director

盖国强 (Eygle) 是我认识的 DBA 中，较早开始做 Oracle，而且又能持之以恒、坚持不懈做研究的人，非常值得敬佩。在我们相识的多年中，他写作与积累了大量的技术文章，连续出版了几本非常不错的书籍，其中就包括这一本《深入解析 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》。

登录他的个人网站 (www.eygle.com)，或者是看他的书，就能发现不少特点。

● **细心专业：**作者这几年几乎把他的全部心思都扑到了 Oracle 上，看看他的文章，或者是他写的书就可以发现这个特点，比如他在 Oracle 内部结构、一些参数 (包括隐含参数) 的研究中，发现了很多别人没有发现的问题，给广大的 Oracle 爱好者提供了非常大的帮助。包括我自己，也是他的网站的忠实读者，因为可以经常在这里找到一些好东西。而他的新书，则是长期以来这些经验的积累与汇总。

● **经验总结：**我曾经看过作者很多实际中的诊断案例，可以看到其思维非常严谨，在实践中能从一点点蛛丝马迹中发现问题的所在，这种功底同样反映到他的新书上面，对于一些别人不曾注意的角落，他都可以挖掘出很有用的信息，并最终诊断出问题的所在。在本书中，收录了大量作者作为资深 DBA 所遇到的实际案例，我相信，这种实际的经验总结能给大家非常大的帮助。

本书是作者的第三本著作，也算是对《深入浅出 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》的再版，继承了浅显易懂，也不缺乏深入研究的传统。对于初级读者，可以从作者的新书中马上获得很多有用的信息；对于中高级读者，也可以从书中获得很多深入的研究信息；对于实际工作中的 DBA，则可以从中获得很多有价值的案例分析方法与实际的处理技巧。

陈吉平  
淘宝网首席 DBA，Oracle ACE  
《构建 Oracle 高可用环境》作者



## 序

Eygle 某天打来电话，说《深入浅出 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》（下简称为《深入浅出 Oracle》）将再版，嘱咐我帮忙写一个序。想了良久，一直没有动笔，因为觉得不知道该在这个序里面展现哪些内容。期间也问过 eygle，想让我帮着赞美些什么，结果人家也是一派听之任之的劲头，毫无具有建树性的意见。于是，有了这篇信笔为之，写到哪儿算哪儿的序。

### 关于这本书的三言两语

从 Eygle 开始萌发动笔的念头，到该书成稿，其实时间并不长，甚至于后来又几乎用闪电的速度出了第二本《循序渐进 Oracle——数据库管理、优化与备份恢复》。

翻看这本新版的《深入浅出 Oracle》（最终更名为《深入解析 Oracle》），第一个扑面而来的感觉是厚积薄发。在积蓄、沉淀了大量心得之后，不吐不快，这才造就了这本国内原创 Oracle 数据库技术图书精品。

对于这本书的溢美之辞无需我在这里重复，在网络上已经可以看到很多因为这本书而受益的例子。希望更多的 Oracle 技术爱好者可以从这本书中获得自己想要的知识。

这本书适合什么样的读者？该怎么阅读这本书？

从整体上来说，这本书更加适合于对于 Oracle 数据库有一些了解，希望更加深入学习的朋友。而对于 Oracle 初学者或者说仅仅是听说过 Oracle 数据库想了解一下的朋友们来说，这本书的部分内容稍显艰深，需要花费更多的时间来理解其中的内容，也许在这本书的阅读过程中你会感受到挫折——“这是在说什么啊？怎么会有这么多概念？我怎么完全看不明白？”但是，请相信，如果你对 Oracle 数据库持续关注，持续投入精力和时间的话，总有一天你会发现曾



经让你感到迷惑的很多问题都可以在这本书中找到答案。这本技术书不像其他的操作文档那样读一遍就可以扔到一边去，它适合在你成长过程的不同阶段中屡次翻阅。

那么初学者在第一次翻阅这本书的时候，能够学到些什么呢？

去注意解决问题和研究问题的方法吧，看看如何从一个问题引发开去，由点及面，逐渐形成自己的知识网络。

## 关于 Eygle 的三言两语

Eygle 在 2000 年的时候开始接触 Oracle，那时候他大学毕业刚开始工作，从事 PowerBuilder + Oracle 的应用程序开发，用的是 Oracle 8。从那时候算起到现在也不过 8 年的时间，而距离 Eygle 在业界变得颇有名气，也不过才三四年的时间。

一个人的成长，除了天赋之外，还有其他两个至关重要的因素，期待看这本书的朋友们都能找到自己的这些因素。

首先是兴趣，拥有强烈的兴趣就意味着拥有了对某件事情的狂热、毅力、执著、探索，就意味着乐意对这件事情付出无限的时间和精力。相信大家明白在追一个自己感兴趣的女孩儿时候的狂热，那么学习技术也应该保持这样的感觉和劲头。

其次是环境，一个人如果长时间找不到志同道合的朋友，那么个人的狂热持续时间会很快过去，Eygle 最快的成长期是他跟 bitirainy（冯春培）和 coolyl（叶梁）住在同一个屋檐下的时候，那段时间，他们在“斗地主”之余，长时间一同关注感兴趣的 Oracle 技术问题，一起在 ITPUB 论坛上回答别人的问题，一起经历时间的磨难成长了起来。在那段时间里我也是那里的常客，我想很多人都和我一样，会非常怀念那段无忧无虑的 Party 一样的时光。

培养自己的兴趣，找到跟自己志同道合的朋友，如果现实生活中没有，那么就去多多地参与技术社区的讨论。

总有那么一条通向远方的路在脚下等待着我们去丈量。GO！

张乐奕  
北京甲骨文软件系统有限公司 高级顾问  
Oracle ACE



## 新版序

经过几年的积累，再加上几个月的努力，新版的《深入解析 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》即将呈现在大家的面前，我当然希望这本书能够得到大家一如既往的支持，然而一本书的价值仍然要靠大家去评判。

关于这本书的修订，有很多话想和大家说一说。

从 2006 年这本书出版到现在，已经过去了两年，在这两年中，《深入浅出 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》经历了大家的热烈关注期，也经历了淡淡的沉寂期，很长一段时间我并没有产生修订这本书的想法，直到最近，我仍然不断收到很多读者的来信，并与我热烈地探讨书中的观点，甚至得知有些教育和培训机构已将本书选为培训教材。

这么多热情的读者使我感到了不安，因为这本写于 2006 年的作品已经存在了很多需要增补的地方，只要有人阅读，我就不能松懈。也正是因为有这么多支持这本书的读者，我才下定决心要将这本书重新修订，修订的目的是为了让这本书更加完善、更加接近 Oracle 数据库的发展变化。

关于这本书的结构我愿意再重新描述一次，本书每章的布局基本上分为 3 个部分：入门的基础知识、进阶知识、结合实际的诊断案例分析。我的原意是让基础知识部分作为初学者的入门参考，进阶部分作为 Oracle 技术爱好者深入学习的材料，而诊断案例分析则作为实践部分提供借鉴。

但是，显然这样的结构设计招来了很多抱怨，一些初学者发现在这本书中能看懂的部分很少，我想我应该修改一下我的描述。实际上在这本书中，我更多关注了 Oracle 技术的深入探索以及案例描述，所以它更适合作为 DBA 进阶与深入学习的参考。

虽然如此，我仍然在很多公开的场合谈到，即使是一个初学者，也应该有更高的起点，暂时有些东西看不懂不怕，但是至少你应该



知道深入学习的方向，深入不是错误，如果你不能深入那才是错误。要记住随着技术以及时代的不断进步，社会留给 DBA 的成长时间越来越短，一个 DBA 从入门到成长为资深的时间不会超过 2 年。所以，如果你能够忍受一点知识的折磨，这本书还是会对你有帮助。张爱玲说过“成名要趁早”。做技术的也是如此，成长越早越好，越快越好。

当然，这本书的另外一种写作方式和我个人的学习方法有关，当我在研究 Oracle 技术时，总是忍不住要不断深入去探索，试图从原理或本质上理解 Oracle 的技术实现，我一直认为表象以及呆板的记忆对学习是无益的。所以，这当然不是一本简单的关于 Oracle 技术知识概念性介绍的书，读这本书，实际上你是在和我共同经历一次 Oracle 的学习过程。如果你和我一样享受这个过程，那么这本书就是为你准备的。

在修订版中这本书的主要变化是，由原来的 9 章增加到现在的 10 章，原书的第 1 章承载了太多的内容，加上又进行了大量的增补，所以我将第 1 章的内容分成两章，于是就变成了现在的 10 章，新添加的一章命名为“控制文件与数据库初始化”，关于控制文件这部分内容，原本计划写在另外一本书里，但现在加在本书中也是非常合适的。

除此之外，本书仍然保留着第一版就确定的体系结构，但是在入门、进阶与诊断案例 3 个方向都做了极大的扩展。这些扩展包括在入门部分对基础知识进行了更为全面完整的介绍；在进阶部分，对机制原理进行了进一步的深入阐述；在诊断案例部分增加了一些这几年来遇到的有价值的案例，并结合原有的内容合理地分布到各个章节。在新技术方面，全书对 Oracle Database 10g 与 Oracle Database 11g 的一些新特性进行了补充，但是新特性的补充是根据全书架构需要进行的，并非盲目添补。经过修订和增增减减，新版的变更内容约占 40%。

关于深入浅出这 4 个字的理解，很多读者提出质疑，说本书（第一版）深则深矣，浅出则未必。

在这里我想说说我自己对于“深入浅出”这几个字的理解，这个理解是伴随着我的职业生涯日益深入的。通过一个和技术有关的例子来说也许会更好一点，我在书中探讨过关于数据库的启动与初始化的过程。回想起来最初对这个问题的探讨还是在 2004 年前后，那时候我和 Biti 在北京因为偶然第一次用 sql\_trace 跟踪数据库的 Open 过程，因而获得了关于 bootstrap\$ 的信息：

```
create table bootstrap$ ( line# number not null, obj#
number not null, sql_text varchar2(4000) not null) storage (initial
50K objno 56 extents (file 1 block 377))
```

而这还仅仅只是第一步的探索，这里的探索涉及了数据文件、数据块的定位，而在后来的网上探讨中，有朋友给出了更进一步的发现，当使用 10046 事件来跟踪数据库的启动过程，你会发现最初的等待输出有如下两行信息（来自 Oracle 9i 数据库）：

```
WAIT #1: nam='db file sequential read' ela= 94 p1=1 p2=417 p3=1
WAIT #1: nam='db file sequential read' ela= 103 p1=1 p2=377 p3=1
```

这些信息就清楚地显示了数据库启动中经历了从文件 1 的 417 号 Block 到 377 号 Block 的定位过程，一切就是这么简单清晰，可是在没有经历过那么多深入的摸索、尝试与思考之前，你是不会看到这么浅显、明晰的结果，或者看到了也可能无法一下子有那么清晰的理解。

db file sequential read 是一个大家都常见的事件，可是你能否理解这后面所隐藏的种种处理以及细节呢？我处理过很多次因为这个事件而导致的性能故障，有时候看起来是极其棘手的问题，而能否真正理解这个事件的本质，以及每一个参数的含义（也就是说你的理解是否

足够深入)是解决问题的关键,如果你曾经足够深入的探索过,你给出的答案很可能是非常直接、非常简单的,也许让人惊讶,但是绝对有效。

那么再进一步地观察,在以上两条输出之前,还会有以下一段输出:

```
WAIT #1: nam='direct path read' ela= 46 p1=1 p2=1 p3=1
WAIT #1: nam='direct path read' ela= 5 p1=2 p2=1 p3=1
WAIT #1: nam='direct path read' ela= 3 p1=3 p2=1 p3=1
WAIT #1: nam='direct path read' ela= 3 p1=4 p2=1 p3=1
WAIT #1: nam='direct path read' ela= 3 p1=201 p2=1 p3=1
```

现在来想一下,为什么会有这么多 direct path read 的等待事件? p1 代表的是文件号,那么 201 号文件又是指什么文件?

我在本书中有过进一步的探讨,实际上数据库在 Open 的过程中,会对数据文件以及控制文件进行比对校验,数据文件的第一个 Block 记录了重要的检查点、SCN 等信息,这些信息在启动时要被读取,这里就是这样一种体现。

看,原本很多书本中抽象的知识,现在通过简单的观察和比较,我们就获得了更为直观准确的印象,同时也会对 Oracle 的种种等待事件有了更加深入的理解。这就是我理想中的那种“深入浅出”,这是一种在经历了千难万险、峰回路转之后,看山还是山的那种平淡。佛祖拈花,迦叶破颜,有时候能够感受到这种会心之意是非常难能而可贵的。

有一次去兰州大学做技术交流,兰大的一位李老师对我说,最近看我网站上提到的学习方法等内容,感觉到一个字:虚!我当时跟他开玩笑说,我还有更虚无的 8 个字可以送给你,那就是:运用之妙,存乎一心。

这是玩笑,也不是玩笑,有时候对 Oracle 进行了深入的研究与探索之后,剩下的如何运用这些知识去解决问题,实际上是非常灵活的,很多时候简单的常规方法经过巧妙运用之后就可以化为神奇,发挥出你意想不到的力量。所以从根本上说,我们应该花力气去做的仍然是积累、深入、思考,然后才能在遇到问题时举重若轻、运用自如。我相信每个人都会有这样的经历,如果你读到这里能够有一次会心的微笑,那也许就是我最大的收获。

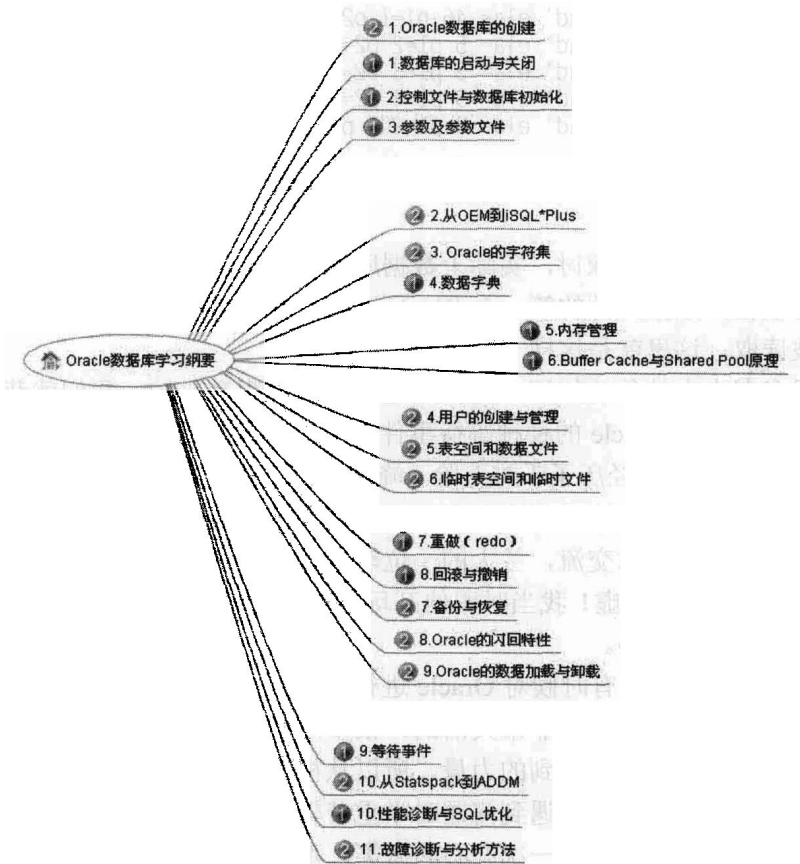
尽管如此,最终我还是决定做一些改变,所以这本书最后的名称被确定为《深入解析 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》,这是我在美国参加 2008 Oracle Open World 期间忽然产生的一个想法。我和 Kamus 曾经在“东方标准”做过一个系列的公开培训课程,就是用的这个名字,我很喜欢这个名字。通过这个名字,我想表达的是,这是一本由浅入深但更侧重深入的书,也许这个新名字更符合这本书的主旨。另外,新的名字也可以避免对一些读者的误导。

在《深入浅出 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》之后,我撰写了另外一本书《循序渐进 Oracle——数据库管理、优化与备份恢复》,通过这两本书实际上我想构建一个更为完善的学习地图,从 DBA 的实际工作应用出发,帮助 Oracle 爱好者更顺利地进行入门以及深入的学习。也经常有些朋友发邮件来询问 Oracle 的学习路径与学习规划,通过写作,我一直想把自己的领悟传达出来,现在在这里我将这两本书的体系结构整合一下,供大家参考。

当然,这两本书都是自成体系的,在将来也许还会有第三本,在 Oracle 完整的知识体系结构里,这两本书还是缺少一些重要的内容。

我要感谢众多支持我的读者们,是你们的支持与鼓励才有了本书的修订,你们的支持才是这本书真正的存在价值。在这本书出版的两年多以来,我的生活已经有了很大的变化,我要感谢我的太太 Julia,感谢她走进并且改变了我的生活,感谢她理解我很多时候废寝忘食不

顾一切的学习与工作态度，她的支持以及理解是我写作的基石，我还要把这本书献给我的儿子，他比这本书还要年轻，在我修订这本书的很多章节时，他就在我身边爬来爬去，他是我永不枯竭的快乐源泉。



没有什么比生活更重要了。

虽然本书是《深入浅出 Oracle——DBA 入门、进阶与诊断案例》一书的修订版，但是其工作量与意义对我来说完全不亚于一本新书，由于水平所限以及难免的疏漏，书中肯定存在错谬之处，真挚地欢迎大家批评指正。

最后我还要感谢我的朋友们，他们为本书提出了很多宝贵的意见与鼓励。特别感谢黄志洪、牛新庄、冯春培、陈吉平、张乐奕为本书撰写评论及推荐。

盖国强  
2008.10.5 于北京



## 第一版序

开始写这本书是在 2006 年 3 月 3 日，这个写作计划已经制订了很久，手头也有了写好的章节，但是关于全书的主题、框架一直没有一个很好的构思，所以拖延了很久。

开始动笔时，打算写一本入门级的书给初学者看，希望通过这本书把自己学习 Oracle 的方法和经验介绍给刚刚接触 Oracle 的朋友们。

可是动起笔来，发现很难把一本书控制在初学者的范畴，所以写起来难度就逐渐深入了下去，不过也好，符合我原来的想法。去年曾经计划写一本《Oracle 诊断案例》的书，一直没有动笔，现在正好把两本书合为一本了。

在本书的写作过程中，我一直希望和努力摆脱传统技术书籍要么基础知识、要么代码实例、要么特定版本的单一模式，将基础知识、深入研究、性能调整、诊断案例等相关内容，按照每章一根主线展开，从而使读者通过每一章的阅读，能够对相关知识有一个纵向的深入认知。

书中贯彻的也是我一直主张的“由点到线再及面”的学习方法。特别是对于初学者，如果没有经过专门的培训和系统学习，那么就更应当自己通过实践和思考深入学习。在知识上，从某个角度来说，是“不患寡，而患不精深”。在我们遇到问题时，就应该不断深入研究，直至问题的核心本质。这样通过一个案例或实际问题的诊断和研究，我们就可以带动很多连带知识的学习，这样从一个点深入下去就形成一条线，再横向扩展就可以形成一个知识网，解决和研究的问题多了，就可以逐渐覆盖一个面，形成一个知识体系。这样慢慢地你就会觉得学习不再困难，而是一件得心应手的事情。

而且，认真思考和深入研究本身就是对 DBA 的一项基本素质要求。在网上经常被问及我的招聘要求，收录一点在这里给大家参考：

对于一个候选人来说，我希望他勤奋、严谨、具有钻研精神及独立思考能力。技术其实往往并不是我最关心的内容，因为具备了前面的素质之后，经过一两年的锻炼，一个人绝对不会知道得太少。

我自己正是通过这样一条学习之路走过来的，也希望可以通过

这本书将这个思想传递出来。我愿意将我在《Oracle 数据库性能优化》一书的序言中提到的一段话再次引用一下：

兴趣 + 勤奋 + 坚持 + 方法  $\approx$  成功

很遗憾我不能给以上公式画上“=”，但是无关紧要，只要具备了以上因素，我想我们每个人都会离成功不远了。

2005 年由我担任主编之一，ITPUB 组织编写、人民邮电出版社出版的《Oracle 数据库性能优化》一书，在 Dearbook 举办的“2005 年最权威的图书评选”活动中排名第 9。这是对我的极大鼓励，也增强了我继续写作的动力。

然而独自写作一本书的压力是可想而知的，所以迟迟不肯动笔写作，一方面是因为构思的原因，另一方面是觉得自己的所知和积累仍然有限，直到动笔以后，某一天，忽然觉得豁然开朗，整本书的体系结构和章节组织跃然纸上，于是就有了今天这本书。

这也是这本书先有了部分章节，后有名称的原因之一。

初学者在学习之初，往往因 Oracle 的博大、复杂而困惑，甚至就此止步于 Oracle 入门之前，可是如果能够度过这个阶段，你可能会发现，一切并没有想像中那么复杂和困难。我希望本书能够陪伴大家走过这段日子，并且能够帮助大家开始深入的学习。

在开始本书的阅读之前，我想在这里介绍一下我所总结的“DBA 生存之四大守则”，这四大守则是我在长期的工作和学习过程中总结出来的，希望大家能够有所借鉴。

### 1. 备份重于一切

我们必须知道，系统总是要崩溃的，没有有效的备份只是在等哪一天死！我经常开玩笑地说，惟一会使 DBA 在梦中惊醒的就是：没有有效的备份。

在进行重要的操作（如恢复尝试、升级操作等）之前，一定要做好备份，保留现场，以便必要时可以从头再来。

### 2. 三思而后行

*Think thrice before you act.*

任何时候都要清楚你所做的一切，否则宁可不做！对于 DBA 来说，有时候一个回车、一条命令就会造成不可恢复的灾难，所以，必须清楚确认你所做的一切，以及这些操作可能带来的后果，并且在必要时保护现场。

DBA 切忌想当然。

### 3. rm 是危险的

要知道在 UNIX/Linux 下，这个操作意味着你可能将永远失去后面的东西，所以，确认你的操作！

太多的人在“rm -rf”上悲痛欲绝，当年写下这条守则时，是一个凌晨被一个朋友吵醒，他说误操作 rm -rf 删除掉了 200GB 的数据库，而且没有备份。我当时能告诉他的只有一句话：要保持冷静。

### 4. 你来制定规范

良好的规范是减少故障的基础。所以，作为一个 DBA，你需要来制定规范，以规范开发人员甚至系统人员，这样可以规避有意或是无意的误操作，减少数据库的风险。

见过太多管理混乱的开发环境，经常出现程序员测试时却错连生产环境误操作的案例，所以规范实在是非常之重要。

正所谓：不以规矩，不成方圆。

这四大守则之间是相互关联，密不可分的，希望每个 DBA 都能谨慎认真，少犯错误。

本书越临近出版，作者越是紧张，并且希望能够通过出版前的不断修正使得本书不断趋于完善。正如很多作者都说过的那样，一本书出版之后，就如同一个生命的诞生。这本书即将脱离我的控制，去经历它的历程。面对读者的评判，我能做的就是毫无保留地将自己的所知通过本书传达给读者，至于因作者水平所限而存在错漏之处，那也正是作者应该接受评判和指正之处。写作一本书，也正是一个学习的历程。

最后我要感谢好友冯春培 (biti\_rainy)，他帮助我审阅了本书的第 4 章和第 5 章；感谢好友楼方鑫 (dcba)，他帮我审阅了本书的第 6 章和第 7 章；他们为我提出了很多宝贵的建议，使得本书更加趋于完善；当然还要感谢我的女友 Julia，正是因为有了她的鼓励和支持，才有了我持续不断写作的动力，并且最终完成了本书。

本书最后定稿是在 6 月 8 日，那一天正好是我的生日。

盖国强

2006 年 6 月 8 日 于北京



## 前 言

### 关于本书

根据 Gartner 公司最近发布的关系数据库 2007 年市场份额报告, Oracle 以 48.6% 的高份额再占首位。而 2006 年 Gartner 的统计数据显示 Oracle 的市场份额为 47.9%, 也就是说在 2007 年度, Oracle 获得了 0.7% 的份额增长。

不管这些市场份额数据怎样在发生微小的变化, 有一点是肯定的, Oracle 数据库持续的占有了市场第一的位置, 在本书第一版出版的两年多时间, 国内的 Oracle 从业市场和学习环境都有了进一步的发展和进步, 甚至有些大学已经开设了专门的 Oracle 系列课程或专业方向, 从事数据库管理工作的朋友们也越来越多。

为了让更多进入 Oracle 领域的朋友能够快速了解和掌握 Oracle 技术, 让具备一定经验和积累的 Oracle 从业人员继续深入学习, 作者倾力修订了本书。

本书作者活跃于国内著名 Oracle 技术论坛 ITPUB ([www.itpub.net](http://www.itpub.net)), 并全力打造国内最具影响力的个人 Oracle 技术站点 Eygle.com ([www.eygle.com](http://www.eygle.com)), 本书从基础出发, 逐层深入, 并结合实际工作中的诊断案例进行全面讲解, 力图从点到面, 让读者对每个主题都有深入的了解和认识。

### 本书特点

目前市场上的 Oracle 书籍普遍存在的问题是模式单一, 要么只讲基础知识, 要么侧重代码编程实例, 要么针对具体的版本特性 (Oracle 9i/10g/11g 等), 要么缺少实践应用检验, 很少能对 Oracle 相关知识进行全面深入讲解。

本书针对这些问题, 从基础知识入手, 再进行深入研究, 结合性能调整、诊断案例实践, 将 Oracle 知识全面、系统、深入地展现给读者; 本书内容更涉及 Oracle 数据库的多个版本 8i/9i/10g/11g, 将 Oracle 的版本变化和功能改进, 一以贯之地展现出来, 让大家看到这些变革的真正原因以及 Oracle 的不断技术创新, 通过真实案例的学习, 更可以加深大家对现实环境的了解, 从而提高实践能力。

本书是作者多年实践工作的积累和总结, 各章更从 DBA 的成长历程入手, 引导大家快速进入并深入 Oracle 知识的国度。



本书继续贯彻了作者“由点到线再及面”的学习方法，既可以让初学者参考学习，又可以帮助具备一定基础的中级 DBA 进行进阶学习，不同层次的学习者都能从本书的不同内容中受益。

## 本书结构

本书分为 10 章，具体结构划分如下。

● 第 1 章：数据库的启动和关闭，从基础入手，讲解 Oracle 数据库的启动和关闭，并深入探讨数据库启动关闭的核心本质及内部处理。

● 第 2 章：控制文件与数据库初始化，从控制文件与数据库的关系入手，进一步解析数据库的初始化过程。

● 第 3 章：参数及参数文件，这一部分从 Oracle 启动必需的参数文件入手，讲解重要参数和参数文件对于 Oracle 的作用，并结合 RAC 环境和 Oracle 10g、Oracle 11g 介绍参数文件等内容的不断改进和变迁。

● 第 4 章：数据字典，深入到数据库的核心，全面了解数据字典的机制和重要性。

● 第 5 章：内存管理，Oracle 的内存管理非常重要，本章就 SGA、PGA 的管理进行探讨，并深入介绍 Oracle 内存管理技术在 Oracle8i/9i/10g/11g 不同版本中的变迁。

● 第 6 章：Buffer Cache 与 Shared Pool 原理，本章深入介绍了 Buffer Cache 和 Shared Pool 的原理，并涉及锁和热点块等深入话题。

● 第 7 章：重做 (Redo)，重做机制是 Oracle 恢复的保障，本章针对 Oracle 的重做机制进行探讨，并涉及重做的内部原理及工作机制。

● 第 8 章：回滚与撤销，回滚和事务密切相关，本章从基础出发，介绍 Oracle 的回滚机制，进而深入研究和探讨回滚机制的内部操作及 ORA-01555 错误等相关知识。

● 第 9 章：等待事件，等待事件在数据库性能诊断中起着极为重要的作用，在不同版本中，Oracle 一直在不断加强等待事件的功能，本章从等待事件入手，进一步讲解数据库性能诊断和优化知识。

● 第 10 章：性能诊断与 SQL 优化，这一章是实践的总结，通过一些实践的案例，介绍一种思路和方法给读者，解决问题是学习的最终目的。

## 本书的读者对象

本书适用于具备一定数据库基础、打算深入学习 Oracle 技术的数据库从业人员，尤其适用于入门、进阶以及希望深入研究 Oracle 技术的数据库管理人员。

本书也可以作为各大中专院校相关专业的教学辅导和参考用书，或作为相关培训机构的培训教材。

## 本书约定

(1) 为了给读者提供更多的学习资源，同时弥补本书篇幅有限的遗憾，本书提供了部分的参考链接，许多本书无法详细介绍的问题都可以通过这些链接找到答案。相关文档可以从作者的网站 ([www.eygle.com](http://www.eygle.com)) 上找到。

(2) 本书所列出的插图、运行结果可能会与读者实际环境中的操作界面有所差别，这可能是由于操作系统平台、Oracle 版本的不同而引起的，在此特别说明，一切以实际情况为准。

(3) 广大读者如有好的建议或在学习本书中遇到疑难问题，欢迎到作者个人网站 (<http://www.eygle.com>) 上进行探讨，也可发电子邮件到 [eygle@eygle.com](mailto:eygle@eygle.com)。



# 目 录

<b>第 1 章 数据库的启动和关闭</b> .....	1
1.1 数据库的启动 .....	1
1.1.1 启动数据库到 NOMOUNT 状态的过程 .....	2
1.1.2 启动数据库到 MOUNT 状态 .....	18
1.1.3 启动数据库 OPEN 阶段 .....	26
1.2 数据库的访问 .....	37
1.2.1 客户端的 TNSNAMES.ORA 文件配置 .....	37
1.2.2 服务器端的监听器文件 listener.ora 配置 .....	39
1.2.3 通过不同服务器名对数据库的访问 .....	41
1.2.4 动态监听器注册服务 .....	42
1.3 数据库的关闭 .....	46
1.3.1 数据库关闭的步骤 .....	46
1.3.2 几种关闭方式的对比 .....	48
<b>第 2 章 控制文件与数据库初始化</b> .....	51
2.1 控制文件的内容 .....	51
2.2 SCN .....	53
2.2.1 SCN 的定义 .....	53
2.2.2 SCN 的获取方式 .....	53
2.2.3 SCN 的进一步说明 .....	54
2.3 检查点 (Checkpoint) .....	57
2.3.1 检查点 (Checkpoint) 的工作原理 .....	57
2.3.2 常规检查点与增量检查点 .....	59
2.3.3 LOG_CHECKPOINT_TO_ALERT 参数 .....	63
2.3.4 控制文件与数据文件头信息 .....	64