

◎ 国内最大的IT技术讨论社区ITPUB鼎力推荐

◎ 国内最大计算机专业图书网站www.china-pub.com鼎力推荐

李丙洋◎著

涂抹 Oracle



三思笔记

三思笔记之一步一步学Oracle

- Oracle数据库安装创建过程中的参数众多，如何合理配置？
- 客户端早已就绪却始终无法成功连接数据库，如何排查原因？
- 超过百万记录的数据要保存到数据库中，如何快速导入？
- 硬件故障、人为失误等原因随时可能威胁数据安全，如何实现有效备份？
- 企业对数据库服务器依赖程度较高，如何保障数据库服务器高可用性？
- 数据误操作并不罕见，一旦发生，如何迅速恢复？
- 服务器升级换代，如何迁移数据？

三思的口号是：实战操作，杜绝纸上谈兵
这是一本拿得起放不下的书……



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

涂抹 Oracle

——三思笔记之一步一步学 Oracle

李丙洋 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书作为一本创作之初就定位于技术应用的实践参考书,虽然前前后后串联了 Oracle 数据库中十余个常用特性或工具,但在章节的设计上完全遵循这一理念。在涉及特性或工具应用的每一个章节,均有相关实例演示如何应用,所有示例的最终目的,就是希望阅读本书的朋友,能够将双手解放出来,自信灵活地使用书中介绍的各项特性和工具。全书共分 5 部分:初始化环境、加载数据、保护数据、传输数据和基础补充。

本书语言生动幽默,案例丰富,实践性强,在章节编排和内容组织方面,主要面向初次接触 Oracle 数据库的技术人员,以及对数据库操作感兴趣的开发人员,对于具有一定技术实力的中高级 Oracle DBA 也有一定帮助,同时本书也可以作为大中专院校相关专业师生的参考工具书和相关培训机构的培训教材。

本书部分源代码,读者可以到中国水利水电出版社网站及万水书苑免费下载,网址为 <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

涂抹Oracle:三思笔记之一步一步学Oracle / 李丙
洋著. — 北京:中国水利水电出版社, 2010.1
ISBN 978-7-5084-6961-4

I. ①涂… II. ①李… III. ①关系数据库—数据库管
理系统, Oracle IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第205373号

策划编辑:周春元

责任编辑:李 炎

加工编辑:周益丹

书 名	涂抹 Oracle——三思笔记之一步一步学 Oracle
作 者	李丙洋 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 35.5 印张 875 千字
版 次	2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	68.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究



精彩 不止一两抹

■乐知

“谁是谁的谁”，这是唯美中透着幽怨的一首歌，但却会莫名地电到心中的累。学习太累，工作太累，生活太累，连歌名听着都那么累。

策划的第一本书《大象——Thinking in UML》，从运作，到上市，到畅销，到经典，到国内 UML 第一书，一年之内实现了一个个没有梦过的梦想。正如这首歌中的一句歌词：你看窗外花开那么美。

我喜欢花开。成就一朵花开，播种、浇水、施肥、打理，虽然有趣，累却是免不了的。如果想花开花再开，那就更累了。

而这种累，与在学习 Oracle 的焦油坑中身心俱疲的兔子们的累相比，简直不值一提。

樱桃好吃树难栽，这句话就是先人为规劝后人千万不要学习 Oracle 而准备的。Oracle 梦幻的职业前景让技术人趋之若鹜，其庞大与复杂却又往往让人半途而废。作为技术类图书的策划人，我时时在想，什么样的 Oracle 图书能够解决让人半途而废的问题呢？入门、案例、实战？精通、精解、精讲？高可用、高性能、高安全？一个个点面不清的思路在混乱中冲撞，在冲撞中混乱。

某年某月某一天。

ITPUB 闲逛，看某博文中有一句出自孔子的话：知之者不如好之者，好之者不如乐之者。这耳熟能详的一句话，却令多日的混乱与冲撞突然停息。看来圣人真不是白当的，一下就能看到问题的本质。乐知，就是把学习变成爱好，变成兴趣，变成享受。人，什么都好放弃，唯独不好放弃的就是享受，所以如果能把 Oracle 干草一般的枯燥转变成饕餮大餐的享受，不就是找到了那盏攻克 Oracle 的阿拉丁神灯吗？

■扫地僧

Oracle，挣钱容易学起来难，正如阿拉丁神灯，用起来容易寻起来难。无数个日夜的寻觅，总不见神灯的身影。

又是某年某月某一天。

我点开了一篇博客，映入眼帘的是一行签名：

扫地不过是我表面上的工作，我真正的身份其实是无名老僧——手里那根扫把~

这就是君三思（国内数据库领域最具影响力的网站之数据库版版主李丙洋的网名）的博客。随便点开了一篇名为《小记 pub08 年会三两事之三、打扑克~~~》（链接见 <http://space.itpub.net/7607759/viewspace-151194>）的博文。读完后，虽未见其人，但一个洒脱、机智、幽默、才华横溢或许还有些坏的君三思已经活脱脱浮现于脑海。我开始浏览他的其他博文，基本都是 Oracle 学习笔记的系列博文，我带着些许遗憾随便地点阅了一篇，不自禁地又点了一篇，又一篇……，遗憾之感早已不翼而飞。他哪里只是一只扫把，其思想、笔锋，其幽默、其技术、其功力，分明已至神光内敛返璞归真之境，他分明就是寺中的那个无名的扫地老僧。有一种预感，这也许就是我要找的 Oracle 神灯吧。

.....

■ 涂抹

精彩就像天边的彩虹，所以，有时候形容精彩会用“抹”。

我审阅稿子时，喜欢记录书稿中每一抹精彩。《大象——Thinking in UML》这本书从封面上瞬间打动读者的文案，到技术网站上的各种宣传方案，都源自对这些精彩记录的归纳提炼，对该书的成功起到了不少帮助作用。所以我在审阅三思的这本 Oracle 的时候，更加注重对于精彩部分的记录。一本稿件，我从不担心错字错句太多，我最担心的是精彩是不是太少。

我震惊于连“Oracle 发展历史”这样干涩的内容，在三思的笔下都那么的精彩和酣畅（网上可见试读样章），更震惊于 Oracle 在 Windows 环境下和 Linux 环境下的安装与配置这样白开水般的内容在三思笔下竟然那么的具有深度，而三思对于 RMAN、DG、Flashback、SQL*Loader、加载、备份恢复、迁移、体系结构等相关知识的研究和理解是如此的深刻，其表达又能如此的简单、风趣而幽默。

书中的精彩，记下一抹又一抹，右手麻木的时候，我发现原来我基本上是在抄书稿。具有超强吃苦耐劳精神的我，也不得不放弃记录精彩的工作。我突然想到，既然精彩已不可数，不如就把书名暂定为“涂抹 Oracle”吧，以告读者本书精彩之多，并记录我审阅本书的心情。

这是一本拿得起放不下的书，穿上三思的鞋，开始 Oracle 学习的享受之旅吧！

周春元



三月初开始执笔，落笔时已在七月末，近半载的笔耕，十余个章节，一百五十多个日日夜夜，多年来实际应用中的经验和心得，最后，尽数化到这数十万文字的字里行间。

多数技术书籍在初始几章往往都是介绍基础知识，从命名、来由到基础概念，几乎都采用大篇幅介绍，就我看来这种方式在当前情况下极不适宜，原因有二。

首先，多数有兴趣的爱好者在研究某种技术之初，往往都是想先看看其大致的使用方法，而概念介绍多数都是枯燥无趣的，很少有人能在毫不了解这项技术的情况下，有毅力坚持研读相关概念。这就造成几种后果：有些人跳过初始几章直接从实际应用开始，等了解之后再翻回来看看前面的介绍；更有可能的是，有些人耐着性子看完前面的内容就弄得一头雾水，要么再看一遍，要么不管不顾继续往后看；而有些人则直接就放弃了。

其次，目前技术发展日新月异，从业人员水平参差不齐，有些工作在分配给技术人员时，该技术人员可能对此项工作一无所知，在这种情况下让其去看基础概念恐怕费时费力，保不齐书还没翻几篇，饭碗已不保，毕竟多数老板都是只看结果，忽略过程。

有鉴于此，我希望能够在最开始的几章中少讲一些枯燥的概念，多做一些实际的操作，让大家先能上手干活，把饭碗保住。同时，在经过一些操作之后，无论是对其认识或是兴趣应该都大大增加，这个时候再转回头来看看一些基本的概念，理解起来可以更加事半功倍。

本书作为一本创作之初就定位于技术应用的实践参考书，虽然前前后后串联了 Oracle 数据库中十余个常用特性和工具，不但在章节的设计上完全遵循这一理念。在涉及特性和工具应用的每一个章节，均有相关实例演示如何应用，所有示例的最终目的，就是希望阅读本书的朋友，能够将双手解放出来，自信灵活地使用书中介绍的各项特性和工具。全书共分如下 5 个部分。

第一部分 初始化环境

本部分共分三章，详细介绍了从 Oracle 数据库安装，到初次使用的每一个步骤。考虑到很多朋友的个人电脑都是 Windows 系统，而大多数 Oracle 数据库都是运行在 Linux/UNIX（对于产品数据库来说，UNIX 平台更加常见）平台上，Windows 平台中的安装和使用相对简单一些，而 Linux 平台则要复杂得多，因此本书在介绍数据库安装时，分别描述了 Windows 平台和 Linux 平台下的安装。

纵览全书，第一部分是全书图片最多的章节，具体到数据库软件安装和创建数据库部分，几乎每一个步骤都有图片和选项的相关描述，可谓手把手教你安装，手把手教你使用。如果说考过 OCP 认证，却不会安装 Oracle 数据库软件，我认为这有可能，但是在看完本部分内容后仍不会安装 Oracle，这，绝对不可能！

第二部分 加载数据

本部分只设置了两章，分别阐述了实现数据加载的两个比较常见的工具：SQL*Loader 和外部表。考虑到命令行工具参数众多，调用方式灵活，一一列举又难以体现主次和重点，因此在介绍这两个工具时，三思特别设计了提问的方式，为大家演示这两个工具的具体功能，以及各种不同环境、不同数据加载需求下的应用，同时考虑到大多数 Oracle 数据库的处理规模，特别对大数据量加载下的优化进行了详细描述。

在认真阅读完本章之后，即使遇到相当苛刻的需求，或者大数据量的加载任务，我相信你都可以轻松搞定（只要学会使用 SQL*Loader 或外部表实现）。

第三部分 保护数据

作为一名数据库工程师，日常工作的首要目标就是确保数据的安全，因此第三部分的 5 个章节，分别从备份恢复、创建备库构建高可用环境，以及使用闪回特性快速恢复误操作三个方面详细描述了 Oracle 提供的保护数据的三个重要特性。

本部分内容占全书 1/3 的篇幅，内容多，信息量大，读者朋友需要多理解、多实践。

第四部分 传输数据

本部分共设置了 4 个章节，从最原始的逻辑导入/导出、10g 版本新引入的数据泵特性，到使用 RMAN 快速复制数据库，以及使用传输表空间特性复制数据几个方面详细描述，融会贯通之后，能够处理大多数环境的数据迁移需求。

第五部分 基础补充

提到“基础”这样的词汇，人们的第一印象总是枯燥的、单调的、乏味的，对于 Oracle 文档的基础部分，也确实存在这样的问题。一方面由于阅读大段的文字描述，并不能迅速带来成就感，毕竟这不像实践某个特性——通过实际执行一些或复杂或简单的操作，用户可以马上看到结果，感受到这一过程带给自己的喜悦；此外，就我多年来的从业经历和学习体会来看，我觉着另一方面是由于自身所处学习阶段的认识问题。比如很多初接触 Oracle 数据库的朋友一开始就问如何做优化，应该说，出发点很好，决心也很大，但是如果连 Oracle 数据库中数据块的存储机制都不了解就妄谈优化，那结果恐怕只能靠运气。

在本书的最后一部分内容中，三思按照自己的理解，用最简洁的词，尽可能直白地形容、阐述 Oracle 数据库的两个组成部分：数据库和实例；对于 Oracle 中各类文件、SGA、PGA 及 Oracle 运行过程中的相关进程等内容均有详细描述。其中，在介绍内存参数时，对于传说中对性能调优有神奇功能的初始化参数也进行了专门的描述。希望这部分内容能够对 Oracle 的初学者，或者是对基本部分认识始终处于混沌状态的朋友有所帮助。

《论语·雍也》中有句名言：知之者不如好之者，好之者不如乐之者。孔子两千多年前的这句话，实际上道出了学习的三种境界，其中“知之”属于学习的最低境界，相当于我们经常讲的“要我学”的阶段，“好之”则进入到了“我要学”的中级阶段，“乐之”则达到了最高境界，即“我爱学”的阶段。

我一直都认为，兴趣是最大的驱动力，希望大家都以“我爱学”为出发点来学习 Oracle。

Oracle 数据库的知识体系庞大，并且其本身也在不断改进和更新，再加上三思本人水平有限，本书所描述的内容难免会有疏漏和错误，如果读者朋友在阅读过程中发现问题或对描述方式有异议，请主动进行自我批评。嘿嘿，只是开个玩笑！

三思学理出身，文笔有限，更主要的是在本书撰写过程中并不追求词藻的华丽，而是尽可能地以通俗易懂为主，虽然成文前后审阅多遍，仍然保不齐存在错误，如果有书友在阅读本书的过程中发现问题，或者希望就某方面话题与我交流看法，我随时敞开大门笑迎八方来客，我的联系方式是 <http://space.itpub.net/7607759/viewspace-606595>（怎么样，你猜出来了么）。我的个人网站 <http://www.5ienet.com>（我爱我佳）将随时更新本书勘误，并提供其他与 Oracle 相关资料的下载和服务，欢迎大家经常来看看。

致谢

似乎大家都中了奥斯卡模式的荼毒，几乎所有涉及发表感言的环节，总是离不了感谢这个感谢那个。像我这样的大俗人更是跳不出这样的逻辑，确实在本书撰写过程中，得到了相当多朋友的支持、鼓励和实实在在的帮助，这里三思也想借此机会表达一下我对他们的谢意。

首先要感谢我所在的技术团队，正是由于他们出色的工作，有效保障系统的稳定运行，才使得我能够集中精力并抽出更多的时间来进行本书的写作；我要感谢杨廷琨（yangtingkun）和盖国强（eygle）两位老师在本书成文过程中对我的帮助和指导，这两位都是 Oracle 数据库领域的大师级人物，技艺精湛、经验丰富并且论断严谨，他们以专业的视角，为本书的编写提供了很多宝贵的建议，并且帮我审阅了书中部分章节；我要感谢学习和使用 Oracle 的过程中认识的一些好友，以及众多“三思笔记”系列文章的支持者，在本书撰写过程中他们向我提出了很多建议（虽然最终很多建议我都没有采纳，嘿嘿），人数众多不一一列举，在此一并感谢。

最后，我要感谢我的爱人，作为职业编辑，她为本书的编撰提供了很多专业意见，帮助我将某些段落中冗长的句子进行更合理的断行，如果读者朋友在阅读本书过程中感觉文字流畅，段落划分合理，那都是她的功劳；不仅如此，这几个月的时间里，我的大部分业余时间都花在本书的撰写上，照顾未满周岁的女儿等繁重的事务都要由她承担，就像歌里唱的那样，军功章里，有我的一半，也有她的一半。

本书定稿之时，距我家宝贝闺女周岁已不满月余，在这里我想提前祝福我的宝贝健康成长，幸福快乐，谨以此书算作一份给她的特殊的纪念吧。

作 者

2009 年 07 月于北京

目录

精彩不止一两抹

前言

致谢

第1章 Oracle 传奇	1
1.1 起源	1
1.2 发展	3
1.3 挫折	4

1.4 兴旺	5
1.5 革新	7
1.6 前进	8

第一部分 初始化环境

第2章 安装 Oracle 数据库软件	12
2.1 Windows 平台下安装 Oracle 10g R2	12
2.1.1 安装条件	12
2.1.2 执行安装	13
2.2 Linux 平台下安装 Oracle 10g R2	17
2.2.1 系统要求	18
2.2.2 检查环境	18
2.2.3 配置安装环境	19
2.2.4 执行安装	22
第3章 创建 Oracle 数据库	25
3.1 创建 Oracle 数据库	25
3.1.1 DBCA 是啥来头	25
3.1.2 执行数据库创建	26
3.2 配置监听	39

3.2.1 创建监听服务	39
3.2.2 启用监听服务	42
3.2.3 启动和停止监听服务	44
第4章 进入 Oracle 数据库	46
4.1 认识连接工具	46
4.2 第一次连接	47
4.3 启动和停止数据库	49
4.3.1 启动数据库	49
4.3.2 停止数据库	50
4.4 连接到远端数据库	51
4.4.1 配置 Net 服务名	51
4.4.2 通过网络服务名连接数据库	56
4.5 创建用户	56

第二部分 加载数据

第5章 SQL*Loader 加载数据	60
5.1 认识 SQL*Loader	60
5.2 SQL*Loader 体系结构	62
5.2.1 控制文件	62
5.2.2 日志文件	63
5.2.3 错误文件	64
5.2.4 废弃文件	64
5.3 一千零一十一个怎么办	65
5.3.1 给我的是个 Excel 文件怎么办	65

5.3.2 要加载的文件不是以逗号分隔怎么办	66
5.3.3 要加载的数据中包含分隔符怎么办	66
5.3.4 数据文件没有分隔符怎么办	66
5.3.5 数据文件中的列比要导入的表中列少怎么办	67
5.3.6 数据文件中的列比要导入的表中列多怎么办	69

5.3.7	提供了多个数据文件， 要导入同一张表怎么办	71
5.3.8	同一个数据文件， 要导入不同表怎么办	73
5.3.9	数据文件前 N 行不想导入 怎么办	74
5.3.10	要加载的数据中有换行符 怎么办	76
5.3.11	要导入大字段（LOB 类型） 怎么办	80
5.3.12	某些字段无值导致加载报错 怎么办	83
5.4	100 万条记录的数据加载	85
5.4.1	生成百万级数据文件	85
5.4.2	初始化环境	86
5.4.3	执行导入	87
5.4.4	能不能快一点呢	88
5.4.5	能不能再快一点呢	89
5.4.6	有没有可能更快	90
5.5	SQL*Loader 加载综述	91

第 6 章	外部表加载数据	92
6.1	如何创建外部表	92
6.1.1	CREATE TABLE 语句创建	92
6.1.2	SQL*Loader 创建	93
6.2	解读外部表	95
6.2.1	第一部分 指定表结构	96
6.2.2	第二部分 指定访问驱动和路径	96
6.2.3	第三部分 指定加载参数	96
6.2.4	第四部分 指定数据来源	97
6.3	有问有答学用外部表	97
6.3.1	外部表有加载日志吗	97
6.3.2	能像普通表那样修改属性吗	99
6.3.3	有多个文件要加载怎么办	100
6.3.4	外部表加载实际效率怎么样	101
6.3.5	怎么用外部表实现数据加载/ 卸载	103
6.4	访问驱动的故事	104
6.4.1	ORACLE_DATAPUMP 驱动	104
6.4.2	ORACLE_LOADER 驱动	105
6.5	外部表加载综述	107

第三部分 保护数据

第 7 章	备份与恢复基础扫盲	110
7.1	什么是备份	110
7.1.1	备份类型	110
7.1.2	数据库状态	111
7.1.3	备份的状态	111
7.1.4	备份规模	112
7.2	什么是恢复	114
7.2.1	错误类型	114
7.2.2	恢复类型	115
7.2.3	恢复方式	116
7.2.4	恢复操作	117
7.2.5	RESETLOGS 操作	118
7.3	常见备份与恢复技术	119
7.3.1	用户管理的备份和恢复（User-Managed Backups&Recovery）	120
7.3.2	RMAN 备份和恢复（Recover Manager Backups&Recovery）	120

7.3.3	逻辑导入/导出（Export/Import 和 Data Pump）	121
7.3.4	闪回（Flashback）	121
7.3.5	数据卫士（Data Guard）	121
第 8 章	RMAN 说，我能备份	122
8.1	进入 RMAN	122
8.1.1	连接本地数据库	122
8.1.2	连接远程数据库	123
8.1.3	退出 RMAN	123
8.2	熟悉 RMAN 操作	124
8.2.1	启动、关闭数据库	124
8.2.2	执行操作系统命令	125
8.2.3	执行 SQL 语句	125
8.2.4	RMAN 备份类型	126
8.2.5	RMAN 命令执行方式	126
8.3	RMAN 备份初级演练	127
8.3.1	整库的备份	127

8.3.2	表空间的备份	129	8.7.5	备份加密模式	164
8.3.3	数据文件的备份	129	8.7.6	恢复目录数据库 (Recovery Catalog)	164
8.3.4	控制文件的备份	130	8.7.7	RMAN 备份相关的动态 性能视图	165
8.3.5	归档文件的备份	131	8.8	制订备份策略	171
8.3.6	初始化参数文件的备份	133	第9章	RMAN 说,我能恢复	175
8.3.7	对备份集进行备份	133	9.1	RMAN 恢复操作扫盲	175
8.3.8	综述	134	9.2	RMAN 基础恢复操作	176
8.4	RMAN 命令知多少	134	9.2.1	对数据库进行完全介质恢复	177
8.4.1	显示 RMAN 默认配置—— SHOW 命令	134	9.2.2	恢复表空间和数据文件	178
8.4.2	列出备份信息——LIST 命令	135	9.2.3	恢复归档日志文件	179
8.4.3	删除备份——DELETE 命令	135	9.2.4	恢复控制文件和 SPFILE 初始化 参数文件	180
8.4.4	报表显示——REPORT 命令	136	9.3	RMAN 恢复示例	182
8.4.5	执行检查—— CROSSCHECK 命令	137	9.3.1	归档模式有备份,丢失数据 文件的恢复	182
8.4.6	修改状态——CHANGE 命令	137	9.3.2	归档模式无备份,丢失数据 文件的恢复	185
8.4.7	综述	138	9.3.3	丢失控制文件的恢复	188
8.5	RMAN 备份演练进阶篇	139	9.3.4	丢失联机重做日志文件的恢复	190
8.5.1	是否选择增量备份	139	9.3.5	不同故障下的恢复总结	195
8.5.2	是否使用 RMAN 备份集的 保留策略	141	9.4	通过 RMAN 备份恢复数据库到 其他服务器	195
8.5.3	是否使用多个通道	143	第10章	Data Guard 说,我就是备份	200
8.5.4	是否启用复合备份	145	10.1	Data Guard 名词和术语	200
8.5.5	是否设置备份集属性	145	10.1.1	名词先混个脸熟	200
8.5.6	是否使用 RMAN 恢复目录 (Recovery Catalog)	149	10.1.2	术语再了解大概	203
8.5.7	是否启用备份优化	150	10.2	物理 Standby 说,我跟 Primary 一模一样	209
8.5.8	是否对备份集进行压缩	151	10.2.1	物理 Standby 创建前的 准备工作	209
8.5.9	是否启用加密备份	152	10.2.2	物理 Standby 创建时的 操作步骤	213
8.6	实战 RMAN 备份	153	10.2.3	物理 Standby 实际创建 过程演示	215
8.6.1	编写 RMAN 批处理文件	154	10.2.4	玩转物理 Standby 的角色转换	226
8.6.2	编写命令执行批处理	155	10.2.5	用 READ ONLY 模式 打开物理 Standby	231
8.6.3	设定执行计划	155			
8.7	RMAN 基础知识补充	156			
8.7.1	FORMAT 字符串格式化	156			
8.7.2	通过 CONFIGURE 命令 创建预定义配置	157			
8.7.3	通过 SET 命令进行会话级配置	160			
8.7.4	增量备份的工作机制	162			

10.2.6	管理影响物理 Standby 的 Primary 数据库事件	233	10.4.2	Log 应用服务 (Log Apply Services)	289
10.2.7	监控 Primary 和物理 Standby 数据库	241	10.4.3	选择数据保护模式 (Data Protection Mode)	291
10.2.8	调整物理 Standby 端 REDO 数据应用频率	246	第 11 章	Flashback 说, 恢复我最行	294
10.3	逻辑 Standby 说, 我跟 Primary 看起来一样	246	11.1	Flashback Query 闪回查询	294
10.3.1	逻辑 Standby 创建前的准备工作	246	11.1.1	应用 Flashback Query 查询过去的 数据	295
10.3.2	逻辑 Standby 创建时的 操作步骤	250	11.1.2	应用 Flashback Query 查询操作的 事务	302
10.3.3	逻辑 Standby 实际创建 过程演示	252	11.1.3	应用 Flashback Query 的 注意事项	306
10.3.4	玩转逻辑 Standby 的角色转换	257	11.2	Flashback Table 闪回表	308
10.3.5	管理逻辑 Standby 的相关视图	265	11.2.1	从 Recycle Bin 中恢复	309
10.3.6	逻辑 Standby 数据库的 自定义配置	268	11.2.2	从 UNDO 表空间中恢复	313
10.3.7	修改逻辑 Standby 端数据	270	11.2.3	应用 Flashback Table 的 注意事项	315
10.3.8	优化逻辑 Standby 数据同步性能	277	11.2.4	认识和管理 Recycle Bin (回收站)	317
10.4	Data Guard 服务	280	11.3	Flashback Database 闪回数据库	320
10.4.1	REDO 传输服务 (Redo Transport Services)	280	11.3.1	认识 Flashback Database	321
			11.3.2	Flashback Database 操作示例	324

第四部分 迁移数据

第 12 章	Import/Export 导入和导出数据	328	12.3.5	我想(不想)要索引、约束、 授权等	343
12.1	认识 Import 和 Export	328	12.3.6	导出文件太大了, 超出了操作系统限制怎么办	344
12.1.1	传说中的“备份”工具	328	12.3.7	试试能否更快导出数据	346
12.1.2	初次调用示例	329	12.3.8	EXP 导出常见问题	349
12.2	调用 IMP 和 EXP	331	12.4	IMP 说, 我导入	352
12.2.1	创建相关视图和角色	331	12.4.1	执行导入前务必搞清楚 的几个问题	353
12.2.2	授予权限	332	12.4.2	导入指定表到相同用户	353
12.2.3	调用方式	333	12.4.3	导入指定表到其他用户	354
12.3	EXP 说, 我导出	337	12.4.4	导入含 LOB 类型的表, 且表空间与 当前用户默认表空间不同	356
12.3.1	我想导出表中的某些记录	337	12.4.5	导入表结构到指定用户	357
12.3.2	我想导出某个 SCHEMA 下的某些表	339	12.4.6	IMP 导入常见问题	358
12.3.3	我想导出某几个 SCHEMA 中的对象	339			
12.3.4	整个痛快的, 全库导出	341			

12.4.7 试试能否更快导入数据.....	359	14.1 认识传输表空间.....	394
第 13 章 Data Pump 导入和导出数据.....	363	14.1.1 关于传输表空间特性.....	394
13.1 认识 Data Pump.....	363	14.1.2 关于跨平台传输表空间.....	395
13.1.1 Data Pump 方式的导入和 导出特性.....	363	14.1.3 制约因素.....	396
13.1.2 Data Pump 如何处理数据.....	364	14.2 实战传输表空间.....	397
13.2 调用 IMPDP/EXPDP.....	365	14.2.1 操作步骤.....	397
13.2.1 调用方式.....	365	14.2.2 传输实战.....	399
13.2.2 操作模式.....	366	14.3 使用 RMAN 传输表空间.....	405
13.3 过滤对象或数据.....	367	14.3.1 RMAN 创建传输集概述.....	405
13.3.1 过滤数据.....	367	14.3.2 实战 RMAN 创建传输集.....	411
13.3.2 过滤对象.....	368	14.4 使用 RMAN 跨平台传输.....	417
13.4 Data Pump 执行导出.....	369	14.4.1 跨平台传输的实现基础.....	417
13.4.1 导出对象时指定过滤条件.....	369	14.4.2 实战跨平台传输.....	424
13.4.2 跨数据库链方式导出数据.....	372	第 15 章 DUPLICATE 复制数据库.....	430
13.4.3 并行方式导出提高效率.....	374	15.1 DUPLICATE 复制概述.....	430
13.5 Data Pump 执行导入.....	377	15.1.1 认识 DUPLICATE 命令.....	430
13.5.1 导入对象到目标 SCHEMA.....	377	15.1.2 创建 Duplicate 数据库过程.....	433
13.5.2 重定义对象所属 SCHEMA 和表空间.....	379	15.2 创建流程.....	434
13.5.3 通过 NETWORK_LINK 导出远端 数据到本地数据库.....	381	15.2.1 相同路径结构的复制.....	434
13.5.4 优化导入效率.....	382	15.2.2 异机不同路径结构的复制.....	435
13.6 命令行交互方式管理和监控导入/ 导出任务.....	384	15.2.3 本地创建 Duplicate 数据库.....	437
13.6.1 进入命令行交互模式的管理界面.....	384	15.3 实战操作.....	437
13.6.2 执行管理操作.....	385	15.3.1 准备工作.....	437
13.7 Data Pump API.....	388	15.3.2 执行复制.....	441
13.7.1 使用 DBMS_DATAPUMP 导出指定 SCHEMA.....	388	15.3.3 验证结果.....	443
13.7.2 使用 DBMS_DATAPUMP 导出指定对象.....	390	15.4 复制过程中的高级选项.....	444
第 14 章 使用传输表空间迁移数据.....	394	15.4.1 跳过表空间.....	444
		15.4.2 重命名 Duplicate 数据库中文件.....	445
		15.4.3 同步副本数据库.....	446
		15.5 创建物理 Standby 数据库.....	447
		15.5.1 创建过程概述.....	447
		15.5.2 实战 DUPLICATE 命令 创建物理 Standby.....	450

第五部分 基础部分

第 16 章 体系结构之数据库结构.....	458	16.1.3 临时文件 (Tempfiles).....	461
16.1 数据库物理存储结构.....	458	16.1.4 日志文件 (Redolog Files).....	462
16.1.1 控制文件 (Control Files).....	459	16.2 数据库逻辑存储结构.....	469
16.1.2 数据文件 (Datafiles).....	459	16.2.1 逻辑存储结构概述.....	469

16.2.2 块 (Block)	470	17.2.2 DBWn (数据库写进程)	506
16.2.3 区 (Extent)	475	17.2.3 LGWR (日志写进程)	507
16.2.4 段 (Segment)	478	17.2.4 CKPT (检查点进程)	507
16.2.5 表空间 (Tablespace)	479	17.2.5 SMON (系统监控进程)	508
第 17 章 体系结构之实例结构	485	17.2.6 PMON (进程监控进程)	509
17.1 内存结构	486	17.2.7 ARCn (归档进程)	509
17.1.1 SGA 组成结构	486	17.2.8 Jnnn (任务队列进程)	509
17.1.2 自动 SGA 内存管理	490	17.3 实例相关的文件	510
17.1.3 数据缓冲区管理	491	17.3.1 参数文件 (Parameter Files)	510
17.1.4 共享池管理	494	17.3.2 警告文件 (Alert File)	511
17.1.5 其他缓冲区管理	495	17.3.3 跟踪文件 (Trace Files)	512
17.1.6 SGA 共享池和数据缓存池的分配	496	附录 A SQLLDR 命令的诸多参数	515
17.1.7 PGA 组成结构	500	附录 B IMP 和 EXP 命令的诸多参数	520
17.1.8 PGA 内存管理	502	附录 C IMPDP 和 EXPDP 命令的诸多参数	529
17.2 进程结构	504	附录 D Data Guard 环境归档中断 (GAP) 或丢失的处理	546
17.2.1 Oracle 进程	505		

第 1 章

Oracle 传奇

与其他知名软件公司创业者多是技术精湛的开发高手不同，Oracle 创始人 Larry Ellison 并非在技术上有什么独特创新或者过人之处，这和微软的 Bill Gates、Google 的 Larry Page，国内知名公司如百度的李彦宏、网易的丁磊有差异，但这并不影响 Oracle 成为一家伟大的公司，甚至一度是大型数据库的代名词。

1.1 起源

如今 Oracle 数据库占据着整个数据库软件领域近一半的市场份额，在大型数据库领域更是影响力巨大。关于 Oracle 数据库的故事要从 1970 年的 6 月，IBM 公司 Edgar F. Codd 发表的那篇论文“大型共享数据库的关系模型”（A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks）谈起，正是这篇论文拉开了关系型数据库的大幕。当时在行业中受欢迎的还是层次型数据库软件，并且最著名也最典型的层次型数据库系统就是 IBM 公司的 Information Management System（IMS），有意思的是，当时 IBM 并没有预见到职员 Edgar F. Codd 发表论文后会带来一股新的潮流，这股潮流虽然不会将其彻底葬送，但是却直接导致其数据库领域第一的宝座不保。

话说 1977 年 6 月，Larry Ellison 跟合伙人 Bob Miner 和 Edward Oates（这两个人也是 Larry 一生中最重要的合作伙伴，其中 Bob Miner 还曾是 Larry 的老领导，这位仁兄绝对是位技术天才）一起在美国硅谷创建了一家计算机公司——Software Development Laboratories（SDL）。公司创立之初，Bob Miner 任总裁（还是 Larry Ellison 的领导，虽然 Larry 持有新公司 60% 的股份），Edward Oates 任副总裁，时年已经 32 岁的 Larry 依然默默无闻（读了三所大学都没能毕业），只是一个普通的软件工程师，并且因为受限于合同问题还在另一家公司上班。

不过，没过多久他们就招来了第一名员工 Bruce Scott，这可是一个重量级人物，拥有着纪念意义的名字，所以必须在这里提及。接触过 Oracle 数据库的朋友是否还记得 Oracle 数据库中的一个默认用户 SCOTT，没错，就是这个 Bruce Scott，而 SCOTT 用户的密码 tiger，是当时 Scott 养的一只猫的名字。你看看，谁说程序员不懂得生活。Scott 那真是相当有艺术、有品味、有激情、有爱心哪，用本山大叔的话讲，那是相当有才。

创建初期，他们主要与其他公司合作进行开发（按照今天的流行词汇，叫外包），哥几个在三十年前就预见到这行不好干，费时费力还不一定挣得着钱。他们觉着最省事的方式就是只开发一套程序，然后在市场上反复卖、反复数钱就行了，因此他们决定从事通用软件的开发。不过，此时他们还没有想好具体做哪方面软件，直到他们看到了 Edgar F. Codd 的那篇论文，以及其他几篇与关系型数据库相关的文章。



当然，在后业所有描述 Oracle 公司发展历史的文章中，关于这个决定的描述，都一致认为当时 Ellison 预见到了数据库软件的巨大潜力（是否真是如此？我不知道，但是我认为这就是赶上了机遇），于是，他们将开发的方向定为可用于商业应用的“关系型数据库管理软件”（简称 RDBMS，一定要记住这个词，至今 Oracle 已经升级到了 11g，但是其程序目录中仍然有一个 rdbms 目录）。

此时，另外几个传奇公司，微软已于两年前，即 1975 年成立，Bill Gates，这位 Larry Ellison 视为最强对手的技术天才（与 Larry Ellison 不同哟，Bill Gates 可是个真正的技术高手）还憋在自己家的车库中琢磨着写 MS-DOS1.0。而苹果也于一年前，即 1976 年成立，Steve Jobs 跟他的合作伙伴 Steven Wozniak 也还在自己家的车库中研制苹果 I 号。

这三个如今在业内影响力巨大的公司，虽然产品、理念、文化几乎完全不同，但却有着近乎同样的成功模式，创立者中都有一个技术天才和一个偏执狂一样的人物，比如微软的 Bill Gates 有 Paul Allen，苹果的 Steve Jobs 有 Steven Wozniak（也是个当之无愧的技术奇才），而 Larry Ellison 有 Bob Miner。

再回到 SDL，1979 年，其更名为 Relational Software INC.，简称 RSI，毕竟一个公司起名叫什么实验室还是不太合适，甭管它究竟实验什么。为了突出自己的产品，RSI 在 1983 年又再次将公司改名为 Oracle（Oracle System Corporation），既是公司名也是产品名，这个名字源自于他们曾为中情局做过的一个项目的名称，也是他们于 1979 年推出的第一版产品的名字，字典中对该词的解释有“神喻”的含义（看过黑客帝国？对，象征意义都是一样的，说明老外起名也要讲究吉利，得天时之类寓意）。

如今的 Oracle 用户众多，影响力巨大，但在当时不过是个不知名的小企业和不知名的数据库软件，1979 年 RSI 发布了可用于 DEC 公司的 PDP-11 计算机上的商用 Oracle 产品，虽然推出的产品是第一个版本，但基于市场策略和商业销售方面的考虑，RSI 公司宣称这是该产品的第二版，但实际上就是第一版，不过这也正是 Larry Ellison 高明的地方，直接将新推出的产品定义为第二版，打消了用户认为第一版不够成熟的顾虑。事实证明，这一策略确实有效（对比看看，现在是 2009 年，如果说当前发布的初始软件版本仍然从 1.0 开始，并且这还是业内潮流的话——Beta 版咱们就不说它，不得不说，1979 年时的 Larry Ellison 在产品营销上起码领先国内 30 年）。不过这个版本基本上就是个玩具，除了做些简单的关系查询外，什么也做不了。

Oracle 数据库最初的两个用户是美国中央情报局和海军情报所，在那个时代不同机构往往同时用多种计算机，而且也没有软件可移植性之类的概念，20 世纪 70 年代末期和 80 年代早期的软件，一般都设计成在单一操作系统上运行，因此很快就遇到新的需求：Oracle 能不能在不同的操作系统上运行？用户提出的需求，迫使 Ellison 和 Miner 作出了重要的决定：Oracle 第三版全部用 C 语言开发。这在当时是有风险的，C 语言也是刚刚推出，但最终他们获得了成功，因为所有机器都能支持 C 语言，而且 C 编译器便宜且有效，还拥有很好的移植性，因此 Oracle 又拥有了一项关键特性，即“可移植性”。

此后，Larry Ellison 便向客户宣称 Oracle 能运行在所有的机器上，虽然这到现在都不可能实现（Oracle 公司目前宣称的是能够在 100 多种不同的计算机上运行，没说所有的哟），但必须承认，这也是非常聪明的市场策略，那个年月还没有 PC 这个概念，各种大