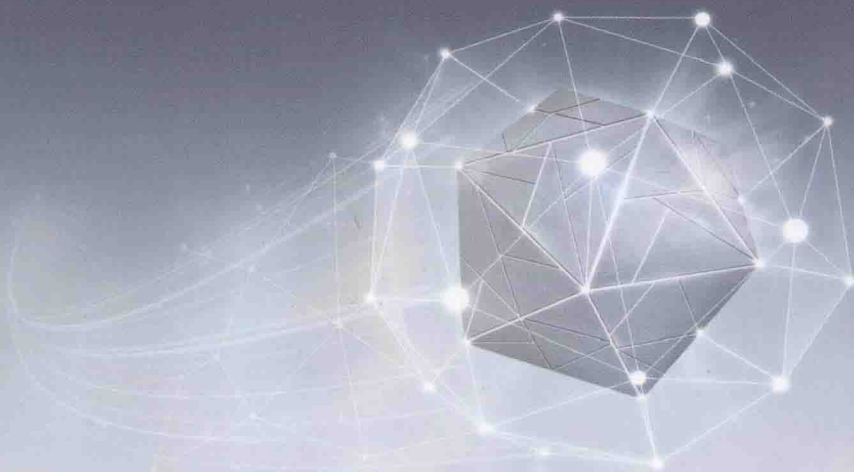


Oracle DBA基础教程

Learn Oracle from Oracle Certified Master

林树泽 卢芬 杨亚琦 编著



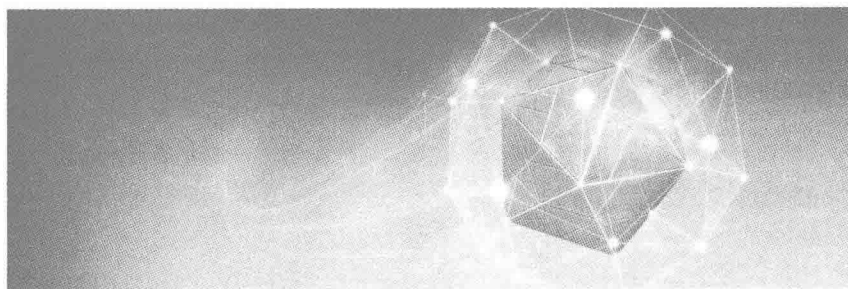
基础、详尽、深入的Oracle DBA教程

- ❑ Oracle数据库创建、体系结构、网络配置、表的管理和维护、索引
- ❑ 审计与安全、全球化支持、重做日志管理、UNDO表空间管理、表空间管理
- ❑ 分区技术、GridControl、资源管理、调度管理
- ❑ 通过示例说明原理和基本操作，方便读者把握相应的内容
- ❑ 结合笔者Oracle数据库管理和维护经验
- ❑ 一册在手，快速提高

清华大学出版社



Oracle DBA 基础教程



林树泽 卢芬 杨亚琦 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Oracle 11g R2 数据库为主线, 针对 Oracle DBA, 详细讲解了 Oracle 各种重要概念以及相关知识点, 使得读者从新的系统层面和角度理解 Oracle 技术内涵、架构的组成以及各类组件的作用。

本书共 13 章, 讲解了 Oracle 的主流技术, 包括 Oracle 数据库创建、体系结构、网络配置、表的管理和维护、索引、审计与安全、全球化支持、重做日志管理、UNDO 表空间管理、表空间管理、分区技术、GridControl、资源管理以及调度管理。内容覆盖 Oracle DBA 需要掌握的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。

对于打算系统深入学习 Oracle 的读者, 准备 OCP/OCM 考试的读者, 以及 Oracle DBA, 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 DBA 基础教程 / 林树泽, 卢芬, 杨亚琦编著. -- 北京: 清华大学出版社, 2016
ISBN 978-7-302-42394-2

I. ①O… II. ①林… ②卢… ③杨… III. ①关系数据库系统—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 296369 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: 王静怡

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: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm 印 张: 19.75 字 数: 506 千字

版 次: 2016 年 3 月第 1 版 印 次: 2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 59.00 元

前言

Oracle 数据库已经成为当今市场的主流数据库产品。目前 Oracle 家族中已经不仅仅限于数据库单一产品，还包括操作系统、中间件等，Oracle 已经收购了 MySQL、SUN 等，其市场份额远远超过其他任何数据库产品，国内几乎所有大型企业，以及政府部门，军方都在使用 Oracle 数据库。

Oracle DBA 市场职位缺口巨大，尤其是中高端人才更是紧缺。众多初学者想掌握 Oracle 数据库技术，并迈入 Oracle 高端人才行列，这样产生了一个庞大的对进阶技术的需求。本书结合笔者多年的 Oracle 数据库学习和维护经验，希望它可以成为初中级 Oracle DBA 的必读书籍，同时书中对于知识点的介绍更多的是站在系统的全局角度考虑，读者可以获得全新的认识和实践体验。

当前，众多具有一定经验的初级 DBA，以及具有中级实战水平的 DBA，希望继续提高自己，往往受到理论和实践机会限制，本书在编写过程中也考虑到这个因素，书中不但重视实践操作（毕竟 Oracle 对动手能力要求很高），而且给出详尽的理论解释，对于提高大家的实战能力和理论水平很有帮助。

各章内容安排

本书分章讲解了 Oracle 数据库创建、体系结构、网络配置、表的管理和维护、索引、审计与安全、全球化支持、重做日志管理、UNDO 表空间管理、表空间管理、分区技术、GridControl、资源管理以及调度管理。每一章内容都通过示例给出几个重要概念的解释，虽然这些内容对于高手而言已经无须再学习，但是笔者始终认为这些是 Oracle 数据库高手的根基，需要读者领悟透彻。

本书各章具体的内容安排请读者参看目录。

本书的特点

本书侧重于 Oracle 数据库进阶学习，难度属于中级水平。如果读者具有扎实的 Oracle 数据库维护经验，具备 OCP 级别的理论水平，相信读者可以顺利地完成本书的学习，本书不会介绍 Oracle 的基本概念，如什么是实例、如何创建表空间等内容，所以在读本书之前请先复习 Oracle 的基础知识。

本书各章内容相对独立，各章内容之间的耦合度是松散的。比如，读者需要了解书中有关数据库体系结构的内容，就可以单独学习第 2 章的内容；需要先掌握分区技术的内容，书中也有一章单独介绍。每部分相对独立，读者对书中某一部分感兴趣可以单独学习。

由于目前大多数生产环境的数据库都升级到 Oracle 11g R2，推荐读者使用 Oracle 11g R2 数据库配合本书做实验学习。

如果读者需要进一步掌握 Oracle 高级技术,或者参加 OCM 考试,推荐继续学习《Oracle DBA 高可用、备份恢复与性能优化》,这本书已经出版了。这两本书结合起来,相对完整地涵盖了 OCM 考试全部需要掌握的内容。

本书读者对象

本书是一本高阶主题的 Oracle 书籍,所以适用于具有一定经验的初级 DBA,以及具有中级实战水平的 DBA。如果您正在准备 OCM 考试,相信书中的内容会对您有所帮助。

参与本书写作的除了林树泽、卢芬、杨亚琦外,还有历铁帅、柳冬青、李渊、陈玉等人,他们为本书的创作做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促,加之水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2016 年 1 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 (CKPT)	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
4.5 行迁移	79
4.6 创建索引组织表 (IOT)	79
4.6.1 IOT 表的结构	79
4.6.2 创建 IOT 表	81
4.7 表参数以及参数维护	81
4.8 维护列	84
4.9 删除和截断表	88
4.10 本章小结	90
第 5 章 索引	91
5.1 索引的概念	91
5.2 Oracle 实现数据访问的方法	91
5.2.1 全表扫描 (FULL TABLE SCAN--FTS)	92
5.2.2 通过行 ID (ROWID)	92
5.2.3 使用索引	93
5.3 索引扫描类型	94
5.3.1 索引唯一扫描 (INDEX UNIQUE SCAN)	95
5.3.2 索引范围扫描 (INDEX RANGE SCAN)	95
5.3.3 索引全扫描 (INDEX FULL SCAN)	95
5.3.4 索引快速扫描 (INDEX FAST FULL ACAN)	96
5.4 限制索引使用的情况	96
5.4.1 使用不等于运算符	96
5.4.2 使用 IS NULL 或 IS NOT NULL	97
5.4.3 使用函数	98
5.4.4 比较不匹配的数据类型	99
5.5 集群因子	100

5.6	二元高度	100
5.7	直方图	101
5.8	建立索引	102
5.9	查看索引	105
5.10	B 树索引	106
5.10.1	B 树索引的工作原理	106
5.10.2	B 树索引的注意事项	106
5.11	位图索引	107
5.11.1	位图索引的使用讨论	107
5.11.2	创建位图索引	107
5.11.3	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
6.1.1	强制审计	119
6.1.2	标准数据库审计	120
6.1.3	使用触发器定制审计	125
6.1.4	精细化审计	129
6.1.5	对 DBA 的审计	132
6.2	虚拟专用数据库	132
6.2.1	应用程序上下文	133
6.2.2	创建应用程序上下文	134
6.2.3	创建用于 FGAC 的函数	136
6.3	基于列的 VPD	138
6.4	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	UNDO 表空间切换示例	180
9.10.2	UNDO 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 class	296
14.5.2	Window	297
14.6	本章小结	301

第 1 章

◀ 创建 Oracle 数据库 ▶

本章我们讲解如何创建 Oracle 数据库，首先需要说明创建数据库不是 DBA 的主要工作，但是理解如何创建数据库也是 DBA 需要理解的内容，对于维护数据库，以及理解别人数据库的文件结构也有很大帮助。本章我们将通过图形化工具 DBCA、在安装数据库软件时创建数据库以及手工创建数据库三种方式，讲解如何创建 Oracle 数据库。

1.1 创建数据库的前提条件

要创建 Oracle 数据库，首先要获得 SYSDBA 系统权限，在讲系统权限时我们提到了 SYSDBA 用户，其实它是一个角色，是一些高级权限的集合，如创建数据库、关闭数据库等。

其次是确定内存大小是否满足 Oracle 数据库实例 SGA 的要求，实例的启动涉及一些进程的运行和数据库内存的分配，如果内存不足会造成虚拟内存的使用，更严重的是内存不足会导致一些进程无法顺利运行，以至于根本无法启动数据库。

最后就是根据业务需求对磁盘空间需求做出评估，如对数据文件、控制文件和重做日志文件的大小进行评估与磁盘分配。

然后对数据库各种文件进行部署规划，其中对于存在竞争的数据文件要放在不同的磁盘上，以免 I/O 竞争（操作系统的 I/O 是耗时较长的行为），如重做日志文件和归档日志文件就不应该放在一个磁盘上。而对于控制文件要进行多路复用，Oracle 要求将多个（一般是三个，也是默认值）控制文件部署在不同的磁盘设备上，在数据库结构发生变化后，如创建了表空间，要及时备份控制文件，对于重做日志文件同样需要多路复用，每个重做日志组中至少两个数据成员，而这些日志组成员最好分布在不同的磁盘上，以减少磁盘损坏造成重做日志都无法使用的情况。

对于数据文件，要求其命名要易于维护。为了最小化磁盘碎片，把具有不同声明周期（指被创建和回收之间的时间间隔）的数据库对象放在不同的磁盘上，如临时数据文件和临时表空间的文件（临时表空间用来排序），为减少 I/O 竞争将具有磁盘 I/O 竞争的数据库对象放在不同的表空间，如一个大表和基于该表的索引要分开放置，而且这些表空间的数据文件要放在不同的磁盘上。

1.2 创建数据库的方法

创建数据库有如下三种方式：

- 使用 DBCA（数据库配置助手）。
- 使用 CREATE DATABASE 指令。
- 在安装数据库软件时创建数据库。

DBCA（Data Base Configuration Assistant）是数据库配置助手的英文简称，使用它可以创建一个新的数据库，它基于 Java 的图形用户界面，在安装了 Java 虚拟机的任何操作系统平台都可以启动，DBCA 可随 Oracle Universal Installer 一同安装，也可以单独使用。选择使用 CREATE DATABASE 手工创建数据库比较麻烦一些，但是通过手工创建数据库，读者可以更多地理解数据库创建的细节，把 DBCA 创建数据库的自动化过程分解为详细的手工操作，对于学习 Oracle 数据库是有好处的，笔者建议，如果是创建生产数据库，最好使用 DBCA 或在安装数据库软件时就创建数据库，毕竟这种方法效率高，不容易出错；如果是出于学习的目的，读者可以手工创建数据库，一旦了解了创建数据库的底层操作，对于图形界面方式的建库过程就能驾轻就熟了。

1.3 使用 DBCA 创建数据库

本节我们讲解如何使用 DBCA 来协助创建数据库，相对于原始的使用手工方式创建数据库，使用 DBCA 可以明显减少建库时间，从而提高建库的效率。为了使读者从本质上理解 DBCA 建库的过程，我们对使用 DBCA 建库时生成的建库脚本文件进行分析，让读者不但学会使用 DBCA，还能从根本上理解 DBCA 是如何创建数据库的，其实 Oracle 的自动化工具就是在后台运行，以前手工建库的过程，只是做了一些封装使得读者少犯错误，并且提高建库效率。

1.3.1 DBCA 概述

DBCA 是 Oracle 设计基于 Java 的图形用户界面工具，所以它可以运行在任何安装了 Java 虚拟机的操作系统平台上，在安装 Oracle 数据库时，会自动安装 Java 虚拟机，在启动 DBCA 时 Oracle 会启动虚拟机来运行 DBCA。

启动 DBCA 的方式有两种，一是通过 Oracle 数据库软件安装程序的“配置和移植工具”→“Database Configuration Assistant”来启动数据库，如图 1-1 所示。



图 1-1 使用安装程序启动 DBCA

二是通过在 DOS 窗口中输入 DBCA 来启动，如图 1-2 所示。

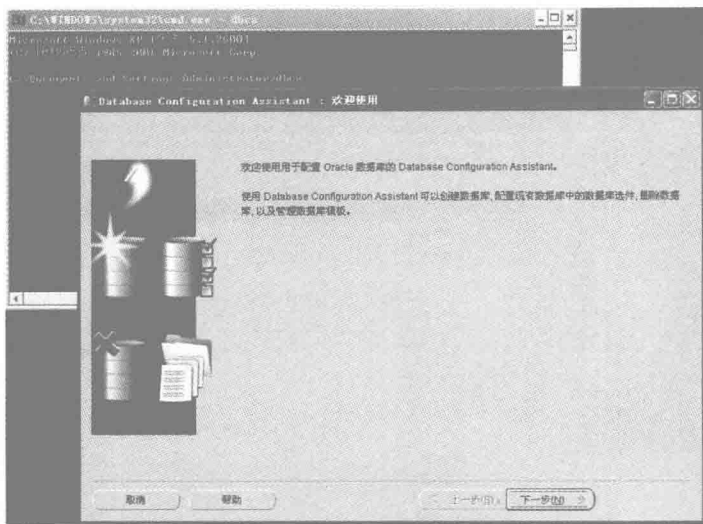


图 1-2 在 DOS 中启动 DBCA

此时, DOS 运行了 DBCA 程序, 并且在 DBCA 运行期间 DOS 界面会一直存在。

使用 DBCA 不仅仅是创建数据库, 作为数据库配置助手它还有其他功能, 即“配置数据库”, “删除数据库”, “管理创建数据库模板” (使用以前的模板创建新模板, 从已存在的数据库创建新模板, 删除模板)。

1.3.2 创建数据库过程

使用 1.3.1 节中的方法启动 DBCA 工具后, 单击“下一步”按钮, 弹出如图 1-3 所示的对话框。

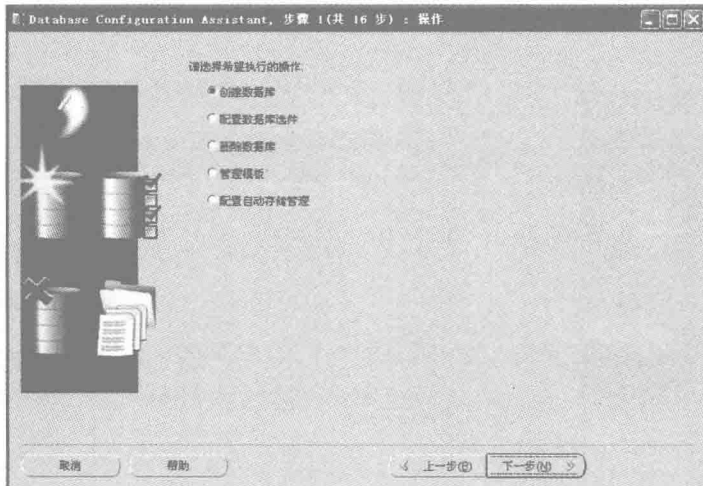


图 1-3 选择 DBCA 的操作

此时, 对话窗口提示用户可以执行的操作, 它也说明了 DBCA 具有“创建数据库”、“配置数据库选项”、“删除数据库”、“管理模板”以及“配置自动存储管理”等功能。选择创建数据