

高职高专“十二五”规划教材

基于任务驱动模式的 Oracle大型数据库案例教程

主 编 左国才 左向荣 谢钟扬
主 审 符开耀 王 雷



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

高职高专“十二五”规划教材

基于任务驱动模式的 Oracle大型数据库案例教程

主 编 左国才 左向荣 谢钟扬

主 审 符开耀 王 雷

重庆大学出版社

内容提要

本书主要分为 15 个项目。其中,项目 1 介绍数据库的基础知识;项目 2 介绍数据库系统的安装;项目 3 介绍 Oracle 数据库的实用工具;项目 4 介绍创建和管理 Oracle 数据库的方法;项目 5 介绍创建和管理表空间的方法;项目 6 介绍创建和管理数据库表的方法;项目 7 介绍 SQL 语句的使用方法;项目 8 和项目 9 介绍创建和使用视图和索引的方法;项目 10 介绍 PL/SQL 编程;项目 11 介绍游标的创建;项目 12 介绍子程序与程序包的方法;项目 13 介绍触发器的创建及调用;项目 14 介绍备份、恢复、导入和导出的基本方法;项目 15 介绍用户与权限的创建。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校教材,也可作为 Oracle 数据库初学者自学用书,还可供从事信息系统开发设计人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

基于任务驱动模式的 Oracle 大型数据库案例教程/左国才,左向荣,谢钟扬主编. —重庆:重庆大学出版社, 2016.7

ISBN 978-7-5624-9908-4

I. ①基… II. ①左…②左…③谢… 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(2016)第 136727 号

基于任务驱动模式的 Oracle 大型数据库案例教程

主 编 左国才 左向荣 谢钟扬

主 审 符开耀 王 雷

策划编辑:曾显跃

责任编辑:陈 力 版式设计:曾显跃

责任校对:张红梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:24 字数:569 千

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-9908-4 定价:48.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

目 录

项目 1 Oracle 系统概述	1
任务 下载 Oracle 产品	5
思考练习	6
项目 2 Oracle 系统的安装	7
任务 Oracle 的安装	8
思考练习	22
项目 3 Oracle 实用工具	23
任务 1 企业管理控制台	23
任务 2 SQL Plus 工具	26
任务 3 SQL Plus Worksheet 工具	27
任务 4 PL/SQL Developer 工具	29
思考练习	30
项目 4 管理数据库	31
任务 1 使用配置助手创建数据库	31
任务 2 使用命令方式创建数据库	41
任务 3 启动和关闭数据库	44
思考练习	47
项目 5 管理表空间	48
任务 1 使用企业管理控制台创建表空间	48
任务 2 使用命令行方式创建表空间	53
思考练习	55
项目 6 创建表	56
任务 1 创建表	58
任务 2 创建主键	61
任务 3 创建外键	63
任务 4 插入数据	64
任务 5 创建约束	66
任务 6 创建索引	68

思考练习	69
项目 7 SQL 查询与 SQL 函数	70
任务 1 SQL 简介	70
任务 2 SQL 语言的分类	71
任务 3 Oracle 数据类型	86
任务 4 SQL 操作符	95
任务 5 SQL 函数	104
思考练习	130
项目 8 视图	132
任务 1 视图定义	132
任务 2 关系视图	133
任务 3 内嵌视图	149
任务 4 物化视图	150
任务 5 Oracle 的系统视图	163
思考练习	164
项目 9 索引	166
任务 1 索引工作方式	166
任务 2 索引类型	169
任务 3 索引维护	178
思考练习	180
项目 10 PL/SQL 编程	182
任务 1 PL/SQL 块	182
任务 2 PL/SQL 的数据	185
任务 3 PL/SQL 的数据类型	188
任务 4 PL/SQL 的操作符	200
任务 5 PL/SQL 流程控制	202
任务 6 动态 SQL	211
任务 7 异常处理	216
思考练习	225
项目 11 游标	227
任务 1 游标的概念	227
任务 2 隐式游标	228
任务 3 显式游标	231
任务 4 动态游标	239
思考练习	244
项目 12 子程序与程序包	245
任务 1 子程序	245
任务 2 程序包	264
任务 3 Oracle 内置程序包	276

思考练习	297
项目 13 触发器	298
任务 1 触发器的定义	298
任务 2 触发器的组成	300
任务 3 触发器的类型	303
任务 4 触发器的特点	313
任务 5 触发器的操作	314
思考练习	316
项目 14 备份与恢复	318
任务 1 备份的重要性	318
任务 2 故障的类型	319
任务 3 Oracle 的运行方式	321
任务 4 Oracle 数据库的备份类型	328
任务 5 导入/导出实用程序	330
思考练习	343
项目 15 用户与权限	344
任务 1 系统的用户	344
任务 2 用户管理	350
任务 3 权限管理	353
思考练习	370
参考文献	372

项目 1

Oracle 系统概述

【学习目标】

1. 了解 Oracle 数据库系统的发展、Oracle 产品、Oracle 系统的特点。
2. 掌握 Oracle 体系结构。
3. 了解 Oracle 应用情况。
4. 掌握得到 Oracle 数据库产品的方法。

【必备知识】

1.1 Oracle 系统简介

数据库系统本质上是一个用计算机存储记录的系统。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的数据管理软件,其目标是提供一个可以方便、有效地存取数据库信息的环境。自 20 世纪 70 年代关系模型提出后,由于其突出的优点,迅速被商用数据库系统所采用。据统计,在 70 年代以来新发展的 DBMS 系统中,近 90% 是采用关系数据模型,其中涌现出了许多性能优良的商品化关系数据库管理系统。例如,小型数据库系统 Foxpro, ACCESS, PARADOX 等;中型关系型数据库 SQL Server, MySQL 等;大型数据库系统 DB2, Oracle, Sybase 等。20 世纪 80 年代和 90 年代是 RDBMS 产品发展和竞争的时代,各种产品经历了从集中到分布,从单机环境到网络环境,从支持信息管理到联机事务处理(OLTP),再到联机分析处理(OLAP)的发展过程,对关系模型的支持也逐步完善,系统功能不断增强。

Oracle 公司是全球最大的信息管理软件及服务供应商,其成立于 1977 年,总部位于美国加州 Redwood shore。2011 年市值达 1 466.43 亿美元,年收入达 268.2 亿美元,再创 Oracle 公司销售额历史新高。其同时也是世界上最大的软件公司,现有员工超过十万人,服务遍及全球 145 个国家,并于 1989 年正式进入中国。

Oracle 是最早商品化的关系型数据库管理系统,是 Oracle 公司的核心产品,也是当前应用最广泛、功能最强大、架构最完整的数据库系统。

1.1.1 Oracle 具有面向对象的特点,采用了客户机/服务器

Oracle 数据库系统最早于 1979 年推出,1984 年完成了 Oracle PC 版。Oracle 5 支持分布式数据库和客户/服务器结构。Oracle 6 公布了革命性的行锁定模式、多处理器支持和 PL/SQL 语言。Oracle 7 为构造产业化的、高可靠性的、网络工作组的应用以及企业类的应用提供了技术支持。Oracle 8 提出了基于网络计算的体系结构,将关系和非关系数据库融为一体,将面向对象技术和数据库技术相结合,形成了世界上第一个对象关系型数据库。

1999 年,针对 Internet 技术的发展,Oracle 公司推出了第一个 Internet 数据库 Oracle 8i。Oracle 8i 将数据库产品、应用服务器和工具产品全部转向了支持 Internet 环境,形成了一套以 Oracle 8i 为核心的完整的 Internet 计算平台。企业可以利用 Oracle 产品构建各种业务应用,把数据库和各种业务应用都运行在后端的服务器上,进行统一的管理和维护,前端的客户只需要通过 Web 浏览器就可以根据权限访问应用和数据。

2001 年,Oracle 公司又推出了以新一代 Internet 电子商务为基础架构的 Oracle 9i。Oracle 9i 具有完整性、集成性和简单性等显著特点,其提供了包括数据库、应用服务器、开发工具、内容工具和管理工具等较为完整的功能支持,使用户能够以经济有效的方式开发和部署 Internet 电子商务应用。

1.1.2 Oracle 产品

Oracle 系统的产品主要包括数据库服务器、应用服务器和开发工具。

(1) 数据库服务器

数据库服务器是 Oracle 的核心,是 DBMS 的主要内容,主要用于进行后端的数据库管理。其包括企业版、标准版和个人版。企业版面向企业级应用;标准版面向部门级应用;个人版是全功能的单用户版本,面向开发技术人员。

(2) 应用服务器

应用服务器仅在 Oracle 8i 以上的版本中存在,主要用于构建互联网应用,其包括企业版和部门版。

(3) 开发工具

开发工具是进行应用系统的开发所使用的一套工具软件的集合,其包括 Sql * Plus 工具、Designer 设计器、Oracle Developer 等。

1.2 Oracle 系统的特点

Oracle 具有完整的数据管理功能,这些功能包括存储大量数据、定义和操纵数据、并发控制、安全性控制、故障恢复以及高级语言接口等。故 Oracle 是一个通用的数据库系统。

Oracle 支持各种分布式功能,特别是支持各种 Internet 处理。因此,Oracle 是一个分布式数据库系统。其作为一个应用开发环境,使用 PL/SQL 语言执行各种操作,具有开放性、可移植性、灵活性等特点。

高级版本的 Oracle 支持面向对象的功能,支持类、方法和属性等概念。因此,Oracle 是一种对象—关系型数据库系统。

1.3 Oracle 系统的应用

Oracle 是一个技术先进的大型数据库管理系统,该产品应用非常广泛。据统计,Oracle 在全球数据库市场上的占有率达到 33.3%,在关系型数据库市场上拥有 42.1% 的份额,在关系型数据库 Unix 市场上占据着高达 66.2% 的市场。在应用领域,惠普、波音和通用电气等众多大型跨国企业都利用 Oracle 电子商务套件运行业务。

在我国,自 1987 年 Oracle 公司与当时的交通部签订了第一份合同以来,Oracle 的应用已经深入银行、证券、邮电、铁路、民航、军事、财税、教育等许多行业。随着 Internet 技术的发展和基于 Internet 模式的 Oracle 8i/9i 的发行,目前我国许多大型企业又引入了 Oracle 电子商务套件系统作为企业信息化平台,使企业与国际接轨,提高了企业的竞争力。

1.4 Oracle 的体系结构

完整的 Oracle 应用环境包括数据库管理系统结构和数据库结构两大部分。

1.4.1 数据库管理系统结构

数据库管理系统由功能各异的管理程序组成,其包括进程管理和内存管理等。

(1) 进程管理

Oracle 环境里有两类进程,即用户进程和服务器进程。

用户进程是在客户机内存中运行的程序。

服务器进程是在服务器上运行的程序,其接受用户进程发出的请求,根据请求与数据库通信,完成与数据库的连接操作和 I/O 访问。特别重要的服务器进程还负责完成数据库的后台管理工作。

(2) 内存管理

操作系统为进程分配的内存结构由两部分构成,即系统全局区和程序全局区。

一般来说,客户机上的用户进程和服务器上的服务器进程是同时运行的。系统全局区(System Global Area,SGA)是指操作系统为用户进程和服务器进程分配专用的共享内存区域,以用于它们之间的通信。在系统全局区里根据其功能的不同,又分成 4 个部分,即数据缓冲区、字典缓冲区、日志缓冲区和 SQL 共享池。

程序全局区(Program Global Area,PGA)是存储区中被单个用户进程所使用的内存区域,是用户进程私有的,不能共享。主要存放单个进程工作时需要的数据和控制信息。

1.4.2 数据库结构

数据库结构从不同用户的角度考虑,分为逻辑结构和物理结构。

(1) 逻辑结构

逻辑结构是从数据库使用者的角度来考察数据库的组成。

数据库的逻辑结构共有 6 层,即数据块、数据区间、数据段、逻辑对象、表空间、数据库。

1) 数据块

数据块又称为逻辑块,是 Oracle 数据库输入输出的基本单位,常见大小为 2 KB 或 4 KB,通常为操作系统默认数据块大小的整数倍。

2) 数据区间

数据区间由若干个数据块构成,是数据库存储空间分配的一个逻辑单位。

3) 数据段

数据段由若干个数据区间构成,Oracle 有 4 种数据段,如下所述。

①数据段:用于存放数据。

②索引段:用于存放索引数据。

③回滚段:用于存放要撤销的信息。

④临时段:执行 SQL 语句时,用于存放中间结果和数据。一旦执行完毕,临时段占用的空间将归还给系统。

4) 逻辑对象

逻辑对象是指用户可操作的数据库对象。Oracle 系统中包括表、索引、视图、簇、数据库链接、同义词、序列、触发器、过程、函数等 21 种数据库对象。

5) 表空间

表空间主要用于管理逻辑对象,可以将其理解为 Oracle 数据库的文件夹。一个表空间可以存放若干个逻辑对象。当 Oracle 安装完毕后,通常系统将自动建立 9 个默认的表空间。

6) 数据库

数据库由若干个表空间构成。在实际上,一个数据库服务器上可以有多个数据库,一个数据库可以有多个表空间,一个表空间可以有多个表,一个表可以有多个段,一个段可以有多个区间,一个区间可以有多个数据块。

(2) 物理结构

物理结构是从数据库设计者的角度来考察数据库的组成,物理结构又称为存储结构。

1) 物理块

物理块是操作系统分配的基本存储单位,逻辑结构中的数据块由若干个物理块构成。

2) 物理文件

物理文件由若干个物理块构成,包括数据文件、控制文件和日志文件。一个物理文件对应着操作系统的一个文件。

①数据文件。用于存放所有的数据。一个 Oracle 数据库包括一个或多个数据文件。一个表空间对应着一个或多个数据文件,数据文件的扩展名默认为 DBF。

②日志文件。又称为联机重做日志文件,是一类特殊的操作系统文件,记录了对数据库进行的修改操作和事务,在恢复数据库时使用。在 Oracle 9i 系统中,默认为每个数据库建立了 3 个日志文件,它们分别是 RED001.LOG, RED002.LOG 和 RED003.LOG。由此可见,日志文件的扩展名为 LOG。

日志文件是以循环方式工作的。首先向 RED001.LOG 中写日志,待 RED001.LOG 写满后

向 RED002. LOG 中写入, RED002. LOG 写满后再向 RED003. LOG 中写入。当 RED003. LOG 写满后又回头向 RED001. LOG 中写入。此时, 系统根据工作模式的不同来处理以前的日志信息。

日志文件存在两种工作模式, 即归档模式和非归档模式。

a. 归档模式(Archivelog)。又称为全恢复模式, 将保留所有的重做日志内容。如果数据库系统工作在归档模式下, 那么当 RED003. LOG 写满后又回头向 RED001. LOG 中写入时, RED001. LOG 中以前的日志信息将全部保留备份, 这样数据库可以从所有类型的失败中恢复, 是最安全的数据库工作方式。

b. 非归档模式(NoArchivelog)。将不保留以前的重做日志内容。如果数据库系统工作在非归档模式下, 那么当 RED003. LOG 写满后又回头向 RED001. LOG 中写入时, RED001. LOG 中以前的日志信息将被覆盖, 这样一旦数据库出现故障后, 就只能根据日志文件中记载的内容进行部分恢复。

③控制文件: 控制文件存放了与 Oracle 数据库有关的控制信息。通过控制文件可以保持数据库的完整性。在 Oracle 9i 系统中, 默认为每个数据库建立了 3 个控制文件, 它们分别是 CONTROL01. CTL, CONTROL02. CTL 和 CONTROL03. CTL。由此可见, 控制文件的扩展名为 CTL。

3) 数据库

物理意义上的数据库就是由各种文件组成的体系。

用户在部署 Oracle 网络数据库系统时, 需要根据硬件平台和操作系统的不同而采取不同的结构。在众多的网络应用结构中, 用户见到的最常用的结构是客户机/服务器结构。

在客户机/服务器结构中, 将数据库服务器的管理和应用分布在两台计算机上, 客户机上安装应用程序和连接工具, 通过 Oracle 专用的网络协议 NET8 建立和服务器的连接, 发出数据请求。服务器上运行数据库, 通过 NET8 协议接收连接请求, 将结果回送到客户机。

客户机/服务器结构在这种结构中, 数据库服务器端一般采用的操作系统有 Windows NT 和 Windows 2000 服务。

任务 下载 Oracle 产品

用户可以通过 Oracle 的官方网站获得正版的 Oracle 产品。

除了在服务器端安装 Oracle 数据库系统外, 还必须在客户端机器上安装 Oracle 客户端软件。一般在购置 Oracle 系统时, 必须申明购买客户的数量。

客户机/服务器结构的一种特殊类型是分布式结构。分布式结构在逻辑上是个整体, 但在物理上分布在不同的计算机网络里, 通过网络连接在一起。网络中的每个节点可以独立处理本地数据库服务器中的数据, 即执行局部应用, 同时也可存取和处理多个异地数据库服务器中的数据, 即执行全局应用。人们通常见到的银行系统就是一个分布式数据库系统。

Oracle 数据库系统应用极为普遍, 那么如何获取 Oracle 产品呢? 按照以下的操作步骤, 可以得到 Oracle 9i 的数据库产品。

(1) 在浏览器里输入网址

<http://www.oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/downloads/index.html>, 将出现 Oracle 公司的一个免费下载软件的主窗口。

(2) 选择适合本机操作系统的 Oracle 产品并下载

由于文件比较大, 下载需要较长的时间。

Oracle 产品由数据库服务器、客户端软件和开发工具 3 个基本部分组成。其是一个通用的、分布式系统, 具有开放性、可移植性和灵活性的突出特点。

完整的 Oracle 应用环境包括数据库管理系统结构和数据库结构两大部分。数据库管理系统结构包括进程结构和内存结构, 数据库结构包括逻辑结构和物理结构。Oracle 网络应用结构中最常用的是客户机/服务器结构。

思考练习

1. 试述 Oracle 系统的特点。
2. 试述 Oracle 数据库管理系统的结构和数据库结构。
3. Oracle 数据库的逻辑结构、物理结构包括哪些内容?

项目 2

Oracle 系统的安装

【学习目标】

1. 了解 Oracle 数据库系统的安装过程。
2. 掌握客户机与数据库服务器的连通测试方法。
3. 了解服务器和客户机安装后的结果。

【必备知识】

2.1 安装前的准备工作

获得 Oracle 9i 产品后,就可以准备安装 Oracle 9i 系统了。实际上,Oracle 9i 系统可以安装在不同的操作系统上。本书只介绍 Oracle 9i for Windows XP 的安装过程。下面介绍 Oracle 9i 对软硬件环境的要求。

(1) 硬件环境

- ①CPU:建议配置 Pentium 400 以上。
- ②内存:对于作为服务器的计算机建议配置 256 MB 以上,对于作为客户机的计算机建议配置 128 MB 以上。
- ③硬盘:建议配置 8 GB 容量以上的硬盘。
- ④光驱:建议 40 倍速以上。

在上述 4 项要求中,CPU 的速度和内存容量直接影响着 Oracle 运行的速度,所以建议配置越高越好。一般来说,服务器配置应高于客户端配置,而且配置越高,安装速度越快。

(2) 软件环境

①操作系统:建议作为数据库服务器的机器上安装 Windows 2000 Server,而客户端机器上安装 Windows XP 客户机软件。

②虚拟内存:当服务器配置较高时,无须更改。如果服务器配置较差,必须增加虚拟内存,更改虚拟页面文件的大小,以加快安装和运行速度。

(3) 网络环境

欲充分了解 Oracle 系统,必须准备至少两台机器,一台作为数据库服务器,一台作为客户端,通过网卡及网络设备将它们连成一个局域网,并且网络测试已经连通。

2.2 安装数据库服务器

在配置较高且安装了 Windows 2000 Server 操作系统的机器上进行。安装有两种方法:一种是用制作好的光盘安装;另一种是用下载得到的在硬盘上的软件直接安装。

任务 Oracle 的安装

Oracle 的安装步骤如下所述。
首先将虚拟光驱和 Oracle 9i 的安装包复制到需安装程序的计算机硬盘中。
然后安装虚拟光驱。双击“DAEMON Tools 中文版.exe”可执行文件,出现如图 2.1 所示界面。

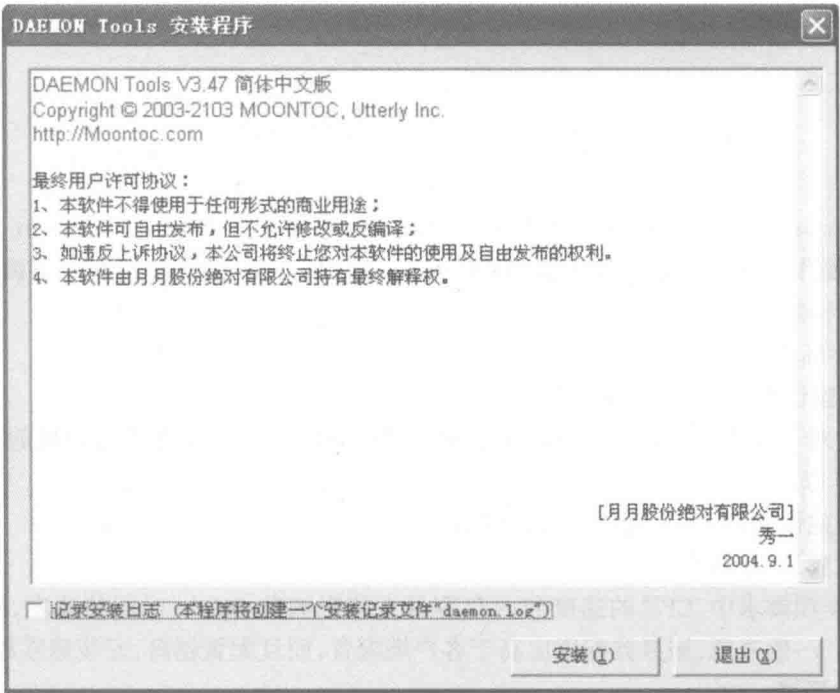


图 2.1 安装界面

单击“安装”,出现如图 2.2 所示界面。

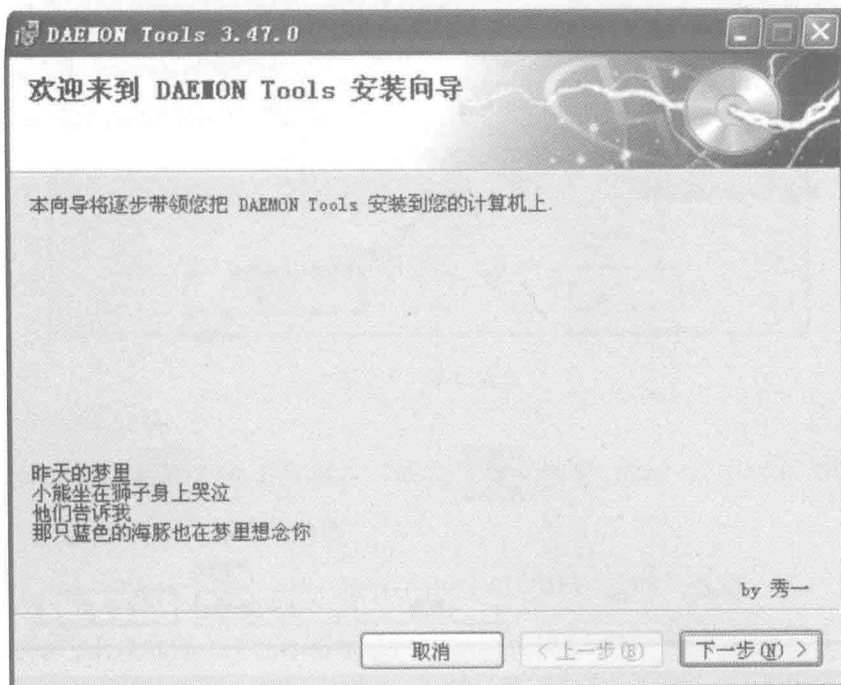


图 2.2 安装向导

单击“下一步”，出现如图 2.3 所示界面。

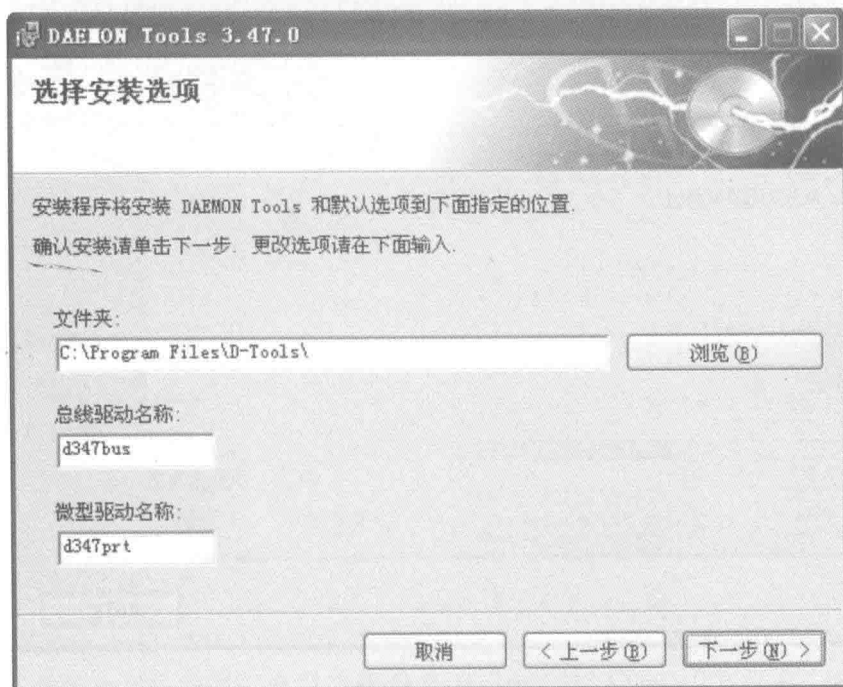


图 2.3 安装选项

单击“下一步”，出现如图 2.4 所示界面。

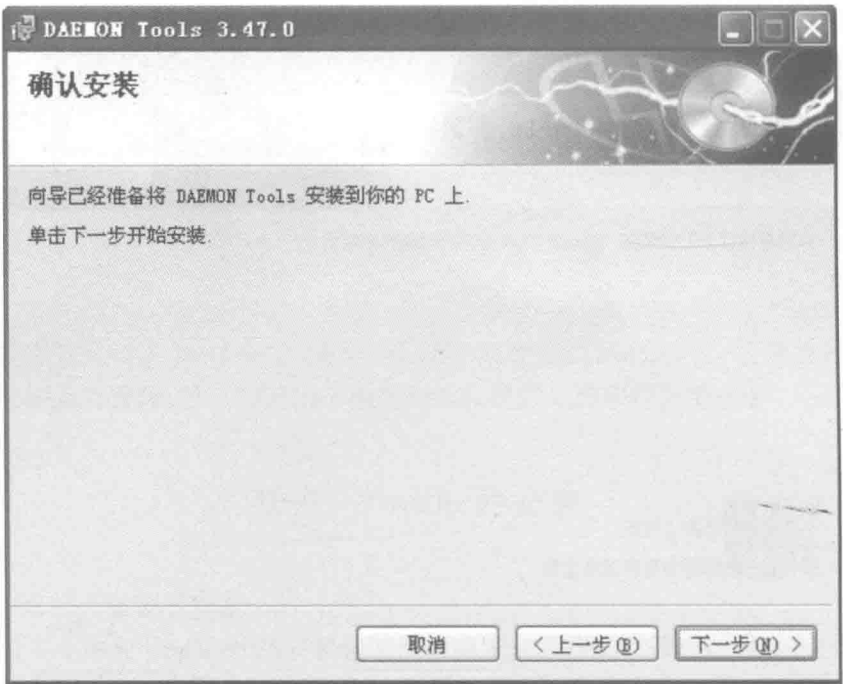


图 2.4 确认安装

单击“下一步”，出现如图 2.5 所示界面。



图 2.5 安装成功

单击“关闭”，出现如图 2.6 所示界面。

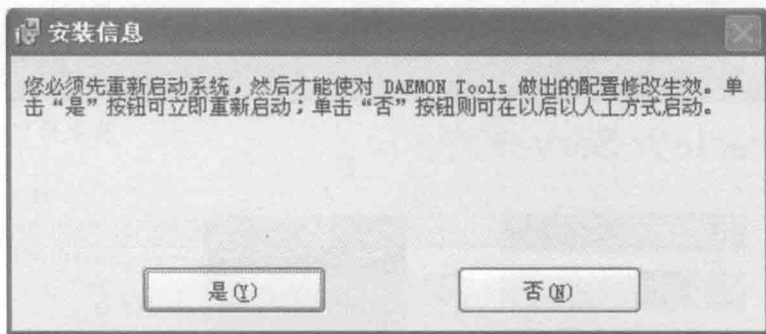


图 2.6 安装信息

单击“否”，结束安装。

①双击桌面上的“”，右击屏幕右下角的“”图标，选择“虚拟 CD/DVD-ROM”，选择“设置驱动器数量”，选择“1 个驱动器”。

②右击屏幕右下角的“”图标，选择“虚拟 CD/DVD-ROM”，选择“驱动器 o”，再选择“安装映像文件”，出现如图 2.7 所示界面。



图 2.7 选择映像文件

③选择 NTSrv_disk1. ISO 文件所在的路径，双击“NTSrv_disk1. ISO”。

④双击“我的电脑”，双击“虚拟光驱盘符 H:”，双击“Autorun”文件夹，双击“Autorun.exe”，进入 Oracle 9i 的安装界面，如图 2.8 所示。