

汉化 ORACLE

及其在管理信息系统中的应用

周有文 林亚平 等编著



ORACLE

湖南师范大学出版社

汉化ORACLE

及其在管理信息系统中的应用

周有文 林亚平 等编著

湖南师范大学出版社

一九九一年五月

汉化ORACLE及其在管理信息系统中的应用

周有文 林亚平 等编著

责任编辑: 李 琪



湖南师范大学出版社出版·发行

(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南大学印刷厂印刷



787×1092 16开 30 印张 689千字

1991年5月第一版 1991年7月第一次印刷

印数: 1—3000册

ISBN 7-81031-079-8/TP·001

定价: 13.00元

内 容 摘 要

ORACLE是目前世界上唯一已经汉化的,大型分布式关系数据库。它能够将多种机型(含PC机)、多种操作系统(含DOS)、多种网络、多种数据库支持下的应用构成统一的管理信息系统。因此,它特别适用于已经着手开发计算机管理的企、事业单位,继续扩充和完善其系统。

ORACLE及其第四代语言功能强大,用户界面好,能自动编程。用它开发应用,工作量小且易于修改,特别便于用户直接参加应用的开发。

本书在参阅多种“使用手册”和实际开发应用的基础上,较全面地介绍了ORACLE系统的原理、维护和使用方法,许多章节给出了应用实例。

本书可作为从事计算机管理教学、科研人员的参考读物,对于正在和将要使用ORACLE开发计算机管理信息系统的同行有一定示范作用。

前 言

ORACLE 关系数据库是目前世界上最新推出的分布式数据库管理系统之一，也是世界上唯一可以通用于近80种大型机、小型机和微型机的高性能关系数据库。它的SQL语言已被接受为美国国家标准，占世界SQL市场的百分之四十三以上。汉化ORACLE及其第四代语言的推出为它在我国管理信息系统中的应用开拓了极为广阔的前景。

众所周知，计算机在管理信息系统中的应用是计算机应用中最广泛和最重要的领域之一。目前，在国外先进国家采用计算机管理是十分普遍的现象，用于管理的计算机已占计算机总台数的80%以上。在我国，由于改革开放政策的不断深入发展，经济生活中引入了市场调节和竞争机制，国民经济逐步加入世界经济大循环，实现企、事业管理现代化的浪潮将势不可挡。在这种形势下，人们首先考虑的问题是如何高效、优质地开发计算机管理信息系统（即 CMIS）。回顾我国计算机管理的发展历史，几经波折，走过了由低级到高级、由手工编程到自动生成程序的不平坦道路；在开发方法上经历了从单项开发到生命周期法，又从生命周期法过渡到原型设计法的开发方法；在应用规模上，从单台微机过渡到微机联网，又从微机网络过渡到高档微机联网以及目前的带多用户的超级微机或小型机联网；在开发工具上，从用高级语言，如 PASCAL、COBOL 等过渡到用dBASE或Foxbase命令语言，又从dBASE命令语言过渡到第四代语言（即 4GL）。计算机管理实践正反两方面的经验教训告诉我们，除了其它条件外，计算机管理软件的开发环境或工具是至关重要的因素之一。时至今日，如果不使用功能强大的第四代语言，不仅谈不上采用先进的原型设计开发技术，也无法适应管理业务本身的多变和目前管理人员计算机素质偏低的实际情况，人们往往忙于手工编程的修修改改，无暇过问实现高层管理即决策支持的开发，严重影响着计算机管理的普及和深入发展。

ORACLE分布式关系数据库及其汉化版4GL的推出为我国计算机管理工作带来了福音。本书的作者们用汉化ORACLE RDBMS V5.1.22及其4GL，从CMIS的分析设计到系统部分原型的实施，开发了河北省邯郸棉机厂管理信息系统（即HMCMS）。在此基础上编著了此书各章内容。

本书第二章由张大方编写，第三章由陈宝贤编写，第四章由周铁军编写，第八、九章由林亚平编写。周有文编写了第一、五、六、七、十章，并参加了第二、三、四章的编写工作。全书由周有文组织整理。在编写与出版过程中得到了湖南大学计算机系季洁、杨小林及其他有关同志的大力支持和协助，在此表示衷心感谢。由于编者水平有限，缺点错误之处请读者批评指正。

编著者

1991年5月

目 录

第一章 ORACLE 系统概貌	(1)
1.1 ORACLE 产品简介.....	(2)
1.2 ORACLE 的基本术语及概念.....	(5)
1.3 ORACLE 的几个突出特点.....	(7)
第二章 ORACLE 数据库管理员 (DBA)	(10)
2.1 数据库管理员的职责	(10)
2.2 DBA 工具的使用.....	(11)
2.2.1 用 IOR 程序启动或停止 ORACLE 系统.....	(12)
2.2.2 后映象日志 AIJ.....	(25)
2.2.3 CRT 实用程序.....	(29)
第三章 ORACLE 数据库的结构	(39)
3.1 ORACLE 数据库字典及其应用.....	(39)
3.2 ORACLE 数据库中数据的储存方法.....	(47)
第四章 协调 ORACLE 性能	(66)
4.1 一致性和并发性	(66)
4.2 提高 ORACLE 应用系统性能的两手段——索引和聚簇及其应用.....	(77)
第五章 ORACLE 的安全管理	(104)
5.1 用户的创建与撤消	(104)
5.2 ORACLE 的数据共享方法与安全保密措施.....	(107)
5.3 视图的应用	(114)
5.4 表和视图的拷贝与删除	(118)
第六章 ORACLE 的 SQL 数据语言	(121)
6.1 SQL*Plus 概述.....	(121)
6.2 SQL 语言的功能及应用摘要	(122)
6.3 SQL 语言命令简集	(150)
6.4 SQL*Plus 参考要素	(199)
第七章 ORACLE 的第四代语言	(223)
7.1 屏幕格式化工具 SQL*Forms	(223)
7.1.1 SQL*Forms 概述	(223)
7.1.2 SQL*Forms 应用实例	(226)
7.1.3 SQL*Forms 窗口导航.....	(250)
7.2 报表生成工具 SQL*Report	(268)
7.2.1 SQL*Report 概述.....	(268)
7.2.2 SQL*Report 工作过程及命令语言.....	(268)
7.3 电子表格工具 SQL*Calc	(291)

7.3.1	SQL*Calc 概述	(291)
7.3.2	SQL*Calc 的基本概念	(292)
7.3.3	向电子表格中输入数据	(296)
7.3.4	SQL*Calc 命令简集	(306)
7.4	菜单生成工具 SQL*Menu	(309)
7.4.1	SQL*Menu 概述	(309)
7.4.2	SQL*Menu 的基本概念	(310)
7.4.3	用 SQL*Menu 设计菜单	(312)
7.4.4	SQL*Menu 系统管理	(328)
7.4.5	SQL*Menu 参考要素	(335)
7.5	图形生成工具 SQL*Graph	(341)
7.5.1	SQL*Graph 概述	(341)
7.5.2	SQL*Graph 的使用步骤	(341)
7.5.3	绘制线条图	(342)
7.5.4	绘制直方图	(345)
7.5.5	绘制饼形图	(350)
7.5.6	改变已绘制的图形	(353)
7.5.7	SQL*Graph 参考要素	(359)
第八章	Pro*C 程序接口	(364)
8.1	概述	(364)
8.2	Pro*C 的基本构成	(365)
8.2.1	基本概念	(365)
8.2.2	Pro*C 的组成	(365)
8.3	查询	(377)
8.3.1	查询的组成	(377)
8.3.2	简单查询	(378)
8.3.3	返回多行的查询	(379)
8.4	提交和回退	(382)
8.5	错误检测与恢复	(383)
8.5.1	指示变量的使用	(384)
8.5.2	WHENEVER 语句	(385)
8.6	Pro*C 预编译程序	(387)
8.6.1	基本要求	(388)
8.6.2	PCC 选项	(388)
8.6.3	条件预编译和分别预编译	(392)
第九章	ORACLE 分布处理软件 SQL*NET	(394)
9.1	概述	(394)
9.2	SQL*NET 体系结构	(395)
9.2.1	顾客/服务员通信模型	(396)
9.2.2	SQL*NET 运行环境的共性	(397)

9.3 SQL*NET 支持的数据库操作	(398)
9.3.1 利用 SQL*NET 使用 SQL*Plus	(398)
9.3.2 利用 SQL*NET 使用 ORACLE 实用程序	(404)
9.4 通信规程	(405)
9.4.1 ORACLE 异步规程	(405)
9.4.2 DECNET 规程	(412)
9.4.3 TCP/IP 规程	(415)
9.5 SQL*NET 在网络环境中的应用	(416)
9.5.1 网络基本配置	(416)
9.5.2 异步协议	(417)
9.5.3 DECNET 协议	(418)
第十章 ORACLE 在 CMIS 中的应用	(420)
10.1 面向 ORACLE 4GL 的 CMIS 详细设计	(420)
10.2 面向多用户 ORACLE 的 CMIS 接口设计	(424)
10.3 子系统原型开发实例	(431)
10.4 ORACLE 触发子及其在屏幕格式中的应用	(453)
主要参考文献	(470)

第一章 ORACLE系统概貌

Oracle公司是美国一家专门从事研究、生产计算机关系式数据库管理系统(RDBMS)的专业厂家。公司成立于1977年,是世界上第一个推出商品化关系数据库的厂家。

ORACLE 是美国 Oracle 公司产品名称,它采用SQL语言(美国国家标准学会——ANSI已于1986年10月16日正式颁布SQL语言为美国国家标准),是世界上目前唯一可以通用于近80种大型机、小型机及微型机的高性能关系数据库管理系统。ORACLE为不同类型的计算机提供了一个整体化的标准软件环境,适用于建立在各种机型基础上需要计算机网络支持的管理信息系统。目前已有四千多台计算机(不包括微机)采用ORACLE。美国许多著名计算机生产厂家(如:IBM、Honeywell、Sperry、Prime、Stratus等等)近来相继宣布其推出的新计算机均采用ORACLE,王安、AT&T、法国布尔等厂家也都与Oracle公司正式签订了合作协议。

1986年8月,Oracle公司宣布又推出了第一个开放型分布式关系数据库管理系统——SQL*STAR (ORACLE RDBMS V5.1版本)。

目前SQL*STAR体系已有三个主要产品:

(1) 分布式ORACLE——提供多点(Multi-Side)查询处理和分布式目录服务。
(2) SQL*NET——提供对应于各类通讯网络的接口,支持应用程序和网内数据之间的分布处理。

(3) SQL*CONNECT——提供一种网桥(GATEWAY)功能,使非ORACLE DBMS可加入到SQL*STAR分布式DBMS网中运行。

SQL*STAR使不同计算机、不同操作系统、不同网络,甚至不同厂家的DBMS都集中在一个统一的计算机处理及信息源系统中。允许用户存取由不同DBMS管理的数据。

SQL*STAR主要有三大特点:

(1) 贮存位置独立性(Location Independence)。

(2) 网络独立性(Network Independence)。

(3) DBMS 独立性(DBMS Independence)。

其基本轮廓如图1.1所示。

由于ORACLE是用C语言编写的,对机器的依赖性低,对不同的操作系统ORACLE仅有4%的模块需要改动,因而便于从一种机型移植到另一种机型,ORACLE目前可用于以下系统(见表1.1)

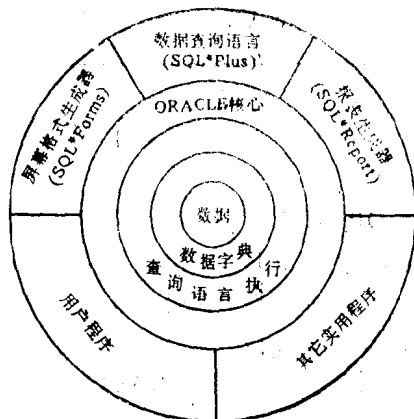


图1.1 ORACLE的基本轮廓

表1.1 已安装ORACLE系统的机型一览表

类 别	CPU	型 号	操 作 系 统
大型机	IBM	370, 4300, 30xx	VM/CMS, MVS, UTS
	Amdahl	470, 580	VM/CMS, MVS, UTS
	Sperry	1100	UNIX
小型机	DEC	VAX-11, 8200, 3500 8700, 8800	VMS, UNIX, ULTRIX
	DEC	PDP-11	RSX-11M+
	DG	MV Series	AOS/VS, DG/UX
	HP	9000	HP/UX
	AT&T	3B5, 3B15, 3B20	UNIX
	APOLLO	Domain	AEGIS
	HARRIS	700, 800, 1000	VOS
	HONEYWELL	DPS-6, 7, 8	GCOS
	PRIME	SERIES 50	PRIMOS
	STRATUS	32	VOS
	SPERRY	5000, 7000	UNIX
	WANG	VS Series	VS
微型机	SUN	(All Models)	UNIX
	IBM	PC/XT, PC/AT, PC/RT	DOS, XENIX, AIX
	AT&T	6300, PC 7300, 3B2	DOS, UNIX
	CT	Mini, Megaframe	UNIX
	DEC	Rainbow, Micro, VAX	DOS, VMS
	MOTOROLA	6300, 6600, 2000	UNIX
	NCR	Tower	UNIX
	TI	Professional	DOS
	WANG	PC	DOS

1.1 ORACLE产品简介

ORACLE的产品同时指明其类型和级别。如下的一组前缀用来表示产品的级别。

Easy 代表全屏幕产品，用户可根据菜单提示并利用帮助信息来进行操作。这个产品面向不熟悉计算机的业务人员或是新的、不经常使用的ORACLE用户。

SQL 交互或命令驱动式的产品。假定你对ORACLE产品及SQL语言有些经验。该产品是面向对ORACLE的SQL语言及数据处理有一定知识的用户。

Pro 提供对ORACLE RDBMS的应用编程接口。是面向熟悉SQL及ORACLE的编程人员。

除ORACLE数据库管理系统外，ORACLE还有一系列产品，计算机管理用户并不需

要使用所有的ORACLE产品。然而，他们为了完成各种各样的任务可根据自己的实际情况选用不同的产品以提高效率。

一、SQL语言：一切实用程序的基础

SQL数据语言是ORACLE RDBMS的核心。SQL发音为“sequel”，它是类似于英语的数据语言。SQL简单易学，初学者经过短期学习就能使用SQL存取数据，SQL的功能也很强，它能为程序员提供一切必要的能力和灵活性（详见本书第六章）。

SQL是由IBM开发和定义的，现已被美国国家标准协会（ANSI）选作关系数据库管理系统的标准语言。

SQL语言语句通常分为四类：

(1) 查询 (Queries)

这种语句用以对已存在的数据按特定的组合，表达式或次序进行检索。查询语句一定是以SELECT开头，其后为数据说明，以及含有源数据的表或视图（View），其格式实例如下：

```
SELECT ENAME, MGR  
FROM EMP;
```

查询并不改变数据，它仅检索数据。

(2) 数据操纵语言 (DML)

DML语句用以下三种基本方式来改变数据。

- INSERT往表中插入新的数据行
- UPDATE对已存在的行更新列值
- DELETE从表中删去数据行

(3) 数据定义语言 (DDL)

DDL语句用于创建数据库结构或是删掉它们。DDL语句包含CREATE TABLE, CREATE VIEW, CREATE INDEX, CREATE SYNONYM, ALTER TABLE以及相应的DROP语句。

(4) 数据控制语言 (DCL)

DCL语句是用来授予或撤消防问数据库的某种特权（比如GRANT SELECT, REVOKE DELETE）。DCL语句用于让一个用户（表的主人）向另一个用户授权以能使用他人的数据。而且还能完成特权传递（再转授给另一用户），例如GRANT SELECTWITH GRANT。

DCL语句经常与DDL语句划规在一起。在DCL语句中还包含有COMMIT, ROLLBACK和LOCK TABLE语句。它们的功能是控制数据操纵事务的发生时间及功效。此外还有审计语句AUDIT。

二、ORACLE RDBMS

ORACLE RDBMS是ORACLE产品的核心。它包含核心数据库管理模块，还包含一些用于帮助用户和DBA维护、监视和使用数据的一些成分。以下是包含在ORACLE DBMS中的各种实用程序。

IOR: DBA实用程序，用于启动、停止及初始化ORACLE系统。

SGI: DBA实用程序, 用于估算ORACLE所使用的共享内存区。

ODS: DBA实用程序 (ORACLE显示系统) 用以监视用户及ORACLE进程。

AIJ: DBA实用程序 (后映象日志) 记录对数据库进行的修改。当产生磁盘故障时, 用它恢复数据库。

Export/Import: 用户实用程序。把ORACLE数据移入到某文件 (或从某文件移出) 然后利用该文件归档或在ORACLE数据库或操作系统之间传送数据。

ODL: 用户实用程序 (ORACLE Data Loader) 用于把标准系统文件装入到ORACLE数据库中。

RPT/RPF: 用户实用程序。可把正文格式化并与ORACLE数据融合后形成报表。

三、“Easy”ORACLE产品

Easy * ORACLE为初学者提供各种功能。目前只有产品Easy * SQL。它仅由MS-DOS支持, 其中含有RDBMS和Easy * SQL。

四、“SQL”ORACLE产品

SQL产品是ORACLE产品系列中的主要产品, 它提供多种存取数据的技巧。在各种操作系统环境中可使用的SQL产品不尽相同。

- **SQL * Plus** ORACLE的交互式命令驱动接口。适用于即席查询和产生报表。
- **SQL * Forms** 全屏幕表格接口。允许用户创建、修改和使用全屏幕表格。
- **SQL * Calc** 电子表格接口。它与ORACLE数据库完全一体化。
- **SQL * Menu** 该实用程序让设计者能对任何软件产品构造一个用户友好菜单接口, 它优于传统的菜单系统。提供了能在同一个伞 (umbrella) 之下执行不同的程序及操作系统命令的手段。
- **SQL * Graph** 图形接口。能把数据库信息图表化。
- **SQL * Net** 用户实用程序。用在处于不同网络接点上的二个 ORACLE 数据库之间的数据传送和其它分布处理操作 (现已推出SQL * STAR)。

本书第六、七章将详细介绍作为ORACLE 4GL的上述各种产品, SQL * Net 将在第九章专门介绍。

五、“Pro”产品

Pro * ORACLE产品是个可编程接口产品, 程序员可在高级语言中利用 ORACLE数据来开发应用。对不同的操作系统, ORACLE分别支持不同的语言。主要支持的语言为

- Pro * C
- Pro * COBOL
- Pro * FORTRAN
- Pro * PL/1
- Pro * PASCAL
- Pro * ADA

作为一个例子本书第八章将详细介绍Pro * C的使用方式。

由于 ORACLE 产品 总在开发和改变, 故在同一时刻总会有几个产品版本在使用之中。用三个号码来完全标识出你目前运行的产品版本, 它们的版本号 (Version), 维护

发行号 (Release) 以及修订级别 (Revision level)。

版本号, 如V5 是最主要的标识。当对一个产品增加了某种较重大的功能后, 则发布一个新的版本。

维修发行号指明基本版本的不同发行号, 由0号开始, 如V4.0 或 V5.0。每当确定并纠正了毛病或为现有的程序增加了新特色时, 发行号都加1。

修订级别号, 它指明目标代码的特定级别。这个编号主要是使ORACLE公司用以完全标识出 ORACLE 系统; 一般说来任何安装通常仅接受一个维修发行号。极个别的时候, 在一个地点才接受一个维修级别的两份产品带。一般无需后续修订级别号。

ORACLE各个产品的版本号是彼此无关的, 比如你的RDBMS是 V5.0.20 而与其一起工作的有SQL*Forms V1.0.5, SQL*Plus V1.0.6以及Pro*FORTRAN V1.0.3。

本书所介绍的ORACLE系统及其应用是基于产品V5.1.17和V5.1.22的。

1.2 ORACLE的基本术语及概念

本节对ORACLE RDBMS中常用到的术语作一简单介绍。

一、基本术语

(1) 发行介质 (Release media):

由ORACLE公司提供的磁带或软盘, 其中包含有ORACLE RDBMS或其它ORACLE产品的目标码及有关文件。在有关的安装及用户指南中介绍了如何读出及装配。

(2) 数据库文件 (Database file, DB文件)

用户的所有表还有由ORACLE RDBMS生成并储存的数据字典表全部放在这个文件中。系统中至少有一个DB文件。在INIT.ORA的DATABASE 参数中有详细说明。

(3) 前映象文件 (Before Image file, BI文件)

该文件中包含数据被修改前的映象。它的作用在于保护一个事务除非已完整而一致地作完并由用户提交 (Commit), 否则不形成长久性的改动; 当出现硬件或系统故障时, 则要利用BI文件进行向后恢复 (Rollback recoery)。

在INIT.ORA的参数BEFORE IMAGE中, 有对BI文件的进一步说明。

(4) 后映象文件 (After image file)

它也叫AIJ文件。用它记录已被提交的事务; 当出现存储介质故障时, 要利用AIJ文件进行向前恢复 (Rollforward)。

(5) 数据库管理员 (DBA)

负责对 ORACLE RDBMS 进行维护以使其平滑运行的人员, 详见 “DBA的职责”

(6) IOR程序

DBA用于启动或停止ORACLE系统的程序。IOR也用于对系统进行初始化。在介绍IOR命令和参数时, 将更详细地谈及IOR程序。

(7) INIT.ORA文件

该文件中包含一些系统参数, 当使用IOR程序启动数据库系统时用到这些参数。调节这些参数则可改变某些界值以及影响RDBMS的运行特性。

(8) SGA(System Global Area); 又称系统全局区。

它是处于主存或虚存中的一个共享存储区。SGA由IOR程序分配,在ORACLE运行时它成为数据活动的中心。SGA的尺寸依赖于INIT.ORA文件中的参数值。在SGA中含有:

- 数据缓冲区 (data buffers)
- 封锁清单 (lock lists)
- 列缓存 (column caches)
- 表缓存 (table caches)
- 用户缓存 (user caches)

(9) 核 (Kernel)

ORACLE DBMS的核执行用户的所有SQL操作,完成对DB文件和BI文件的读写,维护SGA中的数据,并对多个并行用户的活动进行协调。

(10) 独立进程 (Detached Processes)

ORACLE RDBMS需要几个附加的“用户”以处理对数据库的并行存取。在VAX/VMS或IBM的VM操作系统中称之为独立进程 (Detached Processes) 或叫后台进程 (Background)

它们的名字如下:

ARH 从数据库文件中读出数据以供用户查找 (详见二)

BIW 往前映象文件中写入数据 (详见三)

BWR 往数据库文件及日志文件中写入数据 (详见四)

CLN 对夭折了的进程进行清理 (详见五)

(11) 共享代码系统 (Shared Code System)

因操作系统而有不同含意,一般说来,当安装为共享代码系统时,所有的ORACLE用户及系统都共享同一份物理目标代码。

(12) 共享分区系统 (Shared Partition System)

多个独立的ORACLE“系统”(一组后台进程)共享一个ORACLE安装配置(即一个数据库分区和前映象文件)。在VAX簇上运行的一个ORACLE簇就是个共享分区系统。

(13) 多用户系统

可为多个用户并行访问的系统。由于多个用户可能要在同一时刻并行访问同样的表和行,ORACLE要利用“封锁”(Locking)来协调多用户的活动。

(14) 单用户系统

由INIT.ORA的参数SINGLE USER可决定一个系统是单用户或多用户系统。单用户系统不允许多个用户同时访问数据库,整个系统看起来是属于一个人专用的。此时,简化了RDBMS的操作。

(15) 数据字典 (Data dictionary)

数据字典是由ORACLE RDBMS建立并且及时更新的一组表和视图。其中给出各种管理信息,诸如用户、表和其它对象以及授权的记载,它是ORACLE运行的核心。

二、异步提前读出 (ARH)

ARH 把数据库文件中的某些数据库拷贝到 SGA 中, 其目的在于促使那些要进行全表搜索的查询能加速完成。较理想的效果是, 一个程序所需访问的数据块, 恰巧已被 ARH 提前读入到 SGA 中, 对 ARH 有影响的参数是 INIT.ORA 中的 READ REQUESTS, READ BLKS TOT 以及 READ BLKS REQ。你可取它们的缺省值。

ARH 读数据块与要求处理数据检索的程序的执行是并行的。

三、前映象写入程序 (BIW)

只有 BIW 进程负责写入 BI 文件。BIW 把 SGA 中的前映象文件缓冲区中的数据块拷贝到前映象文件中。当进行事务恢复、处理 CPU 故障以及提供保持数据一致性的读出时, 都要使用 BI 文件中的拷贝块。

四、缓冲区写入程序 (BWR)

只有 BWR 进程负责往数据库文件及后映象文件 (AIJ) 中进行写入。当需要为新的数据块而不得不腾出缓冲区时, BWR 把 SGA 缓冲区已修改过的数据库写入到数据库文件中。若 AIJ 是活动的, 则还要写入到后映象日志 (AIJ) 中。

五、清理 (CLN)

CLN 进程有两个功能: 由它指明异常结束的过程, 并把其注销以使数据库系统能正常停车。

CLN 还周期性地扫描 SGA 进程讯息。一旦发现某个进程异常终止, 则暂时借用该进程的标识 (ID) 先把该未完成的事务全部复原, 然后使该进程注销。

1.3 ORACLE 的几个突出特点

ORACLE 是个分布式关系数据库管理系统, 它提供了一套完整的软件生产工具, 可运行在 IBM 大型机、DEC 等厂家的小型机、微型机以及 IBM PC/XT, PC/AT 等微机上。

一个部门或企业可能使用着多种多样的硬件, ORACLE 为应用开发, 网络通讯, 决策支持等方面提供一个标准的软件环境, 具体来说, ORACLE 有以下特点:

一、兼容性 (Compatibility)

ORACLE 关系数据库管理系统与 IBM 的 SQL/DS 及 DB2 是完全兼容的。

ORACLE 的功能及用户接口 (SQL 语言) 与 SQL/DS 及 DB2 是完全一致的。

为 SQL/DS 及 DB2 编写的程序无需修改就可在 ORACLE 上运行。

二、可移植性 (Portability)

ORACLE 可运行于 IBM 大型机, DEC, DG, HP, AT&T 等小型机以及多种多样的微型机上 (IBM PC/XT, PC/AT 等), 用于大、小、微型机上的各种版本的 ORACLE 都是相同的, 并且包括所有的 ORACLE 工具和全套的 SQL 语言, 一旦在某个机器上完成应用开发则可移植到另一个装有 ORACLE 系统的机器上运行, 因而可按实际需要合理选用硬件系统。

三、可联结性 (Connectability)

由于在大、小、微型机上使用相同的软件因而易于连网，在安装 ORACLE 后可由大型机或小型机管理大的共享数据库，另外每个微型机还可有其专用的小型数据库。

允许微型机用户直接访问安装在大(或小)型机上的共享数据库，利用 SQL*STAR 可把微型机上的数据送入到大型机的数据库中，数据的传输单位可以是一个表、一个视图或是表中的某一列，也可从大型机数据库中取数据。

四、加速应用开发

由于从事应用开发、通讯、数据分析等的专业数据处理人员和最终用户可以使用共同的 4GL 工具和 SQL 语言，因而大大改善了机器间的通讯也改善了人与人之间的交流，从而大大加速了应用开发。

五、灵活性和数据独立性

数据库管理系统的功能在于存放能反映一个机构(企业)活动的信息，由于机构在发展和变动，因而要求数据库系统能对已建立和使用的数据库提供灵活的改动手段。

(1) 动态地改变数据库描述

ORACLE 支持的 SQL 命令能够在数据库中增加新的表，在现存的表中增加新的列以及把现存的列加宽等等。此时无需进行数据库的重组织，使用单个的 SQL 命令就可动态地完成这些更改，这种作法是十分灵活的。

(2) 可建立多个用户视图提高数据独立性

ORACLE RDBMS 允许建立用户视图 (View)，当你的数据库结构发生了变化后，允许新的和老的视图同时存在，老视图上的现存程序不加修改就可继续运行，而新的应用开发可使用新的视图。对用户来讲他可不了解数据库的实际结构，而只关心用户视图，因而大大提高了数据独立性。

六、提高 RDBMS 运行效率的措施

通常人们认为 RDBMS (相对于网状的或层次的) 响应速度是较慢的，主要原因是由于相互有联系的数据往往被存放在多个分开的表中，因而导致大多数应用要同时去访问过多的文件。

由系统自动确定数据存取路径 (即自动导航) 不如由程序员导航效率高。为了改善性能，ORACLE 系统采取了如下措施：

(1) 多表聚集——建立簇 (Cluster)

关系 DBMS 是把数据的物理结构和用户所见到的数据的逻辑结构完全分隔开的。从用户来看，被分开放在不同表中的数据，不一定要分开地放在不同的物理空间或文件中。

ORACLE 提供了建立簇 (Cluster) 的功能，建立簇之后就可使得来自不同表中的数据存放到同一物理磁盘页中，这种技术称之为多表聚集 (multi-table clustering)，它使得你在一次磁盘读操作中取得多个表中的数据，因而使得涉及到多表操作的连接查询，或完全更新的事务处理等明显地提高执行速度，这种多表聚集技术是 ORACLE 系统所独具的。

(2) 查询优化

一般认为有熟练技巧的程序员往往能比靠系统自动导航找到更好的数据存取路径，但要达到这样的效果却超出程序员的平均能力，至于使用数据库的最终用户则更是力所不及了。当数据库的存储结构发生变化时就会导致原有人工优化失效甚至于无法获得正确的数据。ORACLE 的查询优化器能随着数据结构和索引的变化自动调整最优存取路径。

ORACLE 查询优化器的水平仍在不断提高中，但把新的优化技术溶合到 ORACLE 的新版本中时，现存的程序无需作任何改动，但运行速度更快了。可见，ORACLE RDBMS 不是以牺牲系统的性能而获得易于使用和功能强的优点的。

(3) ORACLE 设有数据库管理员（即 DBA，详见第二章）专门负责调谐整个应用系统的功能，使之达到最佳工作状态。

七、安全控制和恢复处理

①安全控制。安全性问题主要是考虑系统如何有效地管理用户对系统资源的利用，特别是控制对数据的存取。

在 ORACLE 数据库中，信息存放在表中，建表者就是表的主人，他对这个表拥有所有的操作特权（Privilege）。表的主人可向其它用户授予对该表操作的某些特权，未经授权者不能访问别人建的表。

特权的种类主要有查询、插入、更新、删除等，根据安全保密的要求对不同的用户可以授予不同的特权（详见第五章）。

②恢复处理。恢复处理的目的在于确保数据的正确性和避免丢失数据。

ORACLE 针对以下三种异常情况提供了不同的恢复处理手段。

• 用户程序失败

ORACLE 提供了动态应用恢复功能，可由命令 **ROLLBACK WORK** 来申请，也可由 ORACLE 系统自动执行，动态应用恢复功能使得在一个程序（或一个事务）失败时，将它对数据库的修改，全部恢复到该事务执行前的状态。

• 系统硬件或软件故障

ORACLE 系统中有一个前映象文件（BI），它自动记录着对数据库所做的全部改动，发生系统故障以后，可执行 ORACLE 的重启动恢复程序，它利用动态恢复功能和 BI 文件，对数据库进行恢复。

• 存贮介质故障（磁盘故障）

ORACLE 提供建档功能，可定期地把整个数据库内容拷贝到档案（archjve）文件中（是个磁带文件），当发生磁盘故障时可利用档案文件及 BI 文件来恢复数据库。