

21

世纪高职高专规划教材

Oracle 数据库开发实用教程

刘竹林

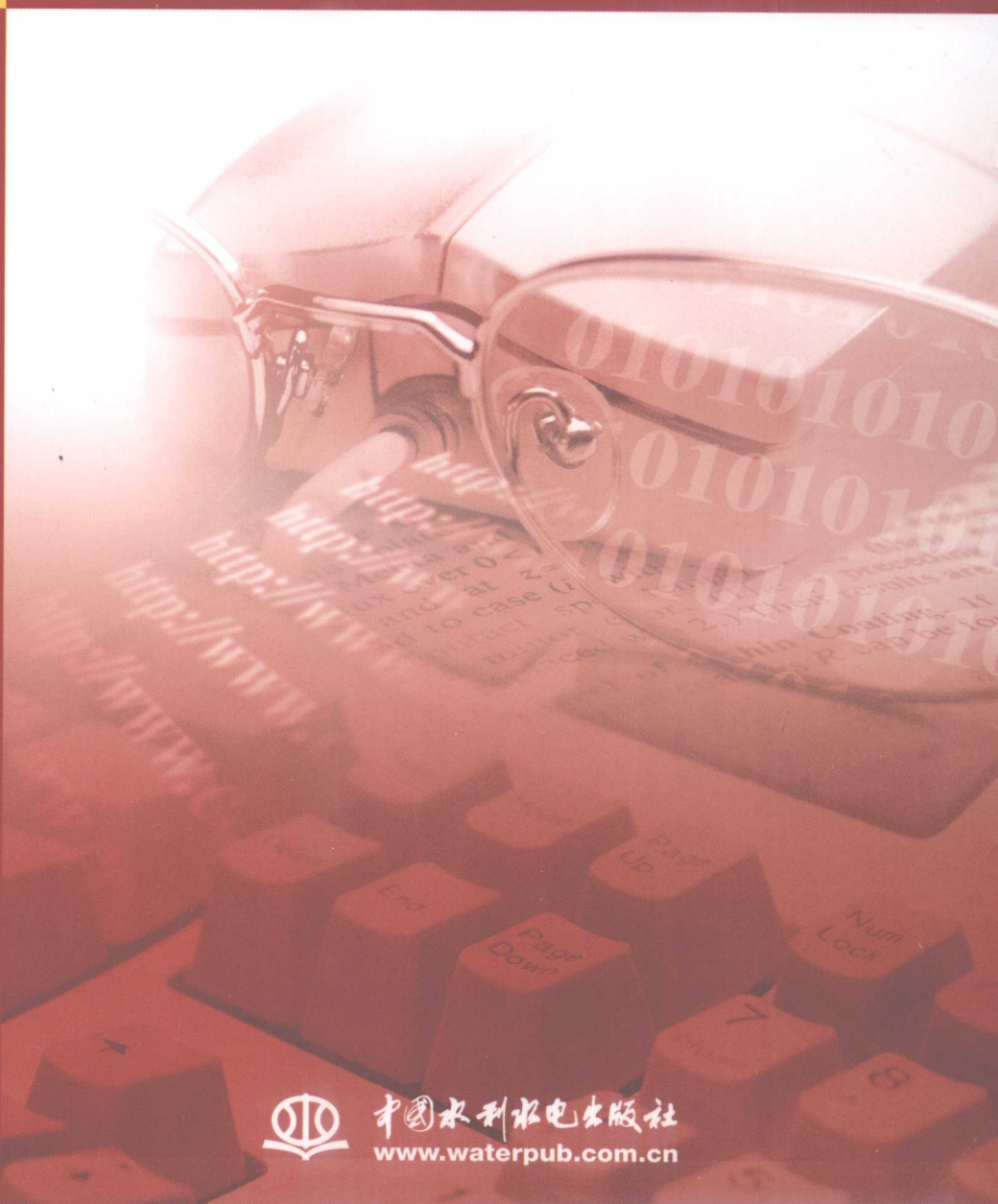
主 编

高为民

郭东松

副主编

21SHIJIGAOZHIGAOZHUAANGUIHUAJIAOCAI



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Oracle

数据库开发实用教程

第2版

清华大学出版社



21 世纪高职高专规划教材

Oracle 数据库开发实用教程

刘竹林 主 编

高为民 郭东松 副主编

编 著	刘竹林 主 编 高为民 郭东松 副主编
出 版	中国水利水电出版社 (北京市三里河路6号 100044)
电 话	(010) 63201166 (总机) (88311832 (营销中心)) 85362819 (发行)
网 址	www.waterpub.com.cn
E-mail	sales@waterpub.com.cn mechanical@263.net (机械)
发 行	全国各地新华书店和相关出版物发行网点
印 刷	北京蓝空印刷厂
开 本	787mm×1092mm
印 张	15.25
字 数	303千字
版 次	2008年1月第1版
印 次	2008年1月第1次印刷
定 价	18.00元

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是关于大型关系数据库 Oracle 开发和编程的教材, 本书主要包括: 数据库原理概论、SQL 语言、PL/SQL 块的编程、存储过程、函数、数据库对象的介绍、数据库安全 (权限、用户、角色的分配)、数据库逻辑备份方法 (导入与导出)。

本书适合作为高等职业学院、高等技术学院、高等专科学校等使用的数据库课程的教材, 也可以作为 Oracle 数据库参考书或教师参考书。

本书电子教案可以从中国水利水电出版社网站上免费下载, 网址:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 数据库开发实用教程 / 刘竹林主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

21 世纪高职高专规划教材
ISBN 978-7-5084-5013-1

I. O... II. 刘... III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196280 号

书 名	Oracle 数据库开发实用教程
作 者	刘竹林 主 编 高为民 郭东松 副主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (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	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 12.25 印张 303 千字
版 次	2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	19.00 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

序

在信息技术雄居主导地位的时代,一个国家、一个独立群体能否自立于世界民族之林,且看她在新一轮的信息化挑战中能否立于不败之地。但见今日龙的传人,已选定信息化为振兴中华的必由之路!

“信息化”既然是指信息技术在应用的深度和广度与社会效果上达到较高水平并占据了主导地位的一个历史进程,那么,数字化、网络化和智能化也就成了对信息化基本标识的共识。“数字化”是对信息资源的表达格式和组态结构的标准化与规范化。“数据库”乃是信息化、数字化平台的数据基础。因此,数据库技术就成了为信息化服务的一门必修课。

Oracle 是国际上久负盛名的优秀数据库系列产品之一,《Oracle 数据库开发实用教程》一书的编写人员怀着为我国教育信息化服务的满腔热情,凭借多年讲授 Oracle 课程的丰富教学经验和编写多种适用于各类高校数据库教材而积累的大量参考资料,与中国水利水电出版社合作出版了本教材。

本书作者依照为高职高专院校编写数据库类精品教材的要求,根据《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高〔2006〕16号)和《教育部关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》(教高〔2003〕1号)的精神,贯彻以服务为宗旨、以就业为主导的指导方针,突出职业能力培养,充分体现高职高专的办学定位和教改方向,写出了具有以下三个鲜明特色的教材:

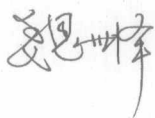
一、内容选择。尤其实训用例的选择,按照技能型专业人才培养目标、岗位需求和前后续课程的衔接关系,统筹取舍,删繁就简,做到够用为好。

二、教学过程设定。强调了实践性、开放性和职业性。

三、教法与教学模式上采取了工学交替、任务驱动、项目导向、定岗实习等灵活、高效的教学模式。

综上所述,这是一本结构清晰、内容详实、理论紧密结合实践,适用于高职高专院校学生的数据库教材,也可供自学 Oracle 数据库开发技术的人员参考,还可作为相关专业技能培训的教材。

作为一名终身教育工作者和信息技术类书籍的优先读者,在这里应对本书作者的辛勤劳动、智慧和奉献表示深切感谢!对中国水利水电出版社优质、高效、适时的出版工作表示赞扬!



2007.10

前言

随着计算机技术的发展,国际国内层出不穷的优秀的计算机公司把深奥的计算机算法和应用相结合转化为相应的计算机工具,使人们更加容易学习;在计算机语言方面把常用的类和实例整合为框架,使编程人员提高了编程效率,同时提高了软件的规范化。因此就产生了这样的现象:弱理论,强操作。

根据《国务院关于大力推进职业教育改革和发展的决定》[国发(2002)16号]中“积极推进课程和教材改革,开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法、具有职业教育特色的课程和教材”的精神,编者根据多年的高职高专教学经验和多年的软件开发经验,编写了本书。

关于本书

本书是结合作者多年来在各种大学生就业培训班和高职高专学校讲解 Oracle 的经验,并以 Oracle 10g 版本为背景同时兼顾通用性而编写的。

目前在国内外数据库用户中比较常用的数据库有:Oracle 数据库、SQL Server 2000 数据库、DB2 数据库、MySQL 数据库,其中 Oracle 数据库占着很大的份额,所以在高职高专教育中很多学校都设立了 Oracle 数据库课程作为数据库方面的主要课程。

另外,中国水利水电出版社根据《教育部、财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划,加快高等职业教育改革与发展的意见》[教高(2006)14号]中“根据高技能人才培养的实际需要,改革课程教学内容、教学方法、教学手段和评价方式,建成一大批体现岗位技能要求、促进学生实践操作能力培养的优质核心课程;统筹规划和建设紧密结合生产实际、具有高职特色的教材体系,规范教材评价选用机制,确保高质量教材进课堂”的精神要求组织作者编写了本书。

本书结构与参考课时

本书总讲授课时:70 学时(不包括学生上机课时),内容涉及 11 个方面,如下:

章节	内 容	课时
第 1 章	数据库引论	8
第 2 章	Oracle 数据库实用工具	4
第 3 章	SQL 语言与查询	8
第 4 章	数据的定义、操纵与控制	8
第 5 章	PL/SQL 程序块	8
第 6 章	存储过程与函数	6

章节	内 容	课时
*第 7 章	PL/SQL 包与触发器	4
第 8 章	数据库对象	6
第 9 章	权限、角色与用户	6
第 10 章	Oracle 数据库的逻辑备份	8
*第 11 章	数据库设计过程与方法	4

注：其中带星号（*）的是可选章节，根据学生的情况安排。

读者对象

本教材适合作为高等职业学院、高等技术学院、高等专科学校等使用的数据库教材，也可以作为 Oracle 数据库参考书或教师参考书。

致谢

河北省计算机学会副理事长、博士生导师魏世泽教授在作者写作过程中提出了很多宝贵意见，在此深表衷心感谢！

本书主要内容曾在高职高专学校讲授过，参加本书编写的人员还有从事多年数据库开发和设计的软件公司和国内大学有经验的教授们，他们是：蔡桂洲、李向丽、白振林、周楚远，全书由刘竹林统稿。

由于编者水平有限，教材中难免出现差错和疏漏，敬请同行专家和广大读者批评指正，如读者在使用过程中有其他意见和建议，恳请提出宝贵意见（liuzhulin888@163.com）。

章节	内 容	课时
第 1 章	数据库概述	4
第 2 章	Oracle 数据库的逻辑备份	8
第 3 章	PL/SQL 包与触发器	4
第 4 章	数据库对象	6
第 5 章	权限、角色与用户	6
第 6 章	数据库设计过程与方法	4

目 录

序

前言

第1章 数据库引论	1
1.1 数据库系统概论	1
1.1.1 信息、数据与数据库	1
1.1.2 数据管理技术的发展	1
1.1.3 数据库系统的组成	3
1.1.4 数据库系统的模式结构	4
1.1.5 数据库系统的特点	5
1.2 数据模型	5
1.2.1 层次模型	6
1.2.2 网状模型	6
1.2.3 关系模型	7
1.3 数据描述	8
1.3.1 信息的三个层次	8
1.3.2 实体与属性	9
1.3.3 实体之间的关系	9
1.4 关系数据库	9
1.5 Oracle 数据库简介	10
1.5.1 Oracle 数据库及其版本	10
1.5.2 Oracle 10g 的版本	11
1.5.3 Oracle 10g 的技术特点	11
1.6 本章小结	13
习题一	13
第2章 Oracle 数据库实用工具	16
2.1 iSQL*Plus 的使用	16
2.2 SQL*Plus 的使用	18
2.2.1 环境维护命令	18
2.2.2 格式设置命令	19
2.2.3 行编辑命令	20
2.2.4 输入输出命令	23

2.2.5	其他命令	24
2.3	WebDB 开发工具简介	24
2.4	JDeveloper 开发工具简介	25
2.4.1	Oracle JDeveloper 的特点	26
2.4.2	JDeveloper 工具的获得方法	28
2.5	本章小结	28
	习题二	29
第 3 章	SQL 语言与查询	30
3.1	SQL 语言概述	30
3.2	SQL 语言的功能种类	30
3.3	数据类型、运算符与表达式	31
3.3.1	简单数据类型	31
3.3.2	运算符	31
3.3.3	表达式	32
3.4	基本查询	33
3.4.1	简单查询	33
3.4.2	带条件的简单查询	36
3.4.3	单表查询应用	38
3.4.4	多表查询	43
3.5	子查询	43
3.5.1	简单子查询	44
3.5.2	单行子查询	44
3.6	集合运算	45
3.6.1	UNION	45
3.6.2	INTERSECT	46
3.6.3	MINUS	46
3.7	聚合函数	46
3.7.1	集合函数应用	47
3.7.2	GROUP BY 的应用	48
3.7.3	HAVING 与 WHERE 关键词的使用	49
3.7.4	ORDER BY 的应用	49
3.8	本章小结	50
	习题三	50
第 4 章	数据的定义、操纵与控制	52
4.1	数据定义语言	52
4.1.1	创建语句 CREATE 与数据类型	52

78	4.1.2 删除语句 DROP	53
88	4.1.3 修改语句 ALTER	53
10	4.1.4 数据删除语句 TRUNCATE	55
10	4.2 数据操纵语言	56
10	4.2.1 插入语句 INSERT	56
10	4.2.2 更新语句 UPDATE	58
40	4.2.3 删除语句 DELETE	59
40	4.3 事务与事务控制语言	59
00	4.3.1 事务	59
00	4.3.2 事务提交 COMMIT	60
00	4.3.3 事务回滚 ROLLBACK	61
00	4.4 上机实习	61
001	4.4.1 查找并删除一个表中重复的记录	61
101	4.4.2 ALTER 语句的练习	63
101	4.4.3 创建视图的权限练习	63
501	4.5 本章小结	65
001	习题四	65
第 5 章	PL/SQL 程序块	68
401	5.1 PL/SQL 块的组成	68
201	5.2 PL/SQL 块的类型	69
001	5.3 PL/SQL 的数据类型	70
801	5.4 常量、变量和表达式	72
801	5.4.1 常量和变量	72
001	5.4.2 表达式	73
011	5.5 PL/SQL 块的执行过程与运行环境	74
011	5.6 单行函数	75
411	5.6.1 NVL 函数	76
411	5.6.2 字符串函数	76
211	5.6.3 数字函数	79
211	5.6.4 日期函数	80
311	5.6.5 转换函数	81
011	5.7 键盘输入和屏幕输出	82
051	5.8 条件控制	84
051	5.8.1 IF...THEN 语句	84
151	5.8.2 IF...THEN...ELSE 语句	85
151	5.8.3 IF...THEN...ELSIF 语句	86

5.8.4	CASE 语句	87
5.9	循环控制	88
5.10	PL/SQL 的异常	91
5.10.1	PL/SQL 异常	91
5.10.2	预定义异常	91
5.10.3	自定义异常	92
5.11	本章小结	94
	习题五	94
第 6 章	存储过程与函数	96
6.1	存储过程	96
6.1.1	存储过程的优点	96
6.1.2	创建存储过程	96
6.2	PL/SQL 中的 SQL 命令	100
6.3	函数	101
6.3.1	创建函数	101
6.3.2	调用函数	102
6.4	过程与函数的区别	103
6.5	PL/SQL 的调用	103
6.6	上机实习	104
6.7	本章小结	105
	习题六	106
第 7 章	PL/SQL 包与触发器	108
7.1	创建包	108
7.1.1	包头	109
7.1.2	包体	110
7.2	调用和执行包组件	113
7.3	触发器介绍	114
7.3.1	触发器的作用与特点	114
7.3.2	触发器的类型和组成	115
7.4	建立 DML 触发器	115
7.4.1	语句触发器	116
7.4.2	行触发器	119
7.5	建立 INSTEAD OF 触发器	120
7.6	触发器的维护	120
7.7	上机实习	121
7.7.1	创建一个订单触发器	121

7.7.2	INSTEAD OF 类型触发器的作用和使用方法	122
7.7.3	综合练习	123
7.8	本章小结	126
	习题七	127
第 8 章	数据库对象	128
8.1	数据库方案	128
8.2	表	129
8.2.1	表的定义	129
8.2.2	表的建立	130
8.2.3	表的修改	130
8.2.4	表的删除	132
8.2.5	在 OEM 中管理表	132
8.3	视图	135
8.3.1	视图的定义	135
8.3.2	视图的创建	135
8.3.3	视图的修改	136
8.3.4	视图的删除	136
8.4	索引	137
8.4.1	索引的分类	137
8.4.2	索引的创建	138
8.4.3	索引的删除	139
8.4.4	在 OEM 中管理索引	139
8.5	上机实习	142
8.5.1	表的操作训练	142
8.5.2	表的完整性约束的训练	144
8.6	本章小结	147
	习题八	147
第 9 章	权限、角色与用户	149
9.1	数据库的安全性	149
9.2	权限管理	150
9.2.1	权限种类	150
9.2.2	授予权限	151
9.2.3	取消权限	152
9.2.4	获取与权限有关的信息	152
9.3	角色管理	153
9.3.1	角色与用户和权限的关系	154

9.3.2	创建角色	155
9.3.3	修改角色	155
9.3.4	删除角色	155
9.3.5	获取角色有关的信息	156
9.4	用户管理	156
9.4.1	Oracle 管理主要用户	156
9.4.2	用户的创建与验证	157
9.4.3	修改数据库用户	159
9.4.4	删除数据库用户	159
9.4.5	获取用户有关的信息	159
9.5	审计	160
9.6	上机实习	160
9.7	本章小结	162
	习题九	162
第 10 章	Oracle 数据库的逻辑备份	163
10.1	数据导出导入	163
10.1.1	数据导出 EXP	164
10.1.2	数据导入 IMP	166
10.2	Oracle 的数据泵技术	168
10.2.1	概述	168
10.2.2	导入导出方法与目录对象	168
10.2.3	数据导出 EXPDP	169
10.2.4	数据导入 IMPDP	169
10.3	EXP/IMP 和 EXPDP/IMPDP 区别	170
10.4	上机实训	170
10.4.1	使用 EXP 命令进行数据导出	170
10.4.2	使用 IMP 命令进行数据导入	170
10.5	本章小结	171
	习题十	171
第 11 章	数据库设计过程与方法	172
11.1	数据库设计概述	172
11.2	需求分析阶段	173
11.2.1	需求分析的任务	173
11.2.2	需求分析的目标	173
11.3	建立概念模型	173
11.3.1	E-R 图	174

11.3.2 E-R 图的绘制	174
11.4 建立数据模型	175
11.5 数据库的实施与维护阶段	177
11.6 数据库设计原则	177
11.6.1 表的设计和命名原则	177
11.6.2 字段设计和命名原则	178
11.6.3 键的设计原则	179
11.6.4 命名	180
11.7 本章小结	180
习题十一	181
参考文献	182

第 1 章 数据库引论

本章包括两大部分内容：数据库系统概论和 Oracle 数据库系统介绍。首先介绍数据库系统基本概念，然后介绍数据模型和数据描述以及关系数据库的概念，最后介绍 Oracle 数据库的技术特点和版本。

本章主要内容：

- 数据库系统概论
- 数据模型
- 数据描述
- 关系数据库
- Oracle 数据库系统概述

1.1 数据库系统概论

本节主要介绍如下一些概念：信息、数据、数据库、数据库系统、数据库系统的模式以及数据库系统的特点。

1.1.1 信息、数据与数据库

我们目前实际上处于两种社会环境：现实社会和虚拟社会（信息社会）。现实社会存在的各种形式，如交际、学习、购物、信件邮寄、聊天、办公等在虚拟社会里同样存在，虚拟社会是另一种并存的社会，就是我们所说的信息社会。

信息是一种已经被加工为特定形式的数据，数据是信息的载体和具体表现形式，信息不随数据形式的变化而变化。很多人认为数据就是数字，实际上数据有很多形式：文字、数字、图形、声音等。

数据和信息是两个相互联系但又相互区别的概念，数据是信息的具体表现形式，信息是数据有意义的表现，而数据库是一个可以共享的、存储在计算机内的、有组织的数据集合。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据库管理技术的发展与计算机技术的发展密不可分。数据管理技术的发展分为：人工管理、文件管理、数据库管理及分布式数据库管理 4 个阶段。

1. 人工管理阶段

这个阶段对数据的管理没有一定的格式，数据依附于处理它的应用程序，使数据和应用程序一一对应，互相依赖。

这个阶段的缺点是：

- (1) 数据不能共享。应用程序中的数据无法被其他程序利用。

- (2) 数据有冗余。
- (3) 数据不具有独立性。修改程序的任务量大。
- (4) 结构性差。
- (5) 数据不能长期保存。数据使用时输入到内存，使用完就被撤消。

2. 文件管理阶段

文件管理阶段使用的是文件管理方式。应用程序通过专门管理数据的软件（即文件管理系统）来使用数据。数据处理应用程序利用操作系统的文件管理功能将相关数据按一定的规则形成文件，通过文件系统对文件中的数据进行存取、管理，这种实现数据管理的方式叫做文件管理方式。

处于文件管理阶段的数据库的数据表通过把数据表写成文档形式保存在计算机中（如：使用 Office-Excel 表的形式）。

这种管理方式的特点如下：

- (1) 独立性好。文件系统为程序和数据之间提供了一个公共接口，使应用程序采用统一的存取方法来存取、操作数据，程序和数据之间不再直接对应，因而有了一定的独立性。
- (2) 数据可以长期保存。
- (3) 不同程序不能共享同一数据文件，数据独立性较差。
- (4) 仍有较高的数据冗余；极易造成数据的不一致性。
- (5) 数据共享性差。不同的应用程序遇到相同的数据时，还需要各自建立自己的数据文件。

3. 数据库管理阶段

数据库管理阶段可以追溯到 20 世纪 60 年代末。在数据库管理阶段，由数据库管理系统 DBMS 把所有应用程序中使用的相关数据汇集起来，按统一的数据模型，以记录为单位以文件方式存储在数据库中，为各个应用程序提供方便、快捷的查询和使用。如图 1-1 所示。

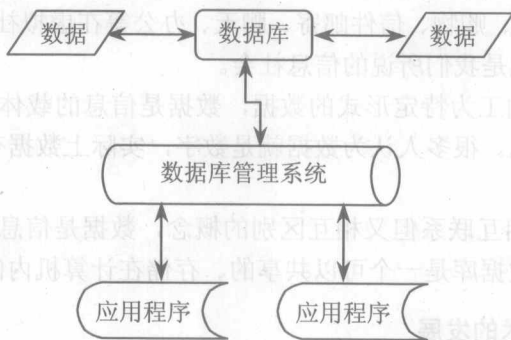


图 1-1 数据库管理阶段数据管理示意图

这个阶段管理数据的特点是：

- (1) 应用程序与数据间保持高度的独立性。
- (2) 数据具有完整性、一致性和安全性，并具有充分的共享性。
- (3) 能够简单方便地实现数据库的管理和控制操作。

4. 分布式数据库管理阶段

分布式数据库系统是物理上存放于网络的多个节点（每个节点是一个数据库）上，逻辑

上可以看成一个大数据库管理系统。用户可以通过网络对异地数据库中的数据同时进行存取,而服务器之间的协同处理对于工作站用户及应用程序而言是完全透明的:开发人员无须关心网络的链接细节、无须关心数据在网络节点中的具体分布情况,也无须关心服务器之间的协调工作过程。

分布式数据库系统的主要特点是:

(1) 数据的分布性。数据库中的数据分布在计算机网络的不同节点上,而不是集中在一个节点,区别于数据存放在服务器上由各用户共享的网络数据库系统。

(2) 数据的逻辑相关性。分布在不同节点的数据逻辑上属于同一数据库系统,数据间存在相互关联,区别于由计算机网络连接的多个独立数据库系统。

(3) 节点的自治性。每个节点都有自己的计算机软件资源、硬件资源、数据库、数据库管理系统,因而能够独立地管理局部数据库。局部数据库中的数据可以仅供本节点用户存取使用,也可供其他节点上的用户存取使用,提供全局应用。

数据库管理的发展阶段如表 1-1 所示。

表 1-1 数据库管理的发展阶段

阶段特点		人工管理	文件管理	数据库系统	分布式系统
背景	应用背景	科学计算	科学计算, 数据管理	大规模管理	分布式管理
	硬件背景	无	磁盘, 磁带, 磁鼓	大容量磁盘	大容量磁盘
	软件背景	无操作系统	文件系统	数据管理系统	分布式数据管理系统
	处理方式	批处理	联机实时处理, 批处理	联机实时处理, 批处理	联机实时处理, 批处理, 分布处理
特点	数据管理者	用户	文件系统	DBMS	各个节点的 DBMS
	数据对象	应用程序	某应用程序	现实世界	现实世界
	数据共享	无	差, 冗余度高	高, 冗余度小	数据共享
	数据独立	不独立	差	高	高
	结构化	无结构	记录内有结构, 整体无结构	整体结构化高	整体结构化高
	控制能力	应用程序自己控制	应用程序自己控制	DBMS	各个节点的 DBMS

1.1.3 数据库系统的组成

数据库系统由计算机硬件、数据库管理系统、数据库、应用程序和用户等部分组成。如图 1-2 所示。

由图可以看出数据库系统中各个组成成员之间的关系如下:

计算机硬件是数据库系统的物质基础,是存储数据库及运行数据库管理系统 DBMS 的硬件资源,主要包括主机、存储设备、I/O 通道等,以及计算机网络环境。

数据库管理系统是维护和管理数据库的软件,是数据库与用户之间的界面。作为数据库的核心软件,提供建立、操作、维护数据库的命令和方法。

数据库是一个结构化的数据集合。它主要是通过综合各个用户的文件,除去不必要的冗