



21世纪高职高专规划教材·计算机系列



数据库设计 与Oracle数据库 应用教程



刘竹林 编 著
殷海春 主 审



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

数据库设计与 Oracle 数据库应用教程

刘竹林 编 著
殷海春 主 审

清华大学出版社
北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书从面向用户的角度,以单元设计的思路介绍了数据库设计,结合项目——WalMart 超市数据库系统,介绍了 Oracle 关系数据库的基本概念、数据库设计过程及 Oracle 数据库系统的实施。通过学习,可以快速掌握数据库设计的基本思想及应用 Oracle 的特点进行数据库系统的开发和应用。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

数据库设计与 Oracle 数据库应用教程/刘竹林编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2008.12

(21 世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-81123-429-9

I. 数… 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(2008)第 184599 号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:18.25 字数:456 千字

版 次:2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-429-9/TP·451

印 数:1~4 000 册 定价:29.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监局反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列 编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵伟

韩瑞功 汪志达

委员(按姓氏笔画排序)

马春荣	马辉	万志平	万振凯	王一曙
王永平	王建明	尤晓晔	丰继林	尹绍宏
左文忠	叶华	叶伟	叶建波	付晓光
付慧生	冯平安	江中	佟立本	刘炜
刘建民	刘晶	刘颖	曲建民	孙培民
邢素萍	华铨平	吕新平	陈国震	陈小东
陈月波	陈跃安	李长明	李可	李志奎
李琳	李源生	李群明	李静东	邱希春
沈才梁	宋维堂	汪繁	吴学毅	张文明
张宝忠	张家超	张琦	金忠伟	林长春
林文信	罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁
孟德欣	柏万里	宫国顺	柳炜	钮静
胡敬佩	姚策	赵英杰	高福成	贾建军
徐建俊	殷兆麟	唐健	黄斌	章春军
曹豫莪	程琪	韩广峰	韩其睿	韩劼
裘旭光	童爱红	谢婷	曾瑶辉	管致锦
熊锡义	潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧

出版说明



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员，并征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必需、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议，及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版，适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会
2008年12月

前 言

本书的编写目的是以“传授技能”为目标，从数据库的零知识开始讲解和项目练习，采用“知识叠加”和循序渐进的方法，在准备操作练习某些项目时，根据知识点首先讲解这些内容。

一、编写思路

本书的编写采用了“单元设计”的思路，单元设计是对知识的结构按照实际需求进行重新整合，而不是以章节思路为主线让读者通过本书的案例和大量的实例掌握数据库设计技术，并能够熟练运用 Oracle 数据库。

二、内容介绍

本书共 21 个单元。内容有：1. 数据库系统导论；2. 数据库的数据模型；3. 关系数据库概述；4. 数据库设计概论；5. 数据库设计过程；6. 数据库系统的需求分析；7. 数据库概念结构设计；8. 数据库逻辑设计；9. 数据库物理设计；10. 实训——WalMart 数据库设计；11. SQL*Plus 与 iSQL*Plus 的使用；12. Oracle 数据库对象；13. Oracle 数据库的权限、角色和用户；14. Oracle 数据库的创建；15. SQL 语言及数据定义语言 DDL；16. Oracle 数据库的完整性约束；17. 数据操纵语言 DML；18. 简单数据库查询——SELECT 语句（1）；19. Oracle 的内置函数——单行函数和聚合函数；20. 高级数据库查询——SELECT 语句（2）；21. 数据控制语言 DCL。

三、本书的特点

1. 以单元设计为主线。
2. 穿插项目，案例教学。

本书从开始到结束把项目贯穿于其中，最后单元设计和实现了一个完整的 Oracle 数据库，使读者在“练习中学，在学习中学习”，达到熟练掌握数据库设计和运用 Oracle 数据库进行数据库设计和开发的目的。

3. 针对性强。本书主要是为高职高专学生和教师为掌握数据库应用设计和 Oracle 数据库的开发而编写。

4. 考虑到实际应用，本书给出了一个完整的数据库设计系列。

四、编者的话

本书的主要目的有两个：（1）让读者掌握数据库设计的应用；（2）让读者熟练掌握 Oracle 数据库系统的使用。

（1）数据库的选取。选取 Oracle 作为大型数据库应用教程，是因为 Oracle 数据库在中国市场份额于 2006 年，已达 43.7%，它的应用遍布金融，政府机构，企业、事业等单位，所以很多软件企业将 Oracle 作为数据库的首选。

（2）数据库设计的考虑。因为信息管理系统类（如干部管理系统，ERP，MRP，URP，

商品进销存系统，政府电子政务，银行软件系统，财务管理软件等）的项目开发实际上是关于数据库应用的开发，所以本书的主线是以 Oracle 数据库为背景的数据库设计。

本书由刘竹林编著并统稿。其中曾岳编写了第 5、6 单元，蔡桂洲编写了第 15~19 单元，参加编写的人员还有：高英、刘春艳、卓泽朋、李向丽、徐国华，周楚远等。殷海春对全书进行了审读。

五、读者对象

本书既可作为大专和高职院校计算机专业相关课程的教材，也可作为非计算机专业的本科生教材，还可以作为 Oracle 工程技术人员的培训教程和参考资料。

由于时间仓促及本人水平有限，书中疏漏和错误难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2008 年 7 月 23 日

目 录

第 1 单元 数据库系统导论	(1)
1.1 基本概念	(1)
1.2 数据库管理系统	(2)
1.3 数据库系统	(3)
1.4 单元小结	(6)
习题	(6)
第 2 单元 数据库的数据模型	(8)
2.1 数据模型	(8)
2.2 层次数据模型	(10)
2.3 网状数据模型	(11)
2.4 关系数据模型与 Oracle 数据库	(13)
2.5 单元小结	(15)
习题	(15)
第 3 单元 关系数据库概述	(16)
3.1 关系	(16)
3.2 信息处理的三个层次	(17)
3.3 实体与属性	(18)
3.4 实体的联系	(18)
3.5 单元小结	(19)
习题	(19)
第 4 单元 数据库设计概论	(21)
4.1 什么是数据库设计	(21)
4.2 数据库设计的目标	(21)
4.3 数据库设计的任务	(22)
4.4 数据库设计方法与策略	(23)
4.5 数据库设计原则与技巧	(26)
4.6 单元小结	(27)
习题	(28)

第 5 单元 数据库设计过程	(29)
5.1 应用软件系统的开发周期	(29)
5.2 数据库设计的生命周期	(30)
5.3 单元小结	(32)
习题	(33)
第 6 单元 数据库系统的需求分析	(34)
6.1 需求分析的任务和步骤	(34)
6.2 需求调研	(35)
6.3 数据流图的设计	(36)
6.4 数据字典的设计	(40)
6.5 单元小结	(43)
习题	(44)
第 7 单元 数据库概念结构设计	(46)
7.1 概念结构设计概述	(46)
7.2 E-R 图	(49)
7.3 E-R 图的绘制步骤	(51)
7.4 实例	(58)
7.5 单元小结	(63)
习题	(64)
第 8 单元 数据库逻辑设计	(65)
8.1 逻辑设计的任务和步骤	(65)
8.2 逻辑模型的转换规则	(66)
8.3 模式转换示例	(68)
8.4 关系数据模型的优化	(70)
8.5 单元小结	(71)
习题	(71)
第 9 单元 数据库物理设计	(73)
9.1 物理设计的内容	(73)
9.2 物理设计的评价	(75)
9.3 数据库功能设计	(76)
9.4 单元小结	(76)
习题	(76)
阶段参考复习题	(76)

第 10 单元 实训——WalMart 数据库设计	(85)
10.1 WalMart 数据库需求分析	(85)
10.2 WalMart 数据库系统的概念设计	(96)
10.3 WalMart 数据库系统的逻辑设计	(100)
10.4 WalMart 数据库系统的物理设计	(107)
10.5 单元小结	(113)
习题	(114)
第 11 单元 SQL* Plus 与 iSQL* Plus 的使用	(116)
11.1 iSQL* Plus 的使用	(116)
11.2 iSQL* Plus 环境介绍	(117)
11.3 SQL* Plus 工具的启动	(118)
11.4 单元小结	(119)
第 12 单元 Oracle 数据库对象	(120)
12.1 数据库方案	(120)
12.2 数据库对象	(122)
12.3 表的管理	(123)
12.4 视图的管理	(129)
12.5 索引	(131)
12.6 序列	(134)
12.7 单元小结	(135)
习题	(135)
第 13 单元 Oracle 数据库的权限、角色和用户	(136)
13.1 权限种类	(136)
13.2 权限管理	(137)
13.3 角色管理	(142)
13.4 用户管理	(146)
13.5 单元小结	(153)
习题	(153)
第 14 单元 Oracle 数据库的创建	(155)
14.1 创建数据库	(155)
14.2 删除数据库	(165)
14.3 数据库实例	(167)
14.4 Oracle 数据库的启动	(168)
14.5 关闭数据库和实例	(173)
14.6 单元小结	(174)

习题	(175)
第 15 单元 SQL 语言及数据定义语言 DDL	(176)
15.1 SQL 语言的分类	(176)
15.2 数据类型、运算符与表达式	(177)
15.3 数据定义语言 DDL	(178)
15.4 单元小结	(182)
习题	(183)
第 16 单元 Oracle 数据库的完整性约束	(184)
16.1 NOT NULL 约束	(184)
16.2 UNIQUE 约束	(185)
16.3 PRIMARY KEY 主键约束	(186)
16.4 FOREIGN KEY 外部键约束	(187)
16.5 CHECK 约束	(187)
16.6 管理约束	(189)
16.7 单元小结	(190)
习题	(190)
第 17 单元 数据操纵语言 DML	(192)
17.1 插入语句 INSERT	(192)
17.2 更新语句 UPDATE	(193)
17.3 删除语句 DELETE	(195)
17.4 单元小结	(196)
习题	(196)
第 18 单元 简单数据库查询——SELECT 语句 (1)	(198)
18.1 数据库查询语句格式	(198)
18.2 基本查询	(199)
18.3 带条件的简单查询	(205)
18.4 几个关键字的应用	(207)
18.5 单元小结	(213)
习题	(214)
第 19 单元 Oracle 的内置函数——单行函数和聚合函数	(216)
19.1 字符函数	(216)
19.2 NVL (x1, x2)	(224)
19.3 数值函数	(224)
19.4 日期函数	(226)

19.5	单行转换函数	(231)
19.6	其他单行函数	(234)
19.7	聚合函数	(236)
19.8	单元小结	(239)
	习题	(239)
第 20 单元	高级数据库查询——SELECT 语句 (2)	(240)
20.1	单行子查询	(241)
20.2	多行子查询	(247)
20.3	WITH 语句	(251)
20.4	集合运算	(253)
20.5	多表 (连接) 查询	(255)
20.6	TOP N 分析	(259)
20.7	单元小结	(263)
	习题	(263)
第 21 单元	数据控制语言 DCL	(267)
21.1	事务	(267)
21.2	事务提交	(268)
21.3	事务的回滚	(269)
21.4	实例	(269)
21.5	保存点 SAVEPOINT 和部分回滚	(272)
21.6	单元小结	(273)
	习题	(274)
	阶段参考复习题	(275)
附录 A	Oracle 数据字典	(277)
	参考文献	(280)

第 1 单元 数据库系统导论

本单元学习目标

- 了解什么是数据和信息
- 了解什么是数据库
- 了解数据库管理系统的功能
- 熟悉数据库系统的组成
- 熟悉数据库的三层模式和二级映像

为什么使用数据库？数据库给了我们什么好处？为了解释这些疑问，我们必须从数据库的基本概念——“数据”讲起。

1.1 基本概念

1. 数据

数据是用符号记录下来的可以鉴别的信息。它是数据库系统的操作对象，是表示信息的符号和载体，而信息是经过加工之后对客观现实世界和生产活动产生影响的数据，它不随着数据形式的变化而变化。

数据不一定是数字，它有文字、数字、图形、声音等表现形式。

数据有三个方面的含义：①数据内容，包括数据本身的特性；②数据是符号的集合；③与其他数据之间的联系。

2. 信息

信息是现实世界事物的存在方式或运动形态的综合，是人们从事各种活动需要的知识。信息有如下特征：可感知性、可表述性、可存储性、可加工性、可转换性、可传递性、可共享性及符号形式的不可分离性。

例如，“我国 2008 年将举办奥运会”这是一条信息，这条信息不是虚无缥缈的东西，可以感知到它的存在；这条信息可以用任何形式来表述，如语言形式、逻辑形式、命题形式等。这条信息可以转换为数据形式，如可以作为一个字符串常量， $A = \text{“我国 2008 年将举办奥运会”}$ ，这样就可以很容易使用计算机处理这条信息了，它的数据形式可以传递给任何计算机，可以让其他人共享这条信息。

3. 数据处理

数据处理是把数据转换为信息的过程。它是对输入的数据进行加工整理。

以上三者之间的关系可以用下列公式表示：

信息=数据+处理

4. 信息系统

信息系统是人们为了明确的目标而构建的由人员、设备（硬件）、程序和数据（软件）构成的一个整体。信息系统分为如下三类：

- (1) 数据处理系统；
- (2) 管理信息系统；
- (3) 决策支持系统。

1.2 数据库管理系统

1. 什么是数据库管理系统

数据库管理系统（英文缩写为 DBMS）是数据库系统的核心软件，数据库管理系统是介于用户和操作系统之间的一套系统软件（见图 1-1），是计算机系统后台对数据库、用户和数据库接口及数据库和操作系统之间接口进行管理的系统。主要目标是：①为用户提供数据资源；②对用户的数据进行管理，包括登录管理、权限管理、内存管理、进程管理等；③与操作系统的通信。

数据库管理系统和操作系统之间到底有什么关系呢？我们知道，它们各自有自己的管理范围，操作系统主要管理计算机系统的进程、作业、存储器、设备及其接口、文件等，数据库管理系统在创建和撤销进程及进程通信、读写磁盘时都离不开操作系统。

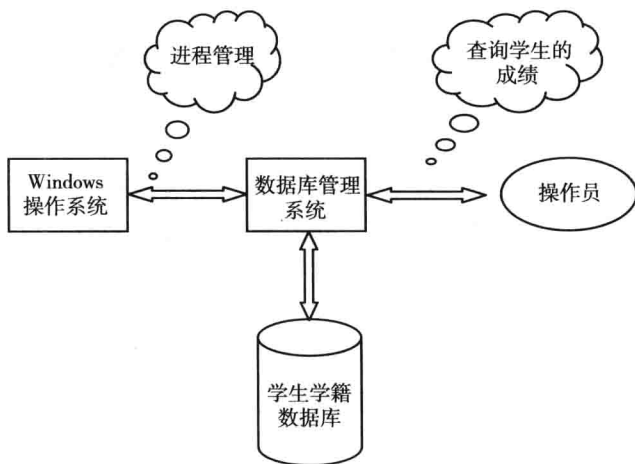


图 1-1 DBMS、OS 和用户的关系图

2. 数据库管理系统的组成

就像操作系统由物理文件等组成一样，数据库管理系统由数据库文件组成，一个数据库文件包含若干个表，表由表结构与若干个数据记录组成，表结构对应关系模式；每个记录由若干个字段构成，字段对应关系模式的属性，字段的数据类型和取值范围对应属性的域。

3. 数据库管理系统的功能

数据库管理系统的功能如下。

(1) 数据的定义功能：定义数据的结构、数据的完整性（对数据的限制，如数据是否不能为空，数据的类型，主键等）、安全性（用户口令、级别、权限）等，这些定义都存储在数据库的字典中。数据字典是数据库管理系统运行和管理数据库的基本依据。

(2) 数据的存取功能：这个功能主要指数据库的操作功能（如查询、增加、删除和修改），这些功能通过 SELECT 语言和数据操纵语言 DML 实现。

(3) 数据库的创建。

(4) 数据的组织、存储和管理：对数据库的数据（数据字典、数据、存储路径等）进行分类存储。

(5) 数据库的运行与维护：数据库管理系统的运行、控制和管理，包括数据库的日常备份，故障的恢复，并发控制和死锁的检索，安全性检查，日志的组织管理等，以保持数据库系统的正常运行。

4. 数据库

数据库是数据库管理系统管理的对象，是在计算机中按照一定格式存放数据的仓库。数据库中的数据在计算机中一旦存放后就是永久存在的，这就是数据库的永久性。

1.3 数据库系统

作为一个数据库系统，首先必须有数据，然后还要有存储数据的介质和对数据进行描述、定义、操作和维护的软件系统——数据库管理系统。

这就是数据库系统的三要素：数据、物理存储器和数据库管理系统软件。

1. 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。

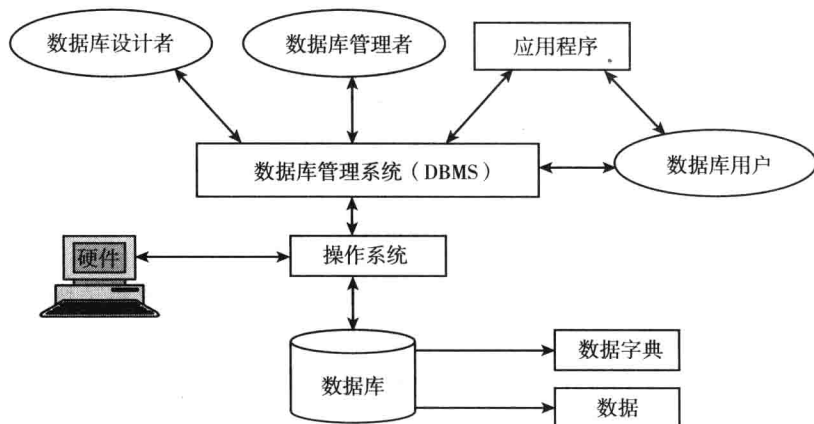


图 1-2 数据库系统的组成

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的硬件资源，主要包括主机、存储设备、I/O 通道及计算机网络环境。

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接口。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，它是通过综合各个用户的文件，除去不必要的冗余，使之相互联系所形成的数据结构。数据库中的数据由数据库管理系统进行统一管理和控制，用户对数据库进行的各种操作都是通过数据库管理系统实现的。

应用程序是在数据库管理系统的基础上，由用户根据应用的实际需要而开发的，处理特定业务的程序。

用户是指管理、开发、使用数据库系统的所有人员。通常包括数据库管理员、应用程序员和终端用户。①数据库管理员（DBA）负责管理、监督、维护数据库系统的正常运行，维护概念模式，调整性能参数（包括物理模式），控制和创建有效的用户账号和访问权限，执行和监督数据库的备份和恢复工作；②应用程序员负责分析、设计、开发、维护数据库系统中运行的各类应用程序；③终端用户是在数据库管理系统与应用程序支持下，使用数据库系统的普通用户。

2. 数据库系统的体系结构

1) 数据库系统的三层模式

数据库系统有着不同的层次结构。美国国家标准委员会在 1975 年公布了一个关于数据库标准的报告，提出了数据库的三级结构组织，也就是 SPARC 分级结构。三级结构对数据库的组织从内到外分三个层次描述，分别称为内模式、概念模式和外模式，如图 1-3 所示。

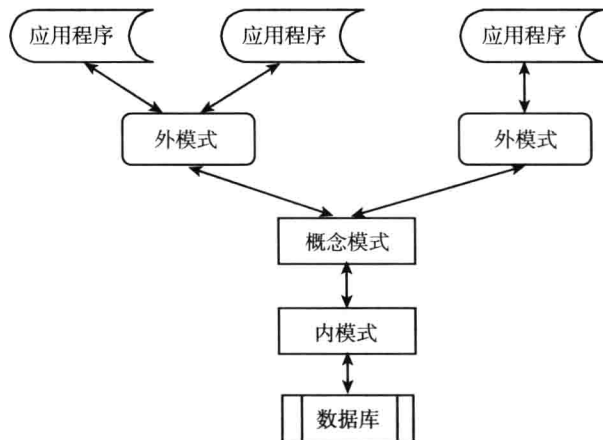


图 1-3 数据库系统的三层模式

(1) 概念模式，又称为逻辑模式或模式，是数据库全体数据的逻辑结构和特征描述。

概念模式对应着概念级。它是由数据库设计者综合所有用户的数据，按照统一的观点构造的全局逻辑结构，是对数据库中全部数据的逻辑结构和特征的总体描述，是所有用户的公共数据视图（全局视图）。

一个数据库只有一个概念模式，使用 DDL（数据定义语言）语言来定义，体现、反映了数据库系统的整体观。

(2) 外模式，又称为子模式或用户模式，是局部的逻辑结构，它与应用程序对应，一个数据库有多个外模式，由用户定义。

外模式对应着用户级。它是某个或某几个用户所看到的数据库的数据视图，是与某一应

用有关的数据的逻辑表示。外模式是从模式导出的一个子集,包含模式中允许特定用户使用的那部分数据。用户可以通过外模式描述语言来描述、定义对应于用户的数据记录(外模式),也可以利用数据操纵语言(DML)对这些数据进行记录。外模式反映了数据库的用户观。

(3) 内模式,又称为存储模式,一个数据库只有一个内模式。

内模式对应着物理级,它是数据库中全体数据的内部表示或底层描述,是数据库最低一级的逻辑描述,它描述了数据在存储介质上的存储方式和物理结构,对应着实际存储在外存储介质上的数据库。内模式由内模式描述语言来描述、定义,它是数据库的存储观。

在一个数据库系统中,只有唯一的数据库,因而作为定义、描述数据库存储结构的内模式和定义、描述数据库逻辑结构的模式,也是唯一的,但建立在数据库系统之上的应用则是非常广泛、多样的,所以对应的外模式不是唯一的,也不可能是唯一的。

事实上,三层模式中只有内模式才是真正存储数据的,而概念模式和外模式只是一种逻辑表示数据的方法。

2) 三层模式之间的映像及与数据的独立性

上述的三种模式之间存在二级映像(或叫映射):外模式和概念模式之间的映像,概念模式和内模式之间的映像。

映像是一种对应规则,说明映像双方如何进行转换。

(1) 外模式/概念模式映像。

外模式/概念模式映像在外模式描述中定义。

外模式/概念模式映像把描述局部逻辑结构的外模式与描述全局逻辑结构的概念模式联系起来。

外模式/概念模式映像保证逻辑独立性。

用户应用程序根据外模式进行数据操作,通过外模式/概念模式映像来定义和建立某个外模式与概念模式之间的对应关系,将外模式与概念模式联系起来。当概念模式发生改变时,只要对外模式/概念模式映像做相应的改变,使外模式保持不变,则以外模式为依据的应用程序不受影响,从而保证了数据与程序之间的逻辑独立性,也就是数据的逻辑独立性。

(2) 概念模式/内模式映像。

概念模式/内模式映像的概念模式描述中定义。

概念模式/内模式映像把描述全局逻辑结构的概念模式与描述物理结构的内模式联系起来。

概念模式/内模式映像保证物理独立性。

通过概念模式/内模式映像,定义建立数据的逻辑结构(概念模式)与存储结构(内模式)之间的对应关系,当内模式改变时,比如存储设备或存储方式有所改变,只要概念模式/内模式映像做相应的改变,使概念模式保持不变,逻辑结构可以不变,则应用程序就不受影响,从而保证了数据与程序之间的物理独立性。

3. 数据库系统的特点

数据库系统有如下特点。

(1) 实现数据共享,减少数据冗余。有了数据库之后,计算机应用程序和计算机用户可以在一个数据平台上进行工作了,只要计算机网络允许,这些用户可以在任何地点在任意时间读取和写入数据文件和数据记录。