SHUJUKU
YINGYONG JIAOCHENG

数据库应用教程

梁松柏　刘　彦　著

经济科学出版社
Economic Science Press

需要全本请访问 www.ertongbook.com

数据库应用教程

梁松柏　刘　彦　著

经济科学出版社

责任编辑：吕　萍　于海汛
责任校对：刘　昕
版式设计：代小卫
技术编辑：邱　天

图书在版编目（CIP）数据

数据库应用教程／梁松柏，刘彦著．—北京：经济科学出版社，2009.9
ISBN 978-7-5058-8686-5

Ⅰ.数…　Ⅱ.①梁…②刘…　Ⅲ.数据库系统-党校-教材　Ⅳ.TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 188615 号

数据库应用教程
梁松柏　刘　彦　著
经济科学出版社出版、发行　新华书店经销
社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号　邮编：100142
总编部电话：88191217　发行部电话：88191540
网址：www.esp.com.cn
电子邮件：esp@esp.com.cn
山东恒兴实业总公司印刷厂印装
787×1092　16 开　12 印张　270000 字
2009 年 9 月第 1 版　2009 年 9 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5058-8686-5　定价：18.00 元
（图书出现印装问题，本社负责调换）
（版权所有　翻印必究）

中共山东省委党校教材编审委员会

主　任　安世银

副主任　商志晓　王士富　衣　芳

委　员　李永清　王延超　孙占元　魏恩政　魏茂明
张朝谱　张　弘　张友谊　杨　珍　章猷才
李　剑　赵英奎　孙建昌　赵　泉　迟树功
袁永新

办公室主任　魏茂明

办公室副主任　张朝谱　张　弘　谢永红　王潍滨

目　　录

第一章　数据库基础 …… 1

第一节　数据管理技术的发展 …… 1
第二节　数据库系统方法 …… 4
第三节　现实世界的数据描述 …… 9
第四节　三种主要的数据模型 …… 16
第五节　数据库管理系统 …… 21

第二章　Visual FoxPro 系统概述 …… 24

第一节　Visual FoxPro 的发展及特点 …… 24
第二节　Visual FoxPro 启动、退出及工作环境 …… 26

第三章　Visual FoxPro 语法基础 …… 33

第一节　Visual FoxPro 的数据 …… 33
第二节　Visual FoxPro 的运算符与表达式 …… 37
第三节　Visual FoxPro 的常用函数 …… 40
第四节　Visual FoxPro 的命令格式 …… 42

第四章　表的创建与操作 …… 44

第一节　表的设计 …… 44
第二节　表的创建 …… 45
第三节　表的基本操作 …… 54
第四节　索引与排序 …… 81
第五节　表记录的查询与数值统计 …… 90

第五章　数据库的创建与操作 …… 96

第一节　数据库的建立与基本操作 …… 96
第二节　在数据库中操作表 …… 99
第三节　建立表间关系 …… 102
第四节　多表的操作 …… 105

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第六章　程序设计基础 …… 112

第一节　程序设计概述 …… 112
第二节　程序文件的建立和执行 …… 116
第三节　常用命令及消息框函数 …… 118
第四节　顺序结构程序设计 …… 126
第五节　分支结构程序设计 …… 127
第六节　循环结构程序设计 …… 134
第七节　过程与自定义函数 …… 143

第七章　SQL 关系数据库查询 …… 154

第一节　库表定义 SQL 语句 …… 154
第二节　创建 SQL 查询语句 …… 160
第三节　表记录操作 SQL 语句 …… 167

第八章　项目管理器 …… 171

第一节　项目文件 …… 171
第二节　项目管理器的使用 …… 176
第三节　项目管理器应用实例 …… 184

参考文献 …… 186

第一章　数据库基础

第一节　数据管理技术的发展

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、组织、加工、存储、抽取、传播等工作。其基本目的是从大量的、杂乱无章的甚至是难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们来说是有价值的、有意义的数据，为进一步的活动提供决策的依据。数据管理是指对数据的组织、存储、检索和维护等工作；所以数据管理是数据处理的基本环节。早期的数据处理是用各种初级的计算工具，如算盘、手摇计算机、电动计算机等，这是手工数据处理阶段。随着20世纪40年代末电子计算机的广泛使用，特别是高效率存储设备的出现，使数据处理工作发生了革命性的改变，不仅加快了处理速度，而且扩大了数据处理的规模和范围。这时把电子计算机进行的数据处理称为电子数据处理（Electronic Data Processing），简称为EDP。

随着计算机软件和硬件的发展，EDP技术的发展大体上经历了三个阶段。

一、程序管理方式阶段

电子数据管理技术发展的第一阶段（大约在1960年以前）为程序管理方式阶段。这里的程序是指用户应用程序。用户在编制程序的同时确定自己对数据的管理原则和方式。因此，不仅要在程序中表现处理算法，还要表现对数据的管理原则：不仅要考虑数据的逻辑定义，还要考虑数据的物理特征。因而程序流程和数据结合为一个不可分割的整体。这一阶段的背景是，计算机主要用于科学计算。硬件方面的状况是外存只有磁带、卡片、纸带，没有磁盘等直接存取的存储设备；软件系统中还没有操作系统，没有管理数据的软件，数据处理方式是批处理。该阶段数据处理的主要特点是：

（1）数据不保存。

（2）数据不能独立，它是程序的组成部分，即数据和程序完全结合成一个不可分割的整体。程序员对数据的存储结构、存取方法及输入输出的格式拥有绝对的控制权，要修改数据必须修改程序。

（3）数据是面向应用的，不同应用的数据之间是相互独立、彼此无关的，即使两个不同应用涉及相同数据，也必须各自定义，无法互相利用、互相参照。数据不仅高度冗余，

而且不能共享。

二、文件系统阶段

这一阶段的背景是计算机不仅用于科学计算，还大量用于经济管理。外存储器有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备；软件系统中有了初级的操作系统，即有了专门的管理数据的软件——文件管理系统。这一阶段又可分为两个时期。

1. 初等文件系统时期

它的特点是：

（1）文件以顺序方式组织，适用于批处理方式。

（2）数据的物理结构基本上等同于数据的逻辑结构，因而数据结构的改变必然导致应用程序的修改。

（3）计算机的文件管理系统仅涉及数据的输入和输出。

（4）数据可以共享，但数据高度冗余。

2. 成熟的文件系统时期

它的主要特点是：

（1）文件的组织方式既可以是顺序的，也可以是随机的，因此既能适用于批处理方式，也能适用于实时处理方式。

（2）数据的物理结构不再等同于数据的逻辑结构，物理结构和逻辑结构之间有了简单的变换，数据和程序可以相互独立。

（3）计算机的文件管理系统提供了数据的存取方法。

（4）数据可以共享，但数据仍存在相当程度的冗余。

三、数据库系统阶段

利用数据库系统方式实现数据处理是在文件系统的基础上发展起来的最先进技术。它克服了文件系统的弱点，提供了一个完美的、高级的数据管理技术，以实现对数据集中统一的独立管理，使数据的存储和维护不受任何用户的影响。

现实世界是复杂的，反映现实世界的各类数据之间必然存在着错综复杂的联系。为反映这种复杂的数据结构，让数据资源为多种应用需要服务，并为多个用户共享，同时让用户能更方便地使用这些数据资源，在计算机科学领域中逐步形成了数据库技术这一独立分支。计算机中的数据及对数据的管理，统一由数据库系统来完成。

数据库系统的目标是：解决数据冗余问题，实现独立性，实现数据共享并解决由于数据共享而带来的数据完整性、安全性及并发控制等一系列问题。为实现这一目标，数据库的运行必须由一个软件系统来控制，这个系统软件称为数据库管理系统（Data Base Management System，DBMS）。

四、数据库技术的发展

数据库技术的萌芽从20世纪60年代中期产生，到20世纪60年代末70年代初出现了三个事件，标志着数据库技术日益成熟，并有了坚实的理论基础。

（1）1969年IBM公司研制、开发数据库管理系统的商品化软件IMS（Information Management System），IMS的数据模型是层次结构的。

（2）美国数据系统语言协商会CODASYL（Conference On Data System Language）下属的数据库任务组DBTG（Data Base Task Group）对数据库方法进行系统的研究、讨论。于20世纪60年代末到70年代初提出了若干报告，称为DBTG报告。DBTG报告确定并建立了数据库系统的许多概念、方法和技术。DBTG所提议的方法是基于网状结构的，它是数据库网状模型的基础和典型代表。

（3）1970年IBM公司San Jose研究实验室的研究员E. F. Codd发表了题为“大型共享数据库数据的关系模型”论文，提出了数据库的关系模型，开创了数据库关系方法和关系数据理论的研究，为数据库技术奠定了理论基础。由于E. F. Codd的杰出工作，他于1981年获得了ACM图灵奖。

20世纪70年代，数据库技术有了很大发展。

首先，数据库方法，特别是DBTG方法和思想应用于各种计算机系统，出现了许多商品化数据库系统。它们大都是基于网状模型和层次模型的。

其次，这些商用系统的运行使数据库技术日益广泛地应用到企业管理、交通运输、情报检索、军事指挥、政府管理和辅助决策等各个方面，深入到人类生产和生活的各个领域。数据库技术成为实现和优化信息系统的基本技术。

最后，关系方法的理论研究和软件系统的研制取得了很大成果。IBM公司San Jose研究实验室在IBM 370系列机上研究关系数据库实验系统System R获得成功（1974～1979年）。1981年IBM公司又宣布了具有System R全部特征的新的数据库软件产品SQL/DS问世。与此同时，美国加州大学柏克利分校也研制了INGRES关系数据库实验系统，并紧接着出现了商用INGRES系统，使关系方法从实验室走向了社会。因此，在计算机领域中，有人把20世纪70年代称为数据库时代是不无道理的。20世纪80年代，几乎所有的新开发的系统均是关系系统，微型机的关系数据库管理系统也越来越丰富，性能越来越好，功能越来越强，它的应用遍及各个领域。

数据库学科的研究范围是十分广泛的，可以概括为三个主要领域。

1. 数据库管理系统软件的研制

DBMS是数据库系统的基础，研制DBMS的基本目标是扩大功能，提高性能和可用性，从而提高用户的生产率。研制以DBMS为核心的一组相互联系的软件系统已成为当前数据库软件产品的方向，这些在DBMS基础上运行的软件系统有：数据通信（DC）软件，表格软件（Forms），数据字典，报表书写，图形系统等。

由于数据库应用领域的不断扩大，数据库不仅广泛应用于管理，而且已开始应用到工

需要全本请访问 www.ertongbook.com

程设计、图形图像和声音等多介质处理，自动控制和计算机辅助设计等新的应用领域。这些新的应用领域所处理的数据和管理领域中数据的格式有极大的区别，如声音、图像，我们称之为非格式化的数据。处理的要求也不同，因而研究这些新的应用领域中的数据库方法、技术是一个新的课题。它不仅涉及应用系统的设计方法，而且涉及数据库系统的模型实现技术等各种新的问题，面向对象的数据库系统、扩展的数据库系统、多介质数据库等研究方向的兴起就是基于这些新的需求和应用背景。

2. 数据库设计

在数据库管理系统的支持下，按照应用要求为某一部门或组织设计一个结构良好、使用方便、效率较高的数据库及其应用系统，这是数据库设计的主要含义。在这一领域内，主要的研究课题是数据库设计方法学和设计工具的探索。其中包括数据库设计方法、设计工具和理论的研究，数据模型和数据建模的研究，计算机辅助数据库设计方法及其软件系统的研究，数据库设计规范和标准的研究等。

3. 数据库理论

数据库理论研究主要集中在关系的规范化理论，关系数据理论。近年来，随着人工智能与数据库的结构、数据库和逻辑、逻辑演绎和知识推理等的理论研究，演绎数据库、知识库系统的研制都已成为新的研究方向。

第二节　数据库系统方法

一、数据库系统的概念

数据库（Data Base）、数据库管理系统（DBMS）和数据库系统（Data Base System）是数据库技术中常用的术语，三者之间既有区别又有联系。

1. 数据库

用简明的话描述数据库时可以把数据库定义为“存放数据的仓库”，但应说明所存放的数据是有联系的，且是按照规定数据结构来组织并有特定的人管理的。较为全面的定义是：所谓数据库就是为满足某部门各种用户的多种应用需要，在计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和使用的互相关联的数据集合。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统是一个以统一的方式管理、维护数据库中数据的一系列软件的集合。DBMS 在操作系统的支持与控制下运行，按功能 DBMS 可分为三大部分：

（1）语言处理部分。本部分包括数据描述语言（Data Description Language，DDL），

用以描述数据模型，数据操纵语言（Data Manipulation Language，DML），是 DBMS 提供给用户的操纵数据的工具。语言处理部分通常还包括数据库控制命令解释程序。

（2）系统运行控制部分。该部分包括系统总控程序，并发、数据安全性及数据完整性等控制程序，数据访问程序，数据通信程序。

（3）系统维护部分。这一部分包括数据装入程序、性能监督程序、系统恢复程序、重新组织程序及系统工作日志程序等。

用户一般不能直接加工或使用数据库中的数据，而必须通过数据库管理系统。DBMS 主要功能是维持数据库系统的正常活动，接受并响应用户对数据库的一切访问要求，包括建立及删除数据库文件，检索、统计、修改和组织数据库中的数据及为用户提供对数据库的维护手段等。通过使用 DBMS，用户可以逻辑地、抽象地处理数据，不必关心这些数据在计算机中存放方式以及计算机处理数据的过程细节，把一切处理数据的具体而繁杂的工作交给 DBMS 去完成。

3. 数据库系统

数据库系统是指在计算机系统中引进数据库后的系统构成。一般由数据库、数据库管理系统、计算机软、硬件以及系统人员和用户等组成。

二、数据库系统的特点

1. 数据共享

数据共享是数据库系统的目的，也是它的重要特点。一个数据库内的数据，不仅可以为同一企业或组织内部的各个部门所共享，也可以为不同组织、不同地区甚至不同国家的用户共享。各个用户可以在相同时间使用同一数据库。每个用户使用其中的一部分数据可以互相交叉和重叠。

数据共享提高了数据的利用率，又能节省存储空间，但也带来一些新问题。

（1）安全保护。即保证数据只被合法的用户使用，防止数据被窃用或破坏。

（2）完整保护。指维护数据的正确性与相容性（即一致性），防止因数据出错造成损失，正确性就数据的范围而言，例如，职工年龄只能取 18 ~ 60 间的整数，超出范围的数据就被认为无效。相容性系指这部分数据与另一部分的数据之间应该满足的关系。例如，某县某年份粮食总产量的数字在不同地方出现时，其内容不应该矛盾。

（3）并发控制。当多用户对数据库并行存取时，要防止数据发生错误和混乱。例如，两位观众同时电话预订某场演出的最后一个座位时，必须等一个订好后再接受下一个订票，以免两位观众预订同一个座位。

2. 数据的结构化

所谓结构化，是就数据的整体而言的。在文件管理系统中，文件之间不存在联系，从整体上看，数据是没有结构的。而数据库中的文件则相互联系，并在整体上服从一定的结

构形式。数据库具有复杂的结构，不仅是因为它拥有大量的数据，同时也因为在数据之间和文件之间存在着种种联系。一个“数量大”，一个“联系多”，决定了数据结构的复杂性。事实上，数据库不仅使用了多种传统的数据结构，而且创造了新的数据形式（如 B + 树），丰富和发展了数据结构的内容。

3. 数据的独立性

从某种意义上讲，一个数据库管理系统存在的理由就是为了在数据组织和用户的应用之间提供某种程度的独立性。数据独立性可分为两级：

（1）物理独立性。指不让物理结构的改变影响到逻辑结构。所谓物理结构的改变，包括外存设备、存储结构、存取方法等多种更改。如果逻辑结构不受它们更改的影响，就不需要改变应用程序。

（2）逻辑独立性。指在数据库的逻辑结构发生变动（定义的修改、新数据类型的加入、逻辑联系的改变等）时，不影响原有程序对数据库的存取。迄今为止，这一独立性还不能彻底实现。例如，若删去了某个记录类型，则用到这些数据的应用程序一定要修改。

4. 可控冗余度

在数据库中，由于数据集中使用，从理论上说可以消除冗余，但实际上出于提高检索速度等考虑，常常允许部分冗余存在。这种冗余是可以由设计者控制的，故称为“可控冗余度”。

三、数据库系统的组成与结构

1. 组成成分

一个数据库系统一般应包含四个部分：

（1）数据库文件。一个数据库，实际上是一组相互有联系的文件的集合。这些文件包括数据库文件（或称主文件）和它们的索引文件。为了提高检索速度，数据库系统大量使用索引文件。

（2）数据库管理系统。

（3）支持数据库系统的硬件和软件。一定的硬件和软件环境是保证数据库系统顺利工作的必要条件。图 1 – 1 是带有数据库的计算机系统的构成。

（4）系统人员和用户。用户主要是指程序员和终端操作员。系统人员包括数据库管理员（Data Base Administrator，DBA）、系统设计员和系统分析员。他们是对数据库系统进行全面管理（包括对数据库的定义、使用、维护和控制）的负责人。

DBA 是数据库系统出现后产生的一个新的工作名称，一个大型的数据库系统不是一两个人能实现得了的，常需许多人协同工作方能完成，系统建立后还须管理和维护系统的运行。因而那些懂得和掌握数据库全局并作为设计和管理数据库的骨干人员，就称为数据库管理员。他们的主要任务是：

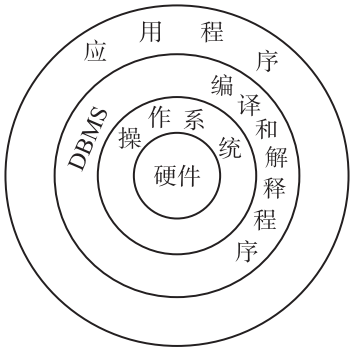


图 1 – 1

①决定数据库的信息内容。

②充当数据库系统与用户的联络员。

③决定数据存储结构和访问策略。

④决定数据库的保护策略。

⑤监视系统的工作，响应系统的某些变化，改善系统的“时空”性能，提高系统的效率。

2. 数据库系统的分级结构

ANSI（美国国家标准学会）所属标准计划和要求委员会（Standards Planning And Requirements Committee，SPARC）在 1975 年公布的研究报告——Interim Report 中，把数据库分为三级：外模式（external schema）、概念模式（conceptual schema）、内模式（internal schema）。不管实际的数据库系统有多大差异，它们的基本结构大体上是一致的，都可用这一分级结构来表示。为理解方便，对应地把数据库分为用户级、概念级和物理级。其相互关系的描述如图 1 – 2 所示。

用户级数据库对应于外模式，是用户看到和使用的数据库，因此也称为用户视图（view）。在许多书籍中又称为子模式，也就是用户看到并获准使用的那部分数据的逻辑结构（称局部逻辑结构）。用户根据系统给它的子模式，用询问语言或应用程序去操作数据库中的数据。

概念级数据库对应于概念模式，简称模式，是对数据库的整体逻辑描述（故称数据库的整体逻辑结构），通常又称 DBA 视图。即数据库管理员看到的数据库，是所有用户视图的一个最少并集。设立概念级的目的是为了把用户视图有机地结合成一个逻辑整体，统一地考虑所有用户要求。它涉及的仍然是数据库中所有对象的逻辑关系，而不是它们的物理情况。

物理级数据库对应于内模式，又称存储模式。它包含数据库的全部存储数据，这些被存储在内、外介质上的数据也称为原料（raw）数据，是用户加工（或操作）的对象。从机器的角度看，它们是指令操作处理的位串、字符和字；从系统程序员的角度看，这些数据是他用一定的文件组织方法组织起来的一个个物理文件（或存储文件），系统程序员编

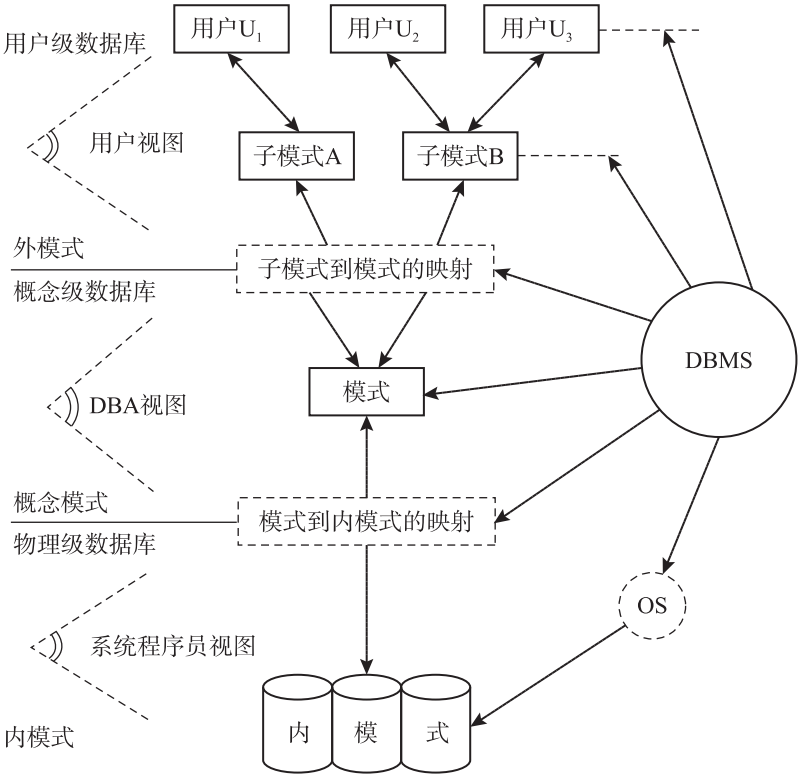


图 1－2

制专门的访问程序，实现对文件中数据的访问。所以物理级数据库也称为系统程序员视图或数据存储结构。物理级数据库类似于 OS 的文件系统，只不过这里的文件组织方法是动态的，访问数据的方式更为灵活。

对一个数据库系统来说，实际上存在的只是物理级数据库，它是数据访问的基础。概念级数据库只不过是物理级数据库的一种抽象（逻辑）描述，用户级数据库是用户与数据库的接口。用户根据子模式进行的操作，通过子模式到模式的映射与概念级联系起来，又通过模式到存储（内模式）的映射与物理级联系起来。DBMS 的中心工作之一就是完成三级数据库之间的转换，把用户对数据库的操作转化到物理级去执行。

3. 模式（schema）

模式又称概念模式（conceptual schema）或数据库模式（data base schema）。它是数据库数据的总体逻辑描述，用于对数据库逻辑结构和内容所进行的描述。由此可知，模式的主体是数据库的数据模型。

现今的数据库系统在模式中通常还包含寻址方法、访问控制、保密定义、安全完整量度等内容。某些系统甚至把模式到存储的映射细节（如存储设备类型与地址、文件组织方式、数据压缩细节等）也包含在模式中。应该指出，处于概念级的模式不应包含物理级的内容，否则当数据物理组织发生变化时，将引起对模式的修改使概念级不能独立于物

理级。

模式的表示有图示与语言描述两种。前者画出数据库的模式图（通常就是数据模型图），它是数据库中所有数据元素类型的一个结构图，非常直观但不严格，甚至忽略许多细节，通常只在模式设计的第一阶段使用。后者是指用模式数据描述语言（SDDL）写出的一个数据库定义的全部语句，它严格、准确，可以陈述许多细节，经编译后能为计算机接受，故通常在模式设计的第二阶段使用。模式是数据库的一种描述而不是指数据库本身，它只是装配数据库的一个框架。

4. 子模式（subschema）

子模式又叫局部模式、外模式。它描述局部或用户的逻辑数据结构。子模式是模式的一个子集并允许在一定范围内有所变化。用子模式 DDL 写出的一个用户数据库定义的全部条目即构成源子模式，它是一种局部的逻辑数据视图，代表了用户所理解的实体和实体间的关系。同一子模式可以为多个应用程序所启用，但一个应用程序只能启用一个子模式。源子模式经 DBMS 的子模式编译程序处理后产生目标子模式，它作为一组数据库表，存于描述数据库中。子模式只是对用户数据库的一种描述，而不是指用户数据库本身。子模式是用户的部分数据库视图，而模式则指数据库的整体逻辑视图。

第三节　现实世界的数据描述

一、信息的三个领域

作为有关客观世界的一切真知的信息从客观事物出发，经过筛选流经数据库，通过控制决策机构又回到客观事物。信息的这一循环经历了三个领域：现实世界、观念世界和数据世界。

1. 现实世界（real world）

现实世界又称事实世界（fact world）。指存在于人们头脑之外的客观世界，就是我们赖以生存的生活环境。事实（fact）及其相互联系就处于这个世界之中。它是具体事物和抽象概念的总和，是数据处理的源泉。事物可分成“对象”与“性质”两大类，又可分为“特殊事物”与“共同事物”两个重要级别。

2. 观念世界（conception world）

观念世界又称信息世界（information world）。它是现实世界在人们头脑中的反映。现实世界中的事实反映到人的头脑中来，人的脑子对这些事实有个认识过程，经过选择、命名、分类之后进入观念世界。观念世界的主要对象是实体以及实体间的相互联系。

3. 数据世界（data world）

数据世界又称计算机世界（computer world）或机器世界（machine world）。它是数据库系统的处理对象。现实世界中的事实经过观念世界转换成信息，并经过加工、编码进入计算机世界。计算机世界的处理对象是数据，它是载荷信息的各种物理符号，是观念世界中信息的数据化。现实世界中事实及其联系在这里用数据模型来描述。由于数据库技术的崛起，有了处理数据世界的工具。今后只有出现智能计算机之后，才能找到解决用于直接处理现实世界的工具。

二、常用术语

1. 实体（entity）

现实世界中客观存在并可相互区别的“事物”被称之为实体。实体可以指人，也可以指物，可以指实际的东西（如汽车、书），也可以指抽象和概念性的东西（如一次借书，一种感情），还可以指“事物”与“事物”之间的联系（如订货）。在数据库组织中，指客观存在的与某一应用有关的事物。

2. 个体（individual）和总体（ensemble）

个体是实体中的一级，指单个的能相互区别的特定实体，如“李四”、“北京大学”是指“人”和“大学”实体中的一个特定的、具体的实体。与个体相对应，总体是实体的另一级，它泛指某一类个体组成的集合。如“人”泛指“李四”、“王五”等个体组成的集合；“大学”泛指“北京大学”、“清华大学”等组成的集合。

3. 属性（attribute）

实体具有的某种（或若干种）特性或特征。如人的“姓名”、“年龄”、“性别”，产品的“颜色”、“重量”、“单价”等，这些都表示了“人”、“产品”这两个实体的固有特征。属性是对实体特征的抽象描述，属性的具体取值称为属性值（attribute value 或 occurrence），例如，“王芳，21，女”这些值均为属性值。在描述实体的属性中，不能再细分的属性称为原子属性，如“性别”、“颜色”等；还可细分的属性称为可分属性，如“出生”可分为“年”、“月”、“日”，“健康状况”可分为“身高”、“体重”、“血压”等。当然可分与不可分也具有相对性。例如，在描述职工一般情况时，“工资”可作为原子属性，对每个职工只需指出工资为多少即可；但财务部门发放工资时，工资单上一般又分为“基本工资”、“应发工资”、“扣除金额”、“实发金额”等属性，因而“工资”又成了可分属性。“扣除金额”还可分为“托儿费”、“水电费”、“借款”等，“水电费”又可分为“水费”、“电费”。可见，可分属性又由原子属性、可分属性组成。

4. 实体集（entity set）

同一类型的实体集合被称为实体集，即具有同一类属性的客观存在的事物的集合。例

如所有的人是一个实体集，所有的中国人也是一个实体集，所有活着的人也是一个实体集，只不过范围有大有小，区分的特征有多有少而已。

5. 域（domain）

域为属性所取的值的变化范围。即同一实体集中各实体同一属性具有的值在一定范畴之内，这一范畴称为该属性的值域，简称为域。一个属性的值域可以是整数、实数、字符串等，如“人”这个实体集的“姓名”属性的值域是字符串，“高度”的值域是实数，“年龄”的值域是整数，“性别”的值域为（男、女）。通常属性是个变量，属性值是变量所取得的值，而域是变量取值的集合。

6. 键（key）

一个属性值或一组属性值如能唯一标识该实体集中的各实体，则称为该实体的键。例如人口普查实体集中，若给每一个人编一号码，称为“社会安全码”SSN（Social Security Number），这个属性可称为键。

7. 联系（relationship）

联系一般指实体相互之间关系的抽象表示，亦即现实世界中事物之间的语义关系。例如，“系”属于“学校”，“教师”与“学生”属于“系”，“厂长”领导“工人”，“工人”生产“产品”，“产品”使用“材料”等。这里的“属于”、“领导”、“生产”、“使用”都表示实体之间的联系。联系也可以用来表示同一实体集内部成员之间的关系，例如，一个部门的职工，其中有担任领导的，当然也有被领导的，这就构成实体内部的联系。因为“事物”与“事物”之间的联系也是实体，故联系也可以有属性。

8. 实体型（entity type）

实体型是表示实体固有特性的若干属性的集合。例如，“学号”、“姓名”、“年龄”、“性别”、“体重”、“身高”等属性的集合称为“学生”实体型，用于表明“学生”的身体素质和健康状况。

9. 实体联系方法（entity relationship approach）

实体联系方法是数据库逻辑设计的一种简明扼要的方法，由 P. P. S. Chen 于 1976 年提出。指在按具体数据模型设计数据库之前，先用实体—联系（E－R）图作为中间信息结构模型（又称为组织模式 enterprise schema）表示现实世界中的“纯粹”实体—联系，之后再将 E－R 图转换为各种不同的数据库管理系统所支持的数据模型。这种数据库设计方法，与通常程序设计中画框图的办法相类似。

10. 实体联系图（entity relationship diagram）

数据库逻辑设计过程中，用来简明表示现实世界中实体及其联系的一种信息结构图。其表示方法为：①实体集用矩形框表示，框内写上实体名；②属性用圆形框表示，框内写

需要全本请访问 www.ertongbook.com