全国高等教育自学考试指定教材

电子商务专业

互联网数据库

（2011年版）

（附：互联网数据库自学考试大纲）

全国高等教育自学考试指导委员会　组编

主　编　周志忠

中国财政经济出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目（CIP）数据

互联网数据库：附互联网数据库自学考试大纲／周志忠主编．—北京：中国财政经济出版社，2009.8

全国高等教育自学考试指定教材

ISBN 978-7-5095-1234-5

Ⅰ.互… Ⅱ.周… Ⅲ.互联网络，关系型数据库，数据库管理系统，高等教育，自学考试，教材 Ⅳ.①TP311.138②TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 123456 号

中国财政经济出版社 出版

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码：100142

伊伊印刷厂印刷

各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 12.5 印张 280 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月北京第 1 次印刷

印数：1—5000 总定价：25.00 元

ISBN 978-7-5095-1234-5/TP·0123

（版权所有 翻印必究）

（所购教材如有印装问题，请在当地教材供应部门调换）

组　编　前　言

21世纪是一个变幻难测的世纪，是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习，终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识、培养实践能力、形成自学能力，也有利于学习者学以致用，解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能，达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

[illegible]年[illegible]月

编　者　的　话

数据库一直是计算机科学的重要研究方向之一，从最初的数据存储系统发展到如今的关系型数据库和面向对象数据库，在数据容量、查询速度和数据保护等方面均有质的飞跃。在数据库的实际应用飞速发展的同时，数据库理论也日臻完善，形成了整套的关系数据库理论体系，并初步形成了面向对象数据库的理论体系。数据库理论体系的完善反过来又促进了数据库应用水平的提高，容量更大、效率更高、功能更强的数据库系统得以实现。数据库系统已经成为信息时代信息存储的基石，也是当前计算机在各个行业中最普遍的应用，因此，掌握数据库的理论和应用是十分重要的。

互联网技术是近年来发展最快的计算机科学分支，通过互联网，可以迅速通畅地将信息传递到世界上各个角落。互联网技术的发展使计算机这个概念上用来进行科学计算的工具变成了信息终端，人们坐在计算机前就可以轻松获得所需信息。而当前互联网上的许多应用，比如说网站搜寻、电子邮件、电子布告牌系统等等，其根基都是建立在数据库系统上的，这就形成了一个新的研究领域——互联网数据库。

作为一个交叉学科，互联网数据库技术实际上是网络技术和数据库技术的完美结合。因此本书在安排上同时顾及了对网络基础知识和互联网基础知识的介绍，然后再融合两个领域，系统介绍互联网数据库的概念和应用。本书前六章围绕数据库的基本知识展开，从数据库系统的发展演变、数据库理论基础、[illegible]语言和数据库保护技术等诸多方面详细介绍了数据库理论体系，在此基础上，第七章引入了对网络的介绍，简单明了地讲述了互联网的基本工作原理和互联网数据库的实现原理，最后从第八章到第十一章介绍了当今流行的互联网数据库技术（如[illegible]）和一些比较典型而且成熟的商用数据库系统，并对互联网数据库的发展方向做出了展望。

本教材力图用最明了最易懂的语言和详尽的实例来解释数据库理论中比较枯燥且抽象的知识，并努力做到互联网知识和数据库知识的有机结合。由于编写时间仓促，笔者水平有限，书中难免有欠妥之处，恳请广大读者批评指正。

编　　者

[illegible]年 [illegible]月

目　　录

第一章　绪论…… (员)
员.员　数据管理技术的发展 …… (员)
员.员.员　人工管理阶段 …… (员)
员.员.圆　文件系统阶段 …… (圆)
员.员.猿　数据库系统阶段 …… (猿)
员.员.源　数据库技术的产生和发展 …… (远)
员.圆　数据模型 …… (愿)
员.圆.员　数据模型的要素 …… (愿)
员.圆.圆　概念模型 …… (怨)
员.圆.猿　数据模型 …… (员缘)
员.猿　数据库系统的结构 …… (员苑)
员.猿.员　数据库系统模式的概念 …… (员苑)
员.猿.圆　数据库系统的三级模式结构 …… (员苑)
员.猿.猿　数据库的二级映象功能与数据独立性 …… (圆园)
员.源　数据库管理系统 …… (圆园)
员.源.员　数据库管理系统的功能与组成 …… (圆园)
员.源.圆　数据库管理系统的工作过程 …… (圆员)
第二章　关系数据库简介…… (圆缘)
圆.员　关系模型的基本概念 …… (圆缘)
圆.员.员　关系数据结构及形式化定义 …… (圆怨)
圆.员.圆　关系的完整性 …… (猿园)
圆.圆　关系代数 …… (猿员)
圆.圆.员　传统的集合运算 …… (猿源)
圆.圆.圆　专门的关系运算 …… (猿源)
圆.猿　关系演算 …… (源园)
圆.猿.员　元组关系演算语言 粵泛与粵 …… (源园)
圆.猿.圆　域关系演算语言 巴拉 …… (源猿)
第三章　关系数据库标准语言 杂妊 …… (缘员)
猿.员　杂妊概述 …… (缘员)
猿.员.员　杂妊的特点 …… (缘员)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

猿猿猿猿 SQL语言的基本概念 …… (1)
猿猿猿 数据定义 …… (1)
猿猿猿猿 定义、删除与修改基本表 …… (1)
猿猿猿猿 建立与删除索引 …… (1)
猿猿猿 数据操纵 …… (2)
猿猿猿猿 查询语句 …… (2)
猿猿猿猿 更新语句 …… (3)
猿猿猿 视图 …… (3)
猿猿猿猿 定义视图 …… (3)
猿猿猿猿 查询视图 …… (4)
猿猿猿猿 更新视图 …… (4)
猿猿猿猿 视图的作用 …… (4)
猿猿猿 数据控制 …… (5)
猿猿猿猿 授权 …… (5)
猿猿猿猿 收回权限 …… (5)
第四章 关系数据库设计理论 …… (6)
源猿猿 数据依赖 …… (6)
源猿猿猿 关系模式中的数据依赖 …… (6)
源猿猿猿 数据依赖对关系模式的影响 …… (6)
源猿猿猿 相关概念 …… (6)
源猿猿 范式 …… (7)
源猿猿猿 第一范式 (1NF) …… (7)
源猿猿猿 第二范式 (2NF) …… (8)
源猿猿猿 第三范式 (3NF) …… (8)
源猿猿猿 BC范式 (BCNF) …… (8)
源猿猿猿 多值依赖与第四范式 (4NF) …… (8)
源猿猿猿 关系模式的规范化 …… (8)
源猿猿猿 关系模式规范化的步骤 …… (8)
源猿猿猿 关系模式的分解 …… (8)
第五章 数据库保护 …… (9)
缘猿猿 安全性 …… (9)
缘猿猿 完整性 …… (9)
缘猿猿猿 完整性约束条件 …… (9)
缘猿猿猿 完整性控制 …… (9)
缘猿猿猿 并发控制 …… (10)
缘猿猿猿 基本概念 …… (10)
缘猿猿猿 封锁 (Locking) …… (10)
缘猿猿猿 活锁和死锁 …… (10)
缘猿猿猿 可串行性 …… (10)

圆

12.2.1 分布式数据库系统的结构 …… (略)
12.2.2 分布式数据库管理系统 …… (略)
12.2.3 分布式数据库的发展前景和应用趋势 …… (略)
第十三章 数据仓库 …… (略)
13.1 概述 …… (略)
13.1.1 数据仓库的概念 …… (略)
13.1.2 数据仓库的好处 …… (略)
13.1.3 开发和管理数据仓库的问题 …… (略)
13.2 数据仓库框架 …… (略)
13.3 数据仓库的基本数据模式 …… (略)
13.4 数据仓库的基本操作 …… (略)
13.5 联机分析处理（OLAP）简介 …… (略)
13.5.1 OLAP的体系结构 …… (略)
13.5.2 OLAP的数据组织模式 …… (略)
13.5.3 实现的关键技术 …… (略)
13.5.4 OLAP的局限性 …… (略)
13.5.5 总结 …… (略)
参考文献 …… (略)
后 记 …… (略)

互联网数据库自学考试大纲 …… (略)

第一章　绪　　论

随着计算机技术、通信技术和网络技术的飞速发展，信息系统渗透到社会的各个领域，作为其核心和基础的数据库技术也得到了越来越广泛的应用。数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志。

[illegible]世纪[illegible]年代以来，[illegible]日益普及，[illegible]成为最流行、最大的网络信息系统，并以惊人的速度继续发展。[illegible]技术和数据库技术的结合，产生了互联网数据库这一新兴的数据库应用领域。

[illegible] 数据管理技术的发展

数据库技术是随着数据管理的需要而产生的。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护，它是数据处理的核心。随着计算机硬件和软件技术的发展，数据管理经历了如下三个阶段：①人工管理阶段；②文件系统阶段；③数据库管理阶段。

[illegible] 人工管理阶段

这一阶段即[illegible]世纪[illegible]年代中期以前，当时计算机主要用于科学计算，计算机的硬件状况是：外存只有磁带、卡片、纸带，没有磁盘等直接存取的存储设备；从软件看，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。

该阶段数据管理的特点是：

[illegible] 数据不保存。因为计算机主要应用于科学计算，一般不需要将数据长期保存，只是在计算某一具体实例时将数据输入，用完就撤走，不仅对用户数据如此处理，对系统软件有时也是这样。

[illegible] 数据需要由应用程序自己进行管理。应用程序不仅要规定数据的逻辑结构，而且还要设计物理结构，包括存储结构、存取方法、输入输出方式等。因此程序中存取数据的子程序随着存储的改变而改变，即数据与程序不具有独立性。这样不仅必须花费许多精力在数据的物理布置上，而且数据在存储上一有改变，就必须修改程序。

[illegible] 这一时期基本上没有文件概念，数据的组织方式必须由程序员自行设计。

[illegible] 数据不共享。一组数据对应一个程序，数据是面向应用的。即使两个应用程序涉及某些相同的数据，也必须各自定义，无法互相利用，互相参照，所以程序与程序之间有大量冗余数据。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

上述特点如图 员原员所示。

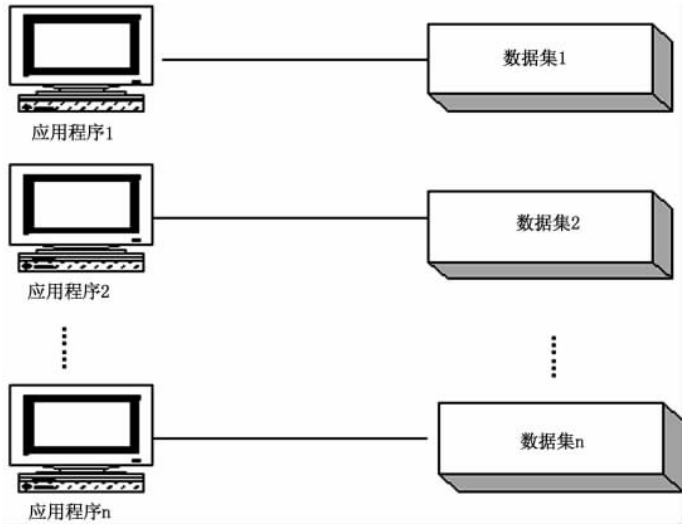


图 员原员

员猿圆圆 文件系统阶段

这一阶段从 圆园世纪 缘园年代后期到 七园年代中期，计算机硬件和软件都得到了发展。计算机不仅用于科学计算，还大量用于管理。这时硬件方面已经有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备。在软件方面，操作系统中已经有了专门的数据管理软件，一般称为文件系统，处理方式上不仅有了文件批处理，而且能够联机实时处理。

该阶段的数据管理形成了如下几个特点：

(员) 数据可以长期保存。由于计算机大量用于数据处理，数据需要长期保留在外存上反复处置，即经常对文件进行查询、修改、插入和删除等操作。

(圆) 文件系统管理数据。由于有软件进行数据管理，程序和数据之间有软件提供存取方法进行转换，有共同的数据查询修改的管理模块。文件的逻辑结构与存储结构由系统进行转换，使程序与数据有了一定的独立性。这样程序员可以集中精力于算法，而不必过多地考虑物理细节。并且，数据在存储上的改变不一定反映在程序上，这又可以大大节省维护程序的工作量。

(猿) 文件已经多样化。由于已有了直接存取存储设备，也就有了索引文件、链接文件和直接存取文件等，而且用上倒排文件进行多码检索。

(源) 数据的存取基本上以记录为单位。

(缘) 文件系统仍存在很多缺点，主要有：

①数据共享性差，数据冗余度大。文件系统中文件基本上对应于某个应用程序，也就是说，数据还是面向应用的。当不同的应用程序所需要的数据有部分相同时，也必须建立各自的文件，而不能共享相同的数据。因此，数据冗余度大，浪费存储空间，并且由于相同数据的重复存储，各自管理，给数据的修改和维护带来了困难，容易造成数据的不一致性。

②数据和程序缺乏独立性。文件系统中文件是为某一特定应用服务的。文件的逻辑结构

对该应用程序来说是优化的，因此要想对现有的数据再增加一些新的应用是很困难的，系统不容易扩充。一旦数据的逻辑结构改变，必须修改应用程序，修改文件结构的定义。而应用程序的改变，如应用程序所使用的高级语言的变化等，也将影响文件的数据结构的改变，数据和程序缺乏独立性。因此，文件系统仍然是一个不具有弹性的无结构的数据集合，所谓无结构，是指文件之间是孤立的，不能反映现实世界事物之间的内在关系。

这个时期程序与数据的关系如图 员原圆所示。

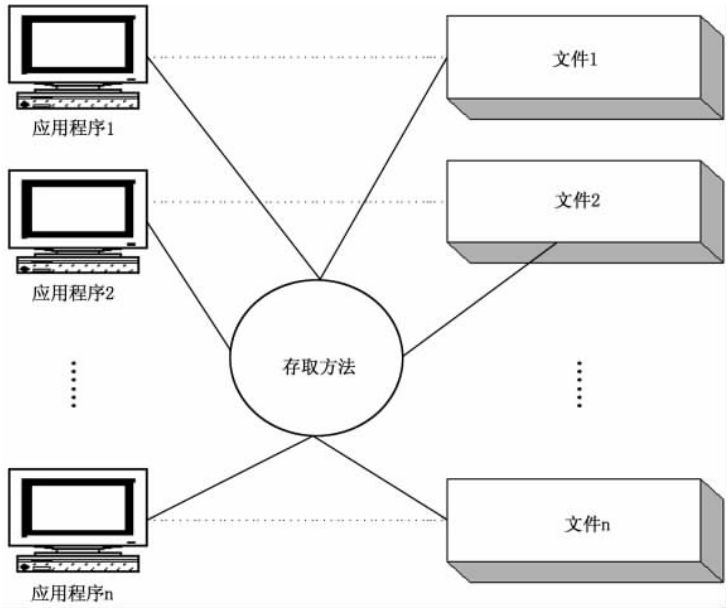


图 员原圆

员援圆援猿 数据库系统阶段

圆园世纪 远园年代后期以来，计算机硬件和软件技术得到了飞速发展：计算机用于管理的规模更为庞大，应用越来越广泛，数据量急剧增长，而且数据的共享要求越来越强。这种共享的含义是多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合；有了大容量的磁盘；联机实时处理要求更多了，并开始提出和考虑分布处理；软件价格上升，硬件价格下降，为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加。

为了解决多用户、多应用共享数据的需求，使数据为尽可能多的应用服务，相应出现了数据库这样的数据管理技术，它的出现使信息系统的研制从围绕加工数据的程序为中心转变到围绕共享的数据库来进行。这样既便于数据的集中管理，也有利于应用程序的研制和维护，提高了数据的利用率和相容性，从而提高了作出决策的可靠性。因此，大型复杂的信息系统大多以数据库为核心，数据库系统在计算机应用中起着越来越重要的作用。该阶段应用程序与数据之间的对应关系如图 员原猿所示。

数据库系统的特点如下：

(员) 数据结构化。

在文件系统中，相互独立文件记录内部结构的最简单形式是等长同格式记录的集合。例

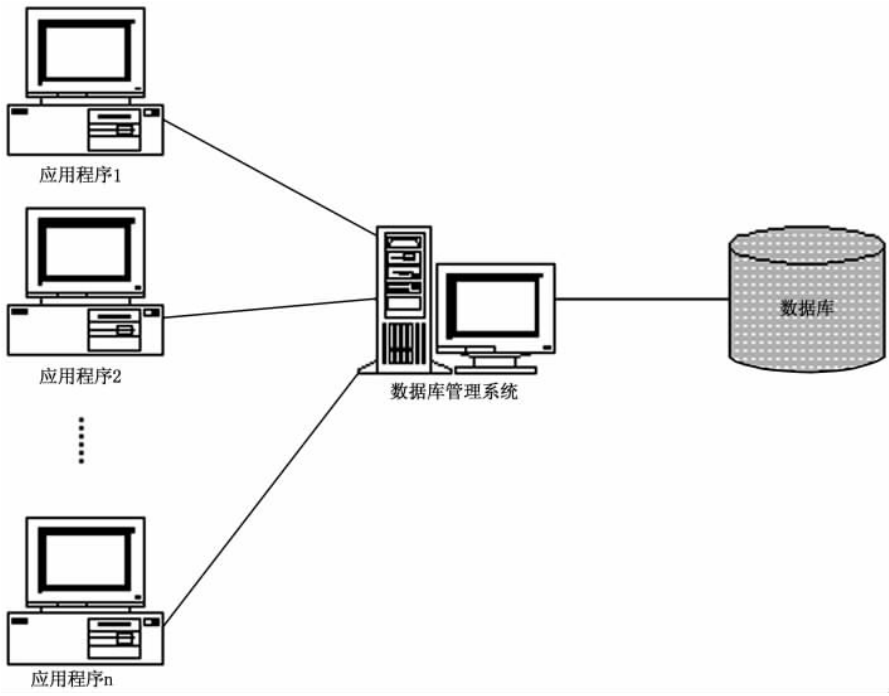


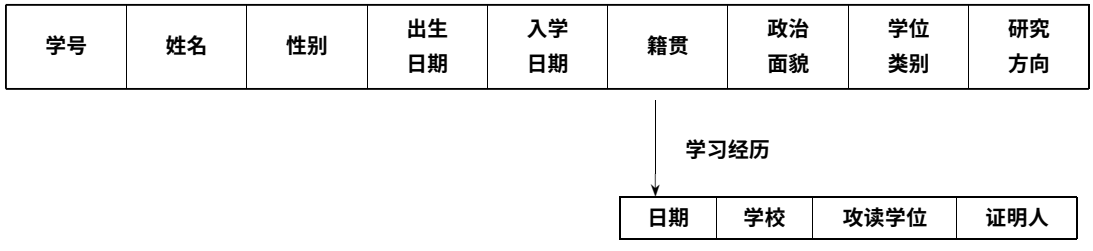
图 员原猿

如一个研究生的基本概况文件，每条记录的记录格式如表 员原员

表 员原员　　研究生基本概况记录

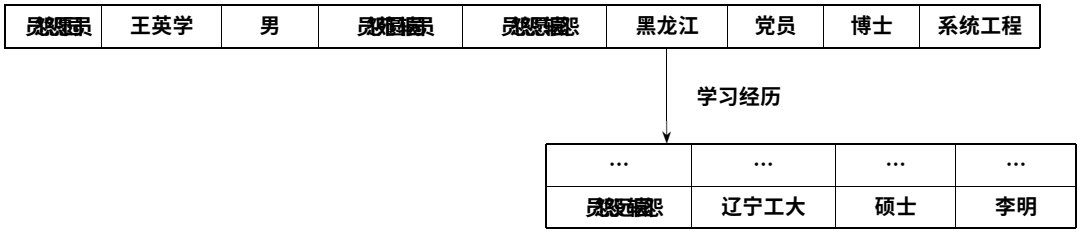
学号	姓名	性别	出生日期	入学日期	籍贯	政治面貌	学位类别	研究方向	学习经历

表中学习经历这栏内各个研究生所具有的信息量的多少变化很大。若以等长记录形式存储时，每个研究生记录的长度必须等于信息量最多的记录的长度，这样会造成存储空间的大量浪费。因此最好采用不等长记录（变长记录）或主记录与详细记录相结合的方法建立文件。在基本概况记录中，到研究方向为止的九个数据项是任何研究生必须具有而且是等长的，将这一部分作为主记录，而学习经历作为详细记录。这样，一个研究生基本概况记录的结构可如图 员原源所示。图 员原源 (葬 表示每个记录的记录格式，而图 员原源 (遭 表示研究生基本概况记录的某一个记录值。这样由一个主记录附加几种各有若干个值的详细记录的方法增加了灵活性，节省了存储空间。



(葬 主记录——详细记录格式示例

源



(遭 学生记录示例

图 员原源 主记录——详细记录

上述思想是数据库方法的雏形，它已经把文件系统中记录内部有结构的思想扩大到了两个记录型之间。但这种方法还存在着局限性，因为这种灵活性只是对某一个应用而言的。而一个组织或部门包括许多应用，从整体观点来看，不仅要考虑一个应用 (程序) 的数据结构，而且要考虑整个组织的数据结构问题。整个组织的数据结构化，这就要求在描述数据时不仅描述数据本身，还要描述数据之间的联系。文件系统中尽管记录内部已有了某些结构，但记录之间是没有联系的，孤立的。因此，数据的结构化是数据库主要特征之一，是数据库与文件系统的根本区别。

(圆 数据共享性高、冗余度小、易扩充。

数据库从整体观点来看待和描述数据，数据不再是面向某一应用 (程序)，而是面向整个系统的，这可以大大减小数据的冗余度，即节约存储空间，减少存取时间，又可避免数据之间的不相容性和不一致性。

对数据库数据的应用可以有很灵活的方式，可以取整体数据的各种合理子集用于不同的应用系统，而且当应用需求改变或增加时，只要重新选取不同子集或者加上一小部分数据，便可以有更多的用途，满足新的要求。这就是弹性大，易扩充的特点。

(猿 数据独立性高。

数据独立性是数据库领域的一个常用术语，包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。数据库系统提供了两方面的映象功能。一个是数据的存储结构与逻辑结构之间的映象或转换功能，一个是数据的总体逻辑结构与某类应用所涉及的局部逻辑结构之间的映象或转换功能。

第一种映象功能使得当数据的存储结构 (或物理结构) 改变时，数据的逻辑结构可以不变，从而应用程序也不必改变。这就是数据和程序的物理独立性。简称数据的物理独立性。

数据库系统中某一类应用使用的数据通常是总体数据的子集，而且各类应用对同一数据的使用要求也不一定相同。数据库系统通常提供局部数据结构的说明功能。局部的数据结构可以按具体应用要求作一定的改变。系统提供对这些改变的映象和转换功能 (即上面的第二种映象功能)。使得当总体逻辑结构改变时，通过对映象的相应改变而保持局部逻辑结构不变。程序员是根据局部逻辑结构编写应用程序的，因而应用程序也就可以不必改变。这就是数据和程序的逻辑独立性。简称数据的逻辑独立性。

数据和程序的独立性，把数据的定义和描述从应用程序中分离出去。此外，数据的存取又有 DBMS 统一管理，用户不必考虑存取路径等细节，从而简化了应用程序的编制，大大减少了应用程序的维护和修改的次数。

(源 统一的数据管理和控制。

缘

数据库是系统中对用户的共享资源。计算机的共享一般是并发的，即多个用户同时存取数据库中的数据甚至可以同时存取数据库中的同一个数据。因此，数据库管理系统必须提供以下几个方面的数据控制功能：

①数据的安全性（[illegible]保护。数据的安全性是指保护数据以防止不合法的使用所造成数据的泄密和破坏，使每个用户只能按规定，对某些数据以某些方式进行使用和处理。例如，系统用检查口令或其他手段来检查用户身份，合格用户才能进入数据库系统；提供用户密级和数据存取权限的定义机制，当用户对数据库执行操作时，系统自动检查用户能否执行这些操作，检查通过后才执行允许的操作。

②数据的完整性（[illegible]控制。数据的完整性指数据的正确性、有效性和相容性。完整性检查提供必要的功能，保证数据库中的数据在输入、修改过程中始终符合原来的定义和规定，在有效的范围内，或保证数据之间满足一定的关系。例如：月份是[illegible]之间的正整数；研究生性别是男或女；研究生年龄是大于[illegible]的整数；研究生学号是唯一的；研究生所在的系院必须是存在的有效的系院等等。

③数据库恢复（[illegible]。计算机系统的硬件、软件故障、操作员的失误以及人为的攻击和破坏，会影响数据库中数据的正确性，甚至会造成数据库部分或全部数据的丢失，因此数据库管理系统必须能够进行应急处理，使数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态。

④并发控制（[illegible]。当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时，可能会发生相互干扰而得到错误的结果并使数据库的完整性遭到破坏，因此必须对多用户的并发操作加以控制、协调。

[illegible]数据的最小存取单位是数据项。既可以存取数据库中某一个数据项或一组数据项，也可以存取一个记录或一组记录。

综上所述，数据库是长期存储在计算机内有组织的大量的共享的数据集合，它可以供各种用户共享且具有最小的冗余度和较高的数据与程序的独立性。由于多种程序并发地使用数据库，为了能有效地及时地处理数据，并提供安全性和完整性，必须有一个软件系统——数据库管理系统[illegible]在数据库建立、运用和维护时对数据库进行统一控制，以保证数据的完整性、安全性，同时在多用户使用数据库时进行并发控制，在发生故障后对系统进行恢复。

[illegible]数据库技术的产生和发展

数据库系统起源于[illegible]世纪[illegible]年代中期，其发展可以划分为三代。

[illegible]第一代数据库系统

第一代数据库系统，即层次数据库系统和网状数据库系统，主要支持层次和网状数据模型，其特点是：支持三级抽象模式的体系结构；用指针来表示数据之间的联系；数据定义语言和数据操纵语言相对独立；数据库语言采用过程性语言。该数据库系统的发展过程如下：

（[illegible]年，美国通用电气公司的[illegible]等人开发成功世界上第一个数据库管理系统（[illegible]——[illegible]系统，奠定了网状数据库系统的基础。

（[illegible]年，美国[illegible]公司研制、开发成功世界上第一个商品化[illegible]产品——[illegible]系统，这是一个层次数据库系统。

（[illegible]年，美国[illegible]协会下属的

远

[illegible] 对数据库方法进行了系统的研究，提出了 [illegible] 报告，建立了以网状数据模型为基础的数据库系统概念、方法和技术。

[illegible] 第二代数据库系统

第二代数据库系统，即关系数据库系统 [illegible]，主要支持关系数据模型，有严格的理论基础，概念简单、清晰，易于理解和使用。关系数据模型一经提出，便迅速发展，成为实用性最强的产品。该数据库系统的主要特点是：概念单一化，数据及其数据间的联系都用关系来表示；以关系代数为理论基础；数据独立性强；数据库语言采用说明性语言，简化了编程难度。该数据库系统的发展如下：

[illegible] 年，美国 [illegible] 公司 [illegible] 研究实验室的研究员 [illegible] 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，奠定了关系数据模型的理论基础。由于 [illegible] 的杰出工作，他于 [illegible] 年获得了 [illegible] 图灵奖。

[illegible] 年，[illegible] 公司 [illegible] 研究实验室在 [illegible] 系列机上研制成功关系数据库实验系统 [illegible]（[illegible]），这是世界上最早的、功能强大的关系数据库系统。[illegible] 年 [illegible] 公司又宣布了具有 [illegible] 全部特征的新的数据库软件产品 [illegible] 问世。

[illegible] 年以后，[illegible] 的产品迅速推出，如 [illegible]、[illegible]、[illegible]、[illegible]、[illegible] 等。

[illegible] 年以后，[illegible] 产品的版本不断更新，功能更加强大，支持分布式数据库和客户 [illegible] 服务器数据库以及客户 [illegible] 浏览器 [illegible] 服务器数据库等，同时实现了开放式网络环境下异质数据库的互联操作，以及在整个企业 [illegible] 行业范围内的 [illegible]（在线事务处理）应用支持。

[illegible] 第三代数据库系统

第三代数据库系统，即面向对象数据库系统，它基于扩展的关系数据模型或面向对象数据模型，是尚未成熟的一代数据库系统。其主要特点是：支持包括数据、对象和知识的管理；在保持和继承第二代数据库系统的技术基础上引入面向对象技术；对其他系统开放，具有良好的可移植性、可连接性、可扩展性和可互操作性。

第三代数据库系统的典型代表包括 [illegible] 公司的 [illegible]、[illegible] 公司的 [illegible]、[illegible] 公司的 [illegible]、[illegible] 公司的 [illegible]、[illegible] 公司的 [illegible] 等等，它们都支持严格面向对象的数据模型。与此同时，大多数商品化的关系数据库系统也对支持的数据模型进行了扩充，发展成了对象关系数据库系统 [illegible]。

数据库学科的研究范围十分广泛，可以概括为三个主要领域：

[illegible] 数据库管理系统软件的研制。

[illegible] 是数据库系统的基础。研制 [illegible] 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 [illegible] 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 [illegible] 基础上运行的软件系统有：数据通讯 [illegible] 软件，表格软件 [illegible]，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，称之为非格式化的数据，处理的要求也很不相同。因而研究这些新的应用领域中的数据库方法和技术

需要全本请访问 www.ertongbook.com