

SQL Server 2008 SHUJUKU YUANLI JI YINGYONG



21 世纪高职高专规划教材
高等职业教育规划教材编委会专家审定

SQL Server 2008 数据库原理及应用

主 编	孙风庆	于 峰
副主编	牟艳霞	徐海燕
	李 娟	张 静
	王新颖	



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

SQL Server 2008

数据库原理及应用

主编：孙风庆 于峰

北京邮电大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

SQL Server 2008数据库原理及应用/孙风庆 于峰 主编/
北京市：北京邮电大学出版社，2012.01/
ISBN 978-7-5635-2850-9

【作者】孙风庆，于峰主编

【出版发行】北京市：北京邮电大学出版社，2012.01

【ISBN号】978-7-5635-2850-9

【丛书名】21世纪高职高专规划教材

【原书定价】29.80

【中图法分类号】TP311.138（工业技术>自动化技术、计算机技术>计算机技术、计算机技术>计算机软件>程序设计、软件工程>程序设计>数据库理论与系统>数据库系统：按系统名称分）

【内容提要】本书共分为10章，从基本概念和实际应用出发，由浅入深，从、易到难，循序渐进地讲述数据库设计基础、数据库的创建、数据表的操作、数据库的查询、视图操作、索引创建、SQL Server流程控制与函数、存储过程与触发器、数据库的备份与还原和数据库的安全性管理等内容；将“大学生选课管理系统的数据库开发”实际项目融入各个章节，简述数据库的设计、创建、操作、查询、维护和安全管理的具体的方法。

【参考文献格式】孙风庆，于峰主编. SQL Server 2008数据库原理及应用. 北京市：北京邮电大学出版社，2012.01.

内容简介

本书根据数据库技术领域和数据库应用系统开发职业的任职要求，参照相关的职业资格标准，贯彻“应用为目的，必需够用为度”的原则，坚持能力本位、工学结合的职业教育思想，采用项目教学、任务驱动组织课程教学内容。

全书共分为 10 章，从基本概念和实际应用出发，由浅入深，从易到难，循序渐进地讲述数据库设计基础、数据库的创建、数据表的操作、数据库的查询、视图操作、索引创建、SQL Server 流程控制与函数、存储过程与触发器、数据库的备份与还原和数据库的安全性管理等内容；将“大学生选课管理系统的数据库开发”实际项目融入各个章节，简述数据库的设计、创建、操作、查询、维护和安全管理的具休方法；简明扼要地介绍了 SQL Server 2008 的上机实验操作；根据职业技能培养的要求，结合书中项目，给出了“客户订货管理系统的数据库开发”和“图书管理系统的数据库开发”两个项目作为学生的练习，以便于学生更好地学习和掌握数据库的基本知识与技能。

本书既可作为计算机及其相关专业的本、专科学生教材，也可以作为数据库工作者，尤其是大型关系数据库初学者的参考书。

前 言

人类社会信息化进程的一个重大变化就是 Internet 的出现。自从 Internet 出现以后,其蓬勃发展的速度是以往的任何事业都比不上的,因为它具备了很多其他产业都没有的特点,而其中最重要的一点就是快速。基于这个理由,社会上的每一种产业都想把一部分的工作通过计算机与互联网来完成。例如,企业想利用网络来传递公文的签署,商店想利用网络来经营商品,即网上商店,银行想利用网络来进行交易,即网上银行,教育部门想利用网络来进行考试、阅卷等,而这些理想的实现,都需要依靠网络数据库技术。为此,我们根据长期以来积累的教学和技术经验,通过走访了解当今机关和企事业单位对计算机高职人才的实际需求,参考国内外相关的书籍和资料及大量网上信息,与计算机行业的技术人员共同合作,编写了本书。

1. 与同类图书相比,本书具有下列的特色和优点:

- 结构清晰,知识完整。重点掌握方法、强化应用、培养技能、提高素质,在实际应用中穿插相关理论知识和技术方法。
- 入门快速,易教易学。把复杂的知识简单化,宏观上采取项目教学,微观上采取任务驱动,根据实际项目,具体任务取材谋篇。
- 学以致用,注重技能。以实际应用→相关理论与方法→上机实训为主线编写。每一章都按顺序设置项目中的一个任务,使学生掌握该章的重点及提高实际操作技能。
- 示例丰富,实用性强。每章除了项目中的具体任务外,还讲解了大量的示例,突出可操作性和实用性。

2. 本书主线完成“大学生选课管理系统的数据库开发”项目,该项目分解为 10 个具体任务:

- (1) 任务 1: 设计大学生选课管理系统的数据库,包括该数据库可有几个表,这几个表之间有什么联系,并分别设计出每个表。
- (2) 任务 2: 创建大学生选课管理系统的数据库 student。
- (3) 任务 3: 创建大学生选课管理数据库 student 中的各个数据表,输入每个数据表的内容,并更新(包括添加、修改、删除)其中有关表的记录内容。
- (4) 任务 4: 对大学生选课管理数据库 student 实行相关查询操作,包括查询学生的选课情况,查询教师的任课情况,查询学生选修课程的基本信息等。
- (5) 任务 5: 在大学生选课管理数据库 student 中创建相关视图,包括创建学生选课信息视图,创建教师任课信息视图等。
- (6) 任务 6: 在大学生选课管理数据库 student 创建有关表的索引,包括建立学生信息表的索引,建立教师信息表的索引,建立课程信息表的索引。
- (7) 任务 7: 对大学生选课管理数据库 student,创建几个相关函数。
- (8) 任务 8: 在大学生选课管理数据库 student 中,创建几个相关存储过程和触发器。

- (9) 任务 9: 对大学生选课管理数据库 student 做一个备份, 并为其创建一个维护计划。
- (10) 任务 10: 对大学生选课管理数据库 student 进行安全性管理, 创建该数据库的相关用户, 并授予每个用户一定的相关权限。
3. 根据“大学生选课管理系统的数据库开发”项目的具体任务, 全书内容共设置 10 章, 各章内容如下:
- (1) 第 1 章: 数据库设计。介绍数据库的基本概念和关系数据库的设计步骤与方法。
 - (2) 第 2 章: 数据库的创建。介绍 SQL Server 关系数据库的创建方法和基本操作。
 - (3) 第 3 章: 数据表的操作。介绍 SQL Server 数据表的建立和修改方法, 以及更新数据表内容的方法。
 - (4) 第 4 章: 数据库的查询。介绍数据库的简单查询、连接查询和高级子查询的基本方法。
 - (5) 第 5 章: 视图及其应用。介绍视图的建立、操作和应用的基本方法。
 - (6) 第 6 章: 索引及其应用。介绍索引的建立和应用方法。
 - (7) 第 7 章: SQL Server 流程控制与函数。介绍 SQL Server 流程控制的语句和函数的建立及应用方法。
 - (8) 第 8 章: 存储过程与触发器。介绍存储过程与触发器的建立和应用方法。
 - (9) 第 9 章: 数据库的备份与还原。介绍数据的导入/导出、数据库的备份与还原和数据库的分离与附加的基本方法。
 - (10) 第 10 章: 数据库的安全性管理。介绍数据库的用户、架构、角色的建立和其权限的设置方法。

本教材适用于计算机应用类专业、网络应用类专业或非计算机专业的数据库教学, 是软件工程、信息系统开发、视窗化程序开发、应用网站开发等课程的前驱课。

作者

2011 年 7 月

目 录

第1章 数据库的设计/1
第2章 数据库的创建/26
第3章 数据表的操作/51
第4章 数据库的查询(SQL)/89
第5章 视图及其应用/119
第6章 索引及其应用/135
第7章 流程控制与函数/149
第8章 存储过程与触发器/164
第9章 数据库的备份与还原/184
第10章 数据库安全管理/223
参考文献/248

第 1 章 数据库的设计

教学目标

通过本章学习，使学生掌握数据库的基本概念、数据库系统的组成和数据库管理系统的功能，掌握关系数据库基本概念和关系模型的完整性规则，掌握关系数据库设计的方法和步骤。

教学要求

知识要点	能力要求	关联知识
数据库	(1) 掌握数据库的基本概念 (2) 掌握数据库系统的组成 (3) 掌握数据库管理系统的功能	信息、数据和数据处理，数据库、数据库系统和数据库管理系统
关系数据库	(1) 掌握关系模型及基本术语 (2) 掌握关系的定义和性质 (3) 掌握关系模型的完整性规则	关系模型，关系的定义及性质，关系模型的完整性规则
关系数据库设计	(1) 掌握关系数据库设计的方法和步骤 (2) 会根据实际问题设计出合理的数据库	关系数据库设计的步骤和过程

重点难点

- 数据库的基本概念和数据库系统的组成
- 关系数据库的基本概念和关系模型的完整性规则
- 关系数据库设计的方法和步骤

1.1 任务描述

本章完成项目的第 1 个任务：设计大学生选课管理数据库，分析该数据库应含有几个表，这几个表之间有什么关系，画出这几个表之间的关系模型，并分别设计出这几个表，注意它们的主键或外键以及它们之间的联系。

1.2 数据库举例

数据库技术一直是热门技术之一，它被广泛应用于许多领域，从桌面上的数据库到大型相互关联的分布式数据库，数据库成为了越来越重要的商业资产。市场、销售、生产、操作、财会、管理和所有的商业规则都在各自的活动中利用数据库技术来提高生产率。近年来，数据库技术对 Internet 应用的迅猛增长起到了重要的推动作用。毕竟 Internet 只是一个通信系统，它的真正价值是从数据库中读取或存入数据和信息。由于对数据库技术专业人才的需求量非常大，因此，使得学习和掌握数据库技术、知识和应用技能成为许多大学生追求的目标之一。

数据库的目的是帮助人们跟踪事物。经典数据库应用涉及到诸如订单、客户、雇员或其他商人感兴趣的内容的跟踪。现今，数据库技术已被应用到了更多的领域，诸如用于 Internet 的数据库或用于公司内联网的数据库。下面列举几个例子。

1. 超市购物

当你从当地超市购买货物时，收银员利用条形码阅读器来扫描每种货物。这其实就是链接一个使用条形码从产品数据库中查询该货物价格的应用程序，然后通过该程序计算这些库存货物的数量，并在收银机上显示价格。如果记录产品的数量低于指定的最低极限值，数据库系统可能会自动设置一个订单来获得更多的产品库存。

2. 使用信用卡购物

当你使用信用卡购物时，服务人员要检查你是否有足够的剩余金额可以购买该商品。这种检查可以用电话来进行，也可以用连接到计算机系统的磁卡阅读器自动完成。无论是哪种情况，都存在一个记录使用信用卡进行购物的信息数据库，此数据库中包含了你使用信用卡进行购物的信息。为了检查

你的信用卡，存在一个数据库应用程序，此程序使用你的信用卡号码来检查你想购买的商品价格，以及你上个月已经购买的商品总额是否在信用限度内。当购买被确认有效之后，则这次购买详细信息又被添加到了这个数据库中。在确认此次购买生效之前，这个应用程序也会访问数据库，检查该信用卡是否在被盗或丢失列表中。

3. 在旅行社预定假期

当你咨询某次假期的安排时，旅行社可能访问几个包含假期和飞机详细信息的数据库。当你预定假期时，数据库系统必须进行所有必要的预定安排。在这种情况下，该系统必须要确保不同的代理没有预定相同的假期或飞机上相同的座位。例如，如果在从广州到北京的飞机上只剩下一个座位，两代理在同一时间预定这最后一个座位时，系统不得不处理这种情况，只允许一个预定有效，并通知另一个代理没有位置了。

4. 使用图书馆

图书馆一般会有一个包含所有图书的详细信息数据库，其中的信息可能还包括读者信息、预定信息等。可能会允许读者基于书名、作者或其他数据查找所需书籍。数据库系统可能会允许读者预订书籍，并在书籍可以借阅时发邮件通知读者。该系统也能够给没有按期还书的借阅者发提醒通知。一般情况下，系统都有一个条形码阅读器，类似于前面超市中描述的那种，用来记录归还和借出图书馆的书籍。

5. 出租录像

当你希望从录像租赁公司租借一盘录像时，也可能会发现这个公司维护着一个数据库，这个数据库中包括关于每个录像的片名、录像有几份拷贝、这个录像目前是可以租借的还是已经被借出了、它的成员（租借者）、它的导演和演员等详细信息。租赁公司可以利用租赁信息来监视录像带的库存，并根据租借的历史数据预测公司将来的购买倾向。

6. 使用 Internet

Internet 上很多站点是由数据库应用程序驱动的。例如，你可能访问过一个在线书店，这个书店允许借书和买书，如 Amazon.com。这个书店允许按书的种类来进行检索，比如计算机或经营，它还允许按作者来检索。不管是哪种情况，在这个机构的 Web 服务器上都有一个数据库，数据库中包含图书的详细信息、获得方式、邮寄信息、库存级别以及排列信息。

图书信息包括书名、ISBN、作者、价格、销售历史、出版社、评论以及详细描述。数据库允许图书被交叉检索，比如，一本图书可以列在几个种类中，比如，算法、编程语言、畅销书以及推荐图书等。交叉检索也使 Amazon 可以给出一些图书的信息，这些图书一般是与借阅人所感兴趣的图书相关的。

以上只是几种数据库系统应用，毫无疑问，读者也会知道其他更多的应用情况。尽管我们熟知并常用这些应用，但在它们的背后却隐藏着复杂的高级技术。这种技术的核心就是数据库本身。对于尽可能有效地支持最终用户需求的系统来说，需要合适的结构化数据库。构建这种结构就是所说的数据库设计。无论要构建的是小型数据库，还是前面所说的大型数据库，数据库设计都是基础。

1.3 数据库的基本概念

1.3.1 信息、数据与数据处理

在科学、技术、经济、文化和军事等各个领域里，我们会遇到大量的数据，这些数据不但复杂，而且数据量巨大，因此如何科学地管理数据是一个极为重要的课题。

数据库技术是使用计算机来管理数据的一门新的科学技术。经过多年的研究和实践，数据库技术已发展成为一门完整的学科，已开发出多种数据库管理系统，使用这些数据库管理系统能够科学、有效地管理大量的数据，它们正在为各领域的发展发挥重要的作用。

1. 信息与数据

计算机的出现，开辟了数据处理的新纪元。数据处理的基本要素是数据的组织、存储、检索、维护和加工利用，这些正是数据库系统所要解决的问题。

数据是数据库系统研究和处理的对象。数据与信息是分不开的，它们既有联系又有区别。

(1) 信息

随着社会的发展和科学技术的进步，人们对信息这个名词已经不陌生了，然而对于信息的定义，从不同角度有着不同的解释。一般认为，信息是人们进行各种活动所需要的各种知识，是现实世界各种状态的反映。合理利

用信息可以增加人们的知识，提高人们对事物的认识能力。现代社会已进入信息化社会，不论是生产、科研还是个人生活，都离不开信息。

(2) 数据

数据是描述信息的符号，符号的形式多种多样，如数值、文本、图形、声音等类型的数据，用来反映不同类型的信息。利用计算机进行信息处理，就得把信息转换为计算机能够识别的符号，即用 0 和 1 两编码符号的序列组合来表示各种各样的信息。从这个意义上说，数据是信息的载体。

数据是信息的具体表现形式，信息是有一定意义的数据的集合，它们既有联系又有一定的区别，如果我们把客观世界的某种现象或观念所反映的知识用一定的方法描述出来，那么前者是信息而后者是数据。因为信息和数据都是现象和概念所反映的知识。这是它们的共同点，因此我们有时可以把这两者不加区分地使用，如“数据处理”与“信息处理”是一样的。

信息以数据的形式处理，而处理的结果又可能产生新的信息。

2. 数据处理

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和，其目的是从大量的、原始的数据中抽取、推导出对人们有价值的信息以作为行动和决策的依据；数据处理从根本上来说是为了借助计算机科学地保存和管理大量复杂的数据，以便人们能够充分地利用这些宝贵的信息资源。

在数据处理的一系列活动中，数据的收集、组织、存储、检索和分类等活动是基本环节，这些基本环节统称为数据管理或信息管理。在数据处理中，对数据的加工、计算、打印报表等操作对不同的业务部门可以有不同的内容。数据库技术所研究的问题就是如何科学地组织和存储数据，如何高效地获取和处理数据。数据库技术是数据管理的最新技术。数据库系统是当代计算机系统的重要组成部分。

1.3.2 数据库的基本概念

数据库是自描述的：它除了包含用户的源数据外，还包含关于它本身结构的描述。这个描述称为数据字典（或数据目录，或元数据）。与图书馆相似，除了书籍以外，图书馆还包含一个描述它们的卡片目录。同样，数据字典（它是数据库的一部分，这与卡片目录是图书馆的一部分一样）描述了包含数据库中的数据。

数据库是集成记录的集合。用户数据文件是由这些记录组合而成的。数据库不仅仅包含用户数据文件，它还包含其他内容。正如前面所说，元数据

也是数据库的一部分，除此之外，数据库还包含用来表示数据之间的关系和提高数据库应用性能的索引。最后，数据库还包含关于使用数据库的应用程序的数据，我们把这种数据称为应用元数据。

因此，数据库包含 4 个要素：用户数据、元数据、索引和应用元数据。大多数数据库把用户数据表示为关系（表），元数据也以表的形式存储，称作系统表。应用元数据用来存储用户窗体、报表、查询和其他形式的应用组件。

1.3.3 数据库系统

数据库系统（DBS）不仅仅是一组对数据进行管理的软件（通常称为数据库管理系统），也不仅仅是一个数据库。一个数据库系统是一个实际可运行的、按照数据库方式存储、维护和为应用系统提供数据或信息支持的系统。它是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。

1. 数据库系统的组成

数据库系统是指将计算机系统中引入数据库后组成的综合系统。

（1）数据库

数据库（DB）是存放数据的仓库，人们收集并抽取出一个应用所需要的大量数据之后，应将其保存起来以便进一步加工处理，进一步抽取有用的信息。因此，数据库是长期存储在计算机内、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储，具有较小的冗余度，较高的数据独立性和易扩展性，并可为一定范围内的各种用户共享。

数据库是与一个特定组织的各项应用有关的全部数据的集合。通常由两大部分组成：一部分是应用数据的集合，称为物理数据库，它是数据库的主体；另一部分是关于各级数据结构的描述，称为描述数据库。

（2）计算机硬件

数据库系统的硬件包括中央处理器、内存、外存、输入/输出设备、数据通道等硬件设备。由于数据库系统数据量很大，加之数据库管理系统丰富的功能使得自身的规模也很大，因此整个数据库系统对硬件资源提出了较高的要求，特别要关注内存、外存、I/O 存取速度、可支持终端数和性能稳定性等指标。在许多应用中，还要考虑系统支持联网的能力和配备必要的后备存储器等因素。此外，还要求系统有较高的通道能力，以提高数据的传输速度。

（3）计算机软件

数据库系统的软件包括数据库管理系统、操作系统、各种宿主语言和应

用开发支撑软件等程序。

- 数据库管理系统是管理数据库的软件系统，要在操作系统支持下才能工作。
- 为了开发应用系统，需要各种宿主语言，并且要与数据库系统有良好的接口。
- 应用开发支撑软件是为应用开发人员提供高效率、多功能的交互式程序设计系统，它们为数据库系统的开发和应用提供良好的环境。

(4) 数据库用户

数据库系统的基本目标是提供给用户使用数据库的环境，给不同的用户设计不同的数据抽象级别，具有不同的数据视图。根据与数据库系统接触方式的不同，数据库系统的用户可以分以下四类。

① 数据库管理员 (DBA)。数据库管理员是控制数据整体结构的人，负责数据库系统的正常运行。DBA 可以是一个人，在大型系统中也可以是由几个人组成的小组。DBA 负责数据库物理结构与逻辑结构的定义、修改、承担创建、监控和维护整个数据库结构的责任。

② 专业用户。专业用户是指系统分析员和数据库设计人员。系统分析员负责作用系统的需求分析和规范说明，他们要和用户及数据库管理员相结合，确定系统的硬、软件配置并参与数据库系统的概要设计。

数据库设计人员负责数据库中数据的确定，数据库各级模式的设计。数据库设计人员必须参加用户需求调查和系统分析，然后进行数据库设计。

③ 应用程序员。应用程序员是使用宿主语言和数据库操作语言编写应用程序的计算机工作者。应用程序员负责设计和编写应用系统的程序模块，并进行调试和安装。

④ 最终用户。最终用户是使用应用程序非专业人员，例如，银行的出纳员、商店的销售员等。他们通过应用系统的用户接口使用数据库。常用的接口方式有浏览器、菜单驱动、表格操作、图形显示、报表书写等。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS)是指数据库系统中对数据进行管理的软件系统，它是数据库系统的核心组成部分，数据库系统的一切操作，包括查询、更新以及各种控制都是通过 DBMS 进行的。DBMS 是基于某种数据模型的，因此，可以把它看成是某种数据模型在计算机系统上的具体实现。根据所采用的数据模型的不同，DBMS 可以分为层次型、网状型、关系型等若干类型，但在不同的计算机系统中，由于缺乏统一的标准，即使是同种类型的 DBMS 它们在用户接口、系统功能等方面也常常是不同的。

数据库管理系统是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件，它建立

在操作系统的基础上，对数据库进行统一的管理和控制。用户使用的各种数据库命令以及应用程序的执行，都要通过数据库管理系统。数据库管理系统还承担着数据库的维护工作，按照 DBA 所规定的要求，保证数据库的安全性和完整性。

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一个数据管理软件，它的基本功能包括以下几个方面。

（1）数据库定义功能

DBMS 提供数据定义语言 DDL 用于定义数据库的结构，描述模式、子模式和存储模式及其模式之间的映像，定义数据的完整约束条件和访问控制条件等。这些定义通常由数据库管理员（DBA）或数据所有者按系统提供的数据库定义语言的源形式给出，由 DBMS 自动将其转换成内部目标形式存入数据字典，供以后数据库管理人员进行数据操作或数据控制时查阅使用，某些定义也允许用户查阅。

（2）数据库操纵功能

数据库管理系统一般均提供数据操纵语言 DML，允许用户根据需要在授权的范围内对数据库中的数据进行操作，包括对数据库中数据的检索、插入、修改和删除等操作。

DML 一般分两种：

① 交互式命令语言。它语法简单，可以于终端上交互操作，这种语言有时还包括部分控制语句并能独立编程。

② 宿主型语言。它一般或嵌入到某些主语言中，如可嵌入到 FORTRAN、C、PASCAL 等高级语言中。这种语言本身不能独立作用，因此称为宿主型语言。

（3）数据控制功能

DBMS 对数据库的控制功能主要包括 4 个方面：数据安全性控制、数据完整性控制、数据库的恢复以及在多用户多任务环境下的并发控制。

数据安全性控制是对数据库的一种保护，它的作用是防止数据库中的数据被未经授权的用户访问，并防止他们有意或无意中数据库造成的破坏性改变。

数据完整性控制是 DBMS 对数据库提供保护的另一个重要方面。其完整性控制的目的是保证进入数据库中存储数据的语义的正确性和有效性，防止任何操作对数据造成违反其语义的改变。

数据库的恢复是 DBMS 在数据库被破坏或数据不正确时，系统有能力把数据库恢复到正确的状态。

数据库的并发控制提供了数据库的保护功能。数据库技术的优点是数据共享，但多个用户同时对同一个数据的操作可能会破坏数据库中的数据，或者造成用户读取到不正确的数据。DBMS 的并发控制系统能够防止错误发生，正确处理好多用户、多任务环境下的并发操作。

(4) 数据的服务功能

DBMS 有许多实用程序提供给数据库管理员运行数据库系统时使用, 这些程序起着维护数据库的功能。它包括数据库中初始数据的录入, 数据库的转储、重组、性能监测、分析以及系统恢复等功能。

3. 数据库管理员

要想成功地运转数据库, 就要在数据处理部门配备管理人员 DBA。DBA 必须具有下列素质: 熟悉企业全部数据的性质和用途、对用户的需要有充分的了解、对系统的性能非常熟悉。

DBA 的主要职责包括如下 6 个方面。

(1) 决定数据库中存放哪些信息最终由 DBA 决定, 为此 DBA 必须参与数据库设计的全过程, 与用户、应用程序员、系统分析员紧密结合, 设计概念模式, 决定与应用有关的实体、实体之间的关系和实体的属性。然后, DBA 设计数据库模式 (用模式 DDL 定义)。再进一步, DBA 和各用户结合, 决定各用户的外模式 (用外模式 DDL 定义)。

(2) 决定数据库的存储结构和存取策略

DBA 要综合各用户的应用要求, 和数据库设计人员共同决定数据库的存储结构和存取策略, 使数据库的存储空间利用率和存取效率两方面都优。

(3) 定义数据库的安全性要求和完整性约束条件

DBA 的重要职责是保证数据库的安全性和完整性。不同用户对数据库的存取权限、数据的保密级别和完整性约束条件等应由 DBA 负责确定。

(4) 监督和控制数据库的使用和运行

DBA 负责监视数据库系统的运行情况, 及时处理运行过程中出现的问题, 尤其是遇到硬件、软件或人为故障时, 数据库系统会因此而遭到破坏, DBA 必须能够在最短的时间内把数据库恢复到某一正确的状态, 并且尽可能不影响计算机系统其他部分的正常运行。为此, DBA 要定义和实施适当的备份和恢复策略。例如, 周期性地转储数据、维护日志文件等。

(5) 数据库系统的性能改进

DBA 负责监视、分析系统的性能。系统的性能包括空间利用率和处理率两方面。在系统设计时要充分考虑性能要求, 但性能的好坏只有从实际运行的结果来检验。所以 DBA 要负责对运行状况进行记录、统计分析、。依靠工作实践, 并根据实际应用环境, 不断改进数据库设计。

(6) 数据库系统和重组

在数据库运行过程中, 许多数据不断插入、删除、修改, 时间一长会影响系统的性能。DBA 要定期地按一定的策略对数据库进行重新组织。当用户的需求增加或改变时, DBA 还要对数据库进行较大的改造, 包括内模式和模式的修改, 即数据库的重构造。

1.4 关系数据库

1.4.1 关系模型的基本概念

关系模型由三部分组成：数据结构、关系操作、关系的完整性。

关系数据库是以关系模型为基础的数据库，它是应用数学理论处理数据的一种方法。20 世纪 70 年代初由 E. F. Codd 开创了数据库的关系方法和数据规范化理论的研究，他为此获得了 1981 年的图灵奖。从此许多人把研究方向转到关系方法上，把关系方法的研究共同向前推进。以前，数据库的工作基本上停留在工程和实践阶段，很少有理论性的研究。关系方法的出现，大大地激发了数据库的理论研究，把它推向了一个更高级的阶段。

关系数据库与层次数据库、网状数据库相比，具有简单灵活的数据模型、较高的数据独立性，能提供有着良好性能的语言接口，并且有着比较坚实的理论基础等优点，它是目前最流行的数据库系统。

到目前为止，许多关系数据库已经问世。例如，ORACLE 就是其中比较有名的一个，它可在 IBM 大型机、DEC 等厂家的小型机，以及 IBM PC 上运行，受到了用户的欢迎。另外，由于微型机的日益普及，SQL Server 、Foxpro 等关系数据库系统也被广泛用于各个领域。

1.4.2 关系模型的基本术语

在关系模型中，数据结构是用单一的二维表来表示实体及实体间的关系，如图所示。

1. 关系

一个关系对应一个二维表，二维表名就是关系名。如下图包含为两个二维表，即两个关系：职工信息关系与部门信息关系。

表 1-1 职工信息表

职工号	姓名	性别	年龄	部门号
101001	王军	男	24	101
101003	黄明业	男	34	101
102018	张华	女	35	102
102020	陈名远	男	28	102
103001	孙大庆	男	36	103