

SQL查询凡人入门

用SQL查询进行数据处理的上手指南

[美] Michael J. Hernandez John L. Viescas 著

[美] Joe Celko 序

王晓延 译

Michael J. Hernandez
John L. Viescas
Foreword by Joe Celko

SQL Queries for Mere Mortals

A Hands-On Guide to
Data Manipulation
in SQL

Software-independent approach!

If you work with database software such as

Access MS SQL Server Oracle

DB2 Informix Ingres

or any other SQL-based program, this book could save you hours

of time and aggravation—before you write a single query!

SQL Queries for Mere Mortals™

A Hands-On Guide to
Data Manipulation
in SQL

与具体软件无关的技巧方法！无论你使用下面哪种软件：

- Access
- MS SQL Server
- Oracle
- DB2
- Informix
- Ingres

或者其他的一些以SQL为基础的应用程序，那么在写一个简单的查询之前，这本书都可以让你节省时间，让写代码的过程更加轻松。



CD-Included



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

SQL 查询凡人入门—— 用SQL查询进行数据处理的上手指南

SQL Queries for Mere Mortals™

A Hands-On Guide to Data Manipulation in SQL

[美] Michael J. Hernandez 著
John L. Viescas

Joe Celko 序

王晓延 译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

随着网络技术的发展,数据库的应用正日益广泛,如电子政务、网络购物系统等。愈来愈多的人需要知道如何从数据库中顺利地查询信息,可惜现有的数据库方面的书籍大都是针对数据库编程和数据库开发写的。大多数的程序员并不从事数据库编程和开发,而是从事 SQL 查询和检索。本书是一本从“单纯用户”的角度讲解如何有效地从数据库检索信息的书。数据库查询检索是一个复杂的过程,其中关键是两步:①明确向数据库提出需要;②将需要翻译成数据库系统使用的语言(一般为 SQL)。要能顺利完成这两步除了必须具备一定的基础知识外,还要掌握语句的调整和简化能力。本书就有针对性地介绍了这两方面的知识,能有效帮助数据库的使用者提高工作效率和业务能力。

本书分四部分:第一部分是关于数据库发展和 SQL 的简要历史;后三部分讲述了基本的查询语句语法,基本的 SQL 语句构建,从多个表中获取信息,如何使用连接,子查询的使用,查询数据的汇总,函数的应用等内容。书中附有大量示例,通过示例可以帮助读者更好地理解和掌握 SQL 的查询知识。

Authorized Translation from the English language edition, entitled SQL Queries for mere mortals: A HANDS-ON GUIDE TO DATA MANIPULATION IN SQL, 1st Edition, ISBN: 0201433362 by HERNANDEZ, MICHAEL J.; VIESCAS, JOHN L., published by Pearson Education, Inc, publishing as Addison Wesley Professional, Copyright © 2000

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY, Copyright © 2005.

本书中文简体版专有出版权由 Pearson Education 授予电子工业出版社,未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号:图字:01-2003-7879

图书在版编目(CIP)数据

SQL 查询凡人入门:用 SQL 查询进行数据处理的上手指南 / (美)亨乃德(Hernandez,M.J.), (美)维茨喀(Viescas,J.L.)著;王晓延译. —北京:电子工业出版社,2005.8

书名原文:SQL Queries for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Data Manipulation in SQL

ISBN 7-121-01496-3

I. S... II. ①亨...②维...③王... III. 关系数据库—数据库管理系统 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 071976 号

责任编辑:周 筠 陈元玉

印 刷:北京智力达印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:33.25 字数:620 千字

印 次:2005 年 8 月第 1 次印刷

定 价:54.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。



译者序

这几十年来，随着计算机技术应用和网络应用的普及，数据库技术发展也非常迅速。目前，在市面上大家看到的数据库系统绝大多数都是基于 SQL 的关系 DBMS，比如 Access、SQL Server、Oracle 等，而 SQL 语言也已成为数据处理领域的标准。同时，基于关系数据库的应用也日益广泛，如电子政务、网络购物系统等，这些应用中，不管前台使用什么样的编程语言、多么友好的界面，其背后所支持的大多都是各式各样的关系数据库，前台程序对后台的数据处理都要通过 SQL 命令的调用来完成。因此，如果读者想要在基于数据库的各种应用领域有一些发展，那么学习 SQL 的知识是完全必要的。

目前，关于数据库的书籍也有很多，但大多都是基于某一种环境的入门级的，看完后，换一种环境也许我们就又不知道如何去写 SQL 查询语句了。其实，好的代码并不难写，SQL 语法也不难掌握，规则也不复杂，只要我们明白自己想要干什么，那么大多数问题都还是相当简单的。写 SQL 代码需要两方面的知识，一是要有一定的基础知识，一是要掌握语句的调整和简化能力。而此书就具备这两个层面上的知识。

本书分为四部分，第一部分主要是关于数据库发展以及 SQL 的简要历史，后面三部分是本书的重点，主要讲述基本的查询语句语法，基本的 SQL 语句构建，从多个表中获取信息，如何使用连接、子查询的使用、查询数据的汇总、函数的应用等内容。在这些章节里，贯穿使用了一种查询构造的方式，就是先要明白自己的问题，写出来英文的需求语句，然后对语句进行整理，就可以很方便地转换成 SQL 语句，这个过程中，需求语句（翻译语句）的确定非常重要，需要读者非常清晰地把自己的数据需求用语句描述出来。

此书由简到难，中间有大量的示例，通过这些示例读者可以很好地掌握本书中 SQL 查询基础的和中高级的知识。

译者在翻译的过程中，虽力求准确并保持原作的风格，但限于水平，翻译中难免会有不妥之处，恳请读者批评指正。

王晓延

2005 年 6 月



序

《*SQL Queries for Mere Mortals*》是对 SQL 查询的精彩介绍，和 Addison-Wesley 所出的上一本书《*Database Design for Mere Mortals*》配套的书。对于大多数人来说，与上本书相比，这本书是一本更好的介绍性的书籍。一个纯粹的（凡人）程序员往往花费很多的时间去写 SQL 查询，却很少去亲自设计数据库。而那些高待遇的拥有顶层办公室和豪华跑车的数据库管理员们负责设计数据库。因此很多程序员都因试图在一个僵化的数据库设计上完成 SQL 查询工作而倍感苦恼。

我的职业是组织数据库和讲授高级 SQL，因此我很清楚这样一个事实，那就是，出自上述那种情况的许多 SQL 代码读起来和埃及象形文字差不多。一旦这些代码编写完成开始运行以后，原来编写代码的程序员就会转到下一个工作任务，而不会再看原来这些代码运行状态到底如何。而当这些代码出现问题时，下一个接手的人就会在互联网上的论坛里发布一些急切寻求帮助帖子，而迈克尔和约翰就会给出一些明智的建议，并拿出一些重新书写过的版本。他们就是这样，多年以来一直帮助别人来解决一些 SQL 中遇到的问题。而现在正是让他们把这些材料和知识组织成一本书的时候，从而让更多的人看到它，使用它。

好的代码写起来并不难，而且也不会很慢。如果我们明白自己想要干什么，那么大多数问题都还是相当简单的。首先，必须具备一定的基础知识。这本书容易理解，具有很高的可读性，正好就给大家一个学习基本知识的机会。其次，还需要掌握的是明白什么时候以及如何把那些简单的处理语句进行一定的调整，以使其适应不同的数据库和 SQL 引擎。当您现在已经具备了基础知识，那么请回到这里来我会教您一些非常好的技巧。

Joe Celko

Atlanta, GA



前言和致谢

“就其本性而言，语言是具有群体性的，
也就是说，它表达的不是一个精确的事物而是一个对你我、
对大家而言都共有的一个折中的模糊的概念。”

——托马斯·厄尼斯·呼玛，思想家

学习如何从数据库中检索信息通常是一个复杂的练习过程。然而，只要您明白了要对数据库提出什么问题的时候，这也就成为一件相对容易的任务了。一旦您明白了提出的问题，您就可以将它翻译成任何数据库系统使用的语言，而大多数情况下数据库使用的是结构化查询语言（Structured Query Language, SQL）。您必须将请求转换为一个 SQL 语句，这样数据库系统才能知道你想要检索什么样的信息。SQL 就提供了您和您所使用的数据库系统相互交互的手段。

在多年的数据库顾问经历中，我们发现许多人只是需要从一个数据库中检索出信息，这些人的数量比从事数据库编程和应用的人要多得多。而令人遗憾的是，还没有书是专门针对从检索信息这一目的，尤其是从“单纯用户”的角度上进行编写的。当然不可否认，现在有很多好的关于 SQL 的书，但大都是面向数据库编程和数据库开发用户的。

考虑到这些原因，我们决定写这样一本书来帮助人们学习如何正确有效地进行数据库查询。而现在这一决定的成果就在您手中。这本书是 SQL 丛书中之惟一的一本只讨论 SQL 查询的书。当您读完这本书时，您就将掌握从数据库中查询所需要信息的技术。

写一本类似这样的书总是一个共同协作的过程，这些协作包括了编辑、同事、朋友以及在我们需要的时候很乐意伸出援手提供有价值建议的友好人士。正是他们不断地给予我们鼓励和关注，激励我们完成这一工程。

首先，我们想感谢我们的编辑，**Mary O'Brien**，是她提供我们写这本书的机会。她看到了我们这一想法的巨大潜力并投入大量的精力。我们还想感谢 **Mary** 和她的助手 **Mariann Kourafas**，感谢他们在我们写这本书的几个月中表现出的耐性和给予的坚定支持。我们也不能忘记 **Marilyn Rash** 和整个小组的所有成员，他们的工作非常棒，都是了不起的人。

我们还要感谢我们的技术编辑 **Malcom C. Rubel**，**Michael Blaha**，**Alexander Tarasul** 和 **Keith W. Hare**。**Malcom**，和你们共事是一件令人高兴的事情。**Michael** 和 **Alexander**，谢谢你们给出的细心审阅后的见解和建议。这里要特别感谢的是 **Keith**—he，纠正了我们在 SQL 发展历程中出现的一些难以发现的小错误，并给第 3 章的内容前景展望部分提供了很多有意义的资料。再次感谢你们投入的时间和精力，帮助我们完成了这一个固化 SQL 查询的成果。

最后，需要特别感谢的是 **Joe Celko**，给我们的书作了序，**Joe** 是一个 SQL 方面的专家，也是一个好伙伴，一个好朋友。对 **Joe** 在 SQL 方面的知识和见解我们都十分的尊敬，因此我们请他在这本书的开头写下他的想法和评论。

我想把我最真诚的感谢给我亲爱的朋友和伙伴，**John L. Viescas**，是他给了我这次和他合著的机会。这本书最初的设想就是 **John** 提出来的，在一次晚宴后他提出邀请我和他一起完成这本书。**John** 在 SQL 这一领域已经工作多年，是一位大家公认的令人尊敬的作家。能够和他同时成为这本书的作者令我感到荣幸。

最后，我还想感谢我的妻子 **Kendra**。当我在忙于写作的时候，她一次次地表现出了极度的耐心，她对我的帮助是无法估量的，当然，同样，我也欠了她很多。我要告诉大家的是，她是我生命中的最爱、我最亲密的知己、最好的朋友，但她不喜欢在公众面前表露情感（她认为这是 PDA）。因此，我只能在这里说：好了，**Ked**，我们现在又可以继续我们正常的生活了，直到需要开始写下一本书为止！

Michael J. Hernandez

写于 贝尔维尤，华盛顿

嗨，Mike，你打算把大头扔给我吗？你不是这么懒惰的一个人啊。我可能对你讲过“下一本”写给凡人的 SQL 的书，但你才是那个实现打井的人啊——给了我听众的“声音”并且提供了计划。把 SQL 的复杂世界（这也是我所喜欢的一个领域）展现给更多的读者是一项有趣而且有意义的任务。谢谢你让我参与这一计划。

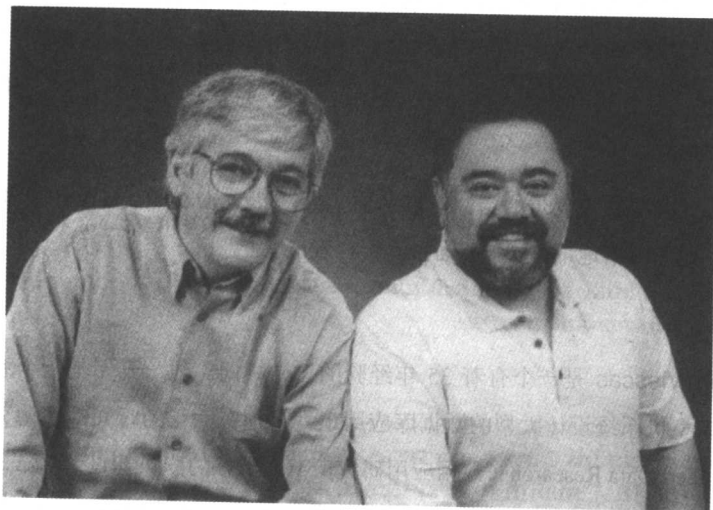
和你不一样，我的妻子 Suzanne 她不讨厌 PDA，我们都欠她一个热情的拥抱——不仅仅因为在我写这本书时她容忍我的那种“离线”状态，还因为她给我们的资料做了关键评述并作了很多幕后编辑的工作。当书的内容录入计算机的时候，她并不是一个完全不相干的陌生人，而是一个名副其实的“mere mortal”。她作为一个完美的读者完成了其中有些章节的初稿校验。在此，我只能向她承诺一件事：下次我们去夏威夷旅游的时候我一定把便携式电脑留在家里！

John L. Viescas

于 奥斯汀，德克萨斯州



关于作者



Michael J. Hernandez 是一个经验丰富的数据库开发人员，有着超过 13 年的数据库应用开发经验，这些实践遍及多个行业的不同事务。迈克尔尤其擅长关系数据库的设计，同时也是销售业绩最好的一本数据库设计书籍——*Database Design for Mere Mortals* (Addison-Wesley, 1997)——的作者。他的整个职业都和 SQL 有关，开发了基于 SQL 的数据库应用软件，比如 Microrim 的 R:BASE, Microsoft 的 Access，以及现在我们所用的 Microsoft 的 SQL Server。迈克尔还是多本 Access 书籍和期刊文章的作者。

迈克尔除了不断开发各种数据库项目，撰写计划外，他还在整个国家范围内为 AppDev（也就是大家以前知道的应用开发培训团队 Application Developers Training Company）讲授 Microsoft Access，并且一直是这个团队中拥有最高授课率的教授之一。在他的书中所描述的设计方法论的基础之上，他引导实施了一个四天期的关系数据库设计课程。在各种会议上，比如，微软的 Office 和解决方案展览讨论会、微软 Office 部署和发展会议上等，他都做了演讲发言。

在早些时期，迈克尔曾经有一段时期作过音乐家，并广泛地为听众演出。他把自己随和的教育风格以及和听众良好的沟通能力都归功于作为一个表演者的心得。至今，有时还会看到他拨弄自己的吉他，弹奏一些 Steely Dan 的最新曲目。迈克尔喜欢享受生活中的这些小事所带来的乐趣，比如，他会在 Barnes & Noble 度过好几个小时，在 Starbucks 品尝几个小时的 tall Americano，夸奖一种精细的雪茄，或者和他的妻子一道去骑山地车。

想要更多了解迈克尔的话，可以访问他的网站 www.datatexcg.com 或者通过 e-mail 和他联系，他的邮箱地址是 mjhernandez@msn.com。

John Viescas 是一个有着 35 年经验的自由顾问。他一开始是一个系统分析员，为 IBM 的大型机系统设计大型的数据库应用工程。他有六年的时间都在德克萨斯州的达拉斯的 Applied Data Research（数据应用研究所），带领的职员超过 30 人，负责 IBM 大型计算机的数据库产品的调查研究、产品开发、用户支持等事项。在他为 Applied Data Research 工作的这一段时期，他还完成了在达拉斯的德克萨斯州大学的企业财务学位课程，并以优异的成绩毕业。

1988 年，约翰加入了 Tandem Computers, Inc.，在那里他负责 Tandem 在美国西部销售区域的数据库市场计划的发展和执行工作。他提出并组织了基于 Tandem 关系数据库管理系统——NonStop SQL——的技术讨论会，覆盖从夏威夷到科罗拉多，从阿拉斯加到亚利桑那的区域。约翰的第一本书 A Quick Reference Guide to SQL（微软出版），作为一个研究项目证明了 ANSI-86 SQL 标准，IBM 的 DB2，微软的 SQL Server，Oracle 公司的

Oracle, 以及 Tandem 的 NonStop SQL 所用的句法之间存在一定的相似性。在 Tandem 后的休息时间里, 他写了 Running Microsoft Access 的第一个版本(微软出版), 在那之后他还写了另外的 4 个版本。

1993 年, 约翰组建了自己的公司。为 Puget Sound 地区大大小小的商业团体提供信息管理系统方面的咨询, 尤其是微软的 Access 和 SQL Server 数据库管理产品方面的咨询更为专业独到。同时, 他在德克萨斯的奥斯汀也有一个办事处。他给一些技术出版物写了很多文章, 这些刊物比如有 Smart Access and Access Advisor。他在世界各地的会议和用户大会上都作过不少演讲发言, 包括评价很高的 Microsoft Tech*Ed 会议和 European WinSummit 讨论会。由于他在公用支持论坛上对很多人的技术问题进行过援助, 从 1993 年起, 每一年都会被评为微软产品支持团体中“最令人钦佩的专业人士”。

想要更多了解约翰的话, 可以访问他的网站 www.viescas.com 或者通过 e-mail johnv@viescas.com 和他联系。

John L. Viescas and Michael J. Hernandez



绪 论

"I presume you're mortal, and may err."

我认为您是凡人，也许我错了

——James Shirley，一个快乐的女士

如果您不只是偶尔用用电脑，那么您就可能使用过结构化查询语言(structured query language)，或者说是 SQL——当然您也可能根本没听说过它。SQL 是和大多数数据库系统进行交互的标准化语言。只要您输入数据到电子制表软件或者执行一个代码处理程序进行数据导入，您就可能以某种形式用到 SQL。当您登录一个电子商务网站，订购一本书、一个唱片、一部电影或其他任何商品时，您正使用的网页的后台代码极有可能就是用 SQL 在访问它的数据库。如果您现在需要从一个使用 SQL 的数据库系统获取信息，那么本书将有助于加快您理解 SQL 语言的过程。

您是“凡人”(Mere Mortal)吗

可能有人会问，“谁才是一个‘凡人’？我吗？”这个问题不容易回答。当我们开始写这本书的时候，我们想我们是 SQL 数据库语言的“专家”。但是慢慢的，发现在几个领域，我们也是“凡人”。我们对 SQL 的一些特定的执行过程掌握较好，但是当研究到许多商业产品中如何使用 SQL 语言的时候，我们也遇到了复杂的难题。因此如果您符合以下描述的情况之一，那么您也是一个“凡人”！

- 如果您的某个计算机应用需要从数据库系统存取信息，您可能就是一个“凡人”。一旦您使用应用软件自带的查询工具却没有得到想要的信息，那就应该查看它背后的 SQL 语句找出问题的原因。

- 如果您最近打算使用某个桌面数据库应用软件，但是对如何定义和检索数据感到困难，那么您就是一个“凡人”。
- 如果您是一个数据库程序员，需要“设计出盒子”来解决一些复杂的问题，您就是一个“凡人”。
- 如果您是一个产品的数据库“权威”，现在所要面临的是将您的系统中的数据合并到另一个支持 SQL 的系统中，您就是一个“凡人”。

简而言之，任何人，如果他/她不得不使用支持 SQL 的数据库系统，都可以使用本书：对于一个数据库的初级用户而言，他已发现了他所需要的数据是用 SQL 来存取的，这本书将教他基本数据操作等；对于一个“专家”级的用户，他也会突然面临一些待解决的复杂难题，或者需要整合几种支持 SQL 的系统，这本书可以帮助他洞察 SQL 数据库语言解决复杂问题。

关于本书

本书中所有内容都是建立在美国国家标准协会（American National Standards Institute, ANSI）最新的 SQL 数据库语言标准（ANSI 文件 X3.135—1992）之上的，这一标准已经普遍地应用于许多流行的商业数据库系统中。ANSI 标准也已被国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）和国际电化学委员会（International Electrochemical Commission, IEC）所接受并正式公布为标准文件 ISO/IEC 9075:1992，因此这一标准也是一个真正的国际化的标准。所以在本书中学到的 SQL 不是针对于某一特定的软件产品，而是通用的。

从第 3 章开始将会详细地介绍 SQL，SQL 标准的定义会与您看到的许多商业数据库产品中使用到的有或多或少的差异。许多数据库厂家开发了一些自己的 SQL 扩展，但他们大都还是遵循 ANSI 标准的核心。

为了确保本书的通用性，我们调查了大量的数据库产品。我们发现有些主要产品并不完全支持 SQL 语言的核心部分，我们会给出提示并且提供其他的方法，这样将数据库查询规约在 SQL 标准之内。当我们发现只有一小部分厂商支持标准的重要部分的时候，我们会介绍语法并建议可以使用的替代方式。

本书主要分为以下四个主要部分：

- 第一部分，关系数据和 SQL，解释流行的数据库系统是如何基于严格的数学模型的，介绍 SQL 数据库查询语言的简要历史，并讨论用来保证设计出良好结构的数据库的简单规则。
- 第二部分，SQL 基础，介绍 SELECT 语句、表达式的创建、使用 ORDER BY 子句对信息进行排序等内容。您也会学到如何使用 WHERE 子句对数据进行过滤。
- 第三部分，多表的操作，告诉您从多个表中提取数据时该如何准确的表达查询。您将学到如何在查询过程中使用运算符 INNER JOIN, OUTER JOIN 和 UNION 联接多个表，以及怎样使用子查询。
- 第四部分，数据概括和分组，讨论的是如何获取概括信息以及如何对概括信息进行分组和过滤。在这一部分，您可以学习到 GROUP BY 和 HAVING 子句的使用。

在书尾的附录中，附有 SQL 元素的语法图表、例子数据库的图解一览表、进一步学习 SQL 的推荐书籍目录。随书所附 CD 中包含了书中用到的所有例子数据库。

如何使用本书

本书是按顺序进行的章节设计，每一章都是在前面内容的基础上作进一步的阐述。当然，您也可以直接阅读中间的章节而不会觉得困难。比如，如果您已经很熟悉 SELECT 语法的基本语句，同时想了解更多有关 JOIN 的内容，那就可以直接跳到第 7、8、9 章。

在很多章节的最后，都可以看到大量的示例问题以及它们的解决方法和结果集。为了使您更好的理解相关技术，我们建议您学习几个示例，并试着解答其它的示例问题，当然不能先看书中提供的解答提示。

由于一个查询可能返回几十行的结果集，因此我们在书中只列出最前面的一小部分结果行，让您明白结果应该是怎么样的。而且，由于支持 SQL 的数据库系统都有各自的

优化手段，以便能用最快的速度响应查询，所以您不必检查自己系统所得到的结果是否和书中所列出的完全相同。另外，除非使用 **ORDER BY** 子句进行排序要求返回结果按一定顺序排列，否则您的查询结果集的前面几行也可能和我们所列出的不完全一样。

在每一章小结之后，有专门为读者设计的完全需要自己解答的问题，这为您巩固所学知识提供了一个真正的实践机会。也不要担心！这一部分的答案附在随书的 CD 上，对于一些有难度的问题我们附有相应的提示。

在您通篇看完此本书后，您将会发现在附录 A 中完整的 SQL 图表对书中所涉及的 SQL 技术是一个非常宝贵的参考。另外，您还可以利用附录 B 中所给出的例子数据库作为参考来设计自己的数据库。

本书中图表的阅读使用

本书中含有大量图表，用来图示说明在 SQL 中用到的语句、术语的正确句法。每一张图表都是对当前所讨论的 SQL 元素的所有句法结构的一个清晰描述。您也可以使用这些图表作为模板来创建自己的 SQL 语句，当然这些图表首先是帮助您更好地了解这些例子。

所有的图表由核心元素集合组成，可以分成两类：**语句和定义术语**。语句是 SQL 操作的主体，如书中提到的 **SELECT** 语句；定义术语是语句的组成部分，如**值表达式、查询条件、条件表达式**等。（不用担心！后面将会一一解释这些术语。）语句的句法图表和定义术语的句法图表之间的区别仅在于主要句法线起始的样式。图 1 所示的就是两种类型的图表的起点和终点。除此之外，两种类型的图表都是由相同的元素组成。图 2 所示的是每一种句法图表的一个例子，后面附有对每一图表元素的简要说明。

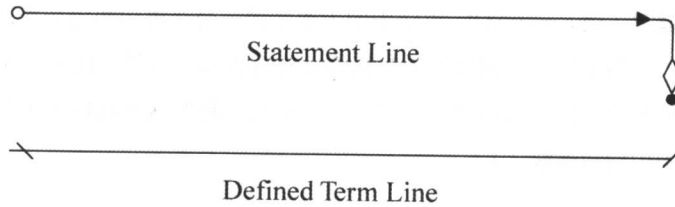


图 1 语句和定义术语句法线的结点

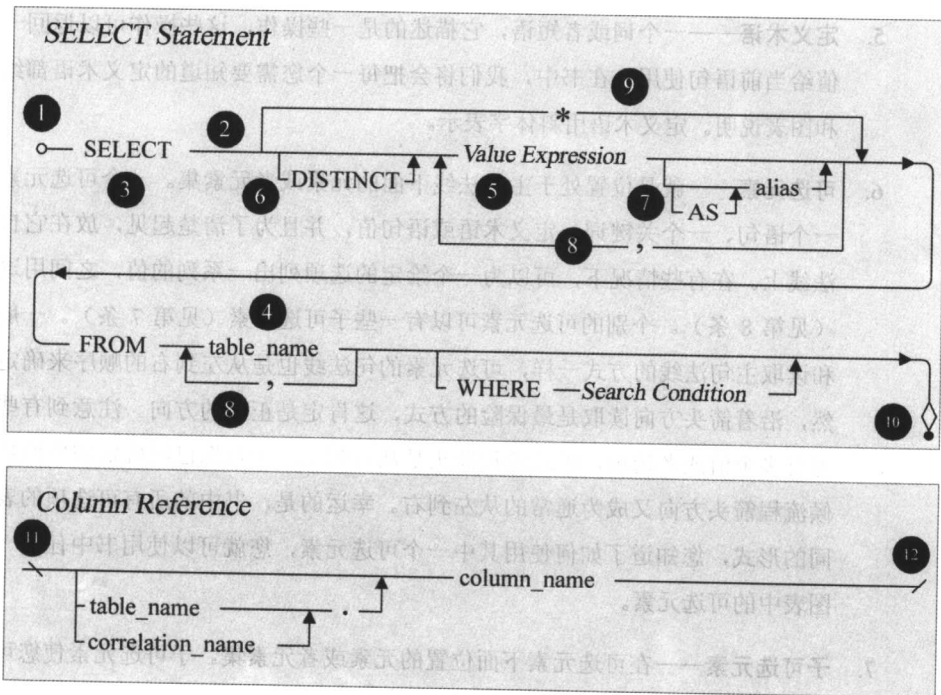


图 2 语句和定义术语的图表示例

1. 语句起点——表示一个语句主要句法线的开始。位于主线上的元素都是必选的，而出现在主线下方的元素为可选项。
2. 主句法线——决定了语句或定义术语中所有必选和可选元素的顺序。沿着这条线从左到右（即顺着箭头的方向）来确定语句或者定义术语的句法。