

完全手册丛书

*The Complete
Reference*

SQL Second Edition

SQL

完全手册 (第二版)

[美] James R. Groff
Paul N. Weinberg

著 章小莉 宁欣 汪永好 等译

Mc
Graw
Hill



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

完全手册丛书

SQL 完全手册

(第二版)

SQL: The Complete Reference
Second Edition

[美] James R. Groff 著
Paul N. Weinberg

章小莉 宁欣 汪永好 等译

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书对SQL技术的使用和发展进行了全面的讨论。全书共分六大部分,其中第一部分到第五部分分别介绍了SQL的历史和SQL标准的变化,如何使用SQL获取、更新数据,如何构造数据库结构以及如何实现数据的安全方案等,并描述了如何使用ANSI标准中的嵌入式SQL。此外,还对数据仓库、分布式数据库、面向对象新技术中的SQL应用进行了充分讨论,第六部分专门介绍了SQL的今天和未来发展情况。本书的附录不仅详细地描述了样本数据库,而且介绍了国际上主要的数据库提供商及其简要历史和主流产品的特点,附带的CD-ROM中提供了三个主要数据库产品的试用版软件,供读者上机实际操作使用。

本书适用人群较广,既适合于数据库用户、数据处理专家、程序员和数据库管理员使用,也是各类正在学习数据库和SQL编程的学生的首选参考书。

James R. Groff, Paul N. Weinberg: SQL: The Complete Reference, Second Edition.

ISBN: 0-07-222559-9

Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies.

Original language published by The McGraw-Hill Companies. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education(Asia)Co. and Publishing House of Electronics Industry. Copyright © 2003.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号: 01-2002-4232

图书在版编目(CIP)数据

SQL完全手册: 第二版/(美)格罗夫(Groff, J. R.)等著;章小莉等译.-北京:电子工业出版社,2003.7
(完全手册丛书)

书名原文: SQL: The Complete Reference, Second Edition

ISBN 7-5053-8814-2

I. S... II. ①格... ②章... III. 关系数据库-数据库管理系统, SQL-技术手册 IV. TP311.138-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第047122号

责任编辑: 赵红燕 王思斯

印刷: 北京东光印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 www.phei.com.cn

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 × 1092 1/16 印张: 43.5 字数: 1114千字 附光盘1张

版次: 2003年7月第1版 2003年7月第1次印刷

定价: 69.00元(含光盘)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页问题,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

译者序

数据库是计算机网络文化的重要支撑技术,也是人类历史经验在计算机网络上得以运用的基石。如今计算机网络越来越普及,数据库的概念越来越为人们所了解,而数据库的建立、应用与维护一直是业内人士努力工作的方向。SQL语言是关系数据库管理系统进行通信的标准计算机语言,目前正朝着面向对象的方向发展。它为我们日常对数据库的开发和应用提供了强大的支持。掌握和运用今日它所拥有的技术是人们追求的目标,发展和制定它的未来标准和技术是世界上各大软件公司奋斗的目标,了解和跟踪它的轨迹是业内人士努力的方向。

关系数据库、面向对象数据库、分布式数据库、数据仓库、数据分析、行业咨询等概念以及它们的实现都日渐为人们所耳熟,这一切都为本书所囊括。当我们阅读本书英文版时,我们不禁为它的内容之全面而惊叹,为它的技术之新颖而振奋,为从本书中不仅能够学到基本的SQL知识,而且能够了解SQL的内幕而欣喜,更为能够掌握主流公司的研究动态及其发展经验而感动。这不仅是一本技术类的图书,而且也含有他人的经验,可以使读者受益匪浅。

本书介绍了SQL和SQL标准的历史、计算机产业发展各阶段SQL的作用,讲述了企业数据处理、数据仓库、网络结构中SQL的应用。与本书第一版相比,第二版中新增了对应用程序服务器体系结构中SQL角色、SQL与XML的集成使用和其他基于对象技术的介绍。

本书作者在写作时面向的读者群是:数据库用户、数据处理专家、数据处理设计人员、程序员、学生和数据库管理员,书中既有通过样本数据库对SQL基本知识的介绍,也有对高级问题的讨论(以*号标示的章节),还在附带的CD-ROM中提供了免费的试用软件,引导人们进入SQL发展的未来世界。无论你是希望自己成为数据库专家、用户、管理员、程序员,还是希望自己成为数据库的营销人员或消费者,都可以选读本书。

本书的翻译是集体劳动的结晶。参加翻译的人员有:章小莉、宁欣、汪永好、周智全、赵慧麟、李刚、李正阳、王艳红、徐日、周韩、宋燕红、杨东、曹驰、李珊、曹长宏、周联芳、朱维芳、周志彬、舒麦、王子东、李勇、赵小龙、毛丽芳、范永斌、张宇、卞昭华、王玉琴、胡明、吴菊萍等。由于译者水平有限,错误或不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

前 言

本书为专业和非专业用户、程序员、数据处理方面的专业人士和想要理解SQL在今天计算机工业中的影响的经理们提供了关于SQL语言的全面深入的介绍。本书为理解和使用SQL提供了一个概念上的框架，描述了SQL的历史和SQL的标准，解释了SQL在各种计算机工业领域，如企业级数据处理、数据仓库、Web 站点体系结构中的作用。这一版包含了一些新的章节，专门集中讲述SQL在应用服务器体系结构中的作用，SQL与XML的集成，以及其他基于对象的技术。

本书将一步一步地讲解如何使用SQL的特征，为澄清SQL的概念，附加了许多图示和现实中的例子。本书也对来自主要DBMS提供商的SQL产品进行了比较，描述了它们的优点和缺点，目的是帮助选择正确的产品。附带的CD-ROM包含了三个主要SQL DBMS品牌的测试版，也包含了如何下载第四种测试版的指示，以便读者可以自己试试它们，从而获得使用来自 Oracle, Microsoft 和 IBM 的主要 DBMS 产品的实际经验，以及流行的开放源 DBMS MySQL 的实际经验。

在某些章节中，讨论的主题是在两个不同的层次上进行的，首先讨论问题的基本描述，然后讨论一些高级特征，便于需要理解SQL内部机制的计算机专业人士使用。更高级的信息在标有星号(*)的章节描述。要想理解SQL是什么、它的工作原理，并不需要阅读这些章节。

本书的组织结构

本书分为六个部分，分别讨论了SQL语言的不同方面：

- 第一部分“SQL概述”对SQL进行了介绍并从市场的角度讲述了它作为数据库语言的作用。共包含4章，分别描述了SQL的历史、SQL标准的演化，SQL是怎样与关系数据模型和较早的数据库技术相关联的。第一部分也包含对SQL的一个快速回顾描述，简要地演示了它的最重要的特征并提供了这种语言的一个概述。
- 第二部分“检索数据”描述了SQL中允许执行数据库查询的特征。第5章描述了SQL语言的基本结构。接下来的4章用最简单的SQL查询开始，逐步深入到构建更复杂的查询，包括多表查询、汇总查询和使用子查询的查询。
- 第三部分“更新数据”展示了如何使用SQL来把新数据添加到数据库中，从数据库中删除数据，以及修改现有的数据库数据。它也描述了在更新数据时产生的数据库完整性的问题，以及SQL如何解决这些问题。这一部分的后3章讨论了SQL的事务处理概念和SQL对多用户事务处理的支持。
- 第四部分“数据库结构”涉及创建和管理一个基于SQL的数据库，其中的4章讲述了如何创建形成关系数据库结构的表、视图和索引。它也描述了防止未经授权访问数据的SQL

的安全模式，描述数据库结构的SQL系统目录。同时讨论了在各种基于SQL的DBMS产品所支持的数据库结构之间的显著区别。

- 第五部分“使用SQL编程”描述了应用程序如何使用SQL进行数据库访问。讨论了由ANSI标准规定且被IBM, Oracle, Ingres, Informix和其他许多基于SQL的DBMS产品使用的嵌入式SQL。这一部分也描述了用于构建一般用途的数据库表，如报表书写器和数据库浏览程序的动态SQL接口。最后，这一部分描述了流行的SQL API，包括ODBC、ISO标准调用级接口和JDBC、用于Java的标准调用级接口，以及专用的调用级接口，如Oracle的OCI API。
- 第六部分“SQL的现在和未来”分析了SQL在今天最热门的应用领域的使用情况，以及基于SQL的DBMS产品的现状。其中的两章描述了SQL存储过程和用于在线事务处理的触发器的使用情况，并与用于数据仓库的SQL的使用进行了对比。另外的4章描述了基于SQL的分布式数据库，对象技术对SQL的影响，SQL与XML的集成。最后一章探讨了SQL的未来和在基于SQL的数据管理方面的一些重要趋势。

本书使用的约定

本书描述了在大多数流行的基于SQL的DBMS产品中可用的SQL特征和函数，也讨论了在ANSI/ISO SQL标准中描述的那些产品所具有的SQL特征和函数。在可能的任何时候，本书中所述的SQL语句语法和在范例中使用的SQL语句语法均适用于所有的SQL方言。如果使用不同的方言，在叙述中就会指出区别，所含的例子适用于通常的情况。在这些例子中，读者必须修改范例中的SQL语句以适用于特定的DBMS。

本书的读者对象

本书适合于想理解和学习SQL的任何人，包括数据库用户、从事数据处理工作的专业人士、体系结构设计师、程序员、学生和管理人员。本书用简单、易懂的语言、配上图形和例子，描述了SQL是什么，为什么它是如此重要，应该如何使用它的问题。本书并不特别针对某一特定的SQL品牌或方言，而是描述了SQL语言的标准、核心内容，以及在大多数流行的SQL产品，包括Oracle, Microsoft SQL Server, IBM的DB2通用数据库和Informix, Sybase及MySQL之间的区别。它也解释了基于SQL的标准，如ODBC和JDBC的重要性，用于SQL和与SQL有关的技术的ANSI/ISO标准的重要性。这一版也包含一些新的章节，讨论了在对象-关系技术、XML和应用服务器体系结构领域SQL的最新进展情况。如果读者刚开始学习SQL，本书提供了这种语言的全面细致的讲解，涉及从简单查询到更高级概念的所有方面。本书的结构使读者能够很快掌握SQL的基本知识，但如果读者想要使用这种语言的更复杂的特征，本书也同样适合。可以使用本书附带CD-ROM上的SQL软件来试试本书的例子，从而掌握SQL。

如果读者是从事数据库处理工作的专业人员、体系结构设计师或管理人员，本书谈到了一种观点：即SQL对信息技术产业的影响——从个人计算机到大型机、到数据仓库、到Internet Web站点和基于Internet的分布式应用程序，读者可能会感兴趣。前面的章节描述了SQL的历史、它在市场中的作用、它从最早的数据库技术开始发展的情况。后面的章节描述了SQL的未

来,新的数据库技术,如分布式数据库、SQL的面向对象扩展、商用智能数据库、数据库/XML集成的发展等。

如果读者是一名程序员,本书提供了使用SQL进行编程的详细信息,读者会认为非常有用。不像许多DBMS产品的参考手册,本书提供了SQL编程的概念性框架,解释了为什么及如何开发基于SQL的应用程序。它把由所有主流SQL产品,包括嵌入式SQL、动态SQL、ODBC、JDBC所提供的SQL编程接口和专用API,如Oracle调用接口进行了比较。对编程技术的描述和比较提供了其他书中没有的观点。

如果读者正在选择一种DBMS产品,本书提供了对各种DBMS提供商提供的SQL特征、优点和益处的比较,可供参考。对主流DBMS产品之间的区别,不仅从技术角度,而且从它们对应用程序的影响,它们在市场上的竞争地位等方面进行了解释。可以使用本书附带CD-ROM上的DBMS软件在读者自己的应用中试试这些特征。

简而言之,不论是专业用户,还是非专业用户,都可以从本书中受益。本书提供了关于SQL语言、SQL的特征和优点、流行的基于SQL的产品、SQL的历史、SQL对信息技术产业未来方向的影响的最全面的信息。

目 录

第一部分 SQL 概述

第 1 章 简介	2
1.1 SQL 语言	2
1.2 SQL 的功能	3
1.3 SQL 的特点和优点	5
第 2 章 SQL 快速入门	10
2.1 一个简单的数据库	10
2.2 检索数据	11
2.3 汇总数据	12
2.4 往数据库中添加数据	13
2.5 删除数据	13
2.6 更新数据库	14
2.7 保护数据	14
2.8 创建数据库	15
2.9 小结	16
第 3 章 SQL 剖析	17
3.1 SQL 与数据库管理	17
3.2 SQL 简史	18
3.3 SQL 标准	21
3.4 SQL 和网络	25
3.5 SQL 的衍生	28
3.6 小结	34
第 4 章 关系数据库	35
4.1 早期的数据模型	35
4.2 关系数据模型	38
4.3 Codd 的 12 条原则 *	44
4.4 小结	46

第二部分 检索数据

第 5 章 SQL 基础知识	48
5.1 语句	48
5.2 名称	51
5.3 数据类型	52
5.4 常量	56

5.5	表达式	58
5.6	内嵌函数	59
5.7	丢失数据 (NULL 值)	60
5.8	小结	61
第 6 章	简单查询	62
6.1	SELECT 语句	62
6.2	查询结果	64
6.3	简单查询	66
6.4	重复的记录 (DISTINCT)	70
6.5	选择记录 (WHERE 子句)	71
6.6	搜索条件	72
6.7	排序查询结果 (ORDER BY 子句)	84
6.8	单表查询处理的原则	85
6.9	小结	90
第 7 章	多表查询 (连接)	92
7.1	一个两表查询的范例	92
7.2	简单连接 (等连接)	93
7.3	不等连接	101
7.4	SQL 对多表查询要考虑的因素	102
7.5	多表查询的性能	107
7.6	连接的结构	108
7.7	外连接 *	110
7.8	连接和 SQL2 标准	116
7.9	小结	124
第 8 章	汇总查询	125
8.1	字段函数	125
8.2	分组查询 (GROUP BY 子句)	133
8.3	分组搜索条件 (HAVING 子句)	141
8.4	小结	144
第 9 章	子查询和查询表达式	145
9.1	使用子查询	145
9.2	子查询搜索条件	149
9.3	子查询和连接	158
9.4	嵌套的子查询	159
9.5	关联子查询 *	160
9.6	HAVING 子句中的子查询 *	162
9.7	子查询小结	163
9.8	SQL2 中的高级查询 *	164
9.9	SQL 查询: 总结	178

第三部分 更新数据

第 10 章 数据库更新	182
10.1 往数据库中添加数据	182
10.2 从数据库中删除数据	188
10.3 修改数据库中的数据	192
10.4 小结	195
第 11 章 数据完整性	196
11.1 什么是数据完整性	196
11.2 要求的数据	197
11.3 简单有效性检查	198
11.4 实体完整性	200
11.5 引用完整性	201
11.6 高级约束功能 (SQL2)	211
11.7 商业规则	215
11.8 小结	220
第 12 章 事务处理	221
12.1 什么是事务	221
12.2 事务: 内幕 *	227
12.3 事务和多用户处理	228
12.4 锁定 *	233
12.5 版本化 *	241
12.6 小结	244

第四部分 数据库结构

第 13 章 创建数据库	248
13.1 数据定义语言	248
13.2 创建数据库	249
13.3 表定义	250
13.4 约束定义	261
13.5 别名和匿名	262
13.6 索引	263
13.7 管理其他数据库对象	266
13.8 数据库结构	268
13.9 数据库结构与 ANSI/ISO 标准	273
13.10 小结	277
第 14 章 视图	278
14.1 什么是视图	278
14.2 创建视图	280
14.3 更新视图	287

14.4	删除视图 (DROP VIEW)	291
14.5	物化视图 *	292
14.6	小结	293
第 15 章	SQL 安全	294
15.1	SQL 安全的概念	294
15.2	视图和 SQL 安全	300
15.3	授予权限 (GRANT 语句)	302
15.4	取消权限 (REVOKE 语句)	306
15.5	小结	311
第 16 章	系统目录	312
16.1	什么是系统目录	312
16.2	表信息	315
16.3	字段信息	317
16.4	视图信息	319
16.5	注释	321
16.6	关系信息	321
16.7	用户信息	323
16.8	权限信息	324
16.9	SQL2 信息模式	325
16.10	其他目录信息	328
16.11	小结	328

第五部分 使用 SQL 编程

第 17 章	嵌入式 SQL	330
17.1	程序化 SQL 技术	330
17.2	简单的嵌入式 SQL 语句	337
17.3	嵌入式 SQL 中的数据检索	352
17.4	基于游标的删除和更新	364
17.5	游标和事务处理	366
17.6	小结	367
第 18 章	动态 SQL	368
18.1	静态 SQL 的局限性	368
18.2	动态 SQL 概念	369
18.3	动态语句执行 (EXECUTE IMMEDIATE 语句)	370
18.4	两步动态执行	372
18.5	动态查询	382
18.6	动态 SQL 专用语言	391
18.7	动态 SQL 和 SQL2 标准	394
18.8	小结	403

第 19 章 SQL API	404
19.1 API 概念	404
19.2 dblib API (SQL Server)	406
19.3 ODBC 和 SQL/CLI 标准	420
19.4 ODBC API	443
19.5 Oracle 调用接口 (OCI)	449
19.6 Java 数据库连接 (JDBC)	453
19.7 小结	470

第六部分 SQL 的现在和未来

第 20 章 数据库处理和存储过程	474
20.1 存储过程概念	474
20.2 基本示例	475
20.3 使用存储过程	477
20.4 存储过程的优点	496
20.5 存储过程的性能	497
20.6 系统定义的存储过程	497
20.7 外部存储过程	498
20.8 触发器	498
20.9 存储过程、触发器和 SQL 标准	505
20.10 小结	513
第 21 章 SQL 和数据仓库	514
21.1 数据仓库概念	514
21.2 数据仓库的数据库体系结构	517
21.3 数据仓库性能	522
21.4 小结	523
第 22 章 SQL 和应用程序服务器	525
22.1 SQL 和网站：早期实现	525
22.2 应用程序服务器和三层网站结构	526
22.3 从应用程序服务器访问数据库	527
22.4 应用程序服务器高速缓存	535
22.5 小结	536
第 23 章 SQL 网络和分布式数据库	538
23.1 分布式数据管理的挑战	538
23.2 分布数据：实用方法	542
23.3 分布式数据库访问	554
23.4 两阶段提交协议	558
23.5 网络应用程序和数据库体系结构	560
23.6 小结	564

第 24 章 SQL 与对象	566
24.1 面向对象数据库	566
24.2 对象关系数据库	569
24.3 抽象（结构化）数据类型	573
24.4 继承	577
24.5 组合、数组和集合	581
24.6 用户自定义数据类型	588
24.7 方法和存储过程	588
24.8 SQL 中的对象支持:1999 标准	591
24.9 小结	591
第 25 章 SQL 和 XML	592
25.1 XML 是什么	592
25.2 XML 的基础知识	593
25.3 XML 对数据的处理	595
25.4 在数据库中使用 XML	599
25.5 XML 和元数据	606
25.6 XML 和查询	613
25.7 XML 数据库	617
25.8 小结	618
第 26 章 SQL 的未来	619
26.1 数据库市场的趋势	619
26.2 未来十年的 SQL	626
26.3 小结	630

第七部分 附录

附录 A 样本数据库	632
附录 B 数据库提供商概述	636
附录 C SQL 语法完全参考手册	649
附录 D SQL 调用级接口	655
附录 E SQL 信息方案标准	668
附录 F CD-ROM 安装指南	678

完全手册

SQL

第一部分

SQL 概述

本书的前4章对SQL进行了剖析。第1章讲述了什么是SQL并解释了它的主要特点和优点。第2章用简明易懂的范例展示了它的诸多功能。第3章通过追溯SQL的历史描述了它的市场前景，介绍了SQL标准和SQL产品的主要销售商，论述了当今SQL异军突起的原因。第4章介绍了SQL的关系数据模型并与此前的数据模型进行了对比。

第1章 简介

SQL语言和基于SQL的关系数据库系统是计算机工业最重要的基础技术之一。在过去的20年里,SQL已经从最初的商业应用发展成为一种计算机产品,其服务市场部分每年达数百亿美元,SQL成为当今标准的计算机数据库语言。现在,支持SQL的数据库产品数以百计,运行于从大型机到PC机再到便携式计算机的整个计算机系统上。SQL的国际标准已经被采用并扩展了两次。事实上,每种主要的企业级软件产品都依赖SQL进行数据管理,并且SQL是Microsoft, Oracle和IBM三个世界上最大的软件公司的数据库产品的核心。SQL也处于开放源代码的数据库产品的中心,促进了Linux的普及和开放源码运动的发展。最初作为IBM的一个不起眼的研究项目,SQL,作为重要的计算机技术和强大的市场推动力,已经跃升到显著的位置。

什么是SQL?为什么它这么重要?它能够做什么?它是怎样工作的?如果SQL真是一种标准,为什么存在这么多不同的版本?怎样比较流行的SQL产品,如SQL Server, Oracle, Informix, Sybase和DB2? SQL与Microsoft标准的关系怎样,如ODBC和COM? JDBC是如何将SQL与Java产品和对象技术链接的?它在Web服务体系结构的形成和来自Microsoft和Java产品的Web服务体系结构竞争中扮演的是什么角色? SQL真能适用于从大型机到便携式计算机等各种设备吗? SQL怎样影响你使用计算机的方式?我们怎样才能从这个重要的数据管理工具中获得最大的收益?

1.1 SQL语言

SQL是一种组织、管理和检索计算机数据库存储的数据的工具。SQL是结构化查询语言(Structured Query Language)的缩写。正如它的名称所暗示的,SQL是一种计算机语言,可以用它与数据库交互。事实上,SQL使用的是一个特殊类型的数据库,即关系数据库。

图1.1展示了SQL是怎样工作的。图中的计算机系统有一个存储重要信息的数据库。如果这个计算机系统是用于商业的,那么,数据库存储的可能是物品清单、生产量、销售量或者工资表。在个人计算机上,数据库存储的数据可能是你签发的支票、人名和他们的电话号码,或者摘自一个更大的计算机系统的数据。控制数据库的计算机程序称为数据库管理系统,或DBMS。

当需要从数据库中检索数据时,可以使用SQL语言做出请求。DBMS会处理这个SQL请求,检索请求的数据并将它返回给你。从数据库中请求数据并返回结果的过程称为数据库查询——这就是结构化查询语言名字的由来。

实际上,结构化查询语言这个名称有一点用词不当。首先,SQL远远不只是一个查询工具,尽管这曾经是它最初的用途,并且检索数据仍然是其最重要的功能之一。可以使用SQL来控制DBMS为其用户提供的所有功能,包括:

- **数据定义** SQL让用户定义存储数据的结构和组织,以及存储数据项之间的关系。
- **数据检索** SQL允许用户或应用程序从数据库中检索存储的数据并使用它。

- **数据操作** SQL允许用户或应用程序通过添加新数据、删除旧数据和修改以前存储的数据对数据库进行更新。
- **访问控制** 可以使用SQL来限制用户检索、添加和修改数据的能力，保护存储的数据不被未经授权的用户所访问。
- **数据共享** 可以使用SQL来协调多个并发用户共享数据，确保他们不会相互干扰。
- **数据完整性** SQL在数据库中定义完整性约束条件，使它不会由于不一致的更新或系统失败而遭到破坏。

因此，SQL是一种综合性语言，用来控制并与数据库管理系统进行交互作用。

其次，SQL不是一种真正的计算机语言，像COBOL，C，C++或Java那样。SQL不包含用于测试条件的IF语句，也不包含用于程序流控制的GOTO，DO或FOR语句。相反，SQL是一种数据库子语言（sublanguage），包含大约40条专用于数据库管理任务的语句。这些SQL语句可以被嵌入到另一种语言，如COBOL或C中，使之能够用于数据库访问。此外，它们能够通过一种语言，如C，C++或Java的调用级接口，或者通过计算机网络发布的信息被显式地发送到数据库管理系统进行处理。

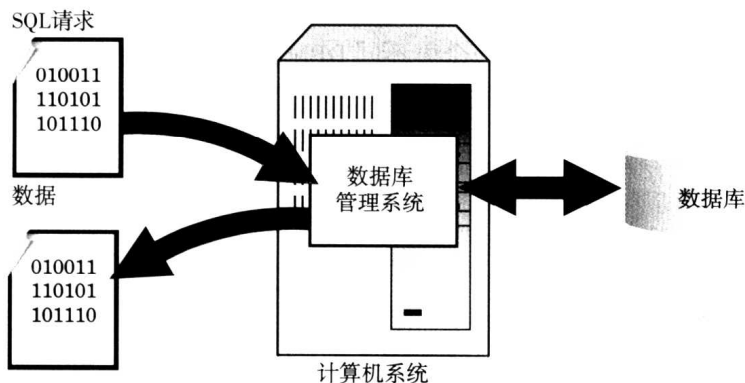


图 1.1 使用 SQL 访问数据库

最后，当与高度结构化语言，如C++，Pascal或Java相比时可以看出，SQL不是一种特殊的结构化语言。相反，SQL语句与英语语句相像，虽然它采用的某些“套话”不能赋予语句任何意义，但读起来更加自然。在SQL语言中有很多不一致的地方，但同时也有一些特殊的规则，能使你避免构建一些看似非常合法但却没有意义的SQL语句。

尽管SQL这个名称不够准确，但它已经发展成为关系数据库使用的标准语言。SQL既是一种强大的语言，也是一种相对容易学的语言。第2章的SQL快速入门将为你提供这种语言及其功能的简要介绍。

1.2 SQL的功能

SQL本身不是一个数据库管理系统，也不是一个独立的产品。你不能走进一家计算机商店去购买SQL。SQL是数据库管理系统不可缺少的组成部分，它是与DBMS通信的一种语言和工具。图1.2展示了一些典型的DBMS组件并显示SQL作为“粘合剂”怎样把它们连在一起。

数据库引擎是DBMS的核心，实际上负责在数据库中构造、存储和检索数据。它接受来自其他DBMS组件的SQL请求，比如一个窗体工具、报表书写器，或者来自用户编写的应用程序

甚至来自其他计算机系统的交互式查询工具。如图所示，SQL 具有很多不同的功能：

- SQL 是一种交互式查询语言。SQL 提供了一个方便、易于使用的专用数据库查询工具，使用户能将 SQL 命令键入到交互式 SQL 程序中，由此检索数据并在屏幕上把它显示出来。
- SQL 是一种数据库编程语言。程序员将 SQL 命令嵌入到他们的应用程序中以访问数据库中的数据。用户编写的程序和数据库实用程序（如报表书写器和数据登录工具）都能够使用这项技术进行数据库访问。
- SQL 是一种数据库管理语言。负责管理小型计算机或大型机数据库的数据库管理员使用 SQL 定义数据库结构并控制对存储数据的访问。
- SQL 是一种客户/服务器语言。PC 机程序使用 SQL 通过网络与存有共享数据的数据库服务器进行通信。对于企业级应用程序来说，客户/服务器体系结构已经变得非常流行了。
- SQL 是一种 Internet 数据访问语言。与共享数据交互的 Internet Web 服务器和 Internet 应用程序服务器都使用 SQL 作为访问共享数据库的标准语言。
- SQL 是一种分布式数据库语言。分布式数据库管理系统使用 SQL 来帮助你将数据分发到很多相连的计算机系统。每个系统上的 DBMS 软件使用 SQL 与其他系统进行通信，发送数据访问的请求。
- SQL 是一种数据库网关语言。在一个由不同 DBMS 产品混合而成的计算机网络中，SQL 作为一种网关通常允许一个品牌的 DBMS 与另一个品牌的 DBMS 进行通信。

因此，SQL 已经成为将人类、计算机程序和计算机系统与存储在关系数据库中的数据连接起来的有用、强大的工具。

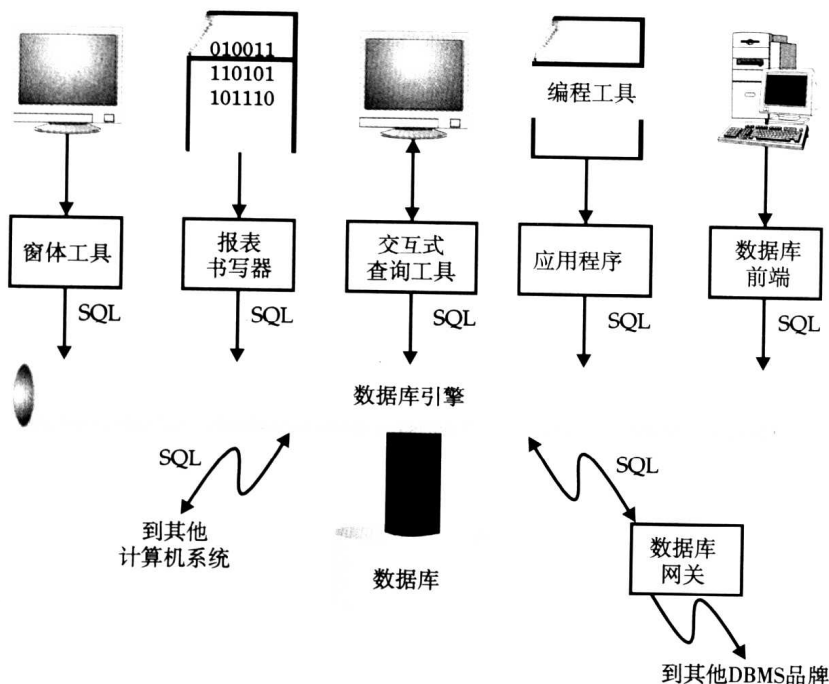


图 1.2 典型的数据库管理系统组件