

SQL 实用简明教程

- ◆ 关系数据库设计
- ◆ SQL 基础
- ◆ 创建与更新数据库
- ◆ 数据的选择
- ◆ 数据的排序、聚集和分组
- ◆ 多表连接查询与子查询
- ◆ 视图的使用
- ◆ 具体数据类型的处理
- ◆ 数据库性能和 SQL 优化
- ◆ SQL 的安全性
- ◆ 事务、游标及存储过程



罗 骏 何 羽 编著



清华大学出版社

高等院校计算机应用技术系列教材

SQL 实用简明教程

罗骏 何羽 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

全书由浅入深地介绍了 SQL-3 标准的数据库编程方法。本书第 1~2 章介绍了数据库和 SQL-3 的基础知识;第 3~10 章结合具体的实例,介绍了各种 SQL 语句的具体使用方法,包括如何创建数据库,如何对数据进行各种操作等;第 11~13 章介绍了 SQL 语句的优化、安全性以及数据库的事务、游标及存储过程等。在本书的附录中,还为读者列出了书中使用到的数据库示例中的各种数据及 SQL 语句中常见的错误,便于读者参考理解。

本书适合作为高等院校信息技术相关专业的教材,也可作为广大使用支持 SQL-3 标准的数据库操作系统的用户阅读参考。另外,书中给出的典型实例以及各种技巧提示,也使本书能够为各类高级数据库编程人员提供相关的参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

SQL 实用简明教程/罗骏,何羽编著. —北京:清华大学出版社, 2004.7

(高等院校计算机应用技术系列教材)

ISBN 7-302-08932-9

I. S… II. ①罗…②何… III. 关系数据库—数据库管理系统, SQL—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 061893 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 孟毅新

文稿编辑: 鲍 芳

封面设计: 王 永

版式设计: 康 博

印 装 者: 北京昌平环球印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 26.5 字数: 612 千字

版 次: 2004 年 7 月第 1 版 2005 年 3 月第 3 次印刷

书 号: ISBN 7-302-08932-9/TP·6319

印 数: 6001~8000

定 价: 38.00 元

前 言

本书是介绍 SQL(结构化查询语言)的实用简明教程。自世界上第一个数据库产品问世以来,数据库技术已经发展得相当成熟,用户对数据库系统的要求也越来越高。因此,对数据库开发人员研发更加完善的数据库管理工具的要求也越来越急迫。20 世纪 70 年代成型的 SQL 一直是应用最广泛的数据库操作语言。

自从 1986 年美国国家标准化协会(American National Standard Institute, ANSI) 和国际标准化组织(International Standard Organization, ISO)第一次发布 SQL 标准以来,SQL 总共出了三代标准。最新的标准就是 1999 年制定的 ISO/ANSI 的 SQL-3 标准,也叫 SQL-99 标准。本书所讨论的都是 SQL-3 标准下的知识。

本书中所有示例都源于作者自行设计的样本数据库 Company。Company 数据库主要包括表 Employee、表 Department、表 Project、表 Paccepter 以及表示表 Department 与表 Project 之间的关系的表 Dep_Pro,将在第一章中对各个表做详细介绍。并在这些表的基础上建立各种视图,对数据库的构建及 SQL 的各种用法进行详细的介绍。本书中各章的内容安排如下。

第一章:SQL 的简介和关系数据库设计。包括 SQL 的基本定义、发展历史和功能特性以及如何建立性能优越的关系数据库模型。

第二章:SQL 基础。介绍 SQL 语句的各种组成元素,如数据类型、表达式、函数等。

第三章:创建数据库。主要讨论如何使用 SQL 语句来实现已经设计好的数据库模型。包括创建数据库、创建表、索引以及修改或删除这些元素。

第四章:更新数据库。讨论如何使用关键字 INSERT、UPDATE 和 DELETE 更新数据库的操作。

第五章:数据库数据的选择。介绍使用简单结构的 SELECT 语句检索数据。

第六章:数据的排序、聚集和分组。阐述使用 SQL 语句对数据进行整理和必要的处理的方法。

第七章:多表连接查询。介绍可以从多个表中检索数据的使用连接的 SQL 语句,并且讲解多种连接类型的处理方式。

第八章:子查询。阐述如何把一个复杂的查询分解为多个查询,使用子查询的结构来处理多种数据操作问题的方法。在本章中,还会将子查询与多表连接查询进行比较,分析这两种查询方式各自的优劣。

第九章:视图的使用。视图的应用在数据库中很重要,会使用视图保存常用的和复杂的查询,可以使数据库操作更省力、更安全。在本章中将介绍视图的使用方法和它的多种应用。

第十章：具体数据类型的处理。不同的数据类型有不同的处理方式，这一章介绍很多很有用的函数。

第十一章：数据库性能和 SQL 的优化。数据库性能是判定一个数据库操作系统优劣的标准。本章将讨论如何优化使用的 SQL 语句，以提高数据库性能。

第十二章：SQL 的安全性。讨论如何保障 SQL 使用的安全性。包括 GRANT 语句和 REVOKE 语句以及视图在数据库安全性方面的使用。在本章还介绍 SQL-3 标准中多个新增的数据库元素。

第十三章：事务、游标及存储过程。讨论什么是事务、游标和存储过程。

附录：包括本书中出现的数据库实例中的所有表的结构和它包含的全部内容，以及所有在这些表上建立的视图，并列出了 20 多种常见 SQL 语句错误和 10 余种逻辑错误。

本书内容翔实，讲解清晰，实用性很强。书中对 SQL 语句的各种具体使用，均提供有典型的实例和详细的操作步骤，对知识点的讲解非常透彻。该书可以说是所有数据库使用人员的良师益友。

本书由罗骏、何羽等编写，蓝荣香、王昊亮、喻波、马天一、魏勇、郝荣福、孙明、李大宇、武思宇、牟博超、李彬、付鹏程、高翔、朱丽云、崔凌、张巧玲、李辉、李欣、柏宇、郭强、金春范、程梅、黄霆、钟华、高海峰、王建胜、张浩、刘湘和邵蕴秋等在整理材料方面给予了作者很大的帮助，在此一并向他们表示诚挚的感谢。

由于时间仓促，加之编者的水平有限，缺点和错误在所难免，恳请专家和广大读者不吝赐教和批评指正。

编 者

2003 年 11 月

目 录

第 1 章 关系数据库设计	1
1.1 SQL 简史及功能特性	1
1.1.1 SQL 简史	1
1.1.2 SQL 的功能与特性	2
1.1.3 SQL3 简介	4
1.2 关系数据模型	6
1.2.1 数据结构	6
1.2.2 键与外部键	7
1.3 关系操作	8
1.3.1 选择	9
1.3.2 投影	9
1.3.3 连接	10
1.4 数据库设计概述	12
1.4.1 数据库模型准则	12
1.4.2 数据库设计过程	14
1.5 概念数据库设计	15
1.5.1 概述	16
1.5.2 实体	16
1.5.3 属性	17
1.5.4 一对一关系	19
1.5.5 一对多关系	19
1.5.6 多对多关系	20
1.5.7 E-R 图的绘制	20
1.5.8 回顾	21
1.6 逻辑数据库设计	22
1.6.1 将实体和关系转化为关系模式	22
1.6.2 函数依赖	26
1.6.3 无损分解	27
1.6.4 规范化准则	28
1.6.5 回顾	32
1.7 完整性	33

1.7.1 域约束	33
1.7.2 实体完整性约束	34
1.7.3 关联完整性约束	34
1.8 数据库设计的其他问题	35
1.9 回顾数据库设计	35
1.10 小结	36
1.11 上机练习	37
1.12 习题	37
第 2 章 SQL 基础	38
2.1 名字	38
2.1.1 表名	38
2.1.2 列名	39
2.2 数据类型	40
2.2.1 数字数据类型	40
2.2.2 字符串数据类型	41
2.2.3 时间数据类型	42
2.3 常量	43
2.3.1 数字常量	43
2.3.2 字符串常量	43
2.3.3 时间和日期常量	44
2.3.4 符号常量	44
2.4 语句	45
2.4.1 语句的分类	45
2.4.2 语句的规则	46
2.5 表达式	48
2.6 内嵌函数	50
2.7 NULL	51
2.8 小结	52
2.9 上机练习	53
2.10 习题	53
第 3 章 创建数据库	54
3.1 创建数据库	54
3.2 创建表	55
3.3 列约束	56
3.3.1 候选键和主键约束	56

3.3.2 外部键约束	59
3.3.3 NULL 与 NOT NULL 约束	60
3.3.4 校验约束	61
3.3.5 默认值(DEFAULT)	63
3.4 Company 数据库中表的创建	64
3.5 创建索引	67
3.5.1 使用索引的原因	67
3.5.2 创建索引	68
3.5.3 群集索引	70
3.6 修改数据库和对象	71
3.6.1 修改数据库	71
3.6.2 修改表定义	71
3.7 删除数据库和对象	74
3.7.1 删除数据库	74
3.7.2 删除表	74
3.7.3 删除索引	74
3.8 小结	75
3.9 上机练习	75
3.10 习题	76
第 4 章 更新数据库	77
4.1 添加新的记录	77
4.1.1 使用 INSERT...VALUES 语句添加记录	77
4.1.2 使用 INSERT... SELECT 语句添加记录	80
4.2 修改记录	82
4.2.1 指定更新的列和新值	83
4.2.2 指定更新的条件	84
4.3 删除记录	85
4.4 小结	87
4.5 上机练习	87
4.6 习题	88
第 5 章 数据库数据的选择	89
5.1 SELECT 语句解析	89
5.2 指定要检索的列	90
5.2.1 选择所有的列	90
5.2.2 选择所需的列	92

5.2.3	表达式的使用	93
5.2.4	别名的使用	98
5.3	指定要检索的表	100
5.4	使用 WHERE 子句进行筛选	101
5.4.1	比较运算符	102
5.4.2	逻辑运算符	105
5.4.3	IN 子句	112
5.4.4	限制范围: BETWEEN 子句	114
5.4.5	匹配字符串: LIKE 子句	117
5.4.6	等号、IN、LIKE 三者的比较	121
5.4.7	空值的处理	123
5.4.8	WHERE 子句中有用的函数	127
5.5	小结	129
5.6	上机练习	130
5.7	习题	130
第 6 章	数据的排序、聚集和分组	131
6.1	排序数据	131
6.1.1	ORDER BY 的使用	131
6.1.2	升序排序和降序排序	133
6.1.3	使用表达式排序	135
6.1.4	多级排序	138
6.1.5	空值的处理	140
6.2	聚集数据	142
6.2.1	去除相同行: DISTINCT	142
6.2.2	聚集函数	145
6.2.3	避免使用 DISTINCT 时的错误	155
6.3	对数据分组	159
6.3.1	GROUP BY 子句	159
6.3.2	多次分组	163
6.3.3	与 ORDER BY 一起使用	166
6.3.4	HAVING 子句	169
6.3.5	空值的处理	173
6.3.6	避免分组时的错误	177
6.4	小结	178
6.5	上机练习	178
6.6	习题	178

第 7 章 多表连接查询	180
7.1 什么是连接	180
7.1.1 传统的连接语法	180
7.1.2 SQL 连接语法	181
7.2 使用连接的原因	184
7.3 如何处理连接	184
7.3.1 笛卡尔积	186
7.3.2 连接中运算符的使用	188
7.3.3 多表连接	190
7.3.4 连接结果的处理	193
7.3.5 连接的处理步骤	199
7.4 连接的类型	199
7.4.1 一般的连接	199
7.4.2 自然连接	200
7.4.3 自连接	201
7.4.4 外连接	203
7.5 对集合的支持	208
7.5.1 UNION 运算	208
7.5.2 INTERSECT 运算	214
7.5.3 MINUS 运算	215
7.6 小结	216
7.7 上机练习	216
7.8 习题	216
第 8 章 子查询	218
8.1 什么是子查询	218
8.2 子查询与连接	220
8.3 子查询的类型	223
8.3.1 无关子查询	223
8.3.2 相关子查询	224
8.4 子查询的规则	226
8.5 返回多个值的子查询	227
8.5.1 IN 的使用	227
8.5.2 NOT IN 的使用	228
8.5.3 IN 与相关子查询的联合使用	230
8.5.4 交集和差集的查询: EXISTS	232
8.5.5 空集的查询: NOT EXISTS	234

8.5.6 EXISTS 的替代方法	234
8.5.7 ANY 的使用	236
8.5.8 ALL 的使用	237
8.6 返回单个值的子查询	238
8.6.1 比较运算符和相关子查询	240
8.6.2 聚集函数和子查询	241
8.6.3 返回单个值的 GROUP BY 和 HAVING 子句	243
8.7 子查询的嵌套	244
8.7.1 嵌套子查询	244
8.7.2 子查询与连接结合	246
8.7.3 在 HAVING 子句中使用子查询	247
8.7.4 在 UPDATE,DELETE 和 INSERT 中使用子查询	248
8.7.5 在 FROM 中使用子查询	254
8.8 小结	255
8.9 上机练习	256
8.10 习题	256
第 9 章 视图的使用	257
9.1 什么是视图	257
9.2 视图的处理过程	258
9.3 视图的优缺点	260
9.3.1 视图的优点	260
9.3.2 视图的缺点	261
9.4 创建视图	261
9.4.1 创建列的别名	264
9.4.2 单表视图	266
9.4.3 使用连接的视图	268
9.4.4 使用子查询的视图	272
9.5 更新视图	273
9.6 删除视图	280
9.7 视图的应用	280
9.7.1 简化复杂的查询	280
9.7.2 从多个数据源汇总数据	282
9.7.3 单位转换	283
9.7.4 保障安全性	284
9.8 小结	285
9.9 上机练习	285

9.10 习题	285
第 10 章 具体数据类型的处理	287
10.1 概述	287
10.2 数字	289
10.2.1 算术运算和数学函数	289
10.2.2 对数字排序	292
10.2.3 处理空值	293
10.2.4 格式化数字	295
10.3 字符串	297
10.3.1 字符串函数	297
10.3.2 字符串运算	302
10.3.3 子字符串	304
10.4 时间	306
10.4.1 日期时间的存储和显示	306
10.4.2 日期时间函数	308
10.4.3 日期时间的算法	312
10.5 类型转换	314
10.6 小结	316
10.7 上机练习	316
10.8 习题	317
第 11 章 数据库性能和SQL优化	318
11.1 数据库性能	318
11.1.1 影响数据库性能的因素	319
11.1.2 基准测试	319
11.1.3 监控和提高性能的工具	320
11.2 提高 SQL 语句的可读性	322
11.3 避免扫描整个表	323
11.4 增加一个新的索引	324
11.5 查询优化	326
11.5.1 查询优化器	327
11.5.2 编写高性能的 SQL 语句	327
11.5.3 提高系统性能的方法	330
11.6 小结	332
11.7 上机练习	332
11.8 习题	333

第 12 章 SQL 的安全性	334
12.1 SQL 安全概述	334
12.1.1 用户	335
12.1.2 数据库元素	336
12.1.3 SQL-3 标准的新元素	339
12.1.4 权限	343
12.2 使用 GRANT 和 REVOKE	344
12.2.1 使用 GRANT 授予权限或角色	344
12.2.2 使用 REVOKE 撤销权限	350
12.3 视图与 SQL 安全性	353
12.4 小结	355
12.5 上机练习	356
12.6 习题	356
第 13 章 事务、游标及存储过程	357
13.1 事务	357
13.1.1 并行控制	357
13.1.2 数据库恢复	358
13.1.3 用户定义事务	359
13.1.4 工作过程	359
13.2 游标	361
13.3 存储过程	363
13.4 小结	364
13.5 上机练习	365
13.6 习题	365
附录A 本书中使用的数据库样例	366
附录B 本书创建的视图样例	376
附录C SQL 语句的调试	393

第1章 关系数据库设计

SQL 语言及采用 SQL 语言的关系数据库系统是计算机中重要的基础技术之一。在使用任何数据库之前，都必须设计好数据库，包括将要存储的数据的类型，数据之间的相互关系以及数据的组织形式。本章将对 SQL 语言进行简要的介绍，并详细地介绍如何进行数据库的设计。

本章主要内容：

- SQL 简史及功能特性
- 关系数据模型
- 关系操作
- 数据库设计概述
- 概念数据库设计
- 逻辑数据库设计
- 完整性
- 数据库设计的其他问题
- 回顾数据库设计

1.1 SQL 简史及功能特性

与其他编程语言类似，SQL 语言也有一个从简单到复杂的发展过程。同时，所提供的功能也逐步强大。本节中简单介绍一下 SQL 语言的历史与功能特性。

1.1.1 SQL 简史

SQL 语言的历史与关系数据库的发展密切联系在一起。关系数据库的概念是由 IBM 的研究员 Dr.E.F.Codd 提出的，他在 1970 年 6 月发表了一篇题为“大型共享数据银行的关系数据模型”的论文，在该文中描述了关于数据如何在表中存储和处理的数学理论。70 年代中期，IBM San Jose 研究实验室把 SQL 作为一种新型关系数据模型的数据库语言设计出来，其含义是结构化查询语言(Structured Query Language)。SQL 语言不同于 C、JAVA 等其他程序设计语言，它属于一种描述性的语言，描述的是检索、删除或插入何种数据，而不是说明如何去执行它，SQL 的出现使得建立关系数据库成为可能。它的正式发音是 ess-cue-ell(按照 American National Standards Institute)，但许多人发音为 sequel。在本书中，

SQL 的发音为 sequel。

七十年代后期, IBM 准备开发一个关系数据库系统: SQL/DS RDBMS, 其他开发商也迅速准备开发他们的 RDBMS。但是低性能的关系型数据库管理系统制约了他们的商业生存能力。在早期关系系统中, 关系模型的重要问题, “数学上的有效描述和直观的显示”没有有效的处理方法, 导致了大型数据库管理系统速度慢又难以使用。直到大容量、高速度的计算机出现和开发了优秀的数据检索、数据存储和数据访问方法, 这些方法有效地支持了关系系统的后台处理功能, 才在一定程度上解决了这个问题。

1981 年, IBM 发布了它的第一个基于 SQL 的商业产品 SQL/DS。在八十年代早期, Oracle, Relational Technology 等其他几个开发商也纷纷发布了各自的基于 SQL 的关系型数据库管理系统。到 1989 年, 市场上出现了许多种 SQL 或类似于 SQL 的数据库管理系统, 这些系统运行在从个人计算机到处理多用户计算机等各种计算机上。在市场的推动下 SQL 得到了普及。同时 IBM 公司加快了对 SQL 的普及, 并把 DB2 定位为九十年代数据管理的解决方案。

关系型数据库管理系统市场的激烈竞争导致出现了各种各样的 SQL 实现版本, 每一种版本都代表了开发商在开发完整和高效关系模型表达语言方面所做的最大努力。1986 年美国国家标准化学会 (American National Standard Institute, ANSI) 和国际标准化组织 (International Standard Organization, ISO) 发布的 ANSI/ISO 标准正式确认 SQL 的标准地位, 这是 SQL 在市场中确定地位最重要的一点。并且在 1992 年与 1999 年先后进行了修订, 现在的正式版本是 SQL3 版本。从九十年代初起, SQL 性能便开始稳步提高, 处理器速度明显加快, 使 SQL 成为事务处理程序的有效工具, 随着网络的发展, SQL 成为客户机/服务器结构的关键部分, 通过网络实现数据库的连接与使用变得越来越普遍, 现在已经可以基于 Web 应用程序来实现远程访问数据库。

1.1.2 SQL 的功能与特性

SQL 是与 DBMS 进行通信的一种语言和工具, 将 DBMS 的组件联系在一起。可以为用户提供强大的功能, 使用户可以方便地进行数据库的管理以及数据的操作。通过控制 DBMS, SQL 能提供给用户如下的功能。

- 数据定义: SQL 能让用户自己定义所存储数据的结构, 以及所存储数据各项之间的关系。这样用户就可以按自己的需要方便地进行数据的组织。
- 数据更新: SQL 为用户和应用程序提供了添加、删除、修改等数据更新操作, 使用户或应用程序可以向数据库中增加新的数据, 删除旧的数据以及修改已有数据, 有效地支持了数据库数据的更新。
- 数据查询: SQL 使用户或应用程序可以从数据库中按照自己的需要查询数据并组织使用它们。其中 SQL 不仅支持简单条件的检索操作, 而且支持子查询、查询的嵌套、视图等复杂的检索, 为用户和应用程序提供了很好的数据查询方法。
- 数据安全: SQL 能对用户和应用程序访问数据、添加数据等操作的权限进行限制,

以防止未经授权的访问，有效地保护数据库的安全。

- **数据完整性：** SQL 使用户可以定义约束规则，定义的规则将存在数据库内部，可以防止因数据库更新过程中的意外事件或系统错误导致的数据库崩溃。
- **数据库结构的修改：** SQL 使用户或应用程序可以修改数据库的结构。

可见，SQL 为用户提供了完整的数据库操作、安全及维护的各种操作，为用户提供了很好的可操作性。

SQL 是一种易于理解的语言，同时又是综合管理数据的工具。作为现在数据库市场普遍应用的语言，它具有以下一些特性。

- **确定的标准：** 美国国家标准化学会(ANSI)和国际标准化组织(ISO)在 1986 年制订了 SQL 的标准，并在 1989 年、1992 年与 1999 年进行了 3 次扩展，使得所有生产商都可以按照统一标准实现对 SQL 的支持，SQL 语言在数据库厂家之间具有广泛的适用性。虽然在不同厂家之间 SQL 语言的实现方式存在某些差异，但是通常情况下无论选择何种数据库平台，SQL 语言都保持相同。这就是 SQL 的最大优点。
- **软件提供商的独立性：** 现在所有主流的 DBMS 软件提供商均提供对 SQL 的支持，SQL 标准的确立使不同的生产商可以独立地进行 DBMS 软件的设计，一个基于 SQL 的数据库和使用该数据库的应用程序能很方便地从一种 DBMS 系统转向另一种 DBMS 系统。查询、报表生成器等数据库工具能在许多不同类型的 SQL 数据库中使用。
- **跨计算机系统的移植性：** 基于 SQL 的数据库产品能够在大型计算机、个人计算机等各种计算机上运行，也支持在不同的操作系统上运行，同时也可以通过网络进行访问和管理。
- **各大公司的支持：** SQL 最初由 IBM 研究人员发明，已经成为 IBM 数据库产品 DB2 的战略性产品，同时也得到了 Microsoft 公司、Oracle 公司等数据库市场各大软件公司的支持，这就保证了 SQL 今后的发展。
- **程序化数据库访问：** SQL 语句既能用于交互式访问也能用于程序化访问，这样应用程序就具有很大的灵活性，可以将这两种方式结合起来设计更好的程序。
- **应用程序传送的支持：** 在数据库发展的最初时期，SQL 支持基于主机的应用程序；随着计算机技术的发展，客户机/服务器体系结构随着 PC 革命的到来应运而生，SQL 作为优化用户相互作用的前端计算机系统和专为数据库管理设计的后端系统的桥梁，使每个系统处于最佳工作状态；随着 Internet 和 WWW 的迅速发展，SQL 作为 Internet 数据访问标准，在应用中充当了新的角色，建立了以 SQL 作为应用程序和数据库连接的标准；最新出现的 Java 也已经引入了 SQL，SQL 在最新的编程语言中也有了有效的应用。
- **数据的多视化：** 可以通过使用 SQL 产生不同的报表和视图将数据库中的数据按用户所需的角度显示在用户面前，供用户使用，具有很大的灵活性。同时，SQL 的视图功能也能提高数据库的安全性并且能满足特定用户的需要。
- **可扩展性和对象：** 面向对象编程技术的兴起，数据库市场也面临了对象技术的

入, 各个 SQL 数据库生产商也正在扩展和提高 SQL 对对象的支持。

SQL 的以上特性, 使得 SQL 在个人计算机、小型计算机和大型计算机上作为管理数据的标准工具出现, 占据了大部分的市场。

1.1.3 SQL3 简介

SQL 标准是为了在各个开发商之间达成高度的一致性来达到提高市场上所有数据库产品的通用性而制定的一个国际标准, 每次该标准的更新都为 SQL 添加了新的特征和新的命令与功能。最新的 ANSI/ISO 的 SQL-3 即 SQL99 标准的特色就是提供了一系列可以处理面向对象数据类型的扩展功能。

可以通过简单地比较 SQL-2 和 SQL-3 的语句种类来感受 SQL-3 的新特色。在 SQL-2 标准中, SQL 语句可以大体分为: 数据定义语句(Data Definition Language, DDL)、数据操作语句(Data Manipulation Language, DML)以及数据控制语句(Data Control Language, DCL)。其中, DDL 包括了处理数据库元素的命令, 如 CREATE 和 DROP; DML 提供了特定的数据操作命令, 如 SELECT、INSERT、UPDATE 和 DELETE; 而 DCL 则包括了处理权限(Permission)的命令, 如 GRANT 和 REVOKE。

而 SQL-3 标准提出了一种新的语句分类方式, 将它所现有的 SQL 语句分为 7 种核心的类型, 而这些 SQL-3 标准的语句类试图使每一个类型和那些语句能更加准确并且更有逻辑性地结合在一起, 在某种程度上也更易于理解。这样一套新的语句类型允许将来新产生的且不适于任何已有类型的语句能够合理地进行单独分类, 因此这种做法非常有益于 SQL 将来的发展。SQL-3 包含的语句类如下。

- 连接语句: 使用该类语句可以开始和结束一个客户连接, 如 CONNECT 语句和 DISCONNECT 语句。
- 控制语句: 该类语句用来控制一组 SQL 语句的执行, 如 CALL 语句和 RETURN 语句。
- 数据语句: 使用该类语句可以直接对数据产生持续的作用, 如 SELECT 语句、INSERT 语句、UPDATE 语句和 DELETE 语句。
- 诊断语句: 该类语句可以提供诊断信息并指出异常或错误, 如 GET DIAGNOSTIC 语句。
- 模式语句: 该类语句可以操作数据库模式及其内部的元素, 如 ALTER 语句、CREATE 语句和 DROP 语句。
- 会话语句: 使用该类语句可以在一次会话中控制默认操作和其他的参数, 如 SET 语句。
- 事务语句: 该语句用来设置一个事务处理的开始点和结束点, 如 COMMIT 语句和 ROLLBACK 语句。

从 SQL-3 标准的这些语句类可以明显看出, 与以前的 SQL 标准相比, SQL-3 标准更适合对面向对象的数据类型进行处理。