



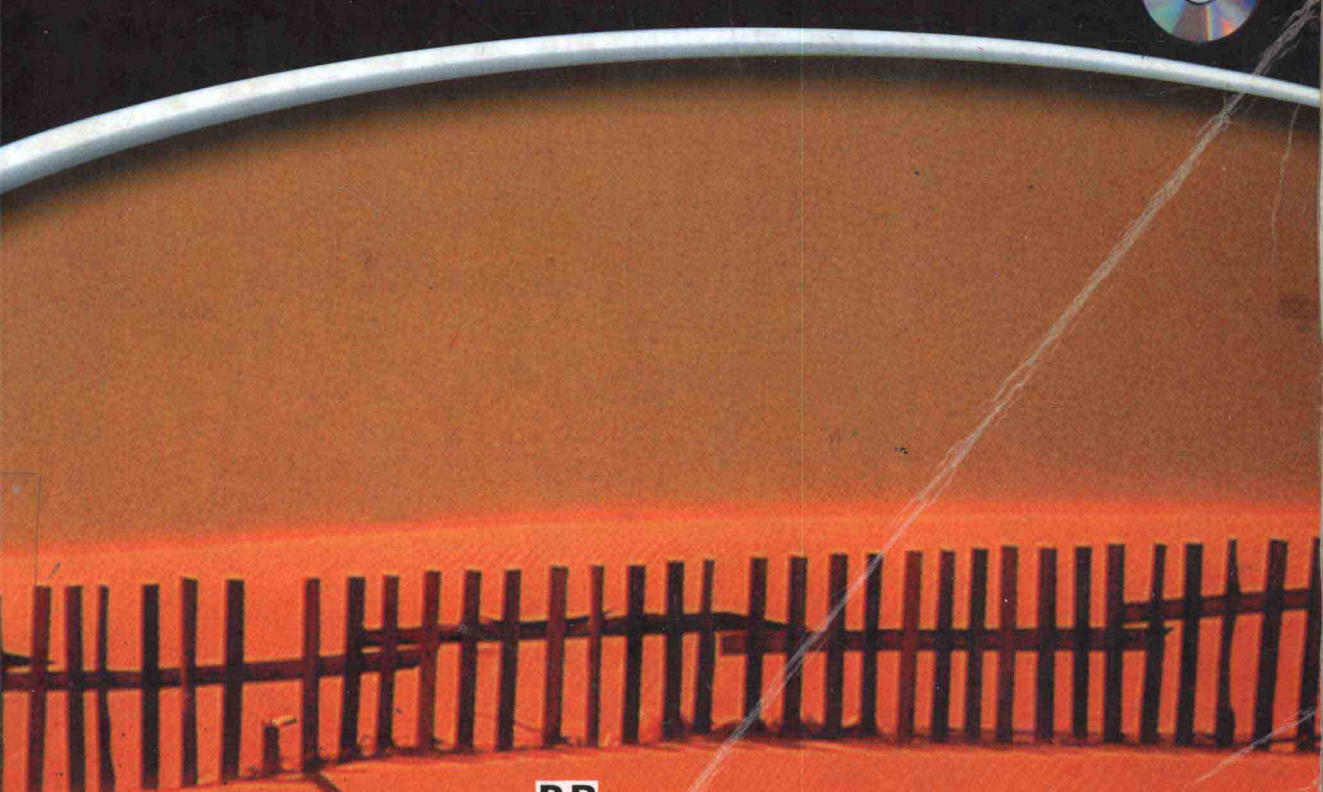
软件开发技术丛书

SQL-3

参考大全

SQL-99 Complete, Really

(加) Peter Gultzan 著 齐舒创作室 译
Trudy Pelzer



机械工业出版社
China Machine Press



软件开发技术丛书

SQL-3 参考大全

(加) Peter Gultzan 著
Trudy Pelzer

齐舒创作室 译
毅鸣 校



机械工业出版社
China Machine Press

本书全面介绍数据库查询语言的最新标准 SQL-3, 主要包括最基本的概念和原理、数据类型、SQL 数据和 SQL 语法的创建与更改、约束和断言、使用检索、触发器、SQL 事务、嵌入式 SQL 诊断处理等; 并对新标准的扩展和增强功能以及 SQL/CLI 进行了详细地论述。书中所含的大量实例既可以帮助初学者迅速掌握 SQL, 也有助于高级 SQL 程序员提高应用和开发关系数据库的能力。

本书适合于从事 SQL 编程的专业人员以及从事数据库开发与研究的人员学习使用。

Peter Gultzan & Trudy Pelzer: SQL-99 Complete, Really.

Original edition Copyright © 1999 by Miller Freeman, Inc. 600 Harrison., San Francisco, California 94107 USA.

All rights reserved.

本书中文版由美国 Miller Freeman 公司授权机械工业出版社独家出版, 未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL-3 参考大全/(加)冈特斯 (Gultzan, P.), (加)派尔泽 (Pelzer, T.) 著; 齐舒创作室译. - 北京: 机械工业出版社, 2000. 1

(软件开发技术丛书)

书名原文: SQL-99 Complete, Really

ISBN 7-111-07773-3

I. S... II. ①冈... ②派... ③齐... III. 数据库系统-命令语言, SQL-手册 IV. TP311.131-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 56180 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 赵红燕

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16·49.5 印张

印数: 0001-5000 册

定价: 89.00 元 (附光盘)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

译者序

SQL 是关系数据库编程的国际标准语言。最新的 SQL 标准是 SQL-3 (也称 SQL-99)。针对目前大量的参考著作并没有能够对 SQL 标准进行完全的、准确的及带有实例的描述, 本书的作者编著了这本书。

本书系统、全面地介绍了新标准 SQL-3, 其内容包括: SQL 预定义数据类型、实现性定义类型和用户定义类型, 数据库的生成, 群集、目录、模式、表、视图、行和列的创建、更改和撤消所用的 SQL 语法, 约束和断言, 数据的检索查询、更改处理, SQL 调用例程, 触发器, SQL 事务及并行处理, 嵌入式 SQL, SQL 与宿主语言程序的调用级界面 SQL/CLI 以及错误诊断处理等。可以说本书全面覆盖了 SQL 标准的各个方面。虽然有 SQL 标准, 但是在不同供应商所提供的实现之间存在着差别而且与标准 SQL 之间也存在差别。本书主要介绍了 OCELOT 的 DBMS、IBM 的 DB2、Oracle 的 PL/SQL、Sybase、Informix、Microsoft 的 SQL server 以及 ODBC 等与标准 SQL 之间的差别。

本书的作者长期从事 SQL 数据库软件和服务工作, 在这一方面具有丰富的经验。书中所给出的丰富的实例代码以及一些经验和技巧都具有很高的参考价值和实用性。

本书的内容非常丰富, 它既是一本适合于 SQL 初学者的书, 也是一本适合于关系数据库的管理者和高级程序员的书。作为一个初学者, 可以通过学习本书全面地掌握 SQL, 而作为一个数据库管理者和高级程序员, 可以通过本书提高应用和开发关系数据库的能力。

本书是齐舒创作室集体劳动的结晶, 参加本书翻译的有杜炜、刘伟宏、张世扬、赵天亮、吴齐、关汗羽、李治、李海涛、苏震、卢雪阳、张士华、陈辉、郑明峰、姚正思、汪宝川、高朴真、王立、顾仁、刘航、方东、许胜利、冯卫国、黄丽云、张梦天、程浩、高雪松、余一鸣、丁易伟、汪平、柳飞驰、林旭、刘文燕、刘京生和蒋才国等。

因译者水平有限, 错误之处在所难免, 敬请读者和同行批评指正。

齐舒创作室

1999 年 9 月

前言

如果读者曾经使用过关系数据库产品，就应该熟悉 SQL——目前使用的大量重要关系数据库管理系统 (DBMS) 产品所支持的数据库国际标准编程语言。或许还应该注意到，尽管大量的参考著作声称其描述了标准 SQL，但却没有一个能够对完整的 SQL 标准进行完全的、准确的及带有实例的描述，本书写作的目的就是为了填补这方面的空白。

哪些人应该阅读本书

本书对于那些使用支持 SQL 的 DBMS 工作的人是非常有价值的。虽然我们强调使用 SQL 编程，但要从我们所给的示例中学习 SQL 并不一定要是程序员。在此，我们假定读者具备一些 Windows 和 C 语言方面的知识，但是，我们主要关心的是读者在其设计项目中有兴趣使用“ANSI 标准 SQL”。这是一本既适合初级用户也适合于高级用户的书。我们希望初学者能够避开一些传统的“为初学者”所作的著作，这些书经常包含太多的废话，单纯阅读它们而不对每个内容进行重新学习是不可能达到高级水平的。

读者不需要太多的 Windows 知识，因为我们不必接触 Windows 应用程序设计接口 (API) 的细节。我们将只接触到在 Windows 所有版本中都出现的东西以及偶尔使用 Windows 概念及项目进行类推。

对于 C，我们建议读者能够阅读简单的程序，即使你喜欢用其他的语言编程。我们想要展示 SQL 在编程项目中使用的范例——即与“宿主语言”一起使用，而 C 似乎是一个更方便的选择。所有的示例程序都很短。

DBMS 必须支持本书描述的 SQL 语法，以适合国际标准化组织 (ISO) 的标准化文件 ISO/IEC 9075: 1999《数据库语言 SQL》，该语言同时也被美国国家标准协会 (ANSI) 文件 X3. 135-1999 数据库语言 SQL，即所谓的 SQL-3，标准 SQL 或 ANSI SQL 所采用。本书将使用大家较熟悉的术语“SQL”或“SQL-3”来描述新的 SQL，而不使用正式的术语 SQL-99。

为什么要阅读本书？

要了解 SQL，就需要一本通过示例描述整个 SQL 标准的准确参考著作，本书就是。

可以说，一本书不可能包含所有你需要的东西。我们保证本书所覆盖的内容对于 SQL 语言本身来说是完整的，与 SQL 密切相关的主要内容也是非常丰富的。下表简单描述了从本书中“你将了解到”和“你应该了解到”的内容的比例关系（假设你是一个“普通”的人）。

SQL3 标准基础	90%
早期 ANSI 和 ISO 标准	100%
SQL/CLI	100%
内嵌 SQL 和主语言	40%
对象定位 (UDT)	20%
关系数据库理论	10%
设计	10%
供应商专用语	5%

“完整”并不意味着在此将描述到 SQL 的每个方面，SQL 是很大的。更确切地说，这意味着我们永远不会提到其他出版材料中所说的“细节在正式文件中”或“进一步的讨论在本书范围之外”之类的话。

更多的信息

本书包含有几个附录，都在所附的 CD-ROM 中，这是为了避免使本书太难处理。在附录文件中，我们特别推荐附录 F，词汇表（CD-ROM 中的 appF.html）。它提供了我们所使用的所有 SQL 技术术语的定义。

英文原书书号：ISBN 0-87930-568-1

目 录

译者序		2.5.1 预定义〈数据类型〉	21
前言		2.5.2 构造〈数据类型〉	23
第1章 引言	1	2.5.3 用户定义类型	23
1.1 如何阅读本书	1	2.5.4 数据类型转换	23
1.2 如何阅读 SQL 语法	1	2.5.5 站点	23
1.3 什么是 SQL?	2	2.5.6 定位器	23
1.4 SQL 一致性	2	2.6 SQL 语言元素	24
1.4.1 最小一致性	3	2.6.1 〈SQL 特殊字符〉	24
1.4.2 〈SQL 对象标识符〉	3	2.6.2 〈标记〉	25
1.4.3 增强一致性	4	2.6.3 〈分隔符〉	25
1.5 SQL 语句类	7	2.6.4 〈字符〉	26
1.5.1 事务初始化 SQL 语句	7	2.6.5 〈关键字〉	27
1.5.2 应使用哪一个 SQL 语句?	7	2.6.6 〈标识符〉	31
1.6 SQL 规则求值顺序	8	第3章 数字	35
第2章 一般概念	9	3.1 数字<字符>	35
2.1 集合论	9	3.1.1 〈精确数字字符〉	35
2.1.1 关系	10	3.1.2 〈近似数字字符〉	35
2.1.2 集合运算	11	3.2 数字<数据类型>	36
2.2 概要: 关系模型	14	3.2.1 INTEGER	36
2.3 SQL 环境	17	3.2.2 SMALLINT	36
2.4 SQL 对象	18	3.2.3 NUMERIC	37
2.4.1 群集	18	3.2.4 DECIMAL	37
2.4.2 〈授权 ID〉	18	3.2.5 FLOAT	38
2.4.3 特权	18	3.2.6 REAL	39
2.4.4 目录	18	3.2.7 DOUBLE PRECISION	39
2.4.5 模式	19	3.3 IEEE 二进制浮点	40
2.4.6 表	19	3.4 数字运算	41
2.4.7 列	19	3.4.1 CAST	42
2.4.8 域和 UDT	19	3.4.2 赋值	43
2.4.9 约束和断言	19	3.4.3 比较	44
2.4.10 字符集	20	3.4.4 其他操作	45
2.4.11 排序	20	3.5 选择正确的<数据类型>	49
2.4.12 翻译	20	3.6 供应商专用语	50
2.4.13 触发器	20	3.7 SQL 库	50
2.4.14 模块	20	第4章 位串	52
2.4.15 SQL 调用例程	20	4.1 <位串字符>	52
2.5 SQL 数据类型	21	4.1.1 二进制〈位串字符〉	52
		4.1.2 十六进制〈位串字符〉	52

4.2 位串<数据类型>	53	7.1.2 〈国家特有字符串字符〉	85
4.2.1 BIT	53	7.2 字符串<数据类型>	86
4.2.2 BIT VARYING	53	7.2.1 CHARACTER	86
4.3 位运算	54	7.2.2 NATIONAL CHARACTER	88
4.3.1 CAST	55	7.2.3 CHARACTER VARYING	88
4.3.2 赋值	56	7.2.4 NATIONAL CHARACTER VARYING	89
4.3.3 比较	57	7.2.5 CHARACTER LARGE OBJECT	90
4.3.4 其他运算	58	7.2.6 NATIONAL CHARACTER LARGE OBJECT	91
第5章 二进制串	61	7.3 字符串操作	94
5.1 <BLOB 字符>	61	7.3.1 CAST	94
5.2 BLOB<数据类型>	61	7.3.2 赋值	96
5.3 BLOB 运算	62	7.3.3 比较	97
5.3.1 CAST	63	7.3.4 其他操作	99
5.3.2 赋值	63	7.4 字符串和字符集	115
5.3.3 比较	64	7.5 字符串和排序	116
5.3.4 其他运算	64	7.6 供应商专用语	118
第6章 字符	71	第8章 时间值	119
6.1 什么是字符?	71	8.1 预备知识	119
6.1.1 拉丁字母	71	8.1.1 格雷果里历	119
6.1.2 英语	72	8.1.2 闰秒	120
6.1.3 法语	73	8.1.3 时区	121
6.1.4 德语	73	8.2 时间<字符>	123
6.1.5 西班牙语	73	8.2.1 日期时间<字符>	123
6.1.6 荷兰、意大利、葡萄牙、 巴斯克和加塔兰语	74	8.2.2 时间间隔<字符>	125
6.1.7 威尔士语	74	8.3 时间<数据类型>	130
6.1.8 北欧语言	74	8.3.1 日期时间<数据类型>	130
6.1.9 中欧语言	75	8.3.2 时间间隔<数据类型>	136
6.1.10 波罗的海语言	75	8.4 时间运算	141
6.1.11 土耳其语	75	8.4.1 CAST	141
6.1.12 斯拉夫语	75	8.4.2 赋值	144
6.1.13 希腊语	75	8.4.3 比较	146
6.1.14 其他语言	76	8.4.4 其他运算	147
6.2 其中有什么?	76	8.5 供应商专用语	156
6.3 预定义字符集	76	8.6 SQL 程序库	156
6.3.1 SQL_CHARACTER	77	第9章 布尔值	158
6.3.2 GRAPHIC_IRV 和 ASCII_GRAPHIC	78	9.1 <布尔字符>	158
6.3.3 LATIN1	79	9.2 布尔<数据类型>	158
6.3.4 ISO8BIT 和 ASCII_FULL	81	9.3 布尔值运算	159
6.3.5 UNICODE 和 ISO10646	82	9.3.1 CAST	159
6.3.6 SQL_TEXT	82	9.3.2 赋值	160
第7章 字符串	84	9.3.3 比较	160
7.1 字符串<字符>	84	9.3.4 其他运算	161
7.1.1 〈字符串字符〉	84		

第 10 章 聚合类型	165	13.6.5 标量操作符和函数	186
10.1 聚合 <数据类型>	165	13.6.6 排序	186
10.1.1 ARRAY	165	13.6.7 UNIQUE 判断	187
10.1.2 ARRAY <元素引用>	166	13.6.8 <引用类型>	187
10.1.3 <数组值构造符>	166	13.6.9 SQL/CLI	187
10.2 聚合运算	167	13.7 优化程序问题	187
10.2.1 CAST	167	13.8 NULLclasts 与 NULLodules	187
10.2.2 赋值	167	13.8.1 NULLclast 方	188
10.2.3 比较	168	13.8.2 NULLodule 方	188
10.2.4 其他运算	169	第 14 章 SQL 群集	189
10.3 理解示例	169	14.1 群集的概念	190
第 11 章 行类型	172	14.2 群集的名称	190
11.1 行 <数据类型>	172	第 15 章 授权 ID	191
11.1.1 ROW	172	15.1 <授权 ID>	191
11.1.2 <行引用>	174	15.1.1 用户	191
11.1.3 <字段引用>	174	15.1.2 角色	191
11.1.4 <行值构造符>	174	15.1.3 <授权 ID> 的类型	192
11.2 行操作	175	15.1.4 <授权 ID> 名	192
11.2.1 赋值	175	15.2 CREATE ROLE 语句	193
11.2.2 比较	176	15.3 特权	194
11.2.3 其他操作	177	15.4 GRANT 语句	196
11.2.4 标量操作	177	15.4.1 <授权特权语句>	196
11.2.5 集函数	177	15.4.2 <授权角色语句>	197
11.2.6 判断	177	15.5 数据控制	198
11.3 综合示例	177	15.5.1 操作和对象	198
第 12 章 引用类型	179	15.5.2 用户/角色	199
12.1 引用 <数据类型>	179	15.5.3 所有者	199
12.2 引用操作	180	15.5.4 表的授权	200
12.2.1 CAST	180	15.5.5 视图上的 GRANT	202
12.2.2 赋值	180	15.5.6 过程的 GRANT	203
12.2.3 比较	181	15.5.7 约束	203
12.2.4 其他操作	181	15.6 REVOKE 语句	203
第 13 章 空值	182	15.7 DROP ROLE 语句	206
13.1 用 NULL 代表丢失的数据	182	15.8 拥有一个什么样的特权	206
13.2 NULL 的含义	183	15.9 违反安全系统	207
13.3 三值逻辑	184	15.10 用户函数	207
13.3.1 判断	184	15.11 供应商专用语	208
13.3.2 <空值判断>	184	第 16 章 SQL 目录	210
13.4 可空性	185	16.1 目录	210
13.5 重复的缺陷	185	16.2 目录名	210
13.6 NULL 的趣事	186	16.3 信息模式	211
13.6.1 NULL 规范	186	16.3.1 INFORMATION-SCHEMA	
13.6.2 集函数	186	基本表	211
13.6.3 搜索	186	16.3.2 INFORMATION_SCHEMA	
13.6.4 约束	186	断言	212

16.3.3	INFORMATION_SCHEMA	
域		212
16.3.4	INFORMATION_SCHEMA	
视图		212
第 17 章	SQL 模式	255
17.1	模式的构成	255
17.2	CREATE SCHEMA 语句	256
17.3	DROP SCHEMA 语句	258
第 18 章	SQL 表和视图	260
18.1	基本表	260
18.2	视图	261
18.3	表名	262
18.3.1	〈表名〉	262
18.3.2	〈关联名〉	262
18.4	列	263
18.5	CREATE TABLE 语句	265
18.5.1	〈表内容源子句〉	267
18.5.2	临时表	269
18.6	<列定义>	269
18.6.1	〈数据类型〉	270
18.6.2	DEFAULT 子句	272
18.6.3	〈列约束〉	273
18.6.4	<默认子句>	273
18.7	ALTER TABLE 语句	276
18.7.1	ADD [COLUMN] 子句	276
18.7.2	ALTER [COLUMN]...	
SET DEFAULT 子句		277
18.7.3	ALTER [COLUMN]...	
DROP DEFAULT 子句		277
18.7.4	ALTER [COLUMN]...	
ADD SCOPE 子句		277
18.7.5	ALTER [COLUMN]...	
DROP SCOPE 子句		278
18.7.6	DROP [COLUMN]	
子句		278
18.7.7	ADD [表约束] 子句	279
18.7.8	DROP CONSTRAINT 子句	279
18.8	DROP TABLE 语句	280
18.9	CREATE VIEW 语句	280
18.9.1	特权	281
18.9.2	〈列名〉子句	282
18.9.3	AS 子句	283
18.9.4	WITH CHECK OPTION	
子句		286
18.9.5	RECURSIVE 视图	289
18.10	从视图以外获得更多	289
18.11	DROP VIEW 语句	290
18.12	DECLARE TABLE 语句	291
18.13	供应商专用语	293
第 19 章	SQL 域	294
19.1	域	294
19.2	CREATE DOMAIN 语句	295
19.2.1	特权	296
19.2.2	〈数据类型〉	296
19.2.3	DEFAULT 子句	297
19.2.4	〈域约束〉	298
19.3	ALTER DOMAIN 语句	298
19.3.1	SET DEFAULT 子句	299
19.3.2	DROP DEFAULT 子句	299
19.3.3	ADD 〈域约束〉子句	299
19.3.4	DROP CONSTRAINT 子句	299
19.4	DROP DOMAIN 语句	299
19.5	常用数字域	300
第 20 章	SQL 约束和断言	302
20.1	约束	302
20.1.1	非决定性约束	302
20.1.2	约束可延迟性	303
20.1.3	约束名	304
20.1.4	〈表约束〉和〈列约束〉	305
20.1.5	〈域约束〉	305
20.2	约束描述符	306
20.3	约束定义	307
20.3.1	〈约束名〉	308
20.3.2	约束类型	308
20.3.3	延迟模式	309
20.3.4	约束检查时间	309
20.4	约束类型: UNIQUE 约束	310
20.5	约束类型: PRIMARY KEY 约束	311
20.6	约束类型: FOREIGN KEY 约束	313
20.6.1	引用列	315
20.6.2	被引用表和列	315
20.6.3	特权	317
20.6.4	MATCH 子句	317
20.6.5	引用行为	318
20.7	约束类型: NOT NULL 约束	324
20.8	约束类型: CHECK 约束	325
20.9	CREATE ASSERTION 语句	328

20.10	互锁引用	330	25.2.2	参数说明清单	364
20.11	撤消约束	333	25.2.3	RETURNS 子句	364
20.12	DROP ASSERTION 语句	333	25.2.4	例程特征子句	364
20.13	供应商专用语	333	25.2.5	STATIC DISPATCH 子句	365
第 21 章	SQL 字符集	334	25.2.6	〈例程体〉	366
21.1	字符集	334	25.3	例程参数	366
21.2	CREATE CHARACTER SET 语句	335	25.3.1	参数模式	366
21.3	DROP CHARACTER SET 语句	336	25.3.2	〈SQL 参数名〉	366
第 22 章	SQL 排序	338	25.3.3	〈数据类型〉	366
22.1	排序	338	25.3.4	RESULT	366
22.1.1	排序名	339	25.4	调用例程	367
22.1.2	使用形式转换名	339	25.4.1	CALL 语句	367
22.2	CREATE COLLATION 语句	340	25.4.2	〈例程调用〉	367
22.3	DROP COLLATION 语句	342	25.5	例程示例	368
第 23 章	SQL 翻译	343	25.5.1	例程示例: 重置过程	368
23.1	翻译	343	25.5.2	例程范例: 常量函数	368
23.2	CREATE TRANSLATION 语句	344	25.5.3	例程范例: 子查询函数	369
23.3	DROP TRANSLATION 语句	345	25.5.4	例程范例: 撤消过程	369
第 24 章	SQL 触发器	347	25.6	RETURN 语句	370
24.1	触发器	347	25.7	外部例程	370
24.2	CREATE TRIGGER 语句	348	25.7.1	NAME 子句	371
24.2.1	ON 子句	350	25.7.2	PARAMETER STYLE 语句	371
24.2.2	触发器动作时间	350	25.7.3	TRANSFORM GROUP 子句	371
24.2.3	触发事件	350	25.8	ALTER ROUTINE/ PROCEDURE /FUNCTION/METHOD 语句	372
24.2.4	REFERENCING 子句	351	25.9	DROP ROUTINE/ PROCEDURE /FUNCTION/METHOD 语句	372
24.2.5	触发动作	352	25.10	供应商专用语	373
24.3	触发器的激活	353	第 26 章	PSM: 不仅仅是永久存储模块	375
24.4	触发器范例	354	26.1	永久存储模块	375
24.4.1	触发器范例: 记录删除	354	26.2	CREATE MODULE 语句	377
24.4.2	触发器范例: 插入默认 表达式	355	26.3	ALTER MODULE 语句	378
24.4.3	触发器范例: 约束替换	355	26.4	DROP MODULE 语句	378
24.4.4	触发器范例: 级联更新	356	26.5	BEGIN ... END 复合语句	378
24.5	触发器与约束	357	26.5.1	ATOMIC 语句	379
24.6	DROP TRIGGER 语句	357	26.5.2	变量	379
24.7	供应商专用语	357	26.5.3	赋值语句	380
第 25 章	SQL 调用例程	359	26.5.4	光标	380
25.1	例程	359	26.5.5	状态	381
25.1.1	SQL 调用例程名	360	26.5.6	处理程序	382
25.1.2	SQL 参数名	361	26.5.7	标识	383
25.2	CREATE PROCEDURE/FUN- CTION/METHOD 语句	361	26.6	SIGNAL 语句	384
25.2.1	CREATE...〈例程名〉 子句	363	26.7	RESIGNAL 语句	384
			26.8	程序控制	384

26.8.1 CASE 语句	385	第 29 章 简单搜索条件	412
26.8.2 IF 语句	385	29.1 真值	412
26.8.3 LOOP 语句	386	29.2 SELECT 语句	412
26.8.4 LEAVE 语句	386	29.2.1 FROM 子句	413
26.8.5 WHILE 语句	386	29.2.2 WHERE 子句	413
26.8.6 REPEAT 语句	387	29.2.3 GROUP BY 子句	414
26.8.7 FOR 语句	387	29.2.4 HAVING 子句	414
26.8.8 ITERATE 语句	388	29.2.5 SELECT LIST 子句	414
26.9 是否每项内容都在 SQL 中?	388	29.2.6 简单检索	415
26.10 供应商专用语	388	29.2.7 限定检索	416
第 27 章 用户定义类型	390	29.2.8 带有字符检索	417
27.1 UDT	390	29.2.9 带有计算表达式的检索	417
27.2 UDT 范例	392	29.2.10 带有 LIKE 的检索	417
27.3 基于 UDT 的列	392	29.2.11 以 SIMILAR 检索	418
27.4 定义一个基于 UDT 的类型表	395	29.2.12 利用 IS NULL 检索	419
27.4.1 将类型表作为一个表	395	29.2.13 带有标量函数的检索	419
27.4.2 将类表作为一个可 例示的表	396	29.2.14 使用日期计算检索	420
27.5 CREATE TYPE 语句	397	29.2.15 连结	420
27.6 CREATE TABLE 语句	400	29.3 判断	422
27.7 CREATE CAST 语句	401	29.3.1 〈比较判断〉	422
27.8 CREATE ORDERING 语句	403	29.3.2 〈之间判断〉	424
27.9 对象/关系用户的其他处理	404	29.3.3 〈相异判断〉	425
27.9.1 ALTER TYPE 语句	404	29.4 搜索条件	426
27.9.2 CREATE METHOD 语句	404	29.4.1 子句中的搜索条件	427
27.9.3 CREATE TRANSFORM 语句	405	29.4.2 搜索举例	428
27.9.4 DROP CAST 语句	405	29.5 SQL 的〈情况表达式〉	429
27.9.5 DROP ORDERING 语句	405	29.6 供应商专用语	433
27.9.6 DROP TRANSFORM 语句	405	第 30 章 连接搜索	434
27.9.7 DROP TYPE 语句	405	30.1 连接的表	434
27.9.8 NEW 语句	405	30.1.1 笛卡尔过滤连接	435
27.9.9 TREAT 语句	406	30.1.2 笛卡尔过滤连接 II: CROSS JOIN	436
27.9.10 Deref 函数	406	30.1.3 JOIN... USING	436
27.9.11 SPECIFICTYPE 函数	406	30.1.4 NATURAL JOIN	436
27.9.12 间接引用操作	406	30.1.5 JOIN... ON	435
27.9.13 TYPE 判断	406	30.1.6 自连接	435
27.10 对象/关系真正是面向对象的吗?	406	30.1.7 Theta 连接	438
27.11 供应商专用语	407	30.1.8 错误连接	438
第 28 章 SQL 数据操作简介	408	30.1.9 多表连接	439
28.1 〈值规范〉	408	30.1.10 避免重复	440
28.2 〈值表达式〉	409	30.1.11 外部连接	440
28.3 〈行值构造符〉	410	30.1.12 联合连接	442
28.4 〈目标规范〉	411	30.2 语法规则	443

30.3 供应商专用语	447	33.4 组视图	492
第 31 章 子查询搜索	448	33.5 供应商专用语	493
31.1 子查询语法	448	第 34 章 整理搜索结果	494
31.2 标量子查询	449	34.1 ORDER BY 子句	494
31.3 行子查询	450	34.1.1 排序 NULL	496
31.4 表子查询	451	34.1.2 DESC 的作用	496
31.5 定量比较	451	34.1.3 不赞成的 SQL-92 语法	496
31.5.1 ALL	452	34.1.4 SQL3 特性	497
31.5.2 ANY 或 SOME	452	34.1.5 排序的检索	497
31.5.3 定量检索	453	34.2 供应商专用语	499
31.6 判断	453	第 35 章 更改 SQL 数据	500
31.6.1 〈之内判断〉	454	35.1 SQL 数据更改语句	500
31.6.2 〈存在判断〉	456	35.2 INSERT 语句	501
31.6.3 〈唯一判断〉	458	35.2.1 INSERT 列清单	501
31.6.4 〈匹配判断〉	459	35.2.2 〈查询表达式〉	502
31.6.5 〈定量判断〉	461	35.2.3 DEFAULT VALUES	503
31.7 连接与子查询	462	35.2.4 INSERT 范例	504
31.8 子查询范例	463	35.2.5 INSERT 机制	506
31.9 子查询提示	464	35.3 UPDATE 语句	506
31.10 供应商专用语	464	35.3.1 SET 列	506
第 32 章 集合算符搜索	465	35.3.2 SET 行	507
32.1 < 查询表达式 >	465	35.3.3 UPDATE 范例	507
32.2 集合运算语法	467	35.3.4 UPDATE 机制	509
32.2.1 ALL/DISTINCT	468	35.4 DELETE 语句	509
32.2.2 对应	469	35.4.1 DELETE 范例	509
32.3 结果名和 ORDER BY	471	35.4.2 DELETE 机制	510
32.4 结果<数据类型>和兼容性	472	35.5 数据更改操作	510
32.5 集合运算范例	472	35.6 供应商专用语	512
32.6 更新能力	474	第 36 章 SQL 事务	513
32.7 递归合并	475	36.1 开始事务	514
32.8 供应商专用语	477	36.2 终止事务	514
第 33 章 成组搜索	478	36.2.1 COMMIT 语句	515
33.1 GROUP BY 子句	478	36.2.2 SAVEPOINT 语句	518
33.1.1 成组列规则	480	36.2.3 ROLLBACK 语句	518
33.1.2 新语法	482	36.2.4 RELEASE SAVEPOINT 语句	519
33.2 集函数	485	36.3 使用存储点	520
33.2.1 DISTINCT 集函数	488	36.4 事务提示	520
33.2.2 集函数和“忽略 NULL” 策略	488	36.5 相关信息	521
33.2.3 子查询中的集函数	489	36.6 供应商专用语	521
33.2.4 使用集函数检索	489	第 37 章 SQL 事务并行处理	522
33.3 HAVING 子句	490	37.1 隔离现象	522
33.3.1 不带 GROUP BY 的 HAVING	492	37.2 悲观的并行操作: LOCKING	523
33.3.2 使用成组检索	492	37.3 乐观的并行处理: TIMESTAMPING	524

37.4	SET TRANSACTION 语句	524	39.10	供应商专用语	560
37.4.1	访问方式	525	第 40 章	SQL/CLI 绑定格式	562
37.4.2	隔离级	526	40.1	CHAP40. 1. C	562
37.4.3	SET LOCAL TRANSACTION	527	40.2	SQLCHAR、SQLINTEGER 和其他 Typedef	563
37.5	START TRANSACTION 语句	528	40.3	SQLRETURN	564
37.6	特殊问题	528	40.4	句柄关系	564
37.7	事务和约束检查	528	40.5	如何运行范例程序	565
37.8	供应商专用语	530	40.6	“标准的 SQL CLI” 等于 “核心 ODBC API”	565
第 38 章	SQL 会话	531	40.7	如何描述每一个 CLI 函数	566
38.1	SQL 连接	531	40.8	CharacterStringRetrieval	568
38.1.1	CONNECT 语句	531	第 41 章	SQL/CLI: env 函数	570
38.1.2	SET CONNECTION 语句	534	41.1	空值结束	570
38.1.3	DISCONNECT 语句	535	41.2	SQLAllocHandle	570
38.2	SQL 会话管理	536	41.3	SQLAllocEnv	572
38.2.1	SET SESSION CHARACTERISTICS 语句	536	41.4	SQLGetEnvAttr	573
38.2.2	SET SESSION AUTHORIZATION 语句	536	41.5	SQLSetEnvAttr	574
38.2.3	SET ROLE 语句	537	41.6	SQLFreeHandle	575
38.2.4	SET TIME ZONE 语句	538	41.7	SQLFreeEnv	575
第 39 章	嵌入式 SQL 绑定格式	539	第 42 章	SQL/CLI: dbc 函数	577
39.1	什么是嵌入式 SQL?	539	42.1	SQLAllocHandle	577
39.2	预编译器	540	42.2	SQLAllocConnect	578
39.3	SQL 前缀和终结符	541	42.3	SQLConnect	578
39.4	宿主变量	541	42.4	SQLDisconnect	581
39.4.1	SQL〈数据类型〉和 宿主变量的对应	541	42.5	SQLGetConnectAttr	582
39.4.2	输入和输出变量	546	42.6	SQLSetConnectAttr	584
39.4.3	指示符变量	547	42.7	SQLFreeHandle	585
39.5	光标	548	42.8	SQLFreeConnect	585
39.5.1	DECLARE CURSOR 语句	549	第 43 章	SQL/CLI: stmt 函数	587
39.5.2	OPEN 语句	550	43.1	SQLAllocHandle	587
39.5.3	FETCH 语句	550	43.2	SQLAllocStmt	588
39.5.4	单元素 SELECT 语句	551	43.3	SQLGetStmtAttr	589
39.5.5	INSERT 语句	552	43.4	SQLSetStmtAttr	591
39.5.6	定位的 UPDATE 语句	553	43.5	SQLFreeHandle	594
39.5.7	定位的 DELETE 语句	553	43.6	SQLFreeStmt	595
39.5.8	CLOSE 语句	554	第 44 章	SQL/CLI: 语句函数	597
39.6	嵌入式 SQL 范例	554	44.1	预备 SQL 语句	598
39.7	诊断	554	44.2	SQLPrepare	599
39.7.1	WHENEVER 语句	556	44.3	SQLExecute	601
39.7.2	GET DIAGNOSTICS 语句	557	44.4	SQLExecDirect	602
39.8	动态 SQL	558	44.5	SQLEndTran	604
39.9	小结	559	第 45 章	SQL/CLI: 光标函数	607
			45.1	SQLFetch	607
			45.2	SQLFetchScroll	610

45.3	SQLCloseCursor	612	47.5.4	ERROR SQLSTATE	693
45.4	SQLGetCursorName	613	第 48 章	SQL/CLI: 通用函数	707
45.5	SQLSetCursorName	614	48.1	SQLDataSources	707
45.6	嵌入式 SQL 与 CLI	614	48.2	SQLGetFunction	709
45.6.1	定位的 UPDATE DELETE 语句	615	48.3	SQLGetInfo	712
45.6.2	单元素 SELECT	616	第 49 章	SQL/CLI: 延迟参数函数	720
45.6.3	敏感光标	616	49.1	如何传送延迟参数	720
45.6.4	可保持光标	617	49.2	SQLParamData	721
45.7	SQLMoreResults	617	49.3	SQL PutData	722
第 46 章	SQL/CLI: desc 函数	619	49.4	SQLCancel	724
46.1	描述符区域	619	第 50 章	SQL/CLI: 定位器函数	726
46.2	desc 字段	621	50.1	什么是定位器?	726
46.2.1	desc 标题字段	621	50.1.1	FREELOCATOR 语句	726
46.2.2	desc 项目描述符区域 字段	624	50.1.2	HOLDLOCATOR 语句	726
46.3	desc 函数	433	50.2	SQLGetLength	727
46.3.1	SQLAllocHandle	433	50.3	SQLGetPosition	728
46.3.2	SQLFreeHandle	434	50.4	SQLGetSubString	729
46.3.3	SQLGetDescField	435	第 51 章	SQL/CLI: 目录函数	730
46.3.4	SQLSetDescField	638	51.1	预备知识	730
46.3.5	SQLGetDescRec	643	51.2	SQLColumnPrivileges	731
46.3.6	SQLSetDescRec	645	51.3	SQLColumns	732
46.3.7	SQLCopyDesc	647	51.4	SQLForeignKeys	738
46.3.8	SQLBindCol	649	51.5	SQLTypeInfo	741
46.3.9	SQLGetData	654	51.6	SQLParameters	742
46.3.10	SQLBindParameter	656	51.7	SQLPrimaryKeys	743
46.3.11	SQLColAttribute	664	51.8	SQLRoutinePrivileges	745
46.3.12	SQLDescribeCol	666	51.9	SQLRoutines	746
46.3.13	SQLNumResultCol	669	51.10	SQLSpecialColumns	748
46.3.14	SQLGetParamData	670	51.11	SQLTablePrivileges	750
第 47 章	SQL/CLI: 诊断函数	672	51.12	SQLTables	752
47.1	SQLGetDiagField	673	51.13	结束语	755
47.1.1	诊断字段: 标题	673	第 52 章	模块绑定格式	756
47.1.2	诊断字段: 状态记录	677	52.1	SQL 客户模块	756
47.2	SQLGetDiagRec	683	52.2	MODULE 语句	756
47.3	SQLError	686	52.3	PROCEDURE 语句	758
47.4	SQLRowCount	688	第 53 章	格式	760
47.5	SQLSTATE 代码	689	53.1	授权	761
47.5.1	SUCCESS COMPLETION SQLSTATE	690	53.2	布局规则	761
47.5.2	WARNING SQLSTATE	690	53.3	命名规则	768
47.5.3	NO DATA SQLSTATE	692	53.4	正式格式语句范例	772
			53.5	宿主语言程序	774
			53.6	小结	776

第1章 引言

SQL-3 很快将成为 SQL 的数据库编程语言的现行国际标准。SQL 标准描述了当一个符合标准的 DBMS 生成所要求的结果时必须遵从的语法和规则。本书是对符合标准的 SQL 的描述。

1.1 如何阅读本书

本书使用了与 SQL 标准相同的描述性专门术语。读者可以对照 CD-ROM 中的词汇表进行检查。为了使讨论更加方便, 将从头至尾使用以下这些常用的表示法。

- 在 SQL 中具有特殊含义的单词以大写字母开头, 例如: Table。
- 方括号中的单词在 SQL 中具有特定的定义, 参见相应的语法图表中的定义。
- 直接 SQL 要求所有 SQL 语句以分号结束。本书在 SQL 语法图表中不包含这一结束符, 但在 SQL 语句的示例中却含有。

本书描述的每一项内容都是 SQL 标准明确指定的, 除非讨论以这样的标记开始: [OCELOT 实现]。我们使用这样的标记来描述 OCELOT DBMS 所遵从的约定, 这种 DBMS 可以在本书附带的 CD-ROM 中找到。[OCELOT 实现] 描述的每项内容都是合法的 SQL; 它并不与 SQL 命令相矛盾。更确切地说, 它在很多 SQL 将其归类于“实现性定义”和“实现性相关”的地方描述了 OCELOT 的 SQL 实现。这些是应该注意的地方, 因为没有标准规范的定义。对于不同的 DBMS, 要求和响应也不相同。这些地方的讨论以这样的标记开始: [不可移植]。

读者可以跳过以这样的标记开始的段落: [模糊规则]。它们描述了一些在第一次阅读时不是很清楚, 在一些特定安装中通常不使用的细节内容。

1.2 如何阅读 SQL 语法

在本书的 SQL 语法中使用了 BNF 标记的下列通用变型:

< > 尖括号中是语法元素的名称。括号不是语法的一部分, 不要将它们包含在 SQL 语句中。

::= 定义运算符把所定义的语法元素与其定义分开。从左至右阅读定义。

[] 方括号中是选择语法。可以在构造 SQL 语句时决定是否省略这样的语法。

{ } 大括号中是强制性语法组合。在构造 SQL 语句时必须包括所有的组合。括号不是语法的一部分, 不要将其包含在 SQL 语句中。

| 竖条将语法元素组分开, 在构造 SQL 语句时必须选择一个元素。竖条不是语句的一部分, 不要将其包含在 SQL 语句中。

... 在语法元素后的省略号表示该语法可以重复。在构成一个 SQL 语句时, 可以任意次的包括这个元素。省略号不是语法的一部分, 不要将其包括在 SQL 语句中。

空格 (单个或多个空格及/或整行空格) 将语法元素分开。

在定义中所有其他字符具有其自身的含义。

另外还使用了以下这些常规标记:

- 写成大写字母的单词是 SQL <关键字>, 在构造 SQL 语句时, 除了允许选择大小写的

地方以外，必须严格按照大小写来写。

- 小写字母单词表示了语法类别。在构造 SQL 语句时必须将其替换成实际的〈标识符〉或〈文字〉。

- 在语法图表中出现的括号是语法的一部分，在构造 SQL 语句时应包含它们。

例如下面的简化的 SQL 语法示例中：

```
CREATE TABLE <Table name> (
    <Column name> {INTEGER | CHARACTER(5)});
```

- 单词 CREATE 和 TABLE 是 SQL<关键字>，必须包含在 CREATE TABLE 语句中，不能改变。

- 单词 <Table name> 和 <Column name> 是语法类型，在 CREATE TABLE 语句中，应被实际的 <Table name> 和 <Column name> 分别代替。在 table name 和 Column name 边上的角括号表示这些项是在本书的语法中定义的。

- 括号是语法的一部分，必须准确的包含在 CREATE TABLE 语句所表示的地方。

- <Column name> 后的大括号和竖条表示 SQL<关键字> INTEGER 和 CHARACTER (5) 中的任何一个都必须包含在 CREATE TABLE 语句中，不能改变。

基于这个示例，下面两个 SQL 语句是语法的唯一有效使用。

```
CREATE TABLE A_Table_Name (
    a_column_name INTEGER);
```

```
CREATE TABLE A_Table_Name (
    a_column_name CHARACTER(5));
```

1.3 什么是 SQL?

SQL (结构化查询语言) 是一个国际公认的定义和管理关系数据库的编程语言。

最初的开发是由 IBM 公司于 70 年代后期进行的，SQL 被认为是数据库界的奇迹。在认识到了数据库管理关系方法的诸多优越性后，各厂商纷纷开始开发基于这些原理的商业应用产品。由于 SQL 是被新产品广泛支持的语言，它很快就成为关系数据库产品事实上的标准。

随着 1986 年 10 月 ANSI (American National Standard Institute, 美国国家标准协会) 发布了 ANSI 文件 X.135-1986 《数据库语言 SQL》，这种语言成为正式标准以后，变得更多有影响。第一个 SQL 标准，SQL-86，在 1987 年国际标准化组织采用了 ANSI 的文件后成为了一个国际公认的标准。

SQL-86 在 1989 年进行了升级和改进。ANSI 的 X3.168-1989 《数据库语言——嵌入式 SQL》于 1989 年 4 月成为正式标准。ANSI 的 X3.135-1989 《数据库语言——完整和增强的 SQL》于 1989 年 10 月发布，从而 SQL-89 成为 DBMS 遵从的新标准。在 1992 年 8 月，另外一个升级版本，SQL-92 由 ISO 和 ANSI 共同发布，称为 ISO/IEC 9075: 1992 《数据库语言 SQL》(其后不久，SQL-92 被采纳为(美国)联邦信息处理标准。FIPS PUB127-2 《数据库语言 SQL》还很有用地规定了一些美国政府所要求的在 SQL-92 中称作是“实现性定义的”特性)。随后的标准版本 SQL3，预计于 1999 年早期作为 ISO/IEC 9075: 1999 《信息技术——数据库语言 SQL》而发布。

1.4 SQL 一致性

完整的 SQL 标准含五个相互联系的文件。附加部分，迄今为止数目也是五个，描述了