<u>第</u>5 ^章 结构化查询语言

结构化查询语言(Structured Query Language, SQL)是一种通用且功能极其强大的 关系数据库语言,也是关系数据库的标准语言,具有数据定义、数据操纵(包括数据更新和 数据查询)、数据控制等功能。本章主要介绍 Access 支持的 SQL 功能及其使用方法。

由于不同的关系数据库管理系统在实现标准 SQL 语言时各有差别,因此本章的 SQL 语言均指 Access 所支持的 SQL 语言。本章的 SQL 命令均在"销售管理"数据库中进行,以下不再赘述。

5.1 SQL 语言概述

SQL语言是数据库的标准语言,目前几乎所有关系数据库管理系统都支持SQL标准。SQL语言的主要特点如下。

(1)高度集成化。SQL语言集数据定义、数据操纵(包括数据更新和数据查询)、数据控制功能于一体,可以独立完成数据库操作和管理中的全部工作,为数据库应用系统的开发提供了良好的手段。

(2)高度非过程化。SQL 是一种非过程化的语言。使用 SQL 语言进行数据操作不必告诉计算机怎么做,只要提出做什么,系统就可以自动完成全部工作,从而大幅减轻用户的负担,同时有利于提高数据独立性。

(3) 面向集合的操作方式。SQL 语言采用集合操作方式,操作对象和操作结果都是记录集。

(4)简洁易学。SQL语言不仅功能强大,而且非常简洁,完成核心功能只用了9个命 令动词(CREATE、ALTER、DROP、INSERT、UPDATE、DELETE、SELECT、GRANT、 REVOKE),许多复杂的工作仅通过一条 SQL 命令就可以完成。另外,SQL语言接近英 语的自然语法,易学易用。

(5)用法灵活。SQL语言按其使用方式可分为交互式命令语言(又称自含型或自主型语言)和宿主型语言(可嵌入 C、C++、COBOL 等高级过程性语言中)两种结构形式,其语法基本相同。

5.2 SQL 数据定义

使用 SQL 的 CREATE、ALTER 和 DROP 命令可以实现数据定义功能,包括表、索引等的创建、修改和删除。

1. 定义表

使用 CREATE TABLE 命令,其语法为

CREATE TABLE <表名>

(<字段名 1><数据类型 1>[(<大小>)] [NOT NULL] [PRIMARY KEY|UNIQUE]

[,<字段名 2><数据类型 2>[(<大小>)] [NOT NULL] [PRIMARY KEY|UNIQUE]]

[,...])

说明:

① 在上述格式中,"<>"表示必选项,"[]"表示可选项,"|"表示多选一,且命令关 键字不区分大小写。

② 在定义表时,必须指定表名、各个字段名及相应的数据类型和字段大小(由系统自动确定的字段大小省略),并且各个字段之间用半角逗号分隔。

③ 字段的数据类型用字符表示,如:

Text(短文本)、Byte(字节)、Integer(长整型数字)、Single(单精度型数字)、Float(双 精度型数字)、Currency(货币)、Memo(长文本)、Date(日期/时间)、Logical(是/否)、 OLEObject(OLE 对象)、Counter(自动编号)等。

④ NOT NULL 指定字段不允许为空值, PRIMARY KEY 定义主键, UNIQUE 定义 唯一键。

⑤ 语句中的各个关键词不区分大小写。

【例 5-1】 在"销售管理"数据库中,使用 SQL 语句定义 emp 表,结构如下。

员工号(Text,3字符)、姓名(Text,4字符)、性别(Text,1字符)、婚否(Logical)、聘 用日期(Date)、照片(OLEObject)、简历(Memo),员工号为主键,姓名不允许为空值。

操作步骤如下。

 ① 打开"销售管理"数据库,执行"创建"→"查询"→"查询设计"命令,打开查询设计 视图,然后直接关闭"显示表"对话框。

② 执行"查询工具/设计"→"查询类型"→"数据定义"命令,在"数据定义"查询窗口 中输入 SQL 语句,如图 5-1 所示。

注意:在"数据定义"查询窗口中一次只能输入一条 SQL 语句。

③ 在设计视图下,单击功能区的"运行"按钮 !,执行 SQL 语句,创建 emp 表。

④ 可以将 SQL 语句保存为一个查询对象,也可以直接关闭"数据定义"查询窗口。

在"导航"窗格中选择 emp 表,打开表设计视图,结果如图 5-2 所示。

				emp	-		×
sql_emp — 🗆	×	1	字段名称	数据类型	说明(可选)	
Create Table emp	*	8	员工编号	短文本			
(员工号 Text(3) Primary key,			姓名	短文本			
姓名 lext(4) Not mull, 性别 Text(1)			性别	短文本			
婚否 Logical,			婚否	是/否			
聘用日期 Date,			聘用日期	日期/时间			
照片 OLEObject, 湾西 Wara			照片	OLE 对象			
)			简历	长文本			
	*						

图 5-1 使用 SQL 语句定义 emp 表

【例 5-2】 在"销售管理"数据库中,使用 SQL 语句定义 item 表和 sale 表。

item 表结构: 商品号(Text,6字符)、品牌(Text,10字符)、类别(Text,6字符)、型号 (Text,15字符)、价格(Single),商品号为主键。

sale 表结构: 序号(Counter)、员工号(Text,3字符)、商品号(Text,6字符)、销售量 (Integer)、销售日期(Date),序号为主键。

操作步骤如下。

① 打开"数据定义"查询窗口,按图 5-3 所示输入 SQL 语句。

② 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,创建 item 表,然后关闭查询窗口。

③ 打开一个新的"数据定义"查询窗口,按图 5-4 所示输入 SQL 语句。

④ 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,创建 sale 表。



图 5-3 使用 SQL 语句定义 item 表

BE	sql_sale	-	×
Create T (序号 C 员工号 商品号 销售日)	able sale ounter Primary Text(3) Not P Text(6) Not P Integer Not P 期 Date	/ key, Wull, Wull, Wull,	^

图 5-4 使用 SQL 语句定义 sale 表

2. 建立索引

使用 CREATE INDEX 命令建立索引,其语法为

CREATE [UNIQUE] INDEX <索引名称>ON <表名>

(<索引字段 1> [ASC|DESC] [,<索引字段 2> [ASC|DESC] [,...])) [WITH PRIMARY]

说明:

① UNIQUE 指定唯一索引,WITH PRIMARY 指定主索引。

② ASC 和 DESC 指定索引值的排列方式,ASC 表示升序,DESC 表示降序,默认为升序。

【例 5-3】 使用 SQL 语句建立索引,在 item 表的"型号"字段上建立唯一索引,索引 名称为 uni_model;在"类别"和"价格"2 个字段上分别按升序和降序建立组合索引,索引 名称为 idx_tprice。

121

图 5-2 在表设计视图中查看 emp 表

操作步骤如下。

① 打开"数据定义"查询窗口,输入以下 SQL 语句:

create unique index uni model on item(型号)

② 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,建立 uni_model 索引,然后关闭查询窗口。

③ 打开一个新的"数据定义"查询窗口,输入以下 SQL 语句:

create index idx tprice on item(类别,价格 desc)

④ 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,建立 idx_tprice 索引。

3. 建立表间关系

使用 CREATE TABLE 命令在定义表的同时可以建立表间关系。

【例 5-4】 在"销售管理"数据库中,使用 SQL 语句定义 sale2 表,并通过"员工号"字 段与 emp 表建立关系,通过"商品号"字段与 item 表建立关系。

操作步骤如下。

① 打开"数据定义"查询窗口,按图 5-5 所示输入 SQL 语句。语句中的 references 关键词表示参照引用。



图 5-5 使用 SQL 语句定义 sale2 表

② 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,创建 sale2 表,并建立表间关系。 在"关系"窗口中加入 emp 表、item 表和 sale2 表,结果如图 5-6 所示。



图 5-6 "关系"窗口

4. 修改表

使用 ALTER TABLE 命令可以修改表的结构,包括修改、添加和删除字段等。

(1) 修改字段,其语法为

ALTER TABLE <表名>ALTER [column] <字段名><数据类型>(<大小>) 说明:使用该命令时不能修改字段名。 (2)添加字段,其语法为 ALTER TABLE <表名>ADD [column] <字段名><数据类型>(<大小>)

(3) 删除字段,其语法为

ALTER TABLE <表名>DROP [column] <字段名>

例如,使用 SQL 语句修改表,在 emp 表中增加一个"电话号码"字段(Integer),然后 将该字段修改为 Text 型(11 字符),最后删除该字段,可以使用以下命令。

alter table emp add column 电话号码 integer alter table emp alter 电话号码 text(11) alter table emp drop 电话号码

5. 删除索引或表

使用 DROP 命令可以删除表上的索引或删除表。 (1) 删除索引,其语法为

DROP INDEX <索引名称>ON <表名>

(2) 删除表,其语法为

DROP TABLE <表名>

注意:删除表后,在表上定义的索引也会被一起删除。

例如,使用 SQL 语句删除 item 表中的 uni_model 索引项。

drop index uni_model on item

使用 SQL 语句删除 sale 表。

drop table sale

5.3 SQL 数据更新

使用 SQL 的 INSERT、UPDATE 和 DELETE 命令可以实现数据更新操作,包括插入记录、更新记录和删除记录。

1. 插入记录

使用 INSERT 命令,其语法为

123

```
INSERT INTO <表名>[(<字段名 1>[,<字段名 2>[,...]])]
VALUES(<表达式 1>[,<表达式 2>[,...]))
```

说明:如果缺省字段名,则必须为新记录中的每个字段都赋值,且数据类型和顺序要 与表中定义的字段一一对应。

【例 5-5】 使用 SQL 语句在 emp 表中插入 2 条员工记录。

操作步骤如下。

① 打开"数据定义"查询窗口,输入以下 SQL 语句:

```
insert into emp values
("a01","马立","男",yes,#2011-5-15#,null,null)
```

② 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,在 emp 表中插入记录。

③ 重复上述 2个步骤,插入第 2条记录:

insert into emp(员工号,姓名,性别,聘用日期) values ("b01","陈慧娟","女",#2011-7-10#)

打开 emp 表,结果如图 5-7 所示。"婚否"字段中的 0 表示"否", -1 表示"是"。

Ξ	ŧ						emp					-		>	¢
2		员工号	▼ 姓名	. .	性别	Ŧ	婚否	Ŧ	聘用日期	- 照片	· •	简质	Б	Ŧ	単
	+	a01	马立		男			-1	2011/5/1	5					
	Ŧ	b01	陈慧娟	1	女			0	2011/7/1	0					
*															
记	录 :	▲ 第11	项(共 2 项)	► H		无	筛选器	搜	<u>₹</u>						Þ

图 5-7 emp 表中的记录

2. 更新记录

使用 UPDATE 命令,其语法为

UPDATE <表名>SET <字段名 1>=<表达式 1>[,<字段名 2>=<表达式 2>[,...]] [WHERE <条件>]

例如,使用 SQL 语句将 emp 表中所有男员工的"婚否"字段改为"否"。

update emp set 婚否=no where 性别="男"

3. 删除记录

使用 DELETE 命令,其语法为

DELETE FROM <表名>[WHERE <条件>]

例如,使用 SQL 语句删除 emp 表中的所有记录。

delete from emp

5.4 SQL 数据查询

数据查询是数据库的核心操作,使用 SQL 语言的 SELECT 命令可以实现数据查询操作,包括选择查询、投影查询、连接查询、子查询、合并查询等。

5.4.1 SQL 查询语法

SELECT 命令是 SQL 的核心语句,具有灵活的使用方式和丰富的功能。在 Access 中,查询的数据来源可以是表,也可以是另一个查询对象。

SELECT 命令的语法为

```
SELECT [ALL|DISTINCT] [TOP <数值>[PERCENT]]<目标列>[[AS] <列标题>]
FROM <表 1 或查询 1>[[AS] <別名 1>],<表 2 或查询 2>[[AS]<別名 2>]
[WHERE <连接条件>AND <筛选条件>]
[GROUP BY <分组项>[HAVING <分组筛选条件>]]
[ORDER BY <排序项>[ASC | DESC ]]
```

第4章介绍了使用查询设计视图建立查询的方法。实际上,在查询设计视图中建立 的查询都由 Access 中的 SQL 语法转换引擎自动转换为了 SQL 语句。

表 5-1 中列出了 SELECT 命令中各子句与查询设计视图中各栏目之间的对应关系。

SELECT 子句	查询设计视图栏目	SELECT 子句	查询设计视图栏目
SELECT <目标列>	"字段"栏	GROUP BY <分组项>	"总计"栏
FROM <表或查询>	"显示表"对话框	ORDER BY <排序项>	"排序"栏
WHERE <筛选条件>	"条件"栏		

表 5-1 SELECT 子句与查询设计视图栏目之间的对应关系

单击功能区的"视图"列表按钮 ,从"视图"列表中选择"SQL视图"或"设计视图" 选项,即可以在 SQL 命令窗口和查询设计视图之间切换。

5.4.2 基本的 SQL 查询

基本的 SQL 查询包括投影、选择、排序、分组等操作。

1. 投影

投影查询是指从数据源中选择若干列,相当于关系代数中的投影运算,其格式为 SELECT <目标列 1>[,<目标列 2>[,...] FROM <表或查询>

第5章 结构化查询语言



125

说明:

① <目标列>可以是数据源中已有的字段,也可以是一个计算表达式。

② <目标列>使用"*",表示选择数据源中的所有字段。

【例 5-6】 查询"员工"表中所有员工的员工编号、姓名、性别和聘用日期。 操作步骤如下。

① 打开 SQL 命令窗口,输入以下 SQL 语句:

select员工编号,姓名,性别,聘用日期 from员工

② 单击功能区的"运行"按钮,执行 SQL 语句,查询结果如图 5-8 所示。

单击功能区的"视图"列表按钮,选择"设计视图"选项,切换到查询设计视图,结果如图 5-9 所示。

	B	查询1			×
2	员工编号▼	姓名 🔹	性别・	聘用日期 🔸	
	001	王小萍	女	2007/5/10	П
	002	刘建军	男	2007/6/12	
	003	陈兰花	女	2007/11/20	
	004	宋海波	男	2008/3/20	\square
	005	马海燕	女	2008/3/20	
	006	周涛	男	2008/9/22	
	007	李浩	女	2009/8/1	
	008	林慧慧	女	2009/12/25	
	009	周涛	女	2010/10/18	-
* 记		项(共 9 项)		天筛选器 搜索	

图 5-8 查询员工记录



图 5-9 查询设计视图

若要查询"员工"表中的所有记录,则可以使用以下 SQL 语句:

select * from 员工

【例 5-7】 查询"员工"表中所有员工的员工编号、姓名和聘用年数。

select员工编号,姓名,year(date())-year(聘用日期) as 聘用年数
from员工

使用 AS 关键字可以改变输出列的列标题,本例将第 3 列的标题指定为"聘用年数"。 【例 5-8】 在"销售"表中查询每件商品的商品编号。

select distinct 商品编号 from 销售

在第一个字段名前加 DISTINCT 关键字,可以删除查询结果中重复的记录。本例中如果不加 DISTINCT 关键字,则在查询结果中将包含很多重复的记录。

2. 选择

选择查询是从表中选择满足条件的记录,相当于关系代数中的选择运算,其格式为

SELECT <目标列>FROM <表名>WHERE <筛选条件>

说明:

① <筛选条件>是一个逻辑表达式,由多个关系表达式通过逻辑运算符连接而成。
 ② 有关查询条件的设置请参见 4.2.3 节。

【例 5-9】 查询"员工"表中所有已婚的女员工的员工编号、姓名和聘用日期。

select 员工编号, 姓名, 聘用日期 from 员工 where 性别="女" and 婚否=yes

【例 5-10】 查询"商品"表中商品编号以"D"开头的所有商品记录。

```
select * from 商品 where 商品编号 like "D*"
```

3. 排序

在 SELECT 语句中使用 ORDER BY 子句可以对查询结果按照一个或多个列的升序 (ASC)或降序(DESC)进行排列,默认是升序,该子句的格式为

ORDER BY <排序项>[ASC|DESC]

说明:

① <排序项>既可以是字段名,也可以是目标列的序号,如第1列为1,第2列为 2……。可以有多个排序项,表示多级排序。

② 若要从查询结果中选择排在前面的若干记录(用数值或百分比指定),则可以在目标列前加上 TOP 短语,其格式为

SELECT TOP <数值>[PERCENT] <目标列>FROM <表或查询>

【例 5-11】 查询"商品"表中销售价在 900~1200(包括 900 和 1200)的商品记录,并 按销售价降序排列。

select * from 商品 where 销售价 between 900 and 1200 order by 销售价 desc

【例 5-12】 查询"销售"表中员工编号为"001""003"和"005"的员工的销售记录,并 按"员工编号"排序,对同一员工再按销售日期降序排列。

select * from 销售 where 员工编号 in("001","003","005") order by 员工编号, 销售日期 desc

【例 5-13】 查询"商品"表中销售价最低的 3 种商品的商品编号、品牌和销售价。

select top 3 商品编号,品牌,销售价 from 商品 order by 销售价

查询结果如图 5-10 所示。

4. 分组

在 SELECT 语句中使用 GROUP BY 子句可以 按照一列或多列的值进行分组,该子句的格式为

GROUP BY <分组项>[HAVING <分组筛选条件>]

	B	- 0		(
	商品编号	品牌	•	销售价	-	٨
	D00061	格兰仕	-	588.	00	
	D00051	LG		760.	00	
	A00013	小天鹅	5	1018.	00	_
*				0	00	*
记	录: ◄ ◀ 第1項	(共3项)	+ 1	• ▶። 長无	筛选器	

图 5-10 查询销售价最低的 3 种商品

说明:

① 使用 HAVING 短语可以对分组后的结果进行筛选。

注意: HAVING 短语必须和 GROUP BY 子句同时使用。

② 分组查询通常与 SQL 聚合函数一起使用,先按指定的数据项分组,再对各组进行 总计,如计数、求和、求平均值等。如果未分组,则聚合函数作用于整个表。

常用的 SQL 聚合函数如表 5-2 所示。

表 5-2 常用的 SQL 聚合函数

函数	功能	函数	功能
COUNT	统计记录个数(不包括空值 Null)	MIN	求一列值中的最小值
AVG	求一列数值型数据的平均值	MAX	求一列值中的最大值
SUM	求一列数值型数据的总和		

【例 5-14】 统计"商品"表中的商品数。

select count(*) as 商品数 from 商品

查询结果如图 5-11 所示。

【例 5-15】 统计"商品"表中各类别商品的数量。

select 类别, count(*) as 各类别数量 from 商品 group by 类别 查询结果如图 5-12 所示。

	8	查询1	-		×
2		商品	数	•	
				9	
记录	灵:	H	第1]	项(共:	1 项)
R 5	5-1	1	统ì	十商	品娄

19	H	查询]1	-		×
\angle	类	别	-	各类别	引数量	₽▼
	微波	炉				2
	吸尘	器				3
	洗衣	机				4
记	द्रः ।∢	▲第	1 IJ	页(共 3	项) ♪	- ₩ →

图 5-12 统计各类别商品数

【例 5-16】 在"销售"表中查询至少有 3 次销售记录的员工编号。

select 员工编号 from 销售 group by 员工编号 having count(*)>=3

查询结果如图 5-13 所示。

本例的执行过程是: 先按 GROUP BY 子句中指定的员工编号 对"销售"表进行分组,将员工编号相同的记录分为一组,然后用 HAVING 短语中的 COUNT 函数对每一组进行计数(即统计每个 员工的销售次数),并将计数结果大于或等于 3 的员工编号选出来 作为查询的最终结果。



查询结果