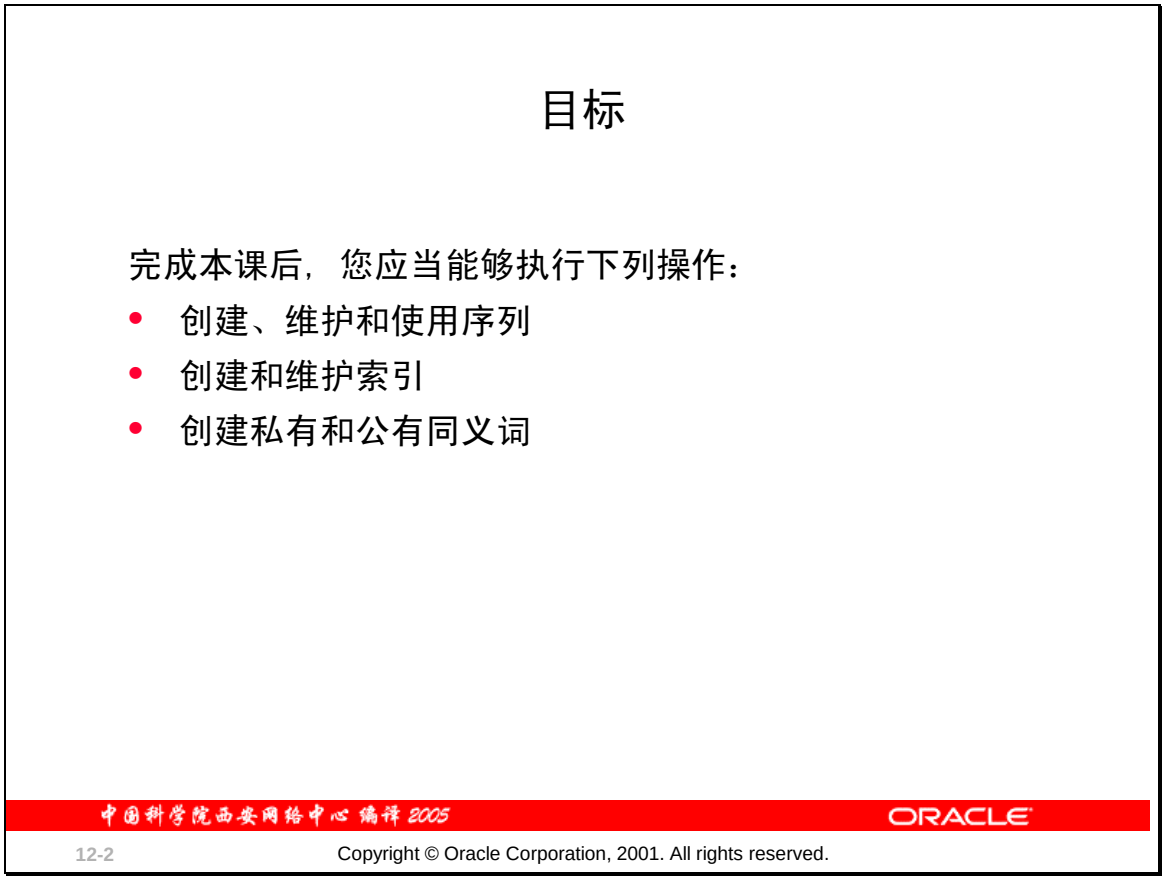
幻灯片 1

进度表：	时间	主题
	20 分钟	讲演
	20 分钟	练习
	40 分钟	总共

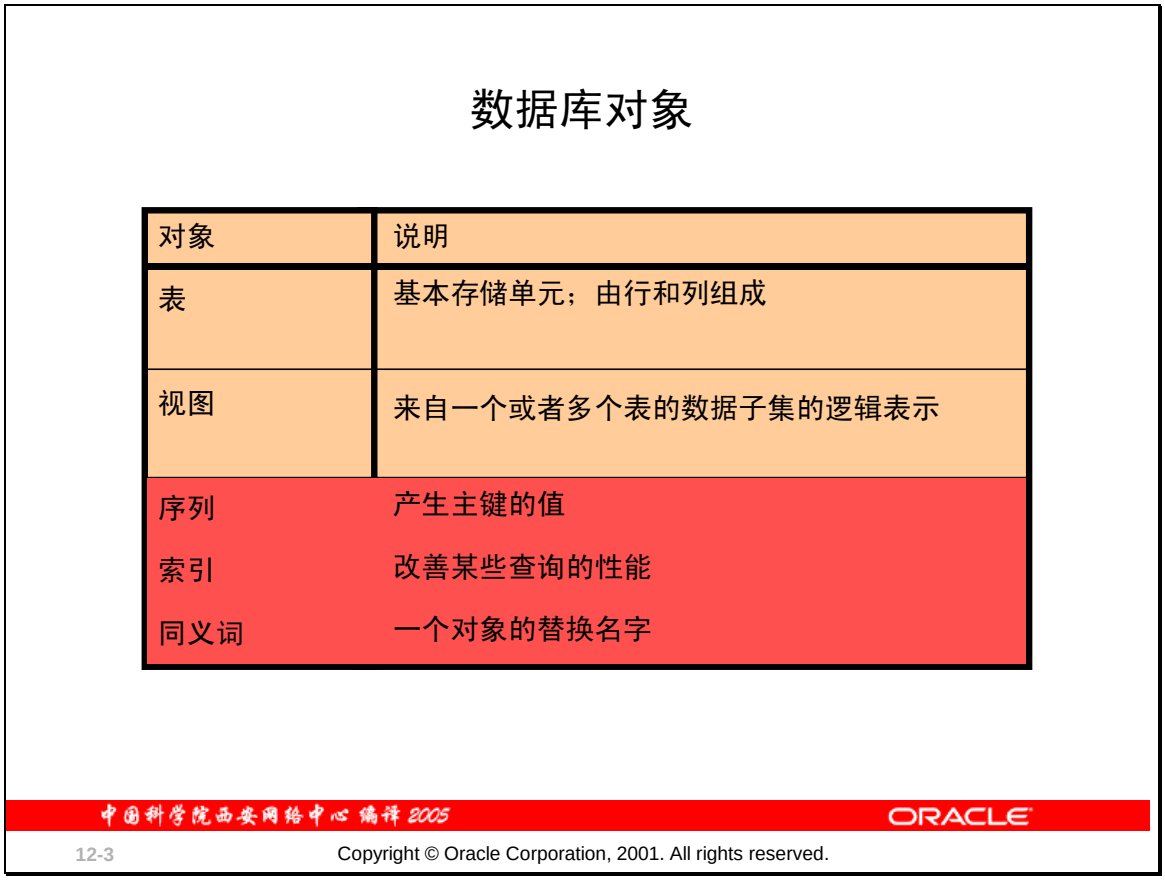
幻灯片 2



课程目标

在本课中，你将学习怎样创建和维护一些其它用途的数据库对象，这些对象包括序列、索引和同义词。

幻灯片 3



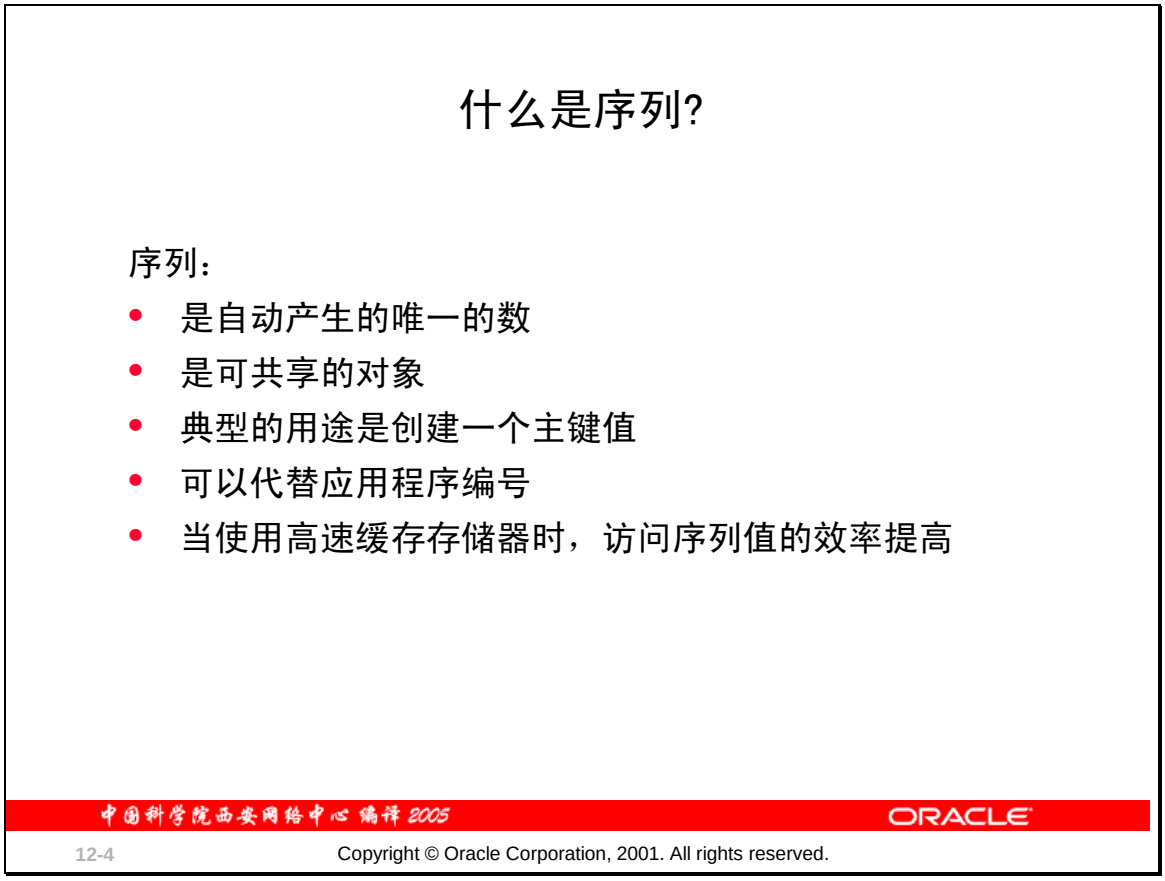
数据库对象

许多应用程序要求使用唯一的数字作为主键的值。你即可以在应用程序中构建代码来处理这种需求，也可以用一个序列来产生唯一的数字。

如果你想要增进某些查询的性能，你应该考虑创建一个索引。你也可以用索引在列或列的集合上强制唯一性。

你可以用同义词为对象提供可替代的名字。

幻灯片 4



什么是序列?

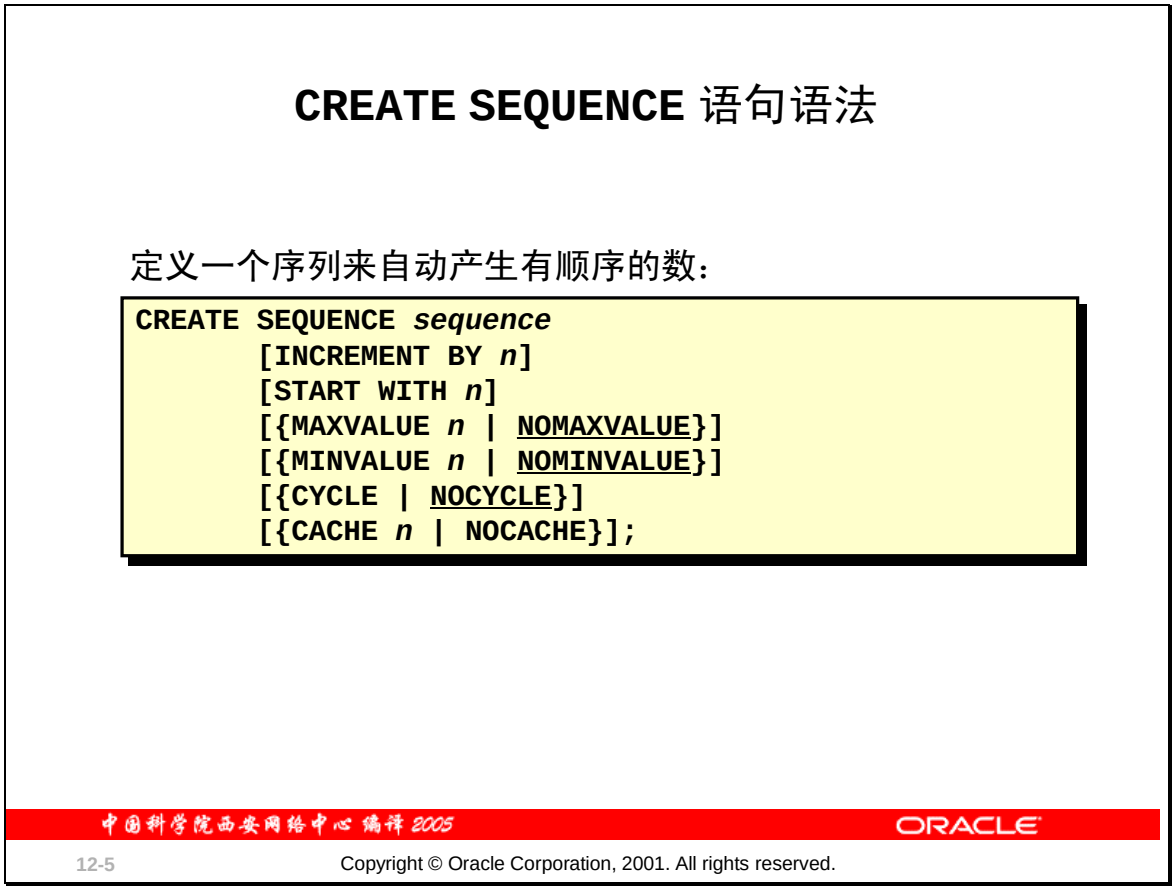
序列是用户创建的数据库对象，序列可以被多个用户共享以产生唯一的整数。

序列的一个典型的用途是创建一个主键的值，它对于每一行必须是唯一的。序列由一个 Oracle 内部程序产生并增加或减少。

序列是一个节省时间的对象，因为它可以减少应用程序中产生序列程序的代码量。

序列号独立于表被存储和产生，因此，相同的序列可以被多个表使用。

幻灯片 5



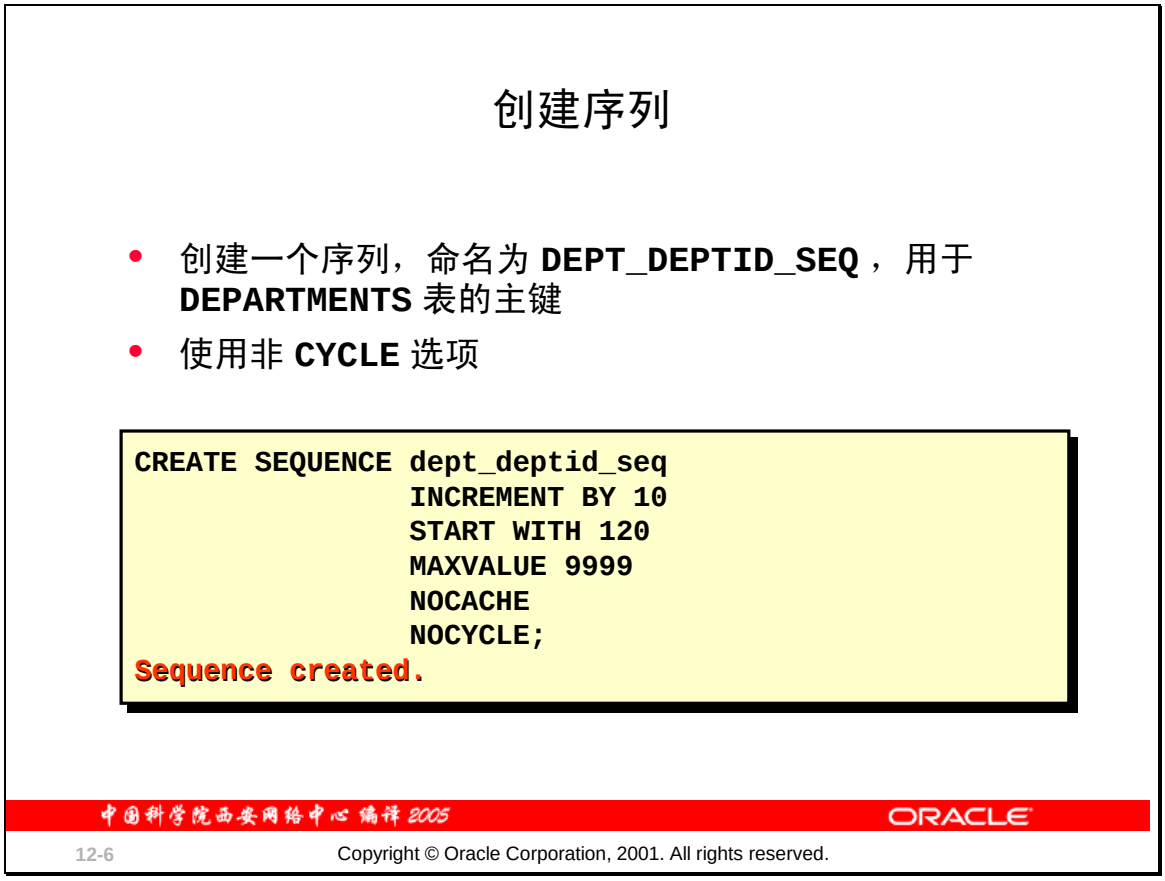
创建序列

用 CREATE SEQUENCE 语句自动产生序列数。

在语法中：

sequence	是序列发生器的名字
INCREMENT BY *n*	指定序列号之间的间隔，在这儿 *n* 是一个整数 (如果该子句被省略，序列增量为 1)
START WITH *n*	指定要产生的第一个序列数 (如果该子句被省略，序列从 1 开始)
MAXVALUE *n*	指定序列能产生的最大值
NOMAXVALUE	对于升序序列指定 10^27 为最大值，对于降序序列指定-1 为最大值 (这是默认选项)
MINVALUE *n*	指定最小序列值
NOMINVALUE	对于升序序列指定 1 为最小值,对于降序序列指定-(10^26) 为最小值 (这是默认选项)
CYCLE|NOCYCLE	指定序列在达到它的最大或最小值之后，是否继续产生 (NOCYCLE 是默认选项)
CACHE *n*|NOCACHE	指定 Oracle 服务器预先分配多少值,并且保持在内存中(默认情况下，Oracle 服务器缓冲 20 个值)

幻灯片 6



创建序列 (续)

幻灯片中的例子创建一个序列，并被命名为 DEPT_DEPTID_SEQ，该序列用于 DEPARTMENTS 表的 DEPARTMENT_ID 列，该序列从 120 开始，不允许高速缓冲的，不循环。

如果序列用于产生主键值，不使用 CYCLE 选项，除非你有一个可靠的机制比序列循环更快地清除旧的行。

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“创建序列”

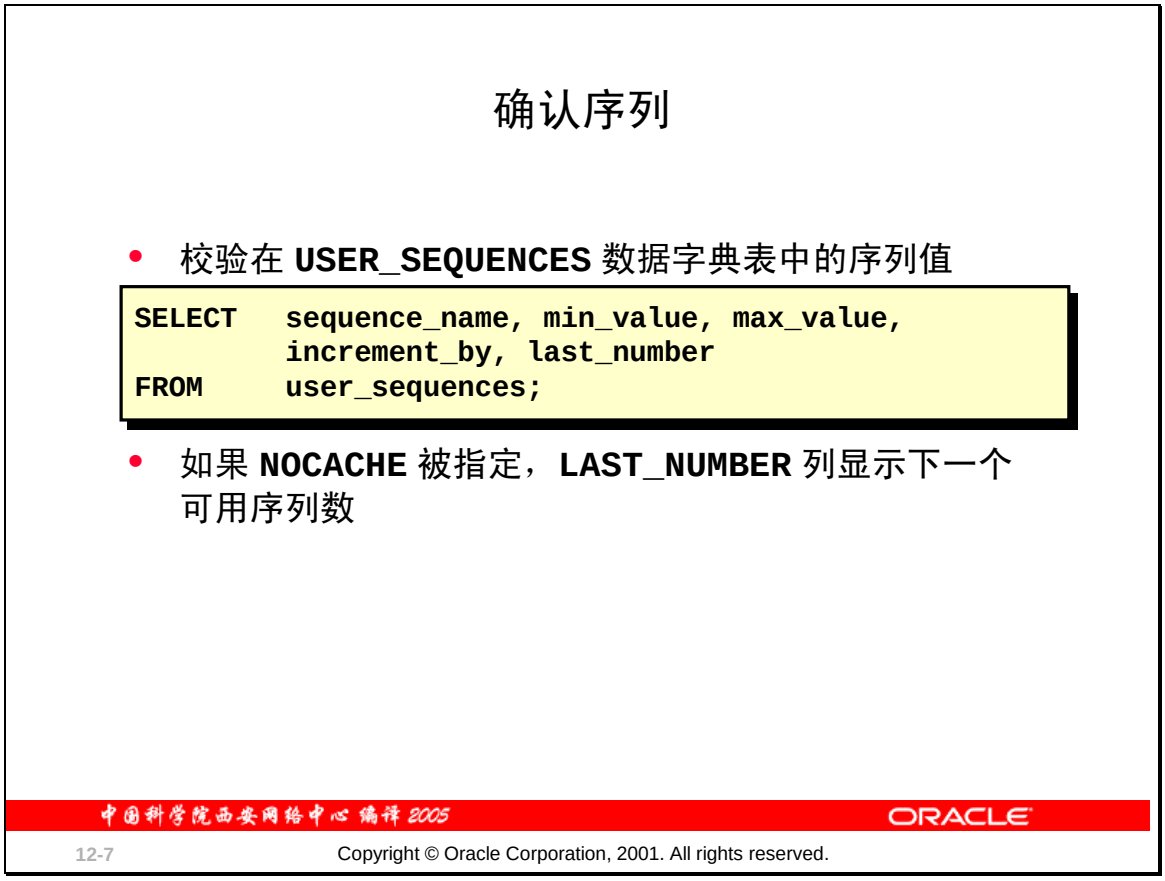
注：序列不依赖于一个表，通常，你应该命名序列；可是序列可以被用在任何地方，而不管它的名字。

教师注释

如果 INCREMENT BY 值是负数，序列是降序。另外，ORDER | NOORDER 选项可用，ORDER 选项保证序列值按顺序产生，如果你将序列用于产生主键值它是不重要的，该选项仅与 Parallel Server (并行服务) 选项有关。

如果序列值被高速缓冲，如果系统故障它们将被丢失。

幻灯片 7



确认序列

一旦创建了序列，它就被文本化在数据字典中。因为序列是一个数据库对象，你可以在 USER_OBJECTS 数据字典表中识别它。

你也可以从 USER_SEQUENCES 数据字典视图中用选择确认序列的设置。

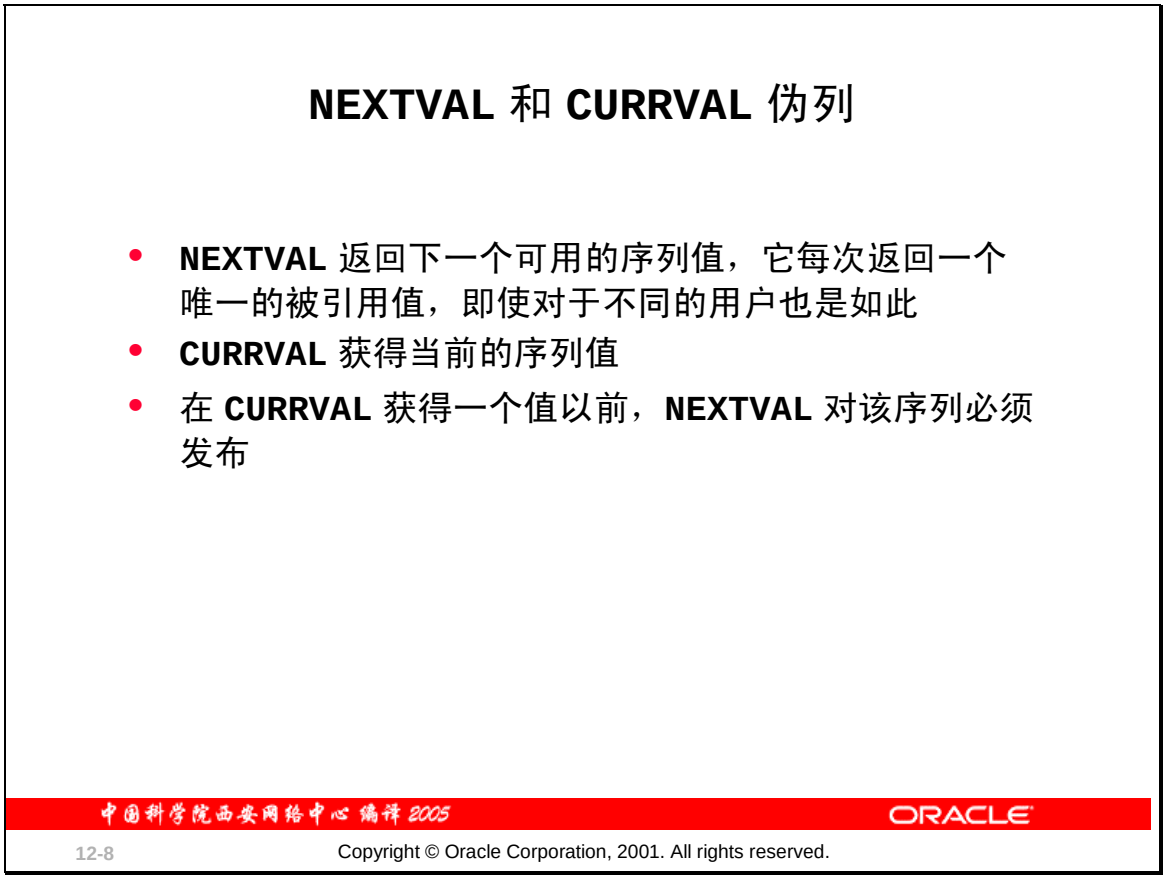
SEQUENCE_NAME	MIN_VALUE	MAX_VALUE	INCREMENT_BY	LAST_NUMBER
DEPARTMENTS_SEQ	1	9990	10	280
DEPT_DEPTID_SEQ	1	9999	10	120
EMPLOYEES_SEQ	1	1.0000E+27	1	207
LOCATIONS_SEQ	1	9900	100	3300

教师注释

演示：12_dd.sql

目的：举例说明 USER_SEQUENCES 数据字典视图和它的内容。

幻灯片 8



使用序列

在创建序列后，它产生连续的数给你在表中使用。用 NEXTVAL 和 CURRVAL 伪列引用序列值。

NEXTVAL 和 CURRVAL 伪列

NEXTVAL 伪列用于从指定的序列中取回连续的序列数的下一个值。你必须用序列名限定 NEXTVAL，当你引用 *sequence*.NEXTVAL 时，一个新的序列数被产生并且当前的序列数被放入 CURRVAL。

CURRVAL 伪列被用于查阅当前当前用户刚才产生的序列数，NEXTVAL 必须被在 CURRVAL 可以被引用之前用于在当前用户的会话中产生一个序列数，你必须用序列名限定 CURRVAL，当 *sequence*.CURRVAL 被引用时，最后返回给用户程序的值被显示。

幻灯片 9

使用 NEXTVAL 和 CURRVAL 的规则

你可以在下面的上下文中使用 NEXTVAL 和 CURRVAL：

- 一个不是子查询的一部分的 SELECT 语句的 SELECT 列表
- 在一个 INSERT 语句中子查询的 SELECT 列表
- 一个 INSERT 语句中的 VALUES 子句
- 一个 UPDATE 语句的 SET 子句

你不能在下面的上下文中使用 NEXTVAL 和 CURRVAL：

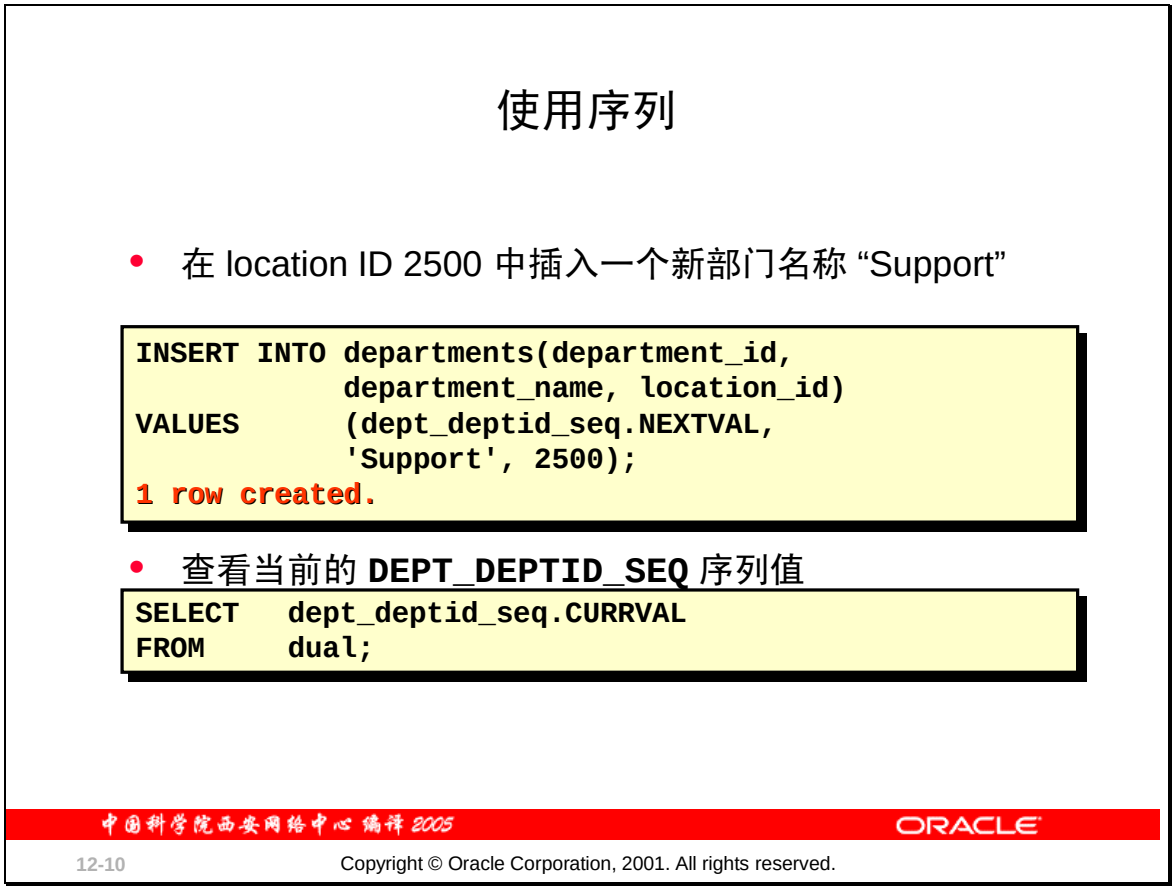
- 一个视图的 SELECT 列表
- 一个带 DISTINCT 关键字的 SELECT 语句
- 一个带 GROUP BY、HAVING 或 ORDER BY 子句的 SELECT 语句
- 一个在 SELECT、DELETE 或 UPDATE 语句中的子句
- 在 CREATE TABLE 或 ALTER TABLE 语句中的 DEFAULT 表达式

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“伪列” 部分和 “创建序列”。

教师注释

明确指出本页列出的规则。

幻灯片 10



使用序列

幻灯片的例子在 DEPARTMENTS 表中插入一个新的部门。在该例子中使用 DEPT_DEPTID_SEQ 序列产生一个新的部门号：

你可以查看当前的序列值：

```
SELECT dept_deptid_seq.CURRVAL
FROM   dual;

CURRVAL
---------
120
```

现在设想你想要雇用雇员充当新部门的职员，对所有新雇员被执行的 INSERT 语句可以包含下面的代码：

```
INSERT INTO employees (employee_id, department_id, ...)
VALUES (employees_seq.NEXTVAL, dept_deptid_seq .CURRVAL, ...);
```

注：前面的例子假定一个称为 EMPLOYEE_SEQ 序列已经被创建用来产生新的雇员号。

幻灯片 11

缓存序列值

在内存中缓冲序列可以对序列值更快地存取，在你第一次使用到序列时被移入缓存。对于下一个序列值的每次请求从缓存的序列中找回。在最后一个序列值被使用后，对于序列的下一个请求拉出另一个在内存中的序列缓存。

序列中的间隙

尽管序列发生器发布无间隙的序列数，但因为这种行为不依赖于提交和回退，如果你回退包含一个序列的语句，该序列数将丢失。

另一个能在序列中导致间隙产生的事件是系统崩溃，如果序列在内存中缓冲值，那么，如果系统崩溃那些值将丢失。

因为序列不直接依赖于表，所以，相同的序列可以被用于多个表，如果你这样做了，每个表都将包含序列数的间隙。

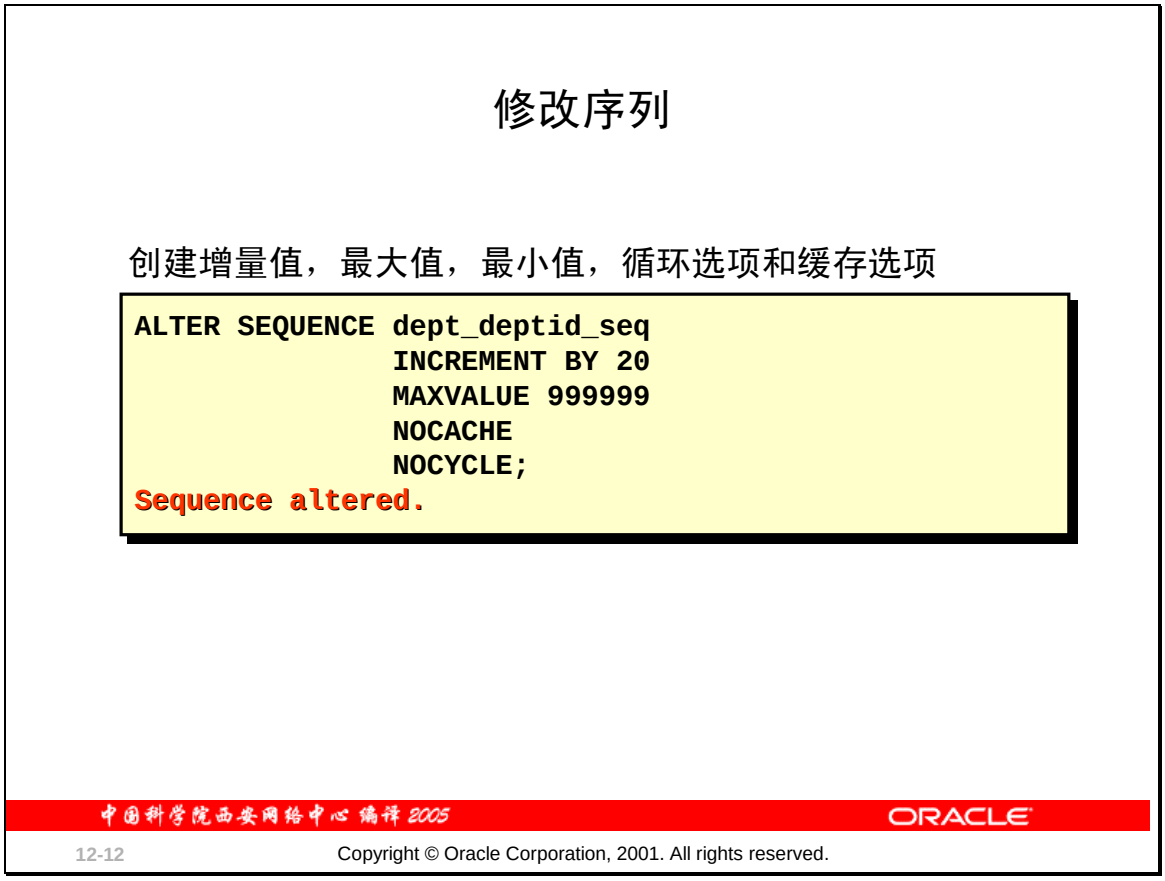
查看下一个可用的序列值，而不增加它

如果序列用带 NOCACHE 的选项创建的，就可以在序列值不增加的情况下用查询 USER_SEQUENCES 表的方法，查看下一个可用的序列值。

教师注释

经常使用的序列用带缓存创建将增进效率，对于缓存的序列，没有办法找出下一个可用的序列将是什么，该值不实际获得和使用，因此，建议用户不要查找下一个序列值，而相信每次一个序列被用于一个 INSERT 语句时系统会提供一个唯一值。

幻灯片 12



修改序列

如果序列达到 MAXVALUE 限制，将再无来自序列的新值产生，并且你将收到一个序列已经超过 MAXVALUE 的错误指示。为了继续使用序列，你可以用 ALTER SEQUENCE 语句修改该序列。

语法

```
ALTER  SEQUENCE sequence
       [INCREMENT BY n]
       [{MAXVALUE n | NOMAXVALUE}]
       [{MINVALUE n | NOMINVALUE}]
       [{CYCLE | NOCYCLE}]
       [{CACHE n | NOCACHE}];
```

在语法中：

sequence 是序列发生器的名字

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“修改序列”。

幻灯片 13

修改序列的原则

- 你必须是该序列的所有者，或者有 **ALTER** 该序列的权限
- 只有未来的序列数受影响
- 为了以不同的数字重新开始一个序列，该序列必须被删除并且被重新创建
- 一些确认被执行

修改序列的原则

你必须是被修改序列的所有者，或者有 ALTER 权限。

用 ALTER SEQUENCE 语句，只有以后的序列数会受影响。

用 ALTER SEQUENCE 语句，START WITH 选项不能被改变。为了以不同的数重新开始一个序列，该序列必须被删除和重新创建。

一些验证被执行，例如，一个新 MAXVALUE 如果小于当前的序列值就不能用。

```
ALTER SEQUENCE dept_deptid_seq
       INCREMENT BY 20
       MAXVALUE 90
       NOCACHE
       NOCYCLE;
ALTER SEQUENCE dept_deptid_seq
*
ERROR at line 1:
ORA-04009: MAXVALUE cannot be made to be less than the current
           value
```

幻灯片 14

删除序列

使用 DROP SEQUENCE 语句从数据字典中删除一个序列。你必须是被删除序列的所有者或者有 DROP ANY SEQUENCE 权限来删除它。

语法

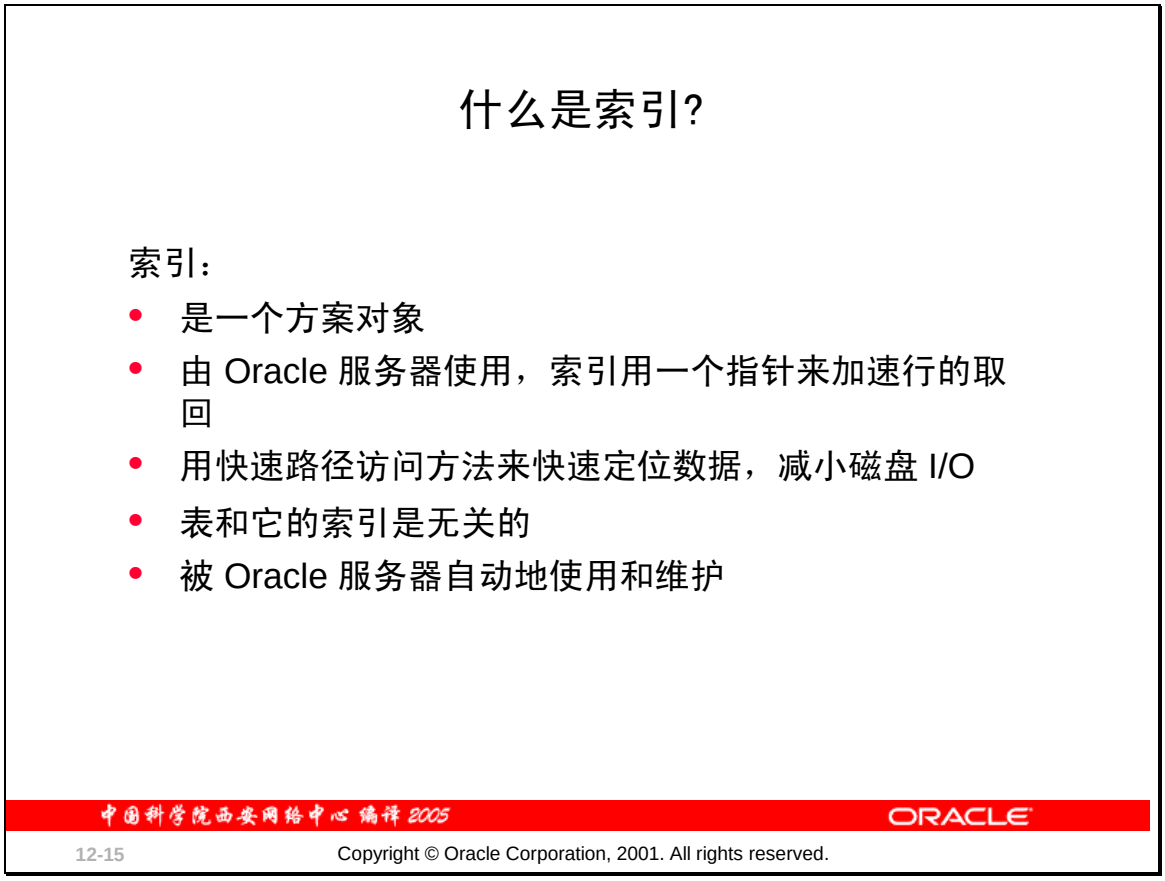
```
DROP    SEQUENCE    sequence;
```

在语法中：

sequence　是序列发生器的名

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“删除序列”。

幻灯片 15



索引

Oracle 服务器索引是一个方案对象，索引能用指针加速行的取回，索引可以被显式创建，也可以被自动创建，如果你在列上没有索引，那么将发生全表扫描。

索引提供对表中行的直接和快速访问，它的目的是用已索引的路径快速定位数据以减少磁盘 I/O。索引由 Oracle 服务器自动使用和维护，一旦一个索引被创建，它就不再需要用户直接管理。

索引逻辑地和物理地独立于他们索引的表，这意味者索引可以在任何时候被创建或删除，并且不影响基表或其它的索引。

注：当你删除表时，相应的索引也被删除。

更多信息，见 *Oracle9i Concepts*, “方案对象” 部分，“索引” 主题。

教师注释

创建索引的决定是是一个全局的、高级的决定，对于数据库管理员，索引的创建与维护创建是一个经常性的工作。

在谓词 WHERE 字句中引用有索引的列，如果没有修改带函数或表达式的列的索引。ROWID 是一个十六进制的串，表示包含块定义的行地址，行的位置在块中，并且有数据库文件标识符，访问任何指定行的最快的方法是引用它的 ROWID。

幻灯片 16

索引怎样被创建?

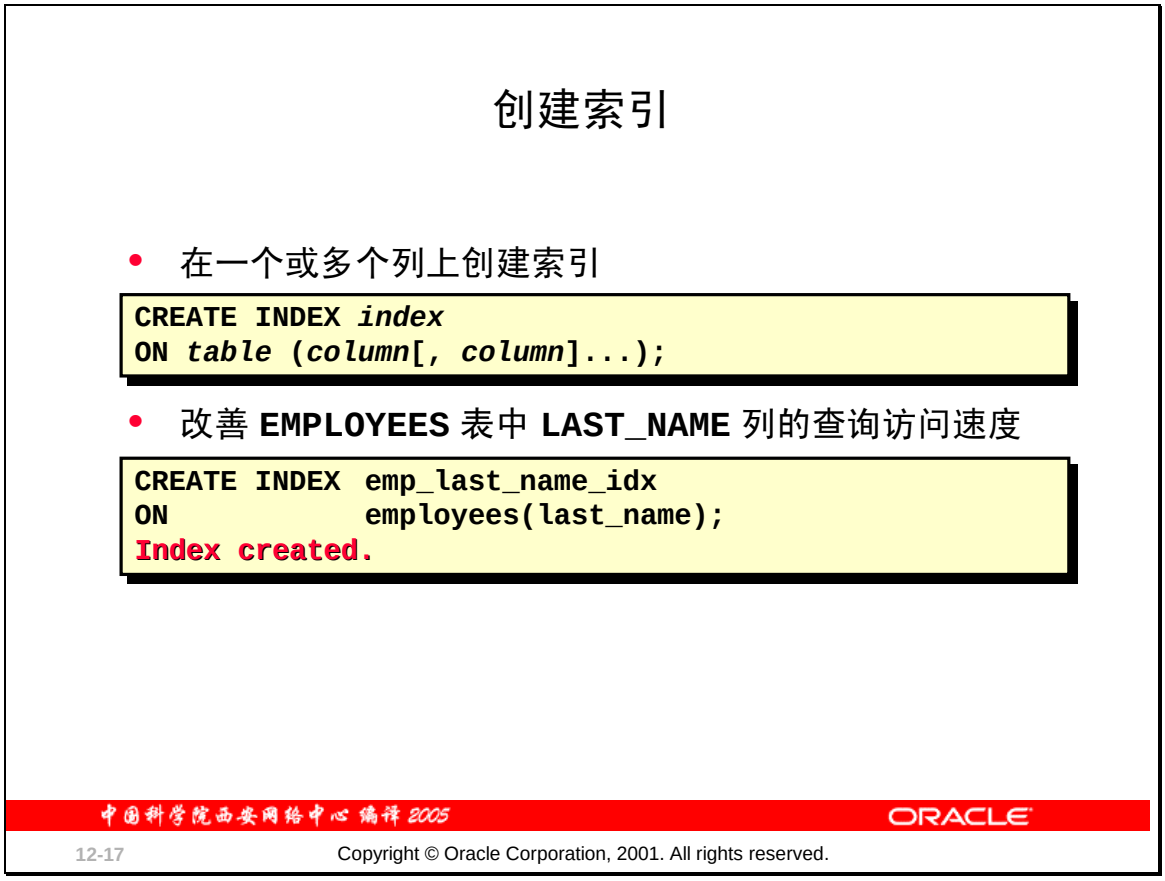
- 自动：在一个表的定义中，当定义一个 **PRIMARY KEY** 或 **UNIQUE** 约束时，一个唯一索引被自动创建
- 手动：用户能够在列上创建非唯一的索引来加速对行的访问

索引的类型

可以创建两种类型的索引，一种是唯一性索引：当你在一个表中定义一个列为主键，或者定义一个唯一键约束时 Oracle 服务器自动创建该索引，索引的名字习惯上是约束的名字。另一种索引类型是非唯一索引，它可以由用户创建，例如，你可以创建一个 FOREIGN KEY 列索引用于一个查询中的连接来改进数据取回的速度。

注：你可以手工创建唯一索引，但建议你创建一个唯一约束，这样会隐式创建一个唯一索引。

幻灯片 17



创建索引

用 CREATE INDEX 语句在一个或多个列上创建一个索引。

在语法中：

index	是索引的名字
table	是表的名字
column	是表中被索引的列的名字

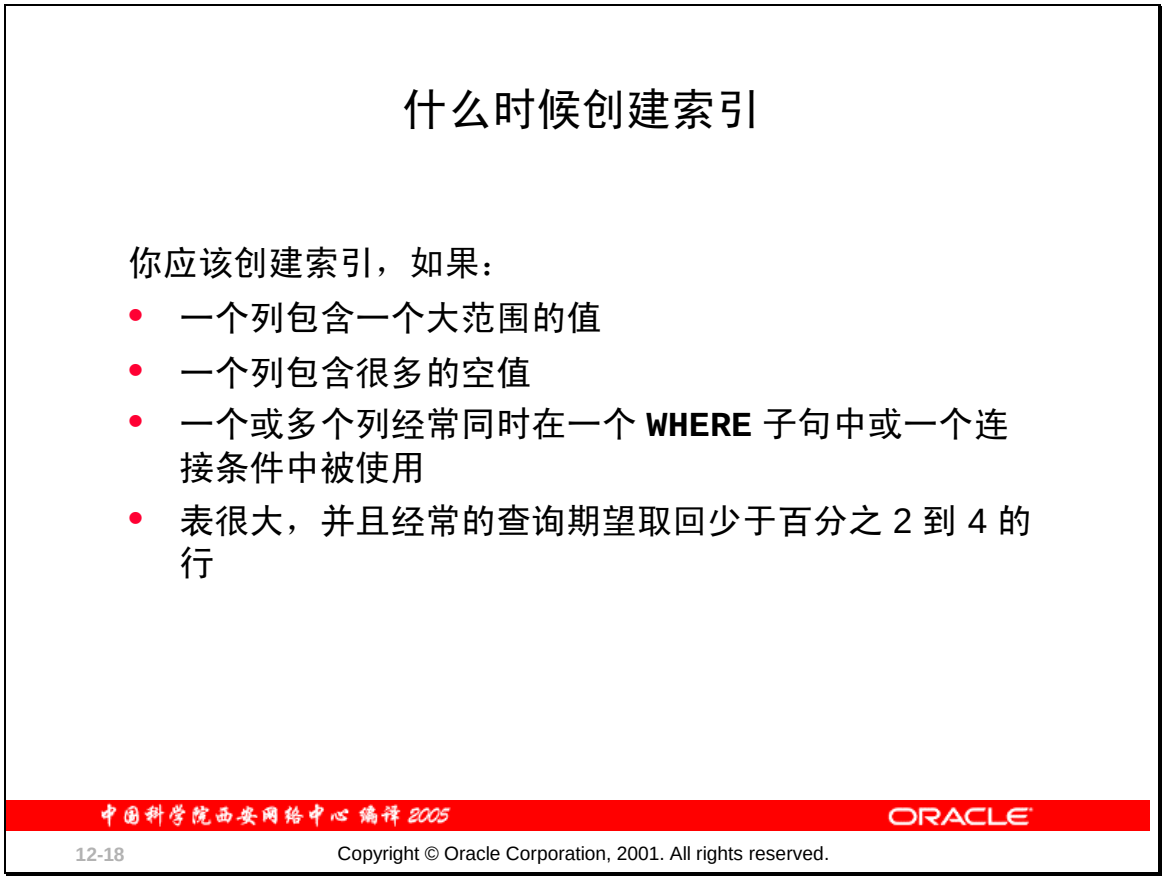
更多信息。见 *Oracle9i SQL Reference*，“创建索引”。

教师注释

为了在你自己的方案中创建索引，你必须有 CREATE TABLE 权限。为了在任何方案中创建索引，你需要 CREATE ANY INDEX 权限或者在正在创建索引的表上的 CREATE TABLE 权限。

在语法中的另一个选项是 UNIQUE 关键字，强调你应该在表上显式地定义唯一索引。在表中可用约束代替定义唯一性索引，Oracle 服务器用自动在唯一键上定义一个唯一索在引强制唯一完整性约束。

幻灯片 18



多不总是更好

在表上建立更多的索引并不意味者更快地查询，在带索引的表上被提交的每个 DML 操作意味者索引必须更新；与表联系的索引越多，对 Oracle 服务器的影响越大，Oracle 服务器在每次 DML 操作之后必须更新所有的索引。

什么时候创建索引

因此，你应该只在下面的情况下创建索引：

- 列包含一个大范围的值
- 列包含大量的空值
- 一个或多个列在 WHERE 子句或连接条件中被频繁使用
- 表很大并且大多数查询所期望的返回行数少于总行数的 2－4%

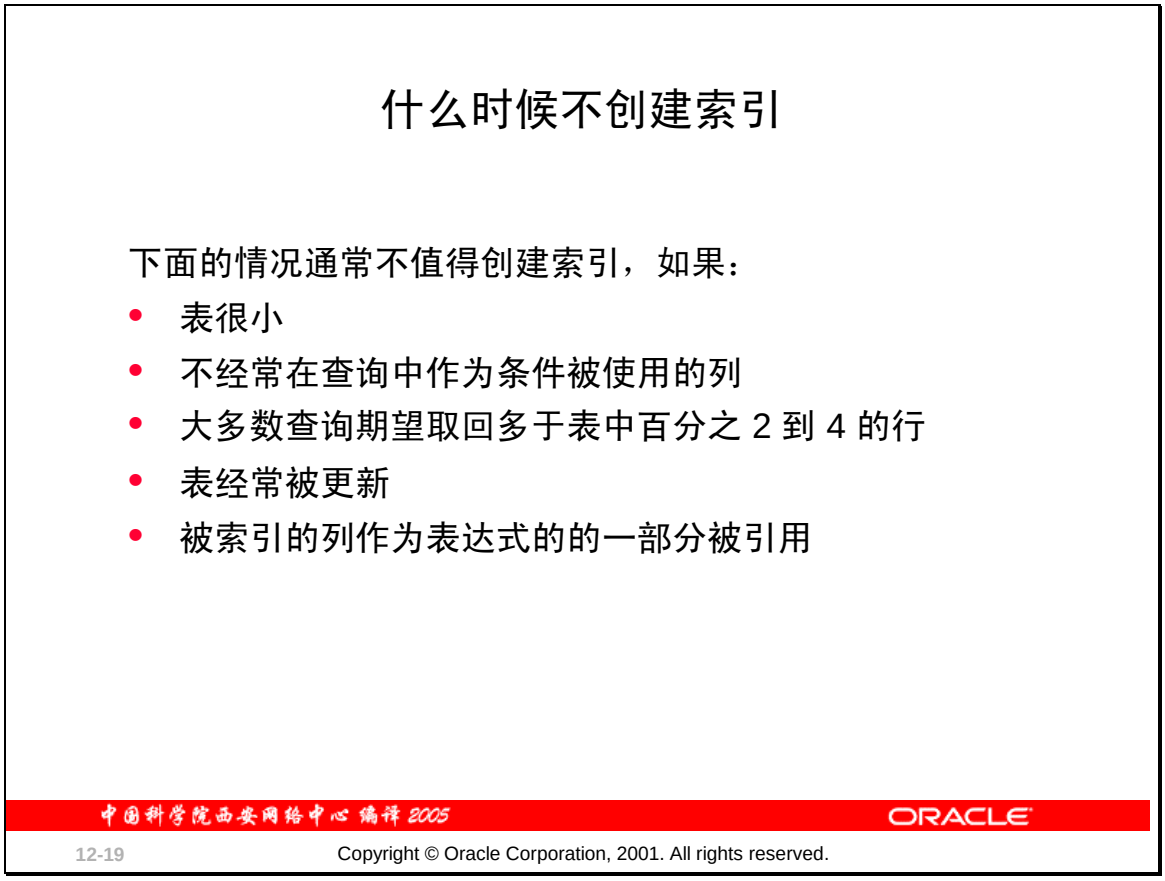
不要忘记，如果你想要强制非唯一，你应该在表中定义一个唯一的约束，然后唯一索引被自动创建。

教师注释

复合索引 (也称为连接索引) 是在一个表中的多个列上创建的索引，在复合索引中的列可以任何顺序出现，并且不需要与在表中的列相一致。

复合索引可以加速 SELECT 语句的数据取回速度，在 SELECT 语句中 WHERE 子句引用复合索引的所有列或部分主要的列。

幻灯片 19



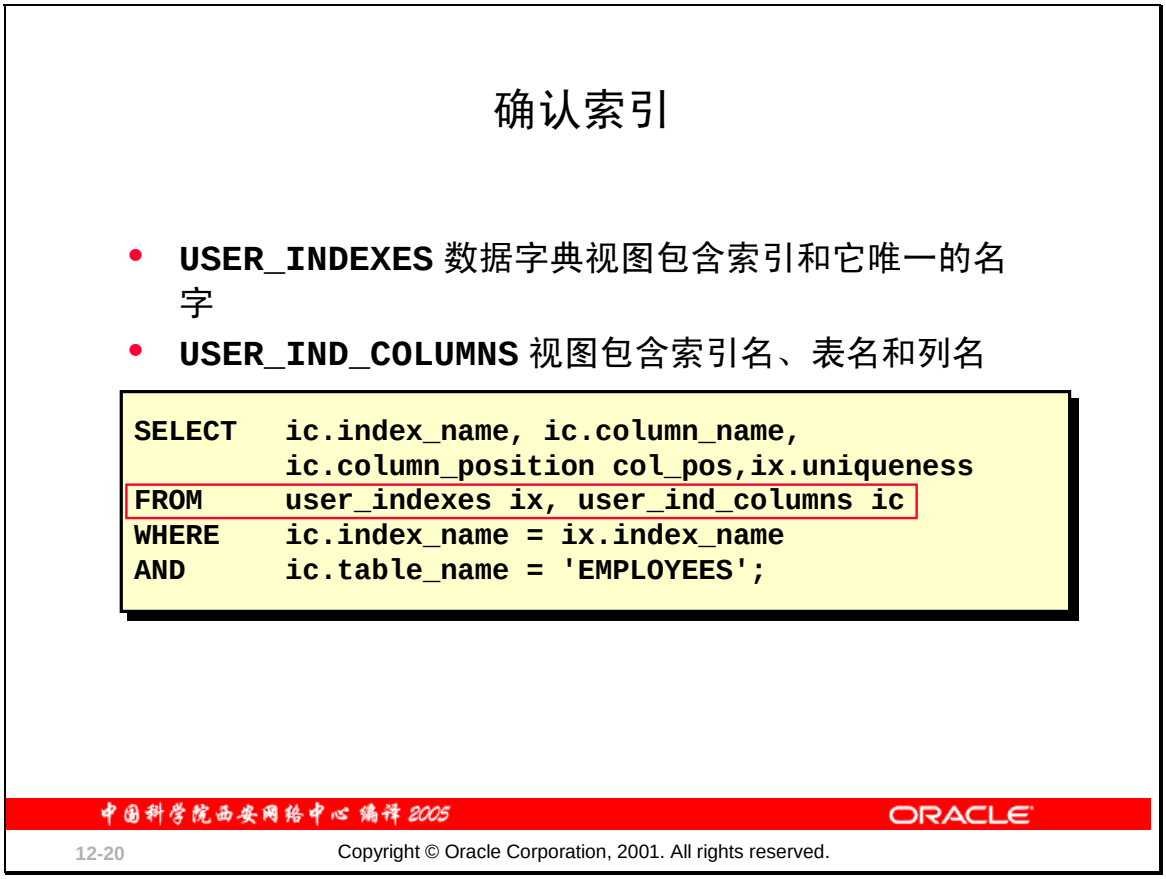
教师注释

空值不能包含在索引中。

为了优化连接，你可以在 FOREIGN KEY 列上创建一个索引，它将加速搜索匹配的行到 `PRIMARY KEY` 列。

如果 WHERE 子句包含 IS NULL 表达式，优化不使用索引。

幻灯片 20



确认索引

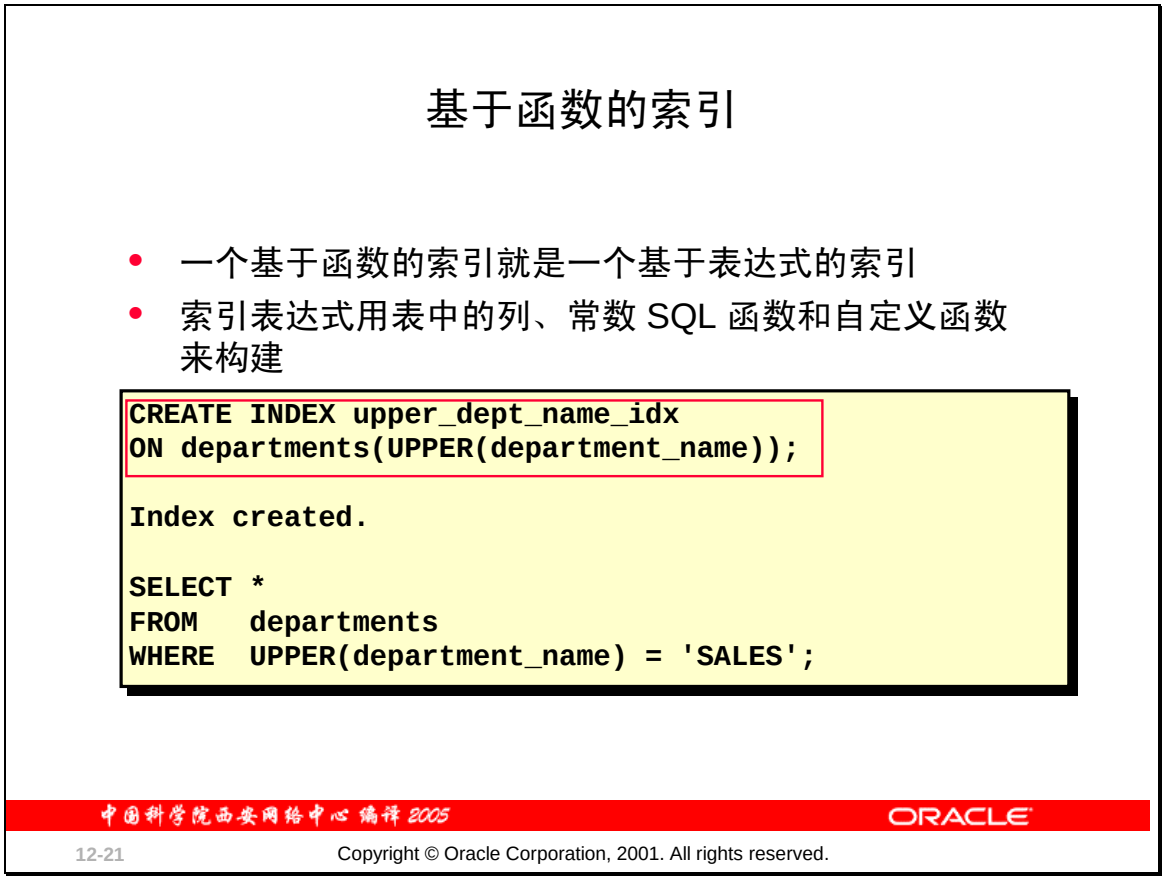
从 USER_INDEXES 数据字典视图可以确认索引的存在。你也可以查询 USER_IND_COLUMNS 视图，检查与索引有关的列。

幻灯片的例子显示在 EMPLOYEES 表上所有已创建的索引，包括受影响的列的名字和索引的唯一性。

INDEX_NAME	COLUMN_NAME	COL_POS	UNIQUENES
EMP_EMAIL_UK	EMAIL	1	UNIQUE
EMP_EMP_ID_PK	EMPLOYEE_ID	1	UNIQUE
EMP_DEPARTMENT_IX	DEPARTMENT_ID	1	NONUNIQUE
EMP_JOB_IX	JOB_ID	1	NONUNIQUE
EMP_MANAGER_IX	MANAGER_ID	1	NONUNIQUE
EMP_NAME_IX	LAST_NAME	1	NONUNIQUE
EMP_NAME_IX	FIRST_NAME	2	NONUNIQUE
EMP_LAST_NAME_IDX	LAST_NAME	1	NONUNIQUE

8 rows selected.

幻灯片 21



基于函数的索引

基于函数的索引用 UPPER (列名)或 LOWER (列名)关键字定义，它允许大小写敏感的查询，例如，下面的索引：

```
CREATE INDEX upper_last_name_idx ON employees (UPPER(last_name));
```

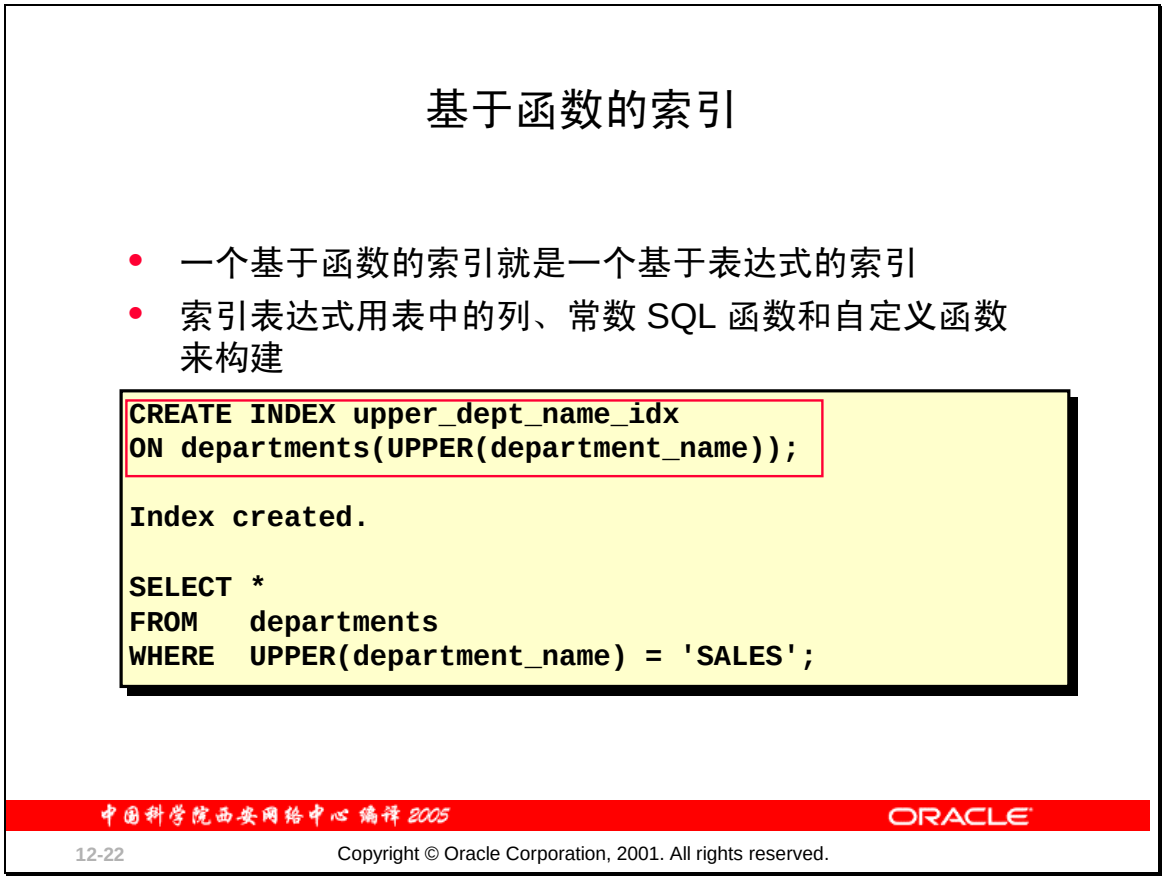
使得处理查询容易，例如：

```
SELECT * FROM employees WHERE UPPER(last_name) = 'KING';
```

确保 Oracle 服务器使用索引而不是执行一个全表扫描，注意，在子查询中的函数值不能为空，例如，下面的语句保证使用索引，但如果没有 WHERE 子句，Oracle 服务器还可能执行一个全表扫描：

```
SELECT   *
FROM     employees
WHERE    UPPER (last_name) IS NOT NULL
ORDER BY UPPER (last_name);
```

幻灯片 22



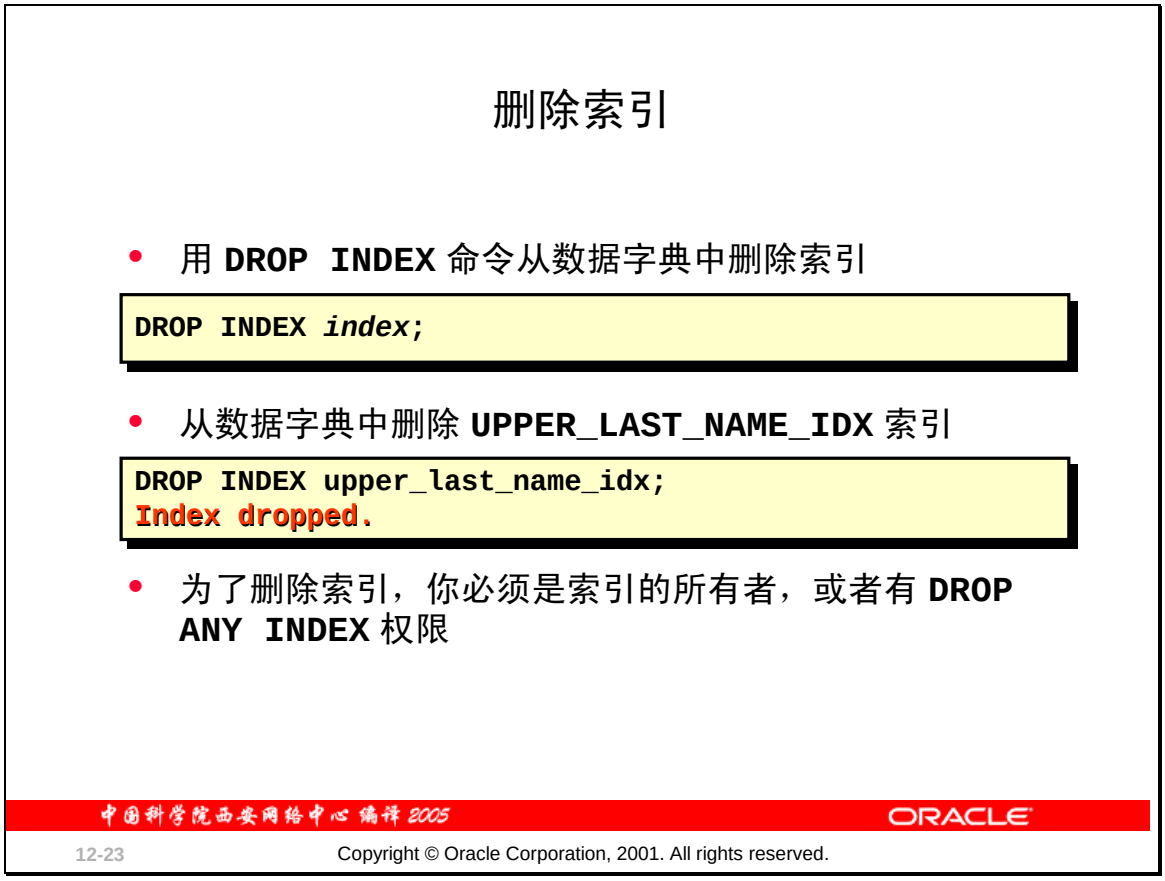
基于函数的索引 (续)

Oracle 服务器将带有 DESC 标记的列作为基于函数的索引处理，带 DESC 标记的列被以降序排序。

教师注释

让学生知道在用户方案中的表上创建一个基于函数的索引，你必须有 CREATE INDEX 和 QUERY REWRITE 系统权限。为了在另一个方案或另一个方案的表上创建索引，你必须有 CREATE ANY INDEX 和 GLOBAL QUERY REWRITE 权限。在基于函数的索引中，表的所有者也必须有关于函数的使用 EXECUTE 对象的权限。

幻灯片 23



删除索引

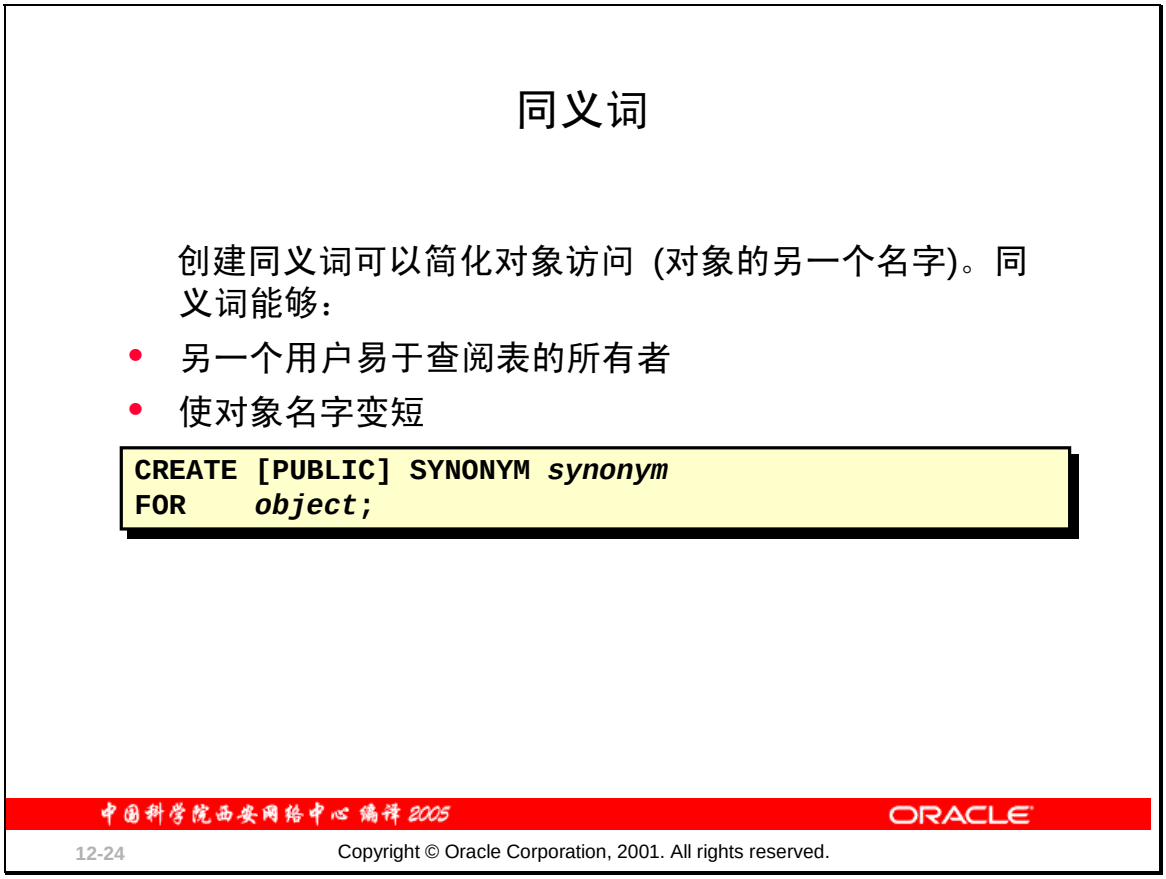
你不能修改索引，为了改变索引，你必须先删除它，然后重新创建它。用 DROP INDEX 语句从数据字典中删除索引，为了删除索引，你必须是索引的所有者，或者有 DROP ANY INDEX 权限。

在语法中：

index　　是索引的名字

注：如果你删除一个表，相关的索引和约束将被自动删除，但视图和序列将保留。

幻灯片 24



为一个对象创建同义词

为了查阅另一个用户所拥有的表，你需要将创建该表的用户名加句点作为前缀加在表名前面。创建一个同义词可以除去对象名必须带的方案限制，并提供给你一个可替换表名、视图名、序列名和过程名或其它对象名。该方法对具有特别长的对象的名字很有用。

在语法中：

PUBLIC	创建一个可以被所有用户访问的同义词
synonym	是要被创建的同义词的名字
object	指出要创建同义词的对象

原则

对象不能包含包。

一个私有同义词名字对于同一个用必须与所有其它的对象不同。

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“创建同义词”。

幻灯片 25

为一个对象创建同义词 (续)

幻灯片中的例子创建了一个 DEPT_SUM_VU 视图的用于快速引用的同义词。数据库管理员可以创建一个可为所有用户访问的公共同义词。下面的例子为 Alice 的 DEPARTMENTS 表创建一个公共同义词：

```
CREATE PUBLIC SYNONYM  dept
FOR    alice.departments;
Synonym created.
```

删除同义词

用 DROP SYNONYM 语句删除一个同义词，只有数据库管理员可以删除一个公共同义词。

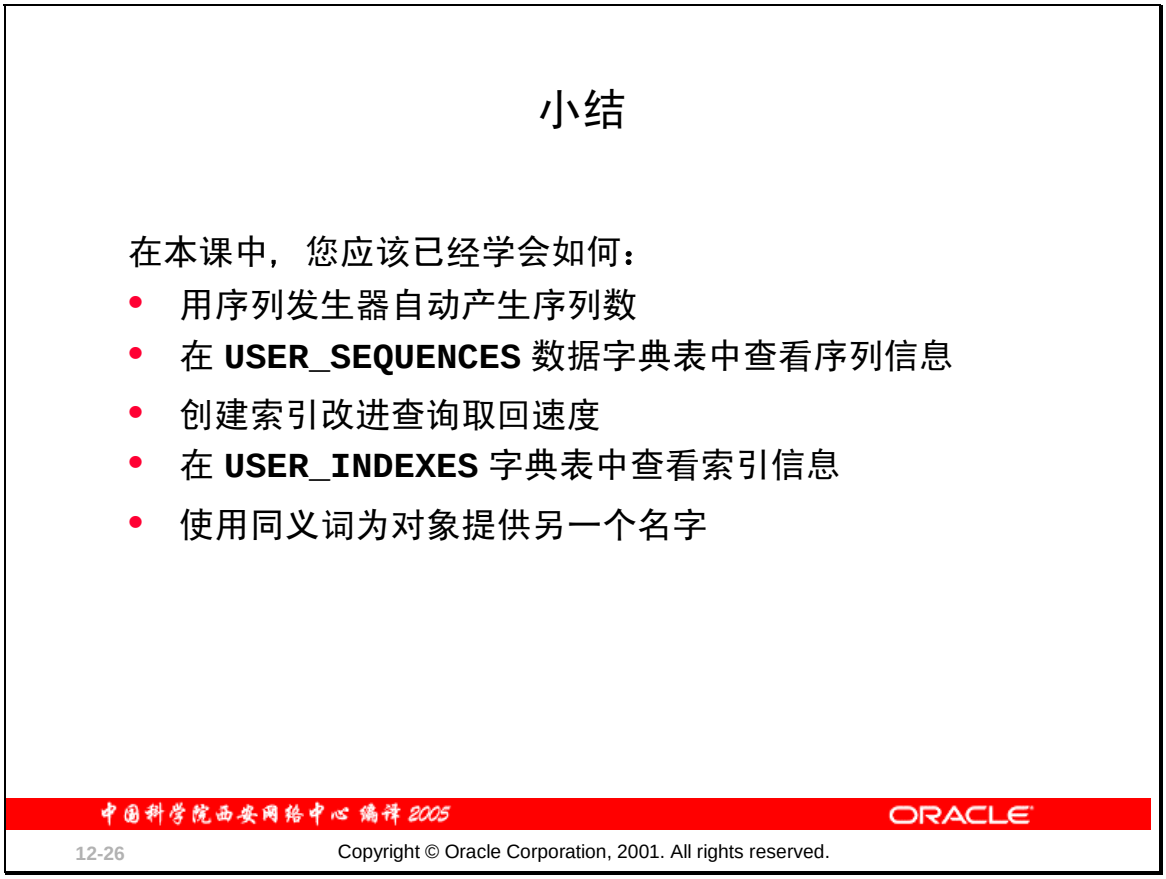
```
DROP PUBLIC SYNONYM  dept;
Synonym dropped.
```

更多信息，见 *Oracle9i SQL Reference*，“删除同义词”

教师注释

在 Oracle 服务器中，DBA 可以明确授予 CREATE PUBLIC SYNONYM 权限给任何用户，这样普通用户就可以创建公共同义词。

幻灯片 26



小结

在本课中你应该已经学习了关于另外的一些数据库对象，包括序列、索引和同义词。

序列

序列发生器可以用来为表中的行自动产生序列数，这样可以节省时间并且减少应用程序的代码量。

序列是可以与其它用户共享的数据库对象，关于序列的信息可以在数据字典的 USER_SEQUENCES 表中找到。

为了使用一个序列，用 NEXTVAL 或 CURRVAL 伪列引用它。

- 引用 *sequence*.NEXTVAL 可以取回序列的下一个数。
- 引用 *sequence*.CURRVAL 可以返回当前可用序列数。

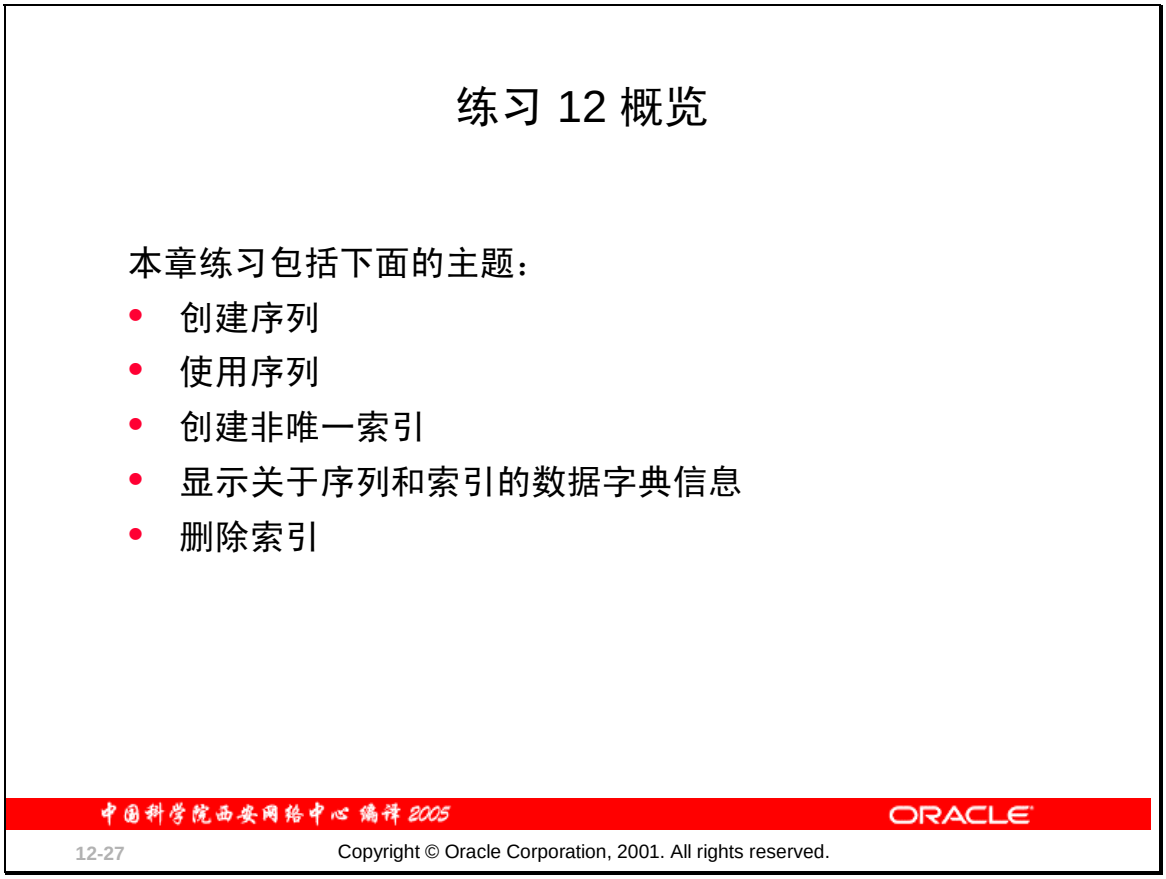
索引

索引被用于改进查询的速度，用户可以在 USER_INDEXES 数据字典视图中查看索引的定义。索引可以被创建者或者其它有 DROP ANY INDEX 权限的用户用 DROP INDEX 语句删除。

同义词

为了方便，使用 CREATE SYNONYM 语句，数据库管理员可以创建公共同义词，普通用户可以创建私有同义词。同义词允许短名字或者用于对象的替换名。用 DROP SYNONYM 语句删除同义词。

幻灯片 27



练习 12 概览

在本章的练习中，你将创建一个序列并将它组装到你的表中使用，你还将创建隐式和显式索引。

幻灯片 28

练习 12

创建一个序列用于 DEPT 表的主键列，该序列从 200 开始，并且有最大值 1000，序列的增量是 10，序列的名字是 DEPT_ID_SEQ。

```
CREATE SEQUENCE dept_id_seq
START WITH 200
INCREMENT BY 10
MAXVALUE 1000;
```

2. 在脚本中写一个查询，显示下面关于序列的信息：序列名、最大值、增量大小和最后的值，命名脚本为 script lab12_2.sql。在脚本中运行语句。

SEQUENCE_NAME	MAX_VALUE	INCREMENT_BY	LAST_NUMBER
DEPARTMENTS_SEQ	9990	10	280
DEPT_ID_SEQ	1000	10	200
EMPLOYEES_SEQ	1.0000E+27	1	207
LOCATIONS_SEQ	9900	100	3300

```
SELECT sequence_name, max_value, increment_by, last_number
FROM user_sequences;
```

3. 写一个脚本插入两行到 DEPT 表中，命名该脚本为 lab12_3.sql，确信将前面创建的序列用于 ID 列，添加两个部门名字 Education 和 Administration。 确认你的添加。运行脚本中的命令。

```
INSERT INTO dept
VALUES (dept_id_seq.nextval, 'Education');

INSERT INTO dept
VALUES (dept_id_seq.nextval, 'Administration');
```

4. 在 EMP 表中的外键列 DEPT_ID 上创建一个非唯一性索引。

```
CREATE INDEX emp_dept_id_idx ON emp (dept_id);
```

5. 显示存在于数据字典中对于 EMP 表的索引和唯一性。保存语句到一个命名为 lab12_5.sql 的脚本中。

INDEX_NAME	TABLE_NAME	UNIQUENES
EMP_DEPT_ID_IDX	EMP	NONUNIQUE
EMP_ID_PK	EMP	UNIQUE

```
SELECT index_name, table_name, uniqueness
FROM user_indexes
WHERE table_name = 'EMP';
```