

合肥工业大学

计算机与信息学院

数据库系统概论实验报告

专 业 班 级

物联网 19-2 班

学生姓名及学号

2018217819 付炎平

课程教学班号

03

任 课 教 师

沈明玉

实验指导教师

沈明玉

实 验 地 点

计算机楼第四机房

2021~2022 学年第 二 学期

实验一 数据库的创建和删除

一、实验目的

1. 了解 SQL Server 2008 数据库管理系统的操作环境；
2. 学习 SQL Server Management Studio 管理平台的使用；
3. 理解 SQL Server 数据库服务器用户登录的特点与过程；
4. 掌握使用 SQL 语句创建和删除数据库。

二、实验要求

1. 学会 SQL Server Management Studio 中利用查询窗口进行交互式 SQL 语句的编写与执行方法。
2. 用 SQL 语句创建第一个属于你自己的数据库 EDUC。
3. 注意实验过程的截图与保存，供撰写实验报告使用。

三、实验内容

1. 使用 SQL 语句创建数据库 EDUC。

数据库的参数要求：

数据库名称：EDUC

数据库存储路径：将数据库文件存储在 D:\MYDB\ 文件夹中。

其他参数要求：

数据文件的初始大小：10M 最大：60M 按 5%的比例自动增长。

日志文件的初始大小：4M 最大：10M 增量为 1M。

2. 创建另一个数据库 TestDB，参数与 EDUC 相同。
3. 用 SQL 语句删除数据库 TestDB。
4. 将 EDUC 数据库设置为当前数据库。

四、实验步骤

1. 创建数据库 EDUC



图 1 创建数据库 EDUC

2. 创建数据库 TestDB



图 2 创建数据库 TestDB

3. 删除数据库 TestDB



图 3 删除数据库 TestDB

4. 使用数据库 EDUC

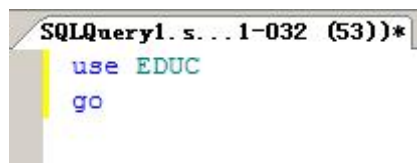


图 4 使用数据库 EDUC

五、实验总结

在本次实验过程中我学习到的内容有

- 1) 创建特定参数的数据库
- 2) 删除指定数据库
- 3) 在查询中使用数据库

实验二 使用 SQL 语句创建和删除基本表

一、实验目的

1. 了解 SQL Server 的基本数据类型。
2. 学会使用 Create table 语句创建基本表。

二、实验要求

1. SQL Server Management Studio 的查询窗口中，使用 SQL 语句完成基本表的创建、修改、删除。
2. 实现基本表定义中有关完整性约束的要求。
3. 修改基本表的结构。
4. 删除基本表。
5. 注意操作结果的截图与保存，供撰写实验报告使用。

三、实验内容

(一) 根据设计要求，用 Create table 语句定义基本表

设有简单教学管理的 6 个关系模式如下：

系(系编号、系名称、系主任、联系电话、地址)

专业(专业编号、专业名称、所属系)

教师(教师编号、姓名、所在系、电话、电子信箱)

学生(学号、姓名、性别、出生日期、所学专业)

课程(课程号、课程名、学分、先修课)

学生选课(学号、课程号、成绩)

要求：在数据库 EDUC 中，创建对应的 6 个基本表，基本表的名称和属性名称由同学自行确定。

基本表的数据结构及完整性要求：

1. 系 (系编号、系名称、系主任、联系电话、地址)

系编号：字符型（定长），长度为 4，主码

系名称：字符型（变长），长度 20，非空

系主任：字符型（定长），长度为 10

联系电话：字符型（变长），长度 20

地址：字符型（变长），长度 40

2. 专业 (专业编号、专业名称、所属系)

专业编号：字符型（定长），长度为 2，主码

专业名称：字符型（变长），长度 40，非空

所属系：字符型（定长），长度为 4，外码

3. 教师 (教师编号、姓名、所在系、电话、电子信箱)

教师编号：字符型（定长），长度为 10，主码

姓名：字符型（定长），长度 10，非空

所在系：字符型（定长），长度为 4，外码

电话：字符型（变长），长度 20

电子信箱：字符型（变长），长度 30

4. 学生 (学号、姓名、性别、出生日期、所学专业)

学号：字符型（定长），长度为 10，主码

姓名：字符型（变长），长度 20，非空，唯一

性别：字符型（定长），长度为 2，性别只能为‘男’或‘女’

出生日期：日期型（datetime）

所学专业：字符型（定长），长度为 2，外码

5. 课程 (课程号、课程名、学分、先修课)

课程号：字符型（定长），长度为 4，主码

课程名：字符型（变长），长度 30

学分：数值型（长度为 2，含 1 位小数）

先修课：字符型（定长），长度为 4，外码

6. 学生选课 (学号、课程号、成绩)

学号：字符型（定长），长度为 10，外码

课程号：字符型（定长），长度为 4，外码

成绩：数值型（长度为 4，含 1 位小数），成绩必须在：0~100 分之间。

本表的主码为：（学号，课程号）。

（二）用 Alter table 语句修改基本表的结构，以及完整性约束条件

操作要求：

1. 为学生表增加属性：班级：字符型（变长），长度 20。
2. 为课程表添加一条完整性约束条件：课程名不允许为空值。
3. 删除学生表中的班级属性。
4. 删除学生表中对学生姓名的唯一值限制。

（三）用 Drop table 语句删除基本表

1. 创建一个新的基本表
2. 删除该表

四、实验步骤

1. 创建基本表

1) 创建系表

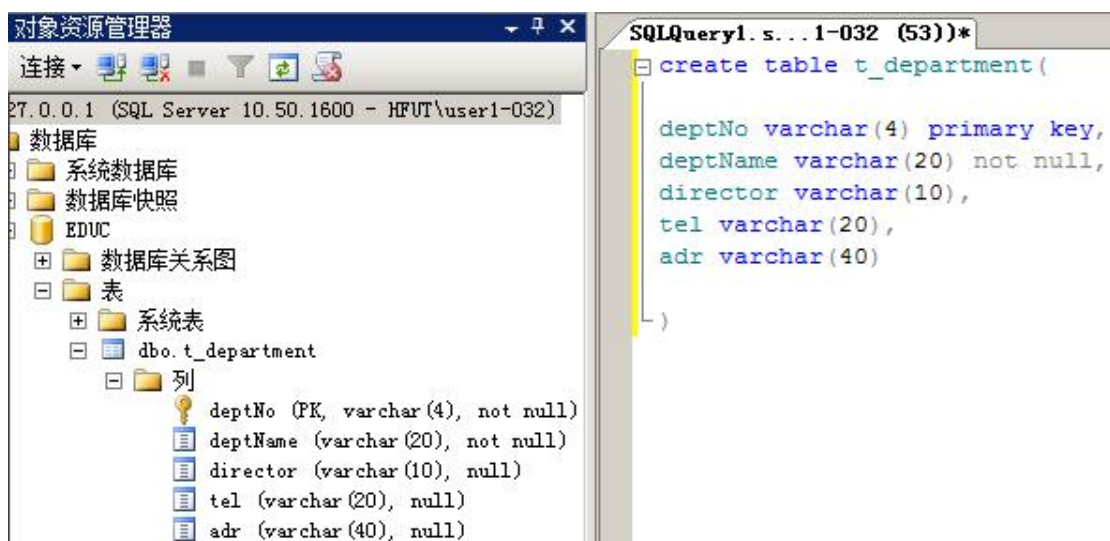


图 1.1 创建系表

2) 创建专业表

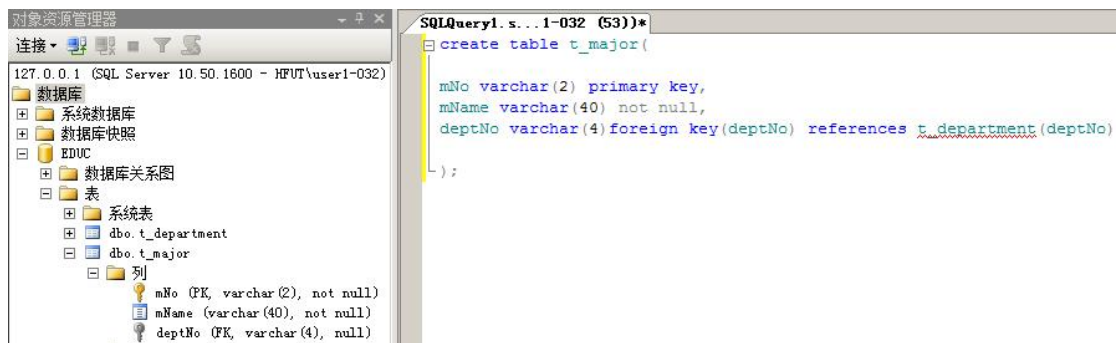


图 1.2 创建专业表

3) 创建教师表

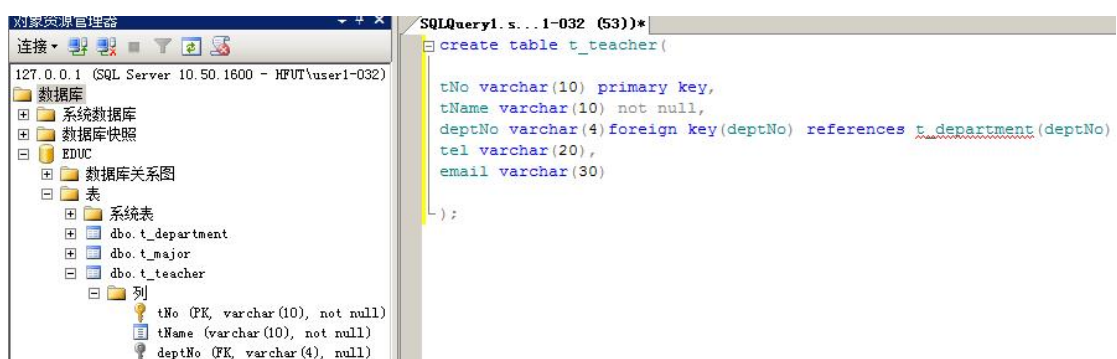


图 1.3 创建教师表

4) 创建学生表

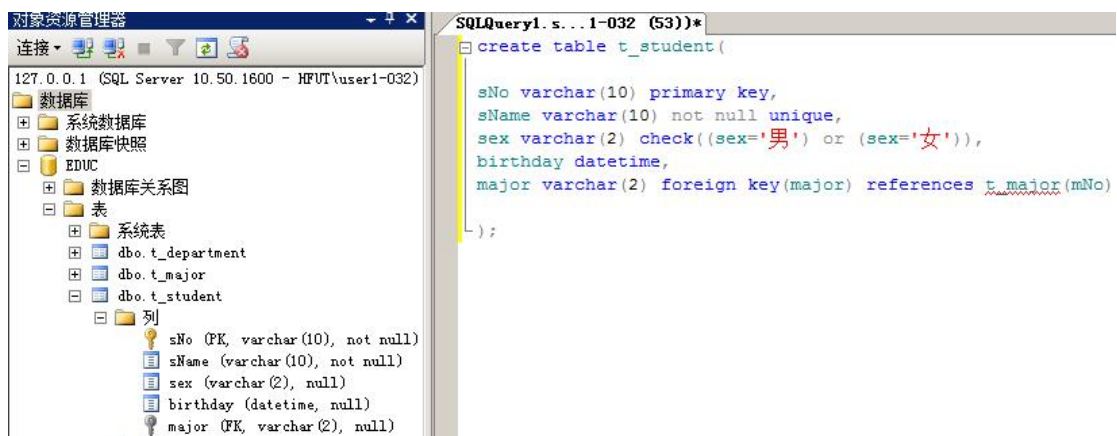


图 1.4 创建学生表

5) 创建课程表

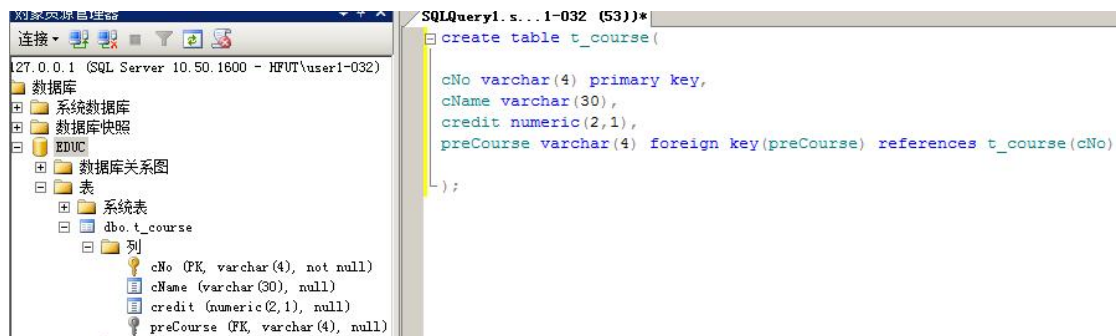


图 1.5 创建课程表

6) 创建选课表

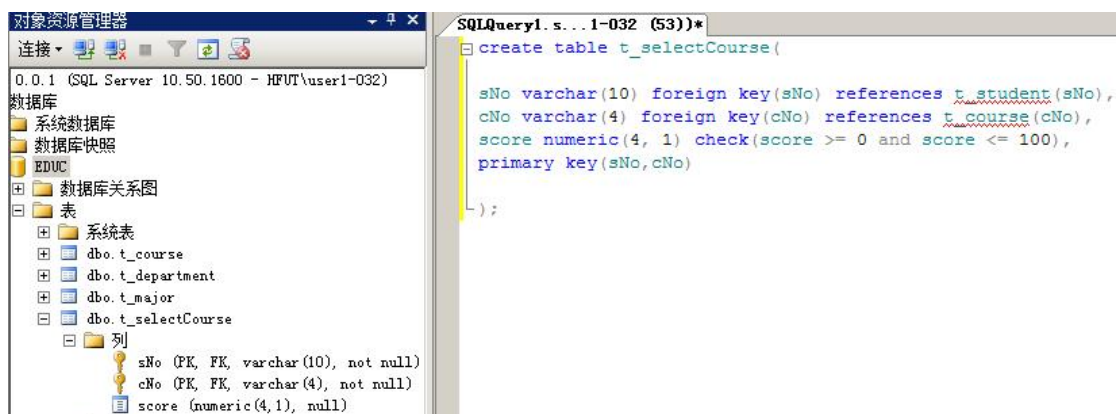


图 1.6 创建选课表

2.修改表结构

1) 为学生表增加属性：班级：字符型（变长），长度 20。

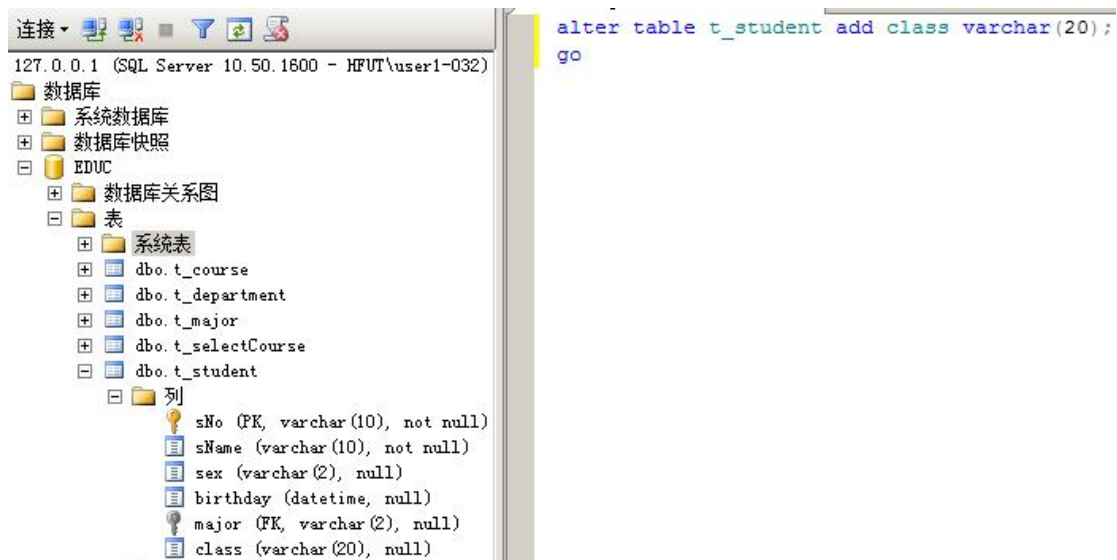


图 2.1 修改学生表结构

2) 为课程表添加一条完整性约束条件：课程名不允许为空值。

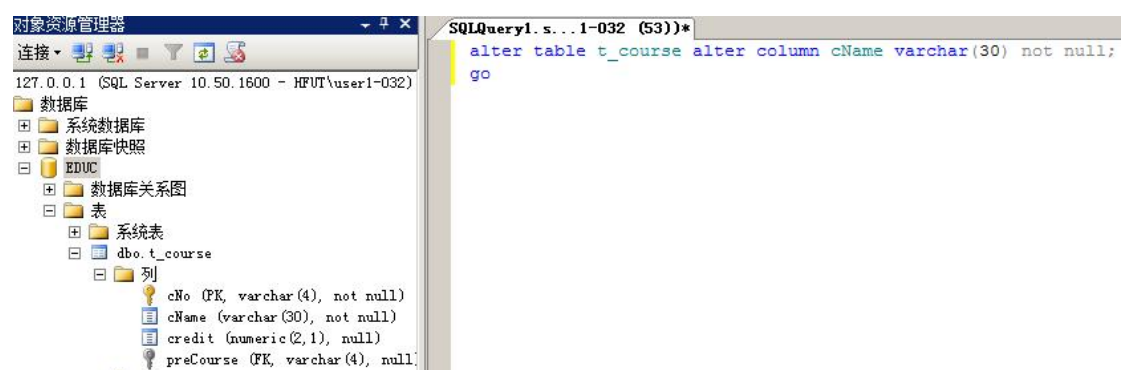


图 2.2 修改课程表结构

3) 删除学生表中的班级属性

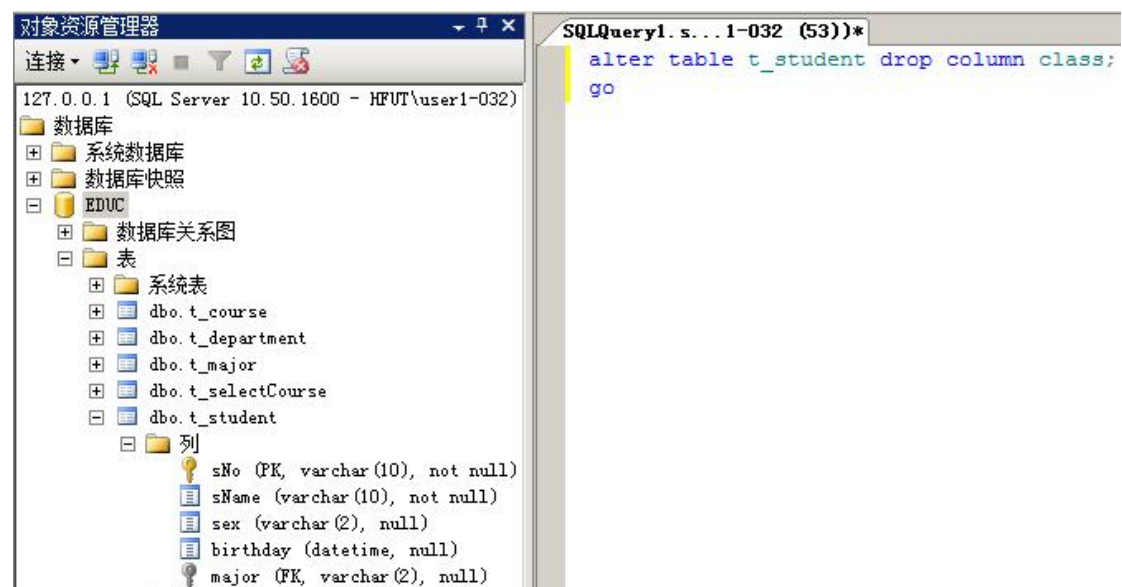


图 2.3 修改学生表结构

4) 删除学生表中对学生姓名的唯一值限制。

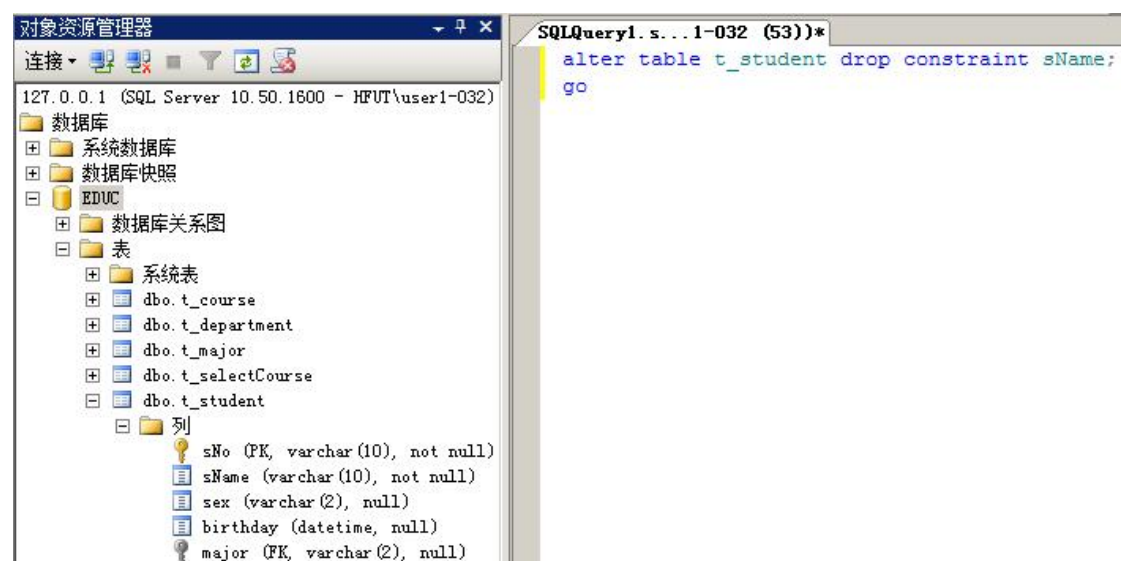


图 2.4 修改学生表结构

3. 删除基本表

1) 创建一个新的基本表

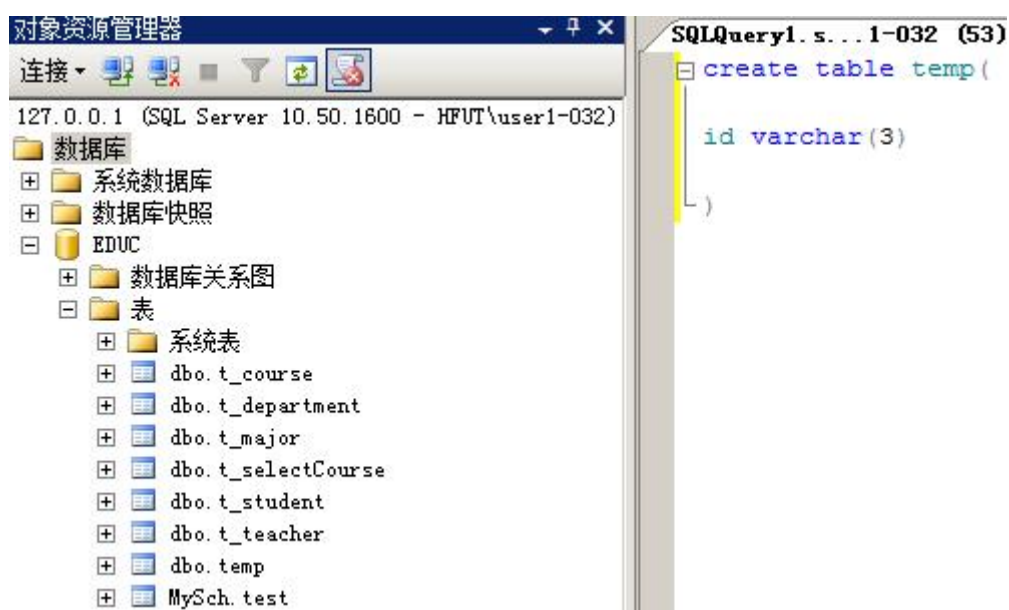


图 3.1 创建基本表

2) 删除基本表

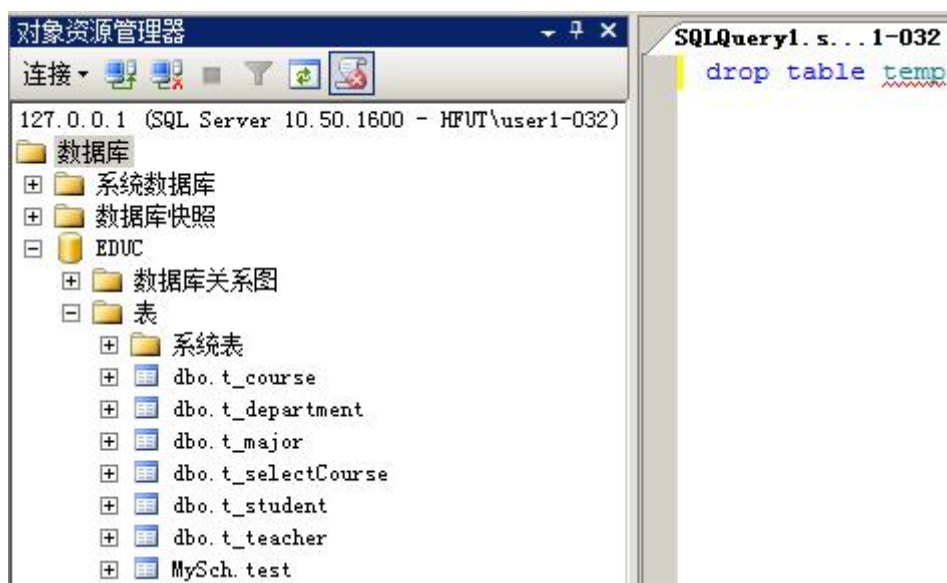


图 3.2 删除基本表

五、实验总结

通过本次实验，我掌握了：

- 1) 创建基本表并为表设置完整性约束
- 2) 修改表结构以及完整性约束
- 3) 删除基本表

实验三 创建和删除索引

一、实验目的

1. 了解索引的类型和作用。
2. 学会用 SQL 语句对表创建和删除索引

二、实验要求

1. 了解索引类型并比较各类索引的不同之处。
2. 完成索引的创建和删除。
3. 注意操作结果的截图与保存，供撰写实验报告使用。

三、实验内容

1. 用 SQL 语句分别建立以下索引

(1) 应用场景：在教务管理系统中，经常需要通过学生的姓名查询学生的基本信息，学生人数大概在 10000~20000 人，为了提高这类查询的效率，需要为学生表的学生姓名创建一个普通降序索引，索引名称为：Stusname。

用 SQL 语句完成上述任务。

(2) 应用场景：在应用中，学生表与专业表经常会一起使用，比如在查询学生信息时会同时需要了解学生所学的专业信息。故这两个表经常需要进行连接，为了提高连接效率，需要为学生表的专业编号创建一个普通升序索引，索引名称为：Stuspro。

用 SQL 语句完成上述任务。

(3) 应用场景：学生选课表 SC 是 EDUC 数据库中数据量最大的表，数据的变化也最频繁，实际应用中数据操作的条件以：Where Sno=' 20200001' and Cno=' c101' 的形式居多，为了提高查询效率，需要为 SC 表的学号和课程号创建一个组合索引，其中学号为升序，课程号为降序。索引名称为：SCsno_cno。

用 SQL 语句完成上述任务。

(4) 应用场景：学校教学管理规定，不同的课程使用不同的课程编号，且课程名称也应该不同，为此在创建基本表时已经为课程表的课程名定义了一个完整性约束规则：课程名必须唯一，若系统自动创建的唯一索引消失了，需要重新为课程名创建一个唯一索引，索引名为：Unicname。

用 SQL 语句完成上述任务。

2. 用 SQL 语句删除索引 Stuspro。

四、实验步骤

1. 用 SQL 语句创建所要求的索引

在 SQL Server Management Studio 的查询窗口中，将 EDUC 设置为当前数据库，依次定义实验内容所要求的 4 个索引。

语句参考：

```
create index Stusname on student(sno desc)
create index Stuspro on student(sproc asc)
create index SCsno_cno on selectCourse(sno, cno desc)
```

create index Unicname on course(cname)

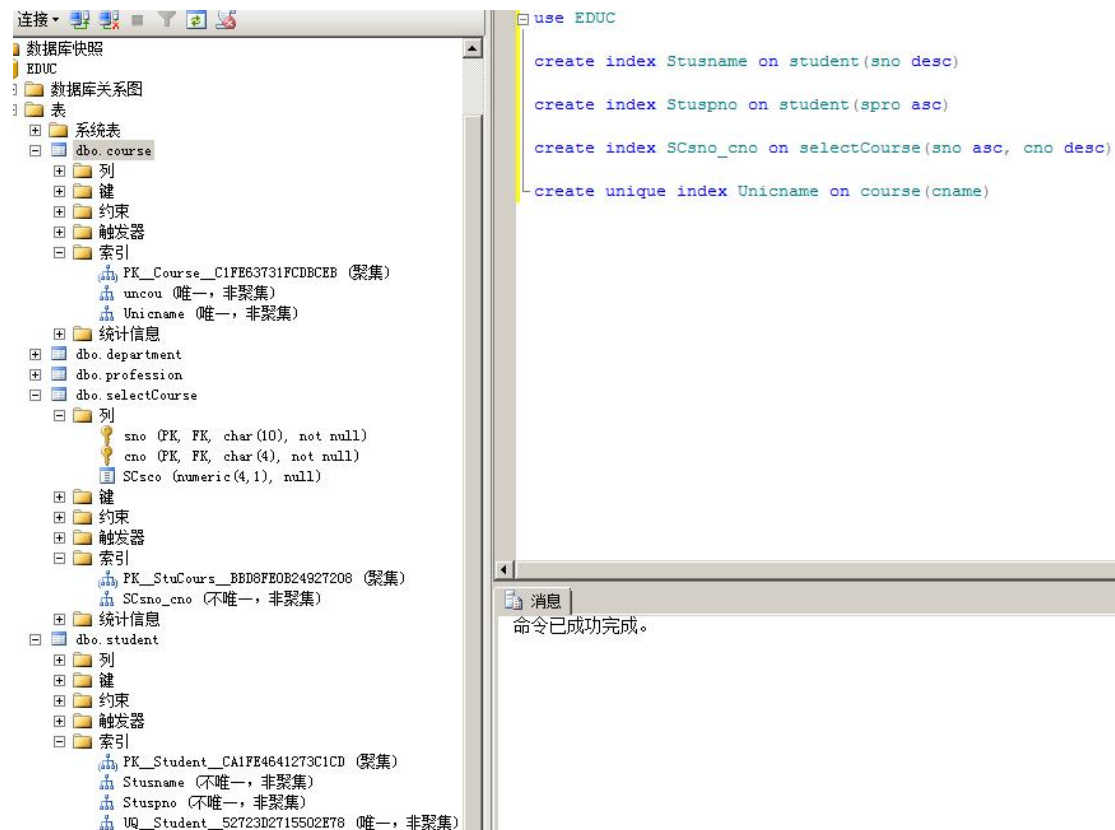


图 1 创建索引结果

2. 用 SQL 语句删除索引 Stuspro。

语句参考：

drop index Stuspro on student

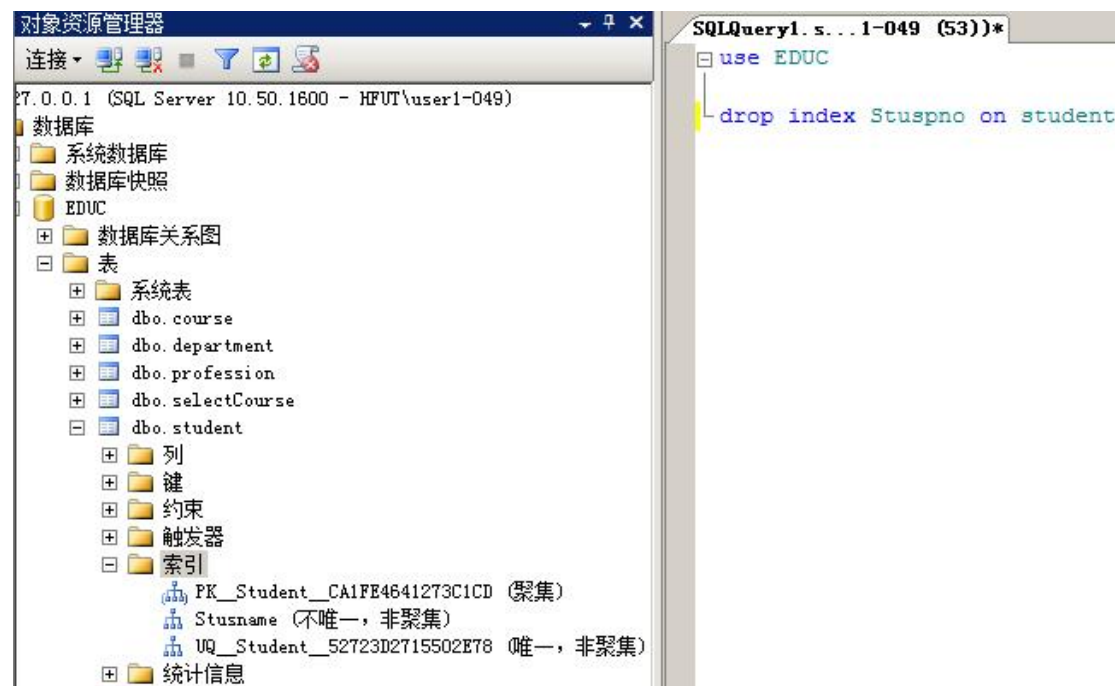


图 2 删除索引结果

五、实验总结

在本次实验过程中，我学到的内容有

- 1) 创建普通升序/降序索引
- 2) 创建组合索引
- 3) 创建唯一索引
- 4) 删除索引

另外，借此次实验，我回顾了索引的功能：索引的主要作用是为了加快查询速度。当数据库中的数据量非常庞大时，若采用普通的查询步骤会非常耗时；通过给属性增添索引，可以使得在检索过程中使用基于内容的查询，而不必只进行逐行顺序查询，大大加快查询速度。常见的索引类型有：顺序索引、B+树索引、哈希索引、位图索引等。

实验四 数据更新操作

一、实验目的

1. 掌握 INSERT/UPDATE/DELETE 语句的使用。
2. 体会数据更新操作对完整性约束的影响。

二、实验要求

1. 元组要求，系信息表的元组不少于 4 个，专业表不少于 8 个，学生表不少于 15 个，课程表不少于 10 个，选课表 SC 的元组不少于 20。
2. 注意操作结果的截图与保存，供撰写实验报告使用。

三、实验内容

1. 数据插入操作

依次将准备好的数据用 Insert Into 语句将数据插入相应的基本表：

- (1) 正确数据的插入，这些数据应该不会违反完整性约束
- (2) 注意基本表的先后插入顺序，体会参照完整性。特别要注意课程表的数据插入与其他基本表的不同。
- (3) 对每一个基本表，插入错误的的数据，这些数据应该是事先准备好，且违反了基本表的某一个约束条件的。

2. 数据修改

用 Update 语句完成下列任务：

- (1) 修改某位学生的专业号，要求包括：修改语句成功执行和修改操作被拒绝两种情形。
- (2) 修改某门课学生的成绩，学生、课程及成绩由学生自行确定。
- (3) 将选课表中 50~59 之间的成绩整体增加 10 分。
- (4) 将“Java 语句”课程的先修课改为“c209”。（可根据表中数据调整条件数据）

3. 数据删除

用 Delete from 语句完成下列任务：

- (1) 先在学生表中插入一个专业号为空值的元组。
- (2) 删除学生表中所有未设定专业号的学生。

四、实验步骤

1. 数据插入操作

1) 向系表中插入数据, 均满足完整性约束



图 1.1 向系表中插入数据

2) 向专业表中插入数据, 均满足完整性约束



图 1.2 向专业表中插入数据

3) 向学生表中插入数据, 破坏实体完整性


```
use EDUC

insert into student values('202000001', '图灵', '男', '1900-1-1', '01')

insert into student values('202000001', '吴恩达', '男', '1980-1-1', '01')

/*破坏实体完整性*/
```

消息

(1 行受影响)
消息 2627, 级别 14, 状态 1, 第 5 行
违反了 PRIMARY KEY 约束 'PK_Student_CA1FE4641273C1CD'。不能在对象 'dbo.student' 中插入重复键。
语句已终止。

图 1.3 向学生表中插入数据（破坏实体完整性）

- 4) 向学生表中插入数据，破坏参照完整性

```
SQLQuery1. s...1-049 (53))*

insert into student values('202000003', '李彦宏', '男', '1980-1-1', '02')

insert into student values('202000004', '马化腾', '男', '1980-1-1', '002')

/*破坏参照完整性*/
```

消息

(1 行受影响)
消息 8152, 级别 16, 状态 14, 第 5 行
将截断字符串或二进制数据。
语句已终止。

图 1.4 向学生表中插入数据（破坏参照完整性）

- 5) 向表中插入数据，

```
SQLQuery1. s...1-049 (53))*

use EDUC

insert into student values('202000007', '梁思成', '男', '1901-1-1', '04')

insert into student(sno, Ssex, sdate, spro) values('202000008', '男', '1917-4-26', '04')

/*破坏用户定义的完整性：非空约束*/
```

消息

(1 行受影响)
消息 515, 级别 16, 状态 2, 第 5 行
不能将值 NULL 插入列 'sname', 表 'EDUC.dbo.student'; 列不允许有 Null 值。INSERT 失败。
语句已终止。

图 1.5 向学生表中插入数据（破坏用户定义完整性）

- 6) 学生表插入结果

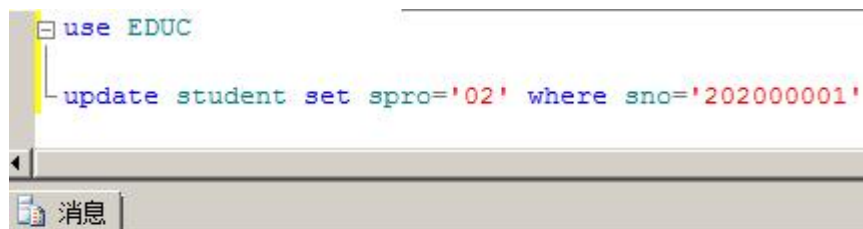

```
select * from student
```

	sno	sname	Ssex	sdate	spro
1	202000001	图灵	男	1900-01-01 00:00:00.000	01
2	2020000010	张姐	女	1990-01-01 00:00:00.000	05
3	2020000011	韩梅梅	女	1990-01-01 00:00:00.000	06
4	2020000012	李雷	男	1990-01-01 00:00:00.000	06
5	2020000013	拜登	男	1900-01-01 00:00:00.000	07
6	2020000014	瓦妮莎	女	1990-01-01 00:00:00.000	07
7	2020000015	娜塔莎	女	1990-01-01 00:00:00.000	08
8	2020000016	福尔摩斯	男	1990-01-01 00:00:00.000	08
9	202000002	吴恩达	男	1980-01-01 00:00:00.000	01
10	202000003	李彦宏	男	1980-01-01 00:00:00.000	02
11	202000004	马化腾	男	1980-01-01 00:00:00.000	02
12	202000005	熊大	男	1900-01-01 00:00:00.000	03
13	202000006	熊二	男	1900-01-01 00:00:00.000	03
14	202000007	梁思成	男	1901-01-01 00:00:00.000	04
15	202000008	贝聿铭	男	1917-04-26 00:00:00.000	04
16	202000009	扫地僧	男	1900-01-01 00:00:00.000	05

图 1.6 学生表插入结果

2. 数据修改

1) 成功修改专业号



(1 行受影响)

图 2.1 成功修改专业号

2) 拒绝修改专业号



图 2.2 拒绝修改专业号

3. 数据删除

1) 在学生表中插入一个专业号为空值的元组

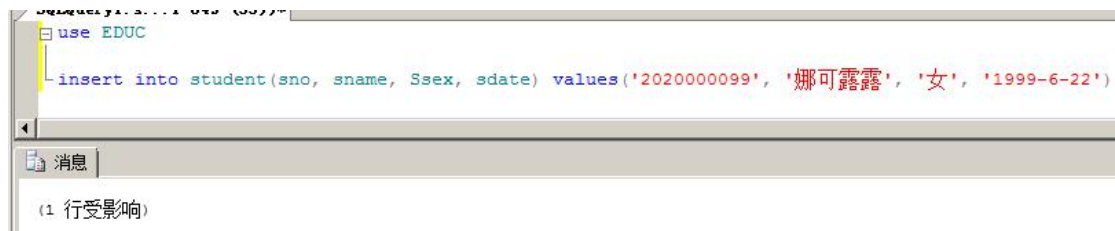


图 3.1 插入语句及结果

- 2) 删除学生表中所有未设定专业号的学生

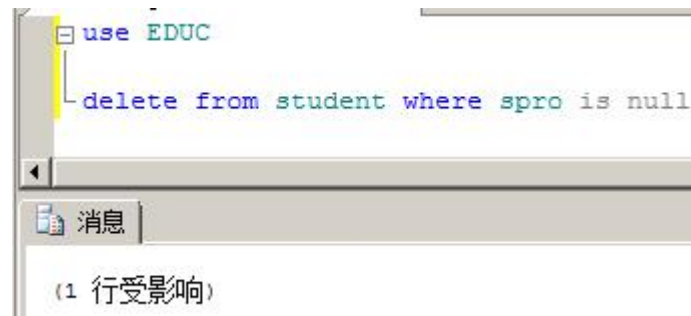


图 3.2 删除语句及结果

五、实验总结

在本次实验中，我掌握到的知识有：

- 1) 掌握了 insert、update、delete 等数据操纵语言的用法
- 2) 体会到了数据更新操作对完整性约束的影响

借此实验，我回顾了数据库完整性的内容，主要包括：

- 1) 实体完整性：与主码相关
- 2) 参照完整性：与外码相关
- 3) 用户定义完整形：与用户定义的 unique、not null 等相关

实验五 数据库的分离与附加

一、实验目的

理解数据库为何要进行分离和附加？掌握数据库的分离和附加的具体操作方法。

二、实验要求

1. 将创建的数据库 EDUC 进行分离并拷贝到 U 盘。
2. 注意操作结果的截图与保存，供撰写实验报告使用。

三、实验内容

1. 数据库的分离

当 SQL Server 服务器运行时，该服务器上所有的数据库自动处于运行状态，而运行中的数据库文件是无法进行数据库文件的拷贝的。实验任务完成后，往往需要将数据库文件，以及在实验过程中产生的各种资料拷贝到 U 盘保存起来。

本实验的目的就是将需要拷贝的数据库（如 EDUC）从数据库服务器上分离出来，使其处于非运行状态，从而可以正常进行数据库文件的拷贝。

2. 数据库附加

数据库附加是为了将某个数据库的文件附加在数据库服务器上，使其处于运行状态。比如：学生在上一次实验结束后，通过数据库分离，将数据库的文件拷贝在自己的 U 盘上，下一次实验时对 U 盘上的数据库文件进行附加，该数据库中原有的数据对象及数据可以正常使用。

四、实验步骤

1. 数据库分离

在对象窗口中找到需要分离的数据库（如 EDUC），右击数据库名，在菜单中点击分离：

检验结果：



图 1 数据库分离

2. 数据库附加

在对象窗口中，右击数据库，点击“附加”，在对象窗口中，右击数据库，点击“附加”：
出现数据库附加窗口：点击“添加”选择需要添加的数据库文件：



图 2 数据库附加

检验结果：



图 3 数据库分离结果

五、实验总结

通过本次实验，我掌握了从数据库管理系统中分离和附加数据库。