

苏州大学实验报告

院、系	计科院	年级专业	软件工程	姓名	高歌	学号	2030416018
课程名称	数据库课程实践					同组实验者	/
指导教师	瞿剑锋	实验日期	2022-03-09	成绩			

实验名称 SQL 语言（试验三-试验四）创建数据完整性、数据完整性试验

试验三 创建数据完整性

目的： 1 掌握创建数据完整性约束的命令。

2 掌握完整性约束的修改、删除。

要求： 1 能建立完整性约束 2 修改完整性约束 3 删除完整性约束

一、写出带有完整性约束的 Create Table 命令建立表 Student、Course、SC 。要求：

1 Student 表的主码：Sno

Student 的约束：

- 姓名不可为空，且唯一
- 性别 不能为空且取值范围为{男，女}
- 年龄大于 16 岁
- Sdept 默认为 'JSJ' 系

```
1. USE school
2. CREATE TABLE Student(
3.   Sno char(6) PRIMARY KEY,
4.   Sname varchar(8) NOT NULL UNIQUE,
5.   Ssex char(2) NOT NULL CHECK (Ssex = '男' or Ssex = '女'),
6.   Sage smallint CHECK (Sage > 16),
7.   Sdept varchar(15) DEFAULT 'JSJ'
8. )
```

*注：个人认为这里对姓名的唯一性约束有些怪异，据我所知全校名字和我相同的就不下三个，这一约束听上去有些匪夷所思。

2 Course 表的主码：Cno

Course 的约束：

- Ccredit 取值范围{0, 1, 2, 3, 4, 5}
- 课程表的每一行的 Cno 与 Cjno 不可相同

```
1. USE school
2. CREATE TABLE Course(
3.   Cno char(4) PRIMARY KEY,
4.   Cname varchar(20),
5.   Cjno char(4),
6.   Ccredit tinyint CHECK (Ccredit >= 0 AND Ccredit <= 5),
7.   CONSTRAINT Cjno CHECK (Cjno <> Cno)
8. )
```

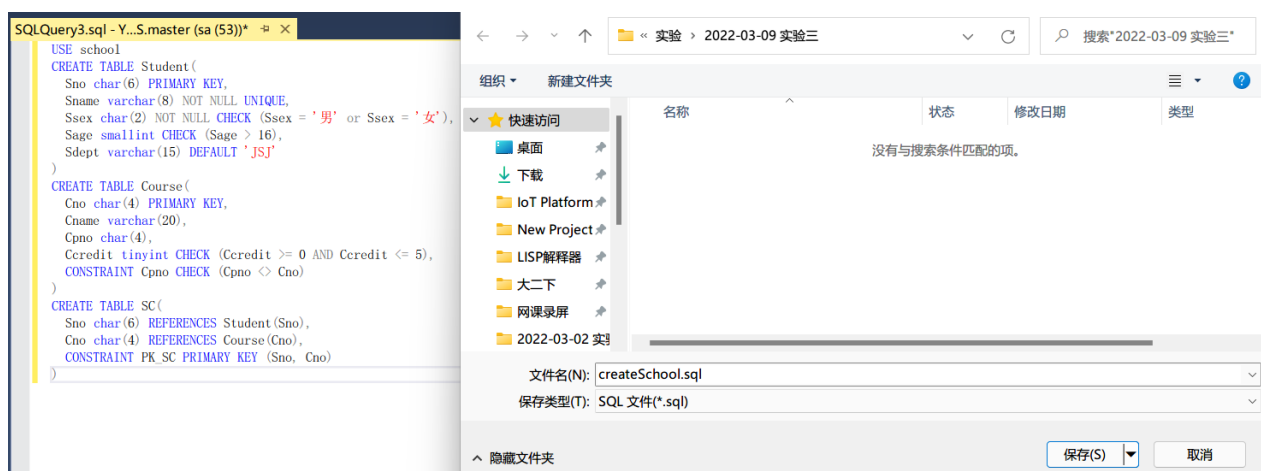
3 SC 表的主码: Sno, Cno。主码名为 PK_SC

SC 的外码:

- 外码: SC 表的 Sno 参照表 Student 的 Sno
- 外码: SC 表的 Cno 参照表 Course 的 Cno

```
1. USE school
2. CREATE TABLE SC(
3.   Sno char(6) REFERENCES Student(Sno),
4.   Cno char(4) REFERENCES Course(Cno),
5.   Grade decimal(12, 1),
6.   CONSTRAINT PK_SC PRIMARY KEY (Sno, Cno)
7. )
```

4 把上述创建表的 SQL 语句的脚本存储到文件 createSchool.sql。



二、使用 SP_HELP 查看表 Student 的主码名, 约束名, 并记录。

使用 SP_HELP 查看表 SC 的主码名, 外码名, 并记录。

1. SP_HELP SC

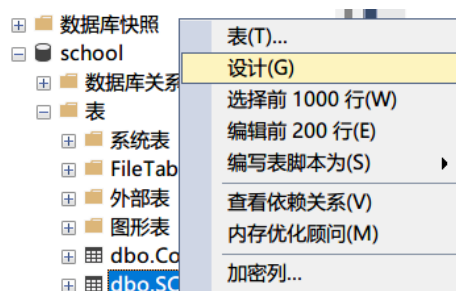
	constraint_type	constraint_name	delete_action	update_action	status_enabled	status_for_replication	constraint_keys
1	FOREIGN KEY	FK_SC_Cno_7A672E12	No Action	No Action	Enabled	Is_For_Replication	Cno
2							REFERENCES school.dbo.Course (Cno)
3	FOREIGN KEY	FK_SC_Sno_797309D9	No Action	No Action	Enabled	Is_For_Replication	Sno
4							REFERENCES school.dbo.Student (...)
5	PRIMARY KEY ...	PK_SC	(n/a)	(n/a)	(n/a)	(n/a)	Sno, Cno

三、利用 alter table 添加、删除完整性约束

1 删除 SC 的主码, SC 表的主码名为 PK_SC

1. ALTER TABLE SC DROP PK_SC

复习在 SQL-Server 企业管理器中如何完成。



Y7000\SQLEXPRESS.school - dbo.SC*			
	列名	数据类型	允许 Null 值
	Sno	char(6)	<input type="checkbox"/>
	Cno	char(4)	<input type="checkbox"/>
	Grade	int	<input checked="" type="checkbox"/>

2 删除 SC 表参照 course 表的外码。

如何知道 SC 表参照 course 表的外码的名字。

参照上面 SP_HELP 操作中得到的 Cno 外码名 “FK__SC__Cno__7A672E12”

1. ALTER TABLE SC DROP FK__SC__Cno__7A672E12

3 添加 SC 表的主码。主码名为 PK_SC

1. ALTER TABLE SC ADD CONSTRAINT PK_SC PRIMARY KEY (Sno, Cno)

4 添加 SC 表的 Cno 的外码，参照表 Course 的 Cno。

1. ALTER TABLE SC ADD FOREIGN KEY (Cno) REFERENCES Course(Cno)

5 加自定义约束：表 SC 的成绩只能在 0 – 100 分之间。

1. ALTER TABLE SC ADD CHECK (Grade >= 0 AND Grade <= 100)

四、使用 Sql-Server 企业管理器完成：

1 删除 SC 表参照 course 表的外码。

Y7000\SQLEXPRESS.school - dbo.SC			
	列名	数据类型	允许 Null 值
	Sno	char(6)	<input type="checkbox"/>
	Cno	char(4)	<input type="checkbox"/>
	Grade	int	<input checked="" type="checkbox"/>

外键关系

选定的 关系(S):

FK__SC__Cno__7D439ABD

FK__SC__Sno__797309D9

添加(A)

删除(D)

正在编辑现有 关系的属性。

√ (常规)

> 表和列规范

在创建或重新启用时检查现有

是

√ 标识

(名称)

FK__SC__Cno__7D439ABD

说明

√ 表设计器

> INSERT 和 UPDATE 规范

强制外键约束

是

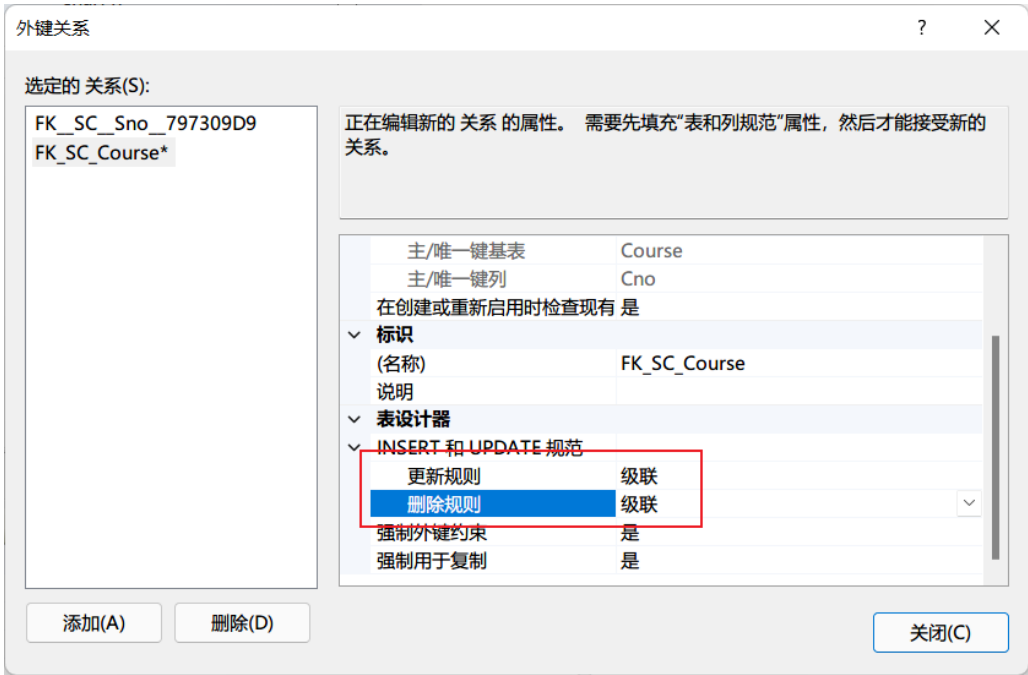
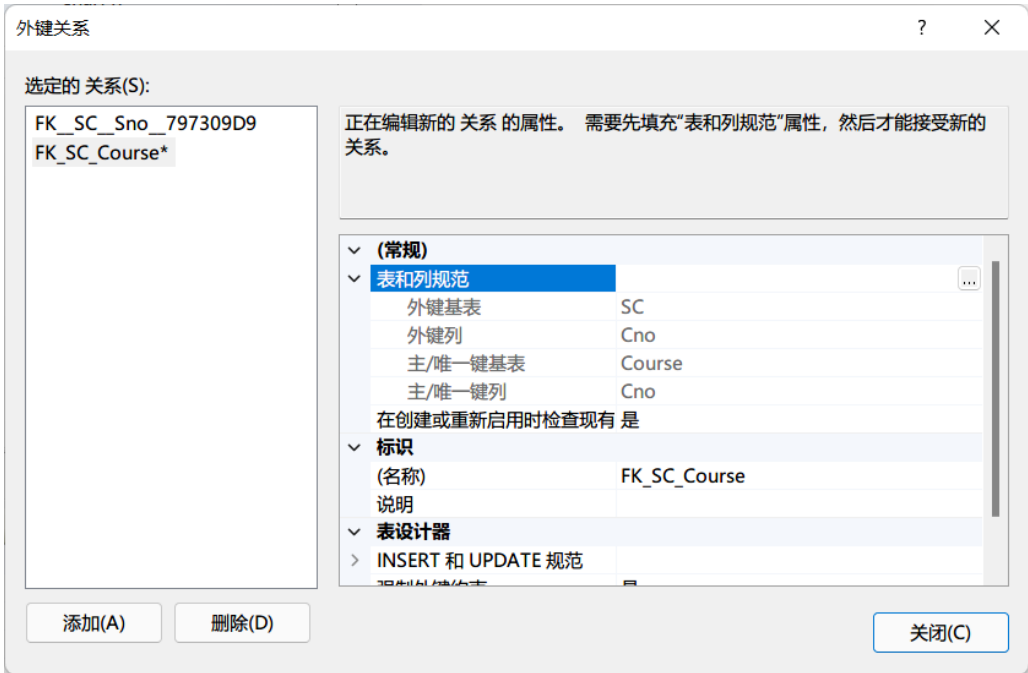
强制用于复制

是

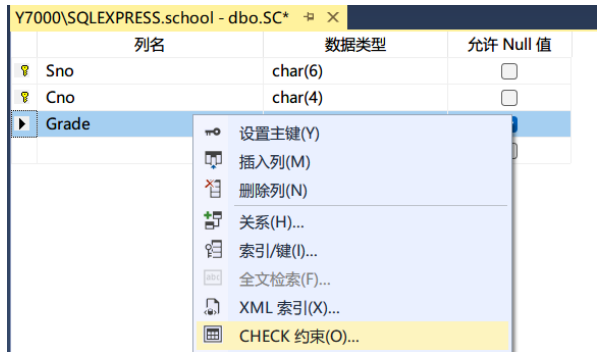
关闭(C)

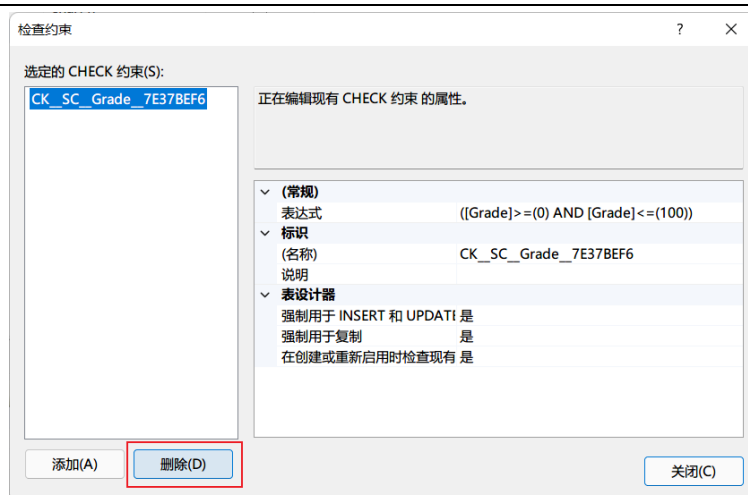
2 建立 SC 表的 Cno 的外码，参照表 Course 的 Cno.

*使该外码具有级联修改的功能。

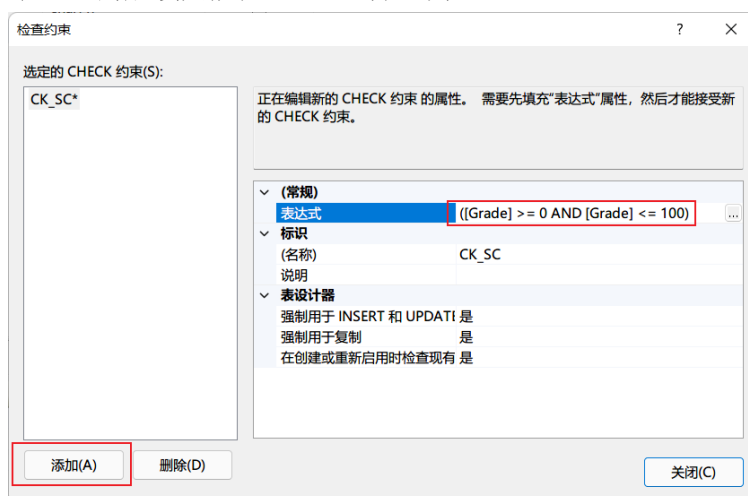


3 删除表 SC 的成绩只能在 0 – 100 分之间的约束.





3 加自定义约束：表 SC 的成绩只能在 0 – 100 分之间。



五、使用

select * from Student 查看信息

100 %	
结果	消息
Sno	Sname
Ssex	Sage
Sdept	

select * from Course 查看信息

100 %	
结果	消息
Cno	Cname
Cpno	Ccredit

select * from SC 查看信息

100 %	
结果	消息
Sno	Cno
Grade	

试验四 数据完整性试验

目的： 1 理解实体完整性、参照完整性、用户自定义完整性的作用
2 特别掌握外码的作用。

要求： 记录试验中遇到的问题，并写出原因。

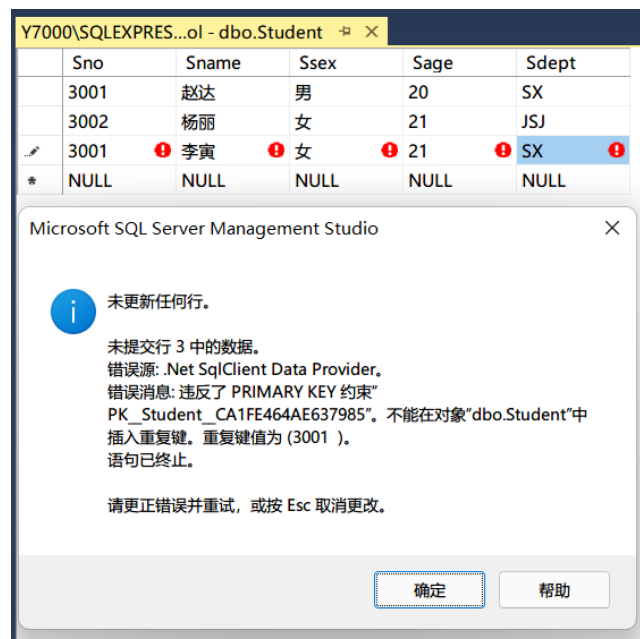
实验前需要利用试验三完成的脚本文件 createSchool.sql，重新建立数据库 school。

一 实体完整性

1 student 表数据输入

学号	姓名	性别	年龄	系科
3001	赵达	男	20	SX
3002	杨丽	女	21	JSJ
3001	李寅	女	21	SX

- 输入上述数据，记录出现的问题，说明原因。



第三行的主键 3001 与第一行重复

- select * from student 查看你输入了几行数据。

	Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
1	3001	赵达	男	20	SX
2	3002	杨丽	女	21	JSJ

2 course 表数据的输入

Cno	Cname	Cpno	Ccredit
1081	电子商务		4

Y7000\SQLEXPRESS...ol - dbo.Course SQLQuery1.sql - Y.				
	Cno	Cname	Cpno	Ccredit
	1081	电子商务	NULL	4
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL

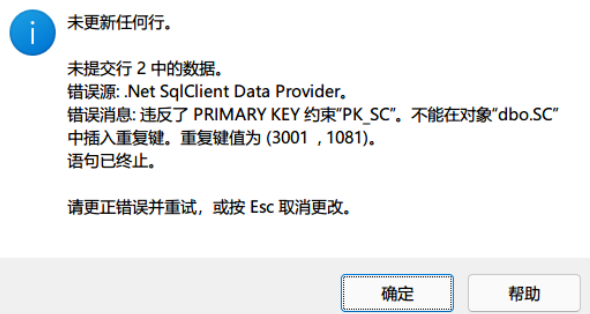
3 SC 表数据的输入

Sno	Cno	Grade
3001	1081	90
3001	1081	79

输入上述数据，记录出现的问题，说明原因。

Y7000\SQLEXPRESS.school - dbo.SC Y7000\SQLEXPRESS...ol - c			
	Sno	Cno	Grade
	3001	1081	90.0
✎	3001	1081	79
*	NULL	NULL	NULL

Microsoft SQL Server Management Studio



主键重复，第一二行的 Sno 和 Cno 均一样

二 用户自定义完整性约束

表 Student 有用户自定义约束：

性别 不能为空且取值范围为{男，女}

年龄大于 16 岁

表 Course 的自定义约束：

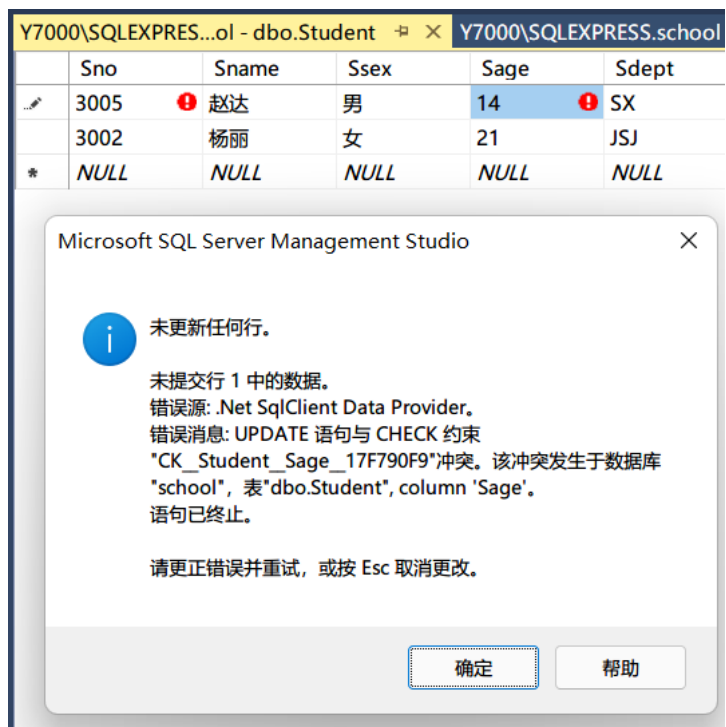
Ccredit 取值范围{ 0,1,2,3,4,5 }

课程表的每一行的 Cno 与 cpno 不可相同

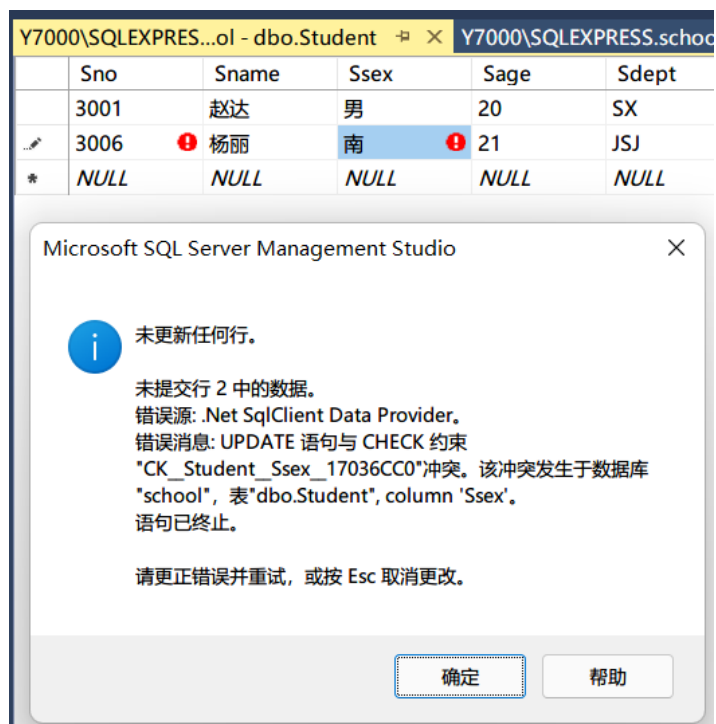
1 Student 表数据输入

学号	姓名	性别	年龄	系科
3005	赵达	男	14	SX
3006	杨丽	南	21	JSJ

- 输入上述数据，记录出现的问题，说明原因。



不满足约束 Sage > 16



不满足约束(Ssex = '男' OR Ssex = '女')

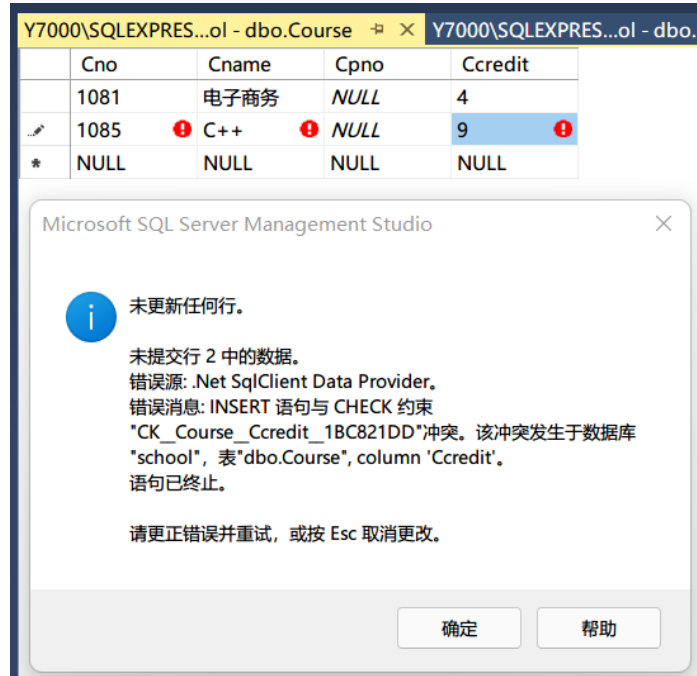
- select * from student 查看你输入了那些数据。

	Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
1	3001	赵达	男	20	SX
2	3002	杨丽	女	21	JSJ

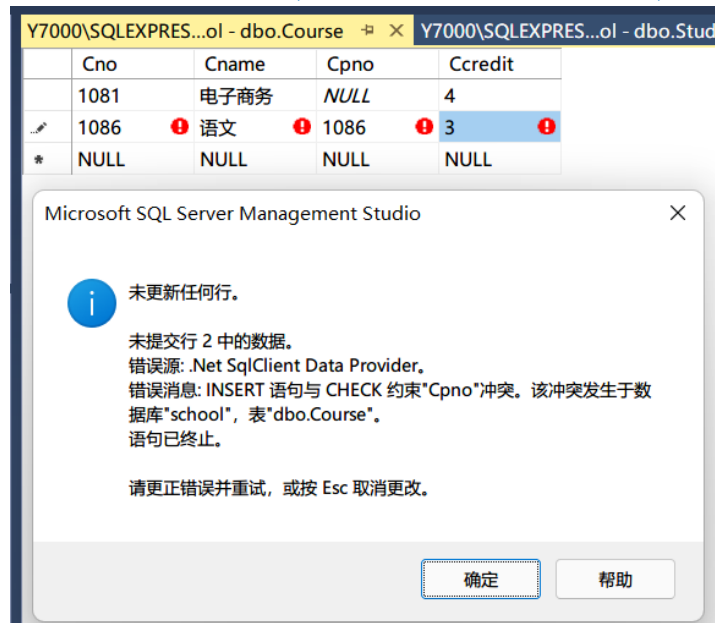
2 Course 表数据的输入

Cno	Cname	Cpno	Ccredit
1085	C++		9
1086	语文	1086	3

- 输入上述数据，记录出现的问题，说明原因。



Ccredit 不满足约束(Ccredit >= 0 AND Ccredit <= 5)



不满足约束(Cno <> Cpno)

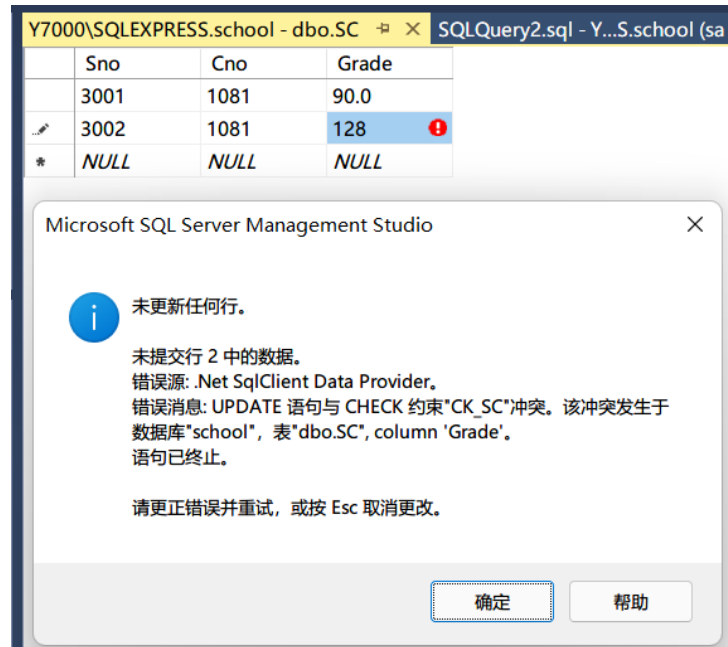
- select * from student 查看你输入了那些数据。

结果		消息		
	Cno	Cname	Cpno	Ccredit
1	1081	电子商务	NULL	4

3 SC 表数据的输入

Sno	Cno	Grade
3002	1081	128

- 输入上述数据，记录出现的问题，说明原因。



不满足约束(Grade <= 100 AND Grade >= 0)

- select * from SC 查看你输入了那些数据。

	Sno	Cno	Grade
1	3001	1081	90.0

三、参照完整性约束

- 掌握表之间建立外码后，对被参照表的如下操作会有何影响：
修改主码、插入新行、删除新行？
- 对参照表添加新行、删除行、修改外码值有何影响？
- 掌握级联修改、级联删除的概念。

注意：

表 SC 的 Sno 是外码，参照 student 的 sno。

表 SC 的 Cno 是外码，参照 course 的 cno。

1 输入实验前的数据

学生表 Student

Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
4001	赵尹	男	20	SX

4002	杨开	女	20	JSJ
------	----	---	----	-----

课程表 course

Cno	Cname	Cpno	Ccredit
1088	Java		5
1089	数学		3

学生选课 SC

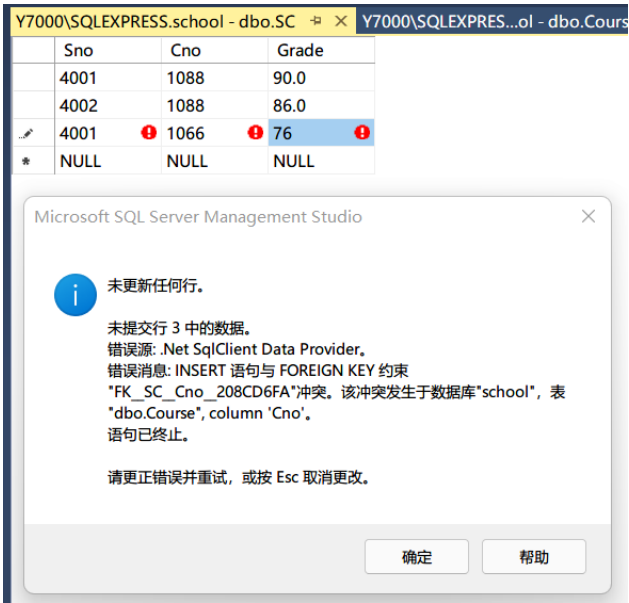
Sno	Cno	grade
4001	1088	90
4002	1088	86

2 试验过程

1) 在 SC 表中添加新行:

Sno	Cno	Grade
4001	1066	76

记录试验结果.,写出出现此结果的原因.



外键 Cno=1066 在 Course 中不存在

2) 在 student 表中添加新行

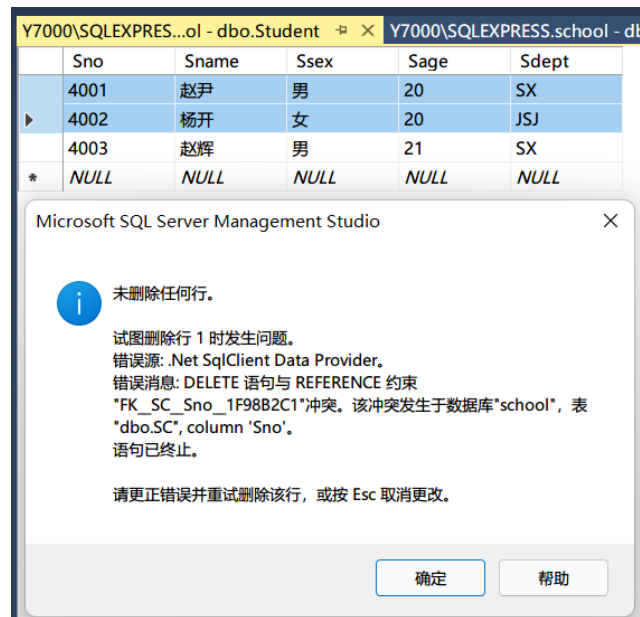
Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
4003	赵辉	男	21	SX

记录试验结果.,写出出现此结果的原因.

可以输入

3) 删除 student 表的 4001 , 4002 学生

记录试验结果.,写出出现此结果的原因.



两行记录的 Sno 已经被 SC 的外键引用, 不能删除

思考:

- 删除 SC 表的记录有限制吗?

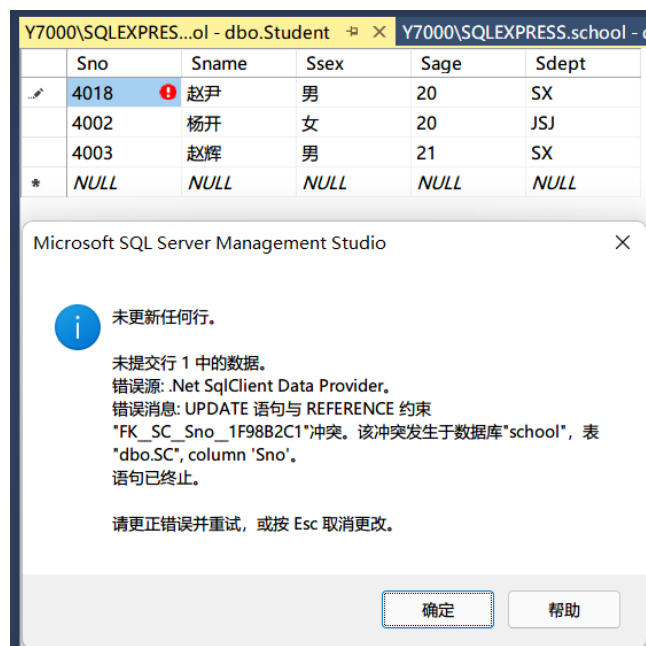
没有

- 采取什么技术能使不能成功执行的命令变得可以执行, 且使数据库保持数据完整性。

级联删除

4) 把 student 表的学号 4003 改为 4018 , 4001 改为 4021。

记录试验结果.,写出出现此结果的原因.



同理, 由于 4001 已被 SC 外键引用, 不能修改

	Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
	4001	赵尹	男	20	SX
	4002	杨开	女	20	JSJ
	4021	赵辉	男	21	SX
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

4003 可以正常修改，因为没有被任何表的外键引用

思考：采取什么技术能使本题不能执行的命令可以执行，且使数据库保持数据完整性。

级联更新

5) 把 sc 表中的如下记录的学号从 4001 改为 4011。

Sno	Cno	Grade
4001	1088	90

记录试验结果.,写出出现此结果的原因.

Y7000\SQLEXPRES...ol - dbo.Student

Y7000\SQLEXPRESS.school - dbc

	Sno	Cno	Grade
✎	4011	1088	90.0
	4002	1088	86.0
*	NULL	NULL	NULL

Microsoft SQL Server Management Studio

未更新任何行。

未提交行 1 中的数据。

错误源: .Net SqlClient Data Provider.

错误消息: UPDATE 语句与 FOREIGN KEY 约束 "FK_SC_Sno_1F98B2C1"冲突。该冲突发生于数据库'school', 表'dbo.Student', column 'Sno'.

语句已终止。

请更正错误并重试, 或按 Esc 取消更改。

确定

帮助

Sno=4011 在 Student 中不存在，无法引用外键

- 如不成功，则可以采取什么方法来实现此要求。

级联更新

- 如不成功，那么把 4001 修改为 4003，能成功吗？

	Sno	Cno	Grade
▶	4003	1088	90.0
	4002	1088	86.0
*	NULL	NULL	NULL

可以，因为 Sno=4003 在 Student 中存在

思考：参照完整性规则中，外码可以为空，但 SC 表中的外码可以为空吗？为什么？

举一个外码可以为空的例子。
不可以，因为 SC 中的外键都是主键。