

北京邮电大学 网络空间安全学院



数据库实验报告

安全性和完整性

姓	名	<u>李昊伦</u>
学	号	<u>2023211595</u>
班	级	<u>2023211805</u>
邮	箱	<u>1030824397@qq.com</u>

2025 年 5 月 12 日

实验 安全性和完整性

1 实验内容

1.1 安全性部分

授权与回收

- 1.在数据库中由 DBA 创建若干用户，权限全部选择为 CONNECT（SQL Server 中的 db_accessadmin 角色）
- 2.仿照教材 4.2.4 [例 1]~[例 10]，在 DBA 与这些用户之间进行授权和回收，并查看效果（4 用例），注意 SQL Server 中登录名与用户的区别

1.2 完整性部分

使用 SQL 对数据进行完整性控制，并用实验证实，当操作违反了完整性约束条件时，系统是如何处理的

- 1.实体完整性(仿照[例 1]、[例 2]) x1
- 2.参照完整性(仿照[例 3]) x4
- 3.用户定义完整性(仿照[例 5]、[例 6]) x1
- 4.CHECK 短语(仿照[例 7]或[例 8]、[例 9]) x1
- 5.CONSTRAINT 子句(仿照[例 10]、[例 13]) x1

2 实验过程

2.1 安全性部分

1.创建用户

建立登录帐号 U1、U2、U3、U4、U5、U6、U7 和对应的 EsportsClub 数据库的用户 dbu1、dbu2、dbu3、dbu4、dbu5、dbu6、dbu7。

```
EXEC sp_addlogin 'U1', '01'
use EsportsClub
EXEC sp_grantdbaccess 'U1', 'dbu1'

EXEC sp_addlogin 'U2', '02'
use EsportsClub
EXEC sp_grantdbaccess 'U2', 'dbu2'

EXEC sp_addlogin 'U3', '03'
use EsportsClub
EXEC sp_grantdbaccess 'U3', 'dbu3'

EXEC sp_addlogin 'U4', '04'
use EsportsClub
EXEC sp_grantdbaccess 'U4', 'dbu4'
```

```
EXEC sp_addlogin 'U5', '05'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U5', 'dbu5'  
  
EXEC sp_addlogin 'U6', '06'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U6', 'dbu6'  
  
EXEC sp_addlogin 'U7', '07'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U7', 'dbu7'
```

```
EXEC sp_addlogin 'U1', '01'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U1', 'dbu1'  
  
EXEC sp_addlogin 'U2', '02'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U2', 'dbu2'  
  
EXEC sp_addlogin 'U3', '03'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U3', 'dbu3'  
  
EXEC sp_addlogin 'U4', '04'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U4', 'dbu4'  
  
EXEC sp_addlogin 'U5', '05'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U5', 'dbu5'  
  
EXEC sp_addlogin 'U6', '06'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U6', 'dbu6'  
  
EXEC sp_addlogin 'U7', '07'  
use EsportsClub  
EXEC sp_grantdbaccess 'U7', 'dbu7'
```

75 %

消息

命令已成功完成。

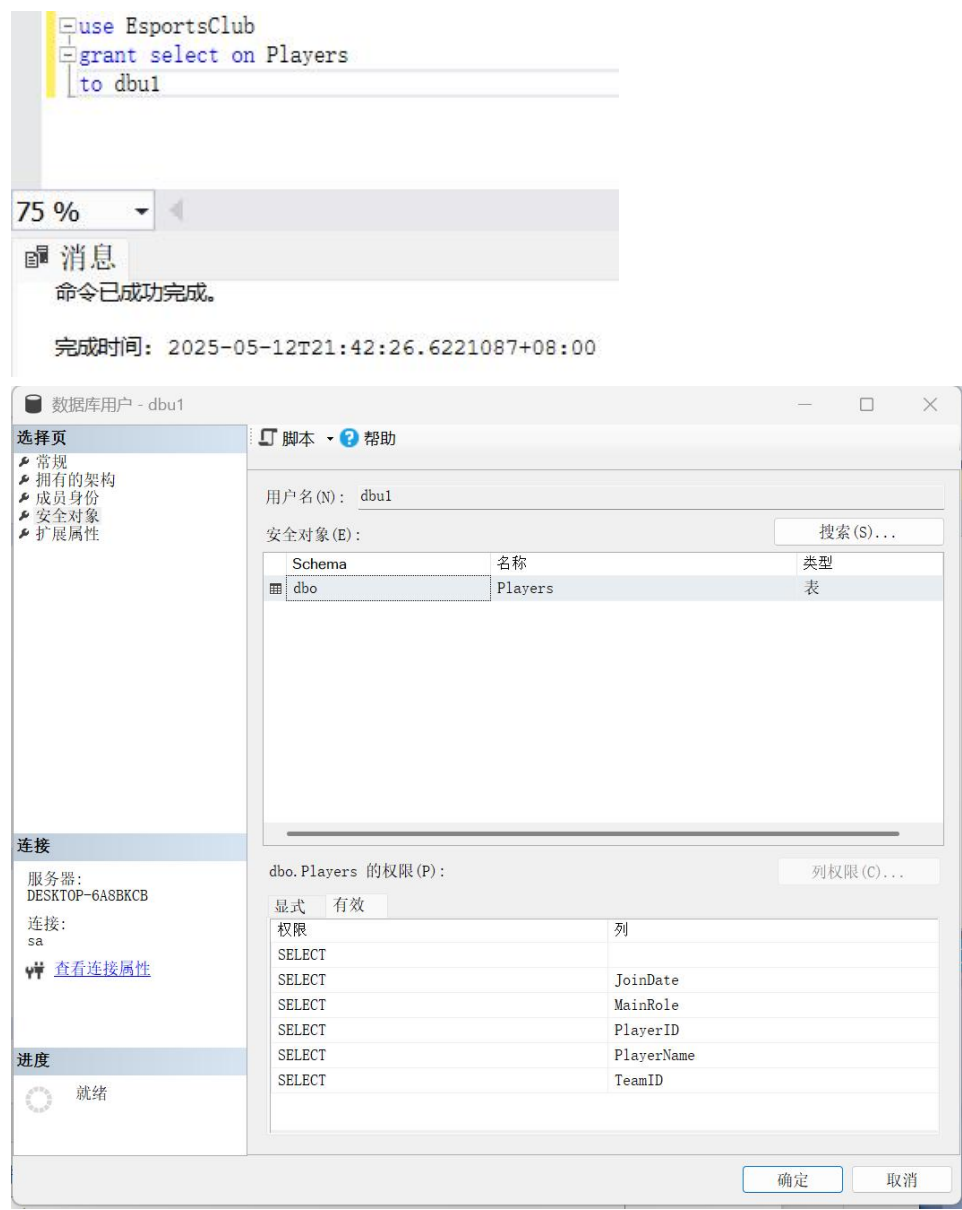
完成时间: 2025-05-12T21:39:26.7022340+08:00

用户

- dbo
- dbu1
- dbu2
- dbu3
- dbu4
- dbu5
- dbu6
- dbu7
- guest
- INFORMATION_SCHEMA
- sys

2.授权

(1) 把查询 Players 表的权限授给用户 U1。



(2) 对比访问结果：有权限的 U1 可以访问、无权限 U2 不可以访问



75 %

结果 消息

	PlayerID	PlayerName	MainRole	JoinDate	TeamID
1	P-A1001	林小飞	上单	2025-05-12	T0001
2	P-B2002	陈大勇	打野	2025-05-12	T0001
3	P-C3003	王晓雅	中单	2025-05-12	T0001
4	P-D4004	张家豪	ADC	2025-05-12	T0001
5	P-E5005	李思雨	辅助	2025-05-12	T0001
6	P-F6006	赵天翊	上单	2025-05-12	T0002
7	P-G7007	孙萌萌	打野	2025-05-12	T0002
8	P-H8008	周俊杰	中单	2025-05-12	T0002
9	P-J9009	吴宇轩	ADC	2025-05-12	T0002
10	P-K0010	郑心怡	辅助	2025-05-12	T0002
11	P-L1011	王浩宇	自由人	2025-05-12	T0003
12	P-M2012	冯若兰	上单	2025-05-12	T0003
13	P-N3013	程子墨	中单	2025-05-12	T0003
14	P-O4014	徐安然	ADC	2025-05-12	T0003
15	P-P5015	高天佑	辅助	2025-05-12	T0003

```
SELECT *
FROM Players
```

5 %

消息

消息 229, 级别 14, 状态 5, 第 1 行
 拒绝对对象 'Players' (数据库 'EsportsClub', 架构 'dbo')的 SELECT 权限。

完成时间: 2025-05-12T17:54:18.7944904+08:00

(3) 把对 Players 表和 Teams 表的全部操作权限授予用户 U2 和 U3。

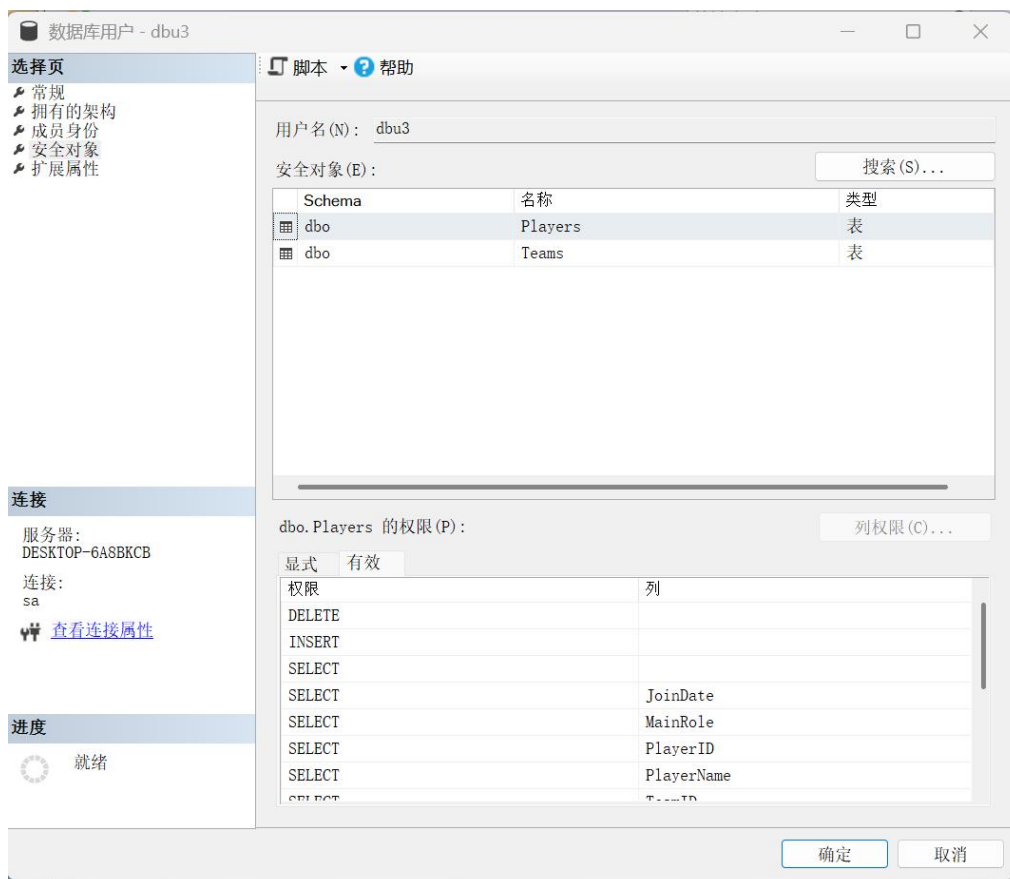
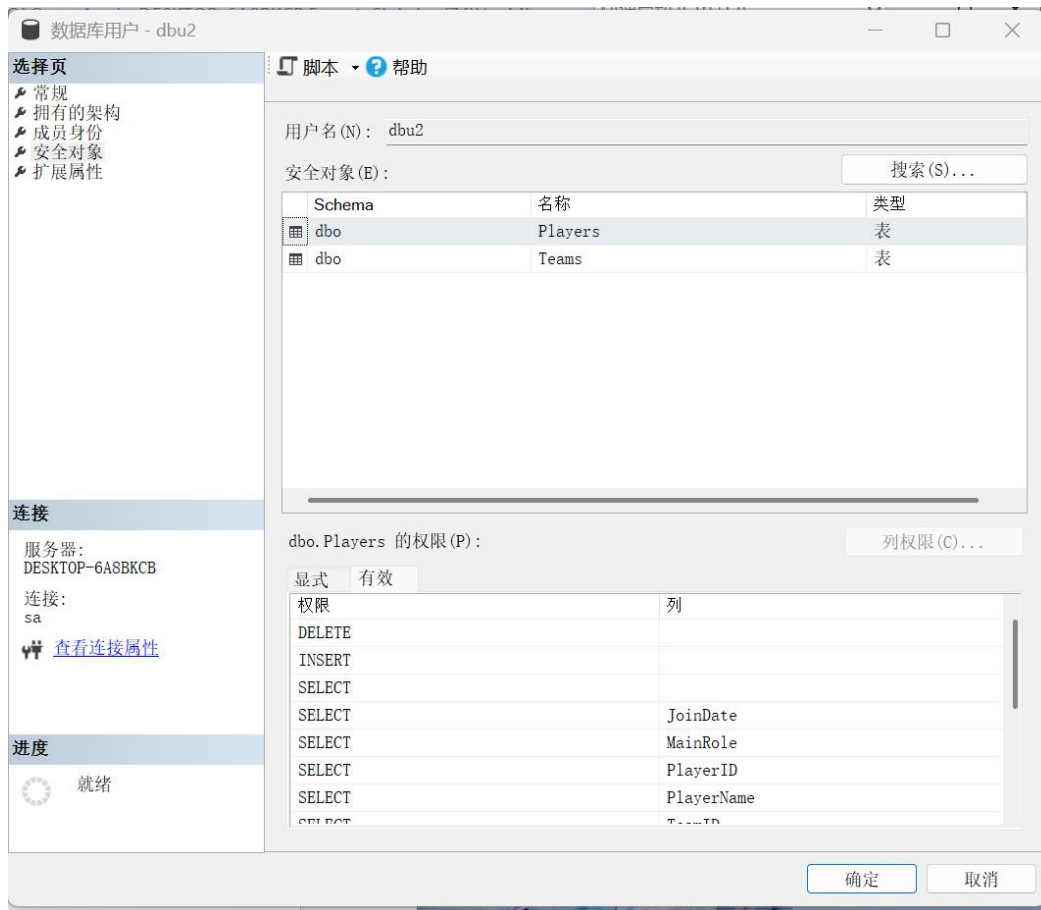
```
use EsportsClub
grant insert,update,select,delete on Players
to dbu2,dbu3
grant insert,update,select,delete on Teams
to dbu2,dbu3
```

75 %

消息

命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T21:47:04.6542285+08:00



(4) 此时 U2 插入数据，证明成功

```
INSERT INTO Players VALUES('P-A1032', '房琪', '打野', '2025-05-12', 'T0005');
```

75 %

消息

(1 行受影响)

完成时间: 2025-05-12T18:05:17.8704167+08:00

```
SELECT *  
FROM Players
```

75 %

结果 消息

	PlayerID	PlayerName	MainRole	JoinDate	TeamID
1	P-A1001	林小飞	上单	2025-05-12	T0001
2	P-A1032	房琪	打野	2025-05-12	T0005
3	P-B2002	陈大勇	打野	2025-05-12	T0001
4	P-C3003	王晓雅	中单	2025-05-12	T0001
5	P-D4004	张家豪	ADC	2025-05-12	T0001
6	P-E5005	李思雨	辅助	2025-05-12	T0001
7	P-F6006	赵天翊	上单	2025-05-12	T0002
8	P-G7007	孙萌萌	打野	2025-05-12	T0002
9	P-H8008	周俊杰	中单	2025-05-12	T0002
10	P-J9009	吴宇轩	ADC	2025-05-12	T0002
11	P-K0010	郑心怡	辅助	2025-05-12	T0002
12	P-L1011	王浩宇	自由人	2025-05-12	T0003
13	P-M2012	冯若兰	上单	2025-05-12	T0003
14	P-N3013	程子墨	中单	2025-05-12	T0003
15	P-O4014	徐安然	ADC	2025-05-12	T0003

(5) 把对表 Sponsors 的查询权限授予所有用户。

```
use EsportsClub  
grant select on Sponsors  
to public
```

75 %

消息

命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T21:49:30.2408950+08:00

(6) 把查询 Players 表和修改 PlayerID 的权限授给用户 U4。

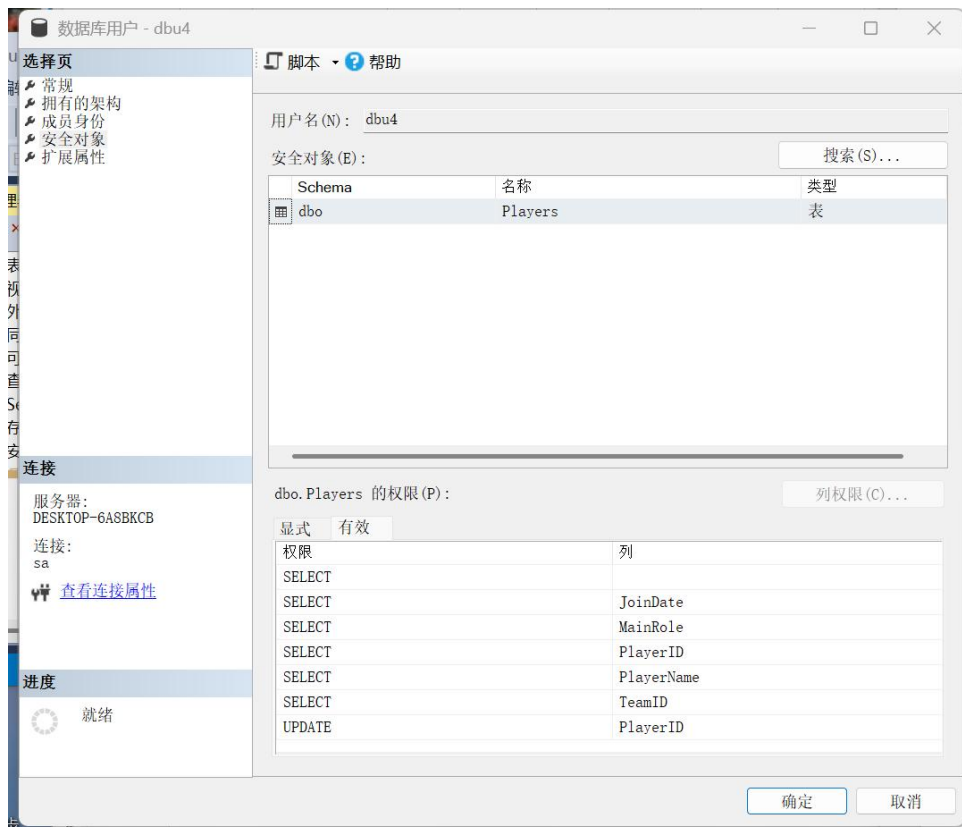
```
use EsportsClub
grant select, update (PlayerID) on Players
to dbu4
```

75 %

消息

命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T21:53:09.7755523+08:00



(7) 把对表 Sponsors 的 INSERT 权限授予 U5, 并允许 U5 将此权限再授予其他用户。

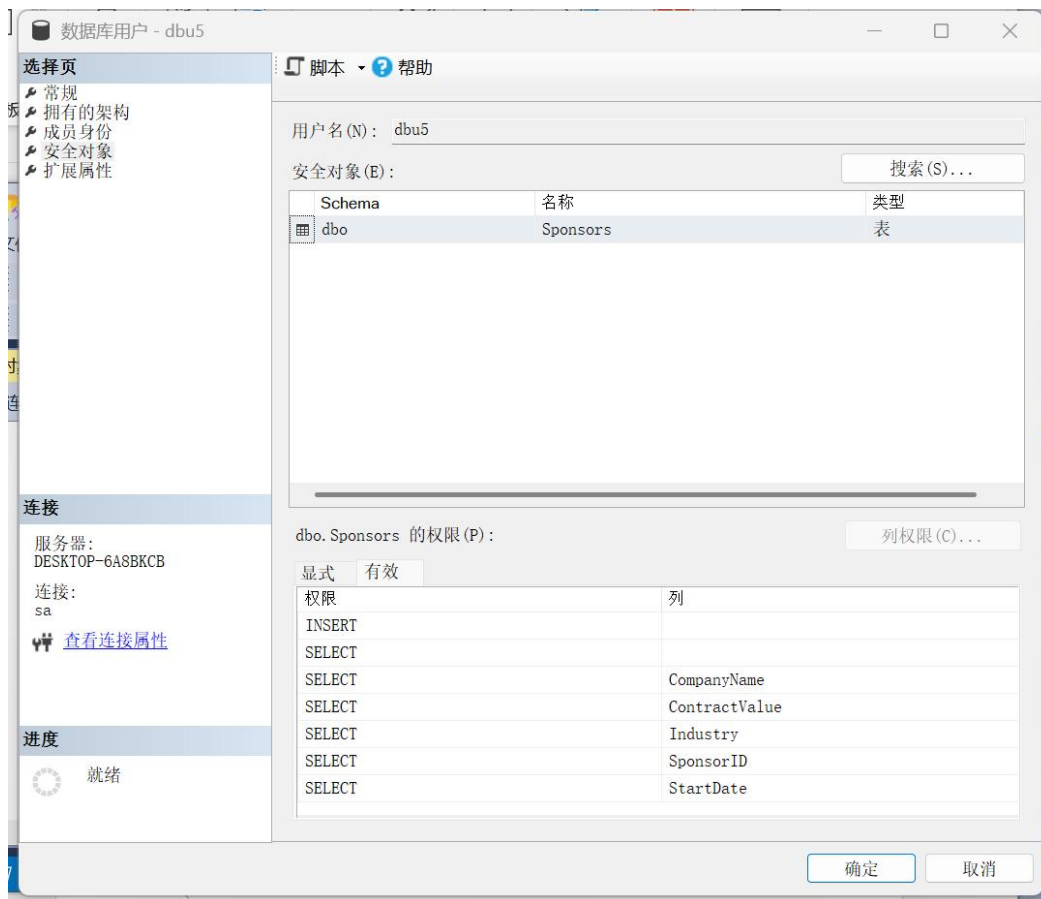
```
use EsportsClub
grant insert on Sponsors
to dbu5 with grant option
```

75 %

消息

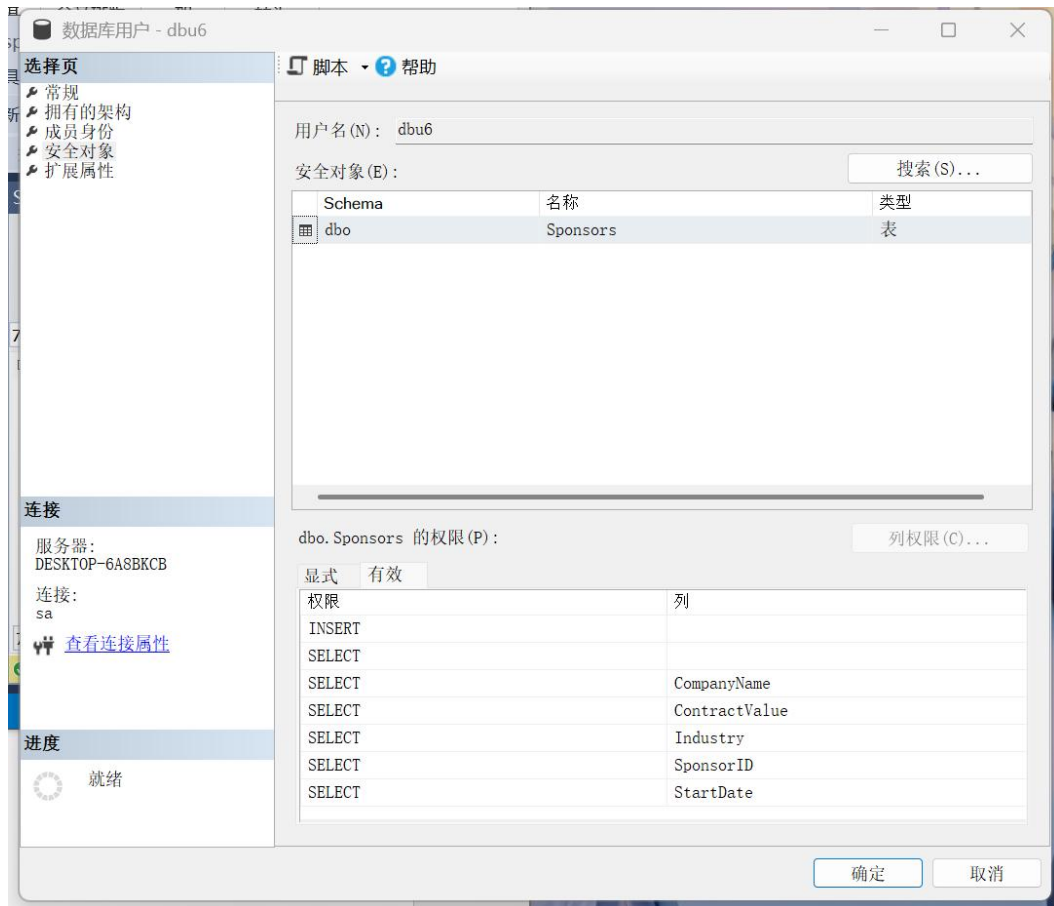
命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T21:55:14.1277184+08:00



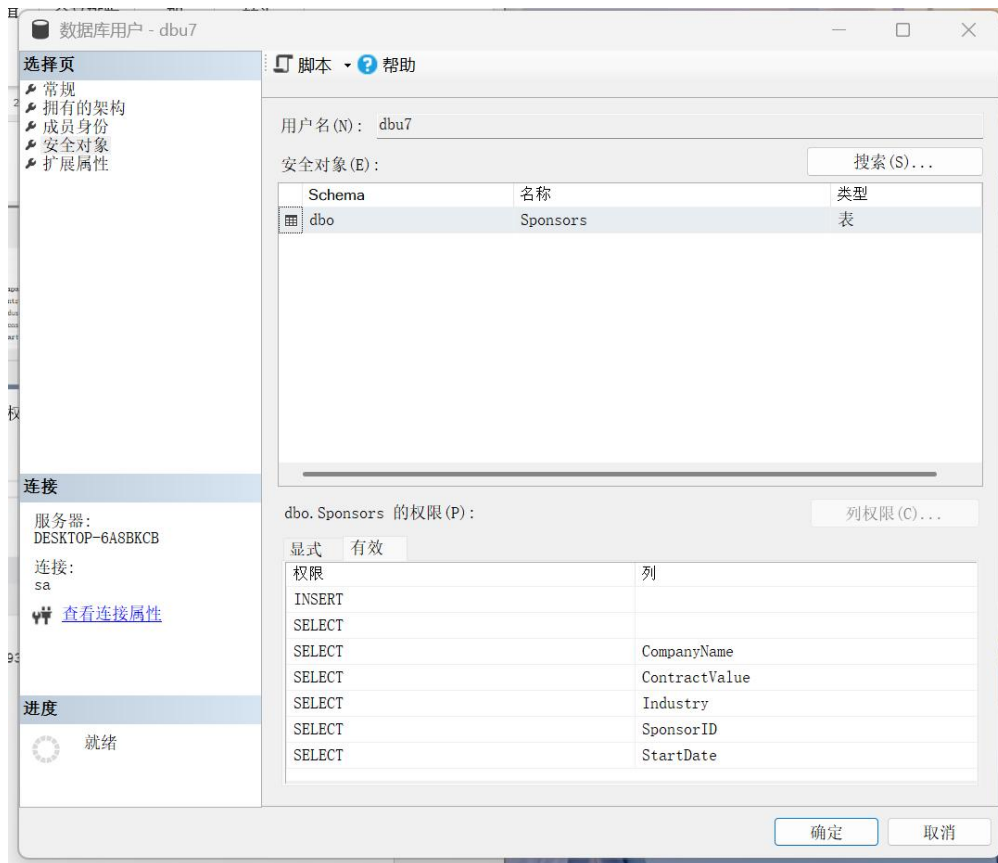
(8)用户 U5 将对表 Sponsors 的 INSERT 权限授予 U6,并允许将权限转授给其他用户。



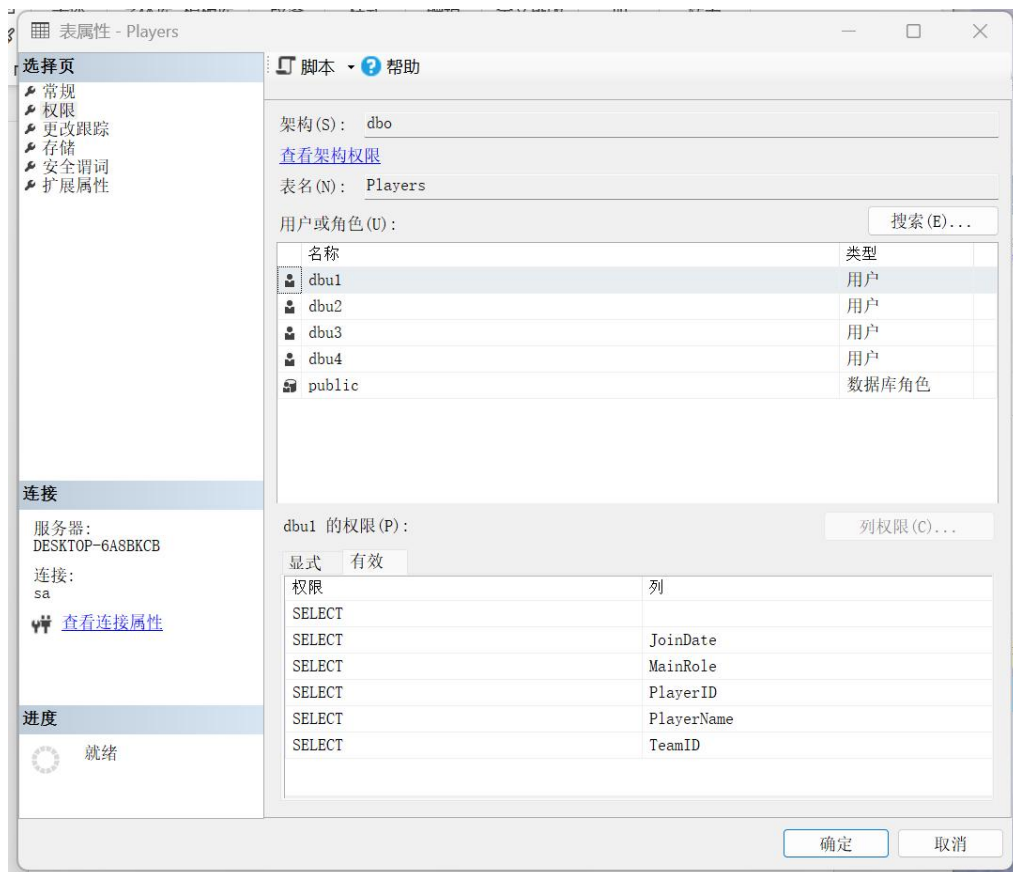


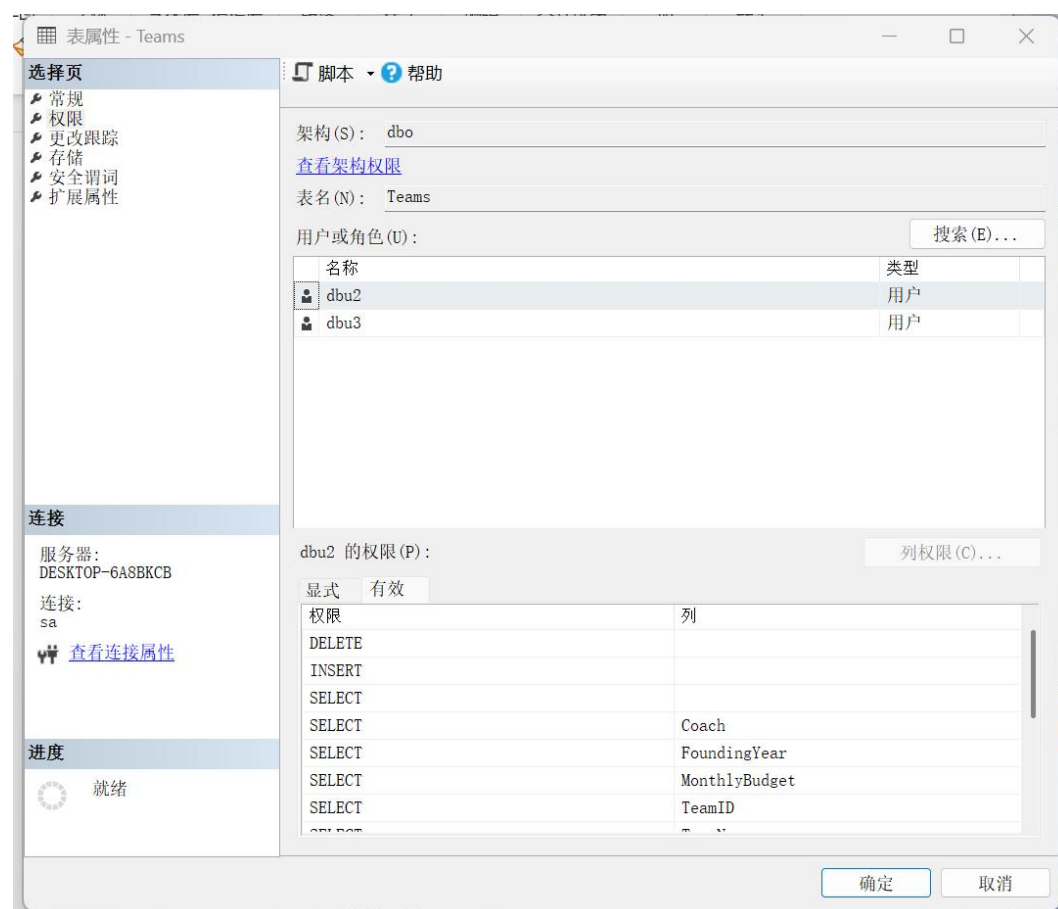
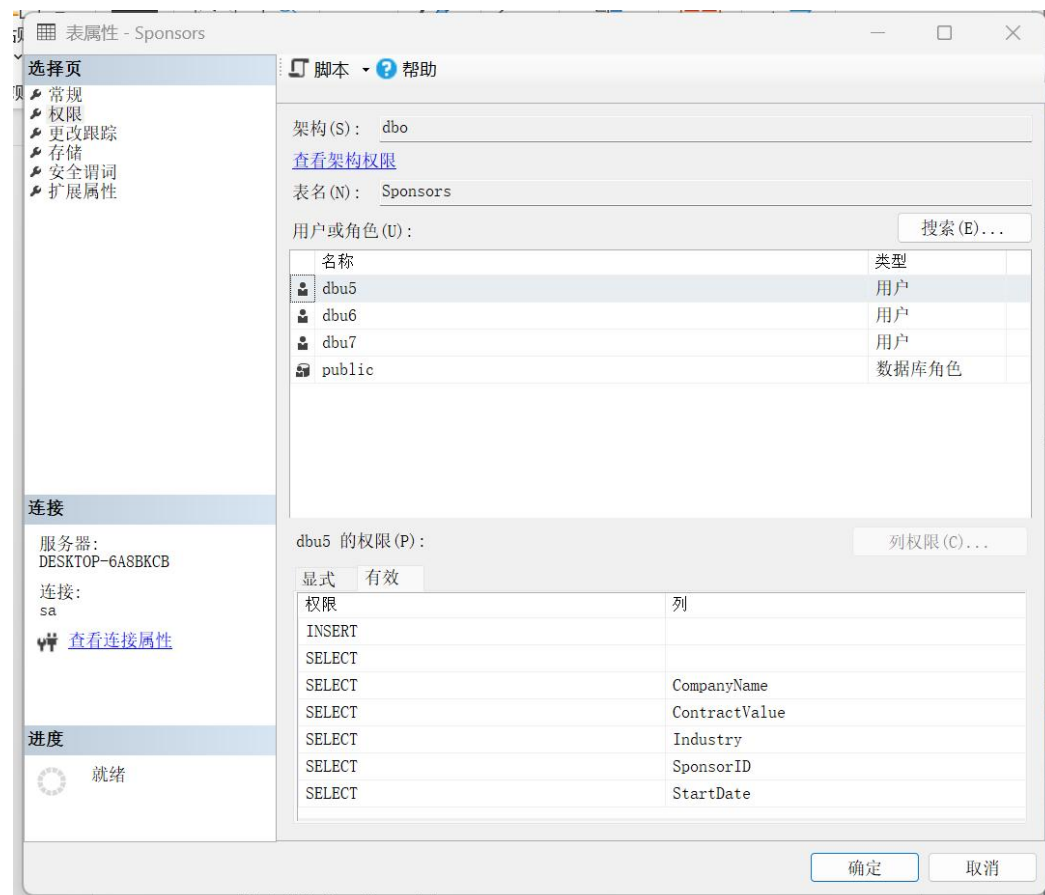
(9) 用户 U6 将对表 Sponsors 的 INSERT 权限授予 U7。





(10) 最终效果





3.回收

(1) 收回用户 U4 修改 Players 表 PlayerID 的权限。

```
use EsportsClub
revoke update(PlayerID) on Players
from dbu4
```

75 %

消息

命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T22:03:40.4400267+08:00

数据库用户 - dbu4

选择页

- 常规
- 拥有的架构
- 成员身份
- 安全对象
- 扩展属性

连接

服务器: DESKTOP-6ASBKCB
连接: sa
[查看连接属性](#)

进度

就绪

脚本 帮助

用户名(N): dbu4

安全对象(E):

Schema	名称	类型
dbo	Players	表

dbo. Players 的权限(P):

权限	列
SELECT	
SELECT	JoinDate
SELECT	MainRole
SELECT	PlayerID
SELECT	PlayerName
SELECT	TeamID

确定 取消

(2) 收回所有用户对表 Sponsors 的查询权限。

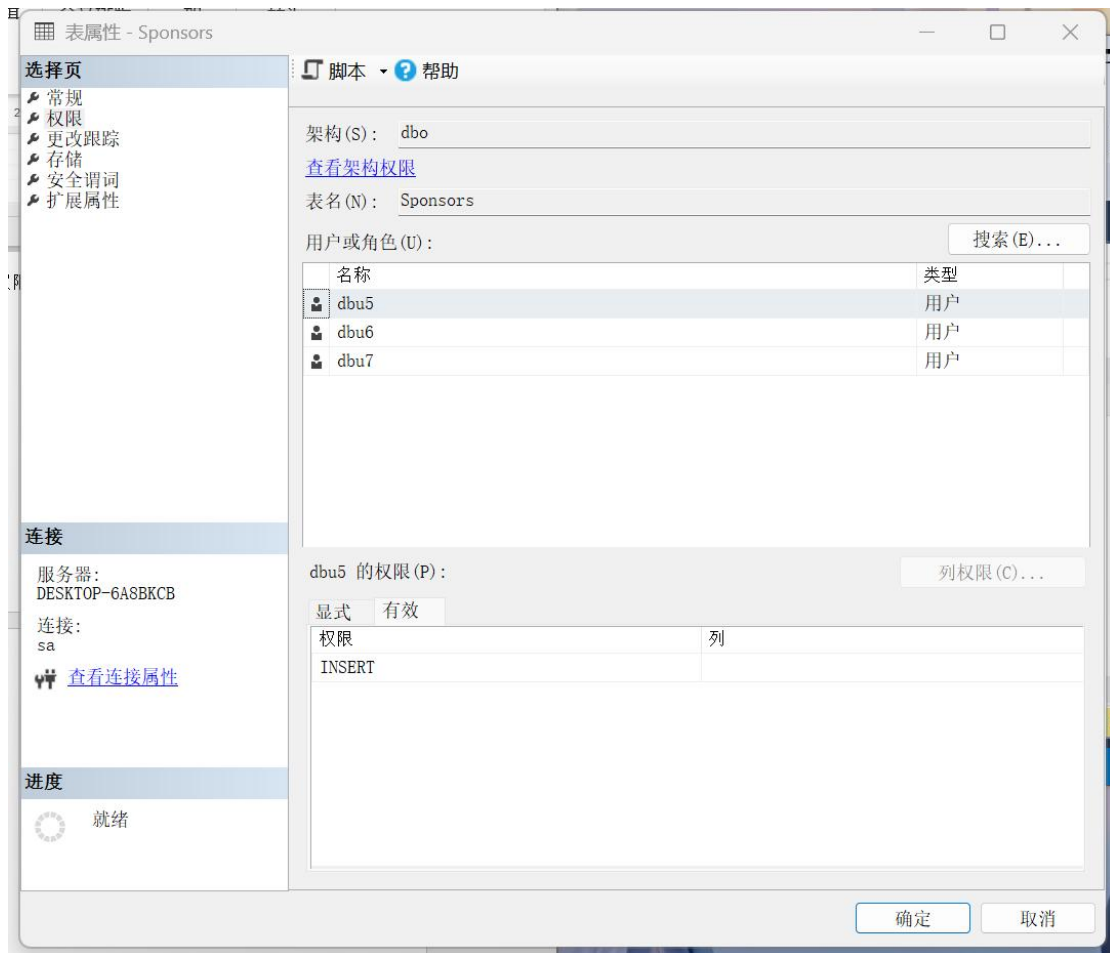
```
use EsportsClub
revoke select on Sponsors
from public
```

75 %

消息

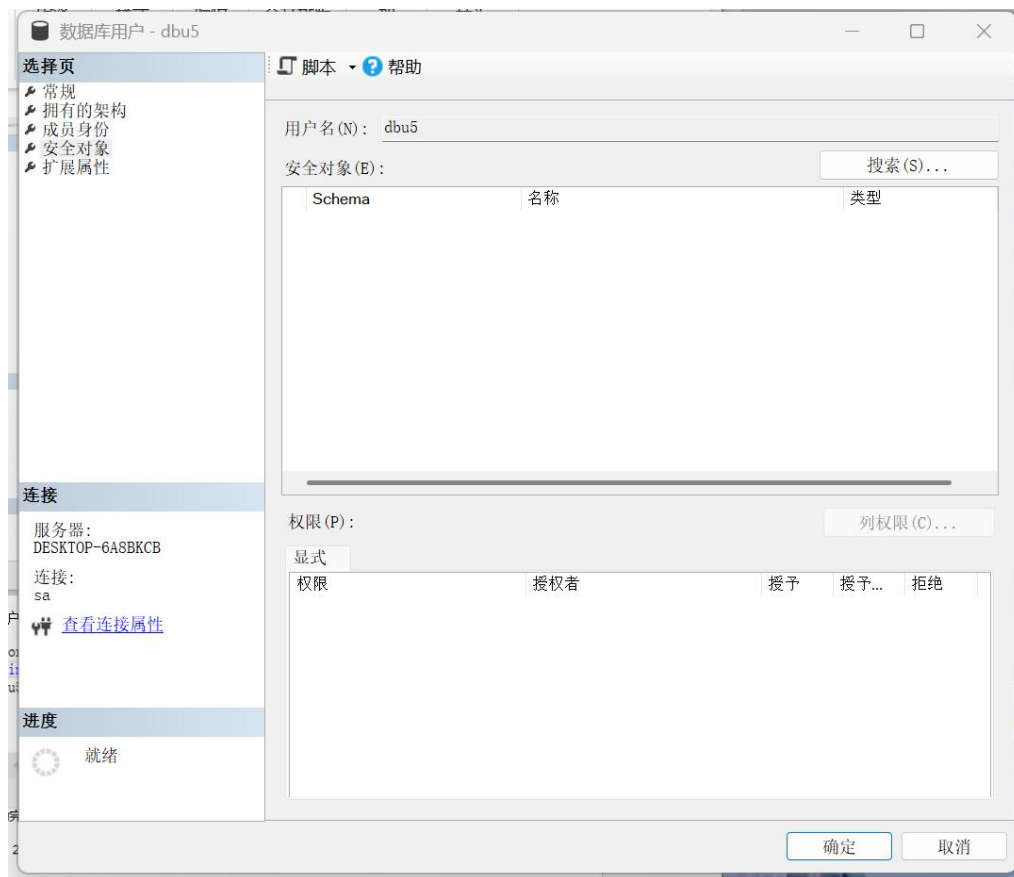
命令已成功完成。

完成时间: 2025-05-12T22:05:15.1324202+08:00

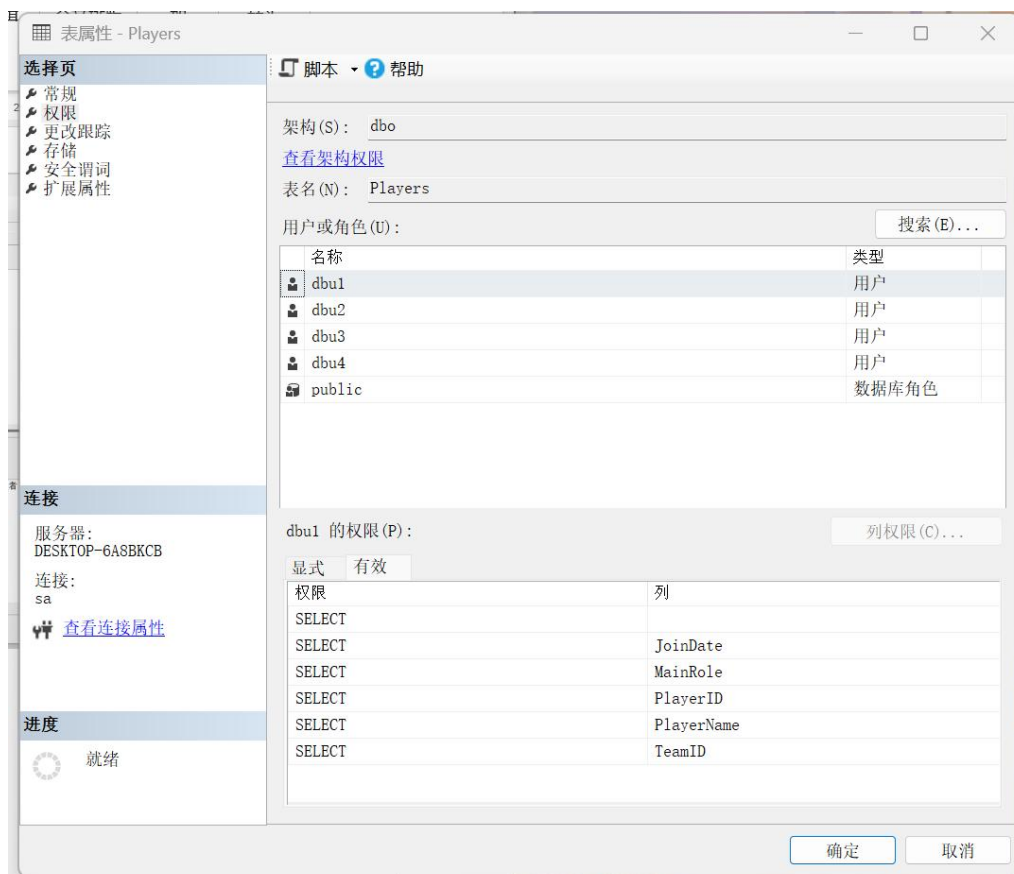


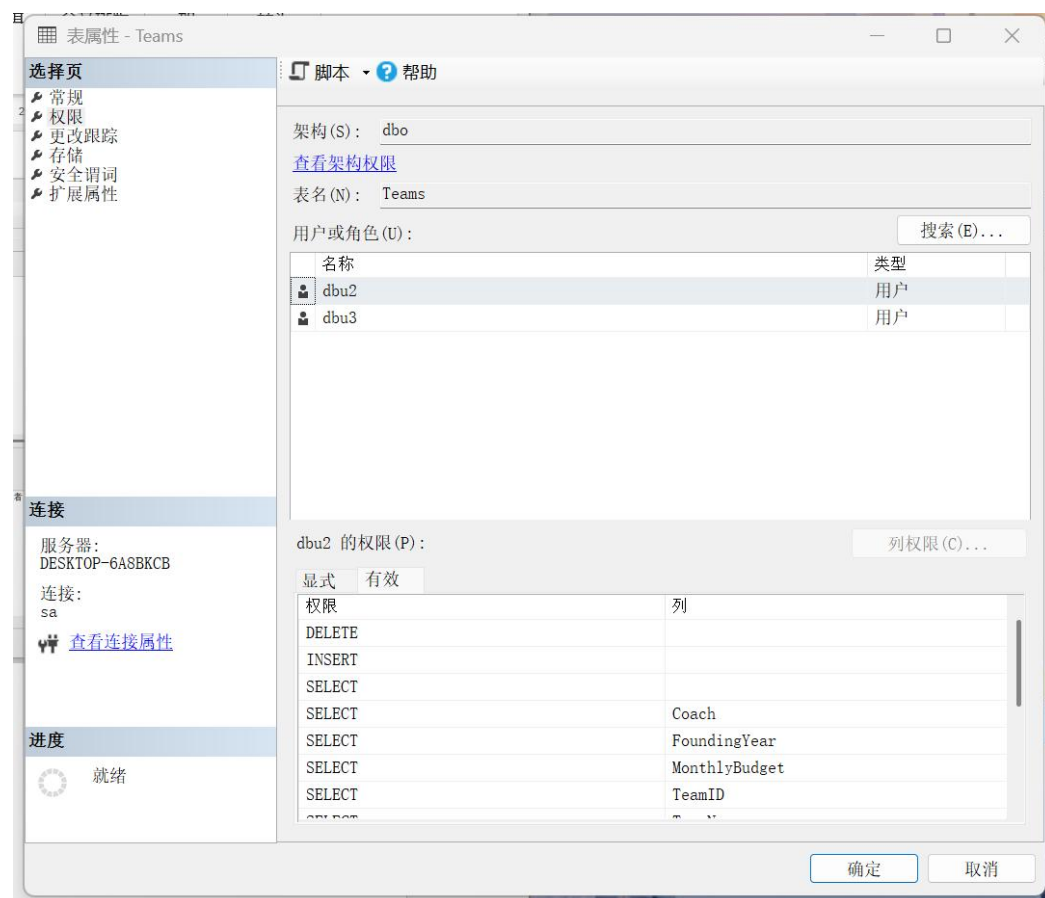
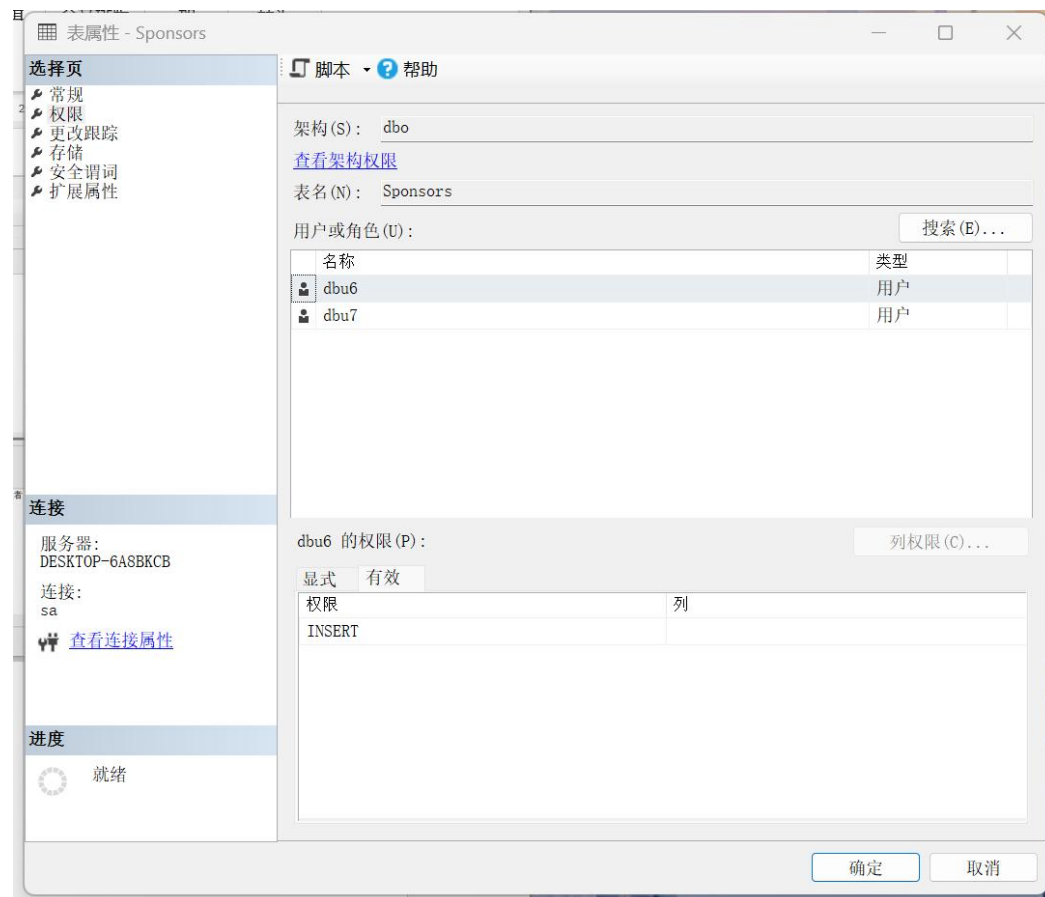
(3) 收回用户 U5 对 Sponsors 表的 INSERT 权限。





(4) 最终效果





2.2 完整性部分

使用 SQL 对数据进行完整性控制，并用实验证实，当操作违反了完整性约束条件时，系统是如何处理的

1. 实体完整性(仿照[例 1]、[例 2]) x1

(1) 建表 Players，设 PlayerID 为主键

```
CREATE TABLE Players(  
    PlayerID CHAR(7) PRIMARY KEY CHECK (PlayerID LIKE 'P-[A-Z][0-9][0-9][0-9]'),  
    PlayerName NVARCHAR(30) NOT NULL,  
    MainRole VARCHAR(20) CHECK (MainRole IN ('上单', '打野', '中单', 'ADC', '辅助', '自由人')),  
    JoinDate DATE DEFAULT GETDATE(),  
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,  
    CONSTRAINT FK_Team  
        FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams(TeamID)  
        ON UPDATE CASCADE  
);  
GO
```

(2) 已知 Players 表中各元素属性

	列名	数据类型	允许 Null 值
▼	PlayerID	char(7)	<input type="checkbox"/>
	PlayerName	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
	MainRole	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	JoinDate	date	<input checked="" type="checkbox"/>
	TeamID	varchar(5)	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

(3) 可以看到主键为空会报错

```
INSERT INTO Players values ('刘晓艳', '上单', '2025-05-12', 'T0003')
```

75 %

消息

消息 102, 级别 15, 状态 1, 第 1 行
", "附近有语法错误。

完成时间: 2025-05-12T20:16:02.3176433+08:00

(4) 如果设置 PlayerID 和 PlayerName 两个主键

```
CREATE TABLE Players(  
    PlayerID CHAR(7) NOT NULL  
        CONSTRAINT CK_PlayerID_Format  
        CHECK (PlayerID LIKE 'P-[A-Z][0-9][0-9][0-9]'),  
    PlayerName NVARCHAR(30) NOT NULL  
        CONSTRAINT CK_MainRole_Values  
        CHECK (MainRole IN ('上单', '打野', '中单', 'ADC', '辅助', '自由人')),  
    JoinDate DATE NOT NULL DEFAULT GETDATE(),  
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,  
    CONSTRAINT PK_Players  
        PRIMARY KEY (PlayerID, PlayerName), -- 联合主键  
    CONSTRAINT FK_Players_Team  
        FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams(TeamID)  
        ON UPDATE CASCADE  
        ON DELETE NO ACTION  
);
```

(5) 则只有当两个主键都不为空时才能执行，否则会报错

```
INSERT INTO Players values('P-A1033', '上单', '2025-05-12', 'T0003')
```



2. 参照完整性(仿照[例 3]) x4

(1) 设置 TeamSponsors 的主码 TeamID 参照 Teams 的主码

```
CREATE TABLE TeamSponsors (  
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,  
    SponsorID INT NOT NULL,  
    ExclusiveFlag BIT DEFAULT 0,  
    CONSTRAINT PK_TeamSponsor PRIMARY KEY (TeamID, SponsorID),  
    CONSTRAINT FK_TeamSponsor_Team  
        FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams(TeamID)  
        ON DELETE CASCADE,  
);
```

(2) 设置 TeamSponsors 的主码 SponsorsID 参照 Sponsors 的主码

```
CREATE TABLE TeamSponsors (  
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,  
    SponsorID INT NOT NULL,  
    ExclusiveFlag BIT DEFAULT 0,  
    CONSTRAINT PK_TeamSponsor PRIMARY KEY (TeamID, SponsorID),  
    CONSTRAINT FK_TeamSponsor_Sponsor  
        FOREIGN KEY (SponsorID) REFERENCES Sponsors(SponsorID)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```

(3) 设置 TeamSponsors 的主码 TeamID 参照 Teams 的主码同时主码 SponsorsID 参照 Sponsors 的主码

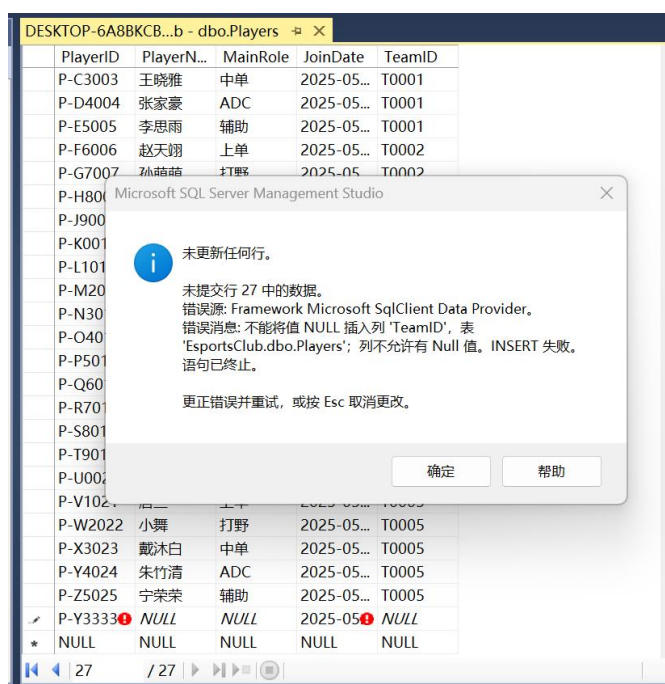
```
CREATE TABLE TeamSponsors (  
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,  
    SponsorID INT NOT NULL,  
    ExclusiveFlag BIT DEFAULT 0,  
    CONSTRAINT PK_TeamSponsor PRIMARY KEY (TeamID, SponsorID),  
    CONSTRAINT FK_TeamSponsor_Team  
        FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams(TeamID)  
        ON DELETE CASCADE,  
    CONSTRAINT FK_TeamSponsor_Sponsor  
        FOREIGN KEY (SponsorID) REFERENCES Sponsors(SponsorID)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```



3.用户定义完整性(仿照[例 5]、[例 6]) x1

设置 PlayerName、TeamID 不为空

```
CREATE TABLE Players (
    PlayerID CHAR(7),
    PlayerName NVARCHAR(30) NOT NULL,
    MainRole VARCHAR(20),
    JoinDate DATE,
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (PlayerID)
);
```



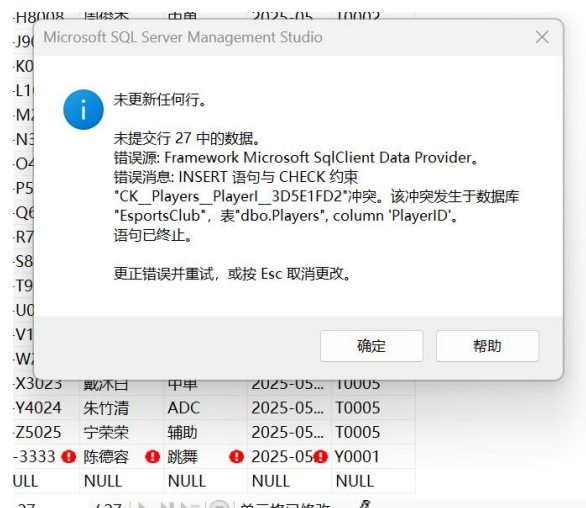
4.CHECK 短语(仿照[例 7]或[例 8]、[例 9]) x1

- (1) 设置 PlayerID 格式必须为 : P-[A-Z][0-9][0-9][0-9][0-9] (如 P-A1001)
- (2) 设置 TeamID 格式必须为 : T[0-9][0-9][0-9][0-9] (如 T0001)
- (3) 设置 MainRole 必须为限定角色，为指定的 6 种类型之一

```

CREATE TABLE Players (
    PlayerID CHAR(7) PRIMARY KEY
        CHECK (PlayerID LIKE 'P-[A-Z][0-9][0-9][0-9][0-9]'), -- 选手ID格式: P-A1001
    PlayerName NVARCHAR(30) NOT NULL,
    MainRole VARCHAR(20)
        CHECK (MainRole IN ('上单', '打野', '中单', 'ADC', '辅助', '自由人')), -- 角色限制
    JoinDate DATE DEFAULT GETDATE(), -- 默认当前日期
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL
        CHECK (TeamID LIKE 'T[0-9][0-9][0-9][0-9]'), -- 战队ID格式: T0001
    FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams (TeamID) -- 外键约束
);

```



5.CONSTRAINT 子句(仿照[例 10]、[例 13]) x1

让 TeamID 字段的值只能在 T0001 到 T0010 之间

```

CREATE TABLE Players (
    PlayerID CHAR(7) PRIMARY KEY CHECK (PlayerID LIKE 'P-[A-Z][0-9][0-9][0-9][0-9]'),
    PlayerName NVARCHAR(30) NOT NULL,
    MainRole VARCHAR(20) CHECK (MainRole IN ('上单', '打野', '中单', 'ADC', '辅助', '自由人')),
    JoinDate DATE DEFAULT GETDATE(),
    TeamID VARCHAR(5) NOT NULL,

    CONSTRAINT CHK_TeamID_Range
        CHECK (TeamID LIKE 'T[0-9][0-9][0-9][0-9]'
            AND CAST(SUBSTRING(TeamID, 2, 4) AS INT) BETWEEN 1 AND 10),

    CONSTRAINT FK_Players_Team
        FOREIGN KEY (TeamID) REFERENCES Teams (TeamID)
        ON UPDATE CASCADE
);

```

