



中国石油大学(北京)克拉玛依校区
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM - BEIJING AT KARAMAY

《数据库应用实践》

实验报告/上机作业

院（系）：石油学院计算机系

专业年级：数据科学与大数据技术 23 级

学 号：2023015509

姓 名：胡林森

开课时间：2023-2024 春季学期

石油学院计算机系

2024 年 4 月

填 写 说 明

1. 实验报告 A4 纸，字体为 4 号宋体，单倍行距；
2. 指定实验报告序号和实验项目名称不能更改；
3. 每个实验项目填写一份实验报告，页面不够，可以加页。
4. 首次实验，实验报告 1 连同前面的 1、2、3、4 页一起提交，从第二次实验开始，只交单独的实验报告 2、3…

《数据库应用实践》实验成绩评分标准

每次实验报告 100 分包括实验表现、现场提问回答 20 分。

评分项	评分依据	分值
实验完成情况	按时、独立完成（10 分） 实验结果完整程度（10 分）	20
实验完成质量	实验分析思路正确（10 分） 实验结果完整、代码规范（20 分） 完成内容步骤描述清晰（10 分）	40
实验报告质量	结果完整，实验报告文本规范（10 分） 对本次实验进行了总结，有收获体会（10 分）	20
实验表现	包括现场提问和回答的正确性	20
总 分		100

实验项目及成绩登记表

实验序号	实验日期	实验项目名称	实验成绩	备 注
1	4.9	认识 SQL Server		
2		SQL Server 建库（表）		
3		索引的建立、删除及使用		
4		表的删除与修改		
5		其它数据库对象的管理		
6		安全机制		
7		数据库应用编程		
8		综合实验		
实 验 报 告 最 终 成 绩： (各次成绩总分的平均分)			指导教师签名： 方祥云	

注：

1. 实验日期与实验项目名称须统一，不可修改；
2. 实验成绩以百分制计分，不可涂改，确有涂改的，应在备注栏说明原因；
3. 实验报告最终成绩为所有实验项目成绩的平均值，由实验指导教师红笔手写并签名。

实验报告一

实验序号：1	实验名称：认识 SQL Server
学号：2023015509	实验日期：2025 年 4 月 29 日
姓名：胡林森	实验教室：C4 420 机房

一、实验目的

1. 了解 SQL Server 2022 的安装环境配置；
2. 掌握 SQL Server 2022 的安装方法与过程；
3. 掌握 SQL Server 2022 的卸载方法与过程；
4. 了解 SQL Server 2022 的系统数据库、系统表及系统存储过程；
5. 掌握 SQL Server 2022 的 SQL Server 管理控制台、SQL Server 配置管理器的使用。

二、实验学时

2 学时

三、实验准备

1. SQL Server 2022 安装环境的配置
2. SQL Server 2022 系统数据库
3. SQL Server 2022 常用工具

四、实验内容

1. 根据给定的 SQL Server 2022 版本软件进行安装，在安装过程中着重理解出现的界面参数的含义；
2. 通过 Windows 系统控制面板中的添加/删除程序命令对 SQLServer 2022 进行卸载，注意观察卸载的顺序与安装的顺序有何差

别;

3. 根据实验准备资料,对 SQL Server 2022 的系统数据库、系统表及系统存储过程进行浏览、尝试使用,了解其作用;

4. 根据实验准备资料,熟悉 SQL Server 2022 的 SQL Server 管理控制台、SQL Server 配置管理器的使用,特别是企业管理器、查询分析器和 SQL Server 配置管理器的使用。

五、实验报告

目 录

一、实验环境与实验内容.....	7
(一) 硬件环境	7
(二) 软件环境	7
(三) 实验内容	7
二、实验步骤.....	7
(一) 准备工作	7
(二) 启动安装程序	8
(三) 安装规则检查	8
(四) 安装类型选择	8
(五) 功能选择	9
(六) 实例配置	9
(七) 服务器配置	9
(八) 安装完成	10
(九) Navicat 介绍	10
三、实验结果.....	11
(一) 安装成功验证	11
(二) 登录验证	11
(三) Navicat 安装使用	12
(四) SQL Server 建立数据库与简单表.....	12
(五) 利用 Navicat 逆向工程生成 E-R 图.....	16
四、实验总结.....	17
(一) 实验收获	17
(二) 改进建议	17
(三) 未来学习方向	17

一、实验环境与实验内容

（一）硬件环境

本次实验使用 **VMware workstation** 搭建虚拟机。配置如下：

CPU：AMD R9 7940H；2 核；4GHz

内存：2GB DDR4 2666MHz

硬盘：60GB 固态硬盘

（二）软件环境

操作系统：Windows 10 教育版，64 位，版本号 22H2

安装软件：SQL Server 2022

（三）实验内容

1. 下载 SQL Server 2022 版本软件并进行安装；
2. 下载安装 SSMS；
3. 尝试 SQL Server 简单操作。

二、实验步骤

（一）准备工作

检查计算机硬件配置是否满足 SQL Server 2022 的最低安装要求。SQL Server 2022 ，本次实验使用的计算机硬件配置均满足要求。

关闭计算机上正在运行的其他应用程序，以避免安装过程中出现冲突。

以管理员身份登录 Windows 操作系统，确保具有足够的权限进行软件安装。

图 1 下载 Sql server



（二）启动安装程序

双击下载好的文件，将其加载到虚拟光驱中。在资源管理器中打开虚拟光驱，找到并双击 **Setup.exe** 文件，启动 **SQL Server 安装中心**。

在 **SQL Server 安装中心** 窗口中，选择安装选项卡，然后点击全新 **SQL Server 独立安装** 或向现有安装添加功能选项。

（三）安装规则检查

安装程序会首先进行安装规则检查，以确保计算机满足安装 **SQL Server** 的各项条件。

如果检查过程中出现警告或错误，根据提示信息进行相应的处理。本次实验中，安装规则检查全部通过，没有出现任何问题。

（四）安装类型选择

在安装类型页面中，选择全新安装选项，然后点击下一步按钮。

图 2 安装软件



（五）功能选择

在功能选择页面中，根据实验需求选择需要安装的功能。本次实验选择安装数据库引擎服务、SQL Server Management Studio、SQL Server Data Tools 等主要功能。

点击全选按钮可以选择所有功能，但为了节省安装时间和硬盘空间，根据实际需求进行选择。选择完成后，点击下一步按钮。

（六）实例配置

在实例配置页面中，选择默认实例选项（如果需要安装多个 SQL Server 实例，可以选择命名实例并指定实例名称）。

点击下一步按钮，安装程序会自动为默认实例配置实例 ID 和实例根目录。

（七）服务器配置

在服务器配置页面中，为 SQL Server 服务账户指定登录账户。可以选择使用本地系统账户或域账户，本次实验选择使用本地系统账

户。

为每个 SQL Server 服务（如 SQL Server Database Engine、SQL Server Agent 等）设置启动类型，建议将常用服务设置为自动启动，以确保服务器启动时自动运行。

（八）安装完成

当安装完成后，会显示安装完成页面。点击关闭按钮，完成 SQL Server 的安装。

（九）Navicat 介绍

Navicat for SQL Server 是一款专为 Microsoft SQL Server 设计的图形化数据库管理与开发工具，支持本地及远程数据库连接，并兼容主流云数据库（如 Amazon RDS、Microsoft Azure 等）。其直观的界面和丰富的功能使其成为数据库管理、数据迁移及开发的高效工具，尤其适用于实验环境中对数据库的快速操作与可视化分析。

核心功能有：

1. 对象设计器

用户可直接创建、修改表、视图、索引等数据库对象，无需手动编写复杂 SQL 语句。

2. 数据操作与查询

网格/表单视图：支持以表格形式编辑数据，提供排序、筛选及外键关联下拉选择功能。

SQL 编辑器：内置代码自动补全与语法高亮功能，简化复杂查询的编写。实验中复杂查询通过可视化 SQL 生成器快速实现。

3. 可视化分析与设计

生成 ER 图表：通过逆向工程生成数据库模型，直观展示表间关系；

数据图表：将查询结果转换为柱状图或折线图，辅助分析课程成绩分布等实验数据。

三、实验结果

（一）安装成功验证

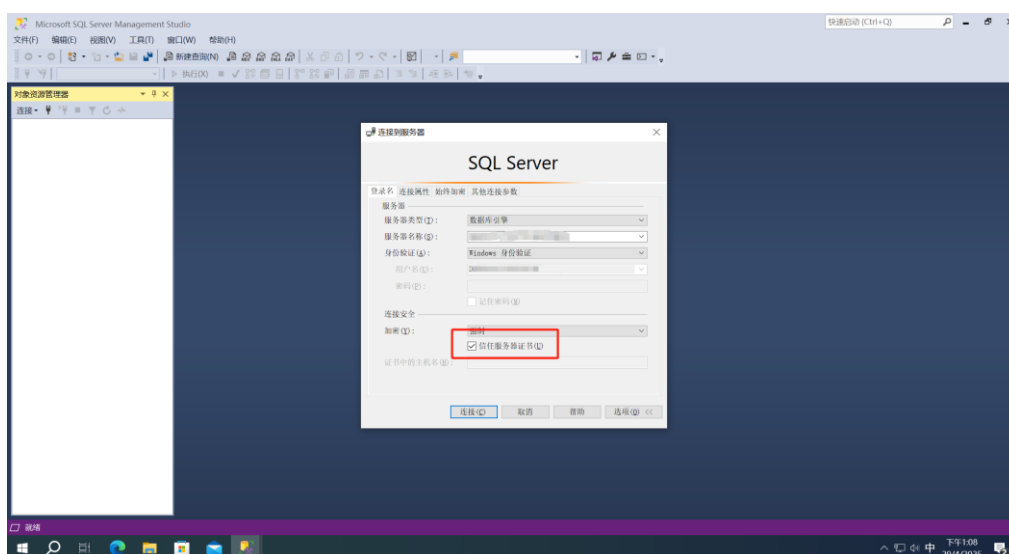
安装完成后，在 Windows 操作系统的开始菜单中可以找到 SQL Server 2019 的相关程序组，如 SQL Server Management Studio、SQL Server 配置管理等，说明 SQL Server 安装成功。

打开 SQL Server 配置管理器，检查 SQL Server 服务的运行状态。可以看到 SQL Server (MSSQLSERVER) 服务已经启动，并且启动类型为自动，说明 SQL Server 数据库引擎服务正常运行。

（二）登录验证

启动 SQL Server Management Studio（SSMS），在连接窗口中选择服务器类型为数据库引擎，服务器名称为本地计算机名称，身份验证模式选择 Windows 身份验证或 SQL Server 身份验证（使用 sa 账户和设置的密码）。

图 3 登录 SSMS

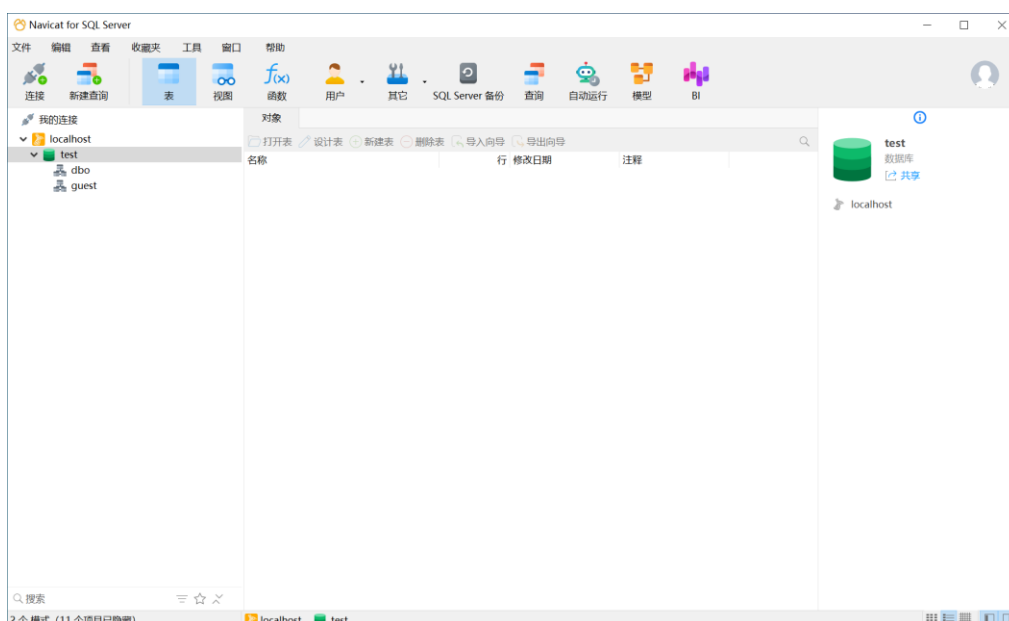


点击连接按钮，成功连接到 SQL Server 数据库服务器，说明登录验证成功。

(三) Navicat 安装使用

使用激活码激活 Navicat，相比 SSMS，此软件页面简洁，图形化程度更高，易于使用。

图 4 Navicat 安装结果

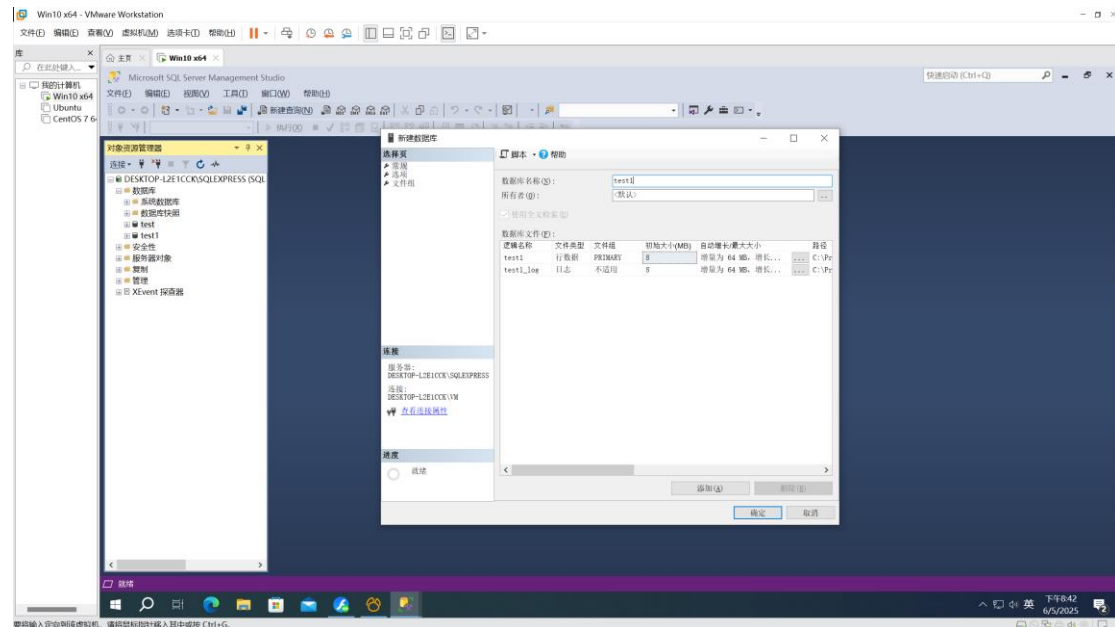


(四) SQL Server 建立数据库与简单表

1. 建立数据库

1.1 使用 SSMS 建库

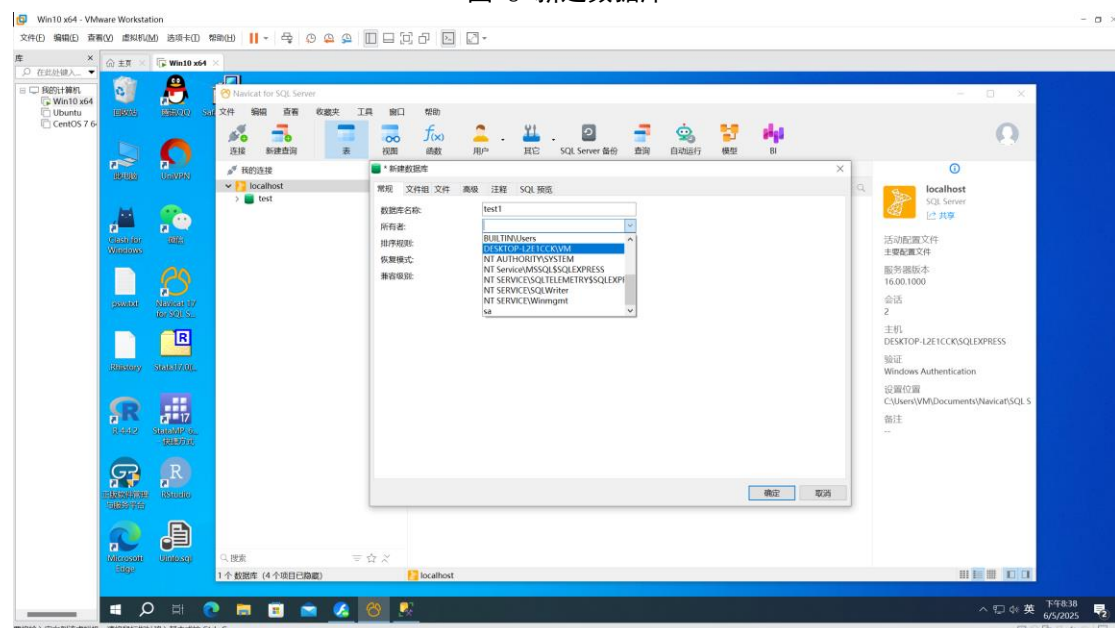
展开数据库，在空白区域右键选择新建数据库；输入数据库名；所有者不填（默认），或者 sa 等用户/用户组。



1.2 使用 Navicat 建库

右键主机名，选择新建数据库。输入数据库名；所有者不填（默认），或者 sa 等用户/用户组。

图 5 新建数据库



2. 建立 User 表

表结构：

- 表名：user；
- 主键：uid 是自增整数；
- 唯一约束：username 字段唯一。
- 字段类型：
 - 字符串类型用 varchar 定长 char。
 - gender 用整型表示性别（0-女，1-男）。
 - 日志字段 created_time 用 datetime。
- 注释：每个字段和表都有注释 COMMENT。

关键约束：

- PRIMARY KEY (uid)
- UNIQUE KEY (username)

方法一：

新建 TXT 文本文档，编写 SQL 语句，完成后修改后缀为 sql，随后执行 SQL 代码。

方法二：

使用窗口化操作。

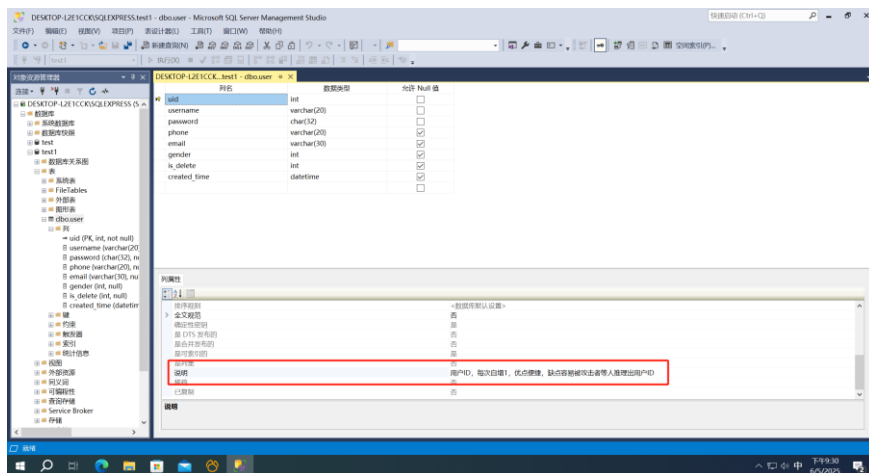
窗口化操作简单易行，本次实验使用方法一。

2.1 使用 SSMS 建表

编写 SQL 代码，由于本人对 SQL server 注释操作不熟悉，将在图形化界面就行注释。

```
CREATE TABLE user (
    uid INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY,
    username VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE,
    password CHAR(32) NOT NULL,
    phone VARCHAR(20),
    email VARCHAR(30),
    gender INT,
    is_delete INT,
    created_time DATETIME,
);
```

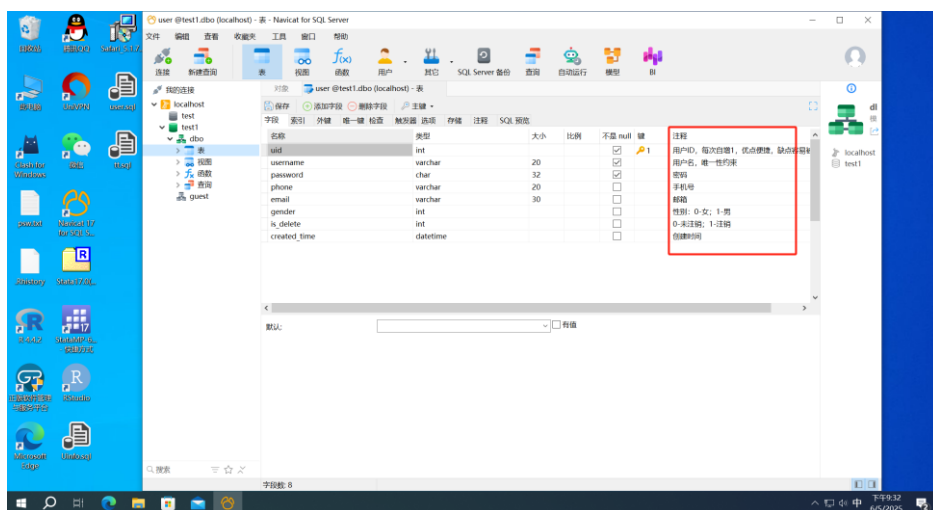
图 6 插入注释



2.2 使用 Navicat 建表

运行 sql 文件。

图 7 插入注释



Navicat 根据表设计给出的可执行 DDL（数据定义语言）

图 8 DDL

```
CREATE TABLE [dbo].[user] (
    [uid] int IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [username] varchar(20) COLLATE Chinese_PRC_CI_AS NOT NULL,
    [password] char(32) COLLATE Chinese_PRC_CI_AS NOT NULL,
    [phone] varchar(20) COLLATE Chinese_PRC_CI_AS NULL,
    [email] varchar(30) COLLATE Chinese_PRC_CI_AS NULL,
    [gender] int NULL,
    [is_delete] int NULL,
    [created_time] datetime NULL,
    CONSTRAINT [PK__t_user__D0701264762DA94C] PRIMARY KEY
    CLUSTERED ([uid])
    WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON)
    ON [PRIMARY],
    CONSTRAINT [UQ__t_user__F30BC572FB45C812] UNIQUE
    NONCLUSTERED ([username] ASC)
    WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
    IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
    ALLOW_PAGE_LOCKS = ON)
    ON [PRIMARY]
)
ON [PRIMARY]
GO

ALTER TABLE [dbo].[user] SET (LOCK_ESCALATION = TABLE)
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'用户ID, 每次自增1, 优点便捷, 缺点容易被攻击者等人推理出用户ID',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'uid'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'用户名, 唯一性约束',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'username'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'密码',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'password'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'手机号',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'phone'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'邮箱',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'email'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'性别: 0-女; 1-男',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'gender'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'0-未注销; 1-注销',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'is_delete'
GO

EXEC sp_addextendedproperty
'MS_Description', N'创建时间',
'SHEMA', N'dbo',
'TABLE', N'user',
'COLUMN', N'created_time'
GO
```

(五) 利用 Navicat 逆向工程生成 E-R 图

图 9 选择操作对象点击框内按钮

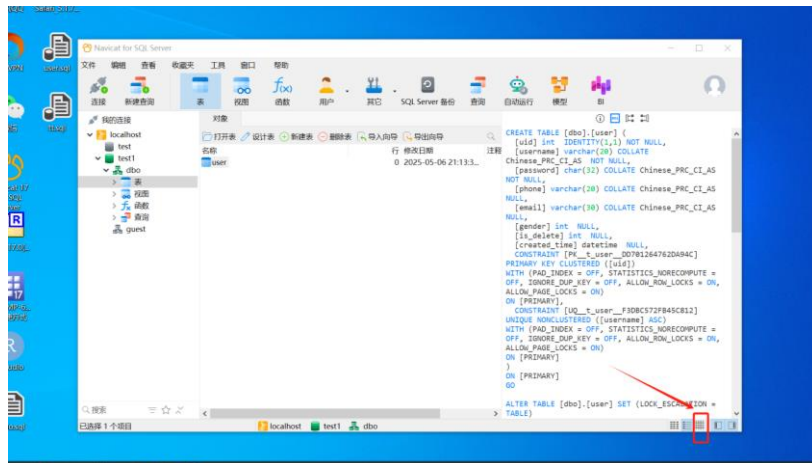
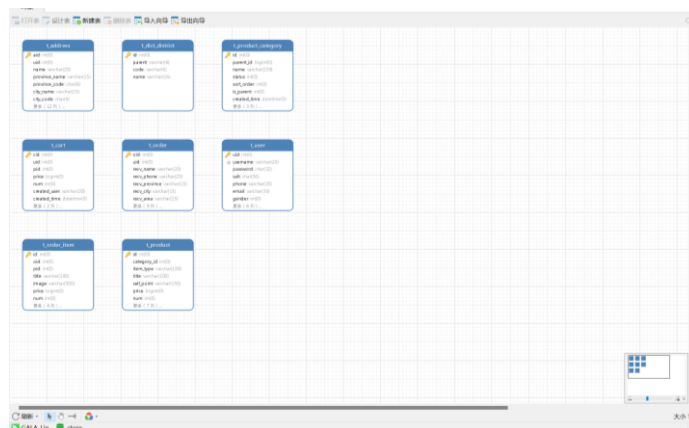


图 10 Navicat 生成 E-R 图



由于未设计外键，所以没有连接线，在之后的学习实践中再深入实践。

四、实验总结

（一）实验收获

通过本次 SQL Server 安装实验，我熟悉了 SQL Server 的安装/卸载过程，掌握了安装过程中各项配置选项的含义和设置方法。了解了如何选择安装功能、配置实例、设置服务账户和身份验证模式等重要步骤。同时，学会了如何验证 SQL Server 的安装是否成功以及如何登录和连接到数据库服务器；掌握了 SQL Server 简单操作。

（二）改进建议

在安装 SQL Server 之前，应仔细阅读微软官方的安装文档，了解不同版本的 SQL Server 的特点和安装要求，根据实际需求选择合适的版本和安装功能。在安装过程中，要注意保存安装日志，以便在出现问题时可以通过日志文件进行排查和解决。同时，建议在安装完成后，及时对 SQL Server 进行安全配置，如关闭不必要的端口等，以提高数据库系统的安全性。

（三）未来学习方向

接下来，我将进一步学习 SQL Server 的数据库管理和开发知识，如创建数据库和表、编写 SQL 查询语句、设置数据库权限、进行数据备份和恢复等。同时，了解 SQL Server 的高级功能，如索引优化、存储过程、触发器、事务处理等，以提高自己在数据库领域的应用能力。