

### 学习目标

- 了解数据库的概念。
- 掌握数据库的安装和配置。
- 理解并掌握数据库和表的操作。

### 案例情景

在当今数字化浪潮的推动下,互联网和人工智能已成为社会发展的核心驱动力,而数据库作为数据存储与管理的核心工具,更是成为支撑这一时代变革的关键基石。某互联网公司正在开发一款基于人工智能的智能客服系统,旨在通过自然语言处理和机器学习技术,为用户提供高效、精准的在线服务。然而,无论是海量用户数据的存储与管理,还是智能算法的训练与优化,都离不开强大的数据库支持。

在互联网时代,公司需要处理来自用户的海量请求,包括用户咨询记录、交易信息、行为数据等。这些数据不仅数量庞大,且实时性要求极高。数据库服务器必须具备高并发处理能力,以确保系统在高流量下仍能稳定运行。同时,数据的安全性和隐私性也成为重中之重,因为任何数据泄露都可能对用户和公司造成不可挽回的损失。

进入人工智能时代后,数据库的作用进一步凸显。智能客服系统需要通过机器学习算法对用户数据进行分析 and 挖掘,以实现精准推荐、智能预测和自然语言理解等功能。这些算法的训练依赖海量、高质量的数据,而数据库则承担着数据清洗、分类、存储和高效检索的任务。例如,通过对用户咨询记录的深度分析,系统能够自动识别常见问题并优化回答策略,从而提升用户体验。

此外,随着人工智能技术的不断发展,数据库还需要支持动态数据更新和实时反馈机制,以适应快速变化的用户需求和市场环境。在这个过程中,数据库不仅是数据的“仓库”,更是智能决策的“大脑”。

从互联网时代到人工智能时代,数据库始终是技术发展的核心支撑。它不仅保障了数据的安全与高效管理,更为智能技术的创新与应用提供了坚实的基础。

### 项目需求

为了满足某高校学生信息管理的需求,需要开发一个高效、安全且易于操作的学生信息管理系统。系统需支持学生基本信息(如姓名、性别、学号等)的录入、查询、更新和删除

操作,并能按姓名、学号、班级等条件进行查询。系统管理功能应包括用户权限管理、数据备份与恢复以及操作日志记录。技术上,系统将采用 MariaDB 数据库,前端使用 HTML、CSS、JavaScript,后端使用 Python(Flask 或 Django),并部署在 Windows Server 2022 服务器上。系统需具备良好的性能,页面加载时间不超过 3 秒,支持至少 50 个用户同时在线,且能高效处理 10000 条以上学生信息。在本系统中,数据库支撑数据存储的功能,为系统的基础部分。通过本系统,学校将实现学生信息管理的自动化和信息化,提升管理效率和数据安全性,为学校管理决策提供有力支持。

### 实施方案

以 Windows Server 2022 操作系统为平台,网站和应用离不开数据库的支持,安装部署 MariaDB 数据库是目前企业使用最广泛的手段之一。具体的实施步骤如下。

- (1) 安装 MariaDB 数据库。
- (2) 配置数据库可以远程访问。
- (3) 本地和远程连接数据库。
- (4) 使用命令行和第三方软件操作数据库。
- (5) 对数据库和表进行基础操作。

## 5.1 数据库的相关知识

### 5.1.1 数据库与数据库管理系统

#### 1. 数据库

数据库(Database, DB)是一个长期存储在计算机系统中有组织的数据集合,它可以被多个用户共享和统一管理。数据库中的数据按照一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性。

在数据库中,数据被组织成结构化的形式,例如关系数据库采用表格结构,每行代表一个记录,每列代表一个属性。这种结构化设计使得数据易于检索和管理。数据库还通过索引、查询优化等技术提高数据访问效率,并通过事务控制和备份机制保障数据的安全性和一致性。

数据库的类型多样,包括关系数据库(如 MySQL、Oracle)、非关系数据库(如 MongoDB、Redis)等,它们适用于不同的应用场景。在企业级应用中,数据库是支撑业务流程和数据决策的核心组件;在互联网领域,数据库则为海量数据的存储和快速检索提供了基础。

数据库技术是在 20 世纪 60 年代末发展起来的重要技术,自 20 世纪 70 年代以来得到了迅猛发展,已经成为计算机科学与技术的一个重要分支。数据库技术和系统已经成为信息基础设施的核心技术和重要基础,极大地促进了计算机应用的发展。

#### 2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是一种用于创建、管理、维

护和操作数据库的软件系统。它为用户和应用程序提供了一个高效、安全且易于使用的接口,用于存储、检索、更新和删除数据。DBMS的核心功能包括数据定义、数据操纵、数据控制和数据维护。

数据定义功能允许用户通过数据定义语言(DDL)定义数据库的结构,包括表、字段、数据类型和约束条件。数据操纵功能则通过数据操纵语言(DML)实现对数据的插入、查询、更新和删除操作。DBMS还提供数据控制功能,如事务管理、并发控制和安全性管理,以确保数据的完整性、一致性和安全性。此外,数据维护功能通过备份、恢复和性能优化等机制保障数据的可靠性和高效性。

### 5.1.2 数据库的基本模型

根据具体数据存储需求的不同,数据库可以使用多种类型的系统模型,其中较为常见的有层次模型、网状模型和关系模型3种。

#### 1. 层次模型

层次模型将数据组织成一种树状结构,每个节点表示一个记录,节点之间的关系通过父节点和子节点的连接来表示。这种模型的优点是结构简单、关系明确,但缺点是灵活性较差,数据之间的关系必须是严格的“一对多”关系。例如,某公司的组织架构就是典型的层次模型,如图5.1所示。

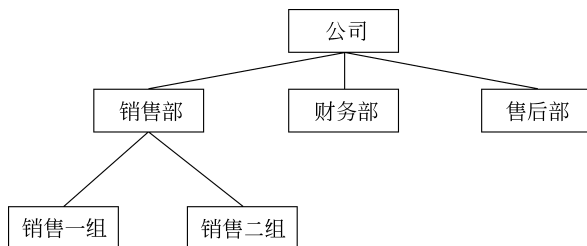


图 5.1 按层次模型组织的数据示例

#### 2. 网状模型

用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为网状模型。网状模型是一种比层次模型更灵活的模型,它将数据组织成一个有向图结构,允许节点之间存在多对多的关系。每个节点可以有多个父节点和多个子节点,这种模型能够更好地表示复杂的数据关系。

有向图中的节点是记录类型,箭头表示从箭尾的记录类型到箭头的记录类型间联系是1:N(1对多)关系。图5.2所示为按网状模型组织的数据示例。

#### 3. 关系模型

关系模型是目前最广泛使用的数据库模型,它将数据以二维表的形式组织,每个表称为一个关系,在二维表格中,每一行称为一条记录,用来描述一个对象的信息;每一列称为一个字段,用来描述对象的一个属性,如表5.1所示。

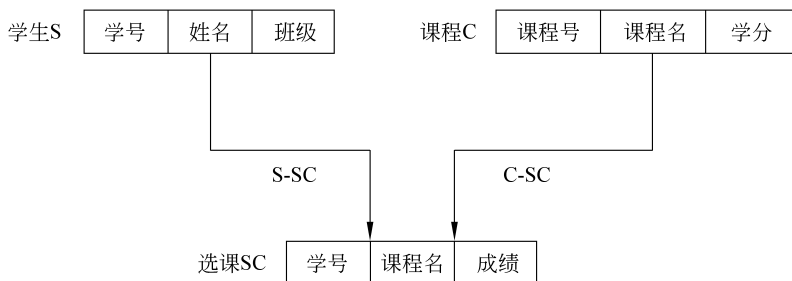


图 5.2 按网状模型组织的数据示例

表 5.1 关系模型的数据示例

字段名称 1	字段名称 2	...	字段名称 $n$
字段数据 11	字段数据 12	...	字段数据 $1n$
字段数据 21	字段数据 22	...	字段数据 $2n$
...	...	...	...
字段数据 $n1$	字段数据 $n2$	...	字段数据 $nm$

关系模型通过关系代数和关系演算提供强大的查询能力,支持复杂的操作,如连接、投影和选择等。其优点是数据结构简单、易于理解和使用,且支持高度的抽象性和独立性。关系数据库管理系统(RDBMS)如 MySQL、Oracle 和 SQL Server 是关系模型的典型实现。

## 5.2 MariaDB 安装与配置

### 5.2.1 MariaDB 的安装

MariaDB 数据库管理系统是 MySQL 的一个分支,主要由开源社区在维护,采用 GPL 授权许可。MariaDB 的 API 和协议兼容 MySQL,支持本地的非阻塞操作和进度报告等新特性。

安装之前我们需要准备 MariaDB 数据库安装包,从 MariaDB 官方网站选择需要的版本进行下载,本章我们使用的版本为 11.4 的 64 位版本,下载的安装包文件格式为 MSI,双击软件进行安装,如图 5.3 所示。

单击 Next 按钮,出现如图 5.4 所示的界面。

单击 Next 按钮,出现如图 5.5 所示的界面,可以选择安装路径,这里我们使用默认安装路径,安装路径上方的选项为安装的组件,默认即可。

单击 Next 按钮,出现如图 5.6 所示的界面,MariaDB 安装之后会设置一个默认 root 用户,在此界面可以设置 root 的密码。选择默认的字符编码方式为 UTF-8。在此界面还可以设置数据库数据保存目录。

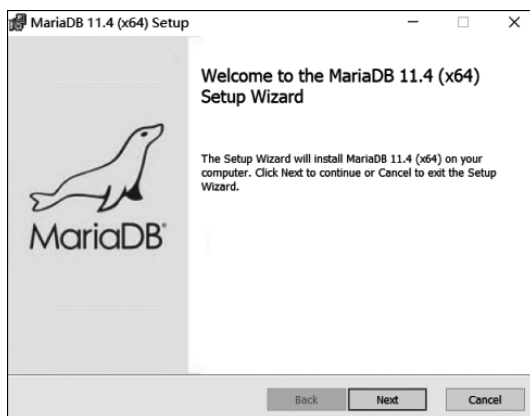


图 5.3 开始安装 MariaDB 数据库

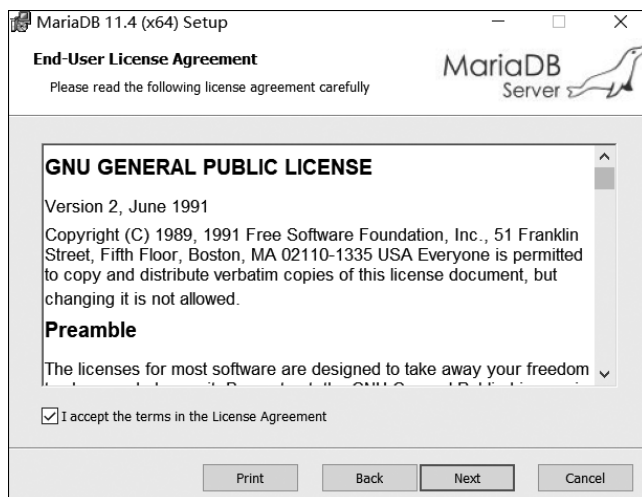


图 5.4 接受协议

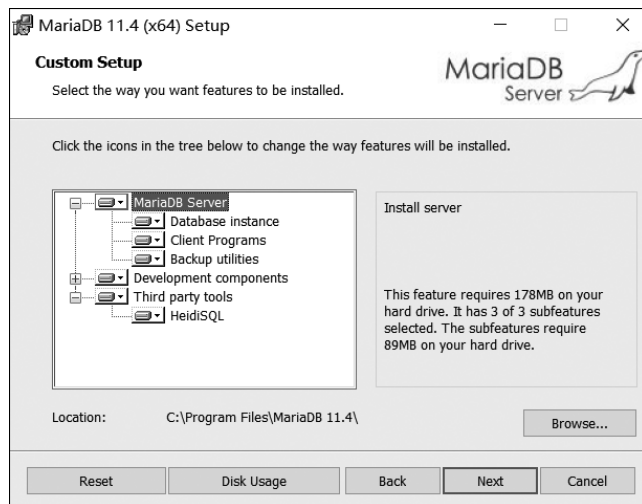


图 5.5 选择安装路径

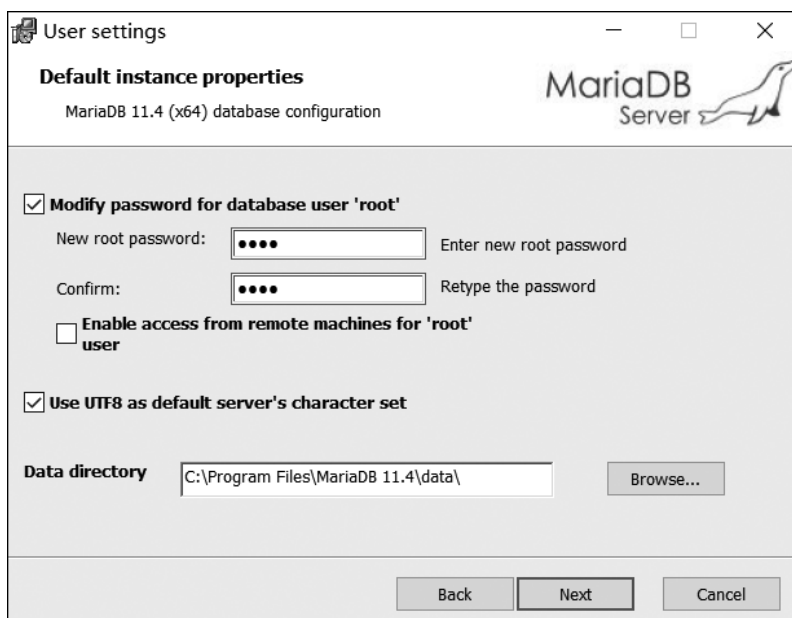


图 5.6 设置密码

单击 Next 按钮,出现数据库连接配置界面,如图 5.7 所示,在此界面可以设置数据库的名称、连接的端口,以及缓存大小、分页大小。

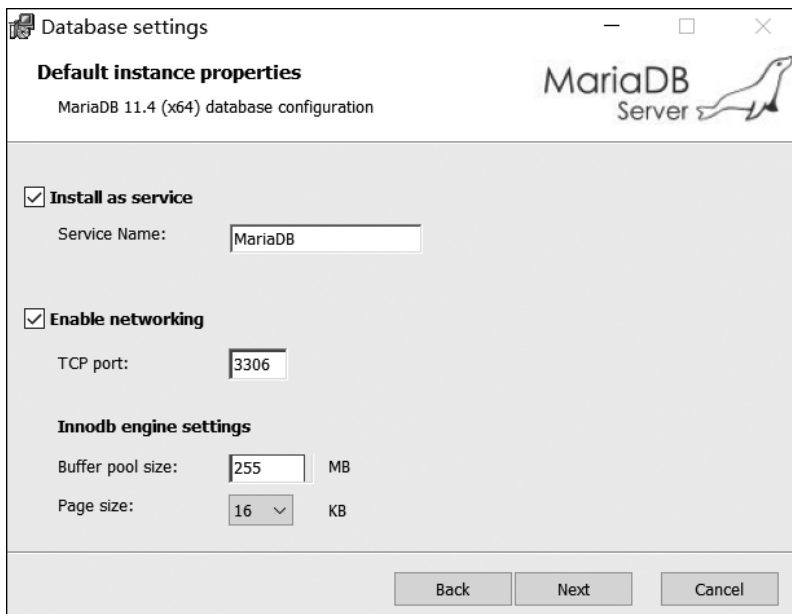


图 5.7 数据库连接配置

单击 Next 按钮,弹出安装界面,如图 5.8 所示,单击 Install 按钮开始安装,等待安装进度条结束完成安装。

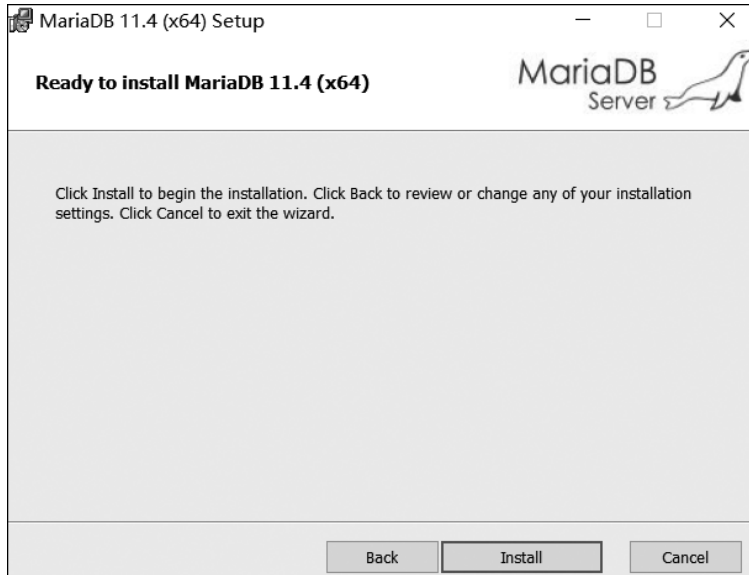


图 5.8 安装界面

## 5.2.2 MariaDB 服务的启动、停止、重启

### 1. 查询 MariaDB 服务运行状态

选择“开始”→“Windows 管理工具”→“服务”，打开“服务”管理控制台，如图 5.9 所示，找到 MariaDB 服务，可以查看 MariaDB 服务运行状态。如果状态为正在运行，则说明软件安装成功、服务启动成功。

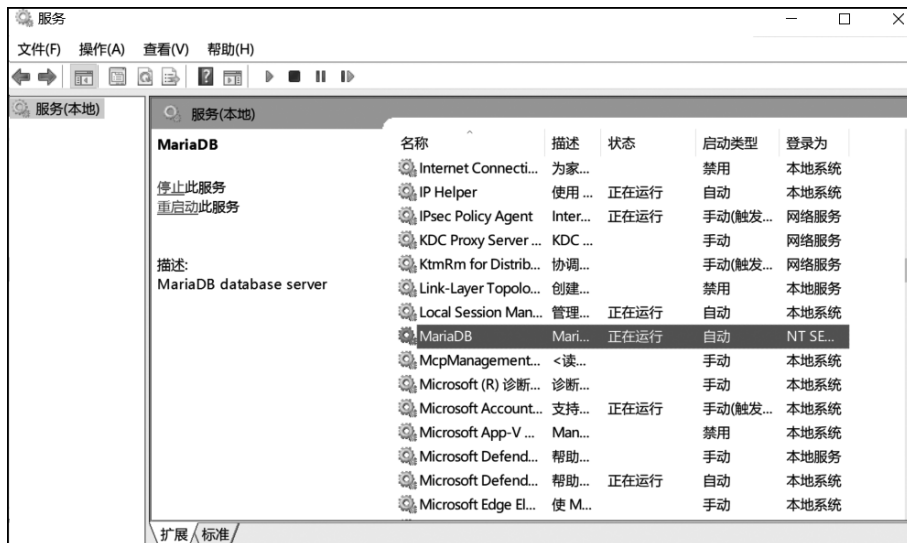


图 5.9 查看 MariaDB 服务运行状态

## 2. 启动、停止、重启 MariaDB 服务

在如图 5.9 所示的界面中,双击 MariaDB 服务,弹出“MariaDB 的属性(本地计算机)”对话框,如图 5.10 所示。在此对话框中可以启动、停止、暂停服务。停止服务再启动可以完成服务的重启。



图 5.10 “MariaDB 的属性(本地计算机)”对话框

## 5.2.3 MariaDB 的配置

### 1. 设置环境变量

在使用 MariaDB 服务时,有时需要使用命令行进行登录。使用命令行登录需要配置环境变量,下面将配置环境变量。

找到 MariaDB 服务安装路径,此路径为安装软件时设置的安装路径,找到 bin 目录,如图 5.11 所示,复制此路径。

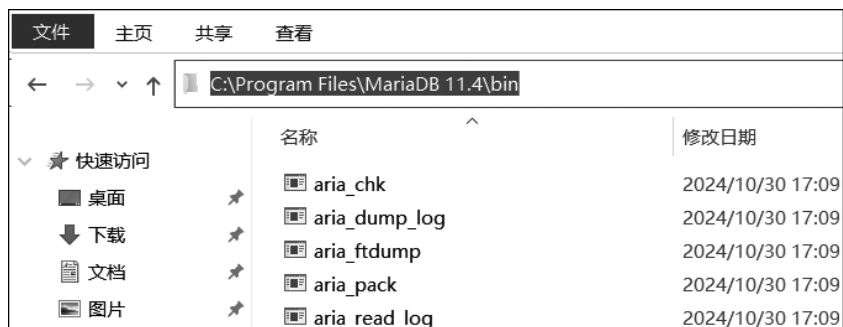


图 5.11 服务 bin 目录路径

将复制的路径添加到环境变量输入框。右击“此电脑”，在弹出的快捷菜单中选择“属性”→“高级系统设置”→“环境变量”→“系统变量”，双击 Path，打开“编辑环境变量”对话框，将 bin 目录路径粘贴到此对话框中，单击“确定”按钮，如图 5.12 所示。配置完环境变量之后，可以使用命令行登录 MariaDB 数据库。

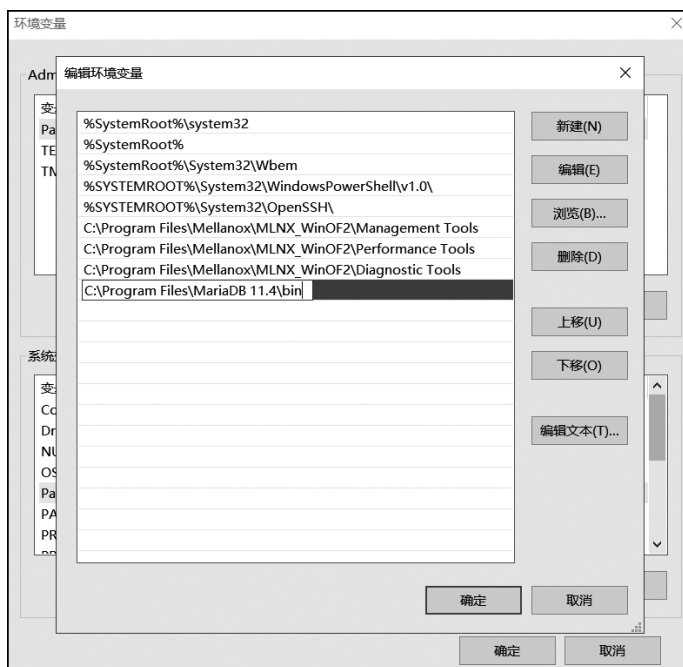


图 5.12 配置环境变量

## 2. 登录到数据库

打开终端，用 `mysql -u root -p` 命令登录数据库，`root` 为登录的用户名，此用户是安装数据库时系统自动创建的，密码为安装时设置的密码。登录成功界面如图 5.13 所示，如果可以登录成功，说明数据库安装、环境变量配置成功。

```

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root -p
Microsoft Windows [版本 10.0.20348.2849]
(c) Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>mysql -u root -p
Enter password: ****
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 3
Server version: 11.4.4-MariaDB mariadb.org binary distribution

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
MariaDB [(none)]> _
  
```

图 5.13 使用命令行登录 MariaDB 数据库

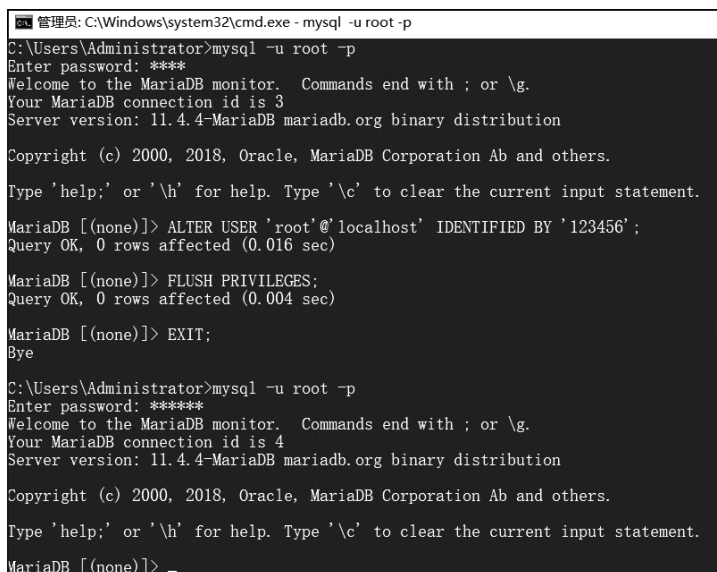
## 3. 修改用户密码

在 Windows Server 2022 操作系统上修改 MariaDB 的密码，可以通过以下步骤进行。

打开命令提示符窗口(以管理员身份运行),使用 `mysql -u root -p` 命令登录数据库,使用 `ALTER USER` 命令来修改密码:

```
ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED BY '新密码';刷新权限: FLUSH PRIVILEGES;退出 MariaDB: EXIT;
```

操作流程如图 5.14 所示,修改密码之后使用新密码登录。



```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root -p
C:\Users\Administrator>mysql -u root -p
Enter password: ****
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 3
Server version: 11.4.4-MariaDB mariadb.org binary distribution

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED BY '123456';
Query OK, 0 rows affected (0.016 sec)

MariaDB [(none)]> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.004 sec)

MariaDB [(none)]> EXIT;
Bye

C:\Users\Administrator>mysql -u root -p
Enter password: *****
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 4
Server version: 11.4.4-MariaDB mariadb.org binary distribution

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> _
```

图 5.14 修改用户密码

#### 4. 修改数据库连接和字符集配置

切换到 MariaDB 安装目录,找到 `data` 目录下的 `my.ini` 文件,使用记事本打开,可以修改数据存储目录、端口、缓存大小和字符集,如果需要修改配置,在此文件修改,保存文件,完成之后需要重启 MariaDB 服务才可生效,文件内容如图 5.15 所示。



```
my - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
[mysqld]
datadir=C:/Program Files/MariaDB 11.4/data
port=3306
innodb_buffer_pool_size=255M
character-set-server=utf8mb4
[client]
port=3306
plugin-dir=C:\Program Files\MariaDB 11.4/lib/plugin
```

图 5.15 修改配置

#### 5. 为其他主机远程连接数据库开放访问权限

有时候需要远程访问数据库, MariaDB 数据库默认不允许远程用户访问,所以需要配置允许远程用户访问数据库。使用命令行登录数据库,使用