

实验 04：使用 MariaDB 建设数据库集群服务

一、实验目的

- 1、了解 MariaDB 数据库；
- 2、掌握 MariaDB 数据库集群的实现方法；
- 3、掌握使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合性

四、实验需求

1、硬件

每个人配备计算机 1 台。

2、软件

安装 VMware WorkStation Pro 或 Oracle VM VirtualBox 软件，安装 Mobaxterm 软件。

安装 Navicat 软件。

3、网络

本地主机与虚拟机能够访问互联网，虚拟机网络不使用 DHCP 服务。

4、工具

无。

五、实验任务

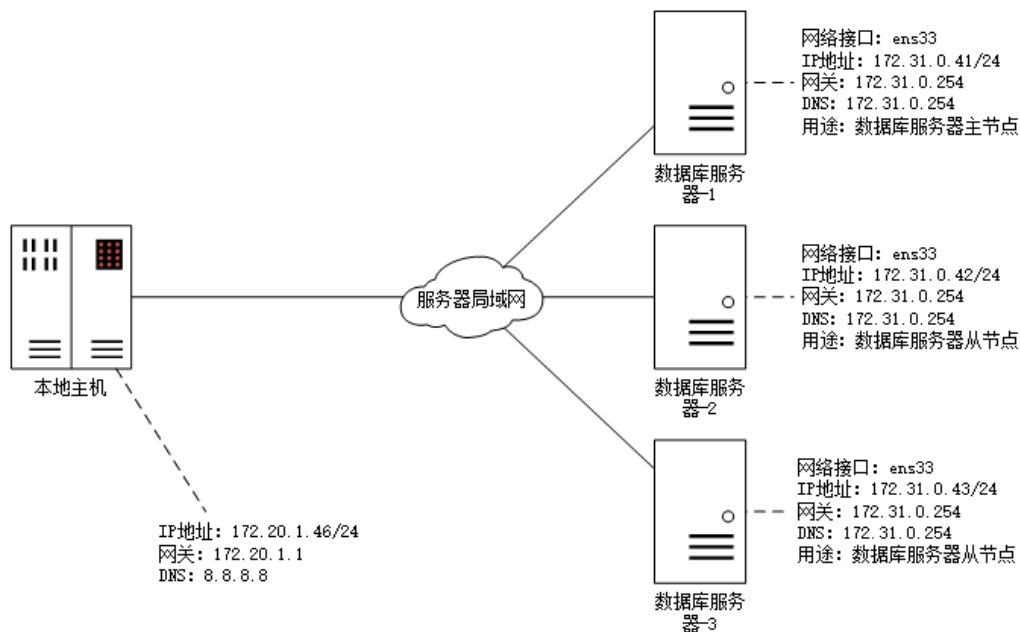
- 1、完成 MariaDB 的安装；
- 2、完成使用 MariaDB 实现主备模式的数据库集群服务；
- 3、完成使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群，并进行数据库服务测试。

六、实验环境

- 1、本实验需要 VM 3 台。
- 2、本实验 VM 配置信息如下表所示。

虚拟机配置	操作系统配置
虚拟机名称：VM-Lab-04-Task-01-172.31.0.41 内存：1GB CPU：1 颗，1 核心 虚拟磁盘：20GB 网卡：1 块	主机名：Lab-04-Task-01 IP 地址：172.31.0.41 子网掩码：255.255.255.0 网关：172.31.0.254 DNS：172.31.0.254
虚拟机名称：VM-Lab-04-Task-01-172.31.0.42 内存：1GB CPU：1 颗，1 核心 虚拟磁盘：20GB 网卡：1 块	主机名：Lab-04-Task-02 IP 地址：172.31.0.42 子网掩码：255.255.255.0 网关：172.31.0.254 DNS：172.31.0.254
虚拟机名称：VM-Lab-04-Task-01-172.31.0.43 内存：1GB CPU：1 颗，1 核心 虚拟磁盘：20GB 网卡：1 块	主机名：Lab-04-Task-03 IP 地址：172.31.0.43 子网掩码：255.255.255.0 网关：172.31.0.254 DNS：172.31.0.254

- 3、本实验拓扑图。



4、本实验操作演示视频。

本实验操作演示视频为视频集的第4集：<https://www.bilibili.com/video/BV1b1421t7aa?p=4>

七、实验内容步骤

1、在主机 Lab-04-Task-01 上完成 MariaDB 的安装

(1) 使用 VMware WorkStation Pro 创建实验所需虚拟机，并完成 openEuler 操作系统安装与基本配置（配置网络、开启远程连接），具体操作步骤请参考《实验 01：安装与基本配置》。

(2) 使用 yum 工具安装 MariaDB 数据库，安装完成查看 MariaDB 数据库版本信息。

Shell

```
1 # 使用yum命令安装MariaDB
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# yum install -y mariadb-server
3 # 查看MariaDB版本信息
4 [root@Lab-04-Task-01 ~]# mariadb --version
```

(3) 启动 MariaDB 服务并设置服务开机自启。

Shell

```
1 # 启动MariaDB服务
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl start mariadb
3 # 设置MariaDB为开机自启启动
4 [root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl enable mariadb
5 # 查看MariaDB服务运行状态
6 [root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl status mariadb
```

(4) 初始化 MariaDB 数据库。

Shell

```
1 # 使用mysql_secure_installation命令初始化数据库
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# mysql_secure_installation
3 # -----初始化-----
4 # 输入root用户的密码进行验证，如未设置直接回车
5 Enter current password for root (enter for none):
6 # 是否使用 UNIX 套接字认证方式进行登录认证
7 Switch to unix_socket authentication [Y/n] y
8 # 是否设置root用户密码（设置root用户密码为：mariadb1ab#PWD）
9 Change the root password? [Y/n] y
10 New password:
11 Re-enter new password:
12 # 是否删除匿名用户
13 Remove anonymous users? [Y/n] y
14 # 是否取消root用户远程登录
15 Disallow root login remotely? [Y/n] n
16 # 是否删除test库和对test库的访问权限
17 Remove test database and access to it? [Y/n] y
18 # 是否刷新授权表使修改生效
19 Reload privilege tables now? [Y/n] y
20 # -----初始化-----
```

(5) 配置防火墙策略。

Shell

```
1 # 查看防火墙Firewalld服务状态
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl status firewalld
3
4 # 添加本地客户端允许远程连接MariaDB数据库
5 [root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=172.20.1.36 port port=3306 protocol=tcp accept'
6 # 重新载入防火墙配置使其生效
7 [root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload
```



提醒：

- 1、openEuler 操作系统默认安装 Firewalld 防火墙，并创建 firewalld 服务，该服务已开启且已配置为开机自启动。
- 2、如果 Firewalld 防火墙未启动，请使用命令 `systemctl start firewalld` 启动防火墙；如果 Firewalld 防火墙未设置为开机自启动，请使用命令 `systemctl enable firewalld` 设置为开机启动。
- 3、上述命令中“172.31.0.36”为本机 IP 地址，请根据实际情况替换 IP 地址。

2、在主机 Lab-04-Task-02 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-04-Task-02 的安装过程与主机 Lab-04-Task-01 一致，请参照主机 Lab-04-Task-01 的安装过程完成安装。

3、在主机 Lab-04-Task-03 上完成 MariaDB 的安装

主机 Lab-04-Task-03 的安装过程与主机 Lab-04-Task-01 一致，请参照主机 Lab-04-Task-01 的安装过程完成安装。

4、配置主机 Lab-04-Task-01 为数据库集群的主节点

- (1) 修改数据库配置文件 `/etc/my.cnf`，配置主机 Lab-04-Task-01 为主节点。

Shell

```
1 # 使用vi命令编辑/etc/my.cnf数据库配置文件
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# vi /etc/my.cnf
3 # -----/etc/my.cnf文件-----
4 [mariadb]
5 server-id=1
6 log-bin
7 # -----/etc/my.cnf文件-----
```

(2) 在主节点（Lab-04-Task-01）上重启 mariadb 服务，确保配置生效。

Shell

```
1 # 重启MariaDB服务
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# systemctl restart mariadb
```

(3) 在主节点（Lab-04-Task-01）上添加防火墙规则，使主机 Lab-04-Task-02、Lab-04-Task-03 能够和主机 Lab-04-Task-01 的 MariaDB 数据库联通，并重新载入防火墙配置使其生效。

Shell

```
1 # 添加防火墙规则使主机Lab-04-Task-02、Lab-04-Task-03能够和主机Lab-04-Task-01
  的MariaDB数据库联通
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rul
  e family=ipv4 source address=172.31.0.42 port port=3306 protocol=tcp ac
  cept'
3 [root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rul
  e family=ipv4 source address=172.31.0.43 port port=3306 protocol=tcp ac
  cept'
4 # 重新载入防火墙配置使其生效
5 [root@Lab-04-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload
```

(4) 在主节点（Lab-04-Task-01）上登录 MariaDB 数据库，创建用于执行同步的数据库用户“mariadblab”，授予其可复制权限。

Shell

```
1 # 登录MariaDB数据库
2 [root@Lab-04-Task-01 ~]# mysql -u root -p密码 # 将“密码”替换为root用户的密码
3 # 创建mariadb用户
4 MariaDB [(none)]> create user 'mariadbblab'@'%';
5 # 设置密码
6 MariaDB [(none)]> alter user 'mariadbblab'@ '%' identified by 'mariadbblab
  #PWD';
7 # 授予复制权限
8 MariaDB [(none)]> grant replication slave on *.* to 'mariadbblab'@'%';
9 # 刷新权限
10 MariaDB [(none)]> flush privileges;
```

(5) 在主节点（Lab-04-Task-01）上查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态，记录主节点当前同步位置（需记录 File 和 Position 两个参数对应的值，如图 4-2 所示）。

Shell

```
1 # 查看MariaDB数据库的主节点服务状态
2 MariaDB [(none)]> show master status;
3
4 # 推出数据库管理模式
5 MariaDB [(none)]> exit
```

```
MariaDB [(none)]> show master status;
+-----+-----+-----+-----+
| File           | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+-----+-----+-----+-----+
| mariadb-bin.000001 |      918 |              |                  |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.000 sec)

MariaDB [(none)]>
```

图 4-2 主节点当前同步位置

5、配置主机 Lab-04-Task-02 为数据库集群的从节点 -1

(1) 修改数据库配置文件 /etc/my.cnf，配置主机 Lab-04-Task-02 为从节点 -1。

Shell

```
1 # 使用vi命令编辑/etc/my.cnf数据库配置文件
2 [root@Lab-04-Task-02 ~]# vi /etc/my.cnf
3 # -----/etc/my.cnf文件-----
4 [mariadb]
5 server-id=2
6 read-only=1
7 # -----/etc/my.cnf文件-----
```

(2) 在从节点 -1 (Lab-04-Task-02) 上重启 mariadb 服务，确保配置生效。

Shell

```
1 # 重启MariaDB服务
2 [root@Lab-04-Task-02 ~]# systemctl restart mariadb
```

(3) 在从节点 -1 (Lab-04-Task-02) 上登录 MariaDB 数据库，执行如下用于配置主从同步的 SQL 语句，启动主从集群同步服务并查看同步状态。

Shell

```
1 # 登录MariaDB数据库
2 [root@Lab-04-Task-02 ~]# mysql -u root -p密码
3
4 # 执行用于配置主从同步的SQL语句
5 MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
6     MASTER_HOST='172.31.0.41',
7     MASTER_USER='mariadb主',
8     MASTER_PASSWORD='mariadb主#PWD',
9     MASTER_PORT=3306,
10    MASTER_LOG_FILE='mariadb-bin.000002', #主节点当前同步位置对应的File参数
    值
11    MASTER_LOG_POS=918, #主节点当前同步位置对应的Positio
    n参数值
12    MASTER_CONNECT_RETRY=10;
13
14 # 启动主从集群同步服务
15 MariaDB [(none)]> start slave;
16
17 # 查看同步状态
18 MariaDB [(none)]> show slave status\G;
```

6、配置主机 Lab-04-Task-03 为数据库集群的从节点 -2

(1) 修改数据库配置文件 /etc/my.cnf，配置主机 Lab-04-Task-03 为从节点 -2。

Shell

```
1 # 使用vi命令编辑/etc/my.cnf数据库配置文件
2 [root@Lab-04-Task-03 ~]# vi /etc/my.cnf
3 # -----/etc/my.cnf文件-----
4 [mariadb]
5 server-id=3
6 read-only=1
7 # -----/etc/my.cnf文件-----
```

(2) 在从节点 -2 (Lab-04-Task-03) 上重启 mariadb 服务，确保配置生效。

Shell

```
1 # 重启MariaDB服务
2 [root@Lab-04-Task-03 ~]# systemctl restart mariadb
```

(3) 在从节点-2 (Lab-04-Task-03) 上登录 MariaDB 数据库，执行如下用于配置主从同步的 SQL 语句，启动主从集群同步服务并查看同步状态。

Shell

```
1 # 登录MariaDB数据库
2 [root@Lab-04-Task-03 ~]# mysql -u root -p密码
3
4 # 执行用于配置主从同步的SQL语句
5 MariaDB [(none)]> CHANGE MASTER TO
6     MASTER_HOST='172.31.0.41',
7     MASTER_USER='mariadb主',
8     MASTER_PASSWORD='mariadb主#PWD',
9     MASTER_PORT=3306,
10    MASTER_LOG_FILE='mariadb-bin.000002',
11    MASTER_LOG_POS=918,
12    MASTER_CONNECT_RETRY=10;
13
14 # 启动主从集群同步服务
15 MariaDB [(none)]> start slave;
16
17 # 查看同步状态
18 MariaDB [(none)]> show slave status\G;
```

7、使用 Navicat 管理 MariaDB 数据库集群

(1) 设置数据库访问权限

依次通过命令行形式进入 3 个数据库设置以下权限，允许所有地址远程访问。

Shell

```
1 MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON *.* to root@'%' IDENTIFIED BY '数据库密码';
2 MariaDB [(none)]> flush privileges;
3 MariaDB [(none)]> exit
```

- (2) 从 Navicat Premium 的官方网站（<https://www.navicat.com.cn>）获取安装程序。
- (3) 依照向导安装 Navicat Premium 软件。
- (4) 打开 Navicat Premium 软件，单击“连接”，选择“MariaDB”，填写连接信息，依次连接 3 个数据库，如图 4-3 所示。

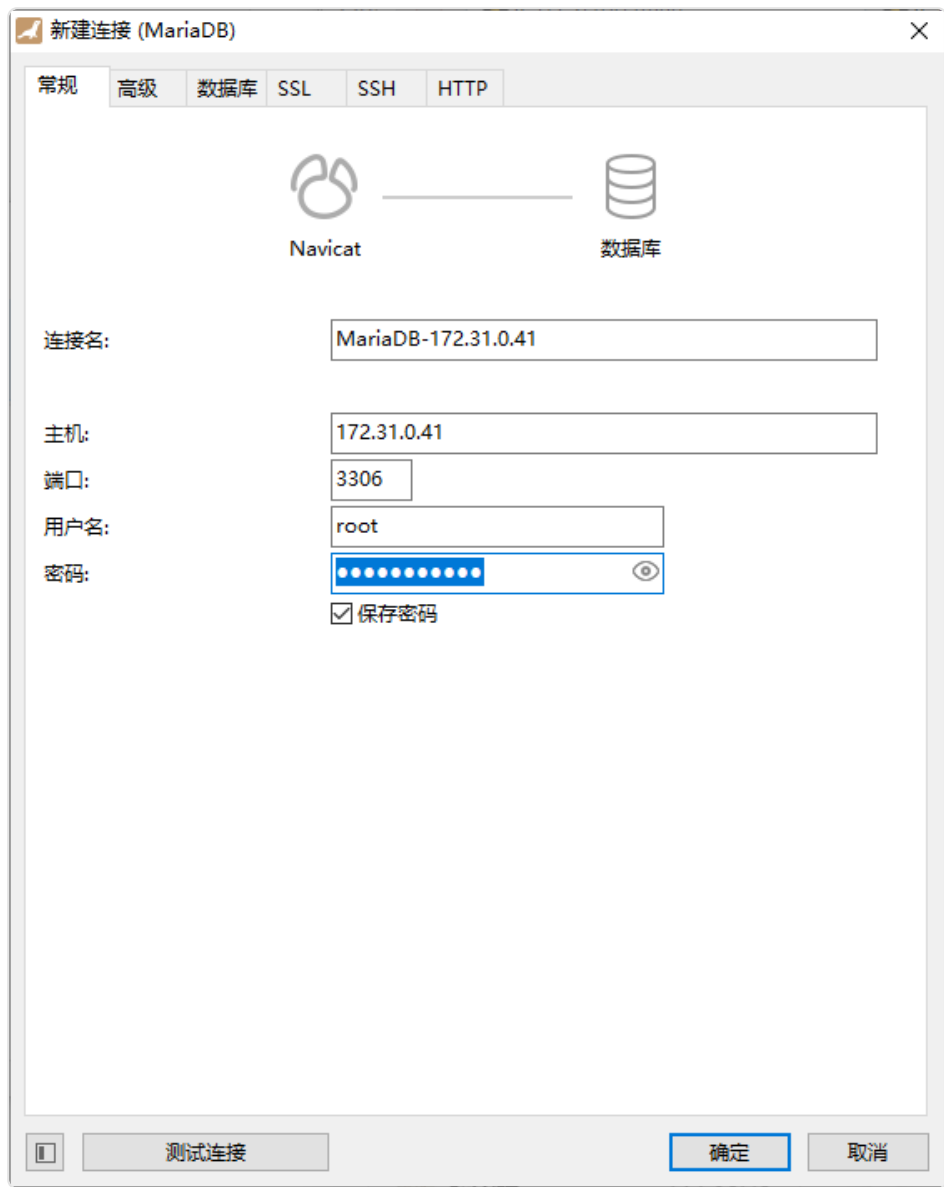


图 4-3 连接数据库

8、测试 MariaDB 数据库集群的主从同步

- (1) 设计不同场景来测试 MariaDB 集群的主从同步

场景	测试步骤
场景一	主节点创建数据库，查看从节点是否创建相同的数据库。
场景二	主节点删除数据库，查看从节点是否删除相同的数据库。

(2) 主节点创建数据库，从节点实现同步创建。

使用 Navicat Premium 连接主节点（Lab-04-Task-01），并创建数据库“ceshi”，如图 4-5 所示。

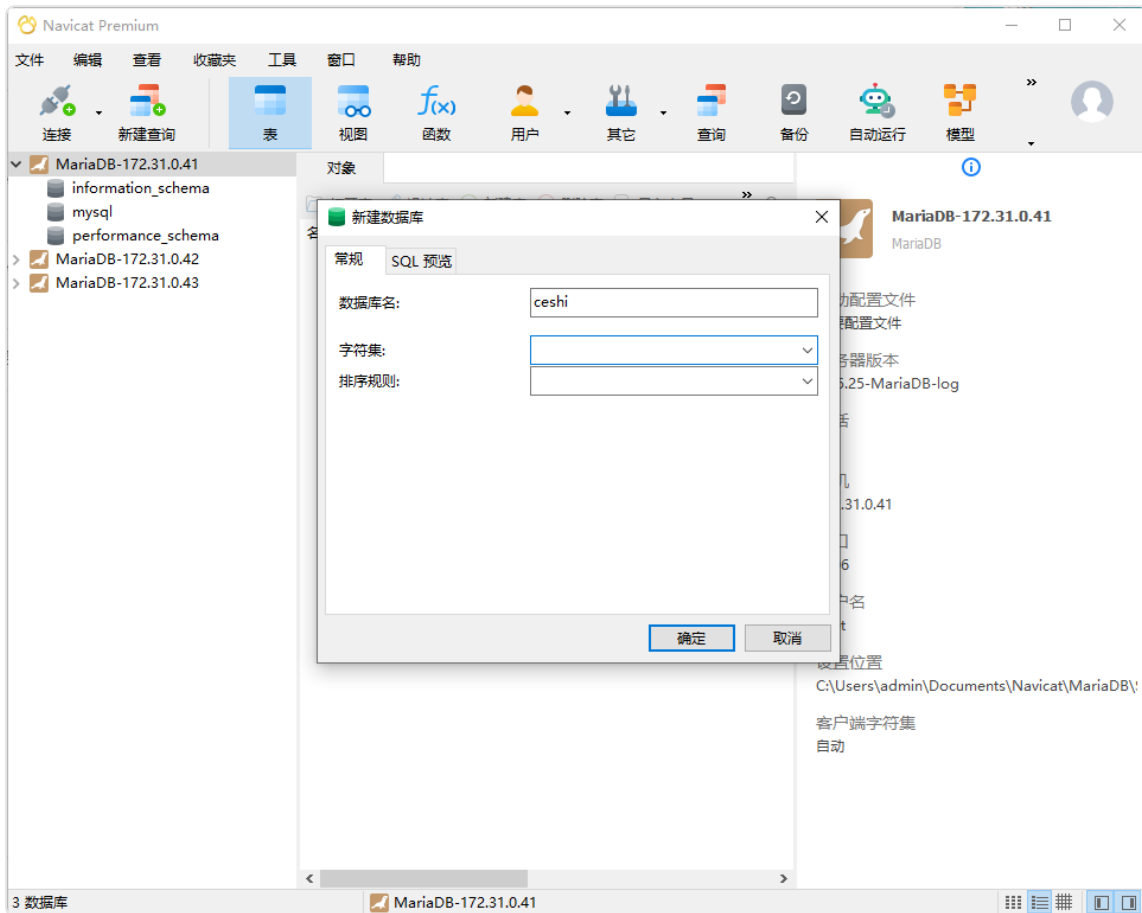


图 4-5 主节点创建数据库

使用 Navicat Premium 重新连接从节点 -1（Lab-04-Task-02）和从节点 -2（Lab-04-Task-03）查看在主节点中创建的“ceshi”数据库，是否存在。

(3) 主节点创建数据库，从节点实现同步删除。

使用 Navicat Premium 连接主节点（Lab-04-Task-01），并删除数据库“ceshi”，如图 4-6 所示。

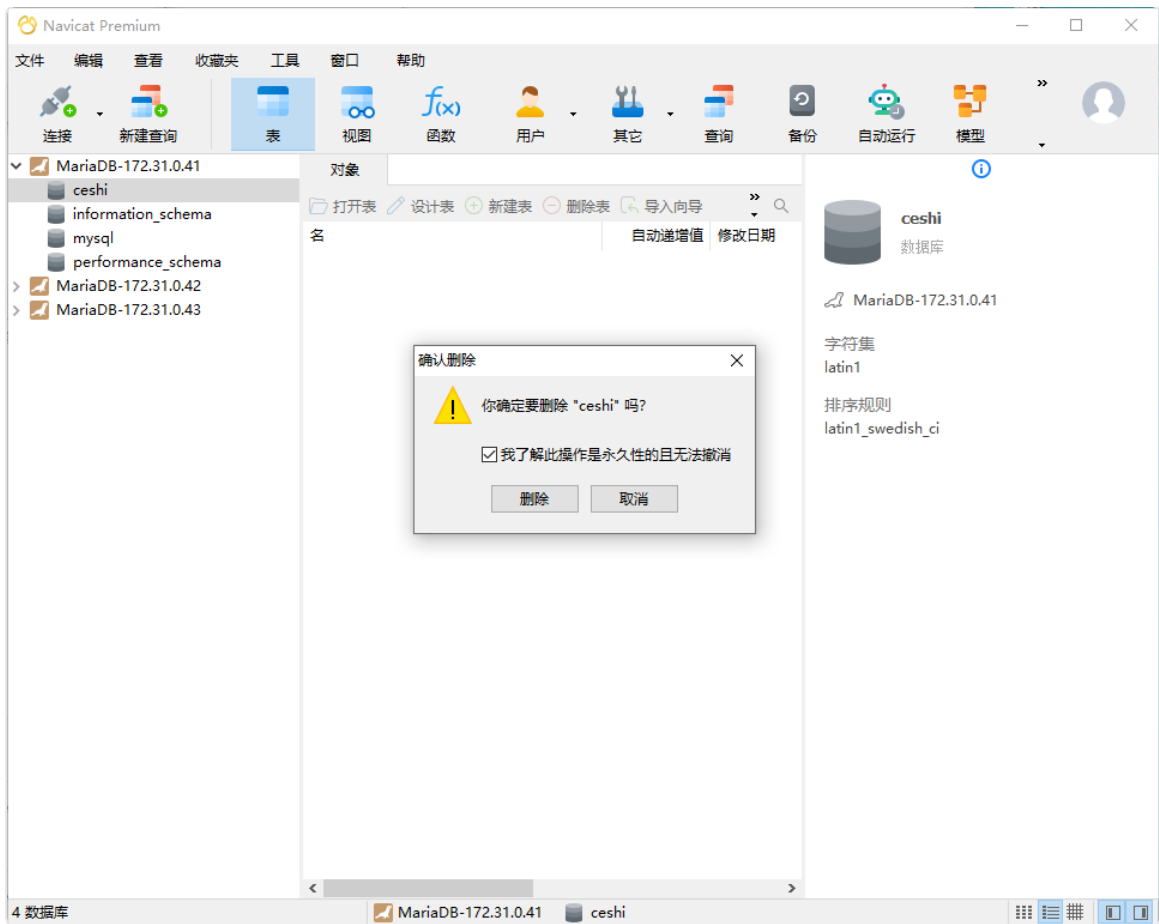


图 4-7 删除数据库

使用 Navicat Premium 重新连接从节点 -1（Lab-04-Task-02）和从节点 -2（Lab-04-Task-03）查看在主节点中删除的“ceshi”数据库，是否存在。

（4）测试结果

场景	测试步骤	真实测试结果
场景一	主节点创建数据库，查看从节点是否创建相同的数据库。	从节点创建与主节点相
场景二	主节点删除数据库，查看从节点是否删除相同的数据库。	从节点删除与主节点相

八、实验考核

实验考核分为【实验随堂查】和【实验线上考】两个部分。

实验随堂查：每个实验设置 5 个考核点。完成实验任务后，按照考核点要求，学生提交实验成果的截图或录屏视频。通过线上考核平台（如课堂派）进行作答。依据提交成果进行评分。

实验线上考：每个实验设置 5 道客观题。通过线上考核平台（如课堂派）进行作答。系统自动评分。

1、实验随堂查

本实验随堂查设置提交实验成果 -5 个截图 / 视频，具体如下：

题目 1[文件题]：提交 MariaDB 安装完成后使用命令 “mariadb --version” 查看 MariaDB 版本信息的截图；

题目 2[文件题]：提交在任意一台主机将 MariaDB 初始化完成后的截图；

题目 3[文件题]：提交将主机 Lab-04-Task-01 配置为主节点后，查看 MariaDB 数据库的主节点服务状态的截图；

题目 4[文件题]：提交使用 Navicat 连接到 MariaDB 数据库集群的截图；

题目 5[文件题]：提交使用 Navica 连接主节点删除测试数据库，从节点会删除相同的数据库的录屏视频。

2、实验线上考

本实验线上考共 5 题。

考核题目不对外发布：