

《数据库原理及应用教程（MySQL）》

第3章 SQL的基本概念和MySQL简介



原理先行：内容涵盖数据库系统基本概念、原理、操作、管理、设计、SQL及Python数据库编程等知识
应用落地：全书共有200余实例，电商综合案例贯穿设计全过程，强化实践能力培养
资源丰富：提供慕课、微课、实验等资源，支持混合式教学

中国工信出版集团 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

01

OPTION

SQL的基本概念

02

OPTION

MySQL简介

结构化查询语言
Structured Query Language

数据查询

数据定义

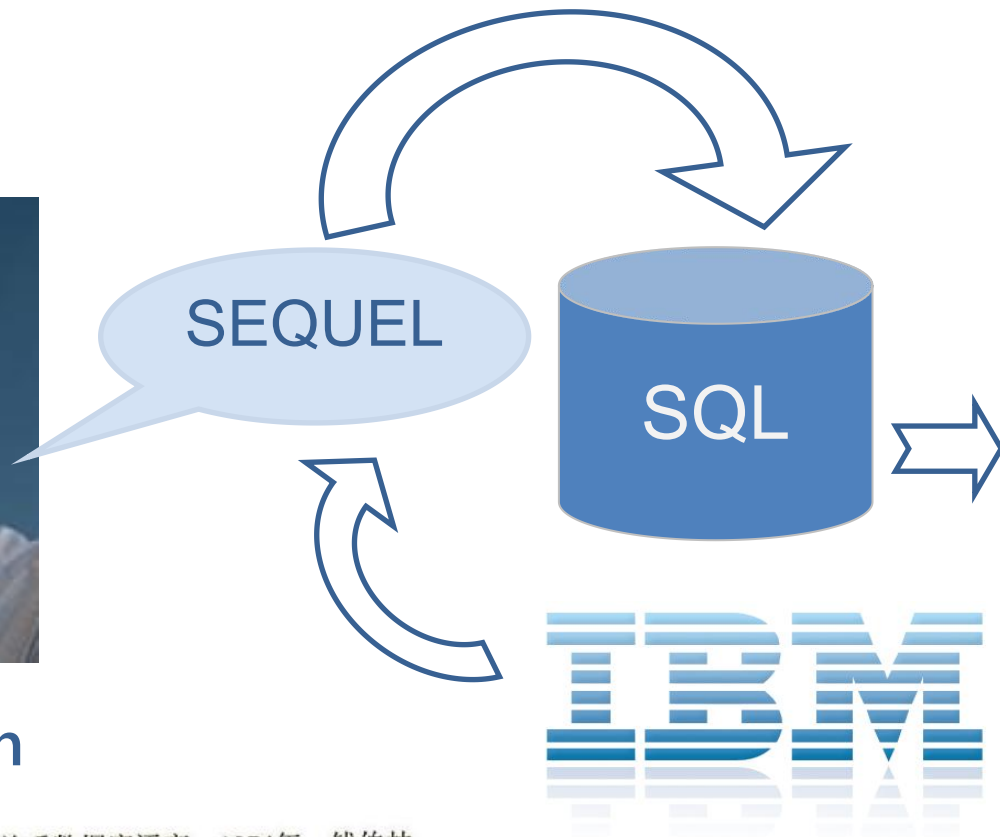
数据操纵

数据控制

1. SQL发展及标准化
- SQL的发展



Chamberlin



大型数据库
 Sybase
 SQL Server
 Oracle
 DB2
 INGRES

小型数据库
 FoxPro
 Access

1. SQL的发展

SQL功能强大，简洁易用，是当前最成功、应用最广的关系数据库语言。1974年，钱伯林（Chamberlin）和博伊斯（Boyce）提出了SEQUEL（Structured English Query Language，结构化英语查询语言）。IBM公司于1976年对SEQUEL进行了修改，将其用于System R关系数据库系统中，并在1980年将其改名为SQL。1979年，Oracle推出了商业版SQL。IBM于1981年推出了商用关系数据库SQL/DS，实现了SQL。直至今日，SQL广泛应用于各种大、中、小型数据库，如Sybase、SQL Server、Oracle、MySQL、Access、SQLite等。

2. SQL主要特点

- SQL是一种一体化的语言

(1) SQL是一种一体化的语言。SQL包括数据定义、数据查询、数据操纵和数据控制等方面的功能，可以完成数据库活动中的全部工作。

- SQL语言是一种非过程化的语言

(2) SQL是一种非过程化的语言。用SQL进行数据操作，只需要提出“做什么”，而不需要知道“怎么做”，因此，用户不需要关心具体的操作过程，也不必了解数据的存取路径，即用户只需要描述清楚“做什么”，SQL就可将要求交给系统，全部工作由系统自动完成。

- SQL语言是一种面向集合的语言

(3) SQL是一种面向集合的语言。SQL采用集合操作方式，每个命令的操作对象可以是元组的集合，结果也可以是元组的集合。

- SQL语言既是自含式语言，又是嵌入式语言

(4) SQL既是自含式语言，又是嵌入式语言。SQL作为自含式语言，可以独立使用交互命令，适用于终端用户、应用程序员和DBA；作为嵌入式语言，可嵌入高级语言中使用，供应用程序员开发应用程序。

3. SQL语言的分类

SQL 语言	动 词
数据定义语言	CREATE、ALTER、DROP
数据查询语言	SELECT
数据操纵语言	INSERT、UPDATE、DELETE
数据控制语言	GRANT、REVOKE

SQL动词记忆图
把数据库想成图书馆



- SELECT** →  = 查书
SELECT * FROM student;
- INSERT** →  = 放新书
INSERT INTO student VALUES (1, Tom);
- UPDATE** →  = 修改书信息
UPDATE student SET age=20 WHERE id=1;
- DELETE** →  = 把书扔掉
DELETE FROM student WHERE id=1;
- CREATE** →  = 建新书架
CREATE TABLE student (id INT, name VARCHAR(50));
- DROP** →  = 拆书架
DROP TABLE student;

撤销

01

OPTION

SQL的基本概念

02

OPTION

MySQL简介

1、MySQL发展和版本

MySQL 是一款安全、跨平台、高效的数据库系统

社区版本 (MySQL Community Server)

企业版本 (MySQL Enterprise Edition)

集群版 (MySQL Cluster)

高级集群版 (MySQL Cluster CGE)

MySQL主要包括以下几个常见版本。

(1) 社区版本 (MySQL Community Server)：开源免费，但不提供官方技术支持，是数据库学习者常用的MySQL版本。

(2) 企业版本 (MySQL Enterprise Edition)：需付费，包含MySQL企业级数据库软件、监控与咨询服务，同时提供可靠性、安全性和实时性的技术支持。

(3) 集群版 (MySQL Cluster)：开源免费，是由多台服务器组成、同时对外提供数据管理服务的分布式集群系统，可将几个MySQL Server封装成一个Server，能够实现负载均衡，并提供冗余机制，可用性强。

(4) 高级集群版 (MySQL Cluster CGE)：需付费，包括用于管理、审计和监视MySQL Cluster数据库的工具，并提供Oracle标准支持服务。

2、MySQL主要组件

组 件	功 能
连接器	与客户端建立连接、获取权限、维持和管理连接。
查询缓存	执行查询语句时，会先到缓存中查看是否执行过该语句。
分析器	分析SQL语法是否正确。
优化器	SQL执行前会使用优化器进行优化，选择出最优的查询方案。
执行器	对SQL 进行权限校验。

注意:MySQL8.0删除了查询缓存的功能

查询缓存是“把整条 SQL 的结果集存起来”。但只要相关表有任何写入（增删改），这些缓存就必须全部作废，高并发场景几乎“刚存就失效”，命中率很低。

它还需要全局互斥锁来管理缓存，多核并发时会形成热点锁，队伍排更长，越忙越慢。

缓存匹配非常苛刻：必须“字面完全相同”的 SQL（空格、大小写、会话变量、函数、时区等上下文都可能导致不命中），实际复用度不高。

维护这套机制带来内存碎片/管理开销与代码复杂度，收益不成正比。

3、MySQL下载和安装

主要步骤:

● 下载 www.mysql.com

● 安装和配置MySQL



步骤

- ① 双击安装包启动MySQL安装程序。
- ② 在安装类型框中，结合使用需要，选择安装类型。
- ③ 进入MySQL产品安装界面，点击“Execute”按钮开始安装。
- ④ 配置界面提示了需要配置的内容。
- ⑤ 选择服务器类型和网络链接配置。
- ⑥ 配置认证方式、管理员账号和密码、实例名称。
- ⑦ 执行上述配置，点击Execute按钮生效上述配置的各项设置。
- ⑧ 进行MySQL Router的配置、样例数据库配置。
- ⑨ 全部配置完成后，点击Next按钮。
- ⑩ 在安装结束页面，按需选择是否启用MySQL shell或者MySQLWorkbench工具，点击Finish按钮完成MySQL安装。

<https://dev.mysql.com/downloads/>

MySQL Community Downloads

- MySQL Yum Repository
- MySQL APT Repository
- MySQL SUSE Repository
- MySQL Community Server
- MySQL NDB Cluster
- MySQL Router
- MySQL Shell
- MySQL Operator
- MySQL NDB Operator
- MySQL Workbench
- MySQL Installer for Windows
- C API (libmysqlclient)
- Connector/C++
- Connector/J
- Connector/NET
- Connector/Node.js
- Connector/ODBC
- Connector/Python
- MySQL Native Driver for PHP
- MySQL Benchmark Tool
- Time zone description tables
- Download Archives

**MySQL Enterprise Edition
for Developers**

Free for learning, developing,
and prototyping.



[Download Now »](#)

[Download Now »](#)

← MySQL Community Server

General Availability (GA) Releases
Archives

MySQL Community Server 8.0.43


Select Version:

Select Operating System:

Recommended Download:

MySQL Installer
for Windows

**All MySQL Products. For All Windows Platforms.
In One Package.**



Starting with MySQL 5.6 the MySQL Installer package replaces the standalone MSI packages.

Windows (x86, 32 & 64-bit), MySQL Installer MSI [Go to Download Page >](#)

Other Downloads:

Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive <small>(mysql-8.0.43-winx64.zip)</small>	8.0.43	232.9M	Download
<small>MDS: 823a523ee2da41a06830b90b17852b90 Signature</small>			
Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive Debug Binaries & Test Suite <small>(mysql-8.0.43-winx64-debug-test.zip)</small>	8.0.43	715.2M	Download
<small>MDS: 14f4617fdcf3aefc3a7eb45a4d570502 Signature</small>			

⊕ MySQL Community Downloads

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

Login »

using my Oracle Web account

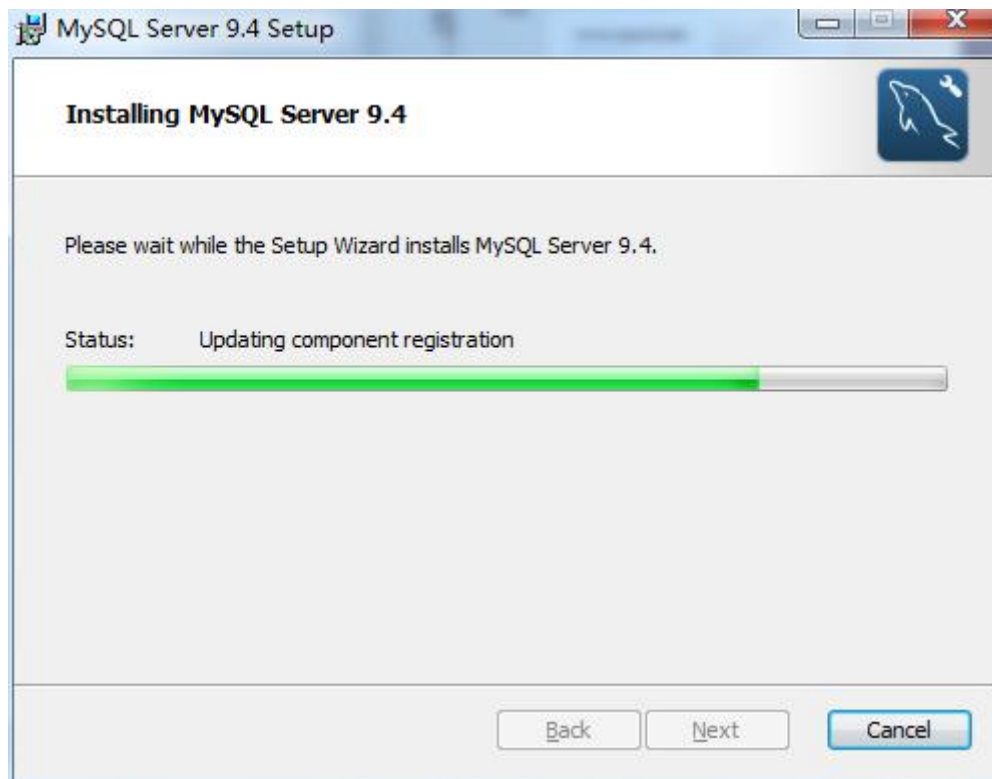
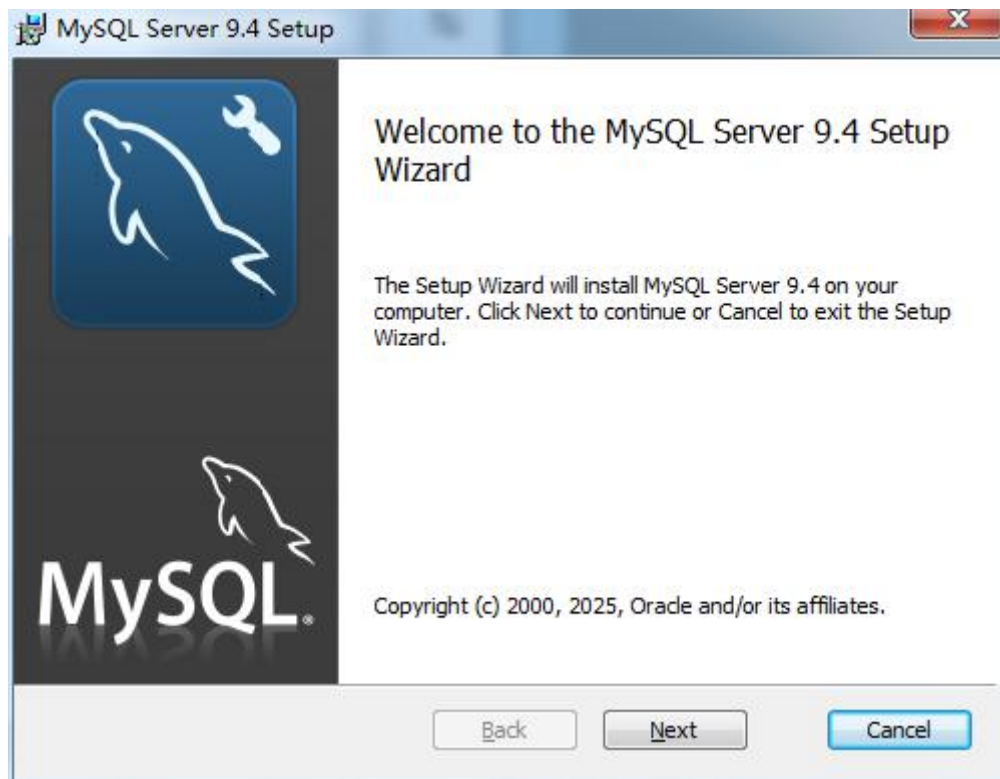
Sign Up »

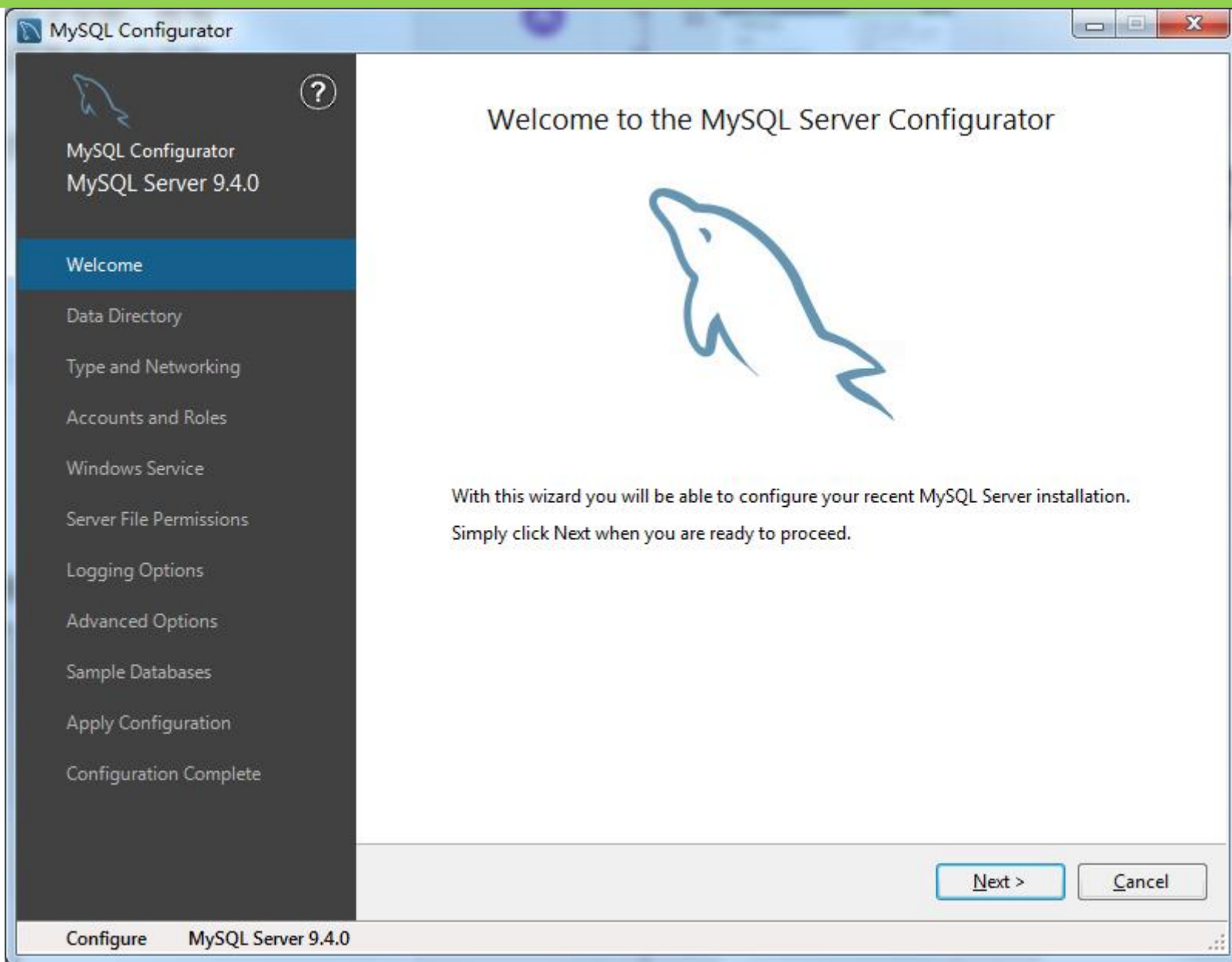
for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can sign up for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.







The screenshot shows the MySQL Configurator window for MySQL Server 9.4.0. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: MySQL Configurator MySQL Server 9.4.0, Welcome, Data Directory, Type and Networking (highlighted), Accounts and Roles, Windows Service, Server File Permissions, Sample Databases, Apply Configuration, and Configuration Complete. The main area is titled 'Type and Networking' and contains the following sections:

- Server Configuration Type:** A dropdown menu is set to 'Development Computer'. Below it is the text: 'Choose the correct server configuration type for this MySQL Server installation. This setting will define how much system resources are assigned to the MySQL Server instance.'
- Connectivity:** A section with the text: 'Use the following controls to select how you would like to connect to this server.' It includes:
 - TCP/IP: Port: 3306, X Protocol Port: 33060
 - Open Windows Firewall ports for network access
 - Named Pipe: Pipe Name: MYSQL
 - Shared Memory: Memory Name: MYSQL
- Advanced Configuration:** A section with the text: 'Select the checkbox below to get additional configuration pages where you can set advanced and logging options for this server instance.' It includes:
 - Show Advanced and Logging Options

At the bottom of the window, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Cancel'. The status bar at the very bottom shows: 'Configure MySQL Server 9.4.0 Data Directory: E:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 9.4\'

MySQL Configurator

MySQL Configurator
MySQL Server 9.4.0

Welcome

Data Directory

Type and Networking

Accounts and Roles

Windows Service

Server File Permissions

Sample Databases

Apply Configuration

Configuration Complete

Accounts and Roles

Root Account Password
Enter the password for the root account. Please remember to store this password in a secure place.

MySQL Root Password:

Repeat Password:

Password strength: **Weak**

MySQL User Accounts
Create MySQL user accounts for your users and applications. Assign a role to the user that consists of a set of privileges.

MySQL User Name	Host	User Role	
-----------------	------	-----------	--

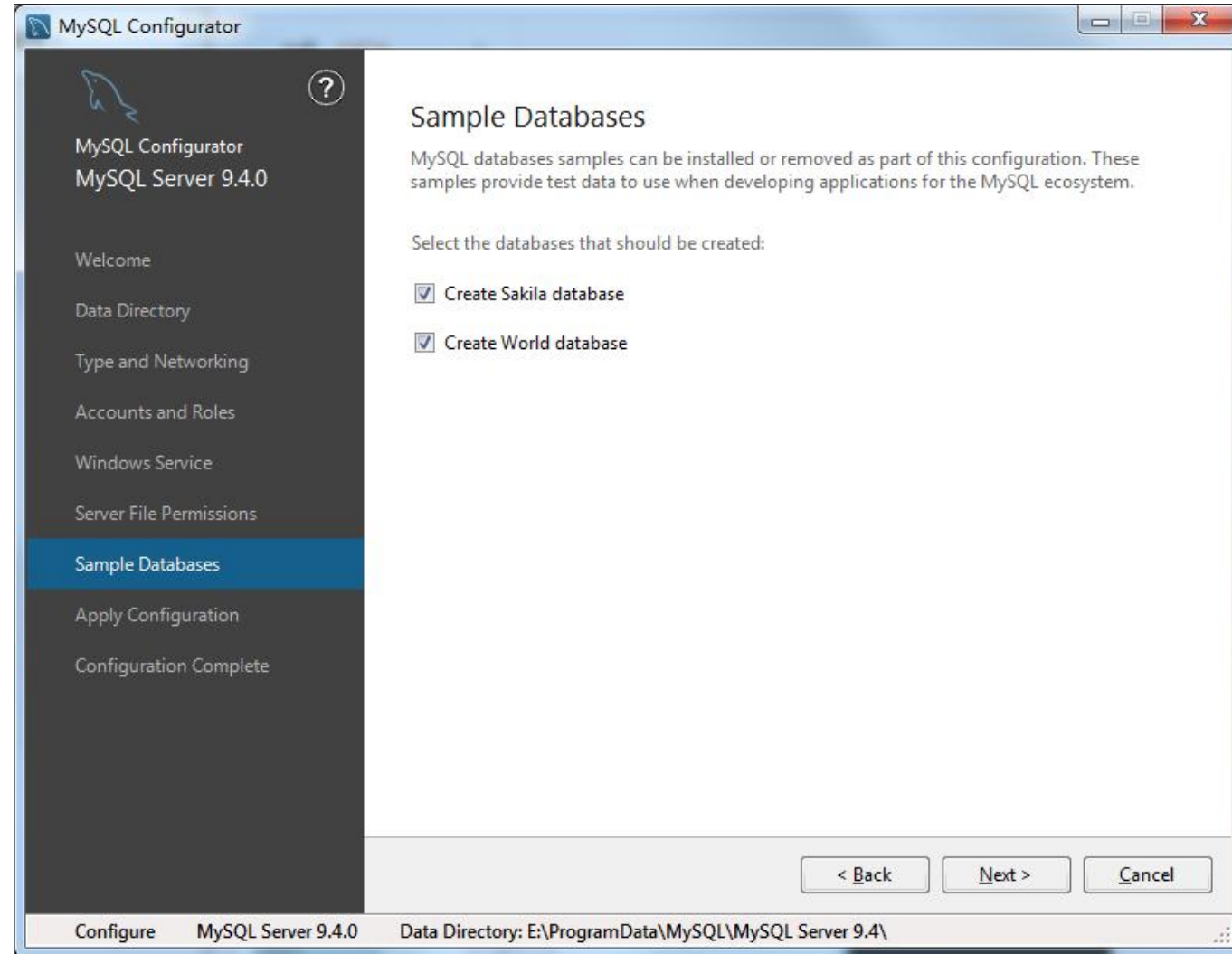
< Back Next > Cancel

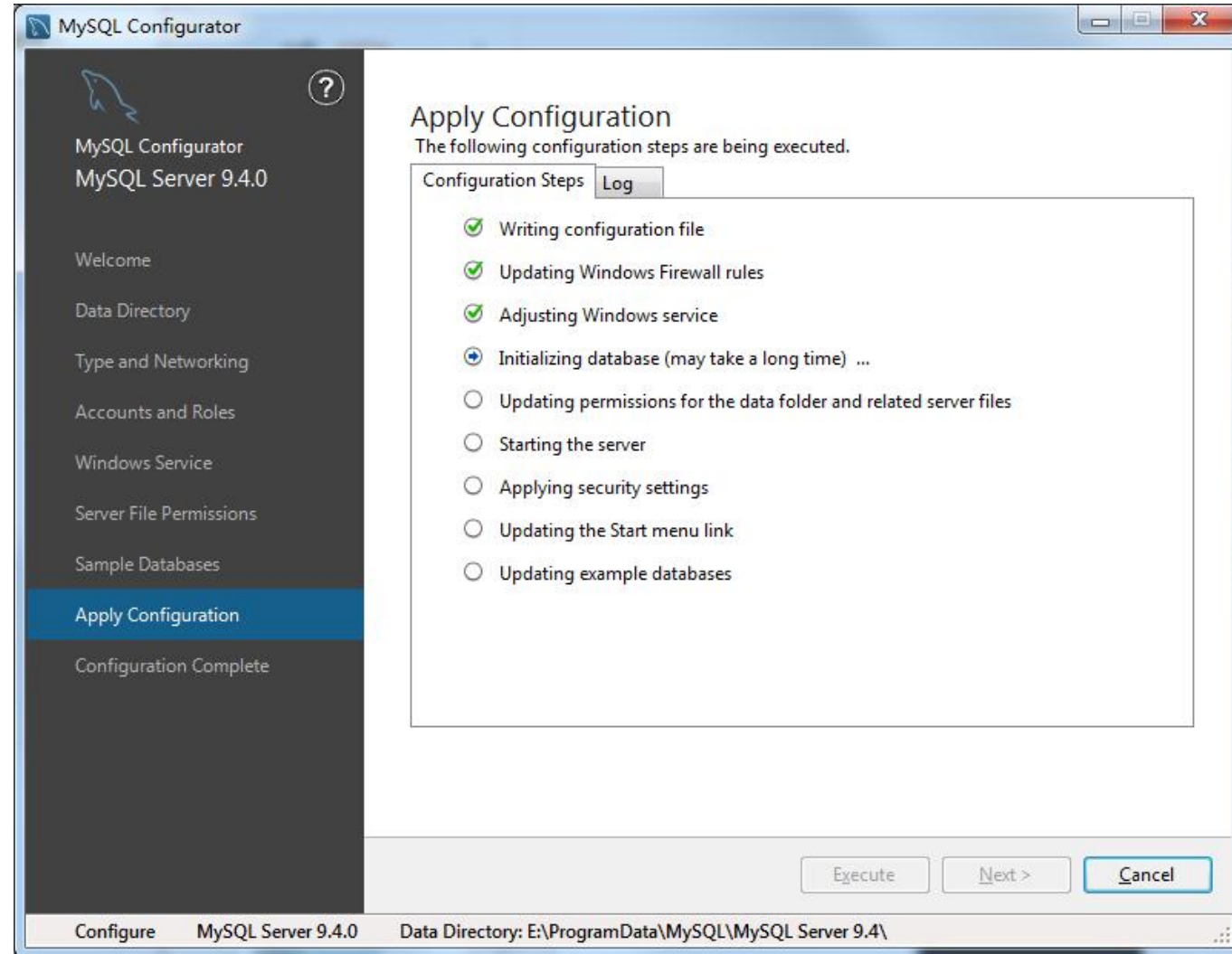
Configure MySQL Server 9.4.0 Data Directory: E:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 9.4\

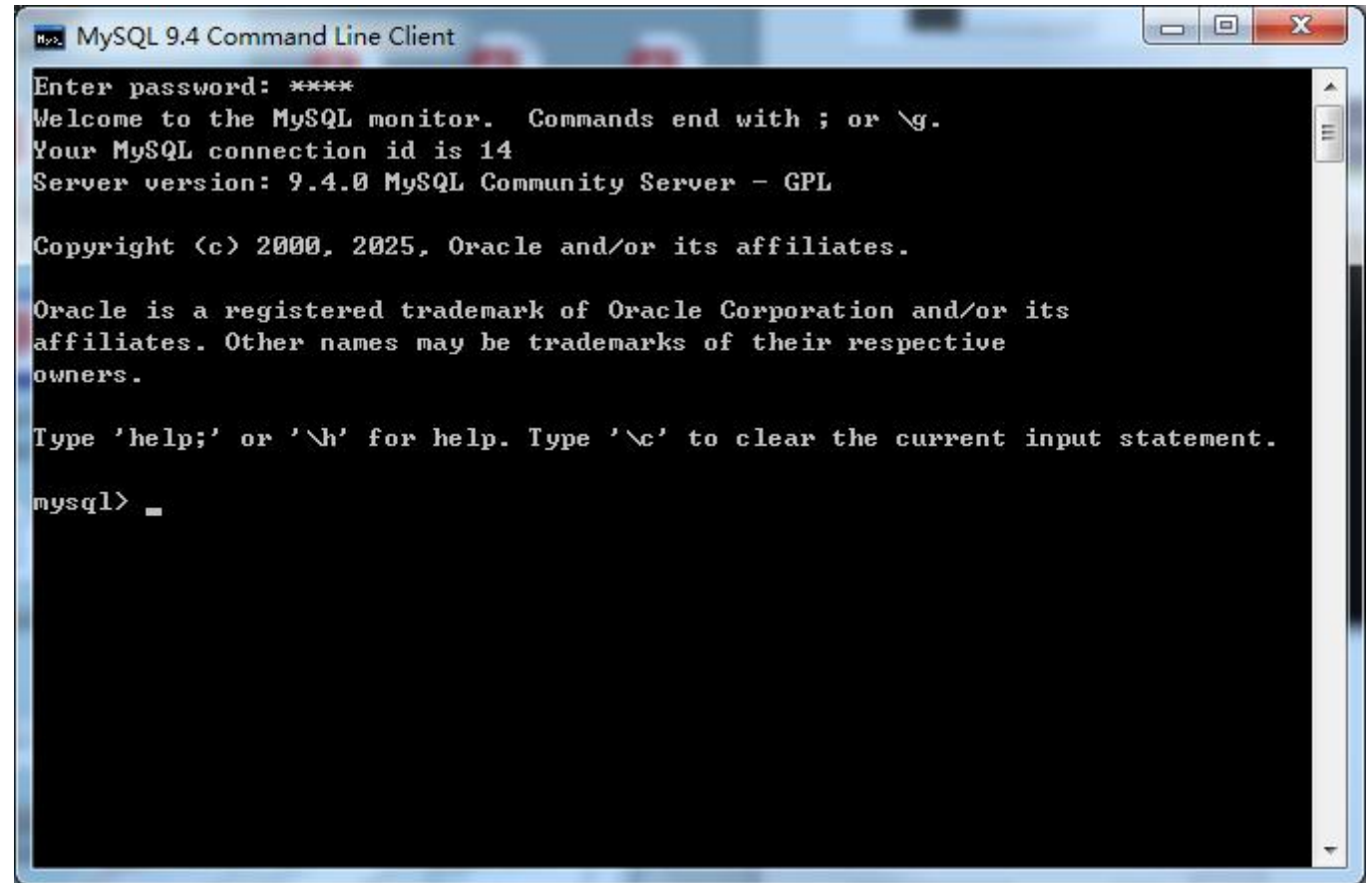
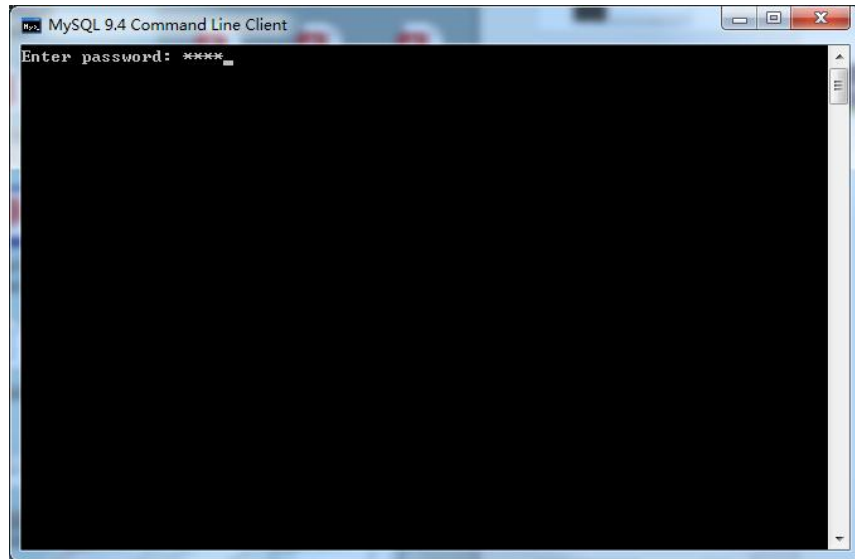
The screenshot shows the MySQL Configurator application window. The title bar reads "MySQL Configurator". The left sidebar contains a navigation menu with the following items: "MySQL Configurator MySQL Server 9.4.0", "Welcome", "Data Directory", "Type and Networking", "Accounts and Roles", "Windows Service" (highlighted in blue), "Server File Permissions", "Sample Databases", "Apply Configuration", and "Configuration Complete". The main content area is titled "Windows Service" and contains the following settings:

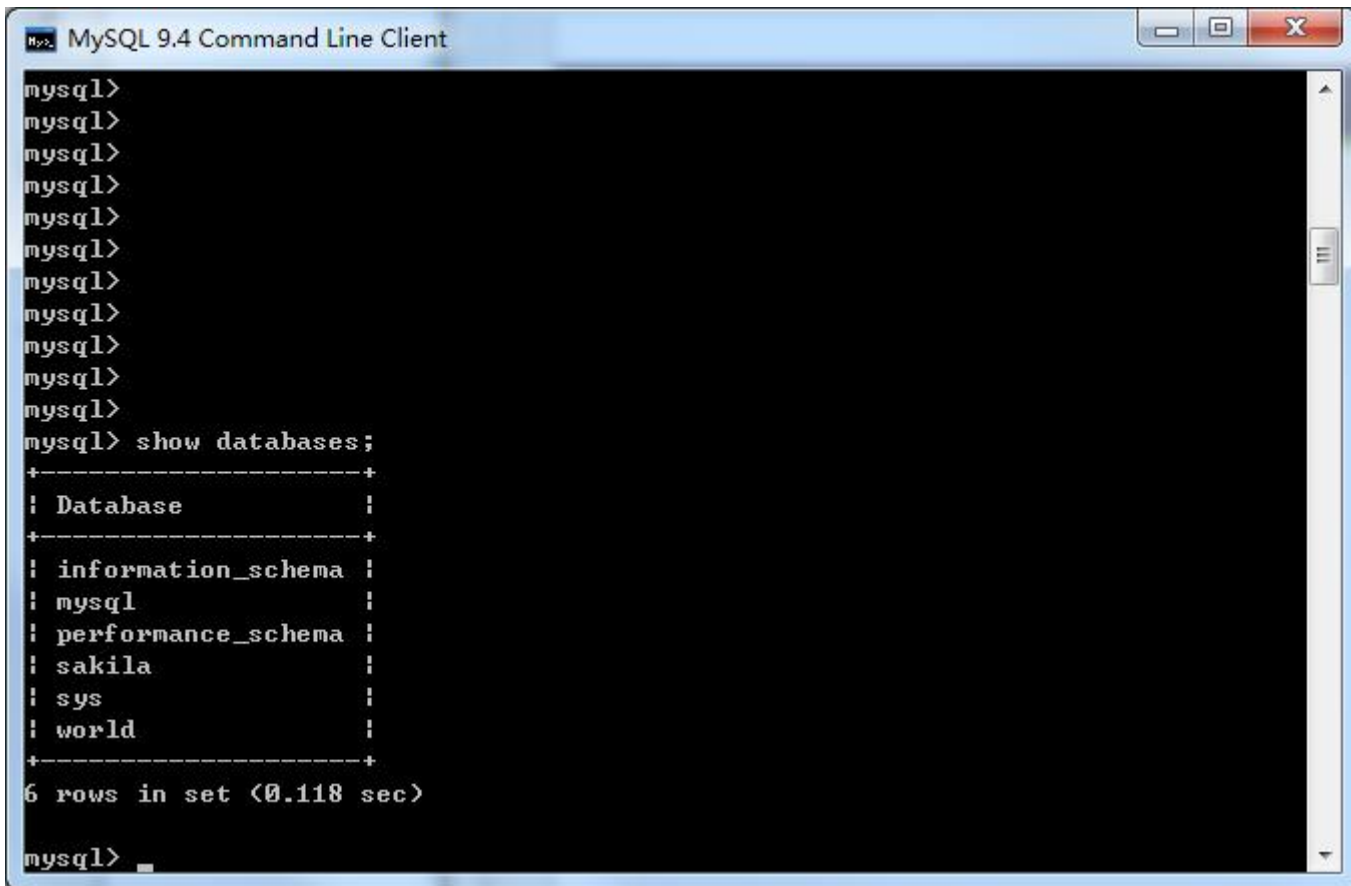
- Configure MySQL Server as a Windows Service
- Windows Service Details**
Please specify a Windows Service name to be used for this MySQL Server instance. A unique name is required for each instance.
- Windows Service Name:
- Start the MySQL Server at System Startup
- Run Windows Service as ...**
The MySQL Server needs to run under a given user account. Based on the security requirements of your system you need to pick one of the options below.
- Standard System Account
Recommended for most scenarios.
- Custom User
An existing user account can be selected for advanced scenarios.

At the bottom of the window, there are three buttons: "< Back", "Next >", and "Cancel". The status bar at the very bottom shows "Configure MySQL Server 9.4.0 Data Directory: E:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 9.4\".









```
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql>
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sakila |
| sys |
| world |
+-----+
6 rows in set (0.118 sec)

mysql>
```

口中进入目录C:\Program Files\MySQL\MySQL Server\bin (MySQL默认安装目录)后,可以通过以下语句连接MySQL数据库。

```
mysql -h 主机名(IP) -u 用户名 -P 端口 -p
```

其中,“-h 主机名(IP)”表示要连接的数据库的主机名或者IP;“-u 用户名”表示连接数据库的用户名;“-P 端口”表示要连接的数据库的端口,默认是3306,如果端口不是默认端口,则必须指明端口号;“-p”表示要连接的数据库的密码,按“Enter”键,换行后即可输入密码。

如果要连接本机上的MySQL数据库,且端口是默认端口3306,则不需要指定主机名和端口,可以直接通过以下语句连接MySQL数据库。

```
mysql -u root -p
```

其中,root是安装MySQL时设置的用户名。



使用 DOS 连接
MySQL 数据库

4、MySQL管理工具

● 应用工具

● 运维管理类工具

● 监控管理类工具

● 诊断优化工具

2. 运维管理类工具

运维管理类工具主要是数据库管理员使用的工具。Percona-toolkit是主流的MySQL运维工具，是一组高级命令行工具的集合，具有查看当前服务的摘要信息、磁盘检测、实现表同步等功能。针对数据备份和恢复，用户可以使用mysqldump、mysqlpump、mydumper和xtrabackup。其中，mysqldump是MySQL经典的逻辑备份工具，也是默认的工具。针对数据库审计，用户可以使用MySQL官方的商业版插件、Percona Audit Log插件或MariaDB插件。

3. 监控管理类工具

为应对因服务或其他因素导致的性能变化，用户可以使用Zabbix、Lepus、mysql-statsd等性能监控工具。其中，Zabbix基于Web界面，既可以监控又能报警，通过监控各种网络参数，保证服务器系统的安全运营，并能及时报警以快速解决问题。

4. 诊断优化工具

诊断工具主要有innotop、orzdba、mytop、orztop和systemtap等。innotop可以通过命令行调用展示MySQL服务器的运行状况。淘宝DBA团队开发的orzdba可以监控MySQL数据库，同时可以进行磁盘和CPU的一些监控。mytop可以监控当前的连接用户和正在执行的命令。orztop可以查看MySQL数据库实时运行的SQL状况。systemtap可以监控、跟踪运行中的程序。

在性能测试方面，用户可以使用sysbench、tpcc-mysql、mydbtest和mysqlslap等工具。其中，mysqlslap是MySQL自带的基准测试工具。

<https://playcode.io/sql-online>

<https://sqliteonline.com/>

<https://www.nowcoder.com/exam/oj?page=1&tab=SQL%E7%AF%87&topicId=199>

https://sqlzoo.net/wiki/SQL_Tutorial/zh