

第 5 章 MySQL 数据库管理与维护

数据库逻辑设计的成果——关系模式,仅是一种理论模型,也是创建物理数据库的理论基础和依据。要使关系模式付诸实施,能投入实际应用,还需要借助一种数据库管理系统(DBMS)在计算机上进行创建、管理和维护——物理设计数据库。

MySQL 是广受欢迎的关系型数据库管理系统,同时也是开源的,可以免费下载使用。“My ess-cue-el”是 MySQL 的“官方”发音方式,但发音为“my sequel”也很常见。MySQL 的 SQL 部分代表“结构化查询语言”,结构化查询语言是用于数据库访问的最常用的标准化语言。MySQL 由于高性能、可靠性和易用性,一直深受开发者喜爱,同时由于其安全性,非常适合用于互联网应用程序。通过 MySQL 客户端管理工具可以连接和管理 MySQL 服务器,常用的 MySQL 客户端管理工具有 MySQL 命令行客户端和 phpMyAdmin 等。

MySQL 命令行客户端是 MySQL 自带的管理工具,通过该工具可以连接到 MySQL 数据库服务器并执行各种操作,例如创建和删除数据库,创建和删除表,插入、更新和删除数据等。MySQL 命令行客户端是一个基于文本的交互式界面,可以通过输入命令和参数来完成各种操作。使用 MySQL 命令行客户端需要学习一些基本的命令行操作方法和语法知识。

phpMyAdmin 是用 PHP 语言编写的免费软件,是一款基于 Web 的第三方 MySQL 客户端管理工具。它可以通过浏览器访问 MySQL 数据库,并提供了直观且易于操作的用户界面。phpMyAdmin 支持 MySQL 的各种常用操作,例如数据库、表、关系、索引、账户、权限等的管理都可以通过基于网页的用户界面操作完成,同时支持编写和执行 SQL 语句。

此外,还可以用编程语言(如 PHP)编写程序连接 MySQL 数据库服务器,访问数据库。

要使一个网站能持续有效地运转,吸引更多的客户,必须保障数据库及时更新和维护,因此,数据库管理与维护是网站高效平稳运行的重要环节。在建设、管理和维护 MySQL 数据库过程中,有必要弄清下列问题。

(1) MySQL 客户端管理工具有哪些? 功能有何不同? 如何使用一款 MySQL 客户端管理工具物理设计数据库?

(2) 如何管理账户及其操作权限? 怎样划分账户的权限?

(3) 如何创建、维护数据库及其数据表,关键字对数据表的作用是什么?

(4) 如何操纵(输入、修改和删除)和查看数据库中的数据?

(5) 为了数据库备份或移植到其他服务器上,如何导入或导出数据库?

5.1 MySQL 客户端管理工具

MySQL 客户端管理工具是用于连接 MySQL 数据库服务器和管理 MySQL 数据库的软件。除了 MySQL 命令行客户端外,还有具有图形化用户界面的第三方客户端管理工具(如 phpMyAdmin),这些客户端管理工具都各有优缺点,可以根据应用场景和个人喜好进行选择。

根据应用场景和个人喜好选择工具软件,体现了“因地制宜”处理问题的思想。在实际工作中,我们应该根据不同地区、不同人群和不同工作的具体情况,选择适当的方法和手段来解决问题或实现目标。这种处理问题的方式非常灵活和高效,因为它能够充分考虑各种具体因素,并基于实际情况做出相应的调整和优化,以更好地满足不同场景的需求和要求。在计算机领域,“因地制宜”的思想应用非常广泛,体现在软件和工具、编程语言和框架、开发方法和流程的选择等方面。例如,在不同的操作系统、服务器和数据库环境下,需要选择不同的软件和工具来完成开发和管理任务;在不同的应用场景下,需要选择不同的编程语言和框架来实现功能;在不同的团队和项目中,需要选择不同的开发方法和流程来提高效率和质量。“因地制宜”的思想可以帮助开发人员和系统管理员更好地适应不同的环境和需求,提高工作效率和生产力。同时,它也反映了计算机学科注重实用性、灵活性和适应性的发展趋势。总之,“因地制宜”是指在解决问题和开展工作时,要实事求是,遵循客观规律,结合各种实际条件采取最佳方式以达成目标。

5.1.1 MySQL 命令行客户端

在 XAMPP 控制面板启动 MySQL 服务后,单击 Shell 按钮,启动 Windows 命令行窗口,默认提示符为井号(#)。Windows 命令行窗口是一个终端窗口,可以以文本形式输入命令完成运行 PHP、连接 MySQL 数据库服务器等操作。

1. 登录数据库服务器

在 Windows 命令行窗口中执行 SQL 语句前,需要先登录数据库服务器。登录数据库服务器使用 mysql 命令,登录后即启动了 MySQL 命令行客户端。

语句格式:

```
MySQL -u<用户名> [-h<数据库服务器 IP 地址>] [-p[<密码>]]
```

其中 u、h 和 p 必须是小写字母,相关选项的含义如下。

(1) -u<用户名>: 系统对登录用户名中的英文字母区分大小写,如 Root 与 root、YPRY 与 ypry 均是不同的用户名,因此,创建与登录时用户名必须一致。

MySQL 系统(或 XAMPP)成功安装后,预留账户为 root@localhost,没有密码,此账户只能在服务器本地登录,具有所有权限,可以执行任何操作,用于系统管理。

(2) -h<连接的数据库服务器主机名或 IP 地址>: 省略此项时,系统默认地址是 127.0.0.1(localhost),表示本地数据库服务器。登录其他数据库服务器时,要写真实的服务器地址或主机名,如-h202.198.122.1。

(3) -p[<密码>]: 登录的账户无密码时,可省略此项。如果只写 p 而不写密码,按

Enter 键后,则系统将要求输入密码(Enter Password),并以占位符(*)显示输入的密码。

【例 5-1】 以用户名 gly(密码为 gly985)登录 IP 地址为 202.198.122.1 的数据库服务器。

```
MySQL -ugly -h202.198.122.1 -pgly985
```

语句中的每个选项由半角减号(-)开始,减号前至少一个空格。登录数据库服务器成功后,进入 MySQL 命令方式,在提示符“mysql->”下,可以输入和执行 MySQL 语句。

【例 5-2】 以用户名 root 登录本地数据库服务器。

```
MySQL -uroot
```

由于以账户 root@localhost(无密码)登录本地数据库服务器,因此,语句中省略了数据库服务器 IP 地址及账户密码。登录过程及 MySQL 命令窗口如图 5-1 所示。

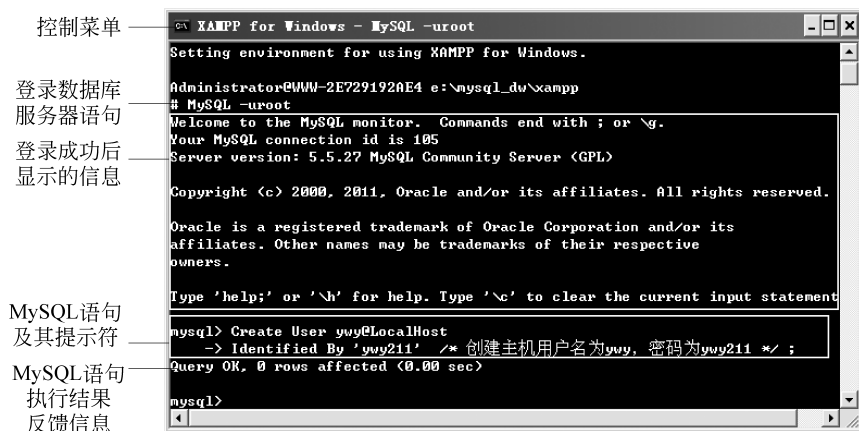


图 5-1 MySQL 命令窗口

2. 输入和执行 MySQL 语句

在 MySQL 命令行客户端的提示符“mysql>”下,输入 MySQL 语句时,按 Enter 键另起一行继续输入当前语句的剩余部分;按半角分号(;)并按 Enter 键开始执行语句;按光标方向控制键(↑、↓、←或→)可以改变光标位置,也可以找回执行过的语句,再次修改后按 Enter 键重新执行。

MySQL 命令行客户端可以与 Windows 中其他软件(如记事本和 phpMyAdmin 等)通过“复制”和“粘贴”的办法,进行信息(语句、短语、字段名及处理结果等)交换。

(1) MySQL 命令行客户端的内容送入剪贴板:单击 MySQL 命令窗口的控制菜单→“编辑”→“标记”选项,在窗口中拖动鼠标选定相关内容,再单击控制菜单→“编辑”→“复制”选项。利用这种方法,也可以将语句及其输出结果送入剪贴板,以便粘贴到其他软件(如 Word、Excel 等)中进行进一步的数据处理。

(2) 剪贴板中的内容粘贴到 MySQL 命令行:单击 MySQL 命令行客户端的控制菜单→“编辑”→“粘贴”选项,可以将系统剪贴板中的内容粘贴到光标当前位置。

特别是语句中含有汉字时,不便于在 MySQL 命令行客户端中输入,借助记事本或 phpMyAdmin 软件先进行输入,然后再复制、粘贴到语句行光标位置,使操作更方便灵活。

3. 退出 MySQL 命令行客户端

在 MySQL 命令行客户端中,用 exit 或 quit 命令退出命令行客户端并断开与 MySQL 服务

器的连接。这两个命令是等价的,都会使 MySQL 会话结束并返回到 Windows 命令行窗口。

5.1.2 phpMyAdmin

对于不习惯 MySQL 命令操作的用户,可以使用 phpMyAdmin 作为 MySQL 客户端管理工具,phpMyAdmin 提供了一个基于网页的图形用户界面(GUI),可以在浏览器中进行交互式操作,如创建、修改和删除数据库、表,执行 SQL 语句、导入和导出数据等。使用 phpMyAdmin,能够更快速、方便和有效地完成数据库管理任务,并且减少出错率。

phpMyAdmin 可视化窗口采用混合式操作模式,既可以通过键盘或鼠标操作选项、对话框和按钮等对象,也可以输入和执行 MySQL 语句。对某些简单任务要求,通过键盘和鼠标的的基本操作,而无须键盘输入 MySQL 语句,即可完成任务。

1. phpMyAdmin 主页

在 XAMPP 控制面板启动 MySQL 服务后,单击 MySQL 行的 Admin 按钮,默认情况下系统用 root@localhost 账户自动登录,或者会打开 phpMyAdmin 登录窗口,输入用户名和密码后,单击“执行”按钮,登录数据库服务器并进入 phpMyAdmin 主页,如图 5-2 所示。



图 5-2 phpMyAdmin 主页

phpMyAdmin 主页各部分内容及作用如下。

- (1) 主页网址。phpMyAdmin 主页是一个网页,可以在浏览器中输入网址打开(需登录)。
- (2) 顶部导航栏。是网页中的超链接,通过单击链接可以在服务器和数据库等对象间快速切换,同时也可以通过顶部导航栏查看当前对象,图 5-2 的当前对象是本地数据库服务器。
- (3) 功能选项卡。项目及个数不仅与当前登录账户的权限有关,也与当前对象(如数据库或数据表)有关。单击某个选项卡,进入对应的窗口,可以实现各种对象的相关操作。常

在 MySQL 语句编辑框中,输入 MySQL 语句(如 Create User ...)后,单击“执行”按钮,完成语句的功能,例如,创建账户 ywy@localhost。

5.2 MySQL 语句的语法规则

MySQL 作为数据库管理及应用程序的开发工具,用户可以对其进行可视化或命令(语句)操作,以完成相关的任务。MySQL 语句作为一种人与计算机进行交流的语言,它有自身的语法规则和设计要求,在编辑 MySQL 语句时应该遵循这些规则。

1. 半角圆点的作用

半角圆点(.)除作为数值型数据中的小数点和日期型数据中的年月日之间分隔符外,还用作数据库名与数据源名(数据表或视图)、数据源名与字段名之间的分隔符,即用“.”表示隶属关系。

【例 5-3】 写出能输出申报人员的身份证号、姓名、岗位名称和笔试成绩的 SQL 语句。

```
Select YPRYB.身份证号,姓名,岗位名称,笔试成绩
      From RCZP.YPRYB,RCZP.GWCJB,RCZP.GWB Where YPRYB.身份证号=GWCJB.身份证号
      And GWCJB.岗位编号=GWB.岗位编号;      /* SQL 的多表查询语句 */
```

本例中 RCZP.YPRYB、RCZP.GWCJB 和 RCZP.GWB 表示 YPRYB、GWCJB 和 GWB 均为数据库 RCZP 中的数据表。在 RCZP 是当前数据库的情况下,语句中的“RCZP.”可以省略。

如果某字段名出现在 SQL 语句两个或更多数据源中,则该字段名前面的数据源名和圆点通常不能省略。例如,本例 SQL 语句的数据源是 YPRYB、GWCJB 和 GWB 三个数据表,其中 YPRYB 和 GWCJB 中都含身份证号字段,GWCJB 和 GWB 中均有岗位编号字段,因此,身份证号和岗位编号前面的数据表名和圆点都不能省略。但只在一个数据源中出现的字段名(如姓名、岗位名称和笔试成绩等)都可以省略数据源名和圆点。

2. 引号的作用

(1) 右单引号(',俗称单引号)或双引号("):字符串型(如 Char、VarChar 和 Text 等)或日期时间型(如 Date 和 DateTime 等)常数需要用单引号或双引号引起来。

(2) 左单引号(`):是与~同一个键钮的下挡符号。包含标点符号和运算符等专用符号的数据库名、数据表名或字段名必须用左单引号引起来,表示一个完整的名称;对于常规符号(如汉字、英文字母)组成的数据库名、数据表名或字段名是否引起来,效果不受影响。

【例 5-4】 设计一条 SQL 语句,输出 2024 年 1 月 15 日进行笔试的岗位情况,包括岗位编号和岗位名称。

```
Select `GWB`.`岗位编号`,岗位名称 From `GWB`
      --左单引号将 GWB、岗位编号分别引起来,左单引号可省略
      Where 笔试日期='2024.1.15'      #单引号将日期型常数引起来
```

语句中的日期型常数 2024.1.15 用单引号引起来,字段名“岗位编号”和数据表名 GWB 都分别用左单引号引了起来,切记不要写成 GWB、岗位编号,而字段名“岗位名称”和“笔试日期”并没有引起来,这不影响语句的功能。

3. 英文字母的大小写

除系统保留字(系统专用词,如 Create、User、Select、As、From、Where 及 And 等)和内

置函数名(如 Sum 和 Left 等)必须是英文外,在数据库名和数据表名等用户自定义的名称中也可以使用英文字母,系统对这些英文字母都不区分大小写。哪些字母用大写或小写,由用户个人习惯而定。为便于读者阅读,本书按英语书写惯例,英文单词首字母(或缩写词)用大写,其余部分用小写。但字符串型数据中的英文字母往往有大小写之分。

在例 5-3 的 SQL 语句中,Select、RCZP 和 YPRYB 等写成 SelecT、Rczp 和 ypryb 等大小写混合形式,均不会影响语句的功能。

4. 空格的作用

空格是语句名(语句中的第一个英语单词,如 Create、Select 和 Update 等)、短语名(语句中的其他保留字,如 User、As、From 和 Where 等)和逻辑运算符(如 And、Or 和 Not 等)与其他项之间的分隔符号。这种分隔至少用一个空格,多用空格不影响语句的功能。但是,有些运算符(如+、-、*、/、=、>等)左右不需要空格。

在例 5-3 的 SQL 语句中,Select 后有一个空格,From、Where 和 And 左右侧均有空格。

5. 半角方式符号

语句中的英文字母、数字(0~9)、运算符(如+、-、*、/、%、&、|、^、~、=、<、>和!)、各种标点符号(如逗号、左单引号、单引号、双引号、圆点、圆括号和空格)一律以半角方式输入。字符串型数据中的符号输入方式不限,半角和全角字符均可,但同一个字符(如 A、X 和 5 等)的半角和全角输入方式属于两个不同字符。

6. 语句分行

每行以回车符结束,如图 5-1 和图 5-3 中的语句所示。一条语句可以编辑成多行,但语句中一个完整项(如语句名、短语名、数据库名、数据源名、字段名、函数调用和一个数据等)不能分行。可以从表达式的运算符处分行,但不要将多个符号构成的运算符(如!=、<=、<>和<=>等)分成两行。

7. 注释信息

注释信息是为人们方便阅读程序或语句时所编写的信息,不影响程序和语句的执行功能。在编辑 MySQL 语句时,注释信息用“/*”和“*/”括起来,可以写在语句中的任何位置。例如,图 5-1 和图 5-3 中都有注释信息;例 5-3 中的“/* SQL 的多表查询语句 */”是注释信息。在输入语句时,可以不输入这些信息,并不会影响语句功能。--和#也可以写在一行的末尾作为注释信息的开始,如例 5-4 所示。

在编辑 MySQL 语句时,如果违背上述规则,则执行语句时系统将指出错误,需要修改正确后,方能正常执行下去,完成语句的功能。

8. 语句定界符

MySQL 默认语句定界符(语句结束符)为半角分号,如果需要一次执行多条语句,每条语句后都需要加定界符。

5.3 账户管理

在 MySQL 数据库管理系统中,要访问数据库,必须先用一个账户连接数据库服务器。账户(在 MySQL 中称为 Accounts,在 phpMyAdmin 中称为 User accounts)由用户名和连接数据库服务器使用的客户端主机名组成,在 MySQL 中表示为'user_name'@'host_name'

的形式。若两个账户用户名和主机名都相同,则为重名账户,在 MySQL 中不能创建重名账户;若用户名相同,主机名不同,则为不同账户。为便于读者阅读,本书中用户指操作计算机的人,用户名指账户中的用户名,是账户的组成部分。

不同的账户类似不同的角色,可以为不同账户分配不同权限。账户所能进行的操作与所授予的权限有关。从数据保密和信息安全的角度考虑,安装 MySQL 系统之后,以账户 root@localhost 登录数据库服务器,要添加新账户(如管理员 gly@localhost、业务员 ywy@localhost 和应聘人员 ypry@'%等)并授予相应的权限。

用户进行数据库访问时,MySQL 访问控制分为连接验证和请求验证两个阶段。连接验证时需要检验账户用户名、连接数据库服务器使用的客户端主机和密码,通过验证后服务器接受连接。随后用户通过连接发出请求,服务器确定要执行的操作,并检查该账户的权限是否足够,即请求验证。

重视网络安全对个人、社会和国家都有重大意义。网络安全是维护国家安全、社会稳定和人民幸福的重要保障。随着数字化进程加速,信息化发展不断深入,网络安全问题日益突出。对于一个国家而言,如果不能建立起健全的网络安全体系,国家安全受到的威胁就会逐渐增加,民生、经济也将受到极大影响。重视网络安全是道德观念、法治精神和社会责任感的体现。在数字时代,个人信息得到了前所未有的传播,但同时也意味着信息泄露和网络攻击的风险更高。作为一个公民,不仅要遵守网络安全相关的法律法规,还应当从道德层面上自觉维护良好的网络安全习惯,切实履行自己的社会责任。在信息化时代推动网络安全建设是一项系统工程。尤其是在新技术、新模式大量涌现的时代,面对越来越复杂的网络攻击和安全隐患,个人必须拥有社会责任感,积极做出自己的贡献。只有当每个人都能够重视网络安全,承担起自己的责任和义务,积极参与网络安全建设,才能真正实现网络空间安全和谐发展。

5.3.1 新增账户

1. 新增账户的操作

通过 phpMyAdmin 可视化操作新增账户,实际是创建了 MySQL 账户,需要当前操作账户具有 Create User 和 Select 权限。在 phpMyAdmin 主页上,单击“账户”选项卡→“新增用户账户”按钮,在“登录信息”信息框中输入用户名、主机名及密码等,如图 5-4 所示,最后再单击“执行”按钮即完成新增账户的操作。

(1) 用户名:可以包含汉字、英文字母或数字,其中英文字母区分大小写,登录服务器时要与此名一致。

(2) 主机名:在“主机名”下拉框中,可以选择“本地”(LocalHost,字母不区分大小写),表示匹配来自本地主机(即在服务器本地登录)的连接;选择“任意主机”(%)表示匹配来自任何主机(含本地主机)的连接。

(3) 密码:在其下拉框中可以选择“无密码”;选择“使用文本域”时,需要为账户设置密码,其中英文字母区分大小写。

需要注意的是,如果存在用户名为“任意”的账户(即是 MySQL 中的匿名用户账户),则表示可以用任意用户名(任意合法字符串)连接(仍需要验证主机和密码)。当存在用户名或主机有具体值的账户,同时存在有“任意”用户名或“任意主机”的账户时,数据库服务器对账

图 5-4 “新增用户账户”窗口

户的验证顺序为优先匹配有具体值的账户,且先匹配主机,再匹配用户名。

2. 新增账户的 MySQL 语句

对执行 Create User 语句的账户(如 root@localhost)要求有 Create User 权限。

语句格式:

```
Create User <用户名 1>[@主机名] [Identified By <密码 1>]...
      [, <用户名 n>[@主机名] [Identified By <密码 n>]]
```

此语句执行一次,可以添加多个账户。语句中各项含义如下。

(1) 主机名:说明用户连接数据库服务器所用主机,可以是主机名或 IP 地址,也可以是通配符 '%' (任意主机)或 LocalHost(服务器本地),若省略“@主机名”选项,则系统默认是 '@%'。

(2) Identified By<密码>:用于指定账户密码的字符串,省略此项表示无密码。

对用户名、主机名,如果其中无特殊字符,不需要加引号。如果用户名字符串包含特殊字符(如空格),主机名字符串包含特殊字符或通配符(如%),则必须分别加引号。例如,'ywy-1'@%'账户中的两个引号都不能省略,ywy@%'用户名的引号可以省略,主机名引号不能省略。

【例 5-5】 添加当前服务器上的业务员账户 ywy@LocalHost,密码为 ywy211;管理员账户 gly@LocalHost,密码为 gly985。任意主机上的应聘人员账户 ypry@%'和临时账户 TM@%',二者均无密码。

```
Create User ywy@LocalHost Identified By 'ywy211',
      gly@LocalHost Identified By 'gly985',
      ypry@%',TM /* @%'可以省略 */
```

密码和 % 都要用引号引起来,而用户名和 LocalHost 不需要。执行此语句除添加了图 5-4 中的账户 ywy@LocalHost 外,还添加了当前服务器上的账户 gly@LocalHost 以及任意主机上的两个账户 ypry@%'和 TM@%',二者均没设密码。

5.3.2 修改账户信息

修改账户信息是指修改用户名、主机名和密码等。

1. 修改与复制账户信息的操作

如果要复制账户权限,要求当前账户除具有 Create User 和 Select 权限外,还应该 Grant 权限。

在 phpMyAdmin 主页上,单击“账户”选项卡,在“用户账户概况”信息表中(如图 5-5 所示),可以查看用户名及全局权限。ALL PRIVILEGES 表示有所有全局权限,USAGE 表示没有权限。单击账户(如 ywy@localhost)行的“修改权限”按钮可以修改用户账户信息及其权限。



图 5-5 “用户账户概况”信息框

在打开的“修改权限”页面中,单击“登录信息”按钮,在“修改登录信息/复制用户账户”信息框中(如图 5-6 所示),修改用户名、主机名和密码,选择相关选项,最后单击对应的“执行”按钮。

常用相关选项的作用如下。

(1) 保留旧用户:依据旧账户信息(如用户名、主机名、权限)修改用户名或主机名后添加新账户,同时保留原账户信息。通常用此操作复制新账户或修改旧账户的密码。

(2) 从用户表中删除旧用户:依据旧账户信息修改用户名或主机名,使之成为新账户,同时删除原账户。通常选中此项实现用户更名或更换主机。

2. 修改账户信息的 MySQL 语句

要求执行 Rename User 语句的账户有 Create User 权限。

语句格式:

```
Rename User<旧用户名>[@旧主机名 1] To <新用户名>[@新主机名 1],...
[,<旧用户名 n>[@旧主机名 n] To <新用户名 n>[@新主机名 n]]
```