



“十四五”职业教育国家规划教材

活页式
教材

MySQL

网络数据库

MySQL WANGLUO SHUJUKU

主编 王 臻



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 高 锐
责任编辑 胡思佳 柳卫清
封面设计 黄燕美

MySQL

网络数据库

MySQL WANGLUO SHUJUKU

免费提供

精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-25659-1



9 787313 256591 >

定价: 59.80元



“十四五”职业教育国家规划教材

MySQL

网络数据库

MySQL WANGLUO SHUJUKU

主 编 王 臻

副主编 魏 玲 邱 伟

参 编 周其乐 郭芊羽 胡丽霞

邱春丽 孙国元



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书是“十四五”职业教育国家规划教材。本书用通俗易懂的语言和丰富的例题循序渐进地讲述了MySQL数据库的理论和实用操作。全书共七个单元,包括走进数据时代、创建数据、查看数据、约束数据、语言结构、数据库编程和管理数据库。

本书适合作为高等职业教育大数据技术、计算机应用技术、软件技术、云计算技术应用、计算机网络技术等专业的网络数据库课程的教材,也可供数据库开发人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

MySQL 网络数据库 / 王臻主编. — 上海 : 上海交通大学出版社, 2021(2023 重印)
ISBN 978-7-313-25659-1

I. ①M… II. ①王… III. ①关系数据库 IV.
①TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 226078 号

MySQL 网络数据库

MySQL WANGLUO SHUJUKU

主 编:王 臻

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

字 数:352 千字

版 次:2021 年 11 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-25659-1

定 价:59.80 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:17

印 次:2023 年 8 月第 2 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-8836866



前言

PREFACE

随着高等职业教育的迅速发展,项目导向、任务驱动、基于工作过程系统化的课程开发理念普遍得到认同。为全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务,推动党的二十大精神进教材、进课堂、进头脑,及时反映新时代课程教学改革的成果,满足高等职业教育计算机类专业的教学需要及相关人员在岗培训的需求,编者特编写并修订了本教材。

本教材编者总结了多年的工作和教学经验,针对高职学生的培养目标和学习特点,采用科学严谨、深入浅出、图文并茂的“活页+融媒体”教材形态,从培养专业能力出发,以服务后续课程、服务专业、服务岗位(群)为宗旨,按照“理实一体化”的教学模式编排内容。

本教材具有以下特点:

1. 全面反映新时代教学改革成果

本教材以《职业院校教材管理办法》和《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》(教职成〔2019〕13号)为指导,以课程建设为依托,全面反映新时代产教融合、校企合作、教育信息化等方面的教学改革成果,以培养职业能力为主线,将探究学习和创新能力的培养贯穿教材始终,充分适应不断创新与发展的“教、学、做合一”和“理实一体化”的教学组织与实施形式。

2. 以学生为中心,融入“互联网+”思维,活页式装订

本教材按照“以学生为中心、以学习成果为导向、促进自主学习”的思路开发设计。灵活可变的活页形式,可充分调动学生的学习主动性,培养其“实践能力大于理论知识”的正确职业学习观。

为了充分发挥“互联网+”的优势,教材配备了二维码学习资源。学生用手机扫描教材中的二维码即可获得在线数字课程资源支持。同时,我们还提供了配套的数字教材供任课教师使用。教材的编写弱化了“教学材料”的特征,强化了“学习资料”的功能,体现“教、学、做合一”理念。

新形态一体化教材便于学生即时学习和个性化学习,有助于教师借此创新教学模式。

3. 编写体例、形式和内容适合职业教育特点

本教材的结构符合学生认知规律,采用模块化设计,以“任务”为驱动,强调“理实一



体、学做合一”，更加突出实践性。

教材共七个单元，每个单元又根据实际需要分成若干任务，一个任务就是一个技能点，重点突出，主题鲜明。每个任务明确“学习目标”，下设“任务准备”“任务实施”“评价考核”“任务测试”等环节，能激发学生的学习兴趣。通过“任务准备”介绍“任务实施”需要运用的知识点、技能点，通过“评价考核”多元评价学生完成任务的成效，在“任务测试”中进行技能总结和提升，实现知识积累、技能实践、能力增强，符合学生的认知规律和接受能力。

4. 凝练思政教育元素，强化教材全方位育人功能

本教材特设“育德明理”“数据故事”栏目，将信息数据的处理与思政元素相结合，把思想政治工作贯穿教育教学全过程；落实立德树人根本任务，科学合理拓展专业教材在思想教育方面的广度、深度和温度；体现时代发展与产业升级的最新要求，有机融入文化育人、课程思政等元素，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人；引导学生了解世情、国情、党情、民情，增强其对党的创新理论的政治认同、思想认同、情感认同，坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。

5. 校企合作开发教材，实现校企协同“双元”育人

本教材紧跟产业发展趋势和行业人才需求，及时将产业发展的新技术、新工艺、新规范融入教材，反映典型岗位(群)职业能力要求，并吸纳行业企业技术人员、能工巧匠等深度参与教材编写。

本教材在编写团队深入校企合作的基础上开发完成，案例来源于企业真实项目。大连华信计算机技术股份有限公司的高级项目经理孙国元工程师，具有多年的软件开发工作经验和社会学员培训经验，对教材任务中的案例进行了审核，并为教材编写提供了诸多宝贵意见。

本教材由廊坊职业技术学院王臻担任主编，由魏玲、邱伟担任副主编，周其乐、郭芊羽、胡丽霞、邱春丽、孙国元参与编写。

在编写本教材的过程中，编者参阅和选用了国内外有关专家、学者在数据库方面的一些新的理念和成果，在此深表感谢。

由于编者水平有限，书中存在的不足之处，恳请广大读者批评指正，以便于我们在今后的修订和重印过程中及时修正。

编 者



目录

CONTENTS

单元一 走进数据时代	1
任务一 认识数据库	1
任务二 设计关系型数据库	9
任务三 安装 MySQL 数据库及可视化界面工具	17
单元二 创建数据	29
任务一 操作数据库	29
任务二 操作数据表	35
任务三 数据表记录操作	47
单元三 查看数据	59
任务一 单表查询	59
任务二 子查询	73
任务三 连接查询	93
任务四 分类查询	103
任务五 排序查询	113
任务六 视图操作	123
单元四 约束数据	133
任务一 索引操作	133
任务二 约束操作	141
单元五 语言结构	151
任务一 认识常量和变量	151
任务二 使用运算符和表达式	161
任务三 使用内置函数	167
单元六 数据库编程	179
任务一 存储过程操作	179
任务二 存储函数操作	195
任务三 触发器操作	203



任务四 事件操作	211
单元七 管理数据库	217
任务一 备份和恢复数据	217
任务二 用户权限管理	223
附录	231
附录 A 各数据库的数据表结构及数据	231
附录 B 常用语句	240
附录 C MySQL 数据类型	243
附录 D 字符集与校对规则	248
附录 E 存储引擎	251
附录 F 系统内置函数	254
附录 G 系统变量	257
参考文献	265

单元一 走进数据时代

任务一 认识数据库



学习目标

知识目标:

- (1)理解数据库的相关概念。
- (2)理解数据间的联系。

能力目标:

- (1)能绘制出不同的数据模型。
- (2)能写出数据表的关系模式。

思政(素质)目标:

- (1)培养学生的自主学习能力、发现和总结问题的能力,以及人际交往和团结协作等能力。
- (2)培养学生的专业荣誉感。



任务准备

一、数据

数据(data)是对客观事物进行抽象描述的结果。数据包括模拟数据和数字数据。模拟数据是连续的值,如音频、视频等;数字数据是离散的值,如数值、符号、文字等。

视频

进入数据时代



二、数据库

数据库(database,DB)是数据的仓库。当然,这是个先进的、存放有序的仓库。存放有序指的是有良好的数据结构,目的是更好地存放、管理库中的数据。

例如,银河集团的数据库中就存储了所有员工的信息数据、各种商品的信息数据以及每日销售的信息数据。这些数据在集团的运营中相互关联,把它们按照一定的数据结构存储在计算机的存储介质中,就构成了一个数据库。

三、数据库管理系统

数据库管理系统(database management system,DBMS)是一个应用软件,作用是管理



数据库中的各项数据,也就是对数据进行存储、处理以及保护数据的安全。

DBMS 应提供如下功能:

- (1)数据定义功能可定义数据库中的数据对象。
- (2)数据操纵功能可对数据库表进行基本操作,如插入、删除、修改、查询。
- (3)数据的完整性检查功能保证用户输入的数据应满足相应的约束条件。
- (4)数据库的安全保护功能保证只有赋予权限的用户才能访问数据库中的数据。
- (5)数据库的并发控制功能使多个应用程序可在同一时刻并发地访问数据库的数据。
- (6)数据库系统的故障恢复功能使数据库运行出现故障时进行数据库恢复,以保证数据库可靠运行。
- (7)在网络环境下访问数据库的功能。
- (8)方便、有效地存取数据库信息的接口和工具。编程人员通过程序开发工具与数据库的接口编写数据库应用程序。数据库管理员(database administrator,DBA)通过提供的工具对数据库进行管理。

例如,银河集团的数据库管理系统就是管理其数据库的软件,通过这个软件,我们可以对数据库进行增、删、改、查等操作,也可以保护数据库中数据的安全。

四、数据库系统

数据库系统(database system,DBS)是包括了数据库、数据库管理系统、数据库管理员等的综合系统。我们要能区分出数据库系统和数据库管理系统的区别,数据库系统中包含了数据库管理系统,如图 1.1 所示。

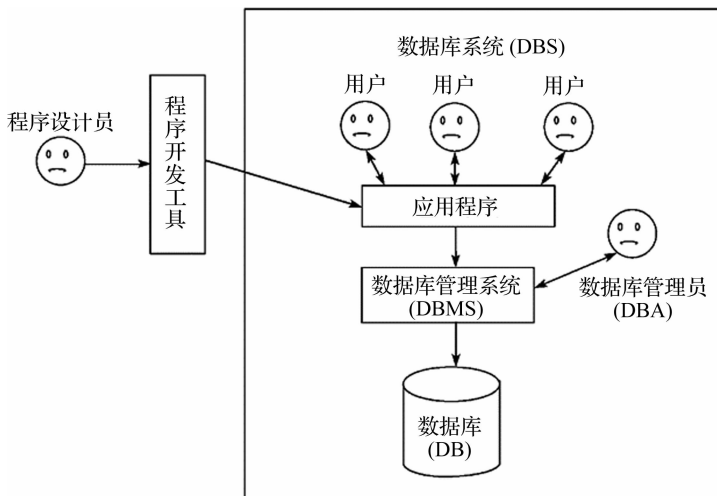


图 1.1 数据库系统



五、数据模型

模型(model)是对现实世界的抽象。数据模型(data model, DM)是把数据的特征抽象成模型。数据模型从抽象层次上描述了系统的静态特征、动态行为和约束条件,为数据库系统的信息表示与操作提供了一个抽象的框架。数据模型所描述的内容有数据结构、数据操作和数据约束三部分。

数据库管理系统根据数据模型对数据进行存储和管理,数据库管理系统采用的数据模型主要有层次模型、网状模型和关系模型。

1. 层次模型

层次模型的组织结构为树形,由根节点和子节点组成,这样就构成了一棵根在上、枝在下的树,如图 1.2 所示。

2. 网状模型

网状模型的组织结构为网络状,每个节点与其他节点都有联系,这样就构成了一个复杂的网络,如图 1.3 所示。

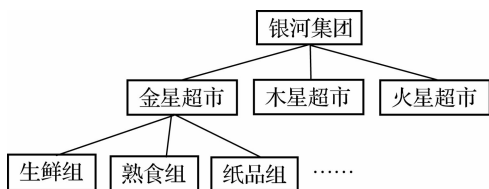


图 1.2 层次模型图

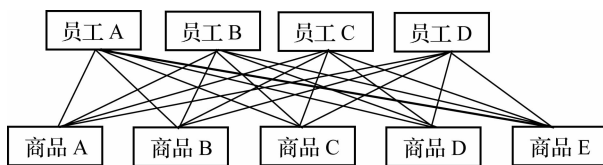


图 1.3 网状模型图

3. 关系模型

关系模型的组织结构是表格(二维表),以行、列的形式构成。我们把表格中的一行称为一条记录,一列称为一个字段,每一列的标题名称为字段名。这样构成的结构表示为

表名(字段名 1,……,字段名 n)。

例如,银河集团的数据库管理系统包括员工信息表、销售信息表和库存信息表。其中,员工信息表涉及的主要内容有员工编号、员工姓名、入职日期、联系电话、家庭住址、工资收入和奖金收入,如表 1.1 所示。

表 1.1 员工信息表

员工编号	员工姓名	入职日期	联系电话	家庭住址	工资收入/元	奖金收入/元
0010001	张子婷	2018-5-18	1330316 ****	新华路 3 号	4 700	1 800
0010002	李伟泽	2018-5-18	1330316 ****	文明路 25 号	4 500	1 100
0020001	王文诺	2019-5-1	1330316 ****	文华路 23 号	4 500	900
0030002	赵天成	2019-12-1	1330316 ****	詹天路 5 号	4 400	550
.....						



销售信息表涉及的主要内容有销售编号、销售日期、员工编号、商品编号和销售数量,如表 1.2 所示。

表 1.2 销售信息表

销售编号	销售日期	员工编号	商品编号	销售数量
S010001	2020-2-1	0010001	0001	2
S010001	2020-2-1	0010001	0010	1
S010001	2020-2-1	0010001	0012	4
S010002	2020-2-1	0010002	0100	3
.....				

库存信息表涉及的主要内容有商品编号、类型编号、商品名称、商品进价、商品售价和库存数量,如表 1.3 所示。

表 1.3 库存信息表

商品编号	类型编号	商品名称	商品进价/元	商品售价/元	库存数量
0001	AA0001	农夫山泉(500 ml 瓶装)	1.61	2.00	880 000
0010	AC0010	蒙牛纯牛奶(250 ml 盒装)	2.17	2.50	253 000
0012	BA0012	双汇火腿肠(20 g)	5.45	6.09	169 800
0100	CE0100	红豆面包(200 g)	3.24	3.60	20 000
.....					

附录 A 的表 A.4、表 A.5 和表 A.6 描述了银河集团数据库管理系统中员工、销售和库存三个信息表的完整数据。



任务实施

对于关系表,假如有组合一个或几个字段的值,可以对其对应的记录起到唯一标志的作用,那么称这个字段或是这几个字段的组合为码。例如,表 1.1 中的“员工编号”可以起到唯一标志员工的作用,即主码。主码作为最重要的码,一个关系表一般可以指定一个主码。在关系模式中,标出方式为在主码下划横线,即可写为

员工信息表(员工编号、员工姓名、入职日期、联系电话、家庭住址、工资收入、奖金收入)
有时,对于一个表可能会出现多个码。例如,在表 1.3 中,如果类型编号不允许重复编码,那么“商品编号”“类型编号”都是库存信息表的码。表 1.3 中的“商品编号”和“类型编号”可以起到唯一标志每一件商品的作用,表 1.2 中的“销售编号”“销售日期”“员工编号”和“商品编号”可以起到唯一标志某一位员工在某一天销售某一商品的作用。

表 1.2 和表 1.3 所示两个表的关系模式可以分别表示为

视频

规范化设计数据库





销售信息表(_____)

库存信息表(_____)

从上述表述可以看出,数据根据关系模型进行表达更加简洁、直观,并且对于后续进行插入、删除、修改等操作会更加方便。如果数据根据层次模型或网状模型进行表达,则组织的方式将会更复杂,插入、删除、修改等操作也会更加烦琐。所以,数据库管理系统基本上都应用了关系模型,我们将要学习的 MySQL 也是支持关系模型的数据库管理系统。



数据故事

2019 年 7 月,“一站式”政务服务平台——河北省政务服务大厅正式运行,如图 1.4 所示,已有 35 个省直部门进驻,省级政务服务事项进驻率达 96.5%。截至 2019 年年底,线上线下办理政务服务事项近 18 万件,实现企业、群众办事“只进一门、只到一窗、只跑一次”。1 484 项政务服务事项上线“冀时办”,实现指尖办,实实在在增强群众获得感。



图 1.4 河北省政务服务大厅

润泽国际信息港是河北省十二五规划重点产业项目,是以数据中心服务为基础,逐步打造成为国内顶尖的数据存储中心,国家机构和企事业单位数据灾备中心,增值信息服务和高新技术应用的孵化、研发、生产基地,如图 1.5 所示。



图 1.5 润泽国际信息港



评价考核

思政(素质)目标考核评价表

时事问题讨论考核评价表

姓名:	所在小组:	今日助教:	日期:
主题内容	对本次课前测试中的时事问题进行讨论,并交流自己的体会		
评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
内容	讨论内容紧扣主题,见解独到深刻,积极向上,对其他同学有启发或触动作用	3	
态度	积极主动	2	

时事讲述考核评价表

主题内容	对本次课导入的时事案例进行讲述或演述,并列举相关案例		
评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
语言表达	声音洪亮,口齿清晰,语速适当	1	
肢体表达	动作适当,举止自然得体	1	
拓展内容	案例适当,有较好的引申作用	2	
现场效果	具有较强的吸引力,效果良好	1	

小组汇报考核评价表

认识数据库考核评价表

评价项目	评价要求	经验值	教师评价 (占 50%)	小组互评 (占 50%)	获得经验值
理论知识	数据库的相关概念	10			
技术能力	数据表的关系模式	15			
学习重点	数据模型	10			
姓名:	所在小组:	今日助教:	日期:		



任务测试

一、选择题(每题 5 分,共计 40 分)

1. 数据库管理系统的英文简称是()。
A. DB B. DBS C. DBMS D. DM
2. 数据库管理员的英文简称是()。
A. DBM B. DBA C. DBC D. DBE
3. MySQL 数据库属于()数据库。
A. 面向对象型 B. E-R 型 C. 关系型 D. 层次型
4. ()不属于数据模型。
A. 关系模型 B. 网状模型 C. 层次模型 D. 网络模型
5. 关系数据模型的优点为()。
A. 结构简单 B. 适用于集合操作 C. 有标准语言 D. 可表示复杂的语义
6. DB、DBMS、DBS 三者之间的关系是()。
A. DBMS 包括 DB 和 DBS B. DBS 包括 DB 和 DBMS
C. DB 包括 DBMS 和 DBS D. DB、DBMS 和 DBS 是同一个意思
7. ()是位于用户和操作系统之间的一层数据管理软件。数据库在建立、使用和维护时由其统一管理和控制。
A. DBMS B. DB C. DBS D. DBA
8. 下列说法中,不正确的是()。
A. 数据库减少了数据冗余 B. 数据库中的数据可以共享
C. 数据库避免了一切数据的重复 D. 数据库具有较高的数据独立性

二、概念题(每题 8 分,共计 40 分)

1. Data

2. DB

3. DBMS



4. DBS

5. DBA

三、简答题(每题 10 分,共计 20 分)

1. 绘制出数据库各概念之间的关系图。

2. 写出本书附录 A 中各表的关系模式。



任务二 设计关系型数据库



学习目标

知识目标:

理解关系型数据库的设计方法。

能力目标:

(1)能完成关系型数据库的设计。

(2)能独立绘制 E-R 图。

思政(素质)目标:

(1)培养学生的自主学习能力、发现和总结问题的能力,以及团结协作的能力。

(2)培养学生的专业荣誉感。



任务准备

一、概念结构设计

通常把每一类数据对象的个体称为实体,而把每一类对象个体的集合称为实体集。在银河集团数据库管理系统中,主要涉及员工和商品两个实体集。其他非主要的实体包括店长、经理、董事长等。

与每个实体集有关的信息项称为属性。例如,就员工实体集而言,它的属性有员工编号、员工姓名、入职日期、联系电话、家庭住址、工资收入和奖金收入。就商品实体集而言,它的属性有商品编号、类型编号、商品名称、商品进价、商品售价和库存数量。

实体集中的实体彼此间是可区分的,如果实体集中的属性或最小属性组合的值能唯一标志其对应实体,就将该属性或属性组合称为码。对于每一个实体集,可指定一个码为主码。

二、逻辑结构设计

1. 一对一联系(1:1)的 E-R 图到关系模式的转换

一对一联系(1:1)可以单独对应一个关系模式,也可以不单独对应一个关系模式。

(1)一对一联系单独对应一个关系模式,由联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式,其主码可选参与联系的实体集的任一方的主码。

(2)一对一联系不单独对应一个关系模式,由一方实体集的主码加入另一方实体集的属性中,然后共同构成关系模式。

2. 一对多联系(1:n)的 E-R 图到关系模式的转换

一对多联系(1:n)可以单独对应一个关系模式,也可以不单独对应一个关系模式。



(1) 一对多联系单独对应一个关系模式,由联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性构成关系模式, n 端的主码作为该关系模式的主码。

(2) 一对多联系不单独对应一个关系模式,由联系的属性及 1 端的主码加入 n 端实体集对应的关系模式中,主码仍为 n 端的主码。

3. 多对多联系($m:n$)的 E-R 图到关系模式的转换

多对多联系($m:n$)单独对应一个关系模式。

该关系模式包括联系的属性、参与联系的各实体集的主码属性,该关系模式的主码由各实体集的主码属性共同组成。

逻辑结构设计的目的是为了设计项目中各实体集的关系模式,只有完成了逻辑结构设计,才可以在数据库管理系统的环境(如 MySQL 软件)下进行创建数据库,创建数据表,创建其他数据库对象,对数据进行增、删、改、查及其他管理操作。

三、物理结构设计

数据的物理模型指数据的存储结构,如对数据库物理文件和索引文件的组织方式、文件的存取路径、内存的管理等。物理模型不仅与数据库管理系统(DBMS)有关,还与操作系统(operating system, OS)甚至硬件有关,物理模型对用户是不可见的。

数据库的物理结构设计是对已经确定的逻辑数据结构,利用 DBMS 所提供的方法、技术,以较优的数据存储结构、数据存取路径,合理的数据存放位置及存储分配设计出一个高效的、可以实现的物理数据结构。简单地说,就是针对已经完成的逻辑结构设计,再进一步设计出与其相应的且较为优化的物理结构,设计出的物理结构包括实现数据存储、数据存取路径、数据存放位置、存储分配等。



任务实施

一、概念结构设计

用矩形框表示实体集;用椭圆或带半圆的矩形框表示属性;用线段连接实体集与属性;当一个属性或属性组合被指定为主码时,在实体集与属性的连接线上标记斜线;这样就得到了实体集之间的各种关系,我们把这些关系称为联系,联系用菱形表示,通过直线与实体相连。这种表示实体集和实体集之间联系的图称为实体-联系(entity-relationship)图,简称 E-R 图,图 1.6 所示为 E-R 图的图例。



图 1.6 E-R 图图例

从分析用户项目涉及的数据对象及数据对象之间的联系出发,到获取 E-R 图的这一过程称为概念结构设计。

总地说来,两个实体集 A 和 B 之间的联系分为以下三种情况。



1. 一对一的联系(1:1)

A 中的一个实体最多与 B 中的一个实体相联系, B 中的一个实体也最多与 A 中的一个实体相联系。例如,“超市”与“店长”这两个实体集之间的联系是一对一的联系,因为一间超市只有一位店长,反过来,一位店长只属于一间超市。图 1.7 所示是“超市”与“店长”这两个实体集的 E-R 模型。

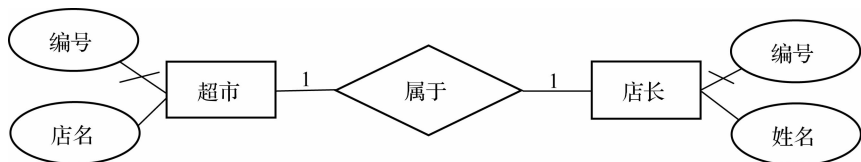


图 1.7 一对一的联系(1:1)

2. 一对多的联系(1:n)

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系,而 B 中的一个实体至多与 A 中的一个实体相联系。例如,“超市”与“员工”这两个实体集之间的联系是一对多的联系,因为一间超市可以雇佣多名员工,反过来,一名员工却只能在一间超市工作。图 1.8 所示是“超市”与“员工”这两个实体集的 E-R 模型。

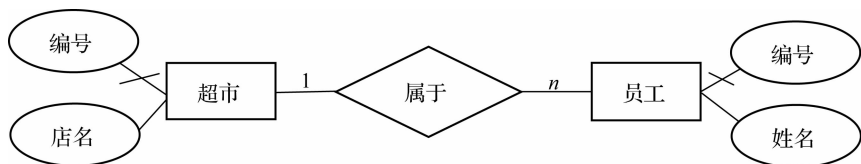


图 1.8 一对多的联系(1:n)

3. 多对多的联系(m:n)

A 中的一个实体可以与 B 中的多个实体相联系,而 B 中的一个实体也可与 A 中的多个实体相联系。例如,“员工”与“商品”这两个实体集之间的联系是多对多的联系,因为一名员工可以销售多种商品,那么同样地,一种商品也可以被多名员工所销售。图 1.9 所示是“员工”与“商品”这两个实体集的 E-R 模型。

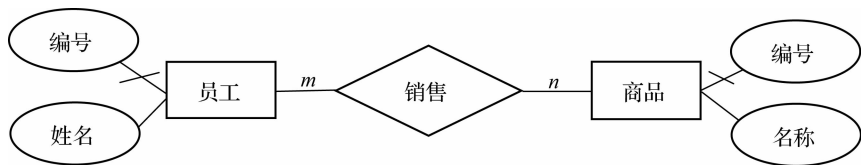


图 1.9 多对多的联系(m:n)



育德明理

“不以规矩,不能成方圆。”在数据库的设计中,要符合规范要求,这样才能设计出结构合理的关系型数据库。



二、逻辑结构设计

1. 一对一联系(1:1)的 E-R 图到关系模式的转换

(1)对于图 1.7 所示的“超市”(supermarket)实体集与“店长”(manager)实体集,它们通过属于(belong)联系的 E-R 模型可以设计为下面的关系模式(下横线表示该字段为主码):

supermarket(编号,店名)

manager(编号,姓名)

belong(s 编号,m 编号)

(2)对于图 1.7 所描述的“超市”(supermarket)实体集与“店长”(manager)实体集,它们通过属于(belong)联系的 E-R 模型可以设计为下面的关系模式(下横线表示该字段为主码):

supermarket(编号,店名,m 编号)

manager(编号,姓名)

或者

supermarket(编号,店名)

manager(编号,姓名,s 编号)

2. 一对多联系(1:n)的 E-R 图到关系模式的转换

(1)对于图 1.8 所示的“超市”(supermarket)实体集与“员工”(employees)实体集,它们通过属于(belong)联系的 E-R 模型可以设计为下面的关系模式(下横线表示该字段为主码):

supermarket(编号,店名)

employees(编号,姓名)

belong(s 编号,e 编号)

(2)对于图 1.8 所描述的“超市”(supermarket)实体集与“员工”(employees)实体集,它们通过属于(belong)联系的 E-R 模型可以设计为下面的关系模式(下横线表示该字段为主码):

supermarket(编号,店名)

employees(编号,姓名,s 编号)

3. 多对多联系(m:n)的 E-R 图到关系模式的转换

对于图 1.9 所示的“员工”(employees)实体集与“商品”(goods)实体集,它们通过销售(sale)联系的 E-R 模型可以设计为下面的关系模式(下横线表示该字段为主码):

employees(编号,姓名)

goods(编号,名称)

sale(e 编号,g 编号)

需要说明的是,在一个关系模式中只能有一个主码。上述关系模式 sale 的主码是由员工的“编号”和商品的“编号”两个属性组合起来共同构成的。

逻辑结构设计就是上述依靠 E-R 图来设计关系模式的设计过程。



数据故事

当今世界上较为流行的数据库包括 Oracle、SQL Server、MySQL 等。

Oracle 数据库系统是美国甲骨文(Oracle)公司提供的以分布式数据库为核心的一组软件产品,具有完整的数据管理功能和分布式处理功能。

SQL Server 是美国微软(Microsoft)公司推出的一种关系型数据库系统,是一个可扩展的、高性能的、为分布式客户机/服务器计算所设计的数据库管理系统。

MySQL 由瑞典 MySQL AB 公司开发,其特点主要是体积小、速度快、开放源码,一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。

高斯数据库 GaussDB 是华为开发的数据库系列产品,目前至少包含 3 款产品,有面向 OLTP 的数据库、面向 OLAP 的数据库,以及面向事务和分析混合处理的 HTAP 数据库。



评价考核

思政(素质)目标考核评价表

时事问题讨论考核评价表

姓名: 所在小组: 今日助教: 日期:

主题内容 对本次课前测试中的时事问题进行讨论,并交流自己的体会

评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
------	------	-----	-------

内容	讨论内容紧扣主题,见解独到深刻,积极向上,对其他同学有启发或触动作用	3	
----	------------------------------------	---	--

态度	积极主动	2	
----	------	---	--

时事讲述考核评价表

主题内容 对本次课导入的时事案例进行讲述或演述,并列举相关案例

评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
------	------	-----	-------

语言表达	声音洪亮,口齿清晰,语速适当	1	
------	----------------	---	--

肢体表达	动作适当,举止自然得体	1	
------	-------------	---	--

拓展内容	案例适当,有较好的引申作用	2	
------	---------------	---	--

现场效果	具有较强的吸引力,效果良好	1	
------	---------------	---	--

小组汇报考核评价表

设计数据库考核评价表

评价项目	评价要求	经验值	教师评价 (占 50%)	小组互评 (占 50%)	获得经验值
------	------	-----	-----------------	-----------------	-------

理论知识	数据库的设计理论	10			
------	----------	----	--	--	--

技术能力	数据库的设计	15			
------	--------	----	--	--	--

学习重点	绘制 E-R 图	10			
------	----------	----	--	--	--

姓名: 所在小组: 今日助教: 日期:



任务测试

一、选择题(每题 5 分,共计 25 分)

1. 学生社团可以接纳多名学生参加,并且每个学生可以参加多个社团,从社团到学生之间的联系类型是()。

- A. 多对多 B. 一对一 C. 多对一 D. 一对多

2. 数据库设计人员与用户之间信息沟通的桥梁是()。

- A. 实体联系图 B. 程序流程图 C. 模块结构图 D. 数据结构图

3. 现有一个关系:借阅(书号,书名,库存数,读者号,借期,还期)。假如同一本书允许一个读者多次借阅,但不能同日对一种书借多本,则该关系模式的主码是()。

- A. 书号 B. 读者号 C. 书号+读者号 D. 书号+读者号+借期

4. 在概念模型中,一个实体集对应于关系模型中的一个()。

- A. 元组 B. 字段 C. 属性 D. 关系

5. 把实体-联系模型转换为关系模型时,实体之间多对多联系在关系模型中是通过()来实现的。

- A. 建立新的属性 B. 建立新的关键字
C. 建立新的关系 D. 建立新的实体

二、概念题(每题 5 分,共计 15 分)

1. 实体

2. 属性

3. 联系

三、绘图题(每题 20 分,共计 60 分)

1. 廊坊职业技术学院有 10 个系部,每个系部有各自的系部编号、系部名称和系部领导。每个系部有若干名教师和学生,教师有教师工号、教师姓名和职称;每名教师可以讲授若干门课程,一门课程只能由一位教师讲授,课程有课程编号、课程名称和获得学分,并参加多项教学科研项目;每个教学科研项目均由多名教师合作建设,且按照责任轻重进行排名,项目



有项目编号、项目名称和项目负责人。学生有学号、姓名、年龄、性别,每名学生可以同时学习多门课程,每门学习的课程有不同的学分。

请设计此学院教学管理的 E-R 模型。

2. 网络图书销售系统处理会员图书销售,简化的业务处理过程如下:网络销售的图书信息包括图书编号、图书类别、书名、作者、出版社、出版时间、单价、数量、折扣、封面图片等;用户需要购买图书必须先注册为会员,提供身份证号、会员姓名、密码、性别、联系电话、注册时间等信息;系统根据会员的购买订单形成销售信息,包括订单号、身份证号、图书编号、订购册数、订购时间、是否发货、是否收货、是否结清。

请画出网络图书销售系统数据库的 E-R 模型。

3. 工厂物流管理中涉及雇员、部门、供应商、原材料、成品和仓库等实体,并存在以下关联:

- (1) 一个雇员只能在一个部门工作,一个部门可以有多个雇员。
- (2) 每一个部门可以生产多种成品,但一种成品只能由一个部门生产。
- (3) 一个供应商可以供应多种原材料,一种原材料也可以由多个供应商供货。
- (4) 购买的原材料放在仓库中,成品也放在仓库中。一个仓库可以存放多种成品,一种成品也可以存放在不同的仓库中。
- (5) 各部门从仓库中提取原料,并将成品放在仓库中。一个仓库可以存放多个部门的成品,一个部门的成品也可以存放在不同的仓库中。

画出简单的工厂物流管理系统的 E-R 模型。



任务三 安装 MySQL 数据库及可视化界面工具



学习目标

知识目标:

- (1) 了解 MySQL 数据库及其常用界面工具。
- (2) 配置 MySQL 数据库运行环境。

能力目标:

具备数据库应用程序的安装能力。

思政(素质)目标:

- (1) 弘扬爱国主义精神,激发学生的爱国主义情怀,增强民族自豪感。
- (2) 激发学生的工匠精神和创新意识,发扬在细节上追求极致和完美、打磨品质的精神,并拥有开阔的眼光和宽广的胸怀。
- (3) 弘扬中华优秀传统文化,培养守信践诺的崇高品格。



任务准备

MySQL 是一种关系型数据库管理系统,关系型数据库将数据保存在不同的表中,而不是将所有数据都放在一个大仓库内,这样就提高了速度并增加了灵活性。

MySQL 所使用的结构化查询语言(structured query language, SQL)是用于访问数据库的最常用标准化语言。MySQL 软件采用了双授权政策,分为社区版和商业版,由于其体积小、速度快、总体拥有成本低,尤其是开放源码这一特点,一般的中小型网站开发在网站数据库方面都选择 MySQL。



育德明理

在政策支持下,一批以达梦、人大金仓、南大通用、神舟通用为代表的国产数据库经过多年的技术研发和经验积累,市场份额在逐年提升。把我国建成科技强国,是我们每一个学生的使命和责任。党的二十大报告指出:“以国家战略需求为导向,集聚力量进行原创性引领性科技攻关,坚决打赢关键核心技术攻坚战。”



任务实施

一、关系型数据库管理系统 MySQL

(一) 下载 MySQL 8.0.19

2020 年 1 月,MySQL 发布了年度第一个小版本 MySQL 8.0.19。其下载的地址为

视频

开发环境





<https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>, 如图 1.10 所示。在 MySQL 的官方下载页面中, 可以根据当前使用的操作系统进行安装环境的选择, MySQL 支持 Microsoft Windows、Ubuntu Linux、Debian Linux 等。

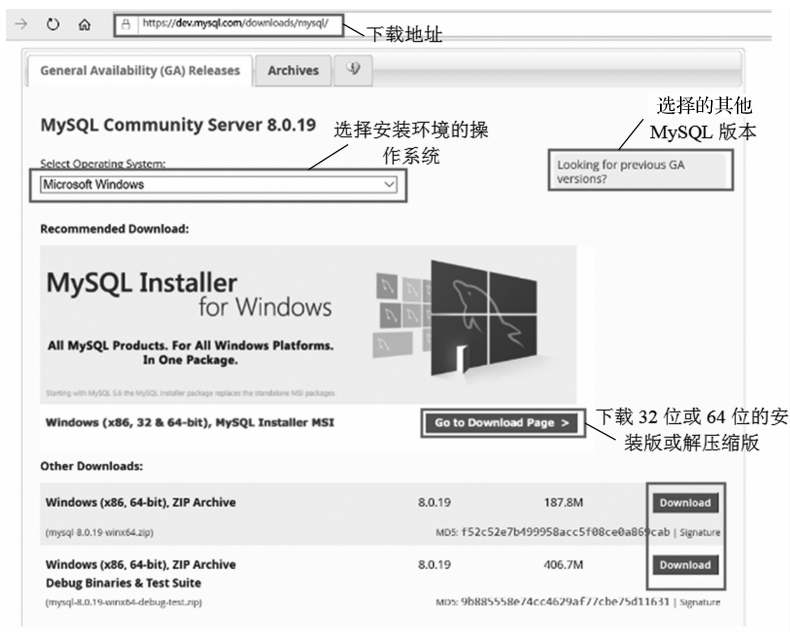


图 1.10 MySQL 下载页面一

然后选择 32 位或 64 位的安装版或解压缩版, 单击“Download”按钮后, 进入图 1.11 所示的下载页面, 单击“No thanks, just start my download.”超链接即可下载。

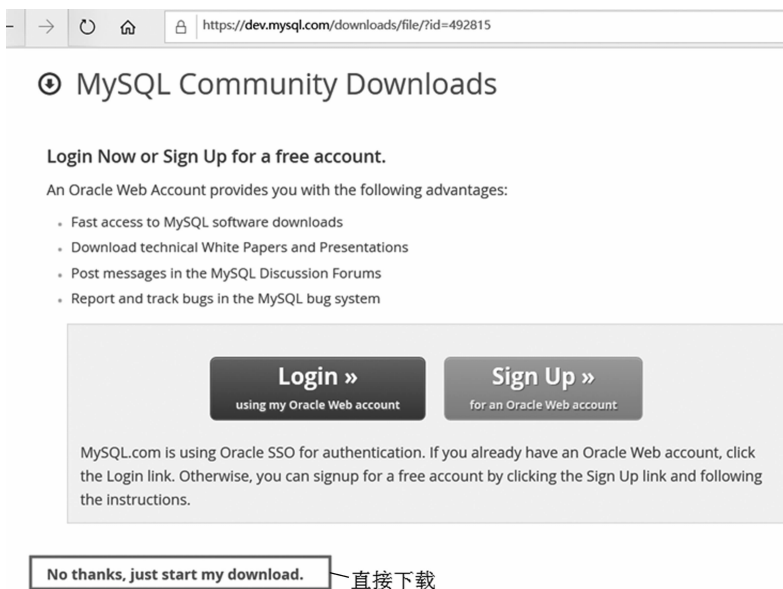


图 1.11 MySQL 下载页面二



以 Microsoft Windows 操作系统为例,安装版下载后是 mysql-installer-community-8.0.19.0.msi,解压缩版下载后是 mysql-8.0.19-winx64.zip,如图 1.12 所示。分别需要进行安装以及解压缩、配置环境。



图 1.12 MySQL 下载页面三

(二) 安装 MySQL 8.0.19

1. mysql-installer-community-8.0.19.0.msi 的安装

双击 mysql-installer-community-8.0.19.0.msi 文件,进入安装界面,如图 1.13 所示。

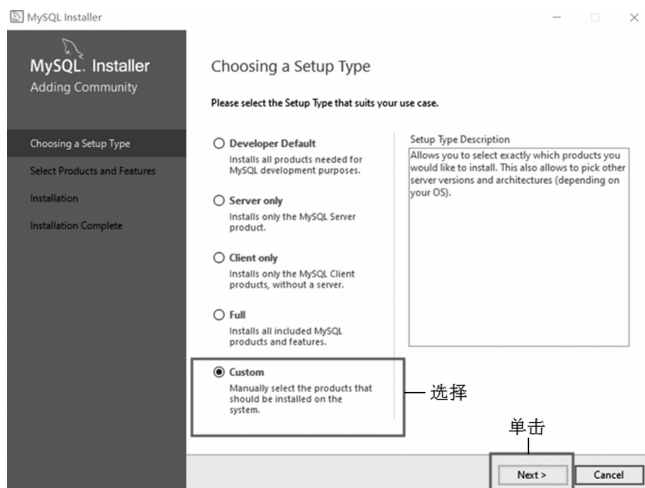


图 1.13 MySQL 安装界面一

选择安装模式和内容,其中“Developer Default”是默认选项,“Server only”是只安装服务,“Client only”是只安装客户端,“Full”是全部安装,“Custom”是自定义安装。这里选择自定义安装,然后单击“Next”按钮,如图 1.14 所示。

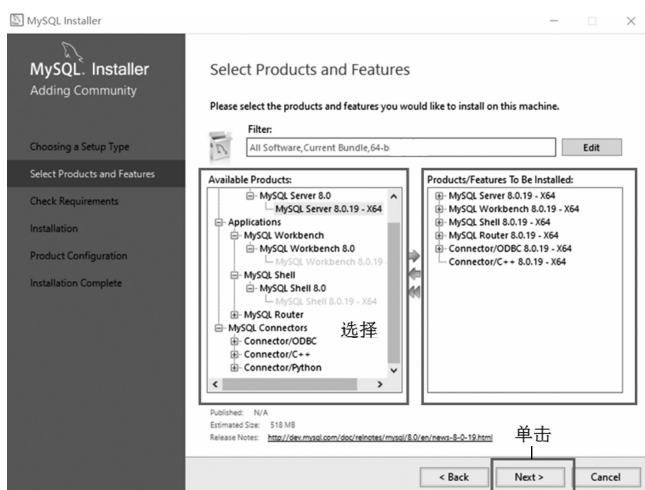


图 1.14 MySQL 安装界面二



将右侧界面中左侧的项目展开至最底层,选择需要的项目,再单击中间显示绿色的箭头(灰色时为不可选),即可将该项目移到右侧,然后单击“Next”按钮,直至进入图 1.15 所示的界面,设置 MySQL 的登录密码(需要重复输入,以确保不会误设密码),然后继续单击“Next”按钮,进入图 1.16 所示的界面,单击“Execute”按钮,等待安装完毕。

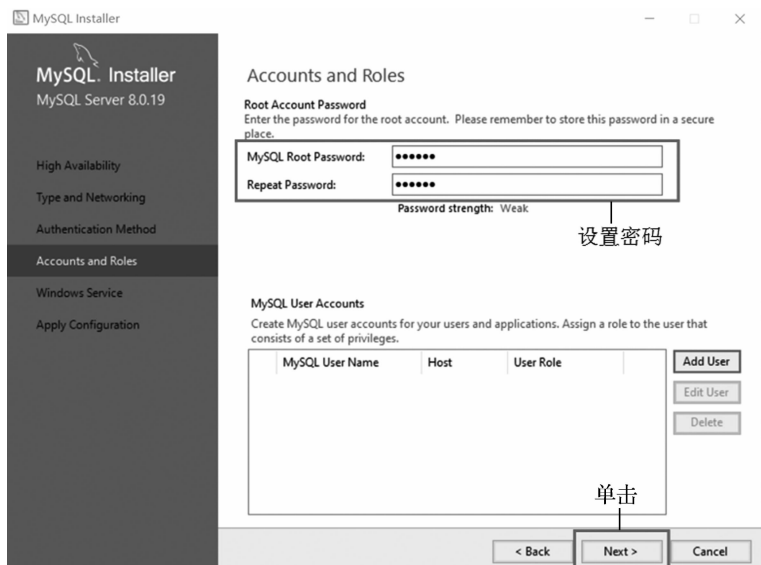


图 1.15 MySQL 安装界面三

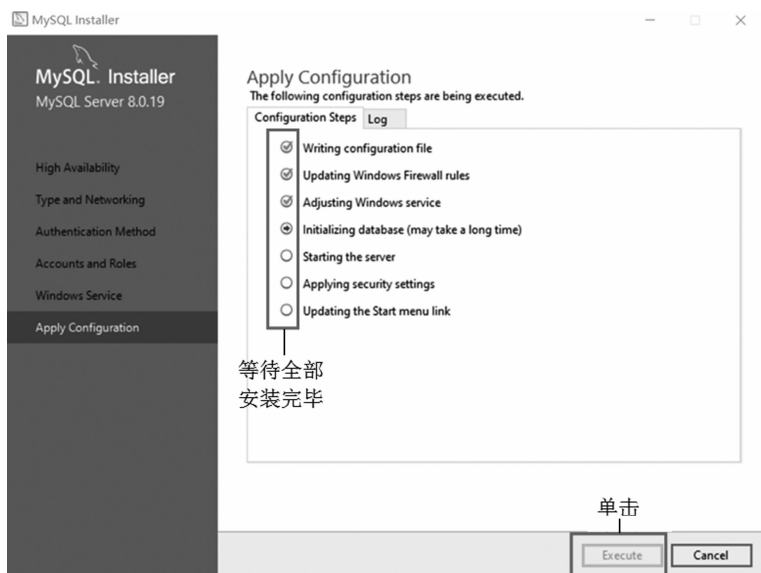


图 1.16 MySQL 安装界面四

2. mysql-8.0.19-winx64.zip 的安装

对 mysql-8.0.19-winx64.zip 文件进行解压缩,解压到当前文件夹,解压后的文件夹如



图 1.17 所示。

mysql > mysql-8.0.19-winx64				
名称	修改日期	类型	大小	
bin	2019/12/10 6:22	文件夹		
docs	2019/12/10 6:22	文件夹		
include	2019/12/10 6:22	文件夹		
lib	2019/12/10 6:22	文件夹		
share	2019/12/10 6:22	文件夹		
LICENSE	2019/12/10 3:53	文件	397 KB	
README	2019/12/10 3:53	文件	1 KB	

图 1.17 mysql-8.0.19-winx64 文件夹

在 mysql-8.0.19-winx64 目录下新建 MySQL 配置文件 my.ini,在其中编辑配置信息(my.ini 需要以 ANSI 格式编码),如图 1.18 所示。

```

1  [mysqld]
2  #设置 3306 端口
3  port=3306
4  #设置 mysql 的安装目录
5  basedir=D:\\mysql\\mysql-8.0.19-winx64
6  #设置 mysql 数据库的数据的存放目录
7  datadir=D:\\mysql\\mysql-8.0.19-winx64\\Data
8  #允许最大连接数
9  max_connect_errors=10
10 #服务端使用的字符集默认为 utf8mb4
11 character-set-server=utf8mb4
12 #创建新表时将使用的默认存储引擎
13 default-storage-engine=INNODB
14 #默认使用“mysql_native_password”插件认证
15 default_authentication_plugin=mysql_native_password
16 [mysql]
17 #设置 mysql 客户端默认字符集
18 default-character-set=utf8mb4
19 [client]
20 max_connections=200
21 port=3306
22 default-character-set=utf8mb4

```

图 1.18 MySQL 配置文件

以管理员身份打开命令提示符窗口,切换目录至 D:\mysql\mysql-8.0.19-winx64\bin,即在命令提示符窗口中执行“cd D:\mysql\mysql-8.0.19-winx64\bin”命令。

然后,使用命令行初始化数据库,即在命令提示符窗口中执行“mysqld --initialize -console”



命令,初始化完成后会得到 root 用户初始密码,如图 1.19 所示。

```
C:\Users\Jerry\Desktop\mysql\mysql-8.0.19-winx64\bin>mysqld --initialize --console
2020-04-13T12:27:23.727645Z 0 [System] [MY-013169] [Server] C:\Users\Jerry\Desktop\mysql\mysql-8
.0.19-winx64\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0.19) initializing of server in progress as process 14124
2020-04-13T12:27:27.951061Z 5 [Note] [MY-010454] [Server] A temporary password is generated for
root@localhost: gee<QtRl (51L
```

初始密码

图 1.19 初始化 MySQL 数据库

执行“mysqld install”命令,安装数据库。安装完毕后,会出现“Service successfully installed”提示,表明 MySQL 已经安装成功。

接下来,执行“net start mysql”命令,启动 MySQL 服务。启动成功后,会出现“MySQL 服务已经启动成功”提示,然后可以修改登录密码。

执行“mysql -u root -p”命令,在出现的“Enter password:”后输入图 1.19 中的初始密码,然后执行“alter user root@localhost identified by 'jsj123';”命令,其中,“jsj123”是新设置的密码。

(三)运行和退出 MySQL 8.0.19

安装完毕后,单击“开始”按钮,找到 MySQL 下的“MySQL 8.0 Command Line Client”,单击进入,在首行“Enter password:”后输入设置好的 MySQL 登录密码并按 Enter 键,即可登录,如图 1.20 所示。

```
MySQL 8.0 Command Line Client
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 15
Server version: 8.0.19 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

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

mysql>
```

图 1.20 MySQL 登录界面

执行“exit”命令,即可退出。

二、可视化界面工具 MySQL Workbench 8.0.19

MySQL Workbench 是一款专为 MySQL 设计的 ER/数据库建模工具,是 MySQL AB 发布的可视化数据库设计软件,它的前身是 FabForce 公司的 DBDesigner 4。

MySQL Workbench 为数据库管理员、程序开发者和系统规划师提供了可视化设计、模型建立,以及数据库管理功能。它包含了用于创建复杂的数据建模 ER 模型,正向和逆向数据库工程,也可以用于执行通常需要花费大量时间以及难以变更和管理的文档任务。使用者可以利用 MySQL Workbench 设计和创建新的数据库图示,建立数据库文档,以及进行复



杂的 MySQL 迁移。

MySQL Workbench 同时具有开源和商业化两个版本,可在 Windows、Linux 和 MacOS 等操作系统上使用。

MySQL Workbench 可在 MySQL 的官方网站进行下载,具体网址是 <https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>,可以选择不同的操作系统,选择 32 位或 64 位的安装版。

MySQL Workbench 8.0.19 的安装非常简单,按照提示即可完成安装,图 1.21 所示是 MySQL Workbench 软件运行界面。



图 1.21 MySQL Workbench 8.0.19 软件运行界面

在此界面上单击左下方“MySQL Connections”右侧的“+”号,即弹出图 1.22 所示的对话框。在此对话框中可以设置数据库连接,包括设置连接的名称、连接的方式、主机号、端口号、账号和密码等。按照之前安装 MySQL 8.0.19 时设置的各项内容进行填写,最后单击“Test Connection”按钮,即可完成数据库连接,进入 MySQL 8.0.19 的操作界面,如图 1.23 所示。

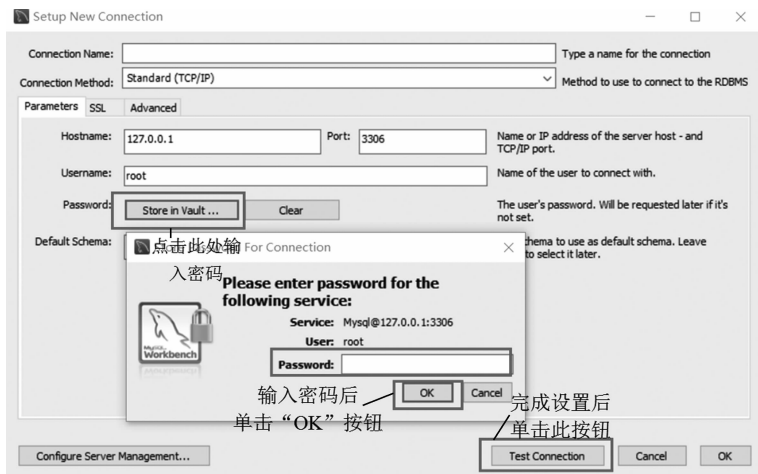


图 1.22 设置数据库连接对话框



图 1.23 MySQL Workbench 8.0.19 软件操作界面

MySQL Workbench 8.0.19 软件的操作界面可以划分为五个区域,分别是数据库及其各对象的显示区域、选择对象的相关信息区域、SQL 命令编辑区域、SQL 命令运行结果显示区域和命令执行区域。

在 SQL 命令编辑区域中输入测试语句“use sys;”(使用 sys 数据库)以及“select * from sys_config;”(查询 sys_config 表中的所有数据)。其中,sys 数据库是 MySQL 自带的系统数据库,然后选择执行(或按“Ctrl+Enter”快捷键)。执行成功后,查询结果会以列表的形式显示在下面的 SQL 命令运行结果显示区域中。

使用完毕后,可以直接退出。如果没有后续的数据库操作,可以关闭 MySQL 服务。

三、可视化界面工具 Navicat for MySQL 15.0.13

Navicat for MySQL 是一套管理和开发 MySQL 或 MariaDB 的理想解决方案,支持单一程序,可同时连接到 MySQL 和 MariaDB。这个功能齐备的前端软件为数据库管理、开发和维护提供了直观而强大的图形界面,给 MySQL 或 MariaDB 新手以及专业人士提供了一组全面的工具。

Navicat for MySQL 可连接到任何本机或远程 MySQL 和 MariaDB 服务器。它可以用于 MySQL 数据库服务器版本 3.21 或以上和 MariaDB 5.1 或以上,与 Drizzle、OurDelta 和 Percona Server 兼容,并支持大部分最新功能,包括表、视图、函数或过程、事件等。

Navicat for MySQL 15.0.13 的主要功能包括 SQL 创建工具或编辑器、数据模型工具、数据传输、导入或导出、数据或结构同步、报表等。

Navicat for MySQL 15.0.13 可在 Navicat 的官方网站进行下载,具体网址是 <https://www.navicat.com.cn/download/navicat-for-mysql>,可以选择 14 天免费全功能的试用版先行试用。Navicat for MySQL 15.0.13 同样支持 Windows、MacOS 和 Linux 等不同的操作系统,可以选择 32 位或 64 位的安装版。

Navicat for MySQL 的安装非常简单,按照提示即可完成安装,图 1.24 所示是 Navicat



for MySQL 15.0.13 软件运行的界面。

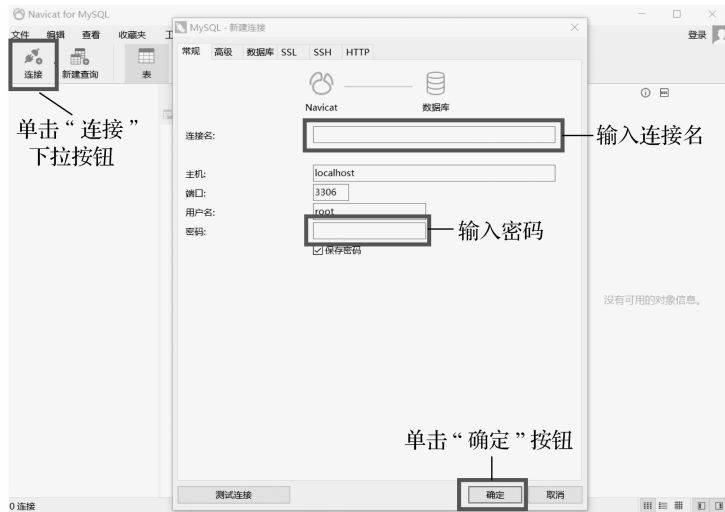


图 1.24 Navicat for MySQL 15.0.13 软件运行界面

在此界面上单击“连接”下拉按钮，在弹出的下拉列表中选择“MySQL”选项，弹出“MySQL-新建连接”对话框。在此对话框中输入连接名和安装 MySQL 8.0.19 时设置的密码，单击“确定”按钮，即可完成数据库的连接。

如图 1.25 所示，在此界面中双击左侧的数据库连接名“localhost_3306”，即可看到 MySQL 自带的各个数据库。执行“工具”→“命令列界面”命令（也可以使用快捷键“F6”），即可打开命令列界面，可以在“mysql>”右侧输入同 MySQL Workbench 8.0.19 中一样的测试语句“use sys;”和“select * from sys_config;”，然后选择执行。执行成功后，查询结果会以列表的形式显示在该命令行的下方。

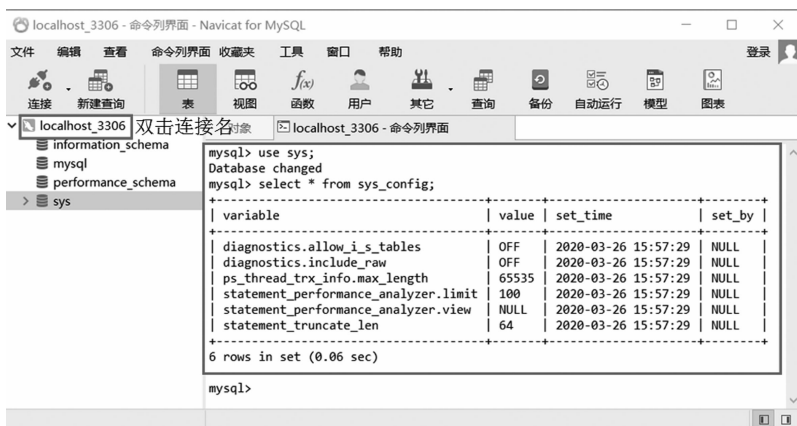


图 1.25 Navicat for MySQL 15.0.13 软件执行命令界面

使用完毕后，如果没有后续的数据库操作就可以关闭 MySQL 服务或直接退出。

MySQL 数据库的图形化界面工具软件有很多，其中，MySQL Workbench 8.0.19 和



Navicat for MySQL 15.0.13 是使用较多的两款。综合比较 MySQL Workbench 8.0.19 和 Navicat for MySQL 15.0.13, 使用操作都很方便, Navicat for MySQL 15.0.13 有中文版, 对初学者来说感觉更舒适和方便, 但其只提供 14 天的免费使用, 长期使用需要付费购买。MySQL Workbench 8.0.19 在 MySQL 的官方网站上即可进行下载, 可与 MySQL 8.0.19 的下载一起完成, 而且可以长期免费使用。本教材将使用 MySQL Workbench 8.0.19 作为主要的数据库编辑工具。



数据故事

MySQL 是一款开源数据库, 即源代码公开, 人们可以自由使用、复制和修改。开放源代码有时不仅仅指开放源代码软件, 它同时也是一种软件开放模式的名称。在软件世界中, 开源软件已成为数字企业的流行趋势, 也成为数字企业的战略方向和商业模式, 开源战略对于数字企业来说可以降低数字经济的技术风险水平和产品开发成本, 提高数字产品质量, 有利于数字企业基于核心开源产品快速建立企业生态圈, 促进传统企业的数字化转型。



评价考核

思政(素质)目标考核评价表

时事问题讨论考核评价表

姓名:	所在小组:	今日助教:	日期:
主题内容	对本次课前测试中的时事问题进行讨论,并交流自己的体会		
评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
内容	讨论内容紧扣主题,见解独到深刻,积极向上,对其他同学有启发或触动作用	3	
态度	积极主动	2	

时事讲述考核评价表

主题内容	对本次课导入的时事案例进行讲述或演述,并列举相关案例		
评价项目	评价要求	经验值	获得经验值
语言表达	声音洪亮,口齿清晰,语速适当	1	
肢体表达	动作适当,举止自然得体	1	
拓展内容	案例适当,有较好的引申作用	2	
现场效果	具有较强的吸引力,效果良好	1	

小组汇报考核评价表

安装数据库考核评价表

评价项目	评价要求	经验值	教师评价 (占 50%)	小组互评 (占 50%)	获得经验值
理论知识	对 MySQL 数据库的了解	10			
技术能力	安装数据库软件	15			
学习重点	安装能力	10			

姓名: 所在小组: 今日助教: 日期:



任务测试

一、选择题(每题 5 分,共计 20 分)

1. 下面系统中属于关系数据库管理系统的是()。
A. Oracle
B. MS SQL Server
C. IMS
D. DB2
2. SQL 是一种()语言。
A. 高级算法
B. 人工智能
C. 关系数据库
D. 函数型
3. SQL 是()的缩写。
A. standard query language
B. structured query language
C. select query language
D. 以上选项都不是
4. 下列说法中,不正确的是()。
A. 数据库减少了数据冗余
B. 数据库中的数据可以共享
C. 数据库避免了一切数据的重复
D. 数据库具有较高的数据独立性

二、简答题(每题 20 分,共计 80 分)

1. 简述安装 MySQL 的过程。
2. 简述安装 MySQL Workbench 的过程。
3. 简述安装 Navicat for MySQL 的过程。
4. 你在安装过程中遇到了哪些困难？你是如何解决的？