

责任编辑：王 昕
封面设计：刘幼峰
辅助学习及配套资源下载：www.wenjingketang.com
服务热线电话：400-117-9835

如果您对本书有任何建议或意见
请发至邮箱 book@wenjingketang.com

MySQL

数据库应用教程



定价：49.80 元

中航出版传媒有限责任公司
CHINA AVIATION PUBLISHING & MEDIA CO., LTD.
www.aviationnow.com.cn

MySQL 数据库应用教程

主 编 余忠平 刘珏晶 明 明

航空工业出版社



“十四五”职业教育国家规划教材



赠习题册

MySQL

数据库应用教程

综合在线平台，全方位教学支持

配套资源：微课、课件、教案、题库等

教师工具：线上考试、布置作业、签到考勤等

教学管理：课程管理、学生管理、成绩管理等

主审 端木祥慧

主编 余忠平 刘珏晶 明 明

航空工业出版社



“十四五”职业教育国家规划教材

MySQL 数据库应用教程

主审 端木祥慧

主编 余忠平 刘珏晶 明 明



教·学
资 源

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书遵循“项目导向、任务驱动”的教学理念，精心设计了“图书管理系统数据库”“商品管理系统数据库”和“学生选课系统数据库”三大案例，并以此为主线，贯穿全书，构建一个全方位、立体化的技能训练体系，旨在帮助学生掌握相关知识与技能。全书共 7 个项目，主要内容包括初识 MySQL、数据表的创建与管理、查询的创建与应用、视图和索引的应用、存储过程与触发器的设计、数据库的安全管理、MySQL 综合应用案例。

本书内容由浅入深、循序渐进，可作为职业院校和培训机构 MySQL 数据库课程的专用教材，也可供数据库管理人员、开发人员学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

MySQL 数据库应用教程 / 余忠平，刘珏晶，明明主编
． -- 北京：航空工业出版社，2024.1 (2025.12 重印)
ISBN 978-7-5165-3652-0

I. ①M… II. ①余… ②刘… ③明… III. ①关系数据库系统—教材 IV. ①TP311.138

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 026274 号

MySQL 数据库应用教程 MySQL Shujuku Yingyong Jiaocheng

航空工业出版社出版发行

（北京市朝阳区北苑路 58 号楼 20 层 100012）

发行部电话：010-85672666 010-85672683 读者服务热线：010-85672635

河北鹏润印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2024 年 1 月第 1 版

2025 年 12 月第 4 次印刷

开本：880×1230 1/16

字数：326 千字

印张：12.75

定价：49.80 元



本书编委会

主 审 端木祥慧

主 编 余忠平 刘珏晶 明 明

副主编 向诚娜 袁秋芹 邓建涛

史程蓉 韦文玲 余世聪

钟刘鑫 刘桂洲 陈晶晶

刘佩贤



前言

PREFACE

数据库技术是现代化数据管理的重要技术，也是计算机科学技术中发展较快、应用较为广泛的技术之一，它主要用于科学地组织和存储数据，以及高效地处理数据。MySQL 是目前比较流行的关系型数据库管理系统之一，它具有体积小、速度快、开放源码等特点，深受中小型网站用户的欢迎。

本书结合 MySQL 数据库的发展趋势和企业对 MySQL 数据库人才的需求，采用通俗易懂的语言和丰富多彩的案例，系统地介绍了 MySQL 数据库的基础理论、核心知识和实用技术。本书将理论与实践紧密结合，让学生边学边练，能够帮助学生熟练掌握数据库相关知识和操作技能，为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。



本书特色

1 立德树人，德技并修

本书以党的二十大精神为指导，秉承“立德树人、德技并修”的理念，将知识技能与素质教育有机融合，结合职业特点，潜移默化地培养学生的职业精神和道德素养。在每个项目中，借助“素养之窗”模块，激发学生的爱国情怀、社会责任感和使命感，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，使其成为有益于国家和社会的新时代人才。

2 产教融合，校企合作

本书邀请相关企业专家参与和指导编写，结合企业对数据库相关人才的实际要求，通过每个项目的实训锻炼学生的工作思维和实践技能，帮助学生达到学以致用目的。

3 面向实践，强化能力

本书结合课程特点，采用以任务为驱动的项目教学方式，将每个项目分为多个任务。

课前，学生通过“任务描述”了解本任务所学知识，并通过观看“任务准备”中的视频，回答引导问题；课中，学生学习本任务涉及的理论知识，并同步练习“任务实施”中的任务；课后，学生通过完成“项目实训”“项目总结”“项目考核”，练习和巩固本项目所学的知识和技能，并通过“项目评价”评价学生整个项目的学习情况。

此外，本书正文还穿插了“小旌提示”“知识加油站”“试一试”等模块，加强学生对知识的理解，解决学生在学习过程中所遇到的问题，让学生少走弯路、提高学习效率。

4 数字资源，丰富多彩

本书数字资源丰富，读者可以借助手机或其他移动设备扫描二维码获取相关内容的微课视频，从而更方便地理解和掌握本书内容。本书还提供了优质课件、教案、素材、项目实训和项目考核答案等配套教学资源，读者可以登录文旌综合教育平台“文旌课堂”查看和下载。如果读者在学习过程中有什么疑问，也可以登录该网站寻求帮助。

此外，本书还提供了在线题库，支持“教学作业，一键发布”，教师只需通过微信或“文旌课堂”App 扫描扉页二维码，即可迅速选题、一键发布、智能批改，查看学生的作业分析报告，提高教学效率，提升教学体验。学生可在线完成作业，并巩固所学知识，提高学习效率。

本书由端木祥慧担任主审，余忠平、刘珏晶、明明担任主编，向诚娜、袁秋芹、邓建涛、史程蓉、韦文玲、余世聪、钟刘鑫、刘桂洲、陈晶晶、刘佩贤担任副主编。

由于编者水平有限，书中存在的疏漏与不当之处，敬请广大读者批评指正。

Q | 本书配套资源下载网址和联系方式

🌐 网址: <https://www.wenjingketang.com>

☎ 电话: 400-117-9835

✉ 邮箱: book@wenjingketang.com



目录

CONTENTS



01

项目一

初识 MySQL——创建图书管理系统数据库

1

任务一 了解数据库 2

任务描述 2

任务准备 2

一、数据库的基本概念 2

二、数据模型 3

三、数据库设计 6

任务实施——设计图书管理系统数据库的
概念模型 7

任务二 创建和维护数据库 8

任务描述 8

任务准备 8

一、MySQL 概述 9

二、SQL 简介 9

三、数据库的基本操作 10

任务实施 1——安装与配置 MySQL 和
Navicat 11

任务实施 2——创建与维护图书管理
系统数据库 18

项目实训 22

项目总结 23

项目考核 24

项目评价 25

02

项目二

数据表的创建与管理——图书管理数据入库

26

任务一 创建数据表 27

任务描述 27

任务准备 27

一、初识数据表 27

二、数据表的创建 30

三、约束及约束设置 32

任务实施 1——使用 SQL 语句创建读者
信息表 35

任务实施 2——使用图形化工具 Navicat
创建借阅信息表 36

任务二 管理数据表 39

任务描述 39

任务准备 39



一、查看数据表	39	三、删除数据	50
二、修改数据表的结构	40	任务实施 1——向图书管理系统数据库的	
三、复制和删除数据表	43	表中插入数据	51
任务实施——维护图书管理系统数据库的		任务实施 2——维护借阅信息表的数据	56
表结构	44	项目实训	57
任务三 维护数据表中的数据	47	项目总结	59
任务描述	47	项目考核	61
任务准备	47	项目评价	63
一、插入数据	47		
二、修改数据	49		

03

项目三

查询的创建与应用——图书管理数据查询

64

任务一 创建单表查询	65	任务实施 2——创建读者信息表的	
任务描述	65	统计查询	81
任务准备	65	任务二 创建多表查询	82
一、查询语句的基本语法	65	任务描述	82
二、简单查询	66	任务准备	82
三、使用 WHERE 子句实现条件查询	68	一、连接查询	83
四、使用 ORDER BY 子句对查询		二、子查询	86
结果排序	72	三、合并查询	89
五、使用 LIMIT 子句限制查询结果的		任务实施——创建多表查询	89
数量	73	项目实训	91
六、统计查询	74	项目总结	92
任务实施 1——创建读者信息表的		项目考核	94
条件查询	77	项目评价	96

04

项目四

视图和索引的应用——高效访问图书管理数据

97

任务一 创建与维护视图	98	任务实施 1——使用 SQL 语句创建	
任务描述	98	和维护视图	103
任务准备	98	任务实施 2——使用图形化工具 Navicat	
一、视图概述	98	创建和维护视图	105
二、视图的创建与管理	99		

任务二 创建与维护索引 108

任务描述 108

任务准备 108

一、索引概述 109

二、索引的创建与管理 110

任务实施——在图书管理系统数据库中

创建和维护索引 114

项目实训 115**项目总结** 116**项目考核** 117**项目评价** 119**05****项目五****存储过程与触发器的设计——编程访问图书管理数据****120****任务一 设计存储过程** 121

任务描述 121

任务准备 121

一、存储过程 121

二、存储函数 124

三、变量 127

四、流程控制语句 128

任务实施——创建和管理查询图书信息的
存储过程 131**任务二 设计触发器** 133

任务描述 133

任务准备 134

一、什么是触发器 134

二、创建和管理触发器 134

任务实施——创建和管理更新图书库存
数量的触发器 139**项目实训** 143**项目总结** 145**项目考核** 146**项目评价** 148**06****项目六****数据库的安全管理——维护图书管理数据安全****149****任务一 用户与权限管理** 150

任务描述 150

任务准备 150

一、用户管理 150

二、权限管理 154

任务实施——管理图书管理系统数据库
中的用户与权限 159**任务二 数据的备份与还原** 162

任务描述 162

任务准备 163

一、数据备份 163

二、数据还原 164

任务实施——备份与还原图书管理
系统数据库 168**项目实训** 171**项目总结** 173**项目考核** 174**项目评价** 176



07

项目七

MySQL 综合应用案例——学生社团管理系统数据库设计

177

任务一 完成准备工作 178

 任务描述 178

 任务实施——需求分析与 E-R 图设计..... 178

任务二 开发数据库 180

 任务描述 180

 任务实施——开发学生社团管理
 系统数据库 180

任务三 维护数据库 186

 任务描述 186

 任务实施——维护学生社团管理
 系统数据库 187

项目评价 191

参考文献

192

项目一

初识 MySQL

——创建图书管理系统数据库

项目导读

从个人信息到企业运营数据，我们面临着庞大而复杂的信息流。为了有效地存储、管理和检索这些数据，数据库成了不可或缺的工具。MySQL 数据库作为开源数据库管理系统的杰出代表，凭借其卓越的灵活性，在市场中占据了显著的份额。

知识目标

- 了解数据库、数据模型的相关概念及数据库设计的基本步骤。
- 掌握 E-R 图的表示方法。
- 了解 MySQL 数据库管理系统和结构查询语言的相关知识。
- 掌握创建、查看、选择、修改和删除数据库的方法。

能力目标

- 能够对数据库进行需求分析，并设计 E-R 图。
- 能够在 Windows 操作系统下安装与配置 MySQL 和图形化工具 Navicat。
- 能够使用 SQL 语句创建、查看、选择、修改和删除数据库。

素质目标

- 培养独立思考的能力和看待问题的全局观。
- 学习数据库的相关知识，加强对新技术的了解，增强探究意识。

任务一 了解数据库

任务描述

小旌了解到，数据库技术是高效维护学校图书管理系统中图书信息和借阅信息的关键，这项技术不仅可以提高信息管理的效率，而且还可以确保数据的准确性。于是，小旌决定深入学习数据库的相关知识，并着手设计一个图书管理系统数据库的概念模型。

任务准备

全班同学以 3~5 人为一组，各组选出小组长，小组长组织组内成员扫码观看视频，了解数据管理技术的发展历程，讨论并回答以下问题。

问题 1：数据管理技术的发展经历了哪几个阶段？

问题 2：数据管理技术的各个发展阶段的特点是什么？



数据管理技术的
发展历程

一、数据库的基本概念

1. 数据

数据（data）是对客观事物的符号表示，是数字、文本、图形和声音等形式的信息。例如，图书教材会展示图书的名称、作者等信息，这些信息就是“数据”。

2. 数据库

数据库（database, DB）是按照数据结构组织、存储和管理数据的仓库。简而言之，数据库就是一个长期存放在计算机中的数据集合，由系统进行统一管理。数据库中的数据按照特定的数据模型进行组织、描述和存储，具有持久性、共享性、组织性和独立性等特点。



AI 原生数据库



3. 数据库管理系统

数据库管理系统 (database management system, DBMS) 是负责有效组织和存储数据、处理数据和用户访问请求的系统软件。关系型数据库管理系统 (relational database management system, RDBMS) 是常见的 DBMS, 如 MySQL、Oracle 和 SQL Server 等。



常用的数据库
管理软件

4. 数据库系统

数据库系统 (database system, DBS) 是将数据库和数据库管理系统紧密结合的系统, 用于高效地组织、存储、检索和管理大规模数据。它由硬件系统、数据库、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员和用户等组成。

数据库系统的主要特点包括: ① 实现数据结构化; ② 保证程序与数据相互独立; ③ 实现数据共享和减少数据冗余; ④ 提供统一的数据管理和控制, 确保数据的完整性和安全性。



小旌提示

数据库、数据库管理系统和数据库系统三者的本质区别与联系如下: ① 数据库本质上是数据集合; ② 数据库管理系统本质上是用于管理数据库的软件; ③ 数据库系统本质上是计算机应用系统, 不仅包括数据库和数据库管理系统, 还涵盖了相关软件、硬件系统、数据库管理员和用户等, 具有更广泛的意义。

二、数据模型

数据模型 (data model) 是对现实世界的抽象表示, 它定义了数据在实际应用中的结构、性质和约束条件, 可以将现实世界转换为计算机世界。

数据模型的三要素包括数据结构、数据操作和数据约束。其中, 数据结构描述数据的静态特征, 如数据类型、性质等内容; 数据操作是对数据进行增、删、改、查等操作; 数据约束是对数据应当满足的规则进行描述, 以保证数据库中的数据具有一定的完整性和一致性。

数据模型的设计主要分为 3 个步骤, 分别是概念模型设计、逻辑模型设计和物理模型设计, 下面对这 3 类模型分别进行介绍。

1. 概念模型

概念模型的关注点是业务需求和数据的概念表示, 而非具体的数据库实现细节。E-R 图是常用的概念模型表示工具。以下是概念模型中的常见术语。

(1) 实体。在概念模型中, 实体是系统中可区别的、具有实际意义的对象或事物。通常, 实体可以用名词来表示。例如, 学生、图书和员工都可以作为实体。

(2) 实体集。相同类型的实体可以组成一个集合, 这个集合被称为实体集。例如, 全部

学生就是一个实体集。

(3) 联系。实体间的连接或关联称为联系。实体（集）之间的联系可分为 3 种：一对一（1:1）、一对多（1:n）和多对多（m:n）。例如，学生和图书之间可能存在多对多联系。

(4) 属性。实体所具有的特性称为属性，用于描述实体的某个方面。实体可以有多个属性。例如，书名、图书编号、作者、价格和库存总数都可以作为图书实体的属性。联系也可能有属性。

(5) 域。域是一组具有相同数据类型的值的集合。在关系中用域来表示属性的取值范围。例如，员工性别的域为“男”或“女”。

(6) 键。键能唯一标识实体的属性或属性组合，又称码。例如，读者编号可以作为读者实体的键。



知识加油站

E-R 图又称实体-联系方法（entity-relationship approach），是一种用于描述数据库中数据结构的图形化工具，采用图形符号来表示数据库中的实体、属性和实体之间的联系。

绘制 E-R 图通常包括以下步骤：① 确定实体和属性；② 确定实体间的联系；③ 绘制图形，实体用矩形、属性用椭圆形、联系用菱形；④ 标注联系和基数，如“拥有”“1:1”等；⑤ 检查和完善；⑥ 制作说明文档。

2. 逻辑模型

逻辑模型是数据库管理系统所支持的数据模型，侧重于如何在数据库中实现概念模型。常用的数据库逻辑模型包括层次模型、网状模型和关系模型。

(1) 层次模型。在层次模型中，数据以层次结构组织，形成树状结构。数据之间的联系用有向边表示，父子节点是“一对多”结构，如图 1-1 所示。

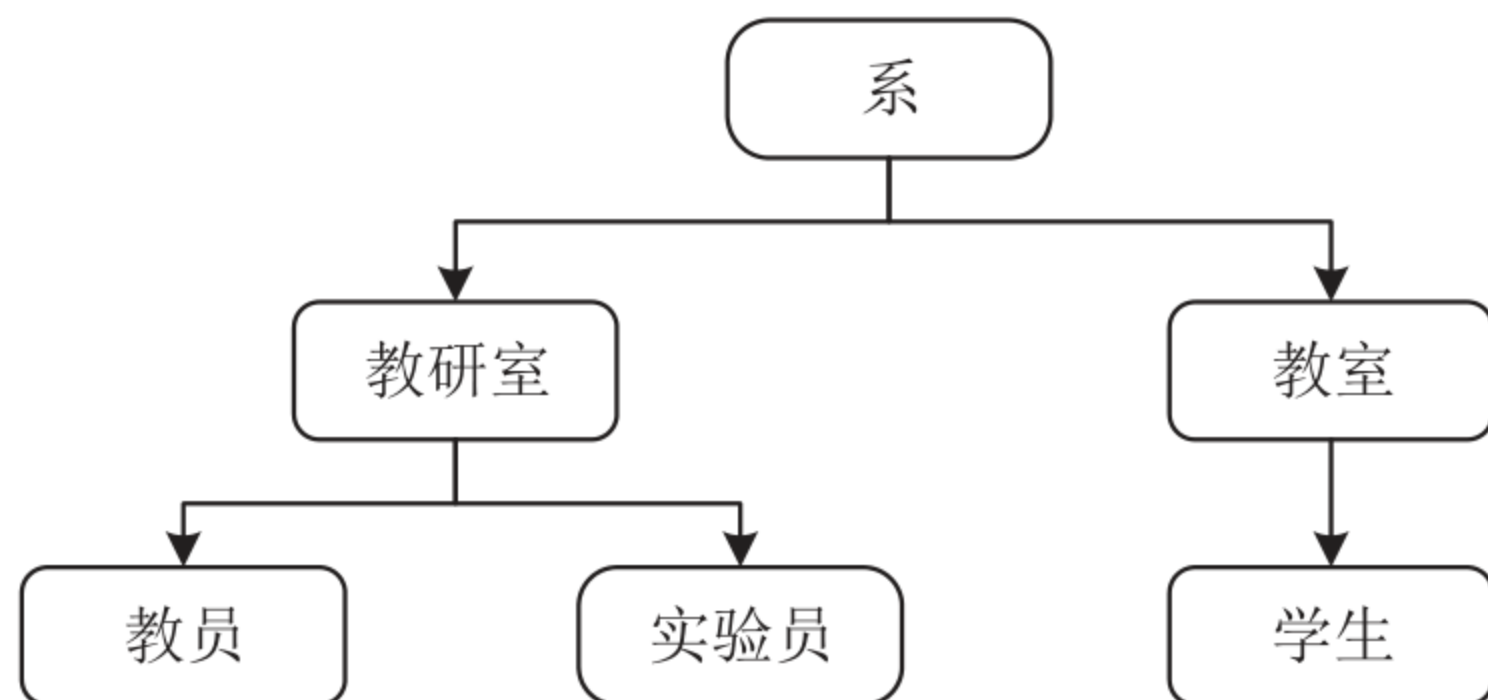


图 1-1 层次模型

(2) 网状模型。网状模型利用网状结构组织数据，支持“多对多”的结构。此类模型利用节点来表示实体，利用有向边表示节点之间的联系，如图 1-2 所示，灵活性较高。

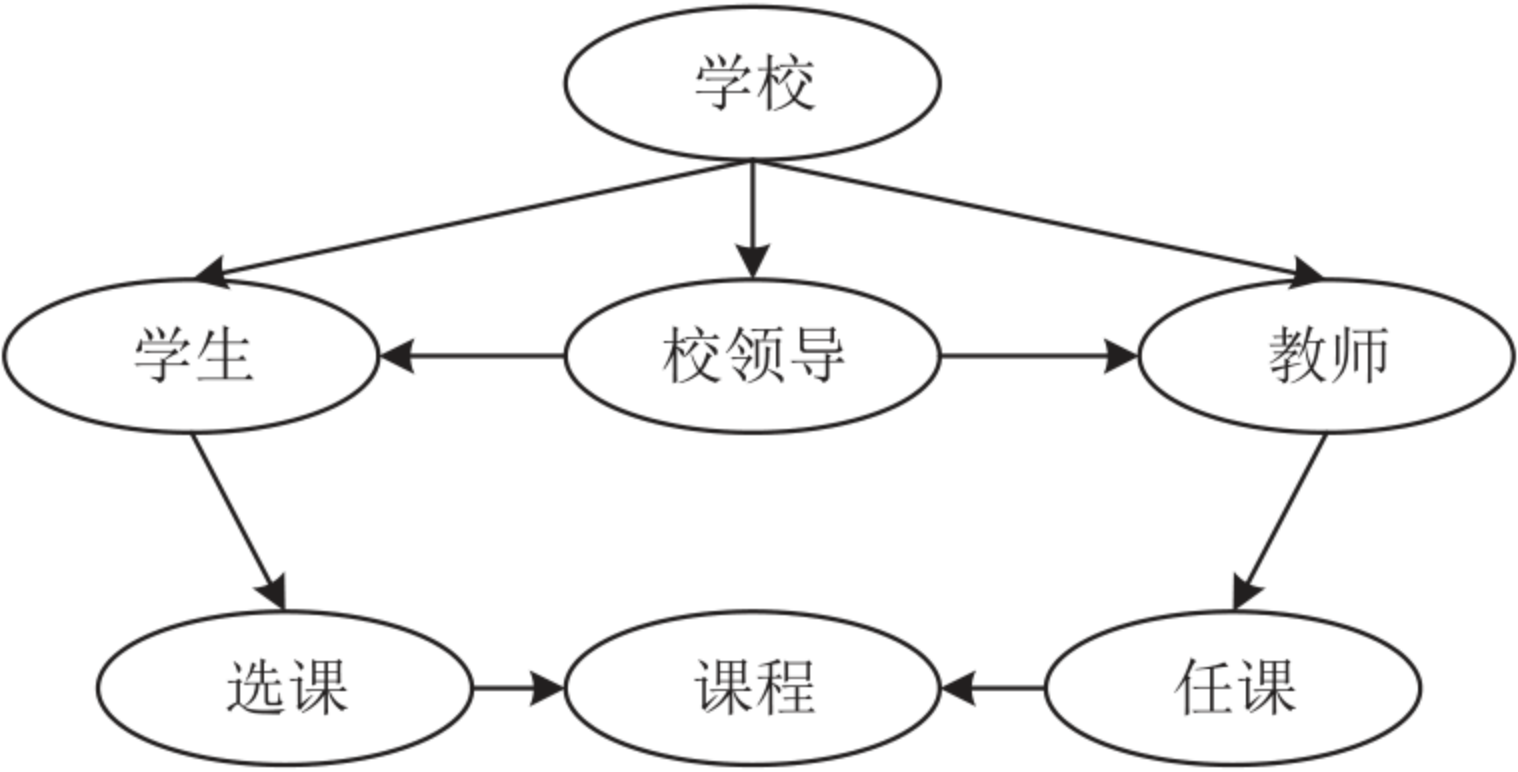


图 1-2 网状模型

(3) 关系模型。在关系模型中，数据以二维表的形式组织，数据表由行和列构成，每一行是一个元组，每一列是一个属性，每张数据表都可以称为关系。关系模型是目前应用最广泛的数据模型，基于关系模型建立的数据库称为关系型数据库，MySQL 数据库就是典型的关系型数据库。

关系模型数据库的层次结构可以分为 4 级：数据库、数据表（table）、记录（record）和字段（field）。如图 1-3 所示为一个简单的关系模型。

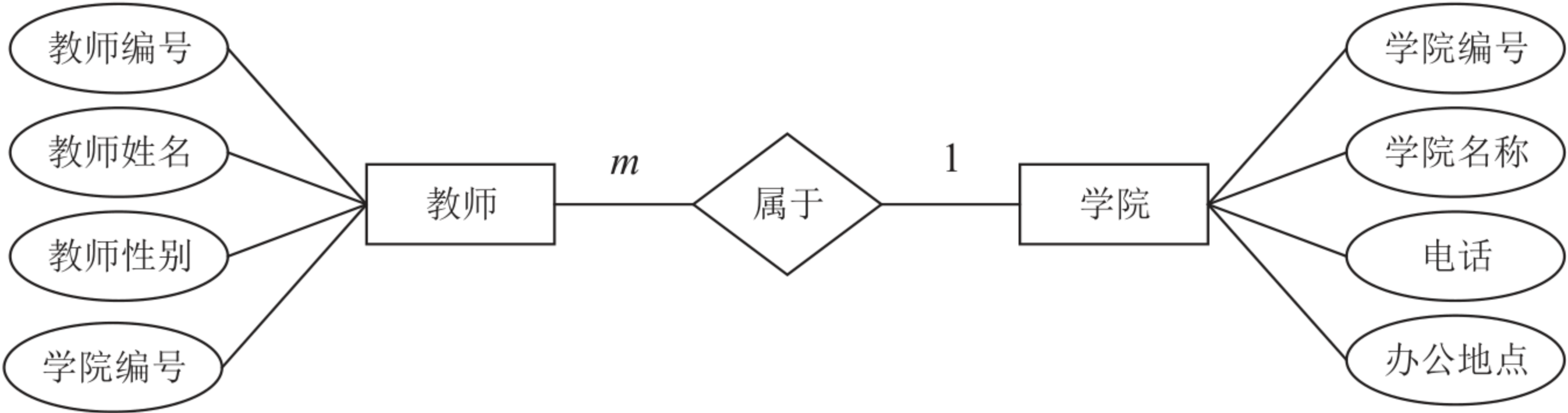


图 1-3 关系模型

将图 1-3 转换成两张数据表，两张数据表之间通过学院编号进行关联，如表 1-1 和表 1-2 所示。

表 1-1 教师表

教师编号	教师姓名	教师性别	学院编号
101	刘春华	男	201
102	王芳	女	202

表 1-2 学院表

学院编号	学院名称	电 话	办公地点
201	信息院	6035	sx-01
202	经管院	6070	wx-03

3. 物理模型

物理模型考虑存储和性能等底层细节，专注于在具体的数据库管理系统上实现逻辑模型，最终转化为实际的数据库实施方案。数据如何在计算机中存储，以及如何表达记录结构、记录顺序和访问路径等都在此阶段实现。



云原生数据库：华为
云 GaussDB

三、数据库设计

数据库设计是指在数据库系统中定义和组织数据以满足应用程序需求的过程。一个好的数据库能够确保数据的一致性、完整性和有效性，从而提高系统的性能和可维护性。数据库设计通常包括以下步骤。

1. 需求分析

需求分析是数据库设计的起始阶段。在设计数据库之前进行需求分析，以了解系统或应用程序对数据的需求，包括识别数据实体、属性、联系及规则。需求分析为后续设计阶段提供了基础。

2. 概念模型设计

概念模型设计是整个数据库设计的关键。这个阶段通过使用 E-R 图等工具创建概念模型，即利用图形表示实体、属性及实体间的联系，为后续设计阶段提供一个高层次、易于理解的视图。

3. 逻辑模型设计

该阶段将概念模型转化为逻辑模型，通常使用关系模型来表示数据的结构，包括确定数据表、字段、约束等数据库对象，并对其进行优化。

4. 物理模型设计

物理模型将逻辑模型映射到具体的数据库管理系统中，包括选择并确定适当的数据类型、索引、分区和其他物理存储结构等。这一阶段的设计需考虑数据库引擎和系统的性能。

5. 构建数据库

此阶段根据物理模型的设计，使用 SQL 语句或其他数据库管理系统提供的工具创建实际的数据库，包括定义数据表、字段等数据库对象。

6. 运行和维护数据库

这一阶段负责监控数据库性能、备份和恢复数据、执行优化操作及确保数据库的安全性。此阶段还包括解决运行时的问题、进行数据库优化及根据需求进行变更和升级等。

素养之窗

数据库模型的设计层层递进，从现实世界出发，映射到计算机中。在构建数据库模型的过程中，我们也能获得一些技能或培养一些素质。例如，在考虑数据之间的联系和整体结构时，我们可以培养整体看待问题、优化体系结构的能力。



任务实施 ——设计图书管理系统数据库的概念模型

在设计图书管理系统数据库的概念模型之前，进行详细的需求分析是至关重要的。需求分析结果是否准确，可以直接反映用户的实际需求，并将直接影响到 E-R 图的设计。



设计图书管理系统
数据库的概念模型

1. 需求分析

步骤 1 根据实地调查与访问发现，图书馆中有图书信息、读者信息、员工信息和借阅信息等需要进行管理与维护。

步骤 2 图书管理系统数据库的主要操作有数据录入和维护。① 数据录入包括图书信息的录入、读者信息的录入、员工信息的录入和借阅信息的录入；② 数据维护指对数据进行增删改查操作，即对图书信息、读者信息、员工信息和借阅信息的检索及对它们的修改、插入和删除等操作。

2. E-R 图设计

步骤 1 确定图书管理系统数据库包含的实体：图书、读者、员工。

步骤 2 确定实体之间的联系。一本图书由一名员工进行管理，而一名员工可以管理多本图书，因此图书管理系统数据库中的员工和图书具有一对多（1： n ）的联系；一本图书可以借阅给多名读者，而一名读者也可以借阅多本图书，因此图书管理系统数据库中的图书和读者具有多对多（ m ： n ）的联系。

步骤 3 确定每个实体的属性。① “图书”实体的属性有图书编号、图书名称、出版社、作者、价格、出版日期、库存量和员工编号，其中图书编号为键；② “读者”实体的属性有读者编号、姓名、性别、电话、专业、年龄和爱好，其中读者编号为键；③ “员工”实体的属性有员工编号、姓名、性别、薪资和年龄，其中员工编号为键；④ 将联系“借阅”转换为一个新的关系，即“借阅”的属性有读者编号、图书编号、借书日期、还书日期和借阅状态，其中读者编号、图书编号和借书日期为键。

步骤 4 根据以上信息，结合实际情况，画出图书管理系统数据库的 E-R 图，如图 1-4 所示。

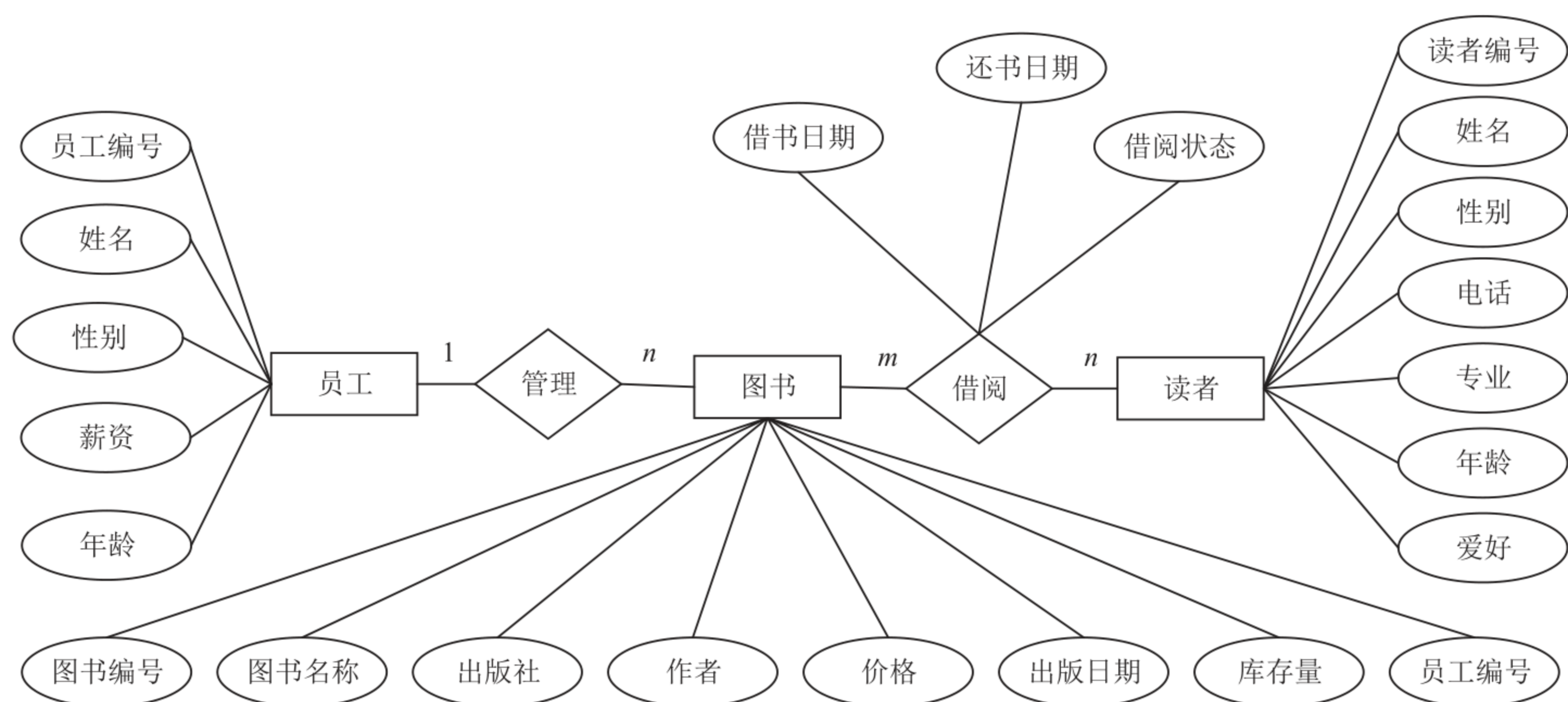


图 1-4 图书管理系统数据库的 E-R 图

任务二 创建和维护数据库

任务描述

小旌已经完成了图书管理系统数据库的需求分析与概念模型的设计，接下来他开始安装与配置 MySQL 和图形化工具 Navicat，并使用 SQL 语句在图形化工具 Navicat 中创建和维护图书管理系统数据库 book_manager。

任务准备

全班同学以 3~5 人为一组，各组选出小组长，小组长组织组内成员扫码观看视频，了解什么是 SQL，讨论并回答以下问题。

问题 1：什么是 SQL？

问题 2：SQL 有哪些特点？



什么是 SQL



一、MySQL 概述

MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，以其强大的数据处理能力和卓越的可扩展性，成为各类应用的首选。

MySQL 数据库具有以下优势。

(1) 开源性。MySQL 是开源软件，用户可以自由获取、使用和修改其源代码，也可以在遵循开源协议的前提下进行二次分发。

(2) 跨平台性。MySQL 可以在不同操作系统平台上运行，包括 Windows、Linux 和 MacOS 等，使得用户在选择运行环境时更加灵活。

(3) 高性能。MySQL 能够处理大规模数据的高并发访问，并以其卓越的性能而闻名。

(4) 可拓展性。MySQL 支持分布式架构，用户可以通过集群和分区等方式实现系统的水平扩展，以适应不断增长的数据需求。

(5) 安全性。MySQL 具有多层次的安全机制，包括用户权限管理和数据加密，为数据库提供了强大的安全性保障。

(6) 成本低。MySQL 体积小、速度快，使用和维护成本相对较低。

这些优势使 MySQL 成为比较受欢迎的关系型数据库之一，无论是开发者还是企业，都能从中受益。针对不同使用场景，MySQL 官网提供了不同的版本。其中 MySQL Community Edition 为免费版本，适用于个人和小规模项目；而 MySQL Enterprise Edition 则提供了更多的高级功能和专业支持，适用于大型企业级项目。

二、SQL 简介

结构化查询语言（structured query language, SQL）是一种被广泛使用的关系型数据库标准语言，用于插入、更新、删除和查询数据，以及管理关系型数据库系统。

SQL 是高级的非过程化编程语言，允许用户在高层数据结构上工作，不要求用户指定数据的存放方法，也不需要用户了解具体的数据存放方式。也就是说，用户只需指出“做什么”，而不必指明“怎么做”。

SQL 包括数据定义、数据操作和数据控制等方面的功能，要实现这些功能，只需要使用 9 个语句，如表 1-3 所示。

表 1-3 SQL 功能及对应的语句

SQL 功能	语 句
数据定义（DDL）	CREATE（创建）、DROP（删除）、ALTER（修改）
数据操作（DML）	INSERT（插入）、UPDATE（更新）、DELETE（删除）、SELECT（查询）
数据控制（DCL）	GRANT（授权）、REVOKE（收权）

这些语句组成了 SQL 的基本功能，涵盖了数据库的创建、修改、查询、插入、更新、删除和权限管理等方面。SQL 的简单语法和强大功能使得它成为关系型数据库管理系统中不可或缺的一部分。

三、数据库的基本操作

数据库可以看作是存储数据库对象的容器。在 MySQL 中，数据库可以分为系统数据库和用户数据库。系统数据库是指用于存储和管理数据库系统本身所需信息的数据库，通常是在 MySQL 安装配置完成后，系统自动创建的一些数据库。用户数据库是根据应用程序的业务逻辑和需求来手动创建的，与系统数据库的用途不同。

1. 创建数据库

在 MySQL 中，创建数据库实际上就是在数据库服务器中划分一块空间，用来存储相应的数据库对象。CREATE DATABASE 语句用于创建数据库，其语法格式如下。

```
CREATE DATABASE 数据库名  
[[DEFAULT] CHARACTER SET [=] 字符集  
[DEFAULT] COLLATE [=] 排序规则];
```

语法说明如下。

- (1) “[]”表示可选项。
- (2) DEFAULT 指定默认值。
- (3) CHARACTER SET 指定数据库字符集。
- (4) COLLATE 指定字符集排序规则。
- (5) SQL 语句不区分大小写，以“;”或“\g”结尾。



知识加油站

字符集（character set）定义了数据库中存储的文本数据的字符编码。每个字符集都有唯一的名称。例如，常见的字符集包括“utf8”“latin1”等。排序规则（collate）定义了在进行比较和排序文本数据时使用的规则。与字符集一样，排序规则也有具体的名称，如“utf8_general_ci”（不区分大小写）和“utf8_bin”（区分大小写）等。

2. 维护数据库

数据库创建以后，用户可根据实际需要对数据库进行维护，包括对数据库的查看、选择、修改和删除等操作。

(1) 查看 MySQL 服务器中的所有数据库。在实际应用中，创建数据库之前最好先查看一下数据库管理系统中是否存在同名数据库。SHOW DATABASES 语句用于查看 MySQL 服



务器中已存在的所有数据库，其语法格式如下。

```
SHOW DATABASES;
```

(2) 查看指定数据库的创建信息。SHOW CREATE DATABASE 语句用于查看指定数据库的创建信息，其语法格式如下。

```
SHOW CREATE DATABASE 数据库名;
```

(3) 选择数据库。数据库管理系统中一般会存在多个数据库，因此，在操作数据库对象之前要选择一个数据库。选择数据库的关键字为 USE，其语法格式如下。

```
USE 数据库名;
```

(4) 修改数据库。创建数据库后用户可根据需要对数据库的相关参数信息进行修改，ALTER DATABASE 语句用于修改数据库，其语法格式如下。

```
ALTER DATABASE 数据库名  
[[DEFAULT] CHARACTER SET [=] 字符集  
[DEFAULT] COLLATE [=] 排序规则];
```

(5) 删除数据库。DROP DATABASE 语句用于删除数据库，其语法格式如下。

```
DROP DATABASE 数据库名;
```



小旌提示

请谨慎使用删除数据库的语句，因为它会永久删除数据库及其所有内容。



任务实施 1 ——安装与配置 MySQL 和 Navicat

在创建数据库之前，需要先完成 MySQL 和图形化工具 Navicat 的安装与配置。安装 MySQL 是为了构建数据库环境，而安装图形化工具 Navicat 则是为了提供一个方便、高效的管理和操作工具。



1. 安装与配置 MySQL

安装与配置 MySQL

本书选择 MySQL 5.7.44 版本来构建数据库环境，在 Windows 操作系统中，下载、安装与配置 MySQL 5.7.44 版本软件的详细步骤如下。

步骤 1 打开浏览器，在地址栏中输入网址“<https://downloads.mysql.com/archives/community/>”，按“Enter”键进入下载页面。在下载页面中单击“Product Version”编辑框右侧的下拉按钮，在下拉列表中选择“5.7.44”选项，然后单击“Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive”右侧的“Download”按钮，下载 MySQL 5.7.44 版本的软件，如图 1-5 所示。

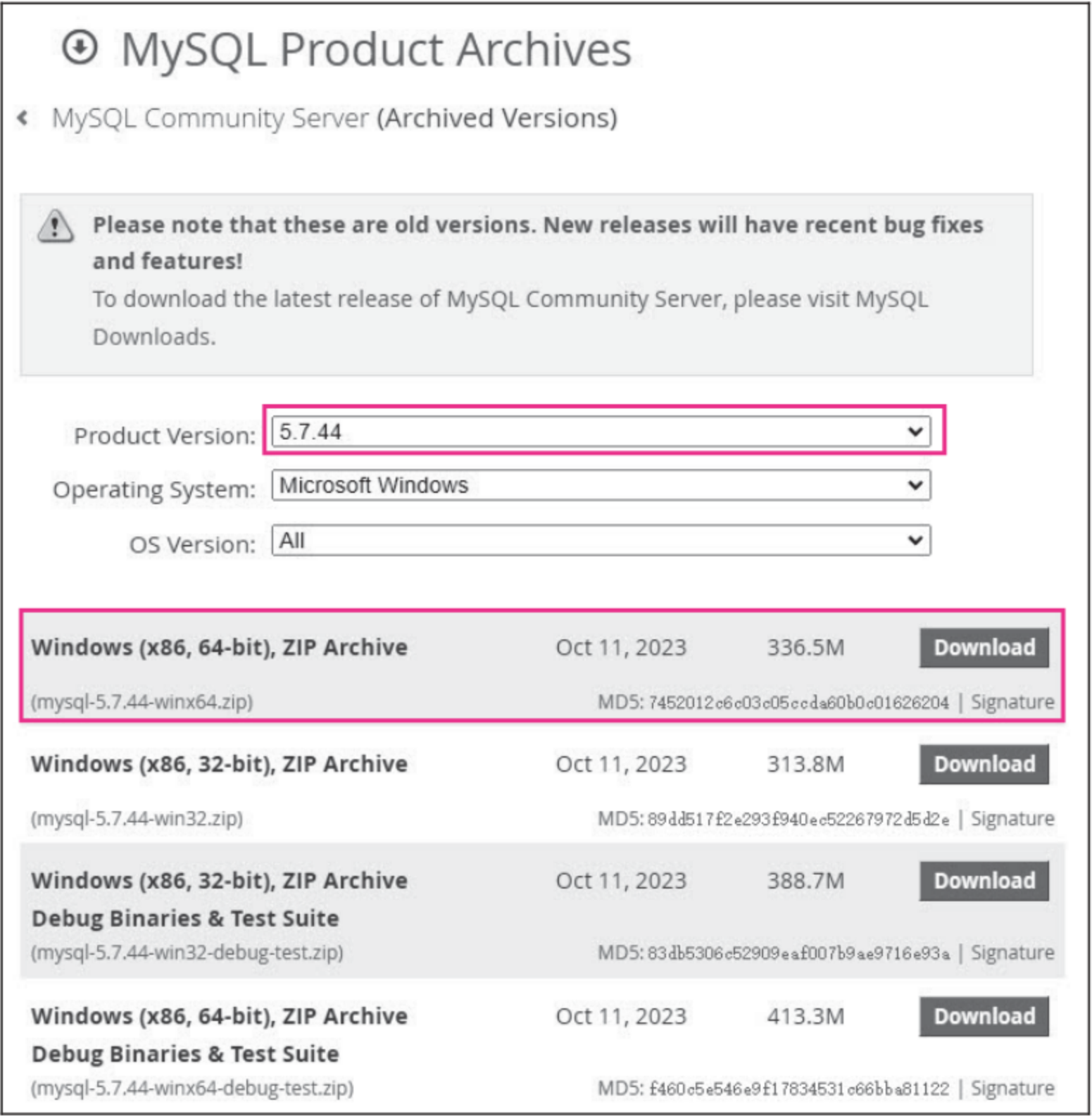


图 1-5 MySQL 下载页面

步骤 2 将下载的安装包解压到本地磁盘（不推荐系统盘，此处选择 F 盘根目录），然后在解压后的文件夹中新建配置文件“my.ini”，如图 1-6 所示。

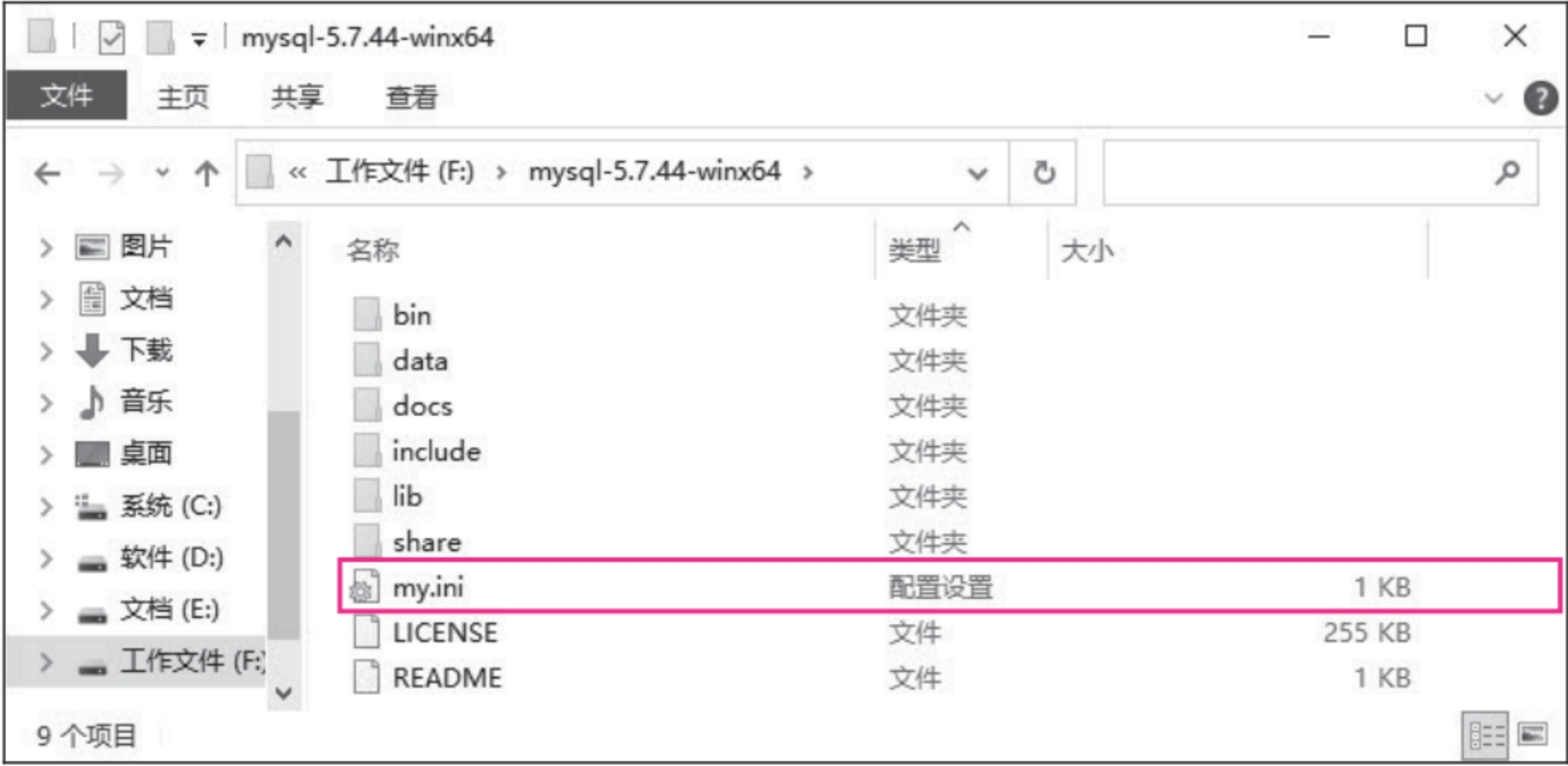


图 1-6 新建“my.ini”文件

步骤 3 使用记事本打开配置文件“my.ini”，添加以下内容，然后保存并关闭该配置文件。需要注意的是，参数 basedir 和 datadir 的值应设置为实际安装位置。

```
[mysqld]
# Remove leading # and set to the amount of RAM for the most
important data
# cache in MySQL.Start at 70% of total RAM for dedicated server,
else 10%.
# innodb_buffer_pool_size=128M
```



```
# Remove leading # to turn on a very important data integrity
option: logging
# changes to the binary log between backups.
# log_bin
# These are commonly set, remove the # and set as required.
# 设置 MySQL 的安装目录
basedir=F:\mysql-5.7.44-winx64
# 设置 MySQL 的数据目录
datadir=F:\mysql-5.7.44-winx64\data
# 设置端口
port=3306
# server_id=....
# Remove leading # to set options mainly useful for reporting
servers.
# The server defaults are faster for transactions and fast SELECTs.
# Adjust sizes as needed, experiment to find the optimal values.
# join_buffer_size=128M
# sort_buffer_size=2M
# read_rnd_buffer_size=2M
# 设置 SQL 模式
sql_mode=NO_ENGINE_SUBSTITUTION,STRICT_TRANS_TABLES
```



小旌提示

在对配置文件“my.ini”进行设置时，可以直接从本书配套素材“素材与实例”文件夹中获取“my.ini”文件，将其复制到安装包所在位置并重新设置参数 basedir 和 datadir 的值。

用户可以把 MySQL 安装在系统盘，也可以安装在其他盘。但在实际应用中，随着系统运行时间的推移，数据量会越来越大，故通常不将数据目录 datadir 的路径设置在系统盘。

步骤 4 单击任务栏左侧的“搜索”按钮，在打开的对话框中输入“cmd”，打开“命令提示符”窗口。在命令提示符窗口中输入并执行“F:”命令，将工作目录切换到 F 盘，输入并执行“cd mysql-5.7.44-winx64\bin”命令，进入 MySQL 安装路径下的 bin 目录，如图 1-7 所示。

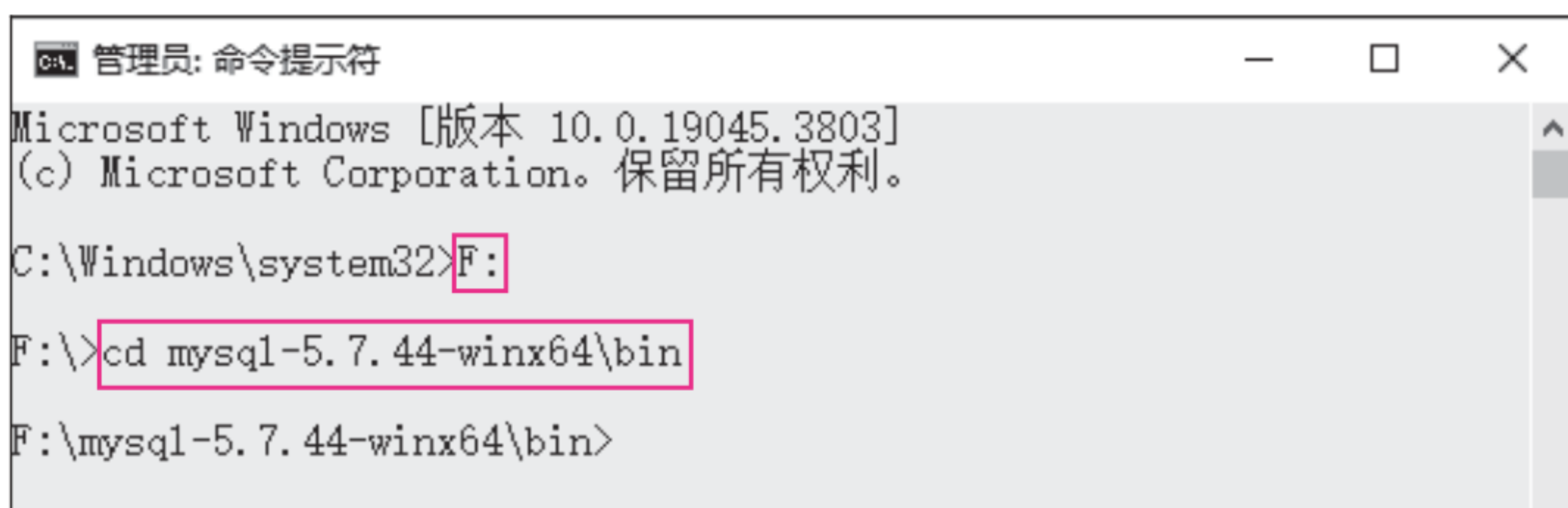


图 1-7 进入安装路径 bin 目录

步骤 5 在命令提示符窗口中输入并执行“mysql --initialize-insecure --user=mysql”命令，如图 1-8 所示。此时 MySQL 会进行初始化，自动创建“data”文件夹。

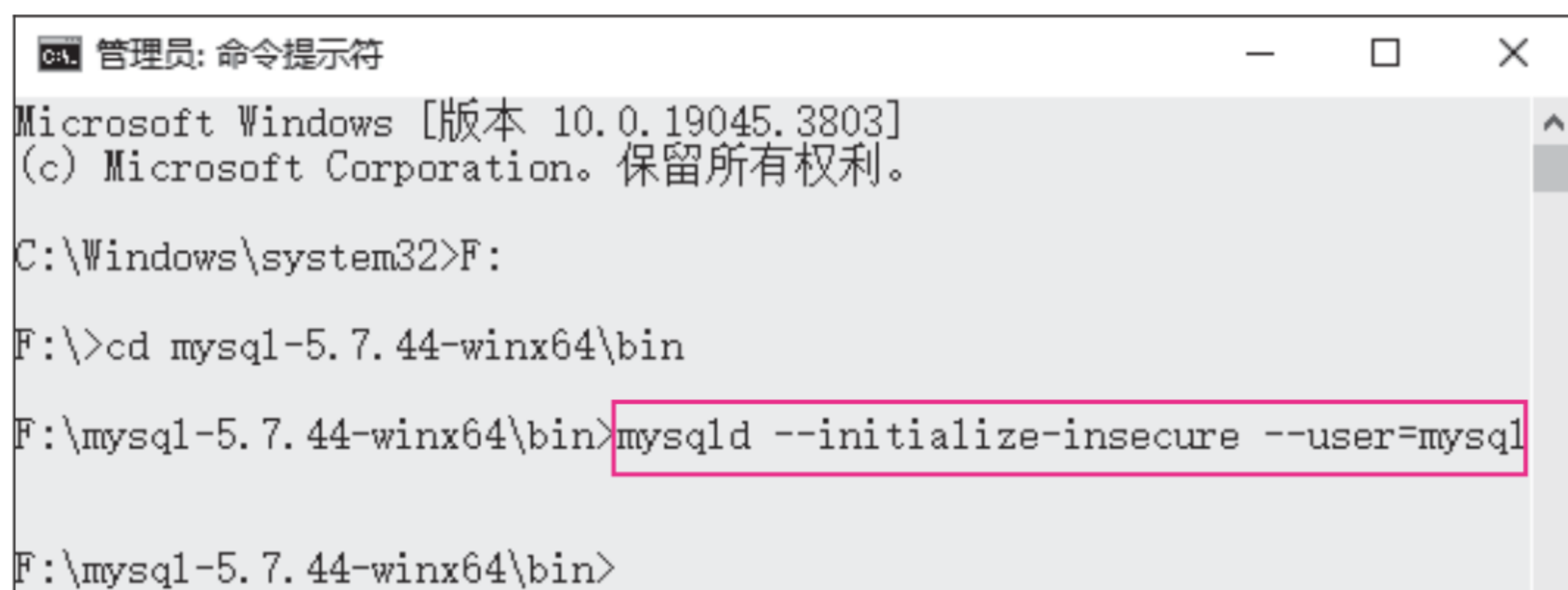


图 1-8 初始化 MySQL



小旌提示

MySQL 中的日志文件和数据库均存放在“data”文件夹中。由于 MySQL 5.7.44 版本的根目录缺少“data”文件夹，所以需要进行步骤 5 的操作。

步骤 6 在命令提示符窗口中输入并执行“mysql --install MySQL --defaults-file="F:\mysql-5.7.44-winx64\my.ini"”命令，即可安装 MySQL 服务并指定配置文件位置，此时系统会提示服务安装成功，如图 1-9 所示。

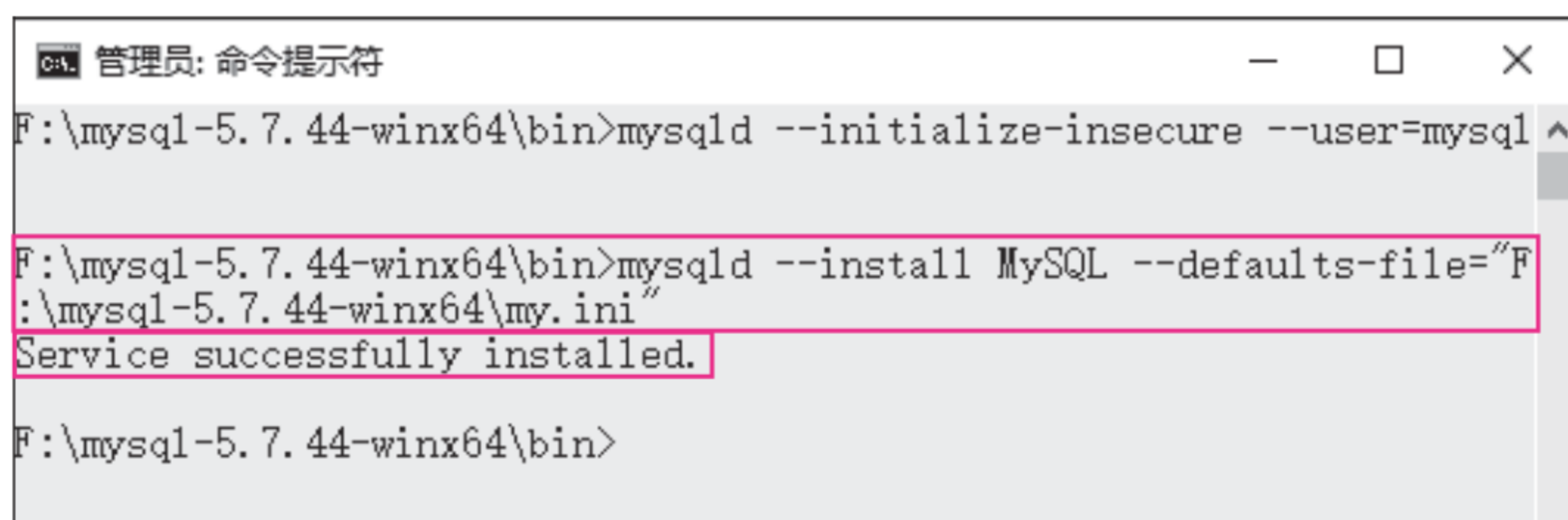


图 1-9 安装 MySQL 服务并指定配置文件位置

步骤 7 MySQL 服务是一系列的后台进程，只有启动 MySQL 服务后，用户才可以连接到 MySQL 服务器进行相关操作。在命令提示符窗口中输入并执行“net start mysql”命令，即可启动 MySQL 服务，如图 1-10 所示。

步骤 8 启动 MySQL 服务后，要使用 MySQL 数据库，需先连接 MySQL 服务器。在命令提示符窗口中输入并执行“mysql -h localhost -u root -p”命令，当前还未设置密码，所以执行命令后即可连接 MySQL 服务器，如图 1-11 所示。

步骤 9 为了保障数据库的安全，用户需要设置或修改密码。连接 MySQL 服务器后，在命令提示符窗口中输入并执行“SET PASSWORD FOR root@localhost='123456';”命令，即

可将 MySQL 中 root 用户的密码更改为“123456”，如图 1-12 所示。

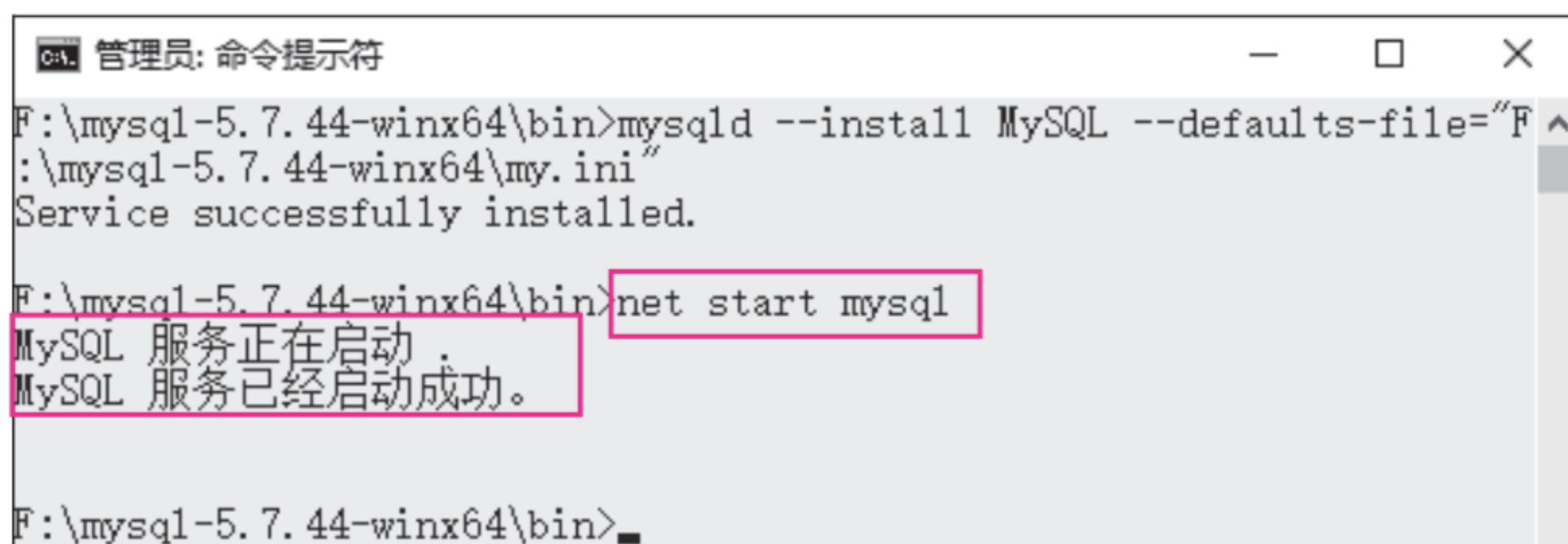


图 1-10 启动 MySQL 服务

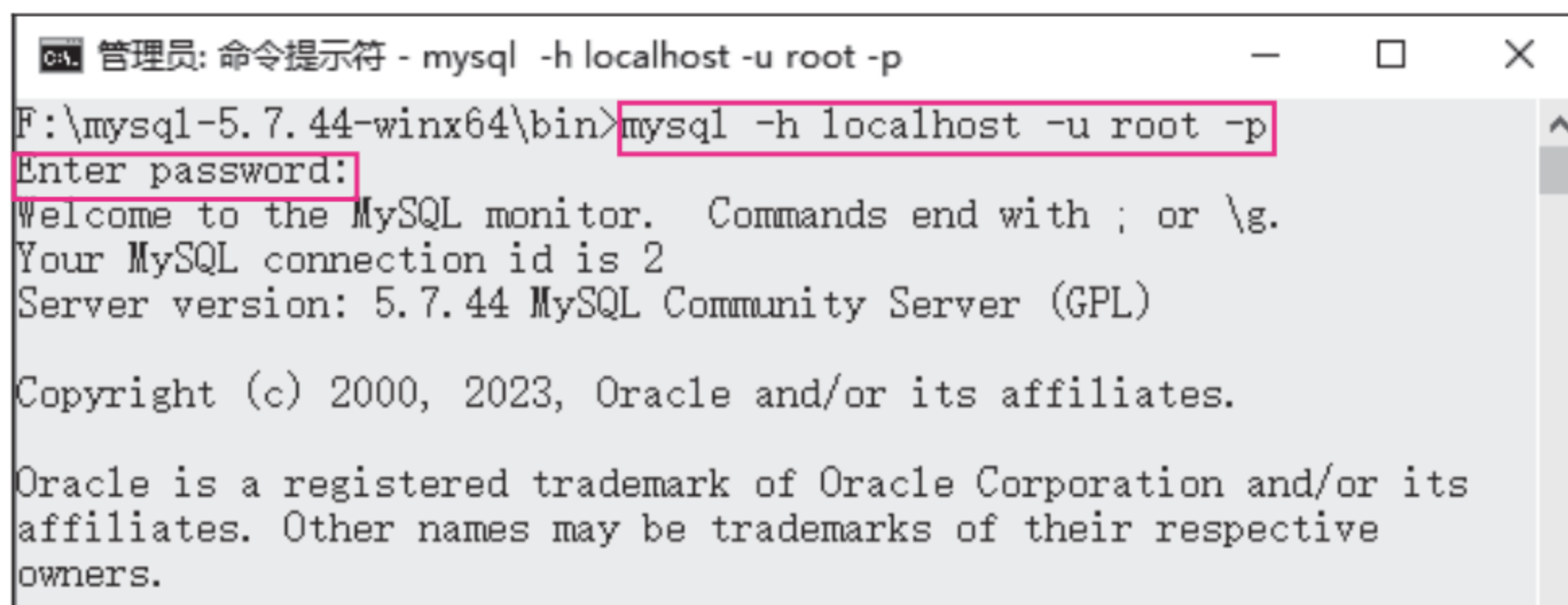


图 1-11 连接 MySQL 服务器

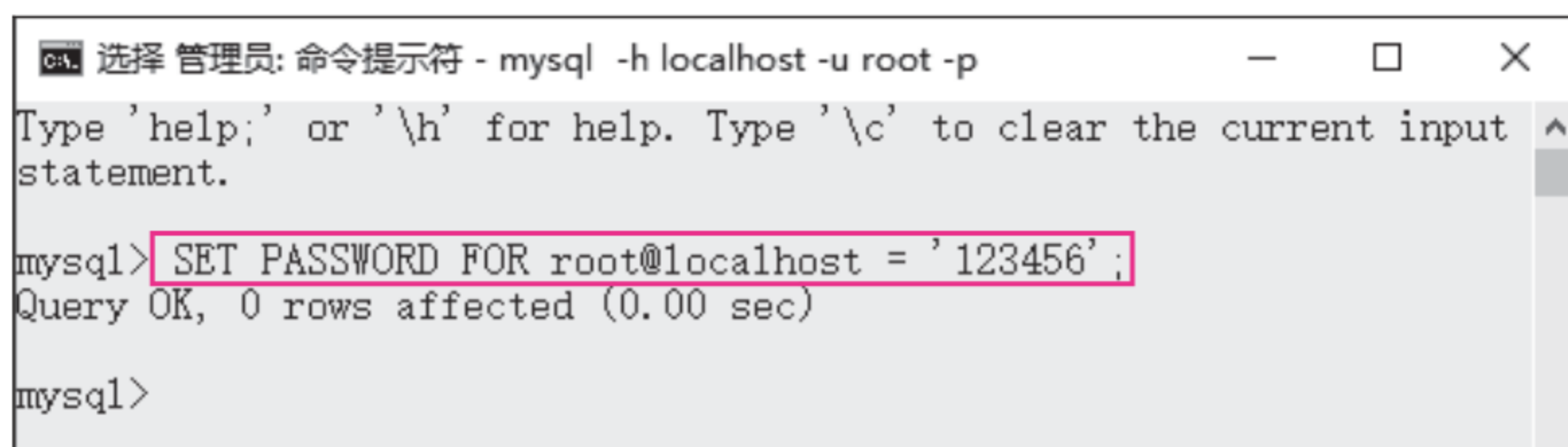


图 1-12 修改 MySQL 连接密码

步骤 10 在命令提示符窗口中输入并执行“exit”命令，断开 MySQL 服务器的连接。若要停止 MySQL 服务，那么需要在断开 MySQL 服务器的连接后，在命令提示符窗口中输入并执行“net stop mysql”命令，即可停止 MySQL 服务，如图 1-13 所示。

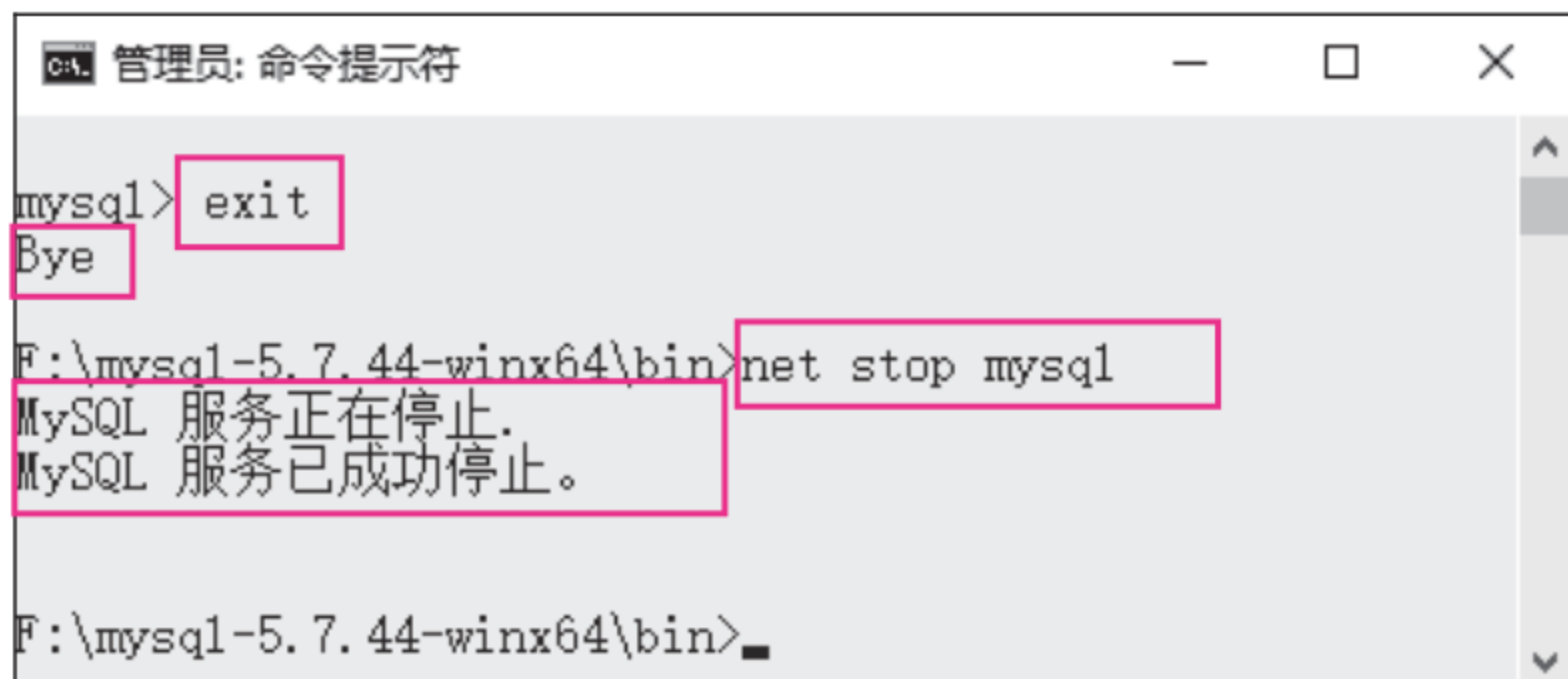


图 1-13 停止 MySQL 服务

小旌提示

断开 MySQL 服务器连接的命令有 3 种：① exit；② quit；③ \q。
除了可以在命令提示符窗口中连接 MySQL 服务器，也可以在图形化工具 Navicat 中进行连接，详见任务实施 2 的操作步骤。

素养之窗

在安装和配置 MySQL 时，一定要根据步骤按部就班进行操作，有时一步出错可能导致后面全部错误。同样地，在生活和学习中，我们也要戒骄戒躁，保持稳定的心态，不急于求成，宁慢勿滥，脚踏实地走好每一步。

2. 安装与配置 Navicat

Navicat for MySQL 是目前较为常用的图形化工具之一，专门用于管理和开发 MySQL 数据库，丰富的功能和直观的用户界面极大地方便了用户设计、开发、管理和维护 MySQL 数据库。Navicat 16 for MySQL 的下载、安装与配置方法如下。



安装与配置 Navicat

步骤 1 打开浏览器，在地址栏中输入网址“https://navicat.com.cn/products”，按“Enter”键进入 Navicat 下载页面，选择“Navicat 16 for MySQL”开始下载，如图 1-14 所示。

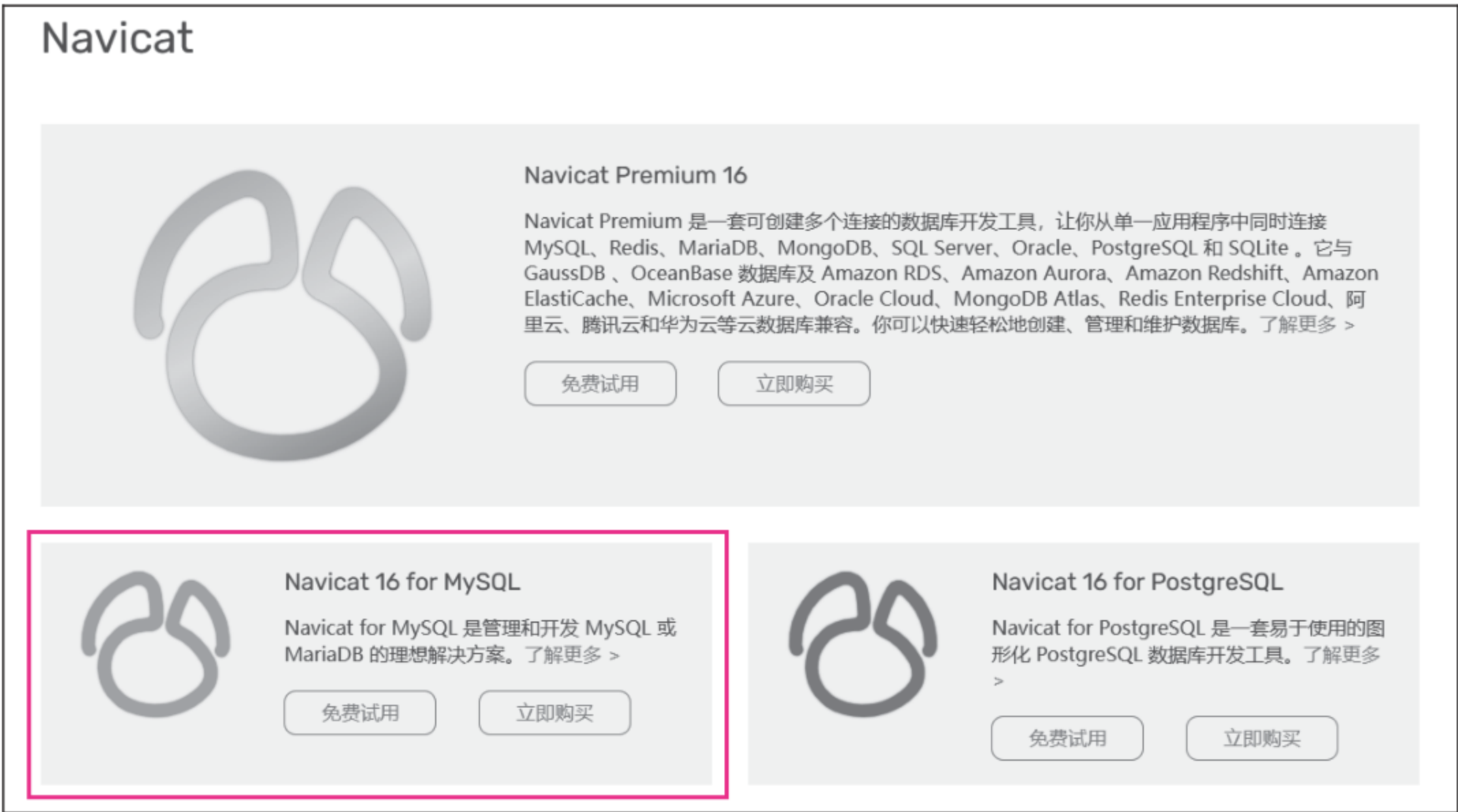


图 1-14 Navicat 16 for MySQL 下载页面

步骤 2 双击已经下载完成的安装程序，弹出“安装程序”对话框，单击“下一步”按钮，如图 1-15 所示。在打开的对话框中，选中“我同意”单选按钮，单击“下一步”按钮，如图 1-16 所示。



图 1-15 运行安装程序



图 1-16 许可证条款

步骤 3 在打开的对话框中，单击“浏览”按钮，选择软件的安装位置后，单击“下一步”按钮，如图 1-17 所示。在打开的对话框中，勾选“Create a desktop icon”复选框，然后单击“下一步”按钮，如图 1-18 所示。

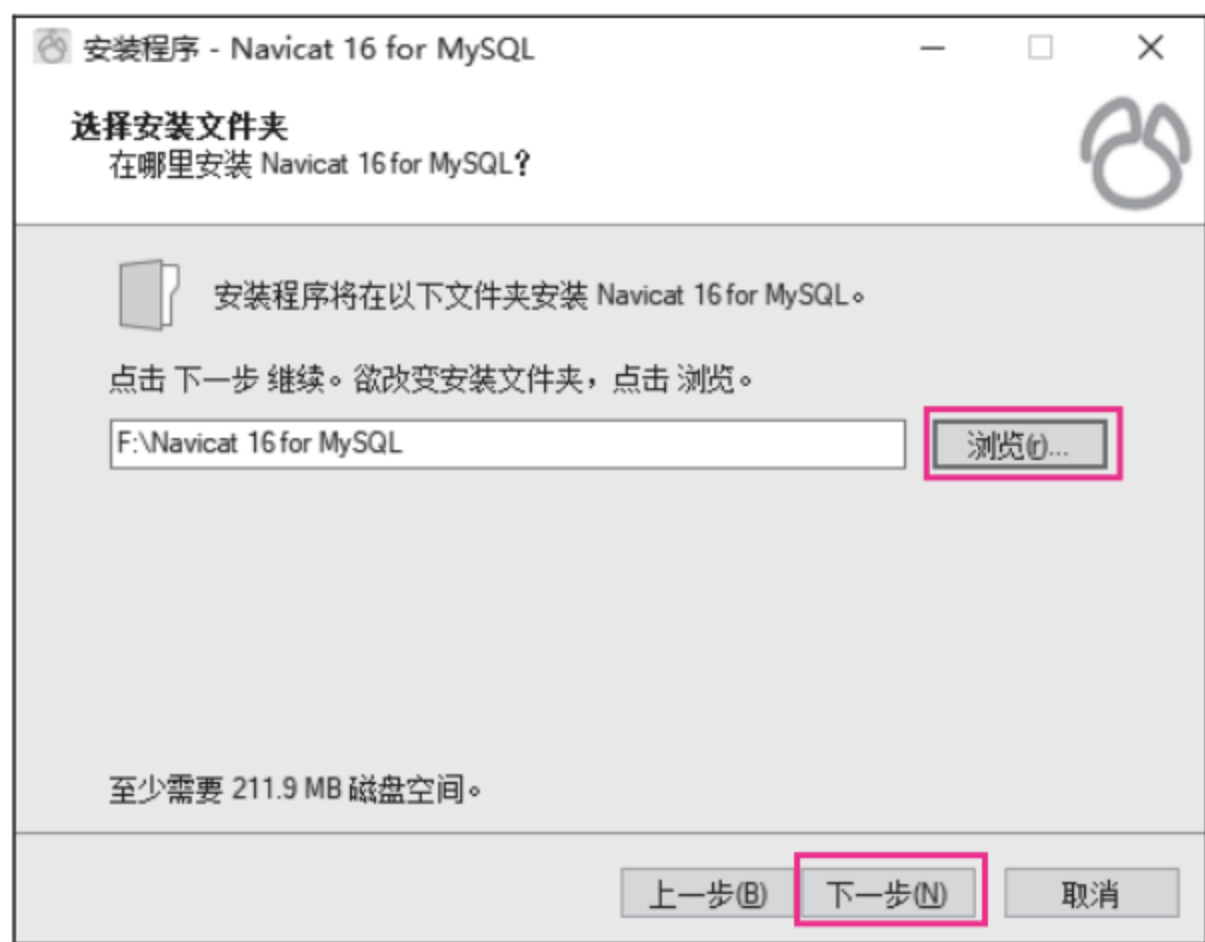


图 1-17 选择安装位置

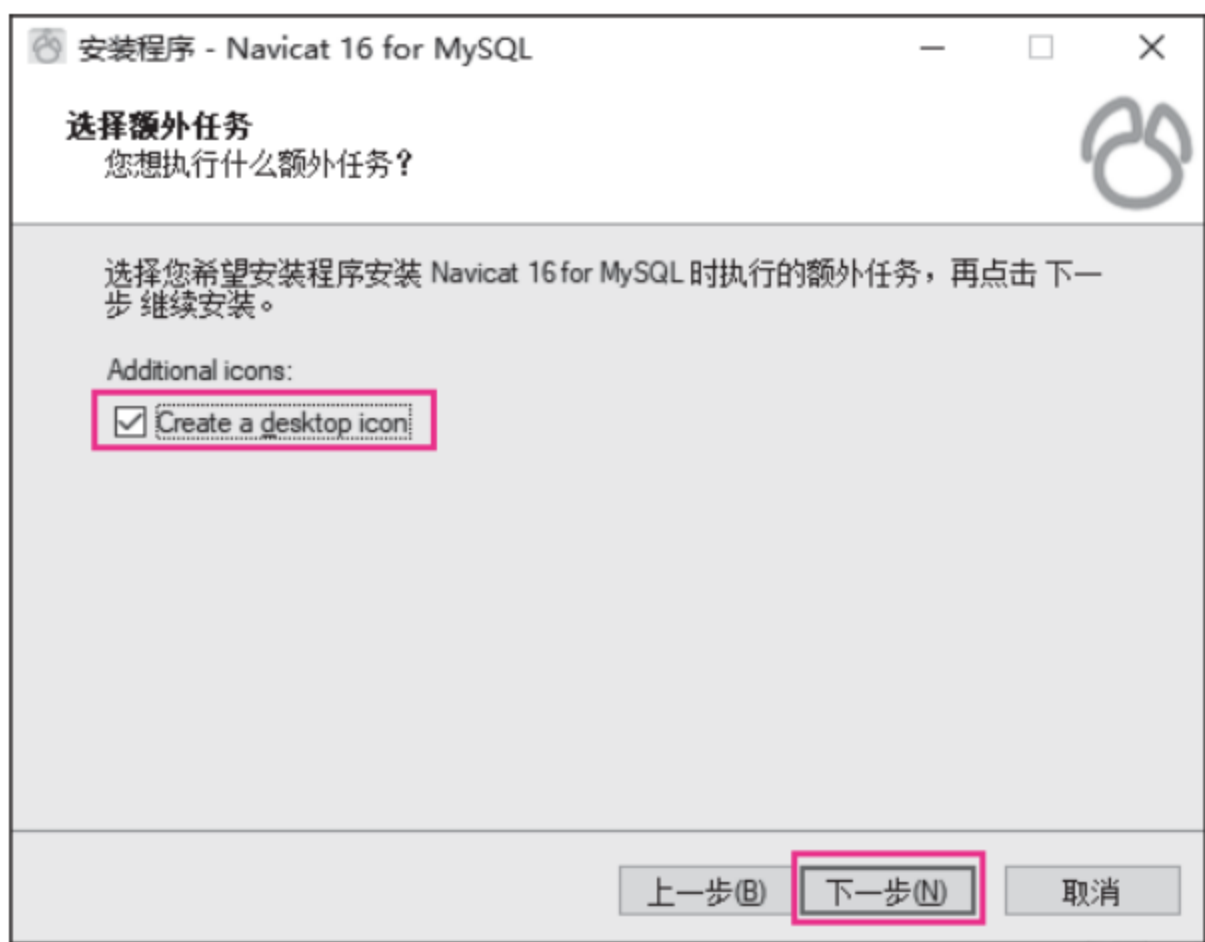


图 1-18 选择创建桌面快捷方式

步骤 4 单击“安装”按钮，如图 1-19 所示。安装结束后出现如图 1-20 所示的提示，单击“完成”按钮后，完成安装。

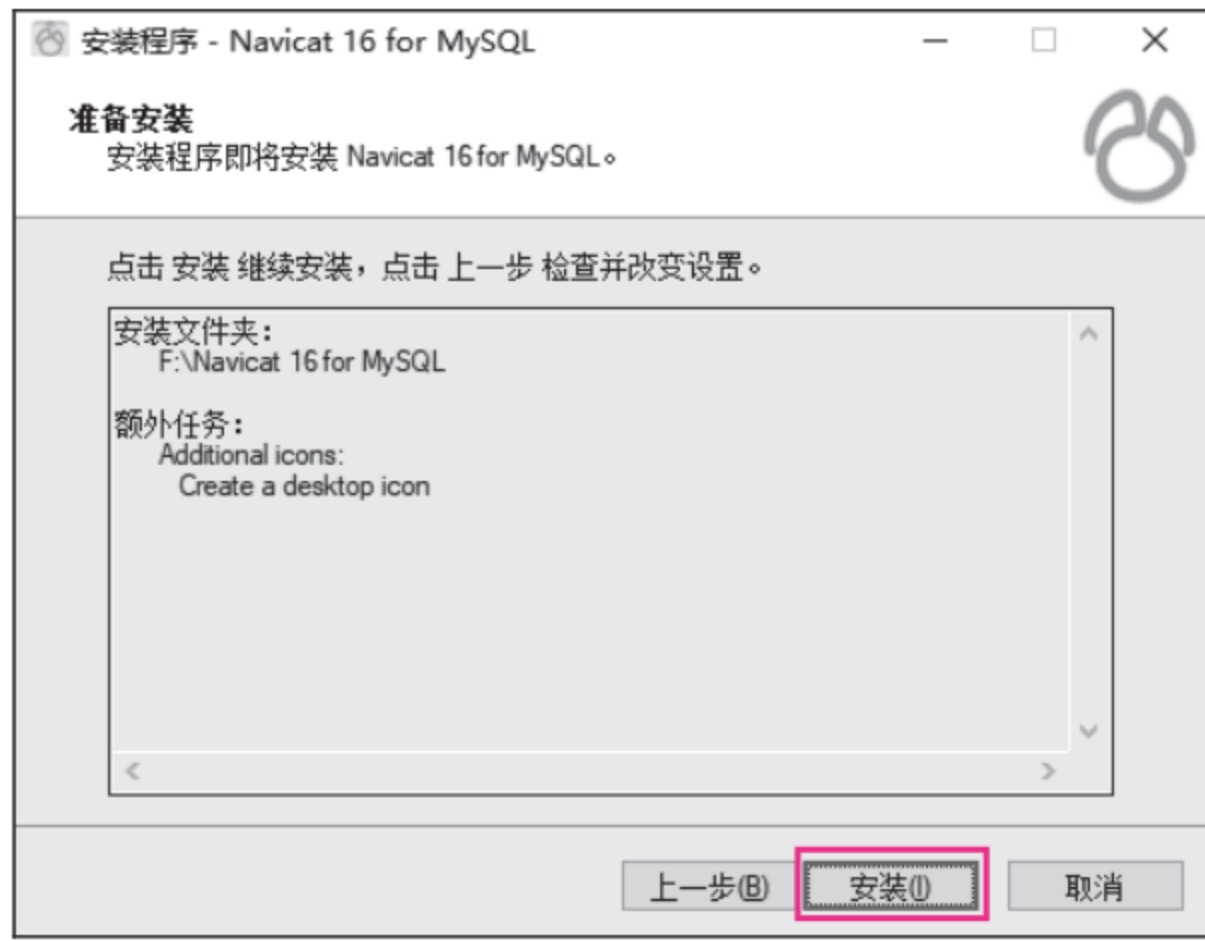


图 1-19 开始安装



图 1-20 完成安装

任务实施 2 ——创建与维护图书管理系统数据库

本任务将使用 SQL 语句在 Navicat for MySQL 中创建图书管理系统数据库 book_manager，并根据实际需要对数据库进行管理和维护，具体操作步骤如下。

1. 创建图书管理系统数据库

步骤 1 打开命令提示符窗口，输入并执行“net start mysql”命令，启动 MySQL 服务。打开 Navicat for MySQL 软件，单击“文件”按钮，在“新建连接”列表中选择“MySQL”选项，创建 MySQL 数据库连接，如图 1-21 所示。



创建与维护图书管理系统数据库



图 1-21 在 Navicat for MySQL 中新建连接

步骤 2 在弹出的“新建连接（MySQL）”对话框中，切换到“常规”选项卡，输入正确的主机名或 IP 地址、端口号、用户名和密码，如图 1-22 所示。然后单击“测试连接”按钮，测试是否成功连接数据库，在弹出“连接成功”对话框后，连续单击“确定”按钮，与 MySQL 建立连接，如图 1-23 所示。



图 1-22 填写连接信息



图 1-23 测试连接是否成功

小旌提示

为便于记忆，可在“连接名”编辑框中输入一个连接名，如果不输入连接名，此软件会自动生成一个由主机名和端口名组成的名称（如“localhost_3306”）。主机名是 MySQL 服务器的名称或 IP 地址，若要访问本地的 MySQL 服务器，主机名可以填写“localhost”或“127.0.0.1”。端口号是指连接 MySQL 服务器的端口号，在安装完成后可以设置，默认为“3306”。

步骤 3 双击左侧连接树中的连接名“localhost_3306”，连接 MySQL 服务器，在 Navicat for MySQL 的工具栏中单击“新建查询”按钮，在打开的“无标题-查询”窗口中输入以下命令，单击“运行”按钮，创建图书管理系统数据库 book_manager，如图 1-24 所示。

```
CREATE DATABASE book_manager;
```

小旌提示

对于已经存在的连接，再次使用时直接在 Navicat for MySQL 主窗口中，双击左侧连接树中的连接名，即可连接到 MySQL 服务器。

步骤 4 在 Navicat for MySQL 主窗口左侧的连接树中，首先双击连接名“localhost_3306”，连接 MySQL 服务器，然后右击连接名“localhost_3306”，在弹出的快捷菜单中选择“刷新”选项，若图书管理系统数据库 book_manager 出现在窗口左侧的连接树中，则表示数据库创建成功，如图 1-25 所示。

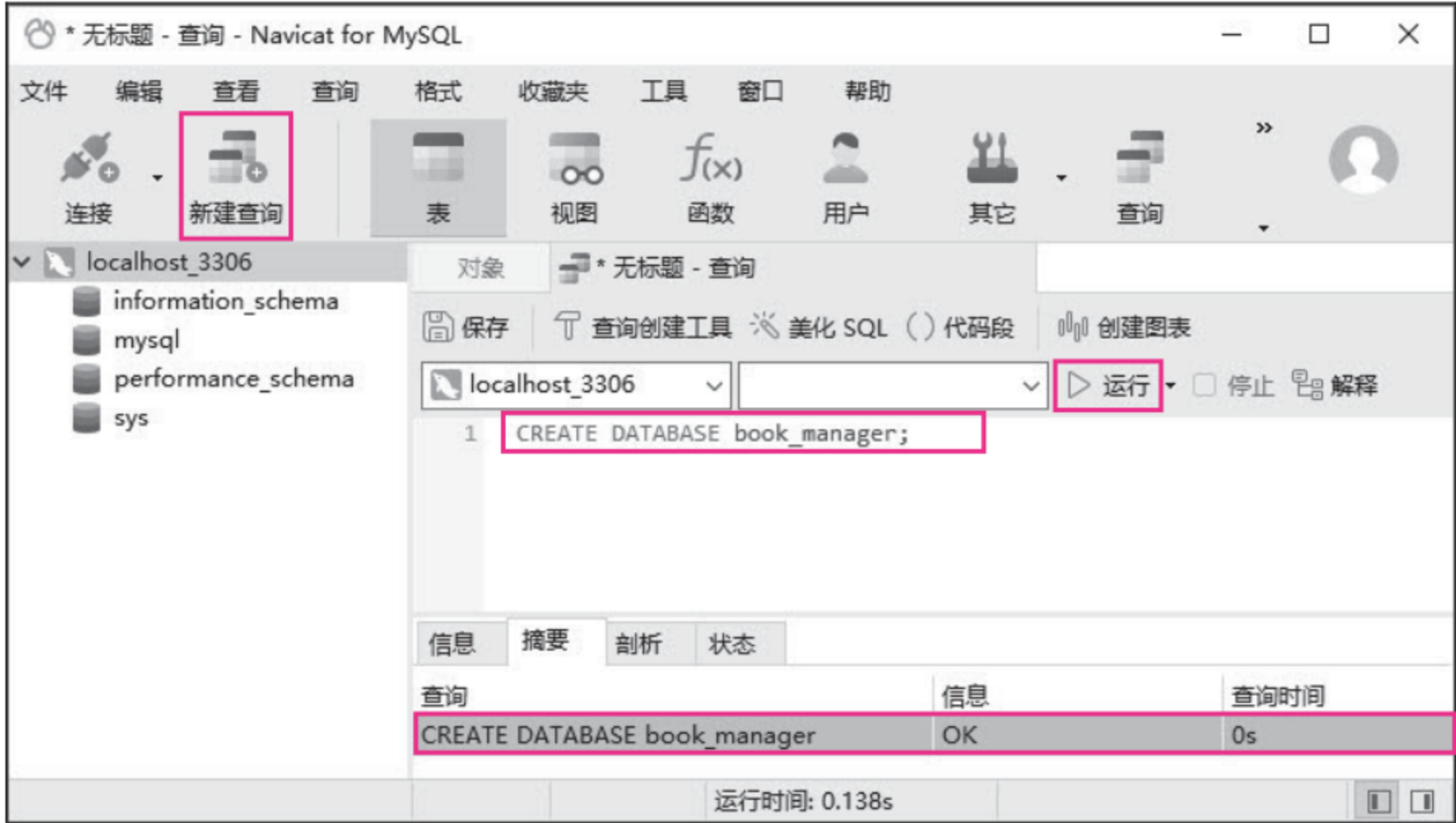


图 1-24 创建数据库

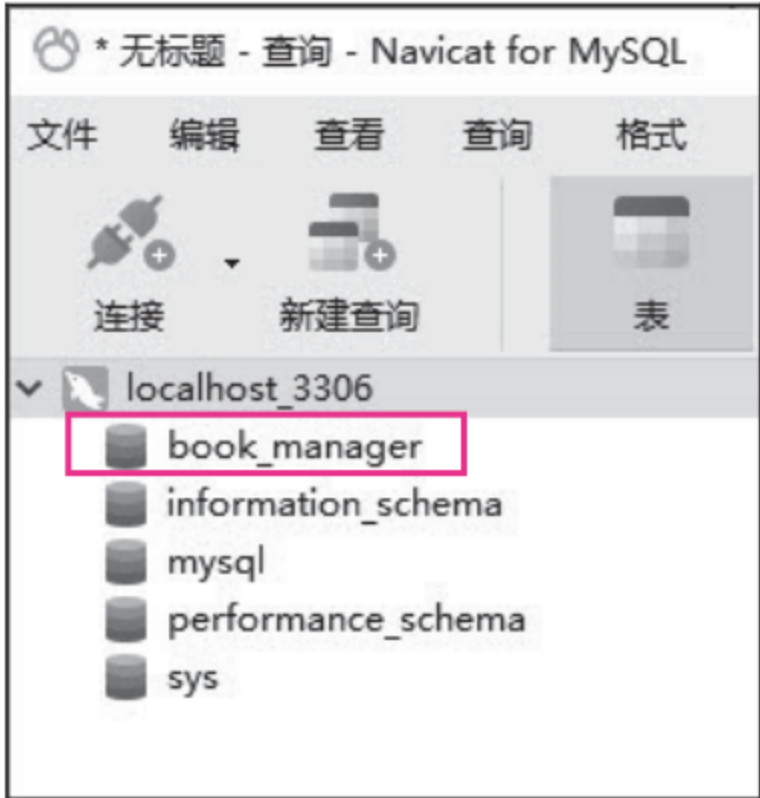


图 1-25 数据库创建成功

2. 维护图书管理系统数据库

步骤 1 在 Navicat for MySQL 的工具栏中单击“新建查询”按钮，在打开的“无标题-查询”窗口中输入以下命令，单击“运行”按钮，查看当前连接下的所有数据库，如图 1-26 所示。其中，book_manager 为用户数据库，information_schema、mysql、performance_schema

和 sys 为系统数据库。

```
SHOW DATABASES;
```

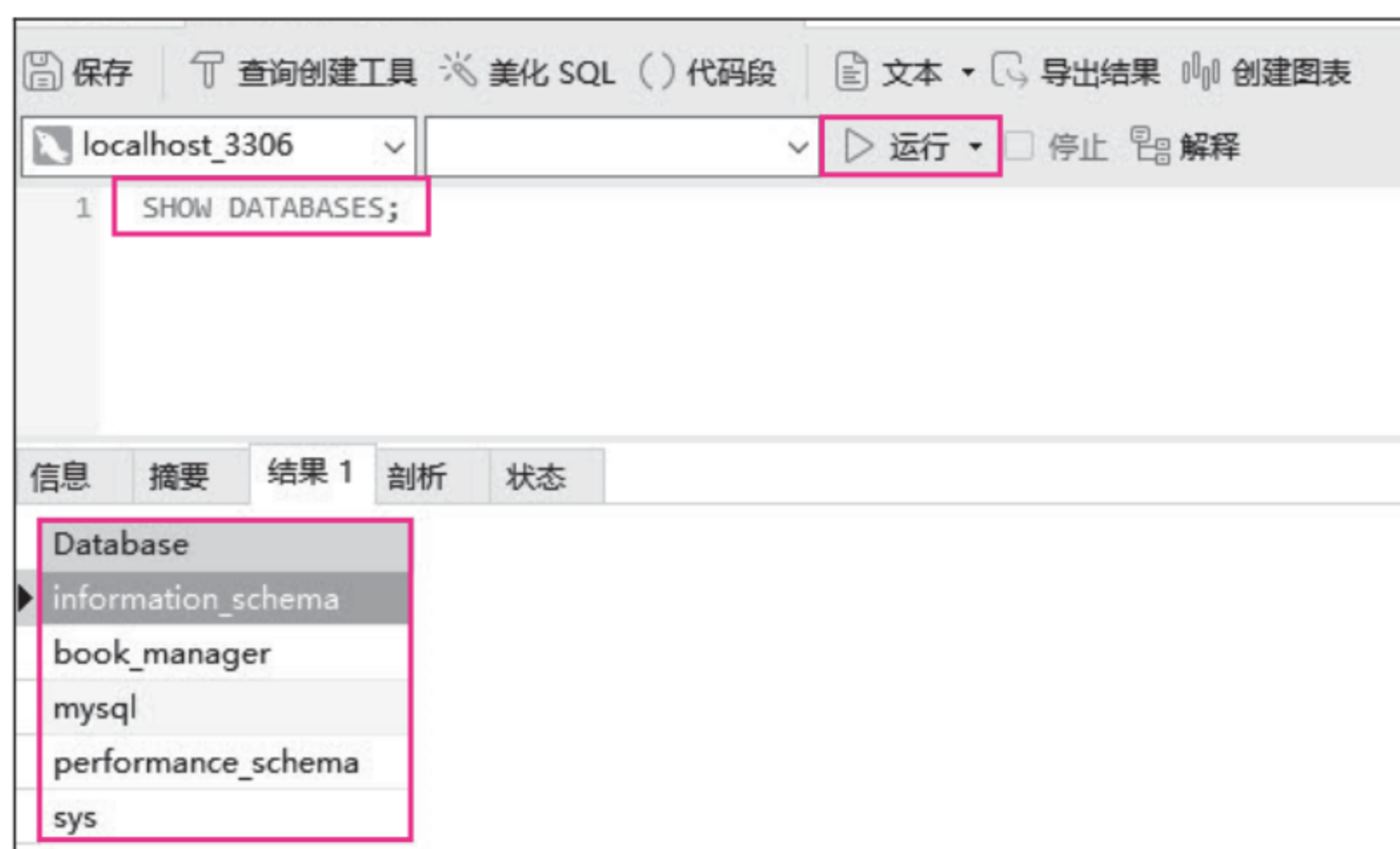


图 1-26 查看所有数据库

步骤 2 继续在打开的“无标题-查询”窗口中输入以下命令，并选中该 SQL 语句，单击“运行已选择的”按钮，查看图书管理系统数据库 book_manager 的创建信息，如图 1-27 所示。

```
SHOW CREATE DATABASE book_manager;
```

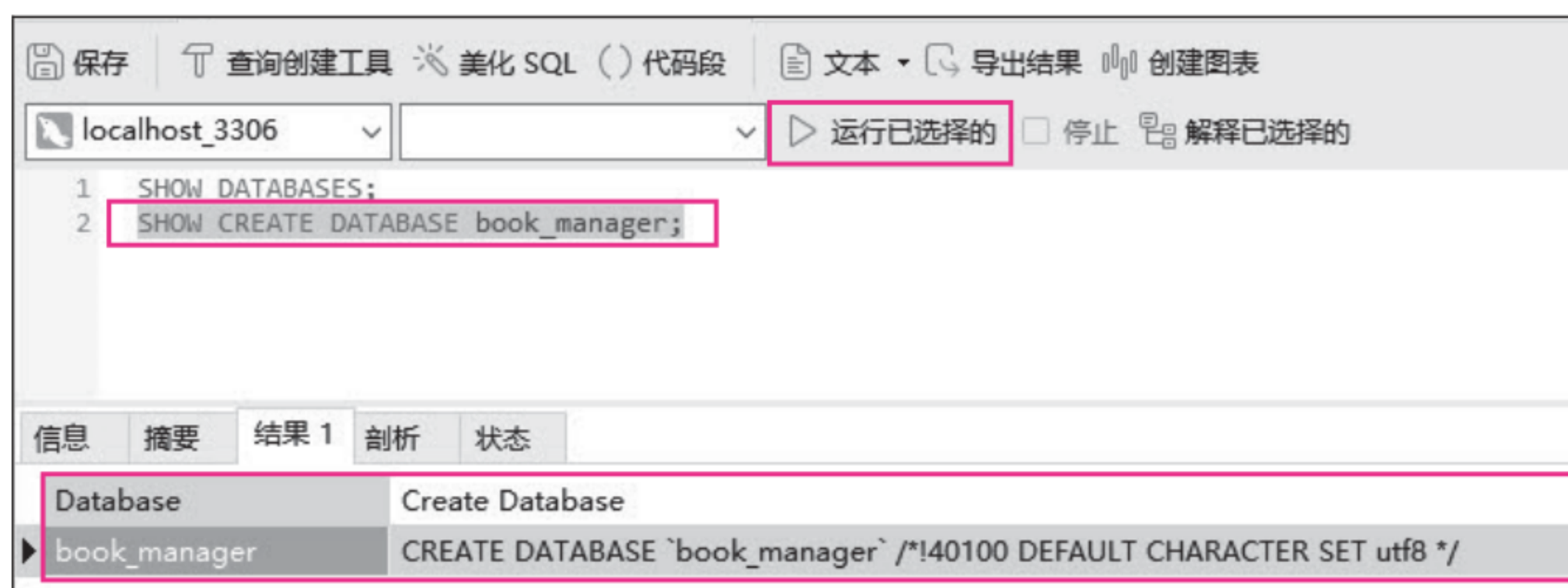


图 1-27 查看指定数据库的创建信息

步骤 3 继续在打开的“无标题-查询”窗口中输入以下命令，并选中该 SQL 语句，单击“运行已选择的”按钮，选择图书管理系统数据库 book_manager 为当前操作的数据库，如图 1-28 所示。

```
USE book_manager;
```

步骤 4 继续在打开的“无标题-查询”窗口中输入以下命令，并选中该 SQL 语句，单击“运行已选择的”按钮，将图书管理系统数据库 book_manager 的默认字符集修改为“utf8”，默认排序规则修改为“utf8_general_ci”，如图 1-29 所示。

```
ALTER DATABASE book_manager  
DEFAULT CHARACTER SET utf8  
DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
```

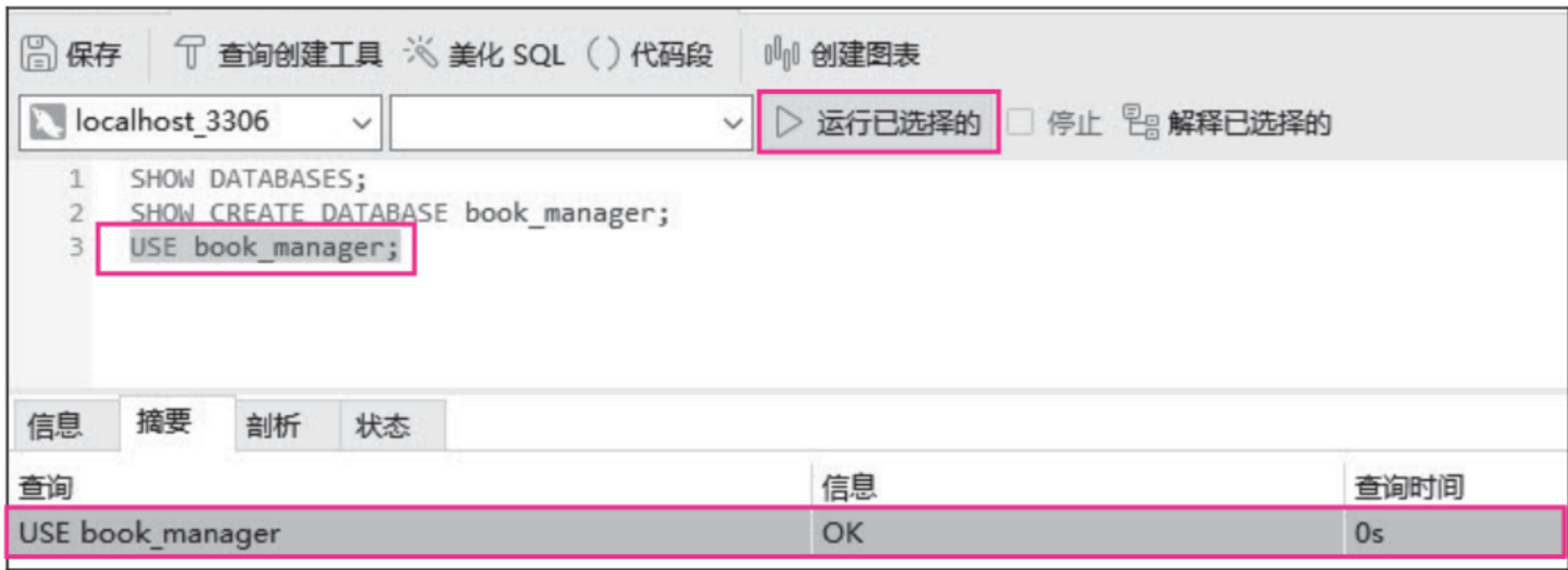



图 1-28 选择当前数据库

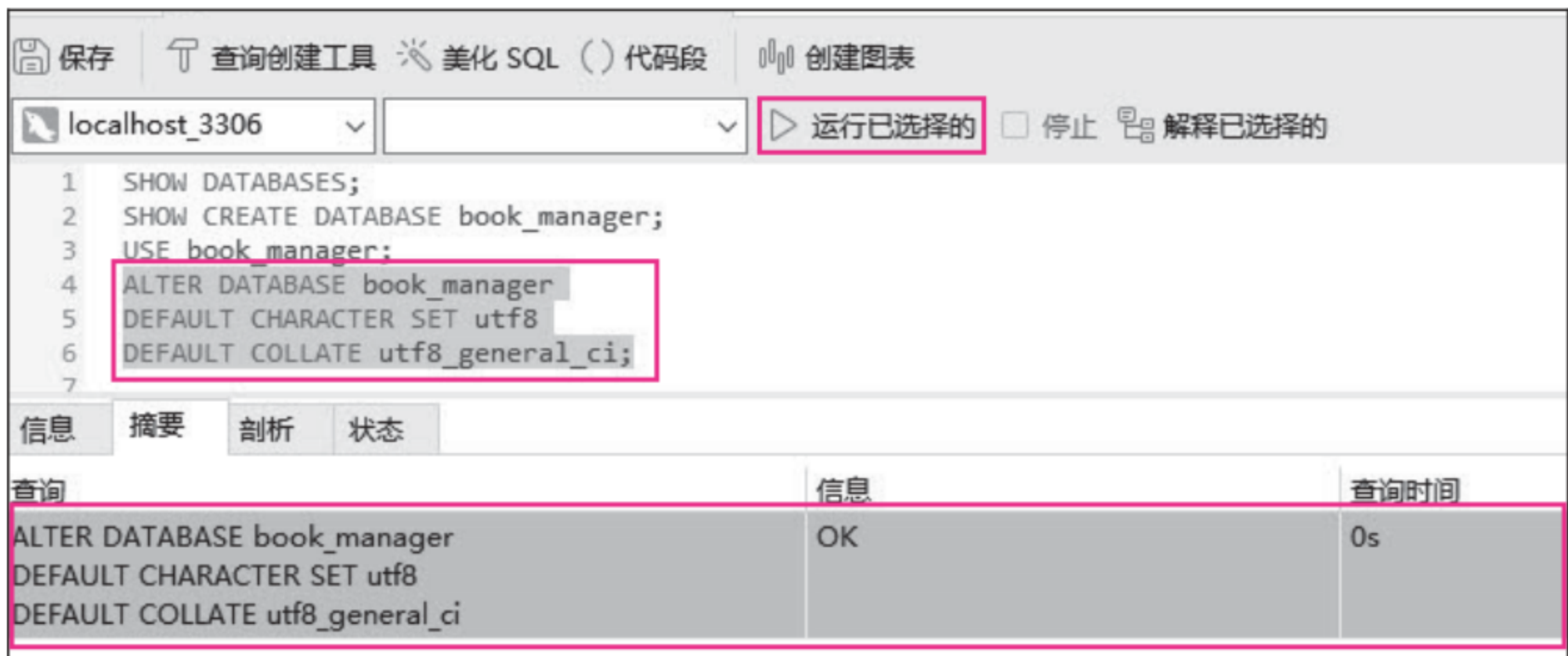


图 1-29 修改数据库的参数信息



知识加油站

使用图形化工具 Navicat 也可以创建数据库，即右击连接名“localhost_3306”，在弹出的快捷菜单中选择“新建数据库”选项，弹出“新建数据库”对话框。在“新建数据库”对话框中，切换到“常规”选项卡，在“数据库名”编辑框中输入数据库名；单击“字符集”编辑框右侧的下拉按钮，在下拉列表中选择“utf8”选项；单击“排序规则”编辑框右侧的下拉按钮，在下拉列表中选择“utf8_general_ci”选项，单击“确认”按钮，即可完成数据库的创建。

步骤 5 每次使用完 MySQL 后，需断开与 MySQL 服务器的连接并停止 MySQL 服务。在 Navicat for MySQL 主窗口左侧的连接树中，右击连接名“localhost_3306”，在弹出的快捷菜单中选择“关闭连接”选项，断开 MySQL 服务器的连接。在命令提示符窗口中输入并执行“net stop mysql”命令，停止 MySQL 服务，如图 1-30 所示。本书后续内容中将不再重述此步骤。



图 1-30 停止 MySQL 服务



项目实训

一、实训目的

- (1) 熟练掌握对数据库进行需求分析的方法，并根据应用需求设计 E-R 图。
- (2) 熟练使用 SQL 语句和图形化工具 Navicat 创建、查看和修改数据库。

二、实训内容

- (1) 在商品管理系统数据库中，有商品和顾客两个实体，且一位顾客可以购买多件商品，每件商品可以被多位顾客购买。请根据以下要求完成相关操作。
- ① 确定商品和顾客两个实体之间的联系。
 - ② 确定每个实体的属性。
 - ③ 画出商品管理系统数据库的 E-R 图。
- (2) 创建和维护商品管理系统数据库。
- ① 使用 SQL 语句创建商品管理系统数据库 goods_manager。
 - ② 使用 SQL 语句将商品管理系统数据库 goods_manager 的默认字符集修改为“utf8”，默认排序规则修改为“utf8_general_ci”。
 - ③ 使用 SQL 语句查看 MySQL 服务器下的所有数据库。

三、实训小结

按要求完成实训内容，并将实训过程中遇到的问题和解决办法记录在表 1-4 中。

表 1-4 实训过程

序 号	主要问题	解决办法
1		
2		
3		



项目总结

完成本项目的学习与实践后，总结应掌握的知识点，并将思维导图（见图 1-31）填写完整。

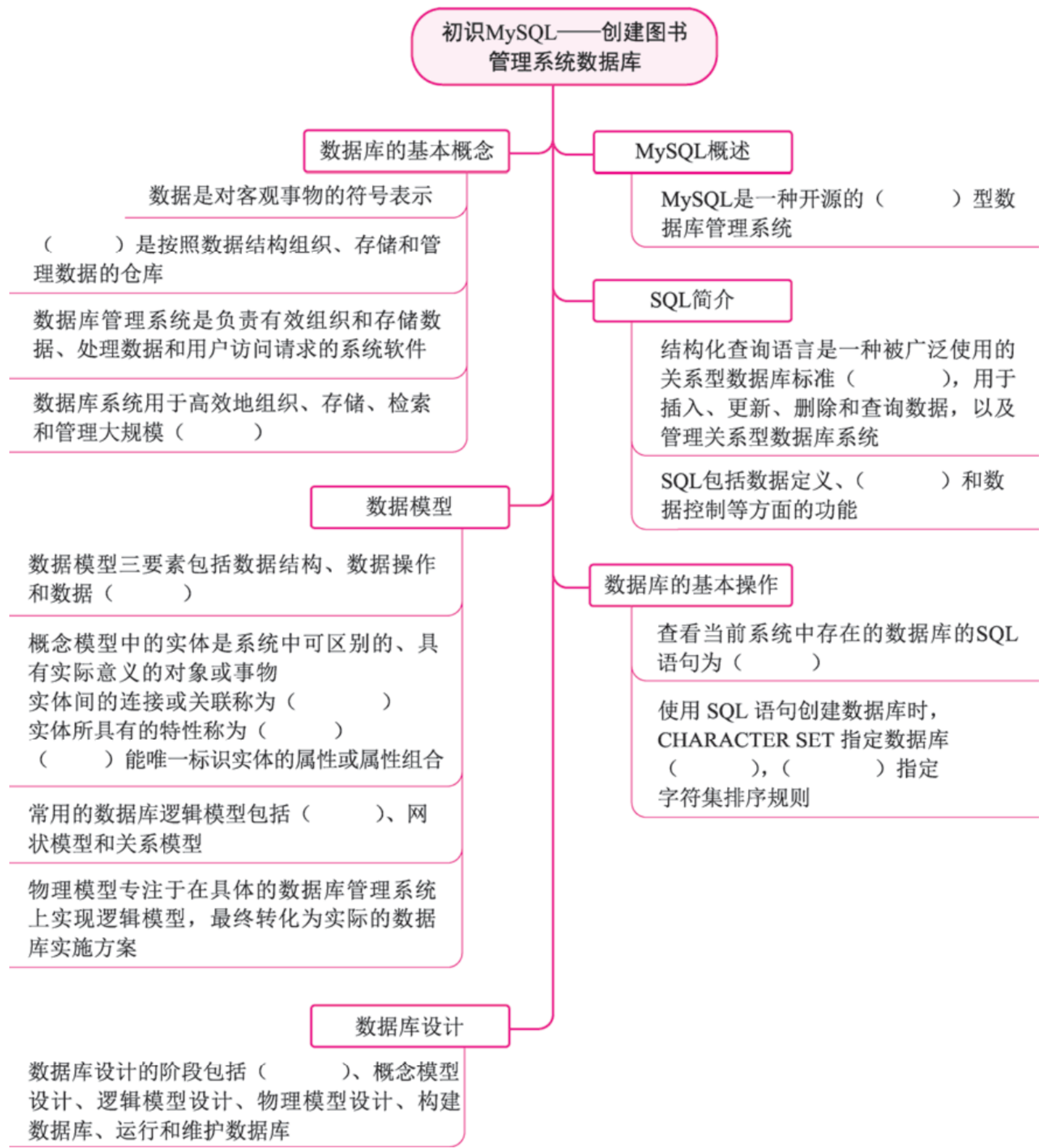


图 1-31 项目总结

项目考核

一、单项选择题

- (1) 数据库系统由硬件系统、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员、用户和 () 组成。
- A. 文件 B. 表格 C. 数据库 D. 视图
- (2) 下列命令中, () 不能退出 MySQL。
- A. go B. exit C. quit D. \q
- (3) 数据库是长期存储在计算机内有组织的、可共享的 ()。
- A. 文件集合 B. 数据集合 C. 命令集合 D. 程序集合
- (4) 下列 SQL 语句中, () 用于创建数据库 book_manager。
- A. CREATE DATABASES;
B. CREATE book_manager;
C. CREATE DATABASE book_manager;
D. CREATE TABLE book_manager;
- (5) 设计数据模型的主要步骤依次是 ()。
- A. 概念模型设计、逻辑模型设计和物理模型设计
B. 数据结构设计、逻辑模型设计和物理模型设计
C. 逻辑模型设计、网状模型设计和关系模型设计
D. 层次模型设计、网状模型设计和关系模型设计

二、上机题

- (1) 在学生选课系统数据库中, 有学生和课程两个实体, 且一名学生可以选修多门课程, 每门课程可以被多名学生选修。请根据以下要求完成相关操作。
- ① 确定学生和课程两个实体之间的联系。
 - ② 确定每个实体的属性。
 - ③ 画出学生选课系统数据库的 E-R 图。
- (2) 使用 SQL 语句创建学生选课系统数据库 student_manager。
- (3) 使用 SQL 语句查看学生选课系统数据库 student_manager 的创建信息。



（4）使用 SQL 语句将学生选课系统数据库 student_manager 的默认字符集修改为“utf8”，排序规则修改为“utf8_general_ci”。

项目评价

结合本项目的学习情况，完成项目评价并将评价结果填入表 1-5 中。

表 1-5 项目评价表

评价项目	评价内容	评价分数			
		分值	自评	互评	师评
知识评价 (30%)	是否理解数据库的概念,了解其与数据库系统和数据库管理系统的关系	6 分			
	是否了解数据模型的定义,理解设计数据模型的 3 个步骤	6 分			
	是否熟悉数据库设计的一般过程,了解每个环节的工作	6 分			
	是否了解 SQL 的概念和功能	6 分			
	是否掌握数据库创建与维护的 SQL 语句	6 分			
技能评价 (40%)	是否能够对数据库进行需求分析,并设计 E-R 图	10 分			
	是否能够安装、配置 MySQL 和图形化工具 Navicat	15 分			
	是否能够使用 SQL 语句创建并维护数据库	15 分			
素养评价 (30%)	是否遵守课堂纪律,上课精神是否饱满	7 分			
	是否具有自主学习意识,做好课前准备	8 分			
	是否善于思考,积极参与,勇于提出问题	8 分			
	是否具有团队合作精神,出色完成小组任务	7 分			
合 计	综合得分: _____	100 分			
	综合等级: _____	指导老师签字: _____			
综合评价	最突出的表现(创新或进步): 				