

《数据库原理及应用实验》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：数据库原理及应用实验

Application and Principles of Database Experiments

课程代码：06E4122B

课程类别：专业核心课

适用专业：计算机科学与技术

课程学时：16学时

课程学分：0.5学分

修读学期：第5学期

先修课程：程序设计基础、离散数学、数据结构

二、课程目标

《数据库原理及应用实验》是计算机科学与技术专业的一门专业核心课程，是实践性非常强的一门课。通过实验加深学生对数据库理论知识的理解，掌握数据库系统理论，学会数据库设计方法、DBMS 的使用，数据库系统的管理和维护，熟悉数据库技术的应用，使学生能够自己独立根据需求设计一个优化的数据库，并进行对应的数据库编程。

通过本课程的学习，配合课堂教学内容加深对数据库的基本概念和基本技术的理解，掌握数据库系统设计的基本思想和基本步骤，熟悉 SQL 语言的使用，提高学生工程实践动手能力，为后续课程的学习与实践打下良好的基础。

课程目标主要包括以下具体要求。

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

1. 掌握数据库系统的基本概念；熟练使用 SQL 语言；具有设计数据库模式以及开发数据库应用系统的基本能力；并能应用于复杂计算机工程问题中的分析。

【支撑毕业要求指标点 1.3】

2. 掌握数据库设计步骤，理解安全性、完整性以及数据库的连接；针对计算机工程问题能够分析和选择的多种解决方案。【支撑毕业要求指标点 2.3】

3. 根据数据库设计步骤，调研和分析复杂的计算机工程问题，完成数据库建模，结合某种编程语言，模拟服务器，实现解决方案。【支撑毕业要求指标点 4.2、4.3、5.1】

课程思政目标：在数据库原理及应用实验课程中，以新时代课程思政为引领，在培养学生自主学习、团队协作的基础上，将国家的发展需求与个人专业领域相结合来实现人生价值。让学生不仅能够掌握数据库原理及应用的专业知识和技能，还能够树立正确的思想道德观念和价值观，增强社会责任感和担当精神。这将有助于他们在未来的职业生涯中成为一个优秀的专业人才和社会公民。具体的课程思政目标：中国文化与精神、科技报国、科学精神、科学思维、规则意识、工匠精神、法治教育。

（二）课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求指标点的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	1.工程知识	【1.3 知识素养】 掌握计算机知识和数学建模的方法，应用于计算机工程问题的推演和分析。
课程目标 2	2.问题分析	【2.3 专业技能】 能够利用计算机科学及相关的技术文献，分析和选择计算机复杂工程问题的多种解决方案，并且可以寻求可替代和备用方案。
课程目标 3	4.科学研究 5.现代工具运用	【4.2 专业技能】 具有根据对象特征，选择研究路线，设计出计算机实验方案的能力。 【4.3 专业技能】 具有根据计算机实验方案构建实验系统，安全地开展实验，并正确的采集实验数据的能力。 【5.1 专业技能】 了解现代常用的计算机系统分析、设计、开发、测试和管理工具，能采用计算机模拟常用的原理方法，并理解其局限性。

三、课程内容

（一）课程内容与课程目标的关系

表2 课程内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排
实验项目一 SQL Server 安装与配置	翻转课堂	课程目标 1	2 学时
实验项目二 基本表、索引与视图的定义、删除和修改	案例式教学	课程目标 1、课程目标 3	2 学时

实验项目三 SQL 基本表查询	案例式教学	课程目标 1	4 学时
实验项目四 数据控制(安全性和完整性)	案例式教学	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3	2 学时
实验项目五 存储过程	案例式教学	课程目标 1、课程目标 2	2 学时
实验项目六 数据库设计与实现	案例式教学	课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3	4 学时
合计			16 学时

(二) 具体内容

实验项目一 SQL Server 安装与配置(2 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标：

知识目标：通过SQL Server的安装，熟悉软件的安装过程，了解安装所需硬件与软件的要求，对SQL Server的常用工具有一定的了解。

能力目标：通过完成实验一的学习任务，学生将具备对SQL Server的基本操作能力和对数据库管理系统的基本理解，为后续的学习和实践打下坚实的基础。

素养目标：强调培养学生的自主学习能力，问题解决能力，以培养他们成为具备综合素质的数据库管理员。

思政目标：培养学生独立解决问题的能力、团队合作能力、良好的职业道德和规范意识等。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成软件安装，熟悉上机环境，完成环境配置。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

SQL Server 的安装。

2、实验难点：

SQL Server 的环境配置。

【实验类型】

验证性

【实验内容】

1. 1 安装 SQL Server，熟悉每一步的选项和具体内容

1. 2 启动 SQL Server 管理工具

1. 3 了解安装后系统自带数据库的主要用途

1. 4 对 SQL Server 工具进行探索

【思政元素融入点】

结合实验一SQL Server安装与配置，融入思政元素：诚信、尊重知识产权。强调软件安装的规范操作，遵守软件使用协议，尊重知识产权。引导学生树立正确的价值观，培养良好的职业道德。

实验项目二 基本表、索引与视图的定义、删除和修改(2 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标：

知识目标：使学生熟悉SQL Server的企业管理器的用法，熟悉SQL Server的常用数据类型，加深对SQL语言的定义语句的理解。熟练掌握基本表、索引与视图的创建与修改。

能力目标：通过完成实验二的学习任务，学生将进一步巩固在SQL Server中操作基本表、索引和视图的能力，为后续的学习和实践打下坚实的基础。

素养目标：强调培养学生的自主学习能力，问题解决能力。

思政目标：培养学生独立解决问题的能力、团队合作能力、良好的职业道德和规范意识等。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成数据对象的创建及要求的数据操作。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

数据对象的创建。

2、实验难点：

DDL 命令的使用。

【实验类型】

验证性

【实验内容】

2. 1 基本表的建立：

a)、建立一个“学生表student”，它由学号xh、姓名xm、性别xb、年龄nl、所在系xi五个属性组成，其中学号属性为主属性，并且其值是唯一的。

b)、建立“课程course”包括课程号kch，课程名称kcmc，先修课程xxkc，学分xf，要求建立主键课程号。

c)、建立“选课表sc”包括学号xh，课程号kch，成绩grade，要求建立主键及与student及sc表联接的外键。

2. 2 基本表的修改：

a)、在选课表中增加一列“任课教师rkjs”。

b)、删除选课表中rkjs一列。

c)、将student表的xm一列允许空值的属性更改成不允许为空，将列xm的长度由char(8)改为char(10)。

d)、建立一个临时表，再将其删除。

2. 3 索引的建立与删除：

a)、在学生表中以学生的姓名建立降序索引。

b)、在课程表中以课程名建立升序，以学分建立降序索引。

c)、删除以上索引。

2. 4 建立、删除和更新视图：

a)、建立数学系学生的视图，并要求进行修改和插入操作时仍需保证该视图只有数学系的学生，视图的属性名为Sno, Sname, Sage, Sdept。

```
CREATE VIEW C_Student
AS
SELECT Sno, Sname, Sage, Sdept
FROM Students
WHERE Sdept=' 数学'
WITH CHECK OPTION
```

b)、视图查询。

在数学系的学生视图C_Student中找出年龄(Sage)小于20岁的学生姓名(Sname)和年龄(Sage)。

```
SELECT Sname, Sage
FROM C_Student
```

WHERE Sage<20;

c)、更新视图

将数学系学生视图C_Student中学号为S05的学生姓名改为“黄海”。

删除数学系学生视图C_Student中学号为“S09”的记录。

【思政元素融入点】

结合实验二基本表、索引与视图的定义、删除和修改，融入诚实守信的品质：强调数据操作的规范性和准确性，引导学生树立诚信意识，培养严谨的工作态度。

实验项目三 SQL 基本表查询(4 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标：

知识目标：熟练掌握查询语句的一般格式，熟练掌握连接、嵌套和集合查询的使用。

能力目标：学生将能够独立完成基本的数据检索任务，并根据实际需求编写相应的SQL查询语句，提取、整合和展示所需的数据信息。同时，学生还应具备良好的数据分析思维和解决实际问题的能力，能够灵活运用SQL知识解决现实生活中的数据检索问题。

素养目标：学生将具备扎实的基本表查询技能，能够根据实际需求编写合适的SQL查询语句，解决常见的业务问题。同时，学生还应具备良好的数据库素养和问题解决能力，为后续的学习和实践打下坚实的基础。

思政目标：学生应树立正确的世界观、人生观和价值观，提高自身的思想道德素质和社会责任感，为未来的职业发展和社会进步做出积极的贡献。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成对基本表的数据检索，并对检索结果的正确性进行验证。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

SQL 查询，DML 命令的使用。

2、实验难点：

嵌套查询。

【实验类型】

综合性

【实验内容】

3. 1 查询 STUDENT 表中的所有信息、部分信息。

注：*的作用

3. 2 查询 STUDENT 表中计算机系学生的全部信息、查询 STUDENT 表中计算机系年龄在 20 岁以上的学生名单。

3. 3 查询选修了 2 号课程的学生名单。

注：分别用连接查询、嵌套查询实现，并比较。

3. 4 求每个学生的平均成绩和每一门课的平均成绩。

注：集函数的使用、列别名的使用。

3. 5 查询没有选修 2 号课程的学生姓名。

注：用相关子查询和不相关子查询两种方法实现。

3. 6 查询选修了全部课程的学生姓名。

注：全称量词的实现。

3. 7 查询至少选修了 1 号和 2 号课程的学生名单。

3. 8 查询只选修了 1 号和 2 号课程的学生名单。

3. 9 查询选修了 3 门或 3 门以上课程的学生学号(Sno)。

3. 10 查询全部学生都选修的课程名。

3. 11 选了数据库和数学的学生名单。

【思政元素融入点】

结合实验三SQL基本表查询，融入爱国情怀，在实验开始时，介绍数据库技术的发展历程，强调我国在数据库技术领域的创新和贡献，激发学生的民族自豪感和爱国情怀。

实验项目四 数据控制（安全性和完整性）(2 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标：

知识目标：理解SQL Server的用户与权限管理机制，通过企业管理器创建用户，并给定的用户分配权限，并掌握数据库完整性概念，实现实体、参照和自定义约束。

能力目标：通过本次实验使学生理解和应用数据控制的相关技术，确保数据的安全性和完整性。掌握如何设置和管理访问控制、使用约束条件和触发器、进行数据备份和恢复、以及实施审计和日志记录等策略，这些能力将为学生未来的数据库管理和开发工作奠定坚实的基础。

素养目标：培养学生在数据控制（安全性和完整性）方面的素养，不仅掌握相关的技术知识，还能够理解和遵循相关伦理和法规要求，具备良好的团队合作精神和沟通能力，具备持续学习和创新的能力，以及问题解决和批判性思维的能力。

思政目标：培养学生更加关注国家安全和法治建设，注重维护公平、公正、诚信的社会环境，弘扬中华优秀传统文化和团队协作精神。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成实验内容要求的操作，并进行安全性和完整性的验证。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

安全性、完整性的设置，DCL 命令的应用。

2、实验难点：

DCL 命令的应用。

【实验类型】

验证性

【实验内容】

4. 1 创建数据库 ycupdata，它包含两个关系模式：职工（职工号，姓名，年龄，职务，工资，部门号），部门（部门号，名称，经理名，地址，电话号）。

4. 2 创建用户 sqlaa，它对关系模式职工具有查询和删除权限。

4. 3 创建用户 sqlbb，它对关系模式职工和部门具有所有的权限（所有权限的表达）。

4. 4 对该用户 sqltcc 授予查找职工关系模式，更新部门关系模式的权限，同时可以将该权限进行传播，并将权限传播给用户 sqlaa。

4.5 创建用户 selectdd, 它对关系模式职工修改表结构的权限。

4.6 收回用户 sqlcc 的相应权限, 了解 sqlaa 的权限情况。

4.7 创建角色 role1, 它的权限是对部门关系模式进行查、插、改、删, 将用户 sqldd 和 sqlcc 归于角色 role1, 查看用户的权限。

4.8 定义部门和职工关系模式的主键, 外键, 定义职工年龄不超过 60 岁, 部门名称必须取值唯一。

4.9 定义用户 sqllee, 具有从每个部门职工中查看最高工资, 最低工资和平均工资的权力, 但他不能查看每个人的工资。

4.10 在对关系模式定义外键时, 分别设置无行动和级连两种方式, 并进行数据插入。

【思政元素融入点】

结合实验四数据控制(安全性和完整性)融入社会责任意识, 通过分析实验案例, 引导学生认识到保障数据安全性和完整性对于社会发展和人民福祉的重要性, 培养他们的社会责任意识。

实验项目五 存储过程(2 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标:

知识目标: 掌握用户存储过程的创建, 了解一些常用的系统存储过程, 以及调用和删除过程, 并熟悉使用存储过程来进行数据库应用程序的设计。

能力目标: 培养学生独立设计和操作实验、分析数据并得出结论、解决实验中可能出现的问题、撰写优秀的实验报告的能力以及培养良好的科学素养和实践能力。

素养目标: 培养学生掌握实验操作技能、数据处理与分析方法、问题解决能力等关键能力; 同时培养团队合作与沟通能力、科学探究与创新精神、严谨的实验态度与责任心等素养; 并树立实验安全与规范意识、实验伦理与道德素养、实验反思与改进能力等重要品质。

思政目标: 培养学生将在实验过程中增强社会责任感、培养团队协作精神、提升道德素养、强化社会主义核心价值观、激发创新意识、促进知识技能与社会发展相适应、提高文化自觉和担当以及增强环境保护意识。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成要求的存储过程的创建，并运行存储过程查看操作结果。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

创建存储过程。

2、实验难点：

存储过程的应用。

【实验类型】

综合性

【实验内容】

5. 1 基于学生—课程数据库创建一存储过程，用于检索数据库中某个专业学生的人数，带有一个输入参数，用于指定专业。

```
create procedure pro_s @stu_sdept varchar(5)
```

```
//这是带参数的过程，参数不用（）括
```

```
as
```

```
select count(*) as 人数 from student
```

```
where sdept = @ stu_sdept
```

5. 2 存储过程的执行。

```
execute pro_s 实参 //实参可以是变量，也可以是常量
```

5. 3 基于学生-课程数据库创建一存储过程，该过程带有一个输入参数，一个输出参数。其中输入参数用于指定学生的学号，输出参数用于返回学生的平均成绩。

```
create procedure pro_stu @stu_sno char(6),
```

```
@stu_avg float output
```

```
//这个带 output 的是输出参数
```

```
as
```

```
select @stu_avg = avg(grade) //将平均值给了变量
```

```
from student,sc
```

```
where student. sno = sc. sno and student.sno=@stu_sno
```

5. 4 存储过程的执行。

```
declare @stuavg float //用于存放输出变量内容的  
execute pro_stu '1000', @stuavg output// 输出参数必须是变量  
select @stuavg //看结果
```

5.5 在 pubs 数据库中建立一个存储过程，用于检索数据库中某一价位的图书信息。参数有两个，用于指定图书价格的上下限。如果找到满足条件的图书，则返回 0，否则返回 1。

```
create procedure pro_title @pro_minprice money,  
                           @pro_maxprice moneye  
as  
if exists  
    (select price from titles  
     where price>=@ pro_minprice and  
           price<=@ pro_maxprice)  
    return 0  
else  
    return 1
```

5.6 存储过程的执行。

5.7 存储过程的删除。

【思政元素融入点】

结合实验五，融入社会责任意识，学生将在实验过程中增强社会责任感、培养团队协作精神、提升道德素养、强化社会主义核心价值观、激发创新意识、促进知识技能与社会发展相适应、提高文化自觉和担当以及增强环境保护意识。

实验项目六 数据库设计与实现(4 学时)

【实验目标与要求】

1、实验目标：

知识目标：熟悉数据库设计的各个阶段，会使用power designer工具实现阶段性设计的表达，并使用一种语言实现数据库的连接，完成数据的显示、修改、插入和删除。

能力目标：通过完成实验六的学习任务，使学生能够全面掌握数据库设计与实现的能力目标，为未来的实际工作或研究项目奠定坚实基础。

素养目标：数据库设计，数据模型建立，关系型数据库操作帮助学生更好地适应未来的工作需求，成为具备综合素质的数据库设计与实现的工作人员。

思政目标：培养学生在数据库设计与实现方面树立正确的目标，引导学生成为具备高尚道德情操和社会责任感的专业人才，为国家和社会的进步发展做出贡献。

2、实验要求：

阅读实验题目、完成数据库的设计及实现。

【实验重点与难点】

1、实验重点：

数据库设计各个阶段的任务，各阶段模型的转换。

2、实验难点：

具体数据库的需求分析。

【实验类型】

设计性

【实验内容】

6.1 根据数据库设计各个阶段得出的内容，在 SQL Server 环境中建立数据库和具体的数据对象。

6.2 选择一种语言设计一个数据库应用系统，实现连接数据库，并且可以显示数据库中的数据信息。

【思政元素融入点】

结合实验六数据库设计与实现，使学生在数据库设计与实现方面树立正确的人生目标。引导学生成为具备高尚道德情操和社会责任感的专业人才，为国家和社会的进步发展做出贡献。

四、教学方法与手段

本课程坚持以学生为中心，积极创新教学模式、融入思政元素，形成以学生为主教师为辅，课堂讲授和交流讨论相结合的教学模式，开发学生潜能。具体做法有：

(1) 以学生上机实际操作为主, 辅助实验核心点讲解, 注重联系实际案例, 激发学生主动学习的兴趣, 培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(2) 要求学生上机前做好充分准备, 根据实验题目独立进行问题分析、命令设计、结果验证。

(3) 要求学生对上机操作过程中可能出现的问题预先分析, 确定调试步骤和测试方法, 并对测试数据和运行结果进行正确性、有效性和合理性的分析等。

(4) 上机实验完成后, 认真整理实验报告, 对上机中出现的问题进行分析、总结。

(5) 上机过程中要遵守实验室的各项规章制度, 爱护实验设备, 服从指导老师安排。

五、实验报告要求

完成实验后需提交相应的实验报告。实验报告要求内容完善, 格式规范。报告包含以下内容:

- (1) 实验目的。
- (2) 实验内容。
- (3) 实验方法
- (4) 实验结果与分析。
- (5) 实验过程中出现的问题及解决方法。

六、课程考核

1、考核方式采用综合成绩评定, 即期末实验考核和平时考核两部分相结合的形式。

期末考核成绩共 100 分。以最后的设计性实验(数据库的设计与实现)作为期末成绩, 以 30%计入总成绩中。

平时考核成绩共 100 分, 包括平时考勤, 课堂表现、平时实验三部分。平时考勤共计 10 分, 课堂表现共计 10 分, 平时实验共计 80 分。平时实验包括实验二到实验五, 每次实验计 20 分。平时实验根据完成情况给予相应分数。最后将平时考核成绩以 70%计入总成绩中。

2、考核形式: 平时成绩占 70%, 期末成绩占 30%。

总成绩(100%)=平时成绩(70%)+期末成绩(30%)。

七、课程教学评价

(一) 课程目标评价标准

表3 课程目标评价标准

课程目标	评价标准				
	90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	0-59分
	优	良	中	及格	不及格
课程目标1			√		
课程目标2				√	
课程目标3				√	

(二) 课程目标评价方法

课程评价主要是本门课程的课程目标达成度评价。课程目标达成度评价主要采用定量评价与定性评价相结合的方法，具体包括：调查问卷、平时成绩和期末实验成绩。相应课程目标评价方式见表4。

表4 课程目标评价方式

课程目标	调查问卷	平时成绩	期末实验
课程目标1	√	√	√
课程目标2	√	√	√
课程目标3	√	√	√

1. 定性评价

定性评价采用调查问卷的方式来实现。调查问卷根据本门课程目标制作，主要反映被调查者（教师本人和学生）对课程目标达成的满意度，根据被调查者的满意程度赋分。

表5 教师、学生对课程目标达成情况评价

课程目标	教师评价 20%	学生评价 80%	课程目标达成评价方法
课程目标1	T1	S1	课程分目标 Ai 达成度 =0.2×Ti+0.8×Si, (i=1,2,3); 课程目标整体达成度 =min{Ai}
课程目标2	T2	S2	
课程目标3	T3	S3	

2. 定量评价

定量评价包括平时成绩和期末实验考核。平时成绩包括平时考勤, 课后表现、平时实验三类, 任课教师根据具体情况选择合适方式并按完成情况赋分; 期末成绩根据学生期末设计性实验的完成情况赋分, 最终按照表 6 所列分值为百分比权重进行转换。

表6 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	平时成绩 70%	期末考试成绩 30%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	30	30	课程分目标达成度 $B_i = 0.7 \times (\text{分目标平时成绩平均分} / \text{分目标平时成绩总分}) + 0.3 \times (\text{分目标期末考试成绩平均分} / \text{分目标期末考试成绩总分})$ ($i=1,2,3$); 期末考试各分目标平均分、总分按试卷详情核算; 课程目标整体达成度 $= \min\{B_i\}$ 。
课程目标 2	30	20	
课程目标 3	40	50	

3. 综合评价

课程目标达成情况综合评价按照定性和定量所占权重进行综合计算, 具体如表 7 所示。

表7 课程目标达成情况评价

课程目标	调查问卷 20%	课程考核成绩 80%	课程目标达成评价方法
课程目标 1	A1	B1	课程分目标达成度 $= 0.2 \times A_i + 0.8 \times B_i$ 课程目标整体达成度 = 课程分目标达成度的最小值。
课程目标 2	A2	B2	
课程目标 3	A3	B3	

八、课程资源

(一) 建议选用教材

数据库系统概论（第6版），北京：高等教育出版社，2023年。

（二）主要参考书目

[1] 数据库系统概论学习指导与习题解答（第5版），北京：高等教育出版社，2015年。

[2] 数据库原理及应用教程（第4版）（微课版），北京：人民邮电出版社，2017年。

（三）其它课程资源

1. <https://chinadb.ruc.edu.cn/>

2. <http://itycu.com/pages/kc1/>

制 订：数学与信息技术学院

执笔人：杨秀荣

教研室：计算机工程教研室

审订人：杨晓敏