

# 《数据库原理及应用(Database Principle and Application)》

## 教学大纲

制定时间：2024年03月

### 一、课程基本信息

- (一) **适用专业**：计算机科学与技术、智能技术与工程专业、软件工程
- (二) **课程代码**：3DX1163A
- (三) **学分/课内学时**：3 学分/48 学时
- (四) **课程类别**：专业教育
- (五) **课程性质**：必修/理论课
- (六) **先修课程**：《C 语言程序设计与应用》、《数据结构》、《Web 程序设计基础》等
- (七) **后续课程**：《Web 开发技术》、《数据库原理课程设计》、《毕业设计》等

### 二、课程教学目标

本课程是计算机科学与技术等专业的一门专业教育必修课程，课程系统地介绍理解数据库的基本概念、基本理论和基本技术方法，掌握数据库模型、SQL 语言的使用、数据库安全性和完整性的要求，以及关系数据库理论和数据库设计的方法，通过讲解、案例、实验以及自主学习等教学方法的实施，使学生理解数据库的基本概念、基本理论和基本技术方法，掌握数据库模型、SQL 语言的使用、数据库安全性和完整性的要求，掌握关系数据库理论和数据库设计的方法，掌握数据库的软硬件基础知识和应用技术，使学生具备理解数据库领域复杂工程问题的能力；并能够基于科学原理，采用适当的工程方法对计算机应用系统的复杂工程问题进行研究，包括系统方案设计、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。为计算机应用和进一步学习打下一定的基础。

#### (一) 具体目标

**目标 1**：了解数据库系统的体系结构、数据库原理基础知识，了解数据理论和技术的未来发展趋势，使学生掌握数据库的软硬件基础知识和应用技术，具备理解数据库领域复杂工程问题的能力；

**目标 2**：学生能够对计算机工程问题中的数据管理与操作问题，依据范式理论给出合理的解决方案。掌握数据库设计的基本步骤、方法和技术，能够进行数

数据库设计与开发；

**目标 3：**掌握主流的 DBMS，如 MySQL 或 SQLServer，掌握 SQL 语言的使用，能运用 SQL 语句进行多表查询、嵌套查询，对数据进行更新操作；掌握基本表的定义、删除和修改，以及索引的建立和删除，掌握常用的数据库设计工具 PowerDesigner。

## (二) 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标	教学单元	评价方式
1.掌握专业必需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够用于解决计算机软件开发中的复杂工程问题。	1.3 计算机软件与理论、计算机系统结构、计算机应用技术的基本理论、基本知识和基本技能。	目标 1	数据库系统概述、关系数据库、数据库安全性、数据库完整性、数据库恢复、并发控制	平台训练（包含作业）、试卷考核
2.能够基于科学原理，采用适当的工程方法对计算机应用系统的复杂工程问题进行研究，包括系统方案设计、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能选用或搭建系统架构，采用科学的组织方法、安全地开展系统方案的开发。	目标 2	关系数据理论、数据库设计	试卷考核、大作业
3.能够基于工程背景知识和技术标准，对计算机应用系统工程进行合理分析，评价系统及其复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.3 能识别和分析计算机应用系统技术的新产品、新技术、新软件、新算法的应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响；能评价系统失效对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。	目标 3	SQL 语言、数据库安全性，数据库完整性	试卷考核、课内实验

## 三、教学内容与方法

### (一) 教学内容及要求

序号	教学单元	教学内容	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑课程目标	备注
1	数据库系统概述	数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统等基本概念，数据模型的分类，掌握	理解数据库的基本概念，了解数据模型的分类，掌握数据模型的三要素，理解概念模型中	4	讲授 研讨	目标 1	平台训练（作业）

序号	教学单元	教学内容	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑课程目标	备注
		数据模型的三要素, 概念模型中的基本概念及表示方法, 层次模型、网状模型、关系模型的概述, 数据库系统的三级模式结构, 数据库系统的组成。	的基本概念, 了解层次模型、网状模型、关系模型的概述, 掌握数据库系统的三级模式结构, 了解数据库系统的组成。				
2	关系数据库	关系模型的基本概念, 关系数据库的三个组成部分, 关系模型的完整性, 关系代数的运算。	理解关系模型的基本概念, 掌握关系数据库的三个组成部分, 掌握关系模型的完整性, 掌握关系代数的运算。	4	讲授	目标 1	平台训练 (作业)
3	SQL 语言	SQL 的特点及其基本概念, 基本表的定义、删除和修改, 索引的建立和删除, SQL 查询、更新, 视图的定义、查询、更新和作用, SQL 数据控制功能。	理解 SQL 的特点及其基本概念, 掌握基本表的定义、删除和修改, 掌握索引的建立和删除, 掌握 SQL 查询、更新, 掌握视图的定义、查询、更新和作用, 掌握 SQL 数据控制功能。	16	讲授 案例实验	目标 3	实验
4	数据库的安全性	数据的安全性概述, 数据安全性控制, 自主存取控制方法、强制存取控制方法、视图机制。	了解数据库的安全性相关概念、安全性机制、掌握自主存取控制和强制存取控制方法、掌握主流数据库管理系统 (MySQL 或 SQL Server) 的安全性措施。	4	讲授 案例实验	目标 1	实验
5	数据库的完整性	数据库的完整性概念及实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。	掌握数据库实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。	4	讲授 案例实验	目标 3	实验
6	关系数据库理论	关系数据库优化, 数据依赖公理系统、函数依赖, 码、范式、1NF、2NF、3NF 和 BCNF, 模式分解。	掌握数据依赖公理系统、函数依赖, 掌握码、范式、1NF、2NF、3NF 和 BCNF, 理解模式分解。	4	讲授 讨论	目标 2	大作业
7	数据库设计	数据库设计概述, 数据库设计的基本步骤, 需求分析的任	了解数据库设计概述, 理解数据库设计的基本步骤, 了解需求分析的	4	讲授 案例实验	目标 2	大作业

序号	教学单元	教学内容	学习产出要求	推荐学时	推荐教学方式	支撑课程目标	备注
		务、方法及数据字典,概念结构设计的方法和步骤, E—R图向关系模型的转换,数据模型的优化,数据库的物理设计,数据库的实施和维护。	任务、方法及数据字典,理解概念结构设计的方法和步骤,掌握 E—R图向关系模型的转换,了解数据模型的优化,了解数据库的物理设计,了解数据库的实施和维护。		研讨		
8	数据库编程	存储过程,触发器、JDBC。	掌握存储过程和触发器的编写和使用,了解 JDBC 使用。	4	讲授 案例实验	目标 2	大作业
9	数据库恢复技术	事务,数据库恢复技术,故障,数据库的恢复策略。	掌握事务的基本概念和事务的实现方法,了解故障的种类以及恢复技术和恢复策略。	2	讲授	目标 1	平台训练(作业)
10	并发控制	并发控制的基本概念,造成数据不一致性的方法,封锁,封锁协议,活锁和死锁。	掌握并发控制,封锁、活锁和死锁的基本概念,掌握造成数据不一致性的方法,理解封锁协议,掌握活锁和死锁的解决方案。	2	讲授	目标 1	平台训练(含作业)

## (二) 教学方法

### 1.课堂讲授

(1) 采用启发式教学,以学生为中心,以学习产出为目标,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,引导学生主动通过自学和实践获得自己想学到的知识。

(2) 在教学内容上,系统讲述数据库系统概述、关系数据库、SQL 语言、数据库的安全性、数据库的完整性、关系数据理论、数据库设计、数据库编程、数据库恢复技术和并发控制等。结合毕业要求,引导学生以实际项目出发,自主学习某种主流数据库管理系统,学习数据库设计工具等

(3) 在教学过程中采用多媒体教学与 SPOC 等教学相结合,提高课堂教学信息量,增强教学的直观性。

(4) 理论教学与工程实践相结合,引导学生应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,采用现代设计方法和手段,进行数据筛选、数据清洗,数据的模拟与预测、解决计算类专业相关数据处理的思维方法和实践能力。

(5) 课内讨论和课外答疑相结合,每周至少一次进行答疑。

## 2.大作业

围绕各章教学重点内容，除布置一定数量的课后作业外，设置专题大作业环节，以实际数据库系统的分析和设计为主线，培养学生能够基于科学原理，采用适当的工程方法对计算机应用系统的复杂工程问题进行研究，包括系统方案设计、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。结合所研究课题进行报告的撰写。

组织形式及要求如下：

(1) 学生从教师给定的题目中选择或自主选题，以小组为单位进行，每个人的分工与责任需明确，并在报告中提供小组研讨情况记录及说明；

(2) 选题应结合具体的数据库系统，完成数据库的需求分析、概念模型，并选择一种热门的数据库管理系统进行逻辑结构设计，采用范式理论优化数据模型；要求画出用例图、用 PowerDesigner 软件完成数据库的设计，并用 SQL 语言、存储过程和视图等完成部分功能的实现，撰写大作业报告。

## 3.实验教学

实验教学是数据库原理及应用课程中教学过程中重要的环节，目的是培养学生运用实验方法研究解决网络应用领域面临的威胁的能力。课程必做实验 7 个，各实验按照实验指导书要求学生独立完成，并提交实验报告。同时，结合实际案例发布大作业，让同学们熟悉数据库设计、数据表定义、数据操作到功能模块实现的全过程。

## 四、考核及成绩评定

### (一) 考核内容及成绩构成

课程考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两个部分。平时考核采用平台训练（包括作业）、实验、大作业等方式评定学生成绩；期末考核采用笔试评定学生成绩。各课程目标的考核内容、成绩评定方式、目标分值建议如下：

课程目标	考核内容	成绩 评定 方式	成绩 占总 评分 比例	目标成 绩占当 次考核 比例	学生当 次考核 平均得 分	目标达成情况计算公式
------	------	----------------	----------------------	-------------------------	------------------------	------------

课程目标	考核内容	成绩评定方式	成绩占总评分比例	目标成绩占当次考核比例	学生当次考核平均得分	目标达成情况计算公式
目标 1: 了解数据库系统的体系结构、数据库原理基础知识, 了解数据库理论和技术的未来发展趋势, 使学生掌握数据库的软硬件基础知识和应用技术, 具备理解数据库领域复杂工程问题的能力。	数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统等基本概念, 数据模型的分类, 掌握数据模型的三要素, 概念模型中的基本概念及表示方法, 层次模型、网状模型、关系模型的概述, 数据库系统的三级模式结构, 数据库系统的组成。关系模型的基本概念, 关系模型的完整性, 关系代数的运算。数据库的完整性概念及实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性。事务, 数据库恢复技术, 故障, 数据库的恢复策略。并发控制的基本概念, 造成数据不一致性的方法, 封锁, 封锁协议, 活锁和死锁。	试卷考试	15%	25%	T1	$\frac{\left(\frac{T1}{25\%} \times 15\% + \frac{A1}{100\%} \times 10\%\right)}{25}$
		平台训练 (包括作业)	10%	100%	A1	
目标 2: 学生能够对计算机工程问题中的数据管理与操作问题, 依据范式理论给出合理的解决方案。掌握数据库设计的基本步骤、方法和技术, 能够进行数据库设计与开发。	关系数据库优化, 数据依赖公理系统、函数依赖, 码、范式、1NF、2NF、3NF 和 BCNF, 模式分解; 数据库设计的基本步骤, 需求分析的任务、方法及数据字典, 概念结构设计的方法和步骤, E—R 图向关系模型的转换, 数据模型的优化, 数据库的物理设计, 数据库的实施和维护。数据库设计工具 PowerDesigner, 数	试卷考试	20%	33%	T2	$\frac{\left(\frac{T2}{33\%} \times 20\% + \frac{R1}{100\%} \times 10\%\right)}{30}$
		大作业	10%	100%	R1	

课程目标	考核内容	成绩 评定 方式	成绩 占总 评分 比例	目标成 绩占当 次考核 比例	学生当 次考核 平均得 分	目标达成情况计算公式
	数据库编程，视图的定义、查询、更新和作用。					
目标 3 掌握主流的 DBMS，如 MySQL 或 SQLServer，掌握 SQL 语言的使用，能运用 SQL 语句进行多表查询、嵌套查询，对数据进行更新操作；掌握基本表的定义、删除和修改，以及索引的建立和删除。	SQL 概念，基本表的定义、删除和修改，索引的建立和删除，SQL 查询、更新，视图的定义、查询、更新和作用，SQL 数据控制功能；数据库的完整性概念及实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性；数据安全性控制，自主存取控制方法、强制存取控制方法、视图机制。；存储过程，触发器；数据库编程	试卷 考试	25%	42%	T3	$\left( \frac{T3}{50\%} \times 25\% + \frac{E1}{100\%} \times 15\% \right) \div 40$
		实验	20%	100%	E1	
总评成绩 (100%) = 试卷考试 (60%) + 实验 (20%) + 平时作业 (10%) + 大作业 (10%)			100%	—	—	$\frac{\text{学生总评平均分}}{100}$

## (二) 平时考核成绩评定

### 1. 实验

必做基础实验 6 次，支撑目标 3，共占总评分 20%，对应目标的评分标准如下：

对应目标	目标 3 掌握主流的 DBMS，如 MySQL 或 SQLServer，掌握 SQL 语言的使用，能运用 SQL 语句进行多表查询、嵌套查询，对数据进行更新操作；掌握基本表的定义、删除和修改，以及索引的建立和删除。
考查点	用 SQL 语言实现数据定义、数据控制 and 操作、数据库编程等
成绩比例	100%

评分标准	100% 至 90%	熟悉某一种数据库管理系统的使, 熟练地使用 SQL 语言进行数据库的定义语句、数据操纵语句、数据控制语句、数据编程等。能很熟练用 SQL 语言解决实际问题。
	89.9% 至 80%	熟悉某一种数据库管理系统的使用, 熟练使用 SQL 语言进行数据库的定义语句、数据操纵语句、数据控制语句、数据编程等。能熟练用 SQL 语言解决实际问题。
	79.9 至 70%	熟悉某一种数据库管理系统的使用, 较熟练使用 SQL 语言进行数据库的定义语句、数据操纵语句、数据控制语句、数据编程等。能较好采用相关 SQL 语言解决实际问题。
	69.9% 至 60%	熟悉某一种数据库管理系统的使用, 对大部分数据库的定义、数据操纵、数据控制、数据编程等的语句熟悉。能用 SQL 语言解决一些实际问题。
	59.9% 至 0	某一种数据库管理系统的使用不够熟悉, 数据库的定义、数据操纵、数据控制、数据编程等的语句基本熟悉。不能用 SQL 语言解决一些实际问题。

## 2.大作业:

大作业 1 次, 支持目标 2, 共占总评分 10%。对应目标的评分标准如下:

对应目标	目标 2: 学生能够对计算机工程问题中的数据管理与操作问题, 依据范式理论给出合理的解决方案。掌握数据库设计的基本步骤、方法和技术, 能够进行数据库设计与开发。	
考查点	数据库的设计能力及运用范式理论的能力	
成绩比例	100%	
评分标准	100% 至 90%	熟练掌握数据库设计的基本方法和技术完成实际项目的数据库设计, 能用 Powerdesigner 建立概念模型, 完成数据库的设计和生成数据字典, 设计的数据库满足系统的所有功能, 数据字典规范 (包括备注等)。能综合运用范式理论进行关系模式的评判和分解, 并进行优化, 所设计的关系模式满足 3NF。
	89.9% 至 80%	熟练掌握数据库设计的基本方法和技术, 能用 Powerdesigner 建立概念模型, 完成数据库的设计和生成数据字典。设计的数据库满足系统的所有功能, 数据字典规范性略有不足。能运用范式理论进行关系模式的评



	判和分解，所设计的关系模式满足 3NF 以上。
79.9% 至 70%	掌握数据库设计的基本方法和技术,能用 Powerdesigner 建立概念模型,完成数据库的设计和生成数据字典。设计的数据库满足系统的大部分功能,数据字典规范。对范式理论有一定的了解,所设计的关系模式大部分满足 3NF 及以上
69.9% 至 60%	基本了解数据库设计的基本方法和技术,小组协同下,完成 Powerdesigner 建立概念模型,完成数据库的设计和生成数据字典。设计的数据库支撑部分功能,数据字典基本规范。对范式理论理解不够透彻,所设计的关系模式部分满足 3NF 及以上。
59.9% 至 0	对数据库设计的基本方法和技术不了解,在小组协同下都不能完成系统的需求分析,不能完成 Powerdesigner 建立概念模型,不能完成数据库的设计和生成数据字典。对关系数据库的范式理论不了解,所设计的关系模式满足 3NF 以下。

### 3.平台训练 (含作业):

平台训练 (含作业) 5 次,支持目标 1,总评分 10%。由教师设置每一部分的学习点和作业,由平台根据答案对作业自动评分或学生互评得分。

### 五、参考学习资料

(一) **推荐教材:**《数据库系统概论 (第五版)》,王珊 萨师煊,高等教育出版社,2014,第 5 版,ISBN: 9787040406641。

(二) **参考教材:**《数据库系统原理及 MySQL 应用教程》李辉.机械工业出版社 2019,第 1 版,ISBN: 9787111525127

(三) **在线资源:** 国家精品课程《数据库系统概论 (基础篇)》  
<https://www.icourse163.org/learn/RUC-488001?tid=1450250487#/learn/announce>。

制订人:

游明策

审核人:

王明