

# 测绘工程专业《空间数据库原理》 课程教学探讨

曹 敏

(南京师范大学虚拟地理环境教育部重点实验室, 江苏 南京 210046)

**摘 要** 《空间数据库原理》课程是测绘工程专业的专业主干课程,是近十几年迅速发展起来的一门新兴学科,在测绘工程专业的课程体系中有重要地位。本文对课程的教学内容和实验内容阐述了一些初步思考,并从启发式教学、案例教学法和科研驱动法三方面,探讨该课程的研究性教学方法,培养学生创新思维和灵活运用能力,提高《空间数据库原理》课程的教学质量。

**关键词** 测绘工程 空间数据库 课程 教学内容 教学方法

中图分类号: P208

文献标识码: C

文章编号: 1672-4097(2011)06-0062-03

## 1 引 言

《空间数据库原理》课程是测绘工程专业的一门专业主干课程,在测绘工程专业的课程体系中有重要地位。同时,也是一门综合性较强的课程,是地理学、测绘学和计算机科学等多学科的交叉学科。该课程以空间数据库的新成就和发展为着眼点,着重阐述了空间数据库的基础理论、主要技术与方法,这是测绘工程专业学生必须掌握的基本知识与技能,通过该课程的学习,使学生掌握扎实的空间数据库系统理论基础和基本技能,培养学生创新思维和灵活运用能力。

高校 GIS 专业、测绘工程以及土地管理等相关专业都开设空间数据库这门课程,不同专业在课程教学内容的制订和讲授上各有差异,且受到教学学时、前后课程设置以及软硬件设施条件等影响,必须结合教学实际找寻适合自身特点的教学与实践模式。教学实践发现空间数据库原理课程教学与实践过程中存在一些问题,比如空间数据库相关教材差异性比较大;教学内容繁杂及重点、难点确定的随意性;与地理信息系统原理和空间数据结构等课程的前后衔接;实验平台的选择和实验内容的随意性;教学内容与技术发展不相适应;教学模式与课程特点不相适应;软件的使用与空间数据库原理的基本方法结合的不紧密等问题<sup>[1-5]</sup>。目前,对此相关的理论教学、教学方法和实践教学等环节的研究还相对较少,需要近一步加强相应的研究。因此,本文试图研究测绘工程专业《空间数据库原理》课程建设的教学内容与方法,有利于空间数据库课程的建设以及测绘工程学科发展。

## 2 空间数据库教学内容

### 2.1 理论教学内容

随着地理信息技术的发展,测绘工程专业的《空间数据库原理》课程教学提出了更高的要求,其课程教学内容上应该体现地球空间信息科学的数字化、信息化和网络化。因此,在制定测绘工程专业《空间数据库原理》课程教学内容时,应着重于论述基本概念、基本理论、基本知识和基本技能,以空间数据库系统的应用和开发作为重点,并充分反映当前空间数据库技术的发展前沿。归纳测绘工程专业《空间数据库原理》课程的教学内容如表 1 所示,具体如下:

表 1 空间数据库课程教学内容和学时分配

章节	内容	学时
第一章	绪论	8
第二章	空间数据模型	2
第三章	空间查询语言	8
第四章	空间数据存储与索引	4
第五章	空间数据库设计	6
第六章	ArcSDE 概述	2
第七章	Oracle Spatial 简介	4
第八章	空间数据库发展	2

#### 2.1.1 绪论

该部分主要包括数据库基础知识和空间数据库概述,数据库基础知识包括了数据库的定义和特征、数据库管理系统概念及功能、数据库系统的构成、数据库系统的产生和发展 and 关系数据库的规范化等基础知识。空间数据库概述包括了空间数据

库定义、发展过程和与传统数据库比较、空间数据库管理系统的组成等。

### 2.1.2 空间数据模型

该部分内容应包括空间实体的基本概念、数据模型、场模型和对象模型、矢量数据和栅格数据的组织等内容。要理解传统数据库原理讨论的数据模型与空间数据库原理讨论的空间数据模型的区别与联系,空间数据模型的内容在《地理信息系统原理》和《空间数据结构》课程中已经进行了详细的讲述,这部分讲减少课时进行概述。

### 2.1.3 空间查询语言

查询语言是数据库管理系统的一个核心内容,这部分内容应包括标准数据库查询语言 SQL、空间查询、扩展 SQL 以处理空间数据、对象-关系 SQL 等内容。熟练掌握标准 SQL 语言的基础上,通过对标准 SQL 的扩展实现空间数据库查询,该部分是本课程的重点。

### 2.1.4 空间数据存储与索引

该部分主要包括空间索引的意义、物理存储介质层次、数据存储组织、基本索引结构、常用空间索引方法等内容。空间索引是空间数据库的重要特征,该部分内容是本课程的难点。

### 2.1.5 空间数据库设计

该部分主要包括数据库设计的三个步骤、空间数据库概念模型设计、逻辑设计、详细设计、数据库的建立与维护、数据质量等。结合一个比较完整的空间数据库设计、建立和应用的案例进行讲解。

### 2.1.6 ArcSDE 概述

该部分主要包括 ArcSDE 空间数据库引擎的基本概念、体系结构、客户/服务器体系、SDE 的安全机制等内容。

### 2.1.7 Oracle Spatial 简介

该部分主要包括 Oracle Spatial 概述、Oracle Spatial 体系结构和技术套件、Oracle Spatial 数据类型和元数据、Oracle Spatial 索引和查询空间数据等内容。

### 2.1.8 空间数据库发展

介绍空间数据的共享与互操作、空间数据挖掘、空间数据仓库以及空间数据库的理论前沿、应用前景和最新发展动态等内容。

## 2.2 实验内容设计

《空间数据库原理》是一门实践性很强的技术基础课,在教学中加强实验课教学,使学生掌握空间数据库工具软件的使用和数据库设计的基本技能,帮助学生更好地理解空间数据库的基本理论。根据测绘专业《空间数据库原理》教学内容的需要,

设置实验如下:

### 2.2.1 Oracle 10g 的安装与配置

了解 Oracle 10g 的系统结构 and 应用结构;掌握 windows XP 和 windows 7 系统中 Oracle 10g 的安装、卸载及网络环境配置;了解 Oracle Enterprise Manager 的基础知识和 Oracle Enterprise Manager Database Control 可以执行的任务;掌握 Oracle Enterprise Manager Database Control 的具体设置、启动、登录的方法。

### 2.2.2 数据库存储结构

熟悉 Oracle 数据库的逻辑结构与物理结构的具体组成内容,掌握数据字典的概念和结构,了解如何查看数据库的存储结构,创建新的表空间、修改表空间,回收表空间中的空间,复制重做日志和管理用户的数据库中的撤销操作。

### 2.2.3 SQL\*Plus 基础

熟悉 SQL\*Plus 的运行环境及正常启动,掌握 SQL\*Plus 的命令与内置命令,了解脚本及 SQL\*Plus 的功能。

### 2.2.4 PL/SQL

了解 PL/SQL 的基础,掌握 PL/SQL 的程序结构,熟练使用控制结构语句,知道游标、过程函数、触发器的作用,以及能够定义过程游标和建立触发器。

### 2.2.5 建立和管理表

了解表的概念,理解表的结构,掌握表的创建、修改和删除;熟悉临时表分区表的用途以及他们的创建、修改和删除。

### 2.2.6 模式对象管理

熟悉管理模式对象,操作模式对象图,了解各种索引的类型和作用,熟练掌握建立索引与删除索引的方法,掌握视图的建立、更新和撤消,操作同义词的创建和撤消,掌握序列的创建和修改。

### 2.2.7 Oracle Spatial 的使用

了解 Oracle Spatial 的体系结构和技术套件,掌握创建含有空间数据字段的表、插入记录、更新 USER\_SDO\_GEOM\_METADATA 元数据视图、创建空间索引及执行查询等操作。

### 2.2.8 ArcSDE 的安装与配置

了解 ArcSDE 的体系结构,掌握 ArcSDE Oracle 的安装与配置,熟悉连接 ArcSDE、并且将各种格式的数据加载到 ArcSDE 中,了解 ArcSDE 的多用户编辑的方法。

### 2.2.9 GeoDatabase 数据库设计

通过《中国语言地图集》的数字化建库实验,熟

练使用 ArcCatalog 构建 GeoDatabase,掌握 GeoDatabase 的设计及实现过程,了解 GeoDatabase 的数据组织结构和模型结构。

### 3 空间数据库研究性教学探索

#### 3.1 启发式教学

学生的创新思维是一项自主性的活动,启发式教学能激发学生的学习积极性,锻炼思考和判断能力,提高分析问题和解决问题的能力。启发式教学中设计的问题要有一定的难度,但是也是学生力所能及。例如,在讲授空间数据查询时,可以给学生提出几个问题:空间数据查询与标准 SQL 查询区别在哪里? OGIS 标准中,有哪些基本函数、拓扑/合运算符和空间分析操作?

#### 3.2 案例教学法

案例教学法是在学生掌握了有关基本知识和分析技术的基础上,在教师的精心策划和指导下,针对一个实际的案例,全面讲解某一个知识点。例如课程教学中以学生-课程数据库为例讲解标准 SQL 查询语言操作;以 World 数据库为示例数据库讲解空间查询语言;在空间数据库设计时,通过《中国语言地图集》空间数据库设计为案例,使学生掌握 GeoDatabase 的设计及实现过程,理解 GeoDatabase 的数据组织结构和模型结构。

#### 3.3 科研驱动法

学生在老师的指导下拟定相关研究课题,撰写课题技术文档,参与课题关键内容研发,以科学研究的方式主动搜集信息、获取知识、应用知识、解决问题,延伸课堂研究性教学活动。以科研驱动教学,以教学反馈科研,通过科研活动培养研究型思

维、创新意识和实践动手能力,课程的发展趋势和当前的研究热点。

### 4 结论

本文对《空间数据库原理》课程的教学内容和实验内容阐述了一些初步思考,从启发式教学、案例教学法和科研驱动法三方面,探讨《空间数据库原理》课程的研究性教学方法,期望激发学生学习兴趣和创新能力,提高《空间数据库原理》课程的教学质量。当然,空间数据库技术在不断的发展,课程的教学内容和实验内容也应随之而变,有待进一步改善。

#### 参考文献

- 1 张山山. 空间数据库课程教学实践与思考[J]. 测绘科学, 2007, 32(5): 197-199.
- 2 张山山. “空间数据库”课程教学内容研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2009, 32(6): 1-4.
- 3 董有福, 李明峰. 对《空间数据库》课程教学的思考[J]. 矿山测量, 2008, (1): 86-88.
- 4 闫金凤, 郭全军. “空间数据库”课程教学与实践探讨[J]. 测绘与空间地理信息, 2009, 32(6): 9-11.
- 5 闫金凤. GIS 专业“空间数据库”课程教学内容研究与实践[J]. 测绘工程, 2010, 19(6): 75-78.
- 6 崔铁军. 地理空间数据库原理[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- 7 张新长, 马林兵, 张青年. 地理信息系统数据库[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- 8 ShashiShekhar, SanjayChawla(美). 空间数据库[M]. 谢昆青, 马修军, 杨冬青, 等译. 北京: 机械工业出版社, 2004.

## Teaching Discussion on the Course of Spatial Database Principle for Geomatics Engineering

CAO Min

(Key Laboratory of Virtual Geographical Environment, Ministry of Education,  
Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu 210046, China)

**Abstract** As a new subject developed rapidly in recent decades, Spatial database Principle is the professional main course in Geomatics Engineering. It plays an very important role in the area of Geomatics. Paper describes some preliminary thinking on the teaching content and the experimental content of the course. From three aspects of heuristic method teaching, case method teaching and research-driven, research-driven teaching method is discussed to cultivate innovative thinking and flexible application ability and increase the teaching quality of Spatial Database Principle.

**Key words** ceomatics engineering; spatial database principle; course; teaching content; teaching methods