

《矿床统计预测》教学大纲

四年制本科地质学、资源勘查工程专业用 课号：27041100

60 学时 3 学分

一、 本课程的性质和任务

《矿床统计预测》是地质矿产勘查专业的一门专业课。课程的基本任务是使学生掌握矿床统计预测的基本理论和基本方法，学会矿床统计预测的基本方法和基本操作技能，获得分析和解决矿床统计预测的初步能力；矿床统计预测是数学地质学科的一个重要组成部分和缩影，通过学习本课程，使学生了解教学地质学科的现状与发展趋势，了解和初步树立地质学量化的思维方法，也是本课程的任务。

二、 本课程的基本要求

1、 对能力培养的要求

①矿床统计预测基本概念和理论；② 掌握矿床统计预测的类型、研究内容及方法步骤；掌握若干种具有不同适用性的、代表性的统计分析方法和基本操作技能。可供选择的方法例如：非参数性或参数性的多元统计分析（回归分析、判别分析、聚类分析、因子分析）和单变量统计分析（秩）相关分析、找矿信息量计算法等）；属于广义数量化理论的一些方法（逻辑信息法、特征分析法、训练叠代法、关联分析法等）；属于研究概率分布的方法（蒙特卡罗法、空间模型法、镶嵌型法）；属于模糊集理论的一些方法（模糊综合评判、模糊聚类法等）。③掌握若干种主要用于资源总量预测的方法，如体积估计法、地球化学法、物探体积法、地质经济模型法、综合信息定量预测方法等。

2、 本课程的重点难点

① 绪论。重点讲授矿床统计预测背景知识—数学地质的研究对象、学科内容和发展趋势，讲清矿床统计预测是数学地质的一个重要组成部分和缩影这种关系，讲清最优数学模型的概念。

② 矿床统计预测基本概念和理论。重点包括矿床统计预测的理论前提，矿床统计预测的基本任务和应遵循的基本原则，矿床统计预测的类型、研究内容及方法步骤。其中工作内容部分的重点是基本单元划分、控制区选择、地质变量提取、选择、变换、预测模型的一般内容及其外推的一般过程、预测成果表示方式、地质解释的内容以及提出进一步地勘工作部署建议的一般内容。

③ 建立预测模型的统计分析方法。重点是各种方法的基本原理、计算步骤和适用条件。应结合实例，强调实用，避免冗长的数学推导；应强调各种方法使用的灵活性和各种方法的有机结合和综合运用，避免孤立片面地讲单个的方法。

④ 主要用于资源总量预测和潜力评价的一些方法。一般介绍体积估计法、地球化学法、地质经济模型法等。

3、 先修课程及基本要求

本课程要求学生应较全面地掌握概率统计、线性代数、基础地质、矿床地质和矿产勘查等学科的知识，同时要求学生具有一定的计算机操作能力。

三、 课程内容

1、 教学基本内容

第一章 绪论

矿床统计预测和数学地质学科的研究对象、内容、研究方法、现状及发展趋势，数学模型的概念。

第二章 地质变量的研究

地质数据的种类，地质变量的概念、提取、赋值方法，选择地质变量的点图法、相关频数比值法、秩和检验法、简单相关法；数据变换的意义，正规化、标准化、均匀化、网络化、对数变换、布尔转换的计算方法。

第三章 矿床统计预测基本理论和基本原则

矿床统计预测的基本理论：相似类比理论、求异理论（地质异常理论）、控矿因素定量组合控矿理论、“三联式”成矿预测理论。矿床统计预测的基本原则；综合预测准则、度水平对等准则、矿床值分布律准则、定量预测准则、评价准则和最优化准则、发现率分析准则。

第四章 矿床统计预测的类型、研究内容及方法步骤

小比例尺资源总量估计及潜力评价研究内容及方法步骤、中比例尺成矿远景区定量预测研究内容及方法步骤及大比例尺局部地段含矿性定量评价研究内容及方法步骤。其中，中、大比例尺工作内容部分的重点是基本单元划分、控制区选择、地质变量提取、选择、变换、预测模型的一般内容及其外推的一般过程、预测成果表示方式、地质解释的内容以及提出进一步地勘工作部署建议的一般内容。

第五章 成矿远景区定量预测、地质标志的统计分析及其含矿性评价方法

学习掌握用于成矿远景区定量预测和地质标志统计分析及其含矿性评价的若干种具有不同适用性的、代表性的统计分析方法，重点掌握方法的思路、原理、公式来源，实施步骤、应用实例及适用条件。

用于成矿远景区定量预测方法有：找矿信息量算法、秩相关分析法、回归分析法、聚类分析法、判别分析法、特征分析法、逻辑信息法、证据权方法等；用于地质标志的统计分析及其含矿性评价方法有：地质趋势分析、有序样品的最优分割法、因子分析与地质成因解释等。

第六章 主要用于资源总量预测和潜力评价方法

掌握体积估计法、地球化学法、物探体积法、地质经济模型法、综合信息定量预测等方法的思路、原理、公式来源，实施步骤、应用实例及适用条件。

2、 课外作业

在课程的方法部分，配合实验教学，安排相应的课外作业。

3、 实验课

通过课程实验，使学生加深对矿床统计预测课程内容的理解，熟悉和掌握矿床统计预测中常用的若干种统计分析方法的基本运算步骤及应用条件，初步获得进行矿床统计预测的能

力；了解和初步树立地质学定量化的思维方法。

实验一：综合地质变量—围岩蚀变组合特征值计算分析

实验二：秩相关分析法预测

实验三：信息量法预测

实验四：回归分析法预测

实验五：判别分析法预测

实验六：聚类分析法预测

实验七：特征分析法预测

实验八：逻辑信息法预测

实验九：有序样品的最优分割法

实验十：地质趋势分析

实验十一：因子分析法

实验十二：矿点空间分布统计模型研究

四、使用大纲说明

1、学时分配表

课 程 内 容		总学时	讲 授	实 验	上 机	备 注
绪 论		4	4			
矿床统计 预测基本概 念和理论	地质变量的研究	6	4	2		实验一
	矿床统计预测基础 理论和基本原则	2				
	矿床统计预测的类型、 研究内容及方法步骤	2				
成矿远景区 定量预测、 地质标志的 统计分析及 含矿性评价 方法	找矿信息量计算法	4	2	2		实验二
	秩相关分析法	4	2	2		实验三
	回归分析法	6	4	2		实验四
	判别分析法	6	2	2		实验五
	聚类分析法	6	2	2		实验六
	特征分析法	4	2	2		实验七
	逻辑信息法	6	4	2		实验八
	有序样品的最优分割法	2	2			实验九
	地质趋势分析					实验十
因子分析法	6	4	2		实验十一	
资源总量预 测和潜力评 价方法简介	体积估计法、地球化学 法、物探体积法；地质 经济模型法、综合信息 定量预测方法等	4	4	2		实验十二

2、教学方法提示

以课堂讲解为主，配合独立的实验教学及课外作业，使学生加深对基本概念、基础理论及应用条件的理解，掌握方法基本运算步骤。

3、考核方式

期末考试占 60%~70%，作业及考勤占 40%~30%。

五、课程教材及主要参考书

教材：赵鹏大、胡旺亮、李紫金，1994，矿床统计预测（第二版）。北京：地质出版社。

参考书：朱裕生，1984，矿产资源评价方法学导论，地质出版社。

执笔人：刘淑文

系或教研室主任：

主管院长（部、系主任）：