

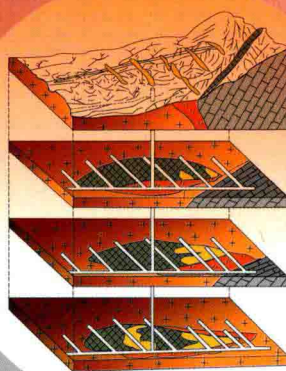


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

KUANGCHAN KANCHAXUE

# 矿产勘查学 (第三版)

● 主编 叶松青 李守义



地质出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 矿产勘查学

(第三版)

叶松青 李守义 主编

地质出版社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本次修订仍保留九章,但在第二版的基础上增加了成矿规律、找矿模型和矿床经济评价实例、矿产工业指标制定和等高线法等介绍;扩展了矿床工业类型、不确定性分析、探矿工程原始编录、取样和“SD”法的相关内容;增补了“固体矿产勘查地质报告编写规范”、“部分矿产一般工业指标”、“固体矿产资源储量规模划分标准”、“矿山建设规模分类”、“部分矿石、岩石体重(体积质量)、密度参考值”和“试验筛筛孔尺寸现行标准(泰勒筛制)”等附录,增强了实用性,便于科研、设计、生产单位相关人员使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

矿床勘查学/叶松青等主编. —3版. —北京:  
地质出版社, 2011.6 (2016.7重印)  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
ISBN 978-7-116-06489-8

I. ①矿… II. ①叶… III. ①矿产勘探-高等学校-教材 IV. ①P624

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第092972号

---

责任编辑:罗军燕 徐 洋  
责任校对:李 玫  
出版发行:地质出版社  
社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083  
电 话:(010) 66554579 (编辑室)  
网 址:<http://www.gph.com.cn>  
传 真:(010) 66554582  
印 刷:北京纪元彩艺印刷有限公司  
开 本:787mm×1092mm 1/16  
印 张:23.25  
字 数:550千字  
印 数:18001—25000册  
版 次:2011年6月北京第3版  
印 次:2016年7月北京第5次印刷  
定 价:28.00元  
书 号:ISBN 978-7-116-06489-8

---

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

# 前 言

本教材自 2003 年再版以来,受到了许多地质类院校和科研、设计、生产单位的欢迎,曾多次重印以满足需求。为了适应社会主义市场经济变革的新形势和不断提高教育质量及教育水平,满足国民经济建设和社会发展对人才的需求,受教育部和地质出版社委托,我们承担了国家“十一五”规划教材编写任务,对《矿产勘查学》(第二版)教材重新进行了全面修订。

本次修订遵循科学性、系统性、实用性原则,力求做到内容有所扩展,体系有所完善,结构有所调整,实用性有所加强。修订后的教材仍为九章。对原有大部分章节包括插图、表格等内容进行了适当调整、充实和完善。按照国家标准《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766—1999)和《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908—2002)及《地质矿产行业标准》(DZ/T 0200—2002~0214—2002)、固体矿产勘查原始地质编录规程(DD 2006—1)及中国地质调查局地质调查技术标准等相关内容进行了调整。加强了矿床类型的介绍,增加了部分矿种的矿床工业类型,以便与矿床勘查类型互相对应。加强了矿产预测理论与方法的论述,增加了成矿规律、找矿模型的介绍。加强了矿产勘查经济的论述,扩展了不确定性分析的相关内容,使其涵盖了盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析和风险决策等部分;增加了矿床经济评价实例的介绍。为了培养学生动手能力,加强了勘查工程系统的介绍,增加了探矿工程原始编录和取样内容。为了提高学生综合应用能力,加强了矿产资源/储量估算的论述,增加了矿产工业指标制定和等高线法储量估算方法的介绍,充实了目前推广的新储量估算方法“SD”法的内容。为了增强实用性,又增补了“固体矿产勘查地质报告编写规范”、“矿产一般工业指标”、“矿产资源储量规模划分标准”、“矿山建设规模分类”、“体重、密度参考值”和“筛孔尺寸现行标准”等相关附录,以便于科研、设计、生产单位人员使用。

本教材由叶松青、李守义负责修订。第一章绪论(第一、二、三、五节)、第二章矿床类型、第三章矿产勘查技术方法、第四章矿产预测的理论与方法、第九章矿产勘查经济由李守义编写;第一章第四节矿产资源/储量分类、第五章矿体地质研究、第六章勘查工程系统、第七章矿产质量研究和取样、第八章矿产资源/储量估算、附录 1 固体矿产勘查地质报告编写规范、附录 2 部分矿产一般工业指标、附录 3 固体矿产资源储量规模划分标准、附录 4

矿山建设规模分类、附录5部分矿石、岩石体重（体积质量）和矿物密度参考值和附录6试验筛筛孔尺寸现行标准（泰勒筛制）由叶松青编写。全书由叶松青统编定稿。

本教材在修订过程中，得到了教育部、地质出版社、吉林大学、吉林大学地球科学学院的大力支持和帮助；同时参考和引用了一些国内外学者的研究成果，在此一并致谢。

编者

2010年11月于吉林大学

## 第二版前言

本书自 1997 年修订以来,我国矿产勘查业管理体制、运行机制、政策法规、行业标准均发生了重大变化。

管理体制的变化表现为绝大部分矿产勘查队伍由过去的中央部委管理转变为实行属地化管理;运行机制的转变表现为实行属地化管理的矿产勘查队伍要逐步由计划经济向市场经济运行机制转变,最终目标是建立现代企业制度;政策法规的转变表现为矿业权有偿取得和依法转让制度的建立,最终目标是与市场经济相衔接,与国际通行做法接轨;国家标准的转变表现为《固体矿产资源/储量分类国家标准》(GB/T 17766—1999)的发布和实施。《标准》在保证矿产勘查工作更加规范、有序、合理的前提下,更加强调了矿产勘查的最终目的和基本任务,对矿床的经济价值和社会价值以及投入生产后的市场价值和竞争能力等作出正确的评价。

上述变化表明,原来教材中带有计划经济色彩的某些内容,与现行政政策法规、行业标准不相一致的某些内容已不适应变化了的新形势的要求。另一方面,矿产勘查业的逐步与国际通行做法接轨以及市场经济接轨的现实说明,只懂得地质基础和技术基础,缺乏法制观念和经济基础的大学本科毕业生已不能适应社会主义市场经济体制下对人才的需要,也不符合 21 世纪党的教育方针和“三个面向”的要求。为了适应改革开放的新形势和不断提高教育质量及教育水平,满足国民经济建设和社会发展对人才的需求,受地质出版社委托,我们对原教材重新进行了修订。

修订后的教材仍为九章。加强了矿业权基本内容的介绍;加强了矿床类型的论述;加强了综合方法成矿预测相关内容的介绍;加强了矿产勘查经济的论述;按照《固体矿产资源/储量分类国家标准》(GB/T 17766—1999)对相关内容进行了增减。

本教材由李守义、叶松青负责修编。具体分工如下:第一章绪论(第一、二、三、五节)、第二章矿床类型、第三章矿产勘查技术方法、第四章矿产预测的理论与方法、第九章矿产勘查经济由李守义编写;第一章(第四节)、第五章矿体地质研究、第六章勘查工程系统、第七章矿产质量研究和取样、第八章矿产资源/储量估算由叶松青编写。博士研究生孙英男、王洪德、吴尚昆参加了部分工作。本书在编写过程中得到了国土资源部勘查司司长仲伟志先生、副司长曾绍金先生、加拿大普拉塞尔中国公司代表朱奉三教授、北京海

地人公司张振凯先生、吉林省延边朝鲜族自治州国土资源局谭东南先生、吉林大学教务处的支持，并列入吉林大学重点教材资助计划，谨向他们致以衷心的感谢。

李守义

2003年6月于吉林大学

# 第一版前言

本书系根据 1991 年在厦门召开的地质矿产部矿产普查与勘探课程教学指导委员会全体会议上的决议，责成长春地质学院（现为长春科技大学）对《找矿勘探地质学》（侯德义主编，1984）进行修编，于 1993 年在贵阳会议上，对修编大纲进行了认真讨论，最后予以通过。

《找矿勘探地质学》是 20 世纪 80 年代初期编写而成的，教材使用过程中得到了教学、生产、科研单位的好评。但是，由于矿产勘查理论的发展，矿产勘查事业的不断前进，经济体制的变革，这些都对矿产勘查学提出了许多新的要求，原教材中的一些内容已经不能适应新形势的需要，对其进行修编已经势在必行。《矿产勘查学》改变了原教材中的普查与勘探截然分开的体系，统分为九章；加强了矿产勘查理论的论述；加强了矿产勘查新技术新方法的介绍；加强了矿产勘查经济技术评价的论述；加强了矿产勘查基本作业方法的介绍。本教材反映教学需要的性质，根据教学基本要求，强调适用性，教材篇幅较原教材进行了大幅度删减，由原来的 56 万字减少为 35 万字。

本教材的编写是在地质矿产部“矿产普查与勘探课程教学指导委员会”主持下进行的。具体由长春科技大学负责，由侯德义和刘鹏鄂任主编，李守义、叶松青参编，具体分工如下：第一章概论、第九章矿床经济技术评价由侯德义编写，第二章矿产勘查理论基础（第一节）、第三章矿产预测的理论与方法由李守义编写，第二章矿产勘查理论基础（第二、三节）、第四章矿产勘查技术手段及其合理应用、第五章矿体地质研究、第六章勘探工程总体布置型式及剖面精度分析由刘鹏鄂编写，第七章矿产质量研究和取样、第八章矿产储量计算由叶松青编写，最后由侯德义和刘鹏鄂对全书进行了统编定稿。

教材编写过程中，始终得到地质矿产部“矿产普查与勘探课程教学指导委员会”的全力支持，得到了中国地质大学同行专家的悉心指教，也得到了长春科技大学的具体帮助。在此向他们致以衷心的感谢。

由于作者能力有限，书中不足或不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1997 年 7 月于长春

# 目 录

## 前 言

## 第二版前言

## 第一版前言

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 第一章 绪 论               | (1)  |
| 第一节 矿产勘查的基本概念与意义      | (1)  |
| 一、矿产勘查的基本概念           | (1)  |
| 二、矿产勘查的意义             | (1)  |
| 第二节 矿产勘查学的性质、任务与研究方法  | (3)  |
| 一、矿产勘查学的性质            | (3)  |
| 二、矿产勘查学的基本任务          | (4)  |
| 三、矿产勘查学的研究方法          | (4)  |
| 第三节 矿产勘查的基本原则及勘查阶段的划分 | (6)  |
| 一、矿产勘查的基本原则           | (6)  |
| 二、矿产勘查阶段的划分           | (7)  |
| 第四节 矿产资源/储量的分类        | (8)  |
| 一、矿产资源和矿产储量的基本概念      | (9)  |
| 二、国外矿产资源/储量分类研究状况     | (9)  |
| 三、我国以往矿产资源/储量分类分级研究简况 | (12) |
| 四、我国现行固体矿产资源/储量分类     | (13) |
| 五、国内外矿产资源/储量分类对比      | (19) |
| 第五节 矿业权               | (20) |
| 一、矿业权的基本概念            | (20) |
| 二、矿业权法律特征             | (20) |
| 三、矿业权与矿产资源所有权         | (21) |
| 四、矿业权价值               | (22) |
| 五、矿业权人的资格和资质          | (23) |
| 六、矿业权人的权利和义务          | (24) |
| 七、矿业权评估               | (25) |
| 第二章 矿床类型              | (31) |
| 第一节 矿床成因类型            | (31) |
| 一、矿床成因类型的基本概念         | (31) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 二、矿床成因分类 .....               | (31)  |
| 第二节 矿床工业类型 .....             | (33)  |
| 一、矿床工业类型的基本概念 .....          | (33)  |
| 二、矿产的工业分类 .....              | (33)  |
| 三、部分矿种的工业用途及矿床工业类型 .....     | (33)  |
| 第三节 矿床勘查类型 .....             | (45)  |
| 一、矿床勘查类型的基本概念及划分依据 .....     | (45)  |
| 二、矿床勘查类型确定的原则 .....          | (46)  |
| 三、部分矿种的矿床勘查类型 .....          | (46)  |
| 第三章 矿产勘查技术方法 .....           | (54)  |
| 第一节 矿产勘查技术方法的基本概念及研究意义 ..... | (54)  |
| 第二节 矿产勘查技术方法的种类与作用 .....     | (54)  |
| 一、地质测量法 .....                | (54)  |
| 二、重砂测量法 .....                | (55)  |
| 三、地球化学测量法 .....              | (61)  |
| 四、地球物理测量法 .....              | (64)  |
| 五、遥感地质测量法 .....              | (67)  |
| 六、探矿工程法 .....                | (72)  |
| 第三节 影响勘查技术方法选择的因素 .....      | (75)  |
| 一、勘查工作阶段 .....               | (75)  |
| 二、地质条件和矿产特征 .....            | (76)  |
| 三、自然地理条件 .....               | (76)  |
| 第四章 矿产预测的理论与方法 .....         | (78)  |
| 第一节 矿产预测的概念与意义 .....         | (78)  |
| 一、矿产预测的基本概念与主要任务 .....       | (78)  |
| 二、矿产预测的意义 .....              | (78)  |
| 第二节 矿产预测的基本理论与准则 .....       | (79)  |
| 一、矿产预测的基本理论 .....            | (79)  |
| 二、矿产预测的基本准则 .....            | (82)  |
| 第三节 矿产预测层次划分与任务要求 .....      | (83)  |
| 一、矿产预测层次的划分 .....            | (83)  |
| 二、矿产预测各层次的任务要求 .....         | (84)  |
| 第四节 成矿规律 .....               | (89)  |
| 一、矿床时间分布规律 .....             | (89)  |
| 二、矿床空间分布规律 .....             | (95)  |
| 三、成矿物质来源规律 .....             | (100) |
| 四、矿床共生规律 .....               | (102) |

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| 第五节 成矿模式 .....                            | (104) |
| 一、成矿模式的含义与分类 .....                        | (104) |
| 二、建立成矿模式的意义 .....                         | (107) |
| 三、成矿模式的内容 .....                           | (108) |
| 第六节 找矿模型 .....                            | (108) |
| 一、建立找矿模型的意义 .....                         | (108) |
| 二、找矿模型的基本内容及建模程序 .....                    | (109) |
| 三、找矿模型的分类与实例 .....                        | (110) |
| 第七节 矿产预测方法 .....                          | (116) |
| 一、国内外研究现状 .....                           | (116) |
| 二、矿产预测方法的分类 .....                         | (116) |
| 第八节 综合方法成矿预测实例（香花岭地区 1:5 万综合方法成矿预测） ..... | (118) |
| 一、地质概况 .....                              | (119) |
| 二、地质—矿产信息提取 .....                         | (119) |
| 三、综合方法成矿预测 .....                          | (126) |
| 第五章 矿体地质研究 .....                          | (139) |
| 第一节 矿体地质的概念及其研究意义 .....                   | (139) |
| 一、矿体地质的概念 .....                           | (139) |
| 二、矿体地质研究的意义 .....                         | (139) |
| 第二节 矿体地质研究的基本内容 .....                     | (140) |
| 一、矿体变化性质的研究 .....                         | (140) |
| 二、矿体变化程度的研究 .....                         | (140) |
| 三、控制矿体变化因素的研究 .....                       | (142) |
| 第三节 矿体变化性的数学表征方法 .....                    | (143) |
| 一、矿体变化性质的数学表征方法 .....                     | (143) |
| 二、矿体变化程度的数学表征方法 .....                     | (155) |
| 第六章 勘查工程系统 .....                          | (161) |
| 第一节 矿体构形与勘查剖面 .....                       | (161) |
| 一、一向延长的矿体与勘查剖面 .....                      | (161) |
| 二、两向延长的矿体与勘查剖面 .....                      | (161) |
| 三、三向延长的矿体与勘查剖面 .....                      | (161) |
| 第二节 勘查工程总体布置 .....                        | (162) |
| 一、勘查工程布置的基本原则 .....                       | (162) |
| 二、勘查工程总体布置形式 .....                        | (163) |
| 第三节 勘查工程间距的确定 .....                       | (167) |
| 一、确定勘查工程间距的基本原则 .....                     | (167) |
| 二、确定勘查工程间距的方法 .....                       | (168) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第四节 勘查工程的设计与施工 .....        | (173) |
| 一、勘查工程设计 .....              | (173) |
| 二、勘查工程施工地质管理 .....          | (176) |
| 三、勘查工程的施工顺序 .....           | (188) |
| 第七章 矿产质量研究和取样 .....         | (190) |
| 第一节 矿产质量研究 .....            | (190) |
| 一、矿产质量的基本概念 .....           | (190) |
| 二、矿产质量的主要影响因素 .....         | (190) |
| 三、矿产质量研究的主要内容 .....         | (191) |
| 第二节 矿产取样 .....              | (193) |
| 一、矿产取样的种类 .....             | (194) |
| 二、样品的采集方法 .....             | (195) |
| 三、样品的加工 .....               | (204) |
| 四、样品的鉴定、分析、测试、试验 .....      | (207) |
| 五、取样结果的整理及研究 .....          | (213) |
| 第八章 矿产资源/储量估算 .....         | (215) |
| 第一节 矿产资源/储量计量单位及工业指标 .....  | (215) |
| 一、矿产资源/储量计量单位 .....         | (215) |
| 二、矿产工业指标 .....              | (215) |
| 第二节 矿产资源/储量边界线及圈定 .....     | (221) |
| 一、零点边界线及圈定 .....            | (222) |
| 二、可采边界线及圈定 .....            | (222) |
| 三、矿石品级和类型边界线及确定 .....       | (223) |
| 四、储量类别边界线的圈定 .....          | (223) |
| 五、内边界线与外边界线 .....           | (223) |
| 六、暂不能开采边界线 .....            | (223) |
| 第三节 矿产资源/储量估算图件 .....       | (223) |
| 一、勘探线剖面图 .....              | (223) |
| 二、中段地质平面图 .....             | (225) |
| 三、矿体纵投影图 .....              | (225) |
| 四、矿体底(顶)板等高线图 .....         | (228) |
| 第四节 矿产资源/储量估算参数的测定与计算 ..... | (228) |
| 一、矿体(块段)面积测定 .....          | (228) |
| 二、矿体厚度测定与计算 .....           | (229) |
| 三、矿产资源/储量估算参数平均值计算 .....    | (230) |
| 四、特高品位的确定与处理 .....          | (232) |
| 第五节 矿产资源/储量估算方法 .....       | (233) |
| 一、传统几何学方法 .....             | (233) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 二、现代统计分析法 .....                    | (242) |
| 三、SD 法 .....                       | (249) |
| 四、矿产资源/储量估算方法选择 .....              | (257) |
| 第六节 矿产资源/储量误差与精度估计 .....           | (258) |
| 一、矿产资源/储量误差性质分类 .....              | (258) |
| 二、矿产资源/储量误差的检查方法 .....             | (259) |
| 三、矿产资源/储量精度估计 .....                | (261) |
| 第九章 矿产勘查经济 .....                   | (266) |
| 第一节 矿产勘查技术经济 .....                 | (266) |
| 一、矿产勘查的地质可靠程度 .....                | (266) |
| 二、矿产勘查的可行性评价 .....                 | (270) |
| 三、影响矿产勘查可行性评价的因素 .....             | (272) |
| 四、矿产勘查经济测算 .....                   | (280) |
| 第二节 矿床技术经济评价 .....                 | (284) |
| 一、矿床技术经济评价的概念、意义与原则 .....          | (284) |
| 二、矿床技术经济评价方法与步骤 .....              | (286) |
| 三、矿床企业(微观)经济评价 .....               | (289) |
| 四、矿床国民(宏观)经济评价 .....               | (293) |
| 五、不确定性分析和风险决策 .....                | (298) |
| 六、矿床的综合评价 .....                    | (317) |
| 七、矿床经济评价实例 .....                   | (319) |
| 第三节 矿产资源的可持续利用——矿床最佳开采决策模型 .....   | (327) |
| 一、两时段矿床最佳开采决策模型 .....              | (327) |
| 二、多时段矿床最佳开采决策模型 .....              | (329) |
| 主要参考文献及资料 .....                    | (330) |
| 标准规范 .....                         | (334) |
| 附录 1 固体矿产勘查地质报告编写规范 .....          | (335) |
| 附录 2 部分矿产一般工业指标 .....              | (343) |
| 附录 3 固体矿产资源储量规模划分标准 .....          | (351) |
| 附录 4 矿山建设规模分类 .....                | (355) |
| 附录 5 部分矿石、岩石体重(体积质量)和矿物密度参考值 ..... | (357) |
| 附录 6 试验筛筛孔尺寸现行标准(泰勒筛制) .....       | (358) |

# 第一章 绪 论

## 第一节 矿产勘查的基本概念与意义

### 一、矿产勘查的基本概念

矿产勘查亦称矿产资源勘查或矿产地质勘查。它是在区域地质调查基础上,根据国民经济和社会发展的需要,运用地质科学理论,使用多种勘查技术手段和方法对矿床地质和矿产资源所进行的系统调查研究工作。矿产勘查是矿产预查、矿产普查、矿产详查与矿产勘探的总称或总和。它与“地质调查”、“地质勘查”等术语的含义不同。“地质调查”一般是指基础性的区域地质测量工作,而“地质勘查”则有更广泛的含义,它一般概括了所有各类专门性勘查,如矿产勘查、水文地质勘查、工程地质勘查、环境地质勘查等。

矿产勘查的基本任务,是根据国民经济和社会发展的需要及地质条件的可能,寻找和查明具有经济价值的工业矿床,为国民经济建设提供矿产资源依据,为矿山企业建设提供矿物原料基地和矿产资源/储量。

矿产勘查是一项科学实践活动,其勘查的过程是运用地质科学理论与多种勘查技术手段与方法对地质矿产各方面情况,进行反复不断地观察与研究,力求正确认识和反映其规律性的过程。为此,在工作过程中必须以地质理论为指导,加强地质观察研究,这对矿产勘查工作的成败具有决定性作用。

矿产勘查工作又是一项重要的社会生产活动,是矿业开发的基础性和先行性工作。为此,对矿产勘查来说,也应与其他物质生产部门一样,社会生产的基本要求是获取最大效益,也就是必须用最短的时间和最少的劳动耗费取得最多、最好的成果。矿产勘查的成果主要是根据所查明矿床的自然价值和对矿产储量已达到的勘查研究程度来判断的。矿床已知的自然价值越大,探明储量的评价越确切,勘查费用越少,勘查时间越短,勘查效益就越高。

综上所述,矿产勘查是一种特殊性质的生产劳动,是一种具有科学实践和生产实践双重性质的科研-生产性的工作。其劳动的对象是地下矿产资源,劳动的主要成果是探明储量的工业矿床,劳动的根本目的是保证国民经济和社会发展对矿产资源探明储量的基本需要。

### 二、矿产勘查的意义

矿产勘查的意义主要取决于它在国民经济中的地位和作用两个方面。矿产勘查是对地质、矿产资源进行调查研究工作,目的在于发现、探明矿产资源,保证国民经济建设和社

会发展的基本需要。矿产勘查所服务的方向及涉及的内容极为广泛，它既为基础产业服务又为基础设施建设服务，既为矿业、农业服务也为高技术产业服务。它是基础产业的基础，是基础设施建设的先行。

众所周知，矿产资源是经济建设和社会发展的物质基础和工业化的基本食粮，也是增强综合国力和进行国际竞争的重要筹码。矿产资源丰度及其开发利用程度是影响一个国家经济实力和潜力的重要因素，直接关系到国民经济各行各业的发展和人民的生活。

我国的矿产勘查工作，在党和政府的关怀重视下，有了突飞猛进的发展，为建立我国的矿业体系打下了比较坚实的资源基础。到目前为止，我国已发现矿产 173 种，已经探明储量的矿产资源有 155 种，其中，20 多种矿产探明储量居世界前列。

我国现有国营矿山近万个，乡镇集体和个体采矿 20 多万处，年矿石开采量 40 多亿吨。矿业产值（2002 年统计）4 千多亿元。由于矿业的发展，也推动了钢铁、有色金属、化工、建材、非金属材料等工业的发展。这说明矿产勘查工作不仅是矿业发展必不可少的前期工作（或者说是矿业生产的首要环节或重要阶段），而且也已成为我国现代化建设中一个极为重要的支柱。

从矿产资源特点看，我国矿产资源总量多但人均拥有量少，即总量比较丰富，居世界前列，但人均占有量不足世界平均水平的 58%；我国矿产有丰有欠、储量充足的矿产多半用量不大，大宗矿产又多半储量不足；我国大宗矿产贫矿多富矿少，如铁、锰、铝、铜、金、硫、磷、铀等以贫矿居多；我国的共生、伴生矿多，单一矿少；我国的矿床规模有大有小，中小型矿床多，中大型、大型、超大型矿床少；我国矿产分布不均衡，特别是一些重要矿产的分布具有明显的地区差异，如煤集中分布于新、晋、陕、蒙四省区，占全国保有储量的 60% 以上，磷矿集中分布于滇、黔、川、鄂四省，占全国保有储量的 70%，铁矿集中于辽、冀、晋、川四省，占全国保有储量的 60%。

我国矿产资源供需形势日趋紧张，人口增长和经济发展造成资源压力增大，一大批进入中晚期的大中型矿山产量锐减，地质找矿难度增大以及主要矿产探明储量增幅减缓，使我国矿产资源形势日趋严峻。现有矿产储量中只有 60% 可开发利用，仅有 35% 可以采出，因而，实际可利用的储量明显不足。而中国经济正处于迅速推进工业化阶段，这是国民经济对矿产资源继续保持旺盛需求的发展阶段，预测在 21 世纪初期或中期中国矿产品需求量将达到高峰。

据 45 种主要矿产的可利用矿区可采储量对 2010 年经济建设的保证程度分析结果显示：2010 年可以保证国内需求并有部分产品可以出口换汇的矿产有 23 种；基本保证，但在储量或品种上还存在不足，需要在国内找矿或进口解决的矿产有 7 种；不能保证，部分需长期进口补缺的矿产有 10 种；资源短缺，主要靠进口解决的矿产有 5 种（表 1-1）。

由上述情况可以看出，我国矿产资源形势并不乐观，必须采取多种措施来保证国民经济发展对矿产资源的需求，而进一步加强矿产勘查工作，实现矿产勘查工作新的重大突破，则是必须采取的重大措施之一。我们必须从世界资源竞争与保证的战略角度去发展矿产勘查工作。对于像我们这样的大国，保证尽可能多的矿产能够自给并有足够多的矿产储备更是一件具有战略意义的大事。这对保证我国经济社会长期持续、稳定、协调地发展，

表 1-1 2010 年 45 种主要矿产的保证程度状况

| 保证状况 | 矿产数 | 矿产名称                                                                    |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 完全保证 | 23  | 菱镁矿、钼、稀土、芒硝、钠盐、煤、钛、水泥原料、玻璃原料、石材、萤石、钨、锡、锌、重晶石、锑、滑石、高岭土、硅灰石、硅藻土、石墨、膨润土、石膏 |
| 基本保证 | 7   | 铀、铝、铅、锑、耐火粘土、磷、石棉                                                       |
| 不能保证 | 10  | 石油、天然气、富铁、锰、铜、镍、金、银、硫、硼                                                 |
| 资源短缺 | 5   | 铬、钴、铂、钾盐、金刚石                                                            |

将起着非常重要的作用。所以，必须切实加强矿产勘查工作，并且要适当地超前于国民经济的发展，绝不能有短期行为，否则就要受到客观规律的惩罚，将会造成严重的后果。

## 第二节 矿产勘查学的性质、任务与研究方法

### 一、矿产勘查学的性质

矿产勘查学亦称找矿勘探地质学，或称矿产普查勘探学。它是研究矿产形成与分布的地质条件、矿床赋存规律、矿体变化特征和研究工业矿床最有成效的勘查理论与方法的应用地质学。也就是说它是以研究矿床、矿体地质为基础，以预测、勘查与评价为中心内容，以提高矿产勘查的地质与经济效益为目的的实用地质学。它是一门实践性、综合性、经济性、数量性和政策性都比较强的应用地质学科，按其性质与特点它属于经济地质学的范畴。

矿产勘查学是地球科学的一个重要分支学科，它是专门研究如何勘查矿产资源的一门学科。为此，本学科研究的主要内容是矿产预测、矿产勘查及矿产评价三个基本方面。它的主要研究方法是观察研究、统计分析、模型类比和综合评价。它和其他学科一样，也具有预见性，预测矿床的地下储量和分布，预测矿产矿床类型及其规模远景，预测矿体的各种参数（形状、产状、规模、有用组分等）的变化情况等。

矿产勘查学是地质科学理论与矿产勘查生产实践联系的纽带。各类地质科学的理论集中地、综合地通过矿产勘查学指导矿产勘查生产实践的进行，而矿产勘查学的理论和方法本身以及各类地质学，特别是矿产地质学的理论，又在矿产勘查的实践中进行验证、修改和发展。因此，对地质科学基础理论和地质观察研究基本方法的掌握，善于分析成矿地质背景环境，是成功地进行矿产勘查工作的主导因素。

矿产勘查学是地质科学与工程技术科学联系的桥梁。现阶段的矿产勘查工作，拥有各种技术手段与方法（地质调查研究、探矿工程、物探、化探、航测遥感、实验测试、电算和数字化技术等），是一个多工种、多手段相互配合，综合应用的系统工程。勘查生产实践中只有根据具体情况，合理选用，才能有效发挥各工种和各手段的作用，体现总体功能，以提高矿产勘查的地质效果和经济效益。

矿产勘查学是地质科学（自然科学）与经济科学（社会科学）的综合体现，是一门地质、技术和经济科学知识综合应用的经济地质学。它与地质科学和经济科学有着紧密相依和互相制约的关系。矿产勘查学既要研究矿产形成、分布、变化规律以及勘查活动的发

展和运动规律，又要研究矿产勘查过程中的经济发展、变化和运动规律。这一点是矿产勘查学与其他地质学和经济学的重要区别。

矿产勘查学的研究对象主要是工业矿体，它不同于矿物自然堆积体（自然矿体），它包含了经济的概念。即在当前技术条件下，具有经济价值，可被工业部门开发利用的矿体。这种矿体要有一定品位，一定的规模，符合一定的技术经济要求，在当前技术条件下可以开采并能取得一定的经济效益。

矿产勘查生产活动是一种地质、技术和经济的综合生产活动，这种生产活动是在地质上可能，技术上可行，经济上合理，社会上必需的特定条件下实现的。为此，它必须遵循勘查的经济规律，讲求矿产勘查的经济效益和社会效益。如何根据国民经济发展和发展的需要，在尽可能短的时间里，用尽可能少的人力、财力和物力的消耗，最终尽可能多、尽可能好地获得所需的地质成果问题，是矿产勘查学及矿产勘查生产实践中必须研究与解决的一个基本问题。

综上所述，可以把矿产勘查学概括为：“以地质科学为基础，以地质观察研究为基本方法，以各种工程技术方法为手段，以提高矿产勘查的地质经济效果和社会效益为目的的应用地质学。”这既反映了这门学科的性质，也反映了它与相邻学科的关系。

## 二、矿产勘查学的基本任务

矿产勘查学要解决的基本矛盾是矿床产出的局限性、矿体变化的复杂性与人们对其勘查范围和观察研究的有限性的矛盾。正确地解决这个矛盾，就有可能经济而有效地完成矿产勘查的任务，达到最佳的地质经济效果。

矿产勘查学的基本任务是研究矿床形成条件、赋存规律及矿体变化性特征，并在此基础上，研究合理有效地预测、勘查和评价矿床的理论与方法，目的是提高矿产勘查的地质效果与经济效果，更好地指导矿产勘查生产活动的实践。

## 三、矿产勘查学的研究方法

矿产勘查学是一门地质、技术、经济相互紧密交叉、综合应用的经济地质学科，它和其他自然科学和社会科学一样，要用辩证唯物主义和历史唯物主义的理论与方法为指导。在此基础上，认真总结前人的生产实践和科学实践，有以下几种方法可以作为本学科的基本研究方法。

### （一）地质观察研究法

矿产地质勘查过程，主要是运用地质科学理论与方法对地质矿产客体的各种现象，进行反复不断的系统观察研究，力求正确认识和反映其客观规律的过程。观察（包括野外观察和室内的鉴定、测试等）是对客观地质、矿产实际取得感性认识的科学实践，研究是对各种观察所取得的材料进行分析、判断、推理，进一步掌握地质、矿产各种现象的内部联系及其规律性的科学概括。地质观察与研究，贯穿于矿产勘查工作的始终，是取得对矿床、矿体特征与规律性认识的基本方法，对矿产勘查工作的成败具有决定性的作用。

对各种地质、矿产现象的观察必须从实际出发、实事求是，采取严肃认真和客观的态度，力求真实准确，切忌以主观臆想代替客观实际，要主观符合客观。一切不重视实际观察和不严肃对待原始观察资料的真实性和准确性的做法都会导致不良的后果。