

# 当代矿产资源勘查评价 的理论与方法

---

主编 陈毓川



地震出版社

P62  
C-914

# 当代矿产资源勘查评价的 理论与方法

主编 陈毓川

地震出版社

1999

889761

## 内 容 简 介

本书是关于矿产资源勘查、评价理论与方法的综述性论文汇编。书中汇集了国内70位知名专家、学者对矿产资源诸多分支学科领域研究现状和发展态势的精辟论述。全书分理论篇、方法篇和应用篇三部分,深入剖析了当代国际矿产勘查、评价领域科学家们关心的前缘问题和热点问题,综合评述了当前国际矿业界流行的新的勘查、评价技术方法,生动地介绍了国内外矿产勘查、评价成功的范例,是一部集理论、方法、实践于一体,内容极为丰富的学术论著。

本书可供地质科研院所和生产单位技术人员、研究人员以及地质院校教师、研究生和高年级学生参考。

### 当代矿产资源勘查评价的理论与方法

主编 陈毓川

责任编辑:季和文

责任校对:张晓梅

地质出版社出版

北京海淀区民族学院南路9号

北京地大彩印厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

787×1092 1/16 36印张 922千字

1999年3月第一版 1999年3月第一次印刷

印数 0001—1000

ISBN 7-5028-1627-5/TD·10

(2076) 定价: 75.00元



# 《当代矿产资源勘查评价的理论与方法》

## 编 委 会

主 编：陈毓川

副主编：王保良 王安建

编 委：（以姓氏笔划为序）

王全明 毛景文 叶锦华 李晓波

肖克炎 陈衍景 杨永华 侯增谦

聂凤军 崔 彬 彭齐鸣 董树文

## 前 言

资源、环境、人口是当今世界经济和社会可持续发展的根本性制约因素。作为重要的资源之一，我国矿产资源及其相关产业占国家工业总产值的四分之一以上，在整个国民经济发展中起着重要作用。然而，我国矿产资源形势相当严峻，人均资源拥有量不足世界人均水平的二分之一，矿产资源供需失衡，已经探明的储量中尽管钨、锡、稀土等矿产较丰富，但石油、天然气、铜、铬、富铁、钾盐等大宗矿产不足。到 2000 年 45 种主要矿产有三分之一出现缺口，2010 年将有近二分之一不能满足需求。为缓解这种资源紧张形势，满足国家新时期经济建设的需要，原地质矿产部于 1998 年初开展了第三轮成矿远景区划工作，旨在进一步评价国内资源潜力，面向海外矿产资源，科学、高效、快速地发展一批新的大型、超大型矿产资源基地，为国家经济和社会可持续发展提供资源保障。

本书是为实施第三轮成矿远景区划编撰的专门性参考书。书中汇集了国内知名专家、教授、学者对矿产资源勘查评价领域近年来诸多科学和技术问题的总结，阐述了当今矿产资源勘查评价领域理论、研究现状和发展趋势，讨论了地质学家们关心的前沿问题和热点问题，介绍了近年来矿产勘查评价的新技术、新方法，还汇集了国内外部分成功勘查评价的实例，特别值得提出的是书中方法篇中，较有侧重地介绍了目前国际上流行的 3S(GPS、GIS、RS)方法在矿产资源勘查评价中的应用情况。本书涉猎学科广泛、资料丰富、内容新颖、思想活跃，是一部集理论、方法和应用于一体，极具可读性的实用参考书籍。

本书是众多专家辛勤劳动的结晶，愿将此书奉献给那些不畏艰辛、不为名利、长年在野外科研生产第一线从事矿产勘查的地质工作者，奉献给那些不畏劳苦、孜孜不倦、长期从事区划工作的同行们，并供广大地质工作者参考。同时，希望此书能在新一轮国土资源大调查中发挥积极的作用，为国土资源部国土资源规划、管理、保护和合理利用做出贡献。

借此书出版之际，向本书的 70 篇论文作者表示诚挚的谢意！

《当代矿产资源勘查评价  
的理论与方法》编委会  
1998 年 8 月

# 目 录

## 理 论 篇

矿床学研究的思维方法 .....	翟裕生 ( 3 )
当代矿床学研究现状和发展态势 .....	胡云中 ( 11 )
矿床成矿系列与成矿预测 .....	陈毓川 ( 19 )
边缘成矿与成矿预测 .....	孙启祯 ( 26 )
交代热液成矿原理和“三源”成矿预测方法 .....	季克俭、王立本、吕凤翔 ( 34 )
矿源问题评述与垃圾成矿假说 .....	杜乐天 ( 41 )
金属矿床的生物成矿系统 .....	殷鸿福、张文淮、谢树成等 ( 52 )
地体构造与成矿 .....	胡受奚、刘红樱、叶 璞 ( 58 )
地壳演化与成矿——以秦岭为例 .....	张本仁 ( 64 )
造山带构造岩浆演化与成矿作用 .....	董树文 ( 74 )
汇聚型板块构造边缘流体活动与成矿研究回顾 .....	王安建 ( 83 )
深源流体与地幔热柱的成矿控制作用探讨 .....	牛树银、孙爱群 ( 90 )
碰撞造山体制的流体作用与矿床、花岗岩的空间分带 .....	陈衍景等 ( 97 )
现代与古代海底热水成矿作用：新观察与新思考 .....	侯增谦 ( 108 )
陆相热水流体类型及其成矿物理化学 .....	肖荣阁、蔡克勤 ( 123 )
金属成矿省等级体制成矿与矿产勘查评价 .....	裴荣富、熊群尧 ( 134 )
金属矿床矿田构造的研究现状 .....	吴淦国、邓 军 ( 142 )
层控矿床研究与发展态势 .....	崔 彬 ( 150 )
当代矿床学研究的几个前沿性问题及发展趋势 .....	李晓波 ( 155 )
前寒武纪成矿作用研究进展述评 .....	陆松年 ( 162 )
变质蒸发岩的识别标志及其有关矿床 .....	彭齐鸣 ( 168 )
超大型矿床研究中某些问题的讨论及找矿 .....	何知礼 ( 177 )
贵金属找矿的若干问题讨论 .....	涂光炽 ( 186 )
浊积岩金矿床及找矿远景 .....	高 兰 ( 192 )
浅成热液金矿成因研究现状与讨论 .....	闫升好 ( 199 )
火山岩地区金矿的国内外研究现状 .....	李兆鼎 ( 206 )
碱性岩为主岩的金矿床地质特征、成因机理和找矿标志 .....	聂凤军、江思宏、张建华 ( 213 )
“红土型”金矿成矿条件研究——以中国云贵地区为例 .....	王砚耕 ( 223 )
层控金矿床的研究现状 .....	郑明华、顾雪祥 ( 229 )
斑岩铜矿的矿床模式及其研究进展 .....	芮宗瑶、王龙生 ( 238 )

火山成因块状硫化物研究现状 .....	莫宣学、喻学惠 (246)
钨锡矿床研究回顾、思考与展望 .....	毛景文、李贵书、乔德武 (256)
花岗岩质岩浆作用与成矿——以中国东南部为例 .....	毛建仁、谢华光、朱云鹤等 (266)
当代非金属矿床研究与应用 .....	陶维屏 (274)

## 方 法 篇

地质异常与成矿预测 .....	赵鹏大 (283)
综合信息矿床成矿系列预测原理和方法 .....	王世称 (293)
地质专家系统与成矿预测 .....	刘承祚 (302)
分形理论及其在矿产预测中的应用 .....	杨永华 (311)
论大比例尺成矿预测 .....	朱裕生 (317)
大比例尺与中小比例尺矿床综合信息预测对比 .....	张晓华、肖克炎、刘少华 (324)
地质统计学在大比例尺成矿预测中的应用 .....	侯景儒、黄竞先 (330)
地球物理勘查方法系统 .....	熊光楚 (344)
勘探地球物理层析成像技术方法及应用 .....	朱介寿、严忠琼、曹俊兴等 (353)
γ能谱方法找矿新进展 .....	陆士立 (360)
地震方法在金属矿产勘查中的应用 .....	李小鹏 (365)
遥感波谱分析识别研究在矿产资源预测与靶区定位中的应用 .....	王海平、胡云中 (372)
高分辨率光学遥感技术及其在地质矿产调查中的应用 .....	王志刚、燕守勋、荆林海 (382)
地球化学勘查新方法 .....	王学求 (388)
地理信息系统在矿产资源评价中的应用现状 .....	姜作勤 (397)
GIS 矿产资源评价的几种模型 .....	肖克炎、张晓华、王四龙等 (407)
多元地学信息图像分析技术 .....	王四龙 (412)
地球化学异常的 GIS 评价方法 .....	方一平 (419)
GIS 计算机制图在矿产资源评价中的应用 .....	王勇毅 (426)
3D GIS 技术在矿业开发评价中的应用 .....	朱思才 (432)
计算机网络技术在矿产资源评价中的应用 .....	戴爱德 (436)

## 应 用 篇

菱刈火山岩热液金矿找矿经验分析 .....	赵文津 (445)
加拿大赫姆洛金矿床及发现史 .....	戴自希 (450)
奥林匹克坝铜-铀-金-稀土矿床及其成功勘查的启示 .....	王登红 (458)
南非威特沃特斯兰德金-铀矿床认识新进展及成因综述 .....	孙海田、李锦平 (465)
穆龙套金矿成矿条件与成因模式 .....	叶锦华、孟祥金 (472)
黄金矿山增储研究的方法与实践 .....	沈远超、谢宏远、刘铁兵等 (479)
阿舍勒铜矿区大比例尺成矿预测实践 .....	王全明 (487)
月山铜矿大比例尺成矿预测 .....	李紫金 (496)

鄂东南地区铜矿大比例尺成矿预测 .....	魏世昆、熊继传 (503)
紫金山铜(金)矿发现与勘查史 .....	石礼炎 (511)
澳大利亚金刚石矿床的发现勘查史与预测准则 .....	张培元 (519)
加拿大西北地区金刚石勘查发现史 .....	吴智慧 (526)
大兴安岭构造演化与成矿 .....	徐志刚、余金杰 (532)
西南三江地区贵金属、有色金属成矿规律和成矿模式 .....	潘桂棠、李定谋、李兴振 (540)
天山古生代造山带的演化与成矿 .....	刘德权、唐廷龄、周汝洪 (549)



# Contents

## THEORIES

Thinking of the Research on Geology of Mineral Deposit .....	Zhai Yusheng ( 3 )
Main Status and Development Prospecting of Modern Mineral Deposit .....	Hu Yunzhong ( 11 )
Metallogenic Series and Mineral Prediction .....	Chen Yuchuan ( 19 )
Marginal Mineralization and Mineral Resource Prediction .....	Sun Qizhen ( 26 )
Metasomatic Hydrothermal Metallogeny and " Triple-Source" Metallogenic Prognostic Method .....	Ji Kejian Wang Liben Lu Fengxiang ( 34 )
Review of Ore Origin and Rubbish Metallogenesis .....	Du Letian ( 41 )
Bio-metallogenetic System of Metallic Deposits .....	Yin Hongfu Zhang Wenhui Xie Shucheng et al. ( 52 )
Terrane Tectonics and Metallogeny .....	Hu Shouxi Liu Hongying Ye Ying ( 58 )
Crustal Evaluation and Metallogenesis-Example from Qinling .....	Zhang Benren ( 64 )
Tectono-magma Evaluation and Mineralization in Orogenic Belts ...	Dong Shunwen ( 74 )
Review of the Study on Fluid Activities and Mineralization in Convergent Plate .....	Wang Anjian ( 83 )
Deep-Derived Fluids and Mantle Plume and Their Controls over Metallogenesis .....	Niu Shuyin Sun Aiqun ( 90 )
Fluidization during Continental Collision and Related Zonational Distribution of Mineral Deposits and Granitoid .....	Chen Yanjing Wang Haihua Chen Huayong ( 97 )
Modern and Ancient Hydrothermal Mineralizations on the Sea-floor; New Observation and Ideas .....	Hou Zengqian ( 108 )
Types of Continental Hot Water and Their Metallogenic Physical Chemistry .....	Xiao Rongge Chai Keqin ( 123 )
Hierarchy Systematic Metallogeny in a Metallogenetic Province and Assessment of Mineral Exploration .....	Pei Rongfu Xun Qanyao ( 134 )
Advances in Orefield Tectonics .....	Wu Ganguo Den Jun ( 142 )
Developing Posture of Stratabound Deposit .....	Cui Bin ( 150 )
Some Current Issues of Metallogenic Research and the Future Direction	

.....	Li Xiaobo	(155)
A Review on Advance of Precambrian Metallogenic Research .....	Lu Songnian	(162)
Metaevaporite; Identification and Relevant Mineral Deposits .....	Peng Qiming	(168)
Discussion on Studies of Superlarge Ore Deposits and Prospecting .....	He Zhili	(177)
Problems Pertaining to Searching for Precious Metals Deposits .....	Tu Guangzhi	(186)
Turbidite-Hosted Gold Deposits and Its Prospect .....	Gao Lan	(192)
A Review and Discussion on Epithermal Gold Deposits .....	Yan Shenghao	(199)
Current Research Situation of Gold Deposits in Volcanic Rock Areas ...	Li Zhaonai	(206)
Geological and Geochemical Features, Origin and Exploration Criteria of the Alkalic-type Gold Deposits .....	Nie Fengjun Jiang Sihong Zhang Jianhua	(213)
Geology of the Lateritic Deposit and Their Ore-forming Requirements in Eastern Yunnan-Guizhou Plateau .....	Wang Yangeng	(223)
Research Status of Strata-bound Gold Deposits .....	Zheng Minghua Gu Xuexiang	(229)
Porphyry Copper Deposits Modeling and Its Advances .....	Rui Zongyao Wang Longsheng	(238)
Volcanogenic Massive Sulphide Deposits .....	Mo Xuanxue Yu Xuehui	(246)
Review and Prospect on Study of Tugsten-Tin Deposits .....	Mao Jingwen Li Guishu Qiao Dewu	(256)
Mesozoic Granitic Magmatism and Mineralization—An Example in Southeastern China .....	Mao Jianren Xie Huaguang Zhu Yunhe et al.	(266)
Current Research of Nonmetallic Deposits and the Utilization of Nonmetallic Mineral Resources in China .....	Tao Weiping	(274)

## METHOROLOGY

Geological Anomaly and Mineral Prediction .....	Zhao Pengda	(283)
Principle and Methodology of Integrated Assessment of Metallogenic Series .....	Wang Shichen	(293)
Geological Expert Systems and Their Application to Metallogenic Prognoses .....	Liu Chengzhuo	(302)
Fractal Theory and Its Application in Prediction of Mineral Resources .....	Yang Yonghua	(311)
Some Issues in Large Scale Ore Deposit Prognosis .....	Zhu Yusheng	(317)
Comparing Study on Large Scale and Middle-small Scale Integrated Ore Predication .....	Zhang Xiaohua Xiao Keyan Liu Shaohua	(324)
Geostatistics (Spatial Information Statistics) and Its Application to Large-Scale Ore Deposit Prediction .....	Hou Jingru Huang Jinxian	(330)
Development of Geophysical Exploration .....	Xiong Guangchu	(344)

Geophysical Crosshole Tomography and Its Application .....	Zhu Jiesshou Yan Zhongqiong Cao Junxing et al.	(353)
The New Developments of Gamma-ray Spectrometry in Mineral Prospecting .....	Lu Shili	(360)
The Application of Seismic Method to Ore Exploration .....	Li Xiaopeng	(365)
A Study of Remote Sensing Spectral Analysis-Discrimination and Its Application to Mineral Resource Prognosis and Target Location .....	Wang Haiping Hu Yunzhong	(372)
High Discrimination Optical Remote Sensing Technology and Its Application to Mineral Exploration .....	Wang Zhigang Yan Shouxun Jing Linhai	(382)
New Geochemical Methods for Concealed Mineral Deposits .....	Wang Xueqiu	(388)
GIS and Mineral Resources Assessment .....	Jiang Zhuoqin	(397)
Some Models of GIS-based Mineral Resource Assessment .....	Xiao Keyan Zhang Xiaohua Wang Silong	(407)
Multiple Information Image Analysis Techniques in Modern Geosciences . .....	Wang Silong	(412)
GIS-aided Geochemical Anomaly Assessment .....	Fang Yiping	(419)
Application of GIS Cartography to Mineral Resources Assessment ...	Wang Yongyi	(426)
3D GIS Application in Evaluation of Mine Development .....	Zhu Sicai	(432)
Computer Network Application to Mineral Resources Assessment .....	Dai Aide	(436)

## APPLICATION

Exploration Experience of Lingyi Volcanic-hydrothermal Gold Deposits .....	Zhao Wenjing	(445)
The Hemlo Gold Deposit in Canada and Its Discovery History .....	Dai Zixi	(450)
The Olympic Dam Cu-U-Au-REE Deposit and Implications of Its Successful Exploration .....	Wang Denghong	(458)
Comments on Advance of Genesis regarding Gold-Uranium Deposits, Witwatersland, South Africa .....	Shun Haitian Li Jinping	(465)
Geological Setting and Metallogenic Model of Muruntau Gold Deposits .....	Ye Jinhua Meng Xiangjin	(472)
Method and Practice in Increasing Gold Mine Reserves .....	Sheng Yuanchao Xie Hongyuan Liu Tiebing et al.	(479)
A Prospecting Practice of Large Scale Mineral Prediction in Arshele Ore District, Xinjiang China .....	Wang Quanming	(487)
Large-scale Copper Ore Deposit Prognosis of Yueshan Area, Anhui .....	Li Zhijin	(496)
A large Scale Ore Deposit Prediction for Copper in Southeast of Hubei Province, China		

.....	Wei Shikun	Xiong Jichuan	(503)
Discovery and Exploration History of Zijinshan Copper-Gold Deposit in Shanghang, Fujian .....		Shi Liyan	(511)
History of Discovery, Exploration and Criteria of Diamond Resource Assessment in Australia .....		Zhang Peiyuan	(519)
Discovery of Diamond Deposits in Northwest of Canada .....		Wu Zhihui	(526)
Tectonic Evolution and Metallogeny in Daxinganling Area .....		Xu Zhigang	Yu Jinjie (532)
Metallogenic Regularities and Model of Precious and Nonferrous Deposits in Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang Area .....		Pan Guitang	Li Dingmou Li Xingzhen (540)
Evolution and Metallogeny of Tianshan Paleozoic Orogenic Belt .....		Liu Dequan	Tang Yanling Zhou Nuhong (549)

# 理 论 篇



# 矿床学研究的思维方法

翟裕生

(中国地质大学, 北京 100083)

**摘要** 世纪之交的矿床学研究面临着三个方面的需求: ①成矿理论的推陈出新; ②研究开发新型矿产资源, 建立广义矿产资源地质学; ③建立环保型矿业体制所需的矿床地质基础研究。为适应这些挑战, 笔者对现代矿床学研究的基本思维方法, 提出以下的观点和建议: ①坚持实践第一(矿床研究的实践性); ②建立系统观念(矿床研究的系统性); ③注重历史分析(矿床研究的历史观); ④具备经济头脑(矿床研究的经济观); ⑤树立环境意识(矿床研究的环境观)。

**关键词** 矿床学 思维方法 实践性 系统性 历史观 经济观 环境观

当前我们正在迈向 21 世纪, 作为地球科学中一个比较传统而又常青的综合性分支学科——矿床学, 如何适应新的科学技术的迅猛发展和社会经济对矿产资源的迫切需要, 如何根据新的形势来改进自己的研究对象和研究方法, 这是同行们普遍关心的问题。这里, 我仅就矿床学的一些思维方法以及矿床学中一些新的研究领域, 谈一些初步的看法, 供大家研究参考。

## 一、矿床学面临的新形势和新需求

矿产是人类社会赖以生存和发展的重要自然资源。随着社会生产力的提高和社会生活的进步, 人类使用矿产的种类和数量在急剧增长。据统计, 近半个世纪以来, 全球的矿产开采量已超过人类几千年历史中开采矿产量的总和, 所能利用的矿产种类已达 160 种以上(包括能源、金属和非金属矿产等)。随着全球人口的增长和人民生活水平的提高, 将需要更多品种和更大数量的矿产资源。因此, 加强找矿勘探工作的理论基础——矿床学的研究, 进一步阐明各类矿产的形成和分布规律, 使之更有成效地指导矿产勘查, 已成为世纪之交地球科学的重要任务之一。在这方面, 矿床学面临着三个方面的需求, 也可以说是挑战。

首先, 在很多国家和地区, 露头矿和半隐伏矿已经过反复的勘查和开发, 今后主要是找寻隐伏矿床, 这需要新的成矿理论的指导, 即不只是详细研究矿床本身, 而是要系统研究成矿的构造背景、地质环境和整个作用过程, 使对矿床学的研究建立在全球和区域的地质构造研究的基础之上。因此, 矿床学家, 应该熟悉和运用地质学各分支学科的最新研究成果, 以及学习运用数学、力学、物理学、化学、生物学和天文学的基本原理, 从这些基础学科中吸收新的营养, 以便有效地进行多学科综合研究, 深入探索矿床学中一些重大问题, 如成矿地质背景(壳幔相互作用与成矿、岩石圈演化与成矿等)、成矿系统与成矿作用动力学、成矿年代学与成矿作用演化、地质流体的成矿效应、各类成矿作用机理以及大型—超大型矿床的成因等。通过这些方面的研究, 使成矿理论提到一个新的高度, 更好地指导下个世纪的矿产资

源勘查。

历史研究表明,在人类社会发展的不同阶段中,由于科技水平和人们物质和精神文明需求水平的不同,人们向大自然索取的矿产资源类型也是变化、逐步增多的。远古时代只能利用石器石材,以后很长时期使用需经选冶提取的各种金属,还陆续使用大量的能源和非金属矿物原料,现代高科技则需要更多的稀有、稀土、贵金属和新型非金属矿产。随着经济发展和科技进步,除传统矿产外,人们还能发现更多的新类型矿产,包括海洋矿产、深部矿产和外星矿产等。矿产资源的种类将显著增加,矿石和岩石之间的界限将进一步缩小,很多矿山采掘出的废石、尾矿等将获得新的用途,“变废为宝”,真正做到地尽其力,物尽其用。此外,在发达和比较发达国家中,人民生活水平显著提高,除物质生活外,在满足精神生活方面,也对自然资源提出新的需求,如对金银饰物、宝玉石、珍奇石、观赏石、药用矿物、优质矿泉水等的需求量与日俱增。这些矿产一般不需要复杂的选冶加工过程,只要适当加工,就能进入商品市场。再扩展一步看,地热资源、各种奇山丽水神谷幽洞形成的旅游资源、险峻高峰形成的探险资源、以及其它种种,都是由地质作用形成的又能被人类开发利用的地质体和地质景观,也应属于有用的地质矿产资源。为此,地质学家要从以金属矿床为中心的传统矿床地质学中解脱出来,树立起广义的地质资源(大资源)观,扩大研究领域,逐步建立起 21 世纪的新型矿床学科——广义矿产资源地质学的知识体系,以适应新时代社会可持续发展的需要。

第三个挑战是矿业开发与环境保护的协调发展问题。过去的矿业开发为人类发展作出重大贡献,但也污染和损害环境、大量消耗能源。当今,环境保护已日益引起人民大众和政府的广泛关注和高度重视。保护环境,为子孙后代留下美好河山和国土资源,已成为我国的一项基本国策。因此,如何使矿业开发和保护环境能统筹兼顾,即发展无污染(或少污染)、低能耗、短流程、高效益的“绿色矿业”、“干净矿山”的新路子,将是矿业科技界面临的新的重大课题。这也是对矿床地质学家提出的新的挑战,要求矿床地质勘查工作者要树立环保意识,更新观念,在与矿业环保工作的协调中,拓展更新矿床地质及勘查学的内容。例如,寻找经济效益高而环境污染少的矿床类型,研究矿床的环境性状如有害物质的含量及其扩散途径等。在这方面,有很多过去不熟悉的工作摆在地质学家的面前。

综合上述可见,世纪之交的矿床学研究面临着三个方面的需求:

- ①成矿理论的推陈出新;
- ②研究开发新型矿产资源,实行矿产资源的“更新换代”;
- ③建立环保型矿业体制所需的矿床地质基础研究。

为了适应这些挑战和需求,我们要进一步认识矿床学科的特点,改善研究的思维方法。

## 二、矿床学研究对象的特殊性和复杂性

矿床(矿体、矿石)是综合的地质作用的产物。它与一般的地质体不同,是地球物质高度分异、成矿物质高度浓集的结果,是由多种地质因素有机耦合成的,一般都经历了多个地质作用过程的反复“提炼”。矿石是地球物质中稀罕少见的精华。因此,研究和找寻矿床要运用多种地球科学的基础知识和技术,以便认识极为复杂繁难的矿床形成和分布的规律性。与地质学各分支学科比较,矿床学是一门综合性很强的学科。



矿床学的研究对象是有经济价值的地质体，服务对象是矿产勘查和矿业开发。因此，作为应用基础学科的矿床学又具有经济属性，它起源于矿业生产，为矿业生产服务，又与矿业生产同步发展。正是由于这个特性，在西方一些国家将矿床学称为“经济地质学”。著名的《经济地质》(Economic Geology)刊物，从1905年创刊，至今已有93年的历史。

矿石较一般的岩石、矿物更为稀少，矿床的地理分布也很不均匀；由于矿体采空后，再也不能作为标本长期保存，观察受到限制；由于采矿工业的周期长，全面认识矿床特征的周期也明显加长。还有，矿业生产又受到政治、经济、社会等因素的制约，在不同利益集团之间，矿产和矿床资料、信息的封锁、保密和垄断等，是经常发生的，这就限制了有关矿床信息的充分的和及时的交流。以上种种因素都影响到对矿床的及时、反复、深入的观察研究和对比，积累矿床学知识和形成科学观点的周期性也加长。这也增加了矿床学研究的复杂性。

上述矿床学研究对象的综合性、经济性和复杂性，要求矿床地质工作者应掌握科学的思维方法，具有驾驭复杂现象和复杂运动并从中发现规律的能力。

### 三、改善矿床学的思维和研究方法

#### 1. 简短的回顾

“存在决定意识”，由于矿床学科的特殊性和复杂性，致使对矿床地质特征和矿床成因的系统认识经历了较长的历史积累过程，对矿床学的思维方法和方法论，也经历了长期的摸索。从16世纪中叶，矿床学知识萌芽阶段，就有表生和深成的对立观点，发展到18世纪的“水成论”与“火成论”的重大争论。再以后，内生与外生、同生与后生、海成与陆成、深源与浅源等关于矿质来源、成矿环境和成矿作用的不同论点，都经历了长时期的反复的有时是很激烈的争论。争论的起因既取决于前面提到的与矿业发展水平和矿产地的局限性等因素，也与学者们的思想方法上的片面性和表面性有关。可以认为，在一定的历史条件下，由于社会经济和科技发展水平的影响，矿床学研究中的主观片面性和局限性是不能完全避免的。而不同学术观点的争论，如果对立双方正确对待，将能推动矿床学更深入全面的观察、研究与思考，从而在对立面的斗争中实现了矿床学研究的进步。矿床学的传统思维方法，基本上是从地质学中继续、借鉴和延伸来的。例如，实地观察和描述、成矿条件分析、地质类比、成因推断、归纳、分类、模型(式)分析、逻辑推理等，在矿床地质研究中都起到积极的作用。一个矿床学家若能客观地全面地辩证地应用这些方法去研究矿床，就较易取得成效，探索到某些带规律性的认识，有助于新矿床的发现。

以上各项思维方法的运用，又受到更高层次的哲学思维(世界观、方法论)的指导。广大的地质工作者通过长期实践认识到，唯物辩证法是指导地球科学研究的最基本的哲学思想<sup>[1]</sup>。近二三十年来，系统论、信息论、控制论等的形成和发展以及电子计算机的广泛应用，又为科学方法论增添了新的时代内容。这些都为改善和发展地学思维包括矿床思维方法，创造了有利的条件。

#### 2. 改善矿床学思维方法

针对21世纪矿床学发展前景、矿床学科的特点、已有的历史经验和现实研究中存在的倾向性问题，笔者对矿床学研究的基本思维方法，提出以下的观点和建议：

①坚持实践第一(矿床研究的实践性)；