

# 地质科学思维

赵 鹏 大 王 亨 君 主 编

地震出版社

# 地质科学思维

主 编

赵鹏大 王亨君

地震出版社

1993

(京)新登字 095 号

## 内容简介

本书由全国 20 多位在地球科学研究领域中有较深造诣的知名教授、学者撰写的文章编纂而成。他们多年来从事地学研究,都是从地学不同学科领域的科研实践来回答地学思维方式、思维特征和思维规律的问题,它是一笔宝贵财富。这本书的出版将给中青年地学工作者以启迪和教益,有助于地学工作者自觉地掌握和运用地学思维规律,为促进地学研究繁荣,更好地为我国现代化建设服务。

### 地质科学思维

主 编 赵鹏大  
王亨君  
责任编辑 陈晏群  
匡少平

---

地 震 出 版 社 出版发行

北京民族学院南路 9 号

华中理工大学印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

---

850×1168 1/32 8.375印张 221千字

1993年3月第一版 1993年3月第一次印刷

印数 0001—3000

ISBN 7—5028—0853—3/P·531

(1147) 定 价: 6.00 元

黃汲清題

十一月三日  
一九九二年

蒸取新成果  
創造新理論  
探索新領域  
開展新思維

# 地学发展与地质思维

(代序)

赵鹏大 王亨君

思维是指人脑对客观事物间接的和概括的反映,它通过概念、判断和推理等形式能动地反映客观世界,又能动地反作用于客观世界。我们研究思维运动的目的,就是为了运用正确的思维方法研究客观事物,并客观地反映事物存在、变化和发展的规律性。

自然科学思维是指在自然科学研究工作中思维运动的方式和特征及其规律性,它是在自然科学实践的基础上产生和发展的。

古代自然科学的基本思维模式,在西方是根据形式逻辑体系,通过系统的实验找出客观事物的因果关系;在中国是通过对客观事物的观察,描述其变化,进行概括和类比,从而由此及彼,由个别到一般,由一般到个别,作出联想、推论、预测和假设。

近代自然科学,即从16世纪开始,以太阳中心说、惯性原理、万有引力定律、微积分等的产生为标志,有时简称为牛顿科学时代,它的基本方法是分析的,是以分析和实验为主的科研方法,它认为任何复杂事物都可通过将其组成部分分解,然后将其还原而了解其确定的本质,具有对物质世界的确定性的信念。长时期以来这个方法被当作理解宇宙的唯一有效的方法,作为科学思维的基本特征,这就是现在被称为“机械论”的方法。

随着相对论、量子论的出现,特别是近几十年系统科学、非线性动力学、生态学的发展而形成的现代科学,向着整体化、综合化

方向发展,不确定性原理、模糊数学、耗散结构、协同学等理论与牛顿科学一些理论概念,表现出明显差异,产生了以综合、系统为主的研究方法和不确定论的信念,从而形成了更符合自然界客观现实的“有机论”自然观,并且将逐渐代替“机械论”的思维方式。

地质学是自然科学体系中的一个独立学科,地质运动的特殊性、地质现象的特殊性决定了地质学的特殊性和地学思维的特殊性。传统的地学思维方式、思维特征和规律性很难用几句话概括,但一般认为它是直觉的、定性的、推理的、历史的、区域的(或部门的)。由于现代自然科学的发展出现了一系列新思想、新技术和新方法,它们不断地向地球科学渗透。一方面使传统地质学领域在学科交界点上涌现出了许多崭新的学科,诸如“地球动力学”、“地幔动力学”、“地球流变学”、“矿物热力学”、“地幔地球化学”、“数学地质学”,以及用耗散结构理论和协同学探索成矿动力模式和成矿规律、用熵与负熵理论探求地质体内平衡与失衡、封闭与开放以及全球资源评估等,显示出现代地学发展的新趋势和新特点;另一方面,地球卫星、各种航天器、遥感技术、超深钻、海洋深部探测以及地球物理探测技术、计算机技术的应用,使地学研究领域向着深度和广度进军。微观上向矿物晶体结构、向矿物中原子的电子壳深入;宏观上从大陆至海洋面向全球,从地表向地幔、向大气层、向宇宙发展,构成了地球科学立体化实验格局。

与此同时,国际地学领域多学科合作计划不断涌现。“上地幔计划”、“地球动力学计划”、“深海钻探计划”、“国际水文计划”、“国际地圈—生物圈计划”等等,都取得了突破性进展,地学研究的全球模式日趋形成。

于是,从多角度、多层次、多手段、多形式去考察地球,从天地对比、全球对比、海陆对比、深浅对比、宏微对比去研究地球,从而全面地、系统地、立体地、综合地、客观地反映地球逐渐成为现实。

地学领域的这种巨大变化,必然会推动地学思维的变革。而只有思维方式的突破,才能引发理论的升华。例如“固定论”的思

想曾居传统地质学的主导地位,60年代“固定论”和“活动论”引发了一场大论战,使“海底扩张”、“大陆漂移”、“刚性板块”理论得以提出,直到Morgen等创立板块构造假说,地壳运动原因才摆脱了“固定论”的束缚。活动构造观引起地球科学的革命,70年代末,地球上铀富集被发现,提出了新的突变论,冲击了地球科学中100多年来占统治地位的均变论思想;又如系统论的引进,地学思维按照“天、地、生”大系统研究,发现空间对地球演化历史的影响,因而形成了“事件地层学”这一新的学科。由于把地球大陆部分作为独立系统研究,阐明地球演化历史、构基和物理机制等基本问题,使板块构造理论向大陆动力学方向发展。地质科学思维的变化,已经极大地推动了地球科学的发展。我们力求了解它是如何变化的,变化中的地学思维方式、思维特征是怎样的。为此,我们组织了20余位在地学领域有较深造诣的老教授畅谈“地学思维”。这其中包括1位部长,2位学部委委员,9位国家级专家,13位博士生导师。他们多年从事地学研究,也几十年如一日地耕耘在教学科研园地上,他们来自不同学科,都是从各自学科领域的多年科研实践来回答这个问题。例如我国地质矿产部部长朱训教授提出“找矿哲学”的理论,深刻地研究了矿产勘查活动的普遍联系和一般规律,对找矿哲学的唯物论、认识论、辩证观、矛盾关系、发展观和主体观等进行了详细论述。我国著名地质学家、学部委委员王鸿祯教授从对地质学发展史的研究提出地质思维发展论思想,同时指出了我国地质科学研究的发展方向。著名地质学家、学部委委员杨遵仪教授提出现代地层学和古生物学研究不再仅仅是着眼于地层层序的建立及其时代的划分、对比、特征描述和时代的确定,而是更多地着眼于它们的时-空分布特征、变化规律和成因环境、生态环境的追索,地层学和古生物学本身已成为一个集成度较高的综合研究实体,正朝着系统地质学方向发展。南京大学著名地质学家郭令智教授等联合撰文通过几十年努力提出从固定论到活动论的大地构造思维轨迹的研究,认为必须以活动论为指导,运用多学科的综合研究方

法,借助于高新技术,深化思维,才能开创新的大地构造学理论,推动现代地球科学的进展。中国地质大学几位国家级专家,如於崇文教授通过对一些学术思想和哲学观点的讨论,提出了一个新的地球化学理论体系与方法论。游振东教授从科研实践中证实“将今未必能够论古”,提出活动论、地质发展阶段论的思想是剖析地质作用的正确思维准则。殷鸿福教授提出要改变地质思维方式的定势化和直线化而使之逐渐螺旋化,并以近年来地层古生物学发展的实例,说明思维方式对于学术发展的重要性。李思田教授根据地质多学科的最新进展,使沉积盆地分析的理论和方法成为一种较完整的认识系统和方法体系。张本仁教授通过对地球系统物质运动形式与物质的分析,指出了对地球化学学科的新的认识和一些基本观点,并对地球化学方法论方面作出了重要改进。赵鹏大教授论述了地质学由定性向定量转变的科学进展以及数学地质学科量化的方法和途径。

我们认为,从不同角度对地质科学思维进行探索所取得的成果是一笔宝贵的财富。我们相信我国地质院校的师生和广大中青年地学工作者将从中得到启迪和教益,并努力掌握和运用正确的地学思维规律,为地球科学的繁荣兴旺,为人类赖以生存和发展的“天地生”大系统的和谐,为联系中国的实际、解决中国地质问题作出更大的贡献。我们希望通过这本书的出版发行,能吸引更多的专家和学者参加这一问题的探索和讨论。

本书的编辑和出版得到地矿部朱训部长的关心与支持,他在百忙中特意为本书撰文,我国著名地学界老前辈黄汲清先生也为本书题词:“开展新思维、探索新领域、创造新理论、获取新成果”,这是对广大地学工作者的希望与鼓励。在本书编辑过程中,还得到地矿部、地科院、南京大学和西北大学领导和专家学者以及地震出版社的大力支持,在此一并表示感谢。

# 目 录

地学发展与地质思维(代序) ..... 赵鹏大 王亨君(1)

关于找矿哲学的若干问题 ..... 朱 训(1)

中国地质学发展简史 ..... 王鸿祯(20)

地层学及古生物学研究中系统观的

再认识 ..... 杨遵仪 史晓颖(33)

\* \* \*

地质学的量化问题 ..... 赵鹏大(49)

论沉积盆地分析系统 ..... 李思田(58)

矿床学思维方法的进步 ..... 翟裕生(74)

地质研究中的几个方法学问题 ..... 夏卫华(85)

矿产资源经济研究工作中的若干对立统一

规律的认识 ..... 李万亨 陈龙桂(94)

\* \* \*

均变论沉思录——写在莱伊尔“地质学原理”

发表 160 周年 ..... 游振东(104)

思维的定势化问题 ..... 殷鸿福(111)

对新形势下岩石学科发展的再思考 ..... 莫宣学(120)

地球科学中的一些科学思想与哲学观点 ..... 於崇文(132)

地球化学的基本观念与方法论 ..... 张本仁(145)

地学思维札记 ..... 费 琪 阮天健(159)

\* \* \*

从固定论到活动论——大地构造理论思维轨迹

.....	郭令智 施央申 马瑞士 卢华复 沈修志	
	叶尚夫 孙岩 张庆龙 王良书 贾东 舒良树	(165)
地质思维与造山带研究	.....张国伟 雷援朝	(190)
地学“开合律”	.....	杨巍然(207)
相似原则在构造地质研究中的体会	.....	宋鸿林(217)

\* \* \*

工程地质学的哲学思维	.....	张咸恭(226)
论电法勘探问题的研究方法	.....	傅良魁(236)
凿岩钎具研究的战略和创造性思维	.....	张国樾(244)

# 关于找矿哲学的若干问题

朱 训

**摘 要** 找矿哲学是客观发展的必然,其主要任务是揭示矿产勘查活动中认识规律和矛盾运动规律。本文对找矿哲学的唯物论、认识论、辩证观、矛盾关系、发展观和主体观等作了详细论述。

找矿哲学是以马克思主义哲学为指导,从总体上研究矿产勘查活动的普遍联系和一般规律的科学。展开地讲,找矿哲学是以马克思主义哲学为指导,吸取和概括矿产勘查有关的当代自然科学、技术科学、管理和决策科学的成果,从总体上研究矿产勘查活动的普遍联系和一般规律及其与自然和社会本质关系的科学。

## 一、找矿哲学的创立是客观发展的必然

找矿哲学作为一门独立学科加以创立是近年来的事。但它的形成并不是偶然的,有它客观发展的必然性。对此,可从以下几方面来看:

### 1. 找矿既是一项社会实践活动,也是一个哲学问题

矿产勘查工作是人们旨在发现可供开发的矿床以满足人类物质生产和生活需要的一项重要的社会活动。由于这项活动是以认识自然为主要内容,并以对客观自然界的认识为基础来对自然界

---

作者简介:朱训,矿产地质学教授,中华人民共和国地质矿产部部长,北京100812。

进行改造。而认识自然、改造自然则是哲学的重要任务之一。因此，可以说找矿问题又是一个哲学问题。

## 2. 运用哲学思想指导找矿古已有之

我们的祖先对客观地质现象的分析，包括对矿产形成、分布规律的认识与分析，有很多是运用哲学思维来进行分析与概括的。如“沧海桑田”就是对地史发展过程中海陆变迁这一客观现象哲学上的高度概括。

找矿方面在《管子·地数篇》中就有这样的论述：“上有丹沙，下有黄金”；“上有慈石，下有铜金；上有陵石，下有铅、锡、赤铜；上有赭，下有铁”。这里的丹沙指的是辰砂矿、即汞矿。上有辰砂，下有黄金，说明是汞金共生规律，国内外例子很多，中国贵州就有这样的类型。这里的慈石即磁铁矿，上有慈石，下有铜金。讲的是铁、铜、金共生关系。例子也很多，长江中下游就有。这里的陵石即闪锌矿。上有陵石，下有锡铜，讲的是锌与铅、锡、铜共生。这类型也有，江西彭山就是锌矿与锡矿共生。赭是氧化铁。上有赭，下有铁更是常见了。这几句话既反映了一定的矿产组合在空间上的上下分带的关系，又讲了不同矿产之间存在某种内在有机联系，这种找矿指导原则正是唯物辩证法所揭示的事物普遍联系的反映。

## 3. 马克思主义哲学的形成与普及为找矿哲学的形成提供了强有力的理论指导

各个学科和世间万物一样总是在相互作用、相互影响下不断发展的。马克思主义哲学在其形成与发展过程中曾经充分吸收了当时地学方面的最新成果。马克思主义哲学经典作家曾多次运用自然界的地质现象来论述哲学问题，为一些哲学原则提供佐证。马克思主义哲学在今天又为找矿哲学的创立提供科学的理论基础。这个理论基础就是马克思主义的辩证唯物主义和历史唯物主义。辩证唯物主义能给我们提供正确的宇宙观和方法论，提高我们思维能力和处理复杂矛盾的能力，增强主体预见性。历史唯物

主义可以帮助我们正确认识与深刻了解矿产勘查工作在人类社会中的重要地位和作用,以及它与社会之间的密切关系,从而可以提高主体在矿产勘查实践中的自觉性,更好地发挥主观能动性,卓有成效地进行勘查工作。

#### **4. 大规模矿产勘查实践及其经验的总结为找矿哲学的创立提供了坚实的物质基础**

新中国成立以来,随着大规模矿产勘查工作的开展,积累了大量的经验,其中包括运用毛泽东哲学思想指导找矿的经验。这些经验曾经在不同会议上进行过交流。运用这些经验指导找矿曾取得良好的效果。正是由于广大地质工作者在找矿实践中积累了很多运用马克思主义哲学指导找矿的经验,才有可能使找矿哲学作为一个独立学科形成与创立起来。

#### **5. 找矿哲学的形成也是当代各种不同学科相互渗透影响的结果**

当代科学发展的重要特点之一就是不同学科相互渗透影响而形成新的学科。找矿哲学也正是马克思主义哲学向矿产勘查学渗透影响的结果,是马克思主义哲学在矿产勘查工作中的具体应用。

## **二、找矿哲学的性质与任务**

找矿哲学是一门应用哲学,是从属于马克思主义应用哲学的一个分支,是马克思主义哲学与矿产勘查科学联系的中介和桥梁。大家知道,马克思主义哲学在形成过程中就充分吸收了到当时为止的包括地质学在内的自然科学的成就。20世纪以来,哲学与其他科学出现了广泛综合和交叉的趋势。找矿哲学的创立与发展,使马克思主义哲学在矿产勘查领域获得更为广泛的应用。找矿哲学既涉及到科学哲学(地学哲学)、自然哲学、技术哲学问题,又涉及到管理哲学、决策科学问题,是一门涵盖面很广的综合

性应用哲学。它是从世界观和方法论的角度对矿产勘查活动及其规律进行考察与分析研究,又是从矿产勘查实践和矿产勘查科学的成果中概括出哲学问题。从找矿哲学与矿产勘查学、马克思主义应用哲学、马克思主义哲学基本理论的关系来看,找矿哲学与矿产勘查学是一般与特殊的关系;找矿哲学与马克思主义应用哲学是部分与整体的关系;找矿哲学与马克思主义哲学一般原理是特殊与普遍的关系。

找矿哲学的研究对象是作为人类认识运动和社会实践过程的矿产勘查活动以及这种活动的客体——矿产与这种活动的主体——勘查者之间的普遍联系和矛盾运动。矿产勘查活动是人类基本实践活动之一,其作用对象是出露地表和埋藏于地下的矿产。矿产作为勘查实践客体具有隐蔽性、区域性和差异性的特点;矿产勘查则具有科学性、探索性、多样性、风险性、生产性、先导性、长周期性等特点。但是,矿产勘查活动与人类其他实践活动一样,存在着一般的认识运动规律,也就是存在一般性和共性。因此,在找矿哲学中,矿产和勘查者以及勘查活动都是作为一个整体来研究的,即作为一般的认识和实践过程,力求揭示它们发展的一般规律及其与自然和社会的本质关系。

找矿哲学的主要任务是揭示矿产勘查活动中认识规律和矛盾运动规律,具体来说就是要运用马克思主义的世界观和方法论,结合找矿工作的实际(时间、地点、条件),从立场、观点、方法上给找矿工作者以指导,使找矿工作者能够在矿产勘查实践中正确地认识与掌握矿产的形成、分布与变化规律和矿产勘查工作规律,从而更好地解决找什么矿、到哪里去找矿、用什么方法找矿和如何才能找到矿这4方面的问题,以便卓有成效地发现与查明可供开发利用的矿床,并提供相应的矿产资源和地质资料,为社会主义现代化建设服务。同时,人们在勘查活动中也赋予人以社会性。只有对勘查活动的合理组织,正确处理在勘查活动中人与人之间的关系,充分发挥人的主观能动性,才能经济有效地取得矿产勘查的最

大效果。因此,运用马克思主义哲学分析研究矿产勘查活动中人与人之间关系也是矿产勘查哲学的重要任务,对于指导和推动矿产勘查实践的发展具有重要的意义。

### 三、找矿哲学的基本规律和主要范畴

宇宙间一切事物都是有其自身发展规律的。矿产勘查活动也是如此。找矿哲学的基本规律是客观地质规律、认识运动规律、社会经济规律、科学技术规律在勘查活动中的概括和抽象。其主要有以下5条基本规律:

#### 1. 主体客体一致律

这一规律是就勘查活动中的主体(勘查者)和客体(矿产)之间的基本关系而言的。整个勘查活动是在主体与客体之间不断对立统一的过程中前进和发展,推动着人类对矿产资源勘查开发利用的不断进步。

#### 2. 阶梯序次递进律

这一规律是矿产勘查活动作为认识运动的发展规律而言,必须遵循从感性认识到理性认识,又从理性认识到实践这两个飞跃和实践—认识—再实践—再认识的无限往复并呈阶梯式发展的过程。

#### 3. 系统发展协调律

这是矿产勘查作为一项社会实践活动、社会经济活动发展的基本规律。

#### 4. 点面结合律

点面结合律是广大勘查工作者所熟悉、掌握和普遍遵循的一个客观规律,也是矿产勘查哲学的一条重要规律。

#### 5. 过程转化律

矿产勘查也是一个过程,转化在这个过程中普遍存在。随着地质工作的开展,勘查程序的提高,促进由低级阶段逐步向高级

阶段的转化。

在找矿哲学中与以上5条基本规律密切相关的就是矿产勘查哲学的基本原则：一是从实际出发确定矿产勘查方针，即实事求是原则。二是多期实践，循序渐进的原则。三是统筹安排，协调发展的原则。四是区域展开，重点突破的原则。五是注重效益，适度超前的原则。

找矿哲学的主要范畴是从矿床学、勘查学等自然科学以及其它现代科学的一般成果中提炼出来的。可以说，矿产勘查哲学的主要范畴也是马克思列宁主义应用哲学范畴的一个组成部分。其范畴体系是：

作为客观存在对象的范畴，即矿与非矿、大矿与小矿、富矿与贫矿、表露矿与隐伏矿、优势矿与劣势矿、单元矿与多元矿、渐变与突变、有限与无限等等。

作为认识运动的范畴，即已知与未知、发现与突破、浅部找矿与深部找矿、点上找矿与面上找矿、老区找矿与新区找矿、继承与发展、经验找矿与理论找矿等等。

作为社会实践活动的范畴，即需要与可能、重点与一般、室内与室外、目的与手段、地表与地下、全局与局部、质量与数量等等。

#### 四、找矿哲学的唯物论

矿产勘查的目的就是要找到可供人类开发利用的矿产资源。是否存在有矿产资源，就成为矿产勘查的前提条件。而作为找矿的哲学前提条件，就是矿产是否是一种客观的物质存在。辩证唯物主义认为，作为天地万物总称的宇宙，便是物质世界。它是不依赖人们的意识而独立客观存在着的，并处在不断地运动、发展和变化之中。现代科学技术的发展，使人们对宇宙这个物质世界已经有了相当的了解。不仅证明宇宙是物质的，而且是无限的。在这

个浩瀚的宇宙大家庭中，作为人类赖以栖息的地球是物质世界的重要成员。它不仅先于人类存在，而且人类和人类社会都是地球长期发展演化的产物。所以，坚持物质第一性、意识第二性，客观世界是离开意识而独立存在的，这种唯物主义的哲学观点是矿产勘查哲学的基本前提条件。

既然世界是物质的，地球是物质的，而且地球先于人类而存在，那么，在由地球长期发展演化过程中所形成的矿产，当然也是一种客观存在的自然物质资源。人们把泛指分布于陆地或海洋、地表或地下的可供开发利用的天然矿物资源，按其用途和性质概分为能源矿产、金属矿产和非金属矿产三大类。地下水资源也属于矿产资源。目前我国已经发现的矿产 163 种，探明有储量的矿产 149 种。发现矿产地(点) 20 万处，探明有储量的矿产地 15000 多处。矿产勘查的实践，使人们认识到存在于自然界中的矿产资源，如同世界上宇宙间其他事物一样，其形成、分布和变化都有自身的客观规律。

矿产资源在人类社会中具有非常重要的地位，起着十分重要的作用。首先，人类是在开发利用矿产资源过程中发展起来的。其次，矿产资源是人类生产资料和生活资料的重要来源，人们的食、衣、住、行、用、医这六个主要方面都离不开矿产资源。第三，矿产资源是进行社会主义现代化建设的重要物质基础，我国目前 80% 的工业原料和 95% 的矿物能源取自于矿产资源，当今世界也大体如此。第四，矿产资源也是对外经贸工作的重要内容和国际交往的重要手段。

矿产资源既是有限的又是无限的。在一定的历史发展阶段上，在一定的社会生产力和科学技术发展水平下，也就是说在一定的时空范围内，矿产资源是有限的，人类对矿产资源不断增长的需求与资源有限的矛盾仍将继续发展和激化。人类必须采取有效政策十分珍惜这些宝贵财富。但从人类历史发展的长河看，人类对自然界的认识和开发能力是无限的。正是人类对矿产资源需求与