

地学哲学文库

创新思维与地球科学前沿

——全国地学哲学委员会创新思维与地球科学前沿
学术研讨会论文集

王恒礼
李朝秀

余际从
王玉平

主编

中国大地出版社

《地学哲学文库》总序

恩格斯在《自然辩证法》这篇光辉著作中指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”地学哲学就是这种理论思维的重要组成部分。

地学哲学是地球科学哲学的简称。关于地学的哲学思想古已有之，但作为一门新兴学科，则是地球科学与地学实践长期相互渗透、相互影响与有机结合的产物，是在 20 世纪 80 年代逐步形成与发展起来的。

地学哲学研究地球科学理论与实践中的哲学问题。地球科学发展至今，已经形成包括地质科学、地理科学、海洋科学、大气科学与地球系统科学等门类在内的一个庞大的学科群，并已取得了丰硕的研究成果。通过地学哲学研究，对这些成果从哲学高度加以归纳，实现哲学上的升华，不仅有助于丰富与发展人类对自然的认识，有助于提高人类认识自然、改造自然与适应自然的能力，还能给深入开展地球科学研究与地学实践提供科学思想方法的指导。

地学哲学的研究领域涉及诸如地壳、地球运动变化规律、地学各分支学科研究与实践中的哲学思维；国土资源勘查思想方法、探寻矿产成矿规律、发现矿藏的创造性思维和矿藏的发现规律；人与矿产资源、环境、社会的整体性联系，地学与社会、地学与文化、地学与发展等一系列重要问题。

中国的地学哲学研究至少有两个鲜明特点：其一，它自觉地围绕国家经济建设与社会发展这个中心来开展自己的活动；其二，它自觉而不讳言地宣称马克思主义哲学是自己的研究指南，是自

己的世界观与方法论。

地学哲学研究有自己明确的目的、任务。它始终如一地贯彻理论联系实际的方针，为促进实施“三步走”发展战略目标服务，为促进矿产资源勘查开发及其管理服务，为促进地球科学发展服务，为促进马克思主义哲学发展服务，为促进社会主义精神文明建设服务。

地学哲学研究始终不渝地贯彻百家争鸣、百花齐放的方针，注意吸收国内外先进科学成果，注意听取学术研讨中的不同意见。这就使得地学哲学在学术研究不断取得进展的过程中，逐步形成了一支日益壮大的、有实力的研究队伍。

人类社会已迈入新的千年。实现可持续发展正成为时代强音。节约资源、保护环境已形成时代潮流。地学哲学的发展面临着新的机遇与挑战。为适应新形势的需要，近些年来，地学哲学着重围绕可持续发展战略，开展“地球科学与可持续发展”的专题研究，在连续4届学术年会上以此为专题，组织一大批专家学者进行讨论，取得了可喜的成果。

地学哲学委员会在成立至今的十多年里，形成了定期举行学术活动的制度，并在每届全国地学哲学学术年会成果基础上出版一本论文集，奉献社会。为了“集腋成裘”，现在我们开始以这些方面的研究成果为基础，遴选一批有代表性的论著，以《地学哲学文库》丛书的形式，向社会推荐和介绍地学哲学的研究进展与主要内容，营造精神文明的一片绿荫。

我们预想，《地学哲学文库》丛书应当具有科学性、知识性、前瞻性与实用性。我们热忱地希望，这套丛书能够成为各界人士系统了解地学哲学研究活动及其成果的一个窗口，成为开展地学哲学研究的一个论坛；能够为其工作、学习、研究提供某种启示与帮助。无疑，建立这样的文库，尚无经验可循，敬请各界人士不吝赐教，帮助我们进行探索，以促进地学哲学的繁荣与发展，

在人类社会的文明进步历程中留下坚实的足印。

中国自然辩证法研究会
地学哲学委员会理事长

朱 训

序

科学的本质是创新：发现新事实、发明新技法、创造新理论。一部科学史就是一部科学创新（革命）史。科学创新或科学革命是观念的转变，是思想革命。因此，要在科学活动中，避免资料的堆砌、数据的展览、内容的复拓、理论的陈旧，就有必要鼓励、提倡创新思维。创新（革命）有大、有小，即有不同层次、不同范围的创新（革命）。就地质学领域来说，影响一个时代的新理论，如水成论、火成论、槽台说、板块说在当时都是一种创新；发现一个新矿床也是创新。不同创新只有程度上的差别，没有性质上的区别。

地球科学尤其需要创新思维。这是因为：①它的研究对象（地球、地壳）空间宏大、时间久远、层次复杂，地球的绝大部分历史人类没有经历过，也无法实验、复原。所以，几十亿年的地质发展史，无法观察到的成矿过程以及全球地壳运动，都只能靠理论思维来分析把握。再者，地球远非单纯的物质系统，而是物质与社会的复合系统。在这里，创新思维大有用武之地。②由于研究对象的广博、复杂，研究者受到个人实践的限制，他必须使用别人的资料、数据和借鉴别人的经验，从中提取构建理论的要素，这就需要创新思维。③地球科学的社会功能正经历着巨大变化，它不仅应该继续支持为人类提供资源的矿产勘查工作，而且要为解决全球性的人口、资源、环境与经济社会协调发展服务。只有科学的理论思维才能把握自然规律与社会规律契合点。

创新的科学活动，一般都从实际生活中提出的问题开始，这就是实事求是。提出问题是关键。要准确把握科学前沿问题，除

了广博的知识，还要有敏锐的批判力。此外，研究方法也要创新。我们把所有这些研究活动中的思维，统称为创新思维。

创新需要解放思想，创新要与时俱进，创新也要注意在继承中发展。所以解放思想、实事求是、与时俱进、开拓创新是具有内在联系的一个有机整体。就地球科学而论，创新活动还要有一个适合于创新的环境，和鼓励创新的政策，包括评价创新的系统。这些都有待于国家有关部门与科学家的共同努力。

时代呼唤创新思维，地球科学呼唤创新思维。因此才在中国地质大学 50 周年校庆之际，联合举办了创新思维的学术讨论会。会后，论文集集成集。我有幸参与盛会，特以此为序。

地学哲学委员会理事长

朱 洲

2002 年 9 月

目 录

《地学哲学文库》总序	朱 训
序	朱 训
积极加强地学哲学探索 大力推动地球科学发展	
.....	朱 训 (1)
认知、发现和利用非传统矿产资源：地球科学创新	
的大舞台和新空间	赵鹏大 (9)
青藏高原岩石圈研究中对创新的体会	赵文津 (19)
我的矿床学探索之路	翟裕生 (31)
地质系统的复杂性——地质科学的	
基本问题 (摘要)	於崇文 (43)
学科交叉的前景	马宗晋 (57)
问题、佯谬和前沿	蒋 志 (62)
个人学术轨迹的自我剖析	杜乐天 (74)
苏里格大气田的发现和启示	石宝珩 (81)
我国地球科学地学哲学理论发展趋势之我见	吴凤鸣 (86)
有关地球科学创新的几个问题	徐道一 (97)
创造性思维及其在地质研究中的作用	庄寿强 (103)
创造性思维与地球科学	王子贤 (112)
创新思维与地学研究	王恒礼 (118)
地球物质学的创新思维	崔 彬 (125)
地质学创新及其控制要素	罗照华 (133)
一年之计在于春	徐钦琦 (139)
地幔流体研究中的创新思维	王 驹 (144)

浅谈地学发现中的创新思维——以地壳波浪状镶嵌

- 构造说的创立为例 赵国春 李朝秀 尹明哲 (148)
- 创新思维在勘探网布局中的作用 邓惠森 (156)
- 用创新思维研究地震前兆 孙 威 (161)
- 创造与发现 王 维 (168)
- 地学发现的逻辑探讨 王恒礼 (172)
- 实践 积累 创新——关于地学思维的
- 一些简单思考 陈宝国 (183)
- 找矿勘查中的灵魂：对比思维与逆向思维——以中
国西部的白银和金川矿床发现为例
..... 白云来 张汉成 李卫红 杜 刚 (188)
- 地球科学前沿与整体观方法论 任振球 (195)
- 现代地学系统思维：从地学哲学的理论
- 创新来看 白 屯 (203)
- 天地生人系统与大地球科学 陈之荣 (212)
- 自然史探索的加强、复杂性研究的崛起与
- 大物理学观的困惑（摘要） 宋正海 (222)
- 中华时间观与当代时间生物学、全球变化与创新
（摘要） 宋正海 (226)
- 地理系统的复杂性研究与系统思维方式 魏宏森 (230)
- 地理信息系统在油气勘探中的应用研究
..... 胡建武 杨晓昆 (243)
- 创新思维与基础科学研究 黄顺基 (250)
- 资源安全与资源安全观 王玉平 (259)
- 关于科学创新的再认识 陈广仁 欧阳志远 (269)
- 科技创新的哲学思考（摘要） 何贤杰 (280)
- 论创新的条件 张秀荣 石云龙 (283)
- 灵感思维在地球科学创新中的作用 邹世享 (291)

创新 创新思维 创新思维培养	李慧勤 (296)
科学繁荣的关键：科学家集团的创新能力——	
对世界科学中心转移现象的思考	刘爱玲 卢小池 (303)
加强学生主体教育 培养地学创新人才	
.....	郑爱平 陈宁华 (310)
地学创新人才培养的思考与实践	刘永昌 (317)
用创新思维办好《地学前缘》	
.....	王小龙 李学军 白兰云 (325)
编 后	(329)

积极加强地学哲学探索 大力推动 地球科学发展

——在创新思维与地球科学前沿
学术研讨会上的讲话

中国自然辩证法研究会 理事长
(全国)地学哲学委员会 理事长
中国矿业联合会会长、中国地质大学原校长
朱 训

(2002年6月13日)

各位老师、各位同学、各位代表：

在中国地质大学建校 50 周年之际，我参加今天的创新思维与地球科学前沿学术研讨会感到非常高兴。50 年来，中国地质大学在为我们国家培养专业人才、传播科学知识、发展地球科学和促进地矿事业等方面，作出了重大贡献。应该说这是我们中国地质大学从建校以来全体师生员工共同奋斗的结果。历史证明，50 年前，党中央和中央人民政府关于成立这样一个培养地质人才高等学府的决定是完全正确的！

在中国地质大学成立 50 年之际，中国地质大学（北京）地学哲学研究所，为纪念中国地质大学建校 50 周年，举行地学哲学学术研讨会，这也是一件很有意义的事情。作为曾任中国地质大学校长和现任全国地学哲学委员会理事长，我对这次学术研讨会的顺利召开，表示热烈的祝贺！

现在我利用这个机会讲几点意见。

一、关于学术研讨会的选题

这次学术研讨会的中心议题是：“创新思维与地球科学前沿”，这个选题很好。

首先，选题适应了人类社会发展的需要

在进入新世纪之后，地球科学和地学实践面临更为艰巨、更为复杂的任务。随着人类社会的发展，现代化程度的提高，文明的进步，整个人类对物质生活水平提高的追求，不仅要求有更美好的生存环境，而且还需要消耗更大量的矿产资源。而当今时代，一方面人口在不断膨胀，一方面资源在过度消耗，环境在不断恶化，如何实现人口、资源、环境与经济社会的协调发展，是全球人类面临的共同问题，而解决资源持续供应和生态环境恶化问题，需要理论创新、技术创新、方法创新和思维创新！

第二，选题体现了与时俱进的精神

近年来，江总书记多次强调要“与时俱进”。与时俱进就要开拓创新。要开拓创新，首先就要有新的思维。地球科学要发展，原有的理论、方法、技术，好的，我们当然要继续沿用，但在新的形势、新的条件下，需要新的理论、新的技术、方法，你要理论创新、技术创新、方法创新，没有思维创新是不行的。从找矿来说，容易找的矿和容易识别的矿大多被发现，寻找难找的矿和难于识别的矿，任务越来越重。过去是在比较容易到达的地区找矿，今后要到西部地区甚至到国外找矿，到通常不容易到达的地区找矿，就复杂多了。所以用创新思维来指导地球科学的研究和找矿实践活动，体现了时代特征，体现了与时俱进的精神。

第三，选题符合马克思主义哲学的基本规律

马克思主义哲学认为，宇宙间一切事物都是发展变化的，没有一成不变的事物，一切随着时间、地点、条件的转移而转移、

变化而变化。时代变了、条件变了、任务变了，当然思维方法也要改变，也要创新。就是说，创新是客观事物发展的要求。实现不断创新也是可能的。马克思主义认识论认为，世界上客观存在的一切事物，是可以认识的。这个基本原理告诉我们，新的事物是可以被认识的，当然认识也有个过程，不是一蹴而就，而是经过反复的实践，逐渐认识的。通过实践、认识、再实践、再认识，使认识逐步深化。例如，以煤炭为例，在辽宁发现早于7000前，已用煤精做工艺品，后来人们用煤炭来炼铁，再后来将煤炭用于生活，现在煤炭已可用于化工原料，还有煤改气、煤改油等等。这一步步发展，都是说明对煤炭的性能、煤炭使用价值的认识在逐步深化，随着人类社会的发展和随着实践的深入，认识不断的深化，并不是当初几千年前就知道煤炭可以做化工原料的。这说明事物是可以认识的，创新是可能的。正是由于通过思维的创新，使煤炭才有今天这样广泛的用途。

二、关于矿业形势

近几年来，中国矿业联合会和《中国矿业报》对矿业、矿山、矿工、矿城（统称“四矿”）进行了一系列的调研。今年全国政协经济委员会、人资环委员会又组织一批委员组成“四矿”专题组，进行了专题调研。通过调研，大家一致认识到新中国成立50多年来，“四矿”为我们国家作出了巨大贡献，而目前面临的形势又相当严峻。

半个世纪以来，由于包括中国地质大学在内的所有高等院校培养了一大批地质人才，在我们国家开展了大规模的地质勘探工作，发现了171种矿产、155种矿产探明了储量，发现了20多万处矿产地，其中经过不同程度勘查工作证实有工业开发价值的2万多处。在这个基础上建设了15万多座矿山，其中国有矿山8000座。有2100万职工在矿业战线从事各种不同的劳动。由于

广大矿工的团结奋斗，中国矿业为我们国家提供了 95% 的能源和 80% 的工业原材料，70% 的农业生产资料与矿产资源有关，城乡人民生活用水和农业用水 $1/3$ 是地下水。由于一大批大型矿产地的发现和勘查开发的成功，有 390 座矿城在那些原本是荒凉偏僻人烟稀少的地区拔地而起。这些矿业城市的兴起，大大加速了中国城市化的进程，目前全国现有矿业城市（镇）390 座；矿业城市人口有 3.1 亿人；矿业城市所提供的国民生产总值，按人均计算是全国人均的 1.5 倍；矿业城市提供的矿产品的产量在全国矿产品总产量当中占有相当大的比例，如煤占 93%、石油占 90%、铁矿占 80%、天然气占 70%，大量的矿产品是矿业城市提供的。矿山的建设，矿业城市的兴起，大大地促进了中国矿业的发展。中国矿业，从解放前的非常弱小的一个矿业落后国家，变成一个矿业大国。从开发总量和产值来看仅次于美国和俄罗斯，如果以固体矿产计算我们是第二位，仅居于美国之后。所以，地质工作的发展，矿业的发展与广大地质工作者所作的贡献是分不开的。

地质工作的发展促进了矿业的发展，矿业的发展为我们国家国民经济的发展作出了很大的贡献。通过 50 年的高强度的开发，大量已探明的资源在迅速消耗。由于近十年来地质工作严重削弱，矿产勘查的工作量大大减小。2000 年投入的固体矿产勘查钻探工作量仅相当于 1975 年的 2%。由于地质工作削弱了，新发现的矿产地减少了，2000 年发现的矿产地仅相当于 1998 年的 23%，矿产地资源储备也大大减少了。矿产资源是不可再生的资源，采一点就少一点，由于资源衰竭，20 世纪 50 年代建起来的国有矿山 $2/3$ 已进入了中晚期，在 390 座矿业城市当中由于资源衰竭，有 47 座矿业城市矿产面临矿竭城衰的威胁，这些城市当时因矿而生，依矿而兴。不管因矿而生或者是依矿而兴的矿业城市，共同的一个弱点，就是支柱产业单一。由于矿的开发，城市

发展了；由于矿的资源减少了，城市又可能衰落了；由于已经闭坑了约 110 座矿山，造成一大批矿工失业，这就给社会带来了一系列问题。据有关矿业组织、矿联、专业矿业协会估计，即将闭坑的 440 座矿山将影响 330 万矿工的工作，影响上千万家属的生活。在 20 世纪 50~60 年代，矿工包括地质人员是受到尊敬的，待遇是最高的。当时，我们这一代人，都向往这个事业，都志愿投身这个事业。现在呢，根据国家统计局的统计，矿工的工资在全国是倒数第二，除油气职工外一般矿工工资水平，每月的平均收入只有 500 元，好的也仅 800 元。为什么会出现这种情况？这原因非常复杂，有体制原因，有历史原因，有人们认识上的原因。我们的老祖宗马克思，在他的著作中就明确指出，矿业和农业一样，属于第一产业。在联合国产业分类当中，也是把矿业作为第一个层次，仅列于农业之后，在制造业之前。国外，矿山企业不收增值税，因为它是属于初次产业，它的劳动对象是自然物——天然的矿产资源。但是我们国家把矿业作为制造业来看待，征收增值税，而且税很高，矿山平均的税赋百分之十四点几，高出其他工业一倍，比国外同行矿山企业税率高出 6 个百分点。矿山的包袱重，离退休人员和在职人员的比例 1:1，有的还多一点。负债重、税赋重、生活负担重。因为矿山原来都是荒凉的地方，它没有城镇依托，办社会的任务很重。矿山企业办社会，它的支出占矿产品销售收入的 10%~15%，从小学、中学、医院到派出所，甚至火葬场都全了。这是一个很大的负担。特别是面临资源枯竭的矿山，则更为困难。这是产业定位不当，对矿业活动规律认识不清的结果。

矿业活动有两个阶段，一个是矿产勘查，一个是矿产开发。要采矿，必须找到矿。找矿的目的是为人类提供资源，为人类造福。而要为人类提供资源必须通过采矿才能实现这个目的。找矿、采矿是一个统一过程的两个阶段。但是，很多人认为矿产资

源取之不尽，只要挖就行了，你不一定要去找。因为对这个客观规律认识不足，只重视采矿，不重视找矿，造成矿产勘查大大滞后，勘查滞后结果很多矿山没有资源储备。毛主席在新中国成立初期，1950年2月17日，就发出号召，“开发矿业”，而且他明确指出，地质工作搞不好，一马挡路，万马不能前行。地质工作要提早一个五年，一个十年。没有原料光搞加工工业，就叫做无米之炊。我们把这几句话加在一起，就非常客观地反映了矿业活动的规律。由于党中央的重视与支持，在20世纪50年代初期，地质工作得到了大大的发展。正是50~60年代地质工作的成果，为我们后来的几十年的发展提供了资源保障。历史证明，遵守客观规律，事业就能发展；违背客观规律，就受到惩罚。今天，矿业、矿山、矿工、矿城出现的严重的问题，既影响了社会稳定，又影响了经济的持续发展。关于“四矿”方面的情况，我们已向中央反映，也已引起了中央领导的重视。资源问题是一个很突出的问题。在当今形势下，地球科学如何通过自己的研究，提供有力的智力支持，有效的服务，促进资源的勘查开发，这是我们需要解决的很重要任务。

前一个时间，有些人说现在是“现代化社会”、“信息社会”、“知识经济社会”了，矿业已是夕阳产业。这完全是一种误会。相反，社会现代化程度越高，消耗资源越多矿业。如我国，1978年，人均消耗能源590公斤标准煤，2001年是1010公斤。差不多是翻了一番。再如，1776年美国刚独立的时间，人均消耗矿石量也是500多公斤，1998年人均消耗21吨，是独立初期的40倍啊！美国现代化程度这么高，经济这么发达，他们一个人消耗的矿石量不是减少了，而是大大的增加了，目前美国一年消耗8亿吨石油，它自己产不到4亿吨，国外买4亿多吨。这有力说明矿业不是夕阳产业，而是常青的产业，地质工作不是可有可无。汽车越来越多，消耗的石油越来越多。人住的房子面积越来越

大，人口越来越多，人口增长、生活水平的提高，就要消耗更多的资源。衣、食、住、行、用包括医，都离不开矿产资源。从这里也可看出，人们的思维方法是否正确对于一个事业的发展至关重要。

三、关于创新要处理好的几点关系

解放思想、实事求是、与时俱进、开拓创新，是马克思主义的灵魂与精髓，是江总书记近几年经常加以强调的，也是我们在创新过程中处理诸多关系的理论依据。

第一，解放思想是开拓创新的前提

无论从社会科学和自然科学来看，从社会运动和地学实践来看全是如此。如果思想不解放就很难创新。从社会运动来看，当初，马克思提出无产阶级革命，只能在多个发达资本主义国家同时取得胜利；后来，列宁根据帝国主义发展的不平衡性，认为无产阶级革命有可能在帝国主义阵营中最薄弱的一环取得胜利，从而领导俄国工人阶级取得了十月革命的胜利，并创立了列宁主义，这是创新。俄国革命取得胜利的道路通过城市武装暴动来夺取政权的经验，当初被有些人搬到中国革命实践中来，结果使革命遭受了失败。毛主席发现中国情况与俄国不同，中国应该在农村建立革命根据地，走农村包围城市，武装夺取政权的道路，创立了毛泽东思想，取得了新民主主义革命的胜利，这是创新。邓小平同志总结新中国成立以后几十年社会主义建设的正反两方面的历史经验教训，创立了建设有中国特色的社会主义理论——邓小平理论，使中国走上对外开放的道路并取得了巨大成功。由此可见，地学领域也是一样，要创新，不断开拓创新就要解放思想。

第二，开拓创新要与时俱进

世间万物是不断发展变化的，所以伴随时代前进的步伐要不断地进行开拓创新。不能说搞了一些开拓创新就止步不前了，这

样做对事物的发展是不利的。例如，20 世纪 50~60 年代槽台说在国际地学界占统治地位，而七八十年代的板块学说占据了统治地位，随着科学技术的进步和地学实践的深入，又有学者对板块学说提出了质疑与挑战。

第三，实事求是成功创新的重要条件

要使创新取得成功，实事求是是非常重要的，确立一个指导方针要从实际出发，进行一项改革创新也要从实际出发，根据实际生活的需要确立开拓创新的主要领域和主要方向，在取得成果之后就可能对社会发展进步起到更大的作用。

宇宙间一切事物的发展都是有一个过程，都是在已有基础上发展起来的。创新也是一样，并不是完全凭空的，往往是在一定基础上实现一个质的飞跃，在认识上从量变到质变的过程。所以要很好地研究已有的成果，好的加以继承，并在继承上加以发展。这就是要处理好自主创新和学习他人经验的关系。一个人的经历是毕竟有限的，一个人所能获得的信息毕竟是有限的，如果能把他人成果加以消化吸收，加以发展，这既是实事求是的要求，也有利于实现开拓创新。

总之，我觉得这次研讨会，选这样的题目来进行研讨很有意义，它既是庆祝中国地质大学 50 周年的校庆，也是地学哲学研究的重要活动。我相信通过这次研讨，对于地学哲学的发展，对于地球科学的发展，对于地球科学如何更好地为国民经济服务、促进我国的现代化建设，都会起到积极的推进作用。