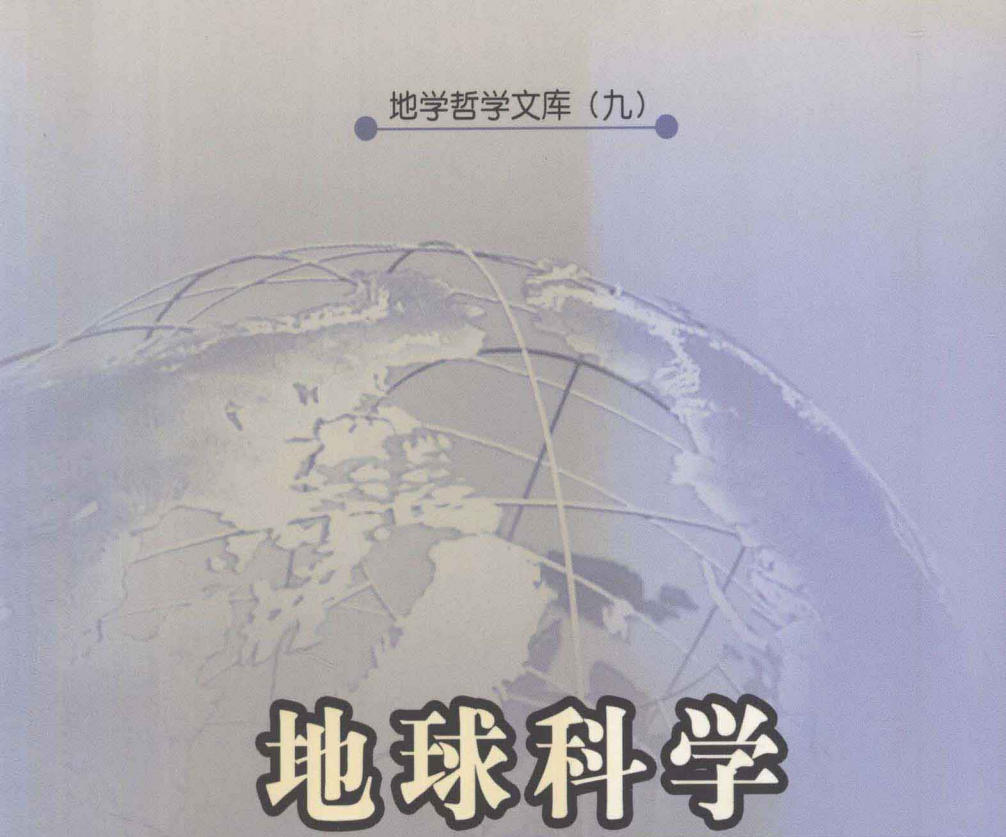


地学哲学文库（九）



地球科学 认识论方法论

——地球科学认识论方法论研讨会论文集

DIQIU KEXUE RENSHILUN FANGFALUN

DIQIU KEXUE RENSHILUN FANGFALUN YANTAOHUI LUNWENJI

王恒礼 毕孔彰 吴凤鸣 主编

中国大地出版社

地学哲学文库 (九)

地球科学认识论方法论

——地球科学认识论方法论研讨会论文集

王恒礼 毕孔彰 吴凤鸣 主编

中国大地出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

地球科学认识论方法论/王恒礼, 毕孔彰, 吴凤鸣主编.
—北京: 中国大地出版社, 2004.11

(地学哲学文库. 第9辑)

ISBN 7-80097-708-0

I. 地... II. ①王... ②毕... ③吴...

III. ①地球科学—认识学—学术会议—文集

②地球科学—方法论—学术会议—文集

IV. P-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 108923 号

责任编辑: 程 新 陈舒蕾 刘 迪

出版发行: 中国大地出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话: (010) 82329127 (发行部)

传 真: (010) 82329024 (发行部)

印 刷: 北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 22.75

字 数: 566 千字

版 次: 2004 年 11 月第 1 版

印 次: 2004 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 1000 套

书 号: ISBN 7-80097-708-0/P·41

定 价: 60.00 元 (全二册)

(凡购买中国大地出版社的图书, 如发现印装质量问题, 本社发行部负责调换)

《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己的认识，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“百花齐放、百家争鸣”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，地学哲学着力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专集，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阴。

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

目 录

《地学哲学文库》总序	朱 训
本体、边缘和杂交	蒋 志 (1)
智慧学原理	杜乐天 (10)
浅析我国能源的认识论与方法论	吴凤鸣 (15)
改造盆地中的创新思维	张 抗 (23)
从地质发展史的某些成就看地球科学研究中的创造性 思维	刘德长 (31)
加强“横断科学”理论、方法普及与探索, 促进 地球科学研究上台阶	余达淦 (45)
地质创造学的诞生及其在知识创新中的意义	庄寿强 (62)
天地生人网络研究的新方法	徐道一 (70)
地理学方法论: 地理数学方法论	潘玉君 丁文荣 (77)
实践性是地学认识论的精华	余谋昌 (91)
论复杂地球观	白 屯 (103)
人类圈研究的新进展	陈之荣 (111)
科学技术是人类终极活动的方法与途径	肖新建 (117)
特异自然灾害发生的内因	杜乐天 强祖基 (130)
从环境看我国能源问题	杨超华 (138)
地学哲学为中华民族和平崛起提供了新视角	徐竹棉 王恒礼 (148)
用哲学思维对地学上若干问题进行思考	肖新建 (156)
坚持科学发展观, 以科学的人地观指导人与 土地的和谐发展	郭晓静 李慧勤 (163)

以老子为代表的哲学思想与生物进化	徐钦琦 (170)
论节约型经济系统	欧阳志远 (182)
循环经济是系统设计的经济 曹希绅 吴丽丽 陈 晨 李建奇	(198)
地学春秋之哲学漫谈	温志坚 (204)
科学主义语境下原始创新的困境	陈广仁 欧阳志远 (212)
科学主义的科学发展观及其弊端	陈广仁 王恒礼 (221)
科学主义是当前地球科学原始创新的一大障碍 ...	宋正海 (230)
太阳能光电产业的现状与能源的战略思考	吴 岩 (235)
创新人才的个人品质特征 (摘要)	王 驹 (239)
传达地学辩证法的盛会	张秀荣 (241)
地球科学认识论方法论研讨会纪要	王恒礼 李绚 (246)
附：关于地球科学发展战略应重视天地生整体 研究的建议	任振球 浦庆余 杜乐天 (250)

本体、边缘和杂交

——在研究中的一些体会

蒋 志

(武警黄金部队)

笔者于 1964 年参加工作，到现在整整 40 年。40 年来，不断实践，不断思考，小有所成，用一首《破阵子·学问》，把我在学问上攻坚破阵的体会总结出来。

破阵子·学问

四十年来求索，三千仞岳攀坡。峰上雾云时供眼，边际参差曲路多。奇兵须尽罗。

原子蹒跚醉步，地球频舞婆娑。物理又有新视角，经济峥嵘做镜磨。认识今古合。

这首词的上片，前两句“四十年来求索，三千仞岳攀坡”说的是一种精神。实践认识有相当的难度，要有韧劲，要能经得起长时间多方面的一再失败，才能有望最后到达光辉的顶点。

后三句说的是三种经验：

“峰上雾云时供眼”一句，说的是无论认识有没有达到本体论阶段，实践认识时都不能忘了对象的本体。这样，才能使认识不断地由现象达到表象，再由表象达到本体。而不至于把认识停留在现象阶段或表象阶段，甚至把简单的事情搞复杂了。

“边际参差曲路多”一句，说的是新学问一般在已有学问的边缘上，如果一门心思在已有学问中深钻，可能一生都在做重复性的工作或小有修补的工作。如果你远离已有的学问做工作，新现象当然会纷至沓来，但在认识这些新现象时，却可能失去参

照，也失去交锋，不知所从，如坠五里雾中。所以，最好是在学问的边缘上做工作，有可能出现意想不到的交叉成果。

“奇兵须尽罗”一句，说的是不能囿于已有做学问的方法和招式，而要敢于学习和使用新的方法和招式。特别是把其他学科的方法和招式拿来用一用，看看有没有新效果。当然，奇兵尽罗，也不一定有效。目前在地质学中，收罗来的武器确实不少，但不懂得用这些武器武装本体，却搞唯武器论，效果就不大好。譬如说热力学中用数学，有三个方向：一是用数学处理热力学数据，得到经验关系；二是用数学总结热力学经验关系，形成热力学理论；三是用数学统计粒子能量，揭示热力学本质，形成统计力学。地质学应用数学，目前还大多停留在第一个方向上。我希望至少能走到第二步，最好能走到第三步。

这首词的下片，说的是笔者的五种学术成就：

“原子蹒跚醉步”一句，说的是笔者建立的统计地球化学。

基本体是原子在地质体中做随机运动，用科尔莫戈罗夫方程来描写，从而给出原子的空间分布，原子的含量分布和原子的聚集量分布。同时考虑发现的时间过程，从而构成统计地球化学的理论基础。

并且，这个很像物理学的地球化学新分支，目前在地质应用上已有 42 个推论。如用于勘查布局的 6 个推论是品位—吨位关系，矿床规模的统计划分，区域矿化率公式，区域成矿率公式，矿床发现时间阶段和勘查成本与成矿能力的关系；用于勘查研究的 13 个推论是同一地质体中、接触带上、脉状矿化、面状矿化、典型的、稳定的元素空间分布诸公式，成矿过程模型，吸积成矿模式，矿卷成矿模式，成矿元素比值关系，比值的空间变化，回归系数的空间变化，元素迁移方向判据等；用于异常判别和解释的 8 个推论是异常下界、滤波、反演，根据负异常推测成矿规模的公式，矿化率填图方法和反射壁、吸收壁、吸收—反射壁条件

下的晕函数；用于工程选择的6个推论是采样不确定关系，分样的切乔特公式，工程孔径公式，工程网度的判别和预测公式以及网度控矿率公式；用于资源量/储量估计的4个推论是品位平均值公式，品位变异度计算，理论变异函数和广义克立格方程；用于资源量/储量评估的5个推论是资源量/储量与边界品位关系的统计公式和积分公式，利润函数，工业指标优化方法，品位系数与矿物颗粒度的理论关系等。

“地球频舞婆娑”一句，说的是笔者提出的地球脉动学说。

1976年笔者进入大地构造这个领域的时候，正是新的板块学说和旧的传统学说争论的后期。笔者综合了这些不同的学说，力主地球本体不断脉动，并力求得到物理上的理解。

我们给出了关于地球脉动频数的经验公式，建立了国际上第一个理论地质年表，说明了近代的火山—地震周期。

我们发现了地球圈层界限的整数平方减一规律，给出了与古生物观测一致的地球自转角速度公式。

我们根据岁差公式和地球自转的变化，得到了地球黄赤交角的变化，从而说明了观测所见地球古温度的变化周期。

我们提出核—幔差异旋转假说，建立了世界上第一个理论地磁极性年表。这项工作发表13年后，宋晓东等发现并发表了关于内地核相对地球的差异旋转观测。

我们考虑了地球内部不断积累放射热，地表不断向太空散热，建立起地球脉动频率与地球放射能积存量的关系。

这些零碎的考虑及其结果，在最终解爱因斯坦引力方程的近似式——达朗伯方程时得到了统一。在所得的解中，含有时间上的脉动项、经纬方向上的球谐函数项、径向上的圈层结构及其界限地心距的整数平方减一特性，以及不同圈层的脉动相不同，表明不同圈层的差异旋转。由此可见，这个解包含了上述关于地球脉动的已用过的全部设想或假说，终于找到了关于地球脉动的物

理前提。

“物理又有新视角”一句，指的是笔者对迄今的物理学找到的一种新视角。

笔者平生喜欢理论物理。读大学时就自学了《绝对微分学》、《相对论引论》、《量子力学》、《统计物理引论》和《量子电动力学》等，可以说，在那以后的40年里，对物理的兴趣一直不减。除了关心地球的物理问题如上述地质体中原子的随机运动和地球脉动外，还关心统计力学的前提和粒子的质量等物理问题。

如果把狭义相对论称为相对论，并认为经典力学是关于静质量的力学，电动力学是关于动质量的力学，那么，相对论是关于动质量负载静质量运动的力学。因为根据相对论，质量是静质量和动质量之和，动能是动质量与光速平方的乘积。而这个动能定义，不但同时与经典力学和电动力学的动能等效，还表明质量的动能就是其中动质量的能量。同时考虑相对论的能量平方是静能量和动能量的平方和，由此得出5个推论：

第一个推论，质量的能量分布由动质量的能量分布决定；

第二个推论，静质量获得或失去能量是静质量获得或失去动质量；

第三个推论，静质量和动质量分别具有粒性和波性，动质量负载静质量运动应具有波一粒二象性；

第四个推论，能量有绝对值相等而符号相反的两个值；

第五个推论，能量与静能量和动能量的线性关系必须借助于两个熟知的特殊矩阵。

根据第一个推论，统计力学研究的方向应是光子的能量分布。粒子只是以何种规则吸收或发射光子。如经典子是连续吸收各能级上的光子，玻色子是分立吸收各能级上的光子，费米子是不吸收或只吸收某个能级上的一个光子。这是一种新的统计力学原理，不是粒子的各个能级遍历，而是能源中各个能级以一定的

概率遍在。

根据第二个推论，粒子在吸收和发射光子时，吸收和发射的时间和方向不确定，吸收后再发射的迟滞时间不确定，由于存在着粒子和光子的作用和反作用，粒子和光子都将做随机运动，可以用科尔莫戈罗夫方程描写。这对物质中的光子来讲，就是能量扩散方程或热传导方程；对粒子来讲，就是物质扩散方程或统计地球化学中的元素转移概率方程。并且，无论对光子还是对粒子，都有测量上的不确定性关系。

根据第三个推论，粒子或光子的运动都有波动性，根据这个波动性条件，可从科尔莫戈罗夫方程得到共轭的薛定谔方程。

根据第四个推论，认为正反能量是粒子正反两态的能量，粒子正反两态对应两个共轭的薛定谔方程，如把这样的两个方程在空间上耦合起来，就可以得到相对论性克莱因—高登方程。

根据第五个推论，可以把克莱因—高登方程变为线性的相对论性方程——狄拉克方程。

如果考虑狄拉克方程是算符的一次方方程，克莱因—高登方程是同一算符的二次方方程，那么，就可以有同一算符的高次方方程。

用这样的算符高次方方程讨论基本子（轻子和质子）的质量，结果是当总量子数分别为 2、3、4、5 时，对应电子、 μ 子、质子和 τ 子的质量及相应中微子的质量。如果认为这是激发态，总量子数为 1 的基态应对应真空态。

进一步认为，真空单位如果是由 8 个这样的基态基本子构成，基本子数的变化和基本子的不同激发态，就构成不同的强子。这不但计算质量与粒子的观测质量一致，而且对同位旋第三分量和超荷用真空单位中的不同电荷分布做出了解释，从而有粒子的八重态和十重态，并把夸克解释为基本子在真空单位中的不同共线排列方式，自然也就不需要希格斯子。

由于基态基本子和激发态基本子的体积相差悬殊，而稳定的激发态基本子只有两种，即电子和质子，因此，不但基本子激发会造成真空空洞，以至于真空塌陷，还会有真空塌陷程度与激发态基本子的质量—能量成正比。如果用爱因斯坦曲率表示因真空塌陷而引起的真空弯曲程度，它显然应与激发态基本子的能量—动量张量成正比，这就是爱因斯坦引力方程。

这样，宇宙中自然就存在着暗物质——基态基本子。如果认为宇宙初期处在黑洞密堆积状态，相当高压宇宙，也就有了暗能量——黑洞能量。星系密度波理论的星系亮物质旋臂是密度扰动理论，也就有了物质基础。当然，也有了计算地球脉动的理论前提。

“经济峥嵘做镜磨”一句，是指笔者提出的数理经济学。

矿产勘查在本质上应属于经济，这不仅因为这项工作要有投入产出，并且，矿产勘查成果——储量或资源量被圈定的边界，就是开采时经济上不赔不赚的边界。品位高，但开采会赔钱，就不是矿床。品位低，但开采能赚钱，就是矿床。因此，只要从事矿产勘查，就得自觉不自觉地做这种经济工作。被动不如主动，笔者就主动探讨现代经济学和统计地球化学在地质矿产经济中的应用。主要有两个方向，地质勘查效益理论和矿床效益估计理论。前一个理论尽可能地把经济概念转化为地质概念，力求在矿产勘查中勘查者能用最小的投入得到最有可能被工业利用的资源。后一个理论尽可能地把地质概念转化为经济概念，在现有的勘查程度上力求以最大的准确度评价资源的开采价值，给出关于是否可以开采以及如果开采其效益好坏的评估。

所以，我们涉及的经济学都是经济学的边缘问题，不是涉及发现，就是涉及预测。而发现和预测是高度不确定的。这种高度的不确定性，恰恰触到了现代经济学的神经。

现代经济理论虽然繁花似锦，却只有三个不容易调和的重要

理论：劳动价值论，剩余价值论和边际效用论。就这三个理论而言，劳动价值论主要研究商品的交换价值，剩余价值论着重研究了特殊商品——劳动力的使用价值，边际效用论着重研究了一般商品的使用价值。

由于剩余价值论是建立在劳动价值论的基础之上的，只要把边际效用论建立在劳动价值论的基础之上，三个重要的理论就能相通。

边际效用论认为商品的价值是由所谓的第三个面包决定的。我们认为，这只是在表面上发现了对商品需求的饱和特性。其实，为了填饱肚子，钱多的人用燕窝，钱少的人用面包，燕窝和面包怎么会有相同的边际效用呢？看来关键不在于燕窝还是面包，关键在于口袋里的钱。口袋里的钱就不能与劳动价值无关，而是劳动价值的分配，或国民财富的分配，是地地道道的劳动价值问题。

进一步考虑劳动价值、剩余价值和边际效用的随机特性，建立起需求函数、供给函数和分配函数，我们不但从理论上给出了诸如洛伦茨图形、恩格尔定律、奥肯定律、拉弗曲线和菲利普斯曲线，而且，还把企业的供给、行业的供给和整个社会的供给用一个公式表示，从而把萨伊法则和凯恩斯法则统一地包含在其中。

“认识今古合”一句，说的是笔者提出的统计认识论。

一个人只要思考，就离不开哲学。差别只是在自觉地还是不自觉地用哲学，是用这种哲学还是用那种哲学。而矿产勘查工作同科学研究工作的相同之处是，都注重于发现。不同之处是，后者注重在发现客观事物的特征及其各部分之间的关系，前者注重在发现客体的可利用特性及其数量。一个是为发现而发现，一个是为利用而发现，但都是发现。

我们首先是用哲学指导发现，然后是在发现中发现哲学。20

世纪 80 年代前期，我们就提出，无限可分思想是关于发现的哲学，至小无内或原子的思想是关于理论的哲学；80 年代中期，我们已从所提出的地壳演化八重态中体会出卦是矛盾组合的哲学意义；80 年代后期，我们在金矿资源数量增长的时间序列里发现关于发现的原理：发现得越多，关于客体的认识越多，越容易发现。而待发现的客体越多，也越容易发现。

我们认为，古今中外的哲学中，只有爻卦和矛盾能够对应。因为，阴爻和阳爻构成的太极对应由两个方面构成的矛盾，矛盾的性质由主要矛盾方面决定对应着卦中的爻代表矛盾，事物中的矛盾数对应卦中的爻数，事物中矛盾的地位对应卦中的爻位，整个卦对应事物的全部矛盾组合。这对于爻卦来说，有了不同于从前的完整的矛盾论解释。这对矛盾论来说，从前被隐含着的不同矛盾组合及其总数被显露出来。

这样，发现所面对的事物，第一，不知道它的矛盾种数；第二，不知道它的矛盾排序，只能遵从实践论的原则或者遵从周易中关于仰观俯察、探赜求隐的原则去发现它。如果知道矛盾种数和矛盾排序，我们所面对的矛盾组合数就是矛盾种数的排列数，如矛盾种数为 12 时，矛盾组合数为 4096。如果只知道矛盾种数而不知道矛盾排序，我们所面对的矛盾组合数是矛盾种数的排列数与矛盾种个数个 2 的乘积，如矛盾种数为 12 时，矛盾组合数约为 2 万亿：1961990553600。可见，发现的任务并不轻松。

我们还指出，发现的任务有两种，现象的发现和理论地发现。所谓现象的发现，应是主观和客观的耦合。试想，要从将近 2 万亿个可能性中发现 1 个现实状态，该有多难！所谓理论地发现，应是发现诸现象之间的联系。虽然在同一时空点上，现实态可能只是一个，但随着时空的变化，能被发现的现实态会增多，甚至与可能的状态一样多。因此，寻求发现之间的联系，也不是一件容易的事。

发现还和主体的能力有关，为此，我们建立了发现能力的年龄函数。发现还是个客观过程，为此，我们根据发现原理，建立了发现过程的时间函数。