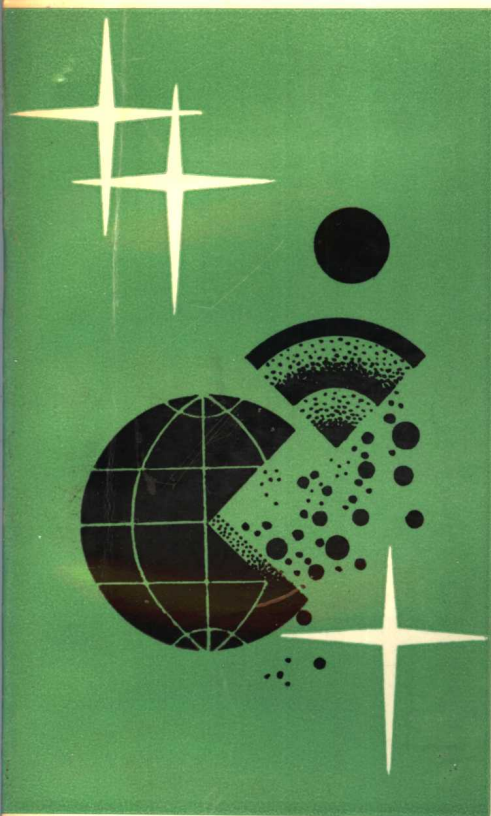


科学思想方法丛书

潜地学思想方法

QIANDIXUE SIXIANG FANGFA



● 张富国
王明镇

王悦 著

山东教育出版社

科学思想方法丛书

潜地学思想方法

QIANDIXUE SIXIANG FANGFA

● 张富国
王明镇 王悦 著

山东教育出版社

鲁新登字 2 号

科学思想方法丛书

潜地学思想方法

张富国 王明镇 王悦 著

*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.75 印张 4 插页 320 千字

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—1,000

ISBN 7—5328—1889—6/G · 1614

定价 4.20 元

《科学思想方法丛书》编委会

主 编 解恩泽 徐本顺 赵树智

编 委 (以姓氏笔划为序)

于书亭	于伟佳	王 悦	刘永振
刘大文	付 平	孙玉志	孙永大
丛大川	朱铁生	吕金福	李 普
胡 光	郑隆炘	赵玉林	赵树智
赵恒武	徐本顺	徐世典	徐炎章
高昌海	张永春	张富国	张 薇
张润庠	董驹翔	殷启正	解恩泽
滕福星			

要重視科學思想方法
的研究

为科学思想方法丛书题词

钱三强

一九九〇年六月一日

闡明科學思想方法
幫助提高思維技巧
以利開展科學研究
書祝

《科學思想方法叢書》成功

徐利治 1990年5月

总 序

科学思想方法是科学的灵魂。它既是人们认识自然和改造自然的结晶,又是开发智力、启迪创造和发展科学的源泉和基础。它同科学知识一样,都是极其宝贵的社会精神财富。以往,人们十分重视科学知识本身的考证、记述和整理,这是有益的,今后还应继续加强这一工作。但是,相比之下,对科学思想方法的研究却没有引起人们应有的重视,也正因为如此,又在一定程度上影响了科学知识的形成和科学人才的培养。因此,大力开展科学思想方法的研究,并以丛书的形式系统反映其成果,无疑是一项具有深远意义的工作。

本丛书以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导,力图从科学思想方法的不同形态、科学技术的不同领域、世界上的不同国家,以及古今中外著名科学家等侧面,采取历史与现实相结合的方式,广泛挖掘科学思想方法成果,深刻揭示科学思想方法产生和发展的规律,全面概括科学思想方法的特征和功能,为提高科技人才素质服务。

我们相信,这套丛书的出版,将对我国科学思想方法的研究、科技队伍的建设、民族科技意识的增强与科学教育事业的发展,起到积极的促进作用。

《科学思想方法丛书》编委会

一九九二年一月于长春

前 言

地球科学和其他科学一样,作为一种科学知识体系,也是逐步孕育、产生、演变与发展起来的,也要经过一个由潜到显的转化过程。

地球科学史表明,一个重大的地学成果的取得,往往与地学思想方法的突破分不开,都要通过潜地学向显地学转化而完成的。一种新的地学思想方法的产生,不仅同地学自身的矛盾运动有关,而且还与社会实践、哲学思想、地学家个人素质等因素有着紧密联系,许多有杰出贡献的地学家都十分注重地学思想方法的考察、研究和总结。因此,深入开展地学思想方法的研究,特别是潜地学思想方法的研究,并探讨其产生与发展的规律,对于推动地学和哲学的发展有着十分重要的意义。

潜地学思想方法的研究内容相当丰富,本书仅以地球科学史为线索,从宏观和微观的角度探索地球科学处于潜在阶段的特征,以及向成熟阶段转化的一般规律。全书共分3篇8章。主要内容有:人类对地球起源及其演化规律的认识(第一篇);人类对地球形态及内部组成构造特征的揭示(第二篇);人类对地壳运动机制及其规律的个例研究(第三篇)。各篇既相对独立,又有着内在联系,构成了一个有机整体。

本书由张富国、王明镇、王悦合著而成,最后由张富国统稿,定稿。在该书撰写过程中,东北师大的解恩泽和赵树智两位教授给予大力支持和帮助,审阅了全书并提出宝贵意见,山东矿业学

院的高昌海副教授也作了许多工作,在此一并表示感谢。

著 者

1993 年 8 月

于长春

目 录

第一篇 人类对地球起源及其演化规律的认识	(1)
第一章 宇宙体系认识的产生和发展	(1)
第一节 古人心目中的宇宙图景	(2)
一、开天辟地的传说	(2)
二、天圆地方的想象	(3)
三、浑天说的提出	(5)
四、其他民族的宇宙图景	(6)
第二节 欧洲古典天文学理论的形成	(8)
一、古希腊天文学简述	(8)
二、原始的日心地动说的提出	(10)
三、托勒密地心体系的确立	(12)
第三节 科学的日心体系建立与发展	(14)
一、日心体系产生的社会背景	(14)
二、哥白尼和他的日心体系	(15)
三、日心体系的完善和发展	(18)
第二章 地球的成因及其演化的探索	(22)
第一节 地球的起源	(22)
一、星云说种种	(23)
二、灾变说纵览	(26)
三、现代星云说初见端倪	(28)
第二节 地球的演化	(33)
一、演化伊始——圈层形成	(33)

二、地球的物质运动规律探索	(37)
三、关于生物演化的特点与规律	(46)
第三节 未来的地球	(51)
一、继续漂移寻踪	(52)
二、多灾多难问果	(53)
第二篇 人类对地球形态及内部组成构造特征的揭示	(58)
第三章 大地球形说的确立	(58)
第一节 大地球形说的孕育	(58)
一、人类从认识地形起步	(59)
二、有关地球形状的神话传说	(59)
三、大地形状认识的自然哲学思考	(62)
第二节 大地球形说的曲折	(66)
一、思想方法的潜因	(67)
二、宗教观念的压制	(68)
三、中国这一时期的缓慢发展	(69)
第三节 大地球形说的证实	(71)
一、渴望黄金的梦想推动环球航行的成功	(71)
二、环球航海家的实践促进大地球形说确立	(72)
第四章 大地球形说的发展	(78)
第一节 旋转椭球体概念的提出	(78)
一、经纬思想方法为进一步认识地球的形状找到了线索	(78)
二、科学奖励为重新认识地球形状播下了种子	(80)
三、万有引力思想开辟了从理论上探讨地球形状的新途径	(82)
四、地学论争促使地球形状研究的深入	(83)
第二节 大地水准体的出现	(87)
一、最小二乘法的引入改变了大地测量的面貌	(87)
二、重力测量方法是寻找新途径的钥匙	(89)

三、运用动力学原理研究地球的形状	(93)
四、技术的突破使斯托克斯公式起死回生	(94)
五、综合思想方法的运用为探索地球形状寻求了一条新路	(96)
第三节 梨形地球的确立	(98)
一、采用人造地球卫星研究地球的形状	(98)
二、分析卫星资料导致梨形地球的发现	(100)
三、整体综合思想的建立	(101)
第五章 地球内部构造认识的深入	(103)
第一节 物理学思想方法的引入	(103)
一、根据经典力学理论思想来推导地球内部密度	(104)
二、通过地磁来研究地球内部构造	(105)
三、运用波的振动原理来探索地球的内部组成	(106)
第二节 化学思想方法的引入	(111)
一、以矿物的化学研究为起点	(111)
二、通过陨石的化学分析来研究地球的内部构造	(113)
第三节 现代科学思想方法的渗透	(114)
一、建立全球观念	(114)
二、横向交叉渗透与综合思想方法的运用	(115)
三、交流与合作研究方式的兴起	(116)
第三篇 人类对地壳运动机制及其规律的个例研究	(118)
第六章 地学史上的水火之争	(118)
第一节 水火之争始末	(119)
一、水原说与火原说之争	(119)
二、早期水成论和火成论的对立	(120)
三、近代水成论与火成论的论争	(122)
第二节 论争给予的启示	(124)
一、失败蕴育着成功	(124)
二、科学家的实践离不开辩证思维	(126)

三、正确的理论在斗争中产生和发展	(128)
四、赖尔为水火之争划上句号	(130)
第七章 赖尔地质学理论体系的形成	(132)
第一节 变化观念的确立	(132)
一、从地质思想的反思中寻找线索	(133)
二、拨开“水火之争”的迷雾	(136)
三、发展变化观念的形成	(140)
第二节 时间观念的建立	(141)
一、寻找历史的线索	(141)
二、吸取对手的有益思想	(143)
三、借鉴史密斯的科学成果	(145)
第三节 赖尔地质学理论体系的形成	(147)
一、赖尔地质思想的萌芽	(147)
二、赖尔地质思想的孕育成熟	(149)
第八章 魏格纳大陆漂移说的由来和发展	(157)
第一节 大陆漂移说的孕育	(157)
一、从直觉猜想开始	(157)
二、从萌发到孕育	(158)
第二节 大陆漂移说的创立	(159)
一、由偶然到必然	(160)
二、科学的论证	(161)
三、大陆漂移说创立及其意义	(163)
第三节 大陆漂移说的沉浮	(163)
一、新学说面临危机	(164)
二、新思想重放光芒	(165)
三、新理论获得发展	(168)

第一篇 人类对地球起源及其演化规律的认识

地球起源及演化规律问题，是自然科学领域中最具有吸引力的科学奥秘之一。早在远古时代，人们就开始了关于地球起源及演化规律的探索。当时，在人们的心目中天和地都是神秘莫测的。也正是由于大自然的这种神秘性，使惊恐和好奇的人类开始了对其起源及演化规律的最初探索。人类运用自己的聪明智慧，对地球的起源及演化规律进行了许多猜测。当然，限于当时的知识水平，只能是一些不着边际的想象，但这些思想萌芽无疑为我们讨论和研究地球的起源和演化规律奠定了必要的基础。

第一章 宇宙体系认识的产生和发展

人类对宇宙体系的认识，随着社会生产的发展和科学技术的进步而日趋完善。从很早的时候起，人类就始终不断地在探索着宇宙的奥秘，形成了众多的学派，提出了各种各样的假说和猜想。其中，有许多假说和猜想为后来人们进一步认识宇宙体系的形成和发展起到了重要的作用。

第一节 古人心目中的宇宙图景

早在远古时代，人类对宇宙起源及演化的认识，限于当时的知识和认识水平，只能是一些不着边际的想象和猜测，出现了许多美丽的神话和传说。

一、开天辟地的传说

关于天地如何起源的问题，到现在也没有明确的答案。早在远古时代，当人类还处于原始的蒙昧时期，就试图对于这些问题作出回答。但是，由于人类认识和改造自然的能力相当有限，面对大自然的威力只好在其脚下匍匐。对于古人来说，天和地都是神秘莫测的，都只能是些神话和传说。例如，在西方，基督教神学认为天地是上帝在七天之中创造出来的。对于上帝创造天地的时间，中世纪一犹太学者定在公元前 3760 年，英国人厄谢尔定在公元前 4004 年 10 月 22 日下午 8 时，而希腊正教则又提前到公元前 5508 年，等等。

在中国，人们对宇宙起源及演化的认识也有相类似的说法，尤其盘古氏开天辟地的传说流传甚广，影响最大。古人认为，“天地浑沌如鸡子，盘古生其中。万八千岁，天地开辟，阳清为天，阴浊为地，盘古在其中，一日九变。神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈。如此万八千岁，天数极高，地数极深，盘古极长。故天去地九万里。”这一神话传说跟西方的神创论有所不同，它排斥了上帝的作用，天地是由自然本身的因素而形成，至于那个盘古，也是自然的产物，他生在浑沌之中，也不是超自然的。类似的思想在古巴比伦和古埃

及也出现过。

除此之外，在古希腊时期的荷马史诗中，也可以看到古希腊人对宇宙起源及其演化的最富于想象力的探索。例如，他们认为，宇宙开创之初是一片混沌，从混沌中凝聚出大地女神盖娅。接着在大地的底层出现了黑暗，在大地的上面出现了黑夜。黑暗与黑夜相结合产生了光明和白昼。以后大地女神运用处女生殖的方法，又生出了天空，这就是天神乌拉诺斯。后来大地女神盖娅又和她无性生殖产生的儿子天神乌拉诺斯结合，利用有性生殖方法生下了 12 个提坦巨神，男女各占一半。这些提坦巨神彼此婚配，又生出了日、月、星辰、黎明……。

这些美丽的传说，不仅是古人留给我们的一种文学遗产，而且它也反映出，早在远古时代，人类就不满足于木然看着日月的升降、世界的运转，而是企图了解这些现象之间的关系，解释它们的来龙去脉。然而，限于当时的认识水平，他们也只能把一切无法解释的现象都归诸于超自然的神力。

二、天圆地方的想象

在古代，生活在地球上的人们，由于受到山岳、海洋的阻隔，只能活动在一个较小的范围里，因此凭着他们的感觉，很容易把地球误认为是一块平坦的大地，而且还几乎无例外地把大地设想为一个漂浮在茫茫水面上的陆地。今天我们所看到的天坛圆、地坛方就是古人天圆地方的概念给后代留下的巨大影响。

天圆地方说，亦称盖天说。它是我国古代对天地结构的一种认识。最早可上溯到周代，并主张“天圆如张盖，地方如棋局”，认为天象一个巨大的圆盖，而大地则象一块四方的棋盘，

天盖着地，构成了宇宙。这种盖天说是一种很直观的概念。南北朝时代曾有一首民歌唱出了草原上苍天笼罩着大地的形象：敕勒川，阴山下，天似穹庐，笼盖四野。天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊。古人把巨大的天穹想象成一个盖子，并绕一个极旋转，这个极就是天极，它犹如西瓜的蒂、铁锅的脐。天极偏在北方，看上去较低，因而整个天盖好象倾倚着。日月星辰都附在这个天盖上，随天盖旋转。这就是人们看到的天体东升西落现象。

到了公元前6世纪，有人对天圆地方的说法产生了怀疑。认为如果天若是一个圆盖罩着大地，而地是一个四方的大块，则圆盖与地的四角怎么能合得拢呢？故此，为了解决这个矛盾，人们对天圆地方说进行了修改，变成天不与地相接，而是象一把大伞悬在大地上空，周围用八根柱子支撑着，并用绳子缚住它的枢纽，天地的样子则成了一个八柱的圆顶凉亭。对于这样一种天地结构，战国时期著名诗人屈原则提出了疑问：这天盖的伞把子，到底插在什么地方？绳子，究竟拴在何处，来扯着这个帐篷？八方有八根擎天柱，指的究竟是什么山？东南方是海水所在，擎天柱岂不会完蛋？

其后不久又出现了另一种盖天说，认为天和地都是中央高四周低的圆拱形，天在上，地在下，中间相距八万里，天之中心为天极，地之中心为极下，人居地在极下之南。天的最低处与地的最高处相差2万里。日月星辰都在天盖上旋转，转近了就看见，转远了就不见，白天和黑夜也就是因为太阳的远近而形成。利用这种结构，古人巧妙地解释了四季昼夜的长短变化。然而，这种天地结构不能解释天体的运行，因此，随着生产力的发展，人类认识能力的提高，便发现了这种认识的片面性，逐