

56.5421

03302

中国地质科学院地质力学研究所

地质力学论丛

第 6 号



科学出版社

中国地质科学院地质力学研究所

地质力学论丛

第 6 号

纪念李四光同志诞辰九十周年专号

科学出版社

1982

内 容 简 介

地质力学论丛第6号为“纪念李四光同志诞辰九十周年专号”。

本期共汇编论文11篇,问题讨论和研究简讯3篇。系近年来该所的研究成果。主要内容除纪念我国卓越科学家李四光同志诞辰九十周年一文外,还可分为:第一方面是关于全球及区域应力场的计算和模拟研究,第二方面是关于构造体系控矿及矿区构造带的化学组分分布特征和构造体系对煤系保存的控制作用的探讨,第三方面是关于小构造研究,如岩组分析、多字型构造以及断裂带或构造带的划分等。

地 质 力 学 论 丛

第 6 号

中国地质科学院地质力学研究所

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年2月第 一 版	开本:787×1092 1/16
1982年2月第一次印刷	印张:14 1/4
精1—1,300	插页:精11, 平9
印数:平1—2,160	字数:326,000

统一书号:13031·1807

本社书号:2459·13—14

定 价: 布脊精装 3.60 元
平 装 2.70 元

目 录

纪念我国卓越科学家李四光同志九十诞辰·····地质力学书刊编辑部	(1)
关于构造控岩控矿与成岩成矿问题·····杨开庆	(9)
雁行断裂等距性形成的一种机制·····王连捷	(19)
京、津、唐、渤、张地区现今应力状态与地震关系的光弹、网格模拟·····	
·····黄庆华 王砚庆	(35)
京津唐地区构造应力场特征及演变规律的初步探讨·····沈淑敏	(55)
关于构造体系控矿规律的若干问题·····刘 迅 孙宝珊	(77)
我国某地金刚石矿床形成的构造地质条件·····李尚淮	(99)
安徽七家山地区某些化学组分的分布特征及找矿意义·····尹华仁等	(117)
粤北地质构造轮廓及其与晚古生代含煤岩系保存的关系·····宁崇质等	(133)
测量岩组的 X 射线方法·····姜光熹等	(149)
多字型构造的研究·····张国铎	(171)
问题讨论和研究简讯	
轴对称情况下地球自转速率变化及引潮力引起的全球应力场·····王 仁 丁中一	(193)
郯城-庐江断裂带基本特征的探讨 ·····邓乃恭	(199)
关于华夏方向构造研究的若干问题·····地质力学所一室编图组 执笔人 李述靖	(213)

COLLECTED PAPERS AND NOTES ON GEOMECHANICS

(No. 6)

A Special Issue

In honour of Prof. J. S. Lee (Li Si-guang)

for his 90th Birthday

CONTENTS

In honour of the 90th Anniversary of the Birth of Prof. Li Si-guang (J. S. Lee), One of the Outstanding Scientists in China	
..... Edited by the Editorial Board of the Institute of Geomechanics, China (1)	
Problems about the Structural Control of Rocks and Ores and the Structural Petro- genesis and Metallogenesis	Yang Kai-qing (9)
A Possible Mechanism of En Echelon Arranged Equidistant Fractures	
..... Wang Lian-jie (19)	
An Experimental Study of the Relation between the Present State of Stress and the Tangshan Earthquake, July 28, 1976	
..... Huang Qing-hua, Wang Yan-qing (35)	
A Preliminary Discussion on the Characteristic Stress Field and Its Trend of Migration in the District of Beijing, Tianjin and Tangshan	Shen Shu-min (55)
Brief Notes on the Structural Control of Mineral Deposits	
..... Liu Xun, Sun Bao-shan (77)	
Tectonic Environment for the Formation of Diamond Ore—An Example in China	Li Shang-huai (99)
The Characteristic Distribution of Some Chemical Components in Qi-jia Shan, Anhui and Its Bearing upon Ore Exploration	Yin Hua-ren et al. (117)
Structural Systems in Northern Guangdong and Their Bearing upon the Preserva- tion of Late Palaeozoic Coal Series	Ning Chong-zhi et al. (133)
Determination of Petrofabrics with X-ray Technique	Jiang Guang-xi et al. (149)
A Study on Xi-type Structural System	Zhang Guo-duo (171)
Reports and Discussions	
On the Possibility about the Variation of Earth's Rotation to Produce Tectonic Movements	Wang Ren, Ding Zhong-yi (193)
Characteristic Features of the Tancheng-Lujiang Fracture Zone	Deng Nai-gong (199)
Some Problems Concerning the Cathaysian Structural System	
..... (On Behalf of the Map Compilation Group, 1st Division, Institute of Geomechanics) Li Shu-jing (213)	

纪念我国卓越科学家李四光同志 九十诞辰

地质力学书刊编辑部

一九七九年十月二十六日是我国卓越科学家李四光同志九十诞辰。我们以敬重的心情深切地怀念李四光同志。他是卓越的科学家和教育家，是中国科学事业深孚众望、受人爱戴的领导人之一。他毕生的科学实践，对近代地质科学和我国社会主义建设做出了巨大的贡献。

李四光同志是现代地质科学发展中出现的一位创新学者。他不仅在地质科学中创立了一门崭新的学科——地质力学；同时也是中国第四纪冰川地质学的奠基人。此外，他还对中国地层古生物，特别是䗴科化石的研究也作出了杰出的贡献。他的理论经受了长期实践的检验，在指导我国石油、煤和其他若干金属矿产的普查、地震预报、地热开发等方面的工作中，发挥了重要作用。他的关于探讨地壳运动的理论，为研究地壳运动问题开辟了新的途径，在迅速发展的现代地质科学领域中闪耀着它的光辉。

我们纪念李四光同志，不仅是因为他一生的科学成就对现代地质科学的发展有着深远的影响，而且还因为他有追求真理、勇于探索、勇于创新、坚持科学实践的精神；他是科技战线的一面旗帜，是我们学习的榜样，是鼓舞我们为加快实现四个现代化而奋斗的力量。

李四光同志是有世界声誉的地质学家，也是我国地质学的先驱者之一。他从事地质工作有五十多年的历史，在五十多年里，他曾跋山涉水，奔波野外，足迹遍布祖国的山川，也到了欧美许多地方。他在地质学方面创作和贡献很多，发表的论文和专著共一百七十多篇。他的学识渊博，造诣很深，在青年时代就表现出才华横溢，出类拔萃；他远见卓识，能走在科学进展的前列，不断地向新的科学领域，探索前进。他所致力科研、教学工作跨越许多学科，涉及的领域很广，取得的成就是多方面的。

在本世纪二十年代初期，对于中国石炭二叠纪地层的划分和年代的鉴定，曾发生过激烈的争论。当时，在这些地层中找到了丰富的微体古生物，特别是䗴科化石。提到“䗴”这个字，它还是李四光同志的一个创造。所谓䗴科化石，它是一种微体古生物，个体不大，有的两头尖尖，中间膨大，长轴约有几毫米，形状很像纺纱用的纺锤，日本人叫它纺锤虫（是从希腊字翻译过来的）。李四光同志根据我国把纺锤叫筴筴，便在筴字旁边加上个虫字，意即筴状之虫，从而创造了䗴这个新字。他对这类化石进行了深入钻研，他首先研究化石的构造，建立许多新种属，提出了划分新属的十大标准。他建立的䗴科新分类，为中外学者所确认和引用。先后出版了《中国北部之䗴科》及《䗴科分类标准及二迭纪七新属》等著作。

原来中国各处上部古生代地层，以岩石性质无法比较，时代很难鉴别，当时中外地层

古生物学家曾有不同看法,自经李四光同志研究鲃科化石后,如北方之太原系、本溪系,南方之黄龙、马平、栖霞、茅口等灰岩时代,均得以正确鉴定。他对上部古生代地层之分层,以迄于今,仍在沿用。由于他的科学论证,不但解决了中国北部含煤地区石炭纪地层的划分的争论,而且对北美石炭纪地层的划分,也产生了重大影响。这一优异的研究成果,使李四光同志获得了英国伯明翰大学授予的科学博士学位。

我们知道,中国北部是一个重要的产煤地区,那些主要的煤层与石炭二迭纪的地层有密切的联系。这些石炭二迭纪的地层,在二十年代,统称为太原系。太原系主要是由陆相地层构成的,其中夹有若干煤层,还夹有一些海相地层。但是,在中国南部,晚古生代地层发育的情况,和北部很不相同。在南部,石炭二迭纪的地层,海相占优势。李四光对中国南部所谓黄龙灰岩和壶天灰岩的一部分所含大量的鲃科化石经过鉴定和比较,确定了这些海相地层,和中国北部的本溪系海陆交互相地层相当;同时,又在中国南部的所谓船山灰岩和马平灰岩中也发现了大量的鲃科化石,其中的某些种属,与中国北部狭义的太原系中所含的鲃科化石相同。这就证明了,中国南部以海相地层占主要地位的上石炭系,却与中国北部以陆相为主夹有若干海相地层的太原系,是同时代的产物。

当时,针对这种事实,李四光同志就提出一个问题:在同一个地质历史时期内,海侵海退的现象,为什么有这样南北的差异?在探索解决这个问题的途径的过程中,他对地球上一些地区的海侵海退现象,作了初步比较,他研究分析了世界上大量的有关资料,特别是对古生代以后大陆上海水进退规程的初步分析,就得到了一种假说:即是大陆上海水的进退,可能有由赤道向两极又反过来由两极向赤道的方向性运动。如果是这样,就又引出一个问题:为什么海洋会发生这样具有方向性的运动?他进一步设想:这可能是由于地球自转速度在漫长的地质时代中反复发生了时快时慢的变化。这种设想,对地质力学工作的开端,起了相当重要的启发作用。它启示人们:地壳上的大陆运动,包括区域性的构造运动,是不是和海洋运动一样,也会受到这种地球自转速度变化的影响呢?如果是的话,那么,当大陆和海洋发生南北向的方向性运动以后,大陆上的岩石就应该留下相应的痕迹。

一九二六年,中国地质学会在北京举行。在会上李四光同志宣读了他的论文:《地球表面形象变迁的主因》。这篇文章,根据大陆上大规模运动的方向,推论了那些运动起源于地球自转速度的变化,提出了“大陆车阀”自动控制地球自转速度的假说。据此来解释地球表面形象变迁的原因。

对于地壳上大块大陆运动的方向性有所认识之后,接着李四光就把主要注意力集中在区域性构造现象之间的相互关系上。他认为,这些构造现象是当地地壳运动的陈迹,记载着地壳运动的历史,反映着所经过的地壳运动的程式。这些形变现象,是实实在在的东西。可以从这些客观存在的各种构造现象着手,对它们各自的力学性质、形成的过程以及它们彼此之间存在的联系逐步加深认识,并进而追溯地壳运动的规律和起源。

李四光同志坚持实事求是,从各种地质现象的实际出发,独立思考,在科学道路上从不固步自封,始终向着科学高峰奋勇攀登。他继续通过实践,进行科学研究,终于在一九四五年发表了《地质力学的基础与方法》一书,对于多年研究的地质力学第一次写成专著。

地质力学是地质科学的一门边缘学科。它的主要特点之一是建立了不同型式的地质构造体系的概念,并进一步研究和划分了中国大地构造体系。它是以力学的原理来研究地质构造现象,对构造形迹的分析,建立了一套地质力学的研究方法。它处理问题的观点、方法和得到的结论,既不同于欧美一般学者的意见,也不同于苏联各大地质构造学派,在构造地质学中创立了一个新的学派。

我们知道,近代地质学在十八世纪后半期和十九世纪初从欧洲发展起来以后,到十九世纪后期传入我国。它的基础是经过几次激烈的论战才赖以建立起来的。二十世纪在地质学领域内,围绕着地壳运动问题正展开一场活动论对固定论的论战。大陆固定论,或大洋永恒论者主张原始大陆和原始大洋在地球上的位置是固定的,自成生以来,它的基底从来没有转移地位,地壳运动以缓慢的上升和下降为主,并提出大陆扩大和大洋缩小是地壳发展的“基本规律”。某些人称这一派为正统学派。而另一派持大陆活动论者则主张,在地壳历史演变过程中,大陆在地球表面的地位,发生了比较显著的移动。主张移动得最厉害的,就是大陆漂移说的支持者。一百多年以来,人们对地质现象的认识和采用的方法,基本上是以地层所提供的资料为基础的。这样做,固然发展了地质学,但也束缚了地质学的进一步的发展。地层的记录,无论在哪个地区,总是残缺不全的,即使把世界各处保存下来的地层全部联系起来,也不能反映地质时代的全部历史。恩格斯早就指出这种观点的缺陷在于:“认为在地球上起作用的各种力是不变的,无论在质或量上都是不变的。”这种固有的地质学观点,就现象论现象,无视引起地壳运动的动力的作用和变化,只注意从地壳的组成而不注意从地壳的结构去分析构造,单纯地做形态描述,不去揭露这些现象的本质和它们相互联系的规律。在这种情况下,李四光同志根据我国地质构造发育的特殊条件,用地质力学的观点和方法,提出了研究和解决地壳运动问题的新方向,根据这个方向进一步综合研究火成岩活动的范围、变质岩带形成的过程和各种矿产生成与分布的规律。

一个重大的科学发现或科学理论的建立,或早或迟总会被应用,直接或间接对人类生活发生巨大的影响。新中国的诞生,不仅使地质力学理论研究获得了新的生命,而且也为此新兴科学理论的应用开拓了广阔的前景。

建国三十年来,随着我国大规模经济建设的进行,地质力学的理论和方法已逐渐广泛应用于区域地质调查、普查勘探、工程地质、水文地质和地震地质等各项工作中,发挥了积极的作用。石油是一种很重要的战略资源。在旧中国时期,有的帝国主义分子和他们的御用学者曾宣传中国是“地大而物不博”,散布“中国贫油”等谬论。解放后,在中国工作的外国地质专家也没有指出中国的石油远景。当时我国所用石油,大部分要依靠进口。第一个五年计划初期,毛主席、周总理就曾非常关切地向李四光同志提出这个问题:我国天然石油的远景怎样?李四光同志早在一九三三年的《东亚构造格架》一文,以及于一九三九年出版的《中国地质学》一书中,就对此问题有所考虑。因此,他用乐观的、十分肯定的语气把他几十年来根据地质力学研究得到的我国天然石油远景丰富的看法向毛主席、周总理作了汇报。一九五四年二月李四光同志在当时燃料工业部石油管理总局作了《从大地构造观点看我国石油勘探远景》的报告。在这个报告中,他不仅指出了我国西部的含油地区,也指出了我国东部如松辽平原、华北平原是有希望的油区。随后,他又给国务院写了一封关于石油工作的长信。为了改变当时我国石油工作局限于西北一隅的局面,一九五

五年,地质部按照李四光同志指出的石油普查方向,在全国范围内展开战略性的石油普查勘探,主要力量则部署在新华夏系第二沉降带的松辽平原和华北平原上。同时石油普查队和地球物理勘探队开赴松辽平原和华北平原。在艰苦的情况下,展开了大规模的石油普查工作,李四光和野外队保持着密切的联系,并经常听取汇报和指导他们的工作。经过广大石油职工的努力,到一九五八年六月廿六日,《人民日报》上发表了新华社记者的通讯:《松辽平原有石油!》报道初步发现了厚达几十米的油砂层。一九五九年九月下旬,石油部和地质部先后钻到了工业油流。此后,在六十年代里,华北平原上捷报频传,以后又在江汉平原也找到了油田。实践已经证明了,李四光同志提出的中国东部新华夏构造体系的几条巨大的沉降带对成油很有利,是含油远景地区的科学预见。

在其它矿产资源的普查勘探上,如金刚石、铀、煤、钨、铁、铜等矿产的预测和基岩找水以及工程地质等各个领域,地质力学理论的应用都取得了可喜的成果。李四光同志创立的地质力学作为一门基础理论科学,已经在国民经济的几个部门发挥了重要的作用。虽然从这样的基础理论的研究成果转化成为生产力,并不是一个简单的过程,在其中的每一个步骤上人们做出的努力和取得的成果同样值得尊重,但我们对于自然科学基本理论的研究在发展生产力中的作用,应该给予足够的评价。在自然科学发展史上,不少事例证明,没有科学发现或科学理论的建立,就不可能有这种科学发现和科学理论的应用。

李四光同志作为一个有共产主义觉悟的科学家,有着高度的社会责任感。他深切体会到一个勤恳的和有远见的科学工作者的科学成果对社会将会产生怎样的影响,和他对社会要负怎样的责任。李四光同志在最后几年里,特别把地热和地震两项工作经常挂在心上,抓得很紧。对如何开发和综合利用地热,他已经考虑了多年。他经常对人说:“地球是一个庞大的热库,有源源不绝的热源。我们现在不注意到对地下储存的庞大热能的利用,而把地球在它表层给我们遗留下来的珍贵遗产——象煤炭这样大量由丰富多彩的物质集中构成的原料,不管青红皂白,一概当做燃料烧掉,这是无可弥补的损失。我们子孙后代是要骂我们的,骂我们把那么宝贵的东西都烧掉了,白白浪费掉了。”一九七〇年,在他八十一岁高龄时,为了总结天津市地热开发和综合利用的经验,以便探索出一条开辟新能源的路子来,他亲自到现场进行调查研究。他为把科学造福于人类作为自己的天职,呕心沥血,鞠躬尽瘁。当北京、湖北、广东等地地热的勘探开发工作都开展起来了的时候,李四光同志看到多年的愿望,在广大群众的智慧和劳动中开始实现,看到人们已经向地球提出新的挑战,一个打开地下热库的群众性科学实验活动开始了,他的心情无比振奋,直到临终前一天的晚上,他说:“我对地热工作比较放心,因为大家都重视它了,我希望能看到地热工作开花。”

地震是埋伏在地下的自然之敌,对社会主义建设和广大人民的生命财产威胁极大,为了解决地震预报这个难题,李四光同志不顾年迈、疾病和各种艰难险阻,满怀“苦战能过关”的豪情壮志,决心要揭开地震的奥秘,表现了在科学的道路上,一往无前的探索精神。他根据多年的调查研究和实验资料,坚信地震是由于地应力的活动而引起的。只要抓住地壳构造活动带,用不同的方法测定地应力的集中、加强和释放的过程,摸清地应力活动的原因,是一条探索地震预报的重要途径。他和广大地震和地质工作者一起战斗在科研第一线,在一九六六、一九六七年,李四光同志已经七十七、八岁了,同时还患有严重的动

脉瘤的情况下,奔赴邢台尧山和北京房山等地进行野外观察和亲自操作地应力解除实验。在一次实验成功之后,他表示:“对于用地应力方法预报地震,我的信心更大了。我一定得抓紧这最后几年的时间,猛攻这个难关,完成周总理嘱托的光荣任务。”

为了探索地震预报的途径,李四光同志早在六十年代初就开始了地应力测量的研究工作。他是我国最先提倡开展地应力测量工作的人。后来在他拟定的《地质力学的方法与实践》一书编写提纲时,把地应力测量列入构造应力场的分析部分作为地质力学的一项重要实验工作。在他的指导下,地应力测量在全国许多地方开展起来并已经应用于地震预报、工程建设、矿山设计等方面,取得了有重要价值的成果。

由二十年代到三十年代,李四光同志在地质科学上另一突出的贡献,就是首先在我国发现了第四纪冰川遗迹。而中国第四纪冰川的确定是经过剧烈论战和斗争的。

关于中国第四纪冰川问题,在李四光同志发现之前,许多欧美著名地质、地理学家,都认为在第四纪这个全世界大冰期时代,中国特别是东部没有冰川。李希霍芬在中国工作近三十年,但对于冰川遗迹,在他的著作中毫无叙述。因之,在三十年代以前,中外地质地理学者大都认为中国除了西部和西南部有现代冰川,过去曾下达到一定的地位外,没有第四纪冰期,已成定论。李四光同志根据自己的实地考察,得出了完全不同的看法。他于一九二一年,在太行山东麓和大同盆地,发现了一些冰川流行的证据,并采集到带冰川擦痕的漂砾。一九二二年在地质学会上,李四光同志把他首次发现的冰川现象提请与会中外学者注意。但是没有人表示任何意见。自那时起,中国第四纪冰川问题的研究受到了一股很大的压力。十年之后,到了一九三一年,李四光同志在长江中下游,特别是庐山地区又发现了大批冰川流行的遗迹。于是,在中国地质学会十一届年会上,他以《扬子江流域之第四纪冰期》为题,作理事长演讲,重新提出中国东部第四纪冰川作用的存在,并首次划分了中国的冰期。但又遭到强烈的反对。李四光同志和一些中外地质、地理学家,包括反对最厉害的巴尔博和德日进教授等,一同到庐山进行实地现场辩论。经过一场激烈的面对面的现场争辩,在大量无可辩驳的事实面前,有的外国学者在私下对李四光同志说:“假如在我们国家里,这就是冰川造成的遗迹。”但是坚持反对的人,虽然提不出有力的反对理由,却又不承认是冰川活动的遗迹。

在一九三六年,李四光在安徽黄山发现了U谷壁上的冰流磨刮的条痕,又于鄱阳湖畔找到了冰溜面和羊背石等,更具有无法否认的第四纪冰川活动的证据。当时,德国学者费斯孟听到李四光面告黄山冰川现象后,曾两次去黄山考察。之后,他著文论述中国的第四纪冰川现象。于一九三七年,李四光完成了《冰期之庐山》一书,为中国第四纪冰川研究和冰期划分奠定了基础,也可以说是关于中国第四纪冰川问题长期论战的一次总结。此后,李四光和他的同事们又继续进行了大量的中国第四纪冰川的考察和研究工作,各地发现的冰川遗迹,进一步证明了冰期气候的普遍性,并探讨了各地的冰期及其划分。

回顾解放前中国第四纪冰川的开创历史,雄辩地说明科学上的一种观点或理论是否正确,只有通过实践的检验才能得到确立。同时,也充分表现出李四光同志在对待科学上的问题,是根据科学的事实,作严格的讨论,不畏艰难,坚持实践,要有探索真理的精神,这正是李四光同志一生恪守的治学态度。

李四光同志对于中国第四纪冰川遗迹的发现和研究,有着重大的科学价值和实际意

义。他指出了中国各地冰川,非如西欧北美之大陆冰川,而是山谷冰川和山麓冰汛形式。他曾初步划分了四个冰期和三个间冰期,并与欧洲阿尔卑斯山的四个冰期可资对比。直到他的晚年,仍在进行这方面的探讨,除已提出的四次冰期之外,又指出可能有更早的冰期存在。由于第四纪冰期的肯定,对中国第四纪气候、第四纪地层及其生物群的栖息演化和地理等方面的研究,产生了重大影响,乃至在许多论点上,则不能不一反旧观,为中国第四纪研究,揭开了新的篇章。

李四光同志能够取得如此卓越的科学成就,虽然原因是很多的,如刻苦治学、坚持实践、忠于真理、敢于创新等等。但是,在半封建半殖民地的旧中国,障碍重重,阻力很大,只靠科学家的个人努力还是有一定限度的。只有在解放了的新中国,在党的关怀和正确领导下,适应社会主义建设的需要,科学创造才能得到充分的发挥。

在解放前,地质力学的进展是极其缓慢的,孤军奋战,得不到支持,解放后,地质力学获得了新生,才有了迅速的发展。一九五六年,地质部建立了地质力学研究室,到一九五九年又发展成为地质力学研究所,李四光同志培养了更多的人参加地质力学科学研究工作。随着我国地质事业的突飞猛进,通过广大地质工作者的实际应用,推动了地质力学基础理论研究的发展和不断提高了它的科学水平。李四光同志的代表著作《地质力学概论》是于六十年代初完成的,这本书是根据解放后的研究成果所作的总结。其中,如经向构造带、旋卷构造型式的认识等,大都是五十年代调查研究的结果。还有一个重要的因素是,李四光同志自觉地运用唯物辩证法指导科学研究,把地质力学这门学科推进到一个新阶段。地质力学能为国家做出一点贡献,与毛主席、周总理的亲切关怀和党的正确领导是分不开的。毛主席、周总理曾经多次接见李四光同志,给他以巨大的鼓舞和力量。李四光同志每当回想起新旧社会两重天,地质科研两种不同境遇的时候,总禁不住激情满怀,感慨万分。他常常说:“毛主席、周总理对我国科学的巨大关怀,我们永远也不能忘记。”

中华人民共和国成立以后,李四光被任命为地质部部长、中国科学院副院长、中国科学技术协会主席、中国地质学会理事长、政协全国委员会副主席、历届人大代表以及党的九大代表和九届中央委员,等等。李四光同志勤奋治学、孜孜不倦,虽然担负着许多重要领导职务,但仍然坚持不懈地亲自参加和指导地质力学研究工作。他为我国的地质科学事业兢兢业业地奋斗了一生,他培养出了大批地质专家,他的创造性科学成就丰富了祖国的科学文化宝库。

李四光同志是一个爱国的正直的科学家,也是一个坚定的共产主义战士。他于一八八九年十月二十六日出生在湖北黄冈县一个农村的家庭里。在那长夜漫漫,解放前的黑暗社会里度过了他的大半生,青年时代的李四光,曾怀着忧国忧民的心情,寻求国家富强之道。他先后赴日本和英国学习造船机械和矿山地质,准备有朝一日实现科学救国的夙愿。一九〇五年在日本时,他加入了孙中山领导的中国革命同盟会,后来又参加过辛亥革命的行列。解放前,他怀抱强烈的爱国心和正义感,从事科学和教育工作,以为所学可以为国家服务。他在致力于教学工作和科学研究的过程中,并没有放弃对真理的追求,始终在不断地探讨、不断地寻找。同时,他也没有放弃对反动势力的斗争。李四光同志对于反动政府的态度是坚决的,立场是鲜明的,蒋介石几次要委他以高官,给以厚禄,他都断然拒绝,誓不与反动政府同流合污。在新中国诞生前夕,李四光同志在英国对国民党要他发表

拒绝参加中国人民政治协商会议的声明，进行了坚决的斗争。他义正词严地警告国民党驻英大使：决不会按你们所要求的去做。最后，他冲破了重重阻挠终于胜利的回到了祖国的怀抱。

李四光同志对伟大的中国共产党和中国人民的革命事业，素怀敬意和向往。还是在抗战胜利前夕的重庆，李四光同志有幸两次见到了敬爱的周总理。这两次的会见，对李四光后来的思想、行动等各方面，都起着极大的影响。使他感到：中国有了共产党，中国就有了希望。全国解放后，在党的教育和关怀下，李四光同志抱着将自己的晚年全部贡献给新中国的决心，努力学习马列主义和毛主席著作，严格要求自己，自觉地改造世界观。一九五八年十二月二十二日，李四光同志光荣的参加了中国共产党。一九五九年二月二十八日，他在《中国青年报》上发表的一篇文章中这样写道：“我入党了，这是我一生中最愉快不过的事情！我活了七十岁，到现在，才找到了归宿。这中间，我经历了一条漫长曲折的道路。”李四光同志在寻找真理的道路上摸索了几十年，从一个爱国主义者、民主主义者逐步成为共产主义战士。他入党后，更加严格要求自己，谦虚谨慎，戒骄戒躁；在他抱病的晚年，以惊人的毅力，顽强的精神，坚持科学战线上登攀、攻关的战斗，并为社会主义建设不断做出新的贡献。李四光同志知道自己能为党工作的时间不多了，他夜以继日地工作着，一直到他生命的最后一刻。他在医院时曾问医生说：请你坦率地告诉我，我的病究竟有多严重，这样我可以安排一下工作。并说：只要再给我一些时间，我有信心去组织人力攻克地震预报这个难关。在李四光的晚年，思想境界能够达到这样的高度，产生这样巨大的力量，一个最重要的原因就是：他对我们伟大的党，对毛主席和周总理，对我们伟大的祖国，对我们伟大的人民，充满着无限真挚、无限深情的爱。

李四光同志的科学贡献是辉煌的，他在我国近代科学史上占有重要地位。但是，他从不满足于已经取得的成绩。为了追求真理，锲而不舍，他刻苦用功，勤奋过人，在科学研究上有雄心壮志，不迷信、不盲从、不苟同；同时，他又能非常谦虚谨慎地学习别人的长处，不妄自尊大。他学而不厌，诲人不倦。他常常想到列宁教导的那句格言，并力求照着去做，那就是：“第一，是学习；第二，是学习；第三，还是学习。”

李四光同志对待他的学生和青年科学工作者，既严肃认真、一丝不苟，又淳朴宽厚、平易近人，循循善诱。他极为关心和支持青年人的工作。早年他在北大地质系教学期间，和学生们一起不辞劳苦，爬山涉水，考察地质，他要求自己的学生：一定要养成脚踏实地，一丝不苟的作风，还特别告诫他们：“我们应当相信事实，服从真理。”到了晚年，李四光同志又用这种实事求是的科学精神勉励在他周围工作的青年同志，他自己也身体力行。他亲自布置指导年青科研人员的地质力学研究工作，听取工作汇报和认真修改他们的研究报告。他还经常给他们讲课和答疑，对实验工作给予热情指导。李四光同志对年青科研人员的生活也十分关心，同志们有病，他主动去看望，年青人举行婚礼，他也热情光临。李四光同志平素文静寡言，但和他一起工作的人，都感到非常温暖，和蔼可亲。大家都亲切地称他为“老先生”和“我们的老部长”。

李四光同志于一九七一年四月廿九日溘然与世长辞。他把未竟的事业留给了我们。在纪念李四光同志的追悼会上，敬爱的周总理对大家说：“同志们，现在任务交给你们了！”李四光同志生前对地质力学的发展，对地震预报，对地热的开发利用，对海洋地质的

探讨等各个科学研究领域,都是充满希望和信心的。我们一定要遵照周总理的嘱咐去做:“把李四光同志的工作继承下来!”我们纪念他,就是要继承和发展他终生为之奋斗的事业;学习他不避艰险,不屈不挠,坚持真理,实事求是,严谨治学,勇于创新的精神,加倍努力,为早日实现四化多做贡献。李四光同志的科学业绩和思想光辉将鼓舞我们在新的长征路上奋勇前进!

一九七九年十月

关于构造控岩控矿与成岩成矿问题*

杨开庆

构造不但控岩控矿,有时候还发现它能起到成岩成矿的作用——本文题解。

矿产聚集与岩相和构造这两个条件有密切的关系。就找矿方法来说,“一种是依靠岩相,另一种是依靠构造。前者注重成矿规律,后者侧重矿体分布规律。这两者实际上是不

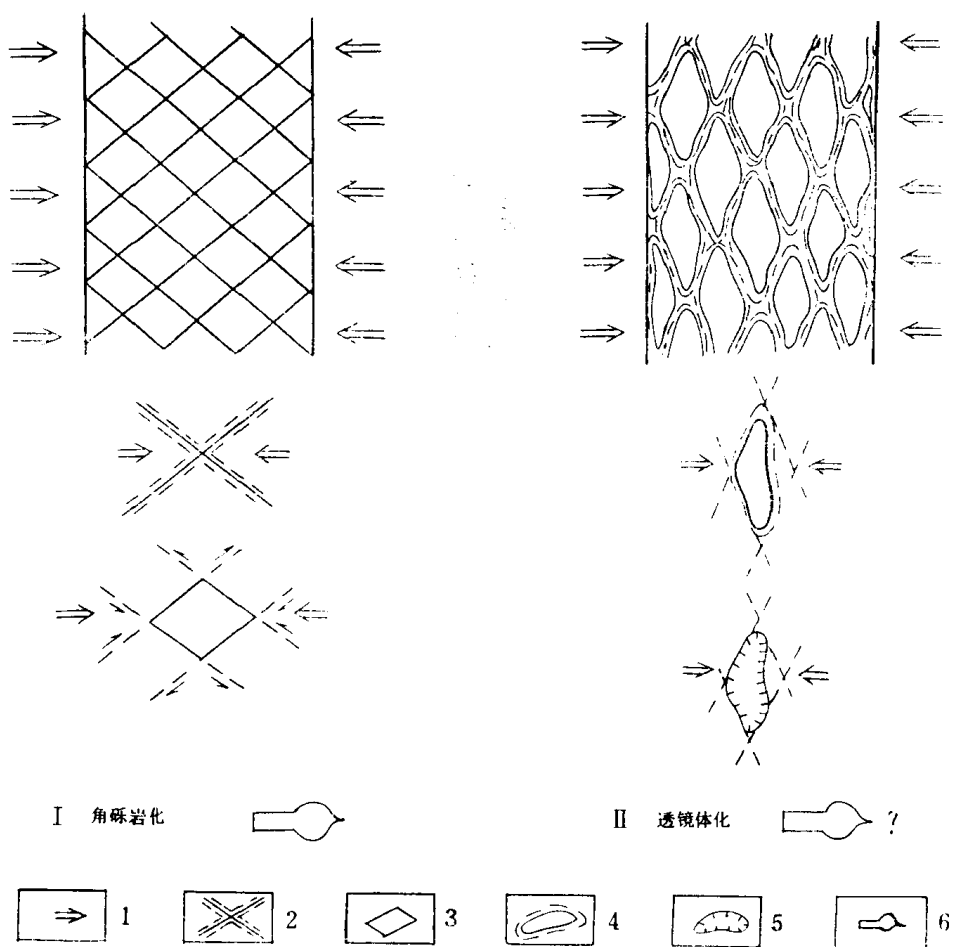


图1 挤压破碎带中角砾带化到透镜体化(参考图版 I、II)过程示意图

1——挤压方向; 2——扭面上的片理; 3——角砾岩; 4——透镜体及其四周挤压片理;
5——张裂隙; 6——发生次序。

* 在第二届全国地质构造会议上的发言。

可偏废的,按两条腿走路办事才是全面的。但是为了多快好省地完成工作,依靠构造规律找矿这条腿,应该走在前面,这是因为在实地比较容易观察和解决的一步,可以说比较现实的一步。”^[1]但是从岩相变化来找矿那条腿还必须紧跟上去。我们说“构造先行,岩相紧跟”的意思,是指构造和岩相之间的相互联系和工作上相互支援的作用,又要使构造找矿那条腿先行一步,对开展工作是有帮助的。多年来实践证明:构造运动密切配合着成岩成矿活动^[2]。下面用一块手标本来表达这种思路:这是一块超基性岩内扭压断层带中破碎角砾岩,从这块标本上可以分析出破碎、研磨、压扁、变质和成岩成矿整个发生发展过程(图1,图版I,II):超基性岩的邻近扭压断层部分,先发生两组剪切节理,岩石被破碎成菱形小块,也就是形成构造角砾岩——**岩体破碎阶段**;当扭压作用继续进行时,角砾岩之间互相磨擦,围绕角砾岩四周表面发生擦痕和叶理,研磨部分由斜辉辉橄岩变质成为纤维蛇纹石应力矿物;不同方位组擦痕引起角砾岩局部隆起(称“擦脊”)或凹沟(称擦沟),使角砾岩逐步形成扁豆体,也就是**透镜体化阶段**;纤维蛇纹岩出现在强烈磨擦或扭压部分,从这个部分到压力消失部分,出现张力圈,引起部分岩石的氧化作用,形成高价铁红色晕。最后在张力缝内充填了菱镁矿。统观以上形变、变质、矿物相变和地球化学特点,说明形变和形成或改造和建造配合进行的整个历史过程;构造不但起控岩(如角砾岩)、控矿(如菱镁矿)的作用,而且还能起到成岩(如变质岩)、成矿(如高价铁晕)的作用。这个认识在寻找矿产分布规律上是有很帮助的。以下用一些矿田构造实际例子概略地加以说明:

一、石拐子盆地南缘倒转褶皱(1962年)

内蒙古包头石拐子煤盆地南缘,太古代片麻岩随同侏罗纪煤系一起形成倒转褶皱(图2),片麻岩冲覆在煤系之上。了解了这个构造以后,解决了以下三个生产问题:

(1) 否定了过去认为煤盆地构造是地堑的认识。提出片麻岩系之下可能有隐伏煤系存在,经过包钢矿路公司在大青山北坡片麻岩体上打了一孔(1963年),证明有煤系存在,扩大了煤田远景。

(2) 倒转褶皱伴随冲断层部分,发生煤系具不同程度变质形象,煤的质量一般有很大

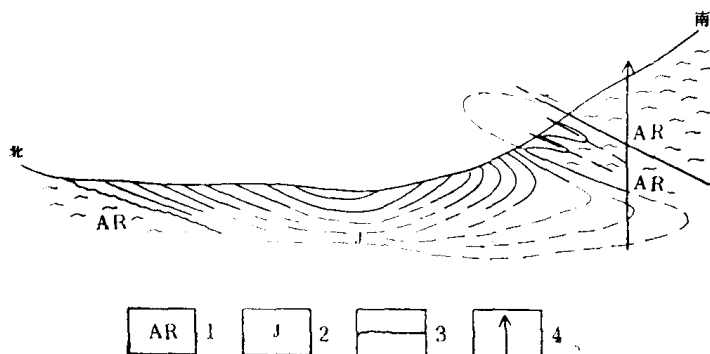


图2 石拐子煤盆地南缘倒转褶皱剖面示意图

1——太古代片麻岩系; 2——侏罗纪煤系; 3——地层不整合; 4——钻孔。

1) 杨开庆, 1973年7月, 关于构造控制超基性岩体和铬铁矿体的问题, 中南区基性超基性岩科研座谈会地质资料选编。

变化。曾提出“褶皱与冲断的挤压作用可能促使煤质牌号变化”的看法，即构造成岩成矿的看法，成岩这里系指变质岩，成矿这里指不同牌号的煤。这个看法于 1977 年在赣南的龙南煤田、大桥和高桥煤田勘探中又一次得到 908 队的验证。当然还需要继续进行验证和深入研究。

(3) 煤盆地北部地段，构造简单，煤质也比较稳定，所以煤生产井必然布署在煤盆地北部一带。

二、湘西黔东某汞矿分布规律说解与找矿意义

根据图面(图 3)构造分析，晚期东西构造带的构造成分，X 扭断层，复合在早先存在的新华夏系大背斜西翼之上。X 扭断层或北东与北西扭断层的一侧或两侧出现一致向西倾伏的东西向短轴背斜，每个短轴背斜都是含汞矿构造或称汞储构造(由于汞元素升华而移聚的构造)。

(1) 解答了横跨褶皱成因问题：湘黔边境的横跨褶皱是一个极待解决的成因问题^[3]。

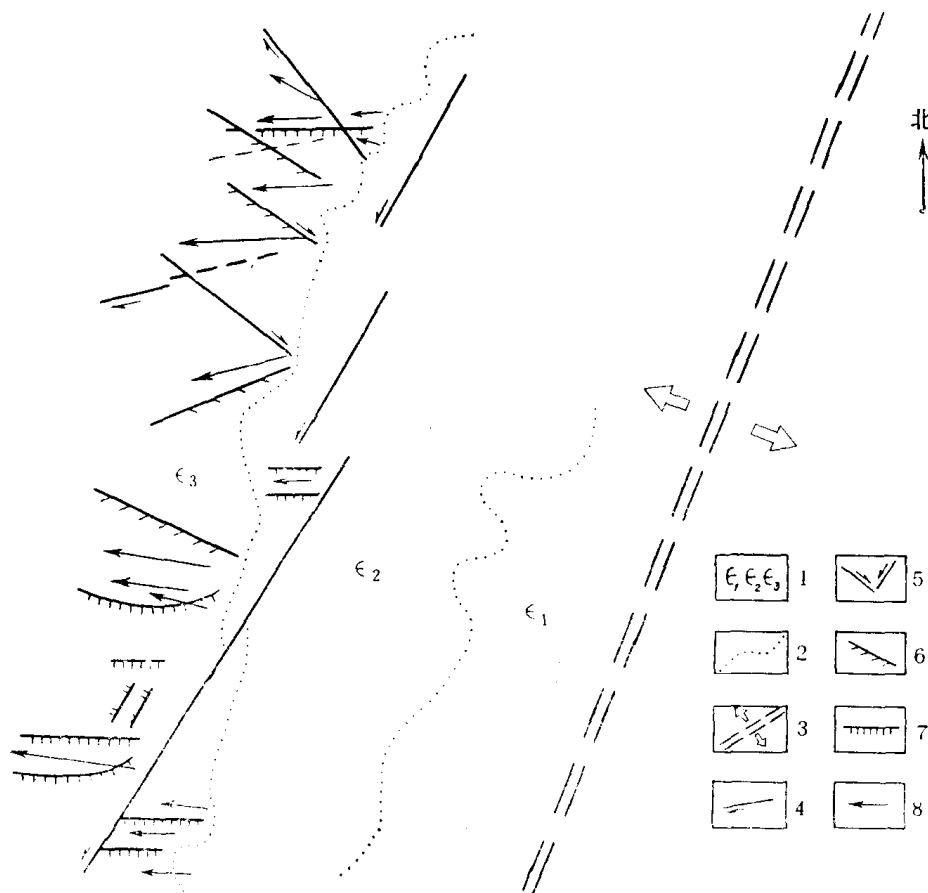


图 3 湘西黔东一带地质构造示意图

1——寒武纪地层；2——地层界线；3——新华夏系复式背斜；4——新华夏系右推断层；
5、6——扭动方向或倾角明确的東西帶的 X 扭斷層；7——東西帶的張斷層；8——傾伏短軸背斜。

从上述构造分析可以看出, 诸东西向短轴背斜实际上是东西构造带的三级构造成分——即北东和北西扭断层一侧分支褶皱——复合在或横跨在一级构造新华夏系大背斜的西翼之上。

(2)从构造找矿这意义上说, 复合在新华夏系之上的属于东西构造带的北东和北西扭断层两侧要注意找分支短轴背斜; 从岩相找矿这方面说, 诸汞矿田呈北北东向分布, 这个区域恰好落在北北东走向上寒武统的灰岩之上, 汞矿的形成还与岩性有关。找矿不但要满足构造条件, 还要看岩相或地球化学条件。

(3)诸汞储构造为什么一致向西倾伏? 这是因为后期含矿构造是继承性的发生在早期存在的新华夏系大背斜西翼之上, 西翼向西倾, 所以诸汞储构造必然一致向西倾伏。

三、某花岗岩岩体的对扭构造(麻花状对扭构造)

枢纽带中铀矿集中的可能性

请注意勘探后得出的岩体边界倾向, 形成如图(图4)所示作麻花状对扭作用, 岩体变窄地段(称缩颈构造)出现北东—北东东硅化带, 这方向不是华夏式构造或华夏系构造, 它是对扭作用枢纽带中局部次一级派生构造, 也是强烈扭压作用区域。铀元素活动性大, 它的集中是不是与扭压构造有关? 另外在缩颈构造地段往往是低凹地段, 在这凹地内后来沉积物中还可能含次生铀矿。当我们看到南岭一带有一些哑铃式花岗岩体的缩颈地段, 那里有无枢纽带? 有无铀矿? 有无含次生铀的沉积盆地? 不妨试一下。

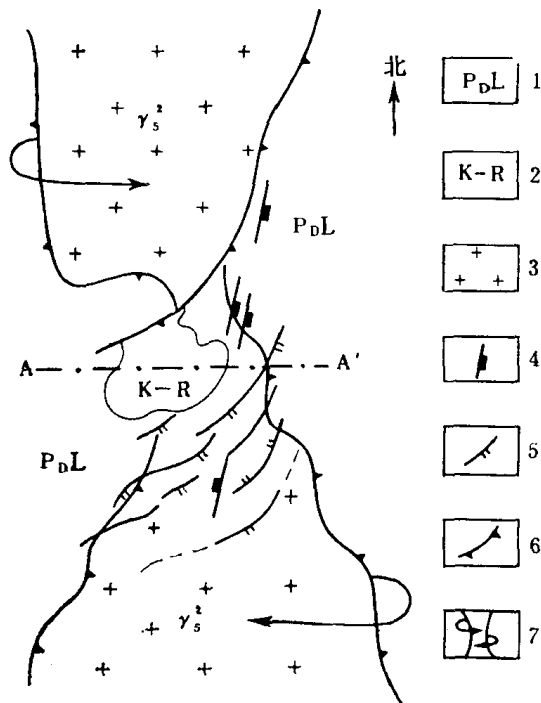


图4 某花岗岩体的对扭构造示意图

1——前泥盆系; 2——白垩系—第三系; 3——花岗岩; 4——新华夏系;
5——扭压性硅化断层; 6——花岗岩体边界倾向; 7——岩体对扭方向。