

中国地质科学院

地质力学研究所刊

第 15 号

地质出版社

中国地质科学院

地质力学研究所刊

第 15 号

地质出版社

(京)新登字085号

中国地质科学院
地质力学研究所所刊
第 15 号

*

责任编辑：朱永余 张书范
地质出版社出版发行
(北京和平里)
北京地质印刷厂印刷
(北京海淀区学院路29号)
新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：11.875 插页：6页 铜版图：8页 字数：292000

1993年10月北京第一版·1993年10月北京第一次印刷

印数：1—350册 定价：9.60元

ISBN 7-116-01375-X/P·1131

目 录

李四光学术思想探讨·····	孙殿卿 崔盛芹 王泽九 (1)
江西永平铜矿田构造及地球化学特征·····	刘 迅 黄 震 (9)
地层在层面力作用下的褶皱失稳分析·····	潘立宙 周怡之 崔力争 张 凡 (53)
一些先压后张断层的成因与研究意义·····	宁崇质 王化锐 (63)
应用模糊数学理论研究北京地区地壳稳定性·····	宋新初 黄庆华 (71)
地震断层活动对上覆土层影响的研究·····	沈淑敏 黄向明 刘文英 (87)
双核型旋扭构造实验研究·····	曾佐勋 刘立林 (111)
上地幔物质运动的地质信息和烧熔试验·····	尹华仁 刘晓峰 (121)
含煤盆地中的K形构造研究·····	常树功 (135)
河北省围场县四棵树乡沸石岩的基本特征及其在肉鸡饲养中的应用 ·····	江思鑫 朱大岗 张瑞丰 郭启寿 纪德明 (149)
鄂东南程潮铁矿区矿化与三叠系蒸发岩的关系·····	陈洪新 (163)
根据地震波形的变化特征鉴定断裂力学性质的初步探讨·····	张志国 (177)
MGIS-89矿山地质管理信息系统 ·····	彭 华 王连捷 王红才 刘永山 刘志斌 (185)
广义农业地质学初论·····	王治顺 朱大岗 江思鑫 张瑞丰 (195)

BULLETIN OF THE INSTITUTE OF GEOMECHANICS
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL SCIENCES

No.15

CONTENTS

A Preliminary Study of Prof. Li Siguang's Academic Thought	<i>Sun Dianqing et al.</i> (1)
Structures and Geochemical Characteristics of Yongping Copper Ore Field, Jiangxi.....	<i>Lin Xun et al.</i> (9)
Analysis of Folds Under Combined Actions of Forces Parallel to the Strata.....	<i>Pan Lizhou et al.</i> (53)
Origin of Faults with Both Compressive and Tensile Features and Their Tectonic Significance.....	<i>Ning Chongzhi et al.</i> (63)
Evaluation of the Crustal Stability of Beijing Area Using Fuzzy Mathematics.....	<i>Song Xinchu et al.</i> (71)
Study of the Influence of Movement of Bedrock Faults on Soil Covers	<i>Shen Shumin et al.</i> (87)
Experimental Research on Binucleus-type Vortex Structure	<i>Zeng Zuoxun et al.</i> (111)
Some Information Obtained from Melting Test of Mafic Rocks	<i>Yin Huaren et al.</i> (121)
Study on K-type Structure in Coal-Bearing Basin	<i>Chang Shugong</i> (135)
Essential Features of Zeolite and Its Application to Poulard Breeding in Sikeshu Township, Weichang County, Hebei Province	<i>Jiang Sixin et al.</i> (149)
Relationship of the Triassic Evaporite Beds with the Mineralization of Iron Ores in Chengchao, Southeastern Hubei Province	<i>Chen Hongxin</i> (163)
A Preliminary Approach to the Identification of Fault Mechanics According to Seismic Patterns.....	<i>Zhang Zhiguo</i> (177)
MGIS-89 Mine Geological Database Management Information System	<i>Peng Hua et al.</i> (185)
A Primary Note on Agrogeology in Its Broad Sense	<i>Wang Zhishun et al.</i> (195)

**Geological Publishing
House**

Address: Hepingli, Beijing, China

**INSTITUTE OF GEOMECHANICS
CHINESE ACADEMY OF
GEOLOGICAL SCIENCES**

Address: Fahuasi, Beijing, China

李四光学术思想探讨

A PRELIMINARY STUDY OF PROF. LI SIGUANG'S ACADEMIC THOUGHT

孙殿卿 崔盛芹 王泽九

(中国地质科学院)

在纪念我国卓越科学家、著名社会活动家、教育家 and 新中国地质事业的奠基人——李四光教授诞辰100周年之际，1989年12月6日，中国科学技术协会与中国地质学会在北京西山联合召开的李四光学术思想讨论会，是一次很有启迪意义、别开生面的学术会议^①。

李四光在旧中国，担任北京大学教授、地质系主任和前中央研究院地质研究所所长，曾去英国八所大学讲授中国地质学；抗日战争期间，在桂林、贵阳、重庆从事地质科研和讲学工作。新中国成立后，担任中国科学院副院长、中华人民共和国地质部部长、中国科学技术协会主席、中国人民政治协商会议全国委员会副主席等职，为发展我国的科学事业，使之成为社会主义经济建设服务作出过重大贡献。他是中国现代地球科学的开拓者，是地质力学学科的创建者，也是把地学基础研究与实际应用很好结合起来的典范。他博学专深、卓有成效的科学活动和系统浩瀚的科研论述，为分析研究他的学术思想提供了丰富的内容，也为后人留下一份有着重要启示和借鉴意义的珍贵精神财富。

笔者认为，研究李四光教授的学术思想，不仅要了解他在学术研究和教学活动中的具体做法和见解，而且要分析他的哲学思想、思维方式、世界观和认识论，以及他一生心怀祖国、奋发图强、严谨治学、重视实践、勇于探索的求实精神。这些，对他长期学术活动起着导向作用，是他获得的重要成果的动力。李四光教授所以成为一位卓越的自然科学工作者和有着全球视野的著名地质学家，是和他具有上述品质分不开的。自1920年回国以后，他把学到的地质和其它基础科学知识，结合中国的地质实际，开展多方面的研究并进行教学工作。当时正值大陆漂移说已经问世，遭到传统学派的强烈反对，在世界上引起激烈争论。李四光发表文章阐述了他的见解，强调水平运动。继之，他把地球和大自然作为研究对象，侧重研究的是地壳运动问题。在研究的实践中，逐渐形成从地壳运动生因和地壳系统发展的观点，来研究地壳构造和地壳运动的规律，进而探索地壳各部分储藏的各种矿产资源的分布规律，以及现代地壳运动的程式，借以为国家建设和改造自然提供所需的矿产资源和提出解决各种实际地质问题的途径。这里仅拟从下述四个方面对李四光教授的学术思想进行初步的探讨。应当说明，由于思想、业务水平以及时间方面的限制，文内片面或不妥之处一定不少，希望得到批评指正。

① 本文为李四光学术思想讨论会上的发言稿，略加修改。

一、体系的观点与系统的地球观

地质历史中漫长的过程,是一个人们未经过的、难于实验、实证和再现的不可逆过程,地质学家只能根据残存的、经过多次叠加破坏和改造的地质作用的产物,以果求因,用“反序法”推导其演化过程。为此,地质学家要在某一方面取得根本性的进展,总是与其本身的思维方式和一定的地球观和方法论密切联系的。

从本世纪20年代起,李四光经过长达半个世纪持之以恒的不懈努力,所建立和发展起来的以研究地壳运动问题为核心,以构造体系概念为基础的地质力学这一地质学与力学相结合的边缘学科,其中心环节是构造形迹的力学分析;构造体系的划分及其全球格局;地球转速的变化与大陆车闸学说的力源机制。其中构造体系的研究是最重要的一环。

李四光把地壳上现存的各种构造现象特别是形变现象,看成“是实实在在的东西”^[11],强调要“从地壳构造现象,正确地追索地球历史和现在正在进行运动的规律”^[14]。他还指出,“有些地质工作者习惯于过去传统的方法,把这些构造现象,往往孤立起来看待,或者把相似的现象,例如互相平行的褶皱,或互相平行的断裂,或互相平行的劈理之类的构造现象,不管它们的力学性质,等同看待”^[14]。而他主张,“在一个地区发生的各种构造现象,只要它们有相互的联系,而且大体上在相同时期产生的,就可以把它们当做一个整体看待,这样一个构造整体,称为构造体系”^[14]。他把结构要素、地块形态和构造体系视为地质构造的三重基本概念^[7]。他还认为,不管根据什么观点分析地壳构造,都“不能不承认地壳运动是问题的实质,而地壳运动之所以发生,总不能离开力的作用”,因而认为研究工作的程序应该是,“从这些构造现象,可以追索力的作用,从力的作用方式,才可以追索地壳运动的方式”^[14]。同时,他还提出应该把“每一类型的构造体系,当做一幅应变图象看待”,视为一定方式地壳运动的反映。

恩格斯在《自然辩证法》一书中指出:“我们面对着的整个自然界形成一个体系,即各种物体相互联系的总体”。李四光则认为,“构造体系是许多不同形态、不同性质、不同等级和不同序次,但有成生联系的各项结构要素所组成的构造带以及它们之间所夹的岩块或地块组合而成的总体”^[10]。

长期以来,特别是在他晚年以《天文、地质、古生物资料摘要》等为代表的有关论著,多次强调指出地球不同层次构造运动的差异性与联系性,注意到组成地壳的各个圈层——岩圈、水圈、生物圈、大气圈的各种运动现象的联系性,地球运动与天体运动的联系性等^[15]。目前正在全球范围内组织实施的国际地图-生物圈计划,把地球作为一个整体,把地球科学、生物科学、天文学等不同学科联系起来,研究与人类生存发展相关的全球变化规律和未来发展趋势,不难看出,前后两者的指导思想是颇为一致的。另一方面,本世纪以来由L·V·贝塔朗非所提出的系统论与其它有关科学家所提出的控制论、信息论所代表的现代系统科学理论,强调客观事物的整体性、联系性和层次性等。前述李四光的系统思维、系统方法以及有关整体的观点、联系的观点和序次的观点等,都是和这种现代系统科学的思想体系相一致的。

综上所述,在他毕生从事的科学活动中,在剖析和认识地壳构造与地壳运动规律和追

索地球历史的历程中,建立和发展起体系的观点及系统思维方式,并且通过他和其它有关学者的努力,把力学与地质学结合起来,从而自上世纪建立在C·莱伊尔的渐变论(Gradualism)、均变论(Uniformitarianism)以及C·R·达尔文的进化论基础上的生物学或地层古生物学的地球观之外,形成了力学或动力学地球观,并在系统思维的指导下,使体系的观点,向着系统的或整体的地球观方向发展。

二、运动的观点与活动的构造观

地壳运动或构造运动问题,是现代地质科学或地球科学中的重大问题,涉及地学的很多领域,也是长期以来引起激烈争论的问题。

不同观点的地质学家,都承认地质构造是地壳运动的产物。李四光强调,“地质工作者要从运动的观点看问题。运动分为物质的变化和机械的运动,两者在一定程度上是相互联系的”;同时还认为,“反映地壳运动的一切现象,都是地质力学考察和研究对象”^[11]。

关于地壳运动的永恒性,他指出,“地壳运动问题,是地球内部和外部矛盾诸方面斗争的问题”;“有地壳存在,就有地壳运动”;“在自然界,运动永远不会停止的”^[14]。

关于地壳运动牵涉范围的广泛性,他认为地壳运动问题,“包括的问题很多,牵涉的范围很广”,其中最令人注意的来自下列各方面,即古地理、火成岩活动、古气候、古生物、地热学、地震、大地测量、重力场、古地磁、天文地质、地质构造等11个方面,而且强调前10方面所获得的结论,必须能够完全说明一切地质构造现象的起源^[10]。

众所周知,在近代地质学中对地壳运动方面的问题存在着不同见解,如在地壳运动时期方面,主要地壳运动是否存在旋回性、周期性和大致的定时性?与此相关的,是否存在全球统一的应力场?长期以来,不少地质学家对上述问题持否定态度。有人认为构造变动和褶皱作用是不间断的、等速渐进的;有人主张造山作用在时间上此起彼伏,是毫无定时性的;也有人把造山作用视为一种被动而生的随机事件;还有些地质学家认为地壳上各地的应力场是凌乱的,不存在全球性的统一应力场。

对上述问题,李四光主张,“有长期缓和的运动,有急促强烈的运动”;“缓和和强烈的运动是相承相间的”^[14],也就是说,地壳运动的周期性或旋回性特点是存在的。他还指出,“全世界各地域的地质历史证明了地壳中每一次发生大地构造革命运动,它所包括的范围常常是全球性的,虽然同一时期的这种运动在地质力学意义上所产生的结果不一定是全球一致的”^[7]。他在晚年还指出,几次巨大的运动,在世界各地的发育时期和强烈程度是不相同的,为此不应生搬硬套,而要具体分析。另外,他从构造体系的全球格局及其形成机制出发,认为存在着全球性统一应力场。

更重要的一个争论问题,是在地壳运动的方向方面,大规模的水平运动是否存在以及地壳运动是以水平运动,还是以垂直运动为主导的问题。自本世纪20年代以来,李四光充分重视地壳上存在着大规模的水平运动与远程构造位移,并多次指出,“地壳的表层和表层上部与其下各层的构造,在某些广大地区中往往是不完全一致的,也可以说是脱节的”^[14]。他把褶皱构造的脱顶现象,看成是地壳表层对基底发生滑移的无可争辩的证据^[10]。这些真知灼见,为近年来兴起的有关全球构造、韧性剪切构造、推覆构造、薄壳构造、拆

离或滑脱构造 (detachment)、构造成层作用 (tectonic stratification) 以及拼贴构造 (collage tectonics) 等方面的研究进展所证实。

国际地学界, 长期以来, 始终存在活动论 (Mobilism) 与固定论 (Fixism) 之间的争论。李四光曾指出, “如果从大陆整体运动的观点出发, 把那些主要学派大致划分为两个对立的派别, 并不是完全不恰当的。其中一个派别中各个学派的共同特点是主张大陆固定论, 或大洋永恒论。某些人称这一派为正统学派, 他们主张大陆成生以来, 它的基底, 从来没有转移地位。而另一派的各学派总称为大陆活动论者, 却各依不同的方式和不同程度, 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。主张移动最利害的一派, 就是大陆漂流学说的支持者”^[8]。他还论及 “有的地质工作者, 例如美国传统学派的大部分地质工作者和原苏联的所谓正统大地构造学派等等, 都是坚持地壳运动的主要因素是垂直运动, 他们一概否定水平运动的重要性, 对大规模水平运动的现象, 不加理睬。这种垂直运动论的由来, 可能与古老的大陆固定论, 海洋永恒论有一定联系”^[14]。他晚年的文章提到, “大陆漂流说盛行了一时, 遇到了传统学派最坚决、最激烈的反对。……近几年来, 由于古地磁方面工作的发展, 取得了大量的但很不完全的资料……这样, 大陆漂流说又抬头了”^[14]; 并还认为, “从大陆的轮廓, 地壳上的各种构造现象, 以及某些陆上古生物分布的范围来看, 大陆漂流的论点的某些方面是值得考虑的。例如, 南北美大陆对欧洲大陆之间的关系来说, 这个论点是值得注意的。非洲、印度、澳洲大陆, 在晚古生代舌羊齿植物群非常茂盛, 而在北半球其他地区还未发现它们可靠的遗痕, 同时又在这三个大陆上发生了一次大冰期, 有些人把这三块大陆在晚古生代联在一起, 称它为冈瓦纳大陆, 看起来不能说是完全牵强附会”^[14]。

综上所述, 从近半个世纪李四光的科学实践及其主要论著中可以看出, 他强调运动的观点, 所坚持的不是静态或准静态的构造观, 而是从运动的观点出发形成的活动的构造观; 主张地壳上存在着大规模的水平运动, 并强调其主导作用, 同时对 A·魏格纳的大陆漂移说给予很大重视, 因而可以说, 他的观点是趋向活动论范畴的, 就这方面来说, 国际地学界对他也有类似的评价。如北美著名地质学家 A·A·迈耶尔霍夫等曾在有关论著中称李四光教授为中国板块构造的先驱; 原苏联著名大地构造与古地磁学家 P·N·克鲁包特金则称他为活动论者 (Mobilist)。

近二、三十年来, 国际地壳上地幔计划、国际地球动力学计划、国际岩石圈计划以及其它一系列国际性大陆、大洋以及深部地质构造等方面的研究成果不断涌现, 从而也不断丰富了活动论的内涵。李四光晚年颇为重视古构造形迹的筛分与古构造型式的鉴定问题, 还注意到古地磁研究对于 “认定整块大陆的转动和移动” 以及确定扭动构造体系位移状况的意义。今后随着有关研究工作的逐步深入, 有可能具体解决由于地块大规模移动、转动所引起构造定位、定向问题。

三、学以致用与辩证发展的自然科学观

首先, 在自然科学与社会关系方面, 李四光十分重视科学进步与社会发展之间的相互依存关系。作为一位著名科学家, 在他一生身体力行的科学活动中, 突出体现他把认识自

然与改造自然相统一,坚持学以致用为祖国富强献身服务的观点。

他的少年和青年时代,正是帝国主义列强侵略、清朝政府腐败和中华民族遭受屈辱的时代,这在他的心目中激起了强烈的爱国热忱。1905年,他在东京加入中国同盟会时才16岁,伟大的革命先行者孙中山先生勉励他“努力向学,蔚为国用”,恰当的说明了“向学”的目的是“国用”。这种学以致用观点在他一生中打下深深的烙印。如他年轻时在日本学造船,去英国始学采冶、后改学地质的目的性十分明确,就是为了富国图强和振兴中华。学有所成后,他断然拒绝国外的高薪聘请,鄙视反动政府的高官厚禄,在清贫、逆境之中,执着追求,不辱使命,为培养中国自己的地质学家,开展祖国大地的地质调查和发展我国的地质科学事业而辛勤奋勉终生。

新中国成立,他欣喜若狂,虽年愈花甲,仍以极大的热情投身到宏伟的社会主义建设事业之中。他早先具有旧民主主义思想,逐步完成向社会主义思想的转变过程,他在科学与社会关系方面,把学以致用观点,升华到自觉结合国家需要和造福人民,主动服务、为国献身的崇高境地。如自50年代初以来,他为我国自己的石油天然气事业而奋发忘我、无私奉献;60年代初期,为我国的原子能事业,又及时开展铀矿资源的调查开发;晚年,虽年愈古稀,生命垂危,但只要一息尚存,他还在为地震灾害的预测、地热资源的开发等方面的工作呕心沥血。

在自然科学与哲学关系方面,李四光重视唯物辩证法的哲学思维对地球科学研究的指导作用。他曾多次阐明,“自然科学工作者研究问题总是在一定的世界观和方法论支配下进行的。正确的世界观和方法论,为科学研究提供了正确的方向和方法”^[11]。在哲学上,他早年是一位朴素的唯物主义者,后来开始运用辩证法。当他回到新中国后,重视哲学思维的修养,认真学习马克思主义自然辩证法等哲学思想,自觉运用辩证唯物论指导自己的科学实践,这在本文其它部分已多涉及,不再赘述。

在自然科学本身发展方向方面,李四光作为一位学识渊博、造诣精深的地学专家,长期致力于把地学与其它有关学科,在纵向上的分科性与横向上的交叉性发展密切联系起来,这也是现代地球科学发展的两大明显趋向——一方面各学科或分支日新月异地向纵深发展和“裂变”,另一方面在横向上不同学科相互渗透结合形成新的边缘或交叉学科。如在地学的纵向发展上,他开拓了第四纪冰川地质学、地震地质、地热地质以及铀矿研究方法等新学科、新领域;在地学的横向结合上,他把地学与力学交叉结合,产生地质力学这样一门新兴的边缘学科,而且明确指出,地质力学的发展远景如何,“这主要看它在地质工作哪些方面能够作出什么样的成绩,同时也要看有关学科给予它什么样的支援”^[10]。同时,他对基础科学与技术科学或实验科学之间的结合极为敏感而富有远见。如他在发展地质力学这一基础学科方面,早在20—40年代就开始引用泥巴模拟实验方法,继而又吸收光测弹性模拟实验与数学模拟实验方法;50—60年代初,他就把同位素年龄测定、古地磁研究、地应力测量、海平面观测等一系列新的学科或技术方法,引进到地质力学的研究领域中来,此外还对岩组分析、应力矿物与显微构造研究、岩石力学试验与蠕变实验等给予足够重视。

四、求是创新和理论与实践统一的科学方法论

李四光教授在科学活动中,正确处理理论与实践、现象与本质、归纳与演绎、继承与发展、求是与创新之间的辩证关系,坚持正确的科学方法论。

在理论与实践关系方面,他坚持以辩证唯物主义的认识论、实践第一和理论与实践统一的观点来指导科学工作。首先,他强调揭露大自然的奥秘只有到大自然中去,去进行反复细致的实地观察;大自然是一部材料最真实,配备最得当的大百科全书,一辈子也读不完,只有学会了读这部“自然书”才有可能做真正的学问。他还强调,地质学者一定要经常作野外考察,收集第一手材料。他自己正是几十年如一日的身体力行。如1966年邢台地震期间,他已年愈古稀而且患动脉瘤,依然抱病身临地震现场考察,直到他病故的前一年,他已是81岁高龄,还亲自到天津等地考察地热地质及其开发利用状况。另一方面,他又十分重视理论的指导作用,明确指出,“理论是实践的总结,它又转过来指导实践”^[11],反之实践又是理论的验证。他认为“脱离实际去搞理论,固然是不对的;根本不要理论去指导实际工作也是不对的”^[13],从而他既反对“在真空中翻斛斗”的空洞理论,又反对“盲人骑瞎马”的盲目实践,主张理论与实践相统一的观点。

在现象与本质关系方面,他尊重实际,从实际现象出发,反复进行观察,再通过所见到的错综纷繁的地质现象,找出内在的本质关系和成生联系。如过去在构造地质研究中,一般多习惯于把相互平行的构造变形现象,不管力学性质如何,笼统归为一组;一般多根据断层的上冲方向、褶皱倒转的指向,直接推断受力方向;在区域构造研究中,多惯于把一个构造层的构造变动视为某一特定时期的产物;还多把构造单元孤立起来看待,这就很难看到同一构造形象或构造体系可以穿越多种不同性质的构造单元等,而李四光对这类问题的处理,善于透过现象,抓住本质,阐明独到的见解。

在归纳与演绎关系方面,长期以来,在我国自然科学界,特别是地学界,在科学研究中常存在着重归纳、轻演绎的倾向。李四光则认为,“科学研究工作可大致分为两个步骤:头一步可以说是归纳的(这里所谓归纳,指的是恩格斯讽刺牛顿为归纳驴马的那种归纳)。第二步是演绎的”;“演绎就是从实践、再实践达到新认识、新发现的最后、最重要的一个步骤”^[6]。他不满足于单纯归纳法,如他早年在正面评价E·徐士的研究成果之后指出,“他的方法大部,如果不是全部的话,是归纳法。且不管他大量掌握地质事实和很强的综合能力,徐士似乎没有能够,甚至他的晚年,找出这种巨大运动的最终原因或所需要的力”^[1]。总之,从李四光一生科学活动中可看出,他对归纳与演绎的关系,是既重视归纳法,更重视演绎法的。

在继承与发展关系方面,他充分重视科学发展的继承性,如他在早期的著作里就曾较高评价了A·魏格纳、F·B·泰勒以及J·约里等的工作成果及其对他本人的启发作用^[1]。又如他早年在使用模拟实验手段取得一定效果之后,曾指出,“大致在四年前,作者用这个方法试图表示乌拉尔和横跨欧亚的海西褶皱带的成生联系,但并没想得很多,直到看到S·德田(Tokuda)作的很不同的试验才引起了注意”;“如果这个方法证明还有些用的话,这个贡献必须归于S·德田”^[13]。另一方面,科学的生命力在于发现和创新,正如他所指出的,

“科学的存在全靠它的新发现,如果没有新发现,科学便死了”^[6]。他重视发展和敢于创新的事例不胜枚举,如他在䇃科化石研究方面,1923年提出把定性概念与定量概念结合起来的新鉴定法;在中国贫油论还很盛行的时刻,他不苟同,敢于直陈己见;又如对地震能否预测问题,他敢于“独排众议”,认为地震是现代地壳运动的一种特殊表现,通过艰苦细致的工作,是可以探索发生地震的规律和进行预测的。

在求是与创新的关系方面,李四光教授的一生,在学术上和他在政治上一样,都是敢于“为真理而奋斗”的。这种求是精神,是他不断取得创新成果的思想基础。早在1920年2月,他“在留法勤工俭学会上讲话”中就曾着重指出,“我们看世界上有许多人把世界上的事往往平常看过。甚至讲到学术,大家也就不知不觉守一种人云亦云的态度”;“凡遇新境象,新学说,切不可为他所支配,为他所奴隶。我们还要分析他,看他究竟是怎么一回事”;“真正讲学的精神,大概用一句话可以包括,那就是为真理奋斗”。例如在A·魏格纳大陆漂移说一度消声匿迹之后,强调垂直运动的固定论观点占了上风,尤其在原苏联,在较长时期内,尽管两大主要的大地构造学派在很多方面有着严重分歧,但在坚持垂直运动的主导性方面却是一致的,也有人把活动论与灾变论联系到一起提到哲学高度进行批判。因此在50年代就有人向李四光提问“原苏联地质学家主张垂直运动,而你却是强调水平运动的”;“当今许多单位的地质学家大都认为垂直运动是大地构造的决定因素,你为什么强调水平运动”?对此,李四光教授反驳说,“如果认为讲水平运动今天太不合时代潮流的话,作者也就无可回答了。只是想反问一句,假如哥白尼生在普托列米的时代,人们还是愿意接受普托列米的地球,那可该怎么办呢”?“如果说讲水平运动不合时代潮流的话,这是无可如何的事实。在这种气氛中,作者有时不免感到空气有些沉闷的。好在哥白尼的时代早已过去了,何况在‘争鸣’的鼓励下,即使是井底之声,也无妨让它试试看吧”^[9]。值得注意的是,李四光在这里两次提到敢于坚持“日心说”和宗教神学进行不屈斗争的哥白尼,说明学术上的求是精神就是要敢于坚持科学真理,不怕责难,不怕孤立,无所畏惧。

最后,我们在这里引述一段李四光教授的话,既作为本文的结束语,也做为对他学术思想和治学精神的生动写照:“历史上曾经出现过不少伟大的科学技术人物。在我国,如李冰、张衡、祖冲之等先辈都曾为我国的古代文明作出了出色的贡献,在外国也有一些卓越的科学家,他们即使在受到迫害的情况下,例如哥白尼,或者处于极端穷困的环境中,如开普勒,他们无论自觉或不自觉,都曾为坚持科学真理和增进人类的知识而进行了不懈的斗争。一个科学技术工作者,如果他抱定了为社会主义祖国的富强、为人类幸福前途服务的崇高目的,在工作过程中,不断攻破自然秘密,发现新世界,创造新东西,去开辟人类浩荡无际、光明灿烂的前景,那么他的生活就会多么丰满、愉快、生动和活泼”。

主要参考文献

[1] 李四光,地球表面形象变迁之主因。中国地质学会志,第5卷,第3—4期,1926。

[2] 李四光,古生代以后大陆上海水进退的规程。前中央研究院地质研究所集刊第6号,1928。

[3] 李四光,东亚一些典型构造型式及其对大陆运动问题的意义。地质杂志(英国),第66卷,第8—11期,1929。

- [4] 李四光, 中国地质学。伦敦杜马·摩尔第公司出版, 1939。
- [5] 李四光, 地质力学的基础与方法。中华书局1947年出版, 1945。
- [6] 李四光, 地质工作者在科学战线上做了一些什么? 地质论评, 第16卷, 第3—6期, 1952。
- [7] 李四光, 关于地质构造的三重基本概念。科学通报, 11月号, 1953。
- [8] 李四光, 地壳运动问题 (讨论提纲)。科学出版社, 1976。
- [9] 李四光, 关于《旋卷构造及其他有关中国西北部大地构造体系复合问题》一文的讨论。科学出版社, 1958。
- [10] 李四光, 地质力学概论。科学出版社, 1973。
- [11] 李四光, 地质力学发展的过程及当前的任务。科学出版社, 1976。
- [12] 李四光, 在第一届全国构造地质学术会议开幕式上的讲话, 1965。
- [13] 李四光, 关于改进构造地质工作的几点意见。地质论评, 第23卷, 第4期, 1965。
- [14] 李四光, 地壳构造与地壳运动。科学出版社, 1970。
- [15] 李四光, 天文、地质、古生物资料摘要 (初稿)。科学出版社, 1972。

江西永平铜矿田构造及地球化学特征^①

STRUCTURES AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF YONGPING COPPER ORE FIELD,JIANGXI

刘 迅 黄 震^②

(中国地质科学院 地质力学研究所)

内容提要 候家-嵩山倒转背斜和北北东向压扭性断裂带(F_1 、 F_2 等),是永平铜矿田的主要控岩控矿构造。本文运用宏观和微观分析、组构分析和裂隙统计分析等方法,重点对矿田构造形成的应力作用方式和多期活动的特点进行探讨,并且恢复了不同时期的构造应力场。

在矿田构造研究的基础上,对矿田有关成矿地球化学问题进行了初步讨论,认为本矿田成矿物质主要来源于周潭群混合岩,部分来源于叶家湾组。此外,燕山运动早期岩浆活动在矿体富化和叠加过程中也起了重要作用。

前 言

永平铜矿田位于北武夷山地区铅山县城南东 13 km。它是江西铜矿的“五朵金花”之一,是一个伴生有钨、金、银、硫等矿产的大型铜矿,在唐、宋、明等朝代就开采过铜、铅等。1954年以来,先后有中南地质局、江西地质局九一二大队、赣东北大队、江西冶金地质勘探公司等单位在该区进行普查勘探,分别对铁、铜、硫、铅、锌、钨、钼等进行了评价。

对于永平矿床的成因问题,曾有不少专家学者做过较为深入的研究,但对于矿田和矿床构造方面的研究还是一个薄弱环节。本次调查研究是在前人工作的基础上进行的,主要侧重于矿田构造及地球化学特征的研究。采用野外调查与室内综合研究相结合、宏观与微观相结合,把构造变形与物质成分的变化结合起来,探讨岩石变形的力学性质、物理化学性质以及构造应力对成矿作用的影响等。

本文是在“北武夷山及其外围地区银金多金属矿产构造控制及找矿方向”的专题科研报告的基础上编写的。并参考和引用了江西省地矿局赣东北大队等单位的有关成果和资料,在野外调查工作中得到江西省铜业公司永平铜矿的许多帮助,在此谨向他们表示衷心的感谢。

① 地质行业科学技术发展基金资助项目。

② 现在中国有色金属工业总公司工作。

一、区域地质背景

永平铜矿田在区域构造上位于新华夏系武夷山隆起带北段,广丰-东乡东西向深断裂带南侧^[1]。区内地层以震旦-寒武系、上古生界和中生界较为发育,出露广泛(图1,表

表 1 区域地层简表

Table 1 Stratigraphic table in Yongping ore field and its Neighbouring regions

界	系	统	组	代 号	主 要 岩 性	厚 度 (m)
新生界	第四系			Q	亚砂土、亚粘土及砂砾岩	10—40
中生界	白垩系	上统	圭峰组	K _{2g}	砂岩、含砾砂岩、砾岩等	350—740
		下统	周家店组	K _{1y}	粉砂岩、砂岩、砂砾岩、砾岩等	1216
			冷水坞组	K _{1l}	砂岩、砂砾岩夹凝灰质砂砾岩	200—600
	侏罗系	上统	鹅湖岭组	J _{3e}	角砾凝灰岩、熔结凝灰岩、安山岩、英安岩、流纹岩、集块岩、熔结角砾岩等	1750
		统	打鼓顶组	J _{3d}	流纹岩、安山岩、英安岩、沉凝灰岩、粉砂岩、泥岩和砂砾岩等	200—319
		下统	林山组	J _{1l}	粉砂岩、砂岩、砂砾岩夹煤层	400—800
	三叠系	中统	杨家组	T _{3y}	粉砂岩、细砂岩夹粉砂质泥岩	500
		下统	大冶组	T _{1d}	页岩、泥灰岩夹粉砂质页岩、细砂岩	100—700
上古生界	二叠系	上统	大隆组	P _{2d}	薄层钙质粉砂岩夹砂岩、泥灰岩	20—40
		统	龙潭组	P _{2l}	砂页岩夹煤层	373
		下统	李家组	P _{1l}	粉砂质页岩、含炭页岩互层、夹粉砂岩、泥灰岩	75—133
			茅口组	P _{1m}	灰岩夹页岩、含少量燧石团块、顶部为硅质灰岩	20—110
			栖霞组	P _{1q}	灰岩、含较多燧石团块及条带夹炭质灰岩、局部夹页岩	80—150
	石炭系	上统	船山组	C _{3c}	灰岩、大理岩、底部夹泥灰岩、页岩	110—200
		中统	叶家湾组	C _{2y}	灰岩、砂岩、含砾砂岩夹砂质页岩、千枚岩及千枚状页岩等、局部遭受混合岩化	110—250
	震旦系		周潭群	Zzh	上部: 混合岩夹较多的石英云母片岩、二云母片岩、黑云母片麻岩等 下部: 混合岩夹少量灰岩(或砂卡岩)透镜体及黑云斜长片麻岩、石英云母片岩等	>1000

(据赣东北大队)

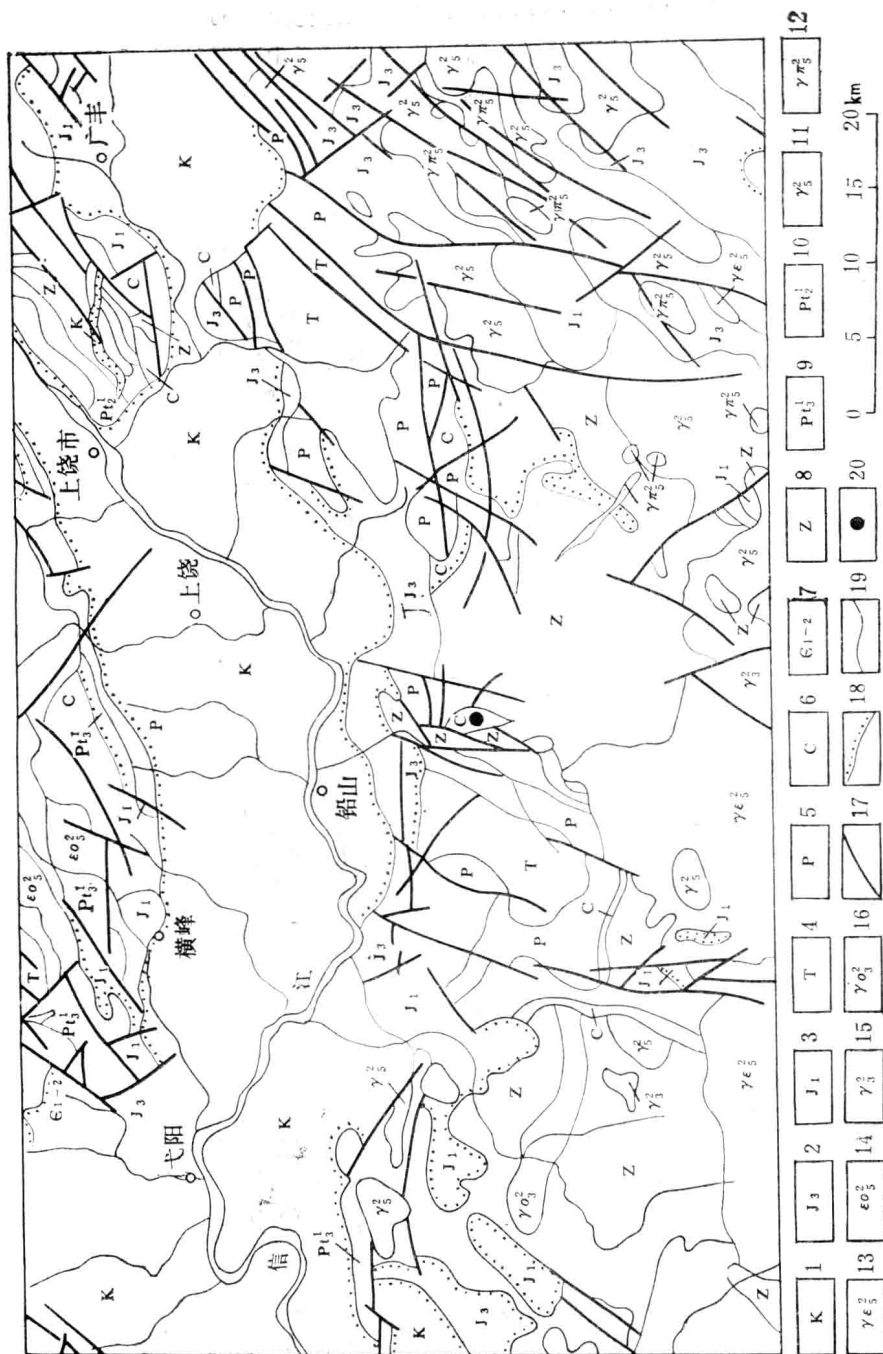


图 1 永平矿田区域地质构造图

Fig. 1 Sketch showing regional geological structure in Yongping ore field

1—白垩系；2—侏罗系上统；3—侏罗系下统；4—三叠系；5—二叠系；6—石炭系；7—寒武系中、下统；8—震旦系；9—新元古界上墅群；10—中元古界双桥山群下亚群；11—燕山期花岗岩；12—燕山期花岗岩；13—燕山期花岗岩正长岩；14—燕山期石英正长岩；15—加里东期花岗岩；16—加里东期斜长花岗岩；17—断层；18—不整合界线；19—岩层接触界线及侵入岩界线；20—永平矿田位置

1)。本区自震旦纪至寒武纪早期属于滨海—浅海环境，地壳活动频繁，常伴有间歇性火山喷发，沉积了一套厚达万米的复理石、类复理石建造、细碧角斑岩建造及火山碎屑岩建造。这套沉积层经变质作用，成为一套变粒岩、片岩、混合岩、混合花岗岩的变质岩系。寒武纪中期至泥盆纪，区内处于隆起剥蚀阶段，沉积间断。早石炭纪至中三叠世末期，该区再度下降，沉积了一套浅海—滨海相碳酸盐建造和泥沙质碎屑岩夹碳酸盐建造。中生代开始，该区沉积了一套海陆交互相、陆相碎屑岩层。

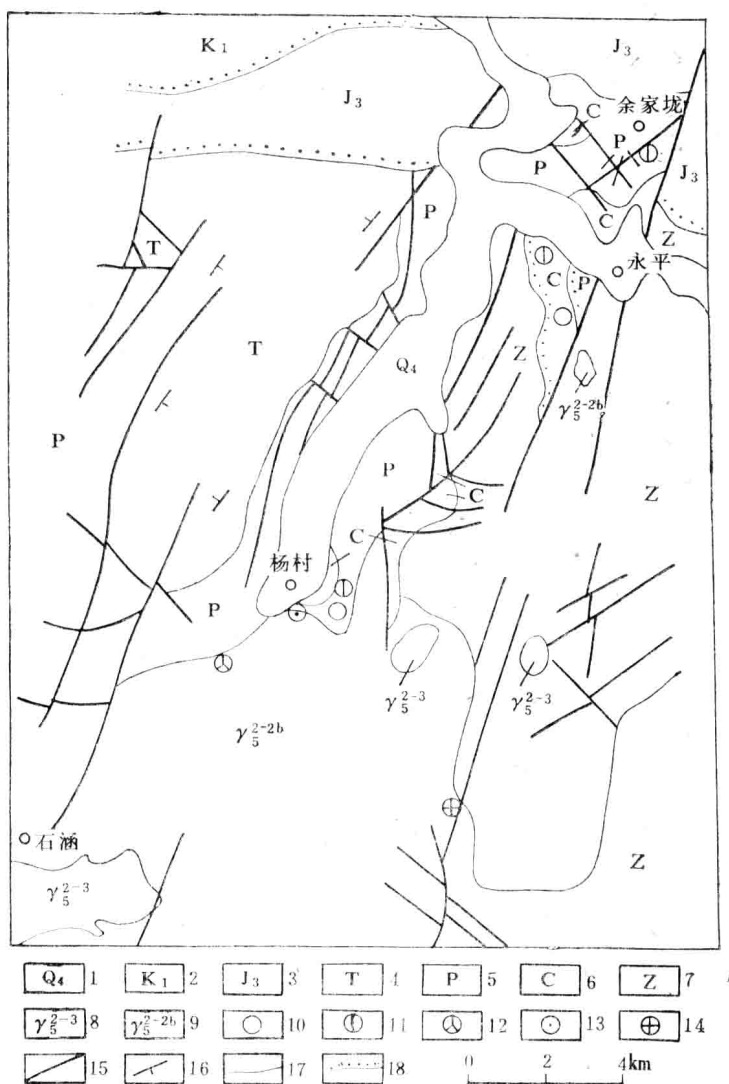


图 2 永平地区北北东向构造带矿床(点)分布图

Fig. 2 Distribution of ore deposition in NNE-trending structural zone of Yongping area

- 1—第四系；2—下白垩统；3—上侏罗统；4—三叠系；5—二叠系；6—石炭系；7—震旦系；8、9—花岗岩；
10—铜矿床(点)；11—铅锌矿点；12—多金属矿点；13—磁铁矿矿点；14—钨矿化点；15—断裂；
16—岩层产状；17—地质界线；18—不整合地质界线