

古地磁研究工作的回顾

马醒华

(中国地质科学院地质力学研究所)

0 前言

在本世纪40-50年代古地磁学科创立之初,李四光教授就敏锐地预见到,新兴的古地磁方法在研究地壳运动问题时可能发挥独特的重要作用。他在40年代末期与印度萨尼(Sahni, B.)教授的通信中就谈到过利用当时新兴的古地磁方法“以说明导致如印度东北部的急转弯那样奇异的地壳歪曲变形的连续过程”的可能性。李四光在1952年发表的《受了歪曲的亚洲大陆》一文结尾处明确指出“作为试测大陆规模的岩石蠕变的一种方法,在某些选定地区系统测量古地磁,如萨尼教授所提倡的,可能证明是最有帮助的”。进而,李先生在1965年10月第三期地质力学进修班“地质力学的发展过程和当前的任务”的讲演中,又一次指出“古地磁工作在国内外绝大部分是利用某一地层时代的岩层或岩体的磁性的南北向与现今当地地理上南北向的差异,来推断大陆作为一个整块转移的方向;也有时利用岩层中古地磁方向的转变,来验证有关岩层的对比,这些方法是可以使用的。但是,既然认定整块大陆的转动和移动可以由岩石磁性反映出来,那么,又怎么可以忽视在一个地区,在扭动构造体系发生以前各个岩带的地磁方位,在扭动以后会发生转变的可能呢?正是这种可能性,是地质力学需要寻找的标志”。

1 前期工作与实验室的初建

1958年,遵照李四光教授的意见,地质力学研究所安排袁重华、李溪光两位同志参加了由中国科学院地质所、地球物理所和北京大学共同组成的科研小组,与前苏联专家克鲁泡特金教授等一起联合开展了中国的首次古地磁研究工作。该项工作由于当时研究水平和实验设备条件的限制,未能取得满意的结果,地质力学研究所古地磁工作也一度停顿下来。到1962年,在李先生的亲自主持下,重新调配李普和马醒华同志,并聘请北京大学古地磁专家王子昌教授来所担任客座指导,正式建立了古地磁研究小组。从建立实验室开始,再度开展这一工作。到1966年我们的工作取得了两项重大进展。一是与北京地质仪器厂合作,研制出了第一台国产高灵敏度无定向磁力仪,该仪器主要技术指标,达到当时的国际先进水平,填补了国内古地磁测试仪器的空白,满足了其后十多年实验测试工作的基本需要;二是建成了国内第一座高标准的古地磁实验室。该实验室在防磁、恒温等主要性能方面,可与当时国际上几个先进的实验室相比,被誉为亚洲第一古地磁实验室。上述工作为其后我所古地磁研究工作的开展创造了有利条件。

2 70年代的第四纪磁性地层学工作

总体来说,我国的古地磁研究工作与其它国家相比起步并不晚。但在十年浩劫期间,我国

古地磁研究工作象其它科研工作一样被迫停顿了将近 8 年,而这期间国际上的古地磁学科却取得了突飞猛进的大发展。到 1974 年恢复古地磁研究工作时我们已经大大落后了。为了迎头赶上,我们选择了当时国际上广为开展的一个热门课题——第四纪磁性地层学,开展了研究工作。我们与我所第四纪冰川地质组的同志们合作,首先对当时我国发现的最古老的人类化石——元谋人的地层年代的测定和对比进行探索。经过两年多的艰苦努力,取得了令人满意的成果,测得元谋人化石年龄为距今 1.7Ma,为确定元谋人的年代提供了第一个可靠的实测数据。这一具有重大科学意义与社会意义的成果,受到国内外各有关方面的高度重视并得到广泛的承认,为此获得了 1978 年全国科技大会奖,并被拍摄成一部科学记录影片广为宣传。这一工作的成功,使得广大古地磁和第四纪地质工作者认识到,第四纪磁性地层学研究前景广阔、大有可为,也为国内科研和生产部门迫切需要解决的第四纪地层时代划分和层位对比问题提供了一条方便、可靠的途径。我们接着又相继对“兰田人”和“北京人”的年代问题进行了研究,也取得了较好的成果。自那以后,众多生产和科研单位纷纷开展这方面的工作,很快形成了 70 年代后半期的全国第四纪磁性地层学研究热潮。各兄弟单位的大量样品使我们的实验室终年超负荷运转,自然也为我们提供了大规模开展这方面研究工作的机会。因此,到 70 年代末,我们已先后对近百条第四纪地层剖面和钻孔岩芯进行了测试研究,取得了一大批有学术意义和应用价值的的数据,为我国第四纪地层学的研究作出了重要的贡献。这些成绩为我所古地磁实验室在全国地学界同行中赢得了较高声誉。这也是我们实验室自建立以来的第一次研究工作的高潮。

3 80 年代以后的构造-古地磁研究

进入 80 年代以后,随着国家改革开放形势的发展,我所古地磁实验室也迎来一次新的发展机遇。在各级领导的支持下,我们先后派出三名同志赴澳大利亚和法国进修学习,以后又选派一名赴法博士研究生。从 1980—1985 年,我们还先后承担了两项中澳古地磁科技合作项目和两项中法合作项目。这些进修和科技合作,不仅大大提高了我们的科研人员的学术水平和科研工作能力,培养了人才,而且还大大增强和改善了实验室的仪器设备,先后添置了一批当时属于国际先进水平的仪器设备(其中几件重要设备是澳方无偿提供的)。到 80 年代中期,我所古地磁实验室已发展成为全国最大、设备最齐全、条件最好的古地磁实验室。此外,更重要的是,通过这些合作项目的开展,取得了一批国际水平的科研成果,在国际重要学术刊物上发表了一批学术论文,扩大了我国古地磁工作在国际上的影响和知名度。

在上述合作研究成果中,特别值得提出的是,在 1980—1981 年第一次中澳合作中,在国际上久负盛名的古地磁专家麦克尔希尼教授的领导下,对构成中国大陆的华北和扬子两大稳定地块进行了二叠—三叠纪的构造-古地磁研究,所采样品均是在澳大利亚国立大学古地磁实验室中用最先进的仪器设备和实验方法进行测试和分析的。所得结果表明,在晚古生代末期,华北和扬子两大地块尚为两个相互分离的块体,分别位于赤道北、南的低纬度地区,它们之间的纬度差比现今纬度差(约 10° 左右)大约 7° 左右,且它们各自的取向方位也与现今不同,两地块在那时以来相对聚拢了 7 个纬度并相对水平旋转了约 110° 后才达到现今的相对位置。这一结论的提出,在国际上亦属首次,对研究中国大陆的形成、演化有着重大的意义。该成果在 1981 年的 IUGG 大会上报告并在《自然》(Nature)杂志上发表以后,受到国际学术界的高度重视,引发了自那以后许多国际同行希望与我们合作进行中国构造-古地磁研究的强烈愿望。

在两次中澳合作研究相继完成后我们采纳了麦克尔希尼教授的意见,向部、院有关领导建议,现将后古地磁研究的重点转向中国几个主要稳定地块开展构造-古地磁研究工作,着手建立各地块标准极移曲线的基础性工作。建议获准之后,于 1984 年立项开始进行“中国几个主要

地块晚古生代以来古地磁研究”。在地科院的领导和组织下,我们首先选择了华北、扬子和塔里木三个主要地块开展工作,组织了地矿部系统的十多个单位,按地块设立了三个主要课题,分片负责独立运作。由于该项目的工作量和难度都很大,再加上项目开展不久便开始科研体制改革,经费拨款渠道改变,致使几个地科院外单位因经费问题无法继续进行,致使整个项目的完成和质量都受到很大影响。

我们负责承担的华北地块课题的工作到 1991 年才最后完成。这部分工作取得了好的成果。先后采集了几千个标本,其中相当一部分标本拿到法国和英国的实验室测试,其余样品是在本所实验室测试的。我们还利用国外实验室设备先进齐全的良好条件,开展了一系列的岩石磁学实验研究,这不仅保证了数据的可靠性,还大大提高了研究工作的层次。此项工作总体来说数据可靠性较高,在此基础上建立了华北地块第一条迄今最为系统、最为完整、可靠性最高的极移曲线,建立了华北地块二叠纪以来运动、漂移模式,并对诸如华北地块与扬子地块的碰撞、拼合的时间、程式、华北地块与塔里木地块的关系、华北地块与西伯利亚板块的聚合时间和拼合界线等涉及中国大陆的形成、演化过程的一些重要问题,提出了一些新的看法和认识。该项目工作的成果,陆续在国内外重要学术刊物上发表了一系列专题论文,得到了国内外同行的普遍重视和好评。国内同行们一致认为,象这样的基础工作是非常重要的,今后仍需继续进行;同时也认识到,这样的系统性工作,工作量很大、任务艰巨,绝非一个单位或一个部门所能单独完成,必须广泛联合,共同协作。在此共识的基础上,由中国科学院牵头,联合了全国几个主要的古地磁研究单位,共同向国家自然科学基金委提出申请立项报告,于 1993 年获得批准,设立了“中国几个主要陆块显生宙极移曲线的建立与地块运动研究”“八·五”重点项目。我所负责承担华北地区地块的工作,重点是在先前晚古生代以来工作成果的基础上,将研究内容向早生古生代延伸。预期目标是建立华北地块整个显生宙古地磁极移曲线。目前该工作正在顺利进行中。

4 追踪国际前沿动态,开拓新的研究领域

在继续开展上述构造-古地磁基础性研究的同时,从 90 年代初,追踪国际前沿动态,又开拓了新的研究领域。在国家自然科学基金委和有关兄弟单位的支持和资助下,开始进行地磁极性转换带特征和环境磁学的探索性研究。经过这几年的努力,在上述两个方面都取得了一些初步成果,这些成果发表以后,引起了有关方面的关注。前一项工作是地磁学领域一项重要的基础理论研究课题,而环境磁学的研究,被认为是对全球环境变化研究很有意义的新的研究方向,前景广阔,大有可为,今后应大力加强这方面的工作。回顾 30 多年走过的道路,我们有一点深刻的体会就是,一个学科、一个科研单位要想持续发展,不断取得新的成就,就必须坚持追求研究工作的高层次,并不断追踪学科发展的最新动态,探求新的生长点,不断开拓新的研究领域,以求使自己永远处于前沿地位。

作者简介

马醒华,男,1938 年生,研究员。1962 年毕业于北京大学地球物理系,长期从事古地磁研究工作。通讯地址:北京市海淀区民族学院南路 11 号地质力学研究所。邮政编码:100081。