

李四光——熠熠生辉的地质之光

◎文/田雷霖



李四光（1889年10月26日—1971年4月29日），地质学家、地质教育家、社会活动家，湖北省黄冈县人，蒙古族。1918年和1931年分获英国伯明翰大学硕士和博士学位。1948年当选为中央研究院院士，1955年当选为中国科学院学部委员（院士）。1958年当选为苏联科学院外籍院士。2009年被评为“100位新中国成立以来感动中国人物”。

一生留下了数百万字、170余篇（部）科学论著和丰硕的科研成果：发现第四纪冰川遗迹，其成果为第四纪地质、地理和气候等方面的研究奠定了基础，并对国家水文、工程等建设作出贡献。创建古生物地层分类标准，该标准准确划分了石炭—二叠纪地层，被国际古生物学界采用；将力学原理引入地壳的构造和运动规律研究，划分了中国及世界主要地区的构造体系，创建了地质力学，并以地质力学理论指导找煤、石油、铀、地热能资源及防治自然灾害等，解决了国家急需。代表作有《中国地质学》、《冰期之庐山》、《中国北部之构造》、《地质力学概论》和《天文 地质 古生物》等。

1982年获国家自然科学奖一等奖。

20世纪40年代，世界地球科学理论的殿堂冉冉升起一颗新星——地质力学，托起这颗新星的就是中国地质学家李四光。

2009年9月，李四光被评为“100位新中国成立以来感动中国人物”，颁奖词评价他是“新中国地质事业群星中最为一颗明亮的‘一颗’”。

一个月后，10月4日，一颗遨游在浩瀚苍穹的小行星，被命名为“李四光星”。

正像行星在天际闪烁，李四光杰出的成就和他的地质精神，历经半个多世纪的沧桑与运转，至今在天地间熠熠生辉。

孙中山寄语：努力向学，蔚为国用

1889年10月26日，湖北省黄冈县回龙山镇的一个贫寒人家里，一名男婴呱呱坠地。因排行老二，父亲李卓侯

给他起了个名字：李仲揆。李仲揆自幼就读于父亲执教的私塾，14岁那年告别父母，独自到武昌报考高等小学堂。填写报名表时，误将姓名当成成年龄栏，写下“十四”两个字。发现写错后，他舍不得再买一张表格，正在为难，抬头看见大厅正中挂的横匾上“光被四表”四个字。李仲揆眼前一亮，将“十”改写成“幸”，在“四”后边加上了个“光”字，从此便以“李四光”传名于世。

李四光从小立下报国之心。1904年，学习优异的他被选派到日本学习造船专业。在日本，他接受革命思想，成为孙中山领导的同盟会中年龄最小的创始会员。孙中山赞赏李四光的志向，送他八个字：“努力向学，蔚为国用。”

1910年，李四光学成回国。武昌起义后，他被推选为湖北军政府理财部参议，后当选为实业司司长。本想以实业拯救中国，但袁世凯上台后，革命党人受到排挤，1913年李四光再次离开祖国，到英国伯明翰大学学习采矿。一年后，他决定改学地质专业。他觉得采矿离不开找矿、勘探，



1954年，李四光为中华人民共和国地质部题词

还必须掌握地质学的专门知识。在学习地质学的同时，李四光选修了物理学、数学等课程，为日后科学拓展准备了多学科知识。

“我想把我学到的知识，尽快地贡献给我的祖国，这样更有意义。”1918年，李四光获得硕士学位，婉拒导师希望他留英继续深造的好意。1920年，接受北京大学校长蔡元培先生的聘书，出任北京大学地质系教授。从此，开始了在中国地质科学领域的探索和攀登，走上了“科学救国”之路。

1949年4月，以郭沫若为团长的中国代表团赴布拉格出席世界维和和平大会。根据周恩来的指示，郭沫若给在英国养病的李四光带了一封信，请他早日回国，参加新中国建设。1949年9月底，新中国成立在即，新的政治协商会议召开，还在国外的李四光被选为第一届全国政协委员，并被任命为刚成立的中国科学院副院长。

面对祖国的召唤，李四光即做好了回国准备。一天深夜，他突然接到朋友电话，说国民党政府驻美大使接到密令，要他公开发表声明拒绝接受新中国的职务，否则就要把他扣留送往台湾。李四光当机立断，只身先行离开伦敦前往法国，夫人随后出发与他会合。他们先后辗转法国、瑞士、意大利，冲破重重阻碍，历时半年多，终于在1950年5月6日回到祖国。

新中国热忱欢迎他的归来，他很快被委任为中国地质工作计划指导委员会主任，肩负起振兴中国地质科学的职责。1952年8月地质部成立，他又责无旁贷地出任前任部长，成为中国地质界的主帅。

一鸣惊人：创立䗴科鉴定标准

李四光特别注重野外实践。他说：“野外调查是研究地质之根本。”所以，不论是带学生实习，还是野外专门考察，不论是在

战火纷飞战争年代，还是在养病期间，一个山头、一条沟谷、一堆石子、一排墓碑，他都不放过。他不断地实践，不断地积累资料，不断地思考和研究问题，从现象深入到本质，从结果追溯到原因、从局部扩大到全局，在坚持真理和实事求是中不断提出创造性的见解。

1921年，为了弄清中国煤矿的分布情况，在北京大学任教的李四光开始倾心于古生物“蠕科”化石的研究。“蠕”是一种古代生物，中间大，两头尖，形似纺纱用的纺锤。我国民间习惯称纺锤为“蠶”，李四光以此为据，在“蠶”旁加个“虫”字，给这种微生物化石起了个新名“蠕”。采标本、磨薄片、镜下观察、详细记录……1923年1月，在中国地质学会第一届年会上，李四光宣读了他的研究论文《蠕科鉴定法》，立即引起国际古生物学界强烈反响。这篇研究论文创立了世界古生物界一直沿用至今的蠕科鉴定的10条标准，既有定性概念，也有定量要求，极大地提高了化石鉴定的准确性和科学性。

李四光运用这些标准，鉴定了大量蠕科化石。1927年，他的第一部科学专著《中国北部之蠕科》问世。在这部学术专著中，他根据不同种属的“蠕科”化石，进行了科学论证，不仅平息了中国北部含煤地区多年争执不下的石炭纪—二叠纪地层划分问题，而且对北美石炭纪地层的划分，也产生了重要的影响。为表彰李四光的突出贡献，1929年，中国地质学会授予他葛利普金质奖章。

树起里程碑：创立地质力学

李四光在对比研究石炭纪—二叠纪地层问题的同时，发现这一时期中国南、北部地层沉积环境大不相同：北部地层以陆相为主，南部地层以海相为主。为什么当时海侵、海退现象会有这样的南北差异呢？这个问题在



1928年，李四光与北京大学地质系学生合影（左起：戴文、李希贤、吴鼎、李四光、黄汲清、孙毓川安田、杨晋武）

李四光的脑海中一直萦绕着。

经过对其他地区的研究和探索，李四光得出了一种新的假说和设想：大陆上海水的进退不完全像国外专家所提出的那样具有全球一致性，可能还有由赤道向两极又反过来由两极向赤道的方向性运动，而造成海洋这种方向性运动的，可能是地球自转速度在漫长的地质时期中反复发生时时快时慢的变化所致。

在20世纪20年代，关于大陆运动起源的问题，各学派纷争不息。为了验证自己的假说，李四光毅然转向了一个全新的研究领域。

1926年5月3日，李四光在中国地质学会第四次年会上做了《地球表面形象变迁之主题》的演讲。他通过对地球表面构造形迹的研究、分析，依据对地球这个旋转体的力学分析和计算及大陆上不同地质时期地块运动方向的探讨，大胆地推论了地壳构造运动

起源于地球自转速度的变化，提出了“大陆车闸”自动控制地球自转速度的假说。

“大陆车闸”假说解开了李四光心中的疑团，也揭开了地质力学这一新兴边缘学科在我国诞生和发展的序幕。

“大陆车闸”假说提出后，为了进一步探索地壳运动起源问题，李四光把注意力转向对东亚及其他地方发现的某些大地构造现象之间相互关系的探索。

20年代初期和中期，李四光三次坐火车穿越了欧亚大陆交界处的乌拉尔山脉。李四光被车窗外掠过的奇特地质现象深深触动：巨大的乌拉尔山脉，褶皱强烈，南北蜿蜒，突兀地耸立在辽阔的西伯利亚平原上。这位从不放过一个疑点的科学家，总想搞清楚它为什么这样，是谁立的吗？在苏联，他从地质图找到了初步答案：乌拉尔山之南有一座

东西延伸而又向南突出的巨大弧形山系，这组东西走向的弧形山系与南北走向的乌拉尔山组成了一个巨大的“山”字。解开一个谜，另一个谜紧接着出现在李四光脑海：这种山字型构造与地球自转速度快慢变化有关吗？

回国之后，李四光和他的学生开始在中国的实地考察。陆续发现了宁镇山脉山字型构造、广西山字型构造、淮阳山字型构造及其他一些不同类型的构造。众多新奇的地质现象激起李四光要弄清它们之间联系的欲望。

一天，李四光的女儿为小猫出入房门方便，在门旁开了个小洞，小狗也想钻，却因身子肥大钻不进而一顿狂吠，李四光便对女儿说：“你是否学牛领牛，在洞口旁为小狗开个大一点的呢？”本是顺口提起牛领，倒使李四光想起了牛领力学中的作用与反作用定律。李四光由此定律得到启示：地球自转运动中所产生的离心力，必然会使地壳产生一种应力——地应力。地壳上的各种构造型式，就是由于受到地应力的作用而形成的。

李四光一边从理论上研究地应力的作用，一边因陋就简通过模拟实验进行验证。他从旧货店买回来一个铝制空心大圆球，将铝球安在一根轴上，做成了地球模型。然后，他将调好的纸浆均匀地敷在整个球面上作为地壳。李四光旋转铝球，随着旋转速度的加快，只见在地球两极和赤道之间的纸浆，因离心力的作用开始错位，缓缓向赤道方向移动，形成一个近似山字型构造型式。这个实验使李四光大为振奋。随后，他又和学生一起，在实验室反复进行多次模拟实验。他们惊奇地发现：当离心力推动地壳向南运动时，山字型构造的弧顶便向南突出；当地壳受到来自南北方向力的挤压时，便会产生并向构造带。实验还进一步证明，这种力作用影响到地球深处时，就会促使地下的某些元素向某个构造带集中，从而形成不同的矿床分布。

这是李四光地质研究中一个了不起的转



1969年11月，李四光（右6）与苏联专家在北京西山地质部鉴定第四纪冰川群新发现

折点，他将力学引入地质学的研究领域，并将二者有机地结合起来，解决地壳构造和地壳运动问题。

1929年，李四光将他的科学智慧融进了《东亚一些典型构造型式及其对大陆运动问题的意义》一文。文中明确了构造体系的概念，推断了大陆和海洋运动的主因，为地质力学初步打下了基础。

20世纪30年代到40年代初期，以李四光为首的一些地质工作者以构造体系概念为指导，继续对具体的构造类型进行研究，修改、补充和丰富构造体系的基本内容，发现了许多构造体系的定型性、定位性、定时性和在同一地区它们之间的复合关系，对山字型构造给予了力学上的合理解释。

1945年4-5月的一天，重庆大学礼堂内座无虚席。讲台上，李四光深入浅出地讲解着野外各种构造型式的特点、展布规律、力学解释以及地质力学的基础与方法，并辅以模拟实验。听讲的师生和专家的脑海里深深印下了“地质力学”这个新奇的名词，视野顿觉开阔。

1947年，这次精彩演讲的讲稿以《地质

力学之基础与方法》为题由中华书局出版发行。从此，地质力学这一地学新理论便冲破了地球科学理论之林。在这本书中，李四光开宗明义地说：“地质力学之意义，在从地壳岩体所经过各种变形或破坏之方式、根据力学原则，探求各地域地壳内生运动之原因。”

1962年，李四光出版了他的《地质力学概论》。这部重要著作，系统地总结了他在40年的实践经验和理论研究，第一次明确地将构造体系分为三大类：纬向构造体系、经向构造体系、扭动构造体系。这是地质力学的代表作，也是地质力学发展中的一个里程碑。

伟大发现：确立中国第四纪冰川

“真理，哪怕只见到一线，我们也不能让它的光辉变得暗淡。”这是李四光的至理名言，更被他不折不扣地践行于我国第四纪冰川研究之中。

19世纪以来，德国、美国、法国、瑞典等国的地质学家到中国来勘探矿产，考察地质，但都没有在中国发现过冰川现象，因此

断定“中国不存在第四纪冰川”。面对“洋权威”的结论，李四光将信将疑。

1921年，李四光带领学生到大太行山麓的沙河县（今沙河市）考察，发现一些颇为典型的冰川条痕石。随后，又在山西大同盆地发现了冰川U形谷和许多典型的冰川条痕石。于是，他在中国地质学会第三次全体会员大会上，大胆地提出中国存在第四纪冰川的看法，并将学术论文《华北最近冰川作用的遗迹》寄给英国《地质杂志》发表。这是李四光向外国权威提出的第一次挑战。到会的农商部顾问、瑞典地质学家安特生当场质疑：“我们没有发现的东西，你们中国人永远也不会发现！”李四光没有理睬，为寻找更多的冰川遗迹，他带领学生翻山越岭，继续在大太行山、九华山、天目山、庐山等地进行地质考察，甚至把家搬到庐山，在山脚下建立冰川陈列馆。10年以后，他不仅得出庐山有大量冰川遗迹的结论，而且认为中国第

四纪冰川主要是山谷冰川，并且可划分为3次冰期。这些考察和论证，成就了他1937年的代表作《冰期之庐山》，更引发了著名的庐山冰川辩论会。

1934年春，由丁文江、翁文灏筹集资金，邀请在华的外国地质学者到庐山参加第四纪冰川遗迹讨论会。李四光带领这些专家登上庐山，指着小天池下的U形谷说：“先生们，请看冰川流动冲刷成的U形谷！”随后，李四光又用大量事实，以寡敌众，舌战群儒，但傲慢的外国专家仍不肯承认中国第四纪冰川的存在。

1936年，李四光带领学生，在安徽黄山又发现了冰川的确凿证据，据此用英文发表了《黄山第四纪冰川流行的确据》。李四光以多幕冰川现象照片、列举大量事实，驳斥了中国没有冰川的谬论。在不可否认的科学证据面前，那些地质权威不得不低头认输。在南京任教的德国地质学教授费新曼特意到



1960年，李四光在办公室鉴定标本

黄山验证，发表《中国第四纪冰川》一文，赞叹“这是一个翻天覆地的发现”。

不负重托：殚精竭虑寻找石油

第一次世界大战期间，美国美孚石油公司在中国西北打了7口井寻找石油，花了几百万美元，因收获不大走掉了。中国由此被扣上“贫油”的帽子。

石油是工业的“血液”。1953年，是我国第一个五年计划的头一年。这年年底，毛泽东主席、周恩来总理把刚刚就任地质部部长的李四光请到中南海，征询他对我国石油资源的看法。面对新中国最高领导人充满期待的目光，李四光从提包里拿出一张他亲手绘制的中国地质草图，指着图进行解说。他说中国陆地一定有石油，“美孚的失败，并不能证明中国没有石油可采。”

李四光依据自己创立的大地构造理论和油气田形成的原理，分析了我国生储油地质条件。他认为整个新华夏体系就是“多字型构造体系”，它的3个沉降带既生油又储油，



1964年，北京国际科学讨论会期间，李四光（右2）向各国地质学家、古生物学家介绍多年收集的各種標本（右排左起馬格魯、黃茂清、程家榮、張家佑）



1969年，李四光（左二）与夫人李海静（左一）、女儿李林（左三）、女婿陈承启（右二）在美国耶鲁大学合影

具有广阔的找油远景。他说，我国辽阔的疆域内，天然石油资源量是丰富的，关键是要抓紧做地质勘探工作。应当打破偏西北一隅找油的做法，在全国范围内广泛开展石油普查工作。李四光的话，给了共和国领导者极大的信心。

1954年2月，李四光在燃料工业部石油管理总局做了《从大地构造看我国石油勘探远景》的报告，指出了3个远景最大的可能含油区，“从东北平原起，越过渤海湾，到华北平原，再向南到两湖地区，现在可以做工作”，建议“物探、钻探一齐上！”

党中央对李四光的意见非常重视。1954年，由地质部、石油部和中国科学院联合成立了以李四光为主任委员的全国石油地质普查委员会，轰轰烈烈的石油普查工作在全国展开。

根据专家的意见和普查找到的储油构造部署勘探，1959年，石油部和地质部分别在大庆长垣和吉林扶余钻获工业油流，实现了松辽盆地找油的突破。到1963年，大庆油田初具生产规模。同年11月，周总理在第二届全国人民代表大会第四次会议上宣布：“我国需要的石油，现在可以基本自给。”

松辽江区取得突破后，李四光又及时提出普查勘探琼东移移设想，并指出了具体的突破重点构造区域。

华北、大港、胜利、辽河、江汉、南阳等油田的相继发现，证实了中国地质学家关于中国东部几个大型沉积盆地具有含油远景的科学论断。

为了国家建设需要，李四光把科学研究和应用的触角向各个领域。

李四光一手抓油，一手抓煤。他在我国率先组织起油矿地质队伍，并运用地质力学理论指出找矿方向和矿产富集区，强调“关键要把对构造规律的研究与辐射测量结合起来”。遵循李四光的思路，覃嘉勋、吴基伯等经过艰苦工作，找到了211特大型铀矿床。到“二五”计划末期，中国已发现一系列油矿床。李四光作为原子能委员会主席，为我国“两弹一星”的研制作出了不可磨灭的贡献。

最后心愿：推进地震预报工作

在李四光生命的最后几年，他又致力于地震地质与地震的预测、预报研究工作。

1966年3月8日清晨，邢台地区隆尧县发生强烈地震，给人民生命财产造成极大损失。周恩来总理两次亲临震区，还召集了探讨地震预报的专题会议。地震预报是一个有待解决的世界性难题。李四光认为，只要注意对断裂带的研究，并设置必要的观测网进行监测，再参考我国历代文献中丰富的地震资料，是可以对地震做出预报的。

为了探索预报规律，生病住院的李四光不顾77岁高龄和医生劝阻，执意深入地震灾区进行考察和研究。他坐火车，乘汽车，最后踏瓦砾，步行到震中区，冒着频繁的强余震，坚持在地震现场考察，指导河北省地质局在隆尧县打钻孔，在钻孔中放置由他指导设计的仪器，进行地应力测量，预测地震。他与应用工作者一起分析邢台地震的发展形势，用构造应力场的研究、观测、分析资料，指出“震源带有可能向东北方向发展”。

此后几年发生的河北河间地震、辽宁海城地震及唐山地震，完全证实了李四光的预测。

1966年“文革”开始后，科学研究陷入极为困难的境地。此时，李四光的身体状况也已经很差。但他仍坚持进行地震预报的研究。1967年冬，他不顾天寒地冻，风沙漫天，在北京郊区房山亲自做“地应力解除”的实验。这次实验的成功，证明地应力确实存在。这使李四光对于用地应力预测地震的方法更加信心十足，他决心在生命的最后几年，“猛攻这个难关，完成总理嘱托的光荣任务”。

除了地震预报，地下热能的开发与利用也是李四光晚年时常牵挂的一件大事。1970年，李四光得知天津打出地热水，便不顾81岁高龄，拖着孱弱的身躯，亲赴天津考察，并作出具体指示，促使后来天津开展了一场地热水大会战。从天津考察回来，他对女儿李林说：“要是把地热能充分利用起来，我们可以节省多少燃料，可以为人民造福很大的啊！”

1971年4月24日，李四光住进北京医院。躺在病床上，他叮嘱秘书：“别忘了明天给我带一份全国地图来，我还有件事情要讲。”去世的前一天，他还对医生说：“要再给我半年时间，地震预报的探索工作就会取得成果的。”在生命的最后时刻，李四光心里一直装着地震预报事业。

但病魔无情。1971年4月29日，这位著名科学家与世长辞。

李四光曾经说过，“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，为人类幸福前进服务的崇高目的，在工作过程中，不断破除自然秘密，发现新世界，创造新东西，去开辟人类浩瀚无垠、光明灿烂的前途，那么他的生活就会多么丰满、愉快、生动和活跃。”这是李四光一生的人生哲学，也是他一生的写照。李四光把一生献给了科学，献给了祖国，献给了人民，无愧于周恩来总理称赞他为“我国科技界、知识界一面光辉的旗帜”。