

【科学家精神】(Scientists' Spirit)

DOI: [10.12090/j.issn.1006-6616.2026097](https://doi.org/10.12090/j.issn.1006-6616.2026097)

自主创新铸魂：李四光先生科研特质初探

The spirit of independent innovation: an exploratory study of Mr. J.S. Lee's scientific research traits

高 平

GAO Ping

李四光地质科学奖基金会，北京 100037

Lisiguang Geological Science Award Foundation, Beijing 100037, China

2026 年 4 月 30 日，习近平总书记在加强基础研究座谈会上发表重要讲话强调，基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关。要以更大力度、更实举措加强基础研究，提升我国原始创新能力，进一步打牢科技强国建设根基(习近平, 2026)。

2026 年 6 月 5 日，李四光地质科学奖基金会组织实施的李四光纪念馆恒温蠕变实验室重启运行。当千分表触点搭上花岗岩石板的那一刻，这座 60 年前由李四光先生和物理学家钱临照院士合作设计、计划需几代地质人接续观测、一百年后才可能看到结果的跨世纪基础科学实验装置，终于又校准了地质时钟，咬合住坚硬的岩石，在 20 公斤重载加持下，追索岩石蠕变动力源头特征的科学实验缓缓运行了。

正如习近平总书记所阐述的基础研究意义，李四光先生亲自设计实施、跨越百年的恒温蠕变实验，为后辈完善发展地质力学理论做出了奠基性贡献，是先生重视原创性基础研究的经典范例。

从事李四光地质科学奖基金会工作以来，能够系统阅读先生传记，学习其科学论著和讲话。崇敬、感动于他以科学报国之为祖国鞠躬尽瘁奋斗的一生，震撼、惊叹于他对地质科学开创性的贡献和长远的科学预见，特别为他身体力行引领中国地质学自主创新的精神所折服。也深刻领会党和国家领导人将其誉为“科学界的一面旗帜”“爱国科学家的典范”这一评价的深刻内涵。

以下将围绕自主创新精神，从创新自信、创新动力、创新方法与创新视野几个方面梳理李四光地质科学思想及科研特质，限于篇幅与研究深度，相关理论对比、史料考据仍有待后续深化研究。

1 自主创新的典范

习近平总书记在 2014 年两院院士大会上曾引用李四光先生的话强调创新的重要意义：“李四光曾指出，‘科学的存在全靠它的新发现，如果没有新发现，科学便死了。’……我国科技发展的方向就是创新、创新、再创新。要高度重视原始性专业基础理论突破，加强科学基础设施建设，保证基础性、系统性、前沿性

本文为“李四光地质科学奖获奖者研究专辑（第四辑）”特邀文章

中图分类号：K826.14；N09 文献标识码：A 文章编号：1006-6616(2026)05-1317-06

第一作者及通信作者：高平（1960—），女，研究员，李四光地质科学奖基金会理事长，主要从事自然咨询研究、科学家精神研究、科普创作等。Email: jingqch737@126.com

收稿日期：2026-07-13；录用日期：2026-09-23；责任编辑：吴芳

Received: 2026-07-13; Accepted: 2026-09-23; Handling Editor: WU Fang

引用格式：高平，2026. 自主创新铸魂：李四光先生科研特质初探[J]. 地质力学学报，32(5)：1317-1322. DOI: [10.12090/j.issn.1006-6616.2026097](https://doi.org/10.12090/j.issn.1006-6616.2026097)

Citation: GAO P, 2026. The spirit of independent innovation: an exploratory study of Mr. J.S. Lee's scientific research traits[J]. Journal of Geomechanics, 32(5)：1317-1322. DOI: [10.12090/j.issn.1006-6616.2026097](https://doi.org/10.12090/j.issn.1006-6616.2026097)

技术研究和技术研发持续推进,强化自主创新成果的源头供给。……”

早在20世纪30年代,李四光先生在寄语武汉大学第一届新生时,曾郑重题词:“用创造的精神和科学的方法求人生的出路”(陈群等,2009)。60年代他又为推动中国地质科学独立发展而呼吁:“科学研究工作,尤其富于创造性的意义,尤其是要依靠自力更生。当然,自力更生并不等于封锁自己”(李四光,2021)。

创造精神是科学发展的灵魂,而追求真理的道路从来不平坦。纵观李四光先生的科学人生,他既有将经典力学引入地质学,在交叉融合中创立并发展地质力学新理论的首创之举;也曾在权威质疑中,持续追索第四纪冰川的新发现;在“中国贫油论”的唱衰声中,开辟了到构造沉降带寻找油区的新路;面对地震能否预报的巨大争议与压力,勇于担当,开创了基于地应力开展地震预报的成功范例;甚至在传统能源如日中天之时,竭尽全力为地热资源的开发利用鼓与呼。

李四光先生以追求真理、崇尚光明、勇于创新的一生,践行了科学报国的初心,走出了一条中国地质人的自主创新之路。他所创立和发展的地质科学思想,至今仍深刻影响着现代地质勘查与科研工作,堪称自主创新的典范。

2 创新自信:不囿成说,求真务实

创新自信是科技创新的精神内核与主观能动性的根基,是不盲目迷信权威、不拘泥固有观念、敢于突破传统路径大胆开拓,是不惧失败的胸怀与战略定力。李四光先生确立了中国存在第四纪冰川的科学论断,并突破陆相海相含油地层的传统思维,依托构造体系开展油气勘查的创举,都充分体现了他勇于探索、坚持实践的创新自信和放眼长远的战略定力。这种自信,与国家弘扬的自主创新精神以及中国建设创新型国家的道路自信,是一脉相承的。

他的创新自信有两个鲜明的特点:

一是对无视科学事实、盲目崇拜权威、迷信西方结论的旧思想深恶痛绝。李四光先生游学多国、学贯中西,奠定了扎实的研究功底与现代科学思维。他深知在旧体制下,知识分子普遍存在学术自卑、崇洋媚外的顽固观念,而他自己在举证中国第四纪冰川事实的过程中,也曾饱尝西方权威专家冷落与轻视之苦。他曾言:“由于过去半殖民地思想的影响,我们中国的科学工作者往往缺乏自信心和自尊心,他们总不免有一种倾向去求外国人的赏识,而不努力在国内发扬科学研究者自立的精神”(李四光,1951)。中华人民共和国成立的奇迹,毛主席阐述的马克思辩证唯物主义科学思想观,更加坚定了他不唯上、不崇洋、不因循守旧,坚持追求真理与自主创新的信念,他曾以讲话、发表文章等各种方式呼吁、帮助、激励更多的科学工作者冲破旧思想藩篱,在火热的地质工作中充分发挥聪明才智。

他在《地质力学的基础与方法》中倡导批判性思维。“不怀疑不能见真理,所以我希望大家都取一种怀疑的态度,不要为已成的学说压倒”(李四光,1962)。《跟着中国科学翻了身的地质学》文章中疾呼“不利用我们在国内所发现的大批的新鲜资料来建立更健全的中国地质学的基础,去解决我们所遇到的各种实际问题,而偏偏要把这大批的事实牵强附会地附和国外一些陈腐的或者一些由狭隘观点出发的理论。这样不独阻挠了我们对面临的、迫切地需要解决的问题解决,并且阻碍了整个地质科学的进步”(李四光,1952)。

二是对不尊重调查研究实际、机械套用既有理论、不求创新发展的科研作风深恶痛绝。李四光先生是认真践行实践出真知、理论联系实际的科学家。“我们要拿‘实践’的尺度,来量量这些‘理论’的长短。”“真正的科学成果,是要经得起事实考验的”(李四光,1951)。他鼓励科技工作者敢于大胆质疑,在实践中修正和发展理论。即便对他自己创立的地质力学,他也在推广转化的同时,广泛听取一线同志的不同意见,

及时发现问题,完善理论体系。这种勇于直面问题、实实在在求证、认认真真实践的态度,也是难得的敢于担当失败的创新自信。

——不要怕“标新立异”,但标新立异必须建立在严密逻辑和事实的基础上(陈群等,2009)。

3 创新动力：祖国至上，使命担当

李四光先生作为科学家,有自己的学术偏爱和追求,即便出任政协副主席、地质部部长等(陈群等,2009),也从未放弃科学研究工作。但与一般科学家单纯按兴趣研究不同,当国家需要时,他会快速调整研究和创新方向,使其契合国家在资源发展战略的需求,将此升华为自己的科研使命。在论证科学研究与解决国家当前实际问题的关系时,他曾强调,在解决这些实际问题过程中发现的基本理论问题,正是在时代要求下攻打科学堡垒的方向,其胜利既是发展国民经济的胜利,也是科学技术战线上的胜利。在这条战线上会出现一个接一个科学技术高峰,我们会一次又一次胜利地踏过这些高峰。祖国至上、国家需求至上,是他创新研究的最强劲动力,也是攻关科学高峰的时代机遇。

他坦言,科学就是要探索未知,在人民遭受巨大灾难的时候,如果遇到困难就回避、就放弃,那还要科学家做什么(陈群等,2009)。特别是在国家领导人问计中国石油能否自给,原子弹需要的铀矿能否保障等重大问题面前,在地震能否提前预警等紧急需求时刻,他总是挺身而出、临危受命,绝不拖延推诿。或倾尽所学,提出解决方案,或组织应急攻关,提供科学依据,为国分忧。

4 创新方法：交叉融合，知行互馈

李四光先生的创新方法极为丰富,兼具系统性与实践性,这主要源于他独有的科研特质(李四光,1996)。

一是视野开阔,善于兼收并蓄。在理论研究上,地质力学的创建,便是从宏观到微观、从全球到中国进行全面系统梳理和研究的成果,并将数学、力学的知识基础应用到地质学研究中。他倡导科技工作者要尽可能掌握近现代科学技术的工具,数学、机械、近代物理、近代化学、近代生物学、动力学的基本知识,几乎可以说是推动一切科学技术工作的最基本的东西(李四光,2021)。如今边缘学科、交叉学科等跨界创新已成常态,不得不佩服他当年的远见卓识。“解决一个实际问题所需要的知识是多方面的。科学原本是有统一性的。要各专门科目的工作者,能够各尽所能,各得其所,必须有精密的配合与健全的组织”(李四光,2021)。

二是动手能力强,科学技术并举。李四光先生工学出身,重视先进技术的研发利用。在抗战困难时期,为保障基本生存和科研条件,他亲自带头搭建房舍、开挖水井、组装太阳能热水器,并创办广西科学实验馆,研发急需的科研、教学设备。他还通过国外引进、自主设计定制、自主研发了许多仪器设备。他一直坚持地质科学不是简单的地质野外工作,实际地质问题大多很复杂,需要大量出色的物理、化学、测量、工程工作者协同合作才能解决。他善于运用新技术,很早就采用了地球物理和地球化学的方法,并对新技术发展保持高度关注。

在创新方法上,他做到了不守旧、不拒新。他的创新方法可以归纳为以下四个方面:

(一)多学科系统观,跨越边界:积极推动学科交叉融合,把数学、力学引入地质学,揭示构造运动规律,创立地质力学新理论;坚持从全球、全国、区域到油区(矿区),甚至到地质手标本,系统性研究思考构造问

题,开创构造体系分析研究方法先河;在地质构造研究基础上,坚持灵活运用物探、化探、遥感(航片)等方法,多源信息互证破解找油找矿关键问题;建立动态观测技术方法,把基础地质现状调查推向跟踪地质运动变化趋势,以动态信息分析支撑活动构造、地震、地热等科学预测。

(二) 理论实践互馈,优化迭代:李四光先生深知地质学的复杂性与多解性,特别注重结合中国地质特点的实证研究,反对生搬硬套既有理论。他强调“我们要拿‘实践’的尺度,来量量这些‘理论’的长短”,并指出“地质学是‘地下的万里长征’,每一步都要用事实说话”(陈群等,2009)。他始终坚持用实践检验理论,在油气发现与矿产攻关中始终遵循理论指导-技术应用-实践验证的路径,通过不断的实践与认识,完善并优化理论,最终创造出符合中国地质特色的理论方法。

(三) 科学技术并重,软硬兼施。在传统地质学以定性描述、经验归纳、将今论古为主的时代,李四光先生敏锐地捕捉到现代地质学的曙光。他以定量、动态研究的思维,开创了一条从理论设想、物理模拟、仪器开发、现场实验到持续观测验证、系统分析破解的现代地质科研路径。即便在艰难的归国途中,他仍设法把当时最先进的伽玛能谱仪携带回国。

在创立地质力学理论过程中,他不仅组织专家通过理论计算和力学解析研究地壳运动来源及褶皱构造型式的力学模型,还亲自研发了用于构造物理模拟的六种泥巴实验台,研究岩石塑性变形特征,建立挤压、拉张、旋扭等多型构造模式标准。不仅亲自设计并委托外方研制了光弹仪,研究岩石脆性变形应力变化;还自主研发了蠕变实验台和地应力监测仪,创造地应力测量与监测技术,指导建立了全国地应力观测台网,并亲自解读观测数据,这些研发工作在预测首都地震风险时发挥了关键作用。

他建立了我国第一个古地磁实验室(北京十三陵古地磁试验站),研发了古地磁测量仪器,启动古地磁研究。建立了我国最早的同位素测年实验室,开展岩石的绝对年龄测定。

(四) 推广应用再创新,众志成城:李四光先生为中国共产党领导人民建立中华人民共和国的伟大功绩所震撼,也深刻认识到群众路线的力量。在新中国成立初期,现代科学刚刚启蒙、地质人才稀缺的背景下,他一方面积极倡导地质工作的群众路线:一是强化示范培训,甚至亲自授课、直接给地质队员回信,从一线加速培养科技骨干,推动地质新理论方法的落地与应用;二是呼吁地质工作与群众结合,鼓励地质工作者团结协作,重视群众报矿,在应用实践中凝聚创造力量。另一方面,他十分重视科学技术普及,亲自撰写科普文章,其中最具影响力的是为毛泽东同志编写的《天文地质古生物》科普著作(李四光,1972),成为地学科普的经典。他还经常向决策者解读中国地质,到学校作科普演讲,以其博学通识的科学家优势影响决策者,启迪下一代。

5 创新视野:前瞻布局,战略引领

李四光先生是一位优秀的战略科学家,具有前瞻性视野。他很早就提出了煤炭的清洁利用和地热能开发利用的构想,并坚信地震是可以预报的。他关于地震预报和地热开发的许多部署和设想,在后来的工作中一一得到了应用和验证。

关于启动地热能开发利用,他曾说:“地下是一个大热库,是人类开辟自然能源的一个新来源”。并称其“就像人类发现煤炭、石油可以燃烧一样重要”,是“地质战线的新战场”(1970年10月谈话)。他从地球形变场与地热场的关系入手,研究地热能源的发生、转移和赋存规律,寻找地热异常区,并在条件最有利的地区进行开发利用。

他生前最后一次出差,是到天津考察地热能开发利用。在他的推动下,1970年底13个机构组成了

天津“地热会战指挥部”，开启了地热发展的春天。

他在1971年关于地热问题的讲话中提出发展地热能的思路是：系统地勘探，找出地热异常区。“地球是个大热库，现在我们搞地热才到门外，到4000米甚至10000米以上，热是到处都有的。”（汪民，2010）。他主张注意“水-热”“油-热”兼探；要多方法并进，加强综合研究与综合利用，并指出我国中低温地热资源量大，具有普遍意义，可直接服务于工农业生产和人民生活；要重点地区突破，他具体指导了天津、河北、湖北和广东的地热工作，对天津勘探和开发利用一体推进、广东突破中温发电等给予充分肯定；攻关取热目标，不限于热水。《李四光同志关于地热问题的讲话》中也提到：“我设想将来可以用‘干热’，不一定用水”“还可以用物理方法把地热取出来”“到那时才算打开了地热大门”（汪民，2010）。

“一定要走自己的道路”（李四光，2021），时至今日，先生辞世已50余年，回看其当年作出的科学预判，仍令人叹服！

——地震预报：他部署建设的全国地应力观测站，在唐山本地区等地都有设立。

——地热开发：今天中国地热直接利用总量已居世界第一，在青海、琼北、苏北、唐山都发现了深部干热岩，雄安新区的地热梯级利用已成为“全球地热样板”。

——石油发现：他预测的三大沉降带有利的油气勘探远景区，都发现了大型油气田，包括海上油气田。

他矢志不渝的爱国情怀、坚持真理的科学品格、强烈执着的创新意识、诲人不倦的师表风范、严谨求实的工作作风，是科学家精神的生动写照。他的科学思想与创新贡献是科学研究的宝贵财富，其开辟的中国地质科学自主创新之路，对后世研究具有长远的启迪意义。他是地学界的骄傲，是中国科技界的骄傲，也是全国人民的骄傲。

作者贡献声明：高平负责论文构思和论文写作。作者阅读并同意稿件的提交和发表。

Author's Contributions: Gaoping conceived the study, performed data analysis, designed the research methodology. She have read and approved the submission and publication of the manuscript.

利益冲突声明：本文所有作者声明本研究无任何利益冲突。

Conflict of Interests: All authors declare no conflict of interests.

References

- CHEN Q, DUAN W T, ZHANG X G, et al. , 2009. Biography of Li Siguang[M]. Beijing: People's Publishing House. (in Chinese)
- LEE J S, 1951. What have geological workers done on the scientific front?[J]. Geological Review, 16(S1): 1-14. (in Chinese)
- LEE J S, 1952. Geology that turned over along with Chinese science[J]. Chinese Science Bulletin, 3(9): 593-599. (in Chinese)
- LEE J S, 1962. Fundamentals and methods of Geomechanics[M]. Beijing: Science Press. (in Chinese)
- LEE J S, 1972. Astronomy, geology, and paleontology[M]. Beijing: Science Press. (in Chinese)
- LEE J S, 1996. The complete works of Li Siguang[M]. Wuhan: Hubei People's Publishing House. (in Chinese)
- LEE J S, 2021. Collected scientific words of Li Siguang[M]. Beijing: Geological Publishing House. (in Chinese)
- WANG M, 2010. Geothermal energy in China: achievements and prospects[M]. Beijing: Geological Publishing House. (in Chinese)
- XI J P, 2026. Strengthening basic research with greater efforts and more solid measures to further consolidate the foundation for building a powerful country in science and technology[N]. People's Daily, 2026-05-01(01).(in Chinese)

附中文参考文献

- 陈群, 段万调, 张祥光, 等, 2009. 李四光传[M]. 北京: 人民出版社.
- 李四光, 1951. 地质工作者在科学战线上做了些什么?[J]. 地质评论, 16(S1): 1-14.
- 李四光, 1952. 跟着中国科学翻了身的地质学[J]. 科学通报, 3(9): 593-599.

李四光, 1962. 地质力学的基础与方法[M]. 北京: 科学出版社.

李四光, 1972. 天文 地质 古生物资料摘要[M]. 北京: 科学出版社.

李四光, 1996. 李四光全集[M]. 武汉: 湖北人民出版社.

李四光, 2021. 李四光科学论著集[M]. 北京: 地质出版社.

汪民, 2010. 中国地热能: 成就与展望[M]. 北京: 地质出版社.

习近平, 2026. 以更大力度更实举措加强基础研究 进一步打牢科技强国建设根基[N]. 人民日报, 2026-05-01(01).

第一作者简介:

高平, 地质地球化学专业, 研究员, 李四光地质科学奖基金会理事长, 自然资源部科技发展司原司长。曾从事勘查地球化学科研工作及科技管理工作, 了解地质、地球物理、地球化学、海洋资源勘查、空天遥感等多种高新技术。现从事自然咨询研究、科学家精神研究及科普创作等。

