



建设创新型国家

院士与创新

张乐勇 张卫东 王树勇 蔡廷永 编著

- 讲述39位石油石化院士创新历程
- 展现39位石油石化院士创新思维
- 阐述自主创新的规律
- 提供自主创新的成功范例

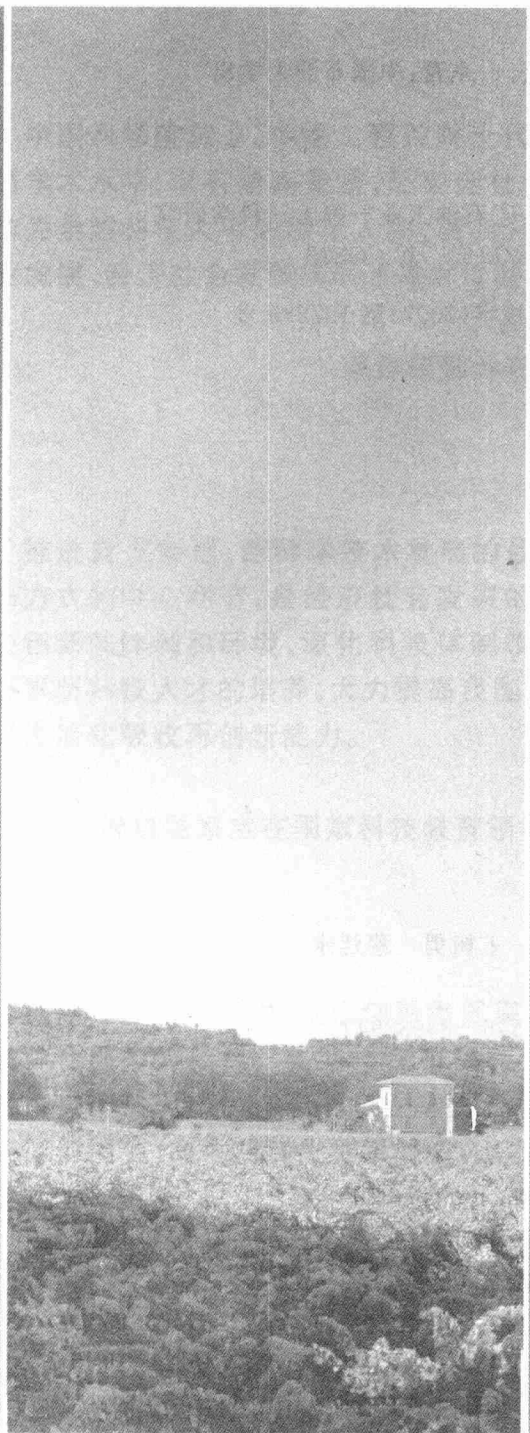
中国石化大学出版社

院士与创新

张乐勇 张卫东
王树勇 蔡廷永

编著

中国石油大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

院士与创新/张乐勇等编著. —东营:中国石油大学出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-5636-2523-9

I. 院… II. 张… III. ①石油工业—院士—科学研究
②石油化学工业—院士—科学研究 IV. G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 197220 号

书 名: 院士与创新

作 者: 张乐勇 张卫东 王树勇 蔡廷永

责任编辑: 隋 芳 (电话 0546—8393394)

封面设计: 王凌波

出 版 者: 中国石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 青岛星球印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社 (电话 0546—8392791, 8392563)

开 本: 180×235 印张: 19 字数: 367 千字

版 次: 2007 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

中国科学院院士、中国工程院院士代表着我国科学和工程技术界的最高学术水平,享有崇高荣誉,受到全社会广泛尊重。长期以来,两院院士作为全国科技大军的领军人物,崇尚科学,敬业奉献,为我国科学技术事业发展、经济社会发展作出了重大贡献。

——摘自胡锦涛在 2006 年两院院士大会上的讲话

推进自主创新,是科学技术发展的战略基点,是调整产业结构、转变增长方式的中心环节,是经济社会发展的有力支撑。要努力创造有利于自主创新的体制和环境,深化科技体制改革,加快科技基础设施建设,加强高素质科技人才的培养,大力提高我国的原始创新能力、集成创新能力和引进消化吸收再创新能力。

——摘自温家宝在国家科技教育领导小组第三次全体会议上的讲话

提高自主创新能力,建设创新型国家。这是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。要坚持走中国特色自主创新道路,把增强自主创新能力贯彻到现代化建设的各个方面;认真落实国家中长期科学和技术发展规划纲要,加大对自主创新的投入,着力突破制约经济社会发展的关键技术。

——摘自党的“十七大”报告

序

院士(academician)源于 Academy。Academy 是古希腊传说中的一位为拯救雅典而牺牲的英雄。希腊人为了纪念这位机智、勇敢的英雄,建立了一个以 Academy 命名的幽静园林。在建国后的 916 年的时间内,为 Academy 的智慧和勇气所感动的学者们纷纷在园内讲学,进行自发的学术活动,因此其后的许多学术团体都自称为“Academy”。1666 年,法国成立了皇家科学院,到科学院工作的著名科学家首次被称为“Academy”。此后,英国皇家学会、普鲁士皇家科学院、彼得堡皇家科学院纷纷使用“Academy”这一称谓来命名自己国家最杰出的科学家。“Academy”成为学术界给予科学家的最高荣誉称号。

中国最早的院士产生于 1948 年 3 月,通过层层选拔,81 人当选为第一届中国院士。1955 年,中国科学院选聘学部委员(1994 年改称院士),上述 81 名院士中,包括华罗庚、苏步青、郭沫若、李四光、黄汲清、谢家荣等在内的 46 位著名科学家进入新中国第一批院士(学部委员)的行列。1994 年,中国工程院开始选聘工程院士。目前全国的两院院士已有 1 400 多人,其中有 60 多位石油石化界科技人才,他们为中国石油工业科技发展作出了杰出贡献。

胡锦涛总书记在党的“十七大”报告中就提高自主创新能力、建设创新型国家作了精辟论述,他强调指出:“这是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键。”党中央要求,要坚持走中国特色自主创新道路,把增强自主创新能力贯彻到现代化建设的各个方面。石油石化行业学习贯彻落实科学发展观,努力保障国家的油气资源供应,必须要大力提高自主创新

能力。在创建创新型国家的进程中,共和国的院士是一个智慧非凡的群体,他们做到了爱国主义与献身科学的统一,艰苦奋斗与勇攀高峰的统一,辩证思维与实事求是的统一,独立自主与科技创新的统一,乐于奉献与终身学习的统一,他们是自主创新的典范。

我们欣喜地看到中国石油大学的教师与中石油、中石化的专家携手编著了《院士与创新》一书。本书详细介绍了石油石化界院士自主创新的历程,使读者了解院士们的创新思维,必将对从事科研及各项工作的人们有所启发,激励更多的人投身到科学探索与自主创新的行动中去。作为一名老石油工作者,我借此向石油石化界的院士们——我国石油石化科学技术的领军人物——致以崇高的敬意,并衷心祝愿石油石化行业科技事业不断创新,为我国建设创新型国家和世界石油工业的新发展作出新的贡献!

世界石油大会中国国家委员会主任
俄罗斯自然科学院外籍院士

王清
2007.12.3

目 录

第一部分 地质勘探篇	1
科学巨匠李四光院士/7	
石油普查大师黄汲清院士/15	
矿床学巨匠谢家荣院士/23	
石油地质学家朱夏院士/29	
当代预测宗师翁文波院士/35	
石油地质学巨匠田在艺院士/41	
石油地质学家李德生院士/47	
中国海洋地质之父刘光鼎院士/53	
地球物理学家马在田院士/65	
地震勘探巨匠李庆忠院士/73	
油气地质与勘探专家胡见义院士/79	
海洋地质与油气地质学家金庆焕院士/85	
石油地质学家康玉柱院士/91	
石油地质和勘探专家童晓光院士/97	
石油地质和地球化学家王铁冠院士/103	
第二部分 石油工程篇	111
采油工程专家王德民院士/115	
石油机械神话的缔造者顾心怿院士/123	
探矿专家刘广志院士/131	
泥浆专家罗平亚院士/137	
石油用钢与石油管工程专家李鹤林院士/145	
海洋石油工程专家曾恒一院士/153	
石油钻井与水射流专家沈忠厚院士/161	

	油气钻井工程专家苏义脑院士/167	
	油气田开发工程专家袁士义院士/175	
第三部分	炼制化工篇	177
	科技界的榜样侯祥麟院士/181	
	中国人造石油之父赵宗燠院士/191	
	中国炼油催化应用科学的奠基人闵恩泽院士/197	
	化学家彭少逸院士/207	
	化学工程学家朱亚杰院士/215	
	催化裂化大师陈俊武院士/221	
	高分子材料学家徐僖院士/229	
	精馏大师余国琮院士/237	
	物理化学家林励吾院士/245	
	石油化工专家林华院士/253	
	炼油工艺设计大师徐承恩院士/257	
	高分子化工专家毛炳权院士/263	
	化学工程与装备专家时铭显院士/269	
	炼油工艺专家杨启业院士/275	
	化纤工程设计与技术管理专家蒋士成院士/281	
	论自主创新的科学内涵	289
	后 记	295

第一部分 地质勘探篇

我国的油气勘探是在十分复杂的地质环境下进行的。我国油气地质显著的特点之一是中、新生代陆相沉积特别发育,分布面积约占沉积岩总面积的 80%,国外的“唯海相生油论”者曾以此证明“中国贫油”。陆相地层由于其自身的特点,油气勘探较海相地层具有更大的难度和风险,但我国的学者以大无畏的勇气提出了“陆相生油学说”,并在长期的大量勘探实践中不断探索和总结,形成了具有中国特色的陆相油气地质理论和勘探方法。新时期,学者们又提出了“海相残留盆地找油”的新理论,开拓了我国油气勘探的新局面。

一、旧中国的油气地质勘探

中国近代早期的石油地质勘探,是在继承中国古代早期油气实践经验的基础上,在接受了国外先进的科学技术、尤其是近代地质科学知识后才逐渐开始的。

近一二百年在西方形成的近代地质学自 19 世纪 70 年代传入中国后,促使了中国近代地质学的产生和早期地质学家的出现,并为中国近代早期石油地质勘探提供了条件。1913 年成立的中国地质调查所,是中国最早成立的一个从事各种矿产资源勘察的机构,这个地质所的工作人员后来都参加了陕北、新疆、甘肃、四川等地的油气勘探工作。

早期的石油地质工作是在地质调查中进行的。文献资料表明,最早的石油地质调查工作是从 20 世纪 20 年代开始的,主要集中于陕北、甘肃玉门、新疆、四川及青海柴达木盆地边缘等地区。

抗日战争爆发后,日本很快占领和封锁了中国的沿海和港口,切断了中国对外联系的海上通道。在这种形势下,国民党政府进口“洋油”的渠道几乎完全被切断。为维护自己的统治,国民党政府开始重视中国石油工业的发展,先后成立了一些石油地质勘察机构,勘察西北地区的石油资源。黄汲清、谢家荣等人先后到四川进行了石油地质勘察。1938 年孙健初等人到玉门勘察时发现了玉门油田。1942 年黄汲清、翁文波等人先后到新疆独山子、库车等地勘察,为进一步开发打下了基础。与此同时,政府引进国外钻机、聘请外国技师、选派石油工程技术人员到国外考察学习,这些都促进了中国石油工业的发展。国民党统治区的石油地质勘察工作取得了一些成果,尤其是探明了甘肃、新疆地区的石油资源,对以后中国石油工业的发展意义重大。

这一时期的勘察成果对于“中国贫油”的论调是有力的批驳。“中国贫油论”者认

为,中国境内大部分地区是陆相地层,而石油只在海相地层中才能生成,在陆相地层中是不可能形成的,即使有,也绝不可能具有工业开采价值。而中国地质学家们在抗日战争期间的石油地质勘察成果则否定了这种观点。陆相生油理论在世界引起了震动,打破了陆相不能生油的定论,对世界石油工业的发展具有重大意义。

这一时期,在中国很多地方先后发现了不少油气苗。但是工作主要限于地质调查,而中国当时的石油地质勘探技术和方法十分落后,石油地质勘察的范围不大,勘察工作又做得很少,因而对中国石油资源的评估十分不准确(见表1)。

表1 旧中国的石油资源量预测

预测单位或个人	预测年份	预测量/亿 t
美孚石油公司	1922	1.75
中国矿业	1935	1.75
谢家荣	1937	1.82
李春昱	1944	5.21
中国矿业	1945	2.06

二、新中国的油气地质勘探

20世纪50年代初期的勘探活动主要在陕北地区、天山山前带和龙门山山前带等的一些局部构造上进行,仅在老君庙油田周围发现了几个小型油田。

20世纪50年代中期,借鉴前苏联在俄罗斯地台发现第二巴库的经验,确立了到盆地内构造相对稳定区找大油气田的思路,勘探活动在准噶尔盆地从天山山前带转向西缘断阶带,在四川盆地也从龙门山山前带转向川中地台。这一转变,带来了克拉玛依油田和川中油田的发现。克拉玛依油田的发现使我国出现了第一个石油储量增长的高峰,仅用2年的时间便新增探明储量2亿t。

1955年,石油工业部成立后,国务院对在全国范围内开展石油普查勘探工作进行了重新分工和统一部署:地质部负责搞普查和部分详查,了解构造情况;石油部做部分详查、细测及钻探工作;中科院承担综合科学理论研究工作。

1958年,石油勘探战略东移,找油领域由传统的山前拗陷带转移到东部覆盖沉降区。经过地质部和石油部的大量普查工作,松辽石油勘探局于1959年9月26日在松辽盆地中部大庆长垣钻探的松基3井喷油,从而发现了大庆油田,使我国石油储量增长出现第二次高峰。这一重大发现一举改变了中国石油工业的布局。

1977年,在全国科学大会上,松基3井的发现获得了国家特等奖。1982年7月,国家科委表彰了在大庆油田发现过程中作出突出贡献的23位地质、地球物理科学工作者,其中13位是院士(学部委员)。松基3井的旁边树立了一座纪念碑,上面刻着这23位地质学家的名字。他们是:地质部的李四光(院士)、黄汲清(院士)、谢家荣(院士)、韩景行、朱大绶、吕华、王懋基、朱夏(院士)、关士聪(院士),石油部的张文昭、

杨继良、钟其权、翁文波(院士)、余伯良、邱中建(院士)、田在艺(院士)、胡朝元、赵声振、李德生(院士),中科院的张文佑(院士)、侯德封(院士)、顾功叙(院士)、顾知微(院士)。

随着大规模石油勘探工作的展开,人们对地下地质情况的认识也随之加深。20世纪50年代后期,石油部门曾先后2次总结出版了《石油地质报告集》,对鄂尔多斯盆地、甘肃酒泉盆地、青海柴达木盆地、四川盆地、新疆地区的石油勘探成果进行了总结,并对华北、华东及西北地区石油地质特征进行了讨论。1957年,谢家荣指出:“陆相地层才是最可能的生油层。”1959年,侯德封在勘探西北地区油田形成条件时指出:“潮湿与干燥气候的时代转变,有利于生油层的形成。”1960年,中国科学院兰州地质研究所提出了“内陆潮湿凹陷说”,强调了古气候条件对陆相生油的重要性。同年,田在艺等在详细分析准噶尔、塔里木、鄂尔多斯、四川、柴达木、酒泉等油气田形成的地质条件的基础上,强调了长期拗陷的作用。石油部石油科学研究院在翁文波的主持推动下,于20世纪60年代初期对我国陆相盆地进行了卓有成效的研究,先后出版了3部《石油勘探研究报告集》,强调了“深水拗陷”的作用,指出“长期的深拗陷有利于生油层的形成”,“盆地深拗陷的特征和分布对于油气的分布起着重要的作用”。至此,中国陆相生油理论基本轮廓已经形成。

这一时期中国石油工业持续蓬勃发展起来。大庆油田发现不久,我国石油勘探重点转移到渤海湾盆地。1961年东营凹陷华8井喷油,揭开了华北地区渤海湾盆地石油勘探的序幕。1963至1964年黄骅拗陷黄3井与港5井先后获得工业油流,发现了大港油田。1964年东营凹陷坨2井获高产油流,次年又相继钻成数口日产千吨的井,从而证实了渤海湾断陷盆地中第一个高产大油田——胜利油田。1965年7月在太平房构造获得工业油流,至1969年相继发现了兴隆台等6个工业油流的构造。胜利、大港、辽河油田的发现有力地证明了在渤海湾盆地这样构造复杂的地质条件下,同样可以找到大油田。

1975年7月3日,冀中拗陷任丘构造上的任4井喷出了日产超过千吨的工业油流,产层位于震旦系雾迷山组(古风化壳),宣告了我国第一个古潜山类型高产油田的诞生。1975年,地震勘探证实了任丘古潜山油气成带分布。经过1976年会战,古潜山油田被一举拿下,形成了继1960年大庆油田探明之后我国石油储量增长的又一个高峰。

这一阶段高速发展的油气勘探实践,极大地推动了我国石油地质学理论的发展。大庆油田和渤海湾油气区的发现,使陆相生油理论得以确立并不断深化和系统化。实践证明,我国陆相沉积盆地具有良好的烃源岩油源区,生烃潜力大,这为以陆相沉积盆地为主体的我国提供了丰富的油气资源基础。大庆长垣的油气勘探总结出了一套拗陷盆地砂岩背斜油藏的勘探思路和油气聚集理论,即“源控论”;渤海湾在近几十年的勘探中,总结出了一套断陷盆地复式油气聚集(区)带的理论,这是中国石油地质学理论的一项重大建树和重要组成部分;油气聚集理论方面的另一个进展便是以任

丘古潜山油气藏为代表的“新生古储”油气聚集理论。

新中国的石油资源量预测如表 2 所示。

表 2 新中国的石油资源量预测

预测单位或个人	预测年份	预测量/亿 t
燃料工业部	1954	15.51
石油工业部	1964	115.51
石油工业部	1971	217
(美)金·伍达德	1976	400
(美)博比·威廉斯	1976	228

1949 至 1976 年这一阶段,中国天然气勘探主要集中在四川盆地,川南、川西南、川东南、川西地区的天然气勘探相继获得突破。四川盆地此阶段发现的气藏主要以三叠、二叠系裂缝性气藏为主。另外,在柴达木盆地发现了 4 个气田,在鄂尔多斯盆地发现了 1 个气田,在渤海湾盆地也发现了一批气田。1949 至 1976 年,中国共发现气田 51 个,其中在四川发现 45 个,新增天然气探明地质储量 2 091.14 亿 m^3 。

三、改革开放后的中国油气地质勘探

这一时期我国石油工业稳步发展。但是 20 世纪 80 年代以来,东部主力油田进入了开采中后期,寻找稳定的油气资源战略接替区日益紧迫地提上了油气勘探的议事日程。20 世纪 80 年代中期,明确地提出了“稳定东部,发展西部”的战略思想,在塔里木、准噶尔、吐哈、柴达木盆地陆续发现了油田。

这一时期,以陆相生油理论为重点,中国石油理论进一步完善和发展。胡见义院士等论述了“中国陆相石油地质理论基础”。西部地区的油气勘探进一步深化了对西部盆地地质特征和油气藏形成条件的认识,贾承造院士、童晓光院士等人研究指出,塔里木盆地是经过长期的、多阶段的、有克拉通盆地和前陆盆地叠加复合的极为复杂的时空演化形成的,从找油的角度来说,既要研究陆相生油,还要注重海相生油,特别是下古生界的生油;既要研究原生气藏,又要研究次生气藏;既要寻找构造油藏,又要注意非构造油藏;既要找油,又要找气。

20 世纪 80 年代以来,我国天然气勘探获得了重大突破。1981 至 1990 年的 10 年间共探明天然气储量 3 072 亿 m^3 。特别是“八五”以来,进入了储量增长高峰期,5 年(1991 至 1995 年)探明储量(5 509 亿 m^3)相当于过去 40 年探明储量的总和。在鄂尔多斯盆地、四川盆地、塔里木盆地、柴达木盆地、准噶尔盆地、东海盆地和南海莺-琼盆地都获得了重大发现。这样,截至 1997 年,全国已探明天然气储量 1.69 万亿 m^3 ,并且储量还在不断增长之中。

天然气的勘探成绩是与天然气地质理论的发展分不开的。在“六五”至“九五”的 4 个五年计划期间,国家连续组织了科技攻关。“六五”期间煤层气理论的发展,使我

国从一元成气论(油型成气论)过渡到了“二元成气论”(油型成气论和煤型成气论),拓宽了找气领域,发现了崖13-1大型煤层气田。“七五”至“八五”期间,对天然气地质理论和勘探技术及大中型气田形成条件分布规律的研究,如天然气成因及其识别、天然气成藏机理及成藏模式、天然气资源测算、天然气运聚动平衡理论、天然气地球化学、天然气聚集带(区)理论等,初步构筑了“中国天然气地质学”。这些理论有力地指导了天然气勘探,大大促进了天然气工业的发展。

1987年完成了全国第一次油气资源评价,评价结果为:全国石油总资源量787亿t,天然气33.6万亿 m^3 。1986年年底,累计探明石油储量125.2亿t,探明程度为15.9%;天然气探明储量4327.6亿 m^3 ,探明程度为1.3%。

1994年完成了全国第二次油气资源评价,评价结果为:全国石油总资源量940亿t,天然气38万亿 m^3 。1993年年底,累计探明石油储量164.8亿t,探明程度为17.5%,天然气探明储量10946亿 m^3 ,探明程度为2.9%。

全国第三次油气资源评价结果为:全国石油总资源量1072.7亿t,天然气55.16万亿 m^3 。

最新统计表明,截至2006年年底,全国石油剩余经济可采储量20.43亿t,天然气剩余经济可采储量2.449万亿 m^3 。

随着科学技术的进步和勘探范围的不断增大,人们又把目光投向塔里木盆地、四川盆地等海相盆地,在海相盆地找到的油气储量不断增加,发现了塔河油田、普光气田等大型油气田。在东部深层进行勘探,发现了庆深气田、南堡油田等大型油气田。在海上的勘探也取得了若干重要成果。煤层气、油页岩等非常规油气资源的勘探不断取得新的进展。

我国科学家之所以能够创造这一奇迹,是因为有了符合中国地质特点的大地构造理论和陆相生油理论,以及根据中国地质特点不断发展和完善的中国海相地质理论。理论创新、技术创新与管理创新使得我国发现的油气储量明显增长,为国民经济发展和国家能源安全提供了重要保障,改写了中国贫油的历史。院士是科学家中的杰出代表,在此间发挥了极其重要的作用。

参考文献

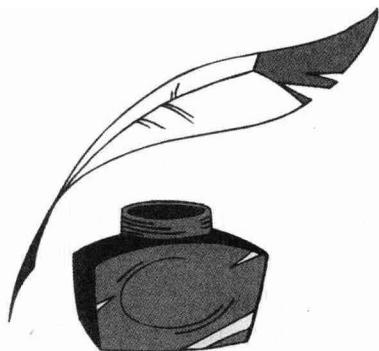
- [1] 石宝珩. 石油史研究辑录. 北京:地质出版社,2003
- [2] 温厚文. 百年石油. 北京:当代中国出版社,2002



李四光 (1889.10.26—1971.04.29), 地质学家, 蒙古族, 湖北黄冈人。1919 年和 1927 年分别获英国伯明翰大学硕士和博士学位。曾任国家地质部部长、中国科学院副院长、中国科学技术协会主席。中国地质学会创始人之一。

首次提出“**蠕**”的概念, 是第一个撰写出完全符合正规古生物科学描述论文的中国人, 从而建立了蠕科化石分类标准; 首次发现中国第四纪冰川遗迹, 开创了我国第四纪冰川的研究; 创建了地质力学, 利用地质力学理论为我国的找油指明了方向; 大庆油田的主要发现者之一, 等等。

1948 年当选为中央研究院院士, 1955 年当选为中国科学院院士(学部委员)。



中国绝不是一个贫油的国家,从东海到塔里木盆地,从南海到松辽平原,在我国辽阔的疆域之内,有蕴藏石油的良好地质条件,中国的陆地一定有石油!

我们现在找出来的油田都是中、新生代的,难道我们的古生代就没有油吗?我们要在古生代盖层平缓、褶皱缓和的地区集中力量试验一下!

——李四光

科学巨匠李四光院士

名字的来历

李四光 1889 年出生于湖北黄冈一个贫寒的私塾教师家庭,因排行第二,便取名为仲揆。他自幼就读于父亲执教的私塾,14 岁那年,以黄榜第一名考进了武昌西路高等小学堂。他告别父母,独自一人来到省城武昌求学。在填写报名表时,他由于第一次出门到大城市,心情紧张,在填姓名栏时,误将年龄填了上去,结果写成了“十四”。他发现后,赶紧将“十”增加几笔改成了“李”字,但“四”字无论如何也改不成“仲”字,他想索性就叫“李四”算了,但马上又觉得“李四”这名字不好听。正急得不知如何是好时,他忽然抬头看到了中堂上挂着的一块匾,上面写着“光被四表”,便觉心头一亮,就叫李四光好了,于是提笔在“李四”后面加了一个“光”字。从此,李仲揆就叫李四光了。

科技报国志

1904 年 7 月,在西路高等小学堂刚刚学习了 2 年的李四光,因成绩优秀被选派到日本留学。在日本弘文学院毕业后,他又以优异的成绩考上了大阪高等工业学校,并选择了船用机关学科。因为中国造船业太落后,与外国人交战时总是吃亏,他梦想学好造船技术,造出世界上最先进的轮船,让中国的海军无敌于天下。李四光是班上唯一的外国留学生,尽管课程非常难学,但他刻苦学习,终于以优异的成绩于 1910 年 7 月学成归国。

李四光 1907 年在东京时就加入了孙中山先生创建的中国同盟会。回国以后,23

岁的李四光便担任了实业部部长等要职，出色地完成了工作。后来因不满袁世凯、黎元洪篡夺革命果实的行径，辞去政府高官，于1913年被派往英国留学。

在英国伯明翰大学，他填写了学习采矿的志愿。大英帝国的崛起和瓦特对工业文明的巨大贡献都激励着李四光学好采矿业回国开采祖国丰富的宝藏。在采矿系学习了1年后，李四光感到学采矿还是离不开地质，地质是采矿的基础，于是便从工科转到了理科，师从包尔顿教授学习地质学，从而与地球科学结缘。

1918年6月，李四光以英文撰写的《中国之地质》硕士论文顺利通过答辩，他婉言谢绝了外方的挽留，接受了北大任教的邀请。回国之前，他应邀在巴黎为勤工俭学的学生作了题为《现代繁华与炭》的演讲，指出：“现代都市的繁华与煤炭是分不开的。我国是一个煤炭资源十分丰富的国家，为什么不能繁华起来呢？这就是一个资源开发的问题。作为一种矿藏，无论含量多么丰富，终有用尽之时，那时还有什么可以代替煤炭？人类将依靠什么来维持现有的繁华？”远见卓识跃然纸上。

初露锋芒

1920年，李四光回国后受聘担任北京大学地质系教授。在带领学生进行系统的煤矿地质调查时，他发现人们存在对含煤地层划分不清的问题，这影响到了对煤矿生成规律的推测。李四光决定用生物地层划分法对含煤系进行研究。要研究特定地质年代的古生物，就要研究这个时代的标准化石，他找到了石炭二叠纪的标准化石——**蜓**——进行系统研究。

继《**蜓**鉴定法》论文发表后，李四光一系列有分量的论文和专著纷纷问世。在这些著作中，李四光第一次提出“**蜓**”的概念，撰写了中国第一篇完全符合正规古生物科学描述的论文，从而建立了**蜓**科化石分类标准。该标准被广泛接受和采用。

1927年，中国地质调查所出版的《古生物学专著》中，收录了李四光的《中国北部之**蜓**科》。李四光把书寄给了英国伯明翰大学的包尔顿教授，包尔顿教授为高徒短短几年所作出的不凡业绩惊讶不已，立即将此书向学校进行了推荐。伯明翰大学根据李四光对古生物学所作的贡献，授予李四光自然科学博士学位。中国地质学会授予李四光葛利普金质奖章。

