



科学·历史·文化

——科学史、科学哲学论文集

主编 郝翔 刘爱玲

KEXUE LISHI WENHUA

湖北长江出版集团

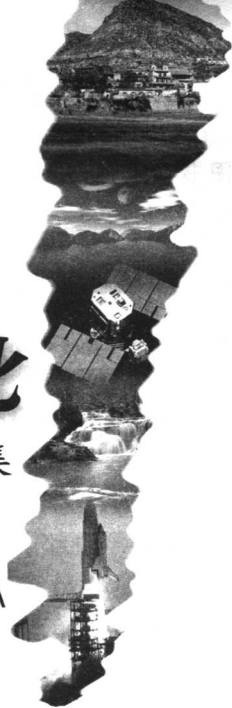
湖北科学技术出版社

科学·历史·文化

——科学史、科学哲学论文集

主编 郝翔 刘爱玲

KEXUE LISHI WENHUA



湖北长江出版集团

湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学 历史 文化 / 郝翔, 刘爱玲主编. —武汉:湖北科学技术出版社, 2006.10

ISBN 7- 5352- 3629-4

I. 科… II. ①郝…②刘… III. ①自然科学史—世界—文集
②科学哲学—文集③技术哲学—文集 IV. ①N091-53②N02-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第 091862 号

科学·历史·文化

——科学史·科学哲学论文集

© 郝翔 刘爱玲 主编

策 划: 梁 琼
责任编辑:

封面设计:喻 杨

出版发行: 湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

电话: 87679468

地 址: 武汉市雄楚大街268号
湖北出版文化城B座12-13层

邮编: 430070

印 刷: 武汉市教育学会印刷厂

邮编: 430074

850毫米×1168毫米 32开 7印张

172千字

2006年10月第1版

2006年10月第1次印刷

印 数: 0 001-1 060

定 价: 18.00元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

目 录

一、科学的历史与反思

- 中国陆相生油理论的形成及意义…………… 郝 翔 赵 可 (3)
- 池际尚身份定位探析…………… 常荆莎 雷 彬 郭智荣 (24)
- 从中国古代科学技术的特点再解“李约瑟难题”…………… 陈 炜 (34)
- 从《几何原本》与《九章算术》看中西科学思想之差异…………… 龚静源 (44)
- 中国古代的动植物保护及其特点…………… 才惠莲 (51)
- “玄武岩”名考…………… 李 鑫 王方正 (66)
- “黄金”术语考…………… 赵礼嫫 (73)
- 20 世纪两次世界大战与青霉素的发现和应用…………… 陶柯肇 (79)

二、科学与文化

- 科学技术史教育的社会功能…………… 刘爱玲 (89)
- 美国科学中心的形成及启示…………… 方新英 (97)
- 地球空间信息的特征、本质与意义的哲学思考…………… 余良耘 (111)
- 西学东渐与中国近代地质学…………… 杜智涛 (125)
- 中国科学地质学产生的障碍及原因…………… 郝 秀 (139)
- 中国近代科学技术落后的原因述评…………… 陈 静 (147)

三、科学与社会

- 科学与人文交融的新视野：科学技术与社会 (STS)…………… 刘 郦 (157)

2 科学·历史·文化

中国近现代科学体制化的变迁·····	王 永 (171)
基于技术商品化的技术转移理论研究·····	曾 伟 (186)
爱因斯坦发现相对论时的德国社会·····	雷 彬 (191)
楚国科学技术与社会经济发展的探究·····	杜胜国 (200)
西方工业化与地质学建制化之关系初探 ·····	李 强 (209)

一、科学的历史与反思



中国陆相生油理论的形成及意义

郝翔 赵可

摘要：该文回顾了中国陆相生油理论的形成背景，论述了中国地质学家为了破除“中国贫油论”和“唯海相成油论”的错误结论，通过长期的石油勘探实践逐步总结升华出了与海相生油理论并驾齐驱的中国陆相生油理论，指出翁文灏、谢家荣早在 20 世纪 30 年代中期就已经指出了陆相地层生油的事实，他们起了先导的作用，潘钟祥是第一个系统论述陆相地层可以生油，并在国外杂志上公开发表陆相生油论的中国人，黄汲清也几乎同时期系统地提出陆相生油理论。同时论述了陆相生油理论对我国石油工业发展的重要贡献及意义，还指出从陆相生油理论到具有中国专属性问题海相生油理论的跨越，为中国油气工业“二次创业”提供了强有力的理论支撑。

关键词：中国贫油论 陆相生油理论

一、海相生油与“中国贫油论”

早在 1863 年加拿大石油地质学家 Hunt T S 详细阐明了石油的原始物质是低等海洋生物，他说：“在北美古生代岩石中，曾产生沥青有机物质，它们是由海洋动物衍生来的，或者是内海海洋动物的残余部分衍生的。”从 1895 年有了近代石油工业以来，100 多年的时间，在世界各地已经找到的 3 万多个油气田，其中绝大多数是产在海相沉积地层中的^[1]。

前苏联的地球化学之父维纳斯基 (Vernadsky, Vladimir

Ivanovich) 于 1934 年在其名著《地球化学概论》中说：“石油生成的一般特征是清楚的，我们应该认为，石油是沉积矿物，与有机质有成因上的联系。”他又说：“天然气成因与油田有关，它们是石油的气相，另一部分天然气与沉积岩中分散有机质有关，它们的成出可以用海洋生物—海洋软泥—沉积岩层—天然气的模式表达。”

1943 年美国地质家 Pratt W E 对烃类的存在作过重要的论述：“石油是地球基本作用的一个必然结果，在地球历史中，这种作用很典型的，在连续的循环中不断重复，我相信地球上的石油远远比通常认识到的更丰富，并且分布得更广泛。石油是未变质的近海成因的海相岩层中的组成部分，这种特征的岩石地层占地球大陆面积的 40% 以上”^[2]。

根据美国哈尔布特 (Halbouty M T) 等人对国外 260 多个大油田的统计资料表明，油田几乎全是在海相沉积地层中找到的。并且，其中有 92% 是与中生代海相地层分不开的。

然而，翻开我国大陆地质演变的历史，古生代末期海水逐渐退出中国大陆，秦岭——昆仑山以北和东南广大地区，几乎全部隆起成陆地或褶皱成山，海水退到西藏、西南一带。到了中生代，由于三叠纪印支运动，基本上结束了南海北陆的局面，我国南北陆地连成一片，从而进入了一个以陆地沉积为主的新的地质发展阶段。陆地沉积是我国中生代重要的地质特点，正是由于在世界主要油田形成的中生代，我国广泛发育着陆相沉积，而缺乏海相沉积，所以一些西方学者断定“中国贫油”。

但是，我国的石油工业正是从陆相地层中发现油气田开始的^[3]。

1907 年 6 月 5 日至 9 月 6 日完钻的“延 1 井”，井深 80 多米，日产油 1~1.5t/d，是延长油矿聘用日本技师和 7 名技工，购进日本顿钻钻机完成的。这是中国大陆上第一口油井。

辛亥革命后，北洋政府与美孚石油公司于1914年签订了《中美合办油矿合同》，1915年美孚派M·L·富勒（Fuller，化名王国栋）和地质师F·G·克拉普（Clapp化名马栋臣）在陕北延长进行地质勘探，投入3个井队。从1914~1916年共钻6~7口油井，进尺达6402.19米，最深达1181.7米，耗资270万~300万美元，没有一口井达到预期的效果，1917年撤出。在华期间，他们还在河北、山西、河南、山东、内蒙及东北地区进行过地质考察。在短期内，由于没有找到油气田，于是美孚石油公司顾问地质师M·L·富勒就轻率地认为：“中国东部绝大部分地区从岩石类型及其地质时代看，没有含油的可能性”^[4]。美国明尼苏达大学埃蒙斯教授于1921年断言：“所有的产油层几乎毫无例外地都是海相地层或与海相地层密切相关的淡水地层。”1922年，曾在中国进行粗略调查的美国斯坦福大学地质系教授布莱克维尔德（E Blackwelder）发表了《中国和西伯利亚的石油资源》一文。他认为：“中国的中、新生代没有海相沉积物；古生代大部分地层不能生成石油；除西部和西北某些地区外，几乎所有地质时代的岩石，都是遭受强烈的褶皱、断裂，并受到火成岩不同程度的侵入。所以，中国将永远不能产出大量的石油”。Clapp F G和Fuller M L于1926年发表的《中国东北部的含油远景》中认为：中国东北绝大部分地区没有含油可能性，陕西盆地不可能有大量的石油聚集，中国东北部的主要盆地中，不能像美国东部和中陆区的油田那样产生大量石油。1932年，美国德士古公司经理罗杰斯（Loges）在《美国实业发展史》一书中写道：“亚洲腹地，包括蒙古高原、中国大部以及西藏大山脉，根据岩石类型和生成时代，都没有储存有开采价值的石油可能”。该书影响深远，直到1946年还再版发行。1943年美国地质学家W·E·普赖特再次强调石油是未变质的近海成因的海相岩层中的组成部分。于是在以海相生油论为主体的外国石油地质学界，

不顾中国地质学家大量有关中国陆相地层报告和论文的阐述，在 20 世纪 20 至 40 年代散布了中国贫油的悲观论调，这大概就是“中国贫油论”的始末。

二、我国早期地质学家的石油勘探实践

20 世纪 20~30 年代，一批抱着“科学救国”之志的中国地质学家，在极端困难的条件下，艰苦卓绝地进行过一些油气地质调查。谢家荣、张人鉴、孙健初先后在甘肃进行地质调查并发现了玉门老君庙油田；王竹泉、潘钟祥多次到陕北进行石油地质调查；谭锡畴、李春昱、黄汲清、潘钟祥等在四川盆地开展油气勘查；黄汲清、程裕淇、翁文波等在天山南北的石油地质调查；关佐蜀、梁文郁在柴达木盆地的石油地质调查；乐森璠调查了贵州泡木冲油田；侯德封调查了黑龙江扎费诺尔的沥青矿等等^[5]。通过这些实践活动，地质学家们取得了一批宝贵的石油地质资料，促进了中国石油地质理论和陆相成油理论的初期发展。

1921 年，地质学家翁文灏和谢家荣到甘肃玉门一带进行调查，谢家荣发表了《甘肃玉门石油报告》。1928 年，张人鉴到玉门，对赤金堡、白杨河的油矿作了调查。1932 年，王竹泉和助手潘钟祥调查陕北的石油地质情况。他们在描述了陕北生油层后，对石油之来源进行了探讨：“……在下侏罗纪煤系中，该煤系中自下而上数之第三煤层上，有数薄层黑色油母页岩质甚轻软，将此页岩磨成薄片，在显微镜下视之，见有许多之微小质点，此层适在肤施组含油层之下，颇似为肤施油苗之来源”^[6]。在此文中，王竹泉等虽然没有明确提出陆相生油的概念，却蕴涵着陆相侏罗纪瓦窑堡煤系能生油的想法。此外，由潘钟祥测定的 201 号井位钻探，获日产 3t 的产量，是当时最高产量，从而发现了永坪油田。在产油层系中，发现了四层油页岩^[7]。1934 年，由孙越崎领导的陕北油矿探勘处在延长、水坪两地打井 7 口，生

产原油 44t^[8]。

1936年,孙健初三出嘉峪关,对玉门老君庙和石油沟进行了地质和石油资源的详细勘察。1938年冬,他与严爽、靳锡庚等一行9人骑着骆驼,顶沙冒雪到达玉门老君庙,次年3月第一台钻机开钻,钻至23m处遇到了油层,每日出油1t。8月11日钻至115m处,发现了新油层,孙健初判断,与干油泉的油砂同层,始命名为K油层。从此发现了老君庙油田。孙健初先生为玉门油田的发现与开发,倾注了全部心血:是他首先踏上玉门这片土地进行石油地质调查;是他满怀信心地预示了老君庙的有利条件,并紧急呼吁从速钻探;是他确定了发现井等一系列井位,并命名了油层^[9]。这个油田的开发,不但为抗战增添了一份力量,并且成了世界石油地质史上一个非海相油田的重要先例^[10]。随后还有很多地质学家对我国的油气地质进行了调查:1941、1942年孙健初;1945年蒋静一;1946年司徒愈旺、黄劭显;1947年王慕陆;1948年严爽、张鉴怡对甘、陕的石油地质勘察;1941年陈秉范;1945、1946年谢家荣;1945年王椒;1947年侯德封等在四川的石油调查,1946年谢家荣和1948年陈秉范对台湾的石油地质调查^[11]。老一辈石油地质学家正是以坚持实践第一的工作作风,以及对大自然奥秘不断求索的精神,拉开了中国陆相生油理论诞生的序幕。在这期间,许多石油地质工作者在困难的条件下,探索中国发展石油的道路,相继进行过许多地区的石油地质调查工作。他们虽然还缺乏对中国石油地质条件的深刻认识,但提出了陆相沉积物中存在石油的可能性。这种认识可以看作尔后发展起来的陆相生油理论的萌芽,这一时期可以称为中国石油地质学的初创时期。通过实地调查,他们开始认识到中国石油矿藏的特点,注意到在中国广泛发育的陆相地层有工业价值的石油存在,并对流行于世的“非海相不能生油”说提出质疑。这一时期的有益探索,为陆相生油理论的提出准备了条件。

三、我国陆相生油理论的形成过程

陆相生油论是中国地质前辈们在 20 世纪三四十年代对石油地质理论的最大贡献。1928 年,李四光在 3 月 31 日出版的《现代评论》上发表《燃料的问题》,谈到“中国的油田,到现在还没有好好地研究。”“美孚的失败,并不能证明中国没有油田可办。”并提出了对西北、四川等地应好好研究,作一番考察的意见。1930 年 4 月,由上海商务印书馆出版了谢家荣编著的《石油》一书,在这本著作的“中国之石油及求供状况”一章中,针对美孚石油公司在中国陕北钻探失败,指出:“延长官井产油已十余年,而未曾钻探之处尚多,倘能依据地质学原理,更作精密之探查,未必无获得佳油之希望。故一隅之失败,殊不能定全局之命运耳。”这充分表现出谢家荣的远见卓识。随后,翁文灏在 1934 年发表的论文中写道:“据最近研究,似陕川两省之油皆原出于三叠纪,其上之侏罗纪白垩纪所见者,似皆由三叠纪而上升。或言大量石油必在海成地层,四川三叠纪确为海成。陕西三叠纪则迄今未有海成证明,大致似为陆相。如此则得油之望,似又川多于陕。然陆成地层果绝对无储油之望耶?若以油泉之多观之,陕北实远过于四川^[12]”。我们可以看出翁文灏在此明确地提出了对唯海相地层能生油观点的质疑。同年,谢家荣在出版的《石油》(第二版)一书中明确提出:“三角洲半属海相,半属陆相。其海相之部,即为浅海或滨海沉积,最适于石油之产生。而近陆之部,则植物繁茂,在适当环境之下,亦能造成石油。且地盘稍有升降,海岸线即随之而伸缩,故在此区域之内,海陆二相之地层,往往相间而生,於石油之积聚,最为适宜”^[13]。1935 年,谢家荣以对四川和陕北等地石油地质调查结果,著文《中国之石油》,较早地编制了中国油田及油页岩分布图。并对川、陕两个盆地的石油远景作了评价。他指出:“中国含油地层之地质

时代，若川若陕，俱属三叠纪。在川者属海相，在陕者属陆相，得油之望当川胜于陕；若以油泉之多观之，则陕又远过于川。至论构造，陕北地层褶皱过微。四川则背斜或馒头状构造到处皆是，又川胜于陕之一征。今在陕北探矿之结果既不尽失望，则四川更有一探之价值矣。”由此可知，翁文灏，谢家荣都对认为陆相的陕北三叠纪生油比四川海相生油层生油多，他们已经初步地表达了陆相地层生油的思想。1937年，谢先生发表了《中国之石油储量》一文，并向在莫斯科召开的第17届国际地质会议提交了《中国之石油富源》论文。文中将中国含油区域划分为四区，即陕北地区、四川赤盆区、准噶尔区、塔里木区。依俄国毕里屏氏之分类法进行了石油储量计算。全国四个含油区天然石油储量为2.0亿t；分布在陕西、四川、广东、辽宁等省区的油页岩的石油储量为3.0亿t，全国石油储量5.0亿t。并初步确定了这些区域含油层的地质年代为三叠纪、侏罗纪、白垩纪。显然，既包括海相沉积地层，也包括陆相沉积地层。从上述大量史实可以看出，翁文灏、谢家荣先生对中国陆相生油理论的形成贡献是很大的，他们在20世纪30年代中期就已经指出了陆相地层生油的事实。

1940年，由于潘钟祥在石油地质学显示的才华，政府公派他赴美留学，先后在堪萨斯大学和明尼苏达大学学习，专攻石油地质学。潘先生留美期间，受乃廷格尔的文章《科罗拉多西北部泡德瓦斯油田非海相沉积的石油与天然气》^[14]的启发，1941年在美国发表了《中国陕北和四川白垩系的非海相石油》。文中指出：“由于世界上几乎所有的油田都是海相成因的，所以大多数地质家认为石油不可能生成于淡水沉积物内是不奇怪的。但是对于科罗拉多西北部泡德瓦斯油田，作者认为是非海相成因的，并且具有很大的产量。陕北的石油显然是非海相成因的，而四川的白垩系石油也可能来自淡水沉积物自流井灰岩。据上所述，显然，在例

外的情况下，石油也可能生成于淡水沉积物，并且可能具有工业价值。我们现在知道，厌氧细菌在有机质转化为石油上起着重要作用。在厌氧条件下，有机质被细菌分解为低级的脂肪酸、甲烷、二氧化碳和水。厌氧细菌在盐水中可能比在淡水中丰富得多。这就是为什么石油一般是生成于海相沉积中，而油页岩一般形成于淡水沉积物中的道理。”^[15] 作者认为：“虽然湖水一般较海水含盐少，厌氧细菌一般不足以把有机质转化为石油。但是，如果湖水经过长期的蒸发，盐类必然高度浓缩，最终可以达到3000ppm的盐度的。在这种条件下，厌氧细菌就可以把有机质转化为石油。由此可以看出为什么油藏的共生水一般都是盐水的理由。陕北和四川都产盐，而陕北油砂的共生水一般也是盐水。这是一个证据，即陕西系沉积时的条件是适合于细菌的繁殖的，因此适合于石油的生成。”

当时潘钟祥所在的堪萨斯大学有周末学术讲座，无论对讲者还是听者都比较自由，讲者只需出个告示，听者选择自己感兴趣的去听。那天下午，这位来自中国的年轻学者，第一次登台亮相就出语惊人。他说：“世界上几乎所有的石油都是来自海相地层，大多数地质学家认为所有的石油必然是海相成因的。他们一般不相信石油可以从淡水沉积物中形成……”接着他以泡德尔瓦什油田开头，重点用陕北延长油田、永坪油田和四川石油地质资料，详细地论证了陆相沉积可以生油的观点。他明确指出：“陕西系的油，看来不可能从海相地层中运动移来，说明这些油是陕西系内部生成的，它们是陆相（河流和湖泊）成因的。一场学术讲座下来，不仅引起听众极大兴趣，热烈参加讨论；而且也使他的导师兰德斯（Landes K K）教授对他刮目相看。在美国见新不怪的国风中，潘钟祥向海相生油论提出挑战的新观点，并未被视为异端，反而受到鼓励。兰德斯敦促他尽快整理成文，并亲自推荐给（AAPG）编辑部。这篇著名论文于次年面世了。这篇被后人

认为是论述陆相生油学说的始作，并非是灵机一动的作品，它凝聚着潘钟祥多年石油地质调查的积累，也凝聚了他对祖国石油事业无穷的爱。1946年，潘钟祥成为中国第一位石油地质学博士，学成回国^[16]。

1941年8月黄汲清领导一个调查小队赴甘肃西部，主要是“河西走廊”，进行路线地质填图，重点在考查、研究石油地质。在此次调查中，了解了玉门老君庙油田储层是下第三系砂岩，而生油层可能为侏罗系、白垩系。显然这些地层均属陆相地层。从这一事实出发，黄先生已有陆相沉积也可能是生油层，并能形成有经济价值的油田”的想法^[17]。

随后，黄汲清在1943年发表的《新疆油田地质调查报告》中明确提出：“新疆的石油是非海相成因的”。“侏罗纪煤系中的生油可能最为重要。天山南北麓带的油苗，即使不是大部分，也有许多是源自侏罗纪的生油层，如独山子的石油。这些生油层肯定为陆相沉积。”“第三纪冒烟山系可能含有生油层，但其重要性远不如侏罗纪生油层，它们全为陆相”^[18]。

所以，确切地说，潘钟祥是第一个系统论述陆相地层可以生油，并在国外杂志上公开发表陆相生油论的中国人。黄汲清的文章虽然晚于潘钟祥在美国发表的文章，但两人几乎同期提出陆相生油的结论，应该说潘钟祥、黄汲清都是陆相生油理论的重要创建者。

20世纪40年代，还有不少地质前辈，如李春昱（1944）、陈贲（1945）、尹赞勋（1948）、阮维周（1948）、王尚文（1949、1950）、高振西（1950）等，也先后论述了石油陆相沉积的关系^[19]。

中华人民共和国成立后国家大大加强了石油勘探、开发和研究，为成熟陆相生油论的创立提供了条件。20世纪50~60年代，我国不少学者就陆相生成油气的地质背景著文予以论述，

例如：

1954年3月李四光同志应邀到燃料工业部石油管理总局做报告，李四光从地质力学和西北大地构造型式的观点提出中国石油勘探的远景，他把大地槽的边缘地带和较深的大陆盆地看作找油的有利地区。在座的有许多苏联的石油地质专家，如以特拉非穆克院士为首的苏联石油专家考查组和以莫谢也夫为组长的石油管理总局苏联专家组成员，这是一批在发现第二巴库大油区有重大贡献的杰出人物。李四光同志的报告是这样开头的：“大家知道，我对大地构造是有些特殊的看法，因此我要求专家和同志们给我一些耐心。”接着他提出石油生成的条件，他说：“在提具体问题以前，我先提出两点，这两点对我们石油勘探工作的方向，是有比较重要的关系。第一是沉积条件，第二是构造条件。这两点当然不是彼此孤立的，而是相互联系的。为了方便起见，我把这两点分开来述。”^[20]

“对于石油生成的沉积条件，最重要的是需要一个比较长时期，同时不是太深，也不是太浅的地槽区域，便于继续进行沉积和便于转变为石油的机会。因为需要不太深也不太浅的条件，所以我们要找大地槽的边缘地带和比较深的大陆盆地。对这些地域的周围，同时还要求有比较适当的气候——适当的温度和湿度，以利于有机物的生长。这种气候的存在和动植物的生长，是可以从有机物质在岩层中，如化石的多少表现出来的：如由煤、油页岩等等表示出来，就是说从岩层中所含的有机物的多少，可以看出沉积的情况。以上是关于第一点的概略说明。其次，构造条件方面，应该从三方面考虑：即大型构造，如盆地、台地、地槽；中型构造，如断层、节理、片理、小的断层和结构面等；更小的构造，如颗粒的排列方式，孔隙存在的情况，包括用光学和其他适当的方法来检定岩石颗粒排列的方向——这是属于岩组学的领域，从这一方面得出的结果，往往对阐明流质在岩层中运动的方