

低油价背景下有关页岩气问题的几点思考

岳来群

(国土资源部油气资源战略研究中心, 北京 100034)

摘要: 2014年6月20日以来, 国际油价断崖式下跌。国际油价的低迷对中国已经持续几年的“页岩气热”产生了明显的影响, 且波及到勘探开发、资本市场、政策及管理等诸多方面。我国页岩气勘探开发的降温, 反映出此前对页岩气勘探开发中战略研究、政策设计和决策等方面的不足。对策建议: 应加强基础性页岩气地质工作, 减少盲目性; 其次, 要重视并鼓励页岩气的勘探开发; 第三, 亦要重视本土的常规油气勘探开发; 第四, 要加强页岩气相关的战略、规划和政策设计等软科学研究。

关键词: 页岩气; 国际油价; 勘探开发; 油气资源; 决策

中图分类号: F407.1; F062.1

文献标识码: A

文章编号: 1672-6995(2015)10-0013-05

页岩气资源研究和勘探开发肇端于美国, 1821年, 第一口页岩气井完钻于美国东部, 并步入规模生产。美国、加拿大是目前页岩气成功实现规模开发的国家, 页岩气(油)是当今美国油气资源勘探开发热点之一。页岩气开发在非常规油气资源开发中的异军突起, 已成为全球油气行业的新亮点, 并引发石油业上游的革命, 在世界局部重塑了油气资源勘探开发格局, 也影响了欧佩克(OPEC)组织的决策, 影响了国际油价, 影响了地缘政治博弈。几年来, 在中国, 页岩气勘探开发持续加快, 2012、2013年先后完成了两轮招标, 共推出21个区块。但2014年6月20日以来, 国际油价呈断崖式下跌。国际原油价格的下跌对目前全球油气行业影响巨大, 也对中国页岩气开发影响甚为明显。

1 中国页岩及页岩气开发

从板块构造学说观点分析, 中国大陆是由许多中、小块体和缝合带拼接而成, 即以中朝、扬子、塔里木三大古块体以及20多个微地块拼接而成。中朝等三大块体是古生代处于冈瓦纳大陆和北方大陆间的古

特提斯洋的微地块, 其稳定性远不如北方大陆的北美地块等, 其含烃性亦远逊色之。

地质构造运动的多旋回性导致了中国大陆地壳区域地质发展的不均衡性, 进而影响到成盆、成藏, 即其对盆地内油气成藏产生重大影响。除广泛发育不同构造背景、具有较大孔隙度的砂砾岩外, 也广泛发育有致密、特低渗的页(泥)岩建造(sedimentary formation)。此为近几年来中国页岩气勘探开发“热”的客观条件。

中国海相、陆相页(泥)岩均有分布, 其地质时代自晚震旦世直至新近世, 页岩气具有巨大的勘探和开发潜力。中国南方海相页岩分布广、厚度大^[1-3], 黑色页岩主要在震旦系的陡山沱组(Z₂d)^[4-5]、下寒武统牛蹄塘组(C₁n)^[6-10]、下志留统龙马溪组(S₁l)^[11]等。海相页岩分布于中上扬子地区, 时代以震旦纪、下古生界为主, 海陆交互相及陆相页岩多发育于华北、东北和西北地区, 时代多以中生代、新生代为主。最具商业开发意义的当属龙马溪组黑色页岩, 由于重庆涪陵及四川宜宾(威远、长宁等)等地页岩气田开发的突破, 2014年末中国页岩气产量达到13

收稿日期: 2015-07-29; 修回日期: 2015-08-08

基金项目: 国家财政专项《东亚地区油气地质综合研究与区域优选研究》(GT-YQ-QQ-2008-1-01)

作者简介: 岳来群(1958-), 男, 河北省景县人, 国土资源部油气资源战略研究中心教授级高级工程师、研究员, 理学博士, 主要从事构造地质、矿产地质、资源经济、国际地缘政治等研究。

亿 m^3 （《中国页岩气资源调查报告》（2014年6月）<http://www.cgs.gov.cn>）。页岩气热使得传统意义上的“生储盖”中的页岩盖层转变成成为具商业意义的烃源层和储层，就此而言，页岩气开发的成功是地质科学认识上的一个“跨越式”进步。但自元古代直至新生代，中国构造运动强烈^[12]，对于不同时代、岩相的黑色页岩产生了强烈且不同的影响。虽然美国页岩气革命2009年以来极大地激发了中国开发页岩气资源的热情，加之几年来国际高油价曾持续攀高，中国页岩气勘探开发速度的确不断加快，开发区块不断增多，升温急速。但我国除却页岩气勘探开发起步较美国等国家晚之外，由于复杂、特殊的地质条件，中国的页岩气具商业意义的普遍开发仍将面临诸多困难，在页岩气业决策问题上，中国不能照搬美国经验^[13]。对此，在决策层面上认识不足。

2 国际油价低迷及其对中国页岩气勘探开发的影响

2014年6月20日以来，受需求下降、美元升值、地缘政治纷争、局部动荡、欧佩克（OPEC）产量以及美国页岩气（油）产量增加等影响，国际油价断崖式下跌。2014年12月16日，纽约原油、布伦特原油价格分别为56美元/桶、60美元/桶。2015年1月6日，WTI原油期货价格跌破50美元/桶，为47.93美元/桶，布伦特原油期货价格跌至51.10美元/桶，均为2014年6月中旬油价的一半。2015年5月，国际油价虽略有回升，但仍徘徊于每桶60~65美元低位区，上攻乏力；至2015年7月初，布伦特期货原油（Brent）约为每桶59美元。

2.1 加大了页岩气开发成本

国际低油价导致页岩气勘探开发投入不足或滞缓，加大了开发成本。研究表明，在不计入国家前期公益性、基础性地质调查、勘查资本的累计投入条件下，当前50~65美元/桶的国际油价约相当于中国企业页岩气的开发成本。当然，中国的页岩气开发还处于初期，未来其开发成本当随产量增加而可摊薄，技术进步也使其开采成本降低，届时整个页岩气产业抵御原油（气）价格风险的能力将不断增强。但目前的国际低油价仍使得中国页岩气业者驻足观望氛围浓厚。2012、2013年，国土资源部相继推出了页岩气第

一、二轮区块勘探开发权招标，第三轮页岩气区块招标亦在持续地“准备中”，但推测距离区块招标尚需一段时间，因为新的问题不断出现，国际低油价是重要的影响因素之一。自2014年6月，第二轮招标的十九个页岩气区块中标者之投入远未达其承诺，某些原本准备参与第三轮页岩气区块招标的“磨拳擦掌”者亦快步后撤或原地踏步。2014年，中国石化、中国石油等企业页岩气勘探开发成绩斐然，但低油价背景下每方页岩气利润“有几多”及开发的可持续性、开发范围能否扩大等颇受质疑。中国页岩气项目整体“降温”。

2.2 对油服市场等有影响但小

放眼全球，一路走低的国际油价对之前高油价时期的油田工程服务（油服）市场尤其是非常规油气服务市场冲击巨大；聚焦国内，国际低油价的影响就较为复杂。由于我国地质结构复杂^[12]，页岩层后期构造叠加改造或极个别地区岩浆热作用强烈，尚难一概表述为是否有冲击或影响大小。我国目前页岩气单井勘探开发成本高于美国，开发技术仍亟待进步。国际低油价迫使中国页岩气业者开始重视立足于本土特殊地质条件的技术进步研究，虽仍是决策层面的引领缺位，但此仍为一个极为正面的“市场导向型”技术研发转向。2015年，在地质认识上，面对频频“外渗”的页岩气区块勘探开发权三轮招标信息，业者更多的是冷静思考、估测区块的页岩气地质条件等；在技术层面上，业者更多的是自救式的努力，即积极发力于拓宽油服市场，将水平井压裂、丛式井技术等转向应用于致密砂岩气、泥岩气等开发。在野外勘探开发实践中，某些原认为常规油气的勘探开发区块实际上也在很大程度上依赖水平井压裂技术、丛式井技术等，换言之以“水平井压裂技术”为标志的新技术应用市场范围不断扩大，不仅仅是页岩，水平井压裂等开发新技术、新工艺也适用于海相或陆相结构致密的粉砂岩、泥岩等。事实上，20世纪70年代初期我国石油工作者在四川盆地、松辽盆地就已经针对特低渗储层的开发问题做过认真的理论研究和开发实践^[14-15]，当时只是未能获得商业意义的突破。就此而言，国际低油价背景下的国内页岩气开发服务业务仍较乐观。基于理论，国际低油价影响了石油上游供应商的利益；基

于国情,虽然2014年全国页岩气产量同比猛增,但每方气的净利润变化很小,政府在开发环节的扶持作用不可小觑,况且油(气)价掌控于管理层而非市场,未来页岩气售价亦难有变化或将变化甚微。国际低油价对于国内页岩(甲烷)气的零售价影响甚微。

2.3 抑制了市场资本的介入

国际低油气价降低了国际石油市场投机资本的炒作。一年来,由于油价的波动区间受到挤压,某些短线投机资本撤离石油市场,国际油价波动更加趋于理性。国际油价低迷会影响国内相关风险投资、私募基金对页岩气等产业的支持,横向对比,诸多股票中与页岩气开发有关的油服股票股值上升乏力,进而融资困难,不利于页岩气、煤层气及煤制气(油)等产业的发展。近期沪深股市炒作以页岩气田服务工程等题材波段不多。从勘探开发层面分析,油价越高,页岩气上游(勘探开发)盈利能力或越强,业者扩大再投资意愿更强。反之,页岩气开发者不得不减缩投资,影响产业链发展及就业,不利于部分实体经济。

2.4 国际页岩气行业交流降温

国际低油价影响了中外页岩气勘探开发的业务交流。2010年至2014年间中外页岩气交流曾十分热络,喜讯频传,中美之间几乎每一个航班上均有国人赴美页岩气考察团,在本土大致每周就有一个规模不等的页岩气学术会、现场交流会等。但目前“场内外”均趋于安静,尤其是私企(个人)付费的页岩气交流、出国或本土考察活动及晤面等几近绝迹。

2.5 影响了管理层决策

国际低油价有利于中国原油、液化天然气等的进口,对于中国这个油气“消费大户”而言,有利于强化能源安全。国际油价低迷在一定程度上促使管理层放松了原油进口管制,事实上加大了进口量。国际低油价对于政府的管理提供了良好的优化、完善和调整时机。政府可借机强化宏观调控,鼓励竞争,促使更多中小投资者进入到页岩气勘探开发中,以更有效地充分利用本属于低品位的页岩气、致密气等矿产资源。可借机完善相关法律法规,设计详细政策,出台相关标准。对于页岩气开发可能造成的环境危害更应未雨绸缪,强化监管,避免重蹈“先污染后治理”覆

辙。2015年4月29日,财政部、国家能源局联合宣布(财建〔2015〕112号),页岩气开发利用补贴标准2016-2018年将降至0.3元/立方米,2019-2020年再降至0.2元/立方米。从充分利用低品位资源角度而言,管理高层仍应详细研究页岩气补贴政策的适用性、可持续性及其补贴额度等。目前,国内页岩气、煤层气及煤制气等对政府补贴或优惠政策依赖性大,与常规石油、煤炭等资源相比不具成本优势。若国际油价进一步下降或长期低迷,政策优惠及财政补贴弱化,加之勘探开发环保成本上升以及环保管理趋严,则可能抑制页岩气的开发利用,使得消费终端又回到大规模粗放式消费原油、煤炭甚或薪炭林及柴草的老路,不利于生活质量的提高以及经济的可持续发展。加之,国际原油进口的量增或更为顺畅,虽然在市场经济视野下是正面的,但对于页岩气勘探开发的影响,是管理层应该注意的。

3 对策

中国剩余油气资源总量大,但资源储量品位不高。随着经济发展,中国油气供应对外依赖度仍将逐年上升,供需矛盾日益突出。2014年中国一次能源消费总量达38.4亿吨标准煤,原油、天然气进口依存度分别达59.5%和32.2%。基于低品位油气资源的充分利用以及降低进口的增速,加快页岩气开发仍是必要的。页岩气勘探开发的管理更为重要、更为关键。

3.1 基础地质研究要加强

要切实加强地质研究,对于出让的页岩气勘探开发区块而言,有勘探开发风险或极大的风险是可理解的,但要让参与者充分了解区块的勘探开发希望所在,明确投资的动力所在,即能够清晰地梳理出区块有可能开发出甲烷气的基础条件和必要条件,使得投资者清晰地了解目的层系的产状、埋深及概略性的物性参数等,使其既要有激情与冲动,也当秉持理性与科学。在相关地质项目管理上,要充分发挥公益性、基础性地质研究经费、调查经费的作用,重点支持页岩气的基础研究与调查,要明确国家财政资金在页岩气勘探开发中的着力点,使之既可充分提高页岩气地质研究水平、调查水平,又能引领一批商业资本投入相关后期商业意义较大的基础性地质项目。此所急需

的是良好的规划基础、政策设计以及项目的监督实施。换言之，亟需在以往认为“基础地质研究是纯自然科学”的传统观点中，加入如软科学导向、指导和引领的决策性作用，对于管理而言，此是“硬伤”，如认真研究并实施之，乃是一项结合中国地质研究实际的软科学创新。

3.2 战略上要鼓励页岩气开发

借助于国家规划等，页岩气等非常规能源的开发确已提升至战略层面，大方向似坚定不移。未来仍应鼓励页岩气勘探开发投资，对页岩气企业及有志于页岩气开发的“门外汉”加强引导。在国际油价持续低迷背景下，应鼓励多元的作业主体尤其是小型企业进入页岩气勘探开发领域，鼓励竞争；应鼓励多元的投资主体进入页岩气（油）等勘探开发。在相关战略、规划上，要发挥市场对于生产要素的配置作用，厘清基础性、公益性页岩气地质调查与商业（企业）性页岩气地质勘探等的不同投资关系，创新政策设计，加快矿业权顺畅流转，努力降低页岩气勘探开发成本，提高勘探开发效率。

3.3 仍要重视常规油气资源的勘探开发

具有中国特色的陆相生油理论，是在我国油气勘探的实践中发展起来的。我国曾在20世纪40年代就成功地将“陆相生油”等石油地质理论应用于实践。20世纪50年代末期，在松辽盆地发现了产自白垩纪陆相储集层的大庆油田，具有极为重要的标志性经济意义。中国具有雄厚的常规石油地质研究基础。在资源类别上，未来既要加强页岩气等非常规油气资源的勘探开发，也要加强常规油气资源开发，加快深水油气勘探开发，加快走出去勘探开发步伐。需要指出的是，目前中国常规油气资源的开发体系已成熟，设施配套齐全，当从提高常规油气勘探成功率、采收率等技术角度出发，加大常规油气资源的勘探开发投入。在地质科学层面以及商业（经济参数）意义上，页岩气成藏或有一定的局限性，经济可采储量较小，反而衬托出在本土常规油气资源勘探开发的重要性。在决策上，如果不重视开发本土的常规油气资源，在长远发展上可能会走弯路；而在局部地区忽视地质条件尤其是页岩层的后期构造隆升作用以及地应力作用等，过于美妙地描绘页岩气开发愿景，将不利于能源安

全。此外，在某些地区，水压裂技术等对环境的负面影响亦当高度警觉。

3.4 要重视相关决策科学的研究

自2009年中国开始重视页岩气勘探开发以来，该项事业一路高歌猛进，也暴露出地质勘探开发决策程序和环节方面的一些问题。要认识到页岩气勘探开发是一项系统工程，牵涉到方方面面，管理学、决策学是十分重要的，至少应在我国地质条件、国际地缘政治、能源外交、环境保护、新能源和可再生能源开发、相关矿业政策优化、相关工程技术研发与装备制造等领域多角度、多层次统筹、综合研究。例如，我国页岩气2020年规划产量目标一再变动，2012年3月确定的年产600-1000亿立方米（<http://www.nea.gov.cn/zwhd/wszb20120316/>），2014年8月初，国家能源局有关人士在全国“十三五”能源规划工作会议上表示，到2020年页岩气产量达到300亿立方米；再如，我国目前页岩气开发中水平井、丛式井水压裂施工之前，少有环境保护层面的研究、论证，若干年后对于环境的影响很难做出较为准确的判断。有关部门之间沟通不畅，各行其是。在战略层面上思考，如不重视决策学在我国页岩气勘探开发中的作用，有可能走弯路。

总之，目前国际原油价格仍低位徘徊。综合判断，未来三两年油价似难高企至每桶80-90美元。国际油价低迷对我国页岩气勘探开发影响是复杂的。有利的影响包括原油进口成本大幅下降等；影响不甚明显的诸如针对致密岩石的低渗、特低渗油气田的水平井压裂、丛式井等油服业；影响较为负面的多集中于页岩气上游的勘探、开发投资以及资本运作等。此外在管理学层面，目前的页岩气投资相对“稳健”或萎缩之时，亦是与时俱进地调整、优化相关页岩气（油）政策的有利之时。在决策学层面，页岩气勘探开发要从系统性科学的高度上推进，要认真研究政治、经济、地质学、矿业管理、工程技术、相关装备制造等各领域之间的内在联系，掌握内在的客观规律，因地制宜地推出我国目标明确、组织严谨、措施有力、实施高效的页岩气勘探开发战略、政策和方案，确保在国家整体能源战略（长远）统筹高度上页岩气勘探开发的可持续进行。

参考文献

- [1]贵州省地质矿产局.贵州省区域地质志[M].北京:地质出版社,1987.
- [2]马力,陈焕疆,甘克文,等.中国南方大地构造和海相油气地质[M].北京:地质出版社,2004.
- [3]《中国地层典总论》编委会.中国地层典总论[M].北京:地质出版社,2009.
- [4]徐祖新,郭少斌.中扬子地区震旦系陡山沱组页岩储层孔隙结构特征[J].现代地质,2015,29(1):206-212.
- [5]黄文明,刘树根,马文辛,等.四川盆地东南缘震旦系下古生界储层特征及形成机制[J].石油天然气学报,2011,33(7):7-12,6.
- [6]梁狄刚,郭彤楼,陈建平,等.中国南方海相生烃成藏研究的若干新进展(一):南方四套区域性海相烃源岩的分布[J].海相油气地质,2008,13(2):1-16.
- [7]程克明,王世谦,董大忠,等.上扬子区下寒武统筇竹寺组页岩气成藏特征[J].天然气工业,2009,29(5):40-44,136-137.
- [8]何金先,段毅,张晓丽,等.贵州地区下寒武统牛蹄塘组黑色页岩地质特征及其油气资源意义[J].西安石油大学学报(自然科学版),2011,26(3):37-42,8.
- [9]岳来群,康永尚,陈清礼,等.贵州地区下寒武统牛蹄塘组页岩气潜力分析[J].新疆石油地质,2013,34(2):123-128.
- [10]龙鹏宇,张金川,李玉喜,等.重庆及其周缘地区下古生界页岩气成藏条件及有利区预测[J].地学前缘,2012,19(2):221-233.
- [11]王玉满,董大忠,李建忠,等.川南下志留统龙马溪组页岩气储层特征[J].石油学报,2012,33(4):551-561.
- [12]任纪舜,邓平,肖黎薇,等.中国与世界主要含油气区大地构造比较分析[J].地质学报,2006,80(10):1491-1500,1643-1644.
- [13]岳来群.关于推进我国页岩气勘探开发的几点思考[J].国际石油经济,2010,(9):1-3,93.
- [14]《四川盆地石油地质志》编写组.中国石油地质志(卷十),四川盆地[M].北京:石油工业出版社,1992.
- [15]《大庆吉林油田石油地质志》编写组.中国石油地质志(卷二),大庆吉林油田[M].北京:石油工业出版社,1991.

Thoughts on the Issues of Shale Gas under the Background of Low Oil Prices

YUE Laiqun

(The Center of Strategic Study of Oil and Gas, Ministry of Land and Resources, Beijing 100034, China)

Abstract: Since June 20th, 2014, the international oil price has declined, which produced a remarkable impact on China's shale gas fever which has lasted several years. These impacts have been involved in the aspects of exploration and development, capital market, and policy and management. From this, we can see that we have shortages in strategic research, policy design and decision-making with regard to shale gas exploration and exploitation. In response to this, this paper proposes some measures required for promoting shale gas exploration. These measures include the following. First, we should strengthen our initiatives in basic shale gas geological work, and decrease blindness. Second, we must not only attach importance to and encourage exploration and production of shale gas, but also the native conventional oil and gas exploration and development. Third, we should enhance our efforts to research the strategy, planning and policy design regarding shale gas.

Key words: shale gas; the international oil price; exploration and development; oil and gas resources; decision-making

页岩气



页岩气(Shale gas),特指赋存于页岩中的非常规气,又名致密气层气,是蕴藏于页岩层可供开采的天然气资源,中国的页岩气可采储量居世界首位。页岩气的形成和富集有着自身独特的特点,往往分布在盆地内厚度较大、分布广的页岩烃源岩地层中。与常规天然气相比,页岩气开发具有开采寿命长和生产周期长的优点,大部分产气页岩分布范围广、厚度大,且普遍含气,这使得页岩气井能够长期地以稳定的速率产气。

页岩气,一种以游离或吸附状态藏身于页岩层或泥岩层中的非常规天然气,正在成为搅动世界市场的力量。这种被国际能源界称之为“博弈改变者”的气体,极大地改写了世界的能源格局。

——摘编自搜狗百科