

● 经济学与经济管理

# 中国页岩气开采成本分析及金融支持策略

吴 勘 杨树旺

(中国地质大学 经济管理学院 湖北武汉 430074)

[摘要]页岩气作为新能源和非常规能源,是一种相对高效、清洁和环保的天然气。美国的页岩气革命可以算是本世纪最具影响力的能源革命。从美国的经验来看,页岩气开发可以缓解资源矛盾,改善能源结构,保障能源安全以及促进经济发展。由于页岩气开采投资金额巨大和技术要求高,加上我国水资源不足、基础建设滞后和体制机制制约等原因,目前中国只在个别区块取得了勘探突破,离页岩气的大规模商业开采还有一段距离。随着世界能源结构向低碳环保方向转变和能源安全的需要,中国对天然气的需求十分迫切,发展页岩气成为中国能源行业的必然选择。本文通过对页岩气企业和产业示范区的调研,结合页岩气产业的现实情况,对中国页岩气开采成本预期做出分析,从理论高度进一步探讨页岩气产业与金融的相互关系和两者结合的路径,提出符合实际的、比较系统的、深入的页岩气产业金融支持对策和建议。

[关键词] 新能源 页岩气 成本分析 金融支持 投资策略

[基金项目] 本文系国家软科学项目“青海南部地区矿产资源勘查开发与生态环境保护相容性研究”(2013GXS4B067)的阶段性研究成果。

[作者简介] 吴勘(1984-),男,湖北潜江人,中国地质大学经济管理学院,在站博士后,研究方向:产业经济与资源环境管理;杨树旺(1964-),男,河南信阳人,中国地质大学经济管理学院,教授,博导,研究方向:公共管理、资源环境经济。

[中图分类号] F407.2 [文献标识码] A [文章编号] 1008-7672(2015)05-0082-08

## 引言

中国2006年以来成为天然气净进口国,近几年进口量不断攀升,2013年对外依存度达30.8%。<sup>①</sup>从未来需求基本面来看,中国经济的持续发展和雾霾治理下的“煤改气”等煤炭替代将不断提高对天然气的需求。<sup>②</sup>同时,我国能源供给的稳定性和可持续性也面临着巨大挑战。现阶段温室气体减排压力日益艰巨,我国的能源消费更加受到减排目标的约束,即到2020年,实现单位GDP二氧

化碳排放较2005年下降约40%。页岩气相对于目前为国内提供70%能源消费的煤炭,是一种排放更少并更为清洁的新兴能源。因此,页岩气产

罗宏、吕连宏:《国际能源安全形势与中国能源国际合作建议》,《能源技术经济》2012年第5期。

苏铭、杨晶、张有生:《敞口式能源消费难以为继——试论我国合理控制能源消费总量的必要性》,《中国发展观察》2013年第3期。

业的发展不仅有助于扩大天然气供给量,并且与我国未来能源结构的调整方向一致。

据美国能源情报署的数据,中国的页岩气储量约为美国的一倍,是目前为止全球页岩气储量最丰富的国家,大约在31万亿立方米。美国开展页岩气勘查开发和技术创新始于上世纪80年代,然而直到本世纪初才实现技术突破,于2006年以后成功实现高速发展,前后探索历经30年。而我国在四川盆地取得页岩气勘探突破,探明首个千亿立方米整装页岩气田,仅仅用了5年时间。目前我国的页岩气勘查开发技术已经基本实现国产化,水平井和水力压裂成本不断下降,作业周期不断缩短,并已初步掌握了页岩气钻井、完井、地球物理和压裂改造等关键技术,进入了规模化开发的初期阶段。例如中石化在重庆涪陵的大型页岩气项目已经投入商业化生产,其预计实现涪陵页岩气产量在2016年和2017年将分别达到50亿立方米和100亿立方米的宏伟目标。但是也存在一些不容忽视的问题,从面上来看,页岩气开发存在国家重视、社会关注、企业徘徊的现象,国土资源部两轮招标后大多数中标企业前期调研准备积极、后期实施落实较慢,工作进展低于预期。目前,中国只有一个大型页岩气项目投入了商业化生产,就是中石化在重庆涪陵的气田。

2015年4月中下旬,中国地质大学(武汉)《中国页岩气产业发展及金融支持体系建设研究》课题组赴重庆地区对页岩气企业和产业示范区进行了现场调研。从调研情况来看,笔者认为成本高、融资难是制约中国页岩气产业发展的关键问题。投资是否踊跃决定了页岩气技术进步和产业发展的速度。金融作为现代经济发展的核心,是引导经济资源配置的重要动力机制,在战略性新兴产业的培育和发展过程中具有导向性的核心支持作用。

建立健全有利于页岩气产业发展的金融支持体系,形成多元化的融资渠道对页岩气投资以及页岩气产业的发展具有重大的现实意义。

## 一、影响中国页岩气开采成本变化的主要因素

据研究,在美国页岩气开采过程中消耗件/租

赁/运输、压裂、完井服务和流体控制的成本占总开发成本的60%以上。在中国,关键技术及服务的成本所占比重很大,基本集中在压裂、完井、水平井、定向随井测量等,目前尚不能成熟掌握,需要加强研究与突破或从国外引进(见表1)。依据美国页岩气开发经验,中国在引进、学习美国先进技术与管理模式的基础上寻求开发技术的快速突破,凭借中国相对廉价的土地、人工以及国产化设备等,未来成本下降空间将比美国更为乐观。<sup>①</sup>

访谈中,大多数页岩气管理人员表示,现阶段中国页岩气一口水平井的平均成本已经控制在一亿元以下,甚至七、八千万元,但仍然比美国高三到四倍。中国页岩气资源的地质条件、国内天然气价格、页岩气开采技术水平、政府补贴及税收优惠政策,以及开发程度都将对页岩气开发成本与市场化应用带来不同程度的影响。

### 1. 地质条件的差异

不同的页岩气区块,由于埋深、地质构造等方

唐友伟:《金融支持战略性新兴产业发展的现状及途径探索》,《中国发展》2012年第5期。

顾海峰:《战略性新兴产业演进的金融支持体系及政策研究——基于市场性金融的支持视角》,《经济问题探索》2011年第11期。

张佩、梁怡:《刍议金融对战略性新兴产业的支持》,《财经界》2012年第10期。

顾海峰:《战略性新兴产业培育与发展的金融支持》,《开放导报》2012年第4期。

刘建民、吴飞、吴金光:《湖南战略性新兴产业发展的金融支持研究》,《湖南大学学报(社会科学版)》2012年第6期。

Stella, Tsani, "Natural resources, governance and institutional quality: The role of resource funds", Resources Policy, No. 38, 2013, PP.181-195.

马静、鹿爱莉、董晓方:《我国页岩气开采形势初探》,《当代经济》2012年第17期。

李勇坚、夏杰长:《页岩气革命、美国再工业化与中国应对策略》,《中国经贸导刊》2013年第6期。

曾少军、杨来、曾凯超:《中国页岩气开发现状、问题及对策》,《中国人口资源与环境》2013年第3期。

Bowker K A. Barnett Shale gas production, Fort Worth Basin: Issues and discussion. AAPG Bulletin, 2007, 91(4):523-533.

① Burnaman M D, Xia Wenwu, Shelton J, "Shale gas play Screening and Evaluation Criteria", China Petroleum Exploration, Vol.14, No.3, 2009, PP.51-64.

表 1 中美页岩气开采成本构成比较

排序	美 国		中 国	
	项目	占比	项目	占比
1	消耗件/租赁/运输	20.7%	压裂增产	23.2%
2	压裂增产	20.7%	完井服务及其他	15.2%
3	完井服务及其他	10.4%	消耗件/租赁/运输	12.2%
4	流体控制	9.5%	水平钻井	10.4%
5	套管	7.3%	定向随井测量服务	9.5%
6	水平钻井	6.2%	垂直钻井	8.8%
7	井口设备及生产设施	5.6%	套管	5.4%
8	定向随井测量服务	5.2%	场地建设	3.6%
9	场地建设	4.3%	流体控制	3.6%
10	垂直钻井	4.1%	井口设备及生产设施	3.6%
11	测井及射孔	3.7%	测井及射孔	3.0%
12	安装及拆卸	2.1%	安装及拆卸	1.7%

面的差异,开采成本及收益情况会相差数倍之多。相比美国页岩气资源多分布于地广人稀的平原地区,打1000多米深的井就能产气,开采和运输都很方便,而中国页岩气富集区大多位于偏远山区,缺水缺电,地质结构也更复杂多变,通常要打到3000米甚至更深才能产气,在一定程度上推高了中国页岩气开发成本。这是中国页岩气成本偏高的主要原因。在关于“中国页岩气开采成本状况”的问卷调查中,认为成本非常高的占55.2%,较高的占33.3%,认为适中的占9.5%(见图1)。

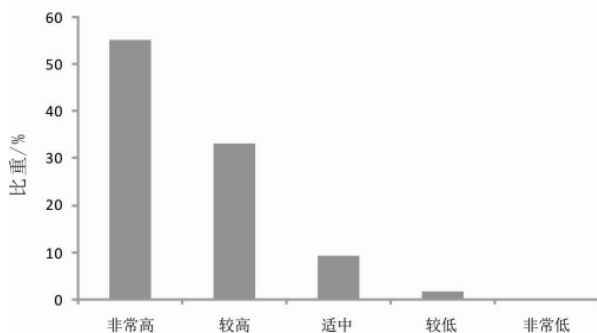


图 1 中国页岩气开采成本状况

2. 常规天然气定价机制及市场价格的变化

中国天然气价格尚处于较低水平,不具备刺

激页岩气产业快速启动的条件,如果中国的天然气定价机制得到改善,或者国家允许页岩气开采市场应用采取有利于页岩气产业发展的定价机制,则能借助市场的力量吸引更多主体资金介入页岩气开发,在尽可能短的时间内降低生产成本,推动规模应用。

3. 核心技术的突破

技术突破能够直接降低开采成本,影响页岩气市场应用的价格。页岩气开发的关键技术是水力压裂技术和水平井技术。未来随着技术的

侯读杰、包书景、毛小平等:《页岩气资源潜力评价的几个关键问题讨论》,《地球科学与环境学报》2012年第3期。  
 王素玲、李建革、张影:《我国非常规页岩气产业发展现状与路径探析》,《科技创新与应用》2014年第24期。  
 王公昌、姜瑞忠、徐建春:《当前页岩气资源开发的瓶颈及建议》,《复杂油气藏》2012年第2期。  
 董大忠、王玉满、李登华等:《全球页岩气发展启示与中国未来发展前景展望》,《中国工程科学》2012年第6期。  
 钱伯章、朱建芳:《页岩气开发的现状与前景》,《天然气技术》2010年第2期。  
 张东晓、杨婷云:《页岩气开发综述》,《石油学报》2013年第4期。

进步,中国在这些关键技术方面愈加完善,成本下降的空间还很广阔。

#### 4. 国家相关补贴鼓励政策

页岩气是新兴产业,初期政府对其实施补贴与优惠,能够刺激开发商在开发成本较高时介入开发,影响开发投入及市场应用价格。目前,国家财政对开采企业进行补贴的产气标准为0.4元/立方米,希望该补贴政策能够持续到2020年。在问卷调查“你认为政府的页岩气补贴政策对中国页岩气产业发展的影响程度”中,认为非常大的占19%,较大的占34.3%,认为影响适中的占26.7%(见图2)。

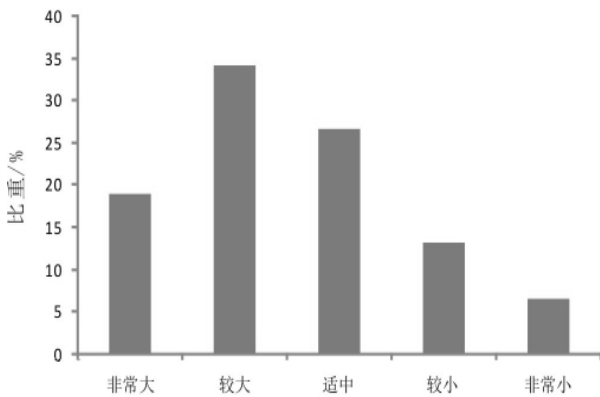


图2 政府的页岩气补贴政策对中国页岩气产业发展的影响程度

#### 5. 规模化开发程度

页岩气连续密集型工厂化开发有利于节约成本。在开发初期,页岩气井产气量较高,1-2年后快速递减,递减率高达60%-70%,之后一直维持低产。开采及生产的产业构建模式需要打很多口井以形成规模化生产与供应。中石化一公司推行“井工厂”钻井模式,将以往单井纵向一次完钻,优化为同平台多口井流水线、批量化“井工厂”钻井作业,在某平台率先以总施工周期204天、平均完井周期51天,完成中石化第一个4井式“井工厂”钻井施工。推行“井工厂”压裂试气技术,压裂试气从原来的产业链组合到现在的平台优化组合,交叉压裂、同步压裂现场应用取得较好效果,圆满完成另一平台“两机组四口井”同步压裂施工,创造了国内页岩气开发7项施工纪录,提高施工效率50%以上,减少压裂车辆动用

35%。“井工厂”模式使开采成本明显下降。

## 二、中国页岩气产业发展与金融支持理论探讨

### 1. 页岩气产业发展演进路径

任何产业的发展演进过程都遵循产业生命周期规律,页岩气产业的发展演进路径也不例外。页岩气产业也会经历培育形成期、成长期、成熟期和衰退期等过程而完成产业的生命周期演进过程。在产业发展的第一阶段,也就是现阶段即培育形成期是典型意义的真正的“新兴型产业”,随着其成长,将逐渐演变升级为国民经济的主导性产业和支柱性产业。金融体系对页岩气产业进行支持的目的,是将其培育发展成为国民经济未来的主导性产业,并最终升级为支柱型产业之一(见图3)。

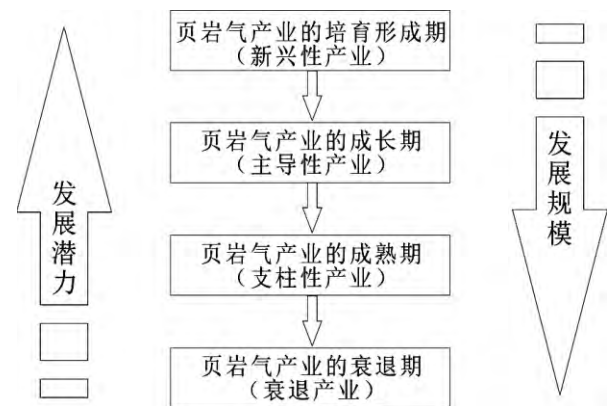


图3 页岩气产业发展演进路径

### 2. 页岩气产业发展战略与金融支持的相互关系研究

页岩气是目前已知清洁能源中最有发展潜力的一种新能源。中国页岩气技术可采储量达31.6

Fu J J, Xiong Q P, Yang X C, et al. "The main progress and problems of shale gas study and the potential prediction of shale gas exploration", Earth Science Frontiers, Vol.19 No.2, 2012, PP. 198-211.

Yang H, Flower R J, Thompson J R, "Shale gas: pollution fears in China", Nature, Vol.499 No.7457, 2013, P.154.

张金成、孙连忠、王甲昌等:《“井工厂”技术在我国非常规油气开发中的应用》,《石油钻探技术》2014年第1期。

万亿立方米,为世界第一。2013年中国正式将页岩气纳入到战略新兴产业当中。战略性新兴产业有高投入、高风险、企业中小型化、产业周期长等特征。根据产业金融学理论,只有产业发展战略与产业投资策略相互匹配,产业才能健康快速发展。目前,中国正在经历着广泛的、大规模的、多种产业领域的产业转型和产业升级。国家许多部门也在不同的产业领域制定和推动产业发展战略和规划,但国家的这些战略和规划必须通过一种更为系统化和产业化的投资策略或模式加以支持才有可能实现。2012年国家发布《页岩气发展规划(2011—2015年)》时提出,2015年实现页岩气产量65亿方,力争2020年产量达到600—1000亿方的战略目标。但是目前还没有国家级的页岩气产业投资策略,2015年页岩气产量目标也没有实现。理论和实际都说明目前中国页岩气产业需要金融支持,但金融支持的力度是不足的。

### 3. 金融支持促进页岩气产业发展的理论研究进展

从目前来看,由于页岩气产业发展时间较短,国外也只有美国和加拿大实现了页岩气商业开采,因此国内外把页岩气作为一个单独产业的金融支持的理论研究还比较少。但国外在考察金融在经济和产业发展中的作用方面起步较早。Bagehor 研究认为,金融体系通过方便大型工业项目融通所需要的资本,在英国工业革命进程中发挥了关键作用。Wurgler 使用产业层次数据和投资弹性指标研究表明,在金融发展与投资弹性之间存在正的相关性,金融市场能够促进资本分配的效率,与金融市场不发达的国家相比,那些金融市场发达的国家将资本更多地投向成长的产业,而减少对衰退产业的投资。Allen 和 Gale 通过比较英国、美国、日本、德国等国家的经济发展历程,认为证券市场主导型经济体比银行中介主导型经济体在发展新兴产业中更成功。Sanjiv 等人对私募股权基金投资收益与企业发

企业发展衰退期私募股权收益最低,只有1.12。值得关注的是,创投基金在帮助新企业财务达到收支平衡及构建新企业良好信誉方面具有重要作用。

国内对产业金融支持方面的研究相对较晚。比较有代表性的研究成果有:宋莹莹等通过对近年来石油、天然气供求状况以及供求缺口的阐述,结合国家“十二五”发展规划,对页岩气投融资需求进行分析。同时对资产证券化、BOT 融资模式和 BT 融资模式进行了阐述与分析,试图寻求适合页岩气项目的融资方式,发现融资成功的关键因素,认为页岩气企业应在市场中自助融资,不应局限于单一的融资模式,而是将多种融资渠道和方式结合起来筹集资金。孙玉美认为本土私募股权投资正在以势不可挡的态势发展起来。赵骏、于野指出私募股权可利用其丰富的经验与人才储备为并购提供支持,私募股权基金可通过发挥其优势助力中国企业海外投资。胡胜国等通过分析宏观经济政策和行业发展趋势,对私募股权投资矿业的机会作了阐述。在此基础上,作者提出了私募股权投资机构在国内外投资矿产资源项目需要考虑的因素和投资策略。这些策略包括投资的阶段策略、区域投资策略、投资组合策略。考虑到中国矿产资源行业的特点和具体国情,提出了私募股权基金在中国境内投资矿业项目需要考虑的重要因素,为私募股权投资矿业行业提供参考。杨济菱介绍了私募股权基金、产业基金、矿业基金的定义,并进一步分析了矿业基金在国内产业投资中面临的问题与阻碍,例如基金运营模式需要改进,市场环境需要调

赵远:《产业金融学》,北京机械工业出版社2012年版。

宋莹莹、高胜寒、朱玲利等:《浅谈中国页岩气项目融资方式与需求分析》,《现代商业》2013年第20期。

孙玉美:《中国私募股权投资的现状与发展初探》,《特区经济》2010年第5期。

赵骏、于野:《论私募股权基金在中国企业海外投资中的角色与作用》,《浙江大学学报(人文社会科学版)》2011年第1期。

胡胜国、余延双、赵江涛:《私募股权投资矿业的机会与策略》,《资源与产业》2011年第2期。

整,私募股权基金的募集市场不成熟以及合作对象范围过于局限,需要加大与大矿业的合作。资源基金研究方面,余延双从微观操作角度回答了矿产资源的勘探与开发如何与资本市场相结合的问题。

综合来说,国内外新兴产业金融支持的理论研究证明,金融支持对引导和推动新兴产业的发展作用明显,特别是在产业发展初期意义重大。金融支持的主体应该是多元化的,包括政府、证券公司、银行、风投公司、公募基金、私募股权基金等,金融支持的方式或工具应该是多样化的,包括政府拨款、银行贷款、风险投资、上市融资、股权投资等。特别是私募股权基金对中小企业的早期成长作用明显。这些研究对页岩气产业的金融支持来说有重要的理论指导意义,对页岩气产业金融支持的实践运用有一定参考作用。由于地质和地理情况特殊,中国页岩气产业发展前期资金投入大、风险大,以及安全环保要求高,通过建立健全页岩气产业金融支持模式,可以用来支持和引导页岩气产业绿色快速的发展。

### 三、发展我国页岩气产业的金融政策建议

我国政府高度重视页岩气产业发展,2011年底批准将页岩气作为独立矿种,全面向市场开放页岩气,鼓励民营企业进入页岩气开发市场;2013年10月国家能源局正式发布了《页岩气产业政策》,进一步确立了页岩气发展地位。为了克服中国页岩气企业成本高、融资难的问题,需要建立符合我国页岩气产业未来发展的金融支持体系,保障页岩气产业金融支持体系运行,现阶段可以采取如下措施:

#### 1. 引入市场竞争机制,鼓励多元资本投入

在页岩气开发上游市场,引入市场竞争机制让多种市场主体能够平等地进入,打破油气上游领域的垄断壁垒,给予民资和社会资本参加页岩气开发投资的机会。即在政策上适当放宽页岩气开发的市场准入,通过设置一定的市场准入门槛和资质,严格按照《招标法》筛选有能力、或技术或资本等达到准入标准的各类市场主体参与页岩气的投资和开发。关于允许民间资本和

社会资本进入页岩气市场对中国页岩气产业发展的影响程度的调查显示,超过70%的受访者均认为民间资本和社会资本的加入会对页岩气产业发展产生作用,24.8%左右认为会有重要作用,将近10%认为民间资本的进入对企业发展起着举足轻重的作用(见图4)。

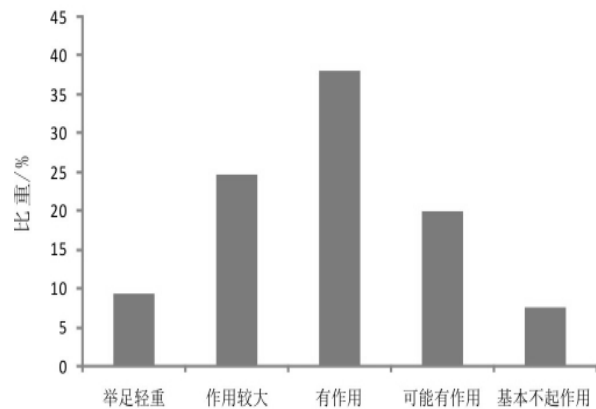


图4 允许民间资本和社会资本进入页岩气市场对中国页岩气产业发展的影响程度

各方市场主体主要有地方国有企业、相关能源行业龙头企业、政府、研究院和各种民营企业等,这些资本市场主体可以通过合资、参股、合作、联合竞标等多种方式积极参与页岩气开采,且部分有资质及条件的大企业也可独立投资从而直接从事页岩气开采。同时,在吸引外资投资开发页岩气方面要妥善处理本地企业与外资企业的关系,既要最大限度用好外来资本,也要考虑外商投资的经济收益,以保持合作的稳定性和

杨济菱:《中国私募股权基金投资矿产资源行业的发展现状浅析》,《决策与信息》2013年第3期。

余延双:《私募股权基金投资矿产资源勘查行业的策略研究》,中国地质大学(北京)博士论文2013年。

潘鸿、毛健:《关于我国页岩气资源开发利用问题的思考》,《工业技术经济》2014年第2期。

徐旭忠、王春雨、王蔚等:《新能源潜力巨大页岩气开发需防过热》,《能源研究与利用》2013年第2期。

Hu, D., Xu, S., "Opportunity, challenges and policy choices for China on the development of shale gas", Energy Policy, No.60, 2013, PP.21-26.

潘继平:《页岩气开发现状及发展前景——关于促进我国页岩气资源开发的思考》,《国际石油经济》2009年第11期。

长期性。

### 2. 建立页岩气风险投资机制

页岩气项目具有技术新、风险高和资金需求量大特性。风险投资正是适用于这种高新技术项目而产生的,是高风险项目获得成功的一个关键因素。应当建立和完善页岩气风险投资机制,利用金融手段转移、降低或者分散页岩气开发过程中存在的金融风险。例如支持美国页岩气革命的资金来源主要是硅谷原来从事支持IT的风险投资、创业投资以及私募股权投资基金,这些投资基金不仅帮助有关企业承担了巨大的勘探风险,而且开发中也同样采用IT企业的经营模式,打出气来的实行快速回收,迅速地收回投资,然后吸引新的投资以便于开采更多的井。这种生产模式的优势是内部收益率很高,能够让风险投资者快速收回资金,从而吸引更多的投资者,并打的越多成本也越低,经济性相对更好。同时可以鼓励更多的企业去研究技术创新,取得更高的采收率和更多的资源。

### 3. 设立页岩气产业发展基金

国内产业基金发展时间比较短,资金来源主要是政府和国有企业。应当围绕页岩气产业发展面临的困难和问题,建立以国家和地方政府为主导、私募股权基金为主体的页岩气产业发展基金。预期为一个母基金若干个子基金模式。母基金是政府直接投资的页岩气发展基金,以补偿股权投资形式注入。母基金能够反映政府的产业政策取向以及环保安全要求,主要以无偿投入的方式对企业进行投资。子基金是以私募股权基金为主的多元化投资主体的基金。根据投资主体和目的的不同设立若干个不同品种和不同主题的子基金,采用商业化模式进行管理。此类基金按品种可分为创业基金、发展基金、投资基金等,按主题可分为科研、环保、安全、创新、改制、整合等基金。此外,银行作为一个国际性金融机构,也应当成为发展和建立区域页岩气基金的平台,可以通过这一渠道来设计国际页岩气基金,实现发达国家和发展中国家的共赢局面。在问卷“你认为建立页岩气产业发展基金对页岩气产业发展的影响程度”调查中,认为非常大的占22.9%,较大

的占46.7%,有影响的占14.3%(见图5)。

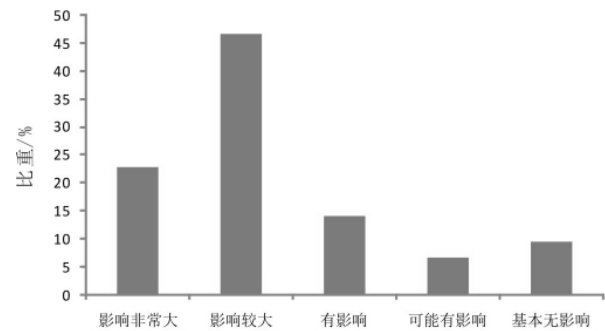


图5 页岩气产业发展基金对页岩气产业发展的影响程度

### 4. 鼓励和支持页岩气企业上市直接融资

目前中国A股市场上从事页岩气开发的企业寥寥无几,大多数页岩气概念股或许有开发页岩气意愿但还没有开展实质性工作。真正做页岩气开发的公司大多是中石油、中石化、国投、国电和煤炭国企的分、子公司和民营企业,这些小公司按现在的上市条件都很难上市。随着A股实行审批制向注册制改革,和上海证券交易所即将推出战略新三板,将有利于页岩气企业上市融资。一方面,页岩气是国家战略性新兴产业,有条件的页岩气企业要抓住这一良机争取早日上市,另一方面国家和地方政府也要大力帮助和支持页岩气企业,特别是为中小民营企业积极创造条件,实现注册上市。此外,中小页岩气公司也可以考虑到新三板挂牌上市。央行现正在研究“新三板”的内部分层,丰富挂牌公司融资方式,完善交易机制。

### 5. 逐步建立和完善以产业基金为主,多种金融工具相结合的产业金融支持体系

建立健全包括银行信贷、资本市场、风险投资、产权交易市场、民间融资在内的融资体系,

Zheng W, Tao H, Brian C, "Barriers to the development of China's shale gas industry", Journal of Cleaner Production. No. 84, 2014, PP.818-823.

钱明辉、林法纲:《信息资源产业的融资结构及政策优化——以数字出版行业为例》,《国家行政学院学报》2012年第2期。

拓展多样化的金融工具和金融产品、全方位高效率的金融服务,完善相关的金融法规和金融生态环境的页岩气产业金融支持体系。

#### 四、结论

本文对中国页岩气开采成本预期和页岩气产业金融支持不足的问题进行分析,结论如下:

(1) 我国具备实现页岩气繁荣的一切条件,页岩气产业发展潜力巨大。国土资源部估算中国页岩气可采资源量 25-35 万亿立方米,是全球页岩气储量最丰富的国家。我国仅用 5 年时间就成功在四川盆地取得页岩气勘探突破,且目前我国页岩气勘查开发技术绝大部分能够实现国产化,开发成本不断降低并顺利进入规模化生产。

(2) 金融支持对引导和推动页岩气产业的发展作用明显。国内外新兴产业金融支持的实践均证明,金融支持在产业发展初期意义重大。由于地质和地理情况特殊,我国页岩气产业发展前期

资金投入大、风险大,安全环保要求高,通过建立健全页岩气产业金融支持体系,可以用来支持和引导页岩气产业绿色快速的发展。

(3) 产业基金的全面性表现在能够综合政策性金融和商业性金融的优点和功能,可以吸收政府、企业、社会、私人等多种资金,可以有无偿、非盈利、盈利多种形式的目标追求,可以采取国家、地方、企业多层次融资,也可以设立创业、科研、发展、环保、创新等多品种子基金,因此,以产业基金为主多种金融工具相结合的金融支持体系,比较符合页岩气产业发展的需求。同时页岩气产业发展基金对于页岩气企业的金融支持更有针对性和引导作用。

(4) 建立页岩气风险投资机制、鼓励和支持页岩气企业上市直接融资也是针对页岩气企业比较好的、可以探索的金融支持策略。

(责任编辑:余风)

## Cost Analysis and Financial Support Strategies on the Shale Gas Exploration and Development in China

WU Kan, YANG Shuwang

(Faculty of Economics and Management, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** The shale gas revolution in the United States can be regarded as the most influential energy revolution of this century. As the world's energy structure change in the direction of low-carbon environmental protection and the need of energy security in China, the demand for natural gas in China is very urgent, and the development of shale gas has become an inevitable choice for China's energy industry. In this paper, based on the research of shale gas enterprises and shale gas industrial demonstration zones, we make an analysis of cost forecast in shale gas exploration and development in China. We conduct a comprehensive analysis of the problem of insufficient financial support for shale gas industry, and put forward systematic financial support measures and suggestions for shale gas industry.

**Key words:** new energy; shale gas; cost analysis; financial support; investment strategy