

doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2014.04.004

# 页岩气装备产业发展模式比较与选择

黎 藜<sup>a</sup>,刘宝发<sup>b</sup>,胡伟清<sup>b</sup>

(重庆科技学院 a.法政与经贸学院;b.能源经济管理研究中心,重庆 401331)

**摘要:**文章采用“资源与市场”两个维度对中国石油装备产业发展成功模式进行分析,并总结了四种发展模式:广汉模式、宝鸡模式、大庆模式、渤海模式。根据页岩气装备产业发展特点及重庆现实条件,对重庆可能采取的模式进行了分析,借鉴国内油气装备产业发展模式并结合重庆自身优势特点,提出了适宜于重庆页岩气装备产业发展的渐进发展模式,即“政府主导招商,实施以工程服务为先导,带动装备产业发展”的思路。最后,探讨了重庆采取该模式的发展路径及其支持政策。

**关键词:**页岩气;装备;发展模式;路径

**中图分类号:**F270.7

**文献标志码:**A

**文章编号:**1008-5831(2014)04-0025-06

美国页岩气革命成功,使之降低了能源对外依存度。为了加强国家能源安全,满足对清洁能源的需求,中国正大力推进页岩气产业发展。但是,中国页岩气开发处于初期阶段,所需关键技术装备主要由外国公司提供,开发成本高,使页岩气开发的商业价值难以实现。因此,关键技术及装备问题成为制约页岩气产业发展的瓶颈。

据银河证券分析师估计,到2020年,中国开采页岩气井口数量在4万口左右,装备市场总需求在2000亿元左右<sup>①</sup>。而重庆作为国家页岩气勘探开发的先导示范区,如何尽快发展页岩气技术装备产业,促进关键技术突破,推动页岩气产业发展并带动产业升级转型具有重要意义。对此,我们借鉴国内外油气装备产业发展规律,分析重庆优势、特点,提出适宜于重庆的页岩气装备产业发展模式、路径。

## 一、相关产业发展理论评述

页岩气装备产业发展既具有一般产业发展规律,又具有相关油气和页岩气装备特点的产业发展规律。因而,我们分别对产业发展理论、油气装备与页岩气装备研究进行理论评述。

### (一) 产业发展理论

关于产业发展,主要有比较优势理论、新贸易理论、产业集聚理论等。其中,比较优势理论主要包括绝对优势理论<sup>[1]</sup>和相对优势理论<sup>[2]</sup>,表明发展产业需依托一定的优势。新贸易理论由美国经济学家保罗·克鲁格曼根据区位分工理论提出,认为发展产业与国家或地区生产要素禀赋差异关系不大,而通过生产技术变化改变生产要素的需求结构、收益格局,以及不完全竞争和收益递增的存在,为产业发展创造竞争优势<sup>②</sup>。关于产业集聚理论,马歇尔研究并提出了产业的内部经济与外部经济性<sup>[3]</sup>,之后得到较大发展,出现众多流派,如韦伯的区位集聚论、熊彼特的创新产业集聚论<sup>[4]</sup>、胡佛的产业集聚最佳规模论、波特的企业竞争优势与钻石模型等。而新产业区理论认为企业集群的影响因素不是物质资本的数量与质量,而是与发挥人力资本潜力相关的经济组织结构和文化传统等社会环境因素;而技术创新理论认为技术创新及其扩散促使企业集群形成<sup>[5]</sup>。后来,台湾学者提出社会关系网络理论是台湾中小企业集群形成与发展的原因<sup>[6]</sup>。日本学者青木昌彦从企业治理角度分析企业集群发展问题<sup>[7]</sup>,提供了一个新思路。

在国内,学者根据中国产业发展过程提出了一些产业发展模式:市场创造模式、资本转移模式、成本追逐型与外源型集聚模式、地区自发型集聚模式、政府主导的工业园模式等。其中,市场创造模式与资本转移

修回日期:2014-05-15

基金项目:教育部社会科学规划项目(11YJA630059);重庆科技学院重点培育基金项目(CK2013Z19)

作者简介:黎藜(1974-),四川蓬溪人,重庆科技学院法政与经贸学院教师,主要从事经济学、能源金融研究。

①达沃斯论坛关注页岩气开发工程机械将受益,B2B电子商务网站。

②百度百科. 产业发展理论[R/OL]. <http://baike.baidu.com/>.

模式是比较优势理论与成本节约理论的延伸与发展。成本追逐型与外源型集聚模式则是中国利用国际产业转移时机,运用政策、成本优势吸引国际企业所形成,如沿海地区产业的发展。该发展模式在最初能有效形成产业,与外部关联,但与本地产业发展关联度少,技术创新弱。地区自发型集聚模式是根据本地特色或优势逐渐发展形成产业,具有一定特色,但发展周期长、创新力不足,产业升级困难。政府主导的工业园模式是政府主导招商,并给予政策优惠而形成的产业,具有快速吸引资金、技术与龙头企业的优点,但是引进企业与当地联系紧密程度低,导致企业植入当地性不高,缺乏后续力。

## (二) 油气装备产业发展研究

### 1. 发展问题分析

关于中国石油石化装备产业存在的问题,陈柳钦认为主要是企业多而小、自主创新能力不强、装备国产化率低、产业结构不合理、产业集中度低等<sup>[8]</sup>;王兰认为是技术水平落后、业化水平不高、高端产品设计和制造能力缺乏、产品价值增值率低、产能过剩与两级分化<sup>[9]</sup>;沈桂兰认为存在粗放、中低端产品集中且竞争激烈、高技术产品研发能力不足等问题<sup>[10]</sup>;王桂荣等认为产业处于初级阶段、产业集群度不高<sup>[11]</sup>;孙腾良则认为存在结构不合理、能耗高、污染重、技术创新能力整体不足等问题<sup>[12]</sup>。

### 2. 发展路径研究

针对石油装备产业发展,陈柳钦提出的思路是科学引导完善功能布局、发展高端装备制造、增强自主创新能力、拓展海外市场、坚持“绿色制造”等<sup>[8]</sup>;王兰认为需要加强技术创新、增强生产组织专业化和规模化与技术进步、提高管理水平等<sup>[9]</sup>;沈桂兰提出发展石油和化工装备机电一体化技术,应用新材料、新设计和新的制造技术,提高设计与制造技术水平,建立先进实验室等途径<sup>[10]</sup>;王桂荣等运用波特的“钻石”模型理论进行分析,提出了制定发展规划、搭建高端科研人才引进平台、设立石油装备发展基金委员会、建立国际石油装备技术论坛与石油装备制造业维权协会等发展思路<sup>[11]</sup>;王瑞华等提出了发展重点产品,提供政策支持、金融支持的建议,并强调了政府资源整合的作用<sup>[13]</sup>;孙腾良提出的发展方向是装备大型化、机电一体化、高效节能型与环保型<sup>[12]</sup>。

## (三) 页岩气装备产业发展研究

通过查阅现有文献,还未发现专门针对页岩气装备产业发展的研究。据调查,国内主要有山东、四川等地区积极开展页岩气装备产业的发展。

山东省的发展思路:通过联合重组、合资合作、政策扶持,打造东营、青岛、烟台、潍坊、德州5大页岩气装备制造基地,重点发展勘探设备、钻完井装备、测录井装备、固井压裂装备、生产作业装备、电控设备与专用工具等<sup>③</sup>。

四川省的发展思路:在成都新都区设立页岩气装备产业基地,以西南石油大学为产品研发机构,采取“壮大本土+招引补链”的发展思路,打造完整的产业链条<sup>④</sup>。

## 二、中国石油装备制造产业发展模式分析

页岩气是一种非常规天然,其开发与常规天然气、石油开发基本相同,除特殊技术设备外,所用多数装备是通用的,产业发展规律基本相同。因此,分析当前中国石油装备产业的发展模式,对于重庆页岩气装备发展路径选择有重要的借鉴作用。

中国许多省市已成功发展了石油装备产业,如辽宁盘锦、山东东营、黑龙江大庆、陕西宝鸡、四川广汉、湖北江汉等。油气装备产业发展主要受资源与市场两个因素影响。为了更好地阐述石油装备产业的发展模式,我们把这两个因素分成两个维度:资源维度与市场维度。其中资源维度分为:资源与非资源;市场维度分为:市场与非市场(或政策)。基于此,我们构建油气装备产业发展的四维模型,如图1所示。

根据图1,可以知道中国油气装备产业发展的模式有4种。

(1) 广汉模式——市场主导型。该模式以四川广汉的四川宏华石油设备有限公司为代表,是以市场为主导的发展方式。四川宏华石油设备有限公司由川油广汉宏华有限公司改制而成,经过多年的产品开与市场拓展,现已成为一家专业从事石油钻机及石油勘探开发装备研究、设计、制造、总装成套的大型设备制造企业,并带动周边一些配套企业的发展。

(2) 宝鸡模式——产业依托型。该模式是以宝鸡石油机械有限责任公司、江汉油田的中国南方石油装备制造基地为代表,源于国有石油公司投资兴建而成。宝鸡石油机械有限责任公司是中石油公司投资建设的石油钻采装备研发制造企业,为中石油公司提供装备,经过70多年的发展现已成为陆地石油钻机和系列

③ 中国石油新闻中心. 山东拟建五大页岩气装备制造基地[N/OL]. 2013-06-19. <http://news.cnpc.com.cn/system/2013/06/19/001432975.shtml>.

④ 凤凰资讯. 新都能源装备基地冲刺百亿产业园[N/OL]. 2014-03-25. [http://news.ifeng.com/gundong/detail\\_2014\\_03/25/35101522\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/gundong/detail_2014_03/25/35101522_0.shtml).

泥浆泵研发制造基地,宝鸡市以该企业为龙头设立工业园发展石油装备。中国南方石油装备制造基地是中国石化公司投资建设,为中石化公司提供装备,该基地已经形成了钻头、固井压裂成套设备、车装钻机、修井机、天然气压缩机、钢管等特色产品。

(3)大庆模式——资源依托型。该模式以大庆、东营、盘锦等城市石油装备发展为代表,以油气资源为依托,最初由国有石油公司投资建设、购买产品,逐渐形成。大庆、东营及盘锦等城市是中国有名的“油城”,由石油公司建设装备制造制造企业,并依托大油田的勘探开发和石化工程建设,发展形成了具有一定规模的石油石化装备制造产业。与美国著名“油城”休斯敦市石油装备产业发展过程类似。

(4)渤海模式——政府推动型。该模式以天津渤海石油基地、深圳赤湾石油基地为代表,主要以政府设立工业园区及相关政策引导,并以市场为主导培育装备制造产业。天津渤海石油基地成立于2000年,最初为石油公司提供服务,经过10多年的发展,现已形成了以中石油渤海石油装备制造有限公司为龙头的石油装备制造基地。深圳赤湾石油基地于1984年成立,主要为海上石油工程提供服务,现已发展为完善的海洋石油服务产业链,并发展了相关装备的安装、制造、工程承包、船舶修理等产业。

通过对上述4种模式分析,目前中国的石油装备产业成功发展主要源于以下因素:第一,政策计划安排投资建设。主要因国有石油公司设备需求而建设制造企业,自己生产使用,并逐渐形成装备制造产业,如宝鸡模式、江汉油田的中国南方石油装备制造基地。尽管有些地区的装备产业依托油气资源,但是还是由国有石油公司计划建设发展起来,如大庆、东营、盘锦等城市的装备产业。第二,市场主导发展。如四川广汉模式,尽管有国有石油公司建设的痕迹,但是在市场改革后装备企业濒临破产,经过改制后,以市场为主导,不断发展壮大,最后形成装备产业制造基地。第三,政府引导、市场主导发展。如天津渤海石油基地、深圳赤湾石油基地,均是政府规划产业园,然后依托市场招商,在市场的推动下逐步形成产业。由于市场主导状况存在差异原因,天津渤海石油基地通过服务发展为以装备为主的产业园,而深圳赤湾石油基地则是以工程服务为主的产业园。

### 三、重庆页岩气装备产业发展模式的选择

为更好选择与决策,首先需要了解页岩气装备产业的发展现状与趋势,以对页岩气装备产业发展规律进行把握;然后分析重庆相关优势、劣势与发展机遇;最后,依据页岩气装备产业发展规律并依托优势与条件,选择适于重庆的页岩气装备产业发展模式。

#### (一) 国际页岩气装备行业发展现状与趋势

市场寡头垄断。在全球页岩气装备市场上,斯伦贝谢、哈里伯顿、贝克休斯、美国国民油井华高公司、Cameron等主要国际巨头占据大部分装备与技术服务市场份额,并与国际大型石油公司如BP、雪佛龙、壳牌、埃克森美孚等形成了稳定的合作关系,新型厂商的市场进入难度极大。

一体化。页岩气装备寡头垄断厂商如哈里伯顿、斯伦贝谢等,往往不直接出售设备及关键技术,而只为页岩气开发公司提供从研发、工程设计、装备、开发、工程服务等一体化的融合式服务,以实现利润最大化。

技术壁垒。由于装备厂商实现一体化服务模式,关键技术及研发成果通常嵌入设备中,再加上不同地质状况的开采技术存在差异性以及技术创新投资高,使得页岩气勘探开采的关键技术通常掌握在少数一流公司手中,逐渐形成非常高的技术壁垒。

全球性。页岩气装备是特种设备,技术含量高,产品附加值高,大部分设备能够重复使用,其运输成本相对占费比例非常小。页岩气分布具全球性,国际一流页岩气装备厂商从全球市场发展考虑,通过工程服务占据市场,然后依据市场分布、份额以及成本,构建一个一体化中心,以确定企业的研发、生产、运输、工程服务等。

#### (二) 重庆优劣势与机遇

##### 1. 优势

(1)资源与先导示范区优势。第一,资源储量丰富。重庆地区的页岩气可采储量在2万亿 $m^3$ 左右,列全国第3位<sup>⑤</sup>,为页岩气装备市场形成提供了资源支持。第二,先导示范区的优惠政策。重庆被确定为国家页岩气开发先导示范区,并享有相关的政策支持(矿权、税收、补贴等),这是其他省市很难享有的优惠政策。

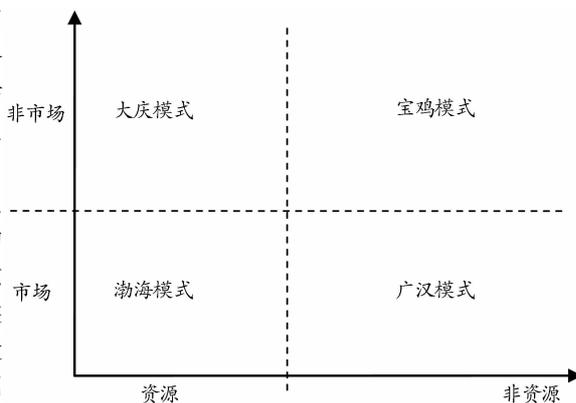


图1 油气装备产业发展四维模型

<sup>⑤</sup>重庆页岩气勘探开发获进展 可采资源量约2万亿方[N]. 经济日报,2013-12-04.

(2)政策优势。装备产业可依托两江新区的相关优势,如交通优越、关联产业优势、政策优惠。此外,还有西部大开发优惠政策、统筹城乡综合配套改革先行先试政策以及比照浦东新区和滨海新区的开发开放政策,三大优惠政策的叠加,意味着两江新区是保有国家内陆最优惠政策的区域。

(3)重庆本地石油装备产业基础。目前,重庆本地有近10家油气装备生产企业,如重庆生普石油设备制造有限公司、重庆胤合石油化工机械制造有限公司、重庆中重石油机械有限公司、重庆望江鑫祺机械公司、重庆城开石油管道有限公司、重庆天艺石油钻采工具有限公司等。这些企业可对页岩气装备生产起到支持作用。

(4)油气相关装备与仪器仪表生产企业优势。页岩气装备的生产加工需要众多接卸设备,而重庆市作为重工业城市,能够满足页岩气装备生产的设备需要,如重庆永进重型机械成套设备有限责任公司成功研制12000米石油钻机绞车齿轮箱,重庆仪表厂、重庆精益仪表有限公司等为石油装备生产提供了相关设备与人才支持。

## 2. 劣势

目前,重庆、山东、四川等省市竞相发展装备制造产业。相比山东、四川等省市页岩气装备产业的基础,重庆存在一定的不足与劣势。

(1)重装企业缺乏。从目前基础看,山东有压裂车钻机与钻进平台生产等企业;四川有压裂泵生产企业,这些企业多年生产,具有一定的市场知名度,而重庆则没有相关生产企业,缺乏生产基础。

(2)配套企业没有形成。山东、四川由于多年的石油装备生产与研发,形成了较为完善的石油装备生产的产业集聚,有众多配套企业,为页岩气装备开发与生产起到巨大的支撑作用,而重庆市石油装备生产企业少且产品相对独立,相互之间互补性小,较为分散,没有形成石油装备产业的聚集。

(3)页岩气相关研究机构较弱。尽管重庆和中国石油大学(北京)油气资源与探测国家重点实验室成立了重庆页岩气研究中心,但是,山东、四川分别有中国石油大学(华东)、西南石油大学等众多国家级研究机构,为页岩气技术装备提供了有力支持。如中国石油大学(华东)具有重质油国家重点实验室、超临界二氧化碳钻井实验室、油气成因高温高压热模拟实验室等;西南石油大学拥有目前中国最先进的油气藏地质及开发工程国家重点实验室,以及专门用于页岩气研究的非常规天然气实验室。

(4)人才缺乏。尽管有科研机构在重庆设立研发中心,但是人数很少,难以支撑未来页岩气产业发展的需要。而且重庆没有相应的研究机构,不具备硕士点、博士点资格,因此培养页岩气开发方面的技术人才远不如山东、四川,成为重庆页岩气装备技术产业发展的一个瓶颈。此外,重庆石油装备企业很少,没有培养出大量的专业技术人才,对页岩气装备产业发展不利。

上述劣势阻扰了重庆装备产业的发展。与此同时,还存在其他障碍:第一,页岩气开发技术主要掌握在外国公司手中,国内还未取得重大突破;第二,开发成本高、风险大,导致外部资金进入页岩气开发市场不积极,页岩气装备市场启动延缓;第三,存在环境与水资源保护问题,导致大规模开发处于谨慎状态。

## 3. 发展机遇

为推进页岩气开发,中国政府出台了一系列政策措施。如2011年,国务院正式批准页岩气为中国第172个独立矿种<sup>⑥</sup>;2012年3月,国家发展改革委、财政部、国土资源部、国家能源局联合印发《页岩气发展规划(2011—2015)》<sup>⑦</sup>;2012年11月1日,财政部、国家能源局发布了《关于出台页岩气开发利用补贴政策的通知》<sup>⑧</sup>;2013年10月30日,国家能源局发布了《页岩气产业政策》<sup>⑨</sup>。这些政策支持为重庆页岩气装备产业发展带来机遇。

(1)国家支持页岩气相关产业的发展。如国家制定并颁布了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、工信部印发了《高端装备制造业“十二五”发展规划》,推进高端装备制造的发展,国家还在页岩气规划中针对国内不能生产的自用设备(包括随设备进口的技术)减免关税,为页岩气装备制造业发展提供政策保障。

(2)页岩气关键技术设备研发的资金支持。国家成立了国家能源页岩气研发(实验)中心,针对页岩气开发的关键技术投入大量资金实施攻关;在国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”中设立“页岩气勘探开发关键技术”研究项目,加大页岩气勘探开发关键技术研发,取得了较好效果,水平井技术、多段压裂技术、同步压裂技术等取得了重大进展。

(3)页岩气开发市场开放带来产业发展。国家把页岩气批准为独立矿种,规避法律对天然气开发进入

<sup>⑥</sup>夏明月. 国务院正式批准页岩气作为我国第172个矿种[N/OL]. <http://www.qq.com>,2012.03.02.

<sup>⑦</sup><http://www.ctaxnews.com.cn/>.

<sup>⑧</sup><http://www.gov.cn/>.

<sup>⑨</sup><http://www.xinhuanet.com/3-0-2>.

的管制,并采用众多鼓励政策,包括对开发企业直接补贴、减免矿产资源补偿费、矿权使用费等,引导多元投资主体参与页岩气开发,激发了市场对装备的需求,将会带来装备市场的蓬勃发展。

### (三)发展方式的比较与选择

根据页岩气装备产业发展的规律与市场特点,依据重庆发展装备产业的优势、劣势,从“重庆发展基础、重庆可能采取发展措施、面对问题、面对风险”等四个方面来比较分析,以获得适宜于重庆的发展模式。

依据国际页岩气装备市场的特点与发展趋势以及重庆的实际条件,笔者认为采取渐进发展模式即“政府主导招商,实施以工程服务为先导,带动装备产业发展”的思路较为适宜。具体的发展路线为:建立页岩气工程技术服务基地→吸引国外一流公司进驻重庆→围绕工程技术服务形成配套企业→吸收消化国外装备技术→产业协同配套形成集聚→协同创新并形成页岩气技术装备产业集群。

这种发展模式具有以下优点。

其一,充分发挥了市场优势、盘活了土地资源。重庆作为页岩气开发的先导区,页岩气储量居全国省市前三,并已经钻探数百口气井,2014年也将钻探数百口井,初具市场规模,现已吸引了一批国外一流公司。但是这些公司在国内还没有为其提供服务的平台,只有自己公司负责维护、安装,成本非常高。因此,重庆发展相应的工程技术服务,为这些国外公司提供相应的服务支持,将大受欢迎。

其二,有利于国外一流公司引进。由于重庆装备生产条件较弱,许多国外一流公司不愿进驻重庆,而发展工程技术服务符合国外公司的利益,对于外国公司有较大的吸引力,为引进国外公司进驻重庆提供平台。

其三,错位发展。四川、山东等地正大力发展装备产业,没有把重点放在工程服务,这为重庆发展工程技术服务提供了市场发展空间,能够抢占市场先机。

表1 重庆可选择的发展模式及其比较

可选择的发展模式		重庆发展基础	重庆可能采取发展措施	面对问题	面对风险
发展模式	发展所需基础				
广汉模式	依托本地装备企业发展	缺乏基础:本地无重装与龙头企业	政府主导、直接培育本地企业	(1)生产设施投资巨大,一般企业无法承担 (2)新产品难以进入页岩气开发公司 (3)人才、关键技术缺乏	(1)产品竞争力弱,市场风险大,销售受阻,容易亏本 (2)政府承担投资风险大 (3)可能存在产品质量问题
宝鸡模式	国有石油公司投资建设并购买产品	无	政府主导招商,直接引进石油制造公司落地生产	(1)国有石油公司有相应制造公司,不可能再重复投资 (2)难以引进一流国际企业落地生产 (3)一般只能引进三流企业,圈地、观望 (4)与其他省市竞争激烈	(1)投资大,市场风险大 (2)政府承担投资风险大 (3)国外公司投资风险大
大庆模式	依托资源、国有石油公司投资建设并购买产品	有丰富的资源	政府主导招商,选定重点产品,引进、合资与落地生产	(1)难以找到国际一流的国际公司 (2)难以找到合适的本地企业 (3)产品容易形成竞争	(1)投资大,市场风险大 (2)政府承担投资风险大 (3)国外公司投资风险大
渤海模式	政府支持、依托某些资源条件	具发展基础:政府支持、资源丰富、	政府主导招商,实施以工程服务为先导,带动装备产业发展	(1)产业发展初期对经济贡献较小 (2)发展装备技术产业道路迂回 (3)发展中存在产业转变问题	(1)发展按照市场规律,开发公司收益保证,风险小 (2)政府投资小、参与度较小,承担风险小

## 四、政策与措施

第一,重庆市委市政府在关于发展页岩气装备产业的工作中,明确提出把重庆市建设为“中国内陆油气工程服务高地”的工作思路。

第二,树立以打造工程技术服务基地带动装备技术产业发展的思路。政府着力推进页岩气工程技术服务基地建设,把规划的两江新区临港页岩气重型装备产业园作为页岩气工程技术服务基地,利用两江新区的优惠政策、西部区位优势,为工程技术服务企业提供发展支持。

第三,成立页岩气工程技术服务基地公司。以两江新区管委会牵头,联合重庆本地企业、国内外一流服务公司、基金及金融机构等,成立页岩气工程技术服务基地公司,专门推进页岩气装备租赁、维修、清洗、运输、安装、零配件生产。

第四,遴选并重点引进国外一流公司进驻。通过宣传,以打造“中国内陆第一的页岩气工程技术服务高地”为口号,通过网络、电视、报纸等媒体,吸引国外一流公司进驻重庆,从而以“国外一流公司”为品牌宣传,吸引、培育相关配套企业。

第五,针对页岩气开发设备费用高昂问题,通过联系金融机构、风险基金、国内外公司等,组建“政府+基金+装备提供商”的装备融资基金,为开发企业提供装备租赁资金,大幅降低开发的装备成本,便于民间资本参与页岩气开发,促进页岩气开发装备市场发展。

第六,对入驻的国外一流企业,在土地使用、经营税收方面给予一定期限的优惠;同时,对于本地配套服务企业也给予一定的政策优惠,给予相关配套技术创新的企业资金支持。

#### 参考文献:

- [1] 亚当·斯密. 国富论[M]. 张兴,译. 北京:北京出版社,2007.
- [2] 大卫·李嘉图. 政治经济学及赋税原理[M]. 丰俊功,译. 北京:光明日报出版社,2009.
- [3] 阿尔弗雷德·马歇尔. 经济学原理:上卷[M]. 北京:商务印书馆,1987:279-280.
- [4] PORTER M E. Clusters and the new economics of competition[J]. Harvard Business Review,1998(4):77-90.
- [5] BRAGUINSKY S, OHYAMA A. A theory of competitive industry dynamics with innovation and imitation[J]. Journal Review of Economic Dynamics, 2007(5):729-760.
- [6] 陈慧娟,吴秉恩. 台湾中小企业动态发展与人力资源管理作为关系之研究[J]. 中山管理评论,2000(冬季号):78-83.
- [7] 青木昌彦. 比较制度分析[M]. 上海:上海远东出版社,2001.
- [8] 陈柳钦. 我国石油石化装备制造业发展的路径选择[J]. 科学发展,2013(1):97-105.
- [9] 王兰. 我国石油装备产业发展现状与存在问题分析[J]. 价值工程,2013(21):146-147.
- [10] 沈桂兰. 石油化工装备制造业面临的问题及发展方向[J]. 科技信息,2012(15):440,416.
- [11] 王桂荣,翟广忠. 基于“钻石”模型理论的东营石油装备制造业发展对策研究[J]. 研究开发,2011(4):4-7.
- [12] 孙腾良. 我国石油和化工装备制造业面临的问题及发展方向[J]. 化工机械,2011(1):1-6,10.
- [13] 王瑞华,吕明柱,孟岩. 国家级高新区产业集聚路径分析——以大庆高新区石油石化装备产业为例[J]. 哈尔滨商业大学学报:社会科学版,2012(5):82-87.

## Comparison and Selection of Equipment Industry Development Mode of Chongqing Shale Gas

LI Li<sup>a</sup>, LIU Baofa<sup>b</sup>, HU Weiqing<sup>b</sup>

(a. School of Politics and Economic Trade; b. Energy Economic Research Center,  
Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 401331, P. R. China)

**Abstract:** For the problem of equipment industry development mode of Chongqing shale gas, we adopt two dimensions of resources and market to analyze the successful mode of petroleum equipment industry development in china. Then we conclude four kinds of development patterns, including Guanghan mode, Baoji mode, Daqing mode, Bohai mode. So, according to the characteristics and Chongqing's actual conditions of shale gas equipment industry development, we propose progressive development mode of Chongqing shale gas equipment industry based on the Chongqing's own advantages and characteristics, namely “the government led investment, implementing the forerunner of engineering service, leading the development of equipment industry”. Lastly, we discuss the development path and policy support for it.

**Key words:** shale gas; equipment; development model; path

(责任编辑 傅旭东)