

中国页岩气开发管理模式探讨

黄伟和, 刘海*

中国石油勘探开发研究院, 中国石油物探钻井工程造价管理中心, 北京 100083

摘要 北美页岩气高效开发模式总结为“一体化管理+水平井平台+超大型压裂+工厂化作业”, 一体化管理采取的是革命性降本增效配套管理措施。目前尚未形成符合中国页岩气开发特性的一体化管理模式。分析了北美和中国页岩气开发的成功经验。应用新制度经济学的交易费用理论、产权理论及经济机制设计理论分析表明: 中国页岩气开发特性表现为资产专用性高、不确定性大、交易频率高, 中国页岩气开发管理发展方向应该是混合制和企业制管理模式。中国应该组建若干个“大型油气资源勘察企业+大型油气技术服务企业+地方政府代表企业”的页岩气开发集团, 具体可以采用联盟、关联交易、股份制企业3种管理模式, 进而建立一套信息有效利用、资源配置合理、激励措施相容的中国页岩气开发长效管理机制。

关键词 页岩气开发; 管理模式; 一体化管理

2018年中国天然气产量 $1580 \times 10^8 \text{ m}^3$, 进口量 $1254 \times 10^8 \text{ m}^3$, 消费量 $2766 \times 10^8 \text{ m}^3$, 对外依存度45.3%; 预计2030年天然气消费量将达到 $5000 \times 10^8 \text{ m}^3$, 对外依存度将超过50%。2018年中国页岩气产量 $108 \times 10^8 \text{ m}^3$, 占天然气国内产量的6.8%, 占天然气消费量的3.9%。根据美国能源信息署(EIA)2013年评价结果, 美国页岩气技术可采资源量 $32.9 \times 10^{12} \text{ m}^3$, 全球排名第1; 中国页岩气技术可采资源量 $31.6 \times 10^{12} \text{ m}^3$, 全球排名第2。2018年中国自然资源部发布矿产资源储量数据显示, 全国页岩

气有利区的技术可采资源量 $21.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$, 目前探明率仅4.79%。因此, 从构建清洁低碳、安全高效的中国现代能源体系角度看, 页岩气资源开发潜力巨大, 中国加快开发和利用页岩气意义重大^[1]。

美国页岩气年产量由2000年的 $118 \times 10^8 \text{ m}^3$ 快速增加到2018年的 $6072 \times 10^8 \text{ m}^3$, 增长了50多倍, 占美国天然气总产量比例由不到1%上升到70%。页岩气大发展促使美国在2009年跃居成为全球第一的天然气生产国, 2017年由天然气净进口国变为天然气净出口国, 彻底改变了全球天然气供需格

收稿日期: 2019-03-19; 修回日期: 2019-07-31

基金项目: 国家科技重大专项(2016ZX05037006)

作者简介: 黄伟和, 博士研究生, 研究方向为钻井造价管理, 电子信箱: hwh001@petrochina.com.cn; 刘海(通信作者), 高级工程师, 研究方向为钻井造价管理, 电子信箱: liuhai69@petrochina.com.cn

引用格式: 黄伟和, 刘海. 中国页岩气开发管理模式探讨[J]. 科技导报, 2019, 37(19): 66-73; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.19.009

局,同时对全球油气价格产生较大影响^[1]。

总体上看,2018年中国页岩气产量与2000年美国页岩气年产量相当。尽管四川盆地涪陵、长宁、威远等页岩气田勘探开发产生重大突破,但中国页岩气开发还处于起步阶段,与美国相比还有很大差距,面临的问题和困难很多,如页岩气资源落实程度低、关键核心技术和体系缺乏、环境保护难度大、配套管网建设尚不完善、开发成本高等^[2-5]。在页岩气开发管理模式方面也在不断探索,尚未形成符合中国页岩气开发特性的管理模式和长效管理机制。

全面的经验总结和分享是美国页岩气开发取得成功的关键因素之一。页岩气高效开发模式可总结为“一体化管理+水平井平台+超大型压裂+工厂化作业”,其中一体化管理采取的是革命性降本增效配套管理措施,管理创新带动技术创新是解决页岩气开发众多问题的根本出路。为了能够高质量的开发中国页岩气,梳理了北美和中国成功经验,并采用经济学理论进行深入解析,以期为建立高效的中国页岩气开发管理模式提供参考。

1 页岩气开发管理模式现状分析

总体上,中国页岩气开发管理模式有油公司模式、服务公司模式、企地合作模式。油公司模式主要由中国石油、中国石化等下属油田公司直接开发页岩气,如中国石油下属的西南油气田分公司、浙江油田分公司以及与壳牌等外国公司的合资油公司等为作业者。后来发现页岩气开发工程成本高是一个关键问题,而油公司为作业者的管理模式和管理机制,难以调动施工企业积极性,很难降低工程成本。于是中国石油将苏里格管理模式引入到四川页岩气开发中,作业者由油公司转变为服务公司,由川庆钻探公司和长城钻探公司为作业者,但是效果并不理想。同时,中国页岩气开发也开始尝试企地合作管理模式。2012年6月,国家开发投资公司与重庆市合资成立国投重庆页岩气开发利用有限公司,2012年8月,华电集团、华晟能源投资发展有限公司和湖南省煤田地质局合资组建湖南省

页岩气开发有限公司,但是这些合资合作公司都没有形成规模有效的页岩气开发局面。

另外,当按传统的管理方式由油公司或服务公司为页岩气开发作业者时,缺少当地政府强力支持,规划许可、土地征用、环境评价协调难度大,难以高效开发页岩气。如2014年中国石油在四川盆地23个页岩气开发平台钻前工程进度受到影响,平均每个平台影响时间达85 d,累计影响工期1955 d。

可见,页岩气开发产业链上任何一个环节出现问题,对于开发难度大、经济效益低的页岩气开发都是雪上加霜。

2 北美和中国开发成功经验解析

页岩气属于一种非常规天然气。国内外大量的成功案例表明,对于非常规天然气开发非常有效的方法是基于管理模式创新的一系列综合配套措施,这对于页岩气开发管理具有重要借鉴意义。

2.1 美国西南能源公司页岩气一体化管理模式

美国西南能源公司(Southwestern Energy)是一家基地在休斯敦的大型天然气生产商,通过组建全资的钻井公司、压裂公司、集输公司,实施产业链一体化管理模式,基于规模优势,实现高效率运行和综合效益最大化。

由一个全资的DeSoto钻井子公司负责钻井管理。购买了DeSoto Sand压裂砂供应公司,拥有独立的用于压裂施工的水源,保证了材料供应和设备运行均衡以保持连续施工。建立全资的DeSoto集输公司和Angelina集输公司,拥有集输和压缩设施的优势,保证了该公司有权接入管道和产品输出,给公司带来更多收益。通过强化纵向一体化管理模式,美国西南能源公司已设法将发现和开发成本降至1美元/千立方英尺以下,在美国15家主要页岩气生产商中成本最低(表1)^[1]。

2.2 加拿大非常规天然气开发经验

根据2012年5月加拿大非常规资源协会、加拿大能源研究院、加拿大石油服务协会的报告《提高非常规天然气开发生产效率》,提高非常规天然气

表1 2008—2010年美国主要页岩气生产商平均发现和开发成本

Table 1 Average discovery and development costs of major shale gas producers in the United States

公司	发现和开发成本/ (美元· 千立方英尺 ⁻¹)	公司	发现和开发成本/ (美元· 千立方英尺 ⁻¹)	公司	发现和开发成本/ (美元· 千立方英尺 ⁻¹)
Southwestern Energy	0.9	Encana	1.3	Cubic energy	1.2
XTO Energy	1.1	Range Resources	1.3	GMX Resources	1.5
Chesapeake Energy	1.3	Williams	1.3	Devon Energy	1.8
EOG Resources	1.5	Goodrich Petroleum	1.3~2.4	Newfield Exploration	2
Carrizo Oil and Gas	1.2	Penn Virginia	1.9	K2 Energy	1.0~2.0

开发竞争力商业模式的5条经验为规模效益和服务集约化、战略联盟、提高材料管理效率、纵向一体化服务及丛式井组作业。分析表明,采用上述综合配套措施,可以节约25%以上的钻井成本和18%以上的材料供应成本^[6]。

2.3 中国苏里格管理模式

苏里格管理模式是在中国石油开发罕见的低渗、低压、低丰度、低产砂岩气藏条件下探索出来的一种成功的管理模式。通过5年开发试验,集成创新三大类12项配套开发技术,推行“标准化设计、模块化建设、数字化管理”的建设模式,尝试一种全新的战略联盟,即“5+1”合作开发管理新模式。辽河、长庆、四川、华北、大港5家施工单位为乙方,实施区块总承包,负责钻井、采气的全部施工,并且建设和管理井、站、集气支线;长庆油田公司1家建设单位为甲方;甲乙双方合作时间可长达30 a。由此催生了“六统一、三共享、一集中”的新型管理机制,即:统一规划部署、统一组织机构、统一对外协调、统一技术政策、统一生产调度、统一后勤支持;资源共享、技术共享、信息共享;集中协调管理。管理模式创新极大地调动了施工单位积极性和创造性,单井钻井成本由1200万元降低到800万元,其中钻井周期由平均45 d减少到15~20 d,节约费用150万元;套管费用节省200万元^[7-8]。

2.3.1 苏里格管理模式经济机制设计理论解析

经济机制设计理论^[10,16]是最近二三十年微观经济领域中发展最快的一个经济学分支。该理论认为,评价某种经济机制优劣的基本标准有3个:信息是否有效利用、资源是否有效配置以及激励是否相容。

苏里格管理模式通过“六统一、三共享、一集中”的联盟管理模式,可以很好地实现甲方和乙方之间信息有效利用、资源配置合理、激励措施相容。例如5家工程技术服务企业所缺乏的前期大量勘探地质信息、地面建设标准信息,长庆油田公司可以毫无保留地交给5家工程技术服务企业。提高钻井生产效率的大量施工信息完全由工程技术服务企业掌握,可以建立高效一体化服务管理模式,交易费用非常小,甚至可以忽略不计。

2.3.2 苏里格管理模式产权理论解析

新制度经济学的产权理论^[10-12]认为,产权是一个权利束,包括所有权、使用权、收益权、处置权等。产权是一种社会关系,是规定人们相互行为关系的一种规则,并且是社会的基础性规则。产权实质上是一套激励与约束机制,产权安排直接影响资源配置效率,一个社会的经济绩效如何,最终取决于产权安排对个人行为所提供的激励。

苏里格管理模式创新的本质是苏10、苏53等合作区块的产权发生了根本性变化,由长庆油田公司转移到5家工程技术服务企业,5家工程技术服务企业的收益来源不再是提供钻井服务,而是天然气销售。产权属性的调整极大地调动了工程技术服务企业的积极性和创造性。

钻井服务仅是气田评价、钻井、采气、输气整个业务链中的一个关键环节,而钻井服务又是5家工程技术服务企业的专业特长,因此可以提高钻井效率,实现综合钻井成本最小化。苏里格气田降低成本首先从聚晶金刚石复合片钻头(PDC钻头)快速钻井技术开始,进而集成创新3大类12项配套开发技术。管理创新与技术创新有机结合,气田开发成

本得到有效控制,单井钻井成本降低了40%,地面建设投资降低了50%,提高了苏里格气田开发效率和效益。

2.3.3 页岩气开发与苏里格气田开发对比

四川的页岩气开发与苏里格气田开发都属于非常规天然气开发,苏里格气田开发经验和管理模式创新对页岩气开发管理具有重要借鉴意义。但是,目前页岩气开发条件与苏里格气田开发条件有较大差异。从产业链上看,在油气资源方面,页岩气开发资源不落实,而苏里格气田开发资源落实;在配套管网方面,页岩气开发管网不配套不落实,而苏里格气田开发管网配套,特别是西气东输主干管线早已建成。川庆钻探公司和长城钻探公司为作业者,使钻井工程速度和质量得到快速提高,工程成本明显下降。但是,这两家技术服务类公司的前期资源评价和选区是短板,结果是“工艺成功、产量不高”,经济效益差。

因此,不能直接采用苏里格气田开发管理模式,需要按照中国页岩气开发经济特性和实际情况,建立一套信息有效利用、资源配置合理、激励措施相容的中国页岩气开发长效管理机制,才能全面解决页岩气开发问题。采用经济学相关理论,解析中国页岩气开发管理创新模式。

3 经济学理论解析页岩气开发特性

新制度经济学兴起于20世纪70年代,包括4个基本理论:交易费用理论^[10-13]、产权理论、企业理论、制度变迁理论,基础是交易费用理论。

3.1 交易费用理论模型

交易源自社会分工与合作,生产和交易构成人类经济活动的全部内容,因此经济活动的成本包括生产费用和交易费用。交易费用取决于人的行为因素和特定交易因素,特定交易因素包括资产专用性、不确定性和交易频率。资产专用性是指某项资产能够被重新配置于其他替代用途或是被他人使用而不损失其生产价值的程度;不确定性是指人们对未来会发生什么以及会如何变化没有确切的把握,是由于信息不完全和有限理性所造成的;交易

频率是指当事人在一定时期内交易的次数。

在上述3个特定因素中,资产专用性对交易费用起决定性作用,而交易费用的高低决定了管理模式,因此,资产专用性程度决定了管理模式。图1给出了基于资产专用性程度的市场制、混合制、企业制3类管理模式的交易费用函数曲线。令 k^* 表示一项交易中 k 的最优值,则有效的管理模式分析如下:当 $k^* < k_1$ 时,市场制管理模式的交易费用最小,此时应选择市场交易;当 $k_1 < k^* < k_2$ 时,市场管理模式激励对有依赖关系的交易双方协调造成阻碍,行政管理所带来的收益增加,但还不足以达到抵消行政管理成本的程度,所以混合制是一种行之有效的模式;当 $k^* > k_2$ 时,行政管理的收益已经开始超过其成本,此时企业制的交易费用最低,交易双方会建立一个企业。

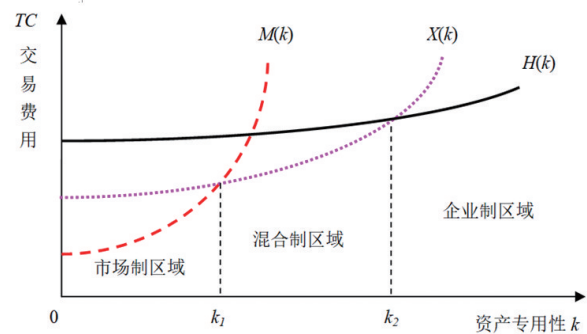


图1 基于资产专用性的交易费用函数

Fig. 1 Transaction cost function based on asset specificity

不确定性和交易频率由小到大变化对应的合理管理模式也依次为市场制、混合制、企业制。采用 TC_M 、 TC_X 、 TC_H 分别代表市场制、混合制、企业制的交易费用,用 k 、 w 、 r 分别代表资产专用性、不确定性、交易频率,则有: $TC_M=M(k,w,r)$; $TC_X=X(k,w,r)$; $TC_H=H(k,w,r)$ 。实际上3个因素对应的交易费用变化趋势曲线应该是一个四维的变化发展过程,为了便于理解,简化成二维图形(图2)。

3.2 页岩气开发特性分析

从交易费用理论角度分析,页岩气开发具有以下特性。

1) 资产专用性高。具体表现为位置专用性、人力资本专用性、实物资产专用性和专项资产专用

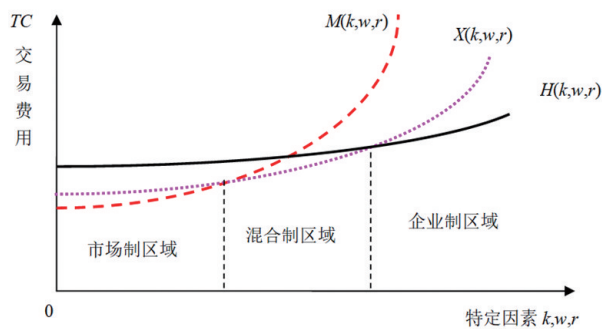


图2 基于3个特定因素的交易费用变化趋势
Fig. 2 Trends of transaction costs based on three specific factors

性4个方面。位置专用性是指每一个页岩气田和每一口气井的地理位置是不可以移动的；人力资本专用性是指从事页岩气开发的地质、钻井、压裂等专业技术职位需要拥有特殊知识和技能的劳动者才能胜任；实物资产专用性是所需要的钻机、压裂设备等实物资产在物理性能上具有专门的适用性；专项资产专用性是指可钻式桥塞等井下工具和高压大功率压裂车等专门为页岩气开发工程所使用。页岩气开发所需要的大段水平井钻井技术和大型水力压裂技术是石油钻井行业最顶级的钻井完井技术，使得钻井和压裂的人力资源、设备等资产的专用性提高到一个新水平。

2) 不确定性大。页岩气开发涉及地质风险、技术风险、环境风险、经济风险等各种风险。例如，从地质风险上看，页岩气的“甜点区”是非常难确定的；从技术风险看，比常规天然气开发的风险性大出许多，表现为大段水平井段施工经常会发生各种井下复杂事故，大型水力压裂不能有效压开储层等。页岩气开发的工程风险性在石油行业中居于最高水平。

3) 交易频率高。由于单井产量低，页岩气开发必须钻大批的气井，同时进行大量的水力压裂，工程施工需要多家单位共同完成，因此比常规天然气开发的交易频率高出许多。

市场制、混合制、企业制3类管理模式各有其优势和不足，国内外大量实践经验充分说明了这一点。根据页岩气开发特性分析，采用市场制管理模

式会发生非常高的交易费用。为了降低交易费用，页岩气开发管理模式应该采用企业制管理模式或者是接近企业制的混合制管理模式。

4 中国页岩气开发管理模式建立

采用新制度经济学的交易费用理论、产权理论以及经济机制设计理论等研究结果，认为应该按照页岩气开发产业链特性，组建若干个“大型油气资源勘察企业+大型油气技术服务企业+地方政府代表企业”的页岩气开发集团。根据实际情况和相关条件，这些页岩气开发集团可以具体采用联盟、关联交易、股份制企业等3种管理模式。需要指出的是，各种管理模式中需要突出合作各方的技术优势和管理优势，避免人力、设备等资源的重复建设和浪费，实现生产效率最大化和页岩气高效开发，最终目标是财富最大化。

4.1 联盟

从新制度经济学角度看，联盟是一种很接近企业制的混合制管理模式^[13-14]。联盟具有4个基本特征：联盟是一种长期合作关系，同时也是战略关系；联盟的目标是通过降低整个系统的总成本，而不是个别产品或服务的成本，实现互利双赢的目的；联盟要求双方共同制定目标和计划，协商工作过程和定价；要求有一套可操作的作业指标衡量系统，不断地改进作业指标。

当然，页岩气开发管理同样适用这种管理模式。页岩气开发集团联盟必须由“大型油气资源勘察企业+大型油气技术服务企业+地方政府代表企业”共同组成，可采用产品分成合同、风险服务合同等，形成一个利益共同体。联盟的形式多种多样，图3给出了各种联盟类型。随着服务项目综合程度的提高，联盟双方的关系更趋复杂，这也意味着双方承担风险的责任和盈利能力增大。

4.2 关联交易

从新制度经济学角度看，关联交易^[14-16]是介于市场交易与企业内管理交易之间一种独特的混合制交易。从世界范围看，关联交易在母子公司、控股公司、集团公司、企业集团、跨国公司，特别是上

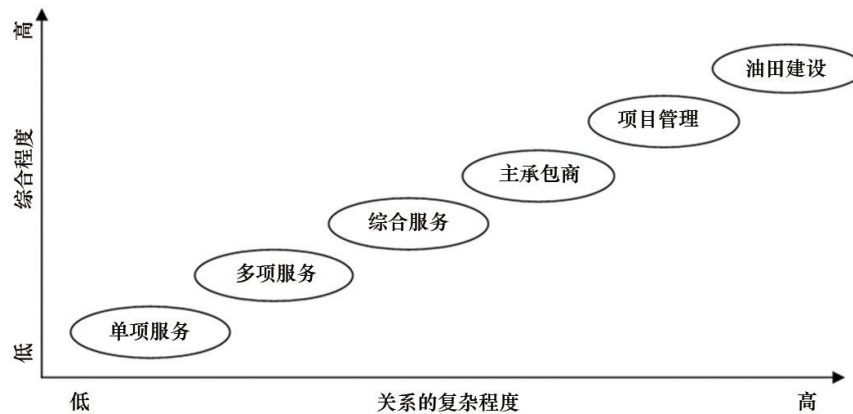


图3 联盟类型和关系程度

Fig. 3 Alliance type and relational degree

市公司中广泛运用。关联交易是一种较为复杂的经济行为,是现代化企业发展的必然产物,是客观存在的一种经济现象。

关联交易的主要目的和作用是节约交易费用和调整利润。作为一种独特的交易,关联交易中的信息成本、监督成本、执行成本低于市场交易,组织管理成本也少于企业内部交易。关联企业之间通过转移定价等方式实现利润的转移,主要目的是降低税负和调整业绩,特别是对于上市的集团公司,集团内关联交易能节约交易费用的功能愈加显现。中国石油、中国石化等均是上市公司,可以充分利用关联交易优势,有效降低页岩气开发成本。

4.3 股份制企业

从新制度经济学的交易费用理论角度看,当页岩气开发规模达到足够大,或者不确定性(即风险)大到一定程度时,需要实行企业制管理模式。例如,美国的一些大型页岩气开发公司自己购买设备,组建施工队伍。

在中国,页岩气开发涉及面广,对当地环境影响大,特别是水资源。当土地、环保、工农关系、管理制度等自然和社会环境不确定性很高时,为了减少公共交易费用,对于某一个区块的页岩气开发可以考虑采用股份制企业管理模式。从新制度经济学的产权理论角度分析,股份制企业的所有权收益

分散化,经营风险也随之由众多的股东共同分担;众多的股东都从利益上去关心企业资产的运行状况,从而使企业的重大决策趋于优化,使企业发展能够建立在利益机制的基础上,也可以充分照顾到各方利益需求。

需要注意的是,很多股份制企业仅是从投融资角度出发,而没有从产业链上考虑成立股份制企业,最终会因为产业链中某些重要环节出现问题(例如有效页岩气资源不落实、关键工程技术不能得到很好应用等),而导致整个页岩气开发效益明显变差甚至失败。

5 结论

总体来看,以四川盆地国家级页岩气示范区为代表,中国页岩气开发处于资源评价和技术试验的起步阶段。按照“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,如何适应资产专用性极高的页岩气开发特性,整体解决页岩气开发产业链上一系列问题,建立一套信息有效利用、资源配置合理、激励措施相容的中国页岩气开发经济运行机制,实现高质量、有效益和可持续发展,还需要加强顶层设计,积极探索新的管理模式。管理创新带动技术创新是解决中国页岩气开发众多问题的根本出路。

参考文献(References)

- [1] 黄伟和. 页岩气开发钻井降本增效案例[M]. 北京: 石油工业出版社, 2019.
Huang Weihe. Cost-reduction and profit-increase cases of shale gas drilling engineering[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2019
- [2] 陆争光. 中国页岩气产业发展现状及对策建议[J]. 国际石油经济, 2016, 24(4): 48-54.
Lu Zhengguang. Shale gas industry in China[J]. International Petroleum Economics, 2016, 24(4): 48-54.
- [3] 邹才能, 董大忠, 王玉满, 等. 中国页岩气特征、挑战及前景(二)[J]. 石油勘探与开发, 2016, 43(2): 166-178.
Zou Caineng, Dong Dazhong, Wang Yuman, et al. Shale gas in China: Characteristics, challenges and prospects(II) [J]. Petroleum Exploration and Development, 2016, 43(2): 166-178.
- [4] 邹才能, 董大忠, 王玉满, 等. 中国页岩气特征、挑战及前景(一)[J]. 石油勘探与开发, 2015, 42(6): 689-701.
Zou Caineng, Dong Dazhong, Wang Yuman, et al. Shale gas in China: Characteristics, challenges and prospects(I) [J]. Petroleum Exploration and Development, 2015, 42(6): 689-701.
- [5] 董大忠, 王玉满, 李新景, 等. 中国页岩气勘探开发新突破及发展前景思考[J]. 天然气工业, 2016, 36(1): 19-32.
Dong Dazhong, Wang Yuman, Li Xinjing, et al. Break-through and prospect of shale gas exploration and development in China[J]. Natural Gas Industry, 2016, 36(1): 19-32.
- [6] Dawson M, Howard P, Salkeld M. Improved productivity in the development of unconventional gas[R]. Technical Study for Productivity Alberta, 2012.
- [7] 唐家青, 何光怀, 姚宏彦, 等. “苏里格管理模式”效应[J]. 中国石油企业, 2007(10): 82-83.
Tang Jiaqing, He Guanghuai, Yao Hongyan, et al. The effect of sulige management model[J]. China Petroleum Enterprise, 2007(10): 82-83.
- [8] 冉新权, 李安, 唐家青, 等. 苏里格气田: 合作开发管理模式[J]. 中国石油企业, 2008(12): 102-105.
Ran Xinquan, Li An, Tang Jiaqing, et al. Sulige gas field: Management mode of cooperative development[J]. China Petroleum Enterprise, 2008(12): 102-105.
- [9] 黄伟和, 刘海. 基于交易费用理论探讨非常规天然气开发管理模式[J]. 国际石油经济, 2015, 23(8): 92-97.
Huang Weihe, Liu Hai. Unconventional gas development management model based on transaction-cost theory[J]. International Petroleum Economics, 2015, 23(8): 92-97.
- [10] 黄伟和. 钻井工程造价管理概论[M]. 北京: 石油工业出版社, 2016.
Huang Weihe. Introduction to drilling engineering cost management[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2016.
- [11] 张卫东. 新制度经济学[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2010.
Zhang Weidong. New institutional economics[M]. Dalian: Dongbei University of Finance & Economics Press, 2010.
- [12] 谭庆刚. 新制度经济学——分析框架与中国实践[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
Tan Qinggang. New institutional economics—Analysis framework and China's practice[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2011.
- [13] 黄伟和. 石油钻井工程市场定价机制研究[M]. 北京: 石油工业出版社, 2013.
Huang Weihe. Study on the pricing mechanism of petroleum drilling engineering market[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2013.
- [14] 黄伟和, 孙立国, 司光, 等. 国际石油钻井市场运作模式发展分析与启示[J]. 国际石油经济, 2011, 19(12): 60-65.
Huang Weihe, Sun Ligu, Si Guang. Development analysis and enlightenment of international oil drilling market operation model[J]. International Petroleum Economics, 2011, 19(12): 60-65.
- [15] 徐向艺, 陈振化, 李治国. 中国上市公司关联交易生成机制及规范治理研究[M]. 北京: 经济科学出版社, 2010.
Xu Xiangyi, Chen Zhenhua, Li Zhiguo. Research on generating mechanism and regulatory governance of related party transactions of listed companies in China[M]. Beijing: Economic Science Press, 2010.
- [16] 黄伟和. 石油钻井关联交易长效管理机制研究[M]. 北京: 石油工业出版社, 2014.
Huang Weihe. Study on the long-effect management mechanism of connected transaction of petroleum drilling engineering[M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2014.

On the development management model of shale gas in China

HUANG Weihe, LIU Hai*

PetroChina Research Institute of Petroleum Exploration & Development; Cost Management Center of Geophysical Prospecting and Drilling Engineering, CNPC, Beijing 100083, China

Abstract The shale gas efficient development model is summarized as "integrated management + horizontal well platform + super-large fracturing + factory operation" in North America, in which the integrated management is a combination of revolutionary and cost-effective management measures. At present, there is still no integrated management model that conforms to the characteristics of Chinese shale gas development. Successful experiences of development in North America and China are analyzed in this article. In terms of transaction cost theory, property rights theory and economic mechanism design theory of the new institutional economics, the characteristics of China's shale gas development are characterized by high asset specificity, high uncertainty, and high transaction frequency. The development direction of shale gas development and management in China should be mixed ownership and in the form of enterprise entity. China should set up a number of shale gas development groups constituted by "large oil and gas resources exploration enterprises + large oil and gas technical service enterprises + local government representative enterprises", and the constitution model can be alliance, related party transactions and joint-stock enterprises. Then a set of long-term management mechanisms for China's shale gas development with effective use of information, reasonable resource allocation, and compatible incentives methods can be established. Management innovation driven technological innovation should be the fundamental way to solve many problems in China's shale gas development.

Keywords shale gas development; management model; integrated management ●



(责任编辑 刘志远)

