

我国煤层气产业发展政策现状分析与发展建议

宋晓丹 孔令峰 洪保民 孙万军 李华启

中国石油天然气集团公司

宋晓丹等.我国煤层气产业发展政策现状分析与发展建议.天然气工业,2013,33(2):1-6.

摘要 “十一五”以来,国家相继出台了一系列煤层气(煤矿瓦斯)产业发展扶持政策,涉及价格、税收、财政补贴、资源管理、对外合作等方面,有力推动了中国煤层气产业的顺利起步;但受制于资源品位低、投资强度大、市场欠发育等因素,煤层气产业目前的发展速度仍落后于国家规划的目标。为了破解制约煤层气产业发展的难题,加快煤层气产业发展,对现行主要政策进行了解读,并对执行情况和效果进行了分析。结果认为:推行上述政策后,促进了煤层气地面开发的快速起步、基本解决了矿权重叠和侵权问题、煤层气合作开发逐步展开。进而结合我国煤层气地面抽采典型项目的效益评价实践,从贯彻落实国家煤层气(煤矿瓦斯)开发利用“十二五”规划的角度,在现行扶持政策的基础上,提出了新时期加快煤层气产业发展的政策建议:价格补贴翻番、勘探开发资金支持、增值税“即征即返”、简化项目审批程序、降低项目基准收益率标准等。

关键词 中国 “十二五”期间 煤层气 煤矿瓦斯 地面抽采 产业政策 分析 建议

DOI:10.3787/j.issn.1000-0976.2013.02.001

The status quo of policies and the proposals for the development of coalbed methane gas industry in China

Song Xiaodan, Kong Lingfeng, Hong Baomin, Sun Wanjun, Li Huaqi

(China National Petroleum Corporation, Beijing 100007, China)

NATUR. GAS IND. VOLUME 33, ISSUE 2, pp.1-6, 2/25/2013. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: Since the 11th Five-Year Plan was initiated, a series of supportive policies have been stipulated by the government for the development of coalbed methane gas (coal-mine gas) industry, which relate to prices, tax, fiscal subsidies, resource management, foreign cooperation, etc. Many facts proved that these supportive policies helped promote the smooth start of the coalbed methane gas industry in China, which, however, still lags behind the national programmed target for many reasons such as low-grade resources, heavy input burden, an imperfect market, and so on. In view of this, this paper first interprets the current major policies and then analyzes how they have been implemented and from which what benefits have been achieved. In conclusion, with the help of those policies, the ground extraction of coalbed methane gas started quickly, the problems such as the overlapped mining rights or infringement have been solved; and foreign cooperation projects associated with coalbed methane gas have been gradually planned. Moreover, according to the benefit evaluation of typical projects of coalbed methane gas ground extraction in China, and for the purpose of implementing the 12th Five-Year Plan for the development and utilization of coalbed methane gas (coal-mine gas), this paper, based on the existing supportive policies, presents proposals for speeding up the coalbed methane gas industry development in a new era: to double the price subsidy, to give financial support for exploration and development, to try collect-and-return added-value tax, to simplify the approval process of projects, to cut down the benchmark yield of projects, and so forth.

Key words: China, 12th Five-Year Plan, coalbed methane gas, coal-mine gas, ground extraction, industrial policy, analysis, Proposal

作者简介:宋晓丹,1963年生,高级经济师;毕业于华中师范大学;现任中国石油天然气集团公司规划计划部副总经济师,独立或合作出版了多部专著。地址:(100007)北京市东城区东直门北大街9号石油大厦D2308规划计划部。电话:(010)59984534。E-mail:songxd@petrochina.com.cn

开发利用煤层气(煤矿瓦斯)不仅能够保障煤矿安全生产、增加洁净能源供应量,而且对于优化能源结构、促进能源行业健康可持续发展也具有重要的现实意义。自1996年以来,我国的煤层气开发利用事业经历了一段较长的探索过程,虽有对外合作等优惠政策的扶持,但事实上到“十五”末仍未能进入规模开发。为促进我国煤层气(煤矿瓦斯)的开发利用,“十一五”以来,政府出台了一系列的煤层气产业发展扶持政策,初步形成了我国煤层气产业政策体系,有力地推动了煤层气产业的顺利起步。

1 “十一五”以来我国煤层气产业发展政策现状

2006年国务院发布了《关于加快煤层气(煤矿瓦斯)抽采利用的若干意见》^[1]。这一政策作为煤层气产业发展的纲领性文件,明确了煤层气产业发展坚持“先抽后采、治理与利用并举”的指导方针,共提出了16条原则性意见,涉及煤层气(煤矿瓦斯)勘查、抽采、输送、利用等各个环节。为进一步落实上述原则性意见,国家有关部委相继出台了一些具体政策,涵盖了价格、税收、财政补贴、资源管理、对外合作等方面的内容。

1.1 价格政策

出台煤层气价格政策的根本目的是促进煤层气市场化定价、理顺供需关系。2007年,国家发展和改革委员会(以下简称发改委)印发通知^[2]明确要求民用煤层气出厂价格由供需双方协商确定;对于已纳入地方政府管理价格范围的,要积极创造条件尽快放开价格;未进入城市公共配气管网的民用煤层气销售价格由供需双方协商确定;进入城市公共配气管网并纳入政府管理范围的民用煤层气销售价格,按照与天然气等可替代燃料保持等热值合理比价关系的原则确定等。

1.2 税收政策

税收政策是重要的产业发展调节杠杆。主要税收政策有:企业进口国内不能生产或国内产品性能不能满足要求,并直接用于勘探开发作业的设备、仪器、零配件、专用工具,免征进口关税和进口环节增值税^[3-4];对地面开采煤层气暂不征收资源税;对煤层气抽采企业的增值税一般纳税人抽采销售煤层气实行增值税“先征后退”政策;对独立核算的煤层气抽采企业购进的专用设备实行加速折旧;研究开发新技术、新工艺发生的技术开发费,在按规定实行100%扣除的基础上,允许再按当年实际发生额的50%在企业所得税税前加计扣除^[5]。

1.3 财政补贴政策

为进一步鼓励煤层气资源的开发利用,国家出台了主要针对煤层气利用领域的财政补贴政策,包括煤层气发电补贴政策^[6]和煤层气价格补贴政策^[7]。明确对煤矿企业利用煤层气发电允许自发自用;多余电量优先安排上网销售,不参与市场竞争,上网电价比照生物质发电电价政策,即执行当地2005年脱硫燃煤机组标杆电价加补贴电价(0.25元/kWh)。我国境内从事煤层气地面开采的企业均可享受财政补贴,由中央财政按0.2元/m³标准对煤层气开采企业进行补贴;在此基础上,地方财政还可对煤层气开发利用给予适当补贴。

1.4 资源管理政策

为有效利用煤层气资源,确保煤炭企业安全生产,国家出台了关于煤炭生产安全费用、煤层气排放、矿权等一系列资源管理政策。如《企业安全生产费用提取和使用管理办法》^[8],进一步大幅提高煤炭生产安全费用提取标准;《煤层气排放标准》^[9]规定,新建矿井的煤层气甲烷浓度超过30%的禁止排放,自2010年起现有矿井煤层气甲烷浓度超过30%的禁止排放;2007年国土资源部下发了《关于加强煤炭和煤层气综合勘查开采管理的通知》^[10],支持和鼓励煤炭矿业权人综合勘查开采煤层气资源,要求设置煤炭探矿权时要对煤炭和煤层气综合勘查实施方案进行严格审查,强调进一步加强煤层气矿业权管理,在煤层气勘查、开采结束前不设置煤炭矿业权。2011年10月国家安全生产监督管理总局等四部委联合颁布了《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》^[11],明确了允许煤炭开采的最高可解吸瓦斯含量标准为8m³/t,而对于日产1×10⁴t以上的采煤工作面回采前煤的可解吸瓦斯含量,则严格到4m³/t以下,强制先行抽采煤层气。

1.5 对外合作政策

2007年国务院有关部委联合下发通知^[12],将对外合作开采煤层气资源由中联煤层气有限责任公司实施专营,修改为由中联煤层气有限责任公司、国务院指定的其他公司实施专营。2010年商务部、国家发改委、国土资源部和国家能源局联合发文^[13],同意中国石油天然气集团公司(以下简称中石油)等3家公司开展对外合作开采煤层气资源试点工作,授予中石油、中国石油化工集团公司(以下简称中石化)和河南煤层气公司煤层气对外合作专营权。

2 煤层气产业发展政策执行效果及存在的主要问题

上述政策体现了强制煤炭企业收集、利用煤矿瓦

斯,鼓励煤层气地面开采的主旨,尤其是对煤层气地面开采给予了多项政策支持——价格补贴、增值税“先征后返”和免征资源税等,可操作性较强、效果很直接,对近年来煤层气地面开发的顺利起步和规模发展起到了关键作用。

2.1 促进了煤层气地面开发的快速起步

2007—2011年,国家财政累计发放煤层气地面开采利用补贴资金7.2亿元,加上增值税“先征后返”政策中的国税部分返还到位,大大提高了煤层气地面开采企业的积极性。“十一五”期间,煤层气地面开采从零起步,累计新增煤层气探明地质储量 $1\,980\times 10^8\text{ m}^3$,施工煤层气井5 400余口,形成地面产能 $31\times 10^8\text{ m}^3$,沁水盆地和鄂东盆地两大煤层气产业示范基地初具规模。2011年全国煤层气地面开采利用量达到 $18\times 10^8\text{ m}^3$ 。截至目前,全国累计完钻煤层气井已超过8 000口,日产煤层气约 $800\times 10^4\text{ m}^3$ 。

2.2 基本解决了矿权重叠和侵权问题

全国共设立约 $6.3\times 10^4\text{ km}^2$ 的煤层气探矿权面积,其中与煤炭矿权重叠约 $1.2\times 10^4\text{ km}^2$ 。国土资源部和地方政府通过核减5~10年内影响煤炭开采的煤层气矿权面积,以及协调煤炭企业与煤层气企业合作开发,目前已基本解决了矿权重叠和侵权问题,开创了煤炭企业和煤层气地面开发企业“互利双赢”的合作局面。

2.3 煤层气合作开发逐步展开

2009年4月,中石油与潞安集团签署了煤层气地面开采合作协议,由中石油提供资金和技术开采潞安集团煤炭矿区的煤层气,产出煤层气归中石油所有,潞安集团按照一定标准给予资金补贴,形成了煤炭生产企业和煤层气开采企业“优势互补、互利双赢”的合作开发模式。这一模式有效化解了历史遗留的矿业权重叠矛盾,真正实现了“采气采煤一体化”,并能从技术上保障煤层气的最大采收率,降低煤炭开采企业的投资压力,充分发挥油气企业在勘探开发技术、天然气管网和市场开发等方面的“上下游一体化优势”,从而创造煤层气地面开发利用全产业链的最高生产效率,值得借鉴和推广。2011年11月,沁水盆地潘庄区块煤层气对外合作项目总体开发方案获得国家发改委批复,成为第一个投入商业开发的合作项目,项目以高产水平井开发为主,有效发挥了对外合作在引进先进技术和管理工作方面的作用。2012年三交—碛口煤层气对外合作项目总体开发方案已上报国家审批,方案设计也是以水平井开发为主,单产水平明显高于自营项目,体现了较高的煤层气开发技术水平。

目前,我国现有的煤层气产业发展政策基本达到

了美国煤层气产业发展初期的水平,煤层气产业鼓励性政策体系在我国基本形成。尽管如此,我国煤层气产业发展政策仍存在以下3方面的问题:

1)各种政策执行不够平衡。总体上看,税收和财政补贴政策执行相对较好,但价格政策运行效果不够理想。如价格政策中,常规的天然气价格改革如果没有执行到位,煤层气价格政策的推行自然会受到影响。实际上,仅有进入城市公共配气管网的民用煤层气才享受到了市场定价的政策,但城市燃气的定价机制一直未出台;其他用途煤层气销售范围和协议价格仍受限于地方政府的价格管理。

2)部分政策实效性逐步减弱。可以说,现有主要政策多侧重于煤层气产业的发展结果,而对煤层气产业的发展过程关注度不足。如,增值税“先征后返”政策,资金返回有1年以上的时间差,不利于企业扩大再生产,而且地税部分返还难以执行到位;在主要煤炭产区,利用地面开采煤层气发电的市场竞争力较弱,发展潜力不大;随着煤层气开采自主技术和国产设备的不断进步,进口物资免税政策在现阶段作用已不大;由于近年国家逐步统一了对内、外资企业的税收政策,煤层气对外合作政策作用效果已不太明显。

3)政策系统性和导向性不够。对与煤层气产业发展密切相关的管网建设尚没有配套的税收优惠政策,会导致煤层气输送环节发展不平衡;对于是否抽采、抽采条件的优劣、抽采以后的利用程度高低等没有明显的政策差别,容易导致“鞭打快牛”的现象出现。

3 对于煤层气开发投资项目效益的再认识

煤层气地面开采项目属于非常规资源开发利用的范畴,具有勘探开发风险大、投入高、回收期长等特点,项目本身难以创造可观的经济效益。国内煤层气的生储保条件较之于美国、加拿大、澳大利亚等国也有较大的差别,国内主要含煤盆地由于遭受较为剧烈的后期改造,构造破坏严重,煤层厚度小,渗透性差,含气量分布不均,大部分埋藏较深,水动力条件复杂,煤层气解析时间长,高产稳产期较短。在国内煤层气产业发展早期阶段,持续高投入、长期低回报将是主要特征。

以资源条件较好的沁水盆地典型区块为例:埋深500 m左右的高阶煤层气,每探明 $1\,000\times 10^8\text{ m}^3$ 煤层气地质储量,完成物探、探井和井组试采需要3~5年时间,投入资金约5亿元;建设 $50\times 10^8\text{ m}^3/\text{a}$ 产能,按照3亿元/ 10^8 m^3 产能标准估算开发投资约150亿元,从钻井、压裂、排采到地面工程投产需要2~3年时间;

煤层气井从开始排水,到气量逐步增长到设计目标,需要1~3年时间,需要排采资金约30亿元。在上述6~10年的勘探开发时段内,累计投入高达185亿元,基本不能形成规模产量,无法获得可观的销售收入。按照50%采收率、10年累计采出80%可采储量来计算,10年生产期累计煤层气产量约 $400 \times 10^8 \text{ m}^3$,期间累计生产成本约400亿元,按照气价1.6元/ m^3 测算,10年生产期间净收入仅为240亿元,尚不足以回收185亿元投资的本金和利息(即使按6%的年利率、最短6年时间测算,本金和利息合计也高达252亿元)。

“十一五”期间,国内煤层气地面抽采从零起步,到2010年产量达到 $15 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。国家《煤层气(煤矿瓦斯)开发利用“十二五”规划》^[14]提出2015年要实现煤层气地面抽采产量 $160 \times 10^8 \text{ m}^3$,而2012年产量仅为 $26.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。虽然顺利起步,但产量增长大幅落后于投资增长,煤层气销售价格长期偏低,加上国内宏观经济增速趋缓,企业盈利能力减弱,绝大多数煤层气地面抽采企业都面临较大的资金和投资回报压力。但也应当看到,煤层气地面抽采具有明显的溢出效益。我国高瓦斯含量、煤与瓦斯突出矿井多,开发利用好煤层气可以从根本上防止煤矿瓦斯事故,改善煤炭安全生产环境;每利用 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 煤层气(煤矿瓦斯),可以节约标准煤 $12 \times 10^4 \text{ t}$,减少二氧化碳排放量 $150 \times 10^4 \text{ t}$;通过煤层气勘探开发投资的“乘数效应”,还可带动中下游产业发展,促进地方就业和经济发展,提高居民生活水平。因此,应在进一步引导企业加强技术创新、降低单位投资的基础上,尽快完善煤层气产业政策^[15],促进煤层气产业的持续健康发展。

4 对于完善我国煤层气产业发展政策的建议

目前我国煤层气产业仍处于早期发展阶段,发展水平总体较低,需要保持政策支持的连贯性,并根据新的形势进行动态调整。煤层气产业发展的核心是市场化、规模化、专业化,关键是要实现效益发展和可持续发展。我国煤层气产业发展经过早期的技术研发和生产经验积累,即将进入一个快速发展的新时期,需要相应简化煤层气区块开发方案的审批、核准或备案手续,缩短前期审批过程;同时修订和完善“十二五”及以后一段时期内的煤层气产业发展政策,以时效性更强的扶持政策激励企业快速投入规模勘探开发。为此,笔者提出以下建议。

4.1 进一步提高国家财政价格补贴标准

以山西沁水盆地煤层气地面开采为例,单位煤层

气综合生产成本在1.6~1.8元/ m^3 ,只有销售价格在1.8元/ m^3 以上,企业才能收支平衡。而目前出厂气价多在1.2元/ m^3 左右,即使国家财政补贴0.2元/ m^3 ,亏损依然较大。地面开采企业要实现收支平衡,促进可持续发展,国家财政补贴标准需要翻番,提高到0.4元/ m^3 以上。

4.2 对800 m以深资源给予部分勘探资金支持

勘探资金支持具有“以小博大”的作用,能将政策扶持作用发挥时效提前。目前,国内埋深800 m以浅的自营区块大部分已投入开发或正在开发,“十二五”期间开发对象将扩展到埋深800~1 200 m的煤层气资源。埋深800 m是目前煤层气开发的技术和经济界限,资源、技术和投资风险较大,需要国家出台新政策鼓励勘探工作。建议国家财政对埋深800~1 200 m资源勘探和试采,直接给予40%以上的资金支持;对于埋深超过1 200 m的煤层气勘探和开发,应在此基础上考虑更进一步的扶持政策。

以沁水盆地埋深1 000 m的区块为例,经测算探明 $1 000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 煤层气地质储量勘探和试采阶段投资约需10亿元。若国家财政给予40%勘探资金支持,仅4亿元,将能有效促进企业加大勘探投入;按照50%采收率、10年累计采出80%可采储量计算,能够建成年产能约 $50 \times 10^8 \text{ m}^3$,带动开发投资近200亿元,大大加快资源勘探开发进程,能够充分发挥“四两拨千斤”的效果。而采出煤层气 $400 \times 10^8 \text{ m}^3$,对中下游产业发展的投资带动将可能超过数百亿元,全部利用相当于节约标准煤 $4 800 \times 10^4 \text{ t}$,减排二氧化碳 $6 \times 10^8 \text{ t}$,环境效益更是极其可观。

4.3 国家财政直接给予部分开发资金支持

由于开发投资较大、资源风险较高、经济效益差,列入国家规划的多数煤层气地面开采项目投入规模开发的进度都明显滞后。建议国家尽快出台建设投资支持政策,对列入国家“十二五”规划的项目,直接给予20%以上的建设资金支持。如果项目投入开发以后效益好于预期,项目全部投资税后内部收益率可以达到12%以上,国家可以考虑在价格补贴中扣除部分已经投入的建设资金,从而避免过度补贴,减轻国家财政负担。国土资源部近几年在建设国家级矿产资源综合利用示范基地方面,探索出了一条行之有效的路子,给予企业一定的财政资金支持,为开发低品位资源、建设绿色矿山、促进资源综合利用发挥了很大作用。对于煤层气开发项目,应进一步扩大现行政策覆盖范围,提高国家财政资金支持比例。

以上述沁水盆地典型区块为例,前5年开发和排

采阶段投资共 180 亿元,按 20% 建设投资计算,国家财政投入约 36 亿元;后 10 年生产阶段累计生产 $400 \times 10^8 \text{ m}^3$ 煤层气,按照 0.2 元/ m^3 的补贴标准,财政补贴需要 80 亿元。国家投入 36 亿元建设资金,仅不足全部价格补贴的 50%,但直接促成了项目投入开发,促进了煤层气产业规模发展。如果仅是等待项目获取产量后再给予价格补贴,价格补贴效用明显滞后,也许在很长一段时期内都没有机会发挥作用。

4.4 调整增值税税收优惠政策

由于目前存在增值税“先征后返”政策执行中资金返回的时间差较长,以及地税部分返还不到位等问题,建议调整增值税“先征后返”政策,改为“即征即返”或“免征增值税”,增强这一政策支持作用的时效性。

4.5 适当降低对外合作项目基准收益率标准

目前列入国家“十二五”规划的项目中,对外合作项目比例很大,但对外合作项目仍属于国家审批项目范围,项目总体开发方案审批程序繁杂,周期较长。大多数项目合同都约定外方开发投资比例在 60% ~ 70%,并承担项目全部勘探投资。近年来,外资企业在国际金融市场上的融资成本远低于国内,外方合作者能够接受较低的项目投资回报水平。建议适当简化对外合作项目总体开发方案审批程序,降低对外合作煤层气开发项目基准内部收益率标准,加快煤层气勘探开发对外合作进程。

5 结论

我国煤层气资源丰富,煤层气开发利用具有可观的安全效益、社会效益和环境效益^[16-20]。“十一五”期间,在国家出台的一系列煤层气产业政策的扶持下,国内煤层气地面抽采业务实现了顺利起步。但由于煤层气资源品位较差、投资大、回报周期长、煤层气价格较低,地面抽采企业亏损严重。煤层气产业即将进入快速发展的新时期,但现有政策扶持效果减弱,时效性不强,产业快速发展劲头不足。为了减轻企业投资回报压力,促进企业加大勘探开发投入,实现国家“十二五”规划目标,急需出台时效性更强、扶持力度更大的产业政策。为此建议:①煤层气价格补贴从 0.2 元/ m^3 提高到 0.4 元/ m^3 以上;②国家财政对埋深 800 m 以深的煤层气资源勘探直接给予 40% 的资金支持,对列入国家规划的煤层气地面抽采项目直接给予 20% 的建设投资支持;③将现行增值税“先征后返”调整为“即征即返”;④简化煤层气开发对外合作项目总体开发方案审批程序,适当降低项目基准收益率标准等。

参 考 文 献

- [1] 国务院办公厅.关于加快煤层气(煤矿瓦斯)抽采利用的若干意见[G].北京:国务院办公厅,2006.
General Office of the State Council. Some decisions on accelerating the extraction and utilization of coal-bed methane [G]. Beijing: General Office of the State Council, 2006.
- [2] 国家发展和改革委员会.关于煤层气价格管理的通知[G].北京:国家发展和改革委员会,2007.
National Development and Reform Commission. Policies about the prices of coal-bed methane [G]. Beijing: National Development and Reform Commission, 2007.
- [3] 财政部.关于煤层气勘探开发进口物资免征进口税收的有关规定[G].北京:财政部,2006.
Ministry of Finance. Tariff exemption regulations on imported facilities for coal-bed methane exploration and development [G]. Beijing: Ministry of Finance, 2006.
- [4] 财政部,海关总署,税务总局.关于“十二五”期间煤层气勘探开发项目进口物资免征进口税收的通知[G].北京:财政部,海关总署,税务总局,2011.
Ministry of Finance, General Administration of Customs, State Administration of Taxation. Import-tariff exemption regulations of imported facilities for coal-bed methane exploration and development during year 2011 to year 2015 [G]. Beijing: Ministry of Finance, General Administration of Customs, State Administration of Taxation, 2011.
- [5] 财政部,税务总局.关于加快煤层气抽采有关税收政策问题的通知[G].北京:财政部,税务总局,2007.
Ministry of Finance, State Administration of Taxation. Tax policy options to encourage the extraction of coal-bed methane [G]. Beijing: Ministry of Finance, State Administration of Taxation, 2007.
- [6] 国家发展和改革委员会.关于利用煤层气(煤矿瓦斯)发电工作的实施意见[G].北京:国家发展和改革委员会,2007.
National Development and Reform Commission. Regulations on power generation utilizing coal-bed methane [G]. Beijing: National Development and Reform Commission, 2007.
- [7] 财政部.关于煤层气(瓦斯)开发利用补贴的实施意见[G].北京:财政部,2007.
Ministry of Finance. Specific policies of price subsidy on coal-bed methane extraction and utilization [G]. Beijing: Ministry of Finance, 2007.
- [8] 财政部,国家安全生产监督管理总局.企业安全生产费用提取和使用管理办法[G].北京:财政部,国家安全生产监督管理总局,2012.
Ministry of Finance, State Administration of Work Safety. Management measures on enterprise withdrawal and utili-

- zation of production-safety fee[G].Beijing:Ministry of Finance, State Administration of Work Safety, 2012.
- [9] 环境保护部.煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)(GB 21522—2008)[S].北京:环境保护部,2008.
Ministry of Environmental Protection. Temporary standards on coal-bed emission[S].Beijing:Ministry of Environmental Protection,2008.
- [10] 国土资源部.关于加强煤炭和煤层气综合勘查开采管理的通知[G].北京:国土资源部,2007.
Ministry of Land and Resources. Notice on strengthening the combined management of coal and coal-bed methane exploration and extraction[G].Beijing:Ministry of Land and Resources,2007.
- [11] 国家安全生产监督管理总局,国家发展和改革委员会,国家能源局,等.煤矿瓦斯抽采达标暂行规定[G].北京:国家安全生产监督管理总局,国家发展和改革委员会,国家能源局,国家煤矿安全监察局,2011.
State Administration of Work Safety, National Development and Reform Commission, National Energy Administration, et al. Temporary regulations on admissible concentration of coal-bed methane after extraction[G].Beijing:State Administration of Work Safety, National Development and Reform Commission, National Energy Administration, State Administration of Coal Mine Safety,2011.
- [12] 国务院.关于修改《中华人民共和国对外合作开采陆上石油资源条例》的决定规定[G].北京:国务院,2007.
State Council. Resolution on modification of *China Foreign Cooperation Act in Exploiting On-shore Petroleum Resources*[G].Beijing:State Council,2007.
- [13] 商务部,国家发展和改革委员会,国土资源部,等.关于同意中国石油天然气集团公司等三家公司开展对外合作开采煤层气资源试点工作的通知[G].北京:商务部,国家发展和改革委员会,国土资源部,国家能源局,2010.
Ministry of Commerce, National Development and Reform Commission, Ministry of Land and Resources, et al. Approval on pilot exploitation of coal-bed methane through foreign cooperation in 3 enterprises including China National Petroleum Corporation[G].Beijing:Ministry of Commerce, National Development and Reform Commission, Ministry of Land and Resources, National Energy Administration,2010.
- [14] 国家能源局.煤层气(煤矿瓦斯)开发利用“十二五”规划[G].北京:国家能源局,2011.
National Energy Administration. The Twelfth Five Year Plan (2011-2015) of coal-bed methane exploitation and utilization[G].Beijing:National Energy Administration, 2011.
- [15] 刘馨.中国煤层气最新产业政策[J].中国煤层气,2009,6(4):44-46.
LIU Xin. China latest policies in coal-bed methane industry[J].China Coal-bed Methane,2009,6(4):44-46.
- [16] 接铭训,葛晓丹,彭朝阳,等.中国煤层气勘探开发工程技术进展与发展方向[J].天然气工业,2011,31(12):63-65.
JIE Mingxun, GE Xiaodan, PENG Chaoyang, et al. Advances in the CBM exploration and development techniques and their developing trend in China[J].Natural Gas Industry,2011,31(12):63-65.
- [17] 周荣学,刘庆昌.中国石油数字化规模化煤层气田示范工程[J].天然气工业,2010,30(6):7-10.
ZHOU Rongxue, LIU Qingchang. A demonstration project of PetroChina's digitalized scale coalbed methane gas fields[J].Natural Gas Industry,2010,30(6):7-10.
- [18] 接铭训.鄂尔多斯盆地东缘煤层气勘探开发前景[J].天然气工业,2010,30(6):1-6.
JIE Mingxun. Prospects in coalbed methane gas exploration and production in the eastern Ordos Basin[J].Natural Gas Industry,2010,30(6):1-6.
- [19] 宋岩,柳少波,赵孟军,等.煤层气与常规天然气成藏机理的差异性[J].天然气工业,2011,31(12):47-53.
SONG Yan, LIU Shaobo, ZHAO Mengjun, et al. Difference of gas pooling mechanism between coalbed methane gas and conventional natural gas[J].Natural Gas Industry,2011,31(12):47-53.
- [20] 李景明,巢海燕,聂志宏.煤层气直井开发概要——以鄂尔多斯盆地韩城地区煤层气开发为例[J].天然气工业,2011,31(12):66-71.
LI Jingming, CHAO Haiyan, NIE Zhihong. Outlines of vertical well development for CBM: A case study of CBM gas development in the Hancheng District of the Ordos Basin[J].Natural Gas Industry,2011,31(12):66-71.

(收稿日期 2012-11-19 编辑 居维清)