

# 页岩气开发的风险探讨

栾政明 房立阳

页岩气作为一种清洁、高效的能源资源，伴随着其在美国的重大突破，立刻成为全球油气勘探开发的新亮点，同样，在我国，页岩气也成为了矿业投资的热点领域。2011年12月3日，国土资源部已发布《新发现矿种公告》（2011年第30号），将页岩气作为独立矿种，实行一级管理。于5月17日发布的《页岩气探矿权投标意向公告》明确了页岩气探矿权投标主体的资格，门槛大大放宽。6月5日，国土资源部和中华全国工商业联合会联合发布的《国土资源部全国工商联关于进一步鼓励和引导民间资本投资国土资源领域的意见》（国土资发〔2012〕100号）明确鼓励和支持民营资本参与和作为主体进入页岩气等非常规油气勘查开发领域，更是吸引了国内大量民营资本的眼球，这也是民营资本第一次能够进入油气勘查开发领域。9月10日正式发布了第二次招标的招标公告。

页岩气作为一种新型能源，在储量和开发前景上拥有诸多优势，但是页岩气投资作为一个财富宝藏的同时，也存在着自身固有的风险，本文就尝试对这一领域可能存在的风险进行初步探讨。

## 一、法律风险；

（一）矿权重叠：我国目前的矿权管理法律体系中，对于不同种矿物的矿权空间上重叠的问题并没有明确的解决，实际操作中，如果同一区域在不同深度埋藏了不同的矿物，那么矿权冲突就会成为矿权所有

人不能回避的一个问题。目前国内解决矿权重叠主要是以协调程度较低的协议互不干扰与一方退出模式为主。很多时候并不能达到共同开发、资源利用最大化的目的。

目前划定的页岩气勘查开发区块中，其中很大一部分都与中石油、中石化的常规油气区域重叠，重叠部分的矿权如何设置？现行的矿业法律规定中，并没有对矿权重叠这一大问题给出一个完整的行为规范，地方政府和企业往往只能通过协商的形式寻求解决的途径，甚至出现了利用政府权力强制要求另一方退出的情况。这一点为页岩气勘探与开发的顺利进行埋下了隐患。

同样属于非常规天然气，煤层气的开发制度或许可以为页岩气提供参考。煤层气的矿权重叠对象主要是煤炭，这种情况下，现行法律的规定是煤层气拥有相对优先的开发地位，在国土部《关于加强煤炭和煤层气资源综合勘查开采管理的通知》（国土资发〔2007〕96号）中，规定了“先采气后采煤”的原则，具体规定如下：

（十一）新设立的煤炭探矿权、采矿权不得进入国家公告的特定煤层气勘查、开采区域。

（十二）各省级国土资源管理部门要按照本通知及有关法律法规的要求，迅速组织对本辖区内煤层气探矿权进行一次全面检查，并于今年7月底前将检查情况向国土资源部报告。未达到最低勘查投入的，由国土资源部依法缩减勘查区块面积或不予延续。情节严重的，依法吊销勘查许可证。

(十三) 本通知下发前已取得煤炭、煤层气探矿权或采矿权的矿业权人，应按本通知要求做好以下工作：

1. 已依法取得煤炭或煤层气勘查许可证的探矿权人，应对勘查区块范围内的煤层气或煤炭资源进行综合勘查、评价，提交煤层气和煤炭综合勘查报告，并按有关程序进行储量评审（估）、备案。

2. 已依法取得煤炭采矿许可证的采矿权人，在本矿区范围内以地面抽采方式开采煤层气的，应依法补办煤层气采矿许可证；进行井下煤层气回收利用的，不再另行办理煤层气采矿许可证，但应切实采取措施，不断提高煤层气回收利用水平。

(十四) 在本通知下发前，煤炭、煤层气企业已经以协议方式，在相同区块范围分别持煤炭、煤层气勘查许可证或采矿许可证进行煤炭、煤层气勘查开采的，双方应严格遵守协议，加强合作，实现煤炭、煤层气资源的综合勘查、评价和回收利用。

(十五) 在本通知下发前，煤炭和煤层气探矿权、采矿权发生重叠且未签订协议的，由双方协商开展合作或签订安全生产协议，按照“先采气，后采煤”的原则，对煤炭、煤层气进行综合勘查、开采。本通知下发后6个月内，双方无法签订合作协议的，国土资源管理部门按照有关规定和勘查开采实物工作量已投入等情况进行调解。同意调解的，扣除重叠部分的区块，并由当事人一方对被扣除区块一方已投入部分进行补偿。调解不成的，由国土资源管理部门依据《国务院办公厅转发国土资源部等部门对矿产资源开发进行整合意见的通知》（国

办发〔2006〕108号）精神，按照采煤采气一体化、采气采煤相互兼顾的原则，支持煤炭国家规划矿区内的煤炭生产企业综合勘查开采煤层气资源。”

上述两方面规定，一方面是从油气能源开发的迫切性需求的角度出发，另一方面则是需要思考矿产资源开发过程中的安全性。在煤层气和煤炭矿权重叠的区域，如果先开采煤炭或者同时开采的话，则容易造成极大的安全隐患。

相较于煤层气，页岩气与常规油气勘探开发同时进行的安全隐患相对可能较小，但是这一问题的空间范围却更大，如果处理不当，则页岩气的开发很难顺利进行。

另一方面，国土资源部进行的页岩气招标是针对页岩气探矿权的招标，中国现在的矿产资源法中，对于探矿权转采矿权的规定是探矿权人有优先权，但是对于探矿权人的优先权的解释，地方政府的具体做法存在差异。某些地方政府甚至会要求已探明储量的区块在转采的时候仍然需要重新进行招拍挂，探矿权人只是在这个过程中拥有同等条件优先权，这种情况下对于探矿权人利益的保障就很有有限了。页岩气开发投资大风险高，如果不能对探转采予以保证，对于探矿权人来说，法律风险是非常巨大的。

## 二、经济风险；

### （一）页岩气资本需求量大：

相对于常规油气田而言，页岩油气是在生油岩里自生自储的油

气，而前者经过了运移和富集的过程。常规油气田是富矿，圈闭储层里资源的丰度很高，找到一个大型常规油气田我们常说找到了个“大金娃娃”，像大庆胜利油田那样。而页岩气则是“贫矿”，单位体积的资源丰度很低，由于是贫矿，开发页岩气要钻大量的井，美国一年投入页岩气钻井压裂的资金超过 1000 亿美元。据了解，现在在中国进行页岩气的勘探和开发，3000 米范围，1000 米深度的水平井的钻井成本约为 8000 万至 1 亿元，单独的直井每千米需要 1000 万元，即使是较为便宜的参数井，每百米的深度也需要 100 万元以上的投资。

美国有数千家石油公司参与页岩气开发，巨额费用分摊到这数千家公司头上就不算太多了。更重要的是可持续的投入，页岩气井的生产递减很快，头一年就下降 60%至 70%，要维持产量必须有足够的持续投入。在天然气价格并不是很高的现在，如何维持页岩气开发长久的良性利益循环也是非常困难的。

同时，和所有其他的地质勘探一样，页岩气的勘探也具有非常大的风险，虽然现在世界上的普遍观点是我国页岩气储量丰富，可采的经济储量约为 25-36 万亿立方米，但是现阶段地质勘查程度很低，具体开采过程中的结果很难保证。根据国土资源部官方的报道：目前我国已在页岩气开发实验区钻井 62 口，其中 24 口井获得工业气流。但是也有一些学者认为信息数据可能有误，所以我们认为需要保持警惕。

### 三、技术风险；



中国开发页岩气缺乏自主的核心技术，尤其是在钻井领域，页岩气的开发与传统油气领域的技术有很大的不同。美国页岩气开发的突破得益于其余上世纪 90 年代水平井和水力压裂法的突破，但是目前来说，中国企业普遍不具备这样的技术实力，且短时间内很难有重大突破。

针对这一状况，中国很多企业选择的方式是走出去，积极寻求合作，2012 年 3 月 20 日，中石油与壳牌签署了首份产品分成合同，在四川盆地的富顺-永川区块进行页岩气勘探、开发与生产。就在 2012 年初中石化以 24.4 亿收购了美国戴文能源公司 (Devon Energy Corp) 5 个页岩油气项目 33.3% 的权益。此前，英国 BP 和美国雪佛龙分别宣布，已与中国公司签署合作或者合资协议，将在中国进行页岩气勘探或开发。“现阶段不具备大规模开采的条件，没有技术，与外资合作是绕不过去的。”相关领域专家表示，如果与外资合作，进展不会很慢，因为美国的技术已经很成熟。但是这其中如何去合作，美国是否让中国如此顺利地拿到现金技术都是有待观察的。

#### **四、地质风险；**

中国对于页岩气开发的热情很大程度上源自于美国页岩气开发成功的经历，据了解：美国拥有丰富的页岩气，但是他们的页岩气储藏特点是以页岩为主。我国以泥岩为主，但页岩不多，所以我称之为泥页岩油气。泥页岩油气首先层系多，从震旦系一直到老第三系，

十一个层系，基本上每层都有，同时泥页岩层段的厚度，也比较厚；其次，泥页岩分布广，基本在各大盆地，包括中小盆地，都可以找到；第三，海相、陆相并存；第四，油气并存。泥页岩油气的潜力巨大，结合这几年国土部牵头各单位包括各企业的研究成果，据我估算，泥页岩天然气资源量约为60-80万亿方，可采储量大概在10-15万亿方。就目前而言，泥页岩石油还没有一个统一计算的方法，资源量暂时无法估算。具体来说，地质埋藏方面的困难如下：

首先，我国泥页岩油气埋藏深，美国页岩气普遍在3000米以内，很多在1000-2000米。我国泥页岩油气埋藏基本都在3000米以上（从3000米到6000米）。

其次，的地质层位是海相沉积，连续性非常好。而我国海相沉积主要分布在西部和南部，地理环境是山区，人口密度也较高。

第三，我国地质构造条件比较复杂，存在多期的构造运动，多组断裂，给勘探开发带来了困难。

最后，页岩气现在的开发技术主要以水力压裂法为主，这种相对传统的开采技术一方面是大量消耗水资源，无法达成水资源的重复利用，另一方面也会造成一定程度的地下水污染，这一点会在后文详细论述。在研究过程中，我们发现，美国的页岩气开发区域大多为水资源非常充足的盆地、河流流域内。且美国人口密度低，水资源压力相对要小很多。但是对比下，国土部现在已经公布的几个页岩气开发区块中，虽然多数都处在水资源比较丰富的地域，但是人口密度也较大，

很多地方甚至是传统的农业产区，在这些地域开展页岩气的勘探和开发工作必然会引起一系列的针对于水资源的矛盾。

总的来说，我国的泥页岩油气资源潜力巨大，但勘探开发的难度也比较大，在技术和经验上都无法直接套用外国已经成型的开发方法。

## 五、环境风险；

环保问题是页岩气开发中的一个重要问题，详细来说，现阶段对页岩气的开发主要方法是水力压裂法，水力压裂可以使储层产生密集的裂缝网络，进而提高储层渗透率，使地层中的天然气更容易流入井筒。这一过程中，涉及到四方面的环境风险。

首先，是水污染的风险，一方面，水力压裂开采法需要消耗大量的水，每次压力需要消耗(200~400) × 10<sup>4</sup> t 水，另一方面，水力压裂法的水不是纯水，并且通常在注入的压裂液中会加入化学试剂，废水与压裂液可能污染地下水源或发生泄漏相较于美国水资源丰富人口密度低，中国的现实国情是水资源区域分布不均匀，有些区块在西北地区则水资源严重不足，游戏区域在东南部，则虽然有着丰富的水资源，但是当地的人口密度大，农业对水资源要求也高，所以，无论是哪里，水资源的保护都是页岩气开发的第一个难题。

其次，是空气污染的问题，页岩气开发过程中，会排放大量的甲烷以及各种温室气体，在目前的技术条件下根本无法阻止。

第三，地质构造破坏，与常规油气的勘探与开采相比，页岩气的



勘探与开采需要打更多的井，对地表地貌和地质构造都会造成很大的破坏。据介绍由于开发页岩气，美国中部地区的地震频率比开发页岩气前高出了两倍，中国西部地区本来地质活动就较频繁，大规模开采页岩气会不会在这方面造成一定的风险？现阶段是一个疑问。

最后，是开发过程中的有毒有害物质问题。据美国自然资源保护委员会对中国页岩气领域的调查，我国的页岩构造还含有达到有害浓度水平(1%或更多)的硫化氢(H<sub>2</sub>S)。硫化氢是一种可燃的毒性气体。四川盆地的威远页岩气区块所含硫化氢浓度在0.8%到1.4%之间，而川东北区块所含硫化氢浓度高达15%。调查显示，页岩气在开采过程中还会释放挥发性有机化合物并导致地面臭氧的产生，长期接触挥发性有机化合物会导致皮肤不适、头痛以及生殖系统紊乱。

## 六、基础设施建设风险；

相较于美国完善的天然气管道，中国的天然气管道一方面铺设密度较低，非常不完善，另一方面，很多管道是属于中石油、中石化等国有垄断企业的专属管道，其使用权限在之前都是专属的。所以很多民企即使能够成功进入页岩气的勘探领域，并成功勘探到了优质的气田并进行开发，但是开发之后如何运输依然是一个难以解决的大问题，这个状况在中国的煤层气开采中已经体现出来了。

2006年，中国煤层气借优惠政策东风开始商业化之路。2011年，中国煤层气产量106亿立方米，远未完成“十一五”目标。其中，地面开采21亿立方米，没有完成50亿立方米的计划量，且煤层气经营

者绝大部分亏损。中国煤炭工业协会梁先生介绍，一些煤层气抽采出来后，进不了管网，只能就近局部区域使用，这也是中国煤层气利用率低的原因。中石油目前持有全国 80% 以上的天然气管网，垄断的经营模式，且中石油自身也经营煤层气，都不利于煤层气进入现有管网。页岩气与煤层气同属非常规天然气，两者在生产、销售、商业环境等各方面有诸多类似的地方。煤层气所遇到的这一问题，也可能在页岩气上出现。

## 七、总结

总的来说，美国从 50 年代中期开始扩大页岩气开发的范围，1976 年。美国能源部东部天然气页岩研究项目启动，基于此项研究，至 80 年代，对美国泥盆地系和密西西比系页岩中天然气潜力进行了比较完整的评价；至此，再经历 80 年代政策的大力推动，大量资本得意进入；90 年代技术突破，页岩气开发变得真正具有商业价值；到 2008 年之后，页岩气产量终于实现飞跃，推动了美国天然气产量以 48% 的年增长率突飞猛进，终于实现了从天然气进口到出口的扭转，取得了举世瞩目的成绩，历经半个世纪的页岩气革命终于取得骄人的成绩。

相比之下，中国的页岩气的勘探与开发始于 21 世纪初，并且在相当长的一段时间内，勘探开发的范围都局限于中石油、中石化等少数几家具有油气开发资质的垄断企业进行的小规模探索性勘探开发，并没有得到全社会的关注。直至美国页岩气革命成功后，中国政府和

社会大力推动页岩气开发，并将其作为第 172 个独立矿种进行单独管理，全社会范围内对于页岩气关注的热潮才开始兴起。现实的技术、设备、地质勘探程度等发展条件比起美国来差距非常大，这其中必然不可能一帆风顺，可能会存在相当大的风险，投资者在进行选择的时候，必须保持冷静的判断。

## 八、法律建议

针对页岩气勘探开发存在的风险，北京市雨仁律师事务所矿产能源部建议：

- 1、面对过热的页岩气勘探开发热潮，公司高层切勿盲目跟风，需做好公司发展规划，确信拟将能源的发展作为公司未来发展方向之一时再行考虑。
- 2、在页岩气招标竞争惨烈的情况下，可考虑迂回战术。
- 3、充分考虑和估计到页岩气勘查开发作为风险勘查和新矿种两个特点下的特殊性，合理评估成本和机遇。
- 4、如决定介入，务必做好资源勘查开发方案。

收益永远伴随着风险，企业决策过程中，任何对风险的疏忽都可能导致最终投资结果的不如意，本文所论及风险均为对我国页岩气行业未来发展过程中可能遇到的一些问题的探讨，以期抛砖引玉，期望能够为企业的投资有所帮助。

(本文作者系北京市雨仁律师事务所律师)

