

页岩气企业环境风险水平与权益资本关系研究

董 普(副教授), 吴 露, 李昕彤

【摘要】以环境风险管理理论为基础,选取32家页岩气上市企业为样本,采用零增长模型来估算权益资本成本,以模糊综合评价方法估算环境风险指数,建立相关的假设模型,并对页岩气的环境风险与权益资本成本的关系进行研究。结果表明,在考虑贝塔系数、财务风险、公司规模等影响因素的前提下,企业的权益资本成本与环境风险水平呈正相关关系,即页岩气企业环境风险水平越高,企业的权益资本成本越高。

【关键词】页岩气; 权益资本成本; 环境风险水平; 正相关

【中图分类号】F275 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1004-0994(2017)18-0056-7

一、前言

页岩气作为一种新型的非常规天然气,主要是以吸附或游离的状态存在于富有机质泥岩及其基层中。随着水平钻井技术与水力压裂结合的创新应用,页岩气的勘探和开发正逐步在我国开展起来。但是,页岩气企业在开发过程中涉及很多环境问题,如压裂液对地层产生污染、压裂液用水来源紧张问题等,产生了许多环境风险。在国际上许多国家都谨慎并限制页岩气开发的情况下,我国页岩气企业开发技术在不断改进,也从美国页岩气开发中获得了一些启发和经验。我国的页岩气主要分布在南方地区,地形情况及水文条件等都与国外有很大的差异,环境风险问题更加显著,其对企业的权益资本成本产生了重大影响。

中国石化在2014年针对页岩气开采正式发布了《中国石化页岩气开发环境、社会、治理报告》。其作为中国首个关于页岩气开采环境、治理的专题报告,公布了企业页岩气开发的环境治理、社会等方面的现状,以及安全规范运营、水资源保护、温室气体的排放和处理情况。同时,在环境风险评价方面,还针对环境监测和环境监理所做的工作进行了全面的阐述。

对于投资者来说,在进行页岩气投资时应该充分考虑环境风险,企业的权益资本成本在企业的可持续发展过程中起着决定性作用。随着企业环境风

险管理体制的完善,企业的利益相关者能够进一步了解企业,从而增强其对企业持续追加投资的意愿。而环境风险管理体系的完善不仅能减少对环境的危害,还能影响企业自身的经济生产活动,提高页岩气企业自身的价值,从而吸引投资,降低企业的权益资本成本。页岩气开发企业在投资之前不应仅仅关注利润和权益资本成本等问题,还必须考虑环境风险。页岩气环境风险与权益资本成本的关系越来越重要,只有实现环境可持续发展,企业才能真正地实现投资的可持续发展。

Mackey(2007)在相关研究中表示,企业的环境风险水平越高,则权益资本成本越高;而环境风险水平较低的企业,其权益资本成本也较低,此时企业能够比较容易地吸引外界的投资。默顿(1987)在研究中表明,在信息不对称的资本市场上,公司的股权成本将会随着投资者群体的扩大而降低。同时,如果企业拥有更高的环境风险管理水平,则会得到更多媒体的宣传并使得企业获得更高的知名度,从而吸引更多的投资者。

如果企业提高公司的环境风险管理水平并制定相应的管理战略,则会获得更多的社会支持并得到更多的投资。通过国内外文献可以看出,外部投资者会关注所投资公司的社会表现,如果企业的环境风险比较低,就会受到更多投资者的关注,而这种关注可以给该公司带来各种利益。因此,企业所有权与环境风险管理之间存在着相关关系,而环境风险管理

又通过公司投资者来影响企业的权益资本成本。有学者认为,企业的环境风险水平与企业的权益资本成本呈正相关关系。

二、页岩气企业环境风险水平与权益资本成本关系的实证检验

(一)研究假设

从国内外研究来看,企业的环境风险水平与企业权益资本成本的关系主要有三种:正相关,负相关,不相关。

负相关论认为:投资者把资金用于环境风险管理是一种资源的流失,这种投资不会给企业带来应有的回报和利润,企业也不会因此而增强社会责任感,市场价值也不会因此增加。如果企业将每年用于环境风险管理体制建设和实施的资金用于投资其他方面,则会获得更多的回报。

不相关论认为:企业通过改善环境风险水平来降低权益资本成本的效果并不显著,这两者并没有相关性。研究者发现提高企业的环境绩效会影响市场收益进而影响到股票市场,但是并没有关注到提高企业的环境风险管理水平会降低企业的权益资本成本。这种观点认为企业按照自身正常轨迹发展就能提高企业的价值,在研究中并未将外部利益相关者对企业资本成本的影响考虑在内。

正相关论认为:随着企业环境风险的降低,权益资本成本也会相应降低。如果企业能够加大对环境风险管理的投资,完善环境风险管理体制,企业的社会责任感会增强,企业的社会知名度就会提高,就能吸引到更多投资者,从而降低企业的权益资本成本。随着公司环境风险水平的降低,利益相关者会觉得企业较具持续发展性,从而增强持续投资意愿,此时,企业的权益资本成本也会降低。因此,环境风险水平越高,权益资本成本越高。

(二)样本设计与数据来源

本文所采用的样本数据主要来源于新浪股票、巨潮资讯,样本的财务分析数据来自国泰安数据库。以2013~2015年的相关数据进行样本分析。页岩气板块中共有32个上市公司,本文将其中不符合分析条件的公司进行剔除。首先,剔除已经停牌的上市公司。其次,剔除回归分析中所需变量数据缺失和异常的公司。最后得出31家上市公司(沪市A股重庆路桥、永泰能源、黄河旋风、*ST成城、广汇能源、天科股份、海越股份、辽宁成大、华银电力、航民股、份蓝科高新、紫金矿业、深市A股中天城投、湖南发展、中

核科技、江钻股份、吉电股份、湖北能源、煤气化、中小板东华能源、神开股份、杰瑞股份、巨星科技、宝莫股份、山东墨龙、惠博普、创业板海默科技、恒泰艾普、通源石油、潜能恒信、富瑞特装),以此进行样本数据分析。

本文在计算样本的环境风险水平指数时均采用MATLAB软件。在研究样本环境风险与权益资本成本之间的关系时采用SPSS软件对各个变量进行描述性统计、相关性分析和回归分析。

(三)变量设计

从环境风险水平与权益资本成本的关系理论分析来看,针对页岩气环境风险水平的研究并不多,在页岩气领域有关环境风险水平与权益资本成本关系的研究也不成熟。本文在吸收和借鉴其他领域的环境风险水平与权益资本成本关系研究成果的基础上,以环境风险水平为解释变量,权益资本成本为被解释变量,并选择一些财务数据如贝塔系数、公司规模、盈利水平、经营风险、成长性为控制变量,建立了环境风险水平对权益资本成本影响的模型进行实证研究。

1. 被解释变量的选取和计量。权益资本成本的计算受到很多因素的影响,本文主要介绍在实证研究中常用的几种方法,包括:资本资产定价模型(CAPM模型)、套利定价理论(APT模型)、股利增长模型、经典收益折现模型、零余额增长模型(PEG模型)。本文将主要介绍零余额增长模型(PEG模型)的计算方法。

该模型可以用来估算每一个公司的权益资本成本。其是在剩余收益折现模型的基础上发展出来的4种估价模型(CT模型、PEG模型、GLS模型、OJN模型)之一的PEG模型。该模型主要考虑了市场价格和预期收益的因素,没有以公司未来成长性为假设,也没有将行业平均报酬率的影响考虑在内,受到的主观因素较小,所以是一个相对来说比较客观的模型。其计算方法为:

$$R_e = \sqrt{(\text{eps}2 - \text{eps}1)/P_0}$$

上式中:eps1表示分析师预测的每股盈利1年后的预测平均值;eps2表示分析师预测的每股盈利2年后的预测平均值;P0表示被估计年度第二年6月30日的股票价格。

2. 解释变量的选取和计量。由于页岩气企业的环境影响因素较多,本文将采用模糊理论模型进行评价。模糊综合评价分析法是将模糊数学中隶属度的定性分析与定量分析相结合,并将多种环境风险因素

考虑在内进行综合分析评价的方法。

本文通过系统分析 2015 年 1 月环保部新颁布的《环境法》及企业社会环境责任报告中的环境因素的影响指标,将风险指标分为技术风险指标和环境风险指标。在模糊综合评价中计算权重的方法有多种,较常用的主要有专家调查法、主成分分析法、频数统计分析法、模糊逆方程法等。考虑到页岩气开发过程中各个环境因素的不确定性,本文对每个层级的平行指标赋予相同的权重,并采用三级层次模糊综合评价方法进行分析。具体模型建立过程如下:

(1)建立影响因素集。 $U=\{X1, X2, \dots, Xn\}=\{$ 技术风险, 环保风险 $\}$ 。建立因素子集——技术风险的因素子集: $X1=\{Y11, Y12, Y13, \dots, Y1m\}=\{$ 地面勘探技术风险, 操作技术风险, 储层风险 $\}$ 。建立因素子集——环保风险因素子集: $X2=\{Y21, Y22, Y23, \dots, Y2m\}=\{$ 水资源消耗风险, 废气排放风险, 地震风险, 土壤污染风险, 地下水污染风险 $\}$ 。

(2)建立评语集。 $V=\{V1, V2, \dots, Vn\}=\{$ 较轻风险, 轻度风险, 中度风险, 较重风险, 重度风险 $\}=\{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}=\{$ I II III IV V $\}$ 。

(3)建立权重集。本文对各层级的平行指标赋予了相同的权重,每一层的每个权数 $W_i(i=1, 2, \dots, m)$ 都应当满足归一性和非负性的原则。下面建立相关权重矩阵:一级权重集: $W=\{0.4, 0.6\}$;二级权重集: $W1=\{0.1, 0.2, 0.3\}$,二级权重集: $W2=\{0.15, 0.15, 0.1, 0.1, 0.1\}$ 。

(4)子因素集对评价集的隶属度。模糊综合评价法需要确定各二级指标对一级指标的隶属度,并构建单因素评价矩阵,本文直接采用专家调查法确定评价价值,得出如表 1 所示的评价结果:

表 1 页岩气企业环境风险评价指标集

	V1 (较轻 风险)	V2 (轻度 风险)	V3 (中度 风险)	V4 (较重 风险)	V5 (重度 风险)
地面勘探技术风险(Z1)	V1,1	V1,2	V1,3	V1,4	V1,5
操作技术风险(Z2)	V2,1	V2,2	V2,3	V2,4	V2,5
储层风险(Z3)	V3,1	V3,2	V3,3	V3,4	V3,5
水资源消耗风险(Z4)	V4,1	V4,2	V4,3	V4,4	V4,5
废气排放风险(Z5)	V5,1	V5,2	V5,3	V5,4	V5,5
地震风险(Z6)	V6,1	V6,2	V6,3	V6,4	V6,5
土壤污染风险(Z7)	V7,1	V7,2	V7,3	V7,4	V7,5
地下水污染风险(Z8)	V8,1	V8,2	V8,3	V8,4	V8,5

表 1 中, V_{ij} 表示第 V_{ij} 个专家给第 i 个因素对页岩气企业环境风险的影响打分为 j 等级。因此有 $\sum_{j=1}^5 v_{ij}=n, i=1, 2, \dots, 10, n$ 为构成专家组的专家数。

对表 1 中的每一行数据进行归一化处理,可以得到 $R=(r_{ij})=\frac{1}{n}(V_{ij}), \sum_{j=1}^n r_{ij}=1$ 。其中: $i=1, 2, \dots, 20; j=1, 2, 3, 4, 5$ 。那么二级指标对一级指标的隶属度可以用相应的评价矩阵得出。

本文采用专家调查法确定二级指标的评价价值。通过文献调查及相关的询问调查方式取得具有丰富经验的专家对项目各个风险因素的指标的评分表,得出相应二级风险因素发生的概率。同理,可以得出水资源消耗风险、废气排放风险、地震风险、土壤污染风险、地下水污染风险的风险评价向量。

(5)一级模糊综合评价。根据 $B=WR$ 可以计算得出重庆路桥(600106)的一级综合评价结果:

$$B1=W1R1=(0.1, 0.2, 0.1) \times \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.3 & 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.2 & 0.1 & 0.3 \end{bmatrix} \\ = (0.05, 0.1, 0.11, 0.09, 0.05) \\ B2=W2R2=(0.15, 0.15, 0.1, 0.1, 0.1) \times \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.3 & 0.3 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix} \\ = (0.075, 0.105, 0.155, 0.17, 0.115)$$

由此可以得到其他页岩气企业环境风险的一级综合评价结果。

(6)二级模糊综合评价。根据一级模糊综合评价的结果,构建二级模糊综合评价矩阵,对页岩气上市公司环境风险进行综合评价,其中重庆路桥(600106)的综合评价矩阵如下:

$$B=WR=(0.4, 0.6) \times \begin{bmatrix} 0.05 & 0.1 & 0.11 & 0.09 & 0.05 \\ 0.075 & 0.105 & 0.155 & 0.17 & 0.115 \end{bmatrix} \\ = (0.065, 0.103, 0.137, 0.138, 0.069)$$

(7)评价结果。本文采用二级综合模糊评价法求得页岩气企业环境风险的各个影响因素对五个风险等级的隶属度,并通过公式求得企业的环境风险水平 ERI 。

$$ERI=BVT$$

$$\begin{aligned}
 &=(0.065, 0.103, 0.137, 0.138, 0.069) \times \begin{Bmatrix} 0.1 \\ 0.3 \\ 0.5 \\ 0.7 \\ 0.9 \end{Bmatrix} \\
 &=0.2646
 \end{aligned}$$

依此方法,可以求得其他页岩气企业的环境风险水平。

3. 控制变量的选取与分析。影响页岩气企业权益资本成本的因素有很多,在前文理论分析和吸收借鉴国内外相关学者的相关研究成果后,本文采用以下六个具有代表性的指标进行分析。

(1)**β系数。**β系数表示企业的系统风险,是一个较为常用的控制变量,代表股票市场的波动性,是衡量市场风险的一个重要指标。根据前述资本资产定价模型可以看出,公司的权益资本成本与贝塔系数正相关。本文使用国泰安数据库披露的企业的年贝塔系数作为控制变量,预期其与权益资本成本呈正相关关系。

(2)**公司规模(Size)。**从国内外学者的研究来看,公司规模的大小对权益资本成本存在一定的影响。但是公司规模与权益资本成本的相关性是正向的还是负向的,学术界存在不同的研究结论。有一些学者认为,规模较大的公司有更强的企业债务偿付能力,相对于规模较小的公司来说,能够吸引更多股东的关注并得到更多的资源。但是,另外一些学者认为,公司规模较小,公司更加易于管理,债务风险相对较小,融资成本相对大公司来说较低。本文将页岩气样本企业市场资本值进行对数变换,以减少对行业常规水平的偏离,预期公司规模与权益资本成本呈正相关关系。

(3)**财务风险(Debt)。**财务风险影响投资者的决策,并且影响投资者的收益预期,进而影响页岩气企业的权益资本成本。根据MM理论可知,如果企业的财务风险较高,企业也将面临更高的破产风险,此时投资者会将这些因素考虑在内,要求得到更多的投资回报。因此,公司的财务风险越高,权益资本成本就越高。本文采用页岩气公司2015年12月31日的资产负债率作为衡量财务风险的指标,预期财务风险与权益资本成本呈正相关关系。

(4)**经营风险(OPrisk)。**经营风险是指企业管理层在日常经营管理活动中出现管理运营效率低下或者人为失误而导致投资者预期收益下降的风险。由于我国投资者对不确定性风险关注不多,所以在生产经营中不确定性风险常常被投资者忽略。在我国

的已有研究中,经营风险与权益资本成本关系的研究结论不统一。本文将与固定资产相关的非流动资产占总资产的比率作为经营风险指标来进行实证研究,预期经营风险与权益资本成本呈负相关关系。

(5)**成长性(B/M)。**公司成长性是指公司的可持续发展能力。上市公司的成长性指标是一个可持续发展的指标,与公司发展的未来不确定性相关,公司发展的不确定性越高,投资者的投资风险就越高。实证研究表明,公司的账面市值较高的时候,公司的股票价格很可能被市场低估,投资者要求的投资报酬率就会相对较低。本文采用账面市值比来衡量企业的成长性,并预期成长性与权益资本成本呈负相关关系。

(6)**盈利水平(ROE)。**一般情况下,企业的环境风险水平越低,盈利水平就会越高。从投资者的角度看,公司的盈利水平越高,股权成本越低。可见,公司的盈利水平会影响企业的权益资本成本,因此本文引入盈利水平作为控制变量。由于股权融资成本计算过程涉及净资产收益率和营业利润率等盈利水平指标,本文采用净资产收益率作为盈利水平的衡量指标,预期其与权益资本成本负相关。

表2 变量含义及估算方法

变量类型	变量名称	变量符号	定义描述及计量
被解释变量	权益资本成本	Re	$\sqrt{(\text{eps}_2 - \text{eps}_1)/P_0}$
解释变量	页岩气企业环境风险指数	ERI	ERI=BVT
控制变量	公司规模	Size	总资产的自然对数
	盈利水平	ROE	每股收益/每股净资产
	财务风险	Debt	总资产/总负债
	市场风险	β	年贝塔系数
	成长性	B/M	总资产的账面价值/市场价值
	经营风险	OPrisk	非流动资产/总资产

4. 模型的建立。本文将样本企业的权益资本成本作为被解释变量,企业环境风险管理水平作为解释变量,上文所述的六个指标作为影响权益资本成本的控制变量,建立回归模型:

$$\text{Re} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ERI} + \alpha_2 \text{ROE} + \alpha_3 \text{Debt} + \alpha_4 \beta + \alpha_5 \text{OPrisk} + \alpha_6 \text{Size} + \alpha_7 \text{B/M} + \varepsilon \quad (1)$$

(四)权益资本成本的可靠性检验

资本成本理论认为,随着环境风险水平的提高,企业的权益资本成本也会逐步增加。本文选择了β

系数、公司规模 Size、财务风险 Debt 为控制变量，建立回归模型(2)，对样本数据进行回归分析。

$$Re = \chi_0 + \chi_1\beta + \chi_2Size + \chi_3Debt + \varepsilon \quad (2)$$

1. 描述性统计分析。表3为样本页岩气企业的权益资本成本与控制变量贝塔系数、公司规模、财务风险的描述性统计分析。分析表中的数据可以发现，权益资本成本极小值为0，极大值为0.2265，标准差为0.0599，平均值为0.1124，极值相差较大。但是也可以看出，页岩气企业的权益资本成本总体的波动性较小，离散程度也相对较低。

表3 模型(2)的描述性统计

	极小值	极大值	均值	标准差
Re	0	0.2265	0.112414	0.0599212
β	0.8171	2.054	1.27436	0.2688433
Size	20.6184	24.9264	22.397991	1.2666624
Debt	0.0368	0.8998	0.451676	0.2455236

从 β 系数的数据可以看出，样本的极大值为2.054，极小值为0.8171，样本的平均值为1.2743，相比资本资产定价模型的理想数值而言略高一些，这表明页岩气企业的系统风险比市场风险稍高一些。同时可以看出， β 系数比较合理，与整个证券市场的系统风险基本保持一致。

从样本的公司规模 Size 来看，极小值为20.6184，极大值为24.9264，样本平均值为22.3980，标准差为1.2667，说明我国页岩气上市公司规模存在较大的差异，实力相差较大，样本的总体波动性大，离散程度也比较高。

从样本的财务风险(资产负债率)Debt的数据来看，极小值为0.0368，极大值为0.8998，样本平均值为0.4517，标准差为0.2455。这表明我国页岩气企业的财务风险水平普遍不高，但是各样本之间的差异较大。

2. 相关性分析。为了对权益资本成本进行可靠性检验，考察模型的回归效果，本文又进行了相关性分析，具体检验结果如表4所示。表中显示的是相关系数的矩阵。

从表4的数据来看，权益资本成本 Re 与系统风险 β 系数、公司规模 Size、公司的财务风险 Debt 均在5%的水平上显著正相关，这与前文所预期的关系相吻合。从以上数据分析可以看出，本文所采用的零增长模型 PEG 模型的权益资本成本可以较好地估算页岩气企业的权益资本成本，建立的模型也比较稳健、较为可靠。

表4 模型(2)的相关性分析

	Re	β	Size	Debt
Re	1			
β	0.435* (0.018)	1		
Size	0.383* (0.04)	0.073 (0.705)	1	
Debt	0.423* (0.022)	0.106 (0.586)	0.667** (0)	1

注：*、**分别表示在5%和1%的水平上显著，括号内数据为t值，下同。

3. 回归分析。本文对上述模型进行回归性分析，得出表5的回归结果。

表5 对模型(2)的回归性分析

	非标准化系数(B)	标准误差	标准系数(试用版)	t	Sig.
(常量)	-0.301	0.27		-1.114	0.276
β	0.124	0.051	0.394	2.435	0.022
Size	0.01	0.013	0.179	0.829	0.415
Debt	0.088	0.073	0.262	1.208	0.238

同时检验得出，模型的R方为0.351，调整后的R方为0.273，标准估计的误差为0.063，说明建立的模型拟合度较好。从相关系数来看，页岩气企业权益资本成本的公式可以表示为：

$$Re = -0.301 + 0.124\beta + 0.01Size + 0.088Debt \quad (3)$$

页岩气企业的权益资本成本与系统风险 β 系数、公司规模 Size、财务风险 Debt 呈正相关关系，同时也通过了5%水平上的显著性检验。这说明随着公司规模变大、资产负债率变高，投资者对投资回报率的期望会变高。

从以上统计分析可以得出，本文所采用的权益资本成本的估算方法比较合理可靠，权益资本成本通过了系统风险、财务风险、公司规模的可信性实证检验。

(五)环境风险水平对权益资本成本的影响

1. 描述性统计。通过表6可以看出，页岩气上市公司环境风险指数极小值为0.1744，极大值为0.303，均值为0.2502，标准差为0.0269，这说明页岩气企业的环境风险水平的总体波动性较大。但是从所有数据来看，我国页岩气上市公司环境风险管理水平普遍不高，且各个公司之间的环境风险管理水平参差不齐。

表 6 模型(1)的描述性分析

	N	极小值	极大值	均值	标准差
Re	31	0	0.2911	0.12631379	0.07387411
ERI	31	0.1744	0.303	0.25021034	0.026910106
β	31	0.817079	2.054026	1.25023514	0.234871884
ROE	31	0.003184	0.129844	0.068733	0.030899372
Size	31	20.618404	24.926441	22.39799093	1.266662414
OPrisk	31	0.176948	0.90647	0.50465466	0.221914064
B/M	31	0.196737	0.984274	0.65188403	0.21700336
Debt	31	0.036843	0.881208	0.42823566	0.220789017

2. 相关性分析。本文将对被解释变量权益资本成本 Re 与解释变量环境风险指数 ERI、控制变量 β 、ROE 等变量进行相关性分析。

表 7 模型(1)的相关性分析

	Re	ERI	β	ROE	Size	OPrisk	B	Debt
Re	1							
ERI	0.3 0.114	1						
β	0.435* 0.018	-0.001 0.996	1					
ROE	-0.337 0.074	-0.243 0.205	-0.163 0.4	1				
Size	0.383* 0.04	0.171 0.376	0.073 0.705	-0.303 0.11	1			
OPrisk	0.106 0.584	-0.045 0.815	0.108 0.578	-0.168 0.384	0.608** 0	1		
B/M	-0.165 0.391	0.111 0.565	-0.332 0.078	-0.074 0.702	0.448* 0.015	0.474** 0.009	1	
Debt	0.423* 0.022	0.076 0.697	0.106 0.586	-0.484** 0.008	0.667** 0	0.585** 0.001	0.289 0.128	1

通过表 7 可以看到, 权益资本成本 Re 与环境风险指数 ERI、 β 系数、公司规模 Size、财务风险 Debt、经营风险 OPrisk、盈利水平 ROE 存在相关关系, 其中与 β 系数、公司规模 Size、资产负债率 Debt 在 5% 的水平上都通过了显著性检验, 与预期相吻合。

其中, 权益资本成本 Re 与环境风险指数 ERI 虽然存在正相关关系, 但是并没有通过显著性检验。通过分析我国页岩气上市公司环境风险管理状况可以发现, 由于一些外部利益相关者(如投资者)尚未意识到环境风险管理对企业经济绩效的影响, 所以在进行投资决策时未将环境风险指数纳入考虑范围, 这在一定程度上影响了权益资本成本与环境风险指数的相关性, 导致与预期存在一定偏差。

3. 回归性统计分析。本文运用 SPSS 统计软件对样本构建的模型进行回归性分析, 从表 8 的相关系数我们可以得到以下模型:

$$Re = -0.529 + 0.639ERI + 0.1\beta - 0.051ROE + 0.018Size - 0.066OPrisk - 0.078B/M + 0.112Debt \quad (4)$$

表 8 模型(1)的回归性分析

	非标准化系数	标准误差	标准系数	t	Sig.
	B		试用版		
(常量)	-0.529	0.287		-1.841	0.080
ERI	0.639	0.454	0.233	1.406	0.174
β	0.100	0.056	0.318	1.800	0.086
ROE	-0.051	0.445	-0.021	-0.114	0.910
Size	0.018	0.014	0.314	1.331	0.198
OPrisk	-0.066	0.076	-0.199	-0.876	0.391
B/M	-0.078	0.070	-0.231	-1.123	0.274
Debt	0.112	0.081	0.335	1.378	0.183
R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差		
0.703a	0.495	0.326	0.06063		

同时从表 8 可以看出, 模型方程的 R 方为 0.495, 调整 R 方为 0.326, 回归方程的标准估计的误差为 0.06063, 说明该模型的建立较为合理, 回归方程的整体拟合度比较好。

从回归结果来看, 权益资本成本 Re 与环境风险指数 ERI、 β 系数、公司规模 Size、财务风险 Debt 存在正相关的关系, 与公司盈利水平 ROE、经营风险 OPrisk、成长性 B/M 存在负相关关系。这说明页岩气上市公司系统风险越高、公司规模越大、财务风险越高, 则公司的权益资本成本越高。其中, β 系数、公司规模 Size、财务风险 Debt 都在 5% 的水平上通过了显著性检验, 符合预期。

然而, 公司盈利水平 ROE、经营风险 OPrisk、公司成长性 B/M 未通过显著性检验。本文的经营风险是采用非流动资产与总资产的比例来确定的, 虽然在一定程度上反映了公司的经营风险, 但是从国内外学者的研究来看, 还有一些学者表示其与权益资本成本有着正相关关系。因此, 仅以非流动资产比率来衡量页岩气企业的经营风险并不十分合理, 应当具体分析企业的组织结构和其他风险指标。同时, 在外部投资者进行页岩气企业投资决策时常常忽略经营风险、公司成长性等因素, 或者采用其他财务风险指标来代替, 所以在与权益资本成本进行回归分析时并没有表现出很强的相关性。这也是回归方程没有完全符合预期的一个原因。

三、加强页岩气企业环境风险管理的建议

随着页岩气区的逐步开放和多元开采,环境问题亟待解决。我国页岩气开发正处于初步发展阶段,为了避免在开发过程中由于技术处理不当或者人为导致的大型污染后果,必须加强环境风险管理,从企业、政府、外部利益相关者等不同角度进行环境风险控制。

(一) 尽快完善页岩气开发环境监管法律体系

环保部应当制定相关的资源开发标准和页岩气开发过程中排放各种有毒污染物的国家标准,借鉴国外经验,要求相关企业公开水力压裂、废液返还、土地开发等方面所造成的污染信息。

我国的页岩气区块分布较为分散,政府和相关监管机构及页岩气企业应当建立页岩气环境风险应急预案,针对不同的环境风险等级制定相应的应急预案。同时,培养专业的风险监测和监管人员,配备足够的研发现场监测设备,构建系统化检测方法,为监管体系奠定基础。

(二) 完善信息沟通机制,加大信息披露力度

现阶段,环境质量和环境污染问题备受社会公众的关注,页岩气企业应当重视环境信息披露在资本市场中的作用。恰当披露企业环境信息,正确处理企业内部与外部的沟通问题。页岩气开发企业应当定期向当地居民发布勘探开采过程中存在的相关环境风险,并公开企业采取的应对措施,同时接受社会公众的投诉与监督。

(三) 鼓励页岩气开发技术革新,推动科技攻关

由于我国页岩气埋藏条件与国外有显著的差异,对于国外的技术不能直接照搬照抄。应当根据我国的自身条件汲取国外先进技术,加速掌握页岩气勘探开发配套工程技术,不断培养、引进石油、天然气等各个专业的人才,形成技术和人才优势。同时加大自主研发力度,加大可持续发展的页岩气开采技

术研发投入,出台优惠政策鼓励各企业优先采用本国技术,避免和减少污染。

主要参考文献:

Marcus Wagner. Innovation and Competitive Advantages from the Integration of Strategic Aspects with Social and Environmental Management in European Firms[J]. Wiley InterScience, 2005(1).

Michael Sheppard. The Effects of Environmental Innovation on Market Value[J]. Management Science, 2007(2).

Olaf Weber. Environmental Credit Risk Management in Banks and Financial Service Institutions [J]. Business Strategy and the Environment, 2011(42).

宋国君,马中,陈婧等.论环境风险及其管理制度建设[J].环境污染与防治,2006(2).

李安.企业环境管理[M].重庆:重庆大学出版社,2005.

Chun, R.. Corporate Reputation: Meaning and Measurement[J]. International Journal of Management Reviews, 2005(2).

王亚平,吴联生,白云霞.中国上市公司盈余管理的频率与幅度[J].经济研究,2005(12).

董大忠,邹才能.中国页岩气勘探开发进展与发展前景[J].石油学报,2012(8).

宋旭锋.我国应高度关注页岩气开采的环境影响[J].WTO经济导刊,2012(6).

杨德敏,袁建梅,夏宏等.页岩气开发过程中存在的环境问题及对策[J].油气田环境保护,2013(2).

北京国际能源专家俱乐部.支持页岩气成功发展的美国监管政策[J].国际石油经济,2011(1).

作者单位:中国地质大学(北京)人文经管学院,北京100083