

应用实物期权概念 分析天然气分布式能源项目的经济性

□ 北京恩耐特分布能源技术有限公司 (100035) 汪庆桓 韦尚正 杨亮 于凤倩

摘 要: 本文阐述了天然气分布式能源经济性分析所用传统方法的缺陷, 分析了应用“实物期权”概念对经济评价和投资决策的影响, 旨在提高对天然气分布式能源经济性的认识, 推进这一新兴产业的规模化发展。

关 键 词: 分布式能源 实物期权 经济价值

Application of the Concept of Real Options to Analyze the Economic Value of Natural Gas Distributed Energy Projects

Beijing Energy-Net DE, Ltd Wang Qinghuan, Wei Shangzheng, Yang Liang, Yu Fengqian

Abstract: The defects of the traditional methods used to analyze natural gas distributed energy economic value are pointed out in this paper. The impact of the application of real options concept on economic evaluation and investment decisions is analyzed. The aim of the artical is to raising awareness of the natural gas distributed energy economic value, to promote this emerging industrial-scale development.

Keywords: Distributed energy real options economic value

1 当前天然气分布式能源项目经济评价中存在的问题

在“十二五”期间,我国天然气分布式能源新兴产业进入了规模化的发展阶段。2011年10月国家发改委等四部委发表了文件“关于发展分布式能源的指导意见(发改能源【2011】2196号)”,提出了发展分布式能源重要意义、指导思想、基本原则、主要目标、政策措施、规划了发展我国天然气分布式能源的路线图。全国各省、市正在陆续制定专项规划、开始了各方面的前期工作。但是,当前存在着一个普遍性

的问题是对新建天然气分布式能源项目进行经济分析均采用传统的贴现现金流(DCF)方法,或称净现值(NPV)法,按常规的全投资内部收益率8%左右计算的投资回收期大都要十年左右或更长。社会上普遍认为,天然气分布式能源虽然有节能减排的优势和显著的社会效益,但投资经济性不理想,起码不是高盈利的产业。这种认识往往影响了业主和开发商的决策,制约了投资的积极性和市场的发展。对于天然气分布式能源项目的经济性究竟应该如何科学的评价?传统的DCF方法是否完全适用这种新兴产业?如何以一种创新的理念和方法破解分布式能经济性的难题

已经成为业界长期困惑和必须解决的问题。“总体价值”和“实物期权”价值概念的引入将为解决这一问题提供了新的思路。

2 树立评估天然气分布式能源项目经济性的创新理念

文章^[1]从“总体论”的观点和全社会的层面分析了天然气分布式能源的“总体价值”。指出天然气分布式能源的经济性不能完全体现于直接参与项目的业主或开发商,而是体现在更广泛的人群乃至全社会,经济学上称之为“外差因素”就是指相对于个别人群的经济性与相对广泛人群乃至社会整体经济性之间的不完全一致性。这种“外差因素”不加以考虑和解决就会成为市场失败的一个重要的因素。只有市场机制能够反映出一个新兴产业包括“外差因素”在内的全面的经济价值,才能鼓励最有效的社会投资和消除发展的阻力。为此,必须依据这种理念建立起一个量化分析总体价值的模型。通过这种模型计算出天然气分布式能源项目真实的价值,得到社会的承认并转化为货币价值才能变成市场内在的发展动力。天然气分布式能源总体价值动态模型的建立过程如下图所示。这是当前应该解决的前沿课题。



目前在国外早已实施、在国内正在试点的碳交易(CDM)机制就是在总体价值中把减排的社会效益转化为货币价值的例证。事实上,天然气分布式能源还有诸多的总体经济价值有待深化认识,从而得到社会的认可并转化为货币价值,如对电力系统的安全供应、燃气供应的季节性调峰、资源的综合利用、带动大批相关产业发展等等带来价值。

对于分布式能源这种新兴产业,即使局限于与项目直接相关的业主和开发商而言,经济分析也不宜固守传统的理念和方法。但到目前为止,工程项目的经济财务分析一直采用净现值(NPV)方法。投资决策的判断准则是项目生命期内的净现值的正、负值及其绝对值的大小。如果净现值是负值或接近零值,则

预示了项目不可投资。由于目前国内的天然气价格较高、上网电价较低、发电机组主设备多用进口产品、相应的固定投资大、投资回收期一般都在十年左右或更长。为了争取更好的经济性,业主、投资商都把希望寄托在政府出台各种补助和优惠政策,或等待观望,迟迟下不了决心。实际上,传统的净现值(NPV)方法低估了投资的真实价值,因为NPV法未考虑天然气分布式能源项目这种朝阳产业固有的特点,没有考虑可以采取投资灵活性可以带来的额外价值,或称为机会价值。目前世界范围金融投资界应用和发展的“实物期权”法为解决这一问题提供了借鉴。在天然气分布式能源领域引入“实物期权”价值的理念和方法将是其经济性评价方法的一项革命性的改造,将会对这一新兴产业的发展和市场开发起到促进和推动作用。

3 引进实物期权价值改进传统的经济性评价方法

实物期权是一种能在未来特定时间以特定价格买进或卖出一定数量的特定资产的权利。期权的持有者获得在未来一段时间内以某一确定的价格购买或出售某项资产的权力。影响期权价格的基本因素主要有:标的资产价格及其波动率、期权有效期、有效期内预计发放的红利和无风险利率等。天然气分布式能源是政府大力支持,政策、市场、技术诸方面都不断发展和成熟的新兴产业,对分布式能源早期的投资相当于购买了一个“看涨期权”,使投资者有权获得经营成果,即期权价值。这种期权价值应包括在投资项目的总体价值之中。

NVP方法无法考虑这种期权价值,NVP的假设与实际情况存在很大差异,如大量不确定性因素的存在和影响是天然气分布式能源项目的重要特征,项目投资活动对外部条件有很强的依赖性。影响分布式能源项目投资利润的因素可分为内生变量和外生变量两类。内生变量主要受技术水平、管理水平影响,如技术与管理成本、工程工期等。这些变量可以自己控制,即使不考虑投资的机会价值,也能够从项目投资及运营中获得一定的现金价值,体现为项目的净现值,这个净现值就是项目投资固有的内在价值(可称为内含净

现值 (Internal NPV)。外生变量如天然气价、上网电价、利率、汇率、税收等因素。这些外界因素不受投资者的控制,但投资者可根据外生变量的变动采取延迟投资或者分期投资的策略,由此获得的收益就是实物期权的延期投资价值或分期投资价值。分布式能源项目具有多阶段性特征,一般要经过现场的负荷调研、规划、选址、可行性研究、设计、建设、等多个阶段,是一个随着时间推移不断积累的过程,所以可以分一期、二期、三期分期进行,相当于一种复合期权。

所以,天然气分布式能源项目投资的总价值就应包括净现值和

实物期权价值两部分。即:

$$TV=INPV+DV \quad (1)$$

式中TV表示天然气分布式能源项目投资的总价值;INPV表示投资的内含净现值;DV表示项目投资的实物期权价值。分布式能源投资属于看涨期权, $DV > 0$ 。投资的判断准则是:如果总体价值 $TV > 0$,则此项目投资可行;反之,则放弃。

可假设天然气分布式能源项目标的资产价值服从几何布朗运动过程,

根据B-S期权定价模型^[2, -4]可以得到期权价值公式:

$$DVI=Ae^{-yt}N(d_1)-Ie^{-rt}N(d_2) \quad (2)$$

$$\text{其中: } d_1 = \frac{\ln\left(\frac{A}{I}\right) + \left(r - \delta + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

DVI: 期权到期年份的实物期权价值

A: 项目净现金流量在延迟期末的现值

I: 项目成本在延迟期末的现值

t: 延时投资的最后年份

y: 股权收益率

r: 无风险利率

N(): 标准正态分布函数

δ : 推迟投资造成的报酬亏空

σ : 新技术收益的波动率

公式(1)和(2)就构成了实物期权的分布式能源项目的投资决策模型。举例如下:

拟建的某分布式能源项目,其全部投资包括项目前期筹备投资、工程建设投资及流动资金等。工程

静态总投资57 057万元;动态总投资58 152万元;流动资金110万元。该项目建设期2年,生产期20年,贴现率取10%,利用传统净现值法的财务计算可得净现值为-82.40万元(负值),预示了此项目投资不可行。但如果在取得开发权后,考虑到一段时间内设备价格可能下降,上网电价可能提升,则可在开发权的有效期内,推迟1年~2年投资就会获得不同的结果,这就是延时期权价值。根据实物期权公式(1)(2)可算得此延时期权的价值为DV=3 500万元,总投资价值为正值,预示了投资可行。

4 结束语

当前天然气分布式能源投资决策一直沿用传统净现值(NPV)方法的情况下,需要根据天然气分布式能源的特点进行新的尝试,以更科学地认识其投资的全面价值。分析表明,用实物期权的概念和方法将能反映出项目投资有更高的经济价值,可以促进投资的积极性,推动这一新兴产业的规模化发展。这种创新理念和方法需要在实践中进一步验证和发展。

参考文献

- 汪庆恒,康奇兰,王鑫特.深化认识天然气分布式能源的总体价值.城市燃气,2011;1
- Amram, Martha, Nalin Kulatilaka. Real Options, Managing Strategies Investment in an Uncertain World[M]. Boston, MA, HBS Press.1999; 65—68
- Myer,S. Determinants of Corporate borrowing[J]. Journal of Financial Economics 1977; 5: 147—176
- 张海峰.基于循环经济的项目投资决策方法研究与应用[D].南京:南京理工大学,2007

主办:中国城市燃气协会信息委 咨询电话:010-62032933



燃气

资讯

为促进会员单位信息的交流和发展服务