

doi:10.11835/j.issn.1000-582X.2014.07.020

微电网与大电网的竞合关系及其 对社会福利效应的影响

龙 勇,汪谷腾,孟卫东,汪 於

(重庆大学 能源技术经济研究院,重庆 400044)

摘 要:微电网被认为是提高分布式电源利用效率的有效方式,其在节能减排、可再生能源利用、提高供电可靠性、解决偏远地区和海岛供电问题等方面具有诸多的优势。微电网建设有助于打破传统大电网在价格、市场准入等方面的垄断,提高了区域内用电的可靠性与灵活性,同时降低了环境污染及对资源的压力,有利于改善社会福利。笔者使用竞合博弈模型,分析了微电网与大电网的竞合关系,探讨了两者的合作条件,并对两者合作带来社会福利改善的具体机制进行了探究。分析结果表明:外部性正反馈于相关企业合作的努力程度,从而增进社会福利;外部性与自有资产存在替代效应,从而增进社会福利。

关键词:微电网;竞合关系;外部性;社会福利

中图分类号:F014.36

文献标志码:A

文章编号:1000-582X(2014)07-147-06

The competing relationship of micro-grid and large-grid and its impact on social welfare effects

LONG Yong, WANG Guteng, MENG Weidong, WANG Yu

(Institute of Energy Technological Economics, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Micro-grid is considered to be an effective way to improve the efficiency of distributed power, which has many advantages in energy conservation, renewable energy use, and solving supply problems in remote areas and islands, etc. Implementation of micro-grid construction helps to break the monopoly of the traditional large power grids in terms of price and market access, and improve the reliability and flexibility of electricity in the region, while reducing environmental pollution and pressure on resources, which helps to improve social welfare. This article uses the competing game model to analyze the competing relationship between the micro-grid and the large-grid, discusses the conditions for cooperation between them, and explores the specific mechanism of the social welfare brought by their cooperation. The results show that external positive feedback feeds back on the effort level of associated enterprises, thereby enhancing social welfare; while there is a substitution effect between the externality and self-processed assets, thus enhancing social welfare.

Key words: micro-grid; competing relationship; externality; social welfare

收稿日期:2014-03-15

基金项目:国家自然科学基金面上项目资助项目(71172081)

作者简介:龙勇(1963-),男,重庆大学教授,博导,主要从事战略联盟、风险投资、电力技术经济方面研究,
(E-mail)longyong@cqu.edu.cn。

电力是关系国计民生的基础性行业,然而随着资产供应的日益紧张、环境压力的日益加大,用户对电能质量要求不断提升,反过来逼迫国内电力体制改革及市场化进程不断深入,建设更加经济、环保、安全、可靠的现代智能配电网成为中国社会发展的迫切需求。微电网作为分布式发电及可再生能源发电技术的整合、利用的灵活而高效的平台,符合当前“节能减排,建设集约型社会”的能源利用方式,是持续发展新一代智能电网建设的有效途径。2013年,由中国电科院牵头的国家标准“微电网接入配电网系统调试及验收规范”启动会在广州召开,标志着微电网建设标准化工作在国家层面上正式启动。

微电网是由分布式电源、储能和负荷构成的可控供能系统,在国际上被认为是提高分布式电源利用效率的有效方式,其在节能减排、可再生能源利用、解决偏远地区和海岛供电问题等方面具有诸多的优势。同时,微电网建设的实施有助于打破传统大电网在价格、市场准入等方面的垄断,提高了区域内用电的可靠性与灵活性。可见,建设微电网不但对相关参与方有影响,而且对社会福利亦有影响,其与大电网的竞合展现出独特的经济学意义。

典型的微电网与大电网竞合包含双方参与者,其中一方(如国网、南网)由于在标准制定、市场准入等方面具有较大话语权,因而在合作中处于优势地位;而一方作为解决方案提供商,主要在建设、技术等方面提供服务,在合作中暂时处于劣势地位。本研究中,将优势地位企业假定为企业 1,将劣势地位企业假定为企业 2。在合作中,企业 1 先决定合作的参与度 t 和自有资产的投入量 q_1 ;企业 2 将对企业 1 的决定做出反应,决定合作努力的投入量 e 值及自有资产的投入量 q_2 。根据个体理性原则,企业 1 与企业 2 均期望最大化合作收益、最大化收益净获取(即合作收益与外部性的总和)、最小化自身努力投入量。

1 微电网与大电网相关企业合作中获得的收益

在本研究中,根据前人成果,采用经济合作博弈中广泛使用的合作收益方程^[1]。合作收益方程 $F(e, q_1, q_2)$ 受当期合作努力投入量 e 及自有资产投入量 q_1, q_2 影响。当 e, q_1, q_2 增加时,合作将达到一个饱和点 α 。合作收益方程如下。

$$F(e, q_1, q_2) = \alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2} + \epsilon, \quad (1)$$

式中: α, γ, δ_1 和 δ_2 是正的常量。 ϵ 代表环境的不确定性(随机误差),期望值为 0。 $\gamma, \delta_1, \delta_2$ 代表近似的投资弹性,是当前合作努力增长效应的衡量。 γ 的值越大,代表当前合作努力程度对合作收益的影响越大; δ_1, δ_2 的值越大,代表自有资产对于合作收益的影响越大^[2]。

微电网与大电网相关企业合作收益包括合作本身及衍生的各种利益,如成果的所有权、更快的市场进入的速度、更低的成本和共同承担的风险,这些利益可视为未来的经济租金。 m_1, m_2 分别代表企业 1 与企业 2 转化为自身收益的单位合作成果的边际收益。这样,企业 1 与企业 2 在合作中获得的收益分别是: $m_1[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}]$ 和 $m_2[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}]$ 。

不仅如此,在合作过程中,微电网与大电网相关企业还可以从外部性中获益。微电网企业降低了大电网的垄断性,使得大电网在价格管制、市场进入等方面作出了一定妥协和让步。这样的妥协与让步不仅仅使微电网企业获益,同时也使得某些“局外”企业获得了一定的议价能力^[3],从而降低了社会平均购买成本,提高了社会福利。微电网相关企业通常使用光伏、风能、水能等新能源,与传统大电网火电发电相比,更加有利于环保^[4],这又降低了社会污染治理成本,进一步增加了社会福利。社会福利的增加,效率的提高又将正反馈于相关企业,使企业获取外部性收益。在本研究中, o_1 和 o_2 分别代表企业 1 和企业 2 获取的外部性收益占总的合作收益的比例。因此,企业 1 和企业 2 从外部性中获得的收益分别是 $o_1 m_1[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}]$ 和 $o_2 m_2[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}]$ 。

对上述公式加总,企业 1 和企业 2 从合作中获得的总收益分别是

$$B_1 = m_1(1 + o_1)[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}], \quad (2)$$

$$B_2 = m_2(1 + o_2)[\alpha - e^{-\gamma} q_1^{-\delta_1} q_2^{-\delta_2}]. \quad (3)$$

2 微电网与大电网相关企业合作中的成本

企业1对合作的参与度 t 代表的是,当期合作中企业1努力程度所占总体努力程度的比例,它介于 $0\sim 1$ 之间。企业2决定当期合作总的努力量 e ,故企业1和企业2在当期合作中的成本是 $et, e(1-t)$ 。值得一提的是,本研究设定了外部性成本。外部性是一个相互作用的概念,一方产生的外部性可能对外部方有利,然而却降低了己方的效率^[5]。研究发现,外部性成本受到两方面的影响:其一,外部性成本受企业自有资产投入量 q 的影响^[6];其二,外部性成本还受企业对其吸收能力的影响^[7]。本研究中, n_1 和 n_2 分别代表企业1和企业2由于外部性造成的每单位自有资产投入的边际损失,因此 n_1q_1 和 n_2q_2 就分别表示企业1和企业2由于外部性所造成的损失。综上,企业1和企业2在合作中的成本分别是

$$C_1 = et + n_1q_1, \quad (4)$$

$$C_2 = e(1-t) + n_2q_2. \quad (5)$$

3 微电网与大电网相关企业合作中的净收益

根据收益方程(2)、(3)和成本方程(4)、(5),企业1与企业2的个体期望收益及总体期望收益如下

$$\hat{\pi}_1 = m_1(1+o_1)[\alpha - e^{-\gamma}q_1^{-\delta_1}q_2^{-\delta_2}] - et - n_1q_1, \quad (6)$$

$$\hat{\pi}_2 = m_2(1+o_2)[\alpha - e^{-\gamma}q_1^{-\delta_1}q_2^{-\delta_2}] - e(1-t), \quad (7)$$

$$\hat{\pi} = [m_1(1+o_1) + m_2(1+o_2)][\alpha - e^{-\gamma}q_1^{-\delta_1}q_2^{-\delta_2}] - e - n_1q_1 - n_2q_2. \quad (8)$$

4 合作中的两阶段投资决策

在决策过程中,企业1与企业2决定当期合作努力量和自有资产投入量。企业1首先决定自有资产投入量及参与比率 t ,之后企业2决定自有资产投入量及总的合作努力量。

4.1 均衡值

通过企业2期望收益方程(7)对 a 及 q_2^* 求偏导,可求得最佳总的合作努力量和自有资产投入量, $\frac{\partial \hat{\pi}_2}{\partial e} = \gamma m_2(1+o_2)e^{-\gamma-1}q_1^{-\delta_1}q_2^{-\delta_2} - (1-t) = 0$; $\frac{\partial \hat{\pi}_2}{\partial q_2} = \delta_2 m_2(1+o_2)e^{-\gamma}q_1^{-\delta_1}q_2^{-\delta_2-1} - n_2 = 0$ 。

可得

$$e^* = \left[\frac{(1-t)}{\gamma m_2(1+o_2)} q_1^{\delta_1} \left[\frac{\delta_2(1-t)}{\gamma n_2} \right]^{\delta_2} \right]^{\frac{-1}{\gamma+\delta_2+1}}, \quad (9)$$

$$q_2^* = \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2(1+o_2)} q_1^{\delta_1} \left[\frac{\gamma n_2}{\delta_2(1-t)} \right]^{\gamma} \right]^{\frac{-1}{\gamma+\delta_2+1}}. \quad (10)$$

同时,我们得到

$$\frac{e^*}{q_2^*} = \frac{\gamma n_2}{\delta_2(1-t)}. \quad (11)$$

代入式(7)中, $\max_t \hat{\pi}_1 = m_1(1+o_1)[\alpha - (e^*)^{-\gamma}q_1^{-\delta_1}(q_2^*)^{-\delta_2}] - e^*t - n_1q_1, 0 \leq t \leq 1$ 。可求出均衡值 t 和 q_1^* ,

$$\hat{\pi}_1 = m_1(1+o_1) \left[\alpha - \left[\frac{(1-t)}{\gamma m_2(1+o_2)} q_1^{\delta_1} \left[\frac{\delta_2(1-t)}{\gamma n_2} \right]^{\delta_2} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma+\delta_2+1}} q_1^{-\delta_1} \times \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2(1+o_2)} q_1^{\delta_1} \left[\frac{\gamma n_2}{\delta_2(1-t)} \right]^{\gamma} \right]^{\frac{\delta_2}{\gamma+\delta_2+1}} \right] - \left[\frac{(1-t)}{\gamma m_2(1+o_2)} q_1^{\delta_1} \left[\frac{\delta_2(1-t)}{\gamma n_2} \right]^{\delta_2} \right]^{\frac{-1}{\gamma+\delta_2+1}} t - n_1q_1, \quad (12)$$

$$t^* = \begin{cases} \frac{m_1(1+o_1) - (\gamma + \delta_2 + 1)m_2(1+o_2)}{m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)}, & \text{当 } \frac{m_1(1+o_1)}{m_2(1+o_2)} > \gamma + \delta_2 + 1, \\ 0 & \text{其他,} \end{cases} \quad (13)$$

否则,

$$q_1^* = \left[\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right] \times \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \left[\frac{\gamma n_2 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^\gamma \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1}} \left[\frac{\gamma + \delta_2 + 1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1} \right].$$

同时,我们得到另一种关系,

$$\frac{q_1^*}{q_2^*} = \frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)}. \quad (14)$$

又将将 t^* 和 q_1^* 代入方程(9)、(10),可得到总的合作努力量 e 和自有资产投入量 q_2^* 的均衡值:

$$e^* = \left[\left[\frac{\delta_2 + 1}{\gamma [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]} \right]^{1+\delta_2} \left(\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \right)^{-\delta_2} \left(\frac{\gamma n_1}{n_1} \right)^{-\delta_1} \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1}}, \quad (15)$$

$$q_2^* = \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \left[\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^{\delta_1} \times \left[\frac{\gamma n_2 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^\gamma \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1}}. \quad (16)$$

将 t^* , e^* , q_2^* 和 q_1^* 代入方程(6)~(8)中,得出企业 1、企业 2 和总的收益为

$$\begin{aligned} \hat{\pi}_1^* &= - \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \left[\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^{\delta_1} \times \left[\frac{\gamma n_2 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^\gamma \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1}} \times \\ &\quad \frac{n_2 (\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1) [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} + \alpha m_1 (1+o_1), \\ \hat{\pi}_2^* &= - \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \left[\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^{\delta_1} \times \left[\frac{\gamma n_2 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^\gamma \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1}} \times \\ &\quad \frac{n_2 (\gamma + \delta_2 + 1)}{\delta_2} + \alpha m_2 (1+o_2), \\ \hat{\pi}^* &= \alpha [m_1(1+o_1) + m_2(1+o_2)] - \left[\frac{n_2}{\delta_2 m_2 (1+o_2)} \left[\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{n_1 \delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^{\delta_1} \times \right. \\ &\quad \left. \left[\frac{\gamma n_2 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \right]^\gamma \right]^{\frac{-1}{\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1}} \times \frac{n_2}{\delta_2 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)} \times \\ &\quad [m_1(1+o_1) (\gamma + \delta_2 + 1 + \delta_1) - [\gamma (\gamma + \delta_1) - (\delta_2 + 1)^2] m_2 (1+o_2)]. \end{aligned}$$

4.2 对结果的分析

通过对微电网与大电网竞争合作中均衡状态的求导,得出了以下有关竞合关系与外部性的命题。

命题 1 只有当合作过程中优势地位企业的边际收益比劣势地位企业的边际收益大且比率达到 $\frac{m_1(1+o_1)}{m_2(1+o_2)} > \gamma + \delta_2 + 1$ 时,合作才是可能的。

在微电网与大电网的竞争合作中,大电网在标准制定、市场准入等方面具有较高话语权,往往在合作中处于较为优势的地位。而优势地位的取得,与大电网首先投入较多的资产不无关系^[8],根据交易成本相关理论,当资产专用性较高时,大电网相关企业将面临机会主义和道德风险,如合作伙伴威胁撤回投资或退出合作^[9]。为了抵消这些风险,优势地位企业会要求获得更多的收益^[10]。只有当收益分配的比率足够大时,优势地位企业才有足够的激励首先投入较多的资产,促成合作。

观察式(15),所有的参数都与 $\frac{m_1(1+o_1)}{m_2(1+o_2)} > \gamma + \delta_2 + 1$ 和 $\frac{\partial e^*}{\partial n_1} > 0$ 和 $\frac{\partial e^*}{\partial n_2} > 0$ 正相关。又知 t^* 与 n_1 和 n_2 不相关,于是我们得出结论: $e^* t^*$ 和 $e^*(1-t^*)$ 与 n_1 和 n_2 正相关,故得命题2。

命题2 总的合作努力量 e^* 与 n_1 和 n_2 正相关,双方个体的努力量 $e^* t^*$ 和 $e^*(1-t^*)$ 与 n_1 和 n_2 也是正相关的,即外部性正反馈于合作双方的努力程度,从而增进社会福利。

在微电网打破了大电网对价格的管制及对市场准入的控制,降低了大电网的垄断地位。在打破价格管制及市场准入时,获益方不仅仅包括微电网相关企业,还包括某些“局外”的企业,无形之中增强了它们与大电网的谈判地位与议价能力^[11],这些既是正的外部性。大电网的垄断地位被削弱后,为保证收益必须更加努力地参与合作,有利于降低交易成本^[12],从而增进社会福利。Hoetker等对电信行业垄断行为的实证研究支持这一观点^[13]。

进一步观察式(14)和(16),可以得出

$$\frac{e^* t^*}{q_1^*} = \frac{e^* t^*}{\frac{n_2 \delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}{\gamma n_1 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2)}} = \frac{\gamma n_1 (\delta_2 + 1) m_2 (1+o_2) t^*}{\delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)] (1-t^*)}$$

根据式(12),可以得到 $\frac{t^*}{(1-t^*)} = \frac{m_1(1+o_1) - (\gamma + \delta_2 + 1)m_2(1+o_2)}{(\delta_2 + 1)m_2(1+o_2)}$,并进一步得出 $\frac{e^* t^*}{q_1^*} = \frac{\gamma n_1 [m_1(1+o_1) - (\gamma + \delta_2 + 1)m_2(1+o_2)]}{\delta_1 [m_1(1+o_1) - \gamma m_2(1+o_2)]}$,很容易得出双方自有资产的投入与外部性正相关,对于优势地位企业, $\frac{e^* t^*}{q_1^*}$ 与 n_1 是正相关的;对于劣势地位企业 $\frac{e^*(1-t^*)}{q_2^*}$ 与 n_2 是正相关的。故此,得出命题3。

命题3 合作双方对自有资产的投入比例都保持一个固定的量。当外部性更大时,自有资产投入就会减小,如果外部性更小时,自有资产投入就会增大。即外部性与自有资产存在替代效应。

传统的大电网大多使用火力发电,不但易于造成污染,同时对资源也造成了压力,不符合当前“节能减排,建设集约型社会”的能源利用方针。微电网与大电网的竞合,具有正的外部性,有利于降低大电网对传统煤炭等高污染资源的消耗,减少治理污染成本,增进了社会福利^[14]。煤炭的开采对环境也形成压力,降低消耗也有利于对环境的保护。并且,就全球而言,煤炭资源的总量是一定的,当前消耗量的增多必然意味着未来消耗量的减少,降低消耗速度也为未来保留了一定的选择权,就社会可持续发展而言意义重大^[15]。加强微电网建设,促进微电网与大电网的合作,将带来社会福利的改善。

5 结 语

微电网作为分布式发电及可再生能源发电技术的整合、利用的灵活而高效的平台,符合当前“节能减排,建设集约型社会”的能源利用方式。笔者分析了微电网与大电网的竞合关系,发现在竞合中,处于优势地位的企业要求更多的收益来激励合作,并对微电网与大电网合作带来社会福利改善的具体机制进行了探究,发现两者合作中产生了外部性,如降低大电网的垄断地位,减少了社会治理污染成本,减轻了资源压力等。而外部性正反馈于相关企业合作的努力程度,从而增进社会福利;并且,外部性与相关企业自有资产存在替代效应,亦可增进社会福利。

参考文献:

- [1] Colfer L, Baldwin C Y. The mirroring hypothesis: theory, evidence and exceptions[R/OL]. Boston, US: Harvard Business School, 2010. (2010-07-04)[2014-03-15] <http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/10-058.pdf>.
- [2] Dunne D D, Gopalakrishnan S, Scillitoe J L. An empirical study of the impact of firm resources on alliance governance structures[J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2009, 26(3):181-195.
- [3] Kim K K, Umanath N S, Kim J Y, et al. Knowledge complementarity and knowledge exchange in supply channel relationships[J]. International Journal of Information Management, 2012, 32(1):35-49.

- [4] Burt R S. Brokerage and closure: An introduction to social capital[M]. Oxford University Press, 2005.
- [5] 龙勇,王兰. 基于 RBT 视角的联盟类型、企业能力和技术创新关系研究[J]. 预测, 2012, 31(5):28-33.
LONG Yong, WANG Lan. Research on the relationship among alliance types, enterprise competence, and innovation mode based on Resource-basis Theory[J]. Forecasting, 2012, 31(5):28-33.
- [6] Flynn B B, Flynn E J. An exploratory study of the nature of cumulative capabilities [J]. Journal of Operations Management, 2004, 22(5):439-457.
- [7] Grimaldi R, Von Tunzelmann N. Assessing collaborative, pre-competitive R&D projects: the case of the UK LINK scheme[J]. R&D Management, 2002, 32(2):165-173.
- [8] Hoegl M, Parboteeah K P. Creativity in innovative projects: How teamwork matters[J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2007, 24(1):148-166.
- [9] Lee R P, Johnson J L. Managing Multiple Facets of Risk in New Product Alliances[J]. Decision Sciences, 2010, 41(2): 271-300.
- [10] Hartley J, Benington J. Copy and paste, or graft and transplant? Knowledge sharing through inter-organizational networks[J]. Public Money and Management, 2006, 26(2):101-108.
- [11] 张宗益, 李忠云, 龙勇. 竞争性技能联盟中企业讨价还价能力实证研究[J]. 系统工程学报, 2007, 22(2):148-155.
ZHANG Zongyi, LI Zhongyun, LONG Yong. Empirical study on enterprise bargaining power in skill-based competitive strategic alliances[J]. Journal of Systems Engineering, 2007, 22(2):148-155.
- [12] Ding X H, Huang R H. Effects of knowledge spillover on inter-organizational resource sharing decision in collaborative knowledge creation[J]. European Journal of Operational Research, 2010, 201(3):949-959.
- [13] Hoetker G, Mellewigt T. Choice and performance of governance mechanisms: matching alliance governance to asset type[J]. Strategic Management Journal, 2009, 30(10):1025-1044.
- [14] Meier M. Knowledge management in strategic alliances: A review of empirical evidence[J]. International Journal of Management Reviews, 2011, 13(1):1-23.
- [15] Tiwana A. Does technological modularity substitute for control? A study of alliance performance in software outsourcing[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29(7):769-780.

(编辑 郑 洁)