

文章编号: 1000-6788(2009)04-0075-06

基于交易成本的电子政务 BOO 外包模式

陆敬筠^{1,2}, 仲伟俊¹, 梅姝娥¹

(1. 东南大学 经济管理学院, 南京 210096; 2. 南京工业大学 管理科学与工程学院, 南京 210009)

摘要 采用交易成本理论对电子政务外包 BOO 模式进行了研究, 构建了电子政务效益模型和承包商利润模型, 在模型的基础上讨论了 BOO 模式下的最大电子政务效益和承包商的最大利润问题, 给出了政府期望电子政务效益和承包商降低电子政务系统质量的风险概率之间的关系表达式, 并据此提出了政府对承包商的激励策略. 最后给出了相应的算例以说明模型的可行性.

关键词 电子政务; 外包; BOO; 交易成本

中图分类号 F279.4

文献标志码 A

BOO model for outsourcing e-government service

LU Jing-yun^{1,2}, ZHONG Wei-jun¹, MEI Shu-e¹

(1. School of Economic Management, Southeast University, Nanjing 210096, China; 2. School of Management Science and Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, China)

Abstract A transaction cost approach was adopted to analyze one of outsourcing model-BOO. The maximum benefit of e-government and maximum profit of the vendor was discussed respectively. The expected benefit of e-government which affected by vendor's some degree of shirking was researched in the article. The incentive policy that government should adopt to make the vendor not shirk was also studied. In the end, a case example was given to illustrate the reasonability of the models.

Keywords e-government; outsourcing; BOO; transaction cost

1 引言

20 世纪中后期以来, 随着信息技术在经济和社会等各个领域的广泛应用, 电子政务已经成为各国政府用来提高效率、改进管理和服务水平的必选方案. 但电子政务建设是一个庞大的系统工程, 世界各国政府在能力上都面临着一些制约, 如 IT 人才缺乏、基础设施不足、资金短缺和服务升级能力有限等. 同时由于政府的职责是完成法律所赋予政府的职能, 政府所擅长的是政府自身的业务, 而不是信息系统的开发和维护. 因此, 许多国家采用信息技术外包方式建设和发展电子政务, 创新政府管理和服务模式, 即以合同或协议的形式, 将全部或部分信息系统的业务 (如数据管理、运行、通信及软件维护等) 外包给承包商, 并由双方共同承担信息系统项目开发的收益和风险^[1-2]. 实行项目外包已成为国内外电子政务项目建设的发展趋势^[3-5].

目前, 国内也有不少 IT 企业已经开始与各级政府部门合作, 例如, 北京市政府以“统筹负责制”的方式交给首都信息发展股份有限公司来建设首都公共平台网络, 首都信息发展股份有限公司负责网络运营及一些应用系统开发. 这就是首都信息发展股份有限公司提出的“建设-拥有-运营”(Building-Ownning-Operation,

收稿日期: 2007-12-06

资助项目: 国家自然科学基金 (70671024)

BOO) 模式, 这种模式是指由企业投资并承担工程的设计、建设、运行、维护、培训等工作, 硬件设备及软件系统的产权归属企业, 而由政府部门负责宏观协调、创建环境、提出需求, 政府部门每年只需向企业支付系统使用费即可拥有硬件设备和软件系统的使用权^[3-4]. 其优势在于: 政府部门既节省了大量财力、物力、人力, 又在信息技术发展中始终处于领先地位; 而企业也可以从项目承建和维护中得到相应的回报, 这就形成了双赢的局面, 使电子政务建设进入一种可持续发展的良性循环中.

当前研究电子政务外包的文献不少, 文献 [5] 对我国电子政务建设应用 BOO 模式的意义及相关法律问题进行了探讨; 文献 [6-7] 讨论政府采用 ASP 模式提供电子政务服务的优点及政府所应具备的条件和能力要求等; 文献 [8] 则以政府信息技术外包为研究对象, 研究了中国电子政府信息技术外包策略的驱动因素及相应的支撑条件; 文献 [9] 对国内外电子政务外包现状进行了总结, 并就电子政务的外包模式选择、规范化及安全保密等问题进行了分析. 但这些文献大多局限于定性研究或实证分析. 另外, 尽管也有文献对电子政务外包进行了定量研究, 如文献 [10] 引进博弈论的分析方法, 建立了电子政务项目建设的多阶段项目激励模型. 但数量较少, 尤其是专门针对电子政务外包某一具体模式进行定量研究更不多见. 本文在文献 [11-13] 的基础上, 结合电子政务外包模式的特点, 采用交易成本理论对面向公众的电子政务服务的外包模式 BOO 进行了研究.

2 符号说明、基本假设及模型

交易成本是指交易过程中发生的一切成本, 包括合同成本: 搜寻成本、谈判费用、法律费用以及其他促成合作关系的人工费用; 监控和协调成本: 包括人工和设备成本; 转移成本: 当承包商提供的电子政务系统服务性能低于合同规定的性能指标或失败时重新选择承包商时的成本^[11-12], 转移成本是决定是否中止合同的重要因素. 为了便于分析电子政务外包决策问题并建立数学模型, 我们对有关的符号及其实际意义作如下说明^[11-13]:

A 为政府对承包商的协调策略集, a 是其中的一个策略, K 为 A 中的策略数;

$g(a)$ 为政府对于任意一个 $a \in A$ 的协调成本;

M 为政府可对承包商使用的监控策略集;

$f(m)$ 为政府对于任意一个监控策略 $m \in M$ 的监控成本;

s_G 为政府的合同成本;

s_v 为承包商的合同成本;

q 为承包商所提供的电子政务服务项目的质量指标, 通常, 它可以采用信息系统的准确性、及时性和可靠性等项指标来确定;

$c(q, a)$ 为承包商在合同期内, 在政府的协调策略 a 下为了维持服务质量 q 的总成本. 包括开发成本以及维护升级成本;

$u(q)$ 为当承包商提供的电子政务服务性能为 q 时的政府效益;

$v(q)$ 为合同期结束后电子政务系统的价值, 它可以通过信息技术进步率等方法进行计算而得.

p^0 为使用承包商的电子政务服务之前政府对公众的服务收费, p^0 为常数;

p 为政府对使用电子政务服务的公众收费, p 为常数. 不失一般性 $p \leq p^0$;

θ 为承包商可接受的最低利润率;

$b(a, m)$ 为政府因使用承包商提供的电子政务服务而向承包商所支付的使用费;

$\pi^{(G)}(q, a, m, b)$ 为当承包商的电子政务系统服务质量为 q , 向承包商支付使用费为 b 时的电子政务外包所带来的政府效益和公众效益, 称为电子政务效益;

$\pi^{(v)}(q, a, m, b)$ 为当承包商所提供的电子政务系统服务质量为 q , 政府向承包商支付使用费为 b 时承包商的利润.

此外, 由于信息技术外包项目在某种程度上具有不确定性和特殊性, 因此, 为了便于分析, 我们给出如下几点基本假设:

- 1) 合同内容为双方所认可;
- 2) 政府了解承包商的策略, 并能够对每个承包策略的具体实施结果做出正确的估计;
- 3) 承包商了解政府的外包策略, 并能够对每个外包策略具体实施结果做出正确的估计;
- 4) 在外包策略和承包策略一定的情况下, 政府和承包商的收益都是确定的或可估计的;
- 5) 政府和承包商之间不存在其他形式的联合, 即双方不存在其他形式的额外费用或收益.

此时, 则承包商的利润和电子政务效益分别为:

$$\pi^{(v)}(q, b) = b - c(q) - s_v, \text{ 由于信息技术发展特点, 承包商更强调成本, 所以不失一般性可忽略去 } v(q).$$

$$\pi^{(G)}(q, b) = -g - f - s_G - b + (p^0 - p) + u(q) = u(q) + (p^0 - p) - b - g - f - s_G$$

其中, $p^0 - p$ 为实施电子政务服务后公众的直接效益.

3 模型分析

3.1 电子政务效益的最大化

对于政府来说, 如果更换承包商并不存在转移成本, 则由于电子政务系统的资产具有某种程度的专用性, 那么政府可以利用资产专用性迫使承包商提供特定的服务质量, 当然, 如果无利可图, 承包商将拒绝接受方案. 因此政府实现电子政务效益最大化的前提是确保承包商最低利润率 θ . 电子政务最大效益为:

$$\pi_o^{(G)}(q_o, b_o) = \max \pi^{(G)}(q, b) = u(q) + (p^0 - p) - b - g - f - s_G \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \pi^{(v)}(q, b) = b - c(q) - s_v \geq \theta b$$

如果用整数规划法, 上式可以表达为:

$$\pi_o^{(G)}(q_o, b_o) = \max(u(q) - b - g - f - s_G + (p^0 - p)) \quad (2)$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} b - \sum_k (c_k(a))y_k - s_v \geq \theta b \\ \sum_k y_k = 1 \\ y_k = 0 \text{ 或 } 1 \\ k = 1, 2, \dots, K \end{cases}$$

这里 θ, s_v 为常数, b 和 y_k 为变量.

解决这个问题就是要找到一个承包商对政府的最优收费 b_o . 使得政府可以实现电子政务效益最大化, 同时又确保承包商获取相应的利润. 设 u_o, v_o 和 c_o 为最优方案下的 u, v 和 c, g, f 和 s_G 是给定的, 则求电子政务效益的最大值, 即是求 $u_o - b_o$ 的最大值.

$$u_o - b_o = \max \{(u_k - b_o) : k = 1, 2, \dots, K\}$$

由约束条件可得,

$$(c_o + s_v)/(1 - \theta) \leq b_o$$

此时, b_o 取其最小值.

$$\text{令 } b_o = (c_o + s_v)/(1 - \theta), \text{ 则}$$

$$u_o - b_o = \text{Max} \{u_k - (c_k + s_v)/(1 - \theta) : k = 1, 2, \dots, K\} \quad (3)$$

这是典型的 0-1 型整数规划问题.

3.2 承包商的最大利润

如果政府已经有了先期的投资如花费了合同成本, 即存在相应的转移成本时, 由于政府和承包商之间信息是对称的, 承包商就有可能提供一个低质量的电子政务系统确保自身利益最大化, 而无需担心政府重新选择另外一个承包商.

假定承包商对政府的收费固定在政府的最优 b_o , 给定合同成本 s_v , 则承包商可以实现而不致使政府重新选择另外一个承包商的最大利润为:

$$\pi_o^{(v)}(q_v, b_o) = \max \pi^{(v)}(q, b_o) = \max(b_o - c(q) - s_v) \quad (4)$$

$$\text{s.t. } \pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - \pi_o^{(G)}(q_v, b_o) \leq s_G$$

对于承包商而言,在不同的投入成本下,承包商提供的电子政务系统质量是不一样的,所带来的效益也是不同的.所以该问题又可以转化成 0-1 型整数规划问题.

$$\begin{aligned} \pi_o^{(v)}(q_v, b_o) &= \max(b_o - \sum_k c_k y_k - s_v) \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} u_o - \sum_k u_k y_k \leq s_G \\ \sum_k y_k = 1 \\ y_k = 0 \text{ 或 } 1 \\ k = 1, 2, \dots, K \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

值得注意的是这里有可能有若干个方案都满足约束条件,但最优方案是对承包商来说成本最低的方案 j ,则承包商的最大利润变为 $b_o - c_j - s_v$,增加了 $(c_o - c_j)$.

3.3 政府的期望电子政务效益

采用 BOO 模式建设电子政务所实现的电子政务效益与承包商决定信息系统质量水平的能力有关.由于政府转移成本的存在,因此在寻求实现政府的最大期望电子政务效益时必须考虑承包商的选择.设 h 为在合同规定的系统质量 q_o 和收费 b_o 下承包商降低系统质量的概率,则政府的期望电子政务效益为:

$$\begin{aligned} E[\pi^{(G)}(q_o, b_o)] &= (1-h)\pi_o^{(G)}(q_o, b_o) + h\pi_o^{(G)}(q_j, b_o) \\ &= \pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - h[\pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - \pi_o^{(G)}(q_j, b_o)] \\ &= \pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - h(u_o - u_j) \end{aligned} \quad (6)$$

从式(6)可以看出,由于承包商降低系统质量的可能性的存在,政府的期望电子政务效益比最大电子政务效益减少了 $h(u_o - u_j)$.

结合 3.2 节中对承包商最大利润的讨论,给出下面的命题:

命题 如果承包商降低系统质量所增加的利润 $(c_o - c_j)$ 小于承包商降低系统质量所导致的电子政务效益减少量 $(h(u_o - u_j))$,则政府通过给予承包商相应的激励 $(c_o - c_j)$,可以消除承包商降低系统质量的风险,确保承包商提供的系统质量为合同规定的系统质量 (q_o) .

证明 在政府支付承包商费用为 b_o ,承包商提供的系统质量为 q_o 时,承包商的利润为 $b_o - c_o - s_v$.

因此,当 $(c_o - c_j) < h(u_o - u_j)$,政府给予承包商激励 $(c_o - c_j)$ 时,承包商的利润

$$\begin{aligned} \pi^{(v)}(q_o, b_o) &= b_o - c_o - s_v + (c_o - c_j) = b_o - c_j - s_v \\ &= \max \pi^{(v)}(q, b_o) \end{aligned} \quad (7)$$

从式(7)可以看出,由于政府给予了承包商激励 $(c_o - c_j)$,承包商无需降低系统质量就能获得最大利润.则,承包商降低系统质量的风险概率为零.

命题得证.

另外,当政府给予承包商激励 $(c_o - c_j)$ 时,电子政务效益为

$$\begin{aligned} \pi^{(G)}(q_o, b_o) &= \pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - 0(u_o - u_j) - (c_o - c_j) \\ &= \pi_o^{(G)}(q_o, b_o) - (c_o - c_j) \\ &> E[\pi^{(G)}(q_o, b_o)] \end{aligned} \quad (8)$$

式(7)和式(8)表明,通过给予承包商一定的激励,既能保证承包商获取最大利润,消除其降低系统质量的风险,从而为公众提供高质量的电子政务服务,又能确保政府获得高于期望值的电子政务效益,实现了承包商、公众和政府的多赢.

3.4 承包商降低系统质量的概率

由于政府转移成本的存在,承包商为了使自身利润最大化,可能会减少对系统建设的投入,降低系统质量,从而影响特许期结束后系统的价值和质量,但是如果政府采用的协调策略激励承包商,使其利润增加,承包商降低质量的可能性将会减小.

设在系统服务质量为 q_k 、协调策略为 a_i 时, 承包商降低质量增加的利润为 δ , $\delta = c_k(a_i) - c_{kj}(a_i)$. 政府为了使承包商保持系统质量而采取的协调策略为 a_{i1} , 其支付的费用为 $b_{k,i1}$. 由于协调策略改变而引起的承包商利润增加量为 $c_k(a_i) - c_k(a_{i1})$. 则对应给定的质量 q_k 、协调策略 a_i 及政府支付的费用 $b_{k,i1}$, 承包商降低系统质量的概率 h_k 可由式 (9) 计算而得.

$$h_k = \text{Min} \left\{ 1, ((c_k - c_{kj}) - \eta(c_k(a_i) - c_k(a_{i1}))) / \pi^{(v)}(q_k, b_{k,i1}, a_i) \right\} \quad (9)$$

式中, $\eta \in [0, 1]$ 是承包商对政府协调及激励政策所带来的利益的估计值, 承包商对政府激励所带来的利益估计越高, 则承包商降低系统质量的可能性越小.

4 算例

现给出例子以说明前面讨论的模型分析方法. 例子对文献 [11, 13] 的算例中的一些数据, 结合 BOO 模式的发展特点进行了适当的调整. 政府欲将一部分电子政务服务系统外包给承包商, 经过细致的调研之后, 政府确定自身可能采取的 6 个外包策略, 承包商也估算了各个策略对应的方案成本, 同时政府也估计了在不同策略下实施电子政务服务的政府效益, 如表 1 所示. 在与承包商商榷后, 政府确定承包商可以接受 20% 的利润率, 此外, 政府还估算出各个策略对应的方案, 合同成本 ($s_G=14.648$)、协调费用及监控费用 ($g+f=2.344$), 也计算了采用电子政务服务方式的公众的直接效益 $p^0 - p=120$; 承包商也估算了自己的合同成本 $s_v=5.322$.

表 1 不同系统质量下承包商的成本和政府效益 (单位: 百万美元)

k	c_k	u_k
1	83.993	26.345
2	77.857	23.967
3	75.234	19.358
4	68.074	17.982
5	59.586	14.579
6	52.594	3.347

由式 (3) 可计算出政府从外包中可获取的最大电子政务效益为 $\pi_o^{(G)}(q_5, b_5)=36.452$, $b_5=81.135$, 在这种情况下, 承包商的利润为 $\pi^{(v)}=16.227$, 由于只有一个承包商, 而且由于政府转移成本的存在, 承包商有可能降低电子政务系统质量, 通过计算可得出在收费 b_5 , 而提供质量为 q_6 时, 承包商可获得最大利润, 承包商降低信息系统质量所带来的利润 $\pi_o^{(v)}(q_6, b_5)=23.219$, 则政府的电子政务效益变为 $\pi_o^{(G)}(q_6, b_5)=25.220$, 此时, 承包商增加的利润 $c_5 - c_6 = 6.992$, 减少的电子政务效益 $u_5 - u_6=11.232$, 政府的期望电子政务效益 $E(\pi^{(G)}(q_5, b_5)) = 36.452 - h(14.597 - 3.347)$, h 可由式 (9) 计算而出. 同样, 还可以计算出在承包商降低系统质量的各种风险概率下, 各个方案的期望电子政务效益; 另外, 在确保实现最低电子政务效益的前提下, 对于不同的风险概率, 各个方案中政府应给予承包商的激励也可以根据文中的命题计算而得. 文中略去计算过程.

5 结束语

本文采用交易成本理论研究了采用 BOO 模式建设电子政务服务的过程中的相关决策问题, 研究了在采用 BOO 模式对公众提供电子政务服务的过程中, 如何决策以实现电子政务效益最大化; 同时, 也讨论了在不致使政府更换承包商的前提下, 承包商如何选择相应的方案以使其利润最大化; 最后还分析了政府如何采取相应的激励机制给予承包商一定的补贴, 促使承包商提供满足政府及公众需要的电子政务服务, 确保电子政务效益的实现, 使公众充分享受到实施电子政务所带来的便利, 从而实现政府、公众和企业的多赢. 文中所用方法的适用条件与实际情况相符, 因此对于采用外包方式向公众提供电子政务服务的策略选择有一定的实

用价值.

参考文献

- [1] Yang C, Huang J B. A decision model for IS outsourcing[J]. *International Journal of Information Management*, 2000(20): 225-239.
- [2] Smith M A, Kumar R L. A theory of application service provider (ASP) use from a client perspective[J]. *Information & Management*, 2004(41): 977-1002.
- [3] 金江军. 电子政务外包模式探讨 [DB/OL]. <http://www.xinxihua.cn/E-Gov/2004-10/3828.htm>, (2004-10-4)[2007-08-23].
Jin J J. The outsourcing models for electronic government[DB/OL]. <http://www.xinxihua.cn/E-Gov/2004-10/3828.htm>, (2004-10-4)[2007-08-23].
- [4] 徐马陵. 公私合营引入电子政务 [DB/OL]. <http://cweek.com.cn>, (2004-11-15)[2007-08-25].
Xu M L. Importing state-private joint model to e-government [DB/OL]. <http://cweek.com.cn>, (2004-11-15)[2007-08-25].
- [5] 沈鸿梅. 我国电子政务建设应用 BOO 模式的制度创新 [J]. *电子政务视点*, 2004(5): 2-6.
Shen H M. System innovation for applying BOO model in electronic government construction in China[J]. *E-Government Spotlight*, 2004(5): 2-6.
- [6] Chen Y C, Gant J. Transforming local e-government services: The use of application service providers[J]. *Government Information Quarterly*, 2001(18): 343-355.
- [7] 陈明亮, 赵国忻. 利用 ASP 创新地方政府服务模式 [J]. *科技进步与对策*, 2003(2): 137-139.
Chen M L, Zhao G X. Innovating local government services model by using ASP[J]. *Science and Technology Progress and Policy*, 2003(2):137-139.
- [8] 林则夫, 黄敏, 温珂. 试论我国“电子政府”的信息技术外包策略 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2002(12): 58-61.
Lin Z F, Huang M, Wen K. The strategies of IT outsourcing in e-government in China[J]. *Science of Science and Management of S&T*, 2002(12): 58-61.
- [9] 李冠军, 才金正. 电子政务外包的现状及相关问题研究 [J]. *东北大学学报 (社科版)*, 2006(1): 35-37.
Li G J, Cai J Z. Electronic governmental affairs through outsourcing at present and relevant problems[J]. *Journal of Northeastern University (Social Science)*, 2006(1): 35-37.
- [10] 任志涛, 张睿. 电子政务服务外包及其激励机制分析 [J]. *中国软科学*, 2007(7): 142-146.
Ren Z T, Zhang R. Analysis of e-government services outsourcing and its incentive mechanism[J]. *China Soft Science*, 2007(7): 142-146.
- [11] Ngenyama O K, Bryson N. Making the information systems outsourcing decision: A transaction cost approach to analyzing outsourcing decision problem[J]. *European Journal of Operational Research*, 1999(115): 351-367.
- [12] Whitten D, Wakefield R L. Measuring switching costs in IT outsourcing services[J]. *Journal of Strategic Information Systems*, 2006(15): 219-248.
- [13] 樊治平, 王岩. 信息技术外包决策的对策分析方法 [J]. *管理工程学报*, 2002(3): 5-7.
Fan Z P, Wang Y. A game analysis approach to IT outsourcing decision problem[J]. *Journal of Engineering Management*, 2002(3): 5-7.