

PPP 公私博弈框架及合作机制构建建议

马宁¹, 刘曦绯²

(山东大学管理学院, 工程管理专业 山东 济南, 250100)

摘要: PPP 是指政府和私营企业为提升基础设施水平、解决公共部门资金匮乏和管理效率低下等问题而形成的新型融资方式。在其具体应用过程中, 存在着政府公共部门与私营部门的诸多博弈, 研究相关博弈并提出相应的合作机制构建建议将利于加强对 PPP 模式的管理, 以保障项目能够成功建设运营。本文针对政府部门和私营企业两个核心利益相关者构建了博弈框架——基于管理效率的合作伙伴选择博弈、完全信息静态的风险分担博弈、基于投资比例模型的投资结构博弈和基于演化博弈模型的项目监管博弈, 并通过分析得出了相关结论并提出了构建公私合作机制的有关建议。

关键词: PPP; 利益相关者; 博弈; 公私合作机制

一、绪论

(一) PPP 简介

PPP (Public-private Partnership) 中文译为公私合营或公私合作关系, 是指政府、私人营利企业和私人非营利企业基于某个项目而形成相互合作关系的形式, 是一种以各参与方“双赢”或“多赢”为合作理念的公共基础设施的项目融资方式。在 PPP 联合投资模式下, 政府既是项目的最终拥有者、管理者, 同时也是运营公司的股东。PPP 模式有“伙伴关系”、“利益共享”、“风险共担”三大特征, 在基于目标一致的合作伙伴关系的基础上, 公共部门和私营企业共享利益、共担风险。PPP 管理模式力求突破简单化的“融资模式”, 从而上升到从管理模式创新的层面上理解和总结。

(二) 课题意义

PPP 模式包括采购程序、招投标、风险分担、合同谈判等程序, 其他外部条件还有必要的政府支持、良好的经济环境、稳固的政治环境和可靠的法律法规等。从世界各国利用 PPP 模式建设基础设施失败的案例中, 从微观层面很多就是因为没有及时完工、风险分担的不合理和联营体的财务危机等最终导致了项目的失败。在一个 PPP 模式的具体应用过程中, 存在着政府公共部门与私营部门的诸多博弈, 而研究清楚这些博弈有利于提高应用 PPP 模式项目的成功率, 有利于加强对 PPP 模式的管理, 有利于提高项目运行效率。

以公私博弈中关于风险分担这部分内容为例, 公共部门与私营部门合理分担风险的这一特征, 是 PPP 模式区别于公共部门与私营部门其他交易形式的显著

标志。例如, 在普通的政府采购行为中, 双方都让自己尽可能小地承担风险, 所以不能称之为合作伙伴关系。而在理论上的合作伙伴关系 (PPP 模式) 中, 合作双方各自承担自身最善于应对的风险, 整个基础设施建设项目的成本就能最小化。例如, 在一个面向公众收费的基础设施项目建设完成后, 公共部门可以对私营部门提供现金流量补贴, 有效控制私营部门因基础设施使用量不足而引起的经营风险; 同样的, 私营部门会依照部门本身相对优势承担较多的、甚至全部的具体管理职责, 而这个领域, 却正是政府管理层“官僚主义低效风险”的易发领域。由此, 在理论上风险得以规避。然而在现实中并非如此, 无论是私人部门还是公共部门, 参与人最根本的出发点仍然是自身利益而非整体利益, 公私双方都会为了自身利益千方百计地避免任何风险 (包括自身善于应对的风险)。所以, 在关于风险分担方面, 在信息不完全对称的现实条件下, 个人利益的最优并非会使整个项目的利益得到最优化, 从而导致 PPP 项目无法实现预期利益甚至失败。综上所述, 为使 PPP 项目得到成功实现, 研究 PPP 模式各个过程中存在的博弈并提出相应的合作机制构建建议是十分必要的。

(三) 研究方法

本文采用博弈论方法研究, 依据博弈论的有关知识, 针对 PPP 模式运行中的各个环节建立相应的博弈模型, 在合作伙伴选择博弈中, 建立了基于管理效率的数学模型; 在风险分担博弈中, 建立完全信息静态博弈; 在投资结构博弈中根据收益分配原则、风险分担原则建立投资结构博弈模型; 在项目监管博弈中, 基于演化博弈建立公私双方博弈模型。

¹作者简介: 马宁 (1995), 女, 山东省潍坊市人, 山东大学管理学院 2013 级工程管理本科生。E-mail: maningchn@163.com; 刘曦绯 (1995), 女, 山东省聊城市人, 山东大学管理学院 2013 级工程管理本科生。E-mail: liuxifei1015@163.com

二、PPP 利益相关者及本文研究对象分析

(一) 利益相关者分析

总体来看,PPP 项目的运营全过程包括项目发起与确立、合作方的选择、资金的筹措、设计、施工、运营和维护等诸多环节。而整个过程中的参与者主要有:政府、私营部门即项目公司的主要股东、债权人即提供贷款的银行及各大金融机构、项目公司即负责项目的建设、运营、维护等工作的主要人员、用户即产品或服务购买者,还可能有为项目提供保险的保险公司,各种工程承包商、供应商、运营商、咨询公司和顾问公司,以及相关媒体、公众等。参照 Freeman 和 PMI 关于利益相关者的定义,以上这些参与者,均符合“影响或被影响”的特点,即均在承担一定的项目风险的同时享有最终的项目利益,所以他们就是 PPP 项目的利益相关者。

本文主要依据影响力和相关度进行分类,其中影响力是指利益相关者影响项目进行的能力,相关度指的是利益相关者的需求和利益受项目影响的关系程度,有的是直接的、至关重要的、密切相关的,有的是间接的、相对次要的、松散的。而值得注意的是,各个分类内利益相关者的状态并不一定是完全固定不变的,依据不同项目的不同情况,它们内部构成及比重在项目实际运作中可能是动态的。

如图 1 所示,主要将 PPP 项目利益相关者划分到 I、II、III、IV 四个象限内。I 区域内的利益相关者是核心利益相关者,主要包括公共部门和私营部门,他们的态度对于项目公司的决策影响最大最直接;II 区域的利益相关者是重要利益相关者,如银行和金融机构、工程承包商、供应商、运营商等,对项目公司的决策影响比较大,项目公司在决策、开工之前要与他们沟通,争取他们的支持;III 区域的利益相关者是边缘利益相关者,如用户等;第 IV 象限的利益相关者是一般利益相关者,如公众、媒体等,它们影响力低,但并不表示他们不重要。正如前文所说上述利益相关者的分类并不是固定不变的,需要根据不同项目的特点和环境进行动态分析。在确定了利益相关者的不同类型之后,针对以上四个象限内项目利益相关者的不同特点,在各利益相关者之间建立一种平衡关系和制约机制,从而形成一个高效、稳定的系统。

(二) 本文研究对象

综上所述,PPP 项目中存在多种不同的利益相关者,他们都不同程度的影响着项目的进行,而其中核心利益相关者起极其重要的作用,对整个项目有至关

重要的影响,因此本文将着重于核心利益相关者的分析,也即政府与私人之间的关系。

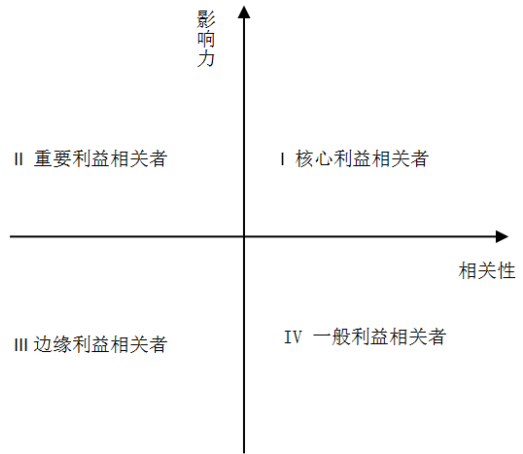


图 1 PPP 项目利益相关者象限图

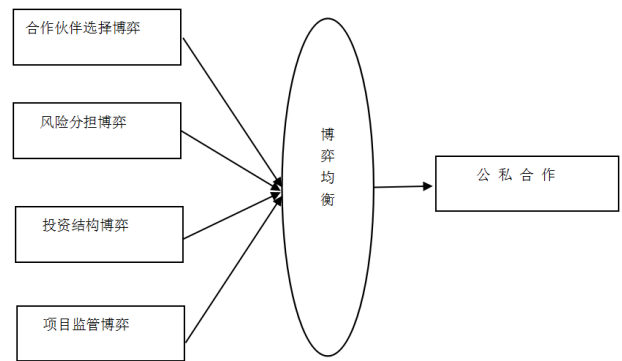


图 2 PPP 公私博弈框架

三、PPP 公私博弈模型建立及分析

(一) 博弈模型框架综述

我们知道,PPP 模式虽然在项目建设过程中实现了公私合营,但往往在合作协议签订之前,公共部门和私营企业之间存在着利益、责任及风险分担等一系列问题,公私合营实质上是政府公共部门与私营企业博弈均衡的结果,PPP 公私博弈框架如图 2 所示。接下来将对四项博弈分别建立模型并进行定性分析。

(二) 合作伙伴选择博弈

首先,经过分析可知,由于政府需要作出前期投入,则其对项目的影响及关注点主要在于投资、收益状况及前期运营情况等,而当对以上因素进行分析后可得出是否继续投资及是否需要合营的结论。因此首先对此进行基于管理效率的分析如下。

假设政府对项目进行了投资,那么之后的进一步政府投资与私人营运投入 $I=I_g+I_p$ 。政府对项目进行前

期投入后，其前期建设状况或运营情况有好和差两状态，分别设为 h_{GH} 和 h_{GL} ，它决定政府管理部门的管理效率好 e_{GH} 与不好 e_{GL} 。项目将来收益状况为好或差，其分别假设为 B_H 和 B_L ，其发生概率分别为 P_H 和 P_L ，且 $P_H+P_L=1$ ，假设 C 为项目运行成本，且有 $B_L < I+C < B_H$ 。通过常识可知，当管理水平低下时， P_L 发生的概率较大，因此若想增加收益状况好发生的概率 P_H ，需改进管理水平。

$$\begin{aligned} \text{令 } e_{GH} &= P(h_{GH}/B_H), \quad e_{GL} = P(h_{GL}/B_L) > e_{GH}, \\ P(h_{GL}/B_H) &= 1 - e_{GH}, \quad P(h_{GH}/B_L) = 1 - e_{GL} \end{aligned}$$

在项目盈利的情况下，政府管理效率 e_G 与努力水平 h_H 呈正相关，可得项目前期合作经营状况好的概率 $p(h_{GH})$ 为：

$$p(h_{GH}) = \frac{P_H e_{GH}}{P_H e_{GH} + P_L (1 - e_{GH})} \quad (1)$$

则政府部门在评价自身的运营管理水平 h_{GH} 或 h_{GL} 后，有几种选择：独立投资、不再投资或公私合营。

假设在运营水平较高即 h_{GH} 时，项目预期社会净收益为 $ENPV_E = P(h_{GH}/B_H)P(B_H)(B_H - I_p - C_s) + P(h_{GH}/B_L)P(B_L)(B_L - I_p - C_s) - e_{GH}P_H(B_H - I_p - C_s) + (1 - e_{GH})P_L(B_L - I_p - C_s)$

由于 $e_{GL} > e_{GH}$ ，则有 $e_{GH}P_H(B_H - I_p - C_s) + (1 - e_{GH})P_L(B_L - I_p - C_s) < 0$

此时，由于政府部门资金有限，管理精力有限，管理效率不高，项目的预期收益不会太高，因此，政府不准备单独投资，由(2)式得政府部门不准备单独投资的管理效率上限为

$$e'_{GH} = \frac{P_L(I - C_s - B_L)}{P_L(I - C_s - B_L) + P_H(B_H - I - C_s)} < 1 \quad (3)$$

在考虑合作经营的基础上，我们考虑私人部门的投资、运营情况、努力水平等对于政府接下来选择的影响，并基于管理效率对其作出假设及分析如下。

假设私人公司投资额大小 I_p 和收益分配 B_s 由公私双方协商。设私人公司预计项目运行成本为 C_p ，项目运行阶段由私人公司管理，努力水平与收益情况有两种状况，即好 h_{SH} 或差 h_{SL} ，它决定私人管理部门的管理效率好 e_{SH} 与不好 e_{SL} 。

$$\begin{aligned} \text{令 } e_{SH} &= P(h_{SH}/B_H), \quad e_{SL} = P(h_{SL}/B_L) > e_{SH}, \\ P(h_{SL}/B_H) &= 1 - e_{SH}, \quad P(h_{SH}/B_L) = 1 - e_{SL} \end{aligned}$$

当预计项目收益状况较好即 h_{GH} 时，私人公司管理能力较高的概率 e_{SH} 应该大于 1/2。政府得到私人公司对项目的运行状况或前景后，他会改变对项目的评价由 $P(h_{GH})$ 调整为 $P(h_{GH} \cap h_{SH})$ ，

$$P(h_{GH} \cap h_{SH}) = \frac{P_H e_{GH} e_{SH}}{P_H e_{GH} e_{SH} + P_L (1 - e_{GH}) (1 - e_{SH})} \quad (4)$$

此时私人公司的管理水平对融资有重要影响，则

进一步分析私人公司的融资能力与管理水平并作出合作决策，得到结论： $(B_H - I_p - C_s)P_H e_{SH} e_{GH} + P_L (1 - e_{GH}) (1 - e_{SH}) (B_L - I_p - C_s) \geq 0$

即要求私人公司较高的管理效率 e_{SH} 来改变项目的经营状况。此时有如下结论，若希望有合作经营净现值期望 $ENPV_F > 0$ ，合作伙伴应该具备条件：

$$e'_{SH} = \frac{P_L (1 - e_{GH}) (I_p + C_s - B_L)}{P_L (1 - e_{GH}) (I_p + C_s - B_L) + P_H e_{GH} (B_H - I_p - C_s)} < 1 \quad (5)$$

当 h_{GH} 时，项目前期投资运行与管理较好时，合作经营有一定前提条件。当 e_G 趋向于 e_{GH} 时，政府从吸引资金的角度，即当 e_S 接近 e_{SL} 也会考虑合作经营。

当项目未来的运行水平较差即 h_{GL} 时，分析私人公司的管理水平没有必要，此时应满足：

$$ENPV_{F/hG} = h_{GL} = P_{HP} (h_{GH}/B_H) P(h_{GL}/B_H) (B_H - I_p - C_p) + P_{LP} (h_{GL}/B_L) P(h_{SH}/B_L) (B_L - I_p - C_p)$$

即

$$P_{HESH} (1 - e_{GH}) (B_H - I_p - C_p) + P_{LEGL} (1 - e_{SL}) (B_L - I_p - C_p) \quad (6)$$

由于 $e_{SL} > e_{SH}$ ，则式(6) < 0 ，且有

$$e_{SH} < \frac{P_{LEGL} (I_p + C_s - B_L)}{P_{LEGL} (I_p + C_s - B_L) + P_{HEGH} (B_H - I_p - C_s)} \quad (7)$$

(7)式表明在 h_{GL} 时，政府的效用为零，则不必要进行投资。

(三) 风险分担博弈

为便于分析，假设是一个完全信息静态博弈。任一参与者 n 的风险收益 R_n 与风险成本 C_n 都与风险 u 有关且呈线性关系， $R_n = f(n) = au$ ， $C_n = g(n) = bu$ ，其中 a 、 b 为常数。由上知，净收益 $P_i = (a-b)u$ ，再令 $\mu_n = a-b$ ，则 $P_i = \mu_n u$ ，称 μ_n 为 u 的风险偏好系数。

下面首先就两个风险主体政府部门和私营企业之间的博弈进行分析：令 g 、 p 分别代表政府部门和私营企业，则它们的风险偏好系数分别为 μ_g 和 μ_p ，分别以承担和不承担表示风险主体是否承担该种类风险，那么可得图 3 所示情形。按 μ_g 和 μ_p 的数值不同取向，分三种情况进行考虑：

		私人	
		承担	不承担
政府	承担	(0, 0)	(, 0)
	不承担	(0,)	(0, 0)

图 3 公私风险分担博弈分析图

(1) 当 $\mu_g > \mu_p > 0$ 时, 可得在 g 和 p 的博弈中存在两个纳什均衡, 即 (承担, 不承担)、(不承担, 承担); 当 $\mu_g < \mu_p$ 时, $\max(P_g, P_p) = \mu_p u$, 则 (不承担, 承担) 为最合理的方案; 当 μ_g 大于 μ_p 时, $\max(P_g, P_p) = \mu_g u$, 则 (承担, 不承担) 是最合理的方案;

(2) 当 $\mu_g > 0, \mu_p < 0$ 时, 可得在 g 和 p 的博弈中存在唯一的纳什均衡, 即 (承担, 不承担): 由于 $\mu_p < 0$, 则 $\mu_p u < 0$, 因此私人没有承担该类风险的积极性, 而政府则恰好相反, 故两者的博弈中, 政府部门成为唯一的风险承担者;

(3) 当 $\mu_g < 0, \mu_p < 0$ 时, 可得在 g 和 p 的博弈中存在唯一的纳什均衡, 即 (不承担, 不承担): 无论是政府还是私人, 根据收益公式, 双方将都发生损失, 故两者都无承担此类风险的积极性;

由上面的分析可以看出, 风险承担方主要取决于其风险偏好系数的大小, 即 g 和 p 中较大一方的对应主体最有能力承担该种类风险, 是最合理的风险承担者。总体来说, 谁最有能力承担风险, 就让谁来承担。

但是我们常常可以看到公私双方并不能直接达到最理想的状态, 比如存在着政府对 PPP 项目的扶持。这是由于私营企业与政府部门的目的一直不一致, 私营企业追求利益最大化会牺牲社会效益来换取经济效益, 一定程度上与政府部门目的相悖, 他们必然会相互制约、相互妥协、采取一定方式如政府扶持等, 最终达到纳什均衡。

(四) 投资结构博弈

公私合作合同主要包括合作协议、合作投资、风险分摊和收益分配协议、建设管理协议等, 其中利益分配办法与比例、风险分摊比例的合理设计是关系 PPP 项目成败关键因素。PPP 项目中公私双方共担风险、共享利益。在博弈中建立合作投资的投资比例模型。综合考虑投资和风险因素, 使用综合评价方法, 给出公私双方的风险分摊系数和收益分配比例^[5]。

(1) 博弈中的收益分配原则

PPP 项目的根本设计原则为 “ 风险分担、利益共享 ”, 私人部门和公共部门的收益分配应与双方承担的风险水平 x_i, y_i ($i=1, 2, \dots, m$, 表示有 m 种风险) 和投资大小 I_g, I_s 相关 (这里不考虑运行成本), 设公、私双方的财务收益比例分别为 B_g, B_s , 则有: $B_g = F(I_g, x_1, x_2, \dots, x_m)$, $B_s = G(I_s, y_1, y_2, \dots, y_m)$, $B_g + B_s = 1, x_1 + y_1 = 1$ 。

(2) 博弈中收益分配比例的计算方法

设项目的最终收益为 B , 则有 $B_g = I_g \cdot X / (I_g \cdot X + I_s \cdot Y)$, $B_s = I_s \cdot Y / (I_g \cdot X + I_s \cdot Y)$,

$B = B_g + B_s$, 其中 :

$$X = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_m x_m, Y = \alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 + \dots + \alpha_m y_m,$$

X, Y 为公私双方风险总系数, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ 为各类风险的权重系数, 投资包括项目建安工程费、设备购置费、建设管理费融资成本等。投资比例 I_g, I_s 根据 PPP 项目在国民经济中的重要性、项目的赢利能力、收费定价机制、政治经济风险等因素确定。

(3) 博弈中公私合作双方风险分摊系数的确定

PPP 项目中经济与技术风险主要由私人公司承担, 政策和政治风险主要由公共部门承担, 风险分担计算可用模糊综合评价方法进行, 下面以经济风险分摊系数为例。因素集 $U = \{$ 投资失控程度, 需求不足程度, 运行管理不良程度, 经济事件严重程度 $\}$, 结合实际情况, 用适当方法对各因素重要性分别赋以权重, 假设权向量 $A = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) =$

$(0.3, 0.4, 0.2, 0.1)$, 当项目运行中需求严重不足但有政府的补贴支持时 α_2 可以取小值, 因素评价 $V =$ (低, 较低, 中等, 较高, 高)。对公共部门的风险进行模糊综合评判结果为 $GE = A \cdot RE$, 其公共部门经济风险的大小为 $XE = GE \cdot VT$, 私人公司经济风险的大小为 $YE = 1 - XE$ 。由于公共部门和私人公司承担的技术、经济风险不同, 他们对项目经济风险的影响程度也不同, 求出的经济风险系数 XE, YE 较难直接进行横向比较, 应当对 XE, YE 进行修正。设公共部门对经济风险的影响程度为 dg (政府投资决策与收费定价方面有较大权力时, 则 dg 取高值), 私人部门对项目经济风险影响程度为 ds , 修正后的经济风险为: $XE^* = XE \cdot dg / (XE \cdot dg + YE \cdot ds)$, $YE^* = YE \cdot ds / (XE \cdot dg + YE \cdot ds)$ 。同理可以求得公私双方技术风险系数 XT^*, YT^* ; 政策风险系数 XP^*, YP^* ; 合作风险系数 XC^*, YC^* 。

另一方面, 可用层次分析法求经济、技术、政策与合作风险各自的重要程度 $\alpha_E, \alpha_T, \alpha_P, \alpha_C$ 。公私方总风险系数分别为:

$$X = \alpha_E \cdot XE^* + \alpha_T \cdot XT^* + \alpha_P \cdot XP^* + \alpha_C \cdot XC^*$$

$$Y = \alpha_E \cdot YE^* + \alpha_T \cdot YT^* + \alpha_P \cdot YP^* + \alpha_C \cdot YC^*$$

(五) 项目监管博弈

项目监管, 主要是指政府对项目承包人的执行合同行为进行监管。

站在政府的角度, 项目实施过程中实行监管必然会产生监管成本, 而项目实施过程监管缺失会导致工程项目的承包人以次充好、偷工减料, 造成项目施工质量达不到预期设计要求, 甚至承包人损公图利, 以各种名目繁多手段将国有资产据为己有或者挥霍,

最终导致项目完成计划拖延或者失败。站在项目承包人的角度，如果承包人认真履行合同，则有可能使自己无利可图。因此，由于投标过程中激烈的竞争，承包人通常会以低价获得项目的承包权，而在之后项目实际建设过程中，为了快速收回成本获得利润，承包人可能采取偷工减料的不认真、不负责行为，甚至在合同实施中通过各种手段变相增加项目实施成本。

基于上述现象，在政公共部门与私营部门之间会展开关于项目监管的博弈。项目监管博弈以经济理论和达尔文生物进化论为基础，模拟从个体到群体行为的形成过程，分析群体进化的稳定性和趋，即进化稳定策略。博弈双方通过不断的尝试、学习、模仿、改进，最终找到一个均衡点，即博弈双方都感到满意的均衡策略。

为了简化复杂环境下 PPP 项目监管博弈的模型，我们做出如下原则假设：

- (1) 理性假设，即公共部门和私营部门都是理性人；
- (2) 信息不对称假设，即公共部门和私营部门得到的信息不对称的，他们不知道对方的决定或者是决策倾向。

基于上述假设，建立博弈模型如下：

政府的所有可能行为={监管，不监管}

企业的所有可能行为={认真，不认真}（其中认真工作包括按期完工）

设政府公共部门在私营部门认真工作的条件下所获得效益是 M ，在其不认真工作时获得的收益是 L ($M > L$)；私营部门不认真工作时获得的收益是 L ($H > L$)；不论私营部门认真工作与否，公共部门都要向其支付合同中规定的工资 W 。如果认真工作，私营部门会获得一些奖励 R ，不认真工作则可能会受一定惩罚 P ，但可以获得额外的利润 E ；政府部门的监管成本为 V ，私营部门努力工作的成本为 U 。招标人选择监管的概率为 x ，则其选择不监管的概率为 $1-x$ ；私营部门选择认真工作的概率为 y 则其选择不认真工作的概率为 $1-y$ ，如图 4 所示。

收益 公共部门决策	私营部门决策	认真 y	不认真 $1-y$
	监管 x	$M-V-R,W-U+R$	$L-V+P,W-P+E$
不监管 $1-x$		$M-R,W+U+R$	$L,W+E$

图 4 项目监管博弈分析图

通过对上述数据进行分析可知，影响公共部门、

私营部门决策概率 x, y 大小的主要因素监管成本 V 的大小，对私营部门工作做出惩罚 P 和奖励 R ，私营部不认真工作所获得的额外收益 E 等。

四、建立公私合作机制的有关建议

(一) 针对合作伙伴选择博弈的建议

1、政府成立 PPP 管理和推动部门，专业高效地对相关项目进行评估。当政府进行前期投资后进行专业分析，以获得下一步收益最大化；

2、私营企业加强对项目的了解，积极参与适宜自己的项目。公私合作有利于风险共担，利益共享，但若私人营企业进入项目且对投资环境不够了解时，其承担的风险较大，项目难以成功实施；

(二) 针对风险分担博弈的建议

1、进行全面的风险评估。项目中也会遇到如技术风险、运营风险、融资风险、不可抗力的风险等各种风险，因此有必要对面临的风险及自身能力进行评估，无论是政府部门还是私营企业；

2、在博弈中尽量达到均衡，为此可能需要政府作出更多努力。如进行补贴来作出妥协；

(三) 针对投资结构博弈的建议

1、遵照多赢原则。项目以获得经济效益和社会效益为目的，分配收益时应该考虑到私营部门的期望，有利于双方的合作和信任；

2、确定合理的投资激励政策。公私双方的主要职责、分担的风险不同，各自的投资不同，从而收益分配也不同，应该有 $!B_g / !I_g > 0, !B_s / !I_s > 0$ ，即各方收益随投资增大而增加（在各自投资规模上限内）；

3、政府适当给予投资者补贴。公私收益随承担的风险增大而递增，对重大基础设施项目，当总收益远小于私营企业预期时，政府应及时给予投资者补贴。

(四) 针对项目监管博弈的建议

1、进一步完善相关的法律法规，明确项目责任。允许公共部门加大对完成质量差、偷工减料、变相增加项目成本及项目完成时间晚于预期时间的私营部门的处罚力度，从法律上控制私营部门的行为；

2、建立行业协会诚信体系。将私营部门的不诚信行为记录下来，为 PPP 的健康发展营造良好的行业氛围；

3、公共部门对私营企业采取适当的鼓励政策，并加大对不诚信企业的处罚力度，以减少私营部门不认真工作的行为出现；

4、公共部门创新管理模式，降低监管成本。

五、结论与展望

(一) 主要结论

本文通过对核心利益相关者的博弈框架构建及分类模型分析,分别得出主要结论如下:

1、合作伙伴选择博弈

针对公私合作伙伴选择问题,在政府对项目已作了前期融资和了解的前提下,建立了公私合作伙伴关系的管理效率模型:以投资、收益、运营情况及管理努力程度作为参数,使公私双方提高各自的管理效率,得出了在一定管理效率的时候政府不会单独投资,且信息对称时,政府愿与管理水平较高的私人公司合作,而当信息非对称时,政府与经验不足的私人公司合作风险较低,为公共项目在投资中期或运行期实施公私合作伙伴关系投资提供了决策依据。

2、风险分担博弈

PPP 存在风险共担的特征,因此如何构建合理的公私双方的风险分担结构便成了一个极为重要的问题。本文基于公私双方风险偏好系数的不同,构建政府部门与私营企业双方风险合理分担的完全信息静态博弈模型,最终得出风险偏好系数较大一方对应的主体更有能力承担该风险,是最合理的风险承担者的结论。但由于假设的限制,现实中情况往往更为复杂,需要多方面、动态考虑最终做出决策。

3、投资结构博弈

由于 PPP 项目是由代表政府的公用企业和私营部门合作进行的,公共部门和私营企业各自的出资形式和出资比例,需要一个反复讨价还价和决策的过程。

在公私合作合同中,利益分配办法与比例、风险分摊比例的合理设计是关系 PPP 项目成败关键因素。在博弈中建立合作投资的投资比例模型。综合考虑投资和风险因素,使用综合评价方法,最终给出公私双方的风险分摊系数和收益分配比例,建立合理的投资结构。

4、项目监管博弈

之前人们普遍认为 PPP 成功的关键之一就是有效的监管框架,而本文通过研究发现,政府对私营企业进行有效的监督并非是使项目获得成功的唯一途径,还可以通过加大对私营部门不认真履行合同的惩罚力度或者认真工作做的奖励力度来影响私营部门的行为。政府与私营企业各有不同的价值追求和责任分工,只有合理确定监管和奖惩措施,才能更好的避免出现 PPP 项目执行过程中的“社会虚度”效应。

(二) 论文展望

此次研究虽然取得了一定的成果,但是研究仍然是初步的、较为浅显的,许多问题,需要做进一步的探索:

1、论文的研究主体较为狭隘。讨论仅限于政府和私人,但正如前文所述,PPP 项目中存在参与者,如承包商、经营商、用户等。而论文在探究 PPP 项目合作伙伴选择、风险承担等问题时没有考虑其他各方,因此,研究不够全面,有待进一步探索;

2、研究结论没有得到实际论证。尽管论文对公私双方在 PPP 中相关的各环节得出了结论,但是,这些结论仅停留在理论层面,并没有得到实际工程项目的论证,因此,需进一步通过实际案例的分析论证,对论文的研究结论进行修正和验证,使其更具有实际意义。

参考文献

- [1] Gohary N M, Osman H, El-Diraby T E. Stakeholder management for public private partnerships[J]. International Journal of Project Management, 2006, 24(7): 595-604.
- [2] Smith J M. The theory of games and the evolution of animal conflicts[J]. Journal of theoretical biology, 1974, 47(1): 209-221.
- [3] 程言家. 基础设施 PPP 模式中特许权获得者的选择研究[D]. 南京航空航天大学, 2008.
- [4] 杭怀年,王建平.PPP 模式公私博弈框架和合作机制构建[J].建筑经济, 2008, (9):40-42
- [5] 何寿奎,傅鸿源.基于风险分摊的 PPP 项目投资决策与收益分配研究[J].建筑经济, 2006, (288): 11-12
- [6] 何寿奎.基于管理效率的公私合作项目伙伴选择与激励机制[J].数学的实践与认识,2010,40(8):1-7
- [7] 李永强,苏振民.PPP 项目风险分担的博弈分析[J].基建优化,2005,26(5):16-21
- [8] 李永强. 关于 PPP 组织模式的研究[D]. 南京工业大学硕士学位论文, 2006.
- [9] 李兆明,孙伟成.基于演化博弈的 PPP 项目监管行为研究[J].项目管理技术, 2014,12 (1): 33-34
- [10] 楼婷婷. 不完全信息下 PPP 项目合作伙伴选择变更及利益分配研究[D]. 重庆大学, 2011.
- [11] 汤果,田一淋,雷妮.PPP 融资模式的合作效率与稳定优化分析——一个简单框架[J]. 建筑经济,2007 (S1):

43-45.

[12] 姚鹏程, 王松江. 政府与私人合作项目的博弈结构分析和策略研究[J]. 项目管理技术, 2011 (4):22-26.

[13] 郑昌勇, 张星. PPP 项目利益相关者管理探讨[J]. 项目管理技术, 2009, 7(12):39-42

Framework of Public-Private Game in PPP and Proposals of Establishing Cooperative Mechanisms

Ma Ning¹, Liu Xifei²

Abstract: PPP is a new financial mode used to improve the level of infrastructure, address the shortage of resource and management of public sector efficiency. There exists many games in the application of it. To analyze those games and make recommendations for the establishment of public-private cooperation mechanism will strengthen the quality management and ensure the operation to be successful. Based on the two core stakeholders of public sectors and private enterprises, this paper constructs the game frame—the game of partners' selection based on the efficiency of management, the static game of complete information of risks, the game of the investment structure based on the model of investment ratio, and the evolutionary game model of project controlling. According to the analysis of these four games equilibrium, it draws the conclusions and proposes relevant suggestion on constructing the public-private cooperation mechanism.

Keywords: PPP; stakeholder; game; public-private cooperation mechanism