



# 大型体育设施供给 PPP 模式的合作博弈分析 Analysis on Construction of Major Sports Facilities Based on PPP Mode through Cooperative Game

郑志强<sup>1,2</sup>, 陶长琪<sup>3</sup>, 冷毅<sup>3</sup>

ZHENG Zhi-qiang<sup>1,2</sup>, TAO Chang-qi<sup>3</sup>, LENG Yi<sup>3</sup>

**摘要:** PPP 模式是未来我国体育场(馆)建设的一个重要发展方向。借助博弈论方法,通过对鸟巢案例的分析,设计了一个场(馆)PPP 合作的最优收益分配模型,认为缔约各方收益分配是目前国内大型体育设施 PPP 模式成功与否的关键,只有合作各方收益大于未合作收益,合作才有成功的可能。在完全市场化条件下,参与方讨价还价能力、投资合作资源的重要性和风险偏好程度决定了合作收益的分配比例。并依据该模型提出我国体育场(馆)PPP 模式的相关政策建议。

**关键词:** 体育场(馆)建设; PPP 模式; 合作博弈; 收益分配

**Abstract:** PPP mode is an important development direction of future sports stadium construction in China. This paper, through analyzing the case of bird's nest based on game theory, designs the optimized distribution mode of one stadium PPP cooperation. The result shows that income distribution signed by each party is the key for PPP mode success and failure in major sports facilities construction. Only the income of cooperative party is far more than that of uncooperative party, the cooperation has the opportunity to success. Under the condition of market, the bargaining power ability, importance of investment cooperative resource and risk preference decides the proportion of cooperative benefit. Based on this mode, some relevant suggestions of our sports stadium PPP mode are put forwarded.

**Key words:** sports stadium construction; PPP mode; cooperative game; income distribution

中图分类号: G818 文献标识码: A

## 1 引言

随着我国社会经济的发展,越来越多的高水平赛事将在我国举办,大型体育场(馆)设施的供给的重要性也日益凸显。由于大型体育场(馆)存在投资大,建设周期长,收益回报慢,运营风险性高的特点,以往我国大型体育场(馆)多采用政府投资建设运营的政策,这给政府财政带来了巨大的负担,而且,政府直接运营场(馆)一直不能避免效率低下的弊端。这种投资运营场(馆)的模式无疑限制了整个体育产业的发展。如何让社会资金参与体育场(馆)设施的建设运营,并借助其优势提供公共服务,是我国体育产业发展亟待解决的问题,欧美发达国家采取的 PPP 模式为我们提供了借鉴。

PPP (public-private partnerships) 融资模式也称为“公私合营”融资模式。它指的是公共部门与私人企业合作模式,是指政府、营利性和非营利性企业基于某个项目而形成的相互合作关系的形式。社会资金参与公共基础设施的建设运营及提供公共服务的历史,最早可追溯到 1782 年,标志性事件为法国 Perrier 兄弟建设、运营的自来水公司。通过这种合作形式,合作各方可以达到比单独行动更

为有利的结果。在合作过程中,责任和融资风险、收益、经营权等由所有合作者通过契约的形式共同承担。PPP 模式从在公共体育设施领域应用以来,因其对融资渠道的多元化开拓以及提高场(馆)运营水平得到了国际上广泛认可。进入 21 世纪,我国的体育场(馆)设施 PPP 模式也开始进入实践阶段,最典型的是总投资 35 亿元的北京奥运

收稿日期: 2011-02-10; 修订日期: 2011-04-10

基金项目: 国家社会科学基金重大招标项目(09& ZD054); 江西省高校人文社会科学项目(TY1004)。

作者简介: 郑志强(1971-),男,福建莆田人,教授,博士,研究方向为体育经济学, E-mail: zzq9990@yahoo.com.cn, Tel: (0791) 3843099; 陶长琪(1967-),男,江西临川人,博士研究生导师,教授,研究方向为博弈论与数量经济学, E-mail: tcq\_822@163.com; 冷毅(1987-),男,江西上高人,在读硕士研究生, E-mail: huanyingeva1@sina.com。

作者单位: 1 江西财经大学体育学院, 江西南昌 330013; 2 清华大学, 北京 100084; 3 江西财经大学信息管理学院, 江西南昌 330032

1 Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China; 2 Tsinghua University, Beijing 100084, China; 3 Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330032, China.

会主场(馆)鸟巢的建设就采用了 PPP 方式,即北京市政府投资 58% 股份;中信联合体(以下简称中信)持有 42% 股权。双方约定,从 2008 年开始的 30 年中,由中信负责鸟巢的经营;30 年后,中信保证把一个设施完好、能够举办国际 A 级赛事的鸟巢无偿移交给政府。这种体育场(馆)PPP 模式有效地减轻了奥运场馆的财政压力,被视为我国体育场(馆)设施建设的一大成功创新。但这种模式很快遇到困难,2009 年 8 月,北京市政府收回了鸟巢的经营权,负责鸟巢投融资和建设工作的国家体育场有限责任公司的董事长、总经理等领导重新由政府人员出任。媒体报道,中信方面无法承担成本回收任务和过度商业化行为,可能是导致经营权变动的主要原因。由政府运营场馆实际上意味着鸟巢 PPP 模式的半途夭折,这给未来我国场馆的 PPP 模式前景蒙上了一层阴影。

国际上对场馆 PPP 模式的研究较为丰富,Scott Foster 和 Renee Berger(1982)研究了美国 7 个代表性城市吸引私营部门以借助 PPP 模式更好地提供公共产品的做法,指出应根据城市的经济结构和政治体制,因地制宜地选择适合的 PPP 模式合作方案<sup>[3]</sup>。Li M(1994)分析认为,随着经济发展,体育设施的规模和专业性要求越来越快,建设运营成本迅速增长。由政府为代表的公共部门和民营企业为代表的私人部门 PPP 模式合作筹措体育设施的投资是一种值得推广的低风险方式<sup>[11]</sup>。Graeme A Hodge(2007)以及 Bovaird(2004)分析了 PPP 模式在美国和欧洲的发展现状以及对项目成本和绩效的影响,认为采用 PPP 模式可以降低项目总成本<sup>[9-10]</sup>。Robin Ammon, JR(2007)认为,如果有完善的法制保障,体育场(馆)采用类似 PPP 模式的民营化是未来的潮流之一<sup>[14]</sup>。

国际场馆 PPP 模式的流行使国内学术界近年对此的研究大量涌现,喻小红等(2005)提出,应积极引进民间资本,实现多种模式共存的制度进行场馆建设<sup>[7]</sup>。谢萍萍等(2005)分析了导致成本过高的原因,认为民营化是降低总成本的有效方法<sup>[6]</sup>。李永强等(2005)研究认为,PPP 项目风险的分配应该与其承担风险能力相匹配<sup>[2]</sup>。方茜等(2008)认为,PPP 模式形成了一个以合作为基础的共同建设联盟,共同为整个项目负责<sup>[1]</sup>。刘波等(2009)认为,我国大型体育场建设中成功实施 PPP,首先要完成公共部门角色转换,并设计合理的风险分担结构<sup>[3]</sup>。周鑫(2009)认为,PPP 项目的风险分担是一个漫长的谈判过程,风险的分担是谈判的要点<sup>[8]</sup>。

以上研究取得了不同程度的进展,但也存在一些不足。体育场(馆)建设不仅仅是一个简单的合作,其本质也是合作各方为争夺利益而不断谈判的过程。PPP 模式涉及多方参与者,彼此的谈判是一种典型的博弈过程。一个成功的 PPP 合作必然要达到一个博弈均衡。但现有的研究多为定性分析,定量分析较少,特别是缺乏用现代博弈

论的方法对这种博弈行为进行数量分析,这大大限制了研究的深度和精度。本研究将借助博弈论方法对场馆 PPP 模式中各参与人之间收益和风险关系以及影响参与者行为的主要因素(包括讨价还价能力和风险偏好等因素)进行研究,构建一个 PPP 合作各方收益分配的最优模式,希望为 PPP 模式在我国体育场(馆)建设中的实践应用提供一种理论指导,进而促进我国体育产业的健康发展。

## 2 PPP 模式下联盟合作建设的合作博弈框架设计

从鸟巢的案例可以发现,导致其 PPP 模式中断的深层次原因,是中信方认为在原先的收益分配方案下难以完成投资回收,这种担忧使其可能有过度商业化的行为。可见,一个科学合理的收益分配机制是影响场馆 PPP 模式成败的重要原因。笔者认为,PPP 模式本质是一种合作建设管理模式,运行基础是参与人之间达成的一系列协议。PPP 模式下体育场(馆)建设合同的定制过程,从博弈论理论分析,也是基于合作框架的博弈过程。根据合作博弈理论,场馆建设合作的参与方可以视为一个合作“联盟”。一个 PPP 最优收益分配模式,应使体育场(馆)PPP 模式的建设运营更加稳定持久。一个科学的收益分配方案主要考虑因素包括:1)分析各成员讨价还价能力因素的影响。建设参与人收益分配的合同定制也许并没有经过一个实质的谈判过程,但是,各方的权利对比和收益分配上的关系全部反映在合同设计中,即收益分配的最终决策反映了谈判各方的力量对比。因此,可以认为当事人的讨价还价能力是影响收益分配份额的重要因素。而市场化条件下,讨价还价能力的度量体现于各成员在体育场(馆)建设中的贡献程度和重要程度,应避免出现政府行政权力的过度干预。2)成员对风险的偏好程度不同也将影响到成员的谈判能力,一个风险偏好型的参与人,在谈判过程中愿承担更大的风险,甚至可能不惜以中止合作的威胁来寻求更大的谈判收益,从而影响联盟内部的收益配置。而一个风险规避型的参与者可能更倾向承担更小的风险得到稳固的合作收益。

综上,本研究将以此为考虑要点,设计一个 PPP 模式下体育场(馆)收益配置的最优合作博弈模型。<sup>①</sup>

## 3 PPP 模式下联盟额外收益分配模型

设体育场(馆)建设参与人之间的合作博弈 $[N, R(S)]$ , $N$ 是体育场(馆)建设全体参与人的集合。 $S \subseteq N$ 是 $N$ 的子集,表示参与人之间的子联盟。 $R(S)$ 表示子联盟 $S$

<sup>①</sup>必须指出的是,因为作为体育场(馆)建设的参与方,其收益回报形式是各不相同,除直接的现金支付之外,还有协议对体育场(馆)的使用权、贵宾席的收益、各种赞助费、停车费、周边商品销售、各类广告的经营、冠名权、体育场(馆)辖区内的租约等。为便于分析,本研究假设参与人的收益无论以何种形式实现,都可以一定的资产评估方法,将其换算为货币收益进行计量。

中的成员相互合作所能得到的不确定支付,  $R(S) \in [r_1, r_2]$  即随机支付, 意为联盟的总收益是可控制在一定范围区间内的。随机支付  $R(S)$  的分配记为  $p_i R(S)$ , 其中  $\sum p_i = 1$ 。

### 3.1 联盟收益分配边界

在模型的建立之前, 首先要对收益分配的边界进行规范。根据合作博弈理论, 各成员合作的前提是自身利益的改善, 一切收益分配或成本的分担都必须以此前提的满足为基础。我们将当事人因加入联盟而产生的收益的增长称为额外收益(也称为“剩余”)。额外收益的存在为联盟的顺利运行提供了保证, 所以, 对  $[N, R(S)]$ , 应有:

$$\begin{cases} p_i E[R(N)] \geq E[R(i)] \\ \sum_{i \in P} p_i E[R(N)] \geq E[R(S)] \end{cases} \quad (1)$$

当上述条件满足时, 联盟成员出于自利考虑, 会与其他成员合作。反之, 若上述条件不成立, 联盟就不可能给所有成员带来额外收益, 合作就可能不稳定或根本无法达成。

以鸟巢为例, 主要的项目参与人主要由北京市政府(以序号 1 表示, 下同)以及中信(以序号 2 表示, 下同)构成。双方拥有的资源要素, 用  $x_1 x_2$  表示。鸟巢建成后投入使用直至 30 年后交还北京市政府, 预计可获得总收益为  $y = E[R(2)]$ 。因此有:

$$y = f(x_1, x_2) \quad (2)$$

设  $c_i$  为要素  $x_i$  的经济成本, 鸟巢可创造额外收益总额即为项目总收益减去双方参与建设的经济成本:

$$\pi = y - c_1 x_1 - c_2 x_2 \quad (3)$$

成员  $i$  选择加入联盟可获得额外收益的份额记为  $\alpha_i$ , 其实际收益为

$$y_i = c_i x_i + \alpha_i \pi, \alpha_1 + \alpha_2 = 1, i = 1, 2 \quad (4)$$

其中  $y_i$  代表联盟成员  $i$  参与体育场(馆)建设实际分配到的收益总额。且  $\alpha_i \in (0, 1)$ 。  $c_i x_i$  为成员  $i$  的总投入成本, 代表了收益分配必须保障的部分, 因此, 计算收益分配额  $y_i$  只需考察对额外收益分配份额  $\alpha_i$ 。

为考察参与人在项目建设过程中的重要程度, 设  $\xi$  为参与人投入单位要素的重购成本<sup>①</sup>(简称为参与人的重购成本)。其中,  $x_2 \xi_2$  为中信的重购成本总额, 表示北京市政府若不与中信合作, 转而寻找其他合作伙伴建设“鸟巢”, 在建设进程、技术以及规模不受影响的情况下所需的总成本。同理, 北京市政府的重购成本总额以  $x_1 \xi_1$  表示。若联盟中某一成员不参与合作, 而是另行寻找合作伙伴, 形成与原联盟相同的要素结构, 成员能获得的收益用  $y'$  表示, 且有:

$$\begin{cases} y'_1 = c_1 x_1 + \pi - \xi_2 x_2 \\ y'_2 = c_2 x_2 + \pi - \xi_1 x_1 \end{cases} \quad (5)$$

综上, 鸟巢建设双方与现有联盟合作的条件为  $y \geq y'$ 。若不满足, 成员宁可退出联盟。

$$y_i \geq \max(c_i x_i, y'_i) \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

结论 1: PPP 模式下, 联盟收益分配的边界是使各参与人总收益分配额不低于其投入要素的成本。

以鸟巢为例, 大型体育场(馆)本来就属于一个投资回报慢、经营风险大的项目, 有机构测算, 鸟巢一年的维护费用是 7 000 万元, 在中信原来预计 30 年的运营期限内, 算上改造、折旧以及维护等多项费用, 累计投资加上建造鸟巢时投资将达 45 亿元。在如此高成本下, 中信集团如果缺乏政府的大力扶持, 运营压力极大。这可能是导致此次鸟巢 PPP 模式变化的一大诱因。

我们进而还可以得出联盟稳定合作的条件。通过(6)式计算具体的稳定合作边界, 联盟的双方之间的额外收益分配份额  $\alpha_i$  应满足

$$1 - x_1 \xi_1 \leq \pi \leq x_2 \xi_2 \quad (7)$$

通过(7)式得到收益分配份额的取值范围, 联盟稳定合作的条件为:

$$\xi_1 x_1 + \xi_2 x_2 \geq \pi \quad (8)$$

式中  $\xi_1 x_1 + \xi_2 x_2$ , 代表政府部门和中信都选择自己到要素市场重新购买要素的成本, 可视为市场交易。  $\pi$  为总额外收益, 说明了 PPP 模式联盟存在的价值。  $\xi_1 x_1 + \xi_2 x_2 \geq \pi$ , 说明当合作无法达成或持续时, 参与者通过要素市场重新购买相同规模的要素成本更高。

结论 2: 与传统的场(馆)建设模式相比, 成功的 PPP 合作将节约社会总成本。

大型体育场(馆)具有规模经济的特点, 合作融资有助于提高项目的总规模, 降低成本。鸟巢的建设采取 PPP 融资方式的原因之一, 就是政府部门意识到 PPP 模式对于降低整个项目建设运营成本, 减轻财政压力和提高后期运营效率等方面的优势, 而中信方面也可以借助政府的优惠政策和调动社会资源的优势。成功的 PPP 合作将大大减少社会总成本, 可谓合则两利, 分则两败。

### 3.2 参与者最优收益分配模型的建立

在从理论上证明 PPP 合作的优势之后, 对参与者而言, 在这个范围内具体可以收益多少(即  $\alpha$  的取值)是参与者更加关心的问题。假设参与鸟巢建设的双方讨价还价能力相同, 且均为风险中性, 根据纳什讨价还价模型解, 在建设参与方对称的情况下, 为使联盟的合作效用最大, 需使得“纳什乘积”:

$$U = (y_1 - y'_1)^{\frac{1}{2}} (y_2 - y'_2)^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

达到最大。取(9)的对数形式:

$$\ln U = \frac{1}{2} \ln(y_1 - y'_1) + \frac{1}{2} \ln(y_2 - y'_2) \quad (10)$$

<sup>①</sup> 卢周来(2009)认为,“可替代程度”是指联盟成员投入的建设要素在同类市场可替代程度, 它作为一种指标可以度量成员在合作中的重要程度。而为计量可替代程度, 需借助“重购成本”这一概念, 它指的是如果联盟不与成员合作, 转而从要素市场上重新购置成员所投入的建设要素或类似的其他要素, 并使联盟总效益保持不变所需要的成本。

显然, 求(10)式的最大值等同于求(9)式的最大值。对(10)式求偏导并等于 0, 可得:

$$\begin{cases} \alpha_1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{\xi_1 x_1 - \xi_2 x_2}{\pi} \\ \alpha_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{\xi_2 x_2 - \xi_1 x_1}{\pi} \end{cases} \quad (11)$$

显然, 在合同谈判制定过程中, 建设参与双方在联盟内的话语权是不同的, 相应, 讨价还价能力也是各有大小。讨价还价能力因素直接影响联盟内的收益分配格局。在市场化条件下, 可以用重购成本作为度量成员讨价还价能力的指标, 因为可替代程度决定了成员因不满意收益分配方式而退出联盟的威胁的“可置信度”。若某种要素在市场中可被轻易取代, 则要素的拥有者的威胁是“不可置信”的<sup>[3]</sup>, 所以, 重购成本与讨价还价能力成正比关系。

$$t_i = \xi_i, \quad \sum_{i=1}^2 t_i = 1, \quad i = 1, 2 \quad (12)$$

其中,  $t \in (0, 1)$  来代表市场化条件下的讨价还价能力,  $t_1, t_2$  分别代表北京市政府和中信的讨价还价能力,  $b$  为大于 0 的实数, 表明他们的讨价还价能力与其重购成本成正比关系, 则(9)式可写为:

$$U = (y_1 - y'_1)t_1(y_2 - y'_2) \quad (13)$$

以相同的步骤, 求(13)式的最大值, 计算可得

$$\begin{cases} \alpha_1 = \frac{\xi_1}{\xi_1 + \xi_2} + \frac{\xi_2 x_1 - \xi_1 x_2}{\pi(\xi_1 + \xi_2)} \\ \alpha_2 = \frac{\xi_2}{\xi_1 + \xi_2} + \frac{\xi_1 x_2 - \xi_2 x_1}{\pi(\xi_1 + \xi_2)} \end{cases} \quad (14)$$

式(14)说明, 在双方为风险中性前提下, 北京市政府与中信联合体最佳的额外收益分配份额。它受自己和对方的投入要素总量以及单位要素的重购成本  $\xi$  共同影响。由式(14)可知, 北京市政府额外收益分配份额  $\alpha_1$  与自己投入建设要素总量  $x_1$  成正比, 与中信投入要素总量  $x_2$  成反比。同理, 中信的额外收益分配份额, 也与自身投入要素成正比, 与北京市政府投入要素成反比。根据最优收益分配份额  $\alpha$  与重购成本  $\xi$  的关系, 易得:

对于双方任一成员, 若其拥有要素的重购成本趋近于 0 时, 即  $\xi \rightarrow 0$  有:

$$\lim_{\xi \rightarrow 0} \alpha_i = 1 + \frac{-\pi}{\pi} = 0, \quad i = 1, 2 \quad (15)$$

可知, 若合作中的其中一方重购成本为 0, 他的讨价还价能力也不存在, 在这种情况下, 该成员将不享有因联盟合作产生的额外收益。相反, 若对方重购成本趋近于 0, 该成员可几乎享有鸟巢所带来的所有额外收益。考虑一般情况下, 所投入场(馆)建设的要素重购成本皆大于 0, 即  $\xi > 0$  对(14)式求偏导, 可得

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial \xi} > 0, \quad \frac{\partial \alpha_i}{\partial \xi_j} < 0, \quad i \neq j \quad i, j = 1, 2 \quad (16)$$

由(16)式可知, 联盟成员所得额外收益份额与自己投入的单位要素的重购成本成正比, 与对方投入的单位要素的重购成本成反比。

结论 3: 参与场(馆)建设双方的额外收益最佳分配份额  $\alpha_i$ , 分别与自身投入建设的要素总量  $x_i$  以及单位要素重购成本  $\xi$  成正比, 与对方投入建设的要素总量  $x_j$  以及单位要素重购成本  $\xi$  成反比。

仍以鸟巢为例, 鸟巢的建设中应用了一大批国内外先进的材料和设施, 体现了高水平的建筑技术。因此, 可以认为负责项目主要建设任务的中信的成员——北京城建公司投入的建设要素具有很高的稀缺性和重要性。显然中信所投入要素, 其相对重购成本较高, 在充分市场化的条件下, 中信从理论上应该分配更多的额外收益。值得注意的是, 一般而言, 现阶段我国政府的谈判能力更强。但行政权力的干预很容易导致市场失灵, 引起收益分配的失衡, 极端情况下甚至导致 PPP 合作中止。因此, 政企合作中政府部门应注意限制其行政权力的使用, 如果将其行政权力投放到拓宽项目融资的渠道、降低融资成本和整合社会资源, 制订扶持场(馆)使用的政策上, 也属于扩大政府贡献的稀缺性, 有望提升政府的重购成本, 从理论上也可获得更高的收益。

### 3.3 风险偏好对收益分配的影响

在上一节的分析中, 我们假设参与鸟巢建设的双方皆为风险中性, 实际上谈判各方对风险的承担意愿和能力往往并不相同。下面我们放宽这一假设条件, 假设联盟中每个成员对总收益都有一个预期, 设成员  $i$  对项目总收益  $R$  的预期范围为  $[r_i^1, r_i^2]$ , 则成员  $i$  的预期自己的收益范围是  $[p_i r_i^1, p_i r_i^2]$ 。倘若最终联盟总收益  $R(N) = r$ , 成员  $i$  实得收益分配为  $p_i r$ , 定义当事人的绝对高估风险(Rah)以及相对高估风险(Reh)分别为:

$$\text{Rah}(i) = p_i r_i^1 - p_i r, \quad \text{Rah}(i) = \frac{r_i^1 - r}{r_i^1 - r_i^2} \quad i = 1, 2 \quad (17)$$

同样的当事人的绝对低估风险为(Ral)和相对低估风险(Rd)为:

$$\text{Ral}(i) = p_i r - p_i r_i^2, \quad \text{Rd}(i) = \frac{r - r_i^2}{r_i^1 - r_i^2} \quad i = 1, 2 \quad (18)$$

联盟成员对联盟建设项目的收益预期给定时,  $\text{Rah}$  越小越好,  $\text{Rd}$  越大越好, 这意味着该成员实得收益结果将会较为乐观。为了度量不同成员的风险偏好, 定义风险度  $\text{Ra}(i)$ :

$$\text{Ra}(i) = \frac{\text{Rah}(i) - \text{Ral}(i)}{\text{Rah}(i) + \text{Ral}(i)} \quad i = 1, 2 \quad (19)$$

显然  $\text{Ra}(i) \in [-1, 1]$ , 且有: 当  $\text{Ra}(i) = 0$ , 联盟成员  $i$  属于风险中性; 当  $\text{Ra}(i) \in (0, 1]$ , 联盟成员  $i$  属于风险喜好型; 当  $\text{Ra}(i) \in [-1, 0)$ , 联盟成员  $i$  属于风险规避型。

设度量成员不加入联盟与加入联盟所得效用变化的贴现因子  $\delta$ 。成员  $i$  的贴现因子为:

$$\delta_i = \frac{u_i(y'_i)}{u_i(y_i)} \quad i = 1, 2 \quad (20)$$

其中  $u_i(x)$  表示成员  $i$  的效用函数。设置函数  $h(x) = \frac{u(x)}{x}$ , 若当事人属于风险规避型, 有  $u''(x) < 0$ 。因此, 当  $x > 0$  时,  $xu'(x) - u(x) < xu'(0) - u(0) = 0$ 。由此, 可知:

$$h(\pi) = \frac{u(y)}{y} < h(\pi') = \frac{u(y')}{y'} \quad (21)$$

由上式可得:

$$\frac{u(y')}{u(y)} < \frac{y'}{y} \quad (22)$$

因此, 风险规避型的联盟成员贴现因子小于风险中性的联盟成员的贴现因子。可得如下推论: 联盟成员越是趋于风险规避, 其讨价还价能力就越低, 在联盟中分配到的额外收益就越小。反之, 则分配到的额外收益就越大。综上, 贴现因子可以表示为:

$$\delta_i = g[\text{Ra}(i)] \quad i = 1, 2 \quad (23)$$

其中,  $g(x)$  是一个关于  $x$  严格单调增函数, 意为当事人的贴现因子大小与风险喜好程度成正比。 $g(x)$  的具体函数形式与联盟的组织形式, 建设项目投融资的风险程度, 管理者的风险控制能力等等具体因素有关。考虑贴现因子对讨价还价的影响, 本研究将(12)修正为:

$$t_i = b \delta_i \xi_i, \quad \sum_{i=1}^2 t_i = 1, \quad i = 1, 2 \quad (24)$$

因此, 考虑贴现因子后, 额外收益的分配份额应为:

$$\begin{cases} \alpha_1 = \frac{\delta_2 \xi_2}{\delta_1 \xi_1 + \delta_2 \xi_2} + \frac{\delta_1 \xi_1 x_1 - \delta_2 \xi_2 x_2}{\pi(\delta_1 \xi_1 + \delta_2 \xi_2)} \\ \alpha_2 = \frac{\delta_1 \xi_1}{\delta_1 \xi_1 + \delta_2 \xi_2} + \frac{\delta_2 \xi_2 x_2 - \delta_1 \xi_1 x_1}{\pi(\delta_1 \xi_1 + \delta_2 \xi_2)} \end{cases} \quad (25)$$

(25) 式是对(14)式在双方成员风险偏好程度不同时的扩展。对额外收益分配份额与风险偏好度的关系可作如下分析:

对(25)式求偏导, 可得

$$\frac{\partial \alpha_i}{\partial \delta_i} > 0, \quad \frac{\partial \alpha_i}{\partial \delta_j} < 0, \quad i \neq j \quad i, j = 1, 2 \quad (26)$$

由(26)式可知, 联盟成员所得额外收益份额与自己的体现因子  $\delta$  成正比, 而参与人的贴现因子大小又与风险偏好程度成正比。因此, 联盟成员的收益分配份额与其风险偏好程度成正比, 与其他成员的风险偏好程度成反比。

为了能够更加清晰地进行解释(14)、(25)式之间的区别, 我们通过下述算例进行分析。我们首先假设北京市政府和中信联合体都投入相同单位的建设要素, 其重构成本也相同, 则通过(14)式计算的双方所得收益分配份额也是相同的, 即  $\alpha_1 = \alpha_2 = 0.5$ 。但在考虑风险偏好的情况下, 假设北京市政府属于风险规避型成员, 其风险度  $\text{Ra}(1) = -0.3$ ; 中信属于风险偏好型成员, 其风险度  $\text{Ra}(2) = 0.3$ 。并设贴现因子具体的函数形式为  $\delta_i = \frac{\text{Ra}(i) + 1}{\text{Ra}(1) + \text{Ra}(2) + 2}$ 。通过计算可得, 北京市政府的贴现因子  $\delta_1 = 0.35$ , 中信的贴现因子为  $\delta_2 = 0.65$ 。通过(25)式可得, 北京市政府的额

外收益分配份额  $\alpha_1 \approx 0.445$ , 中信的额外收益分配份额  $\alpha_2 \approx 0.555$ , 大于  $\alpha_1$ 。如果此时  $\alpha_2$  小于  $\alpha_1$ , 合作将难以持续。这个简单的验算印证了联盟成员越是偏好风险, 获得的收益应该越高。

结论 4: 参与鸟巢建设双方的额外收益最佳分配份额  $\alpha_i$ , 还受到不同风险偏好程度的影响, 参与者越是偏好风险, 获得的收益越高。如果承担更高的风险却无法获得更高回报, 可能导致 PPP 合作的中止。

在鸟巢的 PPP 原合作方案中, 中信不具有对鸟巢最终拥有权, 其收益全部依靠 30 年的特许经营。相比于北京市政府, 漫长的期限使其收益不确定性进一步加大, 承担的风险更高。因此, 可以认为, 相比北京市政府, 中信属于风险偏好者。中信投资巨大并接受 30 年回报周期, 从理论上说明, 原先中信认为这种投资可能产生高收益。但鸟巢的运营成本巨大使中信的收益目标无法轻易达成, 可能使中信有过度商业化开发的行为, 影响了鸟巢的公益服务功能, 媒体报道, 这是北京市政府收回经营权的一大原因。因此, 最终鸟巢 PPP 模式的股份制变化也是各方理性选择的结果。但政府重新主导鸟巢经营必然凸显鸟巢的公益性而弱化其投资回收和市场行为, 其经营效率有可能大打折扣, 这已在很大程度上违背了 PPP 模式的初衷, 对我国大型场(馆) PPP 模式的推广不能不说是一种遗憾。

#### 4 政策建议

1 与传统政府投资兴建场(馆)相比, 体育场(馆)的 PPP 合作模式优势明显, 值得大力推广。虽然现阶段包括鸟巢在内的一些 PPP 合作遇到困难, 但在一个科学合理的收益分配方案保证联盟成员稳定合作的条件下, PPP 模式是一种能提高合作各方效用并最终增进社会福利的合作方式。政府部门和有意投资体育场(馆)的企业应吸取以往的经验教训, 不断积累市场化的体育场(馆)合作建设经验, 进一步推动我国体育场(馆)的 PPP 模式改革。

2 PPP 模式下我国的大型体育场(馆)合作各方的收益份额取决于一套灵活、可靠的收益分配机制。这个分配机制在要求各参与人投入成本的同时, 应该综合考虑各方投入要素的重要和稀缺程度以及风险因素, 进行收益分配。对于提供稀缺要素的联盟成员和承担了更大风险的联盟成员给予更大的回报。我国现阶段 PPP 模式更需要企业提供资金和技术, 可以认为企业提供了更稀缺的资源, 其更多的商业回报也由此获得理论上的支持, 这点在 PPP 合同和合同的后期执行中应予考虑。

3 合作企业应不断加强其运营(馆)的能力。企业抗风险能力大小决定了其在 PPP 合作中的收益分配能力。实力强, 管理水平高的企业无疑具有更强的抗风险能力, 这也使其在 PPP 合作中占得有利地位。因此, 合作企业应该不断加强自身的技术、实力, 降低建设运营(馆)成本,

维持在投资建设中的重要性以及在要素市场上的稀缺性。

4 应限制政府部门在 PPP 合作过程中行政权力的使用。现阶段我国体育产业刚起步,体育市场不成熟,包括赛事、优秀运动员等大多数体育资源都垄断在政府部门手中,“大政府 小社会”的模式决定了企业的谈判能力无法与政府相提并论,这使政府在 PPP 合作中往往有“既当裁判员,又当运动员”之嫌。所有这些都使企业在 PPP 合作的谈判风险进一步加大。市场化条件下的谈判应根据谈判成员可替代程度而定,而成员的可替代程度(即重购成本)应该是该成员贡献程度和稀缺性的综合体现。契约的达成必须是各方合意的自由表达,政府部门应注意避免其行政权力对 PPP 谈判过程的干预,否则可能导致谈判无法通过可替代程度进行市场化度量,进而影响合作,挫伤社会企业投资体育场(馆)的积极性。

5 政府部门尽量避免直接干预场(馆)运营,应注重利用自身优势,间接扶持企业运营场(馆),以此保障 PPP 模式的顺利实施。现阶段我国体育市场发展尚不成熟,企业经营场(馆)困难重重,但直接经营场(馆)也并非政府部门所长。因此,现阶段政府部门应利用其行政权力、公信力和整合社会资源的优势,扶持企业运营场(馆)。包括积极为整个 PPP 项目的建设拓宽融资渠道,为体育场(馆)提供政策扶持,协助申办国际性的体育赛事,拓展运营途径和放松竞赛市场管制等。这样做不仅能提高体育场(馆)的盈利能力,同时,也能提高政府投入要素的稀缺性,提高政府的重购成本,这也可使其在合作谈判中的优势获得合作方的认可,最终维持一个良性的合作环境。

6 完善我国相关 PPP 合作法律、法规,确保企业与政府合作的合法收益。一个完善的法律保障体系应保障 PPP 合作参与人的合法收益,缩小他们对于自身收益的预期范围,减少建设项目对参与人的风险偏好要求。在同等条件下,还可见使企业在对收益需求更少的情况下达到稳定合作,减少整个项目的总投资。而这些都是需要一个更为完善的法律环境加以维持,这是政府推广 PPP 合作模式责

无旁贷的责任。

#### 参考文献:

- [1] 方茜,陈妍.准公共品与 PPP 模式[J].现代商贸工业,2008,(1): 57-60.
- [2] 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.
- [3] 刘波,龚晖晖.PPP 模式与准公共品的供给——论 PPP 在大型体育场(馆)建设中的应用[J].首都体育学院学报,2009,21(2) 151-154.
- [4] 卢周来.合作博弈框架下企业内部权利的分配[J].经济研究,2009,(12): 106-118.
- [5] 阮爱清,刘思峰,方志耕.基于不确定的 shapley 值模型及其风险研究[J].统计与决策,2009,(20): 15-17.
- [6] 谢萍萍,陆亨伯.公共体育场(馆)的高成本运作及其民营化改革[J].广州体育学院学报,2005,25(6): 102-109.
- [7] 喻小红,朱翔,朱佩娟.公共体育场(馆)产业化发展的对策研究[J].北京体育大学学报,2005,28(8): 69-82.
- [8] 周鑫.PPP 项目融资风险分担博弈分析[J].合作经济与科技,2009,(13): 78-79.
- [9] BOVAIRD TONY. Public-private partnerships[J]. Int Rev Administr Sci, 2004, 70(2): 199-215.
- [10] GRAERNE A HODGE, CARSTEN GREVE. Public-private partnerships: An international performance review[J]. Public Administration Rev, 2007, 67(3): 545-555.
- [11] LI M. A tripartite approach to sports facility financing[J]. Sport Market Q, 1994, 3(4), 34-45.
- [12] MILWAUKEE, BILL WALSH. The business of sports[J]. Am City County Pittsfield, 2004, 113(6): 188-203.
- [13] R SCOTT FOSLER, RENEE BERGER. Public-private partnership: An opportunity for urban communities[J]. Committee Eco Develop, 1982, 106(3): 122-138.
- [14] ROBIN AMMON J R. Who benefits from the presence of professional sports teams? The implications for public funding of stadiums and arenas[J]. Public Administration Rev, 2007, 58: 145-155.

