

为什么 PPP 的行业使用分布不均

——一个基于行业特征的最优合约设计*

姚东旻 邓 涵

内容提要:政府与社会资本合作(PPP)模式作为一种新型的公共品提供方式,近年来在全国范围内迅速推广。然而在实践中出现的失败案例以及不同行业中 PPP 模式应用的分布差异均表明,行业特点能够显著影响 PPP 项目的执行效果。本文抽象出不同行业所具备的行业特征,依此设计政府和企业间提供公共服务的最优合约,讨论行业特征影响合约执行效果的因果机制。研究发现:并非所有行业都适合应用 PPP 模式。对具有“建设期对运营期的外部性较高”“运营期投入成本较低”“建设期风险较高”“运营期风险较低”等特征的行业来说,应用 PPP 模式更为合适;反之则应用传统的政府购买服务模式更为合适。此外,两种模式在部分行业中的经济效率仍然不明确,其依赖于其他的技术条件和外部环境。

关键词:PPP 模式 政府购买服务 公共服务提供 经济效率

作者简介:姚东旻,中央财经大学中国财政发展协同创新中心副教授、主任助理,100081;
邓 涵,中央财经大学中国财政发展协同创新中心、中央财经大学经济学院,100081。

中图分类号:F016,F069.9,F124 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2017)10-0082-17

一、引言

政府与社会资本合作模式(Public-Private Partnership, PPP 模式)^①和传统的政府购买服务模式^②是政府动员社会力量提供公共服务的两种主要方式。近些年来,我国地方债务规模激增,引发

* 本文得到“中央高校基本业务科研费专项资金”、国家社会科学基金委项目(No. 15CJL020)、中央财经大学科研创新团队支持计划、中国财政发展协同创新中心立项资助。感谢中央财经大学中国财政发展协同创新中心许艺煊对本文的贡献。作者感谢匿名审稿人的有益建议,文责自负。

① 政府和社会资本合作(PPP)模式在发改投资[2014]2724号文中被正式定义为:政府为增强公共产品和服务供给能力、提高供给效率,通过特许经营、购买服务、股权合作等方式,与社会资本建立的利益共享、风险分担及长期合作关系。Iossa 和 Martimort(2015)将 PPP 模式阐述为“地方政府或中央政府与私人提供者就一些服务的提供达成长期的合作。私人企业负责建设基础设施、提供资金以及管理和维护设备”。财金[2014]113号文说明“PPP 项目的运作方式主要包括委托运营(O&M)、管理合同(MC)、建设-运营-移交(BOT)、建设-拥有一运营(BOO)、转让-运营-移交(TOT)和改建-运营-移交(ROT)等”。

② 传统模式即政府购买服务模式。国办发[2013]96号文将传统的政府购买服务模式阐述为“通过发挥市场机制作用,把政府直接向社会公众提供的一部分公共服务事项,按照一定的方式和程序,交由具备条件的社会力量承担,并由政府根据服务数量和质量向其支付费用”。

了全社会的广泛关注,同时也启发了公众对地方政府财权与事权匹配程度的思考与讨论。政府如何利用有限的财政资金去做好更多的事情?对这一问题的回答直接关乎我国能否从源头上解决地方政府债务危机,满足社会公共需要,提高人民生活水平。2015年5月,国务院办公厅发布《国务院办公厅转发财政部、发改委、人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》(国办发〔2015〕42号,以下简称《通知》),大力推行社会 and 资本合作模式。自此,各级地方政府、企业、金融机构等多方主体积极响应和参与PPP项目实践。PPP模式正逐渐成为我国最受欢迎的新型公共服务提供方式。尽管“政府和社会资本合作模式有利于充分发挥市场机制作用,提升公共服务的供给质量和效率,实现公共利益最大化”,但在现实实践中,并非所有行业的公共服务提供都适合应用PPP模式。这主要体现在:(1)国务院、财政部、发改委发布的官方文件均对PPP模式的适用行业进行了详细的规定,并且存在明显差异;(2)PPP项目在不同行业中的立项情况及实践效果不同。基于此,PPP模式和传统模式应用的边界是目前学术界和政府部门普遍关心的重要问题。

从国务院、发改委、财政部分别发布的官方文件来看,三部门对PPP项目适用范围的规定存在着明显的差异,具体参见表1。其中,国务院所规定的适用范围最广,而财政部所规定的适用范围最窄。并且,所有文件均涉及医疗和养老行业,而旅游业则仅出现在发改委的文件中。这一政策差异现状一方面启示我们在进行公共服务提供方式选择时,必须审慎地考虑不同行业的特征差异;另一方面也对我们有效评估不同行业的PPP模式应用效率提出了客观要求。

表1 不同部门颁布的官方文件中关于PPP模式适用范围的比较

部门	文件	适用行业
国务院	国务院办公厅转发财政部、发改委、人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知(国办发〔2015〕42号)	能源、交通运输、水利、环境保护、农业、林业、科技、保障性安居工程、医疗、卫生、养老、教育、文化
发改委	发改委关于开展政府和社会资本合作的指导意见(发改投资〔2014〕2724号)	燃气、供电、供水、供热、污水及垃圾处理等市政设施,公路、铁路、机场、城市轨道交通等交通设施,医疗、旅游、教育培训、健康养老等公共服务项目,以及水利、资源环境和生态保护等项目
财政部	关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知(财金〔2014〕76号)	城市供水、供暖、供气、污水和垃圾处理、保障性安居工程、地下综合管廊、轨道交通、医疗和养老服务设施

资料来源:根据中国政府网、发改委、财政部官网整理。

从现实实践中PPP项目立项情况的统计数据来看,我国和世界各国的数据均显示:PPP项目行业分布不均。截至2016年11月30日,财政部PPP综合信息平台的数据表明,我国市政工程类PPP项目最多,高达3846项,在总项目中占比约35.5%,而市政工程类、交通运输类以外的项目数量均在700以下,数量最少的林业类项目仅为17,^①参见图1。而世界银行PPI数据库^②的

① 2015年财政部发布《关于规范政府和社会资本合作(PPP)综合信息平台运行的通知》,正式设立社会 and 资本合作中心,其中,“项目库是PPP综合信息平台的核心组成部分,包含储备库、执行库和示范库三个子库”,“所有PPP项目必须列入项目库”,项目库包含了全国各地各行业已经立项的所有PPP项目的信息。数据来源于财政部政府和社会资本合作中心PPP综合信息平台。

② 世界银行PPI数据库(<https://ppi.worldbank.org/data>)囊括来自139个中、低收入国家(或地区)的6400个基础设施建设项目,包括能源、电信、交通和污水处理等行业的项目。

数据显示,截至 2015 年,能源类 PPP 项目最多,达 4084 项,而电信类 PPP 项目则仅为 632 项。这说明 PPP 项目行业分布不均的表现并非我国特有,而是一个普遍存在的问题,但具体来讲,每个国家的实际情况会有所差异。

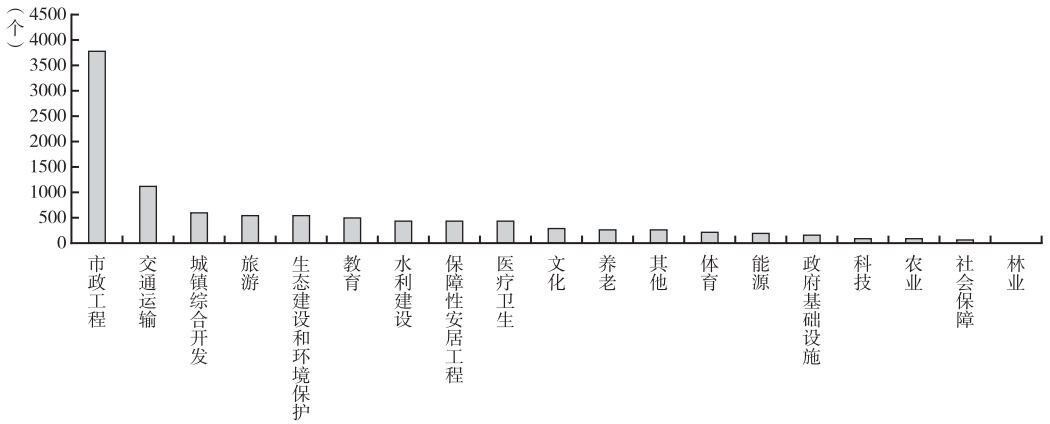


图 1 PPP 项目行业分布情况

注:数据截止日期为 2016 年 11 月 30 日。
资料来源:财政部政府和社会资本合作中心。

进一步地,从 PPP 项目的执行效果来看,不同行业的 PPP 项目失败率差异较大,例如电信行业的失败率高达 9.65%,而能源行业仅为 1.49%。具体的 PPP 项目行业分布和失败率情况如图 2 所示。PPP 项目的执行效果具有一定的行业异质性。这一结论同样也得到了大量文献研究和案例分析的支持。经验证据表明,PPP 模式并不绝对优于传统模式(姚东旻、李军林,2015)。我国现实中存在着诸多 PPP 模式失败的案例,并且不同行业项目的成败差异较大(赵晔,2015)。

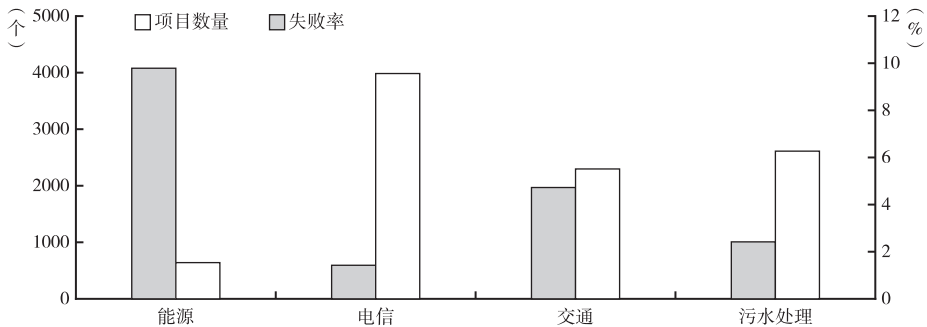


图 2 世界银行 PPP 案例库中项目分布数和失败率

注:数据截至 2015 年末。其中每个行业左边的柱图表示项目数量,右边的柱图表示失败率,失败率的计算为该行业失败(cancelled)的项目占该行业的总项目比例。

资料来源:世界银行 PPI 数据库。

通过上述对 PPP 项目行业分布与执行效果的总结与直观分析,我们亟需思考以下两个重要问题:第一,PPP 模式和传统模式的适用范围能否依据行业特征进行界定? 第二,行业特征如何影响公共服务提供模式的选择与有效性? 对于这两个问题的回答,不仅能够丰富有关公共物品(服务)提供

的理论研究,而且有助于在我国 PPP 模式“摸着石头过河”的真实情景下,为政府着力推行 PPP 这一新型公共服务提供模式提供科学合理且行之有效的参考与指导。事实上,现有文献已经逐渐开始对 PPP 项目的行业异质性问题展开讨论。首先,建设期投资对运营期成本的外部性是决定不同行业实况下 PPP 模式和传统模式选择与有效性的重要判定条件。当建设期的产品质量对于运营期成本的减少有积极影响时,PPP 模式更优;反之则传统模式更加有效(Bennett 和 Iossa,2006;Iossa 和 Martimort,2015;Martimort 和 Pouyet,2008)。与此同时,Bentz,GROUT 和 Halonenakawijuka(2001)指出,当建设期投入成本和运营期投入成本都较小时,PPP 模式较优。其次,部分学者认为建设者努力程度的可观测性、风险预期等其他特定条件也同样能够对不同行业内 PPP 项目的执行效果产生影响。Hoppe 和 Schmitz(2013)认为,当反映建设者的努力程度的信号较为模糊且建设期投入成本较小时,PPP 模式较优。针对风险预期,学者普遍认为运营期风险相对较小时,PPP 模式更优(Iossa 和 Martimort,2015;Martimort 和 Menezes,2015)。同时,一些学者也从公共服务的性质角度探究 PPP 模式的有效应用范围。Iossa 和 Martimort(2015)认为 PPP 模式更适用于一些具有普遍用途(generic)的公共服务项目,如休闲中心、住房等;而诸如监狱、医院、学校等具有特定用途的(specific)项目则采用传统模式更加有效。因为后者在具有一般性的居民生活中缺少应用价值。

现有文献从多个方面讨论和比较 PPP 模式和传统模式的利弊和适用范围,积累了一定的前期成果。在此基础上,本文尝试从具体的行业特征出发,考虑建设期对运营期的外部性、建设期成本、运营期成本、建设期风险和运营期风险等对 PPP 模式有效性的影响。结合现有研究成果,将影响公共服务提供模式选择的因素抽象为多维度的“行业特征”,依此设计政府和企业间提供公共服务的最优合约,探究行业特征如何影响合约的执行效果。研究发现:并非所有行业都适合应用 PPP 模式。建设期对运营期的外部性、运营期投入成本、建设期与运营期风险等行业特征均会显著影响 PPP 模式的执行效果。本文的创新之处在于:首先,在理论上 PPP 的行业异质性研究为学术界重新思考“政府与市场的关系”、“公共物品与财政起源的逻辑”两个重要问题,提供了新的思路 and 方向。传统财政学认为,一旦确定某种商品和服务具有非竞争性和非排他性,则其为公共物品应由政府提供。但随着科学技术的快速革新,当前严格意义上的公共物品几乎并不存在。PPP 模式的实践和发展表明,公共服务的行业特征是确定其提供方式的必要不充分条件,这对我国学术界重构现代财政学的理论框架有所启发。其次,在行业特征指标设定方面,将影响公共服务提供模式选择的因素抽象为多维度的“行业特征”,不仅考虑了单一行业特征的影响,而且综合了多行业、多维度特征的共同作用,以便在一个系统的理论框架内探究行业特征对 PPP 模型的选择及其效率的影响。最后,在模型设置上,本文讨论的重点在于如何在项目开始前选择合适的公共服务提供模式,比较两种模式下的社会最优效用。委托一代理模型可以通过提出假设以简化对私人激励的讨论,在事前设计出最优合约,以关注不同行业特征参数的变化对于 PPP 模式和传统模式下社会最优效用的影响。本文参考 Schmitz(2005)的委托一代理模型框架,并沿用 Martimort 和 Pouyet(2008)关于努力程度的假设,同时借鉴 Hoppe 和 Schmitz(2013)的做法,忽略所有权的讨论^①,通过合约设计尽可能保证本文的研究逻辑自洽并具有一定现实解释力,进而为当前我国大规

① 我们采用委托一代理模型的原因有两点:第一,政府和企业合作提供公共服务时,政府依旧对公共服务的质量负有主要责任(Satish 和 Shah,2009),政府关心的是整个社会的效用,所以政府充当委托人的角色,给作为代理人的企业提供合约,这一模型符合实际情况;第二,现有的大部分研究都是基于完全合约或是不完全合约的框架,重点探讨不同情境下,合约对于企业的激励作用。

模 PPP 模式的应用和推广提供有效的政策建议和一定的参考。

本文的余下章节安排如下:第二部分说明基本的模型设定以及最优合约设计;第三部分为理论分析,从不同行业特征的维度比较两种模式下的社会最优效用,分析模型的经济含义、总结理论上 PPP 模式和传统模式的适用行业;在此基础上,第四部分利用我国财政部 PPP 项目库中各行业的立项数量和比例验证理论模型及结论的合理性。最后是本文结论与政策建议。

二、模型设置

(一)理论假设与模型设定

考虑作为委托人的政府将提供公共服务的任务交给作为代理人的企业的一个两期($t=0,1$)委托—代理模型。 $t=0$ 至 $t=1$ 期为“建设期”,此时企业建设公共产品; $t=1$ 至 $t=2$ 期为“运营期”,此时企业进行运营和管理,并提供公共服务。为简化计算过程,借鉴 Hart(2003)的做法,我们不考虑设备的所有权问题,并假设政府与企业之间的合约终止以后,公共产品转交给政府。同时,我们对区分 PPP 模式和传统模式的条件进行界定:建设期和运营期是否“绑定”,即如果建设期和运营期是“绑定”的,政府将两期的任务交给同一个企业——联合企业,此时仅存在一个代理人,则为 PPP 模式;如果运营期和建设期是“不绑定”的,政府将两期的任务分别交由两个企业承担——建设者和运营者,则是传统模式。此时,由于两期合同存在先后差异,建设者不了解运营者的身份,运营者无法影响建设期的活动,两个代理人之间不存在合谋行为。企业在两期均可以选择是否努力,其在两阶段完成任务的情况——建设期的产品质量 q 和运营期的产品需求量 d ——决定政府所关心的社会效用 B, O , 及政府支付的报酬 t 。进一步地,我们假定政府是风险中性的政府,企业是风险厌恶的企业,且保留效用为 0。^①

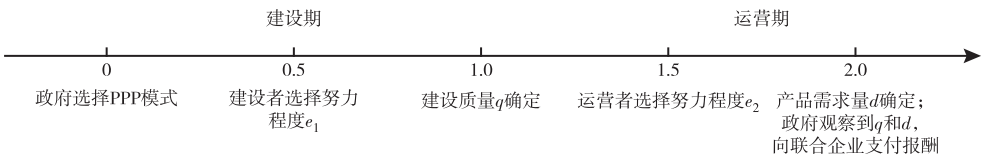


图 3 PPP 模式中事件发生的时间顺序

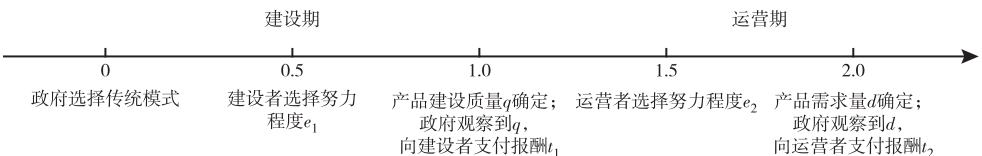


图 4 传统模式中事件发生的时间顺序

PPP 模式和传统模式中事件发生的时间顺序分别如图 3 和图 4 所示。在 $t=0$ 时,政府选择提供公共服务的模式,即选择将任务整体交给一个联合企业(PPP 模式),还是选择将两阶段的任务

^① 假设函数 $u(\cdot)$ 满足 $u'(\cdot) > 0, u''(\cdot) < 0, u(0) = 0$ 。

分别交给作为建设者和运营者的两个企业(传统模式);在 $t=0.5$ 时,企业选择自己建设公共产品的努力程度 e_1 ; $t=1$ 时,建设期结束,原先不能确定的建设质量 q 此时确定下来,传统模式下政府对产品进行检查验收,观测到 q ,对建设者支付报酬 t_1 ; $t=1.5$ 时,运营者选择经营管理的努力程度 e_2 ; $t=2$ 时,运营期结束,原先不能确定的产品需求量 d 此时确定下来,PPP 模式下政府同时对两期的任务检查验收,根据观察到的 q 和 d ,向联合企业支付报酬 t ,^①而传统模式下政府根据观察到的 d 向经营者支付报酬 t_2 。

建设期内,企业可以选择自己的努力程度 $e_1 \in \{0, 1\}$,努力的成本为 $e_1 \varphi_1$,其中 $\varphi_1 > 0$ 。企业在建设期的努力程度无法直接观测到,但是可以被间接反映。首先, e_1 能够影响可检验产品的建设质量 $q \in \{\bar{q}, \underline{q}\}$,其中 $\bar{q} > \underline{q}$,我们考虑 $\Pr\{q=\bar{q} | e_1=1\} = \pi_1^B, \Pr\{q=\bar{q} | e_1=0\} = \pi_0^B$,其中 $\pi_1^B > \pi_0^B$ 。高质量和低质量的公共产品带来的社会效用分别是 $B(\bar{q}) = \bar{B}, B(\underline{q}) = \underline{B}$;第二,产品质量会影响到接下来运营期的成本,如公共产品的修建质量高则后期运营时需要花费的维护成本低,建设期的产品质量对于运营期的成本影响系数为 $v \in (-1, 1), v > 0$ 时表示建设期的产品质量对于运营期的成本具有正外部性, $v < 0$ 时则具有负外部性。

运营期间,同样地,企业也可以选择自己的努力程度 $e_2 \in \{0, 1\}$,努力的成本为 $e_2 \varphi_2$,其中 $\varphi_2 > 0$ 。企业在运营期的努力程度也无法直接观测到,但是 e_2 会影响到可检验的产品服务的需求量 $d \in \{\bar{d}, \underline{d}\}$,其中 $\bar{d} > \underline{d}$,我们考虑 $\Pr\{d=\bar{d} | e_2=1\} = \pi_1^O, \Pr\{d=\bar{d} | e_2=0\} = \pi_0^O$,其中 $\pi_1^O > \pi_0^O$ 。公共服务的高需求量和低需求量带来的社会效用分别是 $O(\bar{d}) = \bar{O}, O(\underline{d}) = \underline{O}$ 。

在现实中 PPP 的支付模式根据项目类型的不同,主要有三种形式:使用者付费、政府付费和可行性缺口补助(曹启龙等,2016),但是出于本文研究重点的考虑,我们将支付模式简化为政府向企业支付报酬的形式。在企业完成建设期和运营期的工作之后,政府对企业的的工作情况进行监督,根据公共产品的修建质量和需求高低相应进行奖罚,其额度可能为负(如当政府发现产品修建质量低时,会要求企业进一步整改直至合乎要求,相当于收取了一笔罚款^②)。在 PPP 模式下,政府根据全阶段企业的工作结果进行奖罚,支付的是两阶段奖惩额度的总和,即分别根据“建设期高质量且运营期高需求”、“建设期高质量且运营期低需求”、“建设期低质量且运营期高需求”、“建设期低质量且运营期低需求”四种情况向企业相应支付 $t_{hh}, t_{hl}, t_{lh}, t_{ll}$ 的报酬。

而在传统模式下,政府在建设期向企业支付的报酬额度为 $t_1 \in \{\bar{t}_1, \underline{t}_1\}$,即对于高修建质量 \bar{q} 支付高报酬 \bar{t}_1 ,对于低修建质量 \underline{q} 支付低报酬 \underline{t}_1 ;在运营期向企业支付的额度为 $t_2 \in \{\bar{t}_2, \underline{t}_2\}$,即对于高产品需求 \bar{d} 支付高报酬 \bar{t}_2 ,对于低产品需求 \underline{d} 支付低报酬 \underline{t}_2 。表 2 对文中出现的数学符号进行了总结。

(二) 合约设计

在前文基础上,我们进一步讨论政府向企业提供的合约的最优设计。在 PPP 模式下,政府向联合企业提供的合约集表示联合企业在建设期间实现产品建设质量 q 、在运营期实现产品需求量 d ,以及政府相应支付报酬 t 。具体如下:

$$\{((\bar{q}, \bar{d}), t_{hh}), ((\bar{q}, \underline{d}), t_{hl}), ((\underline{q}, \bar{d}), t_{lh}), ((\underline{q}, \underline{d}), t_{ll})\} \quad (1)$$

① 一般来说,PPP 模式下企业需在公共产品建设完毕、服务提供开始之后才会获得报酬(National Audit Office, 简称 NAO, 2003),我们的模型考虑将报酬支付的时间设定为运营期结束后。

② 如在驻柏林的英国大使馆的项目中,由于需要强化幕墙的质量,项目需要延期完成,英国外交部与联合企业重新协商截止日期,并且如果联合企业再次不能按时完成项目,将增加罚款。协商结果是联合企业投入约 100 万英镑进行项目调整,且没有额外得到报酬支付。最后项目再次超时,外交部另外收取了罚款(NAO, 2003)。

表 2 数学符号含义

符号	含义	符号	含义
q	建设期的产品质量(\bar{q} 表示高质量, q 表示低质量)	d	运营期的产品需求量(\bar{d} 表示高需求量, d 表示低需求量)
B	项目建设期带来的社会效用(\bar{B} 表示高效用, B 表示低效用)	O	项目运营期带来的社会效用(\bar{O} 表示高效用, O 表示低效用)
e_1	建设期企业的努力程度	$e_1 \varphi_1$	建设期努力成本
e_2	运营期企业的努力程度	$e_2 \varphi_2$	运营期努力成本
π_1^B	建设期努力获得高质量的概率	π_0^B	建设期不努力获得高质量的概率
π_1^O	运营期努力获得高需求的概率	π_0^O	运营期不努力获得高需求的概率
$\pi_1^B - \pi_0^B$	建设期风险	$\pi_1^O - \pi_0^O$	运营期风险
t_1	PPP 模式中政府在建设期向企业支付的报酬(\bar{t}_1 表示高报酬, t_1 表示低报酬)	t_2	PPP 模式中政府在运营期向企业支付的报酬(\bar{t}_2 表示高报酬, t_2 表示低报酬)
t_{hh}	传统模式中政府根据“建设期高质量且运营期高需求”向企业支付的报酬	t_{hl}	传统模式中政府根据“建设期高质量且运营期低需求”向企业支付的报酬
t_{lh}	传统模式中政府根据“建设期低质量且运营期高需求”向企业支付的报酬	t_{ll}	传统模式中政府根据“建设期低质量且运营期低需求”向企业支付的报酬
v	建设期的产品质量对于运营期的成本的影响系数(外部性)		

在传统模式下,政府向建设者提供的合约集表示建设者在建设期实现产品建设质量 q 以及政府相应支付的报酬 t_1 。具体为:

$$\{(\bar{q}, \bar{t}_1), (q, t_1)\} \tag{2}$$

在传统模式下,政府向运营者提供的合约集表示运营者在运营期实现产品需求量 d 以及政府相应支付报酬 t_2 。表示为:

$$\{(\bar{d}, \bar{t}_2), (d, t_2)\} \tag{3}$$

本文的研究重点在于讨论 PPP 模式和传统模式的行业适用性,而非企业的受激励情况和努力程度对 PPP 模式适用性的影响。为简化讨论,在此仅考虑政府激励“企业在两阶段都努力”的情况,因为其他情形均可以通过对社会福利函数进行具体假设加以排除(Hoppe 和 Schmitz, 2013)。作为委托人,政府的目标是最大化社会效用。在 PPP 模式下,其最大化问题可以写为^①

$$\max_{\{(t_{hh}, t_{hl}, t_{lh}, t_{ll})\}} (\bar{B} + \bar{O} - t_{hh}) \pi_1^B \pi_1^O + (\bar{B} + \underline{O} - t_{hl}) \pi_1^B (1 - \pi_1^O) + (\underline{B} + \bar{O} - t_{lh}) (1 - \pi_1^B) \pi_1^O + (\underline{B} + \underline{O} - t_{ll}) (1 - \pi_1^B) (1 - \pi_1^O) \tag{4}$$

此时,政府为了激励联合企业在两阶段都努力,需要对联合企业设置三个激励约束,包括“两阶段都努力的效用大于等于建设期不努力且运营期努力的效用”、“两阶段都努力的效用大于等于建设期努力且运营期不努力的效用”、“两阶段都努力的效用大于等于两阶段都不努力的效用”三种情况,即联合企业在两阶段都努力所获得的期望效用大于其他努力情况下所获得的期望效用。同时需

① 受论文篇幅的限制,模型的计算过程及各命题和引理的具体证明过程仅在附录中展示,有需要的读者可向作者索取。

要保证联合企业参与到项目中来,故合约的设计需要满足联合企业两阶段期望效用不小于保留效用的参与约束。在传统模式下,政府的最大化问题等价于两阶段的期望效用之和最大化,可以写为

$$\begin{aligned} & (\bar{B} + \bar{O} - \bar{t}_1 - \bar{t}_2) \pi_1^B \pi_1^O + (\bar{B} + \underline{O} - \bar{t}_1 - \bar{t}_2) \pi_1^B (1 - \pi_1^O) \\ & \max_{(\bar{t}_1, \underline{t}_1, \bar{t}_2, \underline{t}_2)} \quad + (\underline{B} + \bar{O} - \underline{t}_1 - \bar{t}_2) (1 - \pi_1^B) \pi_1^O \\ & \quad + (\underline{B} + \underline{O} - \underline{t}_1 - \bar{t}_2) (1 - \pi_1^B) (1 - \pi_1^O) \end{aligned} \quad (5)$$

此时,企业仅考虑自己所在阶段的成本及报酬,在考虑该阶段程度时不受其他阶段努力程度的影响,如对于运营者而言,在给定公共产品的修建质量后,其运营期的期望效用仅仅受到自己努力程度的影响。因此为建设者和运营者设计的激励约束需要满足使两者在努力情况下获得的期望效用大于在不努力情况下获得的期望效用,同时需要为两个企业设置参与约束,使各自参与项目的期望效用不小于保留效用。利用库恩-塔克定理进行求解,可以得到不同模式下政府向企业支付报酬的引理 1 和引理 2:

引理 1: PPP 模式下政府向联合企业支付的报酬集合为

$$\left\{ \begin{aligned} t_{hh} &= u^{-1} \left[\frac{\varphi_1 (1 - \pi_0^B)}{\pi_1^B - \pi_0^B} + \frac{\varphi_2 (1 - \pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O} - v \varphi_1 \right], t_{hl} = u^{-1} \left[\frac{\varphi_1 (1 - \pi_0^B)}{\pi_1^B - \pi_0^B} - \frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O} - v \varphi_1 \right] \\ t_{lh} &= u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B - \pi_0^B} + \frac{\varphi_2 (1 - \pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right], t_{ll} = u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B - \pi_0^B} - \frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right] \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

其中, $(\pi_1^B - \pi_0^B)$ 表示建设期风险的大小,其值越大,风险越小。在 PPP 模式下,对于能够在建设期获得高产品质量的联合企业来说,建设期风险越大,获得的报酬越高,同时,建设期投入成本越高,联合企业获得的报酬越高;对于在建设期获得低产品质量的联合企业来说则相反。 $(\pi_1^O - \pi_0^O)$ 则表示运营期风险的大小,与建设期风险类似,其值越大,风险越小。对于能够在运营期获得高产品需求的联合企业来说,运营期风险越大,获得的报酬越高,同时,运营期投入成本越高,联合企业获得的报酬越高;对于在运营期获得低需求的联合企业来说则相反。此外,能够在建设期获得高产品质量的联合企业可以享受到运营期成本的降低,所以其合约报酬减少了其能够获得减少的成本。

引理 2: 传统模式下,政府向建设者和运营者支付的报酬集合分别为

$$\text{建设者:} \quad \left\{ \bar{t}_1 = u^{-1} \left[\frac{\varphi_1 (1 - \pi_0^B)}{\pi_1^B - \pi_0^B} \right], \underline{t}_1 = u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B - \pi_0^B} \right] \right\} \quad (7)$$

$$\text{运营者:} \quad \left\{ \bar{t}_2 = u^{-1} \left[\frac{\varphi_2 (1 - \pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right], \underline{t}_2 = u^{-1} \left[-\frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right] \right\} \quad (8)$$

在传统模式下,对于能够获得高产品质量的建设者而言,建设期风险越大、建设期投入成本越高,获得的报酬越高;对于获得低产品质量的建设者则恰好相反。同样地,对于能够获得高产品需求的运营者而言,运营期风险越大、运营期投入成本越高,获得的报酬越高;对于获得低产品需求的运营者而言则相反。此时与 PPP 模式下不同的是,两阶段相对独立,享受到低运营期成本的企业,报酬也不会相应减少。

将 PPP 模式下政府的最优效用与传统模式下政府的最优效用做差,得到引理 3:

引理 3: 政府在选择 PPP 模式和传统模式时的决策依据为:

$$u^{-1} \left[\frac{\varphi_1 (1 - \pi_0^B)}{\pi_1^B - \pi_0^B} \right] \pi_1^B + u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B - \pi_0^B} \right] (1 - \pi_1^B) + u^{-1} \left[\frac{\varphi_2 (1 - \pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right] \pi_1^O + u^{-1} \left[-\frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O} \right] (1 - \pi_1^O)$$

$$\begin{aligned}
 & -u^{-1} \left[\frac{\varphi_1(1-\pi_0^B)}{\pi_1^B-\pi_0^B} + \frac{\varphi_2(1-\pi_0^O)}{\pi_1^O-\pi_0^O} - v\varphi_1 \right] \pi_1^B \pi_1^O - u^{-1} \left[\frac{\varphi_1(1-\pi_0^B)}{\pi_1^B-\pi_0^B} - \frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O-\pi_0^O} - v\varphi_1 \right] \pi_1^B (1-\pi_1^O) \\
 & -u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B-\pi_0^B} + \frac{\varphi_2(1-\pi_0^O)}{\pi_1^O-\pi_0^O} \right] (1-\pi_1^B) \pi_1^O - u^{-1} \left[-\frac{\varphi_1 \pi_0^B}{\pi_1^B-\pi_0^B} - \frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O-\pi_0^O} \right] (1-\pi_1^B)(1-\pi_1^O)
 \end{aligned} \tag{9}$$

政府的决策依据实际上是比较 PPP 模式下和传统模式下政府向企业支付的期望报酬。若上式符号为正,则政府应选择 PPP 模式;否则选择传统模式。在效用函数 $u(x)$ 的具体形式未定时,我们无法对式(9)的符号进行深入讨论,故基于企业厌恶风险的假设,本文将企业的效用函数具体设为 $u(x)=\ln(x+1)$,即 $u^{-1}(x)=e^x-1$,以便深入分析 PPP 模式的行业异质性^①。

三、理论分析

为进一步比较 PPP 模式与传统模式的行业适用性,以期在现实中选择提供公共服务方式时有一定的理论依据,接下来,我们针对不同的行业特征进行讨论,分析其对 PPP 模式和传统模式选择的影响^②。国务院、发改委、财政部发布的文件中所涉及的 PPP 模式适用范围明显不同,同时行业的分类也存在差异(见表 1)。如发改委的文件将燃气、供电、供水等归类为市政设施,财政部的文件则未做此分类,而国务院的文件中未提到这些行业。本文统一采用财政部 PPP 综合信息平台中有关不同行业的分类,包括市政工程、交通运输、城镇综合开发等十九个行业,从中抽象出四种行业特征进行深入分析。我们讨论的行业特征包括:建设期对运营期的外部性、运营期投入成本、建设期风险、运营期风险^③,得到如下引理与命题:

引理 4:在建设期对运营期的外部性方面,选择 PPP 模式和传统模式的决策依据如下:

$$\varphi_1 \pi_1^B \pi_1^O e^{\frac{\varphi_1(1-\pi_0^B)}{\pi_1^B-\pi_0^B} + \frac{\varphi_2(1-\pi_0^O)}{\pi_1^O-\pi_0^O} - v\varphi_1} + \varphi_1 \pi_1^B (1-\pi_1^O) e^{\frac{\varphi_1(1-\pi_0^B)}{\pi_1^B-\pi_0^B} - \frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O-\pi_0^O} - v\varphi_1} \tag{10}$$

其中, v 的大小反映了建设期对运营期的外部性大小, v 的符号则反映了外部性的正负性,利用政府选择 PPP 模式和传统模式的决策依据式对 v 求导,导数的符号取决于式(10)的符号。若符号为正,则 v 越大,越倾向于选择 PPP 模式。

命题 1:公共产品的修建质量对于运营成本存在一定的影响,这种影响对于 PPP 模式和传统模式的选择产生的具体作用为:建设期的投入对运营期的正向影响越大,表现出强的正外部性,越倾向于应用 PPP 模式;反之,越倾向于应用传统模式。

经济含义:命题 1 的结论得到了许多现有文献的支持。Iossa 和 Martimort(2015)的研究表明,PPP 项目如果具有正向的外部性,那么管理阶段的成本将会降低,项目建设者更加看重设施的长远影响,进而产生激励去保障项目的质量,这在公共设施项目上更为明显。因此,当运营期提供公共服务的过程对于建设期修建的公共产品质量的依赖性较大时,选择 PPP 模式较优。正如 Bennett 和 Iossa(2006)所指出的,在正外部性情况下,成本与剩余价值决定着项目的所有权结构。

① 为避免计算过程的重复和赘余问题,此处未展示政府选择 PPP 模式和传统模式的具体决策依据式,如有需要请联系作者。
 ② 本文比较的思路为:对决策依据(式 9)中表示行业特征参数 $v, \varphi_1, \varphi_2, \pi_1^B, \pi_1^O, \pi_0^B, \pi_0^O$ 分别进行求导,若求导后的式子符号为正,那么参数越大,决策依据的式子也越大,越倾向于符号为正,则应选择 PPP 模式。
 ③ 我们对于建设期投入成本也进行了讨论,但是结果显示这一行业特征对于比较 PPP 和传统模式的选择不存在明显的结论,故我们未将这一行业特征的讨论放入到正文中。

首先,运营期的企业希望同时参与到建设期中,通过保障产品的质量来降低运营成本;其次,建设期的企业也希望在修建产品的同时能够运营产品,通过运营期的获益来弥补部分自己付出的努力成本。在实际中情况也是如此。PPP项目库中数量排名位于前列的市政工程、交通运输^①等行业中,包括轨道交通、停车场、公路、桥梁隧道等服务,这些服务的提供主要依靠项目本身的质量,建设期时保障产品的高质量可以很大程度上减小运营期的维修维护成本。Martimort 和 Pouyet (2008)的研究结论也显示,当存在正外部性时,公私合作(PPP)模式是最好的选择。

对于不同的行业,企业额外的投资和创新的努力所需要的成本相差甚远,投入成本的大小对于企业的激励具有重要影响。同时由于建设期所获得的产品质量对于运营期的成本具有外部性,运营期投入成本大小对于PPP模式和传统模式的选择存在不同影响。在运营期投入成本方面,我们得到引理5与命题2如下。

引理5:在运营期投入成本方面,选择PPP模式和传统模式的决策依据为:

$$\pi_1^O(1 - \pi_0^O) e^{\frac{\varphi_2}{\pi_1^O - \pi_0^O}} - (1 - \pi_1^O) \pi_0^O \quad (11)$$

φ_2 的大小反映了运营期投入成本的大小,利用政府选择PPP模式和传统模式的决策依据的式子对 φ_2 求导,导数的符号可化为求式(11)的符号。若符号为负,则 φ_2 越大,越倾向于选择PPP模式。

命题2:运营期投入成本越低,越倾向于应用PPP模式;运营期投入成本越高,越倾向于应用传统模式。

经济含义:当运营期投入成本较低时,建设期的企业希望参与到运营过程中以进一步分摊建设成本,提高净收益,此时PPP模式较优。此外,由于建设期对运营期的外部性未定、建设期的努力也不一定带来产品质量的提高,运营者并没有很强的激励参与建设。对于市政工程、交通运输等行业而言,轨道交通、停车场、公路等前期投资非常大,成本主要集中在建设期,在运营期仅存在人工收费、道路维护、交通指导等成本,成本相对来说大大降低,适合应用PPP模式。而对于养老院、学校等的建设来说,运营期的成本较高,这些项目主要依赖于人力投资,不适合于应用PPP模式(Iossa 和 Martimort, 2015)。这与PPP项目库所反映的PPP项目具体立项情况相契合,市政工程、交通运输等行业的PPP项目数量排名靠前,文化、养老^②等行业的PPP项目数量排名靠后,建设期主要是修建场所,但这些行业的服务提供不仅包括场所提供,运营期间的人力、服务资料的投入才是更关键的,如聘请优秀的接待服务人员、聘请耐心的护工、组织文化展览活动、购买老人的生活资料等,运营期的成本相对更高。

由于PPP合约一般情况下期限都较长,故在未来存在较大的不确定性(Hart, 2003)。不同行业的不确定性存在异质性。通过不断的总结和提炼,这种不确定性在一定程度上能够转化为可被预先评估的风险。在建设期和运营期风险方面,我们可以得到引理6、命题3以及引理7、命题4如下:

引理6:在建设期风险方面,选择PPP模式和传统模式的决策依据为:

$$\begin{aligned} & - \left\{ \left[\frac{\varphi_1(1 - \pi_1^B) \pi_0^B}{(\pi_1^B - \pi_0^B)^2} - 1 \right] - e^{\frac{\varphi_1}{\pi_1^B - \pi_0^B} - \psi_1} \left[\frac{\varphi_1 \pi_1^B(1 - \pi_0^B)}{(\pi_1^B - \pi_0^B)^2} - 1 \right] \right\} \left[\pi_1^O e^{\frac{\varphi_2(1 - \pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O}} + (1 - \pi_1^O) e^{-\frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O}} \right] \\ & + \left[\frac{\varphi_1(1 - \pi_1^B) \pi_0^B}{(\pi_1^B - \pi_0^B)^2} - 1 \right] - e^{\frac{\varphi_1}{\pi_1^B - \pi_0^B}} \left[\frac{\varphi_1 \pi_1^B(1 - \pi_0^B)}{(\pi_1^B - \pi_0^B)^2} - 1 \right] \quad (12) \end{aligned}$$

① 财政部PPP项目库中市政工程、交通运输类分别有3846、1325个项目。

② 财政部PPP项目库中文化、养老类分别有298、264个项目。

$$(1 - e^{\frac{\varphi_1}{\pi_1^B - \pi_0^B} - \psi_1}) [\pi_1^O e^{\frac{\varphi_2(1-\pi_0^O)}{\pi_1^O - \pi_0^O}} + (1 - \pi_1^O) e^{-\frac{\varphi_2 \pi_0^O}{\pi_1^O - \pi_0^O}}] - (1 - e^{\frac{\varphi_1}{\pi_1^B - \pi_0^B}}) \quad (13)$$

π_1^B 和 π_0^B 的大小反映了建设期风险的大小, 分别利用上述两个政府选择 PPP 模式和传统模式的决策依据式对二者进行求导, 导数的符号可分别简化为求式(12)和式(13)的符号。若符号为正, 则越倾向于选择 PPP 模式。

命题 3: 建设期风险越大时, 越倾向于应用 PPP 模式; 反之, 越倾向于应用传统模式。

经济含义: PPP 模式和传统模式的一个核心区别是, 在 PPP 模式中, 部分风险转嫁给企业, 政府和企业共同承担; 而在传统模式中, 政府独自承担项目的风险 (Fourie 和 Burger, 2000; Hodge 和 Greve, 2007; Satish 和 Shah, 2009; Van Ham 等, 2001)。当政府预料到项目的建设期风险较大时, 倾向于与企业签订 PPP 合约, 企业同时也因为较大的建设期风险希望进一步参与到运营期中, 进一步获得部分期望收益, 以减小参与项目的期望损失。如环境保护行业, 一方面要求较高的技术, 要求在治理现有环境污染问题的同时杜绝“二次污染”, 要求解决“邻避”问题^①, 实际上, 这一公共服务也越来越要求建设上的创新, 以推动实现“生态城市”和“美丽城市”的目标; 另一方面, 由于环境被破坏后难以恢复, 项目的建设风险较大, 环境恢复失败的概率较大。

引理 7: 在运营期风险方面, 选择 PPP 模式和传统模式的决策依据为:

$$\left[\frac{\varphi_2(1-\pi_1^O)\pi_0^O}{(\pi_1^O - \pi_0^O)^2} - 1 \right] - e^{\frac{\varphi_2}{\pi_1^O - \pi_0^O}} \left[\frac{\varphi_2 \pi_1^O(1-\pi_0^O)}{(\pi_1^O - \pi_0^O)^2} - 1 \right] \quad (14)$$

$$(1 - e^{\frac{\varphi_2}{\pi_1^O - \pi_0^O}}) \quad (15)$$

π_1^O 和 π_0^O 的大小反映了运营期风险的大小, 分别利用上述两个式子对二者求导, 导数的符号可分别化为求上式的符号。式(14)符号为负时, π_1^O 越大, 越选择 PPP 模式; 式(15)符号为正时, π_0^O 越大, 越倾向于选择 PPP 模式。

命题 4: 运营期风险越小时, 越倾向于应用 PPP 模式; 反之, 越倾向于应用传统模式。

经济含义: 在运营期风险较高的情况下, 由于 PPP 模式需要将两阶段绑定起来外包, 未来的不确定性更大, 因此在项目抉择之初, 委托人不将项目提前外包出去, 代理人也不敢提前接受订单, 双方更倾向于在运营期开始以后再根据建设期的实际修建情况、公共产品修建质量是否能切实减少运营期成本等签订合约。交通行业, 如高速公路、桥梁、铁路等, 以及供水、供电行业, 需求较为稳定, 运营期风险较小, 这些行业的公共服务提供适合于应用 PPP 模式; 而对于 IT 行业等来说, 产品更新换代快, 运营期的产品需求风险高, 则不适合应用 PPP 模式 (Iossa 和 Martimort, 2015)。

四、来自现实的验证

现实中, 一个行业并非只表现出单一的行业特征, 更多的情况是不同维度行业特征的有机组合。为此, 在前文得出有关行业特征的四个命题的基础上, 我们进一步对四种行业特征——建设期对运营期的外部性、运营期投入成本、建设期风险、运营期风险——进行组合, 以具体说明具有何种特征组合的行业更加适合应用 PPP 模式。事实上, 以上 4 类特征每类都具有两种属性: 高和低^② (分别用 H, L 表示),

① 英文为 Not-In-My-Back-Yard, 指一些城市生活的必要设施会给当地的居民生活带来一些负面影响。

② 对于建设期对运营期的外部性这一行业特征, 可抽象为外部性为正且外部性高和外部性为负且外部性低两种特性。

从而共有 8 种属性^①，理论上共有 16 种行业特征组合结果^②。尽管由前文分析可知，两种公共服务提供模式的选择是确定的，但其并不适用于所有行业。行业特征的多维性可能导致情况更加复杂。对于同一行业而言，某些行业特征使其适合应用 PPP 模式，其他行业特征则偏向于传统模式，此时不可简单地认为公共服务的提供应优先使用 PPP 模式，或是传统模式，这需要我们在实际应用中进一步讨论。

本文将两个能明确较优的公共服务提供模式的行业以及其他 14 个不能明确模式的行业分别标注为行业 A、B、C，并在表 3 中对其所具备的行业特征和适用范围进行总结。我们希望通过选取代表性行业，借助财政部 PPP 项目库中这些行业的立项数量和比例以及现有文献中 PPP 项目有效与否来验证本文理论模型与结论的合理性，从而增强研究的现实解释力并提供一定的现实指导意义。

表 3 不同行业 PPP 项目立项情况的理论与实践匹配

行业类型	特征条件	理论选择模式	代表行业	PPP 立项数及比例
A	建设期对运营期的外部性为正且外部性高、运营期投入成本低、建设期风险高、运营期风险低	PPP 模式	市政工程	3846(35.52%)
B	建设期对运营期的外部性为负或外部性低、运营期投入成本高、建设期风险低、运营期风险高	传统模式	旅游	624(5.76%)
			教育	535(4.94%)
			保障性安居工程	491(4.53%)
			文化	307(2.84%)
			养老	279(2.58%)
			社会保障	103(0.95%)
C	其他类型组合方式	未定	交通运输	1325(12.24%)
			城镇综合开发	668(6.17%)
			生态建设和环境保护	599(5.53%)
			医疗卫生	478(4.41%)
			水利建设	500(4.62%)
			体育	200(1.85%)
			能源	192(1.77%)
			政府基础设施	164(1.51%)
			科技	123(1.14%)
			农业	107(0.99%)
	林业	17(0.16%)		

注：本表截止日期为 2016 年 11 月 30 日。括号中的内容表示“代表行业”的 PPP 立项所占比例。

资料来源：本表依据财政部 PPP 项目数据库自行绘制。

就我国国内的 PPP 实践情况来看，A 类行业中，市政工程行业的项目可细分为污水处理、垃圾处理、停车场、供水、轨道交通等，这些项目主要依赖于基础设施的修建，如污水处理系统、垃圾处理设备等，较少依靠人力。若建设期提高设施的质量，运营期的损耗就会降低，减少维护成本，因而这一行业具有建设期对运营期的外部性为正且外部性高、运营期投入成本低的特征；另一方面，从风险角度来看，市政工程类项目所需的基础设施有一定的技术含量，如垃圾处理、水处理等项目，核心技术和综合

① 对于 4 种行业特征，每种行业特征分别具有“高”“低”两种特性，故共具有 $8(4 \times 2)$ 种行业特性。

② 对于每种行业，4 种行业特征各有两种特性，故共有 $16(2^4)$ 种行业特征组合方式，故可根据 4 种行业特征将所有行业归纳为 16 种行业。

运营能力十分重要(刘婷等,2014),建设期风险高,但这类项目服务于城市居民的日常生活,有较为固定的消费者,运营期风险低。如代表性的城市供水行业在人们的生产生活中十分重要,是城市可持续发展的重要保障(卢升鹏等,2010),供水基础设施具有一定排他性,容易形成垄断,进一步降低了运营风险(姚东旻等,2015)。因此,市政工程行业项目从理论上讲,适合应用 PPP 模式。而现实情况也与之相符。目前财政部立项的 PPP 项目中也以市政工程类项目为主,共计 3846 项,占比 35.52%。

进一步地,实践表明,市政工程类 PPP 项目的成功率和有效性也相对较高。如表 4 所示,我们梳理和总结了现有文献中对市政工程行业 PPP 项目执行效果的评估结果^①,发现一半的项目(14 个)运用 PPP 模式相对成功,而另一半的项目(18 个)应用 PPP 模式提供公共服务的效率却略有不足,PPP 项目的实际成功率为 50%。尽管市政工程行业 PPP 的实际成功率较高,然而,深入分析失败的案例可以发现,失败的 PPP 项目中,我国供水项目占有非常大的比重。张茜(2016)对我国 PPP 供水失败案例的研究结果显示:政府官员腐败、政府信用风险以及水价上调风险等客观因素是制约理论上适合应用 PPP 模式的行业项目有效性的重要原因。这一方面表明了 PPP 模式的现实应用效果不单单取决于项目自身的内在原因(行业特征),外部条件的影响也非常重要。另一方面,如果行业本身就不适用于 PPP 模式,那么无论外部条件如何,项目执行的效果也无法保证,这是市政工程项目有效性较高的内在保证。总体来讲,就理论与实践相对照的情况来看,本文的模型具有一定的现实解释力。

在 B 类行业中,养老行业的项目主要有养老照料中心、老年福利中心等^②,项目的实施主要依靠人力资源,需要专门的管理、服务人才来照料老人,并需要不断补充社会保障服务的相关材料和信息。因此,提高建设期的投入与质量对于减小运营期的投入影响较小,即建设期对运营期的外部性低,且运营期投入成本较高。此外,社会保障类项目的基础设施以基础性房屋修建为主,技术含量低,建设期风险小,但是没有固定的消费群体,同时存在同类竞争问题,故运营期风险高。因此,养老行业在理论上适合应用传统模式。而现实中,实际立项的养老类 PPP 项目也仅占比 2.58%。

对于养老行业 PPP 的实施效果评估,由于案例较少且尚未完工的居多,少有文献对其展开深入、系统的讨论。特别是对项目执行效果的评估更是少之又少,具体参见表 4。其中,贾丽和徐振宇(2014)、余鹏程(2016)等多从外部配套设施与政策条件中确定养老项目 PPP 应用不足的原因,认为 PPP 模式应用于我国的养老机构普遍存在着政策风险与缺失、经营管理风险、价格与成本竞争风险、法律风险以及财政风险等。虽然没有给出相对明确的养老 PPP 项目的执行效果究竟如何,但事实上,他们已经意识到养老项目中存在的自有价格、成本、竞争和市场需求的特殊性,不过却将其更多地归咎于市场机制的不完善,而非从项目自身找原因。与 A 类行业类似,行业特征是项目是否适合应用 PPP 模式的必要条件,但却不充分。外部因素的影响固然重要,但我们不能忽视固有特征的决定作用。从一定程度上来看,本文的模型从自身原因解释了养老行业的 PPP 立项情况与实践。

C 类行业中,医疗类项目的基础设施设计较为复杂、专业,需有专业人士参与提供(姚东旻等,2015),建设期风险高,同时也增加了运营期的维护成本,建设期对运营期的外部性为负。医疗类项目的运营也离不开专业人士,随着医疗技术的不断发展,运营期的投入成本不仅高,而且在不断提升。此外,新疾病的出现、人口数量的变化以及技术的改进使得市场和医院环境发生变化,运营

① 在知网上以“PPP 案例”为关键词搜索,按被引量进行排序,截至 2017 年 6 月 21 日,对前 50 篇文献中提到的 PPP 成功和失败的经典案例分别按行业进行归纳与总结,内容如表 4 所示。其中部分文献对案例特点进行了分析,但并未说明项目的成败情况,这部分项目未被纳入表格。对于案例数目小于 2 的行业,也未被纳入表格。

② 对于 PPP 项目库中养老行业的项目总结可知。

期风险不断上升(Thompson 和 McKee,2004)。交通运输类项目与市政工程类项目存在一定类似的地方:依赖于基础设施的修建、运营时期对人力依赖较少、基础设施有一定的技术含量,但是交通运输类项目的运营风险大大高于市政工程类项目;交通运输类项目的未来现金流、未来需求量,以及维护成本和运营成本都缺乏清楚的市场价格信号(Pagno 和 Perry,2008)。因此,理论上来看,医疗行业和交通运输行业无法形成明确较优的公共服务模式。

现有文献中对交通运输类 PPP 项目的实施效果评估显示,交通运输类 PPP 项目共计 42 项,其中 PPP 模式应用效果较优的案例有 16 项,失败的为 26 项,PPP 实际成功率为 38.1%,低于 A 类行业中市政工程项目的成功率 50%。以公路建设为例,郭健(2013)指出公路基础设施 PPP 项目由于实施周期长、成本高,在整个项目寿命期内将面临诸多的风险因素,如政治、法律、政策、经济风险,同时还存在交通量风险、完工风险、财务风险和运营风险等。因为公路 PPP 项目的交通量具有很大的不确定性,其风险分担问题是一个至今尚未解决的难点。这也同样决定了公路 PPP 项目实际执行效果存在着一定的不确定性。如表 4 所示,就公路 PPP 项目来讲,宜泸渝高速公路项目、匈牙利 M5 公路、普雷西迪奥风景公路、法国南部大西洋高速公路、莫斯科—圣彼得堡收费公路、京承高速公路、京平高速公路、广深珠高速公路、上海南环高速公路都是成功的经典案例;与此同时,失败的案例也有:北京京通公路、北京市五环高速路、匈牙利 M1—M15 公路、成绵高速公路、墨西哥收费公路工程项目。简言之,无论是理论模型的推演结果,还是现实实践的真实情况,均表明对于交通运输类 PPP 的应用效率仍然是无法确定的。我们无法判定 PPP 模式是否适用于该行业的项目。

综上所述,表 3 和表 4 分别从现实 PPP 应用立项数量与比例以及 PPP 模式实践效果两个角度验证理论模型所得出的四个命题。这不仅表明前文的合约设计为 PPP 项目行业异质性问题的研究提供了系统、合理的框架,还体现了本文研究结论的现实解释力,在很大程度上启发了政府及其他相关机构在积极推行和参与 PPP 项目时,不但需要考虑外部的环境因素,还需要回归项目本身,思考该项目是否适用于 PPP 模式。理论分析和现实实践均告诉我们:并非所有的行业都适合应用 PPP 模式来提供具体的公共服务。

表 4 不同行业 PPP 项目有效性的理论与实践匹配

行业类型	行业	案例		理论模式选择	PPP 实践成功率
		成功	失败		
A	市政工程	北京地铁四号线、伦敦地铁、河北省沙河市污水处理 PPP 项目、英国柯克利斯固体废物处理、匈牙利 ASA 德布勒森垃圾处理项目、德国 Mulheimer 垃圾处理项目、罗马尼亚 APA Nova 水处理项目、上海老港生活垃圾卫生填埋场四期工程、深圳地铁五号线、北京奥运地铁支线、北京第十水厂 BOT 项目、北京肖家河污水项目、合肥王小郢污水 TOT 项目、兰州自来水股权转让项目	江苏某污水处理厂、长春汇津污水处理、青岛威立雅污水处理项目、武汉汤逊湖污水处理厂、江苏吴江垃圾焚烧厂、遵义市南郊水厂、遵义市北郊水厂、晋州市城市污水处理厂、上海大场水厂、北京第十水厂、沈阳第九水厂、广东廉江中法供水厂、英国诺丁汉废弃物处理项目、深圳地铁四号线	PPP 模式	50%

续表 4

行业类型	行业	案例		理论模式 选择	PPP 实践 成功率
		成功	失败		
B	养老	江苏省南通市如东县中医院医养结合项目、长春市养老综合项目、盐城市亭湖区福利中心项目		传统模式	—
C	交通运输	天津港进出口冷链物流中心项目、宜泸渝高速公路项目、匈牙利 M5 公路、希腊雅典机场、匈牙利布达佩斯机场、波兰 Gdansk 码头、法国佩皮尼昂—西班牙菲格拉斯高速铁路、上海黄浦江大桥 BOT 项目、阿尔巴尼亚首都地拉那国际机场、普雷西迪奥风景公路、法国南部大西洋高速公路、莫斯科—圣彼得堡收费公路、京承高速公路、京平高速公路、广深珠高速公路、上海南环高速公路	杭州湾跨海大桥、鑫远闽江四桥、福建泉州刺桐大桥、延安东路隧道、北京京通公路、英法海峡隧道、杨浦大桥、武汉长江三桥、北京市五环高速路、深圳梧桐山隧道、中国台湾高铁 BOT 项目、匈牙利 M1—M15 公路、香港红磡海底隧道、香港西区海底隧道、香港大老山隧道、成绵高速公路、南京长江二桥、宁波常洪隧道、南京长江隧道、澳大利亚 Melbourne Citylink、澳大利亚 South-western Motorway、澳大利亚 Sydney Airport Rail Link、澳大利亚 Brisbane Airport Rail Link、美国 Atlantic Station 17th、美国 Street Bridge、墨西哥收费公路工程项目	未定	38.1%

注：—表示尚未完工无法评价。

资料来源：作者对文献中分析的 PPP 案例的归纳整理。

五、结论与政策含义

在公共部门的资源有效性与分配、财权与事权不相匹配的客观背景下，我国各行业纷纷“试水”政府与社会资本合作模式（PPP 模式）这一新型的公共服务提供方式，以在满足社会公共需要的同时，提高财政资金的使用效率。短短几年内，PPP 模式被广泛应用于市政工程、交通运输、城镇综合开发、旅游、生态建设与环境保护、教育、水利工程等诸多行业领域。然而，PPP 项目数量在各个行业间的分布却明显不均。鉴于此，本文从项目自身出发，集中研究 PPP 模式的行业适用边界问题。事实上，公共服务的提供过程分为建设期和运营期，前者的成功能够促进后者的成功，选择合理的模式需要考虑影响公共服务项目成功率的各类主客观条件。不同于现有文献，本文从行业特征的角度切入，讨论项目两阶段成功率的影响因素，抽象出用以区分各个行业的不同特征，以此针对 PPP 模式和传统模式下的公共服务提供过程分别设计最优合约，在委托—代理模型的框架下讨论如何通过行业特征是否以及如何影响 PPP 模式和传统模式的适用性。

我们的研究发现：首先，并非所有行业都适合应用 PPP 模式。对建设期对运营期的外部性较高、运营期投入成本较低、建设期风险较高、运营期风险较低等特征的行业来说，应用 PPP 模式更为合适；反之则应用传统模式更为合适。其次，PPP 模式与传统模式在部分行业中的经济效率仍然不明

确,其依赖于市场需求的不确定性以及其他的条件和技术条件和外部客观环境。本文从现实出发并最终回归现实,力图从真实的PPP立项和实践现象抽象出一般性的描述,以此设计贴近现实的最优合约。通过理论模型的推导与求解,得出四个有关行业特征与PPP执行效果的命题,这些命题与现有的相关文献成果和我国PPP项目运行的真实特点相吻合,具有一定的现实解释力和政策指导价值。

我国目前正处于服务型政府职能转换的关键时期,同时地方政府也面临较为严重的政府债务危机问题,PPP模式被认为是一种不仅能够解决地方政府财务问题,还可以提高公共服务水平和效率的相对最优模式。遗憾的是,PPP模式事实上并非“万灵药”,应用时有其自身的适用边界和客观条件,需要各参与方更为审慎地思考。本文认为,相关部门特别是政府,在决定是否应用和参与PPP模式时,可从以下三个方面考虑。

首先,无论对于政府、企业还是中间机构来说,最重要的是意识的更新,必须客观地认识到并非所有行业的公共服务都适合应用PPP模式。尽管外部配套条件和政策环境完善,某些行业自身固有的特征决定了其不适用于PPP模式。行业特征的判定条件必要但不充分。理性的地方政府和参与主体需要从根本上依据各个行业的具体特征,因势利导,避免急功近利、盲目设立PPP项目。

其次,行业特征是影响公共服务提供的两阶段成功率的重要因素,包括建设期对运营期的外部性、运营期投入成本、建设期风险、运营期风险等。因此,政府在决定是否设立PPP项目时,应该从行业特征的角度补充“物有所值”(value for money, VFM)评价体系,从行业的建设期外部性、投入成本、风险等特征,以及项目的自身特点与外部环境等方面对项目本身进行科学的评估与论证。其他机构也需要从上述四个行业特征入手,补充评估PPP项目的可行性,进行科学的PPP项目实施流程控制。

最后,本文对部分行业的公共服务提供模式选择提供了初步的判断,对于诸如市政工程建设等行业项目,因其建设期对运营期的外部性较高、运营期投入成本较低、建设期风险较高、运营期风险较低的行业特征,政府应大力鼓励和推行应用PPP模式;而对于旅游、教育、保障性安居工程、文化、养老、社会保障等具有建设期对运营期的外部性为负或外部性低、运营期投入成本高、建设期风险低、运营期风险高特征的行业,则应坚持应用传统模式更为合适。此外,对于其他未涉及的行业,因其模式选择的经济效率仍然是不确定的,这些行业公共服务提供模式的选择需要极为慎重,应结合本地本行业的实际情况展开多方论证。

参考文献:

- 曹启龙、盛昭瀚、刘慧敏、李迁:《多任务目标视角下PPP项目激励问题与模型构建》,《软科学》2016年第5期。
- 郭健:《公路基础设施PPP项目交通量风险分担策略研究》,《管理评论》2013年第7期。
- 贾丽、徐振宇:《在养老服务业中推广应用PPP模式的风险与收益分配分析》,《科技和产业》2014年第11期。
- 刘婷、王守清、盛和太、胡一石:《PPP项目资本结构选择的国际经验研究》,《建筑经济》2014年第11期。
- 卢升鹏、张明德、顾宝炎、蔡云龙:《我国城市供水发展特征分析》,《资源开发与市场》2010年第11期。
- 姚东旻、李军林:《条件满足下的效率差异:PPP模式与传统模式比较》,《改革》2015年第2期。
- 姚东旻、刘思旋、李军林:《基于行业比较的PPP模式探究》,《山东大学学报(哲学社会科学版)》2015年第4期。
- 余鹏程:《我国社会养老服务领域中PPP模式应用研究与分析》,《中国财政科学研究院》2016年。
- 赵晔:《我国PPP项目失败案例分析及风险防范》,《地方财政研究》2015年第6期。
- 张茜:《城市供水项目PPP模式风险管理研究》,西安建筑科技大学2016年。
- Bennett, J., & E. Iossa, Building and Managing Facilities For Public Services. *Journal of Public Economics*, Vol. 90, No. 10, 2006, pp. 2143—2160.
- Bentz, A., Grout, P. A., & Halonenakatwijuka, M., What Should the State Buy? Social Science Electronic Publishing, 2001.
- Fourie, F., & P. Burger, An Economic Analysis and Assessment of Public-Private Partnerships (PPPs). *South African*

Journal of Economics, Vol. 68, No. 4, 2000, pp. 305–316.

14. Hart, O., Incomplete Contracts and Public Ownership: Remarks, and an Application to Public-private Partnerships. *The Economic Journal*, Vol. 113, No. 486, 2003, pp. C69–C76.

15. Hodge, G. A., & C. Greve, Public-private Partnerships; an International Performance Review. *Public Administration Review*, Vol. 67, No. 3, 2007, pp. 545–558.

16. Hoppe, E. I., & P. W. Schmitz, Public-private Partnerships Versus Traditional Procurement: Innovation Incentives and Information Gathering. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 44, No. 1, 2013, pp. 56–74.

17. Iossa, E., & D. Martimort, The Simple Microeconomics of Public-private Partnerships. *Journal of Public Economic Theory*, Vol. 17, No. 1, 2015, pp. 4–48.

18. Martimort, D., & F. Menezes, Introduction to the Special Issue on Public-Private Partnerships. *Journal of Public Economic Theory*, Vol. 17, No. 1, 2015, pp. 1–3.

19. Martimort, D., & J. Pouyet, To Build or not to Build: Normative and Positive Theories of Public-private Partnerships. *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 26, No. 2, 2008, pp. 393–411.

20. National Audit Office, PFI: Construction performance, Report, National Audit Office, London, 2003.

21. Pagano, M. A. & D. Perry, Financing Infrastructure in the 21st Century City. *Public Works Management & Policy*, Vol. 13, No. 1, 2008, pp. 22–38.

22. Satish, D., & P. Shah, A Study of Public Private Partnership Models. *IUP Journal of Infrastructure*, Vol. 7, No. 1, 2009, pp. 22.

23. Schmitz, P. W., Allocating Control in Agency Problems with Limited Liability and Sequential Hidden Actions. *The Rand Journal of Economics*, Vol. 36, No. 2, 2005, pp. 318.

24. Thompson, C. R., & M. McKee, Financing and Planning of Public and Private Not-for-profit Hospitals in the European Union. *Health Policy*, Vol. 67, No. 3, 2004, pp. 281–291.

25. Van Ham, H., & J. Koppenjan, Building Public-private Partnerships; Assessing and Managing Risks in Port Development. *Public Management Review*, Vol. 3, No. 4, 2001, pp. 593–616.

Why Do PPPs Distribute Unevenly in Different Sectors: An Optimal Contract Arrangement Based on Sector Characteristics

YAO Dongmin, DENG Han (Central University of Finance and Economics, 100081)

Abstract: PPPs are highly valued and have been widely promoted in recent years. However, a large number of PPP failure cases, as well as the uneven distribution of PPP in different sectors, indicate that the government is supposed to be more cautious when choosing between PPP and conventional mode. Therefore, what kind of sector characteristics would affect the success of PPP projects and how they are affected deserve serious consideration. This paper abstracts the sector characteristics of different sectors, and designs the optimal contract arrangement between the government and enterprises to provide public services. It also discusses how the sector characteristics affect the implementation and effectiveness of the contracts. We find that not all sectors are suitable to apply PPP mode. It's optimal to apply PPP mode for the sectors with positive externality across the building and operating stage, low operating effort costs, high building risk and low operating risk. Otherwise, it's optimal to apply conventional mode. Nevertheless, which mode should be chosen remains uncertain for some sectors. It depends on other conditions and the external environment.

Keywords: PPP Mode, Government's Purchase Public Service, Public Service Provision, Economic Efficiency

JEL: D61, E62, H40

责任编辑:原 宏