

城市地下综合管廊应用 PPP 模式的 VFM 评价

刘慧慧, 孙 剑, 李飞飞

(南京工业大学 土木工程学院, 江苏 南京 211816)

摘 要: 随着城镇化进程的不断加快, 城市管线的敷设问题已引起人们的关注, 直埋方式的缺点在不断地显现出来。城市地下综合管廊的优点逐渐被人们熟知。投资大是我国综合管廊项目建设的最大难点之一, 而 PPP 模式是近年来政府吸引民间资本进入基础设施建设的重要融资模式。利用“物有所值”原则来评估 PPP 模式应用于综合管廊的可行性, 通过文献综述简单研究了 VFM 评价理论, 对 VFM 评价计算方法进行分析选择。结合综合管廊项目建立 VFM 评价模型, 针对综合管廊项目的 PSC 值和 PPP 模式下综合管廊项目的 LCC 值进行详细分析, 并通过北京中关村综合管廊项目的实际案例分析, 验证了 VFM 评价 PPP 模式下综合管廊项目的可行性。在最后提出了本文评价模型和结论的不足之处, 给出了综合管廊在 PPP 模式下应用时注意事项。

关键词: 物有所值; 综合管廊; PPP 模式; 评价模型

中图分类号: F299.24; TU990.3 文献标识码: A 文章编号: 2095-0985(2016)04-0122-05

DOI:10.13579/j.cnki.2095-0985.2016.04.021

Evaluation of PPP Model in Utility Tunnel Project Based on VFM

LIU Hui-hui, SUN Jian, LI Fei-fei

(School of Civil Engineering, Nanjing Tech University, Nanjing 211816, China)

Abstract: With the accelerating process of urbanization, urban pipeline laying has attracted people's attention. The drawback of buried way is constantly apparent, and the advantages of utility tunnel have gradually been known. It is one of the biggest difficulties to invest with much money in the construction of utility tunnel project. Then, in recent years, the PPP model is an important financing model for government to attract private capital into infrastructures. This paper uses "value for money" principle to assess the feasibility of the PPP model applying of utility tunnel project. Through literature review, this paper studied simply VFM evaluation theory, analyzed and selecting VFM assessment calculation method. Combining with utility tunnel project, it established VFM evaluation model, analyzed detailedly PSC and LCC of the utility tunnel project under PPP model. And through Beijing Zhongguancun utility tunnel project, this paper verified the feasibility of VFM evaluating utility tunnel project under PPP model. In the final, this article presents inadequacies of the evaluation model and conclusions, and there is some suggestions for utility tunnel under PPP mode.

Key words: value for money; utility tunnel; PPP model; evaluation model

PPP(Public-Private-Partnership)模式在缓解政府财政压力,提高基础设施投资效益方面发挥着重要作用。城市地下综合管廊是城市基础设施的重要组成部分,具有保护环境、实现地下空间资源集约化、减少因管线开挖而带来的道路频繁开挖等优点。2014年,国务院提出“积极推进市政

基础设施投资运营市场化,健全政府和社会资本合作(PPP)机制”^[1],从政策上鼓励社会资本参与基础设施建设。各地方政府和有关部门开始积极探索和实践 PPP 模式。物有所值(Value for Money, VFM)是评价 PPP 项目可行性的重要依据。VFM 是在全寿命周期内对 PPP 项目进行定量评

收稿日期: 2015-11-30 修回日期: 2016-01-15

作者简介: 刘慧慧(1989-),女,安徽亳州人,硕士研究生,研究方向为工程项目管理、城市地下综合管廊投融资

(Email: lhhnj2015@163.com)

价,旨在计算出基础设施项目采用PPP模式后的增值。目前鲜少有学者采用VFM评价PPP模式下城市地下综合管廊可行性。

1 VFM评价法文献综述及计算方法选择

1.1 VFM评价法文献综述

英国是最早将VFM评价法应用到对PPP/PFI模式下项目可行性评估,并在不断探索的过程中,政府颁布《VFM评价指南》,从而形成了比较规范的VFM评价体系。除此之外,德国、日本、加拿大、法国、新加坡、美国、中国香港等地区也在学习英国,不断完善政府和社会资本合作的评价机制。国内学者申玉玉^[2]在借鉴国外成熟理论和实践背景下,提出了VFM评价法的定量计算方法,简单地将PFI项目分为政府购买服务型项目和有收益型项目,分别用现值和净现值的方法估算出结果,没有涉及到实际应用部分。孙慧、周颖^[3]丰富了VFM的内涵,表明VFM评价不仅仅是价格方面的,还是质量、后期运营效果、资源节约率、效率提高率等方面的评估,并且提出了国际上常用的VFM评价计算方法,即成本效益法和公共部门参照标准法(Public Sector Comparator, PSC),详细描述了两者的特点和局限性。袁竞峰、王帆^[4]等人认为成本效益分析法的评估过程需要大量的数据,对其实际应用起到了阻碍,提出对于基础设施建设的采购方式选择,即:传统政府采购和PPP模式,则会采用公共部门参照标准法。分析设计了适合我国国情的PSC评价过程,并首次应用到保障性住房PPP模式的可行性中。彭为、陈建国^[5]等人提出VFM评价法应用过程中所包含假设条件不同带来的结论差距,并指出了VFM评价法在PPP模式应用中的不足。

通过对VFM评价法的认知,再根据综合管廊的实际建设运营情况,设计出适合PPP模式下综合管廊项目可行性定量评价体系。

1.2 VFM评价计算方法选择

1.2.1 成本效益法

成本效益法就是通过计算项目所有成本和所有收益的现值之差,来比较得出最优方案。但是综合管廊收益的量化是比较困难的,综合管廊具有公益性,不是单单以营利为目的的,其社会效益、环境效益等外部效益远远大于后期运营时所收取的租金效益,并且这些效益的量化过程是繁琐的,且会存在很大的差异性。另外,综合管廊后

期运营收费标准也是建造综合管廊的一大难题,目前政府部门并没有规定统一的收费标准。2013年,厦门发布《城市管廊收费标准》,使得综合管廊实行有偿使用制度。除此之外,像深圳等城市,城市综合管廊的收费标准尚未出台,还在探索当中。总而言之,成本效益法对综合管廊PPP模式项目的评估难以进行。

1.2.2 竞争性投标法

竞争性投标法是目前我国和新加坡比较常用的一种VFM评价法,用招标的方式,通过投标人之间的竞争来取得纯粹的VFM。这种方法的优点在于政府不用估算全寿命周期成本和费用,通过市场竞争来选择最满意的合作人。但是竞争性投标法也存在很大的缺陷,近几年常曝出投标人之间或者招标人与投标人之间的串标等腐败现象,降低了竞争性投标所存在的意义和重要性。综合管廊的建造造价平均在1亿元/km左右,甚至更高,为保证决策分析的公平、公正、公开和正确性,这样大型市政基础设施的建造需要更专业的定量分析方法来得到VFM值。

1.2.3 公共部门参照标准法

公共部门参照标准法(Public Sector Comparator, PSC)是指公共部门在参照之前类似项目的基础上,提供出与PPP模式下项目同等质量的产品或服务,所作出的成本估算。我们将PPP模式下综合管廊项目全寿命周期成本LCC(Life Cycle Cost)与标杆价格PSC相比较,若LCC小于PSC,也就是VFM大于0,我们就是从定量的角度确定PPP模式下综合管廊项目更加物有所值。由此看来,我们分析的关键是综合管廊项目的PSC值和LCC值。

PSC的构成分为:(1)初始PSC₀。公共部门建造与运营维护综合管廊所需的基本成本及费用。(2)竞争中立费。由于我国是社会主义公有制国家,公共部门在建造基础设施项目时,存在竞争优势的价值,最明显的优势是综合管廊建造所产生的税费支出,最终又作为税收收入回到公共部门。(3)保留风险和转移风险。根据风险分配的最优原则:最能有效控制风险的一方承担风险,尽可能的减少风险发生的概率和损失量。公共部门承担的风险价值就是自留风险,反之,私人部门承担的风险价值就是转移风险。

PPP模式下综合管廊项目全寿命周期成本LCC通常是由建造成本、运营成本、维护成本、特有成本、利息、税金和风险成本组成。特殊成本是指在PPP模式下,为达到合同最终目的,私人部

门融资所产生费用和政府部门监管所产生费用等。

因此,通过上述分析看出,PSC法是最适合评价PPP模式下综合管廊项目可行性的定量计算方法。

2 建立 PPP 模式下综合管廊项目 VFM 评价模型

2.1 确定综合管廊项目 PSC 值

2.1.1 综合管廊初始 PSC₀

综合管廊初始 PSC₀ 包括建造成本 C₁、运营维护费用 C₂。

(1) 建造成本 C₁ 里面又细分为管廊结构成本、管道管线铺设成本及辅助设备成本。由于各地区综合管廊建设要求的差异和技术的不完善,建造成本也是参差不齐的。如果建造成本数据搜集比较困难,建议根据住建部提供的数据,城市地下综合管廊平均建造成本约为 1.2 亿元/km,其中管廊结构及辅助设备成本约为 8000 万元/km,管道管线铺设成本约为 4000 万元/km。

(2) 运营维护费用 C₂ 主要是指综合管廊附属设备运行和维修所需要的费用,主要有弱电系统运行费用、机械通风运行费用、安全监控系统运行费用和用于保证综合管廊内管线、设备等正常运行的维护保养费。运营维护费用以年均费用表示,再运用动态净现值的方法,计算出需要的现值。在城市地下综合管廊的设计寿命期内,其运营维护费可以用下式表示:

$$C_2 = A_2 \times \frac{(1+r)^t - 1}{r(1+r)^t} \times L$$

式中: A₂ 为年运营维护费用(万元/km); L 为项目总长(km); r 为基准收益率; t 为计息次数。

同样,如果运营维护费数据搜集比较困难,建议根据我国部分已建成的城市地下综合管廊项目统计结果来预测,年运营维护费平均为 83 万元/km^[6,7]。

所以,综合管廊初始 PSC₀ 的计算公式为:

$$PSC_0 = C_1 + C_2$$

2.1.2 竞争中立费 B

公共部门在综合管廊建造过程中,无需缴纳相应税费,但是为了提高私人部门竞争的公平性,这部分支出应该加进标高价格 PSC。依据我国法律法规的要求,本文归纳总结了综合管廊建设过程中可能涉及到的税费种类,例如:(1)印花税,合同签订时按合同价款的万分之五贴花;(2)土

地地下空间使用费,太原国土、财政等部门规定对于充分利用地下空间的经营性活动,将按同一地块使用权市场价格的 2% ~ 20% 收取有偿使用费。城镇土地使用费,以实际使用的土地面积依不同定额按每年 1.5 ~ 30 元/m² 缴纳(大城市定额);(3)其他税,包括营业税、增值税、城市维护建设税、教育费附加等^[8],由于综合管廊在我国的发展处于初期阶段,并且具有强大的公益性,国家目前没有统一的收费标准,有些地还是免费使用阶段,所以本文先忽略这些税费。

2.1.3 保留风险 W₁ 和转移风险 W₂

像英国、德国这些较早在 PPP/PFI 模式下引入 VFM 评价的国家,他们的招标文件中会把可能出现的保留风险和转移风险因素,以及风险定量方法写明,投标人只需根据公司实际能力填写即可。在风险价值的定量分析^[9~12]上,国外发达国家的主要做法是先建立项目绩效数据库,在此基础上,运用蒙特卡罗(Monte Carlo)方法进行模拟分析。我国综合管廊的发展处于初期阶段,数据的完整性和真实性有待考察,模拟实验的可行性有待考察。通过查阅大量文献,参考之前项目风险量化过程,总结了两种可行的综合管廊风险量化方法。方法一:首先要准确识别综合管廊风险因素,并按照“最能有效控制风险的一方承担风险”的原则建立风险矩阵,运用专家打分法或者问卷调查法,确定风险概率和风险计算基数,或者直接按照保险公司对之前类似项目保险费和赔偿费来确定风险价值。方法二:参照国外 PPP 模式下项目采购的风险率(这里所说的风险率为转移风险率,前面提到 PSC 里的保留风险与 PPP 模式下的保留风险都是政府承担,相差不大,在这里可忽略不计)。例如英国 PPP 项目转移风险 W₂ 一般为项目总投资的 12%,而澳大利亚的转移风险 W₂ 通常占项目总投资的 8%。方法二最大的优势是不需要细分综合管廊项目风险及分担情况,从而减少了由于综合管廊项目风险划分不准确和不完整造成的项目风险量化误差。

2.2 确定 PPP 模式下综合管廊项目 LCC 值

PPP 模式下综合管廊项目 LCC 的计算方法归纳为两种:一是参照私人企业的投标报价。PPP 模式下综合管廊总成本的计算方法跟传统的 PSC 成本计算方法是相同的,只是在 PPP 模式下引入了私人部门组成的项目特许权公司,项目公司有着先进的管理理念和专业的技术指导,为了实现利润最大化,会尽可能用最小成本创造出最大利益等。这样综合管廊的建造工期和成本,在

一定范围内,会随着项目公司的加入而缩小。招标中普遍存在的规律:私人部门的投标报价要比招标人提供的标的价格略低 5%~10% 才有机会中标。虽然项目成本的微减不是政府吸引民间资本进入基础设施建设根本目的,但是这能体现 PPP 项目公司的运作能力和水平。二是采用分项工程投资指标估算法来估算。收集已完工综合管廊建设投资情况和各年现金流动情况,并将已建和待建综合管廊项目分别分为若干相同分项(通常情况下,综合管廊建设项目分为管廊结构工程、管道管线铺设工程、辅助设备工程及其他工程等四个分项),利用综合管廊各分项部分的投资综合指标进行估算,各分项投资综合指标估算法公式为:

$$LCC = \sum_{i=1}^4 (L_i \times M_i \times K_s)$$

式中: L_i 为综合管廊各分项管线长度(km); M_i 为综合管廊各分项投资综合指标(万元/km); K_s 为综合管廊不同区域修正系数。

综合管廊通过不同地质的地下空间, K_s 的取值有所不同^[13]。通过普通地质 K_s 取 1,通过地下水水质较多地带取 1.05,通过地下沙土较多取 1.04。如果同时穿过几种类型的地质,则可分段计算。

3 实例应用

北京中关村三位一体的综合管廊,地下一层面积为 29865 m²,用于环形车道和地下车库;地下二层支管廊面积为 29865 m²,集商业、餐饮、娱乐等为一体;地下三层综合管廊项目,总面积是 25253 m²、附属设备占地面积为 12491 m²,疏散楼梯面积为 1472 m²。本文以地下三层为案例进行 VFM 的测算,建设长度 1.9 km,建设期约 1 年,综合管廊结构造价为 4180 万元、管道管线铺设造价为 1200 万元、辅助设备造价为 1000 万元,运营维修费每年约 157.7 万元,运营期为 30 年,基准收益率为 8%。2014 年、2015 年国务院、住建部连续发文鼓励民间资本进入地下综合管廊建设中,中关村管廊项目是政府投资建成的项目,只有引进科学评估方法,证实 PPP 模式下综合管廊项目 VFM 大于 0,才能增加说服公共部门和私人部门采用 PPP 模式建设综合管廊的可能

3.1 VFM 计算过程与结果

3.1.1 VFM 计算过程

(1) 综合管廊初始 PSC_0 和 PPP 模式下综合

管廊项目 LCC ,计算过程都包含对综合管廊结构成本、管道管线铺设成本、辅助设备造价成本以及运营维护费,因为本项目是正在运营的项目,所以参考实际费用测算出 PSC_0 和 LCC 。

(2) 竞争中立费 B ,由于综合管廊的特殊性,只需要计算地下空间使用费和印花税。印花税按合同价款的万分之五贴花;土地地下空间使用费,以实际使用的地下土地面积依不同定额按 0.03 元/m² 缴纳。

(3) 保留风险 W_1 和转移风险 W_2 。 W_2 参照国外 PPP 模式下项目采购的风险率,占项目总投资的 8%。 W_1 在 PSC 值和 LCC 值相差不大,这里不用计算。

3.1.2 VFM 计算结果

$$\begin{aligned} VFM &= PSC - LCC \\ &= PSC_0 + B + W_1 + W_2 - LCC \\ &= (6380 + 1775.35) + (3.19 + 757.59) \\ &\quad + 713.29 - 8470.32 \\ &= 1159.10 \text{ 万元} > 0 \end{aligned}$$

3.2 结果讨论

通过上述计算,可以得出,中关村管廊项目采用 PPP 模式在经济上具备可行性。虽然综合管廊的 VFM 计算是基于一定的假设和参考国际惯例进行的,得不出精确结果,但是具有一定借鉴意义。 LCC 采用比较保守的方法,项目公司的成本造价仅比政府标的价低 5%,另外,转移风险量化值采用了国际上相对保守的百分比(仅取 8%),实际建造运营过程中风险费用会更大,从而得出的 VFM 的正值会更大。另外,通货膨胀率、现值折现率、周期以及其他因素的改变都会影响 VFM 值。

4 结论

PPP 模式在我国的发展还处于初级阶段,政府应该引入 VFM 评价法评估以后,再决定是否让社会资本投资公共项目建设,这样有利于政府作出正确的决策,有利于财政支出更有价值。本文构建城市地下综合管廊 PPP 模式的 VFM 评价模型,得出了物有所值的结论,提供了有利的理论依据。另外,PPP 模式下综合管廊应用时,应注意:(1) 新建综合管廊比新建管线合算,但新建管廊未必比直埋改建合算;(2) 加强政府的指导和监督检查的同时,合理辅助政策积极配合。

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国财政部. 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)[Z].北京:中华人民共和国财政部,2014.
- [2] 申玉玉,杜 静. 公共项目采用私人主动融资模式的资金价值分析[J]. 建筑管理现代化,2008,22(3): 53-55.
- [3] 孙 慧,周 颖,范志清. PPP项目评价中物有所值理论及其在国际上的应用[J]. 国际经济合作,2009,(11): 70-74.
- [4] 袁竞峰,王 帆,李启明,等. 基础设施 PPP项目的VFM评估方法研究及应用[J]. 现代管理科学,2012,(1): 27-30.
- [5] 彭 为,陈建国,Cui Qingbin,等. 公私合作项目物有所值评估比较与分析[J]. 软科学,2014,(5): 28-32.
- [6] 聂永平,杨文贵,丁志斌,等. 共同沟的成本分析与研究[J]. 地下空间,2004,(3): 377-379.
- [7] 郭 莹,祝文君,杨 军. 市政综合廊道费用-效益分析方法和实例研究[J]. 地下空间与工程学报,2006,(s1): 1236-1239.
- [8] 刁 映,李 凤. PSC评价法在我国保障房PPP项目中的应用研究[J]. 建筑经济,2015,36(7): 87-90.
- [9] 陶思平. PPP模式风险分担研究——基于北京市轨道交通的分析[J]. 管理现代化,2015,(4): 85-87.
- [10] 柯永建,王守清,陈炳泉. 基础设施PPP项目的风险分担[J]. 建筑经济,2008,(4): 31-35.
- [11] 冯 燕. PPP项目融资风险识别及量化研究[D]. 重庆:重庆大学,2007.
- [12] 刘广生,文 童. PPP项目资金价值PSC评价法的改进探讨[J]. 工业技术经济,2013,32(10): 17-22.
- [13] 许建军,薛 飘,刘康勇. 长输管道建设项目投资估算的几种方法[J]. 石油工程建设,2002,(3): 43-44.