

# 如何实现综合管廊的商业运营

段卫通

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局,四川 彭山 620860)

**摘要:**目前,我国综合管廊 PPP 项目建设还处于起步阶段,项目建设过程中缺乏理论基础和实际指导,针对 PPP 项目在综合管廊中的应用进行了分析,希望能为实现综合管廊商业运营提供有用的参考。

**关键词:**PPP 项目;综合管廊;商业运营

**中图分类号:**TU990.3;[TU-9];TU72

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2020)02-0071-05

## How to Realize the Commercial Operation of the Utility Tunnel

DUAN Weitong

(First Branch of Sinohydro Bureau 7 Co., LTD, Pengshan, Sichuan, 620860)

**Abstract:** At present, the PPP project construction of the utility tunnel in China is still in its infancy, which is lacking of theoretical basis and practical guidance during the construction. This paper analyzes the application of PPP project in the utility tunnel, hoping to provide a useful reference for the realization of the commercial operation of the utility tunnel.

**Key words:** PPP project; utility tunnel; commercial operation

### 1 概述

我国城市化在市政管线扩容、更新、维修过程中老旧小区传统的直埋管线存在诸多弊端,而地下综合管廊的出现为新城建设和老旧小区改造中市政管线的发展提供了方向。由于综合管廊建设所需资金巨大,而政府财政能力有限,为解决融资难题,我国政府开始大力推广 PPP 模式。PPP 模式应用于综合管廊建设中,既可转换政府职能,减小政府财政的负担,又可引进先进、专业的综合管廊建设运营经验,解决综合管廊建设管理中的难题。但我国的综合管廊 PPP 项目正处于初级发展阶段,对于综合管廊 PPP 模式的研究较少而导致项目的实施缺乏理论指导,在具体运行过程中存在一定的困难。难点一:综合管廊 PPP 项目缺乏专业管理机构且涉及不同的使用主体,项目的组织协调管理存在困难;难点二:回报机制设计过程中收费定价机制的确定。目前,综合管廊运营过程中没有明确的收费定价机制,急需合理的收费定价机制来保持其在运营期间具有良好的现金流,以保障社会总体效益最大化;难点三:项目风险的分配及应对。综合管廊项目具有这些特

点,因此,综合管廊项目 PPP 模式具有不同于其他项目的风险分配及应对方式。基于此,笔者对 PPP 模式在综合管廊项目中的应用进行了研究,其目的是重点解决综合管廊项目模式中的组织协调管理、项目收费定价方法的确定以及项目的风险管理,进而实现综合管廊商业运营的价值<sup>[1]</sup>。

### 2 国内 PPP 项目综合管廊的研究现状

PPP 模式是政府和社会资本合作为基础的商业模式,我国 PPP 模式的发展与推广晚于西方国家,造成多方面制度措施并不完善。随着经济模式的大力发展,PPP 模式在国内基础设施建设和公共服务领域取得了重大发展,国内学者不断完善 PPP 模式在实际应用中的实用性。

#### 2.1 城市地下综合管廊融资模式的研究

上海市政设计院(2004)在《新城镇居住区共同沟工程与管理模式研究》中,结合安亭共同沟工程的情况,对共同沟的运营管理及投融资体制方面进行了研究与探索。

邱玉婷(2008)总结归纳了共同沟项目特有的经济属性,比较分析了共同沟项目的建设模式,并且提出了适用于我国城市“三步走”的建设模式;同时,深刻分析了适用于共同沟项目的经营模式

收稿日期:2020-04-23

和收费模式并提出了适用于我国的经营模式和收费模式。

沈荣(2008)归纳了城市综合管沟项目的经济属性,总结了目前城市综合管沟项目的投资运行模式,包括政府投资模式、管线单位出资经营模式、企业出资模式、项目融资特许经营模式、政府与管线单位共同出资模式,在分析几种模式的优缺点后,就如何建立适用于我国城市综合管沟项目的投融资模式提出了一些建议,提倡采用BOT、TOT、PPP等模式。

何瑶等(2012)指出了目前国内综合管廊相关法律法规和政策的匮乏,并未形成完善的综合管廊建设、运营与管理系统体制,导致现有的管线管理办法不能满足综合管廊运营管理的需求,使得深圳市综合管廊的建设面临很多问题;文章针对深圳市综合管廊的建设现状和发展趋势,从政策法规、管理体制、投融资机制等方面着重分析了深圳市综合管廊建设与运营中存在的问题,并就如何解决这些问题进行了深入探讨。

## 2.2 PPP模式融资风险管理的研究

马建春(2007)系统总结了国内外企业在融资结构上的经验教训,在此基础上,提出了融资结构的优化措施并构建了全面风险管理体系,同时,采用模糊综合评价方法研究了企业的融资风险预警问题。

沈建明(2007)以中国项目管理知识体系为依托,遵循项目风险的客观规律,从系统和过程的角度出发,介绍了项目风险规划、风险识别、风险估计、风险评价、风险应对、风险监控的内容,并就技术风险、项目群风险管理进行了系统地论述。文章最后,以美国国防部项目风险管理计划等多个典型的案例进行了实证研究,指明了其可行性。

王雪青,等(2007)采用Li B法进行风险识别,并将PPP融资风险分为宏观、中观和微观三个层次水平,每一个层次包含多个二级风险指标;在风险识别结果的基础上探讨了风险分担机理,并对政府和私人部门的风险分担进行了博弈分析,指出风险分担过程属于完全信息动态博弈;博弈结果指出:项目的风险应分配给最适合承担它的一方,才能使项目整体满意度和效益最大。

王守清(2008)分别分析了BOT、PPP、PFI以及ABS四种融资模式,详细比较了BOT、PPP、

PFI三种融资模式的异同。作者观点:融资模式不同以及各参与方的参与程度不同,风险管理的模式也不同。

张秋玲(2012)针对目前综合管廊的投融资现状引入PPP投融资模式,分析了PPP模式具体的运作机制并提出了综合管廊PPP模式下的具体运作结构。还研究了PPP模式下的运营收费机制,主要目的是解决公共管廊的后期运营问题。在全面分析收费的影响因素基础上,总结出综合管廊使用费的组成部分并给出了相应的PPP模式下公共管廊运营收费的参考方法。

## 3 综合管廊运营存在的难点和解决方法

综合管廊运营面临的困难主要有:(1)综合管廊内部部署多条管道与管线,管道包括给水、中水,管线有电力、通信等,分属不同部门,各部门之间的协调存在诸多阻碍;(2)当前综合管廊运营过程中并未对管廊收费定价作出标准,不便于政府的统筹规划;(3)综合管廊PPP项目较之其他项目更复杂,其在运营过程中都需要制定安全可靠的风险分配和应对方式。

### 3.1 PPP项目的组织协调管理

地下综合管廊的协调管理是一个复杂的系统工程。在综合管廊项目实施过程中,其协调管理可以分为内部关系协调、近外层关系协调、远外层关系协调三大类。综合管廊PPP项目的协调管理范围见图1。

与各管线单位之间的协调是综合管廊PPP项目协调管理的重点<sup>[2]</sup>。综合管廊PPP项目不同于其他市政基础设施,其在规划设计、建设、运营各阶段都涉及给排水、电力、热气、通讯等不同管线主体,从项目的设计规划到项目运营管理都将涉及不同的管线单位的权益,因此,做好各管线单位权益的均衡是项目成功的关键。然而,地下综合管廊建设在我国尚属于试点阶段,在综合管廊PPP项目与各管线单位之间的协调管理中仍存在以下难题与难点:

(1)综合管廊的统一规划与各管线专业规划之间的协调,需要对不同管线进行统筹规划。各管线之间的统筹规划是地下综合管廊建设管理的依据。虽然对于各类管网的专业规划编制已相对完善,但是地下综合管廊项目综合规划中对各管线规划的编制仍存在不足。城市综合管廊项目的

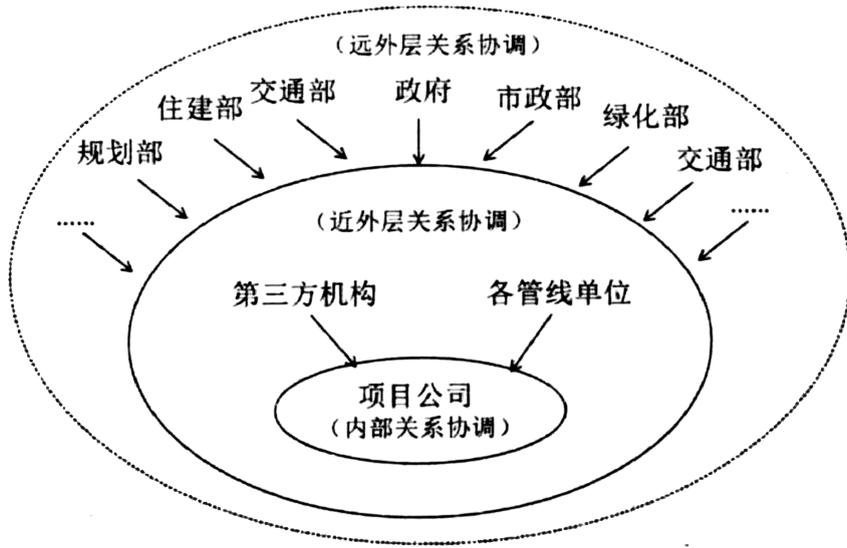


图 1 综合管廊 PPP 项目协调管理范围框图

建设具有有一次性特点,如果各管线单位协调管理不到位,容易造成各管线未来规划与综合管廊综合规划之间的矛盾,导致管线空间使用不足或浪费,从而更需要项目发起人与各管线单位之间进行协调管理,保证综合管廊规划在满足城市规划的同时符合各管线单位的规划需求。

(2)综合管廊的收费标准与管入廊数量之间的协调,需要统筹协调多方利益。综合管廊的收费标准不仅会对各管线单位是否入廊造成影响,同时还会涉及到项目投资人与政府的利益,收费过高或过低,都可能造成项目的失败。因此,在项目公司与各管线单位协调管理过程中,需要确保各管线单位与政府、项目投资人之间的利益,保证三方利益之和的最大化。

管廊项目协调管理难点的应对措施<sup>[3]</sup>:

综合管廊 PPP 项目涉及不同的主体,需要通过政府主导对各管线单位之间进行协调管理,促进各管线单位的统筹规划,确保不同管线单位的利益。

(1)构建信息化管理平台,实现各管线单位的统筹规划管理。建立 GIS 信息管理平台,对供水、排水、燃气、热力、电力、通信、化工等各类管线数据资料进行专业的分析处理,统筹各管线发展需求,结合地下空间开发利用、各类管线、道路交通等专项规划,合理确定地下综合管廊的综合规划,解决目前城市地下管线杂乱无序、家底不清、

规划无依据、其建设各自为政的状况,为城市的规划建设提供权威性的信息支撑。

(2)完善管廊收费定价机制,均衡各方利益。合理的收费定价机制是解决项目公司与各管线单位之间协调管理的关键。通过协调管理机制与各管线单位积极完善管廊收费机制,因此,一定要在政府财政的承受能力范围内保证项目的合理收益,最大程度地调动各管线单位的积极性,实现政府、项目投资人、各管线单位之间的利益均衡。

(3)成立组织管理机构,保证协调管理工作的落实。成立项目领导小组,与项目公司、各管线单位建立协调网络,统筹协调管网规划、建设和管理等工作的总体规划和进度,将电力、热力、燃气、给排水等管线的专项规划整合成综合规划;负责与项目投资人及各管线单位的沟通衔接,确定合理的项目投资回报和符合各管线单位入廊要求的收费定价标准,保证项目投资人收益,各管线应及时入廊,协调政府、投资人及管线单位各方,推进各管线单位之间的协调管理。

(4)建立有效的管理机制,形成协调管理体系。建立部门联动机制,实现各部门信息互通,上下部门形成合力,推进综合管廊项目的管理;建立项目监管机制,对管线管理、工程建设、各部门之间的协调进行动态监督管理,发现问题及时作出调整;完善项目应急处置机制,特别是协调各管线权属单位的应急处置机制和协调政府部门的应急

处置机制,保证项目的正常建设及运营!确立考核评价机制,明确各部门职责分工.制定部门考核机制,定期开展工作评价考核,注重考评结果的运用,形成协调管理体系,实现内部关系、近外层关系、远外层关系的联动协调管理。

### 3.2 PPP项目收费计价机制的确定

基础设施PPP项目的回报机制指的是社会资本取得投资回报的资金来源,主要包括使用者付费、可行性缺口补助和政府付费各种支付方式<sup>[4]</sup>。它决定了社会投资人的回报方式及收益的稳定性,是成功运作PPP项目的关键。因此,为了保证社会投资人获得合理收益,需要结合项目特点,建立合理的回报机制。

(1)从定性角度分析综合管廊PPP项目的回报机制,综合管廊属于准公共物品,具有竞争性和可排他性,即项目可通过收取费用的方式产生一定的经济效应,防止综合管廊过度消费,避免增加政府的财政负担,综合管廊应实行有偿使用制度,即使用者付费方式,入廊管线单位应向地下综合管廊建设运营单位交纳适当的入廊费和日常维护费。

在采用使用者付费方式的同时,鉴于综合管廊PPP项目的准经营性,其外部效益大于内部效益,用户付费不能覆盖投资成本及合理收益,其缺口部分需要政府补助,政府补助可通过政府向项目公司提供部分建设资金、贷款贴息、价格补贴,或投资入股等政府货币性补贴来实现,也可通过政府向项目公司无偿提供的划拨土地使用权、项目周边土地经营权、配套商业设施开发权及无偿提供项目配套性基础设施等收益性补助来实现。

(2)从定量角度分析综合管廊PPP项目的回报机制——成本效益分析。

①综合管廊PPP项目成本分析。综合管廊PPP项目的成本主要包括管廊建设成本、运营成本两大部分。其中管廊的建设成本包括管廊主体建设成本、管廊附属设施建设成本两大部分;运营成本是指管廊为完成管线单位使用所消耗的一切费用支出,包括管廊主体的维护管理费用、管廊附属设施维护管理费用两大部分。

②综合管廊PPP项目效益分析。综合管廊PPP项目的效益亦分为内部效益和外部效益。其中内部效益是指综合管廊在运营过程中收取的

入廊费用及日常维护费用,主要是用于偿还综合管廊的建设成本和运营公司的运营管理成本。外部效益主要是指综合管廊PPP项目所产生的社会效益,社会效益主要为公益性收益,是指项目实施后为社会所作的贡献,包括节约地面土地带来的收益,节约地下空间带来的收益,避免道路重复开挖节约的费用及管廊建设提升的土地增值、环境改善等效益。外部效益一般无法具体的呈化,只能通过具体项目进行评估。

### 3.3 PPP项目的风险分配及应对

城市地下综合管廊PPP模式融资风险体系复杂,且其极易受外界因素的影响,因此,选用适宜的方法对项目风险进行全方位的识别就显得十分重要。目前,对风险因素识别的主要方法有基于典型案例重点分析,找出导致失败的主要因素,分析其原因和内在规律,识别出风险因素;或采用ISM-HHM混合方法识别子系统风险及风险因素间的关系并构建风险层次关系图;或采用检查表法和RBS法的集成用以识别项目存在的风险。但是,如果采用常见的检查表法、鱼刺法用以识别综合管廊PPP模式下的风险因素,容易导致风险识别不够全面,无法评判各类风险对总体风险的影响力度。笔者通过归纳总结国内外已建综合管廊项目积累的经验、收集分析国内外相关文献,采用HHM法识别并构建了城市地下综合管廊PPP模式融资风险体系<sup>[4]</sup>。

基于HHM法的综合管廊PPP模式风险初步识别的基本思路是:根据系统的基本原理,构建多风险场景下的多层次的风险层次全息模型。首先,将风险系统划分成若干个子系统,以便于从不同的风险维度去识别综合管廊PPP模式风险系统,且每个风险维度都呈现了风险系统的某一方面;其次,不同的风险子系统又包含若干次级风险,每一种次级风险都包含引发风险的特定风险因素。因此,综合管廊PPP模式风险系统的三个基本层次为:风险系统有多个风险维度,同一风险维度具有不同的风险,同一风险具有不同的风险因素。但值得注意的是:在构建系统风险模型时,过少的风险层级可能使大量的风险场景故障源被压缩在某一维度中,从而使得风险场景识别不够准确,所以,理论上讲,要尽量选取更多的层级变量以便比较全面地反映系统的实际情况。但越多

的层次容易造成求解困难,更意味着更多的时间、资源和成本的投入,为此,一定要权衡好时间、资源与细节、精度之间的度量。

雅科夫·Y·海姆斯在《风险建模、评估和管理》一书中将风险维度分为科学/工程、全球/地理、机构/组织、文化社会经济、自然需求、时间、自由七种,在该理论的基础上,结合基础设施 PPP 投融资风险管理的研究成果,充分考虑中国现阶段综合管廊 PPP 模式发展的基本国情,从综合管廊 PPP 模式中各相关方的整体角度出发,基于 HHM 法风险识别的步骤及特点,笔者将其风险系统划分为政治、法律、金融、建设、运营、市场、不可抗力及绿色环保等共 8 个维度下的子系统,每一个维度的风险对系统的影响可能是独立的、也可能是相互作用的<sup>[5]</sup>。值得注意的是:在进行 8 个维度的划分时,因综合管廊和轨道交通(地下部分)同属于地下工程,且运作机制相近,因此,笔者着重借鉴了轨道交通 PPP 模式下的风险指标体系,以此来保障所构建的综合管廊 PPP 模式风险指标体系更具有现实性、合理性。

#### 4 结 语

笔者建议:在国家层面上,应对综合管廊建设

(上接第 70 页)

#### 6 结 语

市政基础设施项目在环境影响方面具有明显的特点:其出现在城市内部,影响区域范围大,对社会、经济、生态环境产生巨大影响;同时,外部环境对工程的影响也很大。水环境保护、大气污染控制、声污染控制、固体废弃物污染控制、建筑垃圾处理等均为市政基础设施项目建设中最常见、也是最重要的环境问题。环境影响报告作为具有法律效力的技术文件,在对上述环境影响的预测和减缓中起着重要作用,在市政基础设施项目的建设中也起着重要作用。在工程项目中引入环境影响评价体系,可以有效地防止部分建设项目对环境的不利影响,选择和比较可行性方案,将建设项目的环境影响最小化。

#### 参考文献:

- [1] 高风霞,李庆华.浅议环境影响评价制度在项目建设中的指导作用[J].中国环境管理丛书,2007,26(4):26-27

进行立法,制定强制性的法规,明确综合管廊的所有权、规划权、建设权、管理权、经营权、使用权以及入廊有偿使用费的收取原则,使综合管廊的建设管理有法可依<sup>[5]</sup>。

建立 PPP 投资建设模式,同时建立公司化运作、物业化管理的运营管理模式,推广综合管廊有偿使用制度,促进地下综合管廊健康、可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 宋文波.北京市综合管廊规划建设现状及发展趋势[J].建筑机械,2016,36(6):16-22.  
 [2] 范翔.城市综合管廊工程重要节点设计探讨[J].给水排水,2016,42(1):117-122.  
 [3] 赵佳,覃英豪,王建波,牛发阳.城市地下综合管廊 PPP 模式融资风险管理研究[J].地下空间与工程学报,2018,14(2):315-322,331.  
 [4] 王建波,赵佳,覃英豪.城市地下综合管廊投融资体制[J].土木工程与管理学报,2016,33(4):8-11,28.  
 [5] 李芊,王文杏,侯韬.综合管廊建设与管理的政策体系研究[D].工程经济,2017,27(4):73-76..

#### 作者简介:

段卫通(1996-),男,云南保山人,技术员,学士,从事市政工程施工技术和质量管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

- [2] 李振海,赵蓉,陈凯麒.浅论环境影响评价在水利水电工程建设中的作用——以张峰水库工程为例[C].中国水利学会.2004:215-221.  
 [3] 朱梓铭.环境影响评价在水利水电工程建设中的主要功能及作用[J].中国水运,2014,14(4):165-166.  
 [4] 樊翌佳.环境影响评价在水利水电工程建设中的主要功能及作用[J].环境与发展,2018,30(5):14-15.  
 [5] 马天.环境影响评价在城市规划中的应用[J].城市建筑,2019,16(6):32-33.  
 [6] 傅阳,陆军.环境影响评价公众参与工作中公众意见的统计分析方法[J].环境与发展,2011,23(1):166-167.  
 [7] 王浩宇,李杨,韩震,等.对《建设项目环境影响评价技术导则总纲》的几点思考[J].环境科学与管理,2017,42(7):10-12.

#### 作者简介:

梁必全(1965-),男,四川邛崃人,项目安全总监,工程师,从事市政工程安全环保管理工作;

张玉柱(1996-),男,陕西商洛人,主办科员,从事市政工程安全环保工作。

(责任编辑:李燕辉)