

PPP模式研究热点与前沿的可视化分析

——基于Web of Science数据库的文献计量研究

丰景春^{1,2}, 王沙沙^{1,3}, 薛松^{1,4}, 张可^{1,3}

(1. 河海大学商学院, 江苏南京 211100; 2. 河海大学国际河流研究中心, 江苏南京 211100;

3. 河海大学项目管理研究所, 江苏南京 211100;

4. 江苏省“世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 江苏南京 211100)

摘要:为明确公私合作伙伴关系(Public Private Partnership)模式的研究热点与前沿,以ISI Web of Science数据库收录的主题为Public Private Partnership的相关文献为研究对象,运用CiteSpaceⅢ软件对地区、关键词、引文等节点数据进行处理,绘制出PPP研究领域的国家或地区分布、经典文献和研究热点与前沿的知识图谱。研究发现,美国、英国、中国、澳大利亚等在PPP研究领域内开展了广泛的合作研究,产出丰富;PPP研究热点集中在管理和应用两个层面,主要包括风险、合同、绩效、治理、领域应用、关键成功因素分析等。

关键词:PPP模式;研究热点;可视化分析

中图分类号:F830.59

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2017)03-0036-06

一、引言

公私合作伙伴关系(Public Private Partnership, PPP)模式是伴随着公共项目需求的多元化而产生的公共部门与私人部门合作的一种新型的融资模式和项目管理模式。早在17世纪,英国便开始了公共项目公私合作的实践,在提升基础设施综合效益的同时,有效地解决了资金匮乏和资金效率低等问题。1984年以BOT方式建设的深圳B电厂是我国尝试实践基础设施公私合作的标志。近年来,随着PPP模式的持续推进及其在各领域的应用,国内外学者对PPP研究的关注度日趋上升,开展了大量的研究,取得了可供借鉴的研究成果。

学者们对PPP进行了相关的分析和探讨,如杜亚灵等在界定公共项目概念的基础上,总结了公共项目管理绩效改善的国内外研究成果及实践经验^[1];Ke等将《国际项目管理》《建筑工程与管理》《建筑管理与经济学》《工程建设与建筑管理》4本期刊上发表的PPP论文作为研究对象,对每年的发表数量、作者情况及主要方向研究进行了统计和探

讨^[2];Tang等选取发表在建筑领域6种顶级期刊上的PPP相关文献进行分析,指出实证研究主要围绕风险、关系和融资3个主题,非实证研究主要围绕融资、关键成功因素、风险、特许经营期4个主题^[3];叶晓甦等结合我国的制度背景,从PPP概念、项目风险与分配、项目治理理论、政府监管4个方面总结了PPP模式的研究进展^[4];伍迪等通过对PPP相关国家自然科学基金项目的年度数量、研究范围和各基金负责人及其单位等信息的整理与分析,从项目管理、参与主体关系、项目过程3个维度分析了我国PPP模式的研究趋势^[5];李霞对PPP的概念和内涵、理论基础、政府在PPP中的职能、PPP的发展建议4个方面的研究成果进行了梳理^[6];姚宜则认为利用PPP模式可以解决我国新型城镇化建设中的资金短缺问题^[7];李凯风对PPP模式在我国基础设施建设中的风险问题和管理对策进行了深入研究^[8]。

纵观现有研究成果,PPP综述类文献较少,关于PPP研究文献的梳理与总结基本还是以PPP特定主题领域和少量文献的定性述评为主,涉及面较窄且带有一定的主观性,存在无法全面准确描绘PPP研

收稿日期:2017-02-28

基金项目:国家社会科学基金重点项目(14AZD024);国家社会科学基金青年项目(15CJL023);江苏省水利厅科技项目(2015097)

作者简介:丰景春(1963—),男,浙江金华人,教授,博士,从事工程管理与项目管理研究。

究现状和趋势的局限性。引入文献计量学方法对 Web of Science 数据库中收录的 534 篇高质量论文进行全面的系统梳理,着重对 PPP 研究的文献分布、引用期刊、相关引文数据、关键词等进行可视化地分析,直观地呈现出 PPP 研究概貌与最新研究进展^[9]。同时,数据分析的来源为 SCI 和 SSCI 文献,能够全面反映 PPP 国际主流研究趋势。识别研究热点,对掌握学科发展动态及加快推进 PPP 在我国的发展与应用等都具有重要的意义。分析研究热点,有助于明确国内外研究的区别,以便在借鉴国际研究经验的基础上结合我国 PPP 实际应用情况进行后续研究,以便有针对性地扩大研究范围、加强研究深度、做到理论与实践同步。

二、数据来源与方法

数据来源于 ISI Web of Science 数据库 (SCI, SSCI) 中的文献,以 Public Private Partnership 为标题进行检索,时间跨度为 2006—2015 年,语言为 English,文献类型设为期刊论文 (article)、会议论文 (proceeding paper) 和综述 (review)。为了保证研究的可信度,在检索结果中逐一排除不相关文献,筛选后得到 534 条检索记录,作为文献分析的样本。

选用信息可视化软件 CiteSpace III 对样本文献进行定性与定量分析^[10],该软件基于文献的原始数据可对文献关键描述项如作者、发文期刊、关键词、引用文献等进行统计,并绘制出相应的网络图谱。其网络中的节点主要由频次和中心度两个指标描述,中心度代表节点间共被引关系的紧密程度,一般可用来评价节点的重要程度^[11],因此在对网络图谱节点的重要性进行评价时综合考虑上述两个指标。

三、数据分析

1. 发文量统计

对 534 篇样本文献的发文时间进行统计。从时间分布来看,2006—2007 年的发文量较少且相对稳定,2008—2015 年的发文量基本呈平稳增长的趋势。自英国提出 PPP 模式以来,其便在全球范围内得到了大力推广,国外的发展已逐步走向成熟,但我国仍处于初步发展阶段,该图反映了 PPP 在全球的发展趋势。

2. 发文国家/地区分布

将样本文献源数据导入到 CiteSpace III 软件,节点类型设置为 Country,运行得到共现网络图谱综合考虑频次和中心度两个节点刻画指标,发文量和中心性均位于前列的国家依次为美国、英国、中国、澳大利亚、加拿大、意大利,表明这些国

家在 PPP 研究领域的合作较为广泛、产出丰富。

3. 文献作者群体分析

通过作者共现分析,能够识别出一个学科或领域的核心作者及其之间的合作强度和互引关系。将关键节点选为 Author,运行 CiteSpace III,得到作者合著网络图谱。图谱共有 193 个节点,140 个连接,网络密度为 0.007 6,其中每个节点表示 1 位作者,节点越大表示作者出现的次数越多。香港理工大学教授 Albert P. C. Chan 是该领域中最多产的作者,其次是 Miroslaw J. Skibniewski、柯永健、Rui Cunha Marques、李启明、王守清等,他们都在 PPP 研究领域享有盛名。

4. 文献被引用 TOP 期刊分布

运用 CiteSpace III 软件对节点数据 Cited Journal (引用期刊) 进行处理,得到被引期刊分布图谱,以引用频次 60 为阈值,整理得到的高被引期刊列表 (表 1)。其中,被引频次最高的是 International Journal of Project Management,该期刊全面覆盖了项目管理的各个方面,注重理论与实践的结合,被认为是国际顶级期刊之一,在项目管理领域具有较高的学术影响力。排在第二位的是 Public Administration Review,为学术界公认的公共管理学科权威期刊,重点关注新背景下公共行政管理理论创新研究、政府监管角色转型等。这表明 PPP 不仅是一种融资模式的创新,更是一种管理模式的创新,在管理学研究中具有显著地位。

表 1 PPP 文献高被引期刊

期刊	引用频次	中心度
International Journal of Project Management	109	0.03
Public Administration Review	102	0.09
Journal of Construction Engineering and Management (ASCE)	100	0.03
Public Administration	92	0.09
Construction Management	71	0.03
Public Money Management	70	0.09
International Journal of Public Sector Management	65	0.11

5. PPP 经典文献分析

早期的经典文献是学科领域后期发展的坚实基础,通过将原始样本文献数据导入 CiteSpaceIII 软件,选择节点类型为“Cited Reference”,对引文文献进行共被引分析,得到文献共被引网络图谱,其中节点数 197 个、连线 494 条。对图谱中文献共被引频次前 10 名的论文按照作者、发表时间、文献名、被引频次、中心性等标识进行整理,对其中中心性大于 0.15 的经典文献进行分析。由于篇幅有限,此处暂不列出高被引文献网络图谱及其列表。

被引频次较高且中心度较大的是由澳大利亚基础设施领域的著名咨询师达霖·格里姆赛和澳大利

亚社会科学院院士莫文·K. 刘易斯合著的《公私合作伙伴关系：基础设施供给和项目融资的世界性革命》。该书论述了 PPP 模式的本质及其为基础设施领域带来的革命性变化,描述了 PPP 项目中政府角色的转变,并借助丰富的案例深刻分析了 PPP 操作模式成功实施的要点,同时,对 PPP 项目的风险管理、合同管理及项目实施过程中可能出现的问题进行了探讨^[12]。

澳大利亚莫纳什大学监管中心主任格雷姆A. 霍吉与丹麦哥本哈根商学院公共管理学教授 Carsten Greve 合著的《公私合作伙伴关系：国际绩效评估》将 PPP 的多个定义总结为两个方面：一是 PPP 被看作一种制度安排或治理工具，政府与私人部门的优势在这种模式下被有机结合，以达到共赢；二是 PPP 被看作是一种术语，许多政府避免提及先前的“外包”“私有化”等术语，而用 PPP 取而代之，这种表达语上的更新同时也是公共管理的一个新的趋势。以 PPP 的一种形式 PFI 为例，深入探讨了这种伙伴关系的表现形式，阐述其评价标准，并通过一系列文献加以证实。最后简要讨论了评价的重要性和启示，他提出，要想维持政府政策效率的高标准，全面仔细的评估是必要的^[13]。

纽约城市大学公共事务学院校长教授兼民营化研究中心主任 E. S. SAVAS 所著的《民营化与公私部门的伙伴关系》着重围绕民营化理论与实践进行了阐述。他将民营化定义为一种满足民众需求的行动,这种行动更多地依靠民间机构,更少地依赖政府,同时其明确指出民营化的背景是世界范围内庞大且不断增长着的政府,民营化成功的关键在于在公共服务提供中引入竞争。在对国际经验进行系统整理的基础上,作者将民营化的方式归纳为委托授权、政府撤资、政府淡出 3 大类。除此之外,该书围绕基础设施、教育和福利等领域讨论了民营化的具

体实践,且紧密追踪了 10 多年来民营化中的新战略,对民营化的未来进行了展望^[14]。

《公私伙伴关系的制度性和战略性障碍：基于荷兰案例的分析》一文为公共管理中心及伊拉斯姆斯大学教授 Erik-Hans Klijn 与 Geert R. Teisman 共同著作，是 2002 年在伦敦召开的管理学会议上的一篇论文。他们在文中写道，在经过 20 多年的尝试后，不得不承认 PPP 模式是很难实现的，原因可简单概括为 3 点：一是参与者的数量；二是各参与方不同的目的、认知与背景；三是决策的独立性。通过对荷兰 3 个重点项目的分析，验证了 PPP 项目实践远比理想中困难这一事实。因此作者提出要从网络的视角来对 PPP 项目进行监管，政策的制定与实施在网络中进行，以指导各参与方做出正确的决策，同时，各方资源在网络中得到共享，方便交流与合作。通过对 PPP 机构特征的分析，作者总结出 PPP 项目管理体制分裂在给合作带来巨大障碍的同时增加了决策的复杂性，必须在管理上作出改革与创新^[15]。

以上分析的两本著作和两篇论文对 PPP 领域的研究较为深入,包括理论假设、综述总结等,有微观的实证也有宏观的框架,对 PPP 相关研究有着重要的引领作用。

四、PPP 研究热点与前沿的可视化分析

1. 基于关键词的热点主题分布

关键词是文献的核心与精髓,是文献内容的高度概括与主题体现,通过分析关键词出现的频次与其在共词网络中的中心性能基本把握一个研究领域的热点问题。借助 CiteSpace III 软件,选择“keyword”节点运行得到关键词共现知识图谱(图 1)。



图 1 关键词共现网络

图1中每个圆形节点代表一个关键词,节点越大表示关键词出现的次数越多,出现频次较多的关键词一定程度上可以代表相关研究热点。将图4中的高频关键词进行整理得到中心性排在前10位的关键词列表(表2)。各关键词的出现频次差异性较大,“公私合作伙伴关系”作为PPP研究领域的标志性名词,出现频次明显高于其他关键词,另外其他高频及高中心性关键词有“合作”“治理”“风险分配”“绩效”“合同”“基础设施”“管理”“领域”“所有权”等。

通过对关键词的统计和相关文献的分析,可以发现PPP相关研究主要是围绕管理和应用两个维度进行。为进一步了解热点主题的研究方向,从3个视角展开讨论:热点背景、研究现状、研究趋势与展望。

(1)管理维度

PPP管理维度上的研究主要是风险、合同、绩效、治理等方面。风险问题在PPP的研究发展过程中一直是研究热点,因PPP项目在时间和空间上的延伸性,加上项目的内部因素与外界环境之间影响较大,其所面临的风险往往较一般工程项目更多、更复杂。因此,识别风险因素,加强风险管理对于PPP项目尤为重要。Zhang等从传统的风险管理角度进行了PPP项目风险的识别、应对等研究^[16];Thomas等提出了一种基于模糊故障树和专家法的风险概率和影响评估框架^[17];Ke等考虑到PPP项目的多主体性,讨论了各参与主体间的风险分担问题^[18]。已有关于PPP风险的研究可基本归结为3点:风险因素识别、风险评价、风险分担。目前,越来越多较为成熟的数学模型、博弈模型、统计方法等被引入到风险的研究当中,使得PPP风险管理这一领域的研究更趋系统化。

PPP项目合同中涉及政府和私营企业的投资比例及时机、风险分担、利益分配、重新谈判等问题,在PPP研究中占据重要的地位。Domingues通过案例研究和文献分析,总结出合同再谈判的利与弊,认为可将合同再谈判作为一种有效的沟通途径,以加强合作伙伴关系,从而达到共赢^[19];Klijn等就PPP合同的4个显著特征即合同是否允许制裁、合同的灵活性、合同的复杂性、合同是否能再谈判等进行了分

析,通过对荷兰地区PPP项目参与者的调查来探究这些特征对PPP绩效的影响,呼吁科研人员、政府和私人部门要摆脱合同条款的局限,正确地去理解和管理PPP项目绩效^[20]。从合同的过程和内容两个维度的研究来看,关于合同设立、利益分配、风险分担的文献较多,合同再谈判逐渐成为研究热点。研究趋势将更多的集中于对合同全过程的研究和重要领域的深入研究,例如对合同后评价、不同行业不同项目合同类型的选择,合同谈判策略的研究等。

PPP项目绩效的研究主要是绩效评价和绩效影响因素识别。Shen等探讨了公共和私营部门之间的贡献分布对项目绩效的可持续发展的影响,构建一种绩效评价模型来评估PPP项目绩效的可持续发展水平^[21];Xiong等对公私合作项目利益相关者的满意度进行了深入的研究,他提出的满意度评价和调整模型可以很好地应用于平衡相关者的利益,从而提高项目的整体绩效^[22]。学者们对于绩效管理体系的构建也作出不少探索,但尚未形成统一有效的评价标准和管理制度。PPP项目绩效评价在我国仍处于起步阶段,由于PPP项目特有的复杂性,导致现有很多的绩效评价方法和模型都无法适用,需要专门探索针对PPP项目的评价方法和评价指标。目前所开展的研究大多是从定性而非定量的角度进行,虽然简单易实施,但存在着主观性较大、缺乏说服力等不足之处。因此,今后关于PPP项目绩效的研究将趋于适用性和客观性。

PPP的本质在于正确处理政府、市场和社会三者之间的关系,其中蕴含着治理这一层面的内容。国外关于PPP项目治理的研究相比国内较早较成熟,且大多站在政府的角度,如Smyth等分析了项目管理者之间的关系,通过建立关系管理与关系契约的概念探讨如何将关系管理与项目管理相联系^[23];Zhang等着眼于中国背景下的体制分析,构建了PPP项目治理的理论框架,试图解决如何培养促进PPP发展的体制环境这一问题^[24]。由于公共和私人合作伙伴之间责任是不明确的,PPP项目面临着巨大的治理挑战,Gestel等基于弗兰德地区的案例研究,讨论了复杂的PPP项目背景下复杂的治理结构以及它们的综合效应^[25]。显而易见,传统的项目治理结构已远远不能满足PPP

表2 top10 高中心性关键词

序号	关键词	词频	中心性	序号	关键词	词频	中心性
1	公私合作伙伴关系	183	0.46	6	合同	18	0.14
2	合作	32	0.22	7	基础设施	44	0.13
3	治理	47	0.21	8	管理	39	0.12
4	风险分配	16	0.19	9	领域	21	0.10
5	绩效	32	0.16	10	所有权	24	0.09

项目的需要,提出适用于 PPP 模式的项目治理机制是治理主题的主要研究趋势。

(2)应用维度

从应用的维度来看,已有研究主要集中在两个方面:一是 PPP 模式在不同行业中的应用,二是 PPP 项目关键成功因素分析。PPP 模式主要应用于基础设施建设和公共服务领域,包括交通、污水和垃圾处理、环境保护、公共住房和卫生等行业^[26]。众多学者探讨了 PPP 模式在不同行业中应用的优势以及存在的问题,基于项目案例或宏观环境对 PPP 项目关键成功因素作出了分析。Chan 等从中国的视角出发,将 PPP 模式应用的关键成功因素归结为稳定的宏观经济环境、公私双方的责任分担、透明高效的采购程序、稳定的政治和社会环境、合理的政府控制^[27];Tang 等以文献综述的方式回顾了 PPP 在澳大利亚的应用,从中识别出影响项目效率的 4 类关键因素(采购、利益、风险、融资),并构建了数学模型对关键因素进行排序^[28]。可以看出,近年来学者们开始综合运用多个领域的知识工具对 PPP 的应用进行集成研究:一方面,深入探索 PPP 模式在各行业中的应用及存在的问题,提出解决方案;另一方面,借鉴国外经验形成我国针对不同项目的 PPP 项目关键成功因素体系,将是未来很长一段时间内研究的方向。

2. 基于突现词的研究前沿主题分布

对于学科前沿的追踪有利于把握学科发展的趋势以及未来研究的方向,利用 Kleinberg 提出的突变检测算法^[29],基于 CiteSpaceIII 从题目、摘要、系索词和文献记录的标识符中提取出的突变专业术语来确定其研究前沿。将节点选为“Keyword”,突变术语作为“Term Type”,设置一定的阈值,运行 CiteSpace III 软件,得到 247 个突变词,突变词知识图谱如图 2 所示。除了公私合作伙伴关系主题本身以外,探测出的其他频次增长较快的“突现词”有:交通基础设施建设、成功要素、绩效管理、风险因素、

政治风险、决策过程等。

图 2 中所显示的突变率较高位于前 3 的主题词为交通基础设施建设、绩效管理、成功要素。PPP 模式在国外的起步较早,在基础设施领域的应用较为广泛,交通基础设施作为社会发展和人民生活最基本的保障,是 PPP 研究领域的一大热点与前沿领域。随着 PPP 模式的推进,PPP 项目的优势与不足日益凸显,PPP 项目的绩效把控与关键成功因素识别越来越受到管理者的重视,绩效管理和成功因素分析成为研究趋势。此外,PPP 项目风险的识别、PPP 项目的政治风险等也一度成为研究热点,PPP 风险管理理论也在不断地走向成熟。

五、结论与启示

应用共词、共引分析方法和 CiteSpace III 软件,基于 ISI Web of Science 数据库对 PPP 主要研究文献进行可视化图谱分析,从关键节点文献、关键词、突变词等凝练出研究的热点主题,得到以下结论与启示。

①PPP 文献高被引期刊均为管理学国际权威期刊,这一方面说明 PPP 模式受到广泛关注,在管理学研究中占据重要的地位,从侧面反映出 PPP 不仅是一种融资模式,更是一种思维和管理方式的创新;另一方面,新思想、新观点在提出之初往往不受重视,与广为引用之间具有明显的滞后性。从科学研究的视角来看,一个领域的经典文献在该领域内起着重要的引领作用,但其被广为引用有一个沉淀周期。

②PPP 研究主要集中在工程、商业经济、公共管理和交通 4 个方向,研究热点从最初的特许经营期、PPP 立法、采购管理、关键成功因素、物有所值、PPP 项目治理逐步转向风险分配、绩效评估、合同再谈判、合同管理等。可见,近年来 PPP 模式在国内外的研究无论在量上还是质上都有较大的提升,PPP 研究日趋深入。

③国外对于 PPP 的研究无论是理论方面还是应用方面都较为成熟,但其研究范围与重点与我国并不十

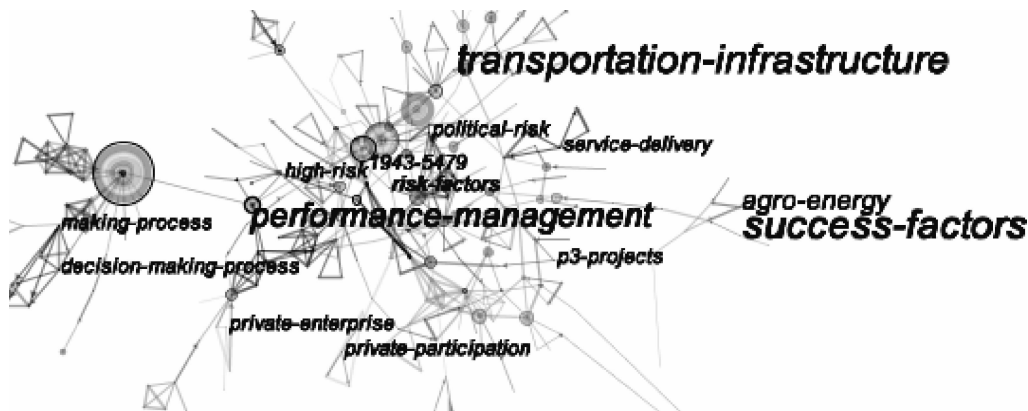


图 2 突变词网络

分吻合,这其中的区别和联系有待于进一步的挖掘。此外,理论研究与应用研究是否同步,也是一个值得思考的问题。后续研究应在借鉴国际研究经验的基础上结合我国 PPP 的实际应用情况,有针对性地扩大研究范围,进一步加强 PPP 的研究深度和推广应用。

参考文献:

- [1] 杜亚灵,尹贻林,严玲.公共项目管理绩效改善研究综述[J].软科学,2008,22(4):72-76.
- [2] KE Y, WANG S Q, CHAN A P C, et al. Research trend of public-private partnership in construction journals[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2009,135(10):1076-1086.
- [3] TANG L. A review of studies on public-private partnership projects in the construction industry [J]. International Journal of Project Management, 2010, 28(7):683-694.
- [4] 叶晓甦,徐春梅.我国公共项目公私合作(PPP)模式研究述评[J].软科学,2013,27(6):6-9.
- [5] 伍迪,王守清.PPP模式在中国的研究发展与趋势[J].工程管理学报,2014(6):75-80.
- [6] 李霞.公私伙伴关系(PPP)研究综述[J].商贸纵横,2014(9):59-60.
- [7] 姚宜.PPP模式应用于新型城镇化建设中的关键问题及建议[J].理论探讨,2016(1):101-104.
- [8] 李凯凤.城镇基础设施建设PPP融资模式风险管理研究[J].求索,2016(1):109-113.
- [9] ZHANG S, CHAN A P C, FENG Y, et al. Critical review on PPP research: a research from the Chinese and international journals[J]. International Journal of Project Management, 2016,34(4):597-612.
- [10] CHEN C. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006,57(3):359-377.
- [11] 孙耀吾,李丽波.服务创新管理研究前沿与热点知识图谱分析[J].科技进步与对策,2015,32(23):135-142.
- [12] GRIMSEY D, LEWIS M K. Public private partnerships: the worldwide revolution in infrastructure provision and project finance[M]. UK: Edward Elgar,2004.
- [13] HODGE G A, GREVE C. Public-private partnerships: an international performance review [J]. Public Administration Review, 2007,67(3):545-558.
- [14] SAVAS E S. Privatization and public-private partnerships [M]. UK: CQ Press,2000.
- [15] KLIJN E, TEISMAN G R. Institutional and strategic barriers to public-private partnership: an analysis of Dutch cases [J]. Public Money & Management, 2003,23(3):137-146.
- [16] ZHANG H, LI Z, ZHANG S. ISM-HHM-based risk analysis for public-private-partnership projects [J]. Journal of Convergence Information Technology, 2013,8(8):326-332.
- [17] THOMAS A V. Modelling and assessment of critical risks in BOT road projects[J]. Construction Management and Economics, 2006,24(4):407-424.
- [18] KE Y, WANG S Q, CHAN A P C. Risk management practice in China's public-private partnership projects[J]. Journal of Civil Engineering and Management, 2012,18(5):675-684.
- [19] DOMINGUES S, ZLATKOVIC D. Renegotiating PPP contracts: reinforcing the 'P' in partnership [J]. Transport Reviews, 2015,35(2):204-225.
- [20] KLIJN E H, KOPPENJAN J. The impact of contract characteristics on the performance of public-private partnerships (PPPs) [J]. Public Money and Management,2016,36(6):455-462.
- [21] SHEN L, TAM V, GAN L, et al. Improving sustainability performance for public-private-partnership (PPP) projects [J]. Sustainability, 2016, 8 (3): 289-291.
- [22] XIONG W, YUAN J, CHAN A P C, et al. Performance objective-based dynamic adjustment model to balance the stakeholders' satisfaction in PPP projects[J]. Journal of Civil Engineering and Management,2015,21(5):539-547.
- [23] SMYTH H, EDKINS A. Relationship management in the management of PFI/PPP projects in the UK[J]. Project Management, 2007,25(3):232-240.
- [24] ZHANG S, GAO Y, FENG Z, et al. PPP application in infrastructure development in China: institutional analysis and implications [J]. International Journal of Project Management, 2014,33(3):497-509.
- [25] GESTEL K V, WILLEMS T, VERHOEST K. Public-private partnerships in Flemish schools: a complex governance structure in a complex context [J]. Public Money and Management, 2014,34(5):363-370.
- [26] SONG J, ZHANG H, DONG W. A review of emerging trends in global PPP research: analysis and visualization [J]. Scientometrics, 2016,107(3):1111-1147.
- [27] CHAN A P C, LAM P T I, CHAN D W M, et al. Critical success factors for PPPs in infrastructure developments: Chinese perspective [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2010,136(5):484-494.
- [28] TANG L, SHEN Q, SKITMORE M, et al. Ranked critical factors in PPP briefings [J]. Journal of Management in Engineering, 2012,29(2):164-171.
- [29] KLEINBERG J. Bursty and hierarchical structure in streams [J]. Data Mining and Knowledge Discovery, 2003,7(4):373-397.

(责任编辑:高虹)