

基于 CiteSpace 的城市轨道交通 PPP 模式 研究发展分析

黄悦琳, 林梅兰, 黄 意, 温明明

(广东海洋大学 管理学院, 广东 湛江 524088)

摘要:城市轨道交通与 PPP 模式的结合,能有效缓解政府财政压力、提高项目运行效率。以 2011—2021 年中国知网 (CNKI)数据库收录的 449 篇城市轨道交通 PPP 模式文献为研究对象,运用文献计量方法,借助 CiteSpace 5.7. R1 对该领域发文量、发文时间、研究机构、发文作者、发文期刊来源以及关键词频次、关键词聚类、关键词时间进行可视化分析。通过知识图谱分析该领域当前研究现状,综述研究动态,使研究中难以观察或统计的关键问题得到直观呈现。提出加强作者与作者、机构与机构、作者与机构间的合作,增强交叉学科支持力等相关建议。从关键词角度分析,将近 10 年内的研究趋势划分为 3 个阶段,梳理各阶段研究重点,总结经验,为未来的理论研究以及实践提供一定的借鉴和参考。

关键词:城市轨道交通;PPP 模式;CiteSpace;知识图谱

中图分类号:F50;U12 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0055-09

随着中国经济迈向高质量发展阶段,人们对交通的质量以及速度提出了更高层次的需求。当下,城市轨道交通成为满足人们出行需求的主要方式,人们对其依赖度逐渐提高。它不仅能有效满足人们的出行需求,在一定程度上缓解交通压力,还能促进节能环保,现已进入快速发展阶段。PPP 模式是政府与社会资本在公共基础设施建设领域中合作的一种项目运作模式。在此模式下,社会资本参与公共基础设施建设,有助于增加项目的投资来源,解决政府在公共交通建设上资金不足的问题。同时,PPP 模式在提升经济效率和时间效率、改善项目质量、实现长远规划等方面也展现出重要价值。但该模式在运作过程中暴露出沉没成本大、风险因素复杂等问题,如何减少此类问题带来的消极影响,成为该领域的重要研究方向。基于两者融合发展的特征,学者们已从多方面对其展开研究。

为分析研究现状与研究趋势,本文通过绘制研究机构、作者及关键词知识图谱,使城市轨道交通

和 PPP 模式两者间难以观察或统计的关键问题得到直观呈现。综述研究动态,梳理研究内容和前沿趋势,提出相关具有可行性和建设性的建议,开拓研究思路,为两个领域的交叉研究提供借鉴与参考。

1 研究方法与数据来源

本文以 CiteSpace5.7. R1 为研究工具,利用可视化分析展开研究。将一个时间间隔划分为若干个时间片,并从每个时间片导出一个单独的协作网络^[1],可以简化对知识领域文献中重要论文的搜索,并将科学机构协作、作者合作、关键词共现等关系直观呈现在可视化知识图谱中^[2]。

2021 年 2 月 10 日进入中国知网 (CNKI)数据库,以“城市轨道交通”和“PPP 模式”为关键词,以 2011 年 1 月 1 日至 2021 年 1 月 1 日为设定时间段,共检索到 459 篇有效相关文献。人工去除会议类以及报纸类等相关资讯类文章,筛选后的有效文章为 449 篇,作为研究城市轨道交通和 PPP 模式的数据来源。

收稿日期:2022-01-01

基金项目:广东省高等教育学会“十三五”规划 2020 年高等教育研究专项课题(20GYB09);广东省 2020 年度课程思政建设改革示范项目;广东海洋大学教改项目(580320109)。

作者简介:黄悦琳(2001—),女,江西赣州人,广东海洋大学管理学院,学生,研究方向为会计学;林梅兰(2000—),女,江西瑞金人,广东海洋大学管理学院,学生,研究方向为会计学;黄意(2000—),女,广东韶关人,广东海洋大学管理学院,学生,研究方向为会计学;通信作者温明明(1982—),女,广东湛江人,广东海洋大学管理学院,副教授,研究方向为海洋经济学、区域发展规划、人力资源管理。

2 研究文献可视化分析

2.1 文献发表数量与时间分析

通过对不同时间段内文献发表量进行分析,有助于了解研究者对该领域的关注程度,并发掘研究热点。中国2011—2021年城市轨道交通和PPP模式发文量随时间分布情况如图1所示,2011—2021年,对该主题的研究呈波动式增长。大体可分为3个阶段。

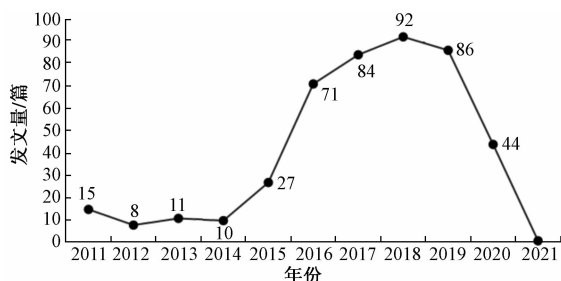


图1 2011—2021年发文量随时间分布情况

1)平稳阶段(2011—2014年)。城市轨道交通和PPP模式年均发文量稳定在15篇以内,无显著增加或减少。此阶段为中国将PPP模式运用于城市轨道交通建设的初步探索时期,中国在该阶段的研究主要局限于引入国外理论,并将理论运用于实践开展逐步探索,对其具体运作方式、潜在问题及相应的解决对策仍缺乏系统研究。对此,陈琳提出建立全寿命周期的风险动态管理模型,对该投融资模式存在的不确定性风险因素进行识别与评估,以进行动态管理^[3]。顾曼对风险进行分类,依照类别分别提出控制风险的手段,为公私双方管理风险提供新思路^[4]。

2)迅速增长阶段(2015—2018年)。发文量迅速增加,从2014年的10篇逐年增加至2018年的92篇,5年发文总量达284篇,说明越来越多的学者进入城市轨道交通和PPP模式的研究领域中,两个主题之间的联系被学者们所关注,逐渐有了研究热度,并具有成为研究热点的趋势。“十二五”期间,中国城市轨道交通建设在投融资方面进行了一系列深刻的变革,在创新方面取得了丰硕成果。“十三五”期间,其建设规模与资金规模进一步扩大,重大的资金需求对建设提出了新的挑战,需要采取多元化的投融资方式以满足资金需求。在此背景下,PPP模式已成为应对挑战的一大重要解决手段。邢邦宁基于分担原则,对原有密切值法进行合理改进,并构建了科学系统的风险评价指标体系和适用

性更强的风险分担模型^[5]。汤启如在分析中国城市轨道交通PPP融资模式运用机制基础上,提出了二者应用过程中的难点以及相对应的解决措施^[6]。

3)回落下降阶段(2019年至今)。发文量呈下降趋势,反映学者们对该领域研究出现短期缩减。这是由于2014—2018年,城市轨道交通与PPP模式处于结合应用阶段,新出现的问题已在政府及社会联合下积极逐步解决当中,因而研究热度有所下降。这一时期专家学者注重案例分析,对过往的经验进行总结,为日后的管理工作提供参考。例如张余钰识别了城市轨道交通PPP项目的33个成功因素,分析了关键成功因素对项目成功的作用机理,从国家、政府、社会资本等层面提出相关建议与对策^[7]。陈湘分析问题及原因,根据过往经验总结教训,提出完善法律制度体系、创新投融资渠道、健全市场监管体系、完善风险分担和管理机制等对策建议^[8]。由于时间设定原因,2021年仅1篇文章,数据不完整。

2.2 研究机构分析

通过CiteSpace 5.7.R1软件,绘制中国近10年城市轨道交通和PPP模式的文献发布所属机构分布情况。研究机构分布网络图谱中的节点表示研究机构产出文献量,即节点越大,所产出研究文献越多。节点之间的连线呈现机构之间的合作程度。根据图2,机构合作网络中共有166个节点,28条连线,网络整体合作密度仅为0.002。各项数据反映中国在城市轨道交通和PPP模式研究中,存在各个团体分散且机构之间合作较少的情况,机构之间尚未形成较为凝聚的研究力量。

结合表1可知,发文量排名前11的机构共发文51篇,仅占总发文量的11%。其中,北京交通大学、青岛理工大学和北京城建设计发展集团股份有限公司发文量相对较高,走在研究前列。同时,北京交通大学与北京金准咨询有限责任公司、中车资本管理有限公司等机构存在合作关系。发文量排名靠前的11个机构中,有7个为高校,4个为与轨道建设相关的公司。高校与社会机构形成了一定的合作,但合作程度低,形成合作的机构数量少。

综合来看,整体合作密度低,各个机构之间应当积极合作,社会机构与高校机构间应进行更广泛的学术交流与资源共享,形成凝聚性研究力量,推动该领域的可持续发展。

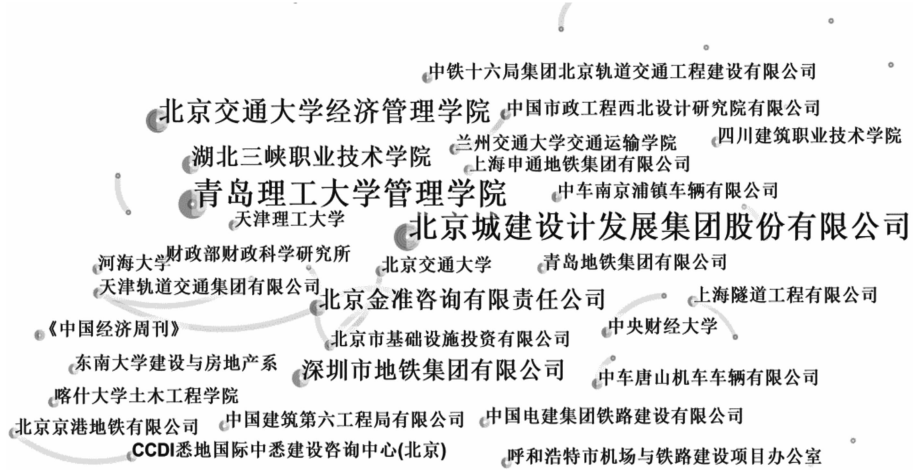


图 2 2011—2021 年国内城市轨道交通 PPP 模式研究文献的发文机构图谱

表 1 2011—2021 年城市轨道交通和 PPP 模式研究
发文量前 11 的机构

序号	机构	发文量/篇
1	北京交通大学	9
2	青岛理工大学	8
3	北京城建设计发展集团股份有限公司	6
4	西南交通大学	5
5	广东省深圳市地铁有限公司	4
6	河海大学	4
7	重庆市轨道交通(集团)有限公司	3
8	天津理工大学	3
9	北京建筑大学	3
10	青岛地铁集团有限公司	3
11	湖北三峡职业技术学院	3

2.3 发文作者统计分析

发文量是衡量作者科研能力的重要指标,通过 CiteSpace 对知网 2011—2021 年 449 篇关于城市轨道交通和 PPP 模式研究的作者进行可视化分析,得到高发文量作者情况(表 2)以及作者合作图谱(图 3)。

从表 2 可以看出,王建波、有维宝、刘芳梦等作者的发文量较多,分别为 5、4、4 篇,其余位居前 10 的作者仅发表 2 篇。这反映出研究者在城市轨道交通和 PPP 模式领域的研究力度不足,研究整体比较分散,没有形成合力,在未来仍有无限的研究空间。

表 2 2011—2021 年城市轨道交通 PPP 模式研究部分
高发文量作者情况(前 10 位)

发文量/篇	作者	年份	发文量/篇	作者	年份
5	王建波	2011	2	李明阳	2016
4	有维宝	2018	2	刘坤	2013
4	刘芳梦	2018	2	付尧	2016
2	王盈盈	2012	2	杜鹃	2017
2	刘宪宁	2011	2	张冠容	2015

作者合作图谱体现作者间的合作关系,节点大小表示作者的发文量,线条粗细体现作者间的合作关系。图谱中共 229 个节点,73 个连接,网络密度为 0.002 8,且节点较小,线条细且稀疏,作者间大多为独立或小型合作关系,大型化合作关系较少。其中以王建波为中心的圆点最大,其发文量最多且周围的线条多于其他作者,但仍然为较小型合作关系。因此在未来,研究者在进行城市轨道交通和 PPP 模式的研究时,可以加强合作关系。

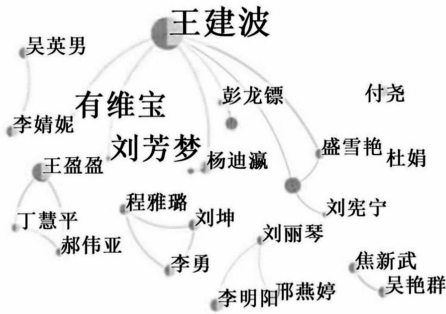


图 3 2011—2021 年城市轨道交通和 PPP 模式
研究发文作者合作图谱

2.4 发文期刊来源分析

通过 CiteSpace5.7.R1,对城市轨道交通和 PPP 模式领域内的 449 篇研究文献的来源进行可视化分析,得出发文期刊来源图(部分)(图 4)。共有 213 家期刊发表该领域的研究文献,该领域的期刊发文量较少,研究文献来源较为分散,且期刊之间关于该领域内研究的发布暂时没有合作关系。

同时通过可视化分析得出期刊发文量(表 3),可知《项目管理技术》共发文 5 篇,发文量最多,而《都市快轨交通》《现代城市轨道交通》《时代金融》



图 4 2011—2021 年城市轨道交通 PPP 模式研究发文期刊来源(部分)

《山西建筑》均发布 4 篇,《价值工程》《中小企业管理与科技》发布 3 篇。虽然《项目管理技术》《现代城市轨道交通》《时代金融》《山西建筑》发文量位居前列,但不是核心期刊。《都市快轨道交通》虽为核心期刊,但 10 年内仅发文 4 篇。基于期刊发文量与期刊发文水平可知,城市轨道交通和 PPP 模式并不是研究热点,在该领域内的研究有待进一步深化。因两者归属不同的领域,将两者相结合属于交叉学科的研究。基于此,应加大交叉学科的支持力,增强双方研究领域内的投入力度,以深化两者的融合研究。

表 3 2011—2021 年城市轨道交通和 PPP 模式研究
期刊发文量(部分)

序号	期刊	发文章/篇
1	项目管理技术	5
2	都市轨道交通	4
3	现代城市轨道交通	4
4	时代金融	4
5	山西建筑	4
6	价值工程	3
7	中小企业管理与科技	3
8	工程经济	3
9	现代商贸工业	3
10	综合运输	3

2.5 研究热点分析

关键词是对文章内容的高度凝练,对关键词进行分析有利于分析领域内的研究热点,把握研究方向。在 CiteSpace 5.7.R1 中,以 Keyword 为节点,2011—2021 为时间跨度,得出关键词图谱(图 5),可分析城市轨道交通 PPP 模式领域内的研究热点。

2.5.1 关键词频次及中心度分析

图5中,节点的大小表示关键词出现频率的高低,以节点间的连线表示关键词之间的共现关系^[9]。频次及中心度高的关键词为一段时间内研究者共同关注的问题,即为该时间段内的研究热点。绘制出的图谱有374个节点,870条连线,网络密度为0.0125。在2011—2021年,出现频次最高的关键词为“城市轨道交通”(268次),其次为“PPP模式”“PPP”“轨道交通”“PPP项目”“风险分担”等。

在 CiteSpace 中,中心度大于 0.1 的节点称为关键节点,即为研究热点。根据出现频次并以降序的方式对关键词进行排序(表 4),可知关键词的频次与中心度不呈正相关关系。筛选出中心度大于等于 0.1 的关键词,可知城市轨道交通 PPP 模式的研究热点为 PPP 模式、城市轨道交通、风险分担、融

资模式、投融资。在 PPP 融资模式下,政府与民营企业互利共赢、利益共享、风险共担。因此,在实际运用中,需重点关注风险的识别、分担、评价以及管理问题。



图 5 关键词图谱

表 4 关键词频次与中心度排序

排序	关键词	频次	中心度	年份
1	城市轨道交通	268	0.43	2011
2	PPP 模式	185	0.44	2011
3	PPP	73	0.49	2011
4	轨道交通	65	0.33	2011
5	PPP 项目	32	0.14	2013
6	风险分担	32	0.11	2011
7	融资模式	23	0.1	2011
8	城市轨道交通项目	20	0.07	2013
9	风险管理	20	0.07	2012
10	投融资	19	0.1	2011
11	风险评价	16	0.07	2012
12	投融资模式	16	0.05	2011
13	风险识别	10	0.04	2011
14	城市轨道交通建设	9	0.04	2013
15	社会资本	8	0.04	2012

2.5.2 关键词聚类分析

如图 6 所示,在关键词图谱的基础上,利用 CiteSpace 5.7.R1 进行聚类分析,并由系统筛选出前 10 个涵盖关键词数量最多的类别。Modularity 为聚类模块值(Q 值),当 Q 大于 0.3 时,聚类结构显著;Mean Silhouette 为聚类平均轮廓值(S 值),当 S 大于 0.5 时,聚类合理,大于 0.7 时,聚类理想。在已形成的聚类中, $Q=0.5957>0.3$, $S=0.5002>0.5$,表明该聚类合理且聚类结构显著。

通过系统分析,得出表 5,序号为“#0~#4”的聚类分别包含 53、43、43、39、38 个节点,其 S 值位于 $0.797 \sim 0.929$,均大于 0.7 ,表明聚类理想。

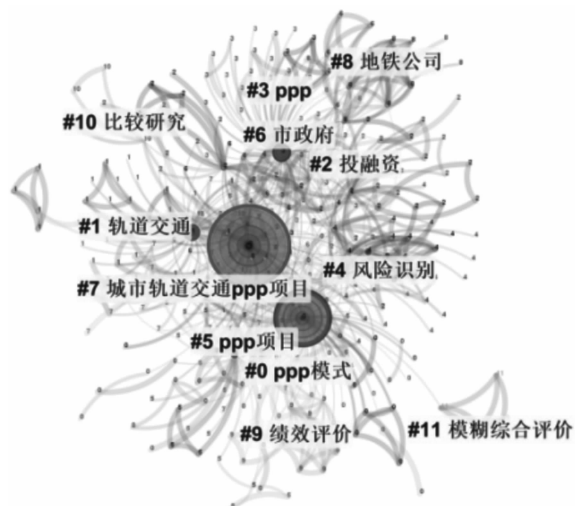


图 6 关键词聚类图谱

聚类#0、聚类#3为“PPP模式”“PPP”，研究主要集中于探索该模式的利弊以及潜在问题，运用物有所值模型、模糊综合评价、公共部门比较值、层次分析法等进行分析。在PPP模式的实施过程中，财务管理问题较为突出。阮华文^[10]从应用PPP模式的必要性入手，揭示该模式下财务管理存在的问题，并提出建立风险分担机制等解决方案；张晓然^[11]针对中国城市轨道交通PPP项目，构建VFM（value for money）定量评价模型，为政府决策提供科学的可量化数据。针对轨道交通PPP项目投资数额大、运营成本高的问题，吴雨琴^[12]提出政府需合理选择补贴机制，为项目公司确定合理的补贴水平。

聚类#1为“轨道交通”，研究重点为风险评价。部分研究者从社会资本角度出发，重点研究社会资本在参与项目中所面临的收益风险，并提出针对性的应对措施^[13]；孟庆鑫^[14]采用问卷调查法、因子分析法确定初步风险清单并将其进行归类，而后构建模糊物元风险评价模型进行风险评价；陈美金^[15]提出要重视PPP合同管理，加强工程进度、质量、造价等履行监管，并设计风险分担机制。

聚类#2为“投融资”。一方面,为实现城市轨道交通 PPP 项目的可持续发展,研究者提出针对性发展战略。其中,权志浩^[16]提出“轨道交通+商业模式”,王燕^[17]提出“PPP+TOD”模式的实施难点,开拓了研究的新思路;另一方面,研究者从私营资本追求投资回报的角度,提出政府合理风险分担的重要性。其中,项玉娇^[18]运用蒙特卡洛方法模拟政府风险分担方式,确定对项目投资决策影响较大的风险因素。

聚类 # 4 为“风险识别”,研究者多采用不同的方法进行风险识别,以辅助后续城市轨道交通 PPP 项目风险管理、风险分担等研究工作的进行。如王雅华^[19]将定性与定量相结合,利用文献分析

法和频度调查法进行风险初次识别,运用群组决策特征根法进行二次识别;刘宪宁^[20]将层次分析法与检查表法结合,对可能存在的风险进行全面系统地识别。

表 5 关键词聚类表

聚类	数量	S 值	平均年份	关键词
# 0	53	0. 929	2016	PPP 模式、城市轨道交通、财务管理、物有所值(VFM)、政府补贴、层次分析法
# 1	43	0. 82	2015	轨道交通、社会资本、BT 模式、一体化、因子分析、合同管理、商业模式
# 2	43	0. 797	2014	投融资、可持续发展、公私合作、TOD、投资回报、蒙特卡洛模拟、交通运输经济
# 3	39	0. 789	2016	PPP、模糊综合评价、风险分配、风险评估、综合收益、交通项目、筹融资模式
# 4	38	0. 884	2014	风险识别、风险分担、风险评价、风险分担机制、TOPSIS 分析、检查表法

2.6 研究趋势分析

通过对 449 篇文献的关键词进行识别与聚类分析,得出当前在城市轨道交通与 PPP 模式研究领域的热点。在此基础上,在 CiteSpace 5. 7. R1 的控

制面板中,选择“Layout”中“Visualizations”的“Timezone View”,可进一步对关键词的年份动态变化、发展阶段及发展趋势进行分析(图 7)。

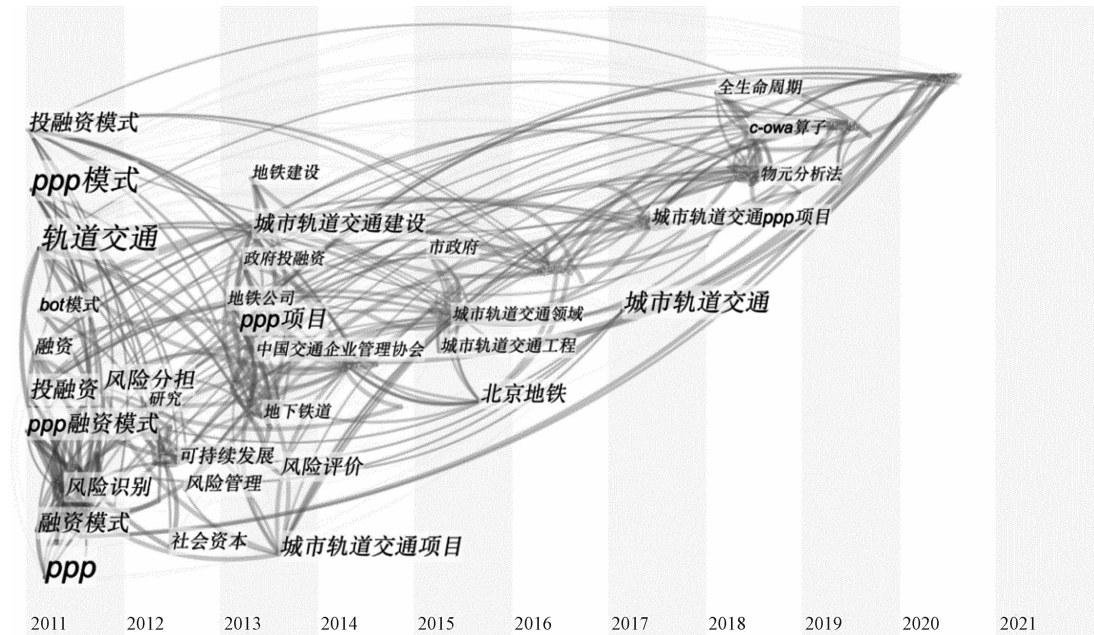


图 7 关键词时序图

1)2011—2013 年,城市轨道交通与 PPP 模式初步结合,研究者们开始对该投融资模式进行广泛研究,并关注两者融合而产生的风险,风险研究逐渐成为研究重点。在该阶段,共有 34 篇相关研究文献,其中以城市轨道交通 PPP 投融资模式研究为主题的文献有 15 篇,以该领域内风险研究为主题的文献有 9 篇,分别占比约 43%和 26%。这反映出在 2011—2013 年,PPP 模式已在中国城市轨道交通领域得到运用,但由于投资规模庞大,不确定性极高,使得民营企业面临较高的风险。如何有效监测、预防和管理风险,是政府与民营资本面临的一大挑

战。研究者分别从风险识别、风险分担、风险管理、风险评价等角度探索问题,为城市轨道交通 PPP 项目投资决策提供研究新思路。

2)2014—2016 年,研究进一步细化和深入,并开始从地铁建设的视角对城市轨道交通与 PPP 模式的结合进行具体化分析。根据统计,相关主题的研究文献为 108 篇,较上阶段有了大幅度的提升。其中以风险研究为主题的文献数量为 16 篇,占比约 13%,相较于第一阶段显著下降;从地铁建设角度出发进行研究的文献约有 32 篇,出现显著增长。在该阶段内,PPP 模式在城市轨道交通建设领域得到

广泛推广运用。同时,中国地铁建设蓬勃发展,以北京、上海、广州、杭州、佛山、长沙等一、二线城市为代表,由于具备较雄厚的经济实力,为实现对城市轨道交通建设投融资模式的创新,其地铁建设均引入了 PPP 模式。但该模式内引入的社会资本以港资和外资为主,内地企业的参与度不足,国内民营资本在城市轨道交通建设方面还有很大的发展空间。

3)2017—2020 年,相关技术水平不断提高,与 PPP 模式在城市轨道交通中的运用深入结合;研究重点逐渐分散,以各项技术为支撑,形成多样化的发展趋势。风险研究依然占据一定的比重,系统动力学、c-owa 算子、物元分析法等多元化分析角度凸显,基于绩效评价、最佳收益分配等视角的研究文献开始增多。该阶段相关研究文献共计 306 篇,关于绩效评价的论文数量为 11 篇,虽只占总研究文献的 3%,但与 2011—2016 年 1 篇的发表数量相比有了显著增长。再者,由于城市轨道交通 PPP 模式财政支出大,需要的成本仅从票价中弥补是远远不够的,因此最佳收益分配方式成为研究的重要方面。

总体来看,在 PPP 模式与城市轨道交通建设结合的初期阶段,研究者居安思危,主要着眼于风险研究。随着该模式运用范围的扩大,研究不断细化与深入,研究者将研究聚焦至快速发展的地铁项目建设,总结问题,提出方案,展望未来,为该模式在地铁建设中提供重要的指导意见。近年来,研究者开拓思路,从多样化的角度提供符合发展趋势的建议。这充分说明,国内研究者能抓住各个发展阶段的关键问题,与时俱进、紧跟时代,为 PPP 模式在城市轨道交通的建设中建言献策。

3 展望与讨论

面对新形势下的机遇和挑战,在未来城市轨道交通 PPP 模式的研究与应用中,应筑牢理论基础,实现技术赋能,推动应用助力,以满足新时代发展的要求,持续推动创新发展。

3.1 理论基础:构建城市轨道交通和 PPP 模式高质量融合体系

中国城市轨道交通和 PPP 模式的交叉研究在近 10 年来得到学者的关注,并成为中国城市轨道交通产业的重点研究领域。城市轨道交通和 PPP 模式的交叉研究具有极大的研究空间,突出对投融资管理、风险管理、财务应用、可持续发展等方面的重点研究,并将重心置于在城市轨道交通中应用 PPP 模式过程中会出现的问题以及提出解决方案,持续

推进和深化相关研究,提升理论研究应用于现状的正确性和适用性,深化其长久可持续发展,同时达到平衡政府和私营资本关系的效果。致力于探索 PPP 模式高质量应用于城市轨道交通的研究理论体系。

关于中国城市轨道交通和 PPP 模式的交叉研究,应当面向中国国内外的城市轨道交通和 PPP 模式融合的现实需求进行理论研究,为解决应用过程中出现的问题提供理论支撑,提升二者可持续性发展。聚焦城市轨道交通和投融资的研究,紧密围绕当前中国国内对于城市轨道交通的普遍需求以及面临资金短缺的问题进行理论探索,探索城市轨道交通 PPP 模式的系统化方案设计;聚焦城市轨道交通和 PPP 项目实施的风险管理研究,以对城市轨道交通 PPP 模式融资进行风险识别为前提,以项目风险分担和风险控制为目标,探索风险管理的内部结构。精准识别风险分担的主体以及探索主体之间的关系,使得风险分担更为公平明确,降低公私双方的风险,采取合理方式对风险进行控制,将风险的影响降至最低。聚焦城市轨道交通和 PPP 模式融合的财务应用研究,立足于对城市轨道交通这类社会效益较高的项目投入资金大、回收期长的现状,关注对资金管理的优化,提升资金利用效率。聚焦城市轨道交通和 PPP 项目融合的全生命周期绩效评价研究,探究城市轨道交通和 PPP 模式融合应用后的实际绩效,并基于应用后的普遍实际情况建立绩效评价体系,保证绩效评价的可行性,实现二者的长远可持续发展。

3.2 技术赋能:持续推进城市轨道交通 PPP 模式研究方法创新

中国城市轨道交通建设在专业技术方面积累了一定的经验,但部分环节仍缺乏技术指导。在探索中国城市轨道交通和 PPP 模式高质量融合体系的基础上,推进中国城市轨道交通 PPP 模式的认知方法创新,逐步构建一体化的关键技术方法论体系;在认识论和方法论层面,重视经验主义、实证主义在方法层面等人文学科学术思想与城市轨道交通 PPP 模式的具体研究内容结合;在方法层面,使用定性与定量相结合的方法。

结合大数据、云计算、人工智能等智能技术发展趋势,注重城市轨道交通 PPP 模式研究中新的技术手段应用。第一,加强城市轨道交通 PPP 模式研究的数据库建设,开发适用此研究的工具和系统平台,促进城市轨道交通 PPP 模式研究技术方法的多元化、科学

化。第二,作者、研究机构间由个体独立研究分析走向团队组合研究分析,重视彼此之间的合作,建立大型合作关系,强化城市轨道交通 PPP 模式研究的技术支撑。第三,重视大数据、人工智能等计算方法与实验方法应用。充分利用大数据、互联网、人工智能等新兴技术手段,重视城市轨道交通 PPP 模式于技术和实践中的可行性,在实践中逐渐降低其带来的风险问题。

3.3 应用助力:服务于国家重大战略和实践需求

以《城市轨道交通发展战略与“十四五”发展战略》为基础,聚焦国家发展城市轨道交通战略需求,构建适应中国城市轨道交通发展趋势的体系格局,深化城市轨道交通与 PPP 模式融合发展。

加强 PPP 模式法制化、规范化建设,明确各方的责权利,保障项目长期运行的可行性;加大城市轨道交通 PPP 示范项目的推广力度,提供示范项目推进过程中的成熟经验,提高政府在城市轨道交通 PPP 项目的运作能力^[21];建立合理的票制票价调整机制,保障社会资本方的可观收益,缓解政府的资金压力;推进先进安全保障技术的研发,如施工风险管控技术、快速安检技术、公共安全与防灾技术等,提升城市轨道交通风险预防与安全管理能力。

4 结论

应用 CiteSpace 软件从发文量时间分布、研究机构、发文作者、发文期刊来源、研究热点、研究趋势等方面,对知网 2011—2021 年 449 篇关于城市轨道交通与 PPP 模式的文献进行分析,得出以下结论:

1)从发文量时间分布看,在 2011—2021 年,随着研究的加强,发文量呈波动式增长(以 2018 年为分界点,在此之前大幅度增长,2018 后快速下降),说明越来越多的研究者认识到城市轨道交通在 PPP 模式下的重要性,研究整体呈现良好的发展态势。

2)从研究机构、发文作者和发文期刊来源来看,研究机构之间缺乏合作,发文机构主要集中于北京交通大学和青岛理工大学;作者之间以独立或以小群体合作为主,其中主要以王建波团队为中心的合作最为紧密;发文期刊之间无明显合作关系且分布广泛。基于当前情况,若未来作者与作者、机构与机构、作者与机构之间能够加强沟通与合作,增强交叉学科支持力,互享学术资源,会实现更广阔的发展。

3)在研究热点和研究趋势方面,“城市轨道交

通”“PPP 模式”两个关键词频次遥遥领先,体现出两者在该研究领域内的重要作用。去除这两个关键词来看,学者们重点研究在城市轨道交通领域应用 PPP 模式的风险问题,重视探讨该投融资模式于技术和实践中的可行性。在不同的时间段呈现出不同的研究方向,其中风险研究占比虽有降低的趋势,但仍为该领域的研究热点。这充分说明在城市轨道交通和 PPP 模式领域内,政府和社会资本都关心其中的风险承担问题,积极寻求利益与效益的最大化。另一方面也体现了研究者们居安思危、与时俱进的品质,为城市轨道交通的未来发展提供坚实的理论基础与研究框架。

城市轨道交通和 PPP 模式的结合对社会交通发展具有深远意义。通过政府和社会资本的协调,可以实现投融资方式的革新,弥补政府在城市轨道交通上资金不足的问题,实现社会资本投资领域的扩大。通过 CiteSpace, 5.7.R1 软件进行可视化分析,回望中国在城市轨道交通和 PPP 模式相结合方面的研究路程,总结与吸取经验,为二者未来的理论研究以及实践提供一定的借鉴和参考,致力于促进城市轨道交通的稳健发展。

参考文献

- [1] CHEN C M. 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.
- [2] CHEN C M. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2004, 101(S1): 5303-5310.
- [3] 陈琳. PPP 模式下中国城市轨道交通项目投融资风险管理研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2011.
- [4] 顾曼. PPP 模式下城市轨道交通项目公私双方风险管理研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2014.
- [5] 邢邦宁. 基于 PPP 模式的城市轨道交通设施项目风险分担机制研究[D]. 北京: 中国科学院大学(工程管理与信息技术学院), 2015.
- [6] 汤启如. 城市轨道交通 PPP 融资模式应用研究[D]. 重庆: 重庆理工大学, 2015.
- [7] 张余钰. 城市轨道交通 PPP 项目关键成功因素及作用机理研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2020.
- [8] 陈湘. 我国城市轨道交通 PPP 的发展现状、存在问题及化解对策探析[J]. 湖南财政经济学院学报, 2019, 35(4): 65-72.
- [9] 郭婧娟, 田芳. 基于知识图谱的轨道交通领域 BIM 研究现状分析[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2020, 19(3): 74-82.

[10] 阮华文. 论城市轨道交通 PPP 模式下财务管理的机遇与挑战[J]. 金融经济, 2017(12):163-164.

[11] 张晓然. 城市轨道交通 PPP 项目的物有所值定量评价研究[D]. 北京:北京交通大学, 2016.

[12] 吴雨琴. 城市轨道交通 PPP 项目补贴机制研究[D]. 大连:大连理工大学, 2019.

[13] 王海平. 城市轨道交通 PPP 项目收益风险与对策研究[D]. 青岛:青岛理工大学, 2016.

[14] 孟庆鑫. PPP 模式下 X 轨道交通项目风险评价研究[D]. 大庆:东北石油大学, 2017.

[15] 陈美金. 广东省城市轨道交通 PPP 模式的运作分析[J]. 建筑监督检测与造价, 2017, 10(1):69-72.

[16] 权志浩. PPP 模式下“轨道交通+商业模式”收益与风险管理研究[D]. 成都:西南交通大学, 2017.

[17] 王燕. 城市轨道交通 PPP+TOD 模式难点及对策研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(5):197-198.

[18] 项玉娇. 风险分担视角下的中国城市轨道交通 PPP 项目投资决策研究[D]. 天津:天津理工大学, 2013.

[19] 王雅华. 基于 PPP 模式的城市轨道交通项目风险识别研究[J]. 河南科技, 2018(25):124-129.

[20] 刘宪宁. 城市轨道交通项目 PPP 融资模式风险管理研究[D]. 青岛:青岛理工大学, 2011.

[21] 蒋鑫. 我国城市轨道交通 PPP 发展模式研究[J]. 综合运输, 2021, 43(11):48-54.

Analysis of Research Development on Urban Rail Transit PPP Mode Based on CiteSpace

HUANG Yuelin, LIN Meilan, HUANG Yi, WEN Mingming

(School of Management,Guangdong Ocean University,Zhanjiang Guangdong 524088,China)

Abstract: The combination of urban rail transit and PPP mode can effectively alleviate government fiscal pressure and improve project operation efficiency. The literature of China National Knowledge Network (CNKI) database included 449 urban rail transit PPP mode studies from 2011 to 2021 is collected as the study object the documentary metrology method is used, with the number of documents, issuance time, research institutions of the field with CiteSpace 5.7.R1, Text author, to make vocalization analysis of the source and keyword cluster, keyword cluster, keyword time. Through knowledge map, the current research status of this field is analyzed, and the research dynamics are reviewed, and the key issues that are difficult to observe or statistically in the study have been visited. It is proposed to strengthen cooperation between authors, institutions, institutions, authors and institutions, and enhance relevant proposals such as cross-discipline support. Analysis of the research trend of nearly ten years from the keyword angle analysis is three stages. Combing all stages of research focus, summing up experience to provide a certain reference and reference for the future theoretical research and practices.

Keywords: urban rail transit; PPP mode; CiteSpace; knowledge map