

URBAN RAIL TRANSIT

城市轨道交通PPP项目 组织与实施

上海交通大学政府和社会资本合作（PPP）研究中心
成都汇辙科技有限公司
上海交通大学设计研究总院有限公司

— 著 —



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

- 上海交通大学政府和社会资本合作（PPP）研究中心是上海交通大学下属的学术研究型平台机构，具有学术交流、科学研究、人才培养、智库资政等主要功能，通过工程、管理、法律、金融等跨学科交叉合作，力求推动产学研合作和研究成果转化，致力于为PPP行业搭建立体性、全方位的综合服务平台，即为行业搭建信息交流与对接的平台，为地方政府、企事业单位提供优质咨询和培训的平台。

- 成都汇辙科技有限公司植根于轨道交通行业，在提供全生命周期、全方位专业化咨询服务的基础上，将移动互联网、物联网、大数据、人工智能等新技术与轨道交通产业链各环节进行融合，为轨道交通行业的投资方、建设方、运营方、装备制造企业提供原创性的解决方案、产品和服务。

- 上海交通大学设计研究总院有限公司是上海交通大学优秀科技产业之一。依托上海交通大学“综合性、研究型、国际化”知名高校背景，拥有强大的科研力量、领先的技术优势，是上海交通大学各学科与实践结合的产学研平台。其直属的核心经营部门城市开发综合设计研究院基于对行业及市场的洞悉和预判，通过对业务构架的优化和完善，强化了总院的业务模块，并最终形成集“策划咨询、规划设计、城市综合运营、资源+资本对接”于一体的全产业链服务模式，为政府和企事业单位提供专业化、系统化的全程解决方案。

URBAN RAIL TRANSIT

城市轨道交通PPP项目 组织与实施

上海交通大学政府和社会资本合作（PPP）研究中心

成都汇辙科技有限公司

上海交通大学设计研究总院有限公司

— 著 —



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书共分十个章节。第一章系统总结了国内城市轨道交通 PPP 项目的发展及现状。第二章至第七章围绕城市轨道交通 PPP 项目组织与实施的全过程,分别介绍了项目的准备、采购、建设与运营管理、绩效管理和风险管理、移交等项目全生命周期的关键环节的实施流程并提出可操作性建议。其中,第三章专门针对城市轨道交通行业特点,具体介绍了城市轨道交通 PPP 项目收入、成本及税费。第八章是对我国城市轨道交通 PPP 项目的发展展望。第九章为专题研究,专题一首次提出了针对城市轨道交通行业特点的业务分离的政府可行性补贴模式;专题二为 PPP 项目运营期的资产证券化研究;专题三为城市轨道交通 PPP 项目动态风险评价,对执行阶段的 PPP 项目的风险评估和风险化解提出了切实有效的解决办法。第十章引入了一个具体的城市轨道交通 PPP 项目案例,模拟了项目组织与实施的实务操作过程。本书呈现了作者最新的学术研究成果和实践经验汇总,力求做到理论与实践有机结合。

本书读者对象为:PPP 行业从业人员、教学科研人员、相关专业学生、城市轨道交通行业规划设计、建设、研究人员,城市规划人员,以及金融机构从业人员。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通 PPP 项目组织与实施 / 上海交通大学政府和
社会资本合作(PPP)研究中心,成都汇辙科技有限公
司,上海交通大学设计研究总院有限公司著. —上海:
上海交通大学出版社,2020
ISBN 978-7-313-23184-0

I. ①城… II. ①上… ②成… ③上… III. ①政府投
资—合作—社会资本—应用—城市铁路—轨道交通—研究
IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 068514 号

城市轨道交通 PPP 项目组织与实施

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG PPP XIANGMU ZUZHI YU SHISHI

著 者:上海交通大学政府和
社会资本合作(PPP)研究中心
成都汇辙科技有限公司
上海交通大学设计研究总院有限公司

出版发行:上海交通大学出版社 地 址:上海市番禺路 951 号

邮政编码:200030 电 话:021-64071208

印 制:上海万卷印刷有限公司 经 销:全国新华书店

开 本:710 mm×1000 mm 1/16 印 张:16.5

字 数:265 千字

版 次:2020 年 5 月第 1 版 印 次:2020 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-313-23184-0

定 价:88.00 元

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:021-56928178

本书编委会

主 编 胡 昊

执行主编 章 扬 赵国华

主 审 张家春

编 委 (按姓氏拼音排序)

陈 琳 黄煜傑 李 颖 刘云溥 梅文兰

王骏祺 王 文 王 妍 枉 璐 吴善金

主要编撰者简介

胡昊(主编) 上海交通大学交通运输工程系责任教授,上海交通大学政府和社会资本合作(PPP)研究中心主任。英国土木工程师学会资深会员 FICE,担任教育部高等学校交通运输教学指导委员会水路运输与工程专业教学指导分委员会委员、中国航海学会常务理事、上海市楼宇科技研究会副理事长等学术兼职,多次担任国际会议主席、组委会主席。自加入上海交大后,主持国家自然科学基金、国家社会科学基金等纵向课题 50 多项,发表期刊和国际会议论文 200 多篇,其中 50 多篇被 SCI/SSCI 收录。获得多项省部级科研和教学奖。

章扬(执行主编) 成都汇辙科技有限公司党支部书记、总经理,在城市轨道交通机电系统建设、运营筹备、综合联调、行车及客运组织、应急管理、PPP 模式应用、运营管理智能化等方面均具有长期丰富的实践经验,参与了城市轨道交通行业多个国家标准的编写和审查工作。2017 年在城市轨道交通行业率先开展“互联网+”创新应用,将移动互联网、物联网、大数据等新技术与轨道交通运营管理实践相结合,通过技术和管理创新,在确保安全的基础上大幅提升了地铁运营管理效率及乘客和员工的满意度。

赵国华(执行主编) 上海交通大学设计研究总院有限公司副总裁、上海交通大学政府和社会资本合作(PPP)研究中心咨询部主任,兼任上海交通大学设计研究总院城市开发综合设计研究院院长、基建投资与产城融合研究中心主任,国家发改委 PPP 专家库专家成员、中国技术经济学会投融资分会理事、上海市工程技术评标专家、上海交通大学设计学院建筑系教师(特聘)。在国土空间规划、建筑设计、项目投资管理、片区综合开发及高等院校教学与干部培训方面均有卓越建树。

序

PPP 改革作为落实党的十八届三中全会全面深化改革、推进国家治理现代化的具体举措,是一项全面系统的公共服务供给市场化社会化改革,旨在转变政府职能,放宽市场准入,鼓励竞争创新,通过全生命周期管理、风险分担、按效付费等管理工具,统筹政府和市场两种资源,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,更好地发挥政府的作用,深化供给侧结构性改革,推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,丰富基础设施和公共服务供给渠道,提高供给质量,满足人们对美好生活的需求。

经过六年多的探索实践,我国逐步构建了“法律、政策、指南、合同、标准”五位一体制度体系,初步建立了统一、规范、透明、高效的 PPP 市场,PPP 改革促改革、稳增长、补短板、惠民生的效益逐渐显现。截至 2019 年底,全国共有 PPP 项目 9 440 个,总投资 14.4 万亿元,其中落地签约 6 330 个,总投资 9.9 万亿元,开工建设 3 708 个,总投资 5.6 万亿元。分行业领域来看,交通运输 PPP 项目投资额 4.6 万亿元,位居行业第一。

为了不断推动 PPP 事业高质量发展,加强项目科学规范化管理,上海交通大学政府和社会资本合作(PPP)研究中心主持编写了《城市轨道交通 PPP 项目组织与实施》。该书针对城市轨道交通的行业特征,围绕城市轨道交通 PPP 项目实施的全过程,从政府、社会资本方、项目公司及金融机构等多个主体的视角出发,对项目组织与实施原则、方法和过程进行了系统性阐述,涵盖了项目全生命周期的关键节点。这些探索和总结,对轨道交通领域 PPP 项目的规范健康发展起到了积极推进作用,对其他行业也具有借鉴意义。

中国 PPP 改革事业任重道远,需要各方共同努力,特别是在项目管理上,需要抓细抓实做强,夯实发展基础。衷心期望,各方机构和专家实事求是,以问题

城市轨道交通 PPP 项目组织与实施

为导向,以结果为导向,加强调查研究,分享智慧,服务改革实践,为推动 PPP 事业的高质量发展作出更多、更大的贡献。

焦小平

财政部政府和社会资本合作中心党委书记、主任

2020 年 3 月

前 言

城市轨道交通行业被公认为在 PPP(public-private partnership)模式下,项目实施及运营管理难度最大的行业。城市轨道交通行业具有投资金额大、建设工程安全风险大、运营管理业务复杂的特点,目前全国已有 40 个城市的 70 多个城市轨道交通项目采用了 PPP 模式,总投资近万亿元,绝大多数项目均进入了项目执行阶段。随着国家交通强国战略的实施和城镇化进程的不断推进,以及地方政府 PPP 模式向重大投资项目集中,城市轨道交通行业将进一步成为 PPP 模式应用的重点领域。

城市轨道交通 PPP 项目从组织形式看,参与方众多,不仅涉及政府、社会资本方、城市轨道交通运营公司,还包括轨道交通产业链上游大型装备制造企业、建筑施工企业、专业化的第三方社会服务单位、金融投资服务公司、各环节咨询服务机构等。在项目的全生命周期实施过程中,参与各方均需要从合作模式、合法性、投资收益、风险管控等方面对项目进行评估设计。因不同的参与方对国家政策的解读不同,各地的地方管控政策、社会资本方内部的管理规定存在差异,伴随着外部条件的变化,在项目实施的全过程中,极易出现各种问题,影响项目效率,甚至违背项目以 PPP 方式实施的初衷,导致项目的合规性及可持续性出现偏差;同时,经过对国内城市轨道交通 PPP 项目的常见实施模式、政府可行性缺口补助方式、运营期管理模式、社会资本方组成的调研和分析,我们发现在 PPP 项目实施的各个阶段存在着一些共性问题,值得相关各方予以高度重视。

在此背景下,为响应国家政策导向,进一步在城市轨道交通项目中推广应用 PPP 模式,协助城市轨道交通 PPP 项目参与各方尽可能地规避风险,实现共赢,最终实现 PPP 项目的成功,我们撰写了这本《城市轨道交通 PPP 项目组织与实施》。

本书针对城市轨道交通的行业特征,围绕城市轨道交通 PPP 项目实施的全

过程,从政府、社会资本方及 SPV 项目公司等多个维度对项目实施的原则、方法和过程进行了系统性阐述,并首次提出了针对城市轨道交通行业特点的业务分离的政府可行性补助模式和城市轨道交通 PPP 项目动态风险评估,对 PPP 项目执行过程中常见的一些问题进行了深入分析并提出了具操作性的解决办法。

本书按照城市轨道交通 PPP 项目的实施流程进行编排,结合国家政策和实际案例,深入浅出地阐述了创作团队的科研成果。全书共分为 10 章。

第一章,介绍当前国内城市轨道交通 PPP 项目的发展情况,包括 PPP 项目的发展历程、早期案例,对当前国内城市轨道交通 PPP 项目的整体基本情况和 PPP 项目实施过程中的主要问题进行了分析。

第二章,围绕城市轨道交通 PPP 项目的准备及“两评一案”展开,详细阐述了采用 PPP 模式的必要性和可行性、合作方式与基本流程、物有所值评价体系、财政承受能力论证、风险分担,最后对 PPP 项目实施方案的编制框架进行了介绍。

第三章,对城市轨道交通 PPP 项目的收入结构、建设期和运营期成本组成、税费进行了分析,结合城轨 PPP 项目周期长的特点,对项目在特许经营期内的可用性服务费及运营成本调整机制进行了说明。

第四章,介绍城市轨道交通 PPP 项目的采购流程、合同体系、特许经营协议、股东协议、PPP 项目招标文件及评标办法,对社会资本方参与 PPP 项目的投标决策和投标过程进行了说明。

第五章,聚焦城市轨道交通 PPP 项目的建设与管理。在工程建设阶段,针对 PPP 模式相对于传统建设方式建设管理的重点及相关注意事项进行了说明。在运营管理阶段,列举了完全自主运营、业务集中分包、专业化分包、成立合资公司运营等多种运营管理模式并加以比较,对项目公司在运营管理阶段可能遇到的重难点问题进行了分析。

第六章,介绍了城市轨道交通 PPP 项目的绩效管理和风险管理。围绕绩效管理对项目中的政府监管提出了建议,详细分解了绩效监管的流程,对绩效评价的主要方法进行了说明并给出了打分建议,就绩效评价结果的应用进行了阐述。在风险动态管理部分,就项目实施过程中的风险分类、识别、评估、分担、防控等方面,提出了建议。

第七章,介绍项目合作期限结束或者项目合同提前终止后,项目公司与政府

之间的移交情形、项目移交的基本条件、项目移交的程序及重难点、特许经营期满后的财务处理及 SPV 公司清算方式。

第八章,立足于行业现状,结合国家近期 PPP 项目实施领域和城市轨道交通建设规划及运营管理方面的最新政策,对国内城市轨道交通 PPP 项目的发展趋势进行了展望。PPP 方式作为城市轨道交通行业管理模式创新的重要手段,必将得到进一步规范化发展。

第九章,系专题研究章节,也是本书的重点。第一节提出了业务分离的政府可行性补贴模式,该补贴模式大大消除了城市轨道交通 PPP 项目在长期的建设及运营过程中各种不确定性可能对项目造成的风险,降低了项目的整体风险,同时,在方案实施的源头确保了项目的物有所值,并有助于更多的社会资本方参与城市轨道交通 PPP 项目。第二节对资产证券化相关政策和现有案例进行分析,并对我国现阶段 PPP 资产证券化的困难和挑战进行了思考。第三节围绕项目动态风险评估就现有评估方法的短板进行了分析,并提出了动态评估体系,按照阶段性与突发状况两种模式进行风险评估,对流程和方法的细化进行说明。

第十章,选取某典型城市轨道交通 PPP 项目作为案例,根据该项目的基本情况模拟了城市轨道交通 PPP 项目的组织与实施过程,对项目进行了识别和可行性评估,建立了项目财务模型,分析了项目存在的问题并给予建议,务实地给出了操作实际案例。

本书由上海交通大学政府和社会合作(PPP)研究中心、成都汇辙科技有限公司、上海交通大学设计研究总院有限公司三方合作编写,旨在将三方共同研究的学术成果向社会进行普遍推广,促进城市轨道交通行业的健康发展。作者单位基本情况如下:

上海交通大学政府和社会资本合作(PPP)研究中心是上海交通大学下属的学术研究型平台机构,具有学术交流、科学研究、人才培养、智库资政等主要功能,通过工程、管理、法律、金融等跨学科交叉合作,力求推动产学研合作和研究成果转化,致力于为 PPP 行业搭建立体性、全方位的综合服务平台,即为行业搭建信息交流与对接的平台,为地方政府、企事业单位提供优质咨询和培训的平台。中心是首批财政部 PPP 项目库咨询机构成员,是财政部 PPP 中心六大合作高校研究机构,是政府和社会资本方首选的思想智库和高端战略合作伙伴。

成都汇辙科技有限公司植根于轨道交通行业,在提供全生命周期、全方位专

城市轨道交通 PPP 项目组织与实施

业化咨询服务的基础上,将移动互联网、物联网、大数据、人工智能等新技术与轨道交通产业链各环节进行融合,为轨道交通行业的投资方、建设方、运营方、装备制造企业提供原创性的解决方案、产品和服务。目前,汇辙科技已为多家政府、社会资本方在城市轨道交通 PPP 项目投资、建设、运营环节提供咨询服务和产品解决方案。

上海交通大学设计研究总院有限公司成立于 1985 年,是上海交通大学优秀科技产业之一,拥有国家建筑行业(建筑工程)甲级设计资质、城乡规划编制甲级资质、土地规划乙级资质、风景园林乙级设计资质、文物保护工程勘察设计乙级资质。其直属的核心经营部门城市开发综合设计研究院(简称城开院)基于对行业及市场的洞悉和预判,通过对业务构架的优化和完善,强化了总院的业务模块,并最终形成集“策划咨询、规划设计、城市综合运营、资源+资本对接”于一体的全产业链服务模式,为政府和企、事业单位提供专业化、系统化的全程解决方案。

本书就国内轨道交通 PPP 项目的组织和实施呈现了作者最新的学术研究成果和经验汇总,在行业内属于首次,书中提出的一些意见和建议,难免有舛误之处,敬请读者批评指正。

《城市轨道交通 PPP 项目组织与实施》编委会

2019 年 12 月

目 录

第一章	国内城市轨道交通 PPP 项目的发展及现状	1
第一节	发展历程	1
第二节	当前国内城市轨道交通 PPP 项目的基本情况	12
第三节	目前城市轨道交通 PPP 项目实施过程中的主要问题 分析	17
第二章	城市轨道交通 PPP 项目的准备	22
第一节	采用 PPP 模式的必要性和可行性	22
第二节	合作方式及基本流程	24
第三节	物有所值评价	30
第四节	财政承受能力论证	38
第五节	风险分担	40
第六节	实施方案的编制	46
第三章	城市轨道交通 PPP 项目的收入、成本及税费	51
第一节	项目的收入	51
第二节	项目的建设期成本	56
第三节	项目的运营期成本	59
第四节	项目的税费	66
第五节	项目的成本调整	71
第四章	城市轨道交通 PPP 项目的采购	77
第一节	采购流程	77

城市轨道交通 PPP 项目组织与实施

第二节	项目招标	83
第三节	项目投标	89
第四节	合同体系	98
第五章	城市轨道交通 PPP 项目的建设与管理	108
第一节	项目的建设管理	108
第二节	项目的运营管理	115
第六章	城市轨道交通 PPP 项目的绩效管理和风险管理	125
第一节	项目的政府监管	125
第二节	项目的绩效管理	130
第三节	项目的风险动态管理	144
第七章	城市轨道交通 PPP 项目的移交	164
第一节	项目移交的情形	164
第二节	项目移交的基本条件	165
第三节	项目移交的程序及重点	166
第四节	特许经营期满的财务处理及 SPV 公司清算	171
第八章	国内城市轨道交通 PPP 项目发展展望	175
第一节	近期 PPP 相关政策影响分析	175
第二节	近期城市轨道交通相关政策影响分析	177
第三节	“十四五”时期城市轨道交通 PPP 项目发展趋势及展望	179
第九章	城市轨道交通 PPP 项目专题研究	184
第一节	业务分离的政府可行性补助模式	184
第二节	项目运营期的资产证券化研究	196
第三节	项目动态风险评价	204

第十章 城市轨道交通 PPP 项目实施实务	214
第一节 项目概述	214
第二节 项目识别及可行性评估	215
第三节 项目财务模型说明	225
第四节 实例中的主要问题及建议	239
参考文献	243

第一章

国内城市轨道交通 PPP 项目的发展及现状

建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策,是建设现代化经济体系的先行领域,是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑,是新时代做好交通工作的总抓手。2019年9月,中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》(以下简称《纲要》)。《纲要》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,提出了从2021年到21世纪中叶,分两个阶段推进交通强国建设的发展目标;明确指出“建设城市群一体化交通网,推进干线铁路、城际铁路、市域(郊)铁路、城市轨道交通融合发展”“建立健全中央和地方各级财政投入保障制度,鼓励采用多元化市场融资方式拓宽融资渠道,积极引导社会资本参与交通强国建设”,为我国城市轨道交通行业的中长期健康发展和 PPP 模式的应用进一步指明了方向。

第一节 发展历程

随着我国经济的快速发展和城市化进程的加快,城市轨道交通以其快捷、高效、环保等特点,成为国内各大城市解决交通问题、促进城市经济发展的重要措施。城市轨道交通作为大中型城市的骨干公共交通方式,通常采用的制式有地铁、轻轨、跨坐式单轨、市域铁路、现代有轨电车、磁浮交通、自动旅客捷运系统(APM)。城市轨道交通区别于国家铁路最大的特征在于城市轨道交通项目的资金来源通常为地方政府财政资金,因此,通过地方财政出资的市域铁路也属于城市轨道交通的范围。

城市轨道交通建设投资大,而运营期票价采用政府定价,导致票价水平低,

需要长期依靠财政补贴维持运营,给地方政府财政造成了一定的压力。近年来,国内外相继出现了公共事业社会化的趋势,通过运用 PPP 模式来提高公共产品的供给能力与服务水平。新《预算法》自 2015 年起施行以来,在新的预算体制和国家财政政策的引导下,PPP 模式已成为国内城市轨道交通多元化融资中最重要的手段,PPP 模式在未来仍将继续发挥其重要的融资功能,并逐步推动城市轨道交通行业的市场化。

一、国内早期城市轨道交通 PPP 项目典型案例

北京地铁 4 号线 PPP 项目是国内第一个城市轨道交通 PPP 项目,该项目顺应当时国家投融资体制改革方向,在我国城市轨道交通领域首次探索 PPP 融资模式,有效缓解了北京市财政投资压力,实现了轨道交通行业投资和运营市场主体多元化的突破,在北京市形成了同业竞争的格局,促进了新技术的应用和管理服务水平的提升,具有显著的代表性和示范性,对后续全国各地采用 PPP 模式开展城市轨道交通项目起到了积极的推动作用。

(一) 项目背景

随着北京申办 2008 年奥运会的成功,北京城市轨道交通迎来了前所未有的发展机遇。根据《北京轨道交通建设规划(2004—2015)》,将建设约 260 公里的市内轨道交通,总投资达 1 000 亿元。当时北京地铁在传统运营管理模式下亏损较大,如何创新融资与运营模式,改变单一依靠财政补贴补亏的现状,创出一条经营体制的新路,成为当时北京市亟待解决的一个重要问题。2003 年底,北京市政府转发北京市发改委《关于本市深化城市基础设施投融资体制改革的实施意见》,明确了轨道交通项目可以按照政府和社会资本方共同投资的方式,积极吸收社会投资者参与建设运营。

(二) 项目概况

北京地铁 4 号线是北京市轨道交通线网中的主干线之一,南起丰台区南四环公益西桥,途经西城区,北至海淀区安河桥北,线路全长 28.2 公里,车站总数 24 座。工程概算总投资 153 亿元,于 2004 年 8 月正式开工,2009 年 9 月 28 日通车试运营,通过 PPP 模式引入了香港地铁先进的运营管理方式,开通以来保持了高水平的运营服务,客流持续增长,目前日均客流量已超过 100 万人次,高峰期最短行车间隔已缩短至 1 分 43 秒,是国内开通运营线路中列车发车间隔最