

中国城市轨道交通可持续发展的 工程管理议题

杨文武

(艾奕康咨询(深圳)有限公司, 广东深圳 518001)

[摘要] 中国大力发展城市轨道交通,是加速城镇化建设和实现可持续发展的重大战略举措。城市轨道交通可持续发展的核心议题,就是以轨道交通建设引导城市发展(TOD),整合资源以激发、创造轨道和城市发展的正能级,创新体制和新技术以优化资源配置,吸引民间资本参与轨道交通的投资、建设和运营,实现可持续的多赢目标。本文剖析香港“铁路+物业”综合发展模式的内涵,以深圳地铁6号线TOD研究项目为例,讨论中国城市轨道交通可持续发展的工程管理议题,探索轨道带动新城镇发展和城镇发展反哺轨道建设的可持续发展模式。

[关键词] 城市轨道交通;铁路+物业;可持续发展;TOD;公私合作经营(PPP);工程管理

[中图分类号] U239.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2013)11-0080-07

1 前言

全球都市发展经验得出,以优先发展轨道交通为骨干的城市综合公共交通系统,是解决城市交通问题的根本出路。城市轨道交通(地铁和轻轨)运量大、舒适、快速、安全、准点,而且节约能源和用地,有利于实现保护环境和可持续发展的目标。城市轨道交通网络是城市公共交通网络客流运送的大动脉,是城市高效、绿色和健康运作的生命线。城市轨道交通网络的有效运营,将直接关系到城市居民的出行、工作、生活、消费和娱乐,是城市可持续发展的动力。

随着中国城镇化的进程,我国城市大力实施公交优先的发展战略,城市公共交通步入快速发展阶段。城市轨道交通项目是我国“十二五”规划的重点。目前,中国已成为世界上城市轨道交通发展最迅速的国家^[1]。截至2011年底,仅在中国大陆已有14个城市拥有56条运营线路,总里程达1 714 km。目前已发展和规划发展城市轨道交通的城市总数超过50个,全部规划线路超过400条,总里程超过

13 000 km。

城市轨道交通建设,一次性投资大、建设周期长、运营和管理成本高。这使得轨道交通建设和运营成为政府长期的财政包袱。城市轨道交通建设的融资问题,成为我国各城市地方政府和业界急需突破的瓶颈性难题。其根本问题乃是我国城市轨道交通可持续发展重大议题。

香港制定的交通发展策略是“交通发展与土地发展一体化,并配合各卫星市镇的交通需要,优先发展铁路运输,建立以轨道交通为骨干的公共交通系统”。这是结合土地用途、运输及环境的科学化规划理念,符合现代化的工程管理策略。经过30多年的发展,香港地铁建立了“铁路+物业”(或称R+P)综合发展的成功模式。香港的地铁系统被公认为全球首屈一指的铁路系统,以其安全、可靠、卓越的客户服务及高成本效益见长,日均载客量逾430万人次,港铁公司成为全球少数有盈利能力的铁路运营公司。香港成为世界上交通费用最低、交通最方便的城市之一。公共交通便利性也成为香港社会整体竞争力突出的优势。港铁公司“铁路+物业”综

[收稿日期] 2013-09-02

[作者简介] 杨文武(1964—),男,广东大埔县人,工程师,主要研究方向为土木工程和轨道交通;E-mail: Morgan.Yang@aecom.com

合发展的成功经营模式,实质上是港铁公司与政府密切合作、共同规划,将地铁建设、运营和沿线物业开发科学地结合起来,实现了轨道交通的可持续发展。

近年来,我国一些城市结合实际情况,借鉴香港“铁路+物业”综合发展的经验,探索“以地养铁”等融资模式,即通过轨道交通站点和线路周边地块的商业开发,将收益用于支付和补贴轨道建设和运营的资金成本。然而,土地开发的收入只占地铁公司收入来源的小部分,还不足以满足地铁运营的成本。大多数城市的地铁公司依然承担很高的债务。

中国的基本建设程序、城市规划、土地政策等制度具有不同的特点。城市轨道交通可持续发展的难题突破需进一步深入探索,其根本出路是创新体制、创新技术以优化资源,吸引民间资本参与轨道交通的投资、建设和运营,实现可持续的多赢目标。

2 香港“铁路+物业”综合发展模式

香港地铁的初期规划始于1967年。20世纪70年代香港居民主要集中在香港岛和九龙半岛,人口达400万。80年代,人均GDP增长超过5%,人口快速增长超过500万。1986年香港人口达570万,

1998年香港人口达到640万,现在已经超过750万。香港于1979年建成观塘线共设16个站;1982年建成荃湾线共设16个站;1985年建成港岛线共设13个站;1989年贯通东区海底隧道将观塘线延伸至香港线的鲗鱼涌站;1998年建成东涌线及机场快线;2002年建成将军澳线共设5个站;2003年建成西铁线共设9个站;2004年建成马鞍山线共设9个站;2005年建成迪斯尼线。

目前香港地铁网络由观塘线、荃湾线、港岛线、机场快线/东涌线、将军澳线和迪斯尼线等组成,现时网络全长超过200 km。正在启动港岛西线、沙中线 and 区域快线等项目,将进一步扩大地铁的覆盖范围。全港一半的人口居住在环地铁站500 m的范围,香港轨道交通在公共运输系统中占相当高的比例。

为配合香港整体城市和新市镇的可持续发展,1991年香港政府进行了香港铁路长期发展规划研究工作,分别于1993年和1998年完成了第一次和第二次铁路发展研究报告。在第一次研究报告中建议建设机场快线工程、西铁线、将军澳线、马鞍山线、东铁延伸线和落马洲第二跨境通道,现已全部建成通车。第二次研究报告中建议建设的九龙南线已经完工,西港岛线和沙田中环线正在建设,还建议建设将来实施的北港岛线、北环线、港口铁路线。香港铁路规划网络(2016)如图1所示。

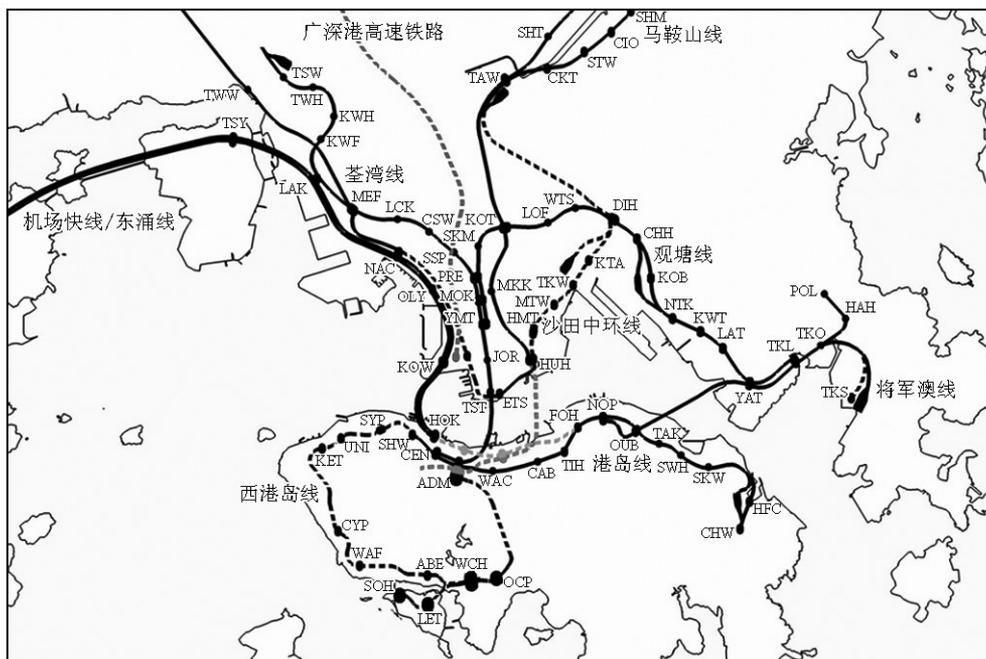


图1 香港铁路规划网络(2016)
Fig.1 Hong Kong railway plan (2016)

香港铁路发展的研究框架如图2所示,由“地铁系统和线路网络规划”、“区域规划和发展”、“地铁沿线物业发展规划”和“地铁车站规划、设计和设施”四大模块同步研究组成^[2]。正是由于香港铁路长期发展规划研究工作是基于城市发展、交通、工

程、环境、经济及财政等综合准则,科学地评核各个组合方案的综合性能,才发展出一个符合长远发展需要、应对外在因素变化和先后次序实施的核心交通网络蓝图^[4],也由此奠定了香港地铁“铁路+物业”可持续发展的模式。

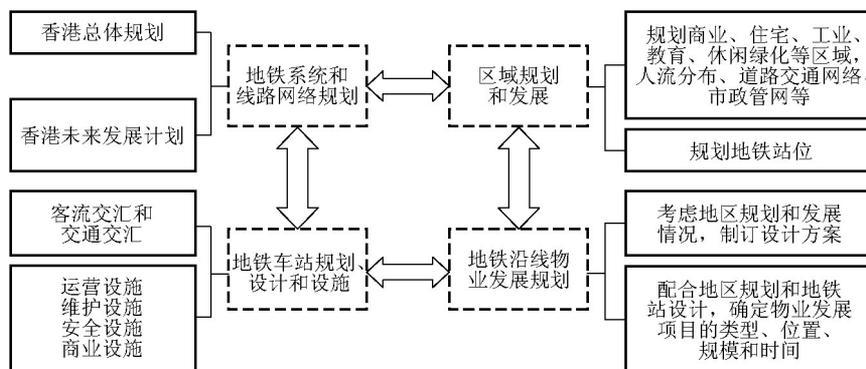


图2 香港铁路规划和发展研究框架^[2]

Fig.2 Study framework of Hong Kong railway plan and development^[2]

基于地铁公司提交修建地铁线路的项目建议书,香港政府授予港铁公司沿线某些地块的物业开发权,要求港铁公司按当时的市场水平(地铁建成前)向政府缴付相应的地价。港铁公司通过精心规划、设计、实施和管理,使得地铁建成后沿线物业将有可观的升值,港铁公司可由此物业升值的收益,用来建设、运营、维护地铁,并收取合理回报。

香港地铁“铁路+物业”的综合开发模式正是基于资源优化配置这一经济学的根本原理,实现了政府、港铁公司和香港市民多赢的结果。由此实现了经济学所谓的正外部性内部化。香港建立了完善和高效的地铁公共交通系统,在地铁沿线站点建立众多崭新的优质生活社区,通过发展地铁新线引导

了现代的新市镇发展,为市民大众提供了便捷的通勤交通,又为地铁运营培育了稳定的客流。由此将轨道交通创造的延伸效益最有效地转化为地铁可持续发展的投资保证,即形成了客流的良性循环和资金的良性循环模式(见图3)。综合开发地铁沿线物业,以创造更好的城市肌理,提高车站周边的职住人口密度,方便更多居民便捷、舒适地搭乘高效、可靠的地铁交通,并降低交通成本。高品质的地铁物业为铁路发展提供了可持续发展的资金和运营财务,港铁公司得以按独立审慎的商业原则运作。因此,香港成为在发达经济实体中公共交通投入最低的地区,其成功关键因素在于超前的规划理念、先进的项目管理模式和独特的经营模式^[2]。



Fig.3 Positive cycle of passenger and finance in the R+P model

3 探索中国城市轨道交通可持续发展的工程管理

深入研究香港地铁“铁路+物业”的综合开发模

式,可见其深刻内涵在于^[3]:a. 超前的地铁和物业发展规划理念,成为城市发展的引擎和动力;b. 落实人性化规划和设计理念,引导发展地铁生活圈和创建优质生活社区;c. 以一体化的项目管理模式,落实

精细化的规划、设计和实施;d. 以项目全寿命周期的理念和商业原则,实现可持续发展的经营模式,达到政府、港铁公司和市民多赢的结果。

中国城市轨道交通发展的模式,需突破政府投资的单一模式或“以地养铁”等补贴模式,结合中国的实际情况创新机制,充分借鉴香港地铁“铁路+物业”的综合开发模式和经验,走出一条适合中国国情的可持续发展道路。其关键在于探索科学的组织和管理模式,整合资源以激发、创造轨道和城市发展的正能级,以轨道交通引导城市发展(TOD)、创新公私合作经营(PPP)模式,吸引民间资本参与轨道交通的投资、建设和运营,实现可持续的和多赢目标的城市轨道交通。

TOD以轨道交通和土地开发紧密互动为核心,强化站点周围的高强度混合开发模式,得以形成高尚社区生活和活动的聚集,以及土地价值溢出,这是大中城市轨道交通引导城市可持续发展的重要路径。TOD也是香港地铁“铁路+物业”的综合开发模式的核心,从车站上盖物业开发,拓展到引领新市镇的开发。

深圳轨道交通进入第三期的发展阶段,以地铁6号线作为试点性线路,采用TOD模式,探索PPP模式进行城市轨道交通的发展、建设和运营。以政府为主导,开创多元化和市场化融资的可持续发展道路:轨道带动新城镇发展和城镇发展反哺轨道建设。

3.1 突破现有条块分割的管理机制,有效地整合资源,以轨道发展激发城市发展的正能级

中国的城市轨道交通建设,作为传统上政府单一投入模式的公益性公共交通基础设施,涉及众多政府部门和众多利益相关方。一方面,各职能部门管理分块化,有效的协调机制不足;另一方面,基本建设项目的阶段划分和审批程序,是基于政府主导

投资模式而设立,缺乏与市场化的贴合度。往往导致仅以交通工程项目策划对待城市轨道交通建设,以僵化的态度对待项目前期的整体策划工作,缺乏对其作为城市发展引擎和动力的深刻理解和认识,对落实人性化规划和设计理念重视不足,对项目全寿命周期和精细化的理念重视不足,对市场化运作模式认识不足。传统上地铁规划程序从线网规划直接过渡到工程可行性研究和初步设计,导致轨道建设与城市建设缺乏有效耦合和衔接。因而,难以策略性、系统性地激发城市轨道交通和城市发展整体系统的能量。

为此,深圳市政府组织以规划和国土资源委员会、交通运输委员会与发展和改革委员会等相关主管部门组成的跨部门领导小组,共同参与深圳地铁6号线TOD前期策划研究工作。工作组织和项目管理架构方面,在政府跨部门领导小组领导下,由地铁集团委托城市规划、交通规划和投融资研究等专业顾问组成的项目团队,进行深入性和多专业整合性的项目前期策划和研究工作。由此突破行政管理分割,统筹和协调综合开发以有效地整合资源,以TOD模式打造以轨道交通导向的城市空间结构,创建绿色和高效轨道交通支撑的宜居生活社区群。

3.2 整合多专业技术,同步开展轨道工程可行性研究、地铁沿线物业综合开发研究、轨道交通工程投融资策略研究等课题

项目前期的三大研究课题“轨道交通工程可行性研究”、“地铁沿线物业综合开发研究”和“轨道交通工程投融资策略研究”之间关系密切、互动性强,需同步开展细致研究,相互校核、相互支持和及时调整,才能有效地实现城市轨道交通多赢、可持续发展的目标。项目前期三大研究课题的相互关系和共同目标如图4所示。

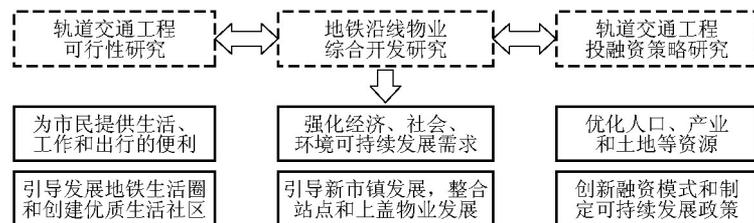


图4 同步开展项目前期三大研究课题的相互关系和共同目标

Fig.4 The interaction and goals of three parallel studies

上述研究是多专业的、综合性的课题,需要做大量的调研、分析和协调工作。在技术路线上强调多专业横向整合和纵向搭接,在工作模式上强调全过程细致的沟通与协调。由规划、交通、城市和建筑设计、市政、工程、环境和经济等专业,共同组成的研究团队,开展沿线市场调研、沿线潜力地块筛选、站点周边土地利用优化、重点站物业发展组合、重点站城市设计、重点站土地价值评估等工作。

3.3 采用精细化规划设计和量化市场经济分析,最大化地提升轨道沿线社区和站点物业发展的效益和价值

采取规划设计和经济市场等多研究主线并进的方法,以量化模型分析、情景组合比较和循环性校核等技术手段,开展土地潜力评估、物业组合、规划设计优化、土地价值评估等定性和定量的研究,达到沿线社区和站点物业最大化的外部效益,为向轨道建设内部效益的转化创造条件,并为建立轨道交通自身平衡的“投资-建设-运营”机制打下基础。精细化规划设计和量化市场经济分析的研究工作主要包括以下内容。

1) 优化沿线规划。基于现有城市规划和法定图则,以TOD理念及市场化思维,综合优化轨道沿线土地利用规划,良性互动轨道交通与城市发展,提升沿线区域的产业发展能级。

2) 梳理沿线潜力地块。建立潜力地块量化模式,筛选轨道沿线适合“轨道+物业”综合开发的潜力地块,作为投融资地块研究。

3) 调研沿线房地产市场。调查和分析沿线各区域的房地产市场发展现状和趋势。根据所在地域的市场情况,对潜力地块物业发展组合、规划及配套设施进行优化调整,并提出开发时序。根据潜力地块量化模式结果,从中选出五个重点发展地块,进行概念性设计和价值分析。

4) 重点发展地块概念性设计。对选定的重点地块进行概念性规划设计,并结合投融资模式对土地价格进行初步评估。基于建设规划选定的地块,进行详细的建筑方案概念设计,将建设规划阶段地块物业综合开发方案进一步落实。

5) 选定地块价值分析。对选定的开发地块的房地产价格及开发收益进行初步的评估。

6) 投融资策略及方案。结合建筑设计方案,进行土地价格及房地产价格的详细评估,并为选定的开发地块进行盈利及财务分析。

3.4 落实以人为本,构建经济发达、生态文明、便捷舒适的公交都市

提倡站点周边的高强度混合开发和疏密有致的公共绿色空间。细致研究聚焦在站点800 m范围核心区的土地利用优化、城市设计、重点地块物业发展组合,最大化地挖掘站点周边物业开发潜力和价值。图5为深圳地铁6号线沿线800 m范围的土地利用规划优化方案。

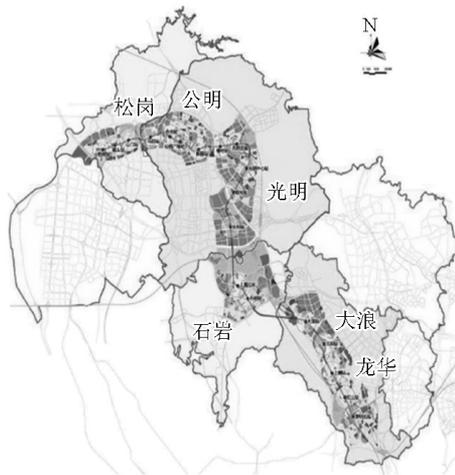


图5 深圳地铁6号线沿线800 m范围的土地利用规划
Fig.5 Land usage plan in the 800 m radius region around Shenzhen Metro Line 6

在规划设计理念上,强化轨道交通与区域公交线网的紧密无缝连接,建设以人为本的站点社区慢行系统和全天候连接通道,构建经济发达、生态文明、便捷舒适的公交都市。

3.5 开创市场化的可持续发展思路——轨道带动新型城镇发展和城镇发展反哺轨道建设

基于以上研究,对沿线各站点核心区范围逐一筛选及整理出来的潜力开发地块,从城市土地资源利用条件、区域宏观经济、地区产业发展、地区土地及物业市场等多维视角加以研究和判断,并对初步筛选的土地资源给予综合价值评分,最终排序选择出重点发展区域。在此基础上,提出轨道交通影响下,各站点周边土地利用影响范围、重要地块概念性城市设计、控制范围及一体化综合开发时序。进而逐步开展土地储备和整理工作,明确土地开发操作主体,使得由开发所获得的增值效益有效地反馈至轨道交通建设及运营主体,得以满足6号线工程投融资需要及其建设运营阶段的财务可持续。

此市场化可持续发展的研究思路,是基于两个

层面的技术成果。一是通过对沿线站点核心区的土地权属梳理、外业调查摸底确定潜力地块和房地产市场总体趋势变化研究、重点地块地价评估为主线,以坚实的数据支撑投融资模型决策。二是以城市规划、法定图则、各区域规划、城市更新单元规划为基础,进行沿线站点的规划优化和五个重点站点的城市概念性规划设计,并对选定的重点地块分期进行综合开发导引,以达到土地的高效、集约和综合利用,实现轨道交通与周边土地利用和产业配置高效统一,为轨道建设和运营可持续发展奠定基础。

4 结语

深圳地铁6号线前期策划研究工作,是采用TOD模式探索PPP模式进行城市轨道交通的发展、建设和运营的崭新尝试。以期开创轨道带动新城发展、城镇发展反哺轨道建设新的模式和局面,创新多元化和市场化融资的可持续发展道路。其部分成果总结如下所述。

1)通过调研沿线区域市场现状和梳理全线20个站点周边800m范围的潜在合适地块,共筛选出超过300块潜力地块,共约950hm²。

2)明确光明新区为轨道引导发展的城市核心区,确立长圳站等5个站点为重要研究站点。

3)通过对站点周边法定图则的土地利用优化,总开发量提高10%;规划优化后,站点周边人口聚集度提高13%,达到减少出行距离,降低碳排放的目的;规划优化后,初期客运量提升约9%,远期可达到约18%。

4)量化评估各重要站点的土地价值,优化建议后土地价值增长明显。例如,规划优化建议后,长圳站土地价值增幅近两倍,并创造了区内就业机会、GDP经济附加值、持续性物业税收等持续增长。

5)通过TOD模式创造的增值,能为轨道线路的初始建设提供足够的资金保障。

以上成果的取得,是基于多层面的量化经济分析模型(见图6),即从宏观至微观层面进行深入的研究。

1)从轨道全线宏观层面,明确沿线房地产市场发展趋势、经济社会发展趋势、机遇和挑战,将轨道交通与城市/区域的宏观发展条件进行拟合和提升。比较和分析各区段的城镇形态,可利用土地资源的差异性和关联度,评估土地资源综合开发潜力,确立本地区的战略地位和功能角色。

2)进而探讨现有法定规划的优化潜力、优化策略和方向,达到经济市场、用地规划和交通规划系统的有效融合,以促进轨道沿线地区科学、协调地可持续发展。

3)在重点站微观层面,进行综合定位及物业发展组合建议,空间形态的落实和优化设计,交通接驳和开放空间建议,对土地价值进行综合计算,明确溢出价值总量和招商条件。

4)以重要站点的物业组合为基准,对重要站点进行概念性规划设计以最大化地提升物业价值,为市场化融资创造条件,为后续的法定图则优化提供相应的技术支持。

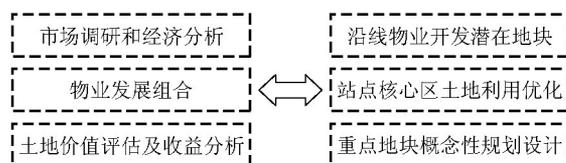


图6 TOD多层面的量化经济分析模型

Fig.6 Quantitative financial model with multi-layers
TOD study

我国城市轨道交通事业蓬勃发展,任重道远,必须走轨道交通引导城市发展的可持续发展道路。基于TOD模式,推动轨道带动新城发展和城镇发展反哺轨道建设,对轨道建设前期深入研究,设计和建设阶段的工作衔接,提出了更高的要求。由于社会经济的动态发展,尚需进行后续的动态更新,为建设和设计提供及时、准确、可靠的数据和结论支持,以保证建设规划目标、原则和实施计划的科学性。做好工程实施接口管理,为初步设计、施工图设计提供具体的技术接口条件和要求。在轨道建设中,需完善沿线站点周边的法定图则、规划单元规划工作,提供更新技术依据和动态数据,编制重要站点的城市开发和设计导则,以保证前期研究成果的落实。对于在建设过程中情况发生变化的站点,应及时更新物业组合、城市设计、土地价值等。

参考文献

- [1] 中国城市轨道交通年度报告课题组. 中国城市轨道交通年度报告2011[M]. 北京:北京交通大学出版社,2012.
- [2] 杨文武,刘正光,毛儒. 香港地铁工程项目管理模式和经验[J]. 科技进步与对策,2008,25(10):180-183.
- [3] 杨文武,吴浩然,刘正光. 论香港地下空间开发的规划、立法与发展经验[J]. 隧道建设,2008,28(3):294-297.
- [4] 杨文武,许伟强. 论机场铁路规划和设计理念[J]. 世界轨道交通,2011,10:461-467.

Engineering management on sustainability of urban rail transit development in China

Yang Wenwu

(AECOM (Shenzhen) Co. Ltd., Shenzhen, Guangdong 518001, China)

[Abstract] The vigorous development of urban rail transit in China is important strategies for implementing urbanization and sustainability development. The core theme of sustainability of urban rail transit development is transit oriented development (TOD), through which together with resource integration to greatly activate and create the positive potentials of rail and urban development. For achieving the sustained win-win goals, we need to have a creative management and technology system with which to allocate resources optimally and to attract private funds to invest, build and operate urban rail transit systems. By looking into the “railway+property” experience of Hong Kong, the key sustainability issues of urban rail transit development in China are discussed in this paper, taking the TOD study of Shenzhen Metro Line 6 as an example. It is to explore the sustainable development model of transit oriented new town development and through this to finance the rail development.

[Key words] urban rail transit; railway + property; sustainability; TOD; private public partnership (PPP); engineering management