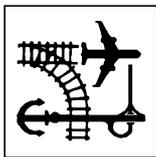


面向高质量发展的交通战略评估体系建构*

——以武汉市为例

刘冰 张涵双 曹娟娟 徐雷 陈晓荣 王志玮



提要 建构面向高质量发展的交通评估体系,是提升城市交通可持续发展能力的战略举措。先从交通战略评估的问题及其转变趋向入手,提出了“目标——行动——诊疗——技术”四位一体的评估框架。再以武汉为例,构建了以可达性、方式结构、拥堵指数、排放水平、满意度为绩效指标的评估体系,并通过“绩效——运行——建设”三级指标追溯目标实现度不足的症结。发现TOD走廊策略贯彻滞后,小汽车导向的交通——用地不良耦合造成了主城拥堵加剧和新城低可达性。基于“强中心+多走廊”和“强走廊+多中心”情景方案评估,指明“公交快线+走廊TOD”的耦合模式是使用地增长与交通拥堵“脱钩”、实现城市高质量发展转型的关键。

关键词 高质量发展;交通战略评估;绩效指标;TOD走廊;增长-拥堵脱钩;武汉

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.201901012
文章编号 1000-3363(2019)01-0099-09

作者简介

刘冰,同济大学城市规划系,高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室,博士,教授,博士生导师, liubing1239@tongji.edu.cn (通讯作者)

张涵双,上海同济城市规划设计研究院城市空间与交通规划设计所,所长,高级工程师

曹娟娟,上海同济城市规划设计研究院城市空间与交通规划设计所,工程师

徐雷,上海同济城市规划设计研究院城市空间与交通规划设计所,副总工程师

陈晓荣,上海同济城市规划设计研究院城市空间与交通规划设计所,工程师

王志玮,苏州规划设计研究院股份有限公司,高级工程师

Building the Evaluation Framework for Transport Strategy toward High Quality-development: Taking Wuhan as an Example

LIU Bing, ZHANG Hanshuang, CAO Juanjuan, XU Lei, CHEN Xiaorong, WANG Zhiwei

Abstract: It is strategic to develop a high-quality transport evaluation framework to enhance transport sustainability. First, the problems and changing trends of transport strategy evaluation are explained, and the four-in-one evaluation framework of "goal-action-diagnosis-technique" is proposed. Taking Wuhan as an example, an evaluation framework consisting of performance indicators of accessibility, modal share, congestion index, environmental index and user satisfaction is constructed. By referring to the three-level indicators of "performance-operation-construction", the cause of insufficient goal achievement is traced back to the lag in the implementation of TOD corridor plans, which exacerbated car-oriented land use-transport interaction and led to more serious congestion in the central city and poorer accessibility in outer new towns. Then, two different scenarios of "strong core+multiple corridors" and "strong corridors+multiple centers" are evaluated, highlighting the significance of "rapid transit+corridor TOD" to the decoupling of spatial expansion and road congestion and the transformation of high-quality development.

Keywords: high-quality development; transport strategy evaluation; performance indicator; TOD corridor; growth-congestion decoupling; Wuhan

改革开放以来,我国经历了快速大规模的建设与发展,社会主要矛盾转化为“人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”(习近平,2017)。在这一背景下,党的十九大报告明确提出了“要努力实现更高质量、更有效率、更加公平、更可持续发展”。与传统发展模式相比,高质量发展的是要素配置效率高、资源环境成本低、综合产出效益好的一种模式(中国评论通讯社,2018),体现了我国进一步落实发展方式转变、推进效益优先的重大战略转变,是应对新时代社会主要矛盾的必然选择。高质量发展不仅要求转变城市规划战略目标,还需要构建与之相适应的规划评估体系,针对性地指导规划策略的制定与调整,引导城市走向更高质量和可持续发展的轨道。

我国规划评估工作在近十年来得到了快速发展。2008年《城乡规划法》在立法上

* 国家自然科学基金面上项目资助课题“基于呼吸暴露的体力型出行活动模式、影响机制与规划应对研究——以上海为例”(项目编号51778433);“多尺度建成环境下的公共自行车使用特征、行为机制和绿色导向策略”(项目编号51378360);武汉市规划土地管理局研究项目

确立了规划评估制度，而《城市总体规划实施评估办法（试行）》进一步明确了实施评估的具体要求，建立了贯穿决策前评估与实施后评估的滚动规划技术闭环（图1）。此后，评估对象从总体规划扩展到专项规划，评估周期涵盖10年以上的终期评估、3—5年的阶段性评估乃至1年的监测评估，为规划及政策的动态修正提供了基础。我国有学者对国外的规划评估理论研究进行梳理，划分了规划评价的类型（孙施文、周宇，2003）；归纳了评估标准、绩效评估和解释机制等方面的研究进展（周珂慧、姜劲松，2013）。近年来，关于总体规划实施评估的内容构成、指标体系、技术方法和动态机制的研究较多（解瑶，等，2015；范宇，等，2017；张尚武，等，2018）；针对控制性详细规划调整和修编的评估方法也有所探讨（桑劲，2013）。从国际研究上看，目标导向的“决策—实施—评估—反馈”战略评估体系得到了进一步发展和应用（May，2005；SCIPRC，2008；TAIC of Australia，2016），而国内对于将目标愿景与行动措施相衔接的战略监管评估体系研究缺乏，难以为促进高质量发展的战略决策和实施提供评估支撑。

由于规划刚性约束和层级传递不足的弊端仍没有很好地解决，中央城市工作会议特别强调要“统筹规划、建设、管理三大环节”（2015），“规划可实施、可监测、可评估、可考核”的要求更为迫切（黄艳，2016）。但是，当前评估工作存在着理论滞后、方法不规范、制

度不健全等问题，尤其是因循过去外延增长的发展导向，评估往往偏重建设完成度而忽视实施绩效，不能客观有效地衡量城市发展质量。因此，构建面向高质量发展的评估体系成为完善规划评估制度的一项重要任务。

1 面向高质量发展的交通战略评估体系构建框架

1.1 现有交通战略评估体系的主要问题和转变趋向

1.1.1 现状主要问题

由于交通自身的综合性和复杂性，很多城市除了将其纳入总体规划评估的内容，也逐步开展了独立的交通评估工作。综合交通规划或交通白皮书属于战略层面，它们实施评估的特点是全面、系统，聚焦于交通供需的结构性矛盾及其重大应对策略的评估（陆锡明，顾煜，2013；刘小明，等，2013），但时间跨度往往较大。而年报形式的交通评估时效性高，加强了对交通建设运行状况的动态监测，主要服务于近期行动规划；还有些地方开展了针对“公交都市”等创建行动的交通评估，有特定的考核标准，可作为战略评估的补充。

尽管评估体系的内容不断扩充，建立了许多反映多模式交通建设、运行水平的评估指标，在交通网络大规模建设时期起到了重要作用，但它明显不适应于高质量转型发展的评估要求。主要表现在：①评估偏重问题导向而不是目标

导向。各地普遍关注基于道路服务水平

的城市拥堵排名，重视基础设施建设尤其是道路建设的排堵保畅效果，而缺乏对顶层的高质量发展目标的传递性；②评估偏重机动车交通而忽视多模式交通。将汽车车速作为衡量交通效率的主要指标，对步行、自行车、公交等服务水平的评估重视不足；③评估偏重指标罗列而不是关联逻辑。有人将交通建设指标与社会经济、环境质量等结果指标

并列，依此加权构建交通发展综合指数（李莉，等，2006），混淆了实施与成效的差别。由于未能厘清系统技术性指标与外部绩效指标的层级关系，难以在错综纷杂的规划实施行动中找出影响发展质量的根源所在。

从国外发展来看，交通评估方法日益丰富（周江评，孙明洁，2004），尤其是近年来基于绩效（performance-based）的交通评估方法更加受到重视（Litman，2009；Turnbull，2013）。越来越多的部门开始采用该方法衡量其系统在帮助保护自然资源、改善公共卫生、加强能源安全、扩大经济、并为弱势群体提供流动性的能力。在美国环境保护署的《可持续交通绩效测度指引》中，将公交可达性、步行和自行车比例、人均车公里、交通可负担性等作为主要的绩效指标（EPA，2011），这对我国交通评估工作具有重要的启示。

1.1.2 评估转变趋向

为了克服现有评估体系“重车轻人、重表轻里、忽视绩效”的主要缺陷，亟待以高质量发展内涵为核心构建新的交

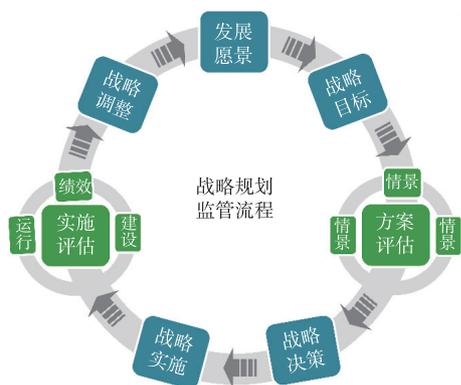


图1 战略规划滚动过程中的评估闭环

Fig.1 Closed evaluation loop in the whole strategic planning process
资料来源：笔者自绘。

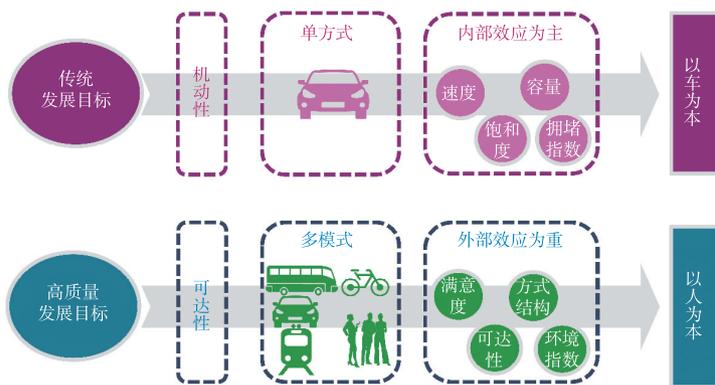


图2 城市交通战略评估体系的总体转变趋向

Fig.2 Overall trend of urban transport strategy evaluation system
资料来源：笔者自绘。

通评估体系,在评估思路、评估内容、评估方法等方面进行突破(图2),以促进交通规划范式向高质量发展的转变。

(1) 评估思路:首先认识到交通目的是“人或物的移动可达”,将评估思路从满足车辆移动的“机动性”转到满足人们接近服务和活动机会的“可达性”,这是利用评估体系推进“以人为本”的交通高质量发展的关键。要从交通的服务性出发,关注交通对于经济、环境和社会的外部效应。

(2) 评估内容:随着交通评估的视角从“保畅通”转向“升品质”,评估对象由单一的机动车交通扩展到多模式、跨尺度的绿色交通,评估内容也从交通系统的运行服务状况延伸到交通产生的综合绩效^①,包括空间塑造、节能减排、公平机会、出行健康乃至幸福感等多个方面。

(3) 评估方法:评估的技术路线应满足“目标可传递、绩效可测度、过程可反馈”的总体要求,可以基于相关数据获取的条件,具体采用交通模型计算、大数据挖掘以及小样本行为分析等多种方法,实现对交通发展质量水平的动态监测。

1.2 面向高质量发展的交通战略评估体系框架

1.2.1 面向高质量发展的交通战略评估体系构建原则

交通评估在规划战略决策和实施中起着调控交通发展政策和行动方案“指挥棒”作用,在追求高质量发展的目标导向下,交通评估体系的建构应遵循以下原则:

(1) 引领性

重视交通对城市发展转型的带动作用,将交通评估置于支撑城市战略决策的高度,以缩小现状绩效与目标绩效的差距作为指引交通高质量发展的前进方向。武汉在制定2049战略后,紧接着启动了综合交通评估,为下一步协同修编总体规划和交通规划提供依据,体现了超前的战略思维。

(2) 滚动性

为了实现对规划滚动过程的连续动

态评估,要尽量采用一致的规划评估准则,保持评估指标体系和指标衡量方法的连贯性,从而更加客观地考察规划实施效果的变化及其与规划预期水平的差距,为未来趋势走向的判断提供稳健的依据。

(3) 层递性

以绩效指标为统领,建立与高质量发展目标相适应的分级评估指标体系,使之与规划实施中的各项任务分解相对应。通过这一指标体系,将绩效目标实现度与行动任务完成度有所区分地上下关联起来,既利于理顺目标传递关系,也利于判别行动措施之间的协同性,从而能更加针对性地评估具体方案的落实情况。

(4) 溯源性

按照“以评促优”的目的,要在根源上找出影响规划绩效的原因和规划实施中的短板,以形成绩效提升的对策工具箱。比如,可达性水平下降的问题可能是拥堵致使车速下降引起的,也可能是职住分离使出行距离增大造成的,这需要同时检讨交通、用地两方面的规划实施情况,才能判明未来的政策与行动指向。

1.2.2 面向高质量发展的交通评估体系框架

根据上述原则,面向高质量发展的交通评估体系应建立在目标、行动、诊疗、技术“四大向度”的框架上(图3),其中评估指标体系为评估框架的技术核心。目标、行动向度上下呼应,使得底层落实行动的诸多相关指标与顶层发展目标建立因果逻辑;诊疗、技术向度则使评估的研判需求与监测方法相对接,通过基于多源异构数据的交通-空间耦合模型技术,将规划决策和实施评估纳入统一、闭环的技术框架(图4),为面向高质量发展的交通战略制定和完善提供持续的技术支撑。

针对高质量发展目标,建立以绩效指标为基础的分级指标体系,是新评估体系有别于现有体系的根本特点。一方面,响应战略意图的绩效目标被逐级分解到各项具体行动指标;另一方面,底层行动指标与规划落实的部门事权相对

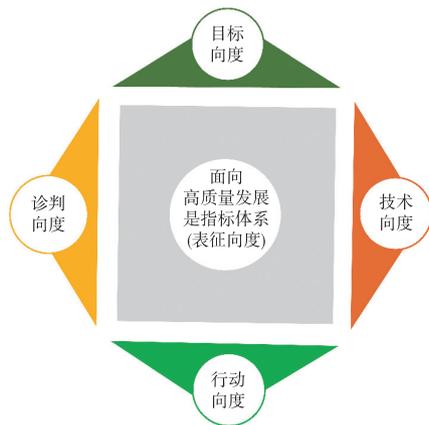


图3 面向高质量发展的交通战略评估“四大向度”

Fig.3 Four-dimension of transport strategy evaluation system toward high-quality development
资料来源:笔者自绘。

应,能够找到规划实施中制约交通高质量发展的短板,为下一轮滚动规划提供绩效提升的策略建议。考虑现阶段交通发展不充分、不均衡的矛盾,该评估体系更加关注不同人群、不同活动的交通需求,重点评估供给侧变化对交通服务水平以及系统整体绩效的影响。要对多模式、跨尺度的复杂交通系统进行科学、准确的评估,交通-空间分析模型必须能够模拟不同情景方案下的绩效指标变化,用来解释已落实的行动对交通高质量发展的贡献或阻碍,同时也用来判断政策工具调整对高质量发展的适应性。

2 武汉市交通战略评估案例

2.1 交通评估总体要求

武汉市在2049战略中,提出了建设“活力、高效、绿色、宜居、包容”的国家中心城市愿景。然而,现状交通系统的品质与未来高质量发展的目标差距明显,主城拥堵、新城不便、地面交通满意度低等问题突出。上版规划提出的“轴向TOD走廊”^①策略能否适应长远的目标要求(武汉市人民政府,2010),成为关系到新一轮总体规划和交通规划战略方案选择的关键。为此,武汉市启动了综合交通系统评估工作^②,要求以结构性、前瞻性、引导性为原则,对上版规划实施效果和未来趋势演变进行评

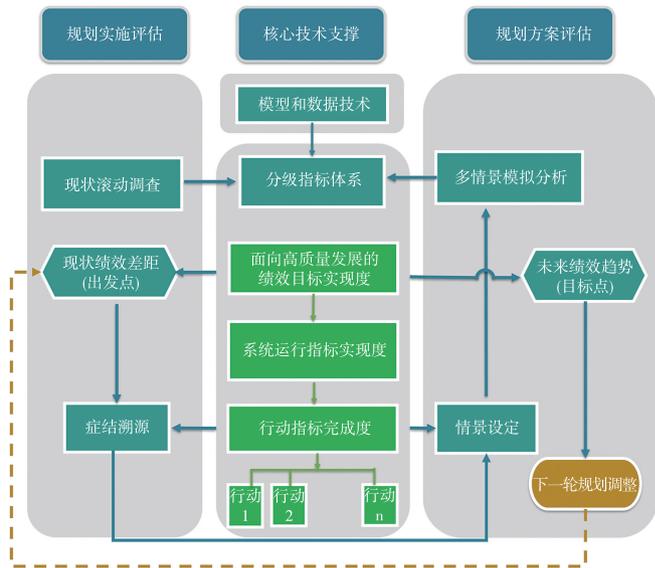


图4 面向高质量发展的交通战略评估体系框架

Fig.4 Framework of transport strategy evaluation system toward high-quality development
资料来源：笔者自绘。

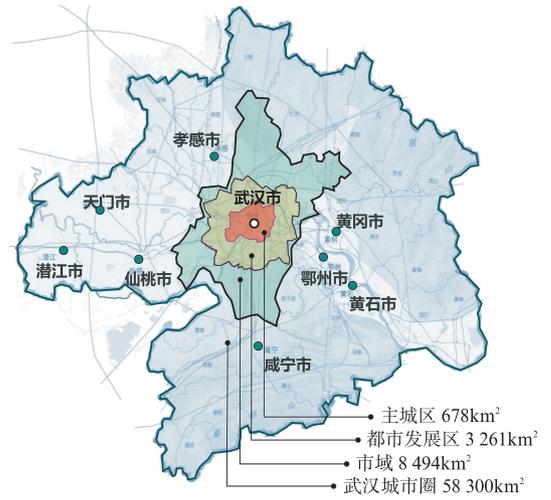


图6 评估范围

Fig.6 Scope of Wuhan transport evaluation
资料来源：笔者自绘。

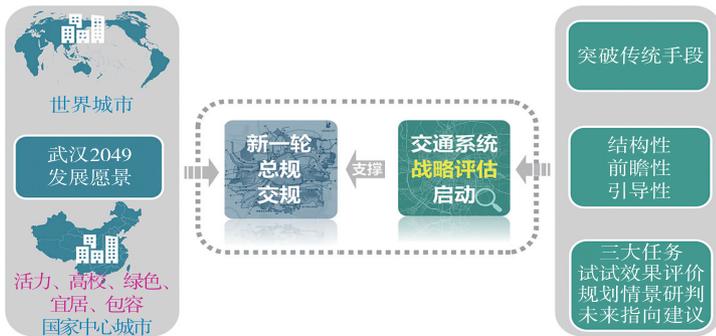


图5 武汉综合交通系统战略评估定位及任务要求

Fig.5 Positioning and tasks of Wuhan transport system strategy evaluation
资料来源：笔者自绘。

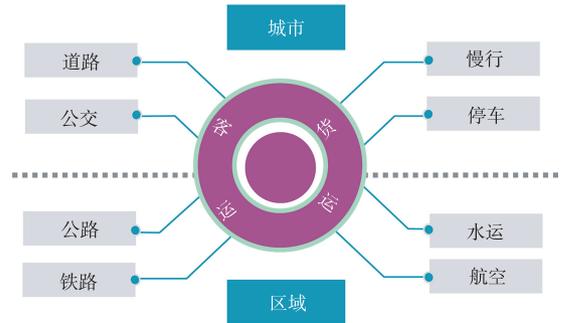


图7 交通战略评估的空间层次与多模式系统

Fig.7 Spatial scales and multi-modal system of Wuhan transport strategy evaluation
资料来源：笔者自绘。

估，为规划修编提出方向指引（图5）（上海同济规划院，2015）。评估层次分为城市（主城区）和区域（都市区和城市圈）两大尺度（图6），内容涵盖多模式网络以及衔接各网络的客货枢纽（图7）。

2.2 评估指标体系

2.2.1 目标解读与指标分解

2049愿景（vision）凝练地表述了武汉社会、经济、环境等综合发展的理想状态；基于武汉的发展特点，符合这一愿景的系统品质被定义为交通发展目标，即“多心畅达、客货便捷、环保低碳、舒适满意、选择多元”。

为了衡量上述定性目标的实现度，武汉交通战略评估选取了5大绩效指标，分别是可达性、拥堵指数、出行方式结构、满意度和环境指数。绩效指标向上响应于交通发展目标，向下可逐级分解到反映系统服务水平的二级指标和反映行动落实情况的三级指标，形成目标传递、“顺藤摸瓜”的分级指标体系。

在绩效指标中，可达性能综合反映用地和交通政策的耦合作用（刘冰，等，2017），如使可达性结合出行方式和拥堵指标，能够判断用地布局与交通的合理性；而且可达性对其他绩效指标均产生影响，故在武汉交通战略评估中作为首要关注的指标。二级指标主要描述多

模式交通的运行状态，如道路车速、公交满载率等，它们受下位诸多行动的共同作用，并直接影响系统绩效，在评估中起着承上启下的作用。三级指标主要描述各系统的建设规模、结构及管理状况，体现了道路、公交、慢行、枢纽等具体方案落实的结果。通过“绩效——运行——建设”的三级指标体系（图8），可以有层次地对TOD走廊方案的实施度及其效果进行全面检讨。

2.2.2 主要指标量化及其目标值设定

武汉各项绩效指标都有其合理的阈值范围，具体量化见表1，二级运行指标、三级建设指标的具体量化见表2。其目标值设定有几种方法：①已有规划

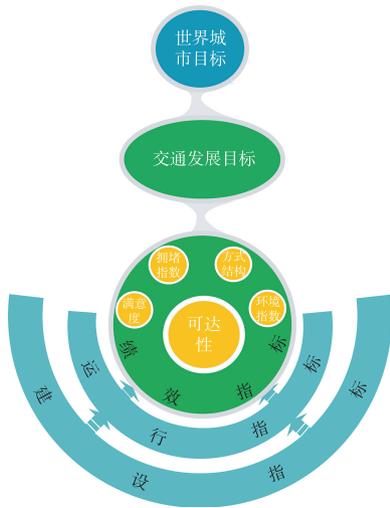


图8 目标导向的武汉交通战略评估三级指标体系

Fig.8 Goal-oriented indicator system of Wuhan transport strategy evaluation framework at three levels
资料来源：笔者自绘。

明确提出的目标要求，②相关规范要求，③对标城市的经验值。当某些绩效指标及其目标值在上版规划中有所缺失时，需在交通评估指标体系中进行补充，还可以根据城市功能分区设定差异化的目标值。限于篇幅，本文仅就城市尺度的规划实施评估结果进行分析。

2.3 规划实施评估结果

2.3.1 绩效实现度评估

(1) 可达性总体水平尚可，公交——小汽车和中心——外围分异显著

从方式上看，武汉都市区的公交30min可达性水平为50%，尽管总体上达到目标值，但与小汽车60%的水平比较相差了10个百分点，体现了个体机动车的相对优势。从空间上看，主城与外围新城的可达性很不均衡，由内而外递减的二元分割态势明显。特别是主城区内轨道沿线地区的公交服务大大改善，可达性较其他地区平均高出5个百分点；新城不仅缺乏轨道交通，而且居住配套滞后、远距离出行多，使得可达性明显低于主城。

(2) 道路拥堵水平加剧，地面公交运行服务更劣

随着快速的空间扩张和车辆增长，城市总体道路服务水平从“轻度拥堵”进入“中度拥堵”。二环以内拥堵显著

表1 武汉市交通绩效指标的量化表征与目标参考值

Tab.1 Quantification and target value of Wuhan's transport performance indicators

绩效指标	量化表征	目标值
可达性	公交、小汽车可达性：一定时间内的出行量占总出行量的比例(公交含非车内时间)	30min>50%;45min>70%;60min>95%
	步行、非机动车可达性：一定时间内可达基本生活服务设施的出行比例	10min步行到达基本生活服务设施
拥堵指数	道路拥堵指数：以数值区间0—10表示从畅通到拥堵	<6(轻度拥堵)
	公交拥堵指数：高峰小时公交线网中度拥堵以上路段所占比例	<5%
出行方式结构	全方式中公交的出行分担率	≥45%
	公交占机动化出行量的比例	≥60%
满意度	公共交通出行满意度	≥80%
	公交乘客抱怨比例：公共交通乘客投诉量/公共交通客运量	下降
	步行交通出行满意度	≥80%
	非机动车出行满意度	≥80%
环境指数	人均碳排放量：碳排放总量/总人口	降低
	环境优良天数	≥311天
	交通噪声等效声级均值dB	<70DB

注：绩效指标与发展目标并非一一对应的关系，一个绩效指标可与多个目标相关联，如出行方式结构除了直接反映各方式的功能定位，也间接反映交通资源的利用效率以及交通能耗、碳排放状况。根据数据的可获得性，可适当调整绩效指标的量化测度指标。

表2 武汉市主要交通建设、运行指标及其目标值

Tab.2 Target value of Wuhan's main transport construction and operation indicators

指标体系	类型	指标名称	目标值
二级运行指标	道路系统	人均车公里数	下降
		干路平均运行车速	>40km/h
	公交系统	早晚通勤高峰时段公交满载率	平均满载率<0.9
		轨道交通客流强度	>2.5万人次/km
		平均运行车速	20~30 km/h
		发车间隔10min内的线路上客流比例	≥60%
		换乘系数	<2
	慢行系统	公共自行车使用频率	提高
	停车系统	公共停车周转率	提高
	三级建设指标	车辆系统	千人机动车拥有量
机动车增长率			控制在10%以内
小汽车新能源车比例			提高
用地系统		公交新能源车比例	>90%
		人口/岗位分布特征、密度	疏解
		各小区的复合度	提高
三级建设指标	道路系统	主城区道路网密度	6—7km/km ²
		主城区人均道路面积	6.0—13.5m ² /人
		交叉口密度	提高
		主城区跨江通道密度	控制
	公交系统	常规公交线网密度	3—4km/km ²
		常规公交站点覆盖率	300m, 50%; 500m, 100%
		万人公交车辆拥有率	18标台/万人
		公交专用道成网程度	近期逐步成网,远期实现全面成网
		轨道线网规模	轨道成网
		公交优先信号交叉口比例	提高
慢行系统	公交车辆进场率	>85	
	停车系统	停车泊位结构	路内<8%
	居住区停车位比	100%	
	慢行系统	绿道建设规模,绿道网络密度	2200km;主城网络密度>1km/km ²
		自行车道建设规模	638km

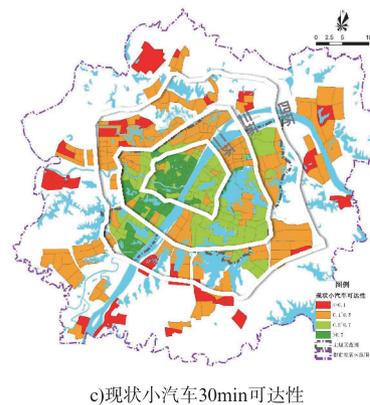
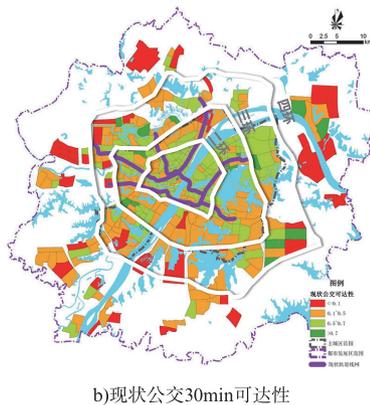
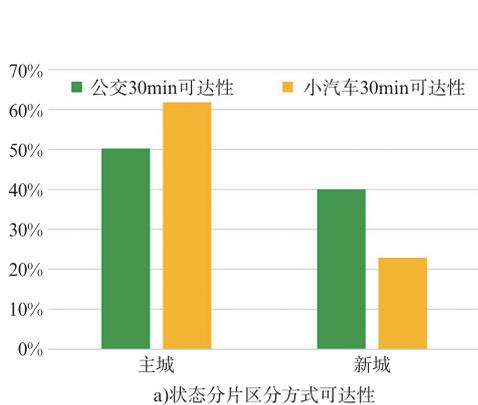


图9 现状公交和小汽车30min可达性分布
Fig.9 30min-accessibility distribution of transit and car mode
资料来源：笔者自绘。

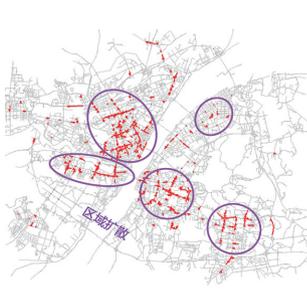
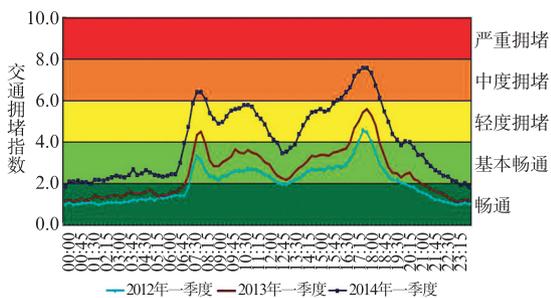


图10 拥堵指数和常发拥堵路段
Fig.10 Congestion index and frequently congested road sections
资料来源：武汉市交通平台数据。

加剧并呈“面域化”特征，拥堵点段由点状变为片状分布，许多交叉口流量超过1.5万辆/h。地面公交的拥堵更为严重，轻度拥堵以上的路段约占线路总里程的30%，堵塞路段也占到15%。因为公交主通道与拥堵路段的重合度较高，公交车速仅为社会车辆的85%左右，严重制约了公交可达性水平的提高。

(3) 小汽车出行快速膨胀，公交分担率提高不容乐观

受空间活动尺度扩大的影响，武汉出行结构处于变动的窗口期。在自行车比例萎缩的同时，小汽车出行比重增长较快，近5年汽车年均增长30万辆左右，至2018年6月底机动车保有总量达到291万辆（武汉市交通发展战略研究院，2017，2018），增长率约为18%。随着地铁的网络化发展，轨道交通逐渐成为公交客流的增长点，占公交总量的比例快速提高，现已达到33.7%（湖北省交通运输厅，2018）。但常规公交增长相对停滞，一些轨道新开线路的小汽车

转移量仅占10%（武汉市交通发展战略研究院，2013），进一步提升公交分担率将面临较大压力。

(4) 轨道交通满意度最高，地面交通抱怨丛生

武汉轨道交通总体满意度达到98%以上，乘客对服务的快捷、准时、方便和舒适普遍感到满意，诟病主要针对轨道与其他方式衔接的不足。反之，常规公交的满意度仅为78%，乘客对候车时间长的抱怨最多，对不准时、不舒适、换乘不便等问题也多为不满。步行者、骑行者的最大意见则是混行干扰和停车占路，同时还关注污染暴露大、遮荫少、过街难等问题，说明地面交通有很大的提升空间。

(5) 环境质量有所恶化，机动化交通贡献日益突出

历史数据表明，交通部门的温室气体（GHG）排放由2008年的348.83万t二氧化碳当量上升到2012年的728.27万t，年平均增长率达20%。其中，客车类贡

献了交通部门GHG排放最大份额，占交通领域总排放量的比例从36%逐步升到63%。在此期间，武汉空气优良天数总体偏少，氮氧化物和可吸入颗粒物浓度也有所上升。

2.3.2 规划实施矛盾解析

根据评估，武汉近年来交通投入和网络规模不断加大，但绩效水平没有完全达到发展目标。规划实施中的主要矛盾可归为三个方面：

(1) 供给结构性失衡，供需规模之间的不匹配加剧

从需求侧来看，武汉城市建设用地已突破了2020年规划目标，尤其是外围新城用地增量，但吸纳的人口数未及预期；主城的人口未降反增，人口密度超出规划值的20%。而供给侧的各项行动完成度总体滞后，且暴露出“重路轻铁”的重大偏向：快干路和过江桥隧完成60%，轨道交通和常规公交线路的规模仅完成20%。支路的实现度也远低于快干路，与改善路网结构的要求不相符合。

(2) TOD走廊未落实，主城-新城的可达性与路网车速呈现“剪刀差”

主城虽然拥堵加剧，但可达性相对较高，形成了与外围“车速高——可达性低”情形相反的“剪刀差”特征。究其原因，规划的“多快多轨”方案仅实施了高快速路，没有轨道支撑的新城TOD模式变相为小汽车导向开发。外围职住分离产生大量的向心交通，在加大主城负荷的同时又进一步降低了新城远

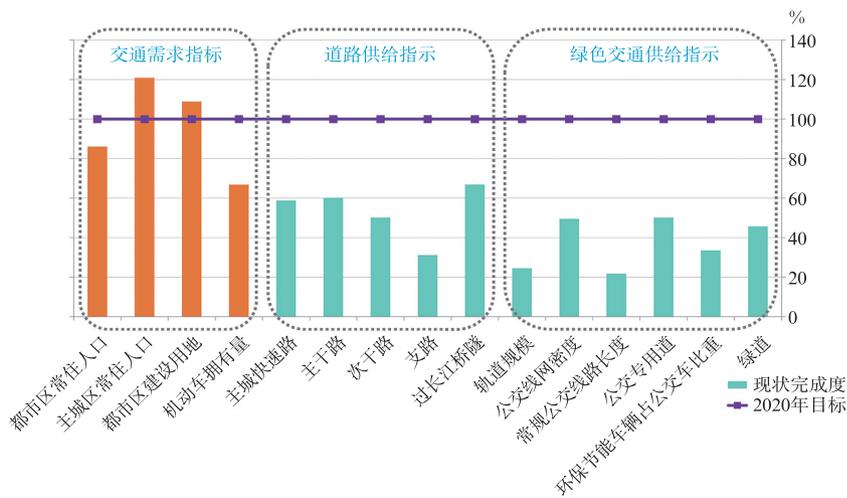


图11 交通规划行动的实现度
Fig.11 Degree of plan implementation of transport system
资料来源：笔者自绘。

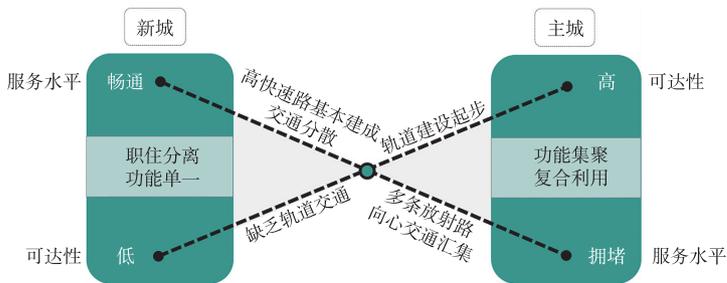


图12 主城、新城道路服务水平与可达性的“剪刀差”
Fig.12 Scissors-difference of road service level and accessibility of the center city and peripheral new towns
资料来源：笔者自绘。

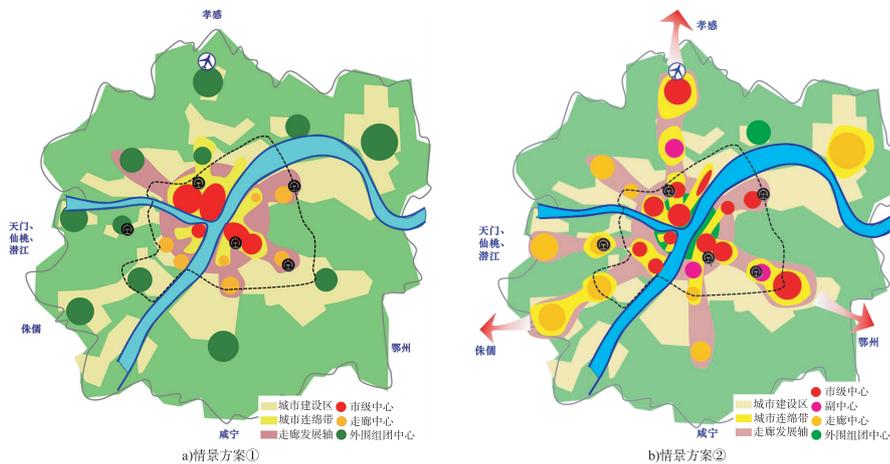


图13 规划情景方案设定
Fig.13 Planning scenarios of the Wuhan metropolitan city
资料来源：作者自绘。

出行的可达性；主城则因就近活动抵消了拥堵的负作用，使可达性维持了相对优势。这种与用地扩展相伴生的交通绩效下降问题，很大程度上是新城快速轨道、产城融合等措施不到位而致TOD策

略落空的结果。

(3) 小汽车优先性高，地面交通的路权冲突加大

地面公交和慢行交通的优先路权得不到保障，使出行者满意度降低，从中

暴露了武汉多模式交通协同治理工作的滞后。为保障小汽车的通行，公交专用道和公交运行速度均未达到规划要求；短缺的路外泊位又造成占路停车、阻碍慢行交通活动。这些问题相互牵扯，表明多头分割的实施机制难以形成目标一致的行动合力，不利于改善公交和慢行等绿色交通的出行体验。

2.4 规划情景方案评估与策略指引

三大矛盾的深层次根源，是“小汽车导向+圈层板块扩张”的交通-用地耦合模式。TOD走廊方案的实现度低，引发远距离小汽车向心出行增长，降低了通行效率、可达性和其他绩效水平。为此基于原有TOD方案，规划评估着重模拟供给侧优化措施的效果：以建成主城-新城之间的快轨为前提，调整走廊沿线的用地结构。根据人口疏解力度的大小，具体设定了两种情景方案（表3）：情景方案①以“强中心、多走廊”为特点，主城人口仍有小幅增长，就业岗位在“两江四岸”核心区的集聚更高，新城中心的层级较低；情景方案②以“多中心、强走廊”为特点，主城人口有一定回落且岗位多心分布，而在外围集中打造都市区TOD主轴和城市级中心，增加走廊沿线的就业机会。

在规划情景方案中，因新城吸纳了大部分的新增人口，职住分布更加均衡。模拟结果显示，两种情景方案的可达性、拥挤指数、“公交+慢行”分担率等绩效指标均较现状有所改善（表3）。尤其是情景方案②，依靠紧凑开发和反磁力新城中心，外围地区内部联系得到加强，使出行距离缩短、小汽车分担率降低，有利于更大程度地缓解主城拥堵、减轻主城-新城的可达性分异；其总车公里数和碳排放量也比情景方案①减少约9%，与轴向轨道的耦合效果更好。

因此，供给侧结构调整是交通转向高质量发展的关键。要从根本上遏制“蔓延——拥堵”的态势，必须改变以快速路支撑的小汽车导向开发模式，加紧建立“快线公交+走廊TOD”耦合的公交导向模式（图14），才能实现用地增长与交通拥堵的脱钩，最终达到集

表3 规划情景方案设定及其绩效评估结果比较

Tab.3 Planning scenario definition and comparison of its performance evaluation results

		情景方案①	情景方案②
情景方案描述	总体特点	主城人口增量控制;核心区岗位高度集聚;各大新城板块相对均衡发展	主城人口大力疏解,岗位多中心分布;强化外围主走廊和增长极核
	中心结构	主城强核+外围组团中心	主城多核+外围城市中心
	人口分布	主城650万人;外围250万人(2.6:1);核心区占主城的35%	主城544万人;外围356万人(1.5:1);核心区占主城的30%
	就业岗位	主城370万个;外围180万个(2.1:1);核心区占主城的51%	主城350万个;外围200万个(1.8:1);核心区占主城的40%
	职住比	主城0.57;新城0.72;走廊沿线0.59	主城0.64;新城0.56;走廊沿线0.71
	交通系统	市域快线+地铁	市域快线+地铁
绩效指标	可达性	综合可达性0.71(主城、新城公交可达性为51.4%、28.1%)	综合可达性0.73(主城、新城公交可达性为55.3%、33.6%)
	拥挤指数	平均饱和度0.44;主城区饱和度0.7	平均饱和度0.39;主城区饱和度0.58
	方式结构	公交分担率37.0%,轨道占公交比例52%;小汽车分担率26%;慢行比例37%。去步行后公交、小汽车分担率分别为47.4%、33.3%	公交分担率36.4%,轨道占公交比例56.8%;小汽车分担率23.5%;慢行比例40.1%。去步行后公交、小汽车分担率为48%、31%
	碳排放	总车公里数为988.4万车km	总车公里数为901.0万车km,比情景方案①减少8.84%;总碳排放量比情景方案①减少8.86%

注:1.现状人口为主城606万人,新城150万人,二者比例4:1;现状就业岗位为主城280万人,新城114万人,二者比例2.5:1;现状职住比为主城0.46,新城0.72。两个规划情景方案中,都市区居住人口和就业岗位总量保持一致,规划总人口为900万人,总职住比为0.61。

2.核心区指“两江四岸”组成的市级中心区。情景方案②的主城“多核”指除“两江四岸”以外,还有沌口等若干市级中心节点。

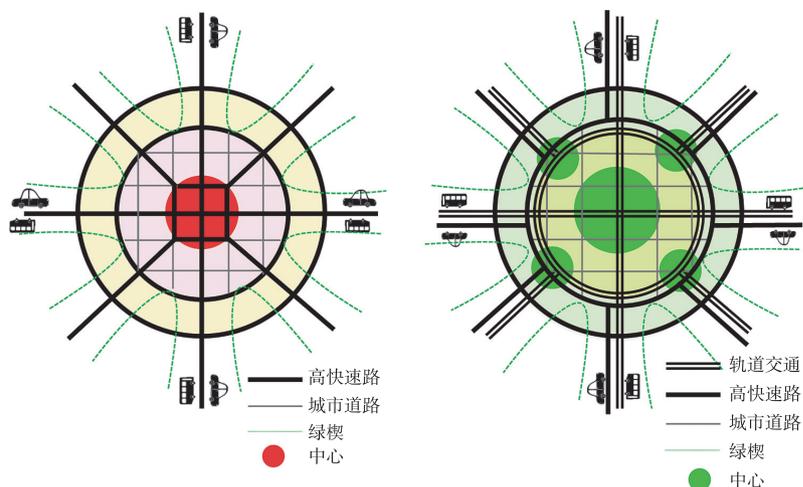


图14 面向高质量发展的交通模式转型:从小汽车导向的“蔓延——拥堵”模式到公交导向的“集约——畅达”模式

Fig.14 High-quality transport planning paradigm: from car-oriented sprawl-congestion mode to transit-oriented-compact-accessible mode

资料来源:作者自绘。

约—畅达的高质量发展目标。

3 结论与启示

(1) 在我国转向高质量发展的新阶段,建立与之适应的评估体系十分迫切。以关注所有人移动便利的可达性指标替代以车速、饱和度为核心的机动性

指标,扭转了传统评估“以车为本”、偏重规模的粗放导向和囿于工程技术的狭隘思路,对于面向高质量发展的交通战略转型具有方向性作用。在加强规划评估、促进转型发展的形势下,武汉案例对于其他城市建立质量型评估体系,重新审视和调整交通战略将有所助益。

(2) 以绩效为主线的评估指标体系

适合于面向高质量发展的战略评估,能为交通战略调整决策提供清晰有力的指引。可达性核心绩效指标是用地-交通耦合作用的结果,针对规划绩效不高的问题,需要重点从交通、用地两大方面来追溯原因。武汉评估揭示出TOD走廊未达预期成效以及快轨建设、产城融合等行动落实缺位的问题,为寻求交通高质量发展的“集约——畅达”模式和路径奠定了基础。

(3) 高质量发展是一揽子行动合力的结果,为了实现安全畅达、高效低碳的交通发展目标,加强供给侧结构的优化调整至关重要,而不能条块分割地考核各项行动的执行情况。武汉规划实施“重路轻铁”、“重车轻人”,导致了交通发展不均衡不充分的问题,只有补足轴向骨干公交的“短板”,同步落实新城、主城“走廊TOD”策略的协同行动,才能有效压缩两大地区的绩效差异水平。

(4) “目标——行动——时空——技术”四位一体的质量型交通评估体系,实现了“监测目标实现度——考察规划执行力——调整策略工具包”的评估闭环,为持续改进规划编制和评估工作提供了整体框架。作为一个开放框架,需要不断完善评估内容和方法,进一步认识交通技术、政策因素对绩效的影响机制,同时优化绩效指标的选取和测度手段,增强交通战略评估的科学性和指导性。此外,还要改进评估的组织程序,提高评估过程的公共参与,从而更充分地考量不同群体的多样化出行需求。

感谢武汉市交通发展战略研究院对本研究的合作支持,感谢何兆阳对部分插图贡献。

注释

① 在上版总体规划中,武汉都市区由主城区以及城镇空间发展轴上的6大新城组团、组团之间的6条放射型生态绿楔组成。轴向TOD走廊指基于“多快多轨复合交通走廊”的外围新城组团。

② 2013年11月,武汉发布了《武汉2049》远景发展规划之后,与武汉交通评估同步开展了世界城市交通目标、交通与土地利用协调发展、综合交通枢纽城市及

城市圈交通一体化、公交一体化、交通需求管理政策等五个交通专题研究, 使评估工作更加深入和全面。

- ③ 根据词义, 绩效是指对所做出的主张、承诺、要求或其他义务的完成情况。绩效用在经济管理活动方面, 是指社会经济管理活动的结果和成效; 用在公共部门中衡量政府活动的效果, 则是一个包含多元目标在内的概念, 交通战略的绩效属于后者。按照Todd Litman的解释, 绩效评估是指用以确定组织在实现其预期意愿和目标方面的表现情况的一种监测和分析过程, 见参考文献[14]。

参考文献 (References)

- [1] EPA of the United States. Guide to sustainable transportation performance measures[R].2011.
- [2] 范宇, 石崧, 张一凡, 等. 目标与实施导向下的总体规划指标体系研究[J]. 城市规划学刊, 2017(7): 75-81. (FAN Yu, SHI Song, ZHANG Yifan, et al. Goal-oriented and practice-led index system of master planning[J]. Urban Planning Forum, 2017(7): 75-81.)
- [3] MAY A D, KARLSTROM A, MARLER N, et al. Developing sustainable urban land use and transport strategies: a decision-makers' guide-book [R].2005.
- [4] 湖北省交通运输厅. 武汉获评公交都市创建示范城市, 日均客运量突破730万人次 [EB/OL]. 中国交通运输部湖北交通子站. http://zizhan.mot.gov.cn/st/hubei/jiaotongxinwen/201812/t20181214_3144304.html, 2018 (Department of Transport of Hubei Province. Wuhan was awarded the demonstration city for transit metropolis creation, with average daily volume exceeding 7.3 million passengers [EB/OL]. Hubei sub-site of the Ministry of Transport of China. http://zizhan.mot.gov.cn/st/hubei/jiaotongxinwen/201812/t20181214_3144304.html, 2018.)
- [5] 黄艳. 黄艳同志在全国城乡规划改革工作座谈会上的讲话[EB/OL]. 规划头条, <http://www.upnews.cn/archives/22976>, 2016. (HUANG Yan. Yan Huang's speech at the forum on urban and rural planning reform nationwide[EB/OL]. UPNEWS, <http://www.upnews.cn/archives/22976>.)
- [6] LITMAN T. A good example of bad transportation performance evaluation[R].2009.
- [7] 李莉, 陈长虹, 戴懿, 等. 城市交通与环境可持续发展指标体系评估系统研究——上海案例应用[J]. 安全与环境学报, 2006, 4(6): 118-122. (LI Li, CHEN Changhong, DAI Yi, etc. Evaluation system of urban transportation and environment sustainable development indicators case with Shanghai[J]. Journal of Safety and Environment, 2006, 4(6): 118-122.)
- [8] 刘冰, 张涵双, 曹娟娟, 等. 基于公交可达性绩效的武汉市空间战略实施评估[J]. 城市规划学刊, 2017, 1: 39-47. (LIU Bing, ZHANG Hanshuang, CAO Juanjuan, et al. Wuhan's spatial strategy implementation appraisal based on transit accessibility performance [J]. Urban Planning Forum, 2017(1): 39-47.)
- [9] 刘小明, 全永森, 刘莹, 等. 《北京交通发展纲要(2004—2020年)》实施情况及评估[J]. 城市交通, 2013, 5(11): 8-11. (LIU Xiaoming, QUAN Yongshen, LIU Ying, et al. Evaluation of Beijing transportation development plan(2004-2020) implementation[J]. Urban Transport of China, 2013, 5(11): 8-11.)
- [10] 陆锡明, 顾煜. 交通政策顶层设计的战略意义与关键作用——《上海市城市交通白皮书》十五年历程启示[J]. 城市交通, 2013, 5(11): 12-17. (LU Ximing, GU Yu. Strategic significance and critical role of transportation policy: implementing "Shanghai Metropolitan Transport White Paper" in the past 15 years[J]. Urban Transport of China, 2013, 5(11): 12-17.)
- [11] 桑劲. 控制性详细规划实施结果评价框架探索——以上海市某社区控制性详细规划实施评价为例[J]. 城市规划学刊, 2013, (4): 73-80. (SANG Jin. Evaluation of implementation outcomes of regulatory plans—a case study on regulatory plan of a community in Shanghai[J]. Urban Planning Forum, 2013, (4): 73-80.)
- [12] 上海同济城市规划设计研究院. 武汉市综合交通体系修编(2014—2030年)——交通系统综合评估[R]. 2015. (Shanghai Tongji Urban Planning and Design Institute. Wuhan comprehensive transportation system planning update (2014-2030)—appraisal of comprehensive transportation system in Wuhan (final report) [R]. 2015.)
- [13] Southern California Injury Prevention Research Center (SCIIRC), UCLA School of Public Health. A guidebook to strategy evaluation: evaluating your city's approach to community safety and youth violence prevention[R]. 2008.
- [14] 孙施文, 周宇. 城市规划实施评价的理论与方法[J]. 城市规划汇刊, 2003, (2): 15-20, 27. (SUN Shiwen, ZHOU Yu. Theories and methods of urban planning implementation evaluation [J]. Urban Planning Forum, 2003(2): 15-20, 27.)
- [15] TURNBULL K. Performance measurement of transportation systems[M]. TRB of the National Academies, 2013.
- [16] Transport and Infrastructure Council(TAIC), ATAP Guidelines Steering Committee. Australian transport assessment and planning guidelines[M], Commonwealth of Australia, 2016.
- [17] 武汉市交通发展战略研究. 《2017武汉市交通发展年度报告》编制工作顺利完成 [EB/OL]. 2017. <http://www.whtpi.com/results/9/1473.html>, (WHTPI. The preparation of the 2017 Wuhan transport development annual report was successfully completed[EB/OL]. <http://www.whtpi.com/results/9/1473.html>, 2017.)
- [18] 武汉市交通发展战略研究院. 《2018武汉市交通发展年度报告》编制完成并面向行业发布 [EB/OL]. 2018. <http://www.whtpi.com/results/9/2375.html>, (WHTPI. 2018 Wuhan transport development annual report was completed and released [EB/OL]. <http://www.whtpi.com/results/9/2375.html>.)
- [19] 武汉市交通发展战略研究院(WHTPI). 武汉市轨道交通2号线规划实施后评估[R], 2013. (WHTPI. Post-evaluation of Wuhan rail transit line 2 implementation[R]. 2013.)
- [20] 武汉市人民政府. 武汉市城市总体规划(2010—2020年)[R], 2010. (Wuhan City's Government. Comprehensive planning of Wuhan(2010-2020) [R]. 2010.)
- [21] 习近平. 习近平在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL]. 中国共产党新闻网. <http://cpc.people.com.cn/n1/2017/1028/c64094-29613660.html>, 2017. (XI Jinping. XI Jinping's report at 19th CPC National Congress[EB/OL]. CPCNEWS. <http://cpc.people.com.cn/n1/2017/1028/c64094-29613660.html>, 2017.)
- [22] 解瑶, 张军民, 单建树. 近五年我国城市总体规划实施评估研究综述[J]. 上海城市规划, 2015(06): 21-26. (XIE Yao, ZHANG Junmin, SHAN Jiangshu. Research summary of master urban plan implementation evaluation of recent five years in China [J]. Shanghai Urban Planning Review. 2015(06): 21-26.)
- [23] 张尚武, 汪劲柏, 程大鸣. 新时期城市总体规划实施评估的框架与方法——以武汉市城市总体规划(2010—2020年)实施评估为例[J]. 城市规划学刊, 2018(3): 33-39. (ZHANG Shangwu, WANG Jinbai, CHENG Daming. Framework and method of urban master plan implementation in the new era: taking the implementation assessment of Wuhan master plan (2010-2020) as an example[J]. Urban Planning Forum, 2018(3): 33-39.)
- [24] 中国评论通讯社. 中国经济高质量发展的内涵和要义[EB/OL]. 中评网, 2018. <http://www.crntt.com/doc/1049/4/7/0/104947078.html?coluid=53&kindid=0&docid=04947078&mdate=0119083349>, 2018 (China Review News Agency. The connotation and essentials of high-quality development of China's economy[EB/OL]. CRNTT. 2018. <http://www.crntt.com/doc/1049/4/7/0/104947078.html?coluid=53&kindid=0&docid=04947078&mdate=0119083349>.)
- [25] 周江评, 孙明洁. 交通系统与交通项目评估——北美的经验及其对中国的启示[J]. 国外城市规划, 2004, 4(19): 61-68. (ZHOU Jiangping, SUN Mingjie. Evaluation of transportation system and project—experiences in north American and its implications to China[J]. Urban Planning Overseas, 2004, 4(19): 61-68.)
- [26] 周珂慧, 姜劲松. 西方城市规划评估的研究述评[J]. 城市规划学刊, 2013(1): 104-109. (ZHOU Kehui, JIANG Jinsong. A review of urban planning evaluation in the west[J]. Urban Planning Forum, 2013(1): 104-109.)

修回: 2018-12