

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.09.029

上海交通运行评价指标体系建设现状与应用

陶莎

(上海城市交通设计院,上海市 200082)

摘要:当前上海亟需建立符合超大城市特点和规律的交通治理新路径,以进一步提升交通辐射能力。立足上海城市功能定位,从提升交通设施效率,提高交通服务品质出发,分析了构建上海交通运行评价指标体系的必要性。从服务上海、服务市民、提升智慧管理等多个维度,介绍了多层次可展现、可跟踪、可分析的综合指标体系及应用场景。该评价指标体系的建立和应用对助力上海市交通基础设施规划决策和提升上海的城市交通管理水平起到了重要的推进作用,对提升城市交通规划、交通管理、交通治理等方面工作具有参考价值。

关键词:交通运行;评价指标体系;城市功能定位;韧性交通

中图分类号: U491.2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)09-0126-04

0 引言

当前,中央赋予了上海“三大任务、一大平台”、“浦东新区打造社会主义现代化建设引领区”等重大历史使命,这使得上海亟需提升自身交通辐射能级,完善城市综合交通体系与交通治理体系,以此作为支撑上海打造国内大循环的中心节点,实现上海作为国内国际双循环的战略链接。

从现实要求来看,上海城市综合交通进入新的发展阶段,上海国际大都市一体化交通基本建成,目前的交通运行效率、交通服务品质和交通可持续发展能力与更高的发展要求仍有差距。同时,上海面临“碳中和、碳达峰”、土地、能源、生态等资源要素的约束,同时需应对气候变化、网络安全、突发公共卫生事件等安全风险,这样的情况要求交通治理体系亟需加快转型,并在治理理念、体制、机制、模式、方式等方面加快转变,进一步提升治理效能。

从技术趋势来看,随着城市运行一网统管及交通行业数字化转型的推进,管理部门的交通数据积累不断庞大,交通分析角度不断创新,为进一步加强交通畅通全管理、进一步推动交通精细化管理提供了丰富的数据资源。如何合理并科学有效地利用数据服务政府工作、企业运营,最终优化服务市民生活的问题应运而生。针对城市交通运行状态研究并制定评价指标体系,是适应当下环境并满足需求的重

要切入点和有效抓手。建立上海的城市交通运行状况评价指标体系,可客观评价城市交通的运行变化、基础设施的建设进展、交通供给匹配交通出行的能力,为城市交通管理提供支撑。

1 运行评价研究

国外关于城市交通运行评价的早期研究大多为定性研究,20世纪70年代后,关于城市交通运行评价的定量研究日益涌现。在交通运行评价指标体系研究方面,研究者们针对自己的研究问题提出可以量化的评价指标体系,并不断丰富和完善。研究集中在人口集聚的城市区域,特别是居民出行感受度较高的道路交通及公共交通领域。卢晓霞^[1]研究了重庆公路运输系统的运行效率,选取了12个指标;王倩倩^[2]采用模糊综合评价法分析了青岛的城市交通运行效率;张昂启^[3]运用层次分析法构建城市交通运行效率评价指标体系,并分析了北京的城市交通运行效率;徐凤^[4]剖析了城市交通运行效率的影响因素,从城市空间结构、城市居民出行结构、城市交通基础设施水平和城市交通管理水平4个层面,选择道路网密度等14个具体指标,构建城市交通运行评价体系。

通过文献梳理可知,尽管不少国内外学者对交通运行指标的组成进行了不同层面的分析,但城市交通运行的评价指标体系并未统一。在城市交通数据丰富性、可获取性提升的前提下,结合上海交通城运系统的搭建,总体把握上海城市交通运行的态势及发展阶段,形成上海城市交通运行指标体系,以为地方交通运输和经济等相关部门提供一定的决策参考。

收稿日期:2022-10-17

作者简介:陶莎(1995—),女,工学硕士,助理工程师,从事交通规划与交通大数据分析及应用工作。

2 现实条件

立足上海市行业主管部门的监管需求及交通行业数据中心汇集的数据基础,以需求为导向,数据为基石,建立能应用、可实施的城市运行指标体系。

2.1 需求分析

状态监测主要分为对交通设施、交通需求、运行状态和企业的全面监测。交通设施的监测分为对现状基础设施、设施保养和应急保障物资分布的监测。运行状态的监测主要是对于交通的运行态势的监测。交通需求监测的主要功能是通过指标体系平台了解城市客运、城际客运、道路和港口运输的流量变化,并为以后交通行业的调整和管理提供数据支持。对于企业的监测则是提供交通行业各企业的法人信息和联系方式。

趋势研判是以掌握需求、掌握供应为基础,开展交通运输经济运行分析、政策实施效果评价、交通发展趋势研判等分析工作,以提高交通运输宏观掌控能力。

发现问题是指智能交通平台可以及时甚至预先发现存在问题的交通事件。

决策支撑是基于前述状态监测和问题发现等环节,通过数据分析、模型演算等手段,为政府在运行管理阶段提供决策支撑。

(1) 基于状态监测的管理决策支撑

区分常态和突发两种状态,分类决策管理。通过长期数据追踪,发现运行规律,为设施规划与布局优化提供条件。

(2) 基于问题导向的治理决策支撑

针对不同区域、成因的交通问题,追本溯源,找准问题源头,从源头解决和问题控制等不同目标角度出发,提出长期根本治理、短期问题控制的治理决策。

(3) 从提升交通出行服务品质角度的决策支撑

以辅助确定目标、拟定方案、分析评价及模拟验证等工作出发,提出能实现提升交通出行服务品质的决策。同时,可提供人机交互方式,以完善方案,辅助决策支撑。

2.2 数据基础

交通行业数据中心汇聚的数据包括交通委数据、横向部门数据及行业企业数据三个部分,数据清单见表 1。

表 1 数据清单

	数据来源	数据内容
横向部门	市公安局	航空客流数据
	铁路局	铁路客流、排班数据
	气象局	气象监测及预警数据
行业企业	久事公交	公交客流数据
	客运总站	长途客车售票、发车单数据
	交运巴士	
	吴淞邮轮港、国客中心	游轮客流数据
	申通集团	轨道客流(基于站点统计、断面客流)
交通委系统	轮渡公司	线路、站点、运能、配车数据
	公交卡公司	轮渡客流数据
	哈啰、美团、青桔	网约车定位数据、出租翻牌数据
	机场集团	车辆基础信息和实时动态数据
	道运局	浦东、虹桥机场计划航班、已执行、延误、取消信息
交通委系统	航务处	基于停车 APP 的公共停车场(库)、道路停车数据、电子路单
	信息中心	船舶、事故、违章、航道数据
	指挥中心	船舶 AIS 定位数据
	指挥处	出租单差
	规划处	道路交通指数、公路/城市道路里程、轨道交通里程、高速公路发布段拥堵排行、快速路发布段拥堵排行、快速路吸引量表、高速省界道口流量、收费出口流量、收费进口流量、高架道路拥堵指数、地面道路拥堵指数
交通委系统	两客一危定位数据	
	两客一危告警数据	
交通委系统	统计月报数据(对外、公路、水路、铁路、航空、出租旅客发送量;全社会、公路、水路、铁路、机场货物运输量)	

3 指标体系构建

3.1 指标体系建立的原则

一是加强辐射,使命担当。把握上海现代化国际大都市交通发展总体阶段,围绕进一步做好交通强国建设的要求,不断提升上海交通的辐射能级,促进区域融合,深入贯彻长三角一体化交通协同发展方针,推进国际航运中心能级提升,打造国内国际双循环战略链接。

二是全面覆盖,一屏总览。形成城市交通运行总览,一屏观交通。以全面覆盖为需求,兼顾反映客运、货运服务水平和能级的重要指标。以城市运行系统功能为导向,抓住反映城市运行特征的主要方面,如市内交通以道路交通、公共交通、个性化热点新发展

等方面。

三是趋势引领,亮点突出。把握绿色出行、智慧出行的未来发展趋势,注重科技赋能、生态绿色,持续提升交通创新发展能力。深入践行人民城市建设理念,持续提高交通服务系统协同能力,不断提高交通运输治理体系精细化管理能力。

3.2 设计思路

基于加强辐射、全面覆盖、趋势引领的基本设计原则,对于指标体系的设计,在准则层设计服务上海城市功能定位相关指标、打造人民满意城市交通相关指标及建设韧性绿色安全交通相关指标三个维度,指标体系的架构如图1所示。

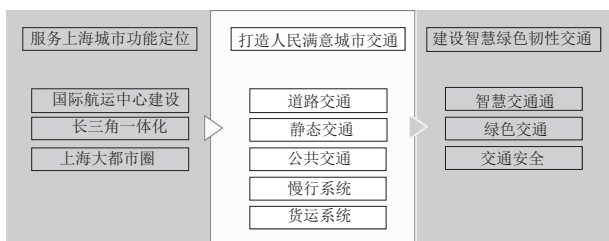


图1 指标体系架构图

服务上海城市功能定位的相关指标用于把握上海国际航运中心能级提升,评估长三角交通一体化建设进程及上海大都市圈发展格局。

打造人民满意城市交通相关指标从交通基础设施与出行需求的匹配方面入手,兼顾运营总量、设施供应与服务水平。

建设韧性绿色安全交通相关指标,贯彻低碳绿色化的发展要求及智慧精细化的管理要求,展现上海市交通行业数字化转型及韧性城市的建设成果。

3.3 建立指标体系

3.3.1 服务上海城市功能定位

从国际航运中心建设、长三角一体化及上海大都市圈建设方面,评估上海城市交通基础设施的供应水平、基础设施服务的客货运总量及服务水平,衡量交通基础设施与客货运运输需求的匹配情况,相关指标见表2。

3.3.2 打造人民满意城市交通

依托上海交通城运系统的建设,形成城市交通监管指标。从道路交通、公共交通、慢行交通、静态交通、货运交通五个方面构建全面的城市交通评估指标列表,详细指标见表3。

其中,道路系统主要展现的是城市道路、布局、客流、维护、效率这几个方面。选取高速公路流量及拥挤度、快速路流量与饱和度、地面道路需求总量,

表2 服务上海城市功能定位相关指标

	指标层	指标值	同比增长
国际航空枢纽建设	年旅客吞吐量/亿人次	0.65	+6.1%
	年货邮吞吐量/万吨	436.6	+8.5%
	国际通航点/个	142(疫情前,覆盖50个国家)	—
国际航运中心建设	集装箱吞吐量/万TEU	4703	+8.1%
	港口能力适应性(通过能力/实际吞吐量)	0.97(2020)	+5.4%
	班轮运输连通性指数(LSCI)排名	第一	持平
区域一体化	中心城市可达性(上海主要枢纽到长三角主要城市时间)/h	0.4~2(南京、苏州、杭州、宁波、合肥)	—
	都市圈区域内可达性(上海中心城到毗邻城市时间)/h	0.5~2(舟山除外)	—

反映不同等级道路设施供应及服务水平。

静态交通方面,依托市级公共停车信息平台数字底座,及上海停车APP用户使用数据,掌握公共停车场(库)及道路停车的泊位利用实时周转情况,监测静态交通运行状态。

公共交通方面,从工作日日均公共交通客运量及公共交通出行分担率两项指标评估公共交通出行方式的总体规模与居民的出行结构,同时以提高轨道站点有效覆盖率、两网融合水平、公交专用道效能为目标,设置三项对应指标对公共交通的服务水平进行评估。

慢行系统的指标,结合当前发展热点、难点,对接上位规划,选取共享单车在线量、骨干绿道总长度2项指标,充分考虑慢行发展品质要求。

3.3.3 建设智慧绿色韧性交通

从智慧、绿色、韧性三个方面构建可持续发展的交通。其中,构建面向未来与科技策源的智慧交通中,智慧交通模块指标反映出交通基础设施、交通装备、运输服务和交通管理智能化水平以及系统的智慧化发展程度。推动形成绿色交通发展方式,重点从生态环保、集约节约2个评价维度设置指标7项。韧性交通则以道路交通事故万车死亡率为量化评估指标。

4 上海城市交通运行指标应用

上海逐渐建立起涵盖基础设施、对外交通、道路交通、公共交通、静态交通等各个交通板块于一体的交通一网统管的指标体系,并用于交通一网统管城运平台的建设实践中(如图2)。

表3 打造人民满意城市交通相关指标

指标层	评价指标	指标值	同比增长
道路交通	全市道路总里程 / 万 km	1.89	+2.2%
	高速公路日均交通量 / (万辆次·d ⁻¹)	135.4	+4.1%
	高速公路平均拥挤度	0.99	+0.06
	快速路网日均流量 / (万辆次·d ⁻¹)	202.3	+7.3%
	早、晚高峰快速路网总体饱和度	0.65、0.66	-0.01、+0.01
	中心城地面干道日均交通需求 / [(万 pcu·km)·d ⁻¹]	522.4	+2.9%
静态交通	上海停车 APP 注册用户数 / 万人次	190	—
	上海市公共停车信息平台接入道路停车场、公共停车场(库)数量 / 个	1 200、3 300	—
	公共停车场(库)泊位使用率 / %	—	—
	道路停车泊位使用率 / %	—	—
公共交通	工作日日均公共交通客运量万乘 / 次	1 398.8	+20.9%
	中心城公共交通出行分担率(不含步行) / %	48.7%	-0.8%
	中心城轨道站点步行 10 分钟覆盖常住人口比例 / %	53.9%	+10%
	轨道交通站点出入口 50 m、100 m 内可接驳公交的站点比率 / %	76%、89%	+2.3%、+1.5%
慢行系统	中心城公交专用道早晚高峰运营车速 / (km·h ⁻¹)	16.6、15.1	+0.8%、-1.2%
	共享单车在线量 / 辆	—	—
货运系统	全市绿道总里程 / km	1 306	+213
	快递业务量 / 万件	374 138	+11.2%

表4 建设智慧绿色韧性交通相关指标

指标名称	指标值	同比增长	
智慧交通	智慧公路?智慧高速建设里程 / km	G15、G60、S32 在建	—
	大型智慧综合交通枢纽数 / 个	—	—
	智能网联汽车开放测试道路里程 / km	1289.83	+130.4%
	公共客运交通工具自动驾驶运营里程 / km	175.5(轨道 167、公交 8.5)	+242.1%
绿色交通	集装箱水水中转比例 / %	49.6%	-2%
	海铁联运业务增长率 / %	55.6%	—
	新能源车占机动车保有量比例 / %	12.7%	+41.1%
	全市电动汽车与充电设施配比	1.3 : 1	-18.2%
	新能源公交车占公交车总量比例 / %	83%	+23.3%
	中心城区绿色出行比例(含轨道、公交、非机动车、步行、四车) / %	80.9%	-0.2%
交通安全	交通运输行业年能耗总量 / 万 t 标准煤	2317	+3.5%
	道路交通事故万车死亡率(含所有道路) / (人·万车 ⁻¹)	1.7(2020)	-7.6%



图2 交通一网统管城运平台

总体来说,上海正在克服新冠肺炎疫情的不利影响,持续通过城运系统建设来提升交通治理水平。对外客货运量稳步回升,出现恢复性增长。道路交通运行压力恢复,饱和度水平较为稳定,高峰期持续处于高位。停车、网约车、共享单车等商业数据逐步纳入行业主管部门的监管范围。智慧交通部分,由于投入成本及建设周期的差异,智慧设施建设进度较智慧载具相对较慢。能源绿色化的进展较快,绿色出行

有索区横梁最大弯曲应力为 163 MPa,最大轴应力为 9 MPa,最大剪应力 45 MPa。无索区横梁最大弯曲应力为 174 MPa,最大轴应力为 9 MPa,最大剪应力 67 MPa。

活载作用下纵梁挠度最大值为 46 mm,最小值为 -87 mm,正负挠度绝对值之和为 133 mm,跨度 $L=200\text{ m}$, $L/800=250\text{ mm}$, $133 < L/800$,满足规范要求。

7 结 语

(1)非对称斜拉-拱组合桥梁形式具有结构新颖,造型独特的特点。

(2)斜塔采用直线混凝土塔与曲线钢管塔的组合结构,较好地解决了斜塔斜拉索张拉锚固的构造问

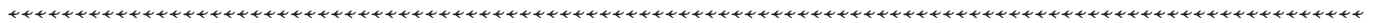
题,受力更加合理。

(3)斜拉桥与拱桥均属于多次超静定结构,两者组合在一起共同承担桥梁荷载,索塔及拱肋与主梁的协调变形关系及内力分配极其复杂,需要进行大量的计算分析。

(4)非对称斜拉-拱组合桥梁形式景观效果极具视觉冲击力,可为同类桥梁的设计提供参考。

参考文献:

- [1] 王伯惠.斜拉桥结构发展和中国经验[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [2] 王庭正,罗世东,王新国,等.湘潭市莲城大桥总体设计[J].桥梁建设,2008(3):37-40.
- [3] 邵长宇.索承式组合结构桥梁[M].北京:人民交通出版社股份有限公司,2017.



(上接第 129 页)

方式及集约化货运方式的占比提升则较难推进。

5 结 语

建立合理的评估指标体系并对指标进行年度跟踪与成因分析,可助力上海市交通基础设施规划决策,完善上海的城市交通管理水平,加强上海从注重交通自身发展,使之向统筹交通体系与经济社会融合发展转变,能担当交通的“先行官”定位。

参考文献:

- [1] 卢晓霞.重庆市公路运输系统运行效率评价与管理对策研究[D].重庆:重庆交通大学,2011.
- [2] 王倩倩.城市交通运行效率评价指标体系研究[D].青岛:中国海洋大学,2013.
- [3] 张昂启.城市交通运行效率评价——以北京市为例[D].北京:首都经济贸易大学.
- [4] 徐凤.城市交通运行效率指标体系的构建与应用[J].交通科技与经济,2018,20(2): 6.