

上海全球城市综合交通承载力的驱动要素、 状态指标和响应举措

邵丹 朱洪 谢辉

【摘要】基于可持续发展视角研究未来 30 年（2050 年）上海全球城市综合交通承载力的开发问题。借鉴“驱动力(压力)一状态一响应”指标体系概念模型理论框架，总结前 30 年上海综合交通承载力在驱动要素、状态指标及响应举措上的发展经验，并预判未来 30 年的总体发展态势。最后结合国际全球城市相关经验借鉴，提出上海未来综合交通承载力开发的重大举措和建议。

【关键词】全球城市; 综合交通承载力; PSR 指标体系模型

0 引言

交通承载力是反映交通供需关系的重要指标，综合承载力不是狭义的考核交通设施可承受交通负荷的指标，而是指交通系统所能支撑的经济、环境、社会发展需求的综合能力。面向未来 30 年发展要求，上海要打造世界级的全球城市，必须坚持用可持续发展的视角研究交通承载力问题。

1 提升综合交通承载力的理论基础

联合国可持续发展委员会(UNCSD)1996 年提出了“驱动力(压力)一状态一响应”指标体系概念模型(简称 P-S-R 模型)，被广泛应用于不同领域的可持续发展问题研究。综合交通承载力以可持续发展为导向，可以借鉴 PSR 的理论框架，对影响承载力的驱动要素，状态目标和相关的响应举措进行研究。

综合交通承载力受社会经济、自然条件、人为干预等诸多因素影响，其值是动态变化的，具有较大的不确定性。驱动力（压力）(P)反映了城市经济和社会活动中推动和阻碍交通发展的因素，决定了交通承载力的宏观发展阶段和背景。状态(S)反映了承载力的状态或所追求的目标，可以是单个交通系统的服务水平，也可以是可持续发展目标的实现情况。响应(R)则是基于一定的驱动力（压力）背景和承载力状态目标下，政府为提升承载力所采取的具体行动和技术手段。管理模式转型和科技创新可以影响驱动力和压力的适应关系，进而改善承载力水平或促进承载力目标实现。

将扩大综合交通承载力的途径和方法作为研究重点。基于承载力影响因素分析可知，一

定社会经济水平和时空范围下的交通需求和资源、环境容量的适应关系是相对稳定的，而响应举措则是相对弹性的，即可以通过城市空间布局结构的调整，交通方式结构的调整，交通效率的提升来持续挖掘供给潜力，而科技创新则可以提供跨越式的供给增长。未来上海综合交通承载力的研究重点不是去测算一个固定的交通承载力的数值或范围，而是去研究进一步扩大交通承载力的方法和途径，即通过不断强化响应举措，适应驱动力（压力）要素，进而实现设定的承载力状态目标。

2 前 30 年上海综合交通承载力发展沿革

回顾前 30 年（1990-2020 年）上海交通承载力的发展情况可以为后 30 年的发展完善提供依据和指导。前 30 年上海交通发展历程来看大致可以划分 3 个阶段，1990-2000 年为浦东开发开放时期，2000-2010 年为四个中心全面建设和中心城功能强化时期，2010-2020 为四个中心建设完善和城乡统筹发展阶段，每个阶段的经济驱动力（压力）各不相同，对于承载力的要求也不尽一致，当然也对应了不同的响应举措。

从驱动力（压力）要素来看，交通持续快速发展的阶段特征没有改变，但资源、能耗约束作用开始逐步显现。无论是以浦东开发为核心的中心城一体化发展，还是以四个中心建设为核心的城市功能提升，还是城乡统筹发展，均对社会经济发展具有明显的拉动作用。30 年来，城市人口和交通客货运需求始终处于持续快速增长的阶段。但从压力端看，随着人口和交通需求的持续快速增长，用地资源和环境压力逐步增大，特别是十二五以来，由社会经济发展引发的环境污染、能源消费矛盾逐步增大，资源、能耗对社会经济发展的约束作用持续加大。

从状态指标来看，以追求交通系统的供求服务水平目标为主，可持续发展理念开始得到重视。近 30 年来，交通服务水平和要求持续提高，从满足基本的交通运输服务，到逐步提高交通出行的舒适性、快捷性。特别是 2010 年以来，随着社会经济的发展，市民对交通出行要求的不断提高，且随着环境、大气等资源约束条件的不断增加，承载力的目标日趋显现多元化的要求。

从响应举措来看，大规模基础设施建设提升了承载能级，交通需求管理提升了承载效率，科技管理水平挖掘了承载潜力。为适应经济社会对交通的出行要求，上海持续加大了交通基础设施的供给，从跨江设施的建设，到中心城路网体系和轨道交通网络的建设，再到公路网、机场、港口、铁路等区域性设施的建设，交通基础设施能级显著提升。在以公交优先为导向的交通需求管理政策导向下，形成了相对均衡的交通出行方式结构，极大地提升了交通设施

的供给效率。信息化、环保技术的大规模应用有效缓解了小汽车快速发展产生的交通拥堵和环境污染压力。

承载力社会、经济、环境等发展代价增大，恐难适应未来 30 年的发展要求。综合考虑城市对内、对外等多种交通需求影响，在不增加设施供给条件下，若维持既有服务水平略有下降的基础上，既有道路与公交设施承载规模约 2600 万人。若 2020 年规划设施全部落实，既有综合交通体系可承载 2800 万人次的出行需求。但我们也必须看到，市民的出行时间距离不断拉大，出行成本不断增加，交通拥堵、环境、能源压力持续增大，交通承载力的发展适应性水平将持续下降。

3 后 30 年上海综合交通承载力发展思路

3.1 交通承载力总体发展态势研判

依然具有较强发展驱动力，但资源硬约束时代已经来临。面向未来 30 年，上海的发展目标定位为打造全球城市。随着两带一路、新型城镇化和长三角世界级城市群等国家战略的实施，上海全球城市节点地位进一步强化，区域中心城市首位度进一步提升，上海都市圈进一步跨越市域。人口、岗位的集聚效应，对外交通联系强度仍将维持较长一定时期后才能逐步趋稳。根据上海社科院《上海人口发展趋势特点与问题研究》报告，20 世纪中叶，本市常住人口将接近 3000 万人。再考虑突破市域的都市圈范畴的通勤和流动人口，实际交通人口规模将达到 4000 万人。从资源环境的承受压力看，2040 年总体规划已经明确土地资源零增长，上海交通碳排放峰值控制也将在 2030 年左右到来，资源硬约束时代已经到来。

科技革命和管理模式创新将进一步提升承载力响应能力。一方面，科技革命为转型发展提供了可能和路径。2009 年中国科学院编制了《关于中国面向 2050 年科技发展战略的思考》，提出了未来中国可能出现科技革命的八大战略体系，其中可能改变传统交通发展模式的技术革命包括可持续能源与资源体系、先进材料与智能绿色制造体系、信息网络体系、生态与环境保育发展体系、空天海洋能力新拓展体系等，交通系统的时空服务范围、能耗、污染排放水平较传统模式有显著提升。另一方面，碳排放峰值倒逼机制为转型发展提供制度保障，传统发展思维将被突破，碳排放峰值的提前到来对上海既是压力也是动力，未来对于小客车、公交优先、慢行交通的发展将会有更突破性的举措，为了兼顾可达性和低能耗的发展目标，公交和慢行的重视程度将进一步提升。

总体而言，对未来 30 年上海交通承载力的发展保持谨慎乐观的态度，我们认为科技进步和管理提高效率可以阶段性地释放承载能力，应对可持续发展理念下的交通承载力发展要

求。但从发展过程考虑，仍面临较大的问题和挑战，必须在新一轮的发展中得到重视和完善。

3.2 全球城市交通承载力发展经验借鉴

伦敦、纽约、东京都是全球知名的世界级全球城市，其发展历程以及面向未来的发展愿景值得定位于构建世界级全球城市的上海借鉴。

发展阶段由构建世界城市逐步转向保持世界城市竞争力转变，关注世界城市竞争力提升和可持续发展双重目标。伦敦、纽约、东京都经历过经济社会快速发展，大规模交通基础设施建设的大发展时期。经过阶段性的发展，产业、人口逐步在更大的都市圈、城市群范围内得到均衡发展，环境污染的压力随着环境技术的发展已经逐步缓解。面对未来的发展，各大都市纷纷制定远景发展战略，重点关注世界城市竞争力提升和可持续的发展双重目标，一方面希望进一步加强人口、岗位集聚，一方面为了应对气候变化的碳排放压力依然巨大，纷纷提出碳排放显著下降的控制目标。以伦敦 2050 为例，伦敦 2050 目标是建设更大更好的城市，以强化世界级城市竞争力为驱动力，预计人口规模较现状再增加 1000 万，但交通碳排放较现状下降 50% 以上。

通过设施建设、低碳发展、科技创新等响应举措应对更高的发展要求。世界全球城市一般均已经拥有非常完善的国际、国内、城际和都市圈交通设施体系，为适应新一轮全球城市竞争，坚持以提升可达性和低能耗的可持续发展思路。以伦敦 2050 为例，伦敦提出追求更高水平的整体承载力目标，实现 7 天 24 小时运营能力，更舒适的出行体验，更少的交通排放，并提出 4 大响应对策来提升交通承载力，包括：加强机场、铁路、交通走廊等战略性设施建设；持续扩容基础设施，满足职住出行需要，2050 年公共交通基础设施运力扩容 70%，增加设施应对极端气候变化的弹性和保障；改善环境，鼓励自行车、新能源车辆、低碳区等低碳发展；加速交通创新发展，创新物流配送、电子商务、无人驾驶等新技术的应用。

3.3 未来上海提升交通承载力的发展举措与建议

从上海的发展阶段看，既有世界全球城市在发展初期的发展动力，但又有全球城市面向未来可持续发展的压力，因此既要加强交通体系的建设完善，也要重视绿色低碳的新的要求，具体包括 4 个方面：

一是面向提升全球竞争力储备发展战略性交通设施建设。未来 30 年，世界经济一体化，全球化的发展态势更加明显，国际交通需求日益密切。从机场设施看，上海已经形成一市两场、5 条跑道的设施规模，设计能力 1.2 亿人次/年。随着两带一路战略的推进和上海国际交流的日益频繁，上海人均航空乘次可能达到并超过国际全球城市的水平，未来上海年旅客吞

吐量可能达 2.5-3 亿人次。从港口航运设施看，目前上海的港口集装箱处理能力为 3500 万标箱，随着中国积极参与泰国克拉运河计划发展战略，以及国际中转业务的持续增加，未来的集装箱箱量仍有较大幅度的增长动力。而从上海的空间地域资源来看，很难再寻找出满足机场、港口增量发展的战略空间，应加快在长三角区域统筹考虑机场、港口的发展要求。

二是面向人口、产业均衡布局的都市圈交通设施建设。从国际大都市的城市发展进程看，大多经历了单中心都市区蔓延发展、多中心都市圈结构发展和更大范围的区域网络化发展等三个阶段。未来 30 年，依然是上海完善城镇布局系统，构筑都市圈交通体系的关键时期。主要对策包括：加强中心城与郊区城镇体系的快速交通联系，强化市域一体的战略性穿心交通快速走廊建设；提高郊区城镇体系在长三角的交通区位，加强郊区城镇体系与铁路系统的融合，增加城市副中心的铁路对外服务和辐射能力；持续增加中心城及拓展区轨道交通网络密度和运力。

三是面向绿色低碳发展加强存量设施的功能性改造。随着人口规模的持续增长，2050 年上海交通出行总量可能达到 1.1 亿人次，较现状增加 70%。从国际全球城市的发展经验来看，其都市圈或市域范围的公共交通出行比重往往高达 40%，部分廊道的出行比重高达 80%，而目前上海的比例仅 30%。在用地和设施增量有限的情况，必须通过对存量设施的功能性改造，通过供给政策的转型引导才能引导交通方式结构的转型。从城市交通来看，首尔的清溪川工程、伦敦的自行车高速公路计划、纽约曼哈顿下城应对气候变化的城市滨水地区改造计划（BIG U）均是功能性改造的典范。上海可以通过快速路系统的公交化转型，中心区低排放区或无车区的改造、无障碍设施等项目进一步增加公共交通和慢行交通的供给。从区域交通看，可考虑将铁路系统进一步延伸至陆家嘴、世博、迪士尼等城市副中心或重点功能区，通过优化城际交通结构增加承载力弹性。

四是面向科技创新进一步挖掘精细化管理效能。科技创新是未来转变交通发展模式的重要手段。主要对策包括：加强信息化技术对传统管理流程和管理模式的改造，通过大数据技术掌握交通出行的特征规律，为更精细化的政策制定提供依据；持续提升交通工具的运行效率，通过物联网技术、信号系统的完善，进一步提升道路系统和轨道交通网络的承载能力；加强新能源技术、环境治理技术的发展，进一步提升交通工具的能耗效率和污染物排放强度。

【参考文献】

- [1] 上海市人民政府.《上海市交通发展白皮书（2013年）》[M] 上海：上海人民出版社，2014
- [2] 上海市人民政府.《上海市人民政府印发关于编制上海新一轮城市总体规划指导意见的通知》[C]，2014
- [3] 上海市城乡建设和交通发展研究院.《上海综合交通体系规划（2010-2020）》[R] .上海:上海市城乡建设和交通发展研究院 2012
- [4] 上海市城乡建设和交通发展研究院.《提高上海城市基础设施承载力的对策研究》[R].上海：上海市城乡建设和交通发展研究院，2014年
- [5] 谢辉《城市交通系统容量模型研究》[D].上海：同济大学，2010年

【作者简介】

邵丹，男，硕士，上海市城乡建设和交通发展研究院，高级工程师