
“十三五”时期杭州都市圈 交通一体化发展问题研究^{*1}

李燕 侯树展

【内容提要】“十三五”期间，多重国家重大发展战略将陆续实施，杭州都市圈建设迎来了难得的机遇。结合对“十二五”期间杭州都市圈交通一体化发展现状和存在问题的定性分析，以都市圈的主要运输方式公路运输为例，运用结点模型理论对当前公路网连通度水平进行了测算。分析结果表明：杭州都市圈二级及以上公路网长度及连通度基本满足区域发展的需求，但是一级及以上高等级路网尚加速建设；同时，都市圈圈层市县与中心城市的区位关联度相对较小，交通衔接比较薄弱。最后，研究提出了在此关键时期杭州都市圈交通一体化的发展对策，强调从系统、协调、联动、合作等角度推动都市圈交通一体化的纵向深入和横向拓展。

【关键词】都市圈；交通一体化；结点模型；协调发展

作者：李燕，杭州国际城市学研究中心助理研究员；（杭州310002） 侯树展，济南大学讲师，博士。（济南250022）

前言

世界经济和城市发展经验表明，以大都市经济圈或城市群为主要载体的都市圈经济已经成为发达国家城镇空间布局最集约、产业竞争力最强劲、要素配置最高效的经济空间形态^①。而都市圈交通一体化则是区域经济整体协调发展和潜力充分发挥的前提和基础^②，也是构建都市圈现代综合交通网络、推动都市圈协同发展的重要支撑。

杭州都市圈地处长江三角洲经济圈的南翼，以杭州为中心，以湖州、嘉兴、绍兴三市为节点，近年来通过创新体制机制、突破行政区域、加强合作交流、推进规划共绘、交通共联等方式不断推动区域交通一体化发展。杭州都市圈的建设即将进入“十三五”发展新阶段，《关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》、《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》、国家发改委“杭州都市圈转型升级综合改革试点战略”的相继实施，以及中国（杭州）跨境电子商务综合试验区、国家自主创新示范区建设的推进，杭州都市圈建设迎来了难得的机遇，也对“十三五”期间杭州都市圈交通一体化的发展提出了新的要求。

¹ * 本文是国家自然科学基金应急管理项目(课题编号:71540005)、浙江省哲学社会科学规划课题(课题编号:14NDJC23YBM)阶段性成果,浙江省城市治理研究中心年度研究成果之一。



图 1 杭州都市圈版图

一、十二五期间杭州都市圈交通一体化的发展情况与存在问题

1. 发展成就

2007 年杭州都市圈组建后，杭、湖、嘉、绍四地交通部门率先建立了杭州都市圈交通专委会，从区域交通发展战略、交通规划、项目建设、运输服务等十个方面全面合作，为其他专委会的合作起到引领示范作用。杭州都市圈交通专委会积极突破区域限制，联合启动《杭州都市经济圈综合交通规划》编制，突破行业限制，突破城乡二元结构限制，实现基础设施建设、交通运输组织、交通管理一体化建设，推动大交通共建共联取得明显成效。

8 年来，每年确定 30 多个跨区域的合作项目，全面推进区域一体化建设，先后启动完成多领域、广覆盖的 250 多个合作项目。其中杭浦高速、申嘉湖杭高速、杭甬运河、钱江通道及接线、嘉绍大桥及接线工程、杭长高速及延伸线及沪杭高速、杭甬高速、杭宁高速等一大批都市圈交通重大基础设施项目相继建成并投入使用，初步形成多种运输方式协同发展的综合交通体系。

“十二五”时期，杭州都市圈重大交通基础设施项目投资达 3000 亿元，通过积极构建现代化综合交通运输体系，形成了以杭州为中心，以城际高速、高速环路、城际轨道交通为骨架，干线公路网及城市间常规公交线网为补充，覆盖整个都市经济圈县级以上节点的“高铁半小时交通圈”、“高速一小时交通圈”，都市圈内公路、水路、铁路、民航、城市交通率先进入一体化新时代，基本实现了都市圈“市市通高铁、县县通高速、镇镇通干线、村村通班车”目标^①，长三角城市群의门户枢纽地位得到有效提升，都市圈 4 座城市均被纳入国家公路运输枢纽及重要综合交通节点，交通有效投资保持高位运行，运输服务同城效益愈加显现，为地区稳增长做出了积极贡献。

2. 存在的主要问题

虽然杭州都市圈交通一体化进程已经取得了长足的发展，初步形成了区域交通一体化运营网络，但是也应看到当前杭州都市圈交通一体化发展程度还很有限，存在的问题主要有：

（1）不同运输方式之间缺乏统筹协调，不合理运输问题比较突出

区域内交通枢纽、城市交通与交通干线之间的衔接不够顺畅，各种运输方式之间尚未形成有效的协调配合机制，运输站场设施布局不合理，制约着运输效率的提高。建设现代综合运输体系是区域经济社会发展的迫切需要，也是交通运输业自身发展的根本要求，其实质是通过各种运输方式的相互协作最大限度地发挥各种运输方式的整体效能和比较优势。

（2）交通规划、运输网络、物流市场等尚未实现统一

一体化已经成为区域经济发展的重要组成部分和必然选择，是推动经济发展的重要途径。杭州都市圈在交通规划、运输网络、物流市场等方面尚未实现统一，区域内的交通关系竞争多于“竞合”。

（3）各主要运输方式运输供给能力总量不足，运输效率水平不高，综合效益结构较低

高速公路建设任务还相当艰巨，国省干线公路的技术等级还需要进一步提高，行车条件还需要很大改善；铁路线路结构不合理，快速铁路里程结构较低，运力不足，运行效率不高；航空运输还不能满足人们便捷出行的需要，管理比较落后。

（4）主要通道配置不够完善，区域交通节点衔接不畅

都市圈主要交通通道初具形态，但方式配置和交通衔接尚不健全，城际轨道交通尚处于起步阶段，内河航道网等级总体偏低，水运优势没有充分发挥。都市圈内现状城际间公路是按国省县乡道的行政等级体系进行规划、建设与管养的，行政区划的不同造成市际间部分节点衔接不畅，部分路段等级不相匹配，既不利于城际间交通往来，也造成一部分等级较高的公路路段的运能闲置。

因此，都市圈交通一体化的发展在宏观上取得一定的成就，但中观、微观的有效衔接仍旧是制约都市圈交通一体化健康发展的重要因素，因此借助落实“一带一路”、长江经济带发展战略的契机，全面认识杭州都市圈交通网络的发展现状，研究区域内公路网络的合理建设规模，全力推进杭州都市圈交通一体化的深入发展，是提升杭州都市圈在国家东部率先发展战略中的支撑作用和服务国家战略能力的迫切需要。

二、结点模型理论及其实践价值

公路交通运输系统是服务于区域社会经济的交通运输系统的一个重要组成部分，其主要任务就是满足社会经济活动对公路交通运输的需求。都市圈交通系统在不同的发展阶段对应相应的发展规模，这个规模主要受区域内的经济发展状况、重点节点分布状况、交通发展状况等影响。现阶段针对区域交通网络合理建设规模的研究一般以基于结点模型理论的连通度分析为主体，配合合理长度测算模型和市县区位关系测算模型进行综合反映。

1. 结点模型理论

结点模型一般用于分析公路网连接区域内所有结点是否有效连接以及各结点之间的相互联系^④。该理论认为：假设区域内相互连接的结点均匀分布在区域内，则连接这些点的道路长度可以表示为

$$L=C\times\sqrt{A\times N} \quad (1)$$

公式（1）中，L——道路长度，km；A——区域面积，km²；N——区域内的结点数量；C——各结点的连通度。一般认为树形结构对应C=1.00，格子形结构对应C=2.00，格式+对角线形结构C=3.41，正三角形结构C=3.22。则，

$$C = \frac{L}{\sqrt{A \times N}} \quad (2)$$

对于路网结构的连接度一般认为，C≤1.0 时，路网的连通度较差；1.0<C≤2.0 时，表示路网的连通度较好；当2.0<C≤3.22 时，表示路网基本完善；而当C>3.22 时，则表示达到理论状态。对于不同等级的路网，可以选择不同等级的市、县、镇作为结点。^⑤

2. 国土系数模型

公路网络合理建设规模的确定是一个很复杂的问题，目前权威方法是国土系数模型^⑥。该模型认为，区域公路网的合理长度与区域经济发展水平、人口及国土面积有关，公式如下：

$$L = K \sqrt{P \times A} \quad (3)$$

式中，L——公路网合理长度，km；K——为代表经济发展水平的系数；A——区域面积（1000km²），P——区域人口，1000人。

经济发展水平系数K 由人均国民生产总值与公路网长度的调查资料进行统计回归分析确定，计算公式如下：

$$K = 3.23 + 0.0003 GNP (\text{相关系数 } R = 0.98) \quad (4)$$

根据该测算公式，在特定的经济发展水平条件下，当公路网的实际长度值>理论长度值时，则公路网基本上能满足区域经济发展的要求。

三、基于结点模型的杭州都市圈交通发展情况评估

公路交通运输仍旧是杭州都市圈的主要运输方式。以杭州都市圈范围内的公路网为例，利用结点模型和国土系数模型，对杭州都市圈现年合理路网长度及路网连通性进行了测算，并结合都市圈城市间区位关系的分析，对整个都市圈公路网发展情况进行了评估。

1. 路网连通度分析

根据公式（1）、（2），分别对区域内一级及以上公路、二级及以上公路的路网连接度进行了测算。测算中使用的结点为相应等级公路连接的各关键市、县、镇。结果显示：整个都市圈一级及以上公路网连接度为1.59，路网连通度较好；二级及以上公路网连通度达到3.04，路网连通度基本完善。

具体到各中心城市，杭州市的路网连接度偏低，二级及以上公路网连通度仅为2.33，仅达到相对完善的程度；而湖州、嘉

兴、绍兴3 市的路网连通度水平相对较高。

2. 合理路网长度分析

分别统计了高速公路和一级公路，及高速公路、一级公路和二级公路两种类型的现状路网里程，根据公式（3）、（4）测算了杭州都市圈总体及各中心城市的干线公路合理长度，如表2 所示。

杭州都市圈的4 个中心城市二级及以上公路网长度已接近或超过干线公路合理长度的测算结果。根据通常定义，干线公路一般指国道和省道；而根据浙江省综合交通运输发展“十三五”规划的目标，国省道二级以上公路占比达到80%。在当前国省道二级以上公路占比尚达不到80%的情况下，干线公路网实际里程已超过测算里程，说明相对于当前特定的经济发展水平，杭州都市圈的公路网已基本能满足本区域经济发展的需要。

3、圈层市县与中心城市的区位关系分析

都市圈各市县经济体与邻近中心城市的区位关系主要受中心城市规模大小和距离远近的影响。根据程钰等提出的都市圈内各市县与中心城市区位关系的测算方式，^⑥对杭州都市圈内中心城市、次级城市、圈层市县等的区位关系进行了测算：

测算结果显示：除德清县以外，都市圈圈层市县安吉、海宁、桐乡、柯桥、诸暨与相应次级中心城市的区位关系指数均相对较低。受圈层市县的发展模式相对独立及大城市辐射能力差异性的影响，6 个圈层市县与4 个中心城市的联系不够紧密，导致中心城市的辐射效应难以向圈层市县渗透。一方面，周边市县企业利用中心城市的技术、人才、信息等创新要素比较困难，不利于创新发展和转型升级；另一方面，中心城市的产业、人口压力也难以向周边市县疏解，以致人口膨胀、交通拥堵和环境恶化等成为制约中心城市可持续发展的“顽疾”。

总体来讲，杭州都市圈干线公路网的长度及连通度已基本能够满足当前区域经济发展的需要，但是一级及以上高等级公路的连通度偏低，不同城市连通度差异较大，发展均衡性有待一步提高；同时，都市圈圈层市县与中心城市的区位关系指数偏低，圈层市县与中心城市的交通联系不足，有效衔接不够，成为中心城市与圈层市县之间交通一体化发展的障碍，并有可能影响到整个都市圈区域一体化水平的提升。

表 1 杭州都市圈及各中心城市路网连接度测算

	国土面积 (km ²)	一级及以上公 路长度(km)	二级及以上公 路长度(km)	结点数	一级及以上公 路网连通度 C	二级及以上公 路网连通度
杭州	16596	1451	3067	104	1.104458	2.334508
湖州	5820	740.59	1319.33	23	2.024195	3.606019
嘉兴	3915	1151	1788	35	3.109392	4.830228
绍兴	8279	789.78	1720.06	33	1.510985	3.290771
都市圈	34610	4132.37	7894.39	195	1.590674	3.038788

数据来源：2014-2015 年各市统计年鉴及国民经济和社会发展统计公报

表 2

杭州都市圈及各城市合理公路里程

	一级及以上公路长度(km)	二级及以上公路长度(km)	人均国民生产总值 GNP(美元)	人口数(千人)	国土面积(1000km ²)	干线公路合理长度(km)
杭州	1451	3067	18025	9018	16.596	3345.395
湖州	740.59	1319.33	11383	2950	5.82	871.9951
嘉兴	1151	1788	12336	4585	3.915	929.9189
绍兴	789.78	1720.06	14453	4968	8.279	1536.434
都市圈	4132.37	7894.39	14049	21521	34.61	6433.785

数据来源:2014-2015 年各市统计年鉴及国民经济和社会发展统计公报

表 3

各市县与邻近中心城市

都市圈市县	杭州	湖州	嘉兴	绍兴	德清	安吉	海宁	桐乡	柯桥	诸暨
邻近的中心城市	杭州	杭州	杭州	杭州	杭州	湖州	嘉兴	嘉兴	绍兴	绍兴

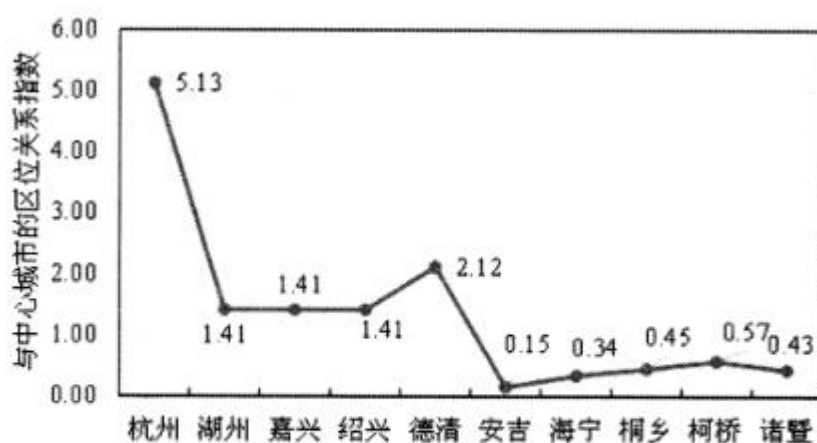


图 1 杭州都市圈各级市县与中心城市的
区位关系指数

数据来源:2015 年度《浙江省统计年鉴》

四、十三五期间杭州都市圈交通一体化发展思路与对策

都市圈交通一体化是一个复杂的系统，涵盖了线网、设施、运营管理等方面的一体化，相互之间互相依赖、相辅相成。同时，都市圈交通一体化系统也是一个开放的大系统，与其所处的社会环境、土地利用、人口分布、道路设施等都有着密切的联系。特别是在“十三五”建设的关键时期，都市圈交通一体化的发展必须满足区域经济发展模式转变的特定需求，相应发展对策也应与时俱进、不断完善，实现都市圈内、圈际交通一体化的综合发展和统筹发展。

区域经济转型发展的最终目标是实现中心城市与圈层市县经济各有分工、功能互补，相互促进、协调发展，共同构成成功

能完善的城乡空间单元。在推动杭州都市圈经济快速发展的过程中，要针对都市圈公路有效衔接不足的现状，强化都市圈内各城市的社会经济联系，为优化要素空间配置和完善城市功能提供一体化的交通运输体系，并以此作为更广空间组织的基础。

1. 统筹都市圈中心城市与圈层市县交通规划与土地利用

都市圈交通一体化就是要通过建设满足都市圈经济社会一体化发展要求的发达交通运输系统，实现各种运输方式的统筹发展和紧密衔接。都市圈交通规划要跳出单个城市，避免各自为政，站在都市圈一体化发展的高度，研究制定都市圈范围内交通发展专项规划，并做好与都市圈内各城市、各县域交通规划的衔接，统筹都市圈范围内的铁路、水运、公路、航空等多种运输方式的规划和衔接，实现规划标准、建设模式、完成时间、运营机制的统一。

应坚持“公交引导城市发展（TOD）”的规划理念，从促进区域整体发展的高度，推动交通一体化发展，统筹都市圈范围内（包括县域在内）的交通规划与土地利用。对轨道交通沿线土地进行有序开发，不但可以有效疏散中心城市部分功能，优化城市空间布局，抑制“摊大饼”式无序蔓延，缓解城市交通拥堵，而且能使资金、人才、信息等生产要素向沿线新城、开发区、老城镇等县域节点有效流动，从而促进各节点产业结构调整和经济发展方式的转变。

应以《全国国土规划纲要》开始实施、住建部开展县（市）城乡总体规划暨经济社会发展、城乡、土地利用规划“三规合一”试点工作为契机，按照TOD的规划理念统筹都市圈内交通规划与市县经济社会发展规划、城乡规划、土地利用规划之间的关系，确立以TOD理念引导轨道沿线土地开发的发展模式。

2. 破除行政经济体制壁垒，强化协调联动机制

行政经济体制壁垒是影响交通一体化发展和区域经济发展的重要因素之一。要加强区域公路交通网络的有效衔接，必须坚持“共赢发展、合作发展、统筹发展”的共识，杭州都市圈内杭、湖、嘉、绍四城市应加强协同创新，建立新型城市合作关系。目前政府体制和机构设置方面存在部门条块分割、运作机制不协调的问题，如交通、规划、土地、建设等部门自成系统，缺乏统一协调机构。在目前无法改变现行行政体制的情况下，要充分发挥党政领导的协调作用，利用杭州都市圈市长联席会议决策机制，确保决策的执行和可持续性。同时，要强化杭州都市圈交通专委会职能，健全交通发展的协调合作机制，打破行政壁垒、区域界线和部门分割，形成统一、高效的交通管理策略。

3. 加强节点市县交通系统与城市交通的有效衔接

都市圈范围内各市县作为都市圈交通一体化发展的重要节点，应根据各个市县不同的自然地理条件和发展潜力，分门别类地予以制度激励和政策指导，按照自身的特点找准定位，制定适宜的县域发展战略，不但成为都市圈交通一体化的重要节点，更成为都市圈经济一体化的重要节点。推动区域经济特别是圈层市县发展方式逐步由粗放型向集约型、由数量型向质量型、由能耗型向节约型、由污染型向环保型、由外延扩张型向内涵提升型转变。

在强化“杭州国家级综合交通主枢纽”建设的同时，加快湖州、嘉兴、绍兴等区域性综合交通副枢纽以及节点市县交通枢纽建设，强化城市交通系统、城际交通系统与市域交通系统的衔接，形成都市圈交通枢纽“一主三副”的格局。进一步强化杭州东站综合交通枢纽功能，尽快形成以杭州东站、杭州站、杭州南站（萧山站）、杭州西站为主体的客运枢纽格局，辐射长三角的现代化高速铁路网。

加强都市圈中心城市与区域骨干交通网络和市县重要交通节点的联系和对接，发挥为上一级区域骨干交通网络高效集散的功能。在客流量大的轨道交通综合客运枢纽站规划设置衔接公交站用地，在城市中心区域和规模较大的TOD社区周边设置公交换乘枢纽，实现立体化衔接和“零换乘”；在轨道交通站周边规划公交车站点分布，合理调整停靠站与轨道交通出入口的距

离；在城市边缘地区的轨道交通站规划设置公共停车场，结合轨道交通站点周边物业开发，设置地下停车场，形成“P+R”停车换乘系统。

4. 加强圈层市县经济自身产业结构调整

都市圈内的各级城市之间要依托发达的交通基础设施网络，不断增强关联性和互动性，有效提升组织化程度，同时还要不断优化城市的空间结构和产业的空间布局，最终形成一个大、中、小城市分工有序、紧密协作的大都市经济区。在当前交通一体化和都市圈经济兴起的背景下，首先应进一步明确圈层市县经济在都市圈经济中的分工与合作，市县产业的战略定位要以产业结构调整为重点，大力接受中心城市的带动和辐射，积极融入都市经济圈。其次，要进一步加快圈层市县城市化进程，重点引导县域人口和二、三产业向县城、中心镇集聚，并以此为突破口，加快推进圈层市县经济进入不同层面的圈层结构，促进与周边市县特别是中心城市的融合发展。最后，要统筹城乡资源配置，充分发挥市场机制的基础性作用，利用都市圈交通一体化的发展优势，建立和完善要素配置的路径和机制，最终使得各类要素资源能在不同的都市圈之间、都市圈内部各城市之间以及各城市与县镇地区之间的自由流动。

要立足都市圈交通一体化的可持续发展进程和杭州都市圈范围内市县经济升级为都市圈经济对交通一体化发展的实际需求，杭州都市圈的交通一体化将进入一个新的调整期，由不断完善骨干交通一体化建设向县域末梢延伸，以满足都市圈交通一体化的建设和发展的新需求^⑧。

5. 推动建立区域合作治理机制

合作治理是一种正在成为主流的社会治理模式。现阶段我国地方政府之间的合作正在形成，如长三角、珠三角、京津冀等地方政府或签订各种合作协议，或举办各种合作论坛，以种种宣誓合作的行为掀起了区域合作的热潮，但现实中政府间的这种合作遭遇了一些困境。政府每年的协调会所讨论的议题与过去曾讨论过的议题有高度相关性，甚至有些二十年前所探讨的议题在二十年后依旧原地踏步^⑨。这种困境意味着区域合作现尚处于地方政府合作的初期阶段，地方政府间合作是貌合神离^⑩。这种仅有政治宣誓意义而无实际合作行为的政府间合作在其它有区域合作的地区也屡见不鲜。政府间合作无疑是区域合作的重要推动力量。

合作治理理论为我国解决区域合作问题提供了一个很好的思路。地方政府间合作治理是一种由多个地方政府和非政府部门的利益相关者直接参与协商的、正式的、旨在制订解决区域公共问题的政策或管理区域公共事务的制度安排。地方政府间合作的突破点在于提供合作治理的平台，把利益相关者纳入其中进行平等真诚的协商以求同存异达成共识。地方政府间合作的顺利进行，除了需要地方政府源自区域经济社会发展和区域公众利益要求的真实的合作意愿之外，还需要有来自参与合作的地方政府更高层面的政府或政治权威的支持和推动。

“十三五”期间，杭州都市圈交通部门应主动接轨“一带一路”、“长江经济带”战略，在满足多层次、个性化的人民群众的出行需求的同时，更好地发挥交通在区域发展中的先导与引领作用，在区域开发布局、服务地方经济发展、城市空间开发等方面发挥先导作用。按照运输协同化、设施一体化、组织集约化、服务便民化、装备标准化、信息智能化、安全常态化、发展低碳化的要求，建立国内一流、国际领先的都市圈综合交通网络，以更加现代化、国际化的交通保障，连接杭、湖、嘉、绍的经济、文化、人脉，把杭州都市圈建设成为“经济先行圈、生活幸福圈、生态文明圈”，成为高度发达的现代城市群、长三角“金南翼”、“中国梦”的新样板。

五、结语

都市圈交通系统是都市圈经济、社会协调、可持续发展的骨架支撑和重要保障，其一体化的发展是一个动态的、不断完善

的过程。当前都市圈交通一体化仍旧处于相对较低的发展层次，虽然基本能够适应区域经济社会发展的需要，但是区域交通对经济社会发展的带动效能有限，中心城市与圈市县尚没有有效衔接，停留在单一或某些运输方式的带动能力上，而一体化交通系统的引导和带动能力还相对薄弱，其纵深发展、横向拓展的潜力巨大。在推动都市圈交通一体化发展的同时，系统研究区域发展环境及发展趋势是保障都市圈交通一体化发展、可持续发展的重要前提。

在当前“十三五”建设的关键时期，从多式并进、优势互补、运营创新等方面深层次探索都市圈交通一体化的发展对策，应通过统筹都市圈交通规划、实行可持续土地利用和储备制度、协调建立联动和合作治理机制、加强不同层级交通系统的衔接等推动都市圈交通一体化的深层次发展。

注释：

①史育龙，周一星：《戈特曼关于大都市带的学术思想评价》，《经济地理》1996年第16期。

②晁呈亮，宋彬：《浅谈区域经济发展中的交通运输一体化》，《交通与运输》2009年第12期。

③杭州网，“十三五”杭州都市圈将投资4000亿元2000余万人共享同城生活，http://ori.hangzhou.com.cn/ornews/content/2015-08/27/content_5900085.htm。

④⑤杨兆升，季常煦，杨楠：《公路网规划方案技术水平评价方法的研究》，《公路交通科技》1997年第4期。程美玲：《长江三角洲区域综合交通网络体系研究》，东华大学2003年版，第31～35页。

⑥王炜，邓卫，等：《公路网络规划建设与管理方法》，科学出版社2001年版，第32～40页。

⑦程钰，刘雷，任建兰，等：《济南都市圈交通可达性与经济发展水平测度及空间格局研究》，《经济地理》2013年第3期。

⑧蔡岚：《缓解地方政府合作困境的合作治理框架构想——以长株潭公交一体化为例》，《公共管理学报》2010年第4期。

⑨陶希东：《转型期跨省都市圈政府间关系重建策略研究——组织体制与政策保障》，《城市规划》2007年第9期。

⑩陈剩勇，马斌：《区域间政府合作：区域经济一体化的路径选择》，《政治学研究》2004年第1期。