

基于通勤特征分析的中小城市绿色交通发展策略

——以湖州市南浔区为例

王好岷 陈学武 左快乐 夏雪 徐茜

【摘要】随着城镇化和机动化的快速发展，中小城市的绿色交通受到冲击。本文以浙江省湖州市南浔区为例，通过对居民通勤出行特征的分析，剖析中小城市在绿色交通发展中遇到的困境与挑战，并结合规划实践，从慢行交通设施建设、公共交通服务提升和小汽车管控三个方面提出中小城市绿色交通发展的策略与途径。

【关键词】中小城市；绿色交通；通勤出行

1 引言

2015年3月，著名记者柴静的纪录片《穹顶之下》引发了全社会的广泛关注，透过“雾霾”，又一次将环保问题赤裸裸地推向了舆论的风口浪尖。生态环境的恶化，唤醒了公众的环保意识，而发展绿色交通是保护环境的必然要求。

随着能源短缺、空气污染、气候变暖、交通拥堵等城市问题的日益突出，转变交通发展模式，促进交通减排，建设生态文明已经成为我国众多城市的发展共识。绿色交通的本质是构建与城市空间形态及土地利用模式相协调、以慢行和公交为主导、各种交通方式协同发展的一体化交通体系⁰。近年来，“公交都市”建设、公共自行车投放等项目的开展，将“绿色交通”由理念转化为实践。但不可否认，实践过程中，目光更多地聚焦于大城市，而忽视了我中国城市体系中占比最大的群体——中小城市。

由于城市规模的差异，中小城市的出行需求与大城市存在较大区别，其呈现的交通特征也与大城市明显不同，小于3km的平均出行距离使其具有发展以慢行交通为主导的绿色交通体系的良好基础。但作为未来推进新型城镇化建设的主战场，随着城镇化进程的加快，中小城市也面临着交通发展的新机遇与挑战，特别是个体机动化发展的渗入，将使绿色交通面临强大冲击。在许多发达中小城市，这种挑战已经形成，早晚高峰通勤交通的供需矛盾已逐渐凸显。

本文以浙江省湖州市南浔区为例，着眼于愈发严峻的通勤交通情状，剖析中小城市在绿色交通发展中遇到的困境与挑战，拟结合规划实践探讨中小城市绿色交通发展的策略与途径。需要说明的是本文所指的“中小城市”为广义概念，泛指常住人口小于100万的行政区。因

此，因此包含满足条件的市辖区。之所以这样界定主要考虑到，一方面，从行政区划上看，市辖区与县、县级市同属县级行政区；另一方面，从发展特征上看，以乡镇作为行政分区的市辖区与县、县级市极为相似，且《中小城市绿皮书：中国中小城市发展报告》也将市辖区列为研究对象。这种打破“城市”框架的研究更利于同类问题的归一。

2 南浔区绿色交通发展困境与挑战

2.1 城市概况

南浔区是 2003 年 1 月建立的湖州市辖区，地处浙江省北部，位于江浙交界，是湖州市向东接轨上海的前沿阵地，下辖 9 个镇和 1 个省级经济开发区，区域面积 702km²。2013 年全区户籍人口 49 万人，人均 GDP62209 元，人均可支配收入 33848 元。

南浔中心城区由南浔镇发展形成，是整个南浔区的核心，2013 年中心城区建成区面积 16.8km²，人口 14.4 万人。作为著名的江南水乡，南浔水系丰富，被誉为“东方小莱茵河”的长湖申航道将南浔中心城区分割成南北两部分。

2.2 城镇化、机动化叠合发展伴生的交通供需失衡

2.2.1 城区空间拓展带来的出行需求增加

2003~2013 十年间，南浔中心城区空间不断拓展，建成区面积增长 1.9 倍，如图 1、图 2 所示。

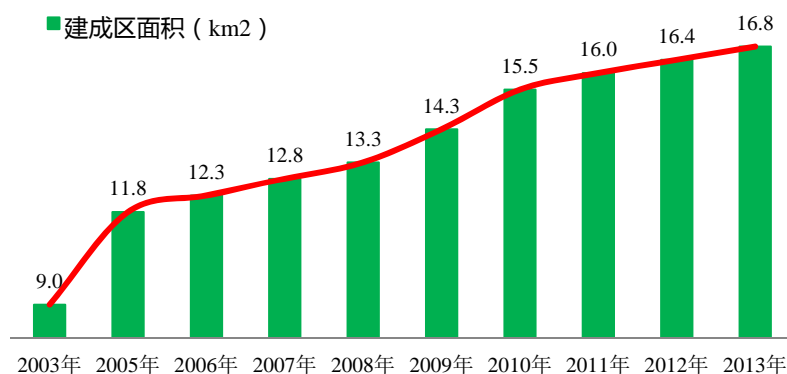


图 1 南浔中心城区建成区面积变化图

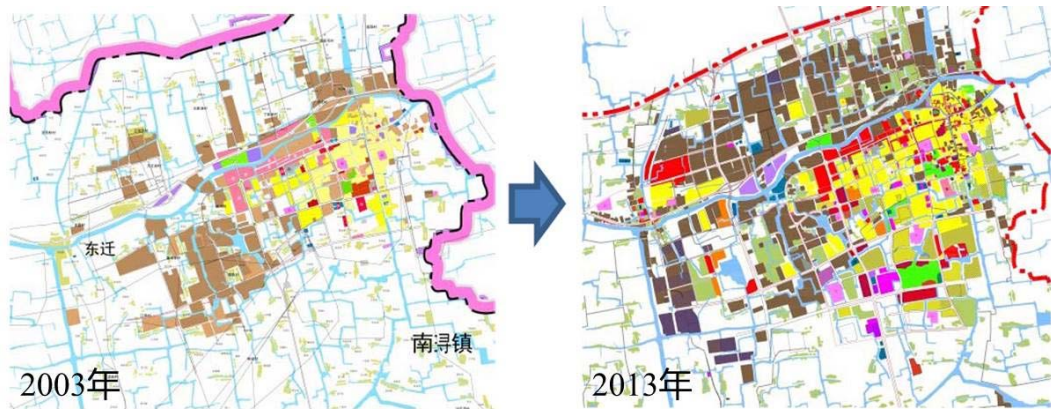


图2 南潏中心城区空间拓展

城市空间拓展带来了居民出行距离的增加，出行时耗随之上升。表1 罗列的 2004 年和 2011 年湖州居民出行调查南潏区的统计结果显示：随着城镇化的发展，居民不同目的出行时耗均有明显的增加，其中以上班、上学为目的的通勤出行时耗增加幅度较大。

表1 不同出行目的出行时耗变化情况

出行目的	2004 年 (min)	2011 年 (min)	变化比例 (%)
上班	14.77	20.7	+40.1
上学	15.12	17.5	+15.7
公务	27.41	31.5	+14.9
休闲购物	12.57	16.7	+32.9

通过对 2014 年 5 月南潏中心城区居民通勤出行调查数据的分析，进一步得出城区居民通勤出行特征，调查结果显示：居民平均通勤距离 2.65km，其中 3km 以内的通勤出行占比约 65%，平均通勤时耗 22.4min。

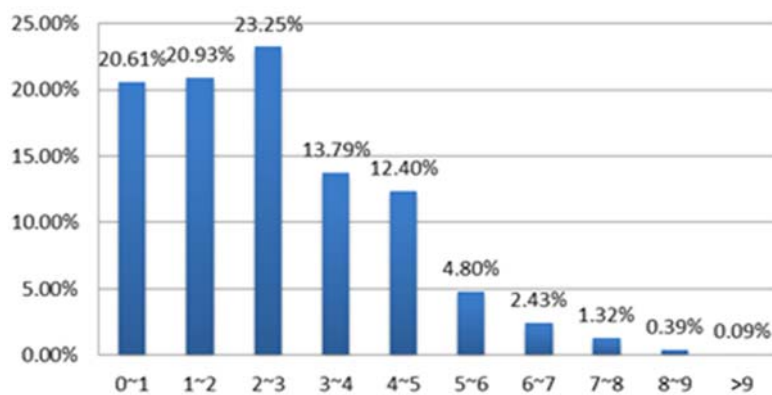


图3 通勤出行距离分布图

从图2中2013年南潏中心城区用地布局可以发现，城区空间拓展的同时进一步形成了

用地功能的区域化集聚，由此带来居民出行空间分布的新特征。通过将城区空间进行片区区划，统计得出片区间通勤出行比例达 53%，片区间出行代替区内出行成为主导，其中以老城区与城北产业区的沟通最为密切。

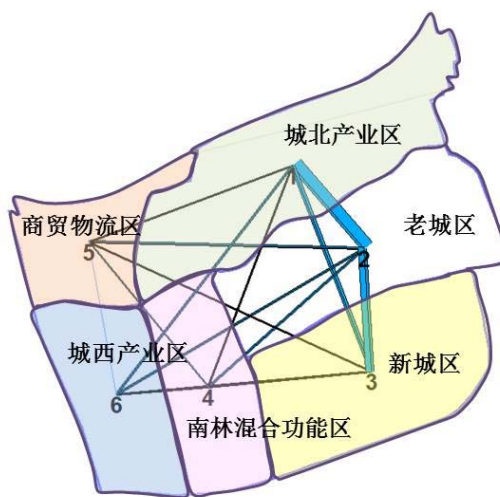


图 4 通勤出行空间分布示意图

2.2.2 机动化快速发展带来的私人小汽车分担率剧增

城区空间尺度和居民出行范围的扩大，助推了机动化发展趋势，加之近年来南浔经济发展的加快、收入水平的提高，居民购买小汽车的欲望与能力进一步增强。截至 2013 年底，南浔全区私家车保有量 6.19 万辆，机动化水平达 126 辆/千人，平均 2.3 户拥有 1 辆小汽车，而中心城区机动化水平高于全区平均水平（由于统计口径难以剥离，具体数值无法计算）。

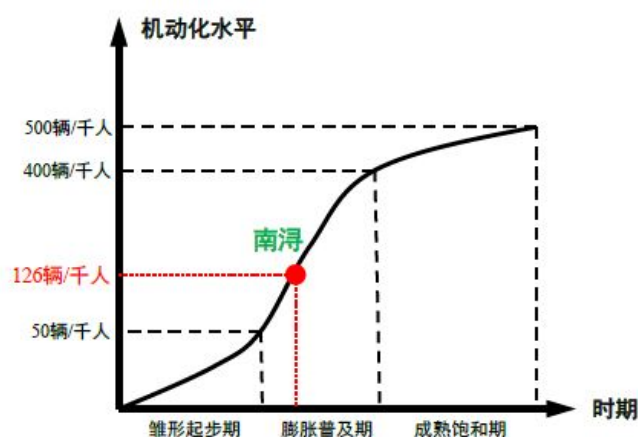


图 5 南浔机动化发展水平

机动化的快速发展导致南浔私人小汽车出行比例剧增，2004 年至 2013 年，南浔区小汽车出行分担率增长率达 541%（表 2）。

表 2 2004、2013 年南浔居民出行分担率（单位：%）

出行方式	步行	自行车	三轮车	电动车	公交车	出租车	私人小汽车	单位车	摩托车	其他
2013 年	27.2	6.5		26.5	2.0	0.1	26.8	1.5	6.7	2.5
2004 年	25.53	26.59	3.97	5.05	4.52	0.92	4.18	1.66	26.23	1.35

2014 年南浔中心城区居民通勤出行调查数据显示：通勤出行中，私人小汽车出行比例占 39.47%，而 56.7% 的小汽车通勤出行距离在 3km 以内，如图 7。高峰时期大量的小汽车短距离出行对南浔的绿色交通发展形成强大冲击。

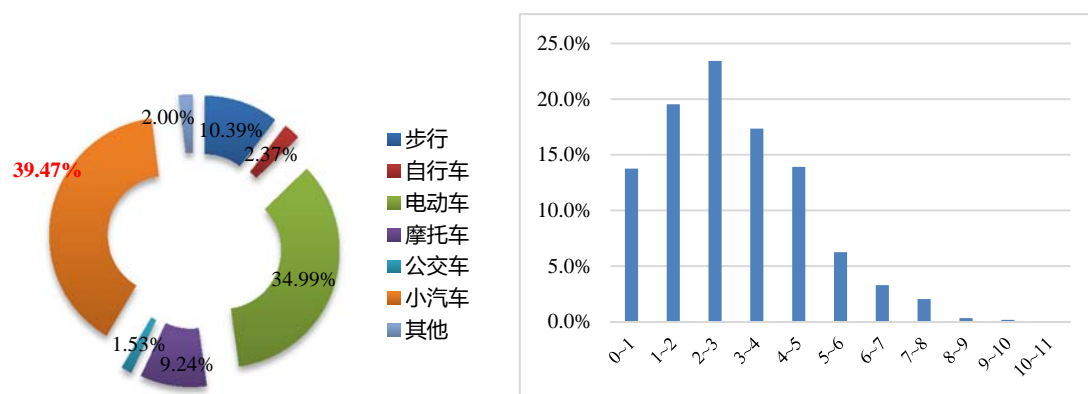


图 6 南浔通勤出行各方式分担率图 7 小汽车通勤出行距离分布

此外，与国内众多城市类似，南浔中心城区早晚高峰也存在着较为明显的“中国式接送”现象：城区学生出行中，家长接送比例占 70.42%，而其中采用小汽车接送的比例占总接送量的 45%，即约 32% 的通学出行采用小汽车接送方式。该比例对于南浔这样的中小规模城市来说，产生的高峰时期区域常态化拥堵问题要比大城市更加尖锐。

2.2.3 早晚高峰城区主要通道交通压力凸显

城镇化与机动化叠合发展带来的出行需求增长对南浔现状交通基础设施的供给能力形成冲击。目前南浔城区路网体系不完整，各片区路网密度差异较大，片区间路网衔接不畅，老城区密、窄，新城区宽、疏，工业区干路骨架性不足，与已成为通勤主导的片区间出行需求产生矛盾。交通供需失衡导致的高峰时期城区主要通道通勤效率低下已逐渐常态化。



图 8 中心城区路网现状图

根据图 4，老城区与城北产业区是通勤交通最为密切的两大片区。由于老城区人口集聚，城北产业区岗位集聚，因此早晚高峰南北向出行需求集中，但长湖申航道成为两大片区间的阻隔（图 8），片区沟通通道为 4 座桥梁，目前仅南浔新桥、南林大桥和浔溪大桥 3 座桥梁可供使用，其中浔溪大桥汽车禁行，南浔新桥正进行封桥修缮。

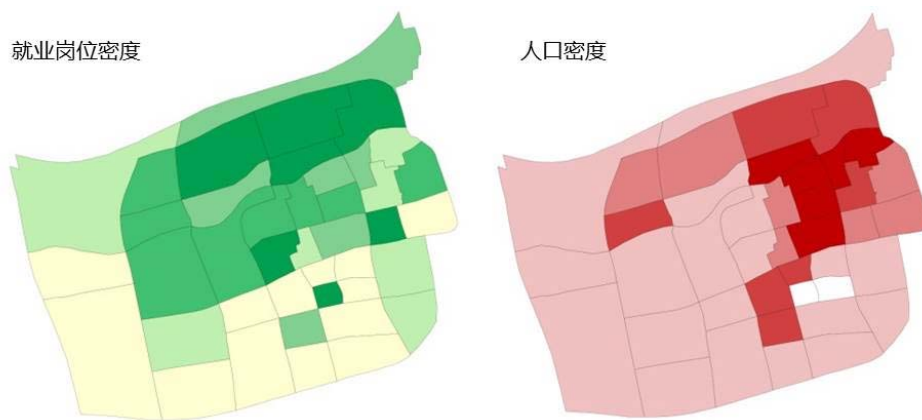


图 9 中心城区就业岗位与人口密度分布示意图

通过对 3 座桥梁晚高峰流量观测发现，南林大桥是机动车和非机动车主要的跨河通道，高峰时期机非混行的双向 4 车道桥面，成为主要交通瓶颈，且调查数据显示南北向通勤交通潮汐现象明显。

表 3 桥梁高峰小时流量统计

桥梁	时段	方向	小汽车 (辆)	公交车 (辆)	电动车/摩托车/ 自行车 (辆)	货车(辆)
南浔 新桥	晚高峰 (16:45~17:45)	南向北	438	6	288	272
		北向南	868	4	880	404
南林 大桥	晚高峰 (16:45~17:45)	南向北	316	8	264	62
		北向南	1612	58	1554	214
桥梁	时段	方向	摩托车 (辆)	三轮车 (辆)	自行车 (辆)	电动车 (辆)
浔溪 大桥	晚高峰 (16:45~17:45)	南向北	124	72	19	440
		北向南	347	89	81	1026

2.3 自然优势妥协于机动化发展引发的慢行出行环境恶化

南浔是典型的江南水乡平原，地势较低，境内河流纵横，湖漾密布，是江南水乡保存最完好的地区，拥有“中国最后的魅力水乡”之称。优良的生态环境和水乡特色是南浔的宝贵资源，也是南浔构建以慢行交通为主体的绿色交通出行体系的生态优势。

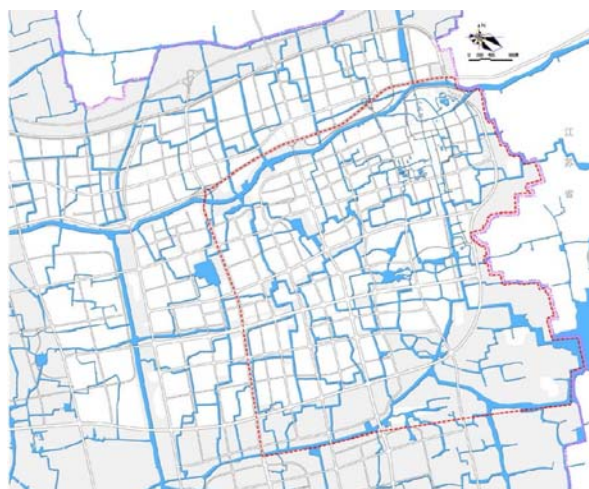


图 10 南浔水网图

此外，出于对南浔古镇的保护，南浔老城区路网基本保持既有格局，支路网较密，路幅宽度较窄，总体以单幅路形式的道路为主，干路断面宽 25~30m，支路断面宽 18~20m。老城区的道路级配与街道尺度也是慢行交通发展的有利条件。

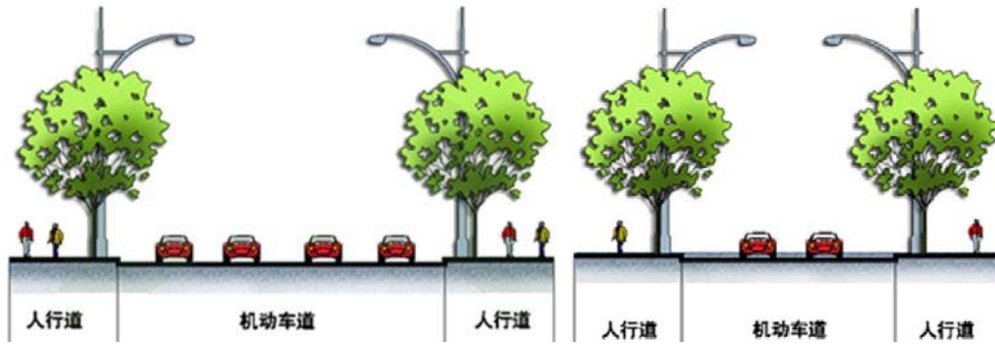


图 11 南浔老城区干路、支路断面布局示意图

但是面对快速膨胀的机动化冲击，南浔未能利用这些自然的、既有的优势对慢行交通方式予以支持性、保护性的应对措施，使得慢行空间为机动车静态停放和动态运行双向夹击，慢行出行环境恶化，而这些自然优势反倒成为阻碍机动化发展的拦路虎，为一些人所诟病。



图 12 机动车侵占慢行空间

鉴于杭州公共自行车发展的成功经验，浙江省内掀起公共自行车发展的浪潮，南浔公共自行车系统也于 2013 年 12 月投入运营，共投放公共自行车 1132 辆，服务网点 53 个，但也由于出行环境不佳而导致吸引力不足，车辆使用效率低，单车平均日周转率仅为 0.6。机动化发展对慢行交通的可持续性也产生了严峻的冲击。

2.4 公共交通服务落后导致的高峰压力疏解效能作用微弱

作为绿色交通的组成部分，公共交通并未能发挥缓解南浔中心城区高峰压力的效能，真正助力于可持续交通体系的构建。2.0%的总出行分担率，1.53%的通勤出行分担率反映出南浔公交的尴尬现状。究其原因，除受个体机动化迅猛发展的影响外，公共交通自身服务水平低下是约束其发展的最重要因素。

南浔城区目前共有 9 条城市公交线路，总里程 103km，公交 300m 站点覆盖率仅有老城区达到《城市道路交通规划设计规范》（GB 50220-95）要求的大于 50%的标准，9 条线路的发车间隔均大于 10min。

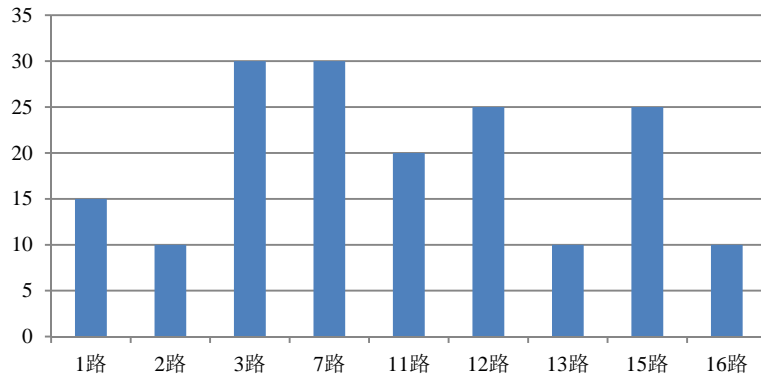


图 13 公交线路发车间隔 (单位: 分钟)

居民公交出行意向调查结果显示:南浔居民不愿选择公交出行的主要原因包括等车时间长、线路少,没有可以直达目的地的线路、车站距出发地(目的地)距离远等(图 14)。上述主要问题的集聚反映出公交由于在时间可达性和空间可达性方面的欠缺导致缺乏竞争性。从图 15 中可以直观的看到,公交通勤时耗在所有出行方式中最高。因此,要改变目前公交发展的窘境,必须首先着眼于自身服务水平的改善。

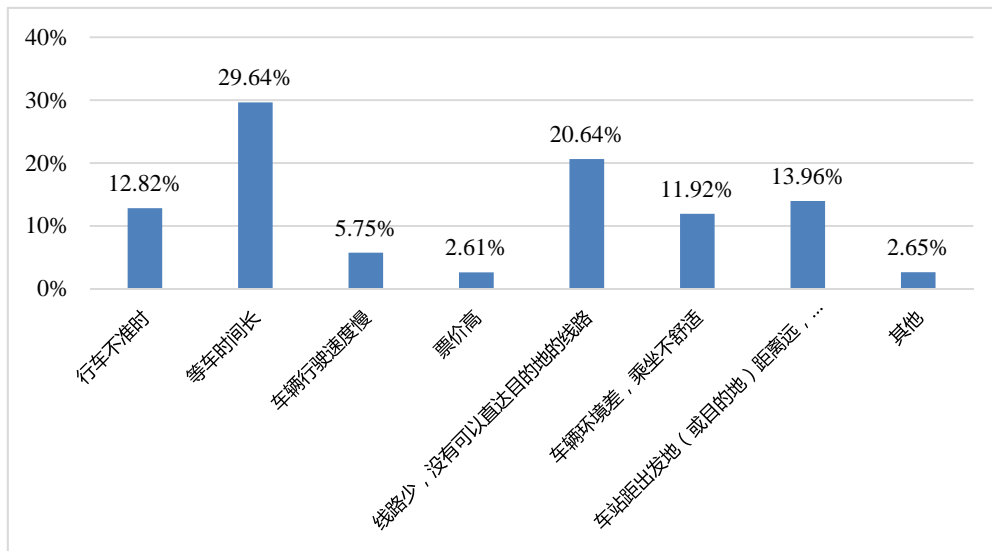


图 14 影响居民乘坐的公交系统存在问题分析

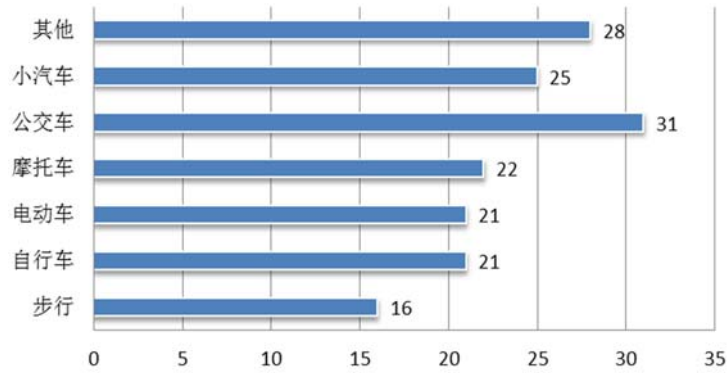


图 15 各方式通勤时耗统计 (单位: 分钟)

3 绿色交通发展策略——南浔的规划实践

南浔区绿色交通发展的困境与挑战是不少中小城市现状的缩影,应当引起相关城市管理者对中小城市绿色交通保护的关注。出行距离短是中小城市发展绿色交通的良好基础,因此应重点保护和引导步行和自行车交通出行,此外,需引导居民在交通供需矛盾突出的高峰采用公交进行中长距离通勤出行,而对快速膨胀的小汽车出行需求进行必要的管理。为此,结合南浔的规划实践,本文提出以下三方面的发展策略。

3.1 强化慢行友好的交通设施建设

慢行交通的保护引导需要慢行友好的道路网作为支撑。宽车道、低密度、缺乏等级结构层次的路网模式,加长了出行距离,意味着人们需要穿越大尺度主要干道的交叉口,潜在影响人们对慢行交通的选择。因此,建议采用“窄断面、多等级、密路网”格局,加强土地的混合利用,提升路网可达性,以营造中小城市适宜慢行的空间尺度和连续完整的城市肌理。并充分利用南浔水乡优势,沿水网构建慢行绿道、步道,提升慢行出行品质。

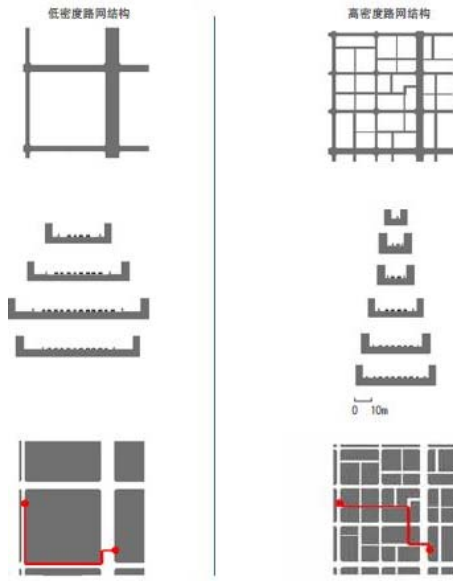


图 16 路网密度、等级、宽度与步行距离的关系 0



图 17 南海慢行步道绿道规划 0

此外，南海调查数据显示，慢行交通的衰落与机动化冲击下步行和自行车出行空间被侵占、出行环境差有较大关系。鉴于此，需要在合理分配路权的基础上，强化对慢行空间的保障，重点加强对老城区路内停车的整治，取缔慢行交通大流量道路的双侧停车，同时结合交叉口渠化、信号灯相位优化等精细化的交叉口设计与管理措施给出行者良好的出行体验。对于公共自行车，重点在老城区内采用“高密度，低容量”的发展模式，通过适当增设服务网点，引导机动化短距离出行向自行车转移。

3.2 以需求为导向提升公共交通服务水平

对中小城市而言，公共交通更多的是一种基本的、保障性的公共服务，但要实现这样的

目标定位，公共交通本身必须要达到一定的服务水平。国外研究经验表明：只有公交服务满足空间、时间可达的刚性要求，公共交通才可能成为居民出行的选择⁰。

结合南浔居民公交出行意向调查结果（2.4节），在公交规划中以需求为导向，从满足出行需求刚性条件角度提升公共交通服务水平。由于中小城市出行时耗低于大城市，居民对于时间的可接受度低于大城市。南浔调查显示，91.2%居民可接受的公交步行时间和最大等车时间分别为5min和10min。基于此，规划通过开设5条小巴支线深入社区，提高公交服务覆盖率（特别是300m覆盖率）；并通过将线路高峰间隔降至10min内来提升公交对通勤者的吸引力。此外，为缓解南浔高比例机动化“中国式接送”对交通产生的明显影响，规划2条高峰运营的学生公交专线方便学生采用公交进行通学出行，并在站台上给出这类低频线路各班次的行车时刻表以引导居民计划出行。

3.3 对小汽车使用进行必要的管理

机动化的快速发展给中小城市的绿色交通带来极大冲击，一定程度上由“炫耀”心理引发的盲目性使得类似南浔的这类发达中小城市居民将小汽车过多用于短距离出行，从而增加高峰时段主要通道的交通压力。为此，需要对小汽车的使用进行必要的管理，规划建议南浔采用如提高老城区停车费用、加大路边停车处罚力度等契合城市实情的经济杠杆措施引导居民合理使用小汽车出行。中小城市绿色交通的保护必须要直面机动化挑战，在机动化的萌芽阶段，通过对小汽车使用的适当限制、合理引导可以形成“一推一拉”的双重作用力，避免其重走大城市交通“先拥堵再治理”的老路。

4 结语

本文以浙江省湖州市南浔区为例，基于通勤交通现状，探讨了中小城市绿色交通发展的策略与途径。畅达高效的绿色出行环境是中小城市构建宜居城市的诉求，为此，面对新型城镇化发展的机遇与挑战，新常态下中小城市绿色交通模式的坚持与创新需要得到更多关注。

【参考文献】

- [1] 梁对对,崔晓天,谢明隆. 绿色交通评价指标体系研究——以深圳为例[A]. 2013年城市交通规划年会论文集, 2013.
- [2] 阿特金斯,中国城市科学研究院.低碳生态城市规划方法[R].北京,2014
- [3] 中国城市规划设计研究院. 湖州市南浔城市设计研究[R]. 湖州: 湖州市南浔区住房和城乡建设局,2012.
- [4] Kittelson & Associates, Inc. Transit Capacity and Quality of Service Manual—3rd Edition[M]. Washington, DC: TRB, 2013.

【作者简介】

王好岷，女，硕士，东南大学城市智能交通江苏省重点实验室、现代城市交通技术江苏高校协同创新中心，硕士研究生。电子邮箱：bluelotus16@163.com

陈学武，女，博士，东南大学城市智能交通江苏省重点实验室、现代城市交通技术江苏高校协同创新中心，教授，博士生导师。电子邮箱：chenxuewu@seu.edu.cn

左快乐，男，硕士，东南大学城市智能交通江苏省重点实验室、现代城市交通技术江苏高校协同创新中心，硕士研究生。电子邮箱：1184346245@qq.com

夏雪，女，硕士，东南大学城市智能交通江苏省重点实验室、现代城市交通技术江苏高校协同创新中心，硕士研究生。电子邮箱：523638987@qq.com

徐茜，女，硕士，东南大学城市智能交通江苏省重点实验室、现代城市交通技术江苏高校协同创新中心，硕士研究生。电子邮箱：464344353@qq.com