



历史城区微循环路网 分层规划方法研究

邓一凌 过秀成 严亚丹 窦雪萍 费跃

提 要 历史城区内有丰富的支路和街巷,运用支路和街巷进行交通微循环组织是交通改善的重要途径。首先分析历史城区微循环路网的作用及建设管理现状,分“分流导向、服务短距离出行”的城区级微循环、“集散导向、服务地块可达”的街区级微循环两个层级,介绍微循环路网的分层规划方法和交通工程设计及管理要点。在此基础上,以南京市老城区为例阐述微循环路网分层规划方法在实际中的应用。

关键词 历史城区;微循环路网

Double-layered Planning to Facilitate Micro-circulation of Traffic in Historic Areas

DENG Yiling, GUO Xiucheng, YAN Yadan, DOU Xueping, FEI Yue

Abstract: Historic areas are usually characterized by abundant alleys and streets. Using these alleys and streets for micro-circulation is an important means to improve overall traffic conditions. This paper analyzes the functions and existing conditions of micro-circulation. The road network for micro-circulation is divided into two levels. The first level is the city-level network, which aims to service short distance travel. The second level is the neighborhood-level network, which aims to service the accessibility of neighborhoods. Based on such functional division, a double-layered planning method and corresponding traffic engineering solutions are proposed. In a addition, a case study of the old city of Nanjing is used to illustrate the proposed methodology.

Keywords: historic area; micro-circulation road network

中图分类号 TU984

文献标识码 A

文章编号 1000-3363(2012)03-0070-06

历史城区通常是一个城市的行政、商业、文化中心,也是市民集中居住和就业的区域,历史城区内主干道普遍存在着需求量大、饱和度高、冲突严重等问题。利用历史城区丰富的支路和街巷组织交通微循环,是提高路网承载能力,缓解交通拥堵的有效途径,也是保护历史街巷肌理的重要方式。

交通微循环的原理借鉴于医学上的微循环理论,医学上微循环理论的核心要点是认为直径为 10^{-4} m以下的血管,在血液循环中担负着运输血细胞、营养物质以及调节体温的功能。城市道路类似于人体的血管,主次干道是联系各个功能单元的动脉、静脉,支路和街巷则类似于人体的毛细血管,其能否正常运转对于城市整体路网的畅通有重要影响。

交通微循环主要的物质载体是城市中的支路和巷道,而在道路普遍狭窄的历史城区,部分道路空间局促的次干路在功能上与支路和巷道类似,也可以作为交通微循环的物质载体。交通微循环的根本目的是实现多种交通方式在微循环路网上高效、安全和低污染地流动。因此,可以认为交通微循环的实质是对一定空间(例如

作者简介

邓一凌,东南大学交通学院,博士生,
coralseu@163.com

过秀成,东南大学交通学院,教授,博导

严亚丹,东南大学交通学院,博士生

窦雪萍,东南大学交通学院,博士生

费跃,东南大学交通学院,硕士生

历史城区或老城区)范围内的支路和街巷的位置、走向、尺度、功能、道路衔接、交通流组织、附属交通设施等进行综合研究或统筹安排。国外的研究和实践中并没有出现交通微循环(micro-circulation)一词,但从上述交通微循环的实质进行分析,国外社区安宁、邻里规划与设计、新城市主义、精明增长等理论中都对城市街道有相应的规划设计要求,例如城市街道的场所感、舒适度,以及降低私人机动化出行等,国外的规划师也针对性地提出了一系列策略和手段,涵盖了人文、社会、经济、规划、行政和环境可持续性等方面(周江评,2010)。国内“城市道路微循环”一词最早是在《2005年北京市政府工作报告》中提出的,报告中指出“完善的城市道路微循环系统能够合理分配交通流量,缓解交通压力,提高道路通行速度,是城市道路网络不可或缺的组成部分”。国内现有研究普遍认识到支路等微循环路网在城市道路系统中的重要性(刘望保,2009;蔡军,2005;马强,2009)。同时,也认为微循环路网的改善不仅仅是为了给机动车提供更多的道路,而且还有改善地块可达性、改善路网结构等功能(马强,2009),但极端的交通微循环“改善”手段将给沿线的居民带来严重的汽车尾气、振动和噪声污染。从实践上来说,北京、上海、广州、昆明等历史城区都已开展了交通微循环的工程实践,一定程度上改善了交通运行状况。总体来说,国内对于指导工程实践微循环路网规划方法研究很少,在如何降低交通微循环对街道活力、居民生活、交通安全的影响方面也有待深入研究。

1 历史城区微循环路网概述

历史城区具有狭窄而密集的街巷路网体系,低等级路网密度较高,干道网密度较低,高峰时期难以承担大量机动车交通。在干路网机动化承载力不足情况下,充分挖掘街巷路网等低等级路网的交通潜力,采用合理的交通组织,引导部分机动化交通向这些道路转移,能

有效提高路网整体承载能力和地块可达性。因此,交通微循环对于缓解历史城区道路交通拥堵问题具有较强的适应性。借鉴国内相关研究对微循环路网的定义(周江评,2010;刘望保,2009),笔者将微循环路网定义为:由支路及交通性街巷道路组成的地区性道路网络。与干路网相比,微循环路网具有更小的尺度和更高的密度。交通微循环则是以微循环路网为载体组织机动化交通、公共交通、慢行交通形成的地区性道路网络运输体系。

1.1 地位和作用

微循环路网是服务机动车交通分流和集散的基础性道路网络,是完善城市道路路网结构的重要物质基础。发达的微循环路网不仅能够很好地集散干路上的交通,也能够为城市的短距离出行提供有效服务,使之不必进入干路网络即可达到出行目的,降低短途出行对于干路资源的占用。路网连通性的提高也将减少许多不必要的绕行。

微循环路网是承载步行、自行车、常规公交等绿色交通方式的基础性道路网络,是优化城市交通结构的重要物质基础。微循环路网为步行、自行车交通提供更直接更丰富的路径选择,一旦缺失将使步行、自行车交通流量大量集中在有限的城市干路网上,使干路交叉口交通流组织疏导难度和交通负荷度加大,运行效率下降,对慢行交通安全也会产生影响。微循环路网能使常规公交更加深入到出行的发生吸引点,方便市民乘坐公交,也有利于常规公交线路的分散布置,解决步行至公交站点距离长,干路上公交线路重复系数高等问题。

微循环路网是保障地块可达性的基础性道路网络,城市道路网密度越高,可达性越高,沿道路两侧的临街铺面也越多,能有效提高城市土地利用的效率与效益。

1.2 建设管理现状

我国大部分历史城区的微循环路网的现状都存在结构性缺失和功能性的缺失等两方面的问题。

建设上对微循环路网的漠视往往导致微循环路网结构性缺失。由于城市建设部门往往认为干路网是承载城市交通流的主要载体,微循环道路的大量拓宽改造是很多历史城区的普遍现象,“以车为本”导向下的微循环道路规划设计只注重机动车道的宽度、通行能力,对微循环道路进行盲目拓宽打通甚至干道化改造往往造成历史城区路网结构肌理性破坏,影响城市历史风貌。在历史城区更新中,大型居住小区、商业综合体的建设形成了新的大院,使得许多原本微循环路网逐渐消失或成为居住区内部道路。

管理上对微循环路网的漠视导致微循环路网功能性缺失。城市交通管理常侧重于干道网,支路和街巷路网的渠化及空间整治管理往往被忽略,缺少标线划分路权,行人、自行车、机动车等混合行驶、相互干扰,各种交通方式的通行权利均得不到保障,行人和自行车安全性差。交通管理上对机动车速度也缺乏有效的管理和限制,支路和街巷是市民进行日常活动的交往空间,机动车的强势使得人作为曾经的主体在其中的中心地位不断被削弱,影响交往空间的活力,也损害了社区安宁。另外,也有部分支路和街巷占道经营和随意停车,成为“商业街”和“停车场”,散失了基本保障机动车通过的交通功能。

这其中,为适应机动化需求而盲目对微循环路网进行拓宽打通甚至干道化改造,以及将机动车引入到微循环路网后却缺乏对其进行相应的交通管理,是交通微循环招致社会批评的最重要原因,在微循环路网的规划、设计、管理中应给予重视和避免。

2 历史城区微循环路网分层规划方法

2.1 总体规划原则

在传统需求导向的规划思路影响下,很多城市对微循环路网的定位主要还是为机动车服务,为了解决行车难的问题,通过增加车道、提高车速来提高支路和街巷机动车交通通行能力的现象

十分普遍，微循环路网逐渐改造成了干路网。因此，在规划原则上需要转变，微循环路网规划不仅仅定位于为机动车提供新的通道，更不应以提高车速和机动车通行能力为最终目标，而应当是提供均衡的交通空间。微循环路网规划应以在梳理道路功能基础上对现有的道路交通空间进行不同交通方式间的重新分配为核心，重视行人和自行车的交通空间、城市的生活交往空间。

2.2 分层规划方法

微循环交通的基本规划理念是“分流”和“集散”，前者通过交通组织和管理手段对现有微循环路网资源充分挖潜，发挥微循环路网交通功能，如分流干路上的短距离交通出行，使整体路网承担的交通流性质与道路功能匹配；后者通过精心组织街区内部微循环路网和交通流，在不破坏历史风貌的前提下因地制宜地增加交通供给服务干路交通的集散以及改善地块可达性。因此，根据所起的主导功能不同，可将历史城区微循环路网分为城区级微循环路网和街区级微循环路网。

城区级微循环路网以“分流”为导向，“服务短距离出行”为目标，主要利用交通性支路，通过有效的交通组织措施挖掘路网潜力，均衡城市整体路网交通流的时空分布，卸载主干道与次干道的过量负荷，特别是短距离的出行需求，保证城市主线交通的畅通。

由于历史城区不同片区道路生长机理存在差异性，片区路网各成系统，片区之间的道路衔接程度不一，因此可进一步划分微循环街区，分块进行街区级微循环路网规划。街区级微循环系统以“集散”为导向，“服务地块可达”为目标，以地区性活动的可达性服务指标为依据进行规划，重点在于满足指标要求，以保证地区性活动的可达性。街区级微循环系统一般不存在供需紧张问题，应突出社区安宁、慢行友好，并为支线公交的引入提供条件，机动车以服务可达为主，避免穿越性的机动车流使用。对比分析两个层级的微循环路网规划要素如表1所示。

2.3 微循环路网分级

我国城市道路的分级仅将城市道路分为快速路、主干路、次干路和支路，其中缺乏支路功能细分，《城市道路交通规划设计规范》(GB50220-95)规定大中城市支路宽度在15m以上，与次干路和居住区、工业区、市中心区、市政公用设施用地、交通设施用地等内部道路相连接，起集散生活作用，直接服务两侧用地进出。但实际上，历史城区街巷密集，多数宽度不及10m，这部分道路在中心区道路交通资源紧缺的情况下，承担了一定的交通功能，因此传统的城市道路分级并不能适应历史街区道路功能的划分。历史城区具有街巷肌理和风貌保护要求，历史城区道路结构的组织不是根据规划等级确定道路宽度，而主要是根据历史道路的现状宽度划分等级，并根据其等级进行相应的交通空间重新分配以及交通组织和管理。

历史城区微循环路网主要由支路和街巷构成，宽度一般小于18m。考虑车速限制条件下机动车通行空间要求和必要的步行、非机动车通行空间的保障，选择9m为城区级微循环路网和街区级微循环路网的界限(表2)。

2.4 微循环路网交通组织

合理的交通组织是微循环交通能够

在狭窄的支路和街巷中平稳运转的重要保障，主要包括单向交通组织和路内停车规划协调。

2.4.1 单向交通组织

对于城区级微循环交通组织，单向交通主要针对机动化交通，一方面分担干道交通压力，另一方面简化交叉口组织，提高交通运行效率。城区级微循环单向交通组织主要目标是通过支路分流主干道路上的过饱和交通流，尤其是原本应该支路承担的短距离出行，因此对交通性支路有一定要求。道路选择上以交通性支路为主。需要满足以下几个条件：①有一对平行且宽度大致相等具有相同或相近起终点的道路；②两平行单行线间距宜在300m以内，最多不超过500m；③两条平行单行线之间应有方便的横向联系以减少车辆绕行距离(公安部道路交通管理标准化技术委员会，2004)；④特殊情况下也可以不考虑配对的要求，当支路平行与主次干路时，可根据具体流量流向情况将支路设置单向交通，干路仍为双向交通。如支路平行于大流量主干道，而主干道存在明显的潮汐交通现象，可将支路设置为定时单向交通。

街区级微循环以满足步行、非机动车交通为首要目标，强化街区内部的生活气息，部分有条件的支路或街巷要为支线公交通行创造条件，并根据道路条

表1 微循环路网分层规划要素

Tab.1 The elements of double-layered planning method for micro-circulation of traffic

规划要素	城区级微循环	街区级微循环
规划目标	分流导向,服务短距离出行,提高路网运输能力	集散导向,服务地块可达,多种交通空间均衡共存
道路选取	交通性支路为主	街巷为主,包括部分支路
网络特征	穿越多个街区,街区间连接关系明确	街区内成网,街区间不必强调明确的连接关系
路段特征	保证一定的连通性,可视情况采取必要的打通和局部拓宽	因地制宜、有机更新,以改善修整为主,不必强求线形顺直
交叉口特征	交叉口渠化,视需要进行信号控制	交叉口缩窄,视需要进行禁止转向等交通管理

表2 微循环道路分级表

Tab.2 The classification of micro-circulation roadways

微循环类型	道路宽度(m)	说明
城区级	15-18	双向两车道且机非分离,能较好实现集散性和通过性
城区级	9-15	若采用单向行驶,可划分路权、机非分离,在服务出入的基础上,能承担一定的通过性交通
街区级	6-9	可作为历史街区内部的主要机动车道,组织双行机动车道,允许与历史街区相关的各类车辆通行,可通行公交
街区级	4-6	可作为历史街区内部的单行机动车道,允许与历史街区相关的各类车辆通行

件组织单向交通。与城区级微循环路网中单向交通组织不同,街区级微循环路网主要根据历史街区的内部街巷路网布局,只有形态不规整但密度大连通性较好等特点,灵活地采用单向交通组织。主要是解决内外部出行的可达,通过完善的标志标线,改善交通秩序,扩大慢行空间,并为路边停车创造条件。因此,道路选择上往往是根据街区道路的实际情况进行,不一定需要有明确的配对道路,如部分街巷宽度在满足步行道设置要求后不足以设置双向交通的,或者需要设置路边停车带而无法实现机动车双向通行要求的均可考虑组织单向交通。这些灵活的单向交通组织能对穿越的车辆产生“迷路”的效果,减少穿越性的交通。

2.4.2 路内停车规划协调

路内停车泊位的设置应满足交通微

循环定位的道路功能要求,并结合周边路外公共停车场的布局情况,对路内停车进行合理规划。尤其是对在微循环路网规划方案中有重要作用的交通性支路的路内停车泊位设置作适当的调整。

3 微循环道路交通工程设计及管理

3.1 宁静化设计

对于街区级的微循环路网,应降低机动车速度和空间占用,实现人车和谐,减少对街道活力的影响、提高安全性。利用蛇行方法、震撼效果、视觉效果提醒行驶者,以及设置限速标志等实施工车速度控制,将车行速度控制在15km/h以下,与非机动车速度接近;设置各种路障、方向管制,以及利用视觉效果(如在视觉上营造出不易进入的气

氛)等方式,减少非必要的汽车进入,控制交通流量(叶茂、过秀成等,2009)。对于城区级的微循环路网,机动车速度可以比街区级略高,但也要进行最高限速。

3.2 接入设计

城区级微循环支路可以视具体情况进行渠化,一般不考虑展宽。街区级微循环支路交叉口更应当缩窄处理,通过这一做法缩短行人过街距离,限制机动车通过交叉口的车速,并且可以在路边提供类似港湾式的机动车停车带。

3.3 整治与管理

空间整治与管理是微循环功能实现的前提,提出需要重点整治管理的支路和街巷,加强对违章停车的管理和执法力度,以充分保障微循环道路的通行空

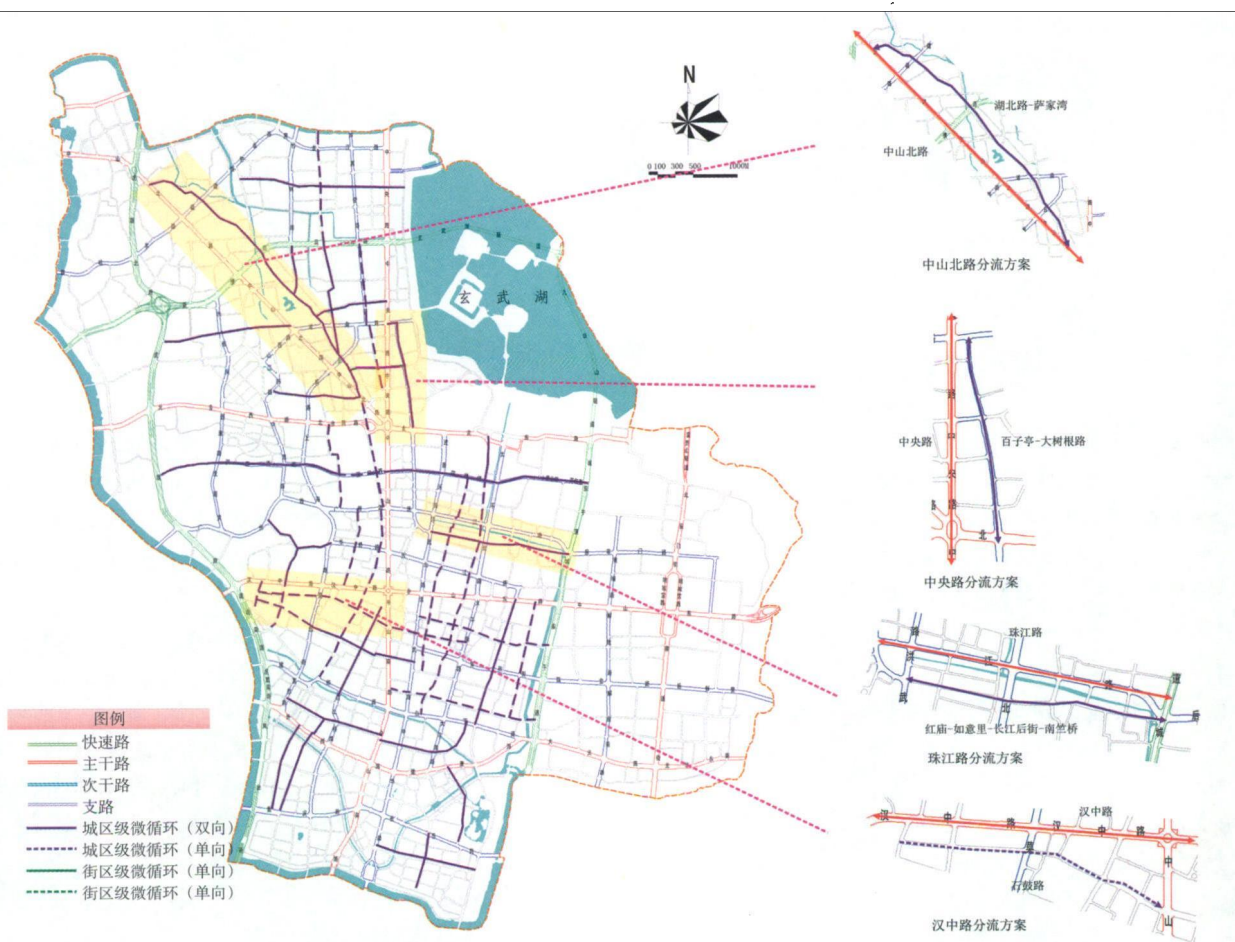


图1 南京老城区区级微循环路网规划图

Fig.1 The city-level road network plan to facilitate micro-circulation in the old city of Nanjing

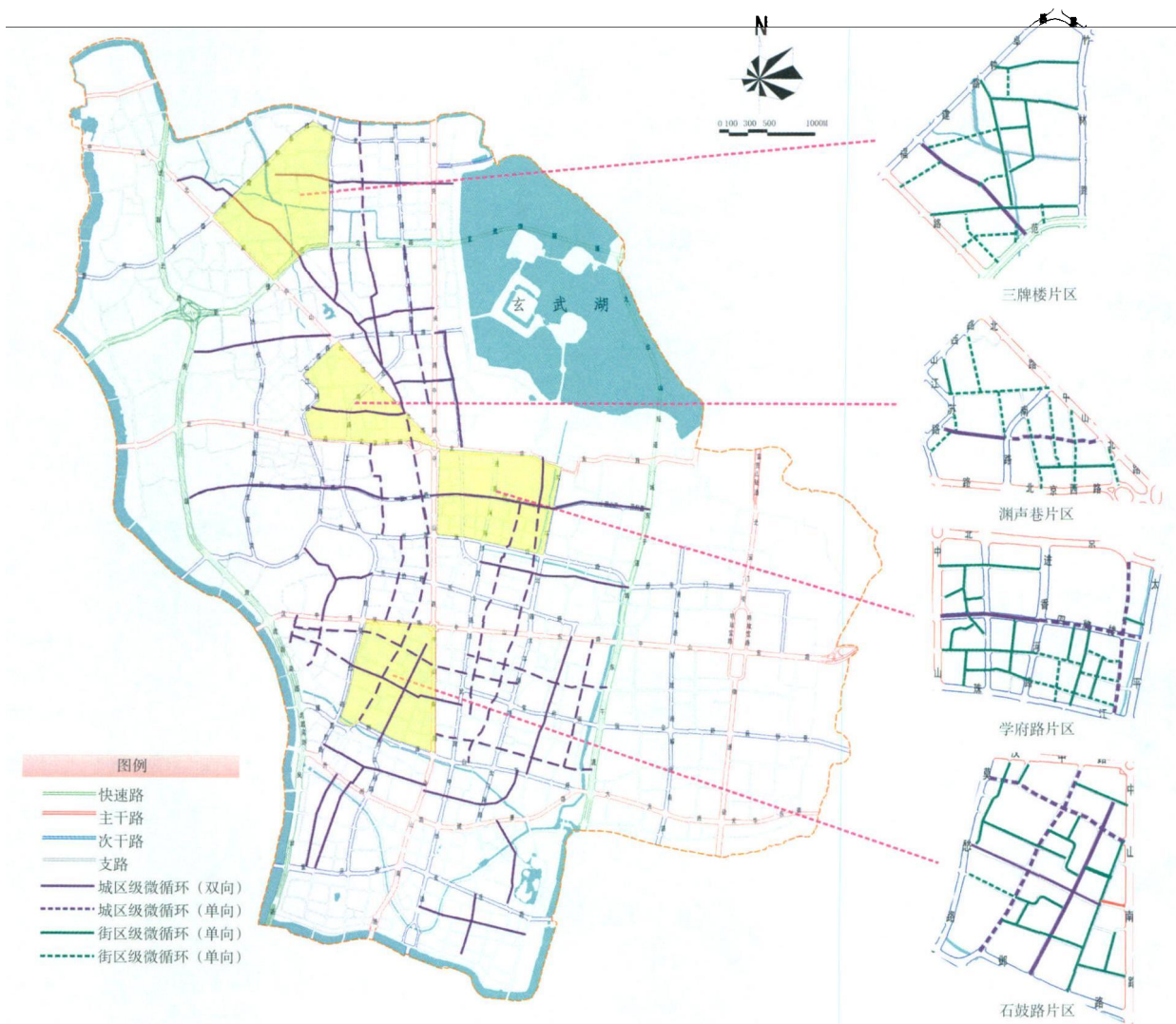


图2 南京老城街区级微循环路网规划图

Fig.2 The neighborhood-level road network plan to facilitate micro-circulation in the old city of Nanjing

间。同时对现有道路设施中存在的标志、标线缺损或设置不规范，应本着“先完备、后改善”的原则，加紧完备道路标志标线，减小管理设施空白区域，并逐步按照规范要求实现道路交通管理设施全覆盖。

4 南京老城微循环路网规划案例分析

南京老城基本是以明城墙包围的地区为主，总用地面积51km²，2005年平均常住人口密度为3.2万人/km²左右，高于与南京发展历史和经济条件比较相似的杭州市，也高于人口密集的北京市和东京市（南京市人民政府，2010）。老城

的道路街巷格局主要为六朝、明清、民国3个重要的历史时期积淀形成。3个历史时期城市建设区域位置的不同，使南京历代街巷格局得到较为完整的保存。城南地区仍然沿袭六朝以来的街巷格局，明故宫地区主要道路走向基本延续明代道路走向格局，而民国中山大道，颐和路公馆区仍保持民国时期的街巷格局。

4.1 道路交通问题分析

长期以来，老城一直是南京的政治、经济和文化中心，也是南京历史文化保护的重心，客观上导致人口和建筑的高度聚集，环境和交通压力不断加大，原有的空间尺度和肌理不断改变，

老城整体的历史风貌已发生一定改变。近年来随着南京新区建设力度的加大，老城人口的增长呈现减缓的趋势，但由于老城相对于新城能够提供更加完善的服务、更多的就业机会，加上市民择居的心理惯性，老城依然是南京市目前最具吸引力的地区。

由于老城内人流和车流的集中，使得原本容量就很小的道路网被高强度地使用。虽然拥有丰富的支路和街巷系统，但现状存在人行道被沿街店面占用的情况，行人进入车行道，行人、非机动车、机动车混行严重。由于没有足够的停车设施，许多车辆停放在路边，使得本来通行能力就有限的道路通行能力进一步下降，加剧了道路拥堵和人流

与车流间的冲突。

4.2 微循环路网分层规划

老城微循环路网规划通过系统全面梳理老城支路和街巷,构建微循环路网,明确微循环道路功能,配合道路交通空间重新分配、单向交通组织、路内停车调整等规划设计手段,充分发挥微循环道路在路网体系中的作用,缓解老城交通拥堵。

采用分层规划的方法,首先以分流为导向,开展城区级微循环路网的规划。城区级微循环道路主要目标为分流干路上中短距离的机动车交通,因此通常选取交通条件相对较好,平行于干路的支路。如图1所示,利用湖北路-萨家湾分流中山北路交通,利用百子亭-大树根路分流中央路交通、利用红庙-如意里-长江后街-南竺桥分流珠江路交通,利用石鼓路分流汉中路交通。

根据行政区划、交通性干路分隔和街巷肌理的差异,进一步划分21个微循环片区,以可达为导向,分片区开展街区级微循环路网规划,规划覆盖街区内所有4m以上的道路或街巷。根据现状道路条件设计单向交通组织方案和路内停车方案,道路单向交通的组织以环绕地块顺时针设计循环为宜,以减少交叉口的左转交通,如图2所示。

上述微循环路网分层规划明确了不同微循环道路的功能,而如何保障规划道路功能的实现则需要配合路内停车规划、交通工程设计、道路交通管理等手段。南京市于2012年2月1日起实行了新的停车收费管理规定,缩短路内停车设施计费时间和提高路内停车设施收费标准。同时,全市取消了7900个路边停车位,充分挖掘城市路外停车的潜在空间,2012年拟新增路外公共停车泊位6万个。通过价格杠杆的调控,停车供给结构的调整为微循环路网功能的发挥提供了重要保障。

5 结论

微循环路网的重要性并不次于城市干路网,合理的微循环路网规划不仅能

提高城市道路网的整体承载能力,同时也能避免低等级路网因为机动化交通的压力被干路化改造以至于破坏历史城区的格局和肌理,机动化交通可达性的提升一定程度上也是历史城区各项功能运转的重要保障。在微循环路网的规划、设计、管理上,需要转变传统“以车为本”的理念,突出各种交通方式的和谐共生,以降低机动化交通引入带来的负面影响。

参考文献 (References)

- [1] 蔡军.论支路的重要作用——对《城市道路交通规划设计规范》的深入理解[J].城市规划,2005(3):84-88.
(Cai Jun. Study on the importance of access roads [J]. City Planning Review, 2005(3): 84-88.)
- [2] 惠英,张玉鑫,杨东援,等.历史街区的交通规划设计编制框架探讨[J].城市规划学刊,2009(5):101-106.
(HUI Ying, ZHANG Yuxin, YANG Dongyuan, et al. A discussion on transport planning and design framework for historic areas [J]. Urban Planning Forum, 2009(5): 101-106.)
- [3] 刘望保.国内外城市交通微循环和支路网的研究进展和展望[J].规划师,2009(6):21-24.
(LIU Wangbao. Micro transportation circulation and local street system research development [J]. Planners, 2009(6): 21-24.)
- [4] 刘贤腾,沈青,朱丽.大城市交通供需矛盾及发展对策——以南京为例[J].城市规划,2009(1):80-87.
(LIU Xianteng, SHEN Qing, ZHU Li. Imbalanced transport demand-supply and measures in metropolitan areas of China: a case study of Nanjing [J]. City Planning Review, 2009(1): 80-87.)
- [5] 马强.寻找消失的支路——破解城市支路规划和建设难题的思考[J].规划师,2009(6):5-10.
(MA Qiang. Vanishing local roadways: consideration of problem of local street system planning [J]. Planners, 2009(6): 5-10.)
- [6] 王国晓,杨涛,陆原,等.城市中心地区单向交通系统研究[J].城市交通,2006(5):50-54.
(WANG Guoxiao, YANG Tao, LU Yuan, et al. Developing one-way street systems in urban core-areas [J]. Urban Transport of China, 2006(5): 50-54.)
- [7] 叶茂,过秀成,刘海强,等.基于人车共存

的居住区道路系统规划设计探讨[J].规划师,2009(6):47-51.

(YE Mao, GUO Xiucheng, LIU Haiqiang. Combined pedestrian and vehicular neighborhood circulation planning [J]. Planners, 2009(6): 47-51.)

- [8] 赵波平,徐素敏,殷广涛.历史文化街区的胡同宽度研究[J].城市交通,2005(3):45-48.
(ZHAO Boping, XU Sumin, YIN Gangtao. Study on the width of the alleys and lanes in the historical and cultural blocks [J]. Urban Transport of China, 2005(3): 45-48.)
- [9] 周江评.微循环理论与支路交通[J].城市交通,2010(3):41-49.
(ZHOU Jianping. Theory of microcirculation and traffic on local roads [J]. Urban Transport of China, 2010(3): 41-49.)
- [10] 公安部道路交通管理标准化技术委员会.城市道路单向交通组织原则(GA/T 486-2004) [S], 2004.
(The Technical committee of Traffic Management Standardization in the Ministry of Public Security. The organization principle of one way traffic in the urban roadways (GA/T 486-2004) [S], 2004.)
- [11] 南京市人民政府.南京市城市总体规划(2007-2020) [R], 2010.
(The People's Government of Nanjing. Urban master planning of Nanjing (2007-2020) [R], 2010.)
- [12] 南京市城市与交通规划设计研究院.南京市老城区近期交通组织改善研究 [R], 2010.
(Nanjing Institute of City & Transport Planning Co., ltd. The research on traffic organization improvement of Nanjing old city in the short term [R], 2010.)

收稿:2012-03
 修回:2012-04