

# 城市微循环巴士线路规划要点探讨

段英侠

(广州市交通运输研究所, 广东 广州 510627)

**摘要:**当前市民出行对多元化、便捷化、品质化的要求不断提升,以需求为导向,对公交服务模式精准定位,以轨道交通发展为契机,延伸拓展微循环巴士服务,扩大公共交通服务覆盖、提升服务品质,对于提高公共交通系统整体运行效益和竞争力具有重要意义。但目前已有研究成果主要集中在常规公交线路规划方面,对适应短途出行、低需求特征的微循环线路规划设计的研究甚少。文中总结微循环线路的特点,明确微循环线路功能定位;探讨微循环线路规划要点,明确微循环线路的规划思路、规划原则及动态优化调整原则,提出微循环线路选线标准。

**关键词:**城市交通;微循环巴士;线路规划;选线标准

中图分类号:U491.1

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2018)04-0021-04

大力发展公共交通是中国在城市交通领域的一项发展战略。伴随轨道交通和常规公交服务网络的不断完善,市民公交出行得到极大改善。但仍存在出行需求与公共交通资源分布不匹配的问题,如一些边缘地区开行常规公交线路成本过高,公交服务薄弱区域沦为“黑车”的市场;一些公交线路高峰时段过度拥挤、运力紧张与非高峰时段空载、运营亏本之间的矛盾等。微循环巴士作为城市公共交通线网的支撑,主要是为满足线网可达性、覆盖性要求的公交出行及作为轨道交通及其他公交干线服务的补充,提供短途、喂给、接驳服务,部分城市明确提出逐步完善服务社区和解决轨道交通“最后一公里”接驳的微循环巴士系统。该文以优化公交线网一体化结构为目标,对微循环巴士线路规划展开研究,提高公共交通系统整体运行效率。

## 1 微循环线路的特点

微循环巴士是相对于城市轨道交通及常规公交提出的运作于居民公共交通出行线路衔接段的中小型巴士线路,在城市公共运输系统内部处于从属地位,具有补充性和辅助性的特点。其线路安排灵活,能有效填补城市公交服务盲点,扩大城市公交辐射范围,方便群众出行。微循环巴士线路的特点:

(1) 微循环巴士线路服务范围较小,乘客平均乘距相对较小。微循环线路长度普遍较小,通常为 1~10 km,服务范围相对较小,平均站距 300~500 m,体现了服务短距离出行和接驳骨干公交线路的功能特点。也由于服务范围的局限,微循环线路乘

客平均乘距相对较小,通常在 6 km 以内,如上海微循环巴士乘客的平均乘距仅 1.8 km。微循环线路与其他交通方式(步行、公共交通、私人小汽车、出租车等)服务距离对比见图 1。

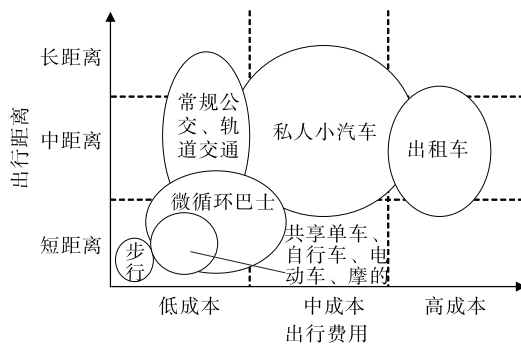


图 1 微循环巴士与其他交通方式的出行距离及成本对比

(2) 微循环巴士运营组织灵活,道路适应性强。车型较“袖珍”,周转效率高,对道路设施条件的要求相对宽松,具备更强的灵活性,适应于低需求地区和低需求时段,也适应于出行高峰特征较明显的较高需求地区,可走街串巷,深入社区内部,提高覆盖率。

(3) 微循环巴士与轨道交通整合规划更有利于提高微循环巴士的服务吸引力。对于短距离出行,可借助微循环巴士完成点对点的直达快捷出行;对于长距离出行,由于轨道交通和常规公交覆盖存在盲区或站点覆盖率低,可达性差,微循环巴士能与公共交通实现互补、有效衔接。

(4) 微循环巴士的替代交通方式主要有常规公交、共享单车、电动车、短距离出租车、私人小汽车及“黑车”等。微循环巴士除对常规公交的补充作用

外,还可替代常规公交运营效益较低的线路,也可为部分拥挤线路起到分流作用;其次,正规、可靠、安全、成本低廉、不受天气因素影响等特点使微循环巴士具有替代共享单车、电动车及非法运营车辆的优势,部分地区由于非机动车骑行条件较差及部分市民不文明骑行行为,机非混行、人非混行现象较普遍,共享单车事故频发,对市民出行造成安全隐患,短途、廉价、便捷的微循环巴士可有效挤压非法运营的生存空间,打击“黑车”市场,整顿公交运营秩序;再者,随着微循环巴士网络的不断完善、定制服务的推出及其舒适的乘坐体验,能提供“门到门”的便捷服务,相比于出租汽车、私人小汽车,微循环巴士具有明显的成本优势且省去了寻找停车位的麻烦,可替代短距离出租车、私人小汽车出行,引导出行方式向公共交通转移,促进资源的集约化利用,有利于提升城市公共客运系统整体运行效率。微循环线路与其他交通方式出行成本对比见图1。

(5) 微循环巴士的服务对象主要分布在车站步行约300 m的范围内。据统计,微循环巴士乘客基本上采用步行方式到达或离开微循环巴士线路乘车站点,且约80%的步行时间在5 min以内。

(6) “互联网+微巴”的新型微循环巴士具备定制服务、高效、品质化的特点。微循环巴士与互联网无缝接轨,可实现需求即时定制、智能实时调度的服务,为市民提供更便捷、高效的出行服务。微循环小巴灵活便捷,通过微循环巴士定制服务平台和智能调度管理系统可实时收集用户手机终端发送的需求信息,灵活安排车辆配置和线路计划,实现供给与需求之间的互动和良好匹配,为市民提供高效、品质化的出行服务。

## 2 微循环线路的功能定位

(1) 公共交通网络体系。城市轨道交通作为城市公共交通的骨干,其覆盖范围有限,主要提供区域和市域层面的对外客流出行服务,兼顾区域内不同片区的中长距离客流出行服务。新型交通系统用于区域内部组团之间公交骨干线路,可替代公交干线,满足区域内部主要客流的走廊公交出行需求。常规公交作为基础,对轨道交通起补充作用。公共交通网络体系结构见图2。

(2) 常规公交线网层次。公交干线以快速路和主干路为载体,为交通性公交线路,主要为地铁未覆盖客流走廊服务,同时起到连接各组团的作用。公

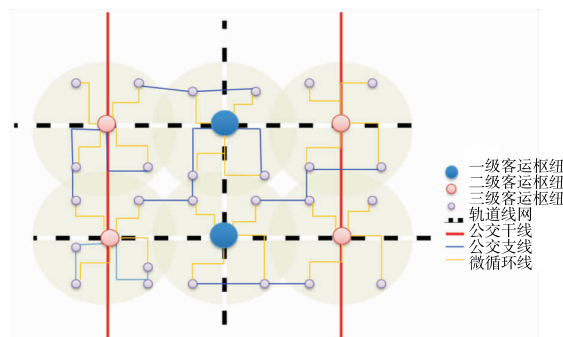


图2 公共交通网络体系结构示意图

交支线是城市公交线网的主体,服务于次要客运通道,主要联系组团内部和组团间客流走廊,对公交干线起补充和联络作用,可达性较强。微循环线作为城市公交网络的补充,主要满足线网覆盖性要求和需求较小区域的公交出行,并为上层线网喂给客流,起到延伸、接驳的作用,丰富城市公共客运体系。

## 3 微循环线路规划要点

### 3.1 规划思路

微循环巴士线路总体规划思路见图3。

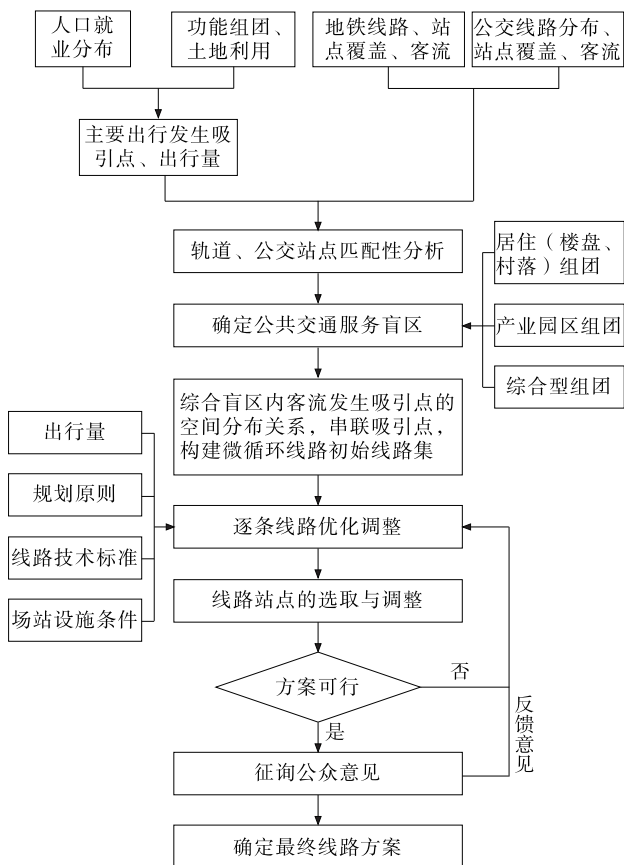


图3 微循环巴士线路规划总体思路

(1) 梳理规划区域沿线的用地情况,包括居住组团(村落)、产业园区、商业区、公共活动中心等。

(2) 结合客流需求分析,标注微循环服务区域主要客流产生吸引点。

(3) 对轨道交通、既有常规公交服务与出行发生吸引点进行匹配性分析。

(4) 确定公共交通覆盖盲区。

(5) 串联各出行发生吸引点与轨道交通站点衔接,构建微循环线路初始线路集。

(6) 结合微循环出行需求,遵循微循环线路规划原则,对标微循环线路技术标准要求,统筹场站等设施条件,逐条线路优化调整。

(7) 线路站点的选取与调整。

(8) 从公共交通线网整体及微循环线路专项两方面进行线路方案综合评价,整体评价指标包括公交线路网比率、公交线网密度、公交站点覆盖率等,专项评价指标包括微循环线路长度、平均站距、轨道交通站点衔接率和需求与运能匹配度等。

(9) 征询公众意见。

(10) 确定微循环最终线路方案。

## 3.2 规划原则

### 3.2.1 总体规划原则

微循环线路功能定位为短程运输,是公共客运服务体系中的“毛细血管”,其主要作用是补充公交服务盲区,连接社区、就业地、商业活动中心与交通枢纽。其总体规划原则如下:

(1) 基础路网以次干路和支路为主,利用次、支道路深入社区范围的居住区、商业区、公共活动中心、学校、医院等,减少居民步行耗时。

(2) 线路和客流走向一致,充分适应出行者的出行特征,按照客流流向特点连接服务范围内的客流发生吸引点,路线尽可能直达,减少绕行。

(3) 线路终点尽可能汇集在轨道交通、新型交通站点或片区枢纽,实现“无缝衔接”,接运地铁乘客和快速疏散客流,减少换乘时间。

(4) 线路不宜过长,宜控制在1~10 km,不应大于12 km,提高周转效率。

(5) 新增微循环线路避免与已有公交线路过度重复,重点是填补公交服务盲区,解决末端出行问题,方便出行。

(6) 站点设置尽可能靠近住宅小区或主要建筑物出入口,减少步行距离,同时避免因乘客候车而影响道路交通运行。

(7) 合理设置站间距。微循环巴士线路站间距不宜过大,间距过大难以实现“门到门”的服务定位,增加乘客步行时间;同时避免过度设站,过多设站会加大延误,使乘客车内时间增加,同样降低客流吸引力。站间距一般控制在300~500 m,不宜少于200 m,根据客流需求而定。

### 3.2.2 调整线路原则

(1) 道路新建、断头路打通,未同步配套公交线路的情况下,可通过调整微循环线路、增设微循环线路站点填补服务空白。

(2) 微循环线路长度超过10 km或非直线系数(环线除外)超过2.0时,可结合实际情况对线路进行优化调整。

(3) 新建轨道交通、枢纽站投入运营及关联的常规公交线路调整时,周边微循环线路应予以适度调整,使之与轨道交通、常规公交之间能衔接配套。

### 3.2.3 取消线路原则

(1) 微循环线路单位里程日客流量低于10人次/km且所经主要路段有其他线路覆盖。

(2) 微循环线路与轨道交通复线路段达50%且途经轨道交通运能充分区域。

(3) 微循环线路总长度50%以上与其他常规公交线路重复或经过其他线路主要客源段且首末站点相近的复线。

### 3.2.4 站点变更及运力配置调整原则

(1) 站点变更及运力配置应根据微循环线路运营监测评估及民意反馈情况,结合线路优化调整同步进行。

(2) 对新开发居住区,产业园区,高教园区,体育、文化、卫生设施均应增设微循环线路停靠站点。

## 3.3 微循环线路选线标准

### 3.3.1 客流条件要求

(1) 出行时间和起讫点应相对固定,如通勤客流,确保微循环巴士服务常态化,用稳定的服务吸引客流,并规避客流波动带来的经营风险。

(2) 出行需求应相对集中,能在相同时间和路线上形成足以支持微循环巴士服务的客流规模,使票款及其他运营收入能弥补微循环巴士的一部分经营亏损。

(3) 开行微循环巴士线路的客流条件启动阈值为日客流量 $\geq 100$ 人次、单位里程日客流量 $\geq 10$ 人次/km。结合广州市现状各类公交线路客流量情况制定该标准,其中:日客流量,干线 $\geq 5\,000$ 人次,支

线 $\geq 500$ 人次,微循环线 $\geq 100$ 人次;单位里程日客流量,干线 $\geq 100$ 人次/km,支线 $\geq 50$ 人次/km,微循环线 $\geq 10$ 人次/km。

(4) 新开发且未配套常规公交线路地区达到以下条件的宜新辟微循环线路:居住人口规模在2000人以上或住宅区开发超过600户时按照每3000人至少1条的标准配套始发微循环线路和相应首末站,如暂不具备实施条件,可根据实际情况先建设过渡站点设施;开发园区就业岗位达到1万以上时按照每2万个岗位至少配备1条的标准安排微循环始发线路和相应首末站;大型高教园区内建设一所高校或大型新建文化、体育和卫生设施,均应配套1条微循环线路。

### 3.3.2 道路条件要求

(1) 道路等级。市政道路,通行宽度不低于7m(满足微循环巴士车辆通行的基本条件),转弯半径符合车辆通行要求;标志标线、信号控制、照明设备齐全;桥梁、坡道满足公交车辆通行安全条件。

(2) 道路运行条件。微循环巴士线路应尽量避免开主干路及交通严重拥堵路段,减少对主线交通的干扰,提高微循环巴士运行效率。

### 3.3.3 与常规公交协调要求

(1) 线路重复比例。参考《上海公交线路优化导则》,微循环巴士线路与常规公交线路重复比例应不超过50%,与其他线路重复比例大于50%且其余部分有其他线路覆盖时宜对重合部分进行调整。

(2) 站点协调。居住社区、工业园区等出入口300m范围内无直达地铁站、公交枢纽站的常规公交站点。

### 3.3.4 微循环巴士线路自身要求

(1) 范围。微循环巴士线路应在组团内或2个相邻组团间行驶,承担短距离公交出行。

(2) 长度。参考GB 50220—95《城市道路交通规划设计规范》,市区公共汽车与电车主要线路长度宜为8~12km,结合广州市微循环线路运营实践,微循环巴士线路长度尽量不超过10km(外围区可适当放宽至12km),且不低于1km。

(3) 站距。参照GB 50220—95《城市道路交通规划设计规范》中市区线对公交站点间距500~800m的规定,结合微循环线的功能和实现广覆盖的要求,适当降低站间距标准,同时结合广州市微循环线路运营实践经验,微循环巴士的平均站距应为300~500m。

(4) 运距。结合广州市微循环线路运营实践经验,微循环巴士的平均运距通常应不大于6km。

(5) 非直线系数。结合微循环线的功能和实现广覆盖的要求,适当提高非直线系数标准,微循环巴士的非直线系数应不超过2.0(环线除外)。

(6) 与枢纽的关系。至少具备1个接驳点或客流集散点,包括轨道、公交干线、各类枢纽、商业中心等,延伸枢纽辐射范围。

## 4 结语

根据城市空间布局结构和土地利用、客流需求特征,构建布局合理、高效衔接的多层次、多模式、一体化、多元化的公共交通服务体系是目前提高城市公交服务品质、提升公交竞争力、改善居民出行结构的趋势和要求。该文围绕构建“快、干、支、微”四层次公共交通网络体系的“基础”层次——微循环线路,总结微循环线路的服务特点,明确微循环线路在公共交通网络体系中的定位,在现有常用公交线路规划方法的基础上,结合微循环的服务功能和特点,提出了微循环线路的规划思路、规划原则及动态优化调整机制和原则,并从客流条件、道路条件、与常规公交的协调性和线路自身要求等方面界定了微循环线路规划的技术标准,为大中城市微循环公交规划和线路设计提供参考。

## 参考文献:

- [1] 黄建中,余波.接驳城市轨道交通的社区公交研究:以上海市为例[J].城市规划学刊,2014(3).
- [2] 陈非.社区巴士运行特征分析与优化对策[J].公路交通科技:应用技术版,2012(8).
- [3] 宋超群.城市微循环公交线路设计方法研究:以苏州为例[D].南京:东南大学,2016.
- [4] 武苗苗.城市微循环公交客流特征分析及站点规划方法研究[D].西安:长安大学,2014.
- [5] 肖景文.城市偏远区域需求响应式运输与常规公交的对比研究[D].成都:西南交通大学,2013.
- [6] 解超,王安琪.北京市区域微循环公交系统优化探索[J].北京联合大学学报:人文社会科学版,2016,14(3).
- [7] 莫一魁,王凯.基于可达性的公交微循环系统设计方法[J].价值工程,2015(30).
- [8] 广州市交通运输研究所.黄埔区、广州开发区微循环巴士线路研究[R].广州:广州市交通运输研究所,2017.