

# 中小城市公交运营现状调研方法及结果分析

黄文成, 帅斌

(西南交通大学 交通运输与物流学院, 四川 成都 610031)

**摘要:**常规公交是中小城市最基础的公共交通方式,公交调研有利于了解中小城市公交发展现状,便于发现存在问题,提出相关建议和意见,为将来相关部门规划设计城市轨道交通奠定基础。从规划者和设计者角度出发,将公共交通客运量现状、线路设施现状、场站设施现状、公交运行特征及公交随车调查五大部分作为评估中小城市公交运营现状的指标,公共交通客运量现状、线路设施现状、场站设施现状、公交运行特征等资料可直接从公交公司获取;公交随车调查数据如线路断面流量、满载率及平均速度等则需对城市的公交车进行随车调研,以龙岩市城市公交实地调研为例进行案例分析。研究发现,龙岩市公交车运营现状存在高峰时段满载率超高、公交线路方向不均衡等问题,提出相应的城市公交发展建议:调整部分线路走向、增加公交车辆及停车用地、调整高峰时段发车间隔时间、控制城市内轻骑摩托车数量等。以平顶山、宜昌、襄阳等部分城市有关调研数据为依据,对比分析龙岩市公交出行分担率,研究认为:提出的公交调研指标和方法,符合相关设计院的要求,具有实践推广价值,提出的建议符合中小城市公交发展的需要。

**关键词:**公交运营;城市公交;随车调研;龙岩市;满载率;出行分担率

中图分类号:U491.1+7

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2017)06-0026-08

## Research methods and results analysis on the current situation of public transport in small and medium-sized cities

HUANG Wen-cheng, SHUAI Bin

(School of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University,  
Chengdu 610031, Sichuan, China)

**Abstract:** Conventional public transport was the most fundamental mode of public transport in small and medium-sized cities. Public transport investigation was helpful to understand the current situation of

收稿日期:2017-07-26

基金项目:国家自然科学基金项目(71173177);西南交通大学研究生创新实验实践项目(YC201507103)

作者简介:黄文成(1992-),男,四川眉山人,工学博士研究生。

public transport in small and medium-sized cities so as to find out the existing problems and put forward relevant suggestions and opinions, and lay the foundation for the planning and design of urban rail transit in the future. From the point of view of planner and designers, the current situation of public transport passenger volume, line facilities, station facilities, public transport characteristics and car-following investigation of public transport were taken as indicators to evaluate the present situation of public transport operation in small and medium-sized cities. The first four could be obtained directly from the public transport company; the last one such as line section volume, full load rate and average speed should be carried out on the car-following investigation of public transport in the city. The results show that the present public transport operation in Longyan city has some problems, such as high full load rate in the peak period, unbalanced public transport route and so on, and then the corresponding suggestions for the development of urban public transport are put forward; like adjusting the partial routes, increasing bus and parking spaces, adjusting the interval of departure during peak period and controlling the number of light motorcycles in the city. Based on the investigation data of Pingdingshan, Yichang and Xiangyang, comparative analysis of public transport travel sharing rate in Longyan city shows that the proposed public transport research indexes and methods are in line with the requirements of relevant design institutes, which has practical value of popularization. The proposed suggestions accord with the needs of the development of public transport in small and medium-sized cities.

**Key words:** public transport operation; urban public transport; car-following investigation; Longyan city; full load rate; travel sharing rate

《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》<sup>[1]</sup>指出:城市公共交通具有集约高效、节能环保等优点,优先发展公共交通是缓解交通拥堵、转变城市交通发展方式、提升人民群众生活品质、提高政府基本公共服务水平的必然要求。中小城市常规公交运营调研不仅有利于了解城市公交发展现状,发现存在的问题,更为将来城市修建轨道交通奠定一定实践基础。

目前研究公交车运营调研的文献较多,刘希珍等采用调查问卷和访谈形式,通过五级评分和 SEM 模型对乌鲁木齐市公交服务市民满意度进行分析,结果显示 59.1% 的市民对当前公交服务不满意,据此提出了加强公交服务财政投入、制定统一公交服务收费标准、完善公交线路规划与站台设置等政策建议<sup>[2]</sup>;国内其他研究者根据不同地区公交服务满意度的差异,分别采用不同的指标进行了实例评价,发现服务态度、车内环境卫生、换乘便捷度等都是影响公交服务满意度的重要指标<sup>[3-7]</sup>;李林波等

建立了多元回归模型,定量研究了公交日常客流随机波动的天气影响因素,结合 IC 卡数据样本特征分析,提出了确定公交客流辅助调查日期的具体方法<sup>[8]</sup>;张欣环等在研究大数据分析方法与传统分析方法差别的基础上,依托金华市实际公共交通 IC 卡、GPS 数据,揭示了 2013 年 9 月前后公交乘客出行特征和客流特征<sup>[9]</sup>;这表明,先通过基于 DPS 或 IC 卡数据研究获取不同站点的公交 OD,再推算交通小区间的 OD 矩阵,揭示公交运营特征,是一种有效的方法<sup>[10-13]</sup>。孙琪等基于乘客出行实际需求,构建了城市公交服务水平评价七要素指标体系,运用 AHP-FCE 法分析了 355 份公交调查问卷,结果表明宁波市公交总体服务水平处于“非常满意”和“满意”之间,基于分析结果笔者认为公交运营公司应着重提高发车频率和优化城市公交基础设施<sup>[14]</sup>;除此之外,还有学者建立了不同的公交满意度评价模型且进行了验证<sup>[15-18]</sup>。廖海含等以发放调查问卷的方式对恩施城市公交发展的现状与问题进行了

分析,就优先发展城市公共交通的对策进行了探讨<sup>[19]</sup>。

既有文献大多站在旅客或管理者角度,通过发放问卷、IC 公交卡记录等方式获取数据<sup>[20-21]</sup>,侧重于评估旅客对城市公交车服务水平满意程度,或是研究旅客的出行特征,或对既有的公交运营系统和服务提出改进措施等。本文从规划者和设计者的角度出发,提出中小城市的公交运营现状调研指标及调研方法,并以龙岩市<sup>[22]</sup>城市公交实地调研为例进行案例分析,以平顶山<sup>[23]</sup>、宜昌<sup>[24]</sup>、襄阳<sup>[25]</sup>部分调研数据为依据,对比分析龙岩市公交出行分担率,并基于分析结果提出相应的城市公交车发展建议和意见,旨在为中小城市公交线网规划设计、场站规划设计、开行频率设定以及下一步规划设计城市轨道交通线网奠定一点理论和实践基础。

一、中小城市公交调研指标及方法

(一) 调研指标

为评估中小城市公交运营现状,需要从公共交通客运量现状、线路设施现状、场站设施现状、公交运行特征及公交随车调查五大部分进行数据搜集。其中:公共交通客运量现状主要包括公交客运量指标;线路设施现状包括线路及车辆配置、线网结构(包括线网长度、线网密度、线路重复系数、线路非直线系数、站点覆盖率)两大类指标;场站设施现状主要考核公交停车场面积、服务的停车线路以及可停放的车辆数;公交运行特征主要考核运营时间、运行特征(运行速度、发车间隔)、公交线网运能以及公交服务特征;公交随车调查主要包括高峰满载率、高峰小时断面流量、客流方向不平衡系数等。

(二) 调研方法

公共交通客运量现状、线路设施现状、场站设施现状、公交运行特征等资料可直接从公交公司获取;公交随车调查数据如线路断面流量、满载率及平均速度等则需对城市的公交车进行随车调研。

一般情况下,中小城市的公交发展不如大型城市公交发达,服务车辆也属于老旧的中型车,有些车辆甚至无刷卡器,仍采用人工售票的方式。因此中小城市的公交车随车调研无法直接采用刷卡记录数据,亦无法采用刷卡加人工售票的方式,而需人工搜集数据。具体方法为:第一,将待调研的线路分为上下行两个方向,每个方向由两名调研人员负责,每个方向的两名调研人员同时乘坐一辆公交车,一名位于前门处,另一名位于后门处;第二,两人都需记录表 1 所示的信息,如到站离站时间、站点名称、上车人数(前门调研人员记录)、下车人数(后门调研人员记录)等,合并两人表格即可获得单方向的公交客流信息,合并四人表格即可获得该条线路的客流信息;第三,调研时间为某一天早上 7:00 到晚上 19:00,共计 12 小时,此时间段内 4 名调研人员需持续不断地乘坐该路公交车往返于起始站和终到站之间,记录每个车次的客流信息。

二、龙岩市公交调研数据分析及相关建议

以福建省龙岩市公交调研为例进行数据分析,从龙岩公交公司获取公交历年发展情况、线路布局、客运量、公交场站设施等资料。于 2016 年 10 月 28 日对龙岩市 2、3、7、10、18、25、30、36 路等 8 条线路进行随车调查以获取线路断面流量、满载率以及平均速度。在调研基础上统计、分析了数据,并根据分析结果提出相关建议和意见。

(一) 龙岩市公共交通客流量现状

2010 年至 2012 年间龙岩公交客运发展势头良好,2010 年客流量约为 5 500 万人次, 2012 年客流

表 1 公交车调查表(部分样表)

调查日期_____调查时间_____调查员姓名_____		线路_____车号_____方向_____至_____额定载客量_____			
时间		站点位置	顾客		
到站	离站		上车	下车	车载人数

量约为 7 000 万人次,往后几年客流量增长较为缓慢,几乎保持 7 000 万人次的年客运量。

(二) 龙岩市线路设施现状

1. 线网长度及车辆配置信息

公交线网是城市公共交通企业依托城市街道布设的固定线路和停车站点组成的客运交通系统,其合理与否是能否有效吸引城市居民出行采用公共交通方式至关重要的因素。到 2012 年末,龙岩市区公交线路(除去 3 个新区通勤线路外)总长度为 328 km,平均长度为 11.5 km,符合国标 8~12 km 的要求。公交车辆拥有量水平表明乘客乘车条件的好坏,2012 年底至今龙岩市拥有各类公交车 332 辆,其中车身长度在 7.0 米以下的中巴车 18 辆,按国家标准以 0.7 标辆折算,龙岩公交现有公交车辆 326.6 标车。目前龙岩市公交车运营线路的具体信息如表 2 所示。

2. 线网密度

龙岩市交通分区线网密度中仅有主城区 1、2、4、5、6 五个分区的公交线路网密度达到了国家规范要求的市区 2~4 km/km<sup>2</sup> 标准,老城区公交线网密度最高的仅有 1 分区,达到 3.5 km/km<sup>2</sup>,其他分区公交线网密度均未达到规范要求。龙岩市主城区道路网中主干路密度高于国家规范,次干路与支路的密度却明显较低,与规范要求相比有很大差距,难以形成合理级配。特别是近年发展较快的外围新建城区,更缺乏容易积聚公交客流的次干路与支路,使得公交线路难以覆盖。

3. 线路重复系数

龙岩市区公交线路总长度为 328 km,而线网长度为 127 km,线路重复系数为 2.58。《交通工程手册》指出线路重复系数合理取值范围为 1.25~2.5,龙岩市区公交线网重复系数基本符合《交通工程手册》取值,但公交线路在部分道路上过于集中,这与龙岩城市建成区各功能区现状分布相关。

4. 线路非直线系数

线路非直线系数指线路实际距离与空间直线距离之比,一般取值 1.2~1.3,这样有利于提高行车速

度,缩短乘车时间。规范规定公交线路的非直线系数不应大于 1.4。表 3 为龙岩市公交线路的非直线系数,平均非直线系数为 1.84,有 27 条线路超过 1.4。

5. 站点覆盖率

目前龙岩公交线网站点 300 米半径覆盖范围面积为:中心城区 47.77 km<sup>2</sup>,高坎新城 1.750 km<sup>2</sup>,龙雁新城 2.088 km<sup>2</sup>,古蛟新城 0.600 6 km<sup>2</sup>;500 米半径覆盖范围面积为:中心城区 77.68 km<sup>2</sup>,高坎新城

表 2 龙岩市公交线路信息

线路	线路走向	线路长度/km	总配车数/辆	运营车辆数/辆
1	森宝—万达广场	26.2	9	9
2	火车站—志高欢乐园	25.8	14	14
3	龙岩卷烟厂—森宝	30.0	12	10
4	铁山镇—火车站	23.6	10	10
5	谢洋—莲东厦鑫博世园	19.6	10	10
6	闽西职业学院—园田塘	21.6	10	10
7	莲东龙铁名苑—火车站	26.7	16	15
8	青草孟—新院门诊部	27.0	10	10
9	志高欢乐园—龙达花园	34.5	13	12
10	交易城—铁山洋美新村	28.0	14	14
11	红梅小区—公交东站	19.2	10	10
12	二院新院—浮蔡山庄	25.0	15	13
13	美食城—龙门汽贸城	29.8	12	11
15	北龙文体中心—龙铁名苑	14.6	10	10
16	公交东站—龙钢医院	16.8	10	10
17	罗桥西站—龙州工业园	26.5	4	3
18	龙岩学院—客运中心站	34.1	16	15
19	客运中心站—翠屏山公交站	23.0	12	12
20	美食城—龙门赤水	30.5	1	1
21	南苑新村—火车站	15.2	10	10
25	美食城—红坊镇	37.2	11	10
26	龙岩一中分校—中山公园	17.5	10	10
27	森宝—龙岩一中分校	26.8	14	14
28	紫金山公园—龙铁名苑	22.0	6	6
29	世纪钟楼—莲花山公园	3.2	1	1
30	罗桥西站—江山	28.1	5	4
31	公交东站—龙岩经开区	25.1	10	10
32	龙岩技师学院—明龙制药厂	28.6	13	12
33	火车站—龙达花园	20.9	14	13
35	火车站—公交东站	25.0	10	10
36	红坊镇平洋村—供销宾馆	38.0	5	4
37	罗桥西站—南石村	25.4	1	1
39	交易城—东肖镇	26.2	10	10

4.68 km<sup>2</sup>,龙雁新城 5.8 km<sup>2</sup>,古蛟新城 1.668 km<sup>2</sup>。龙岩市城市用地为:中心城区 80.65 km<sup>2</sup>,高坎新城 52.14 km<sup>2</sup>,龙雁新城 55.29 km<sup>2</sup>,古蛟新城 28.9 km<sup>2</sup>。因此公交线网站点 300 米半径覆盖为:中心城区 59.23%,高坎新城 3.36%,龙雁新城 3.63%,古蛟新城 2.08%,主城区覆盖率基本符合国家标准(300 米,覆盖率为 50%),3 个新城的覆盖率远远低于国家标准。500 米半径覆盖为:中心城区 93.51%,高坎新城 8.98%,龙雁新城 10.49%,古蛟新城 5.76%,主城区符合国家标准(500 米,覆盖率 90%),3 个新城覆盖率同样不符合国家标准。

(三) 龙岩市场站设施现状

2012 年福建省交通厅制定的《福建省城市公共汽电车运营服务规范(试行)》规定:停车场用地面积按每标车用地 150 m<sup>2</sup>计算。龙岩拥有标车 326 辆计算,应有停车场用地 48 900 m<sup>2</sup>,现状实有用地 44 310.4 m<sup>2</sup>(表 4),车辆停车面积远远不够。

(四) 龙岩市公交运行特征

1. 运营时间、平均运送速度及发车间隔

龙岩公交运营时间段为 6:30~22:00。目前全天平均运送速度为 16.8 km/h,比 2014 年平均运送速度略有上升,与国内其他城市相比处于中等偏上水平。2012 年福建省交通厅制定的《福建省城市公共汽电车运营服务规范(试行)》规定:城市公共汽电车经营者应掌握客流变化及车辆运行状况,保证正常发车间隔,高峰时段发车间隔不大于 5 min,目前龙岩市区公交线路行车间隔时间都在 5 min 以上。

表 3 龙岩城市公交线路非直线系数

线路	非直线系数	线路	非直线系数	线路	非直线系数	线路	非直线系数
1	1.73	9	1.52	19	1.72	30	1.38
2	1.60	10	1.51	20	1.85	32	1.87
3	1.52	11	1.64	21	2.96	33	3.00
4	1.71	12	1.70	25	1.85	35	2.44
5	1.34	15	1.87	26	3.21	36	1.15
6	1.44	16	1.95	27	1.68	37	1.05
7	3.49	17	1.64	28	2.46	39	1.36
8	2.34	18	2.23	29	2.44		

表 4 龙岩公交场站用地分布情况

序号	用地名称	产权	面积/m <sup>2</sup>	停车线路/条	停放车数/辆
1	公用车站	归属	4 659.1	6	45
2	二分公司	自有	3 205.5	2	16
3	曹溪综合楼	自有	8 953.8	12	80
4	森宝首末站	自有	6 615.0(其中代征 2 870.0)	9	52
5	交易城首末站	自有	13 866.0(目前实用 3 697.0)	8	46
6	石桥头首末站	自有	2 811.0	5	31
7	龙岩一中分校	自有	4 200.0	7	62
	合计	实有	44 310.4	49	332

表 5 龙岩市区线网运能及公交服务统计表

路线	长度/km	班次	单车客数/人	客位公里/人 km	客运量/人	客运周转量/人 km	平均运距/km	全日满载系数
1	10.4	160	17	28 288	3 393	11 774	3.5	0.42
2	13.5	215	76	220 590	8 621	38 755	4.5	0.18
3	12.9	218	53	149 046	6 900	29 670	4.3	0.20
4	11.1	192	19	40 492	4 468	16 532	3.7	0.41
5	5.5	168	18	16 632	534	977	1.8	0.06
6	9.0	198	53	93 921	5 037	15 010	3.0	0.16
7	15.0	234	19	66 690	9113	45 565	5.0	0.68
8	13.1	150	18	35 370	3 442	15 042	4.4	0.43
9	16.7	156	18	46 893	3 613	20 088	5.6	0.43
10	13.3	196	53	138 160	7 537	33 389	4.4	0.24
11	12.1	150	19	34 485	3 511	14 149	4.0	0.41
12	11.8	244	59	169 153	10 907	42 755	3.9	0.25
13	12	160	18	34 560	4 911	19 644	4.0	0.57
15	7.3	240	18	31 536	3 956	9 613	2.4	0.31
16	10.5	176	18	33 264	3 480	12 180	3.5	0.37
17	12.6	42	18	9 526	1 047	4 397	4.2	0.46
18	17.4	192	18	60 134	7 168	41 464	5.8	0.69
19	10.3	248	18	45 979	4 508	15 462	3.4	0.34
20	12.0	16	18	3 456	442	1 768	4.0	0.51
21	8.0	200	18	28 800	3 213	8 578	2.7	0.30
25	16.9	140	17	40 103	3 114	17 501	5.6	0.44
26	9.0	190	17	29 070	2 751	8 253	3.0	0.28
27	13.4	224	17	51 027	5 127	27 918	4.5	0.55
28	8.6	180	17	26 316	3 125	8 969	2.9	0.34
29	2.2	96	17	3 590	160	117	0.7	0.03
30	13.1	64	18	15 091	1 223	5 345	4.4	0.35
32	11.2	180	18	36 288	2 180	8 131	3.7	0.22
33	9.6	186	18	32 141	6 839	21 885	3.2	0.68
35	9.8	180	18	31 590	1 776	5 772	3.3	0.18
合计	1328.1	4 995	723	1 552 191	124 695	500 703	3.8	0.36

2. 公交线网运能以及公交服务特征

公交运行线路长度、运营班次和客运周转量是表征公交线网服务能力的指标,具体如表 5 所示。目前龙岩公交车辆实载率较低,市区 29 条公交线路中只有 6 条线路的全日满载系数在 50% 以上。

(五) 龙岩市公交随车调查

1. 高峰满载率

2016 年 10 月 28 日针对龙岩市 2、3、7、10、18、25、30、36 路公交线路及快速公交进行随车调查。高峰小时单向断面留车人数和小时定员数之比为高峰小时满载率,其中小时定员数为高峰小时单向通过车次数乘以车辆定员数,该指标反映了线路高峰小时客流特征、公交车辆实载情况、公交运营效益和车内拥挤程度。图 1 是各线路满载率示意图。

根据图 1 显示,所有线路满载率都超过 20%,30、36 路平均满载率超过 60%,高峰小时满载率已超过 100%,可见车内过于拥挤,应该在高峰小时段增加发车次数或缩短发车间隔来增大通行能力,尤其是 30 路。

2. 高峰小时断面流量

高峰小时断面流量能清楚反映线路走向和站点位置的合理性。龙岩市公交高峰期早 7:30~8:30。由于篇幅限制,仅展示 2 路公交高峰期实地调研的客流数据,如图 2 所示。2 路公交穿过龙岩市中心城区的主要干道,上下行断面流量分布均呈现先增后减、再增再减的趋势;其中樟柴树、公交公司路口、女子医院、美食城东区、石锣鼓等站流量最集中。

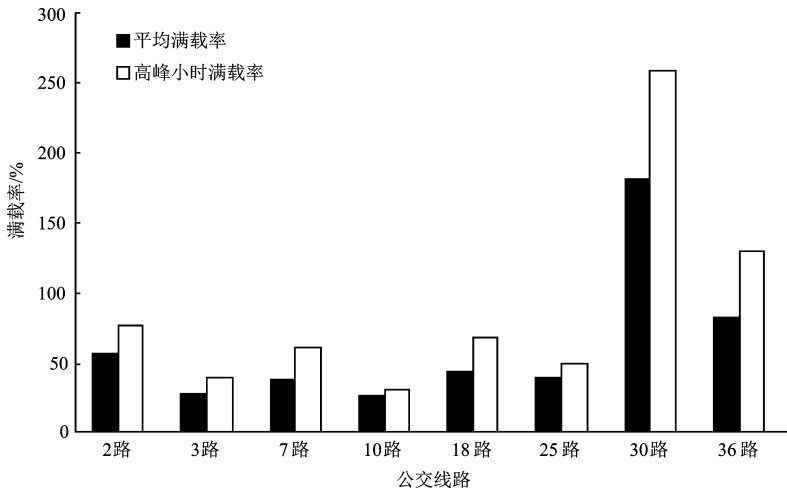


图 1 各线路满载率示意图

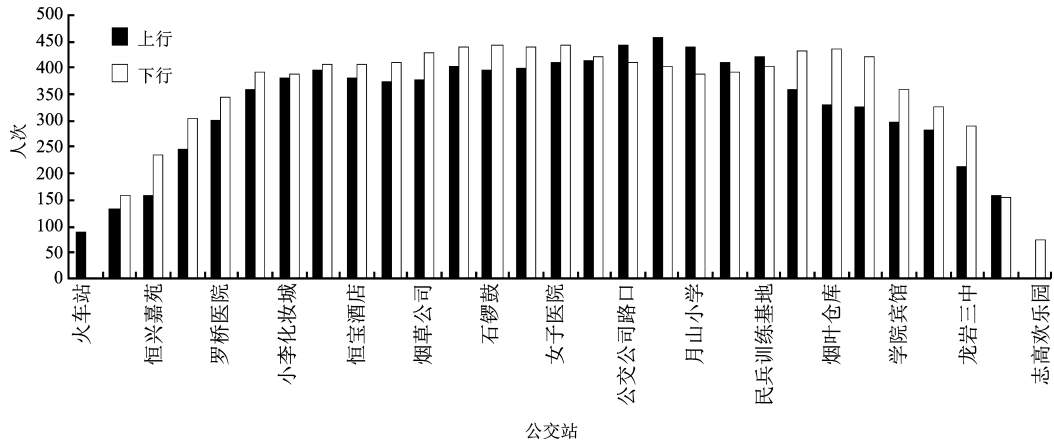


图 2 公交高峰小时断面流量图(2路)

### 3. 线路方向不均衡系数

线路两方向上较高一方的流量与双向平均流量之比称为方向不均衡系数,它表示一条线路在高峰小时内不同方向客流量的差异。在公共交通规划设计中,方向不均衡系数取值应小于 $1.2 \sim 1.4$ 。由高峰小时断面流量统计得所调查的8条线路客流方向不均匀系数都符合规范要求<sup>[22]</sup>。若线路方向不均匀系数大于1.4,可以考虑增加单向车次等措施来改善现状。

## (六) 基于分析结果的相关建议

目前龙岩市公交车存在较多问题,通过以上对龙岩市公交现状调研数据的分析,提出如下建议,旨在为龙岩市公交系统运营提供一定参考。

### 1. 调整部分线路走向

龙岩中心城区旧城道路网曲折回旋,城市布局使得目前居民出行基本适应公交线网布局,公交线网短期内无法改变线路平均非直线系数较高的现状。今后可根据城市建设布局,逐步调整部分线路走向。

### 2. 增加公交车辆及停车用地

龙岩市城乡规划局2013年1月10日发表的《龙岩市城市总体规划(2011~2030)》中提供的数据显示:中心城区内有城镇人口44.2万人,其公交车服务人数为1353人/标车,相应地万人车辆拥有率为7.39标车,接近于中等城市7~10标车/万人的标准下限,因此龙岩公交还要加大公交车辆的发展水平。同时龙岩目前的停车用地远不够公交车夜间停车需求,应尽快落实停车用地。

### 3. 调整高峰时段发车间隔时间

目前龙岩市区公交线路行车间隔时间都在5 min以上,这造成乘客候车时间延长,引起乘客的不满,公交线网对乘客吸引力下降,应作相应调整,以缩短乘客候车时间。尤其是高峰时段乘客极其拥挤的30、36路。

### 4. 控制城市内轻骑摩托车数量

目前龙岩市公交出行比例为12.32%,比同等城市襄阳<sup>[25]</sup>(14.14%)、宜昌<sup>[24]</sup>(18.73%)、平顶山<sup>[23]</sup>(15.67%)低。而轻骑摩托比例高于同等城市

的4~5倍,如襄阳<sup>[25]</sup>(5.47%)、宜昌<sup>[24]</sup>(3.33%)、平顶山<sup>[23]</sup>(4.89%)。此现象说明当前龙岩居民出行结构是不合理的,摩托车的出行比例过大,一定程度上影响了公共交通的发展,降低了公交出行比例。未来应该限制摩托车出行,同时大力发展公共交通,公交分担比例将得到有效提升。

## 三、结语

中小城市公交调研不仅有利于了解公交发展现状,发现问题并提出相关建议和意见,更为将来设计院修建城市轨道交通奠定基础。从规划者和设计者角度出发,提出中小城市公交运营现状调研所需指标及调研方法,指标包括公共交通客运量现状、线路设施现状、场站设施现状、公交运行特征及公交随车调查五大部分;调研方法包括直接从公交公司获取和人工搜集数据。以龙岩市城市公交实地调研为例进行案例分析,并基于分析结果提出相应的城市公交发展建议和意见,包括:调整部分线路走向、增加公交车辆及停车用地、调整高峰时段发车间隔时间、控制城市内轻骑摩托车数量等。本文提出的公交调研指标和方法基于龙岩、平顶山、宜昌和襄阳4个中小城市的公交调研实践实例,符合相关设计院的要求,具有一定实践推广价值。如何将这一方法大规模应用实施是下一步需要着重解决的问题。

### 参考文献:

- [1] 国务院办公厅. 国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见(国发[2012]64号)[EB/OL]. (2012-12-29)[2017-07-23]. [http://www.gov.cn/zwgg/2013-01/05/content\\_2304962.htm](http://www.gov.cn/zwgg/2013-01/05/content_2304962.htm).
- [2] 刘希珍,贾友军,王松. 基于SEM模型的城市公交服务市民满意度研究——以乌鲁木齐市为例[J]. 哈尔滨商业大学学报:社会科学版,2016(6):71-79.
- [3] 刘亚坤. 乌鲁木齐市常规公交乘客满意度评价模型[J]. 交通科技与经济,2015(1):32-34.
- [4] 王明欢,李鹏. 公交服务公众满意度的影响因素及测度[J]. 城市问题,2015(5):77-84.

- [5] 朱莎,吴九思.成都市公交满意度及服务水平改善策略研究[J].经营管理者,2015(18):154-155.
- [6] 周健,崔胜辉,刘勇,等.城市公共交通满意度分析——以厦门岛为例[J].城市发展研究,2011(1):74-80.
- [7] 杨盛菁.对兰州市区公交车服务满意度的调查研究[J].甘肃科技纵横,2010(2):6-9.
- [8] 李林波,康琳涓,王婧.基于天气影响分析的公交客流调查日期确定方法[J].交通科技,2016(1):149-152.
- [9] 张欣环,施俊庆,晏克非.基于多源数据的城市公共交通乘客出行特征分析[J].交通与运输:学术版,2016(1):170-175.
- [10] 戴宵,陈学武.单条公交线路的 IC 卡数据分析处理方法[J].城市交通,2005(3):73-76.
- [11] 徐建闽,熊文华,游峰.基于 GPS 和 IC 卡的单线公交 OD 生成方法[J].微计算机信息,2008,24(22):221-222.
- [12] 吴祥国.基于公交 IC 卡和 GPS 数据的居民公交出行 OD 举证推导与应用[D].济南:山东大学,2008.
- [13] 尹长勇,陈艳艳,陈绍辉.基于聚类分析方法的公交站点客流匹配方法研究[J].交通信息与安全,2010,28(3):21-24.
- [14] 孙琪,乔观民,邵黎霞,等.基于 AHP-FCE 的宁波市公共交通服务满意度测评[J].科技与管理,2016(4):13-18.
- [15] 武荣桢,翟栋栋,郗恩崇,等.城市公共交通服务满意度评价模型[J].交通运输工程学报,2009,9(4):65-70.
- [16] 肖裕民.城市交通满意度定量化评价方法探讨[J].重庆交通大学学报:自然科学版,2009,28(1):111-115.
- [17] 杨秋萍,郭姝辰.北京奥运会前后出行交通情况的满意度调查与分析——基于北京海淀区居民的研究[EB/OL].(2009-04-13)[2017-4-14].<http://www.zg-gxjs.com/article.asp?NewsID=200947134957>.
- [18] 吴洪洋,沈立军,孙黎莹,等.城市交通满意度测评模型构建与实证检验[J].中外公路,2008,28(6):265-268.
- [19] 廖海含,瞿松,廖德根,等.关于恩施市城市公交发展情况的调查[J].当代经济,2016(31):22-23.
- [20] 张希.公交客流调查与分析[D].上海:同济大学,2010.
- [21] 陈君.基于 IC 卡数据的城市公共交通需求分析理论与方法[D].上海:同济大学,2009.
- [22] 中铁第四勘察设计院,西南交通大学.龙岩市城市交通和居民出行调查报告[R].成都:西南交通大学,2016.
- [23] 中铁第四勘察设计院,西南交通大学.平顶山市城市轨道交通线网规划客流调查报告[R].成都:西南交通大学,2015.
- [24] 中铁第四勘察设计院,西南交通大学.宜昌城市轨道交通线网规划交通调查报告[R].成都:西南交通大学,2015.
- [25] 中铁第四勘察设计院,西南交通大学.襄阳市轨道交通客流调查报告[R].成都:西南交通大学,2014.