

# 基于出行行为特征的小学高峰时段交通预测分析

王志远, 吴小梅, 陈明涛

(华蓝设计(集团)有限公司, 广西 南宁 530012)

**摘 要:**文章为了解决小学新生成交通需求预测中普通生成率法因忽视家长接送而产生的交通预测严重失衡不合理的问题,通过人工计数与视屏摄录的方式调查了南宁三所小学的出行行为特征,并基于拟建小学的规划招生人数及教职工人数分类计算小学高峰时段新生成交通需求及家长临时停车需求,为小学合理规划选址、项目建设提供辅助参考依据。

**关键词:**小学;交通预测;高峰时段;出行特征;停车需求

中图分类号:U491 文献标识码:A DOI: 10.13282/j.cnki.wccst.2019.11.046

文章编号:1673-4874(2019)11-0151-03

## 0 引言

近年来随着城市化进程的加快,城市涌现了许多新城区,小学作为完善新城区配套设施中的重要一环,受到了越来越多的重视。现阶段由于校车运营不规范、学生安全等问题导致小学生接送比例较大,上下学期间接送的机动车、非机动车给周边交通带来较大的压力,因此规划选址、项目建设需要考虑较多的交通因素。而小学高峰时段新生成交通需求预测(包括吸引量预测与产生量预测)可以为此提供辅助决策信息,保障项目与周边交通的和谐共荣,是目前成为城市交通规划与管理亟待解决的问题之一。

目前国内外对小学交通影响的研究主要集中在出行方式特征、吸引范围等方面,对于小学高峰时段新生成交通需求研究较少。文献[1]就如何利用车载定位系统吸引私家车接送向校车接送转移进行了探讨。文献[2]研究了学校周围道路交通量及步行距离对学生步行吸引范围的影响。文献[3]说明家长的态度是影响小学出行方式的关键,而政府的政策、活动则会影响这种态度的形成。文献[4]、文献[5]基于小学出行特征提出一些改善交通策略,提高公共交通出行率。文献[6]采用出行率对中小学的高峰时段交通需求进行预测。本文以南宁市凤翔小学、桂雅路小学、民主路小学为调查对象,通过人工计数与视频拍摄的方式调查得出小学的高峰时段教职工、小学生及接送家长的出行特征,分类计算小学生、教职工的高峰时段新生成交通需求,并以此为基础计算了高峰时段家长临时停车位的需求。

## 1 小学通学出行特征调查与分析

为了使预测数据更加客观,从而更好地指导实践,辅助决策,本次研究采用了人工计

**作者简介:**王志远(1989—),工程师,硕士研究生,研究方向:交通运输系统规划与设计;

吴小梅(1991—),工程师,硕士研究生,研究方向:交通运输系统规划与设计;

陈明涛(1989—),助理工程师,硕士研究生,研究方向:交通运输系统规划与设计。

数与视频摄像两种方法调查了南宁市凤翔小学、桂雅路小学、民主路小学等共三所小学的高峰时段出行数据。调查时间为平常工作日,调查的内容包含:小学出行高峰时间段、出行比例(小学生、教职工)、每位家长接送学生数、接送家长停留时间。三所学校基本信息如表 1 所示。

表 1 调查学校基本信息表

学校名称	教职工人数	学生人数	班级数	教职工/班级
凤翔小学	71	1 500	30	2.4
桂雅路小学	70	1 535	34	2.1
民主路小学	102	2 108	43	2.4
平均值	—	—	—	2.3

### 1.1 小学生出行特征分析

#### 1.1.1 出行高峰时间段

通过调查统计得知,小学生上学的高峰时段发生在 7:30—8:00,持续时间约为 30 min,该时间段与南宁市居民出行早高峰时间段 7:30—8:30 重合<sup>[7]</sup>;小学生放学高峰时段为 16:30—17:10,持续时间约为 40 min,该时间段早于南宁市居民出行晚高峰时间段 17:30—18:30,如图 1 所示。

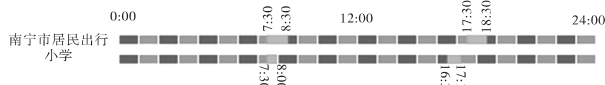


图 1 出行高峰时间对比图

#### 1.1.2 出行比例

小学生由于自控能力差,交通安全意义薄弱,出于安全考虑,家长接送比例较高,具体的小学生高峰时段出行比例如表 2 和图 2 所示。

表 2 小学生出行方式比例表

出行比例	家长接送			自行上下学			合计
	小汽车	非机动车	公交(家长陪伴)	步行(家长陪伴)	公交(自行)	自行步行	
早高峰	14.33%	29.73%	3.00%	13.33%	3.36%	36.24%	100.00%
晚高峰	16.23%	30.11%	3.92%	14.35%	3.41%	31.98%	100.00%
平均出行	15.28%	29.92%	3.46%	13.84%	3.37%	34.12%	100.00%
小计		62.51%			37.49%		100.00%

从表 2 和图 2 可知,总体看来小学生的接送比例较高,达到 62.51%,其中小汽车和非机动车占主要部分,分别为 15.28%和 29.92%;小学生自行上放学的比例为 37.5%,选择的出行方式为步行和公交,比

例分别为 34.11%和 3.39%。

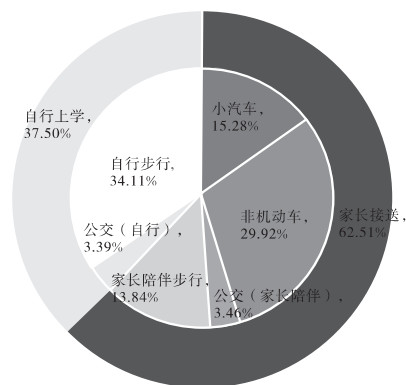


图 2 小学生出行方式比例图

#### 1.1.3 每位家长接送学生人数

根据实际调查统计,每辆小汽车接送学生数为 1.1,即大约 10 个小汽车中有 1 个是接送 2 名学生的;每辆非机动车接送学生数为 1,即每位选择非机动车出行的家长接送 1 名学生。

#### 1.1.4 家长接送停车时间

家长接送学生停留时间是不一致的,具体表现在上下学接送停留时间的不同和机动车、非机动车停留时间的不同,早晚高峰停车时长及泊位周转率如表 3 所示。

表 3 平均停车时间对比表

时间段	停车时长(min)		周转率(次/泊位)	
	机动车	非机动车	机动车	非机动车
早高峰(高峰时段 30min)	1.37	0.75	21.9	40.0
晚高峰(高峰时段 40min)	5.66	4.45	7.1	9.0

### 1.2 教职工出行特征分析

#### 1.2.1 出行高峰时间段

根据调查,教职工上班早高峰与小学生上学早高峰时间段部分重合,其高峰时段为 7:20—7:40,晚高峰由于小学施行分年级放学制度,教职工下班时间段跨度较大,为 16:40—17:40。

#### 1.2.2 出行比例

根据调查统计,教职工出行大部分采用公交、非机动车的出行方式,具体比例如表 4 所示。

表 4 教职工出行方式比例表

公交	小客车	非机动车	步行	小计
25.50%	13.50%	38.60%	22.40%	100.00%

## 2 小学高峰时段新生成交通需求预测

以拟建的月湾路小学为例,进行新生成交通需求的预测说明。该学校的规划设计条件及项目批复文件规定,班级数为 24 个,学生人数以每班 45 人计,共 1 080 名学生。基于学生及教职工人数,分类计算高峰时段的新生成交通需求。

小学出行分为上下学两个高峰时段,由于上学高峰时段与城市早高峰出行时段重合,以最不利影响因素考虑,应该计算小学早高峰时段的新生成交通需求<sup>[8]</sup>。为了完善配备道路交通资源,一般新生成交通需求中人们更关心的是机动车、非机动车的数量。

### 2.1 高峰时段吸引量与产生量预测

#### 2.1.1 吸引量预测

小学早高峰上学时段吸引小学生、教职工及接送家长到来,其中家长送行量可以通过小学生出行比例推断、计算。

##### (1)小学生吸引量预测

由上节可知早高峰小学生上学出行比例,以该校拟招生人数 1 080 为计算基数,得出每种交通方式的吸引人次,再以每种交通方式吸引人次除以各自的实载人数,可以求得每种交通方式的吸引车次,如表 5 所示。

表 5 小学生吸引量计算表

项目	家长接送			自行上下学			合计
	小汽车	非机动车	公交 (家长 陪伴)	步行 (家长 陪伴)	公交 (自行)	自行 步行	
早高峰 比例	14.33%	29.73%	3.00%	13.33%	3.36%	36.24%	100.00%
吸引 人次	155	321	32	144	36	391	1 080
实载 人数	1.1	1	—	—	—	—	—
吸引车 次(veh)	141	321	—	—	—	—	—

由表 5 可知,月湾路小学早高峰时段(30 min)共吸引 1 080 个学生,其中自行坐公交 36 人,自行步行 391 人,家长陪伴坐公交 32 人,家长陪伴步行 144 人,吸引家长送行车辆分别为 141 辆小汽车和 321 辆非机动车。

##### (2)教职工吸引量预测

由表 1 得出每个班级配备的教职工平均数为 2.3 个,月湾路小学拟建 24 个班级,得出未来该校约配备 56 名教职工,同理得出早高峰时段教职工的吸

引量,如表 6 所示。

表 6 教职工吸引量计算表

项目	公交	小汽车	非机动车	步行	小计
早高峰比例	25.50%	13.50%	38.60%	22.40%	100.00%
分项人数	14	8	22	13	57
实载人数	—	1	1	—	2
吸引量(veh)	—	8	22	—	30

由表 6 可知,月湾路小学早高峰时段共吸引 57 名教职工,其中小汽车 8 辆,非机动车 22 辆。

#### 2.1.2 产生量预测

早高峰学生、教职工进入学校后进行教学、学习等有关活动,所以产生量主要由送行学生的家长产生,即产生量中机动车、非机动车部分为小学生吸引量预测中的小汽车和非机动车转化而来——小汽车 141 辆,非机动车 321 辆。

#### 2.2 家长临时接送停车位预测

在交通影响评价中,项目高峰时段的新生成交通需求与背景交通量进行叠加可知交通影响显著与否,从而提前提出优化改善措施。对于学校而言,家长临时接送停车位是重要的评价指标。

学校早晚高峰持续时间不同,周转率也不同,所以在预测临时停车位时应取两者的大值,利用上述章节调查数据得到早晚高峰停车需求,如表 7 所示。

表 7 临时停车位需求表

类别	学生人数(个)	出行比例	接送学生人数 (车)	泊位周转率 (次/泊位)	高峰时段停车集中指数	临时停车位需求(个)	
早高峰	机动车	1 080	14.33%	1.1	21.9	1.2	8
	非机动车	1 080	29.73%	1.0	40.0	1.2	10
晚高峰	机动车	1 080	16.23%	1.1	7.1	1.2	28
	非机动车	1 080	30.11%	1.0	9.0	1.2	44

由表 7 可知月湾路小学家长临时接送停车位预测需求为机动车 28 个,非机动车为 44 个。

现阶段由于校车运营不规范、学生安全等问题导致小学生接送比例较高,小学临时停车需求量较大,而小学在规划建设中往往忽视这部分内容,使得家长接送车辆在高峰时段占用周边道路资源,给周边道路带来较大压力,尤其是早晚高峰时段会产生拥堵现象,所以小学的规划建设应考虑家长接送停车位的问题。远期来看,可从降低接送比例及合理规划小学与周边土地利用形态着手来减少临时停车需求,降低对周边道路的压力。

(下转第 194 页)

将工程档案资料纳入合同管理制度。签订合同时,各参建单位通过明确的合同条款,明确各方在档案管理工作中的责任。明确合同的法律责任,应由责任人签字盖章的地方,决不允许他人代签;如有特殊原因无法亲自签字的,应出具相关委托授权书,由受托人代签,授权书和该签字文件同时归档保存。产生档案资料时,应及时办理,以免过后遗漏。完善档案的管理制度是保证档案资料的真实性、有效性和及时性的有力依据。

### 3.3 规范档案管理细目

建设工程项目包含很多施工工序,有平行施工的、交叉施工的、隐蔽工程施工的等等,工序繁多复杂,如若没有一套成体系的档案管理细目,在实际施工过程中将导致很多关键工序无记录,甚至无检验,造成质量隐患。因此,在项目开始时就需要将档案管理的整体框架搭设好,从各单项工程→单位工程→分项工程→分部工程→检验批次等,对每一项进行详细划分,明确内容,制定出相应的表格及评定标准,这对整个工程的质量管理有着重要意义。

### 3.4 档案管理信息化

在现代化的工程建设中,科技化的运用已经逐渐代替人工化的编写,所以工程档案的管理也应走向信息化的管理。在工程预算阶段,应设定一部分资金,专门用于信息化档案管理的研发。例如研发出一款简便的手机 APP,让管理人员在现场能及时上传数

据、图片等资料,进行现场办公。而且,在大数据时代下通过工程项目档案的资源共享,可提升档案数据、施工图纸、档案记录等相关内容的可靠性。同时,也可以通过电脑扫描的方式,将纸质版资料转化为电子版资料,不仅可以保证原始资料的有效保存,还可以为档案提供快速的检查和调用。

## 4 结语

工程项目的档案管理和工程总体质量有着密切的联系,是真实反映工程项目的建设质量和管理水平的重要指标。科学、合理、高效的管理模式,是推动建设工程档案管理质量和效率提升的动力,其可为企业可持续发展提供良好的服务,创造更多的社会效益。

## 参考文献

- [1]赵欣.建设单位工程档案的管理[J].居舍,2018(17):153.
- [2]郭志绥.基建项目档案管理的实践与思考[J].中国管理信息化,2018(2):137-139.

收稿日期:2019-08-05

(上接第 153 页)

## 3 结语

本文在调查南宁市凤翔小学、桂雅路小学、民主路小学出行特征的基础上,基于月湾路小学规划招生人数及教职工人数分类计算新生成交通需求及家长临时停车位需求。本计算方法推导合理,避免了普通生成率法因忽视家长接送而产生的吸发量严重失衡不合理的问题,可为小学项目的规划选址及交通预测项目建设提供辅助决策信息。

## 参考文献

- [1] Rhoulac TD. School Transportation Mode Choice and Potential Impacts of Automated Vehicles location Technology[D]. Raleigh: North Carolina State University, 2003.
- [2] Billie Giles-Corti. School site and the potential to walk to school: The impact of street connectivity and traffic

exposure in school neighborhoods[J]. Health & Place, 2011,17(2):545-550.

- [3] Saamiya Seraj, Raghuprasad Sidharthan. Parental Attitudes Toward Children Walking and Bicycling to School[J]. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2014,2323:1224-1227.
- [4] 韩娟,程国柱,李洪强.小学生上下学出行特征分析与策略[J].城市交通,2011,9(2):75-79.
- [5] 高悦尔,陈小鸿,李 佳,等.中小城市义务教育阶段学生上下学出行特征研究[J].交通运输系统工程与信息,2016,18(3):104-108.
- [6] 交通出行率指标研究课题组.交通出行率手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [7] 南宁市规划管理局.2018年南宁市交通出行调查报告[R].南宁:南宁市交通运输局,2018.
- [8] CJJ/T141-2010,建设项目交通影响评价技术标准[S].

收稿日期:2019-09-08