

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2020.10.006

# 成都市新津县普兴镇规划路网交通分析与研究

汤东, 陈军

(中国市政工程西南设计研究总院有限公司, 四川 成都 610081)

**摘要:** 基于成都市新津县普兴镇小城镇建设项目, 采用“四阶段法”及“增长率法”, 对研究范围内路网进行了规划年交通量及远景交通量预测。通过对普兴镇交通区域进行划分, 结合小镇居民交通出行方式, 预测了各小区内部之间以及普兴镇与外部地区之间的出发和吸引 OD, 并对机动车规划年 OD 使用“容量限制-增量加载”法对各规划道路进行分配, 预测了每条规划道路的远景交通量, 由此对道路规划方案及断面形式提出了合理建议。预测结果表明, 研究范围内的道路通行能力可以满足远景年交通需求, 拟定的横断面形式服务水平可达 D 级以上。项目建成至今交通状况良好, 说明所拟定的道路规划方案及断面形式合理可行。

**关键词:** 交通分析; 交通量预测; 道路规划; 新津县普兴镇市政道路建设

中图分类号: U491.14

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2020)10-0022-03

## 0 引言

改革开放以来, 我国城镇化进程日新月异, 城镇规模及布局显著改善, 城镇辐射力逐步增强。

进行城镇路网交通分析和研究, 对于制定小城镇发展战略、指导与调控小城镇建设的布局规划具有重要作用。

四川小城镇发展项目中, 成都市新津县普兴镇(简称普兴镇)子项目是成都市实施城乡统筹发展、加快小城镇建设、推进“三个集中”<sup>[1]</sup>的重要项目。2009年, 工作组对本项目开展分析、研究, 历经3年, 于2012年底正式建成并使用。

## 1 项目现状与规划

镇域道路多为简易道路, 线形差、服务水平低、通行能力弱。静态交通设施匮乏, 普遍缺乏路灯、绿化、交通标志等附属设施。

普兴镇是成都市城南新城核心组团的次区域节点板块, 项目定位为适宜人居的生态型商贸城镇, 2013年镇域人口规划达到4.26万人, 规划控制区域为6.01 km<sup>2</sup>。

普兴镇区域功能结构分析图见图1。

## 2 道路交通量预测及分析

### 2.1 预测方法及内容

道路建成时间为2012年底, 故本项目预测基年为2013年, 规划至2020年, 即2020年为特征

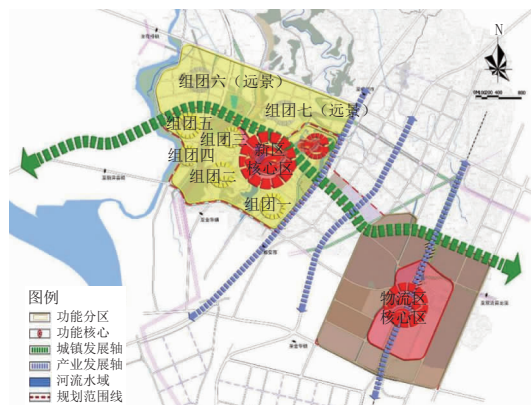


图1 普兴镇区域功能结构分析图

年, 远期预测至2030年。

第1阶段: 2013年至2020年采用“四阶段法”<sup>[2]</sup>进行预测; 第2阶段: 2021年至2030年采用“增长率法”进行预测。

本次预测包括居民出行交通量预测以及货运交通量预测, 普兴镇区道路系统规划图见图2。



图2 普兴镇区道路系统规划图

收稿日期: 2020-06-11

作者简介: 汤东(1982—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事公路与城市道桥设计工作。

## 2.2 交通出行预测

### 2.2.1 人口出行预测模型

将普兴镇作为1个节点,置入周边城镇体系当中,而对普兴镇内部细化为交通小区,共划分成7个交通小区,如图3所示。



图3 普兴镇内部小区示意图

根据多元回归分析,得到2020年普兴镇城区全人口全方式出行量为14.02万人次/d,出行强度为3.895次/d。出行目的地为成都市区、新津县城、物流园区方向,花桥镇和金华镇也有少数出行量。

生成分布模型如下:

$$G_i = C_0 + \alpha_1 \times P_i + \alpha_2 \times E_i$$

$$A_i = C'_0 + \alpha'_1 \times P_i + \alpha'_2 \times E_i \quad (1)$$

式中: $G_i$ 为*i*交通小区的出行产生量; $A_i$ 为*i*交通小区的出行吸引量; $C_0$ 、 $C'_0$ 为常数; $P_i$ 为*i*交通小区人口数; $E_i$ 为*i*交通小区就业岗位数; $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha'_1$ 、 $\alpha'_2$ 为偏回归系数。

### 2.2.2 出行方式划分预测

#### 2.2.2.1 步行出行模型

影响步行选择的重要因素为距离,通过建立步行与距离关系曲线进行预测,模型为:

$$P_{\text{步}} = e^{-At_{ij}} \quad (2)$$

式中: $P_{\text{步}}$ 为步行分担比例; $A$ 为参数,取1.0~1.8; $t_{ij}$ 为*i*交通小区到*j*交通小区的出行时间,min,取 $t_{ij} = L_{ij}/4$ ,其中 $L_{ij}$ 为交通小区间的距离,km。

#### 2.2.2.2 自用车出行模型

自用车出行模型*N*为:

$$N = \frac{A}{n} \cdot C_{\text{有车}}$$

$$Q_{(\text{有车,用车})} = \alpha \cdot N \cdot C_{\text{车}} \quad (3)$$

$$Q_{\text{有车}} = A \cdot C_{\text{有车}} \cdot C_{\text{人}}$$

式中: $A$ 为城市实际居住人口数; $n$ 为家庭人口数; $C_{\text{有车}}$ 为有车家庭比例(根据自用车发展水平决定); $Q_{(\text{有车,用车})}$ 为有车用户用车出行量; $Q_{\text{有车}}$ 为有车用户出行量; $C_{\text{车}}$ 为车辆平均出行次数; $C_{\text{人}}$ 为人均出行次数; $\alpha$ 为车辆平均承载率。

有车用户出行量占出行量比例 $P_{\text{有车}}$ 、有车用户用车出行量占总出行量比例 $P_{(\text{有车,用车})}$ 分别为:

$$P_{\text{有车}} = \frac{Q_{\text{有车}}}{Q}$$

$$P_{(\text{有车,用车})} = \frac{Q_{(\text{有车,用车})}}{Q} \quad (4)$$

式中: $Q$ 为总出行量。

当 $d_{ij} \leq 1$  km时, $P_{ij(\text{有车,用车})} = 0$ ;

当 $d_{ij} \geq 10$  km时, $P_{ij(\text{有车,用车})} = \beta \cdot P_{ij(\text{有车})}$ ;

当 $1 < d_{ij} < 10$  km时, $P_{ij(\text{有车,用车})} = P_{ij(\text{有车})} \cdot \lg d_{ij}^\alpha$ 。

式中: $P_{ij(\text{有车})}$ 为 $d_{ij}$ 距离段有车用户出行量占总出行量比例; $\alpha$ 、 $\beta$ 为参数; $P_{ij(\text{有车,用车})}$ 为 $d_{ij}$ 距离段有车用户用车出行量占总出行量比例。

#### 2.2.2.3 自行车和公交车竞争模型

人们对自行车或公交车的选择通常对比便利程度而定。对两者使用效用值进行划分,则:

$$P_{\text{公交}} = \frac{\exp(u_{\text{公交}})}{\exp(u_{\text{公交}}) + \exp(u_{\text{自}})} (1 - P_{\text{步}} - P_{\text{自用车}})$$

$$P_{\text{自}} = \frac{\exp(u_{\text{自}})}{\exp(u_{\text{公交}}) + \exp(u_{\text{自}})} (1 - P_{\text{步}} - P_{\text{自用车}})$$

式中: $P_{\text{公交}}$ 为公共交通的分担率; $P_{\text{自}}$ 为自行车出行的分担率; $\exp(u_{\text{公交}})$ 为公共交通在 $L_{od}$ 距离上的综合效用值; $\exp(u_{\text{自}})$ 为自行车在 $L_{od}$ 距离上的综合效用值; $P_{\text{步}}$ 为步行的分担比例; $P_{\text{自用车}}$ 为自用车的分担比例。

#### 2.2.2.4 出行方式预测结果

根据前述交通方式划分模型,结合未来交通的发展趋势,得到2020年普兴镇对外日均出行量为0.62万人次,对内日均出行量为13.4万人次,出行方式比例见图4、图5。

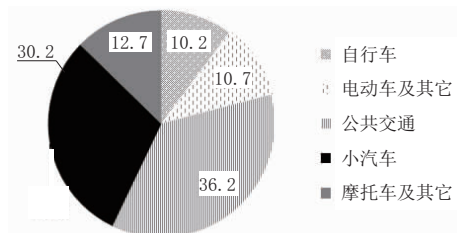


图4 普兴镇对外出行方式比例图

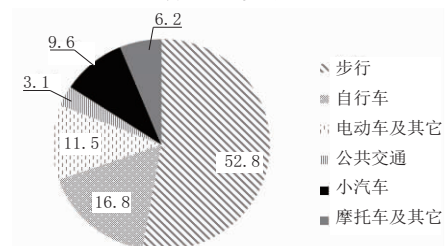


图5 小镇对内出行方式比例图

## 2.3 交通量预测及分配

### 2.3.1 机动车交通量分布

普兴镇货运交通量在普兴镇交通中的比例较

低,参照相似小城镇发展情况,本次预测道路客车和货车的比例按照9:1考虑。

由此可计算得2020年普兴镇机动车出行与吸引OD矩阵。

2.3.2 机动车交通量分配

计算出各小区出行与吸引OD矩阵后,将交通量分配至各规划道路上。交通分配的方法主要有<sup>[3-5]</sup>:全有全无分配法、随机法、增量分配法、容量限制法、用户平衡法、系统优化法。

第1阶段:适用范围为2013年至2020年。

考虑交叉口、路段的通行能力限制,本阶段分配预测采用容量限制-增量加载分配方法。即先将OD表中的每个OD量分解成K部分,然后分K次用最短路径分配模型分配OD量,每分配1次,路权修正1次,路权采用阻抗函数修正,直到把K个OD表全部分配到网络上。

采用TransCAD软件,选用容量限制-增量加载交通分配模型,可得到规划年的规划道路交通流量分配预测结果。

第2阶段:适用范围为2021年(含)之后。

按照增长系数法,以2020年机动车交通量为基础,年均递增6.5%来推算远景年机动车交通量。主干路预测年限至2033年,支路预测年限至2028年。

2.3.3 非机动车交通量分配

非机动车同机动车分配方法,2020年后年均增长率取5.0%。主干路预测年限至2033年,支路预测年限至2028年。

2.4 道路断面通行能力分析

2.4.1 机动车道通行能力及服务水平

路段服务水平采用V/C(饱和度)来评价,通行能力计算采用《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)中推荐的方法:

$$N_a = N_0 \cdot \eta \cdot \theta \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot c$$

式中: $N_a$ 为单向机动车道设计通行能力; $N_0$ 为1条车道理论通行能力; $\eta$ 为车道宽度修正系数; $\theta$ 为车道数修正系数; $\alpha$ 为道路分类修正系数; $\gamma$ 为自行车修正系数; $c$ 为交叉口影响系数。

由此可计算得各规划道路不同车道数的通行能力。参照表1可计算得各规划道路机动车服务水平。

表1 服务水平参照表

V/C	≤0.40	0.40 ~ 0.60	0.60 ~ 0.75	0.75 ~ 0.90	0.90 ~ 1.00	≥1.00
服务水平	A	B	C	D	E	F

远景年各条道路服务水平为B级~D级比较合适,既满足道路通行能力要求,又不会造成道路容量浪费,由此确定各规划道路的车道数。

2.4.2 人行道和非机动车道通行能力分析

人行道和非机动车道断面设置见表2。断面宽度为12m的支路考虑机非混行,其中人行道宽度为3m(包括1m树池宽度)。可计算得当双向设置各1.5m非机动车道后,足够满足远期行人和非机动车出行要求。

表2 人行和非机动车道设置宽度

断面宽度/m	人行和非机动车道总宽度/m	人行道宽度/m	非机动车道宽度/m	树池宽度/m
16	4.50	1.50	2.00	1.00
24	4.50	1.50	2.00	1.00
30	7.25	2.00	2.50	2.75

道路非机动车通行能力见表3。

表3 道路非机动车通行能力

道路名称	道路性质	道路宽度/m	非机动车单向设计通行能力/(辆·h <sup>-1</sup> )	饱和度V/C	服务水平
规划道路1	城市主干路	24	1 600	0.61	C
规划道路2	城市主干路	30	1 600	0.72	C
规划道路3	城市主干路	24	1 600	0.60	C
规划道路4	城市支路	12	800	0.57	B
规划道路5	城市主干路	24	1 600	0.69	C
规划道路6	城市支路	16	1 600	0.28	A
规划道路7	城市次干路	24	1 600	0.42	B
规划道路8	城市次干路	20	1 600	0.41	B
规划道路9	城市支路	16	1 600	0.15	A
规划道路10	城市支路	12	800	0.67	C
规划道路11	城市支路	12	800	0.68	C

由表3可知,当双向设置各1.5m非机动车道后,足够满足远期行人和非机动车出行要求,由此拟定规划道路横断面形式,见表4。

表4 拟定道路规划横断面

道路编号	横断面划分/m				总宽度/m
	人行道	分隔带	车行道	分隔带	
规划道路1	5.0		7×2		24
规划道路2	6.0		9×2		30
规划道路3	5.0		7×2		24
规划道路4	2.5		3.5×2		12
规划道路5	5.0		7×2		24
规划道路6	3.0		5×2		16
规划道路7	5.0		7×2		24
规划道路8	5.0		5×2		20
规划道路9	3.0		5×2×2		16
规划道路10	2.5		3.5×2		12
规划道路11	2.5		3.5×2		12

施建设项目的交通影响较大,市有关部门应高度重视,采取有力举措降低施工的交通影响,建议采取如下主要措施:

(1)控制新增建设项目。部分迫切性不强和施工影响较大的项目予以取消,待亚运会结束之后再考虑实施。

(2)统筹优化建设时序。同一地段或区域的施工,需统筹安排各项目施工时序,错开施工时间,避免施工高峰期相互重叠,同时要尽量避免出现断路现象,以免导致路网运行过度紧张。

(3)优化施工方案、减少施工占道。通过优化施工工法、严控占道规模、加强施工监管、积极借地回补等措施,尽可能降低施工占道程度。

(4)提高临时便道建设标准。原则上临时便道的建设标准不低于原道路,要求专门设计,提高技术标准,保证建设质量,并落实城管部门专职养护,尽可能提高便道通行能力。

#### 4 结 语

大规模施工是城市面临的一项重大挑战,需

要全面系统地评估其交通影响程度,为政府决策提供可靠的技术支持。传统的单一项目施工交通影响评估技术,其研究广度、深度和目标导向方面,均不能满足大规模施工的交通评估技术要求。本文根据城市路网运行特性和大规模施工特点,提出了路网敏感性分析、通行能力损失测算、基于交通模型的拥堵指数预测等技术方法,在杭州迎亚运重大基础设施建设交通影响评估中得到较好的应用,可供各城市参考。

#### 参考文献:

- [1] 周涛,安萌,翟长旭.城市道路施工期间交通组织研究[J].交通运输工程与信息学报,2012(1):06-09.
- [2] 谢铁剑,林航飞,韩胜风.区域大规模道路施工交通组织研究——以上海世博配套道路施工交通组织为例[J].交通与运输,2007(4):42-45.
- [3] 刘伟,王立亮,林颖,等.城市道路施工影响区交通逐层分流疏导研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2014(6):136-141.
- [4] 温智和.基于三级疏解法的大规模施工交通组织研究[D].武汉:华中科技大学,2016.
- [5] 杭州市综合交通研究中心.“前亚运”期间市区重大基础设施建设交通影响评估[R].杭州:杭州市综合交通研究中心,2018.

\*\*\*\*\*  
(上接第24页)

#### 3 结 语

(1)通过对普兴镇路网交通量预测分析拟定的各规划道路车道数及横断面形式,拟定车道数远景年服务水平平均达到D级以上,断面形式符合小城镇发展要求。

(2)拟定的普兴镇新城区市政道路的道路等级、红线宽度和设计车速满足城市发展对交通的需求,从工程经济性考虑并结合城市道路发展的前瞻性,说明推荐采用的技术标准是恰当的。

(3)该项目目前已竣工通车,交通状况良好,改善了新津县普兴镇居民的出行便捷性和周边企

业的发展需求。

#### 参考文献:

- [1] 涂向文.基于城乡统筹的成都小城镇规划研究[D].重庆:西南交通大学,2012.
- [2] 高慧.基于“四阶段法”的江北新区路网交通量预测[J].公路,2018,63(6):200-203.
- [3] 黄文,刘润有,练象平,等.道路交通量分配建模综述[C]//第10次全国城市道路与交通工程学术会议论文集.北京:中国土木工程学会,2009:334-339.
- [4] 陆化普,秦旭彦,马洪.若干交通分配方法的比较研究[J].公路工程,2008,33(5):48-51.
- [5] 杨琪,王炜.OD出行矩阵的容量限制推算方法[J].公路交通科技,2002,19(2):101-104.