

【文章编号】1672-5328(2005)01-0024-04

## 福州市二环路交通组织研究

陈仁春<sup>1</sup> 李泽增<sup>2</sup>

(1. 福州市规划设计研究院, 福州 350003; 2. 福州市建设局, 福州 350005)

**【摘要】**在对福州市已建二环路的交通现状、道路功能、现状道路网交通流量、平均车速等调查分析的基础上,研究了二环路的通行能力和已建二环路交通整治所可能采取的措施,包括道路交叉口渠化、建立二环线控系统、交通管理政策、部分路口立交的工程方案等。最后,通过分析交通整治后的效果,结合交通量发展预测,分析了交通整治所能适应的年份,试图为政府部门和城市建设的决策提供科学依据。

**【关键词】**交通组织; 交通整治; 措施; 研究

**【中图分类号】**U491

**【文献标识码】**A

### Traffic Organization for No.2 Ring Road of Fuzhou City

CHEN Renchun<sup>1</sup>, LI Zezeng<sup>2</sup>

(1. Fuzhou Planning & Design Research Institute, Fuzhou 350003, China;

2. Fuzhou Construction Department, Fuzhou 350005, China)

**Abstract:** The traffic capacity of No. 2 ring road of Fuzhou city is analyzed through the detailed survey of the current traffic situations, such as road function, traffic volume of the road network and average speed. Further more, a series of measures like intersection channelization, the installation of the signal control system, the adjustment of the correspondent policy and road grade separation projects at some intersections, are proposed and implemented based on above research. Finally, by evaluating the effects of these transportation improvement countermeasures and estimating the valid life of this improvement project through the future traffic volume forecast, this research is intended to provide an academic basis for the government policy decision on the city construction.

**Keywords:** traffic organization; traffic management; measure; research

近年来,随着福州市城市化步伐的加快,中心城区强大的辐射力和聚集效应使得城市规模不断扩大,道路交通量大幅度提高。另一方面,由于市区路网的不完善,缺乏疏散过境交通的快速系统,导致交通需求与供应的矛盾日益突出,市区道路交通环境逐渐恶化<sup>[1]</sup>。作为市区骨干道路的二环路,既要分担城市过境交通及出入境交通,又要集散中心城区庞大的客流,存在交通拥堵、车速降低、通行能力日益下降等问题,严重影响了城市居民生活,也制约了城市的经

济发展。

## 1 二环路道路交通现状

### 1.1 规模概况

二环路已建成路段主要在闽江北段,包括西环、北环、连江路(东环)等,全线均按城市I级主干路标准,双向6车道建成。本次交通组织研究范围为尤溪

收稿日期: 2004-05-13

作者简介: 陈仁春(1963—),男,福州市规划设计研究院交通规划研究所所长,高级工程师。

E-mail: cpl642@yahoo.com.cn

洲北桥头到白湖亭, 总长约20 km。

## 1.2 功能定位

在《福州市城市总体规划(1995—2010)》中, 二环路定位为城市快速路。由于沿线两侧土地开发强度大、建设密度高, 将现有二环路提升为快速路, 即使采用高架道路, 也将面临大量的拆迁、高压铁塔迁移等难于解决的问题。同时, 要将象山隧道、金鸡山隧道路段改造为快速路, 技术上较难处理。因此, 二环路已无法改造为快速路。由于二环路沿线分布有较多的公交场站、长途客运站以及为数众多的各类专业批发市场, 承担着中心城大量的客、货交通, 而且二环路连通中心城各片区(除新店外), 与市中心有多条干路相连。因此, 根据二环路在目前市区道路网所承担的交通功能, 应将二环路定位为城市走廊性主干路。

## 1.3 交通现状

根据调查分析, 目前二环路交通拥堵的主要原因如下:

1) 二环路的功能定位与使用现状极不协调, 与周边路网的衔接缺乏整体性考虑, 随意开口现象十分严重。二环路与市区道路相交频繁, 总计有41条, 其中主干路16条、次干路9条、支路16条。两侧公共建筑或大型建筑物随意开口, 共有27个, 平均290 m就有一个, 且都为对穿式。过街人流、随意左转车辆严重影响二环路的交通, 主干路视作街道或支路使用。

2) 二环路周边路网不完善, 大量区间交通流叠加到二环路上, 使其超负荷使用, 通行能力迅速下降。目前福州市区路网还不完善, 缺乏疏导对外交通和过境交通的快速通道, 二环路周边道路还需靠其集散, 同时二环路上伴有大量的非机动车交通, 从而导致二环路日益拥堵。

3) 周边土地利用不合理, 交通发生、吸引源较多, 横向干扰系数大。二环路的周边环境是导致二环路交通紊乱的根源。现有二环路两侧已建成大量的居住小区、大型公共建筑及客、货运场站, 这些交通源点密布在二环路两侧, 从而使一些商业、居住交通流, 客、货流均汇集到以交通性为主要功能的二环路上。

4) 部分路段出现交通管理的“真空”区域, 交通设施不足, 交通信号设置不合理, 从而造成了交通的无序。现有二环路现状没有人行天桥或地道, 过街

均为平面斑马线, 且大多无信号控制, 既干扰二环路的交通, 又容易发生交通事故。

5) 闽江二桥的重建使大量过境南向交通涌向鳌峰大桥, 使该桥压力大幅度增加, 目前已不堪重负。经由福州市区往南方向(或自南面进入福州市区)的过境汽车交通量已超过4万pcu/d, 而鳌峰大桥桥头、桥上还不时有过路客车随意停车拉客, 使该桥愈加混乱, 并波及二环沿线。

## 2 二环路通行能力分析

二环现状通行能力分析的主要目的是求得不同运行质量情况下道路所能通行的最大交通量, 为二环路交通改善方案提供科学依据。

### 2.1 现状交通流

1) 各主要交叉口始终承受着较高的负荷, 即使在非高峰小时, 其交通量仍然较大。路段在高峰时段行驶车速为12~15 km/h, 甚至更低。

2) 从分段来看, 东环上过境车辆多、货车多, 北环上大客车、货车多(北二环货车约占汽车总量的21%, 东二环货车约占汽车总量的32%)。

3) 非机动车及行人过街交通量较大, 如早、晚高峰时段的华屏路、双坂村等路段。

### 2.2 道路通行能力的影响因素

影响道路通行能力的主要因素有道路状况、汽车性能、交通条件、交通管理、环境、气候等条件。这些因素与通行能力呈正比例关系, 为了便于直观计算, 对主要因素取修正折减系数进行通行能力分析, 考虑的因素如下:

#### 1) 影响因素

路口渠化率: 干路路口渠化率为64%, 支路口渠化率为6.25%;

路口灯控率: 干路路口灯控率为100%, 支路口灯控率为18.75%;

行人过街设施设置率: 二环路内过街设施的平均距离为250 m。

#### 2) 修正折减系数拟定

行人影响修正系数(k): 在路段无中央分隔设施, 行人与非机动车随意过街处, k取0.85;

自行车影响修正系数( $\gamma$ ): 二环内机动车与非机动车均有分隔设施, 自行车基本上在非机动车道上行驶, 部分非机动车随意穿行道路的折减已考虑在行人影响系数内, 故 $\gamma$ 取1;

摩托车影响修正系数( $\tau$ ): 摩托车运行轨迹呈曲线状, 对机动车的通行能力有一定影响, 取 $\tau$ 为0.9;

交叉口影响系数( $C$ ): 二环与道路相交频繁, 取绿信比 $C_0$ 为0.48, 路口平均间距 $s$ 为290 m, 则

$$C = C_0(0.0013s + 0.73) = 0.53;$$

车道宽修正系数( $\eta$ ): 车道宽度对行车速度有很大影响。二环路现状车道宽基本为3.75 m, 取 $\eta$ 为1.06;

车道数修正系数( $n'$ ): 根据国内、外研究成果, 3车道的车道数修正系数取值为2.6。

### 2.3 通行能力分析

道路通行能力是道路路面交通的一项重要指标, 通过结合现状交通量对现有道路通行能力进行分析、评价, 可以发现二环路交通环境或某一路段所存在的问题, 并针对问题提出改进的方案或措施。

#### 1) 路段通行能力分析

根据对道路通行能力影响因素的分析, 可以推算出现状道路通行能力<sup>[2]</sup>:

$$N_{\text{现}} = 2N_0 \cdot k \cdot \gamma \cdot \tau \cdot C \cdot \eta \cdot n' = 3\ 665 \text{ pcu/h},$$

式中,  $N_0$ 为设计通行能力。

根据调查, 二环路部分路段的交通饱和度已大于1, 特别在东二环路部分路段, 道路供给已无法满足交通的需求。

如果对通行能力的影响因素适当进行改善, 采取机非分隔、摩托车限道行驶、完备行人过街设施、减少交叉口的开口(开口距离为500 m)等, 则可使道路通行能力达到5 404 pcu/h, 比现有道路通行能力提高47%。

#### 2) 交叉口通行能力分析

道路平面交叉口是道路系统中通行能力最低、交通阻滞最大、行车速度降低最多、交通事故最高的地点。二环路内除五里亭立交外, 其余交叉口均为平面交叉口, 这些交叉口的通行能力均接近或已达到饱和, 从而使车辆运行的1/3时间甚至更长的时间滞留在交叉口, 交叉口成为二环路的交通“瓶颈”。所以, 改造交叉口使其设计得合理、有效、方便, 对提

高整个二环路的通行能力、提高二环路的行车速度至关重要。

减少次要交叉口与二环路的交叉, 是提高道路通行能力的一种策略, 但次要交叉口封闭, 将转弯交通流引导到主要交叉口, 势必加大主要交叉口的交通压力。因此, 有必要对主要交叉口的通行能力进行研究。

假设主要交叉口仍采用信号控制, 将交叉口拓宽成“5进3出”, 则交叉口的通行能力<sup>[2]</sup>:

$$S = S_{\text{直}} + S_{\text{右}} + S_{\text{左}} = 7\ 276(\text{辆/绿灯小时}),$$

其中,  $S_{\text{直}}$ 、 $S_{\text{右}}$ 、 $S_{\text{左}}$  = 车道数×理论通行能力×大型车折减系数×车道宽折减系数。

假设取2 min为1个信号周期, 其有效绿灯时间为45 s, 则该交叉口进口道通行能力为2 728 pcu/h。

为了提高整条道路的通行能力, 对二环路配以交通信号协调控制系统(线控制), 能很大程度提高通车效率。但对部分交叉口转弯车辆较多、交通量超过信号控制通行能力亦或交叉口受用地限制难以拓宽的, 可考虑修建立体交叉, 畅通主线的交通。

## 3 交通组织方案

基于道路通行能力的分析, 结合二环路两侧用地现状, 考虑工程的近、远期结合, 经济与效益的协调, 初步拟出改善二环路的交通组织方案。

### 3.1 交通管制措施

交通管制措施着眼于对现有二环路交通设施的改善, 寻找有效的交通管理与治理措施, 以期提高道路通行能力和交通综合效益。

1) 适当限制左转 现有二环路和相交主干路、次干路两相位信号较多, 而二环路交叉口的道路条件(双向6车道)可满足调头车辆的通行要求。因此, 可适量限制路口左转, 以减少信号相位, 增加通行能力。二环路预左转车辆, 可直行到下一路口(或行人信号灯位置)调头后右转行驶。

2) 信号设置及优化 组织禁左交通后, 应对上述路口信号设置进行优化, 提高通行能力, 并对二环路全线信号系统实行线控。

3) 减少支路及公共建筑(大型建筑)开口, 确保对穿式开口间距在500 m以上, 满足主干路的功能需

要。封闭部分公共建筑或大型建筑物的开口，支路采取右进右出的形式，减少对二环路交通流的影响，非机动车及人流的交通可通过设置人行天桥或过街地道来组织。为方便行人和非机动车过街，确保封闭开口的合理性，应在适当位置设置行人过街信号灯。

4) 摩托车限道 摩托车随意变道也是造成二环路交通问题的重要因素。因此，应规范摩托车、自行车、行人的交通行为，建议摩托车应限行在最靠右的慢车道，其左转换道在离交叉口100 m范围内或上一个交叉口进行，应有明显的允许换道标志。

5) 加强交通管理，完善交通设施<sup>[3]</sup> ①在公共建筑开口、禁止左转等违章高发地段，设立电子监控设施，加强交通监控，并增设交通信息可变情报板；②结合交通组织，完善交通指示标志，包括调头标志、禁行标志、左转标志、摩托车换道标志等，完善中央隔离设施；③二环路全路段严格禁止随意停车；④严格禁止营运汽车在二环路特别是在鳌峰桥上停车接客；⑤加大机动车违章停车、左转及行人违章的处罚力度；⑥加大交通管理制度的宣传力度。

### 3.2 工程方案

在非机动车(行人)集中地段修建过街地道，部分路口修建高架桥，进行信号灯优化等适度规模的工程改造，以提高道路通行能力。同时，辅以交通整治和交通管理制度的实施。

1) 对次干路路口进行路口拓宽，以满足二环路交通组织的需要。

2) 对流量较大的交叉口进行路口拓宽，确保二环方向5进3出，以满足2个左转车道、2个直行车道和1个右转车道的要求<sup>[4]</sup>。

3) 为避免路段调头处的车辆影响直行车辆，在调头路段30 m范围内，适当压缩非机动车道，机动车道拓宽为双向8车道<sup>[4]</sup>。

4) 在金鸡山隧道东侧修建非机动车专用隧道1座，用以分流非机动车交通。打通光铜路，在象山隧道东侧增加两条集散机动车道。

5) 在金鸡山隧道北口沁园路修建跨线桥一座，以连通两侧支路，用于疏散铁路小区通勤交通及铁路医院的交通流，减少交通冲突。

6) 对二环部分路口地面交通组织有困难时，采用二环高架跨过路口，以快速疏散二环主交通流。建议在华林路口、铜盘路口、工业路口、乌山路口等处

架设4车道高架桥。

## 4 实施效果

按照上述交通组织方案实施，二环路对穿式开口(含平面交叉口)可从68个减少为27个，开口间距从原来平均290 m增加到740 m。由于横向干扰减少，运行速度将从目前的不到15 km/h提高到30 km/h以上。二环路的交通拥堵将得到有效缓解，使得通行能力加大、交通事故减少。根据对二环路的交通量发展预测及对二环路通行能力的分析，整治后的二环路能满足2010年前后的交通发展需求。2010年后，由于市区中心城高密度人口的疏散和三环路的建成开通，将减少二环路的交通压力(过境及出入境交通可分流到三环)，二环路的交通环境将进一步得到改善。

## 5 结语

福州市现有的道路网络体系不完善，干路交通性质混杂、等级不清、道路级配不合理，造成了主要干路普遍的交通拥堵。因此，解决二环路交通拥堵不能仅单独考虑单条道路的整治，否则将出现“头痛医头，脚痛医脚”的现象。

同时，二环路两侧土地开发利用的强度过大，大量的交通源点集中在城市干路系统两侧。在对二环路交通疏导的同时，应以规划引导道路建设，以建设带动交通管理，以管理畅通城市交通。有关部门应对今后在路口或道路两侧新建及改建的大型公共建筑(如商场、超市等)按照公安部、建设部相关标准进行交通影响评价，从根本上防范交通拥堵的根源，这是解决城市交通拥堵治本的关键。

### 参考文献

- 1 杨涛. 城市交通: 新世纪的挑战与对策[M]. 南京: 东南大学出版社, 2001. 370
- 2 王炜, 过秀成, 等. 交通工程学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2000. 160
- 3 陈仁春, 等. 福州城市交通发展战略研究[R]. 福建: 福州市规划设计研究院, 2004
- 4 杨晓光. 城市道路交通设计指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1988. 44~45