

潮汐车道设计简析

王衍
合肥市规划设计研究院

摘要：潮汐车道对解决在时间分布上不均匀的交通供需矛盾有较好的效果。本文以合肥市望江西路潮汐车道设计为例，通过对现状交通调查分析、潮汐车道设置条件分析，引出潮汐车道设置方案，并对设计要点进行阐述。望江西路潮汐车道运行后，早晚高峰拥堵情况得到了显著的缓解。

关键词：交通拥堵；潮汐车道；设计方案；运营效果

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.092

引言

伴随着“十四五”的全面肇画、城市建设大潮的全面铺开，我们的城市开发边界不断延伸，泾渭分明的新、老城区不断形成。

虽然政府大力推广“产城融合”模式，削减交通出行需求，但新、老城区建设时序的不同，不可避免的出现生活居住较为集中的老城区和工作科研较为集中的新城区。

在这种城市格局下，我们的城市交通也形成了非常明显的早高峰大量出城，晚高峰大量进城的特性。

交通分布的不均匀性如何解决，开始成为城市建设者们不可忽视的内容。近些年，越来越多的城市建设者引入了“潮汐车道”的建设理念。

潮汐车道的基本原理就是在不同时间段，车辆行驶方向可根据交通管理的需要进行变化的车道，由于交通流的潮汐性，一个方向堵车，一个方向没车，通过借用对向的道路来分担交通压力。潮汐车道对解决在时间分布上不均匀的交通供需矛盾有较好的效果。

那么潮汐车道如何设计？本文以合肥市首例潮汐车道，望江西路潮汐车道为例，对潮汐车道设计过程中的问题进行总结，以供类似工程参考与借鉴。

一、项目概况

受大蜀山和柏堰湖的天然分隔，合肥高新区与老城区区间的连接通道较少，望江西路就是其中的一条重要东西向交通干道。

望江西路一直以来车流量较大，早晚高峰期拥堵现象较为普遍。其中枫林路至永和路交叉口高峰期拥堵最为严重，因此选取该段作为本次的研究范围。

二、国内潮汐车道应用现状

“潮汐”式交通组织方案目前在国内各大城市应用较为广泛。

总的来说，国内目前潮汐车道的布置方式大致有两种。第一种是在道路没有中央分隔带时，通过规划道路标线，在道路中间设置1-2个潮汐车道；第二种是在道路有中央分隔带时，在合理的位置在中分带开设断口，引导车辆驶入中分带另一侧车道。

杭州市结合钟摆式、向心状潮汐交通的特征在曙光路、保俶路试点潮汐车道组织，采用磁吸式道钉隔离的全新交通设施，灵活调节路段和路口上的潮汐车道分配。

济南市在旅游路中段用“拉链车”开辟晚高峰（17:00~19:00）潮汐车道。非潮汐时间段，水马隔离墩放置于道路中间双黄实线内，维持单向各3排车道；晚高峰开始前和结束后的半小时里，‘拉链车’会上路作业，水马隔离墩将由中央双黄线之间往南移动一个机动车道，东向西方向变为4车道，西向东变为2车道；早高峰不设置潮汐车道。



图1 济南市潮汐车道

三、现状交通调查分析

枫林路是连接长江西路与望江西路的关键道路，也是望江西路拥堵的关键节点。



图2 望江西路区位

以枫林路交口交通特性为例，在对交口连续的交通

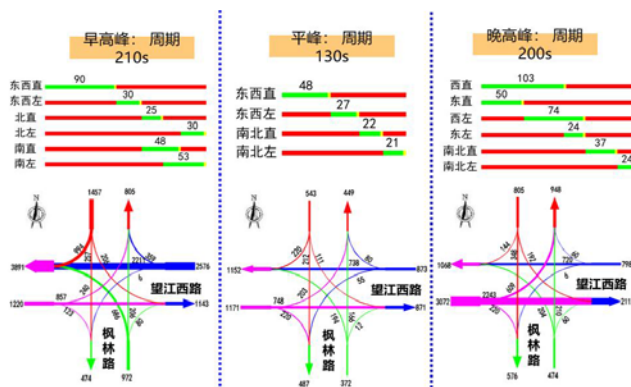


图3 枫林路交口交通量调查图

调查、分析，得出如下结论：

早高峰东进口直行饱和度1.05，南进口左转饱和度1.07，北进口右转饱和度0.96；晚高峰西进口左转饱和度1.01，其余流量流向饱和度较好，其中西进口直行饱和度0.86；东进口直行与西进口直行，北进口右转与西进口左转分别呈现潮汐现象。

表1 枫林路交口交通量调查表

进口道	转向	早高峰			晚高峰		
		交通流量	饱和度	服务水平	交通流量	饱和度	服务水平
东	左转	6	0.03	A	6	0.03	A
	直行	2211	1.05	F	720	0.84	D
	右转	359	0.34	A	60	0.06	A
西	左转	240	0.96	E	609	1.01	F
	直行	857	0.58	B	1860	0.86	D
	右转	523	0.48	B	210	0.20	A
南	左转	686	1.07	F	204	0.69	C
	直行	206	0.43	A	210	0.54	B
	右转	80	0.16	A	60	0.12	A
北	左转	206	0.81	D	192	0.98	E
	直行	257	0.78	D	348	0.68	C
	右转	994	0.96	E	144	0.29	A

总体来说，枫林路交口早高峰需解决东进口直行，南进口左转和北进口右转三个流量流向的交通；晚高峰需解决西进口左转交通，其余流向情况较好。

四、潮汐车道设置条件分析

根据美国交通工程师协会推荐的潮汐车道设置条件有：

- (1) 车道条件。道路上机动车车道数为双向3车道以上。
- (2) 流向条件。重交通流的流量方向分布系数最低为2/3。
- (3) 通行能力条件。重交通流方向在使用潮汐车道，轻交通方向在去掉潮汐车道后，通行能力应能满足各自交通需求。
- (4) 道路条件。道路上不存在中央分隔带或路面电车轨道。

现状望江西路为双向8车道，满足车道条件；通过交通量调查数据，望江西路早高峰分布系数0.72，满足流向条件；望江西路如果使用潮汐车道后，轻交通方向饱和度由0.56变为0.80，满足通行能力条件；望江西路存在中央分隔带，不满足道路条件，但国内存在有中央分隔带时设置潮汐车道的案例，通过合理的工程措施可满足设置条件。

五、潮汐车道设置方案

(一) 总体方案设计

望江西路现状为双向8车道（含公交专用道），中央采用绿化带隔离，中分带乔木茂密，长势较好。

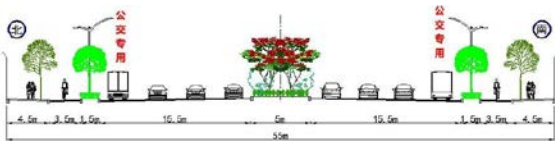


图4 现状望江西路断面

结合交通量调查数据以及道路现状，提出了如下两

种交通组织方案。

方案一保留现状道路中央绿化带，高峰小时车辆通过交口进入中分带另一侧车道实现潮汐车道设置。同时为了减少交口信号相位，位于潮汐车道的车辆仅允许左转，在上一交口需设置左转提前进入潮汐车道告知标牌。

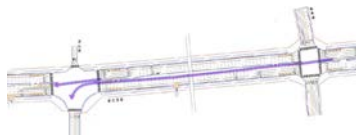


图5 潮汐车道方案一

方案一现状绿化带破除量较小，但左转车辆需提前一个交口进入潮汐车道，与常规驾驶习惯不符，需做好交通引导及告知。

通过交通调查，望江西路早晚高峰主要交通瓶颈在于交口，路段交通通行能力仍有富余。基于此，提出方案二。

方案二通过局部改造中央分隔带在交口附近借用对向车道形成潮汐车道，路段交通组织仍维持原有交通组织方式。

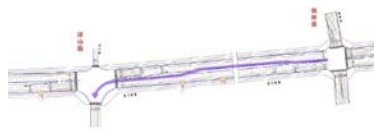


图6 交口改造措施（晚高峰）

方案二适当改造现状中央分隔带120米后，交口进口道交通组织更为顺畅。

通过比选最终确认采用方案二。即潮汐车道设置在枫林路至浮山路段，起终点间距1523m，仅在浮山路东进口、枫林路西出口附近借道占用对向车道。浮山路处潮汐车道仅允许左转，下游永和路在此处提前左转，原左转车道改为直行车道。考虑到枫林路、永和路与望江西路交口东进口左转交通量非常小，因此在早高峰期间对东进口左转实行禁左交通管制。

(二) 枫林路节点

枫林路交口早高峰需解决东进口直行，南进口左转和北进口右转三个流量流向的交通。基于此结论提出如下改造措施：

- ① 西出口破除现状绿化，新增一条车行道，可作为早高峰西出口接收车道及晚高峰西进口左转车道。

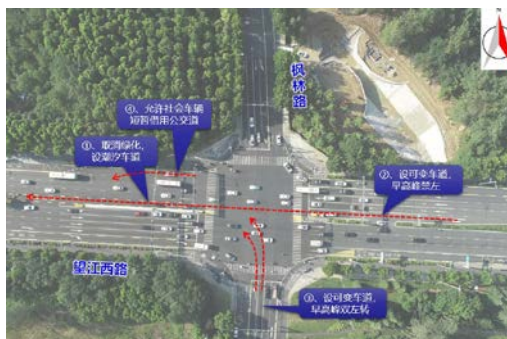


图7 交口改造措施（早高峰）

②东进口设可变车道，早高峰禁左。

③枫林路南北进口设可变车道，早高峰双左转/右转。

④允许社会车辆短暂借用出口道公交专用道。

枫林路交口晚高峰需解决西进口左转交通，其余流向情况较好。根据交通量，晚高峰时枫林路交口左转压力较大，利用新增车道作为左转车道。

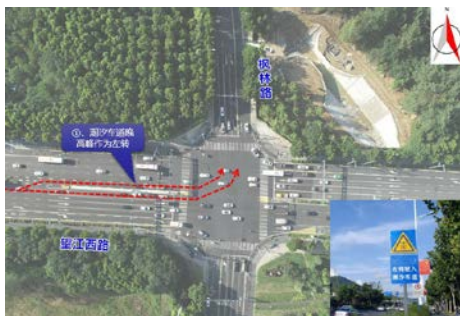


图8 交口改造措施(晚高峰)

(三) 交通仿真建模分析

应用VISSIM交通仿真软件，验证拟实施方案。通过调查交通量实际输入，模拟结果为：改造后交口平均停车延误仅为改造前的54.69%。同时，根据模拟数据，同步生成多时段信号配时方案。

(四) 交通配套设施

可变车道的提示采用门架+LED可变箭头。本次设计的潮汐车道的仅在交口段进行潮汐变向，交口段设置门架，双面附着分道指示箭头和车道信号灯，引导车辆正确驶入。同时，交口信号监控设施同步改建。

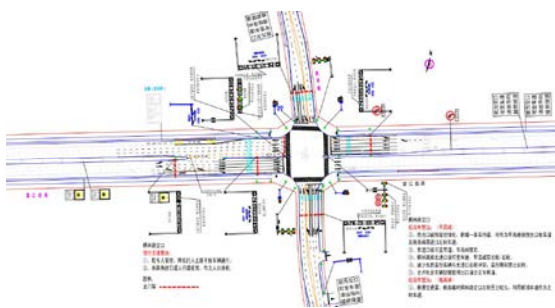


图9 交通设施设置一览



图10 交通诱导门架

在运营初期，社会车辆未适应“潮汐式”交通管理方式前，可通过反光道钉+人工摆放反光锥进行分离，配备专员管理，对潮汐车道运营效果进行测试。在运营管理趋于稳定后，采用马路机器人，实行机械化控制，

降低管理难度。

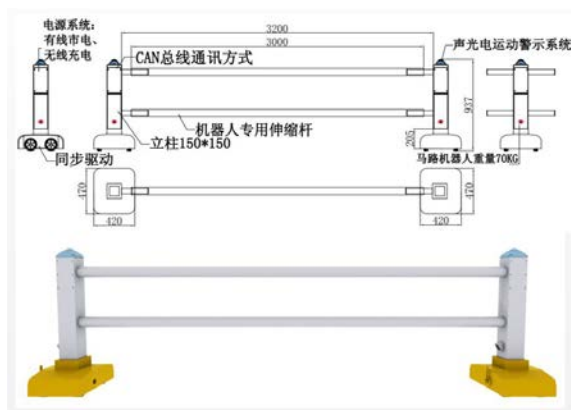


图11 马路机器人

(五) 实施效果

望江西路潮汐车道运行后，早晚高峰望江西路拥堵情况得到了缓解。

根据交通管理部门监测数据，望江西路早高峰道路通行能力提高约17.7%，晚高峰道路通行能力提高约15.4%，效果显著。



图12 晚高峰运营效果

结语

望江西路潮汐车道设计通过分析全天交通量、早晚高峰小时交通量，结合交口段道路幅基础数据，研究行人、非机动车和机动车出行需求和相互影响因素，提出总体设计方案，经科学比选、论证，得出交口治理最优方案。方案改造量小，现状道路破复少，但后期运营效果显著，是典型的交口治堵“微创手术”。

本文以合肥市望江西路潮汐车道设计为例，简述了潮汐车道设计过程中需注意的要点，并对项目设计思路和后期运营思路进行分析。

城市不断发展，城市道路交通组织需要研究的内容越来越多，需要更新知识也日益增长，望本文能为类似工程提供参考。

参考文献

[1]CJJ37-2012 城市道路工程设计规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
[2]GB 51038-2015 城市道路交通标志和标线设置规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.

作者简介: 王衍(1989-), 男, 汉族, 安徽枞阳人, 工学学士, 高级工程师, 从事城市道路设计工作。