

# 南通市轨道交通施工期间交通分流方案设计

汤 尼

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,上海市200092]

**摘 要:**随着我国城市交通拥堵问题的日益加剧,越来越多的城市将轨道交通建设纳入总体规划。而地铁建设存在占路开挖面积大、施工周期长、影响范围广的特点,建设期间会加剧城市的拥堵状况,因此在地铁施工期间如何进行交通分流从而保障道路交通的有序进行成为一个亟待解决的问题。现通过对南通市轨道交通施工期间中心城区交通分流方案设计的研究,探索总结交通分流方案设计的方法、步骤及流程,着重从确定影响范围、解析分流对象、制定分流方案等几个方面作了详细介绍,旨在对以后类似工程项目的前期研究、设计、论证等提供一些经验和参考。

**关键词:**交通分流;地铁施工;交通组织;方案设计;交通优化

**中图分类号:** U491.5+4

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2022)12-0051-04

## 0 引 言

轨道交通建设期间道路交通组织设计的目的,在于充分发挥现有道路网的效能,合理地协调道路网局部利益与整体利益之间的关系,使车辆在整个研究区域的道路网上有序高效地运行,从而最大限度地节约道路网络资源,消除道路交通事故隐患,使道路网络的通行能力和施工前尽可能相一致,以缓解道路交通矛盾<sup>[1]</sup>。

轨道交通建设期间道路交通组织设计按照施工影响范围分为三个层次考虑:第一层为区域交通流组织,主要研究城市轨道施工影响区域道路网的面层交通流组织;第二层为线层交通流组织,主要研究城市轨道建设期道路基本路段的交通流组织;第三层为点层交通流组织,研究城市轨道建设期交叉口的交通流组织<sup>[2]</sup>。

“面”层交通组织是基于施工道路所在道路网布局,通过交通管制、诱导、分流等措施使整个路网的交通流秩序达到平衡稳定面层交通流组织的作用表现在两个方面:应采取交通疏导的分流策略和交通总量控制措施,减轻相关道路及整个区域的交通压力<sup>[3]</sup>。基于“面”层施工区道路地面交通组织在整个交通路网中起着积极的重要意义。

轨道交通建设期间交通分流的主要方法有:(1)

将施工区域内的交通量合理分流至各条道路,使得交通分流与周围的道路网络整体协调。(2)增加分流道路的交通容量供给,缓解交通供需矛盾。(3)调整公交线路,绕行主要施工工点,保障公共交通的顺畅。(4)优化交通信号配时设计,减轻主流方向交通压力。

南通地铁1号线和2号线是南通市轨道交通建设中最先实施的两条,串联起通州区、崇川区 and 南通开发区,旨在拓展城市发展空间,增强市域组团联动。1号线起点站为平潮站,终点站为振兴路站,路线总长39.4 km,共设置28个站点;2号线起点站为幸福镇站,终点站为先锋镇站,路线总长21.04 km,共设置17个站点。图1为南通市轨道交通走向图。



图1 南通市轨道交通走向图

现以南通市轨道交通建设为例,详细地介绍地铁建设期间中心城区的交通分流方案设计。主要从确定影响范围、解析分流对象,制定分流方案等三个方面进行介绍。

收稿日期:2022-02-18

作者简介:汤尼(1989—),男,本科,工程师,从事城市道路工程设计工作。

## 1 确定影响范围

在制定交通分流方案前,首先要根据地铁施工造成的交通影响程度来确定影响范围。

目前我国地铁施工时,地铁车站和区间隧道一般采用浅埋明挖法,明挖法施工是在地面直接敞口开挖,待隧道主体结构建设完成后回填基坑或恢复地面,是目前地铁车站建设运用最广的施工方法。在交通道路能够改道、压缩或绕行疏解的条件下,该方法施工速度最快、工程质量好、造价最低。但由于城市轨道交通车站多处于交叉路口或城市主干道上,地面流密度大,所以明挖法的缺点也很明显,就是阻断交通时间较长,对道路交通影响很大,因此往往需要采用辅助措施来满足车辆通行的要求<sup>[4]</sup>。

地面交通受地铁占道施工影响导致车道规模减少,从而引起持续的交通拥堵和交通延误。如果交通延误的时间超出驾驶人的忍受限度,则会选择相邻的路线绕行,同时对附近的道路交通造成影响。

地铁1号线在南通中心城区内共设置7处地铁站点。其中:人民路三处,为孩儿巷站、环西文化广场站和环城东路站;工农路三处,为中级法院站、青年路站和虹桥路站。

该项研究根据影响程度的不同,将影响区域分为直接影响区和间接影响区。直接影响区域为施工点段相邻次干路合围区域,间接影响区域为施工点段相邻主干路合围区域。具体影响范围如图2所示。

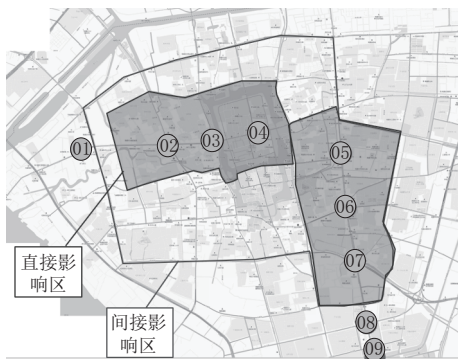


图2 影响范围划分图

## 2 明确分流对象

在地铁的整个施工过程中,为保障周边的交通流能够持续有效地运作,需要在施工前对交通流较大的道路进行分流。根据不同的交通分布,以及所处影响区的不同位置关系,可用三个层次对周围的交通进行划分,分别为一级分流,二级分流及三级分流<sup>[3]</sup>。

### 2.1 一级分流

一级分流的对象指的是起讫点均在直接影响区内的交通。这类交通是必须得到保障的对象,不能因为施工而对周边居民、企事业单位的正常运行造成过大的影响。

以地铁1号线汽车站站到环城东路站为例,由图3可知,孩儿巷站、环西文化广场站及环城东路站的施工严重影响交叉口的通行。以这三点为连线及其相邻次干路的合围区域即为直接影响区。因此,人民路沿线以孩儿巷、濠西路、濠南路等交叉口为起终点的道路均为一级分流的对象。



图3 规划地铁1号线及周边主要道路图示

### 2.2 二级分流

二级分流的对象指的是中长距离(3 km以上)且穿越直接影响区的交通。这类交通应当在车辆进入直接影响区之前或者在交叉口实施限行等方式进行分流。通过道路扩容设置警示牌及限制左转等措施增加施工期间的交叉口通行能力,从而减少了直接影响区内的交通压力。

由图3可知,人民路东西向穿越交通、孩儿巷南北向穿越交通,以及濠西路南北向穿越交通均为二级分流的对象。

### 2.3 三级分流

三级分流的对象指的是穿越间接影响区的交通。这类交通应当想方设法向外逐级分散,通过设置道路警示标志建议车辆绕行,“腾笼换鸟”,为二级分流提供有利条件。

由图3可知,东西向的钟秀路、青年路、虹桥路,以及南北向的外环西路、濠东路等均为三级分流的对象。

## 3 制定分流方案

### 3.1 一级分流

孩儿巷站、环西文化广场站及环城东路站均处

于一级分流的节点上,在制定分流方案前需对它们的现状交通及分流需求进行分析。

孩儿巷站位于人民路与孩儿巷交叉路口,环西文化广场站位于人民路与濠西路交叉路口,环城东路站位于人民路与环城东路的交叉口,地铁站周边多为居民楼及商业区,车流、人流密集,交通较为拥挤。

对孩儿巷站、环西文化广场站及环城东路站的现状晚高峰交通量进行分析,如图4所示。

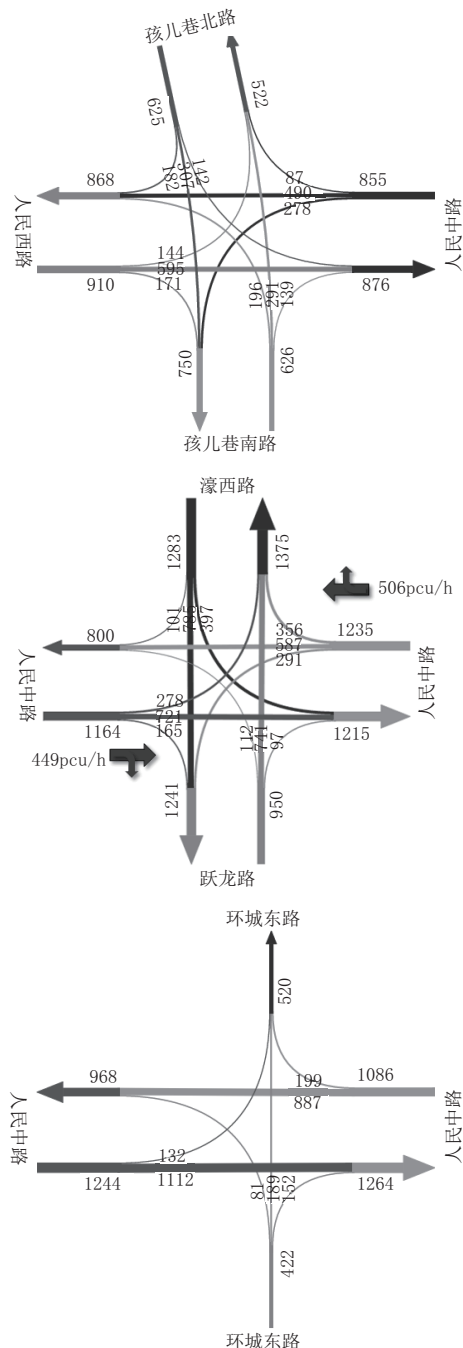


图4 孩儿巷站、环西文化广场站及环城东路站现状晚高峰交通量图

在地铁施工时,这些交叉口的交通流定然会造成交通的拥堵。因此,需对其进行分流。对于一级分流,需同时对施工前及施工期间进行分流处理,其具

体分流方案如下:

施工前:直接影响区内的出入交通组织依托人民路、濠西路、孩儿巷组织出入交通,如图5所示。



图5 施工前一级分流示意图

施工期间:需要“部分”转换出入方式,改为依托濠北路-濠东路-濠南路-环城西路“向心”进出,如图6所示。



图6 施工期间一级分流示意图

对于一级分流所制定的方案,不期望能够完全改变交叉口的通行情况,但是能尽量改善其运行状态。

### 3.2 二级分流

孩儿巷、濠西路、环城东路为二级分流的节点,它们与人民路的交叉口孩儿巷站、环西文化广场站及环城东路站在施工时通行能力会产生较大的变化,通过小导改后三交叉口的通行能力如图7所示。

由图7可知,施工期间孩儿巷—人民路节点南北向通行能力影响不大,东西向影响较大;濠西路—人民路节点南北向通行能力影响不大,东西向影响较大;环城东路—人民路节点南北向通行能力影响不大,东西向影响较大。因此,可知人民路东西向交通是分流中的重中之重。

对现行周边各道路的交通量进行分析,为二级分

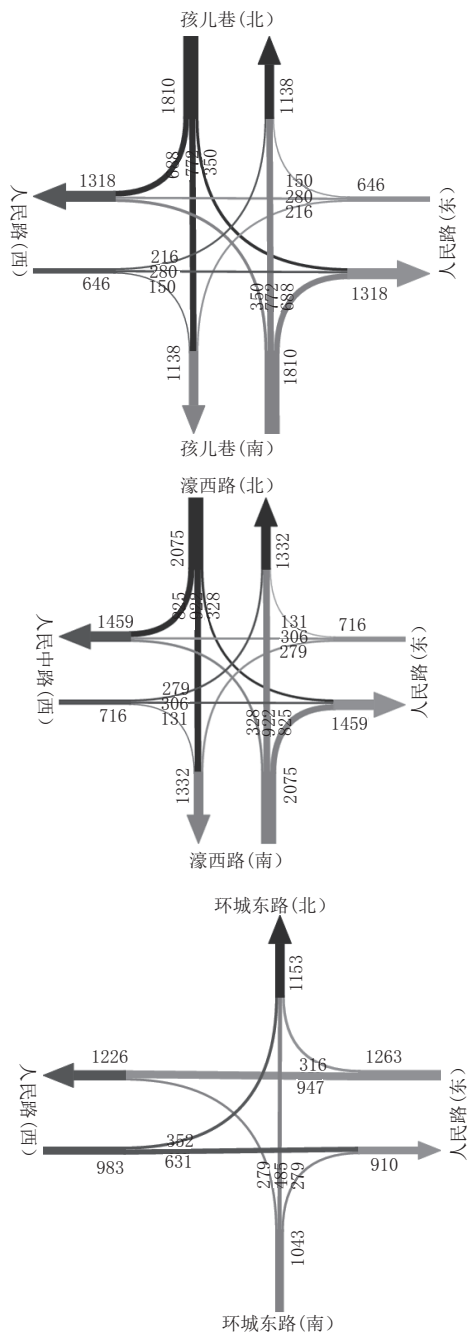


图 7 小导改后交叉路口通行能力图

流选择理论上可行的道路,其具体数据如图 8 所示。



图 8 周边道路饱和度情况图

由图 8 可知,部分道路饱和度较高,比如人民路以南的东西向道路等道路不具备分流条件(附院等周边区域交通压力过大),而部分道路通行较为舒适,比如人民路以北道路条件较好,且具备扩容条

件,可以作为分流通道。因此,二级分流的具体方案如下所述:

钟秀路为一级东西向分流通道,建议扩容为双向 6 车道;濠北路为二级分流通道,建议濠北路设置护栏,分隔为双向 4 车道;人民路以南现状交通压力较大,不作为分流通道。

### 3.2 三级分流

钟秀路、青年路、虹桥路、外环西路及濠东路等都是三级分流的节点道路。为较好地施行三级分流,使外部交通流逐层往外分散,可在各主要交叉口处设置诱导标志。其部分具体设置方案如图 9 所示。



图 9 诱导标志设置图

在人民路地铁施工期间需设置绕行标牌 51 块,共设置诱导屏 10 块。

## 4 结 语

本文以南通市轨道交通施工期间中心城区具体的道路交通情况为例,通过对各道路所处影响区的不同将分流划分成三个不同的层次,并分别对每一个分流层次采用不同的分流方式,从而能极大地改善地铁施工期间周边道路的交通压力,促进道路交通的持续有效运作,为地铁施工期间周边道路的正常运行提供了一种便捷有效的处理方案。

如何使地铁的施工对周边交通影响最小一直是地铁施工的难题。本文提出的分三级进行分流的方案对缓解交通压力非常有效。希望通过该方案的设计,在今后的地铁施工过程中,能够以此为依据,具

(下转第 62 页)

的掺灰土的水稳定系数测试。具体结论如表 4 所示。

表 4 掺灰土浸水试验结论

| 土类  | 二次拌合 | 强度 /kPa | 水稳系数 /% |
|-----|------|---------|---------|
| A、B | 2%水泥 | 645     | 97.75   |
|     | 2%水泥 | 659     |         |
|     | 3%水泥 | 610     | 54.31   |
|     | 3%水泥 | 1 124   |         |
|     | 4%水泥 | 1 021   | 66.62   |
|     | 4%水泥 | 1 532   |         |
|     | 4%石灰 | 756     | 0       |
|     | 4%石灰 | 崩解      |         |
|     | 5%石灰 | 开裂      | 0       |
|     | 5%石灰 | 崩解      |         |
| C   | 2%水泥 | 487     | 70.43   |
|     | 2%水泥 | 692     |         |
|     | 3%水泥 | 610     | 57.76   |
|     | 3%水泥 | 1 056   |         |
|     | 4%水泥 | 649     | 57.52   |
|     | 4%水泥 | 1 128   |         |

采用石灰改良的掺灰土,浸水后崩解较多,水稳性能较差,采用水泥改良的掺灰土,其水稳系数优于

石灰,但受固化剂掺量影响明显。为防止地下水影响,建议掺灰改良土路基底部标高高出地下水位 50 cm,并设置防渗土工布等防渗措施。

4 结 语

根据上述掺灰土各项试验研究,G329 上虞盖北至道墟段改建工程利用周边废弃土掺灰加固改良后填筑路基是可行的。为提高掺灰改良土路基的工程质量,优先推荐采用 2%石灰+2%~4%水泥的二次掺灰工艺,采用厂拌方式进行施工。同时,软基路段在进行软基处理措施的前提下,通过设置底部垫层、控制最小掺灰改良土路基厚度等措施,提高掺灰改良土路基整体性;设计过程中需注重底部掺灰改良土路基底标高高出地下水位标高,并设置相应的防渗措施。

综上所述,浙东软土、多雨地区掺灰改良土路基在自身材料性能上是可以满足路基填筑要求的。但考虑与宕渣填筑相比,掺灰改良土路基在施工过程中施工要求、难度均较大,在地区推广过程中,需严格把控施工质量,注重工程试验段施工质量。

(上接第 54 页)

体结合地铁施工周边道路的具体情况,实施具体的分流方案,为地铁施工期间缓解交通压力提供一套系统的理论的支撑依据,对以后类似工程项目的前期研究、设计、论证等提供一些经验和参考。

参考文献:

[1] 翟忠民,道路交通组织[M].北京:人民交通出版社:34-46.

[2] 代振环,城市轨道交通施工期间交通组织问题研究[D]. 2013. DOI: 10.7666/d.Y2384118.

[3] Pei,Lijun,Chen,Dewang.Modeling and algorithms on releasing range of traffic guidance information [J]. Journal of Computers,2010, 5(12): 1856-1861.

[4] 张存,地铁车站施工中的地面交通组织方案[J].城市轨道交通研究, 2008,13(2):61-64.