

贵港市人民路工程方案设计要点浅析

吕永艺

(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: 城市道路基本遵循现有片区详细规划设计,特别是车道数的设计和路面结构设计需要通过相关计算确定。以广西贵港市郁江北岸人民路为例,对城市道路的设计要点进行阐述,重点为道路交通流量计算确定车道数量、路面类型选择,并结合项目特点对道路沿江设计思路进行叙述。使得市政道路设计在满足设计规范、满足城市发展需求的条件下更加合理化、经济化。

关键词: 城市道路;TransCAD;交通流量;路面结构

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)02-0024-05

1 概述

1.1 项目背景

广西贵港市地理位置优越,是一个特殊的内河港口,城区内有郁江横贯而过。近年来贵港市政府大力发展郁江两岸,力争达成城市与沿江景观相融合,生态优美、景观舒适的沿江公园带。

规划的贵港市人民路正处在城区的沿江带上,项目沿郁江北岸延伸,由西向东,连通了城区与沿江公园带,是贵港重点景观和交通地带。因此为加快贵港城市发展,完善路网结构,切实提高城区市容市貌,改善周边群众出行条件,该项目应运而生。

1.2 工程位置

拟建的人民路是一条结合郁江景观打造的交通性支路,位于贵港市港北区郁江北岸,呈东西走向,相交道路有建设路、中山路、解放路及和平路。道路服务单侧用地(北侧),主要为居住用地和商业用地,道路南侧为郁江,主要用于景观公园的打造。

据此,道路的功能定位主要为承担区域交通集散通道和周边居民交通出行作用,作为郁江景观公园旁的主要道路,为城市居民提供休闲场所。

该工程位置示意如图1所示。

1.3 工程规模

依照规划定位,人民路起于建设路,由西往东,依次与建设西路、小江桥、中山路、经一路、经二路、西五街、经三路、解放路及和平路相交,终于和平路,道路设计全长 2 025.595 m,道路红线宽度

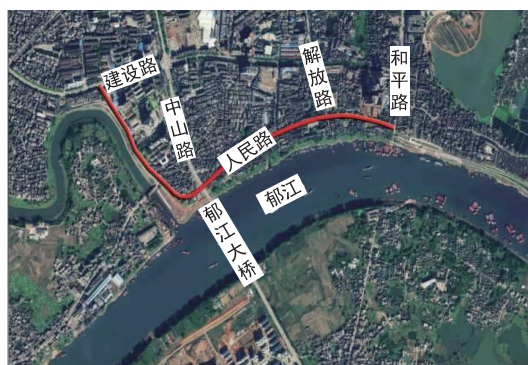


图1 工程位置示意图

24 m,为新建道路工程。道路等级为城市次干路,设计速度 30 km/h,推荐的标准横断面为一块板形式,两侧 3 m 人行道,车行道为 18 m,红线宽度 24 m。

1.4 该项目沿线情况

人民路属新建道路,拟建场地位于贵港市郁江北岸堤旁,呈东西走向,场地地势较平、地形平缓,适宜进行工程建设。

道路南侧现状沿线以居住用地为主,分布较多的村落,房屋密集,拆迁量较大,从起点至终点依次分布有妇幼保健院、人民医院、梓潼寺、天主教堂、大南门等标志性构造物。道路北侧临近郁江,主要以现状防洪堤为主。

2 设计思路

本着尊重规划、满足规范、意识超前、方便使用、经济合理的设计原则,通过该工程设计,希望创建一座“人·交通·环境”和谐发展的城市道路,达到科学合理的交通组织、主次分明的功能定位的综合整合设计。

在对道路整体性设计深入思考及梳理后,确定道

收稿日期: 2020-07-09

作者简介: 吕永艺(1988—),男,本科,工程师,从事路桥设计工作。

路的各项指标如下:

- 道路等级:城市次干路。
 - 道路红线宽度:24 m。
 - 路面设计标准轴载:BZZ-100 kN。
 - 计算行车速度:30 km/h。
 - 交通等级:中交通。
 - 路面结构达到临界状态的年限:沥青路面为 15 a。
 - 防洪标准:50 a 一遇洪水。
- 该项目除了常规的平纵横等设计外,其设计研究要点应着重放在以下几点:

- (1)该项目为沿江道路,需要防洪设施对道路的影响。
- (2)该项目规划提供的横断面车行道为 2 车道,需根据近远期交通量分析,确定该道路车道数的合理性。
- (3)参考当地现有道路路面结构设计和使用情况,综合考虑区域气候、降雨、环境及原材料情况,考虑道路路面结构类型。

3 要点解析

在城市总体规划思想指导下,综合分析区域规划、道路环境,充分结合现状地形、地貌和地物特点,工程方案应满足沿线的防洪要求,满足交通发展的近、远期要求,满足线形设计有关规范的要求,满足路面、路基技术指标要求,以下逐一展开进行浅析。

3.1 道路沿江设计思路

- 项目结合防洪堤现状,总体设计思路如下:
- (1)路堤分离段。道路在现状防洪堤段内侧,以路堤分离的形式建设,尽量贴合现状的地形标高,能与沿线各单位、各小区及路网的标高顺利衔接,利于周边地块的后续开发,同时既能减少对防洪堤的干扰,又能满足防洪的要求。
 - (2)路堤结合段。无防洪堤段,采用堤路结合形式,该范围作为郁江景观公园打造的区域,现状地面较高,路堤结合后道路临江侧视野开阔,有较好的观景平台,在路侧人行道就能欣赏江岸美景。

根据以上情况,路堤结合和路堤分离的方案对项目的不同情况影响见表 1。

3.2 交通量预测

3.2.1 交通量需求预测及交通特征分析

人民路作为沿江城市道路,其景观效果作用更甚于其交通功能,在弱化其通行能力的同时也需要满足片区交通流量的合理分配,将人民路上的部分车流(特别是过境车流)转至其他平行道路上,例如

表 1 路堤结合和路堤分离的方案对项目的不同情况影响

内容	路堤结合	路堤分离
行车道与原地面关系	行车道较原地面高约 2.3 m	行车道较原地面高约 1.6 m
防洪方案	路堤结合,道路临江侧设防汛挡板,防汛挡板高约 1.8 m	需在道路临江侧新建防洪堤,防洪堤顶较道路高约 1.2 m,防汛挡板高约 1.0 m
对现状居民出行影响	现状居民需利用现状人民路至规划路口处后接入人民路	人民路与现状地面采用 16%坡度顺接,以方便居民出行
对现状居民视觉影响	道路抬高影响现状居民观江体验	道路抬高影响现状居民观江体验
景观效果	道路临江侧视觉通透性较好,有利于提升市政道路周边土地价值	车行道通视效果较差,临江侧人行道行人感觉较差
对防洪抢险的影响	抢险车辆可就近进入河道,便于及时抢险	抢险通道需要设置于固定点位,需要组织抢险路径
对道路交通的影响	仅规划路口与道路平交,便于交通组织	道路沿线接入散户较多,可能会影响交通

建设路等。因此采用 TransCAD 软件对该区域的交通流量进行设计分配,以达到平衡交通流量、分流人民路上的交通量的目的。

时间范围:根据规范规定,该项目为次干路,交通量达到饱和的年限为 15 a。预测 2021 年底建设完成,预测基准年为 2022 年,远期 2037 年。

空间范围:直接影响区为该条道路及其相交道路;间接影响区为道路建成后影响的辐射范围。

3.2.2 预测方法和技术路线

根据《贵港市城市总体规划(2008—2030)》,结合远期经济增长预测,推算特征年的交通量,进而确定分配到该项目的交通量。

交通量预测采用传统的四阶段法,即交通量产生、交通量分布、交通方式划分及交通量分配。交通量预测采用传统的四阶段法,即按照交通生成、方式划分、交通分布和交通量分配四步骤进行。

建立城市道路全属性基础网络,参数包括网络节点、路段类型、路段延续函数、交叉口惩罚函数等。模型时段采用早、晚高峰时数,模型描述对象为上班高峰时段机动车交通量(当量小汽车,即 pcu)。交通预测流程情况如图 2 所示。

3.2.3 交通预测模型体系

该项目交通模型体系主要包括以下内容:

3.2.3.1 交通小区及道路网络模型

该项目影响区域为贵港堤路园片区,该片区共划分为 16 个内部小区和 11 个外部小区,共 27 个交通小区,如图 3 所示。

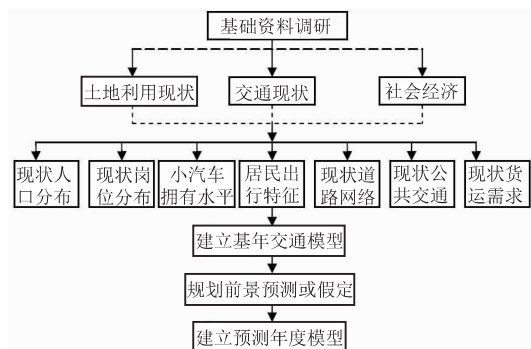


图2 交通预测流程图

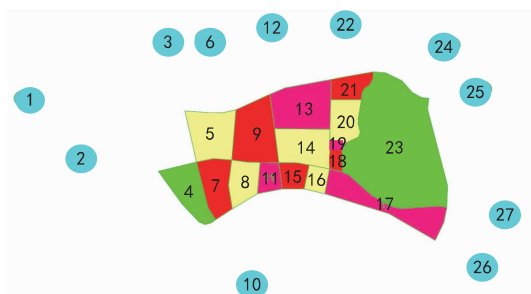


图3 交通小区划分情况

3.2.3.2 土地利用与出行生成模型

根据各交通小区的土地利用情况、人口及岗位等预测该小区的出行发生量和吸引量。模型定义了七类出行,并贯穿于建模的前三个阶段(发生、分布和主要方式划分)。

3.2.3.3 出行发生模型

影响出行生成的主要有以下一些因素:城市的发展水平与城市化进程;小汽车拥有率;居民收入;家庭人口构成(就业人口、学生、其他)。为了充分考虑贵港的特点,准确把握未来的交通生成情况,采用的发生模型是通过交叉分类计算各类出行的机动化出行总量,出行发生率在参照往年居民出行调查的基础上,通过与国内外城市类比的方法确定。

3.2.3.4 出行吸引模型

基于家的工作出行吸引根据就业区的位置进行计算,基于家的其他出行(HBO)和非基于家的出行(NHB)吸引将根据商业和办公区的分布进行计算。中心区的就业吸引率比例会高于其他地区,因此应采用权重计算^[1]。同时此部分吸引量需要与发生总量进行平衡,以保证总吸引量等于总发生量。

出行发生量和出行吸引量情况如图4所示。

3.2.3.5 出行分布模型

出行分布模型基本上可分为两大类:增长系数法和综合法。贵港是一个快速增长的新兴城市,城市形态、空间特点都处于快速变化中。根据这种特点,综合分布模型更切合于贵港的实际情况。采用综合分布模型可以得到出行生成(出行产生和出行吸引)

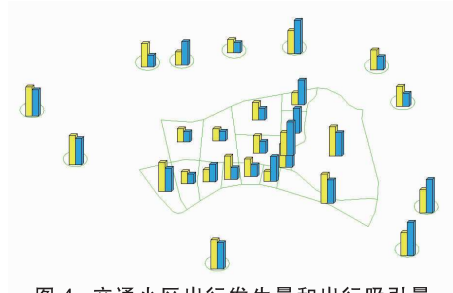


图4 交通小区出行发生量和出行吸引量

及出行阻抗之间的综合关系,从而把不同的规划对策和各种交通系统的效果,特别是出行费用等考虑进去^[1]。

在该项目中,采用综合费用重力模型来计算出行分布。综合费用重力模型的公式为:

$$P_{OD} = \frac{FF \cdot GC^a \cdot e^{bGC}}{\sum FF \cdot GC^a \cdot e^{bGC}} \quad (1)$$

其中综合行程费用效用的函数形式为 $GC(\text{mins}) = GT + GC^{[2]}$ 。

3.2.3.6 方式划分模型

该项目采用方式划分与出行分布模型结合方法,即把交通方式划分作为出行分布程序的一部分与分布模型同时进行。根据个体交通方式(小车/出租车)和公共交通方式(大巴和中小巴、地铁)两种方式间出行综合费用的差值,种用二元对数模型来确定两种方式的比例。模型中使用的方式选择函数形式为^[2]:

$$P_{PV} = \frac{1}{1 + e^{(GC_{PT} - GC_{PV})a + b}} \quad (2)$$

3.2.3.7 交通分配模型

交通分配是指将各区之间出行量分配到道路网络上,得到路网的模拟交通量。该项目交通分配采用平衡分配算法,该算法内嵌于模型软件之中。根据校核 OD 过程中确定的路网阻抗,结合新增道路的阻抗,并且考虑随着管理水平的进一步提高所引起路网阻抗的降低。本文采用用户最优的分配理论进行交通分配。

由 TransCAD 软件得到各重要路段流量如图5所示。

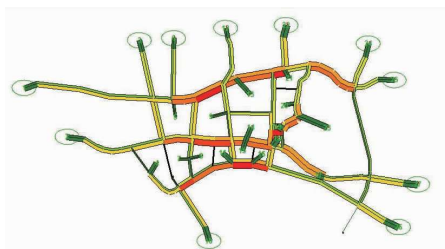


图5 交通分配结果

其中人民路交通量预测分配结果见表2。

人民路的交通流量按照一定比例分配到平行于

表 2 道路断面交通量预测

道路	交通流量 I (pcu·h ⁻¹)							
	2022 年		2027 年		2032 年		2037 年	
	流量	增长率	流量	增长率	流量	增长率	流量	增长率
人民路	403	10%	649	5.65%	854	4.81%	1 080	1.92%

该道路的建设路上,减轻了人民路的交通压力,增强其作为风景观光的慢行系统,使得沿江慢行系统得以完善,观景体验更上升一个层次。

3.2.4 路段车道数确定

道路路段机动车通行能力可采用路段机动车通行能力的计算方法。人民路设计速度 30 km/h,则道路通行能力为 1 600 pcu/h,道路分类系数中次干路为 0.85,交叉口影响通行能力的折减系数为 0.55,街道化程度修正系数为 0.9。

3.2.4.1 单车道设计通行能力^[3]

$$N_m = N_p \alpha_c K_m \delta r \tag{3}$$

则一个车道的设计通行能力 $N_m=1\ 600 \times 0.85 \times 1 \times 0.55 \times 0.9=673$ (pcu/h)。

3.2.4.2 车道数初步拟定^[4]

$$N_h = N_{da} k \delta \tag{4}$$

$$n = N_h / N_m \tag{5}$$

则人民路单侧车道数为 $n=1\ 080/673=1.6$,取整数 2。

根据以上公式计算单向不同车道数量的通行能力,见表 3。

表 3 道路路段单向通行能力计算(设计速度 30 km/h)

单向车道数	一条车道基本通行能力 I (pcu·h ⁻¹)	道路分类系数	车道通行能力折减系数	交叉口影响通行能力的折减系数	街道化程度修正系数	路段单向设计通行能力 I (pcu·h ⁻¹)
1 车道	1 600	0.85	1	0.55	0.9	673
2 车道	1 600	0.85	1.85	0.55	0.9	1 245
3 车道	1 600	0.85	2.6	0.55	0.9	1 750
4 车道	1 600	0.85	3.25	0.55	0.9	2 188

根据 TransCAD 预测人民路远期交通流量结果,结合表 3 的通行能力分析,该项目车道数规模论证情况见表 4。

综上,该工程采用次干路标准,双向 4 车道,横断面设计方案在评价期内(2022—2037 年)均能提供 C 级以上的良好服务水平。因此选用单向车道数为 2,双向 4 车道是合理的。

由此,确定该项目的横断面布置方案为(3 m 人行道 +2 m 非机动车道 +3.5 m 行车道 +3.5 m 机动车道)×2=24 m。

表 4 道路车道数规模论证

项目名称	远期预测交通量结果 I (pcu·h ⁻¹)	路段单向设计通行能力 I (pcu·h ⁻¹)	饱和度	备注
人民路	1 080	1 车道 673	1.60	不满足要求
		2 车道 1 245	0.87	满足要求
		3 车道 1 750	0.62	规模偏大

3.3 路面结构设计

结合贵港市当地的气候条件、水文条件、地勘报告及原材料情况,参考区域内类似项目的路面设计结构和使用情况,通过综合比较,选出较符合道路使用要求又经济合理的路面结构类型。该项目对不同类型的路面方案进行比较。

3.3.1 推荐方案

上面层:5 cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C。

下面层:7 cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C;1 cm 厚下封层 + 透层沥青。

基层:20 cm 5%水泥稳定碎石。

底基层:20 cm 3.5%水泥稳定碎石。

垫层:20 cm 级配碎石。

总厚度:73 cm。

3.3.2 比较方案

24 cm 水泥混凝土;

1 cm 沥青石屑封层;

25 cm 5%水泥稳定碎石;

25 cm 级配碎石。

总厚度:75 cm。

高级路面相应可采用的路面面层有沥青路面和水泥混凝土路面两种类型。沥青路面和水泥混凝土路面在技术上各有优缺点,原则上均能满足城市道路的需要。两种路面比较情况见表 5。

从表 5 可见,水泥混凝土路面在施工工艺、强度、工程造价等方面要优于沥青路面,通过近几年城市道路的运营情况来看,沥青路面的使用状况要优于水泥混凝土路面。

综上,该项目采用改性沥青路面作为面层结构。

4 结 语

随着我国市政行业的不断完善,市政道路设计在区域规划设计的基础上进一步完善提升,使得市政道路设计在满足设计规范、满足城市发展需求的条件下更加合理化、经济化。采用 TransCAD 软件对某区域的交通流量进行重新分配,根据近、远期通行