

上海市闵行区中春路(沁春路—北松公路) 道路大修工程设计综述

傅晓萍

(上海城西城建工程勘测设计院有限公司, 上海市 201101)

摘要: 通过对中春路(沁春路—北松公路)的大修改造综述,分析了在城市建成区二级公路改造的重难点,对该项目的设计经验进行了总结,可为后续二级公路的改扩建项目提供参考。

关键词: 公路城镇段拓宽改造;道路大中修

中图分类号: U412

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2020)10-0051-03

1 工程背景

中春路全段北起沪青平公路(北接华翔路),南至剑川路(南接瑞丽路),是闵行区的一条重要的南北大动脉。沿线主要经过“三镇一区”(七宝镇、莘庄镇、莘庄工业区、颛桥镇),全长约18.6 km,道路红线宽50 m,一般路段道路横断面宽度41 m,两侧各为4.5 m绿化带。

本次论述的中春路北起沁春路(K9+496.87),南至北松公路(K16+148.665),道路全长6.652 km。现状道路建成于1996年,为双向四车道二级公路,处于城市建成区,设计速度60 km/h。车行道为水泥路面,非机动车道为沥青路面。

自建成通车以来,中春路一直是闵行区内重要的南北向大动脉,车流量巨大,局部路段拥堵严重,且因从未进行过大中修,路面出现断板、修补等病害。所以为了提升道路服务水平,延长道路使用寿命,对该段中春路进行拓宽改建大修。

2 功能定位

中春路建成之初为二级公路,但由于莘庄工业区建成后的快速发展,众多企事业单位落地莘庄,同时区域内的住宅小区也相继建成完善,使得中春路所过区域逐步城市化,故随后中春路增设了道路市政配套设施、人行道和排水工程。至此,中春路的功能定位规划调整为城市次干路。本次中春路设计大修工程,仍维持现状二级公路标准,按城市建成区(即城镇段)设计。

根据城区规划,该段中春路周边地块主要为居民居住生活用地,局部为商业及公共服务设施用地。本项目作为该区域南北向生活性城市主要道路,为居民的出行和活动提供了方便、快捷的通道,保证了城市交通的便捷、舒适和安全,具服务功能。

3 建设条件

3.1 道路沿线现状

本段中春路位于闵行区,穿越莘庄镇、颛桥镇,沿线散布居民小区、企事业工厂等。沿线跨越5条河流,自北向南与沁春路、银都路、金都路、北松公路等18条横向道路相交。

3.2 道路建设情况

现状中春路,原建设标准为二级公路,现状道路为三幅式城市道路断面型式,双向4车道公路,路基宽度为41 m。现状横断面为3.5 m(人行道)+3.5 m(非机动车道)+1.5 m(侧分带)+8 m(机动车道)+8 m(中央分隔带)+8 m(机动车道)+1.5 m(侧分带)+3.5 m(非机动车道)+3.5 m(人行道)=41 m(现状道路实施宽度)(见图1)。

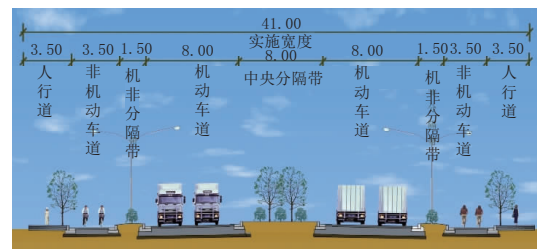


图1 中春路现状道路标准横断面图

4 交通量预测

该工程交通流量预测采用基于现状交通流量

收稿日期: 2020-07-29

作者简介: 傅晓萍(1987—),女,本科,工程师,从事道路设计工作。

的增长率和常用的“四阶段”预测方法综合考虑。

通过现状调查,中春路路段现状双向12h交通量约为25000~40000 pcu/12h,高峰小时交通量约为2500~4000 pcu/h,路段整体流量较高,高峰时期运行较为拥堵,其中(沁春路—金都路)段高峰拥堵较为显著。

中春路自然车的客货比例约为86:14,客车比例高于货车,其中小客车比例为84.34%,占到了绝大部分。

根据交通预测结果,现状(沁春路—金都路)段双向四车道机动车道规模的服务水平评价已经达到F级,不能满足交通需求,而大修后为双向6车道后,近远期服务水平评价均在E级以上,饱和度均小于1,远期(金都路—北松公路)段服务水平也由4车道的D级提高到6车道的C级以上。

5 总体设计方案

5.1 总体构思

本段中春路大修改造的三重诉求:

(1)由于中春路现状双向4车道已无法满足交通需求,故亟须进行车道拓宽改造来满足大流量通行需求。

(2)对中春路现状路面结构强度不足、路面破损严重的路段进行大修改造。

(3)现状水泥混凝土路面改造成沥青混凝土路面。

5.2 设计标准

(1)道路等级:二级公路(城镇段)。

(2)规划红线:50m;道路横断面宽度:41m。

(3)车道规模:双向6车道。

(4)设计速度:60km/h。

(5)路面结构设计荷载:BZZ-100。

(6)道路路面结构设计年限:15a。

(7)桥梁设计荷载:公路-II级;老桥部分维持原桥梁设计荷载不变,原桥梁设计荷载汽车-20级,挂车-100,人群荷载3.5kPa。

(8)抗震设计标准:按地震烈度7度设防,地震动峰值加速度取值为0.10g,桥梁抗震设防分类为C类。C类桥梁抗震措施均应符合本地区地震基本烈度的要求,抗震重要性系数 C_i :E1地震作用下为0.34,E2地震作用下为1.0。

6 道路设计方案

6.1 平纵设计

中春路平面设计拟合现状道路中心线,共设置

了五个平曲线,圆曲线最大半径为9500m,最小半径为1900m,满足设计车速60km/h技术标准。

中春路纵断面设计按照满足二级公路60km/h设计速度的设计标准进行控制。同时按原有车行道路面和最小加铺厚度。因机动车道横坡现状为1.5%,大修后调整为2.0%,道路机动车道路面边缘最小加铺18.8cm。本次纵断面设计高程是以拓宽加罩后的中央分隔带中心标高作为设计高程,设计中心控制标高应抬高值为 $18.8+(2\%-1.5\%)\times 12=24.8$ cm。该值作为设计控制重要依据。

6.2 横断面优化设计

中春路利用中央分隔带,向中心方向每侧各拓宽2.75m,由4车道拓宽为6车道,机非分隔带、非机动车道和人行道则维持现状宽度不变。由此,改造后标准横断面设计形式如下:

3.5m(人行道)+3.5m(非机动车道)+1.5m(侧分带)+10.75m(机动车道)+2.5m(中央分隔带)+10.75m(机动车道)+1.5m(侧分带)+3.5m(非机动车道)+3.5m(人行道)=41m(现状道路实施宽度)(见图2)。

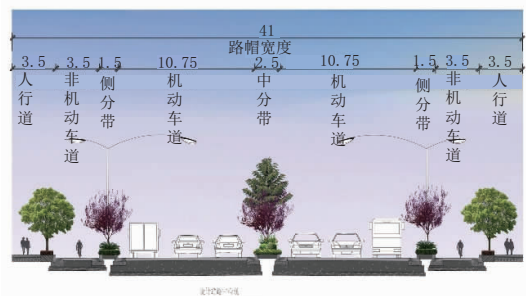


图2 大修后道路标准横断面设计图

其中10.75m机动车道宽度组成: $3.25\text{m}\times 1+3.5\text{m}\times 2+0.25\text{m}\times 2=10.75\text{m}$ 。

6.3 路基处理

本次工程除中央分隔带增加车道翻挖新建外,其余维持现有路基不变,不涉及对路基的处理。

对于翻挖新建段,为了增强新老路基衔接路基强度,自路面设计标高向下翻挖1.188m后,对路槽底面以下40cm采用石灰土处理,即采用20cm加掺8%石灰+20cm加掺6%石灰,确保土基回弹模量 $\geq 30\text{MPa}$ 。

6.4 路面结构

通过对水泥混凝土路面使用性能的技术评价,该条道路59%路段的路面状况指数PCI不满足养护规定值 ≥ 75 的要求。该条道路61.1%的路

段断板率大于10%。此外,通过对现状路面抗弯拉强度检测,现状水泥混凝土路面的抗弯拉强度仅为2.81~4.30 MPa之间,均小于本条道路重型交通5.0 MPa的设计抗弯拉强度,故该段中春路的水泥混凝土板的强度已不能满足相应交通等级的要求。

对照《公路大中修工程设计规范》表7.1.5-2“二级及二级以下公路水泥混凝土路面维修对策决策树”,本段道路相应的对策为“整路改造为沥青混凝土路面”。

6.5 机动车道路面方案确定

本次工程方案采用路面共振碎石化后,压实稳定后加铺沥青面层。对于加铺层的厚度,最小加铺厚度为18.8 cm,根据设计标高和现状路面的高差、路面病害情况,路面结构工程方案如下:

(1)一般路段机动车道路面结构:4 cm SMA-13 沥青玛蹄脂碎石混合料(SBS改性)、6 cm AC-20C 中粒式沥青混凝土、8 cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土+AC-25C 衬垫、聚酯玻纤布、0.8 cm 同步乳化改性沥青纤维碎石封层、共振碎石化后老路结构。

(2)断板、破碎板块的处理路面结构。

对于水泥混凝土板块发生断板及碎裂较为严重的面积较小路段,本次在共振碎石化前应首先对其进行挖出,并修复基层后重新浇筑相同标号的水泥混凝土板块。待养护完毕后,与其余板块一同震碎后,加铺同上沥青混凝土面层。修复板块结构为:26 cm C30 水泥混凝土板块。

(3)对水泥混凝土板块发生断板和碎裂较为严重的面积较大的路段、设计标高和现状路面的高差小于最小加铺厚度的路段,翻挖原有路面为水泥混凝土路面,自设计标高向下翻挖原有25.8 cm~43.8 cm 结构层后,加铺如下结构:4 cm SMA-13 沥青玛蹄脂碎石混合料(SBS改性)、6 cm AC-20C 中粒式沥青混凝土、8 cm AC-25C 粗粒式沥青混凝土、7~25 cm ATB-25 沥青稳定碎石(调平层)(每层压实厚度不大于10 cm)、0.8 cm 同步乳化改性沥青纤维碎石封层、原三渣基层。

(4)机动车道翻挖新建段路面结构。

对于利用中央分隔带翻挖新建车道路段,翻挖新建段车道自上向下翻挖118.8 cm,并对路基进行40 cm厚处理即20 cm 8%水泥土+20 cm 6%水泥土(原槽拌合);铺筑如下路面结构层:4 cm SMA-13 沥青玛蹄脂碎石混合料(SBS改性)、6 cm AC-20C 中粒式沥青混凝土、8 cm AC-25C 粗粒

式沥青混凝土、新老路基衔接段设置玻纤格栅+0.8 m 同步乳化改性沥青纤维碎石封层、2×20 cm 水泥稳定碎石(7 d 无侧限抗压强度不小于3.5 MPa)、20 cm 10%石灰土。

(5)非机动车道路面结构。

a. 一般路段(无龟裂、网裂、碎裂、沉陷等严重病害)采用如下结构:一层式路面铣刨加罩:4 cm AC-13C 细粒式沥青混凝土。

b. 龟裂、网裂、碎裂、沉陷等严重病害采用翻挖重建如下非机动车道结构:4 cm AC-13C 细粒式沥青混凝土、6 cm AC-20C 中粒式沥青混凝土、20 cm C25 水泥混凝土路(切缝、横缝间距4 m,纵缝间距3.5 m)、15 cm 砾石砂垫层。

6.6 人行道结构

本工程人行道总体上外观良好,尽可能利用,本次设计案拟采用局部更换。根据人行道材质和路面病害情况,分别采取如下路面结构组合:

(1)对于接近交叉口及出入口等局部需要调整标高的人行道,采用如下结构:人行道翻挖面层、基层后加铺6 cm 同质砖、3 cm 水泥黄砂干拌(1:3)、5~10 cm C20 细石混凝土调平层。

(2)沉陷等严重病害路段采用翻挖重建结构:6 cm 同质砖、3 cm 水泥黄砂干拌(1:3)、10 cm C20 细石混凝土、10 cm 碎石垫层。

6.7 交叉口方案

本次设计全线共有18个交叉口,在综合考虑交叉口间距、交叉口流量和渠化拓宽是否具备实施条件后,本工程共11处交叉口进行了渠化拓宽,其余7处交叉口不做渠化拓宽设计。本次中春路渠化拓宽因条件受限,进口道宽度取3.0 m,出口道宽度取3.5 m;进、出口道展宽段长度取50 m,渐变段长度取30 m。

7 结 语

本文通过对中春路(沁春路—北松公路)大修工程总体方案和道路工程方案的介绍,研究了二级公路在城市建成区车行道“四改六”和路面结构“白改黑”改造的相关技术和设计方案,采用的设计方案和施工工艺在上海地区具有代表性,可为相关工程提供相应设计参考。

参考文献:

- [1] JTGD50—2017,公路沥青路面设计规范[S].
- [2] DG/TJ08—2191—2015,公路大中修工程设计规范[S].
- [3] JTG D40—2011,公路水泥混凝土路面设计规范[S].
- [4] JTG H10—2009,公路养护技术规范[S].
- [5] DB 31/T1489—2010,公路路面养护技术规范[S].