

市政道路工程建筑施工与设计

倪文辉 韦 玮

南京永道工程咨询有限公司武汉分公司, 湖北 武汉 430061

[摘要]根据《黄陂区前川新城总体规划(2013~2030年)》,黄陂区前川中环线工程为城市主干路。结合规划方案,道路起于黄土公路新城工业园,向西经新城工业园创新大道,向西至孝一公路管理站西接黄孝公路,向南经中车基地东,下穿武麻铁路,经京九街至汽车连东侧接川龙大道,转向南至地丰园南上跨岱黄高速并设置解放互通,至大兴闸,向东沿西河南经靳家下湾接新十公路,至川龙昇纺织有限公司南,在四联垸泵站北跨藻水河至武湖大堤防汛指挥部接新黄武公路,转向北利用新黄武公路至318国道、横堤、青凤,下穿武麻铁路,向西至青凤村罗家滩,跨漫水河至夏石,经工业园规划道路接黄土公路,路线总长约19.987km。道路红线宽度50m/53.5m/65m/70m,排水体制采用雨污分流制,雨水排入漫水,污水进入前川污水处理厂。

[关键词]建设条件;地质条件;路面

DOI: 10.33142/aem.v4i4.5884

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Construction and Design of Municipal Road Engineering

NI Wenhui, WEI Wei

Wuhan Branch of Nanjing Yongdao Engineering Consulting Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430061, China

Abstract: According to the "Master Plan of Qianchuan New Town in Huangpi District (2013-2030)", the Qianchuan Zhonghuan road project in Huangpi District is an urban trunk road. Combined with the planning scheme, the road starts from the loess highway new town Industrial Park, passes through the innovation avenue of the New Town Industrial Park in the west, reaches Xiaoyi highway management station in the west, connects Huangxiao highway in the west, passes through CRRC base in the east, crosses Wuma railway in the south, connects Chuanlong Avenue in the east of Zilian through Jingjiu street, turns to Difengyuan in the south, crosses Daihuang Expressway in the south, sets Jiefang interchange, reaches Daxing gate, and connects Xinshi highway in the east along West He'nan through Jinjiaxia Bay, to the south of Chuanlongsheng Textile Co., Ltd., cross Zaoshui River to Wuhu levee flood control headquarters in the north of silianhuan pump station, turn to xinhuangwu highway in the north, use xinhuangwu highway to 318 national highway, Hengdi and Qingfeng, cross Wuma railway, go west to Luojiatan, Qingfeng Village, cross Manshui River to Xiashi, and connect loess highway through the planned road of the industrial park. The total length of the route is about 19.5 meters 987km. The width of the right of way is 50m / 53.5m / 65m / 70m, the drainage system adopts the rainwater sewage diversion system, the rainwater is discharged into the overflow, and the sewage enters the Qianchuan sewage treatment plant.

Keywords: construction conditions; geological conditions; pavement

本项目平面线位和红线宽度根据规划确定的道路走向和宽度设置,道路起于黄土公路新城工业园,向西经新城工业园创新大道,向西至孝一公路管理站西接黄孝公路,向南经北车基地东在建道路下穿武麻铁路,经京九街至汽车连东侧接川龙大道,转向南至地丰园南上跨岱黄高速,至大兴闸,向东沿西河南经靳家下湾接新十公路,至川龙昇纺织有限公司南,在四联垸泵站北跨藻水河至武湖大堤防汛指挥部接新黄武公路,转向北利用新黄武公路至318国道、横堤、青凤,下穿武麻联络线,向西至青凤村罗家滩,跨漫水河至夏石,经工业园规划道路接黄土公路,路线总长19.987km,红线宽度50m/53.5m/65m/70m。

1 功能定位

1.1 规划情况

前川新城总体规划根据现有前川城区功能分布产业

规划,充分利用“一河两岸”的自然资源,按东进、西优、南拓、北展,一河两岸滨水景观廊道有序推进的原则;其漫水河西岸东北部为商住片区,西北部、西南为工业片区,南部为文化产业居住片区,中心为行政办公商业文化片区;淠水河东岸借助“双凤”、“二程”文化,宜为居住、文化产业休闲、滨水度假片区。

根据黄陂区的“十二五”综合交通规划,充分利用整合前川地区既有的主要路网,着力打造“三纵、两横、三环、四射、一轨”的主要交通路网骨架,将形成黄陂区“环网结合、轴向放射”的骨干道路系统,高标准打造前川新城主出口通道,为前川新城建设发展服务。环线体系:前川新城由内至外布置3条环线。内环线(长约10km)是核心区的客运交通主通道;中环线(长约19km)服务于中心区组团的客货运交通联系;外环线(长约26.5km)

主要功能为截流主城穿越性交通,联系城市外围发展区,衔接城市内外交通。

本项目完全按照前川新城总体规划的技术标准及路线走向执行。

1.2 交通量预测

拟建项目起点与 S108 黄土公路老路相交,逆时针方向依次与 G316 (原 S310 黄孝线)、祁水线、川龙大道平交,然后与岱黄高速公路形成互通式立体交叉,与新十公路、双凤大道、黄武公路、G318、前王线平交,终点与 S108 黄土线相交形成环线。

交通量观测结果表明:现有公路各主要路段中岱黄公路黄陂城区段交通量最大,岱黄公路汉口段次之,川龙大道交通量最小;其次,川龙大道盘龙城段和川龙大道黄陂老城区段交通量相当,但是川龙大道盘龙城段中大货车所占比例较川龙大道黄陂老城区段大,且主要流向黄陂城区。

表 1 本项目远景年交通量预测结果 (pcu/d)

本项目路段	道路类别	2020	2029	2039
木兰大道~黄孝公路	主路	9660	18848	33067
	辅路	3051	6622	13181
	合计	12711	25471	46248
黄孝公路~川龙大道	主路	14350	20449	32763
	辅路	3587	6458	12741
	合计	17937	26907	45504
川龙大道~岱黄高速	主路	10742	18025	31357
	辅路	2855	5692	11598
	合计	13597	23717	42954
岱黄高速~新十公路	主路	8893	16338	30926
	辅路	2364	5159	11438
	合计	11257	21497	42364
新十公路~新黄武公路	主路	8995	17835	30836
	辅路	2464	5479	11118
	合计	11459	23314	41954
中环线南段~318国道	主路	8319	18683	36350
	辅路	2080	5581	13444
	合计	10399	24264	49794
318国道~前王公路	主路	6295	17448	31698j
	辅路	1653	5450	11605
	合计	7949	22897	43303
前王公路~木兰大道	主路	8454	15162	31859
	辅路	2970	5608	12390
	合计	11424	20770	44248[

由上表可见,随着项目影响区各规划的逐步实施和区域路网的完善,项目建成初期交通增长较快;后期交通增长放缓,与交通发展的一般规律相一致。

残积土层组成。

1.3 气候

武汉市属亚热带大陆性季风气候,具有四季分明、气候温和、雨量充沛的气候特征。冬夏温差大,历年7月份气温最高,平均气温为 28.8℃~31.4℃,极端最高气温 41.3℃(1934.8.10),历年最低气温为 1月,平均为 2.6℃~4.6℃,极端最低气温 T8.1℃(1977年11月30日)。每年7、8、9月为高温期,12月至翌年2月为低温期,并有霜冻和降雪发生。

多年平均降雨量 1204.5mm,最大年降雨量 2107.1mm,最大月降雨量为 820.1mm(1987年6月),最大日降雨量 317.4mm(1959年6月9日),最小年降雨量 575.9mm,降雨一般集中在 6~8月,约占全年降雨量的 40%。年平均蒸发量为 1447.9mm,最大风速 27.9m/s(1956年3月6日和 1960年5月17日)。多年平均雾日数 32.9天。年平均绝对湿度为 16.4mb,年平均相对湿度为 75.7%。

项目区域全年均可施工,但雨季对施工存在一定的影响、冬季不利于路面施工。

1.4 水文

本项目沿线水系较发育,主要有漫水河、西河及浅水河支流。

漫水河是区内对路线影响较大的河流,属长江水系,发源于大悟三角山,流经孝感市大悟县、黄冈市红安县和武汉市黄陂区三地,全长 142.14公里,流域面积 2312平方公里,黄陂区境内流域面积 1700余平方公里。漫水河黄陂段长约 90公里。大小支流 51条。全流域呈长方形,上中段为丘陵区 and 少量低山区,水能资源主要在上段干支流上。

浅水河有东西两支。东支源出三角山南坡湖北省红安县境内的土地岭,自北向南,流经狮子冲水库,出经熊家河、华家河至邹家店。西支源出大悟县响铃寨,南流经刘家河、熊家贩、吕王城,于聂刘家贩入县境,至邹家店与东支汇合,再经大悟县河口镇进武汉市黄陂区,于武汉谩家矾附近的钱耿岭注入长江。

本线路所跨西河为老西河,西河原属漫水,漫水在黄陂城关上游分东西二支,西支即西河。1977年漫水下游改道,在大东门外截断旧河,另开新河,西河便成废河,仅将内渍水由西堤一闸和二闸排入漫水,河中水为静水。根据规划西河为区域主要港渠,西河最高水位为 21.50m,临河区域地块及相关规划高程按此水位控制。西河常水位为 20.0m。

1.5 水文地质条件

桥址范围内地下水主要有上层滞水、孔隙潜水、孔隙承压水和基岩裂隙水。

(1) 上层滞水赋存于浅表层①层填土中,水量小,主要由大气降水或地表水体补给,排泄形式主要为蒸发和下渗。

(2) 孔隙潜水主要赋存于②-3层粉细砂中,水量较小,主要由大气降水或地表水体补给,排泄形式主要为蒸发和下渗。

(3) 孔隙承压水主要赋存于④-2粗砂、砾砂和④-3圆砾、角砾层中,上覆土层均有粘性土分布,厚度较大,水位标高约 18.51m,水量较大,主要接受上层滞水下渗或侧向渗流的方式补给。该层地下水对桩基工程的成桩有一定不利影响。

(4) 基岩裂隙水主要赋存于白垩系~下第三系⑥层泥质砂岩、⑦层角砾岩及⑧层片岩中,水量较小,与裂隙发育程度有关,主要接受地下水下渗和侧向径流补给,补给和排泄均通过裂隙通道进行,对桩基工程的成桩影响不大。

勘察期间测得的地下综合水位埋深 0.5-3.4m,水位标高约 19.50-20.00m。根据所取代表性水样的水质分析成果,结合区域水文资料综合判定桥址区内地表水、地下水对混凝土及混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

2 场地地质构造特征、地震烈度区划

武汉市位于扬子地台北部,秦岭地槽东端之南,属淮阳山字型构造南弧西翼,虽有多期造山运动复合影响的痕迹,但主要受控于燕山区造山运动,表现为一系列走向近东西至北西向的线性褶皱,以及北西、北北西、北东和近东西向的正断层、逆断层及逆掩断层。在南北向主应力支配下,还发育有次一级的构造,即北北东及北北西两组张扭性断裂。

拟建场地位于长江 II 级阶地,下卧基岩为第三系泥质粉砂岩(邻近场地揭露),无土洞、暗沟(塘)、滑坡等不良地质现象,适宜进行建设。

根据中国地震动参数区划图(GB18306—2001),沿线地震动峰值加速度为 0.05g,特征周期 0.35s,对应的地震基本烈度为 6 度,沿线构造物可按 7 度采取设防措施。

3 横断面设计

3.1 标准横断面布置

本项目在原设计中环线基础上进行快速化调整,初步拟定“高架快速路+地面辅助道路”、“地下通道+地面辅助道路”、“地面快速路+地面辅助道路”三种形式,断面布置如下:

※下穿黄孝公路段中环线原设计断面宽 50m,由于与下穿黄孝公路通道连接,自左向右断面布置为:3m 人行道+3m 非机动车道+7.5m 辅道+0.5m 护栏+12.25m 主道+hn 中央分隔护栏+12.25m 主道+0.5m 护栏+7.5m 辅道+3m 非机动车道+3m 人行道二 53.5m。※全线跨其它路口高架段受限较少,自左向右断面布置为:4.75m 人行道+4.5m 非机动车道=50.0m+3.5m 侧分带+8.25m 辅道+8m 中分带+8.25m 辅道+3.5m 侧分带+4.5m 非机动车道+4.75m 人行道段设计,自左向右断面布置为:2.0m 人行道+3.0m 非机动车道+2.25m 侧分带+18.5m 行车道+2m 道%杯准横断而田(50m)(高架藏段)中分带+18.5m 行车道+2.25m 侧分带

+3.0m 非机动车道+2.0m 人行道二 53.5m。

3.2 路线交叉的分布及设置概况

本项目沿线设置平面交叉 62 处,其中与等级路交叉 11 处,与现状等外路交叉 51 处。

为使交叉口排水通畅,道口不为最低点。一般在路缘石切点附近交叉口横坡与路段横坡接顺 0

木兰大道交叉口:被交道 50m 宽,为现状道路加宽,采用渠化设计,设置交通导流岛,雨水由平交口中心向四周均匀散排,最小合成纵坡不小于 1%吧

4 质量检验

4.1 施工允许偏差

施工允许偏差检验包括桩径、桩距、桩长、垂直度、单桩喷浆量(由水泥掺量及水泥浆水灰比换算得出)和强度,详见下表。

成桩七天内,施工单位先开挖自检,观察桩体成型情况及搅拌均匀程度,如实做好记录,检查频率为 1%,开挖深度不小于 1.5m,如发现凝体不良等情况,应报废补桩。

表 2 水泥搅拌桩施工允许偏差

项次	项目	单位	允许偏差	检测方法和频率
1	桩距	cm	±15	抽查 2%
2	桩长	m	不小于设计	查施工记录
3	桩径	mm	不小于设计	抽查 2%
4	垂直度	%	<1.5	查施工记录
5	单桩喷浆量	%	不小于设计	查施工记录
6	桩体强度	MPa	不小于设计	抽查 2%

成桩 28 天后,对不同软土地质条件、不同桩长路段,分别在整桩长度范围内进行钻芯取样,并进行无侧限抗压强度试验,抽检频率 N 桩数的 2%。同时进行静载试验,检测单桩极限承载力,检测频率 N 桩数的 2%;单桩复合地基极限承载力,检测频率 N 桩数的 2%。

4.2 软基施工监测

施工观测是控制路堤稳定的有效方法,是验证设计的重要手段;同时沉降量还是推算路面铺筑时间的基础资料,也是填料计量的重要依据。

施工观测仅适用于水泥浆液搅拌桩处治路段,包括沉降观测和稳定观测两项内容。

沉降观测:

(1) 观测点位的布设

观测点布设在路堤中心及两侧路肩,一般软土路段每 100~200m 布设一个观测断面,仅在路堤中心布设 1 个观测点;在跨度超过 30m 的桩基结构物的两端各设一个观测断面,跨度小于 30 由时仅在一端设置。在路堤中心及两侧路肩布设 3 个观测点。

(2) 观测频率

施工期:每填一层观测一次,路堤填高超过极限高度之

后,每天需观测一次,因故停止施工,每三天观测一次。

预压期间:第一个月每三天观测一次,第二个月至第三个月每七天观测一次,从第四个月起每半个月观测一次,直到铺筑路面前。

(3) 水准点的设置

水准点应设在不受垂直向和水平向变形影响的坚固的地基上或永久建筑物上,其位置应尽量满足观测时不转点的要求,每三个月用路线测设中设置的水准点作为基准点,对设置的临时水准点校核一次。

4.3 稳定状态的判断标准

路堤在填筑过程中,若中心日沉降量达到 1.5cm/d,或日侧向位移量达到 0.5cm/d 时,标志着不稳定状态的出现,应立即停止加载。

路面铺筑时间的确定

路面铺筑必须待沉降稳定后进行,采用双标准控制;即要求推算的工后沉降量小于设计容许值,同时要求连续 2~3 个月观测的沉降量每月均不超过 6mm,方可卸载并开始路面铺筑。

4.4 路基防护工程设计

一般路段坡面防护形式同主线,在边坡较陡或有特殊

要求需对路基收缩坡脚宽度的路堤,采用护肩、路肩挡土墙、路堤挡土墙或护脚,支挡工程采用 C25 片石混凝土。

4.5 路基排水工程设计

路堑边沟一般采用加盖板矩形沟,底宽 60cm,深 60cm。路堤坡脚边沟、排水沟(毗邻水田、水塘地段设置)一般采用梯形断面沟,底宽 60cm,深 60cm,互通区内汇水面积较小的填方排水沟采用暗埋式盖板边沟。

[参考文献]

- [1]陈大豹. 沥青混凝土路面施工技术在市政道路施工中的应用[J]. 交通世界,2018(27):54-55.
- [2]陈亮. 市政道路沥青路面改造工程病害处治及加铺结构设计[J]. 交通世界,2018(27):62-63.
- [3]张扬,唐文超,柳志国. 市政道路排水管道施工技术要点分析[J]. 绿色环保建材,2018(11):127-130.
- [4]孙来元. 市政给排水管道施工技术要点[J]. 绿色环保建材,2018(11):140-142.
- [5]李宝鑫. 市政道路施工中混凝土施工技术的运用分析[J]. 绿色环保建材,2018(11):99-101.

作者简介:倪文辉(1973.1-)男,武汉理工大学专科,南京永道工程咨询有限公司武汉分公司负责人。