**施 工 图 设 计 说 明**

一、项目概述

本次设计纬五路位于通州湾示范区高新综合产业园，路线呈东西走向，道路西起现状扶海路，东至现状西环河河道西侧，路线全长260m，道路红线宽度为11m，道路等级为城市支路，设计速度采用20km/h。

纬五路道路沿线自西向东与扶海路（现状）相交。

本项目涉及专业含道路工程、排水工程、给水工程、交通工程、照明工程等，本册为道路工程，其余专业另见分册。

二、设计依据

1. 中标通知书及签订的勘察设计合同；

2.《江苏省通州湾示范区总体规划(2018～2035年)》（报批稿）；

3.《江苏省通州湾示范区水系规划》；

4. 通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程道路红线图；

5. 道路沿线地块总平图；

6.《通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程岩土工程勘察报告（勘测编号:2022-067）》（南通和信工程勘测设计院有限公司）；

7. 通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程测量资料；

8. 本工程初步设计专家评审意见及施工图设计专家评审意见；

9. 国家和地方相关的法律、法规、规范、标准等。

三、主要技术标准及规范

**（一）设计标准**

1. 道路等级：城市支路

2. 设计速度：20km/h

3. 设计荷载：BZZ—100标准轴载。

4. 设计年限：

（1）交通流达饱和状态时道路设计年限：10年

（2）沥青混凝土路面结构设计使用年限：10年

5. 沥青路面抗滑标准：

（1）路面横向力系数： SFC60≥54

（2）构造深度： TD≥0.55mm

6. 停车视距：20m

7. 抗震标准：抗震设防烈度6度，地震动峰值加速度为0.05g

8. 坐标系统：2000国家大地坐标系（中央子午线120°）

9. 高程系统：1985国家高程基准

**（二）主要技术规范**

1. 《市政公用工程设计文件编制深度规定》2013年版

2. 《工程建设标准强制性条文：城市建设部分（2013年版）》

3. 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）

4. 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）（2016年版）

5. 《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）

6. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）

7. 《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）

8. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）

9. 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）

10. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）

11. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）

12. 《混凝土路缘石》（JC/T 899-2016）

13. 《混凝土路面砖》（GB 28635-2012）

14. 《吹填土地基处理技术规范》（GB/T 51064-2015）

15. 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）

16. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）

17. 《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JGJ/T D31-02-2013）

18. 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）

19. 《公路路面基层施工技术细则》（JGJ/T F20-2015）

20. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）

21. 《玻璃纤维土工格栅》（GB/T 21825-2008）

其余国家、部颁现行设计规范及标准；项目施工时，若有相关新的规范、规程等颁布，则应按照新颁规范、规程实施。

四、测设过程

1. 2022年08月中标“通州湾示范区高新电子信息产业园经六路、通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程、通州湾示范区西江路北接线工程勘察设计项目”；

2.我公司承接本项目后，立即成立了项目组，组织各专业人员多次到现场进行踏勘、调查，搜集项目区域内的交通、规划以及道路现状等方面资料，并多次与建设单位沟通、对接，同时开展测量、勘察工作；并于2022年8月下旬完成本工程方案设计；

3. 2022年08月25日，在通州湾商务大厦211会议室组织召开 “通州湾示范区高新电子信息产业园经六路、通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程、通州湾示范区西江路北接线工程方案会议”；

4.2022年09月08日，在通州湾商务大厦211会议室组织召开“通州湾示范区高新电子信息产业园经六路、通州湾示范区高新综合产业园纬五路工程、通州湾示范区西江路北接线工程初步设计专家评审”；

5.2022年10月12日，在通州湾示范区政务中心B308会议室组织召开“通州湾示范区高新电子信息产业园经六路、通州湾示范区高新综合产业园纬五路、通州湾示范区西江路北接线工程施工图设计专家评审”；

6.2022年10月上旬，根据施工图审查意见调整施工图，完成施工图正式稿。

五、对初步设计评审意见、施工图设计评审意见的执行情况

1.建议核查交通量，优化路基路面设计。

执行情况：已优化，结合专家意见，路面结构中4.5%水泥稳定碎石基层厚度由32cm 调整为20cm；地基加固处理：路床底以下80cm范围内翻挖晾晒闷灰（掺6%石灰）工艺调整为路床底以下80cm范围内翻挖晾晒闷灰（掺3%水泥5%石灰），并在路床底铺设一层防渗土工布。

六、工程地质条件

**（一）地形地貌**

场地处于长江三角洲入海口，属苏北滨海平原区，地形较平坦，主要为农田及荒地，地面高程3.18~3.35m，河网较多，水系发达，交通便利。场地原为黄海滩地，后经围、填海工程吹填增高而成为水产养殖池塘，距今约10年左右再次吹填增高而形成现状地貌。

**（二）场地地基土特征**

拟建场地勘探深度范围内地层均为第四系地层，根据成因年代划分为二大地层①和②。层①细分为2个亚层，层①-1冲填土（粉土夹粉质黏土为主）、①-2冲填土（淤泥质粉质黏土）为人工改造物（以Q4ml表示）；层②细分为6个亚层②-1、②-2、②-3、②-4、②-5及②-6，为第四系全新统滨海相冲（淤）积型沉积物，以（Q4al+m）表示。各土层分布详见工程地质剖面图，现分述如下。

层①-1冲填土（粉土夹粉质黏土）：灰色，以粉土混粉砂为主，局部混灰褐色粉质黏土，表层分布植物根茎，密实度不均，湿～饱和。场区普遍分布，层厚一般为0.50m～1.00m，层底高程2.30m～2.71m。

层①-2冲填土（淤泥质粉质黏土）：灰、灰褐色，以淤泥质粉质黏土为主混粉土，流塑，密实度不均，湿～饱和。场区普遍分布，层厚一般为2.90m～5.00m，层底高程-0.25m～-2.65m。

层②-1粉砂夹粉土：青灰色，水平层理。稍密～中密。粉砂饱和；粉土很湿，干强度低，低韧性，摇振反应中等，无光泽。场区普遍分布，层厚一般为1.50m～3.80m，层底高程-3.99m～-4.40m。

层②-2粉质黏土：灰、灰褐色，软塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，切面光滑。场区普遍分布，层厚一般为1.00m～1.70m，层底高程-5.32m～-5.90m。

层②-3粉土夹粉砂：灰、青灰色，夹薄层灰褐色粉质粘土，水平层理，稍密，粉土很湿，干强度低，低韧性，摇振反应迅速，无光泽；粉砂稍密，饱和。场区普遍分布，层厚一般为1.00m～1.60m，层底高程-6.82m～-7.15m。

层②-4粉质黏土：灰、灰褐色，软塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，切面光滑。场区普遍分布，层厚一般为3.80m～4.30m，层底高程-10.95m～-11.12m。

层②-5粉土夹粉砂：灰、青灰色，夹薄层灰褐色粉质粘土，水平层理，稍密，粉土很湿，干强度低，低韧性，摇振反应迅速，无光泽；粉砂稍密，饱和。场区普遍分布，层厚一般为2.70m～3.80m，层底高程-13.82m～-14.75m。

层②-6粉质黏土：灰、灰褐色，软塑，干强度中等，中等韧性，摇振反应无，切面光滑。场区普遍分布，未钻穿。

**地基土承载力特征值一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 层号 | 层名 | 含水率 | 重度 | 液性指数 | 固结压缩 | | 剪切（标准值） | | | 锥尖阻力平均值 | 标准贯入 | 承载力特征值 |
| ω | γ | Il | α0.1~0.2 | Es0.1-0.2 | c | φ | 剪切方法 | qc | N63.5 | fak |
| % | kN/m3 |  | MPa-1 | MPa | kPa | 度 | MPa | 击 | kPa |
| ①-1 | 冲填土（粉土夹粉质黏土） | 30.4 | 18.1 | 0.84 | 0.26 | 7.3 | 9.7 | 18.6 | cq | 2.61 |  | 60～80 |
| ①-2 | 冲填土（淤泥质粉质黏土） | 38.7 | 17.5 | 1.31 | 0.47 | 4.5 | 15.9 | 7.2 | cq | 0.45 |  | 50 |
| ②-1 | 粉砂夹粉土 | 30.8 | 18.4 | 0.95 | 0.17 | 11.3 | 6.5 | 28.8 | cq | 5.26 |  | 145 |
| ②-2 | 粉质黏土 | 34.6 | 18.1 | 0.87 | 0.31 | 6.4 | 20.0 | 16.2 | cq | 0.89 | 14.9 | 90 |
| ②-3 | 粉土夹粉砂 | 32.7 | 18.3 | 0.86 | 0.22 | 8.8 | 9.9 | 21.1 | cq | 3.84 | 10.3 | 130 |
| ②-4 | 粉质黏土 | 34.5 | 18.0 | 0.87 | 0.32 | 6.2 | 20.9 | 15.9 | cq | 1.75 |  | 95 |
| ②-5 | 粉土夹粉砂 | 33.0 | 18.3 | 0.85 | 0.21 | 9.2 | 10.2 | 20.7 | cq | 4.10 | 12.8 | 135 |
| ②-6 | 粉质黏土 | 34.6 | 18.1 | 0.89 | 0.32 | 6.2 | 20.3 | 15.9 | cq | 1.99 |  | 100 |
| 注：剪切方法一栏中cq表示固结快剪。 | | | | | | | | | | | | |

**（三）场地水文地质条件**

1. 地表水

场地附近主要河流为横五河和西环河，为围、填海人造河流，位于新中闸口内侧，与外侧黄海相通，定期放闸，无潮汐现象。勘探期间，河流水位基本稳定，稍浑浊、无色、无味，周围无明显污染源。

拟建场地内及周边无明显污染源。

2. 地下水

拟建场地勘探深度范围内的地下水主要为孔隙潜水和微承压水。孔隙潜水主要赋存于①-1及①-2层，各土层间水力联系密切，可视为同一含水层，富水性及透水性中等，其主要补给来源为大气降水入渗和地表水侧向径流补给，以地面蒸发及河道排涝为主要排泄方式，受季节影响明显，与地表水联系紧密，呈相互补给关系，水位埋深1.20~1.35m（高程2.00m），年变幅约1.5m，约在标高0.5~2.50m变化，近3~5年最高地下水位为标高3.00m，本地区近五十年历史最高水位为标高3.49m(雨季洪水位)，最低地下水位为标高0.50m(旱季)。微承压水主要赋存于②-1粉砂夹粉土层中，埋深较大且上部有较厚的淤泥质粉质黏土层，对工程影响小，可不考虑其承压性的影响。

3. 环境水、土腐蚀性评价

场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性；在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具强腐蚀性。

场地地下水位以上土体对混凝土结构具中腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋有中腐蚀性。

**（四）场地地震效应**

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录C，项目所在地为南通市通州湾示范区，位于基本地震动峰值加速度0.05g（原南通市三余镇），基本地震动加速度反应谱特征周期为0.65s。

根据区域地质资料本场地覆盖层厚度大于50m，根据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）判定，本场地土类型为中软土，场地类别为Ⅲ类

**以上内容均摘自本项目岩土工程勘察报告，如有出入，应以岩土工程勘察报告为准。**

七、道路工程设计

**（一）道路平面设计**

**1. 坐标系统**

本工程坐标系统采用2000国家大地坐标系，中央子午线120°。

**2. 道路线形**

道路线形为一条直线，全线无超高、加宽段，详见道路平面设计图。

**3. 工程范围**

纬五路路线呈东西走向，道路西起现状扶海路，东至现状西环河河道西侧，路线全长260m。

**4. 道路沿线节点信息**

相交道路自西向东为扶海路（现状），相交道路节点信息表如下。

**道路沿线主要节点信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 相交道路  名称 | 中心桩号 | 坐标 | | 交叉口（结构）类型 | 备注 |
| X(m) | Y(m) |
| 扶海路 | K0+000 | 3556149.144 | 40634726.416 | T字平交 | 现状道路 |

**（二）道路纵断面设计**

**1. 高程系统**

本工程高程系统采用1985国家高程基准。

**2. 纵断面设计线位置**

纵断面设计高程线位置为道路中心线，详见路拱大样图。

**3. 纵断面设计原则**

（1）满足与设计行车速度相称的技术指标要求；

（2）与现状及规划道路标高、沿线地块标高的衔接；

（3）为保证行车安全、舒适，纵坡宜缓顺，起伏不宜频繁；

（4）最小纵坡满足路面纵向排水要求；

（5）设计时应对沿线地形、地质、水文、气候、地下管线、排水要求综合考虑；

（6）线形组合应满足行车安全、舒适，以及与沿线环境、景观协调的要求，并保持平面、纵断面线形均衡，保证路面排水通畅。

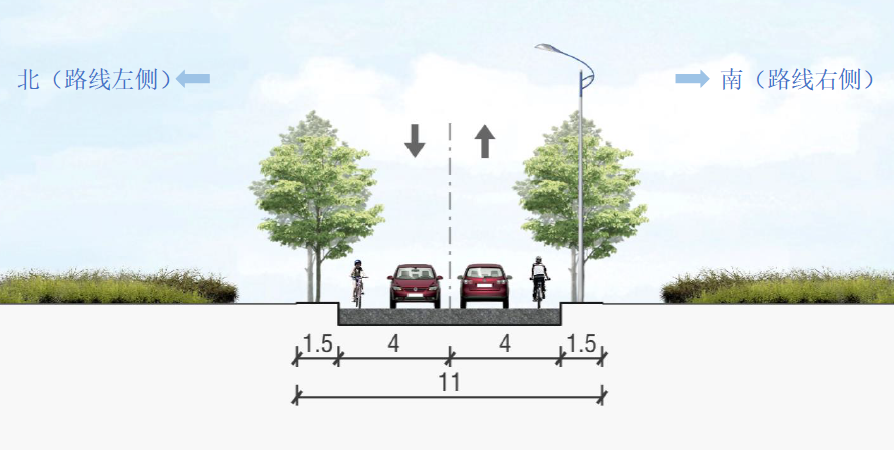
**4. 纵断面设计指标**

本次设计道路最大纵坡为0.4%，最小纵坡为0.3%，最小坡长70m，凸形竖曲线最小半径7300m，凹形竖曲线最小半径为8500m，竖曲线最小长度为51m（交叉口顺接的坡长、坡度及竖曲线不计入纵断面指标）。

**（三）道路横断面设计**

**1. 标准横断面设计**

纬五路道路红线宽度为11m，道路标准横断面形式采用单幅路（双向两车道）形式，具体布置如下：

1.5m（绿化带）+8m（车行道）+1.5m（绿化带）=11m（道路红线）。

**2. 路拱、横坡**

车行道采用直线形路拱，横坡为2％，坡向路边。

一般路段道路侧石高出沥青路面18cm。

**（四）路基设计**

**1. 路基压实度标准**

为了使路基获得足够的强度、稳定性和抗变形能力，路基应分层铺筑，均匀压实。根据《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013），路基压实度采用重型击实标准，车行道部位压实度标准适当提高按次干路标准执行，具体如下：

**路基压实度标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 填挖类型 | 路床顶面以下深度（cm） | 路基最小压实度（%） |
| 车行道 |
| 填方 | 0～80 | 94 |
| 80～150 | 92 |
| ＞150 | 91 |
| 零填方  或挖方 | 0～30 | 94 |
| 30～80 | - |

**2. 路基设计**

道路路基填筑前先清除路基坡脚范围内表层土，平均厚度按20cm暂计，清除杂草、树根、腐植物及其他杂物，清除的表土改良后可备作绿化用土或弃土；对于生活及建筑垃圾、建筑地坪、建筑基础等按实际厚度挖除外运；河道池塘淤泥晾晒改良后可备作绿化用土或弃土。

（1）地基加固处理

场地内层①-1冲填土（粉土夹粉质黏土）、层①-2冲填土（淤泥质粉质黏土）分布整个场地，地基土强度不均，欠固结，易滑动，不宜直接作为道路路基基础持力层，需进行地基处理。

本次设计对路床底以下80cm范围内采用翻挖晾晒闷灰（掺3%水泥5%石灰）工艺处理。开挖前应先对施工场地采取降水措施，随后开挖路基至路床底以下80cm 处，对开挖出的土方进行晾晒后，掺3%水泥5%石灰翻拌处理，后分三～四层回填至路床底，压实度≥90%。待检验地基承载力达到100kPa后，方可施工路基。在路床顶以下60cm处铺设一层防渗土工布。

（2）一般路基设计

1）车行道

地基加固处理后，路床顶面以下60cm填筑三层各20cm 3%水泥5%石灰土并碾压，自下至上压实度≥92%、94%、94%。

2）绿化带

两侧绿化范围内，清表后均采用素土分层回填。

（3）河塘路段路基设计

道路沿线遇需要填没的河塘，排水清除淤泥后，再进行回填；对于清淤后原坡缓于1：5的可直接进行回填，对于清淤后原坡陡于1：5的，周边须挖成宽≥200cm、高≥100cm的台阶进行回填，并设置3%的反向坡。车行道路基范围内采用3%水泥5%石灰土分层压实回填至路床顶面以下60cm，压实度≥90%，其上同一般路基处理。路基填筑应分层进行，每层压实厚度不超过20cm。

路基处理后，车行道路基顶面回弹模量E0≥30MPa，路基顶面弯沉值控制Ls≤310.5（1/100mm），按BZZ-100标准轴载。

**3. 路基边坡防护设计**

道路两侧为绿化带，本次设计均采用放坡处理，填方路段以1：1.5 放坡，挖方路段以1：1放坡。道路边坡采用土质护坡。

**4. 路基、路面排水设计**

本工程路基、路面排水采用管道排水方式，道路沿线埋设雨水管道，路面雨水通过路面横坡、纵坡流入车行道外侧雨水口汇集，经连管排放到雨水管道，最终排入周边河道内，具体详见排水工程分册。

**5. 路基填料要求**

（1）土

不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、有机土以及含生活垃圾的土做路基填料。对液限大于50%、塑性指数大于26、可溶性盐含量大于5%、700℃有机质烧失量大于8%的土，未经技术处理不得用作路基填料。应采取晾晒或掺入石灰、固化材料等技术措施进行处理，经检查合格后方可使用。宜采用塑性指数10～15的粉质黏土、黏土。不同性质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土中大于10cm的土块应打碎或剔除。

**路基填料最小强度及最大粒径要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | 路面底面以下深度（m） | 填料最小强度（CBR）（%） | 填料最大粒径(cm) |
| 零填方或  挖方路基 | 0～0.3 | 6 | 10 |
| 0.3～0.8 | 4 |
| 填方路基 | 0.8～1.5 | 3 | 15 |
| ＞1.5 | 2 |

（2）石灰

石灰技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）中的各项规定，采用Ⅱ级或Ⅱ级以上石灰。石灰要分批进料，做到既不影响施工进度，又不过多存放；应尽量缩短堆放时间，如存放时间稍长应予覆盖，并采取封存措施，妥善保管。石灰在使用前应测定其钙、镁含量，满足规范要求时方可使用。

磨细生石灰、可不经消解直接使用；块灰应在使用前2～3d完成消解，未能消解的生石灰块应筛除，消解石灰的粒径不得大于10mm。对储存较久或经过雨期的消解石灰应先经过试验，根据活性氧化物的含量决定能否使用或使用办法。

（3）水泥

水泥应选用初凝时间大于3h、终凝时间应大于6h且小于10h的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐或火山灰硅酸盐水泥。禁止使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥，采用强度42.5级水泥，水泥各龄期强度、安定性等应达到相应指标要求。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。水泥贮存期超过3个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

（4）水

水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）的规定，宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，PH值宜为6～8。

（5）非织造布复合土工膜（防渗土工布）

纵横向拉伸断裂强度不小于5.0KN/m，CBR顶破强度不小于1.1KN，纵横向撕破强度不小于0.15KN，耐静水压不小于0.4MPa，其他相关质量要求应符合《土工合成材料 非织造布复合土工膜》（GB/T 17642-2008）的规定。

推荐型号：FN/PE-5.0-100-0.2。

如采用其他型号，应确保相关技术指标均不低于推荐型号。

**（五）路面结构设计**

沥青混凝土路面结构设计采用双圆均布垂直荷载作用下的弹性层状连续体系理论进行计算，路面结构厚度的确定应满足结构整体刚度（即承载力）与沥青层或半刚性基层、底基层抗疲劳开裂的要求，以路表回弹弯沉值为设计指标。沥青混凝土路面以双轮组单轴100KN为标准轴载，路面设计基准期10年。

根据《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）和预测交通量经分析计算后，车行道设计基准期内一个车道上的累计当量轴次Ne＝2.27×106次，属轻交通等级，沥青路面路表设计弯沉Ld采用38.5(1/100mm)。

**1. 路面结构设计参数**

**沥青混合材料设计参数**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 推荐配合比或型式 | 20℃抗压回弹模量（MPa） | 15℃抗压回弹模量（MPa） | 60℃抗压回弹模量（MPa） | 15℃劈裂强度（MPa） | 60℃剪切强度（MPa） |
| 细粒式沥青砼 | AC-13C | 1400 | 2000 | 280 | 1.4 | 0.6 |
| 中粒式沥青砼 | AC-20C | 1200 | 1800 | - | 1.0 | - |

**基层、底基层材料设计参数表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 推荐配合比  或型式 | 抗压回弹模量  （弯沉计算用） （MPa） | 抗压回弹模量  （拉应力计算用） （MPa） | 劈裂强度  （MPa） |
| 水泥稳定碎石 | 4.5%水泥 | 1500 | 3600 | 0.5 |
| 水泥石灰土 | 4%水泥8%石灰 | 800 | 1500 | 0.25 |
| 土 基 | 车行道E0≥30MPa | | | |

**2. 路面结构组合设计**

（1）车行道路面结构设计

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性沥青，玄武岩）

沥青粘层油（PC-3）（用量0.5L/m2）

6cm 中粒式沥青砼（AC-20C）

0.6cm 改性乳化沥青下封层（PCR阳离子）

透层油（PC-2，用量1L/m2）

20cm 4.5%水泥稳定碎石基层（7d龄期无侧限抗压强度≥3.5Mpa，压实度≥98%）

20cm 4%水泥8%石灰土（7d龄期无侧限抗压强度≥0.8Mpa，压实度≥96%）

结构层总厚度为50.6cm

（2）交叉口人行道

6cm 混凝土路面砖（6×10×20cm）

3cm 1:3干硬性水泥砂浆

15cm C20水泥混凝土

10cm 级配碎石垫层

结构层总厚度为34cm

**2. 各层验收弯沉值**

沥青混凝土路面顶面交工验收弯沉值 LS= 34.6 (0.01mm)

水稳基层顶面交工验收弯沉值 LS=47.1(0.01mm)

水泥石灰土底基层顶面交工验收弯沉值 LS=137.3 (0.01mm)

路基顶面交工验收弯沉值 LS= 310.5 (0.01mm)

**3. 路面结构材料要求**

（1）沥青

上面层采用SBS改性沥青（I-D），70号A级道路石油沥青作为基质沥青，其各项指标符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-4“聚合物改性沥青技术要求”，SBS改性剂设计添加剂量为石油沥青的4.5%～5.0%，施工添加剂量根据施工配合比试验进一步确定；车行道下面层沥青采用优质道路石油沥青，沥青标号为A级70号，其各项指标符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-1“道路石油沥青技术要求”。具体技术要求见下表：

**70号A级沥青技术要求**

| 指标 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 针入度 (25℃，5S，100g) | 0.1mm | 60～80 | T0604 |
| 针入度指数 PI |  | -1.5～+1.0 | T0604 |
| 软化点 (R&B) 最小 | ℃ | 46 | T0606 |
| 60℃动力粘度 最小 | Pa.s | 180 | T0620 |
| 10℃延度 最小 | cm | 15 | T0605 |
| 15℃延度 最小 | cm | 100 | T0605 |
| 蜡含量 (蒸馏法) 最大 | % | 2.2 | T0615 |
| 闪点 最小 | ℃ | 260 | T0611 |
| 溶解度 最小 | % | 99.5 | T0607 |
| 密度 (15℃) 最小 | g/cm3 | 实测记录 | T0603 |
| TFOT(或RTFOT)后残留物 | | | T0610 |
| 质量损失 最大 | % | ±0.8 | T0610或T0609 |
| 残留针入度比 25℃ 最小 | % | 61 | T0604 |
| 残留延度 10℃ 最小 | cm | 6 | T0605 |

注：PI值、60℃动力粘度、10℃延度可作为选择性指标，建议以60℃动力粘度作为施工质量检验指标。

改性沥青各项指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）中表8.1.7-4“聚合物改性沥青的主要技术要求”。具体技术要求见下表：

**聚合物改性沥青（SBS）技术要求**

| 检 验 项 目 | 技术要求（I-D） | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 针入度(25℃，100g，5s) (0.1mm) | 40～60 | T0604 |
| 针入度指数PI 不小于 | 0 | T0604 |
| 延度 5℃,5cm/min·(cm) 最小 | 20 | T0605 |
| 软化点TR&B( ℃) 最小 | 60 | T0606 |
| 运动粘度 135℃ Pa.s 最大 | 3 | T0625 T0619 |
| 闪点 ( ℃) 最小 | 230 | T0611 |
| 溶解点 (%) 最小 | 99 | T0607 |
| 离析，软化点差(℃) 最大 | 2.5 | T0661 |
| 弹性恢复 25℃（%） 最小 | 75 | T0662 |
| RTFOT后残留物 | | |
| 质量损失（%） 最大 | ±1.0 | T0610或T0609 |
| 针入度比 25℃（%） 最小 | 65 | T0604 |
| 延度 5℃ (cm) 最小 | 15 | T0605 |

道路用乳化沥青各项指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）中表8.1.7-2“道路用乳化沥青的主要技术要求”。具体技术要求见下表：

**道路用乳化沥青技术要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验项目 | | 单位 | 品种及代号 | | 试验  方法 |
| 阳离子 | |
| 喷洒用 | |
| PC-2 | PC-3 |
| 破乳速度 | |  | 慢裂 | 快裂或中裂 | T0658 |
| 粒子电荷 | |  | 阳离子（+） | 阳离子（+） | T0653 |
| 筛上残留物（1.18mm筛），不大于 | | ％ | 0.1 | 0.1 | T0652 |
| 粘度 | 恩格拉粘度计E25 |  | 1～6 | 1～6 | T0622 |
| 道路标准粘度计C25.3 | s | 8～20 | 8～20 | T0621 |
| 蒸发  残留物 | 残留分含量，不小于 | ％ | 50 | 50 | T0651 |
| 溶解度，不小于 | ％ | 97.5 | 97.5 | T0607 |
| 针入度（25℃） | 0.1mm | 50～300 | 45～150 | T0604 |
| 软化点，不小于 | ℃ | - | - | T0606 |
| 延度（15℃），不小于 | cm | 40 | 40 | T0605 |
| 与粗集料的粘附性，裹附面积，不小于 | |  | 2/3 | 2/3 | T0654 |
| 与粗、细粒式集料伴和试验 | |  | - | - | T0659 |
| 水泥伴和试验的筛上剩余，不大于 | | ％ | - | - | T0657 |
| 常温贮存稳定性 | 1d，不大于 | ％ | 1 | 1 | T0655 |
| 5d，不大于 | 5 | 5 |

**改性乳化沥青技术要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | | 单位 | 品种及代号 | 试验方法 |
| PCR |
| 破乳速度 | |  | 快裂 | T0658 |
| 粒子电荷 | |  | 阳离子（+） | T0653 |
| 筛上残留物（1.18mm筛） 不大于 | | ％ | 0.1 | T0652 |
| 粘度 | 恩格拉粘度计 E25 |  | 1～10 | T0622 |
| 道路标准粘度计 C25.3 | S | 8～25 | T0621 |
| 蒸发残留物 | 残留物含量 不小于 | ％ | 50 | T0651 |
| 溶解度 不小于 | ％ | 97.5 | T0607 |
| 针入度（25℃） | 0.1mm | 40～120 | T0604 |
| 延度（5℃） 不小于 | cm | 20 | T0605 |
| 软化点， 不小于 | ℃ | 50 | T0651 |
| 与粗集料的粘附性，裹附面积 不小于 | |  | 2/3 | T0654 |
| 与粗、细式集料拌和试验 | |  | — |  |
| 贮存 稳定性 | 1d 不大于 | ％ | 1 | T0655 |
| 5d 不大于 | ％ | 5 | T0655 |
| (﹣5℃) |  | 无粗颗粒或结块 |  |

（2）粗集料

粗集料应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的玄武岩、石灰岩等碱性石料，要采用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制细长扁平颗粒含量。应使沥青混合料级配设计合理，形成S型光滑曲线。

粗集料的各项指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-6中粗集料的相关要求。粒径规格符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-7中的要求。车行道上面层选用玄武岩，其他面层选用石灰岩，软石含量不大于5％。具体技术要求见下表：

**沥青混合料用粗集料质量技术要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 沥青路面 |
| 石料压碎值 不大于 | % | 30 | T 0316 |
| 洛杉矶磨耗损失 不大于 | % | 35 | T 0317 |
| 表观相对密度 不小于 | / | 2.45 | T 0304 |
| 吸水率 不大于 | % | 3.0 | T 0304 |
| 针片状颗粒含量（混合料） 不大于  其中粒径大于9.5mm， 不大于  其中粒径小于9.5mm， 不大于 | %  %  % | 20  12  18 | T 0312 |
| 水洗法＜0.075mm 颗粒含量， 不大于 | % | 1 | T 0310 |
| 软石含量 不大于 | % | 5 | T 0320 |

（3）细集料

细集料应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当的颗粒级配的石料，可采用玄武岩、石灰岩的机制砂，不能采用山场的下脚料，对砂当量要加以严格控制，细集料质量要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-8中的相关要求，细集料规格应满足表8.1.7-9~8.1.7-10的规格要求。细集料规格应符合表3.8.3-2的相关规定。具体技术要求见下表：

**沥青混合料用细集料质量技术要求**

| 指 标 | 单位 | 技术要求 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 表观相对密度 不小于 | — | 2.45 | T 0328 |
| 坚固性（＞0.3mm部分） 不小于 | % | / | T 0340 |
| 含泥量（＜0.075mm的含量） 不大于 | % | 5 | T 0333 |
| 砂当量 不小于 | % | 50 | T 0334 |
| 亚甲蓝值 不大于 | g/kg | / | T 0346 |
| 棱角性（流动时间） 不小于 | s | / | T 0345 |

（4）填料

填料采用石灰岩等憎水性石料经磨细得到的矿粉，矿粉必须干燥、清洁，其质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的表8.1.7-11的技术要求，回收粉尘不得再使用。具体技术要求见下表：

**沥青混合料用细集料质量技术要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指 标 | | 单 位 | 技术要求 | 试验方法 |
| 表观密度 | | t/m3 | ≥2.45 | T 0352 |
| 含水量 | | % | ≥1 | T 0103烘焙法 |
| 粒度范围 | ＜0.6mm | % | 100 | T 0351 |
| ＜0.15mm | % | 90～100 |
| ＜0.075mm | % | 70～100 |
| 外观 | | — | 无团粒结块 | — |
| 亲水系数 | | — | ＜1 | T 0353 |
| 塑性指数 | | — | ＜4 | T 0354 |
| 加热安定性 | | — | 实测记录 | T 0355 |

（5）沥青混合料级配组成

1）细粒式沥青混凝土

AC-13C型，集中厂拌，摊铺机摊铺。沥青混凝土设计相关要求见下表：

**AC-13C混合料矿料级配范围**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 级配类型 | 通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%) | | | | | | | | | |
| 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| AC-13C | 100 | 90～100 | 68～85 | 38～68 | 24～50 | 15～38 | 10～28 | 7～20 | 5～15 | 4～8 |

**AC-13C关键性筛孔通过率**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 混合料类型 | 公称最大粒径(mm) | 用以分类的关键性筛孔(mm) | 关键性筛孔通过率(%) |
| AC-13C | 13.2 | 2.36 | ＜40 |

**AC-13C沥青混合料马歇尔试验技术标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验指标 | | 单位 | 技术要求 |
| 击实次数(双面) | | 次 | 75 |
| 试件尺寸 | | mm | φ101.6mm×63.5mm |
| 空隙率 VV | 深约90mm以内 | % | 4～6 |
| 深约90mm以下 | % | 3～6 |
| 稳定度MS ≥ | | KN | 8 |
| 流值 FL | | mm | 1.5～4 |
| 矿料间隙率VMA(%) ≥ | 设计空隙率(%) | VMA及VFA技术要求(%) | |
| 2 | 12 | |
| 3 | 13 | |
| 4 | 14 | |
| 5 | 15 | |
| 6 | 16 | |
| 沥青饱和度 VFA(%) | | 65～75 | |

2）中粒式沥青混凝土

AC-20C型，集中厂拌，摊铺机摊铺。沥青混凝土设计相关要求见下表：

**AC-20C混合料矿料级配范围**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 级配类型 | 通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%) | | | | | | | | | | | |
| 26.5 | 19 | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| AC-20C | 100 | 90～100 | 78～92 | 62～80 | 50～72 | 26～56 | 16～44 | 12～33 | 8～24 | 5～17 | 4～13 | 3～7 |

**AC-20C关键性筛孔通过率**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 混合料类型 | 公称最大粒径(mm) | 用以分类的关键性筛孔(mm) | 关键性筛孔通过率(%) |
| AC-20C | 19 | 4.75 | ＜45 |

**AC-20C沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术标准**

| 试验指标 | | 单位 | 技术要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 击实次数(双面) | | 次 | 75 |
| 试件尺寸 | | mm | φ101.6mm×63.5mm |
| 空隙率 VV | 深约90mm以内 | % | 4～6 |
| 深约90mm以下 | % | 3～6 |
| 稳定度MS ≥ | | KN | 8 |
| 流值 FL | | mm | 1.5～4 |
| 矿料间隙率VMA(%) ≥ | 设计空隙率(%) | VMA及VFA技术要求(%) | |
| 2 | 11 | |
| 3 | 12 | |
| 4 | 13 | |
| 5 | 14 | |
| 6 | 15 | |
| 沥青饱和度 VFA(%) | | 65～75 | |

沥青混合料需在配合比设计的基础上，必须在规定的试验条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性，相关要求见下表：

**沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 气候条件与技术指标 | 相应于下列气候分区所要求的动稳定度(次/mm) | 试验  方法 |
| 七月平均最高气温（℃）及气候分区 | ＞30 |
| 夏炎热区 |
| 1-4 |
| 改性沥青混合料，不小于 | 3000 | T0719 |
| 普通沥青混合料，不小于 | 1200 | T0719 |

**沥青混合料水稳定性检验技术要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 气候条件与技术指标 | 相应于下列气候分区的技术要求(%) | 试验方法 |
| 年降雨量(mm)及气候分区 | ≥1000 |  |
| 潮湿区 |  |
| 浸水马歇尔试验残留稳定度(%)，不小于 | | |
| 普通沥青混合料，不小于 | 80 | T0709 |
| 改性沥青混合料，不小于 | 85 | T0709 |
| 冻融劈裂试验的残留强度比(%)，不小于 | | |
| 普通沥青混合料，不小于 | 75 | T0729 |
| 改性沥青混合料，不小于 | 80 | T0729 |

（6）封层、透层及粘层

1）下封层

下封层采用PCR阳离子改性乳化沥青，集料规格S14，用量8m3/1000m2，乳液用量为1.0kg/m2。

乳化沥青技术指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表4.3.2对应的相关指标要求。

制备乳化沥青用的基质沥青，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表4.2.1-2中道路石油沥青A、B级沥青的要求。乳化沥青宜存放在立式罐中，并保持适当搅拌。贮存期以不离析、不冻结、不破乳为度。

下封层采用单层式层铺法表面处治，矿料推荐配合比见下表：

**层铺法下封层矿料级配范围**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 级配  类型 | 通过下列筛孔(㎜)的质量百分率(%) | | | | | | | |
| 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| 单层表处 | 100 | 90～100 | 0～15 |  | 0～3 |  |  |  |

2）透层

沥青路面基层必须喷洒透层油，沥青层必须在透层油完全渗透入基层后方可铺筑。透层油采用乳化沥青（PC-2），用量采用1L/m2，喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度宜不小于5mm，并能与基层联结成为一体。透层油的用量通过试洒确定，不宜超出《公路沥青路面施工技术规范》表9.1.4要求的范围。

3）粘层

两层式热拌热铺沥青混合料路面的沥青层之间必须喷洒粘层油。

粘层油采用乳化沥青（PC-3），粘层油用量为0.5 L /m2，其规格和质量应符合《公路沥青路面施工技术》（JTG F40-2004）的要求，所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同，粘层油用量应根据下卧层的类型通过试洒确定，并符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表9.2.3 的要求。

粘层油宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。

封层与沥青下面层之间的粘层油，应根据施工季节、施工间隔期，依据规范要求，进行实施。

（7）水泥稳定碎石基层

水泥、集料应符合规范规定质量要求，水泥稳定碎石7天龄期无侧限抗压强度不小于3.5Mpa，压实度不小于98%。水泥稳定碎石的水泥剂量一般为3%～5%，本项目推荐水泥剂量为4.5%，该水泥剂量可作为试验的初选配合比，具体施工配合比在施工前根据试验确定。为减少基层裂缝，必须做到三个限制：在满足设计强度的基础上限制水泥用量；在减少含泥量的同时，限制细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。设计要求水泥剂量不应大于6.0%、集料级配中0.075mm以下颗粒含量不宜大于5%、含水量不宜超过最佳含水量的1%。

1）水泥

水泥应选用初凝时间大于3h、终凝时间应大于6h且小于10h的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐或火山灰硅酸盐水泥。禁止使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥，采用强度42.5级水泥，水泥各龄期强度、安定性等应达到相应指标要求。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。水泥贮存期超过3个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

2）水

水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）的规定，宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，PH值宜为6～8。

3）碎石

水泥稳定碎石集料中碎石最大粒径不大于31.5mm，集料压碎值不大于30%，针片状含量宜不大于15%，集料中小于0.6mm的颗粒必须做液限和塑性指数试验，要求液限小于28%，塑性指数＜9，集料中有机质含量不应超过2%，硫酸盐含量不应超过0.25%。

集料的颗粒组成应符合下表的规定：

**骨架密实型水泥稳定碎石混合料中集料的颗粒组成**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸(mm) | 31.5 | 19.0 | 9.50 | 4.75 | 2.36 | 0.6 | 0.075 |
| 通过质量百分率(%) | 100 | 68～86 | 38～58 | 22～32 | 16～28 | 8～15 | 0～3 |

（8）水泥石灰土底基层

水泥、石灰、土应符合规范规定质量要求，水泥石灰土7天无侧限抗压强度不小于0.8Mpa，压实度应大于96%。设计推荐水泥剂量为4%，石灰剂量为8%，具体施工配合比在施工前根据试验确定。

1）土

土宜采用塑性指数10～15的粉质黏土、粘土，土中有机质含量宜小于10%。对于塑性指数不符合以上规定的土，如因远运土源有困难或工程费用过高而必须使用时，应采取相应措施，通过室内试验和现场试铺，经论证，质量符合规定后，才允许用于施工。

2）水泥

水泥应选用初凝时间大于3h、终凝时间应大于6h且小于10h的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐或火山灰硅酸盐水泥。禁止使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥，采用强度42.5级水泥，水泥各龄期强度、安定性等应达到相应指标要求。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。水泥贮存期超过3个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

3）石灰

石灰技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）中的各项规定，采用Ⅱ级或Ⅱ级以上石灰。石灰要分批进料，做到既不影响施工进度，又不过多存放；应尽量缩短堆放时间，如存放时间稍长应予覆盖，并采取封存措施，妥善保管。石灰在使用前应测定其钙、镁含量，满足规范要求时方可使用。

磨细生石灰、可不经消解直接使用；块灰应在使用前2～3d完成消解，未能消解的生石灰块应筛除，消解石灰的粒径不得大于10mm。对储存较久或经过雨期的消解石灰应先经过试验，根据活性氧化物的含量决定能否使用或使用办法。

4）水

水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）的规定，宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，PH值宜为6～8。

（9）混凝土路面砖

人行道铺装主材为混凝土路面砖（20×10×6cm），其抗压强度等级Cc40（平均值≥40MPa，单块最小值≥35MPa），其他各项指标均应满足《混凝土路面砖》（GB 28635-2012）中相应要求。

（10）C20混凝土基层

水泥混凝土基层推荐采用C20商品混凝土。

碎石、水泥、水等材料要求均与水泥稳定碎石中的碎石、水泥、水一致。

C20混凝土基层每隔5m设置一道横向缩缝，每隔100m左右设置一道胀缝（2cm沥青防腐木板至路面砖顶面以下2cm，上嵌聚氨酯），面层接缝协调布置。

（11）级配碎石

级配碎石层顶面压实度≥93%（重型击实标准）。碎石中针片状颗粒的总含量不应超过20%，所用石料的压碎值小于40%；级配碎石液限小于28%，塑性指数小于6，颗粒组成见下表。

**级配碎石碎石的颗粒组成范围**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸（㎜） | 37.5 | 31.5 | 19 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.6 | 0.075 |
| 通过质量百分率（％） | 100 | 90～100 | 73～88 | 49～69 | 29～54 | 17～37 | 8～20 | 0～7 |

（12）路缘石

道路沿线侧石、平石均采用混凝土预制（推荐采用厂家成品），直线形路缘石抗折强度等级为Cf5.0，曲线形路缘石抗压强度等级为Cc35，质量应满足《混凝土路缘石》（JC899-2016）中相关要求。

**（六）无障碍设计**

本工程无障碍设计主要为与现状道路交叉口处人行道改造部分的无障碍设计。

**1. 缘石坡道**

人行道在各种路口凡被立缘石断开的地方必须设置缘石坡道，缘石坡道应设置在人行道范围内，并应与人行横道相对应。

缘石坡道采用单面坡或三面坡形式。缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑。缘石坡道的坡口与车行道之间应没有高差，受施工影响存在高差时，缘石坡道下口高出车行道的地面应不大于1cm。

单面坡缘石坡道应与人行道同宽，缘石坡道的坡度不应大于1：20；三面坡缘石坡道正面坡道宽度不应小于120cm，三面坡缘石坡道正面及侧面的坡度不应大于1：12。

**2. 盲道**

人行道设置的盲道位置和走向，应方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置。

指引残疾者向前行走的盲道应为条行的行进盲道；在行进盲道的起点、终点及拐弯处应设圆形的提示盲道。盲道表面触感部分以下的厚度应于人行道砖一致。盲道应连续，中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物。盲道宜避开井盖铺设。盲道颜色宜为中黄色。

行进盲道的宽度为0.4m。行道成弧形路线时，行进盲道宜与人行道走向一致。行进盲道的起点、终点和拐弯处应设提示盲道，其长度应大于行进盲道的宽度。

人行道中有台阶、坡道和障碍物时，在相距0.25m～0.50m处，应设置提示盲道。提示盲道的宽度为0.4m。

八、施工要求及注意事项

**（一）路基施工要求**

道路施工按《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)的规定要求进行，主要施工技术要求简述如下：

1．路基挖土应由边到中，以利于排水，分层循序进行。当开挖至接近路床底面时，应根据土质情况注意预留碾压沉落高度，其数值可通过试验确定。挖土过程中应保持一定的纵、横坡度，以利于排水，不得挖成坑塘，严禁掏空挖土。路基若有超挖，应用与挖方相同的土壤填补，并压实至规定要求的密实度。若不能达到规定要求，应用合适的筑路材料填补压实。

2．路基在开挖过程中，若遇软弱地层或障碍物，需采取特殊措施时，应会同参建各家单位共同商议处理。

3．路基填土前，原地面上杂草、树根、农作物残根、腐蚀土、垃圾等必须全部清除。一般路段平均清表厚度按20cm暂计。

4．原地面若为斜坡先将边坡挖成阶梯形，然后分层填筑压实，每级台阶宽度不小于1m，台阶底面应向内倾斜3%。

5．填土路基必须根据设计断面分层填筑压实，其分层填筑厚度必须与压实机具功能相适宜，一般每层松土填土厚度不应超过30cm（压实厚度约20cm），若采用薄铺轻碾的方法，每层松土厚度可为15～20cm。路基填筑压实宽度不得小于设计宽度，以便最后削坡，严禁贴坡。

6．填土地段的表层不得有积水，施工时必须做好施工场地内的排水工作，必须将地面积水排出路幅范围以外，将路基土疏干，以确保路基的稳定；若施工时地下水位较高，则须采取有效的降水措施，使地下水位降低至施工面以下不小于50cm；具体可根据现场情况确定排水方式，如集水明排、井点降水等形式。填筑应逐段分层进行，先填低洼地段，后填一般地段；先填路中，后填路边，保持有一定的路拱和纵坡。若填土分几个作业段施工，则先填地段应分层留阶，台阶宽度≥1m。

7．路基施工应与地下管线的施工密切配合。管线施工应按由深及浅的顺序施工，以避免管线敷设时的二次开挖。填方段原地面标高以下的各种地下管线及其它构筑物应先期做完。管线周围及顶面以上的回填土应按路基沟槽压实度要求对称、均匀、薄铺轻夯分层回填夯实，浅埋管道必须加固处理。

8．压路机碾压时，应遵循先轻后重，先稳后振，先慢后快，先边后中，先高后低以及轮迹要重叠等原则，且碾压轮应超过两施工段的接缝。碾压时应顺道路中心线方向进行，弯道及路口圆角处应边开边借。碾压速度应均匀，轮迹重叠宽度，二轮压路机为30cm，三轮压路机为后轮宽度的一半。为了保证路基边坡的压实度，一般路段路基两侧应各加宽50cm的碾压宽度。

9．土路基压实后应平整、密实，无弹簧、翻浆、松散现象。路基应分层测定压实度，符合要求后，方能进行上一层土方的填筑。

10．压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实工艺，并经常检查土的含水量、灰剂量及拌和的均匀性等。

11．为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对构造物两侧的一定长度路基范围内，在填筑时需特别注意，并满足相应的压实度要求。

**（二）路面施工要求**

**1. 沥青混凝土面层施工要求**

（1）基本要求

1）沥青路面面层的施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40－2004)及《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）的要求。

2）铺筑上面层前，对下层表面应进行彻底清扫，清除纹槽内泥土杂物，风干后均匀喷洒粘层沥青；铺筑下面层时，应对基层和下封层进行检查，当质量符合要求时，方可开始施工。

3）对路面基层及下封层主要检查如下：

①检查下封层的完整性和与基层表面的粘结性。对局部基层外露和下封层两侧宽度不足部分应按下封层施工要求进行补铺；对已成型的下封层，用硬物刺破后应与基层表面相粘结，以不能整层被撕开为合格。

②对下封层表面浮动矿料应扫到路面以外，表面杂物亦清扫干净。灰尘应提前冲洗，风吹干净。

③路面基层沉降检查。下封层完成后，基层顶面沉降速率达到稳定标准后，才可铺筑下面层。

④施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

⑤施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

⑥应有充分的电源和备份设备，确保在一个施工工作日不致因停电或某一设备的故障，造成生产的中断。

⑦各种矿料必须分类堆放，不同集料应分别放置在硬化场地的堆放场，防止被其它颗粒材料污染。

（2）沥青混合料的运输

1）混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘结，车厢侧面板和底板可涂一薄层隔离剂，但不得有余液积聚在车厢底部。绝对不允许使用柴油和水的混合料作为隔离剂。

2）为了保证摊铺温度，运输时必须采取加盖棉被或苫布等切实可行的保温措施。每车到现场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

3）为了保证连续摊铺，开始摊铺时，现场待卸料车辆不得少于5辆。

4）在卸料时，运输车辆不得撞击摊铺机，以保证摊铺出的路面的平整度。

（3）沥青混合料的摊铺

1）摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

2）混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认基层和下封层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

3）进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。下面层摊铺应采用钢丝绳引导的高程控制方式，上面层摊铺宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式。

4）摊铺机的摊铺速度应调节至与供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。

5）沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

6）在正常温度下，热沥青的最佳温度宜保持在160～170℃，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。

7）沥青路面不得在气温低于10℃以及雨天、路面潮湿的情况下施工。

（4）沥青混合料的碾压成型

1）沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

2）混合料的压实按初压、复压、和终压三阶段进行，压路机应以≯5km/小时的速度进行均匀的碾压。初压用10T或10T以上钢轮压路机紧随摊铺机碾压，复压应在初压完成后紧接着进行，用16吨～25吨轮胎压路机碾压。终压用较宽的钢轮压路机碾压。压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

3）现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的93%，不得大于97%，空隙率在3～7%之间，应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

4）注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。碾压终了温度应不低于90℃。

5）为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂或其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

6）压路机静压时相邻辗压带应重叠1/3cm轮宽，振动时相邻碾压常重叠宽度不得超过15～20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须减速缓慢进行。

（5）接缝要求

1）采用两台摊铺机时的纵向接缝应采用热接缝，即施工时将已铺混合料部分留下10～20cm宽暂不辗压，作为后铺部分的高程基准面，然后再跨缝碾压以消除缝迹。

2）横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹，然后用压路机进行横向碾压，辗压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层15cm，然后每压一遍，向新铺层移动15～20cm，直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

3）应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过3m直尺测量确定。

4）在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

（6）下封层的施工

1）乳化沥青和集料的质量必须符合规定。根据实测沥青含量决定乳化沥青喷洒数量；特别注意集料中小于0.6mm部分含量不得超过规定。

2）乳化沥青应做到喷洒均匀，数量符合规定。喷洒前在基层顶面喷少许水润湿。施工时应根据周围的环境温度，经试喷后确定乳液的喷洒温度。起步、终止应采取措施，避免喷量过多；纵向和横向搭接处做到乳化沥青既不喷量过多也不漏洒。对于局部喷量过多的乳化沥青应刮除，对于漏喷的地方应用手工补洒。

3）集料撒布应在乳化沥青破乳前完成。集料撒布应均匀。料堆处基层表面当集料用完后必须清扫、气吹干净，才能喷洒乳化沥青。若气温较高，为防止粘轮而多撒的集料可在铺沥青下面层前扫除。

4）集料撒完后，即可进行碾压。沥青路面下封层用胶轮压路机碾压，如果用钢轮压路机，选用轻型，不可将集料压碎。局部露黑处发生粘轮时，应再补撒少量集料。

5）碾压完毕后应封闭交通2～3天，等水分蒸发后，可允许施工车辆通行以均匀碾压。必须行驶的施工车辆应在破乳后才能上路，并保证车速低于5km/h。不得在下封层上刹车或调头。养护7天后才可摊铺沥青路面下面层。

（7）粘层的施工

1）喷洒粘层沥青前，应将沥青面层表面清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，雨后或用水清洗的面层，水分必须蒸发干净、晒干。

2）用沥青洒布车喷洒乳化沥青，也可用小型沥青洒布车人工喷洒。

3）气温低于10℃不得喷洒粘层油。

4）为防止粘层沥青发生粘轮现象,沥青面层上的粘层沥青应在面层施工2～3天前洒布，在此之前做好交通管制，禁止任何车辆通行。

5）粘层沥青洒布后，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧接着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

（8）开放交通及其他

1）沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时（最好隔夜），才可开放交通。

2）当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料（已摊铺）应全部清除更换新料。

**2. 水泥稳定碎石基层施工要求**

水泥稳定碎石基层厚度为20cm，一层铺筑。水泥稳定碎石应采用集中厂拌分层摊铺碾压的方法进行施工，摊铺要求采用摊铺机摊铺，按《城镇道路工程施工与质量验收规范》规定的碾压方法进行碾压。

（1）一般要求

开始摊铺的前一天要进行测量放样，按摊铺机宽度与传感器间距，一般在直线上间隔为10m，在平曲线上为5m，作出标记，并打好导向控制线支架，根据松铺系数算出松铺厚度，决定导向控制线高度，挂好导向控制线。

水泥稳定碎石基层一层摊铺，自搅拌至摊铺完成，不应超过3h。应按当班施工长度计算用料量。摊铺完成时，常温下成活后应经七天养护，方可在其上层铺筑面层。

（2）混合料的摊铺

摊铺前应将基层下层适当洒水湿润，严格控制基层厚度和高程，保证路拱横坡度满足设计要求。摊铺机宜连续摊铺，并应控制摊铺速度，一般宜在1m/min左右。在摊铺机后面应设专人消除细集料离析现象，特别应该铲除局部粗集料“窝”，并用新拌混合料填补。

（3）混合料的碾压

1）每台摊铺机后面，应紧跟三轮或双钢轮压路机，振动压路机和轮胎压路机进行碾压，一次碾压长度一般为50 m ～80 m。碾压段落必须层次分明，设置明显的分界标志，有监理旁站。

2）碾压应遵循生产试验路段确定的程序与工艺。注意稳压要充分，振压不起浪、不推移。压实时，可以先稳压（遍数适中，压实度达到90%）→开始轻振动碾压→再重振动碾压→最后胶轮稳压，压至无轮迹为止。碾压应按照试验路段确定的碾压工艺一次到位，碾压完成后立即用灌砂法检测压实度。如压实度不合格，且在初凝前，则可进行补压；如已终凝，则应返工。

3）压路机碾压时应重叠1/2轮宽。

4）压路机倒车换挡要轻且平顺，不要拉动基层，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置错开，要成齿状，出现个别拥包时，应专配工人进行铲平处理。

5）压路机碾压时的建议行驶速度，第1-2遍为1.5～1.7km/h，以后各遍应1.8～2.2km/h。

6）压路机停车要错开，而且离开3m远，最好停在已碾压好的路段上，以免破坏基层结构。

7）严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车，以保证水泥稳定碎石层表面不受破坏。

8）碾压须在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度，同时没有明显的轮迹。

9）为保证水泥碎石基层边缘强度，应有一定的超宽。

（4）横缝设置

水泥稳定类混合料摊铺时，必须连续作业不中断，如因故中断时间超过2小时，应设横缝；每天收工之后，第二天开工的接头断面也要设置横缝。横缝应与路面车道中心线垂直设置。

（5）养生及交通管制

每一段碾压完成以后应立即开始养生，并同时进行压实度检查。养生方法：应将草袋或土工布湿润，然后人工覆盖在碾压完成的基层顶面。覆盖2小时后，再用洒水车洒水。严禁用湿粘土、塑料薄膜或塑料编织物覆盖。上一层路面结构施工时方可移走覆盖物，养生期间应定期洒水。养生结束后，必须将覆盖物清除干净。用洒水车洒水养生时，洒水车的喷头要用喷雾式，不得用高压式喷管，以免破坏基层结构，每天洒水次数应视气候而定，整个养生期间应始终保持水泥稳定碎石层表面湿润，基层养生期不应少于7d，养生期内洒水车必须在另外一侧车道上行驶。水泥稳定碎石的龄期7d～10d时，应能取出完整的钻件（俗称路面芯样）。如果路面钻机取不出完整钻件，则应找出不合格基层的界限，进行返工处。

**3. 水泥石灰土底基层施工要求**

水泥石灰土底基层厚20cm，一层摊铺碾压。

混合料在摊铺前其含水量宜在最佳含水量的允许偏差范围内。拌和好的混合料要及时摊铺碾压，摊铺碾压完成的混合料注意保湿养生，养生期为7天，宜采用专用的稳定土拌和机进行路拌法施工。

水泥石灰土底基层施工期的日最低气温应在5℃以上，同时应避免在雨季施工。

水泥石灰土铺筑应在水泥初凝前成活（一般自搅拌至碾压完成不应超过3h），完成后必须进行养生和封闭交通。洒水养生时必须注意控制洒水量，禁止泡水，应保持表面潮湿或湿润。常温下成活应经7d养护，方可在其上铺筑基层。

**4. 路缘石施工要求**

侧、平石安砌应稳固，做到线直、弯顺、无折角，顶面应平整无错牙；埋置后应将回填材料压实或采取保护措施，防止面层施工时变形，严禁在各层沥青面层铺筑后再开挖面层埋设缘石。

侧、平石必须在沥青面层施工前安装完毕同时在沥青面层施工时加以保护，以防止污染。

**5.半刚性基层反射裂缝处治**

沥青面层施工前应对基层进行检查，发现裂缝必须及时处理。对于横向裂缝，连续出现5条及以上，间距小于5m的必须对上基层进行返工处理；间距大于5m的可以铺设玻纤格栅处理。对于纵向裂缝应分析原因，属于基层引起的纵向裂缝可以采取横向裂缝处理方法进行处理，属于路基不均匀沉降引起的纵向裂缝应报监理工程师研究处理方案，经监理工程师批准后方可实施。

玻纤格栅材料、施工要求及注意事项

（1）本次设计中玻纤格栅主要用于以下情况：

车行道水泥稳定碎石基层施工完毕后，沥青混合料下面层施工之前，若出现裂缝，必须铺设玻纤格栅加以处理。

新老沥青路面搭接处理，路基顶面、路面基层顶面分别铺设玻纤格栅，具体位置及范围详见图纸。

车行道井周加固中卸荷板与面层之间设置玻纤格栅，具体位置及范围详见图纸。

（2）材料要求

**玻纤格栅技术指标**

| 指标内容 | 指标要求 | 测试温度（°C） |
| --- | --- | --- |
| 断裂强力（KN/m） | ≥100 | 20±2 |
| 断裂伸长率（%） | ≤4 | 20±2 |
| 网孔尺寸（mm×mm） | 20×20 | 20±2 |
| 网孔形状 | 矩型 | 20±2 |

注：网孔尺寸为内边至内边净距。

（3）玻纤格栅的施工及注意事项

水泥稳定碎石基层施工完毕后，沥青混合料下面层施工之前，对于基层顶部产生横向裂缝的各0.75m范围内铺设一幅宽度为1.5m的玻纤格栅，设计按每20m一道横缝计列，工程量以实际计量为准。

玻纤格栅的施工工艺：

为了确保玻纤格栅的施工质量，充分发挥玻纤格栅的抗裂、加筋作用，现提出施工工艺及方法。

1）路表状况

路面必须清洁无尘、干燥，路面温度在5-60摄氏度之间。

2）产品准备

玻纤格栅在工地保存时注意保持干净、无褶皱。

3）注意事项

①.玻纤格栅铺过路标障碍物时，须用刀切断妨碍此位置的玻纤格栅

②.铺设玻纤格栅时不允许出褶，因此在铺设过程中，必须有足够的拉力

③.重叠部分搭接75-150mm，确保重叠部分顺着铺设方向, 两侧重叠部分搭接25-50mm

④.铺设并碾压后，只允许施工车辆或紧急车辆在其上行走，但应保证不因车辆的转弯或刹车对玻纤格栅造成破坏，注意保养养护工作。

4）施工方法

① 机械铺设

将整卷玻纤格栅装在拖拉机前的放卷架上。

使拖拉机向前走，保证玻纤格栅平直地铺设在路面上。

用胶轮的轻型压路机碾压1-2遍。

摊铺沥青混合料路面。

② 人工铺设

将整卷玻纤格栅放在手推车的放卷架上。

确保放卷轴已锁定，布卷不致自由松动。

当手推车慢慢向前走时，应踩住格栅一端。如格栅有松弛时，即时调整以防皱折。

用胶轮的轻型压路机碾压1-2遍，后可摊铺沥青路面。

**6. 人行道施工要求**

人行道应与相邻构筑物接顺，铺砌平整，不得反坡；人行道板应符合设计及规范要求，表面应平整、纹路清晰、棱角整齐，色泽均匀。

盲道铺砌需注意以下事项：

（1）行进盲道与提示盲道砌块不得混用；

（2）盲道必须避开检查井、杆线等障碍物。

（3）路口处盲道应铺设为无障碍形式。

九、其他

1．施工前应熟悉整个设计文件，正确理解设计意图。若对设计图纸有疑问，应及时提出，得到确认和回复后方可施工。各专业应密切配合，核对无误后方可施工，做好各种预埋件埋设。

2．施工前，应进一步与道路沿线地块厂企负责人对接，确保厂区地块开口衔接顺畅。

3．施工前，施工单位应进场对道路坐标、高程系统进行放样校核；调查复核沿线已建道路的位置、高程，若出现误差应及时与设计单位联系，以便分析原因并进行相应调整；如相关数据有偏差，未通知设计院且未取得设计院的书面调整文件而擅自施工的，所引起的一切损失及责任，由施工方自行负责。

4．施工实施前，施工单位应对照岩土工程勘察报告对项目区地质情况进行复核，确认无误后，编制有针对性的专项施工方案并报项目监理机构组织论证审批。施工方案经批准后，在项目区内选择有代表性的一至两个路段进行路基处理，以验证专项施工方案的有效性，试验段每段长度以不小于100米为宜。

5．如遇现场地质情况与勘察单位提供的地质报告有较大不符，请立刻通知建设、监理、勘察、设计等相关单位到现场，协商确定合理的实施方案。

6．施工方应在施工前对地下管线等进行普探，查明各种地下构筑物的详细情况，并联系相关单位进行施工保护。施工过程中，在本设计所提供的现状管线资料的基础上，进一步探明地下管线的铺设情况，特别是给水、光缆等重要管线，若发现管线与本工程发生冲突，应通知建设单位、监理单位及设计单位协商解决。

7．施工实施前，对位于道路范围内的现状杆线均需进行迁移，对位于道路范围内的现状管线需进行迁移或保护，工程量以实际计量为准。

8．施工时，若地下水位较高，需采取井点降水等措施，降低地下水位，以满足相关的施工要求；同时需考虑对周边建筑等设施的影响，必要时应先进行专项施工方案论证，并且将工程监测纳入施工过程中。

9．交叉口边角地区、窨井周边地区大型施工机械难以实施到位，施工时应采用人工处理，并用小型振动压路机碾压、密实、整平。

10．道路全线所用材质、规格应报于业主确认，经同意后告知设计与监理，方可批量采购、实施。

11．相交道路分隔带侧平石拆除后进行利用，拆除时避免破损。

12．本工程在编制标底和投标文件等工作时，应充分考虑工程实施难度，自行考虑有关的措施费用。

13．未尽事宜，按相关技术规范、规程及标准执行；施工中如有问题，及时与建设单位、设计单位及监理部门联系，协商解决。