

天目湖镇创新路道路工程

施 工 图 设 计

项目编号：2022-CZ-37-01

第一册 共三册
道路工程

中铁第五勘察设计院集团有限公司

2023 年 12 月 北京

天目湖镇创新路道路工程

施 工 图 设 计

项目编号：2022-CZ-37-01

第一册 共三册
道路工程

法定代表人：陈 虎

技术负责人：谌 启 发

项目负责人：陶 金

中铁第五勘察设计院集团有限公司

工程设计证书 综合甲级 A111001755

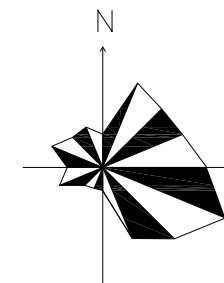
主要参编人员

序号	姓 名	职务/职称	专业	工 作 内 容	序号	姓名	职务/职称	专 业	工 作 内 容
1	陈文军	高级工程师	道路	专业审定					
2	陶 金	工程师	道路	专业审核，项目负责人					
3	蔡行洲	工程师	道路	专业负责人、专业复核、					
4	徐 震	工程师	道路	设计人					

编 写：
复 核：
审 核：
审 定：

总 目 录

[illegible]



天目湖大道

规划路

规划路

协和路

天目路

石狮庙路

滨湖大道

规划路

迎宾大道

山水大道

环湖东路

创新路（协和路-滨湖大道）

中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
工程区域位置图

设计	徐 震		审核	陶 金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-01-01		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	1:10000

一、初步设计批复等依据文件

- （1）溧阳市天目湖镇人民政府提供的《天目湖镇镇区控制性详细规划》（电子版）。
- （2）江苏中煤地质工程研究院有限公司提供的《天目湖镇创新路、芳南路（消防应急救援中心）道路工程岩土工程勘察报告》（电子版，2022-05-24Y）。
- （3）江苏中煤地质工程研究院有限公司提供的《天目湖镇创新路、芳南路（消防应急救援中心）道路工程道路综合测量报告》。
- （4）本院于“天目湖镇创新路、芳南路（消防应急救援中心）道路工程勘察、设计项目”的设计任务书（2022-CZ-37）。

二、主要规范、标准、规程

- （1）《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016版）
- （2）《城市道路工程技术规范》（GB51286-2018）
- （3）《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）
- （4）《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）
- （5）《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
- （6）《城镇道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）
- （7）《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）
- （8）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
- （9）《公路路基设计规范》（JTG/T D30-2015）
- （10）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）
- （11）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
- （12）《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）
- （13）《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
- （14）《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）
- （15）《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）

三、技术标准

- （1）道路等级：城市支路
- （2）设计车速：30km/h
- （3）路面类别：沥青混凝土

- （4）标准轴载：BZZ-100
- （5）路面设计年限：10年
- （6）防洪标准：1/50
- （7）抗震标准：7度，工程区域地震动峰值加速度为0.10g
- （8）高程系统：1985国家高程基准(简称黄海高程)
- （9）坐标系统：2000国家大地坐标系

四、工程概况

4.1 工程概况及建设规模

创新路（协和路—滨湖大道）北起协和路，南至滨湖大道，全长538.948m，一般路段红线总宽12m。

道路建设的同时，同步实施管线（雨水、污水、）照明、交通及市政绿化等工程内容。

4.2 道路现状分析

拟建创新路（协和路—滨湖大道）沿线场地大多为土堆覆盖（范围CXL K0+140～CXL K0+450），地势起伏较大，其余主要为空地，现场踏勘及外业施工期间仍有施工进行机械堆土作业；在微地貌上，拟建创新路（协和路—滨湖大道）沿线范围内主要施工堆土区及部分空地。

4.3 沿线地质概况

4.3.1 区域地质

根据钻探资料，构成拟建道路沿线场地路基土的土层主要为第四纪全新世（Q4）、晚更新世（Q3）的填土、黏土、粉质黏土、含碎石粉质黏土及侏罗系上统龙王山组（J3l）的安山岩等。据各土层的土性特征，自上而下划分为9个土层，分别描述如下：

①0填粉质黏土：灰黄～灰色，以软塑～流塑状低液限黏土为主，含少量砖石碎屑，密实性较差，为新近回填土，填龄小于1年，分布于拟建创新路填土区。层厚1.30～4.60m，平均2.82m；层底标高2.76～6.58m，平均4.74m；双桥静力触探qc平均值0.425MPa，fs平均值21kPa；该层土工程力学性质差。

①1素填土：表层新近堆填部分主要由灰黄的黏性土混含砖石碎块、渣土等建筑垃圾组成，结构松散，均匀性较差。原地形填土主要由褐黄～灰黄色的黏性土夹少量砖石碎屑、风化岩石碎屑（风化岩石碎屑主要分布于拟建创新路北段）组成，含植物根茎，均匀性及密实性一般，填龄约10年，拟建创新路场地填土区缺失。层厚0.40～1.30m，平均0.83m；层底标高6.10～9.35m，平均7.70m；双桥静力触探qc平均值1.389MPa，fs平均值61kPa；该层土工程力学性质差。

以上土层地质年代为第四纪全新世（Q4）。

②粉质黏土（低液限黏土）：灰黄色，可塑，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，为正常沉积土层，拟建创新路场地部分分布。层厚0.60～2.70m，平均1.63m；层底标高4.22～7.32m，平均5.18m；双桥静力触探qc平均值1.361MPa，fs平均值87kPa；含水量W平均值为28.5%；天然孔隙比e平均值为0.827；塑性指数Ip10平均值为11.4；液性指数IL10平均值为0.48；压缩系数α 1-2平均值为0.27MPa-1，属于中压缩性土，该层土工程力学性质中等。

③黏土（低液限黏土）：褐黄色，硬塑，切面有光泽，可见少量黑褐色的铁、锰质结核，韧性高，干强度高，为正常沉积土层，场地内普遍分布。层厚0.90～6.80m，平均4.14m；层底标高-1.96～7.56m，平均2.22m；双桥静力触探qc平均值2.724MPa，fs平均值135kPa；含水量W平均值为24.0%；天然孔隙比e平均值为0.711；塑性指数Ip10平均值为17.9；液性指数IL10平均值为0.20；压缩系数α 1-2平均值为0.18MPa-1，属于中压缩性土，该层土工程力学性质较好。

④粉质黏土（低液限黏土）：褐黄色，可塑，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，为正常沉积土层，拟建创新路场地局部缺失。层厚1.00～5.10m，平均3.28m；层底标高-3.18～0.86m，平均-1.13m；双桥静力触探qc平均值2.221MPa，fs平均值78kPa；含水量W平均值为27.2%；天然孔隙比e平均值为0.770；塑性指数Ip10平均值为15.4；液性指数IL10平均值为0.35；压缩系数α 1-2平均值为0.21MPa-1，属于中压缩性土，该层土工程力学性质中等。

⑤黏土（低液限黏土）：褐黄色，硬塑，切面有光泽，韧性高，干强度高，为正常沉积土层，拟建创新路场地部分分布。层厚1.50～5.50m，平均3.36m；层底标高-8.37～-1.68m，平均-4.13m；双桥静力触探qc平均值3.945MPa，fs平均值161kPa；含水量W平均值为23.2%；天然孔隙比e平均值为0.686；塑性指数Ip10平均值为17.5；液性指数IL10平均值为0.16；压缩系数α 1-2平均值为0.16MPa-1，属于中偏低压缩性土，该层土工程力学性质较好。

⑥淤泥质粉质黏土（低液限黏土）：灰黑色，流塑，无淤泥臭味，干强度中等，韧性低，为正常沉积土层，揭露层厚0.50～5.90m，平均1.47m；层底标高-7.34～-0.54m，平均-2.01m；双桥静力触探qc平均值1.238MPa,fs平均值25kPa；含水量W平均为36.9%；天然孔隙比e平均值为1.048；塑性指数Ip10平均值为12.7；液性指数IL10平均值为1.27；压缩系数α 1-2平均值为0.58MPa-1，属于高压缩性土，该层土工程力学性质较差。

⑦含碎石粉质黏土（含砾低液限黏土）：褐黄色，可塑，含角砾碎屑，粒径一般在5～20mm之间，为正常沉积土层，场地内部分钻孔揭露。揭露层厚0.50～5.70m，平均2.40m；层底标高-8.87～-2.90m，平均-4.52m；双桥静力触探qc平均值6.961MPa,fs平均值344kPa；含水量W平均为27.8%；天然孔隙比e平均值为0.783；塑性指数Ip10平均值为15.7；液性指数IL10平均值为0.35；压缩系数

α 1-2平均值为0.19MPa-1，属于中压缩性土，该层土工程力学性质较好。

以上土层地质年代为第四纪晚更新世（Q3）。

⑧全～强风化安山岩：灰褐～褐黄色，原岩成分基本风化成为黏土矿物，干钻可钻进，岩芯砂土状，遇水可软化，风化裂隙很发育，裂隙中充填部分黏性土。岩石坚硬程度分类为极软岩类，完整程度分类为破碎，岩石质量指标RQD差（25～50），基本质量等级分类为V类。本层仅部分钻孔揭露，揭露层厚2.20～2.80m，平均2.57m；层底标高-11.07～-10.36m，平均-10.80m；重型圆锥动力触探实测击数平均值N63.5=26.2，属于中偏低压缩性土，该层岩土土力学性质一般～较好。

⑨中～微风化安山岩：灰褐色，具灰白色斑点，致密坚硬，具斑状结构，斑晶呈板柱状，岩石中见少量片状铁质加绢云母集合体，基质多蚀变为高岭石集合体，含部分石英、斜长石，风化裂隙发育。岩石坚硬程度分类为较软岩，完整程度分类为较破碎，岩石质量指标RQD较差（50～75），基本质量等级Ⅳ级。本层勘察仅个别钻孔揭露，揭露最大层厚2.00m。该层岩土力学性质好。根据区域地质资料，该层在场地内分布广泛，层厚度大于20m。

以上岩土层地质年代为侏罗系上统龙王山组（J3l）。

注：土的地质年代是根据《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ 208-2016）附录E中第E.0.3条《太湖水文平原区第四纪晚更新世（Q3）地层出露或浅埋区分布图》、江苏省地质矿产局（苏地地科[85]039号）批准的《常州市水文地质工程地质环境地质综合勘察报告》以及《江苏省地质图》确定的。地基土工程特性如下表所示：

地基土工程特性指标 表 4-1			
层号	土名	Fao 值（kPa）（综合确定）	压缩模量（MPa）
①1	素填土	70	4.5
①2	填粉质黏土	60	3.0
②	粉质黏土	140	6.5
③	黏土	230	9.5
④	粉质黏土	180	8.5
⑤	黏土	250	10.5
⑥	淤泥质粉质黏土	70	3.5
⑦	含碎石粉质黏土	180	9.0
⑧	全～强风化安山岩	280	
⑨	中～微风化安山岩		

4.3.2 地基土设计参数评价

钻探资料表明，本项目特殊性岩土为填土，本场地对工程施工影响较大的填土为①0填粉质黏土和①1素填土。

①0填粉质黏土以软塑～流塑状低液限黏土为主，含少量砖石碎屑，密实性较差，为新近回

填土，填龄小于1年，分布于拟建创新路填土区；①1素填土表层新近堆填部分主要由灰黄的黏性土混含砖石碎块、渣土等建筑垃圾组成，结构松散，均匀性较差；原地形填土主要由褐黄色的黏性土夹少量砖石碎屑、风化岩石碎屑（风化岩石碎屑主要分布于拟建创新路北段）组成，含植物根茎，均匀性及密实性一般，填龄约10年，已完成自重固结。本场地①0填粉质黏土和①1素填土对本工程施工有一定影响。

4.3.3 场地稳定性及地基土均匀性评价

根据勘察资料，拟建创新路沿线填土区分布有较厚的填土，部分土层缺失，属于不均匀地基，设计时需考虑不均匀地基给拟建工程带来的不利影响。

五、设计概要

5.1 平面

创新路北起协和路，南至滨湖大道，全长538.948m，道路红线宽度12m，道路全线为一直线，道路在桩号CXL K0+279.753处与石狮庙路相交。起点处顺接至现状协和路车行道南侧边线，终点处顺接至滨湖大道车行道北边线。

5.2 纵断面

道路工程的纵断面设计遵从以下原则：

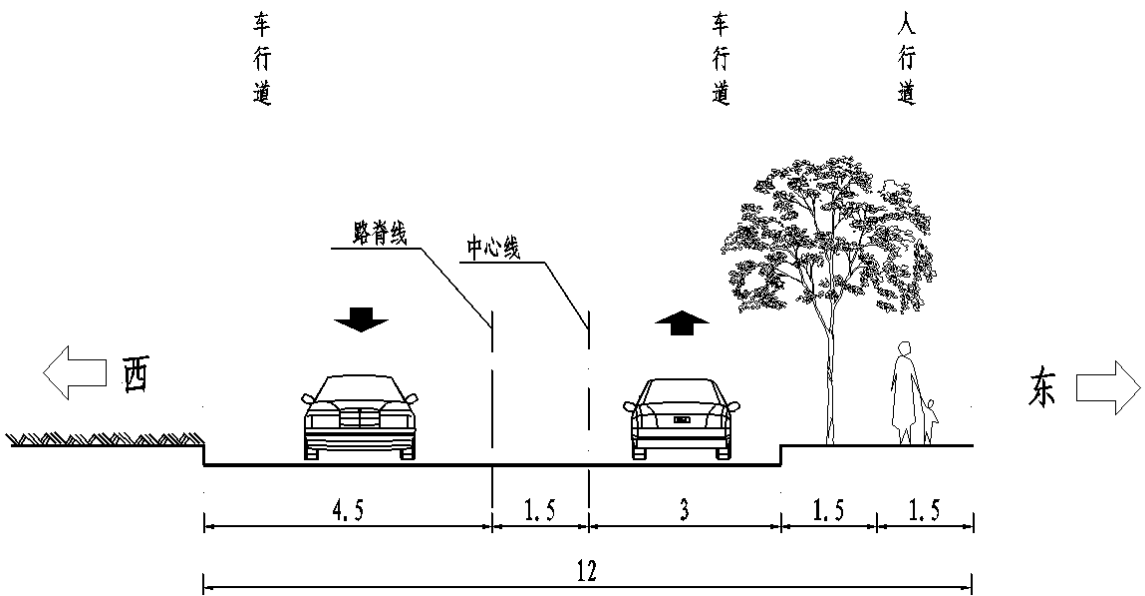
- （1）满足相关设计规范、技术标准；
- （2）满足防洪要求：1/50
- （3）结合沿线地块室外地坪设计标高；
- （4）结合协和路、滨湖大道、天目路和沙新路现状标高；

纵断面设计综合考虑以上因素，根据设计规范进行纵断面设计，最小纵坡按照0.3%控制。

5.3 横断面

5.3.1 标准断面

创新路（协和路—滨湖大道）采用一块板道路形式，一般路段标准横断面：9m车行道+3m人行道=12m。



创新路（协和路—滨湖大道）一般红线段标准横断面

5.3.2 路拱、横坡及其他

车行道采用抛物线型路拱，平均横坡为 2.0%，指向道路外侧，人行道采用 2.0%的直线形横坡，由道路外侧指向车行道。人行道与外侧地块横向顺接不宜大于 5%坡度。

人行道外侧为未开发土地则设置 50cm 土路肩，路肩外侧按放坡处理。填方边坡按 1：1.5，挖方边坡按 1：1。

人行道设置无障碍坡道及盲道，以方便残疾人通行。

5.4 路线交叉

本工程创新路由北向南依次与协和路、石狮庙路和湖滨大道相交，其中：

- （1）创新路与协和路为 T 字型交叉口，本次交叉口进行挖除新建顺接。
- （2）创新路与规划石狮庙路为十字型交叉口，本次按一般段进行实施，交叉口不在本次实施范围内。
- （3）创新路与湖滨大道为十字型交叉口，本次顺接至湖滨大道北侧车行道边缘处

5.5 路基处理设计

5.5.1 一般路段路基处理

为使道路建成后能如期稳定地承担在路网中的交通功能，保证路面的整体强度是十分重要的，本设计考虑对新建路基进行适当的处理，使其强度满足相应要求，具体为：

一般路段车行道范围路基顶部 60cm 范围采用 6%石灰土处理，以提高路基抗压回弹模量，增强路基的整体强度，土基抗压回弹模量不低于 30MPa；同时对车行道部位的原槽翻松 20cm 并

掺灰 4%进行处理。路基中部土方回填采用 4%灰土回填。

路基施工时首先应先挖除现有房屋地坪、基础及地表耕植土或腐植土，根据勘察报告道路表层为杂填土，故本次清表土层厚按 20cm 考虑。

5.5.2 河塘路基处理

当淤泥层厚度<3.0m 时，清淤至好土，整平后河塘底部采用 50cm 碎石土回填（碎石含量不小于 70%），其上采用 4%灰土回填至正常路基处理层（60cm6%石灰土处治层）下,并分层压实。淤泥厚度≥3.0m 及特殊路段时，清除底部流质淤泥后，采用抛块石挤淤，碎石填隙，总层厚暂按 80cm 计，然后采用 4%灰土回填至正常路基处理层下。具体处理方案应结合现场情况及施工条件由建设相关方现场确定。

5.5.3 特殊路基处理

道路桩号 CXL K0+150 至 CXL K0+200 段落原槽坐落在①2 填粉质黏土上,层厚 1.00m～4.3m，地基承载力约 60KPa，工程力学性质差，不能做为路基持力层。本次将①2 填粉质黏土层全部挖除后，以③黏土层做为天然路基基础持力层，其上采用 4%灰土回填至正常路基处理层下。

其余路段清表后采用压路机预压，如出现湿软弹簧现象，向下挖 40cm，如下面为粘土，则原槽处理取消，换填 40cm4%灰土，如下面仍为土质不良、湿软的土，则适当加厚 4%灰土或换填碎石土（碎石土暂按 40cm 厚考虑，现场视实际情况按实计量）。

特殊路基如遇土质变化较大、实施较困难，及时通知设计人员，会同监理、审计、甲方现场判断做出针对性处理方案。

5.5.3 其他注意事项

石灰土均要求在场外拌合后再运输至现场摊铺碾压。

5.5.4 路基压实度标准

（1）路基压实度(采用重型击实标准）需满足表 6-1 的有关要求：

路基压实度采用重型击实标准（表6-1）

填挖类型	深度范围(cm)	车行道压实度（%）	人行道压实度(%)	压实标准
填方	0-80	92	90	重型
	80-150	91	90	重型
	〉 150	90	87	重型
零填方 或挖方	0-30	92	90	重型
	30-80	-	-	重型
原槽		90	-	重型

注：人行道采用轻型击实标准。道路外侧土路肩及边坡培土与道路路基同步碾压施工，压实度不小于 90%。

路基土压实时的最佳含水量、最大干密度以及其它指标应在路基填筑半个月前，在取土地点取具有代表性的土样进行击实试验确定。击实试验操作方法按现行部颁《公路土工试验规程》执行，每一种土至少做一组土样试验，施工中若发现土质有变化，应及时补做全部土工试验。

（2）道路处于挖方路段，路基施工前应先开挖排水沟，做好临时施工排水措施，截排路基外侧地面水并降低路基范围内的地下水，保证土基的正常施工。排水沟深度应在原槽以下不少于 50cm，边沟底宽 50cm，边沟纵坡不缓于 0.5%，并于适当地点将水排出。排水沟内不应有积水，道路施工严禁带水作业。

（3）土基应分层进行填筑，采用水平分层法，由最低处分层填起，分层碾压，18～21 吨压路机压实厚度不应大于 20cm，12～15 吨压路机压实厚度不应大于 15cm，最后一层最小压实厚度不应小于 10cm。

（4）路基纵向水平分段填筑时，在分段接头处应采用台阶相搭接，搭接台阶的长度采用 5m，高度采用一层的压实层厚度。

（5）重视沟槽回填土，其压实度要求同填方路基。压路机压不到处用小型机具薄层压实或辅以填砂挤密代替填方，也可视现场情况采用人工补夯。

6.5.5 路基填料强度及要求

路基填料强度及最大粒径要求如表 6-2：

路基填料指标一览表（表6-2）

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度（CBR）(%)	填料最大粒径 (mm)
		车行道	
上 路 床	0～30	5	100
下 路 床	30～80	3	100
上 路 堤	80～150	3	150
下 路 堤	>150	2	150
零填及挖方路基	0～30	5	100
	30～80	3	100

注：1、路床填料最大粒径应小于 100mm，路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

2、填方路基应优先选用级配较好的砾类土，砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。

3、土的塑性指数一般要求在 12～20 之间，土的有机质含量应不大于 10%，硫酸盐含量应不大于 0.8%。液限大于 50、塑性指数大于 26 的土，以及含水量超过规定的土，不得直接用作路基填料。

4、强膨胀土、泥炭、淤泥、沼泽土、冻土、有机土、工业废渣、含草皮土、生活垃圾、建筑垃圾、树根和含有腐蚀物质的土不得用于路基填料，路基、管线沟槽开挖过程中

此类土均需按弃方处置并按相应部位换填素土或灰土，现场按实计量。

6.5.6 工后沉降控制标准

根据《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013），路基容许工后变形应符合下表规定：

路基容许工后变形（表6-3）

工程位置	桥台与路堤相邻处	涵洞、通道处	一般路段
容许工后沉降	≤0.2m	≤0.3m	≤0.5m

注明：当路基中有其他管线及构造物时，应按管线等构造物的沉降要求进行控制，并应与相邻路基良好过渡。

6.6 路面结构设计

6.6.1 车行道路面结构

- u 上面层：4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C，SBS 改性沥青，玄武岩骨料）
 - u 下面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C，SBS 改性）
 - u 0.6cm 稀浆封层
 - u 32cm 水泥稳定碎石（分两层摊铺）
 - u 20cm10%灰土处理
 - u 土基处理（60cm6%灰土+20cm4%灰土原槽压实处理）
- 沥青层间喷洒粘层油，上层水泥稳定碎石顶喷洒透层油。

6.6.2 人行道结构

- u 5cm 花岗岩道板
- u 3cmM10 水泥砂浆
- u 10cmC20 水泥混凝土
- u 10cm 碎石垫层
- u 土基压实

6.7 设计参数

材料设计参数表（表6-4）

材 料 名 称	参考配合比或形式	20℃抗压回弹模量(MPa)	15℃劈裂强度(MPa)
细粒式沥青砼	AC-13C，SBS改性	1400	1.4
中粒式沥青砼	AC-20C，SBS改性	1200	1.0
水泥稳定碎石	水泥剂量3%-4.5%	1500	0.6
灰土	石灰含量10%	550	0.25
灰土处理	石灰含量6%	250	/

土基回弹模量	E ₀ =30MPa；弯沉 279（0.01mm）
--------	--------------------------------------

七、AC 沥青砼面层材料要求及施工注意事项

7.1 沥青混合料

7.1.1 材料集配

材料级配见表 7-1：

沥青混合料级配组成（表7-1）

名称	通过下列方孔筛（mm）的重量百分率（%）											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C			100	90～100	68～85	38～68	24～50	15～38	10～28	7～20	5～15	4～8
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

关键性筛孔通过率见下表：

沥青混合料级配组成（表7-2）

名称	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-20C	19	4.75	<45

7.1.2 沥青

AC-13C、AC-20C 采用 SBS 改性沥青，基质沥青采用 70 号道路 A 级石油沥青，其技术要求见表 7-3、表 7-4：

70号A级道路石油沥青技术要求（表7-3）

检 验 项 目			技术要求
针入度 25℃，100g，5s（0.1mm）			60~80
延度（5cm/min，15℃）（cm）	不小于		100
软化点（环球法）（℃）	不小于		46
溶解度（三氯乙烯）（%）	不小于		99.5
针入度指数 PI			-1.5~+1.0
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化（%）	不大于	±0.8
	针入度比（%）	不小于	61
	延度（10℃）	不小于	6
闪点（COC）（℃）	不小于		260
含蜡量（蒸馏法）（%）	不大		2.2
密度（15℃）（g/cm³）	不小		1.01
动力粘度（绝对粘度，60℃）Pas	不小于		180

SBS改性沥青技术要求（表7-4）

检验项目			技术要求
针入度（25℃，100g，5S）（0.1mm）			40-60
针入度指数 PI	不小于		0
延度（5cm/min,5℃）（cm）	不小		20
软化点（环球法）（℃）	不小		60
运动粘度 135℃（Pa.s）	不大		3
闪点（COC）（℃）	不小		230
溶解度（三氯乙烯）（%）	不小		99
离析，48h 软化点差（℃）	不小		2.5
弹性恢复 25℃（%）	不小于		75
薄膜加热试验 163℃，5h	质量损失（%）	不大于	±1.0
	针入度比 25℃（%）	不小于	65
	延度（5℃）（cm）	不小于	15

7.1.3 粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，粒径大于 2.36cm。应选用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。上面层采用玄武岩碎石，下面层采用石灰岩碎石。集料质量应从源头抓起，派专人驻集料加工厂，对不合格的集料不得装车、装船，对现场粗集料每 500T 检验一次。粗集料技术要求见表 7-5。

粗集料质量技术要求（表7-5）

指 标		技术要求
石料压碎值（%）	不大于	30
洛杉矶磨耗损失（%）	不大于	35
视密度(t/m³)	不小于	2.45
吸水率（%）	不大于	3.0
对沥青的粘附性	不小于	4 级
针片状颗粒含量（%）	不大于	20
水洗法<0.075mm 颗粒含量、（%）	不大于	1
软石含量（%）	不大于	5
粗集料磨光值（PSV）	不小于	40

7.1.4 细集料

采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的玄武岩细集料，不能采用山场的下脚料。细集料质量技术要求见表 7-6：

细集料质量技术要求（表7-6）

指 标		技术要求	试验方法
视密度	不小于	2.45	T0328
坚固性（>0.3mm 部分）（%）	不大于	—	T0340
含泥量（小于 0.075mm 的含量）（%）	不大	5	T0333
砂当量（%）	不小于	50	T0334
亚甲蓝值（g/kg）	不大于	—	T0349
棱角性（流动时间）（s）	不小	—	T0345

7.1.5 填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、洁净，矿粉质量技术要求见表 6-7，每 50T 检验一次。拌和机回收的粉料全部弃掉，以确保沥青面层的质量。

沥青面层用矿粉质量技术要求（表7-7）

指 标		技术要求	试验方法
视 密 度	不小于（t/m³）	2.45	T0352
含 水 量	不大于（%）	1	T0103 烘干法
粒度范围	<0.6mm (%)	100	T0351
	<0.15mm (%)	90~100	
	<0.075mm (%)	70~100	
外 观		无团粒结块	
亲水系数		<1	T0353
塑性指数(%)		<4	T0354

注：亲水系数宜小于 0.8。

7.2 沥青混合料的技术标准

沥青混合料应符合表 7-8 规定的马歇尔试验技术标准。进行配合比设计时，SBS 改性沥青混合料动稳定度不小于 2800 次/mm，沥青混合料试件渗水系数不大于 120ml/min，现场检测沥青层面上渗水系数不大于 300ml/min。

热拌沥青混合料马歇尔试验技术标准（表7-8）

试验项目	技术标准
击实次数（次）	两面各 50
稳定度 MS（KN）	>5
流值 FL（mm）	2~4.5
空隙率 VV（%）	3~6
沥青饱和度 VFA（%）	AC-13C、AC-20C 为 65~75
矿料间隙率 VMA（%）	AC-13C 为 13~16，AC-20C 为 12~15

7.3 AC沥青砼路面的施工方法及注意事项

7.3.1 把好原材料质量关

- （1）要注意粗细集料和填料的质量，应从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。
- （2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。
- （3）细集料及矿粉应覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

7.3.2 关于沥青混合料配合比设计的统一规定

- （1）对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审查，报经建设单位确认后，才能进行生产配合比设计。如果某种矿

料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。

（2）每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审查，报经建设单位批准后，才能进行试拌于试铺。

7.3.3 沥青混合料的拌制

（1）严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10～15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃。沥青混合料的施工温度控制范围见表 7-9。

沥青路面施工温度控制表（表7-9）

控制环节	SBS 改性 AC-13C、AC-20C
出仓温度（℃）	170～185
混合料贮存温度（℃）	拌和出料后降低不超过 10
运抵现场温度（℃）	≥165
摊铺温度（℃）	≥160
初压温度（℃）	≥150
终压温度（℃）	≥90
开放交通温度（℃）	≤50

注：①所有检测用温度计应采用半导体数显温度计并及时送当地计量部门检定，或在监理监督下用标准温度计标定；

②所有温度检测均应按正确的方法操作，避免温度计探头位置不当使得温度不真实。

③碾压温度是指碾压层内部温度。

（2）拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

（3）拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

（4）要注意目测检查混合的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

（5）每台拌和机每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质。

（6）油石比于设计值的允许误差-0.2%至+0.2%。

（7）矿料级配与生产设计标准级配的允许误差

0.075mm ±2%

≤2.36mm ±4%

≥4.75mm ±5%

每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，以总量控制，进行各仓用量及各仓筛分结果计算平均施工级配、油石比与施工厚度与抽厘结果进行校核。

7.3.4 沥青混合料的运输

（1）采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车厢底面约 300mm。

（2）拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

（3）沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

（4）运料车应有篷布覆盖设施，摊铺时已揭去篷布的车不多于 2 台，以资保温并避免环境污染。

（5）连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机，卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

7.3.5 沥青混合料的摊铺

（1）当天气温最低温度不低于 5℃时，方可摊铺沥青混合料。

（2）连续稳定地摊铺是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按 2~4m/min 予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意快速摊铺几分钟，然后停下来等下一车料。午饭应分批次轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工一次。

（3）用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，如局部离析，需要在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予以铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

（4）摊铺厚度采用走钢丝的方法控制。采用两台摊铺机实施摊铺时，靠中心线侧摊铺机在前，两台摊铺机摊铺层的纵向接缝，应采用斜接缝，避免出现缝痕。两台摊铺机距离不应超过 30m。

（5）摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器的内混合料表面略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

（6）检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊

铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

（7）摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

7.3.6 沥青混合料的压实成型

沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合适的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况喜爱，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别。

为避免碾压时混合料堆技产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机：碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

在当天碾压的尚未冷却的沥青混合料层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压也不超压。

压实完成 12 小时后，一般才允许施工车辆通行；边施工边通车路段当路面温度降至 50℃后方可通车。

7.3.7 施工接缝的处理

采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应采用斜接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10～20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5～10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，也可做一次碾压。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

横向施工缝全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将摊铺层锯切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

八、稀浆封层材料要求及施工注意事项

8.1 材料要求

稀浆封层采用阳离子乳化沥青 BC-1，技术要求见表 8-1。

乳化沥青的技术要求（表8-1）

试 验 项 目		要求
筛上剩余量（%）		≤0.1
电荷		阳离子（+）
破乳速度试验		慢裂或中裂
粘度	道路标准粘度计 C _{25.3} （s）	10～60
	恩格拉度 E ₂₅	2～30
蒸发残留物含量（%）		≥55
蒸发残留物性质	针入度（100g，25℃，5s）（0.1mm）	45～150
	延度（15℃）（cm）	≥40
	溶解度（三氯乙烯）（%）	≥97.5
贮存稳定性	5d（%）	≤5
	1d（%）	≤1
与粗集料的粘附性，裹覆面积		2/3

集料应坚硬、粗糙、耐磨、洁净，其中通过 4.75mm 筛的合成矿料的砂当量不得低于 50%，细集料宜采用碱性石料生产的机制砂或洁净的石屑，对集料中的超粒径颗粒必须筛除。矿料级配采用 ES-2 型，厚度 6mm，矿料级配见表 8-2。

稀浆封层的矿料级配范围（表8-2）

方筛孔尺寸（mm）	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过质量百分率（%）	100	95-100	65-90	45-70	30-50	18-30	10-21	5-15

稀浆封层混合料乳化沥青用量应通过配合比设计确定，混合料质量应符合表 8-3 技术要求：

稀浆封层混合料技术要求（表8-3）

项 目		技术要求	试验方法
可拌和时间（S）		>120	手工拌合
稠度（cm）		2-3	T0751
负荷轮碾压试验（LWT）	粘附砂量（g/m ² ）	<450	T0755
湿轮磨耗试验的磨耗值（WTAT）	浸水 1h	<800	T0752

8.2 稀浆封层施工方法及注意事项

- （1）乳化沥青和集料的质量必须符合规定。
- （2）稀浆封层必须使用专用的摊铺机进行摊铺。
- （3）稀浆封层施工前，应彻底清除原路面的泥土、杂物、修补坑槽、凹陷、较宽的裂缝宜清理裂缝。
- （4）稀浆封层的最低施工温度不得低于 10℃，严禁在雨天施工，摊铺后尚未成型混合料遇雨时应予铲除。

- (5) 稀浆封层两幅纵缝搭接的宽度不宜超过 80mm，横向接缝宜做成对接缝。
- (6) 稀浆封层铺筑后的表面不得有超粒径料拖拉的严重划痕，横向接缝和纵向接缝处不得出现余料堆积或缺料现象。

九、透层材料要求及施工注意事项

水稳基层施工完成后，须在其表面喷洒透层油，以起到固结、稳定、联结、防水的作用。

9.1 材料要求

透层采用 AL(M)-1 或 AL(M)-2 型透层油，透层油喷洒量为 0.6~1.5L/m2，透层油渗透入基层的深度不小于 5mm~10mm。其技术要求见表 9-1：

液体石油沥青的技术要求（表9-1）

试 验 项 目		中凝	
		AL(M)-1	AL(M)-2
粘度	C _{25.5} （s）	<20	—
	C _{60.5} （s）	—	5~15
蒸馏体积	225℃前（%）	<10	<7
	315℃前（%）	<35	<25
	360℃前（%）	<50	<35
蒸馏后残留物	针入度（5℃）（0.1mm）	100~300	100~300
	延度（25℃）（cm）	>60	>60
	浮漂度（5℃）（s）	—	—
闪点（TOC 法）（℃）		>65	>65
含水量不大于（%）		0.2	0.2

9.2 施工工艺及注意事项

- (1) 水泥稳定碎石基层压实成型养护 2 天左右喷洒透层油，具体可视实际养护情况调整。
- (2) 气温低于 10℃或大风天气，即将降雨时不得喷洒透层油。
- (3) 人工将基层表面的所有杂物清出路基外，用森林灭火鼓风机将基层表面的灰土吹干净，尽量使表面骨料外露。
- (4) 如果基层表面干燥，则洒水使表面湿润，打开路基表面的孔洞和降低粉尘，该工序在透层由施工前 1h 左右进行。
- (5) 监理检测后，方可进行透层油施工，透层油施工采用喷洒车均匀喷洒。
- (6) 喷洒后，通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度不小于 5mm。

十、粘层材料要求及施工注意事项

沥青砼面层各分层之间必须喷洒粘层沥青，水泥砼基层、旧水泥砼路面、沥青砼路面上加铺

沥青层必须喷洒粘层油。对于沥青面层各层如果施工时间间隔较长，下层受到污染时，摊铺上一层前应清洁表面后浇洒粘层沥青后再铺筑。粘层油一般采用改性液体石油沥青 AL(M)-3，沥青砼面层之间用量 0.3-0.5L/m²，水泥砼上用量 0.2-0.4L/m²。

10.1 材料要求

粘层材料技术要求见表 10-1：

液体石油沥青的技术要求（表10-1）

试 验 项 目		中凝
		AL(M)-3
粘度	C _{25.5} （s）	—
	C _{60.5} （s）	16~25
蒸馏体积	225℃前（%）	<3
	315℃前（%）	<25
	360℃前（%）	<35
蒸馏后残留物	针入度（5℃）（0.1mm）	100~300
	延度（25℃）（cm）	>60
	浮漂度（5℃）（s）	—
闪点（TOC 法）（℃）		>65
含水量不大于（%）		0.2

10.2 施工工艺及注意事项

- (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℃不得喷洒粘油层。
- (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，桥面上的粘层沥青应该在面层施工前 4~5 天洒布，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。

十一、水泥稳定碎石材料及施工技术要求

11.1 原材料及配合比组成设计要求

11.1.1 原材料技术指标要求

对所进每批材料都必须按规范要求的检测频率进行自检，经检测合格后才组织上料，必要时需报备甲方检测。材料入库后，必须严格管理料场，做到材料整洁无污染，对石料必须进行隔仓

处理，插排明示，细集料采取必要的覆盖措施，采取加盖防水彩条布及防雨棚的办法。

（1）水泥

水泥应选用初凝时间大于 3 小时，终凝时间不小于 6 小时的 42.5 级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或火山灰硅酸盐水泥，不应使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥，进场水泥应出具出厂合格证及生产日期，复检合格方能使用。水泥各龄期抗折、抗压强度、安定性、细度、初终凝结时间等应达到相应技术要求（3 天胶砂强度≥17MPa）。

采用散装水泥，在水泥进场入罐时，了解其出炉天数。刚出炉的水泥，要停放七天，且安定性合格后才能使用，夏季高温作业时，散装水泥入罐温度不能高于 50℃，高于这个温度，使用时，采用降温措施，可采用适当的增加水泥罐，延长使用时间的办法。

（2）碎石

碎石的最大粒径为 31.5mm，轧石场轧制的材料按不同粒径堆放，以利施工时掺配方便，采用的套筛应与规定要求一致。

基层用级配碎石备料按粒径 9.50～31.5 mm、粒径 4.75～9.5 mm、粒径 4.75～2.36 mm、2.36 mm 以下的四种规格筛分加工出料。水泥稳定碎石混合料中碎石压碎值不大于 30%，针片状含量不大于 15%，集料中小于 0.5 mm 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。

（3）水

符合国家现行标准《混凝土用水标准》（JGJ63）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（《城镇道路工程施工与质量验收规范》，CJJ 1-2008 7.5.1 4）。

11.1.2 配合比组成设计要求

（1）集料级配（或者根据设计文件具体采用）：取工地实际使用经检验合格的集料分别进行筛分，按颗粒组成进行计算。确定各种集料的组成比例。级配要求见表 10-1：

水泥稳定碎石组成级配（表11-1）

方筛孔尺寸（mm）	31.5	19.0	9.5	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

（2）取工地使用经检测合格测水泥，按不同水泥剂量分组成试验。一般水泥剂量按 3%～4.5%（最大不超过 5.5%）之间取 5 种以上比例进行试验（水泥剂量=水泥质量/集料干质量，有经验的情况下至少 3 种）。制备不同比例的混合料（每组试件个数为：偏差系数 10%～15%时 9 个，偏差系数 15%～20%时 13 个），用重型击实法（建议采用振动压实法，详见《公路沥青路面设

计规范》JTG D50-2006 附录 AP46 页）确定各组混合料的最佳含水量和最大干密度。

（3）为减少基层裂缝，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。具体要求水泥剂量不大于 5.5%、集料级配中 0.075 mm 以下颗粒含量不大于 5%、含水量不超过最佳含水量的 1%（实际施工气候炎热干燥时，可大 1%～2%）。

底基层低剂量水泥稳定碎石施工中要求水泥剂量应不大于 3.0%，碎石合成级配中小于 0.075mm 颗粒含量宜不大于 3.5%，含水量宜不超过最佳含水量的 1%。

（4）根据确定的最佳含水量，拌制水泥稳定碎石混合料，按要求压实度（重型击实标准 97%）。制备混合料试件（建议采用振动击实法进行击实试验，振动法与现场压实工艺更为接近），在标准条件养护 6 天，浸水一天后取出，做无侧限抗压强度。

（5）水泥稳定碎石试件的标准养护条件是：将制好的试件脱模称重后，立即放到相对湿度 97%的养护室内养生，养护温度为 20℃±2℃。养生期的最后一天（第七天）将试件浸泡在水中，在浸泡之前，再次称试件的质量，水的深度应使水面在试件顶上约 2.5 cm，浸水的温度与养护温度相同。将已浸水一昼夜的试件从水中取出，用软的旧布吸去试件表面的可见自由水，并称试件的质量。前六天养生期间试件质量损失（指含水量的减少）不超过 10 g，质量损失超过此规定的试件，应予作废。

（6）水泥稳定碎石（低剂量）7 天浸水无侧限抗压强度代表值满足 $R_c \geq 3.5MPa$ （2.0MPa）。

（7）取符合强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石的生产配合比，经批准认可方可施工，实际采用的水泥剂量应比室内试验确定的剂量多 0.5%～1.0%。

11.2 试铺段施工要求

正式开工之前，应进行试铺。试铺段应选择在经验收合格的底基层上进行，其长度为 100～200 m 左右。水泥稳定碎石混合料采用中心站集中拌合（厂拌）法施工，由两台摊铺机梯队摊铺作业，避免纵向接缝。试铺路段的拌合、摊铺、碾压各道工序按现行《公路路面基层施工技术规范》进行。

试铺段要决定的主要内容如下：

- （1）验证用于施工的集料配合比；
- （2）调试拌和楼，分别称出拌缸中不同规格的碎石、水泥、水的重量，检测其计量的准确性；
- （3）拌和时间，保证混合料均匀性；

- (4) 检查混合料含水量、集料级配、水泥剂量、7 天无侧限抗压强度；

(5) 确定一次试铺的合适厚度和松铺系数，高程、宽度、横坡等检测结果；

(6) 确定标准施工方法
- ①混合料配比的控制；

②混合料摊铺方法和适用机具（包括摊铺机的行进速度、摊铺厚度的控制方式、梯队作业时摊铺机的间隔距离）；

③含水量的增加和控制方法；

④压实机械的选择和组合，压实的顺序、速度和遍数，检查压实度、平整度等，一般采用碾压组合如下（机械型号配备参照）：

双钢轮压路机振压 2～3 遍，速度（1.5～1.7）km/h；25t 以上轮胎压路机碾压 4～6 遍，速度（1.5～1.7）km/h；压路机碾压段落长度 50m～80m。

⑤拌和、运输、摊铺和碾压的协调和配合；

(7) 确定每一作业段的合适长度；

(8) 严密组织拌和、运输、碾压等工序，缩短延迟时间；

试铺段的检验频率应是标准中规定正式路面的 2 倍。

当使用的原材料和混合料、施工方法及试铺路面各检验项目的检测结果都符合规定，可按以上内容编写《试铺段总结》，经监理工程师审核报质监站检查认可后，成为正式施工的依据。

11.3 施工准备阶段工作

11.3.1 路面底基层现场准备

清除底基层表面的浮土、杂物等，并将底基层表面洒水湿润。

11.3.2 测量准备

提前做好路面中桩、原地面测量，宽度放样，宽度必须满足设计要求，为确保边缘部分压实度，两边支立枕木，确保支撑牢固。按松铺系数架设好钢丝绳（一般可采用 1.38），松铺系数测定时采用相对坐标测量的方法，即仪器架立不动，分别测量原地面、碾压前、碾压后的相对标高，松铺系数=（碾压前的相对标高-原地面的相对标高）÷（碾压后的相对标高-原地面的相对标高），取有效碾压厚度值的松铺系数平均值作为松铺系数，大面积摊铺时再进一步测量。钢丝绳架设原则为确保厚度的前提下兼顾纵断高程。开始摊铺前的前一天进行测量放样，摊铺机宽度与传感器间距，间距为 10 米，做好标记，并打好导向控制线的钢丝拉力应不小于 800N；

11.3.3 技术准备

组织全体人员学习水泥稳定碎石施工指导意见，进行岗位技术培训，建立、健全管理组织网络和质量保证体系，为水泥稳定碎石摊铺做好充分的技术准备；

11.3.4 机械准备

对所有施工机械进行全面的清洁、保养、检查和维修。并配齐生产施工过程中部分机械的易损备件，保养完毕进行全面的调试和试机；

11.3.5 材料准备

必须准备充足的原材料才进行水泥稳定碎石施工；

11.3.6 试验组织

原材料的检验、各种配合比设计工作，以及生产、摊铺、碾压等各阶段各项参数、配比、技术指标等检验工程。

11.4 水泥稳定碎石施工工艺

11.4.1 水泥稳定碎石拌制

- (1)拌和楼与摊铺机的生产能力应互相匹配，以保证连续摊铺，拌和机的产量宜大于 400t/h。如拌和机的生产能力较小，在用摊铺机摊铺混合料时，应采用最低速度摊铺，减少摊铺机停机待料的情况，拌和楼配 5 个进料斗，料斗口安装钢筋网盖，筛除超出粒径规格的集料及杂物；
- (2) 所有料斗、水箱、罐仓都装配高精度电子动态计算器，并经计算部门标定；
- (3) 按试铺段确定的配合比进行生产，开机前应对混合料进行筛分检验级配及做好水泥剂量滴定、含水量、强度等试验。

11.4.2 水泥稳定碎石的运输

装料：装料根据放料人员的提示，按前、后、中或后、前、中三次作业的方法进行，不得太满外溢，车内混合料必须在最短时间内尽快运到工地；

覆盖：用土工布或油布覆盖混合料，防止水分散失；

车辆倒车：在摊铺机前 30cm 处停住，卸料时挂空挡，注意不要撞击摊铺机，不要把料卸在摊铺机外面，在上坡段，料车可挂空挡与摊铺机同速前进。

11.4.3 水泥稳定碎石的摊铺

施工采用两台沥青混凝土摊铺机或稳定土摊铺机梯队作业，根据路幅宽度设置摊铺机拼装宽度。每两摊铺机搭接宽度约 20 厘米，前后相距不超过 6 米。为确保摊铺机正常连续摊铺，保持两台摊铺机前有 4～6 辆待摊车辆，摊铺时要匀速摊铺，及时检查摊铺厚度；摊铺中螺旋布料器应均衡地向两侧供料，螺旋布料器的料置以略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板挡板前混合料

在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象，设专人检查铺筑厚度及平整度，发现局部离析、拖痕及其他问题应及时处理；中途不得随意变速或停机，摊铺速度在 1.0～1.5 米/分范围内。根据摊铺机的特性，采用夯锤进行振动，提高初始密实度。

11.4.4 水泥稳定碎石的碾压

碾压是关系到基层内在质量的关键工序（现场必须有旁站监理人员），而影响碾压工序的关键因素又是碾压组合和含水量。应根据试铺段最终压实效果，选出最佳碾压方式作为正常碾压施工工艺，每约 50 米作为一作业段。一般采用：双钢轮压路机先静压 1 遍后振 1 遍（速度 1.5～1.7km/h）；复压采用 18T 振动压路机高频低幅振压 1～2 遍（速度 1.8～2.2km/h）；再采用 25T 振动压路机高频低幅振压 2 遍（速度 1.8～2.2km/h）；终压采用 25T 以上轮胎压路机碾压 1～2 遍（速度 1.5～1.7km/h）。应注意避免漏压、超压、随意掉头、打方向等情况发生。

水泥稳定碎石施工结束应做到表面平整密实，无浮石、弹簧现象，无明显压路机轮迹。

11.4.5 接缝处理

（1）横向施工缝：

水泥稳定混合料摊铺时，连续作业不中断，如因故中断时间超过 2h，则设横缝，每天收工之后，第二天开工的接头断面设置横缝，每当通过桥涵、特别是明涵、明通，在其两边设置横缝。

横缝与路面车道中心线垂直设置，接缝断面应该是竖向立面，其设置方法：

①压路机碾压完毕，沿端头斜面开到下承层上停机过夜。

②第二天将压路机沿斜面开到第一天施工的基层上，用三米直尺纵向放在接缝处，定出基层面离开三米直尺的点作为接缝位置，沿横向断面挖除坡下的部分混合料，清理干净后，摊铺机从接缝处起步摊铺。

③压路机沿接缝横向碾压，由前一天压实层上逐渐推向新铺层，碾压完毕再纵向进行碾压。

④碾压完毕，接缝处纵向平整度应符合规定。

开始摊铺时，应先量取已铺水泥稳定碎石路面的厚度，乘以松铺系数，求得新铺路段接头处的松铺厚度，决定熨平板的高度。

（2）纵向施工缝：

施工应避免纵向接缝，在必须分两幅施工时，纵缝必须垂直相接，不应斜接。纵缝应按下述方法处理：

①在前一幅施工时，在靠中央一侧用方木或钢模板做支撑，高度与水泥稳定碎石的压实厚度相同。

②混合料拌和结束后，靠近支撑木（或板）的一部分，应人工进行补充拌和，然后整形和碾

压。

③养生结束后，在铺筑另一幅前，拆除支撑木（或板）。

④第二幅混合料拌合结束后，靠近第一幅的部分，应人工进行补充拌和，然后进行整形和碾压。

11.4.6 养生

水泥稳定碎石碾压结束后立即用湿润的土工布进行覆盖，并同时压实度检查，覆盖 2 小时后，初期可采用喷灌泵进行养生，再用洒水车洒水，洒水车的喷头用喷雾式，每天洒水次数视气候而定，整个养生期间始终保持水泥稳定碎石层表面湿润。在 7 天内应保持基层处于湿润状态进行正常养护，在养护期间封闭交通。7 天后进行钻孔取芯，芯样应完整，表面密实。

11.4.7 雨季、低温施工

（1）拌和场周围应挖好排水沟，完善排水设施；对细集料采取防水彩条布覆盖或搭设防雨棚的措施；摊铺机及运料车也应配备篷布，遇雨时进行覆盖；

（2）加强与当地气象部门联系，掌握天气变化情况，合理安排施工，施工气温应在 5℃以上，并在冬季第一次重冰冻前一个月结束水泥稳定碎石施工；

（3）加强施工现场与拌和场的通讯联系，由现场调度指挥、安排施工；

（4）若有下雨的可能应立即停拌，适当加快铺筑速度，防止雨淋；

（5）未经压实遭雨淋的混合料应予以铲除。另一方面应适当加快施工速度或增加压实设备，保证压实效果。

11.5 检测

（1）每天按规范规定项目及频率进行水稳混合料的试验检测，以指导生产，并进行试验资料汇总，进行动态管理；

（2）按部颁标准、规定个项目及频率，进行成型路面的检测，如压实度、平整度、厚度、标高、宽度、弯沉、取芯成型情况等，对路段进行质量评定；

（3）发现问题及时进行处理，不留施工隐患。

11.6 其他注意事项

（1）各类井周回填处理满足要求后采用临时盖板盖好后摊铺水泥稳定碎石，待碾压完成立即挖除井周范围（与井周加固一致的宽度范围）水泥稳定碎石，井周立即浇注 C30 砼进行加固（顶面高程与水稳保持一致，浇筑砼时必须严格采用机械振捣），完成后与水稳一起养生，摊铺面层前与水泥稳定碎石基层一道进行下封层施工，摊铺面层交接处周边铺设防裂材料（搭接部位

每边宽度不小于 1.5 米）。

（2）水泥稳定碎石施工时，必须采用流水作业法，使各工序紧密衔接。特别是要尽量缩短从拌和到完成碾压之间的延迟时间。

（3）在摊铺机后面应设专人消除粗细集料离析现象，特别应该铲除局部粗集料“窝”，并用新拌混合料填补。

（4）严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头或急刹车，应保证水泥稳定碎石表面不受破坏。

（5）宜先用轻型两轮压路机跟在摊铺机后及时进行碾压， 重型振动压路机、三轮压路机或轮胎压路机继续碾压密实。碾压过程中，如有“弹簧”、“松散”、起皮等现象，应及时翻开重新拌和（加

适量的水泥）或用其他方法处理，在水泥初凝前并应在试验确定的延迟时间内完成碾压，并达到要求的密实度，同时没有明显的轮迹，使其达到质量要求。

（6）集中厂拌法施工时的横向接缝应符合下列要求：

①用摊铺机摊铺混合料时，不宜中断，如因故中断时间超过 2h，应设置横向接缝，摊铺机应驶离混合料末端；

②人工将末端含水量合适的混合料弄整齐，紧靠混合料放两根方木，方木的高度应与混合料的压实厚度相同；整平紧靠方木的混合料；

③方木的另一侧用砂砾或碎石回填约 3m 长，其高度应高出方木几厘米；

④将混合料碾压密实；

⑤在重新开始摊铺机混合料之前，将砂砾或碎石和方木除去，并将下承层顶面清扫干净；

⑥摊铺机返回到已压实层的末端，重新开始摊铺混合料；

⑦如摊铺中断后，未按上述方法处理横向接缝，而中断时间已超过 2h，则应将摊铺机附近及其下面未经压实的混合料铲除，并将已碾压密实且高程和平整度符合要求的末端挖成与路中心线垂直并垂直向下的断面，然后再摊铺新的混合料。

（7）应避免纵向接缝。在不能避免纵向接缝的情况下，纵缝必须垂直相接，严禁斜接，并符合下列规定：

①在前一幅摊铺时，在靠中央的一侧用方木或钢模板做支撑，方木或钢模板的高度应与水泥稳定碎石的压实厚度相同；

②养生结束后，在摊铺另一幅之前，拆除支撑木（或板）。

（8）对于路幅宽度不足已采用摊铺机摊铺用平地机摊铺混合料时，横向接缝和纵向接缝的

处理方法同上；

（9）水泥稳定碎石基层分两层用摊铺机铺筑时，下层分段摊铺和碾压密实后，在不采用重型振动压路机碾压时，压实度检查合格后可立即摊铺上层，否则应进行覆盖洒水养生 7 天后，才可进行上层水泥稳定碎石的施工，两层水泥稳定碎石施工间隔不宜长于 30 天；上层水泥稳定碎石摊铺前应将底基层洒水湿润，对于基层下层表面，应喷洒水泥净浆，按水泥质量计，宜不少于 1.0kg/m²，水泥净浆稠度以洒布均匀为度，洒布长度以保证摊铺前湿润不干硬，一般在摊铺机前 30-40m 为宜，以防止水泥浆干硬后形成薄层隔离。

（10）水泥稳定碎石基层摊铺碾压成型后 24h 内，应在喷洒透层油。同时保护基层免遭施工车辆破坏，可在铺设下封层后的 10～30d 内开始铺筑沥青面层的下面层，以避免基层长期受暴晒而开裂。

（11）养生期间应对表面裂缝进行全面检查，对于裂缝宽度 3mm 以内的裂缝可进行乳化沥青处理，并在裂缝两侧一定范围内喷洒粘层油，铺设防裂材料粘结牢固，裂缝处理方式：在裂缝两侧各 0.5m 的范围按 0.3-0.5L/m²的用量喷洒粘层油，并铺设玻纤格栅粘结牢固，缝左 0.5m，缝右 0.5m,幅宽 1m。发现大于 3mm 的裂缝应组织进行裂缝形成原因分析，由设计单位确定具体措施后实施修复。

十二、10%石灰土底基层

（1）原材料基本要求：10%石灰土所用的石灰、粘性土等原材料均需满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)中的各项规定。10%灰土 7 天抗压强度≥0.8MPa。石灰应采用 1-3 级新灰，石灰技术指标应符合《规范》表 7.2.1 规定；土宜采用塑性指数为 10～15 的粉质黏土、黏土，土中有机物含量宜小于 10%。

（2）10%石灰土宜采用专用的稳定土拌和机拌和或用集中厂拌法拌制，洒水拌和应均匀，应在混合料处于最佳含水量或略小于最佳含水量（1%～2%）时进行碾压。

（3）石灰土底基层应在春末和夏季组织施工，施工期的日最低气温应在 5℃以上，同时应避免在雨季施工。同时必须采取措施防止表面水透入基层，养生期不少于 7 天。石灰土养护期应封闭交通。

十三、碎石垫层材料及施工要求

（1）垫层材料应由未风化的干净砾石或轧制碎石，自然级配，粒径为 20～60mm，含泥量小于 3%。

（2）人行道 10cm 碎石垫层铺筑时，铺筑每层碎石，推土机整平，碎石缝隙用石屑填充，

以激振力 200kN 以上的振动压路机先稳压 1～2 遍，再振压 3～4 遍。

十四、碎石土施工要求

- 1、碎石土中碎石为未风化的砾石或天然级配碎石，其含量不低于 70%，粒径大于 2cm 的颗粒不小于总量的 50%，且最大粒径不大于 15cm。
- 2、对碎石和土进行初次拌和以达到规定要求的 70%的含石量。对于粒径过大的碎石及时清除。并按要求控制土的含水量。
- 3、雨天对堆放的碎石土用塑料布覆盖，确保碎石土的含水率不至于过大。
- 4、装载及运输：在碎石土装车过程中，挖掘机对堆放地碎石土再次拌和，并安排专人在旁监督，以便控制碎石土的碎石含量、质量及土的含水率。并做好碎石土的闷堆，做到土的含水率均匀一致，为摊铺工作打好前站。

5、现场控制：

（1）测量

测量人员通过使用全站仪及插杆挂线等形式来控制碎石土的松铺厚度及铺筑线形。

（2）卸料

运输车运料至现场卸料后，安排人工及时清除碎石土内所含杂物和超粒径的碎石，然后用装载机配合挖机进行碎石土铺设，碎石土的松铺厚度不大于 30cm，压实厚度不大于 20cm。

（3）整平

整平前试验人员对碎石土进行含水率检测，含水率过大的用挖掘机进行翻挖、晾晒，以达到降低含水率的效果，对于含水率不足的碎石土则及时洒水，闷料一段时间后，再测含水率。然后用装载机对铺开的碎石土进行整平，整平的过程中，安排人工清除大于 2/3 压实层厚度的碎石。

（4）碾压

碎石土整平完毕，先由 20T 压路机静压一遍，然后先慢后快，先弱振，再强振，碾压两遍，碾压过程中，直线段由边至中，小半径曲线段由内向外侧，纵向进退式进行。注意碾压的重叠，做到无漏压，无死角，确保碾压均匀、连续完成，以达到碎石土表面密实、平整、无明显轮迹。

（5）压实度

现场根据试验室确定的最大干密度、最佳含水率由试验人员在碾压第 4 遍完成后检测压实度、碾压厚度、观测土石的压实情况。

（6）排水

碎石土路基的表面要平整，并保证 2%以上的横坡，施工路段两侧开挖临时排水设施，以免

碎石土路基被水浸泡，确保碎石土表面无积水。

路段根据有关部门要求设置交通标志、标线、信号灯等交通设施。

十五、混凝土基层施工要求

（1）路面结构层中所采用的水泥砼基层，为保证浇筑质量，一般每隔 5m 设置一道缩缝，切缝深度 2cm~2.5cm，缝宽 3~8mm，采用热沥青灌缝；每隔 50m 左右设置一道胀缝，缝宽 2cm，内填油浸软木板。可视季节、气温等因素调整缩缝、胀缝间距，如在冬季施工，应增加胀缝数量，施工期间应掌握好切缝时机，以防止出现不规则收缩裂缝。

（2）混凝土基层浇筑完成后，宜使用保湿膜、土工毡、土工布、麻袋、草袋、草帘等覆盖物保湿养生并及时洒水，保持混凝土表面始终处于潮湿状态，并由此确定每天的洒水遍数。

（3）昼夜温差大于 10℃以上的地区或日平均气温小于等于 5℃施工的混凝土路面应采取保温保湿养生措施。

（4）养生期间应根据混凝土强度增长情况而定，不宜小于设计强度的 80%，应特别注重前 7d 的保湿（温）养生。

（5）混凝土基层养护期间，严禁人、畜、车辆通行。

十六、 花岗岩材料要求

（1）开工前，应选用符合设计要求的料石，石材应表面平整、粗糙。料石石材的物理性能和外观质量应符合下表规定：

花岗岩石材物理性能及外观质量要求表（表16-1）

项目		单位	允许值	备注
物理性能	饱和抗压强度	MPa	≥120	
	饱和抗折强度	MPa	≥9	
	体积密度	g/cm³	≥2.5	
	磨耗率（狄法尔法）	%	＜4	
	吸水率	%	＜1	
	孔隙率	%	＜3	
外观质量	缺棱	个	1	面积不超过 5mm×10mm，每块板材
	缺角	个		面积不超过 2mm×2mm，每块板材
	色斑	个		面积不超过 15mm×15mm，每块板材
	裂纹	条		长度不超过两端顺延至板边总长度的 1/10

	坑窝	—	不明显	粗面板材的正面出现坑窝
--	----	---	-----	-------------

（2）本项目砌块建议施工时材料供应商提供样品供业主选择确定其颜色及具体尺寸。 料石石材尺寸允许偏差：

花岗岩石材尺寸允许偏差表（表16-2）

项目	允许偏差（mm）	
	粗面材	细面材
长、宽	0	0
	-2	-1.5
厚（高）	+1	±1
	-3	
对角线	±2	±2
平面度	±1	±0.7

- （3）砌筑砂浆中采用的水泥、砂、水应符合下列规定：
- ①宜采用现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 或《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》GB134 中规定的水泥。
- ②宜用质地坚硬、干净的粗砂或中砂，含泥量应小于 5%
- ③搅拌用水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JG63 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。
- （4）铺砌应采用干硬性水泥砂浆，虚铺系数应经试验确定。
- （5）铺砌控制基线的设置距离，直线段宜为 5～10m, 曲段应视情况适度加密。
- （6）砌块路面面层勾缝时应设置胀缝，铺砌面层胀缝应与水泥混凝土基层胀缝对齐，填缝材料可采用沥青、橡胶类材料。
- （7）铺砌中砂浆应饱满，且表面平整、稳定、缝隙均匀。与检查井等构筑物相接时，应平整、美观，不得反坡。不得用在料石下填塞砂浆或支垫方法找平。
- （8）伸缩缝材料应安放平直，并应与料石粘贴牢固。
- （9）在铺装完成并检查合格后，应及时灌缝。
- （10）铺砌面层完成后，必须封闭交通，并应湿润养护，当泥砂浆达到设计强度后，方可开放交通。

十七、侧、平石材料及施工要求

- （1）道路侧、平石为花岗岩材质。
- （2）侧平石尺寸：①侧石甲尺寸：80cm×15cm×25cm；②侧石乙尺寸：80cm×15cm×9cm；③平石尺寸：80cm×24cm×10cm。
- （3）强度要求：饱和极限抗压强度不小于 120MPa，饱和抗折强度不小于 9MPa。

（4）路缘石加工尺寸允许偏差应符合下表要求：

表 17-1 路缘石尺寸允许偏差

项目	允许偏差（mm）
长度	+5
	-3
宽度	+5
	-3
高度	+5
	-3
平整度	≤3
垂直度	≤3

（5）路缘石外观质量允许偏差应符合下表要求：

表 17-2 路缘石外观质量允许偏差

项目	允许偏差（mm）
缺棱角影像顶面或正侧面的破坏最大投影尺寸（mm）	≤15
面层非贯穿裂纹最大投影尺寸（mm）	≤10
可视面粘皮（脱皮）及表面缺损最大面积（mm²）	≤30
贯穿裂纹	不允许
分层	不允许
色差、杂色	不明显

- （6）安装路缘石的控制桩，直线段桩距宜为 10～15m；曲线段桩距宜为 5～10m；路口处桩距宜为 1～5m。
- （7）路缘石砌筑应稳固、直线段顺直、曲线段圆顺、缝隙均匀；路缘石灌缝应密实，平缘石表面应平顺不阻水。
- （8）侧石背后还土夯实宽度不宜小于 50cm，高度不宜小于 15cm，压实度不得小于 90%。
- （9）侧、平石宜采用 M10 水泥砂浆灌缝。灌缝后，常温期养护不应少于 3d。
- （10）在侧平石、雨水进水口、检查井等局部应用刷子进行人工涂刷粘层沥青。粘层沥青采用与面层所使用的种类、标号相同的石油沥青经乳化制成。

十八、玻纤格栅

采用无碱玻璃纤维，碱金属氧化物含量应不大于 0.8%；规格为 GA1×1 型，网格尺寸为 19×19mm；极限抗拉强度（双向）≥50kN/m；极限伸长率≤4%；热老化后（经 170℃，1h 热处理）经向和纬向拉伸断裂强度不小于原强度的 90%。

十九、附属设施

19.1 路面排水

一般情况下在道路车行道外侧设置雨水收集口，道路车行道、人行道路面雨水排向雨水收集口，并通过雨水支管接入地下雨水管中，再由地下雨水管汇集后就近排入河道，具体详见排水分册设计图纸。

19.2 交通设施

根据交管部门要求设置交通标志、标线。

19.3 无障碍及盲道设计

- (1) 在人行道断口处及有关出入口处均须设置无障碍通行坡道。
- (2) 本路全线人行道须设置盲道。

二十、路面强度要求

车行道路面结构强度要求

路面结构层	压实度(%)	设计代表弯沉(0.01mm)
4cmAC-13C，SBS 改性	95	27
6cmAC-20C，SBS 改性	95	30
32cm 水泥稳定碎石	97	35
20cm10%灰土	95	161
土基抗压回弹模量/弯沉	30MPa/279（0.01mm）	

注：

- (1) 表中击实标准采用重型。
- (2) 路面抗滑标准：横向力系数 $SFC_{60} \geq 54$ ，构造深度为 $\geq 0.55mm$ 。人行道防滑性能指标 $BPN \geq 65$ 。
- (3) SBS 改性沥青混合料动稳定度不小于 2800 次/mm。
- (4) SBS 改性沥青混合料水稳定性技术要求：冻融劈裂强度比（%） ≥ 80 ；浸水马歇尔残留稳定度（%） ≥ 85 。
- (5) 热拌沥青混合料低温性能技术要求：SBS 改性沥青混合料极限破坏应变（ 10^{-6} ） ≥ 2500 。
- (6) 沥青混合料试件渗水系数不大于 120ml/min，路表渗水系数不大于 300ml/min。
- (7) 水泥稳定碎石 7 天浸水无侧限抗压强度代表值 $R_c \geq 3.5MPa$ 。
- (8) 20cm10%灰土：石灰应采用 II 级以上新灰，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)表 7.2.1 规定；石灰含量为 10%，其 7 天无侧限抗压强度应 $\geq 0.8MPa$ 。

(9) 人行道板平均抗压强度 $\geq 30MPa$ ，单块抗压强度 $\geq 25MPa$ 。

(10) 舒布洛克砖物理性能要求：

项目		单位	物理性能要求
吸水率		%	≤ 8
耐磨性	磨坑长度	mm	≤ 35
	耐磨度	—	≥ 1.9
抗冻性		—	经 25 次冻融试验的外观质量符合表 7.2.1-3 的规定；强度损失不得大于 20%
防滑性		—	$BPN \geq 60$
吸水率		%	≤ 6.5

(11) 舒布洛克砖尺寸与外观质量应符合下表的规定：

项目		单位	允许偏差
长度、宽度		mm	±2
厚度			±3
厚度差			≤3
平整度			≤2
垂直度			≤2
正面粘皮及缺损的最大投影尺寸			≤5
缺棱掉角的最大投影尺寸			≤10
裂纹	非贯穿裂纹的最大投影尺寸	-	≤10
	贯穿裂纹		不允许
分层			不允许
色差、杂色			不明显

二十一、主要工程量

创新路道路主要工程数量表 表 21-1

序号	项目		单位	创新路	备注
1	车行道面积		m²	5058	4 细 AC13 改+6 中 AC20 改+0.6 封层 +32 水稳+20 灰土 10%
2	人行道面积		m²	1625	5cm 花岗岩+3cm 砂浆+10cmC20 砼 +10cm 碎石
3	侧石甲、平石长度		m	1120	花岗岩
4	侧石乙长度		m	542	花岗岩
5	挖除新建面积		m²	475	
6	铣刨搭接面积		m²	62	
7	挖除结构物体积		m³	448	按 60cm 计，预估
8	河塘处理	清淤		800	按清淤 1 米计
9		4%灰土	m³	400	预估，现场按实计量
		碎石土	m³	400	预估，现场按实计量
10		刚塑土工格栅	m²	680	
11	湿软路基处理	4%灰土换填	m³	405	为新进填土，需挖除后回填 4%灰土， 挖除土方考虑 50%利用
12		碎石土	m³	202	
13	换填 4%灰土		m³	9502	①2 填粉质黏土换填
14	清表		m³	1403	按 20cm 计，预估
15	路床填方 6%灰土		m³	3901	预估，现场按实计量
16	挖方		m³	11542	预估，现场按实计量

注明：

1 以上工程数量在下阶段工作过程中（招投标、工程预决算等）应进一步核实，如有疑问请及时与设计沟通核实。



- 附注:
- 1.图中粗实线为本工程范围,尺寸除注明外均以米计。
 - 2.平面坐标采用2000国家大地坐标系。
 - 3.采用1985国家高程基准。
 - 4.道路设计高程为道路中心线高程。
 - 5.本路与沿线横向支路相交时,顺接段起点一般由车行道外边线起,顺接段坡度一般控制在5%以内,个别顺坡困难时可结合现场情况作适当的处理。

图例: 暗塘处理 挖除新建 铣挖搭接
三面坡无障碍坡道

里程桩号
K0+0 9.499(9.920) 设计高程(地面高程)

X=3468133.581
Y=447430.342
a=83.24°
R=15.000
T=13.326
L=21.791
E=5.065

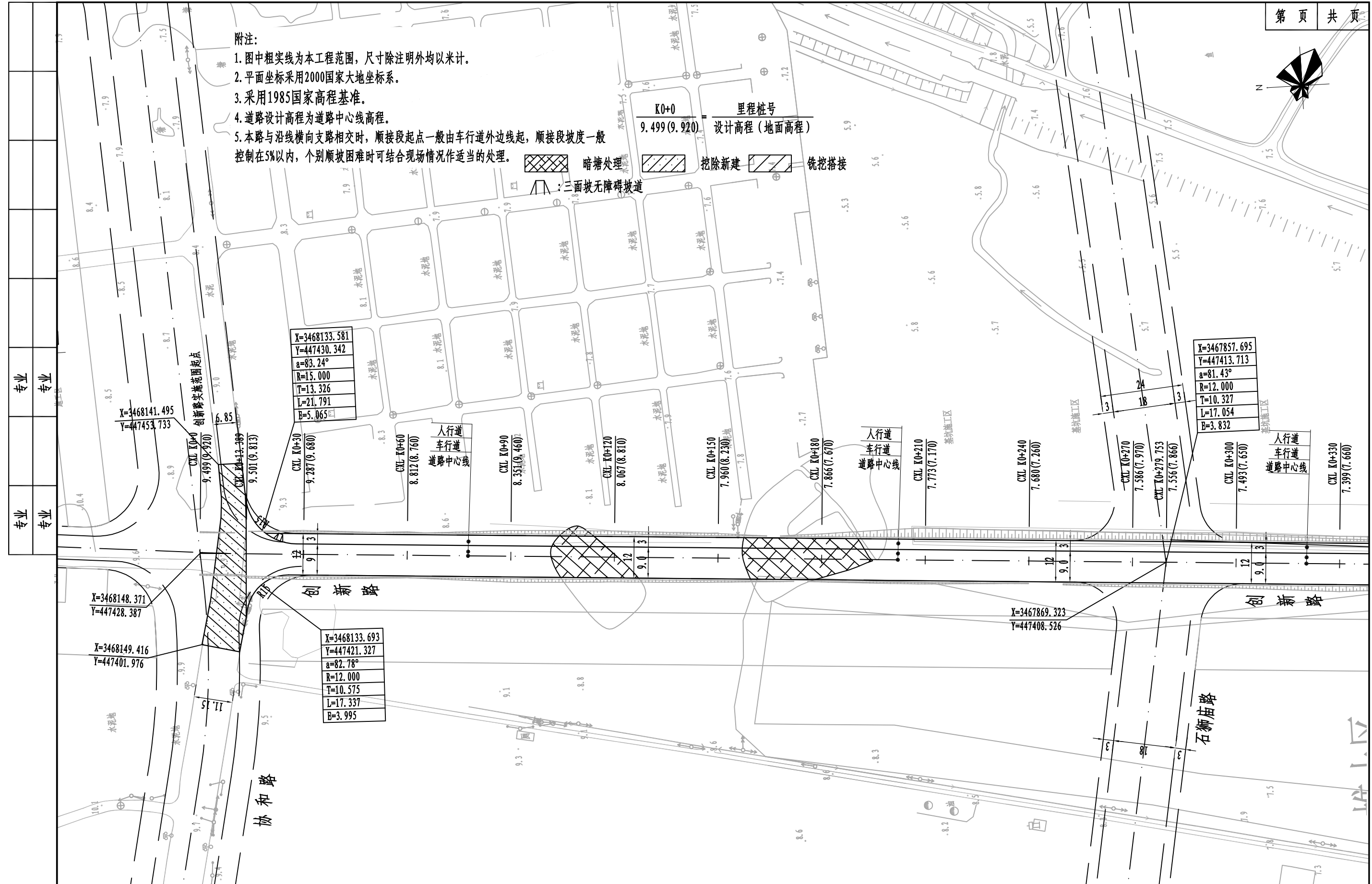
X=3467857.695
Y=447413.713
a=81.43°
R=12.000
T=10.327
L=17.054
E=3.832

X=3468133.693
Y=447421.327
a=82.78°
R=12.000
T=10.575
L=17.337
E=3.995

X=3467869.323
Y=447408.526

X=3468148.371
Y=447428.387

X=3468149.416
Y=447401.976

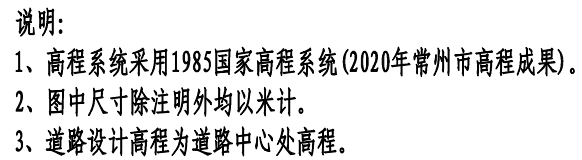


中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
创新路平面图(一)

设计	徐震	审核	陶金	设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲	审定	陈文军	图号	2022-CZ-37-01-DL-03-01		
专业负责人	蔡行洲	项目负责人	陶金	日期	2023.12	比例	1:1000

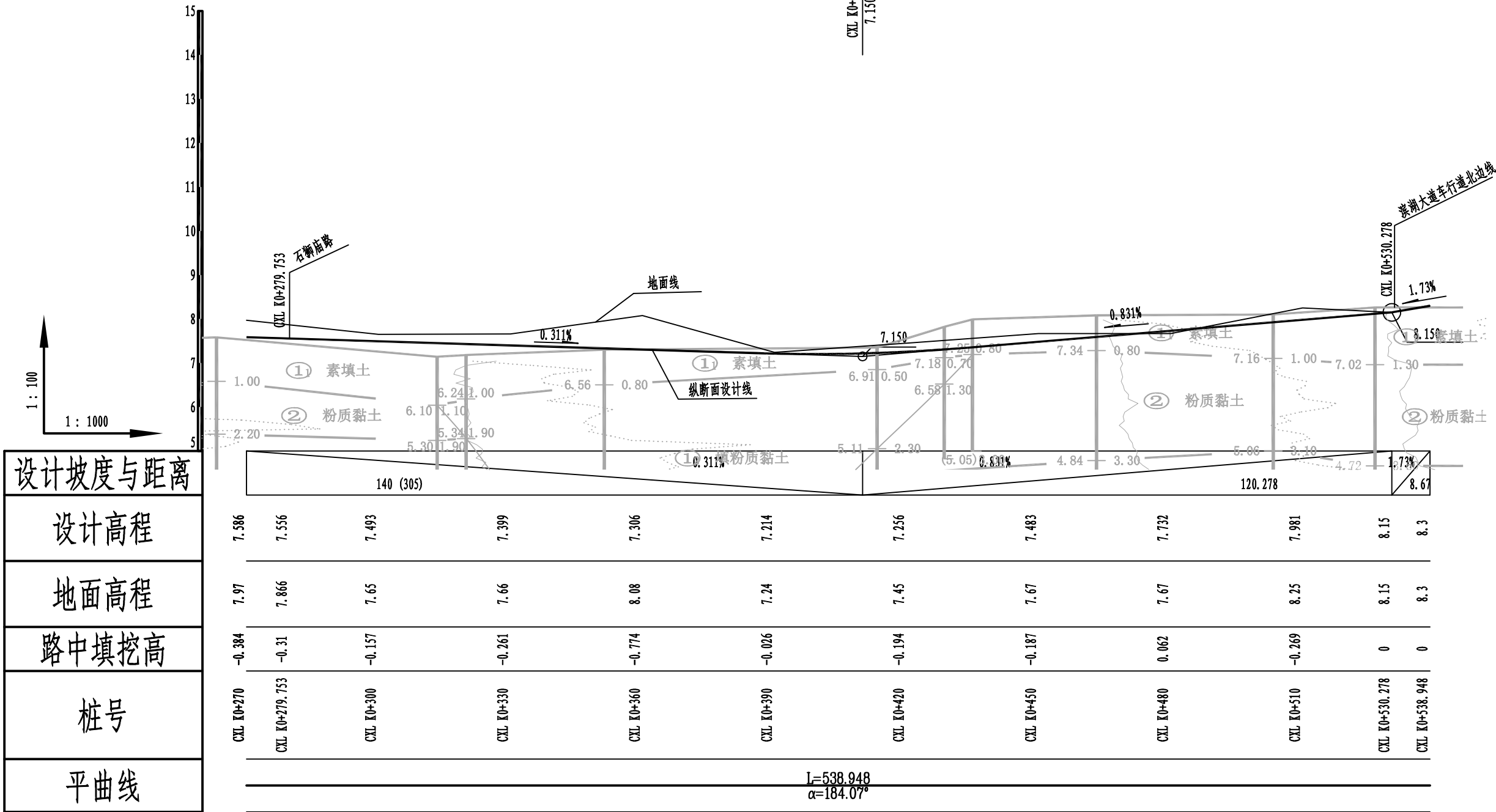
[illegible]



中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 创新路纵断面图（一）	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-04-01		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	图 示

R=4163.73 T=23.793 E=0.068

CXL K0+410
7.150

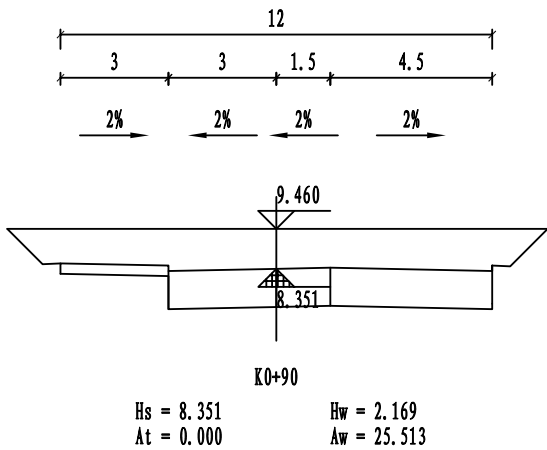
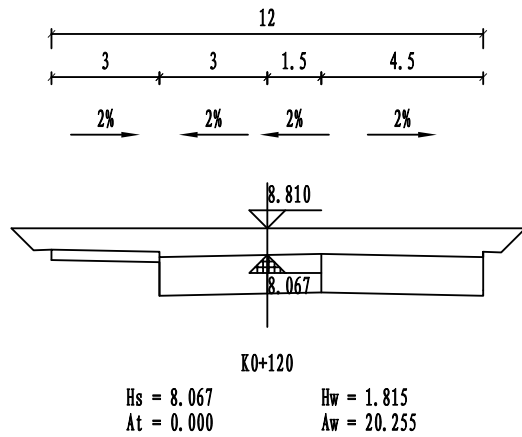
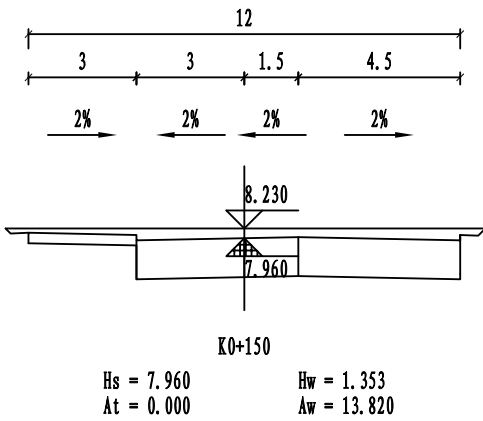
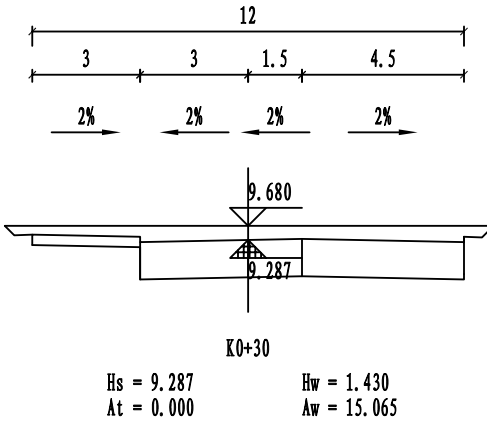
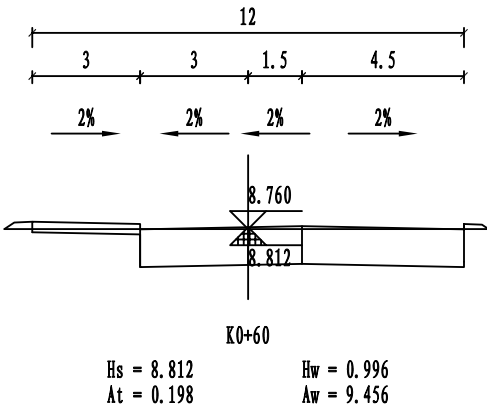


中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
创新路纵断面图（二）

设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-04-02		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2023.12	比例	图示

专业	专业
专业	专业



说明:

1、图中尺寸除注明外均以米计,本图为创新路横断面,高程系统与坐标系统与测量资料一致,由测量单位现场交桩。

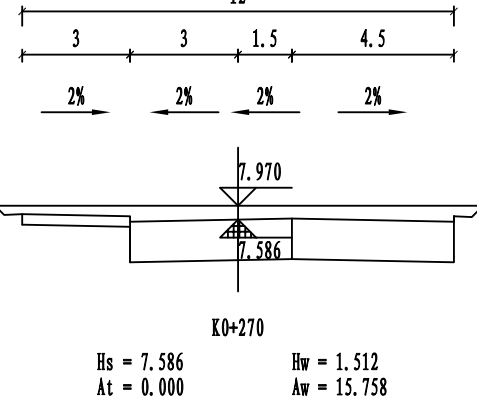
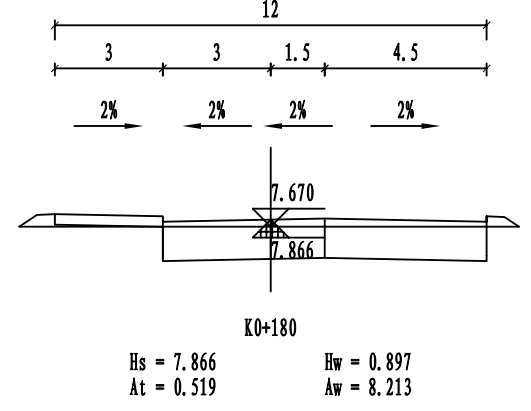
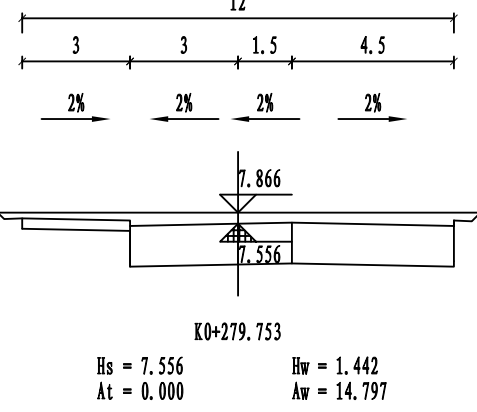
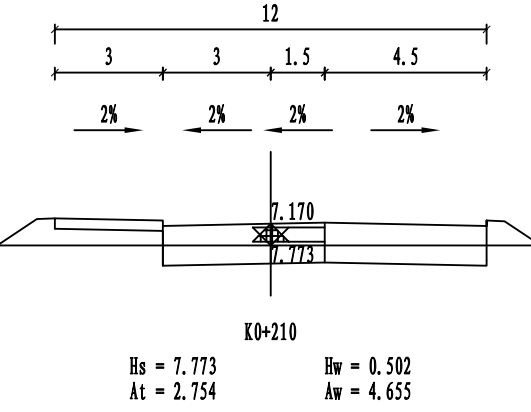
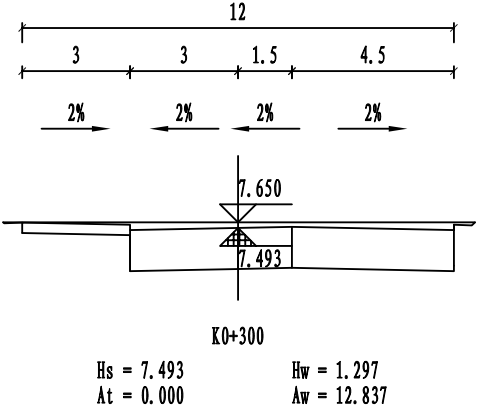
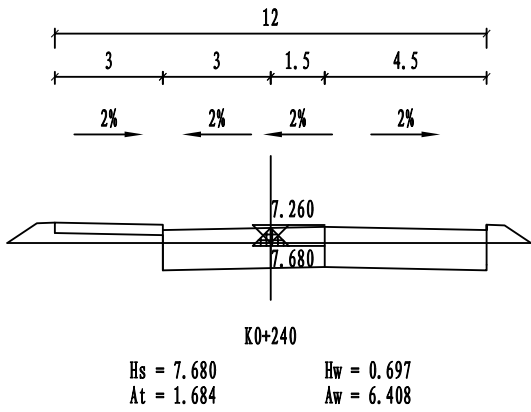
2、 表示道路中心的原地面高程, 表示道路中心的设计高程。

3、Hs -表示道路中心设计高程;Ht、Hw-表示路床顶高程相对于道路中心原地面高程的填、挖高度;
At -表示路基填方面积;Aw -表示路基挖方面积。

中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
创新路横断面设计图(一)

设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-05-01		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2023.12	比例	图 示



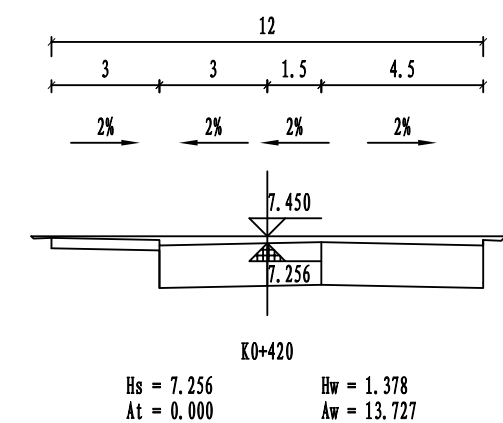
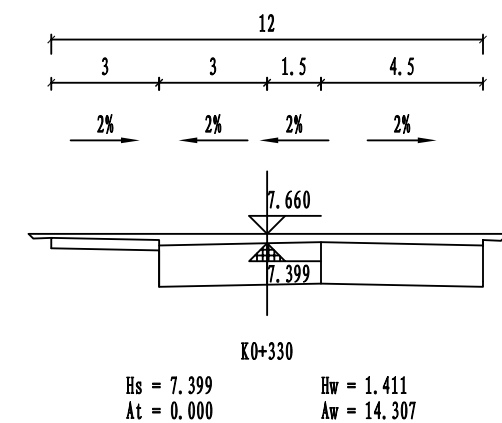
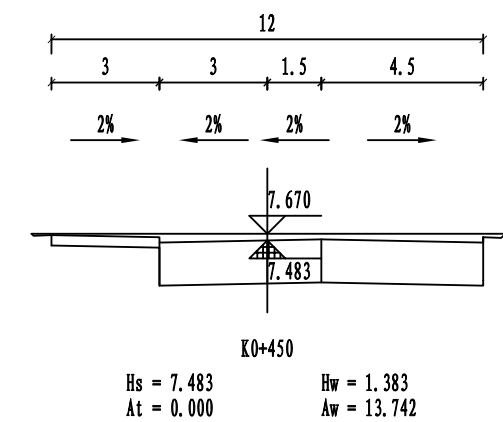
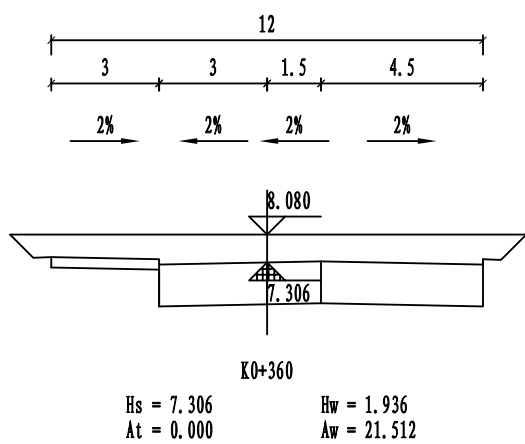
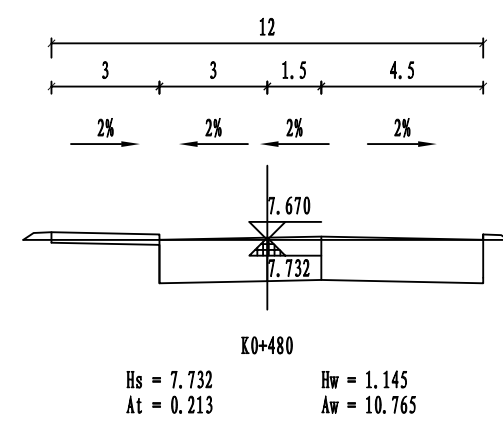
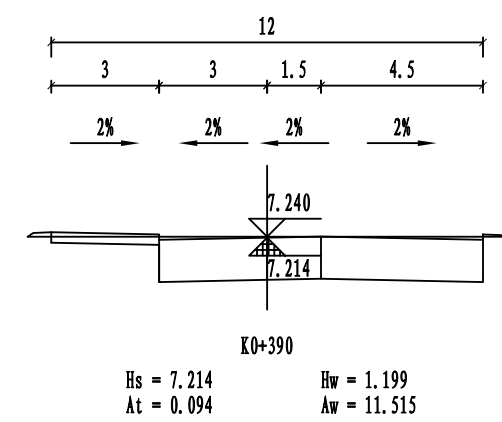
说明：
1、图中尺寸除注明外均以米计，本图为创新路横断面。

中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
创新路横断面设计图（二）

设计	徐 震		审核	陶 金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-05-02		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	图 示

专业	专业
专业	专业

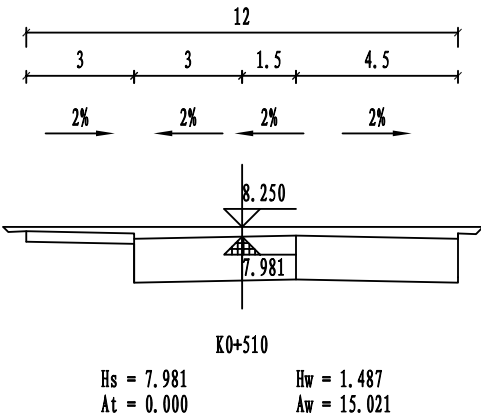


说明:

1、图中尺寸除注明外均以米计,本图为创新路横断面。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 创新路横断面设计图(三)	设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
		复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-05-03		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2023.12	比例	图 示

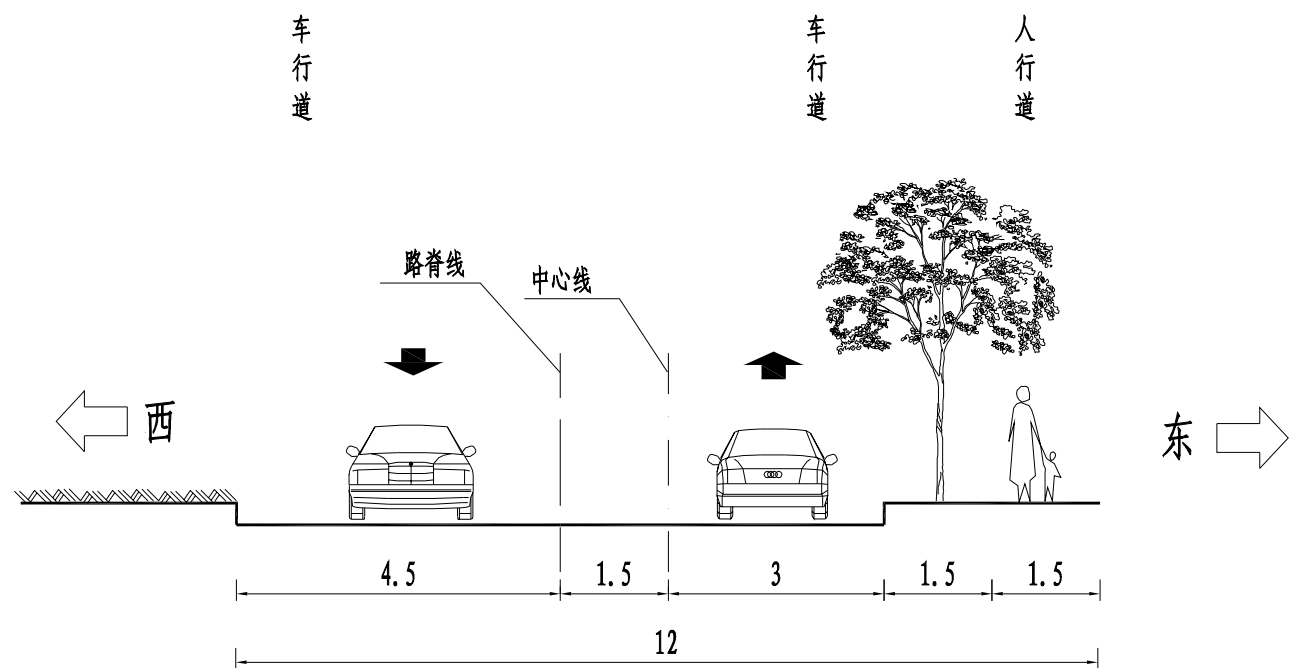
专业	专业
专业	专业



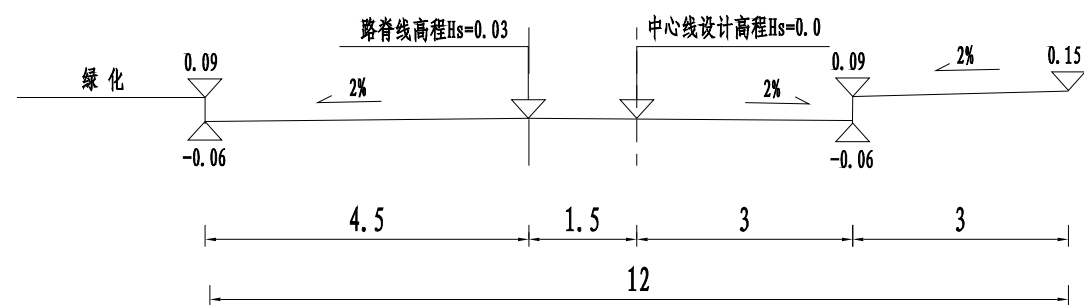
说明:

1、图中尺寸除注明外均以米计，本图为创新路横断面。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 创新路横断面设计图（四）	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-05-04		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	图 示



创新路标准横断面图
1:100



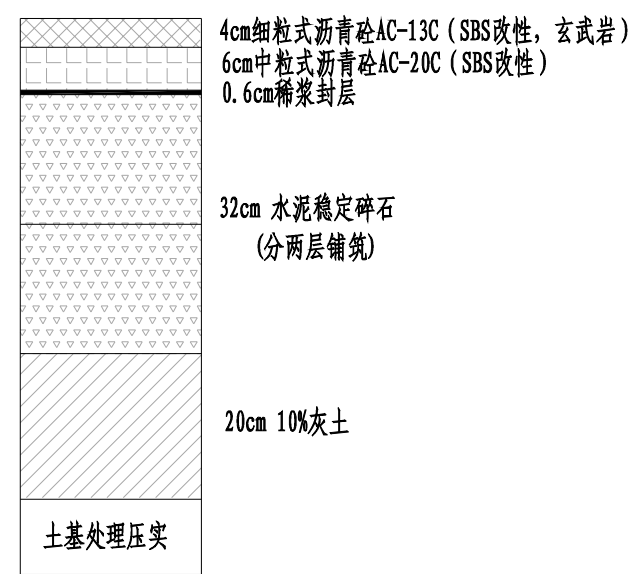
道路特征点断面图
1:100

注: 1. 上图中道路中心线标高0.00米处对应于道路设计高程。
2. 道路采用抛物线型路拱, 横坡2%。

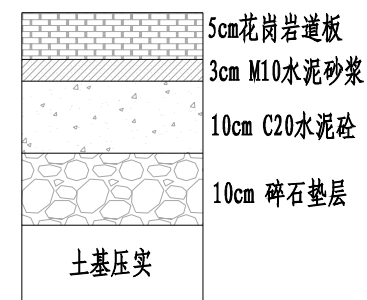
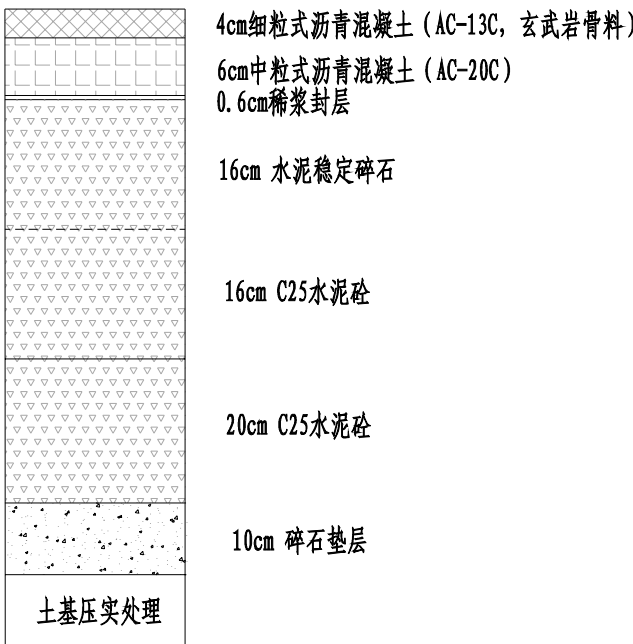
附注: 图中尺寸单位均以米计。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图(一)	设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
		复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-06-01		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2022.12	比例	图示

专业	专业
专业	专业



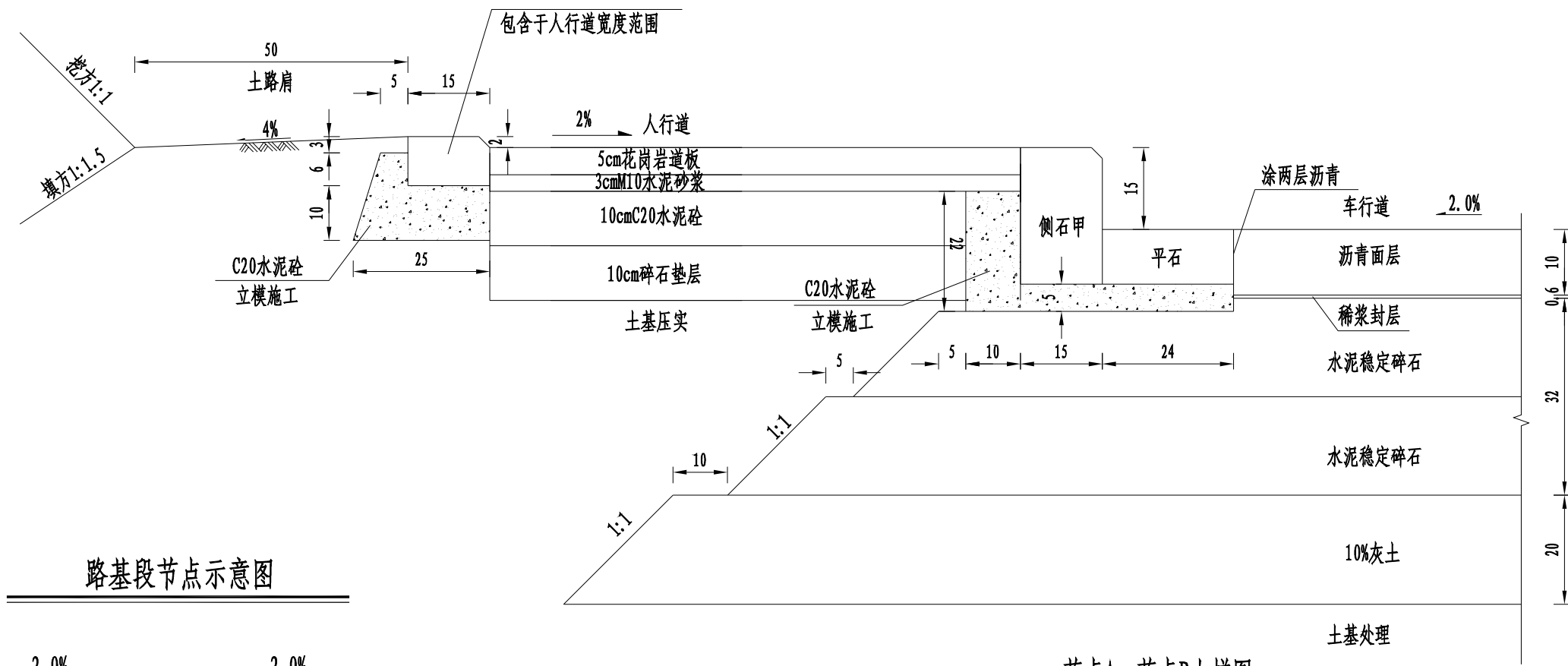
新建车行道结构 1:10



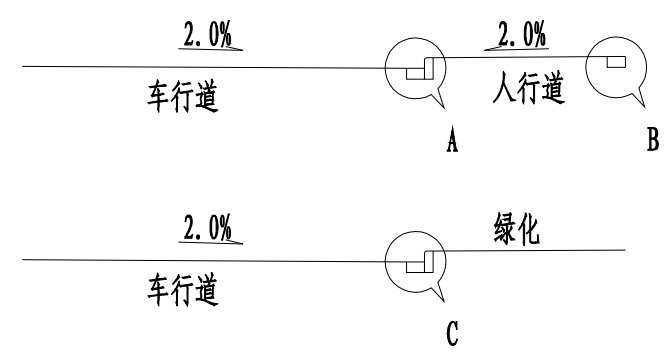
新建人行道结构 1:10

附注: 图中尺寸单位均以厘米计。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图 (二)	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-06-02		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2022.12	比 例	图 示

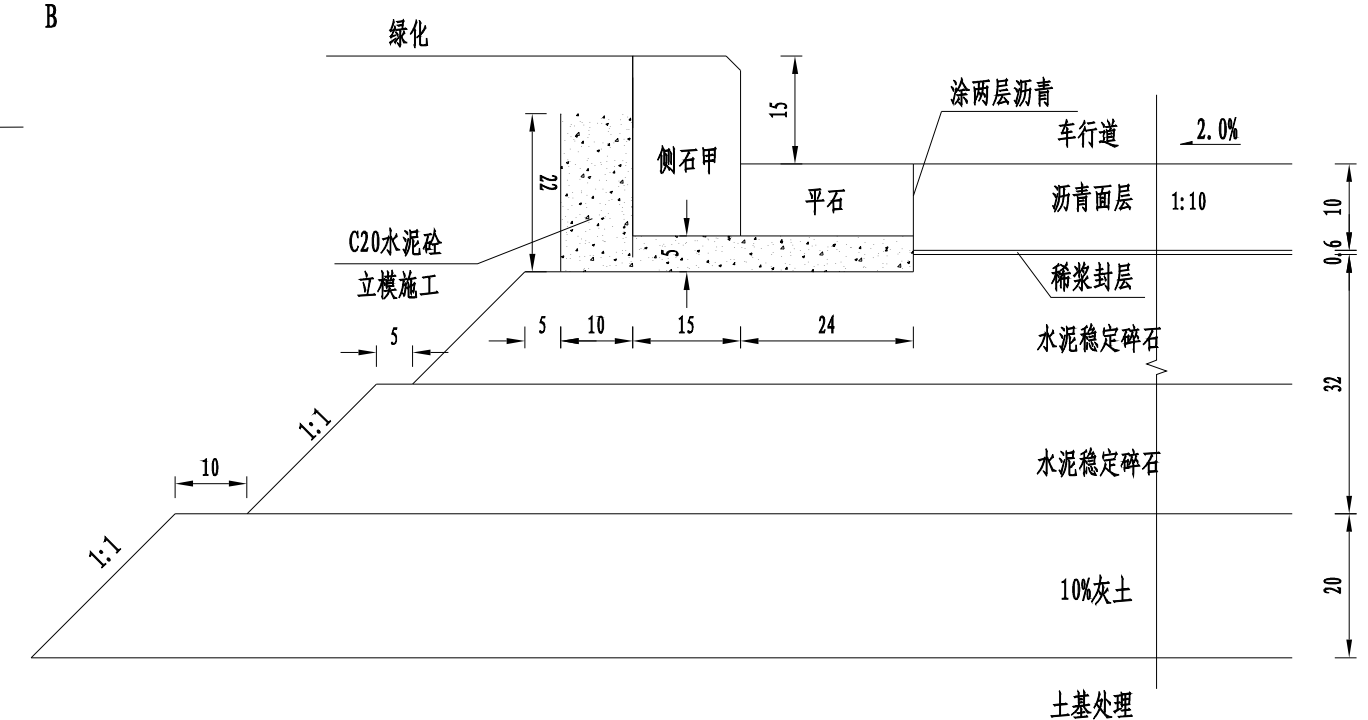


路基段节点示意图



节点A、节点B大样图

1:10



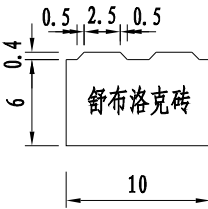
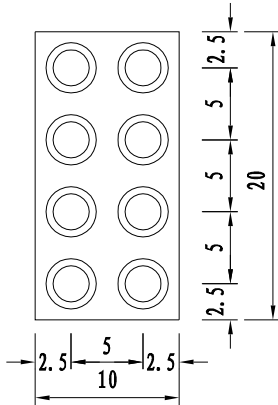
节点C大样图

1:10

附注: 图中尺寸单位均以厘米计。

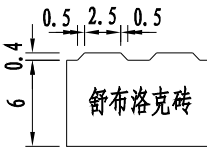
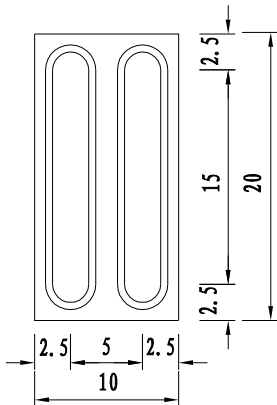
中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图(三)	设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
		复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-06-03		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2022.12	比例	图示

专业	专业
专业	专业



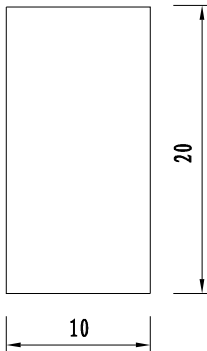
提示盲道板大样图

1:5



行进盲道板大样图

1:5



人行道板大样图

1:5

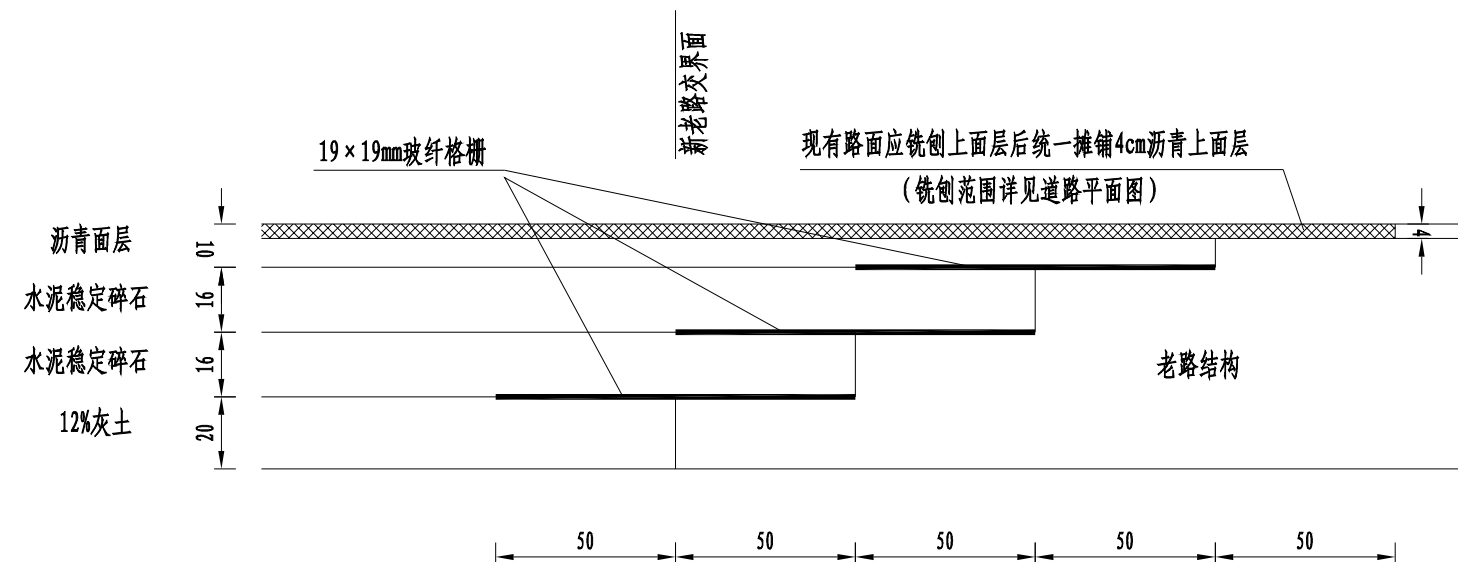
- 注：1. 道板防滑性能指标BPN≥65。
2. 盲道板预制时应一次压制成型，严禁分层压制。
3. 道板单块抗压强度≥25Mpa，平均抗压强度≥30Mpa。

附注：图中尺寸单位均以厘米计。

中铁第五勘察设计院集团有限公司

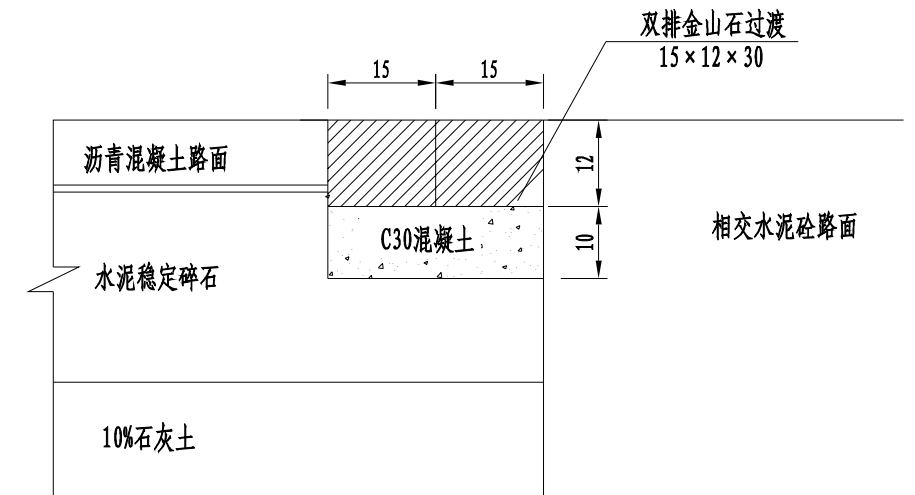
天目湖镇创新路道路工程
道路结构图（四）

设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-06-04		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2022.12	比 例	图 示



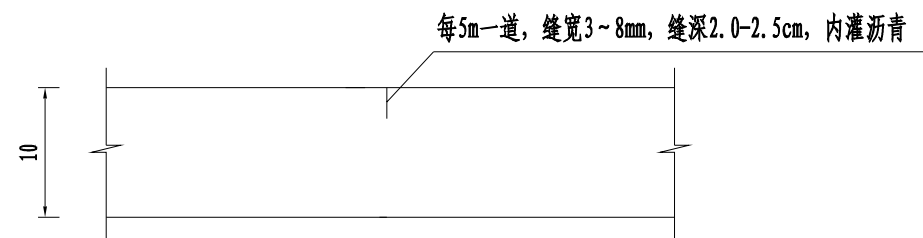
路面过渡大样图 (一)

注: 1. 本图适用于创新路与滨湖大道搭接和芳南路与天目路搭接。
2. 其它类型结构做法参照本图。
3. 玻纤格栅技术要求: 采用无碱玻璃纤维, 碱金属氧化物含量应不大于0.8%; 规格为GA1x1型, 网格尺寸为19×19mm; 极限抗拉强度(双向)≥50kN/m; 极限伸长率≤4%; 热老化后断裂强度: 经170℃, 1h热处理后, 经向和纬向拉伸断裂强度不小于原强度的90%。

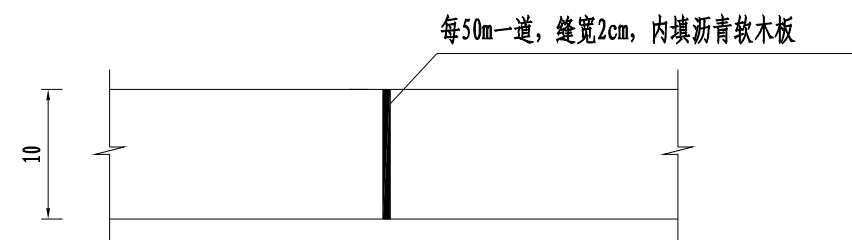


刚柔性路面过渡大样

注: 1. 本图适用于创新路与协和路搭接和芳南路与沙新路搭接。



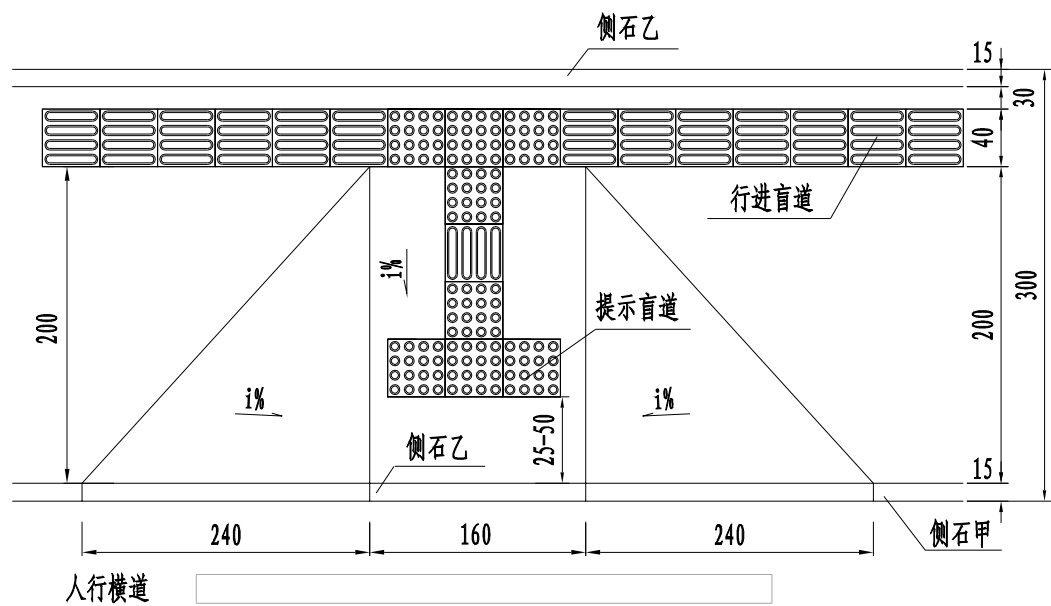
人行道10cmC20混凝土缩缝构造图



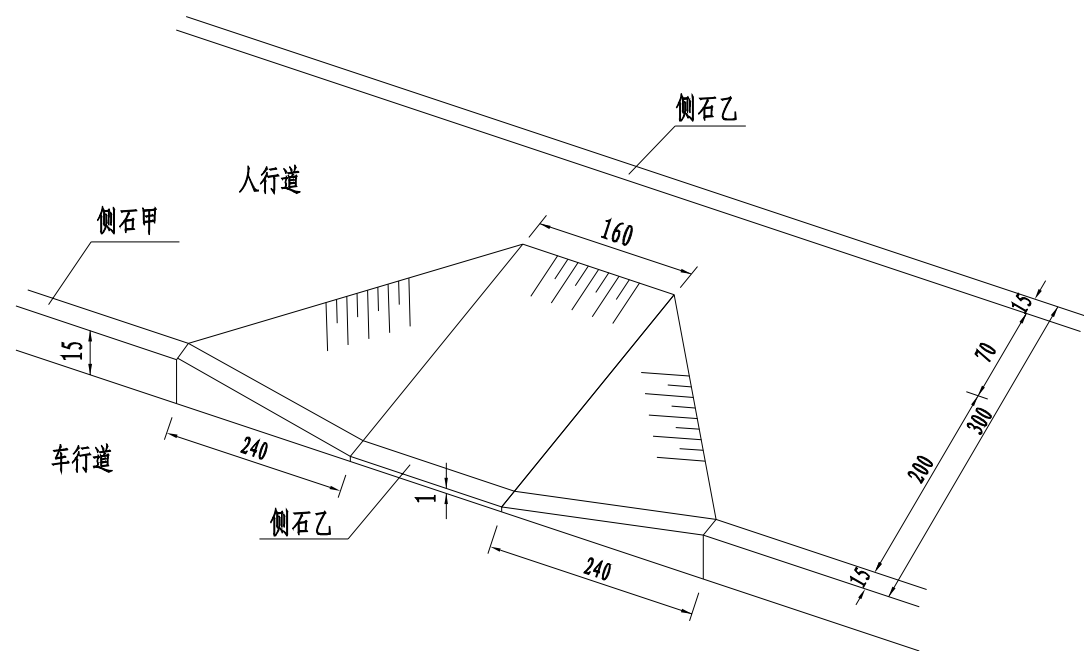
人行道10cmC20混凝土横向胀缝构造图

附注:图中尺寸单位均以厘米计。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图（五）	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-06-05		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2022.12	比 例	图 示



三面坡缘石无障碍坡道盲道布置图
示意



三面坡缘石无障碍坡道
示意

说明:

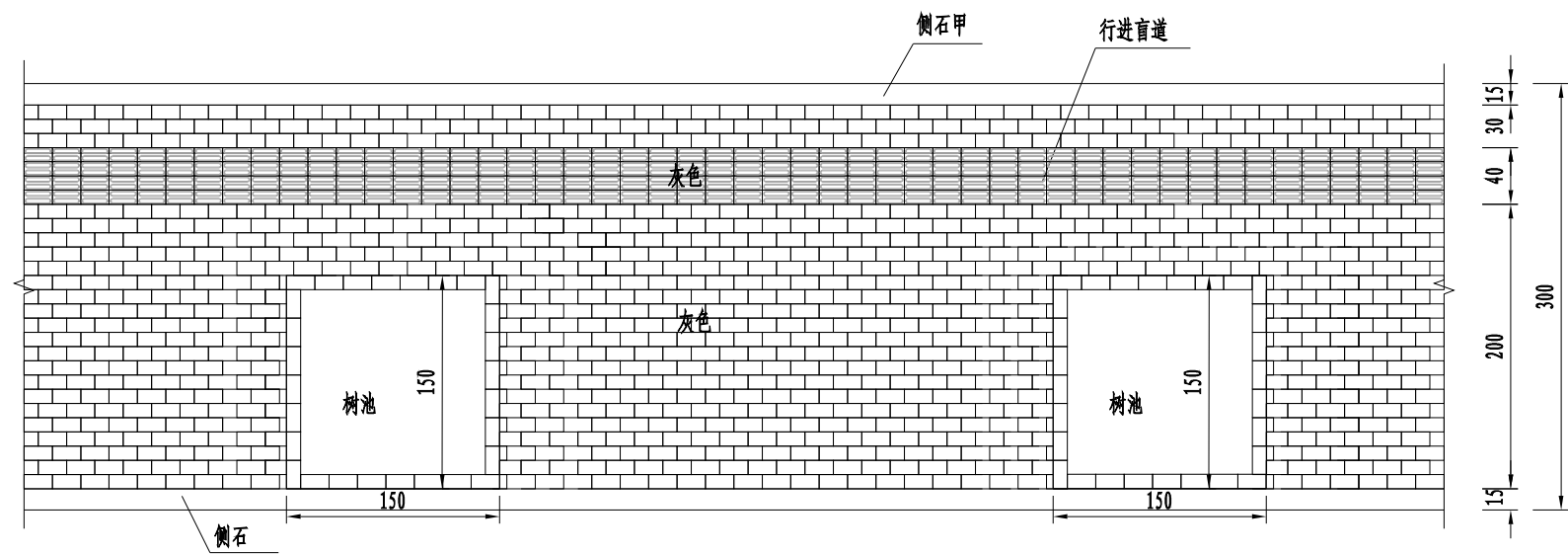
- 1、图中尺寸单位未作说明者均以厘米计。人行道板尺寸供参考，可根据建设方要求变更人行道板尺寸。
- 2、单面坡缘石无障碍坡道用于不设人行道断口的单位出入口处一般路段及规划交叉口和本路与里弄支路、设人行道断口的单位出入口处。施工时结合现场具体情况可灵活使用各种无障碍坡道的形式。
- 3、图中尺寸单位均以厘米计，本图仅供参考。
- 4、盲道距缘石坡道下口路缘石25~30cm，若设置石柱，则视情况适当加大距离。

中铁第五勘察设计院集团有限公司

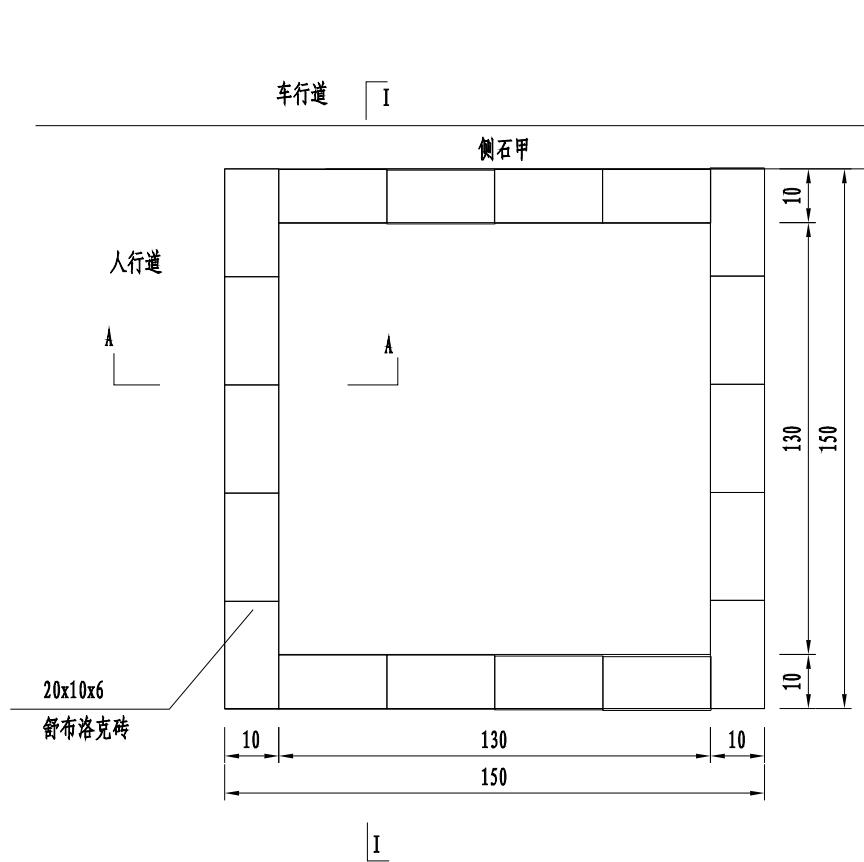
天目湖镇创新路道路工程
道路结构图(六)

设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-06-06		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2022.12	比例	图示

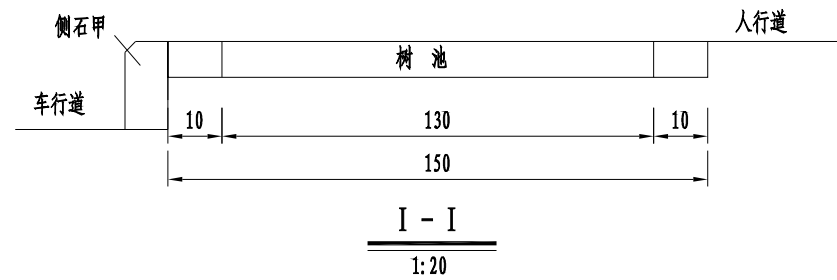
专业	专业
专业	专业



3m人行道盲道定位图
1:50

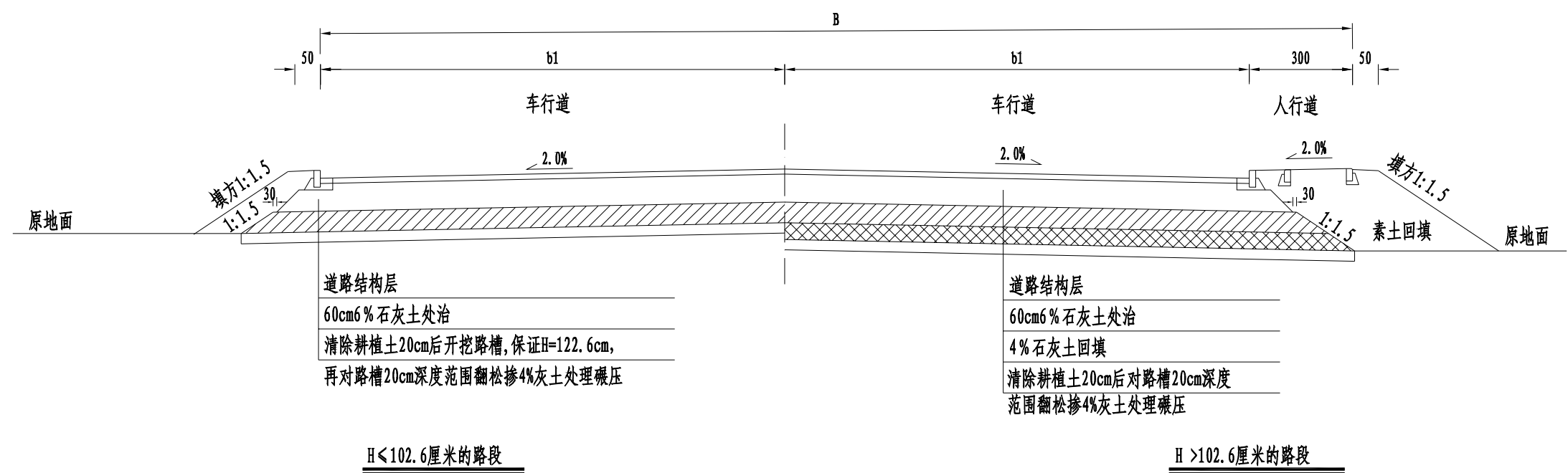


树池平面图
1:20



附注: 图中尺寸单位均以厘米计。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图(七)	设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
		复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-06-07		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2022.12	比例	图示



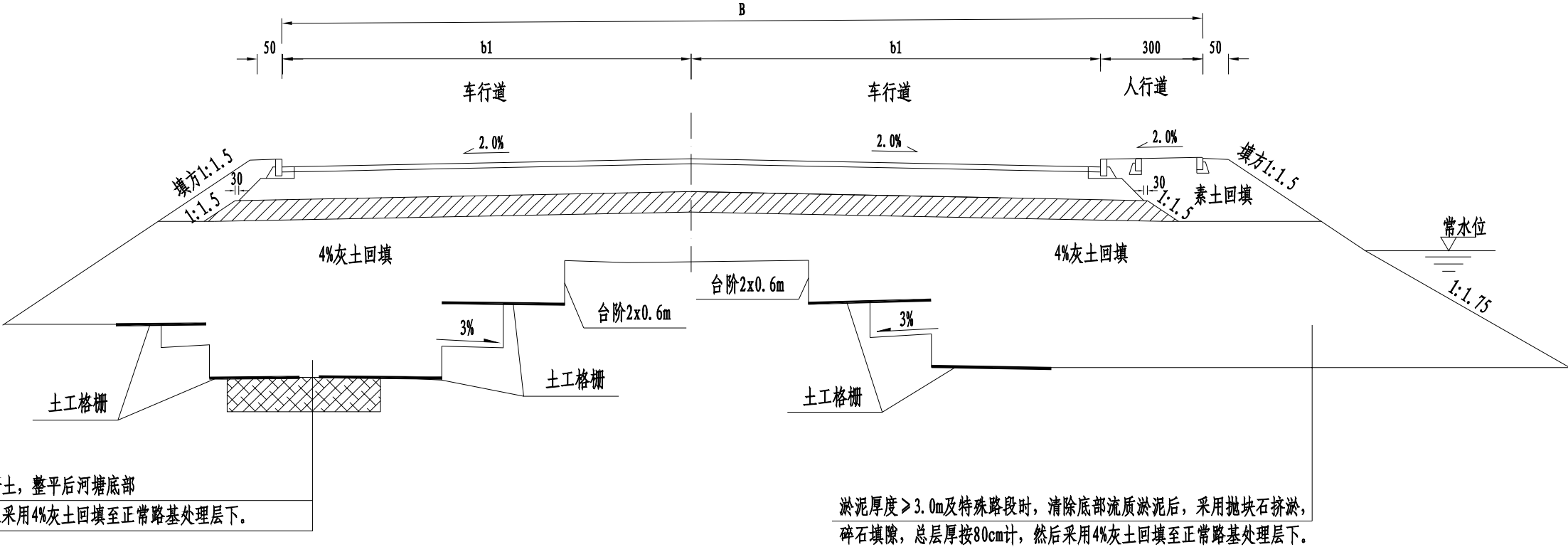
一般路段路基设计图

示意

附注:

1. 本图尺寸除注明外均以厘米计。
2. 一般路段车行道路基施工时, 当填土高度 H (路面设计高程与原地面高程的差值) ≤ 102.6 厘米时, 应清表平均20厘米并开挖路槽, 保证路面设计高程与开挖后路槽顶面高程间的高差为122.6厘米, 然后对原槽翻松20厘米, 掺4%石灰土后碾压, 回填三层20厘米厚的6%灰土处理层; 当填土高度 $H > 102.6$ 厘米时, 应清表平均20厘米, 再对原槽翻松20厘米, 掺4%石灰土后碾压, 再回填4%灰土至路床顶面以下60厘米处, 上面设置三层20厘米厚的6%灰土处理层。

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 道路结构图 (八)	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-06-08		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2022.12	比 例	图 示



河塘路基处理图 示意

附注：

1. 本图尺寸除注明外均以厘米计。
2. 当淤泥层厚度 $<3.0\text{m}$ 时，清淤至好土，整平后河塘底部采用 50cm 碎石土回填（碎石含量不小于 70% ），其上采用 4% 灰土回填至正常路基处理层（ 60cm 6% 石灰土处治层）下，并分层压实。淤泥厚度 $>3.0\text{m}$ 及特殊路段时，清除底部流质淤泥后，采用抛块石挤淤，碎石填隙，总层厚暂按 80cm 计，然后采用 4% 灰土回填至正常路基处理层下。具体处理方案应结合现场情况及施工条件由建设相关方现场确定。
3. 暗塘路段路基施工时，河塘边坡须挖成宽度 2.0m ，高度 0.6m ，向内倾 3% 的台阶，每两个台阶铺设一层双向钢塑土工格栅，双向钢塑土工格栅幅宽 2m ，技术指标要求为：纵向拉伸强度不小于 80kN/m ，横向拉伸强度不小于 80kN/m ，延伸率不大于 3% 。

中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
道路结构图（九）

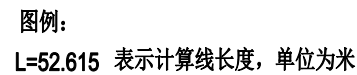
设计	徐震		审核	陶金		设计阶段	施工图	专业	道路工程
复核	蔡行洲		审定	陈文军		图号	2022-CZ-37-01-DL-06-09		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶金		日期	2022.12	比例	图示

平 曲 线 表

交点号	交点桩号	交点坐标		转角值		曲线要素值 (米)							曲线位置					直线长度及方向			备注
		X	Y	左转角	右转角	半 径	缓和曲线参数	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值	第一缓和曲线起点	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和曲线终点	直线长度 (米)	交点间距 (米)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
QD	K0+000	3468148.371	447428.387																	184.07°	
ZD	K0+538.948	3467610.783	447390.124															538.948	538.948		

竖曲线表

[illegible]



创新路与协和路竖向图

A=683平方米

1:250

中铁第五勘察设计院集团有限公司	天目湖镇创新路道路工程 交叉口竖向设计	设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
		复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-08		
		专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	

创新路逐桩坐标表

桩号	坐标 (米)		方位角
	X	Y	
K0+000	3468148.371	447428.387	184.07°
K0+030	3468118.447	447426.257	184.07°
K0+060	3468088.522	447424.127	184.07°
K0+090	3468058.598	447421.997	184.07°
K0+120	3468028.674	447419.867	184.07°
K0+150	3467998.749	447417.737	184.07°
K0+180	3467968.825	447415.608	184.07°
K0+210	3467938.901	447413.478	184.07°
K0+240	3467908.977	447411.348	184.07°
K0+270	3467879.052	447409.218	184.07°
K0+300	3467849.128	447407.088	184.07°
K0+330	3467819.204	447404.958	184.07°
K0+360	3467789.279	447402.828	184.07°
K0+390	3467759.355	447400.698	184.07°
K0+420	3467729.431	447398.569	184.07°
K0+450	3467699.507	447396.439	184.07°
K0+480	3467669.582	447394.309	184.07°
K0+510	3467639.658	447392.179	184.07°
K0+538.948	3467610.783	447390.124	184.07°

中铁第五勘察设计院集团有限公司

天目湖镇创新路道路工程
创新路、逐桩坐标表

设 计	徐 震		审 核	陶 金		设计阶段	施工图	专 业	道路工程
复 核	蔡行洲		审 定	陈文军		图 号	2022-CZ-37-01-DL-09-01		
专业负责人	蔡行洲		项目负责人	陶 金		日 期	2023.12	比 例	图 示