

鼎瑞-水保表 2021002

镇海清泉路（兆龙路~兴庄路）工程 水土保持方案报告表

建设单位：

宁波锦绣建设投资有限公司

编制单位：

浙江鼎瑞工程咨询有限公司

2021年5月

联 系 人：钱超凡

联系电话：18868940707

电子邮箱：1191914829@qq.com

单位邮编：315000

单位地址：宁波市北仑区梅山街道国际商贸区一号办公室 1777 室

镇海清泉路（兆龙路~兴庄路）工程
水土保持方案报告表

责 任 页

编制单位	浙江鼎瑞工程咨询有限公司		
责 任	姓 名	职务/职称	签 名
批 准	钱超凡	总 经 理	
核 定	叶康龙	高 工	叶康龙
审 查	缪 鹏	工 程 师	缪 鹏
校 核	叶晓阳	工 程 师	叶晓阳
编 写	潘 虹	工 程 师	潘 虹
	曾玉琪	工 程 师	曾玉琪

目 录

一、项目概况.....	- 1 -
二、水土流失防治方案.....	- 3 -
三、需要说明的其他事项.....	- 12 -
(一) 主体工程概况.....	- 12 -
(二) 土石方平衡.....	- 19 -
(三) 项目区概况.....	- 22 -
(四) 工程进度安排.....	- 27 -
(五) 水土流失预测.....	- 29 -
(六) 水土流失防治责任者.....	- 34 -
(七) 设计水平年.....	- 34 -
(八) 水土保持措施工程量.....	- 34 -
(九) 水土保持投资估算.....	- 34 -
(十) 效益分析.....	- 42 -
(十一) 方案实施保证措施.....	- 43 -
(十二) 结论与建议.....	- 43 -
五、申报.....	- 45 -
六、审批.....	- 46 -

专家意见修改意见一览表

评审意见	修改情况
补充并完善水土保持方案特性表	已补充完善，见方案特性表
根据工程特点，复核 6 项防治目标值中的林草覆盖率	已复核，见 P3
复核排水沟过流能力计算，相应复核临时排水沟、沉沙池的布置、尺寸和数量	已复核，见 P7
完善项目区及周边现状介绍，补偿说明轨道交通堆放在项目区内的土方数量及清运时间，补充东河的相关资料（宽度、底标高、常水位等）	已补充，见 P13
道路工程中，补充相撞场地标高、起终点（兆龙路与兴庄路）、规划支路的路面高程	已完善，见 P13
核实施工临时设施区布设位置（与目前轨道交通布设的矛盾）	已核实，见 P17
土石方平衡，复核各单项工程挖填方量	已复核，见土石方平衡
根据项目特点完善水土流失威海分析	以完善，见 P29
根据水保措施实施完毕并初步发挥效益时间，复核设计水平年	已复核，见 P34
补充余方河外外置承诺书，完善相关附图附件	已补充土方外运承诺书，并完善相关附图，见相关附图附件

附件：

附件 1 立项文件

附件 2 土方外运承诺书

附件 3 专家意见

附图：

附图 1 工程地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 项目区水土流失现状图

附图 4 项目区水土流失重点防治区划图

附图 5 地下室平面布置图

附图 6 项目竖向布置图

附图 7 水土流失防治责任范围图

附图 8 水土保持措施布置图

附图 9 排水沟、沉沙池设计图

附图 10 临时堆料防护典型设计图

一、项目概况

镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程				
	建设内容	新建长 450m，宽 26m 市政道路及配套设施				
	建设性质	新建	总投资（万元）		3664	
	土建投资（万元）	2752	占地面积（hm ² ）		永久：2.9288 临时：0	
	动工时间	2021 年 8 月	完工时间		2022 年 5 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方	
		1.99	1.42	1.42	1.99	
	取土（石、砂）场	不涉及				
弃土（石、砂）场	余方运至雄镇公司炼化 2 号地块渣土处置场堆放					
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及国家级、浙江省和宁波市划定的水土流失重点预防区和重点治理区			地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	300		容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址符合规划，选址唯一，不涉及水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。				
预测水土流失总量		65.25t				
防治责任范围（hm ² ）		2.9288				
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区建设类一级防治标准				
	水土流失治理度(%)	98	土壤流失控制比		1.67	
	渣土防护率(%)	98	表土保护率(%)		/	
	林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)		26	
水土保持措施	工程措施：在道路路面下方设置雨水管，雨水排水管总长 1006m；绿化区域前对绿化占地进行土地整治，土地整治面积为 1.1228hm ² 。 植物措施：对绿化区域进行绿化，绿化工程面积为 1.1228hm ² 。 临时措施：在场地周边设置临时排水沟 1051m，新增沉沙池 2 座，沉沙池长 6m，宽 2.5m，深 1.5m；对施工生产区临时堆料进行砖砌拦挡及土工布覆盖防护，砖砌挡墙 7m ³ ，土工布覆盖 100m ² 。					
水土保持投资估算（万元）	工程措施	64.68	植物措施		384.84	
	临时措施	14.58	水土保持补偿费		2.3430	
	独立费用	建设管理费		7.76		
		水土保持监理费		11.96		
		设计费		4.00		
	总投资		497.48（新增 47.96）			
编制单位	浙江鼎瑞工程咨询有限公司		建设单位	宁波市镇海区海江投资发展有限公司		
法定代表人及电话	钱超凡		法定代表人	杜惠达		

镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表

地 址	北仑区梅山街道国际商 贸区一号办公楼 1777 室	地 址	浙江省宁波市镇海区骆驼街道锦 业街 18 号 9-1 室
邮 编	315000	邮 编	315000
联系人/电话	缪鹏/1 3	联系人及电话	崔伟儒/1 [REDACTED] 4
电子信箱	2 @qq.com	电子信箱	/
传 真	/	传 真	/

二、水土流失防治方案

防治目标	本项目位于宁波市镇海区庄市街道，属于县级及以上城市区域，项目建设可能对周边产生较大水土流失影响，场地内无可剥离表土，本项目经水土保持论证，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类一级防治标准，经修正后各目标如下： (1) 水土流失治理度 98%； (2) 土壤流失控制比 1.67； (3) 渣土防护率 98%； (4) 表土保护率/； (5) 林草植被恢复率 98%； (6) 林草覆盖率 26%。	
防治责任范围	项目建设区	项目建设区总占地面积 2.9288hm ² ，全部为永久占地。

水土流失防治措施及总体布局	（一）水土流失防治分区 本方案的各项水土保持措施须合理、有序的进行，与主体工程相互协调，做到工程措施、植物措施与临时措施相结合，尽可能将工程建设过程中的水土流失量控制在最小，有效改善生态环境，本方案总体布局分为 3 个防治分区。 I区-道路工程区： 清泉路道路占地范围，防治责任范围面积为 1.7002hm²。 II区-沿河绿化带区： 沿河绿化带区位于清泉路北侧，建设为沿河绿化带，防治责任范围面积为 1.2286hm²。 III区-施工生产区防治区： 施工生产区防治区包括施工生产区占地，防治责任范围面积为 0.1500hm²，施工生活区位于项目区内布置于沿河绿化带区内，面积计入沿河绿化带区。 水土流失防治责任范围及分区图详见附图 07。 （二）主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价 主体设计中，对场地内综合管线、综合绿化等建设内容的工程措施、植物措施、临时措施等均有设计。 （1）具有水土保持功能但不界定为水土保持措施的工程 1) 道路硬化 主体设计对清泉路进行硬化，同时沿河绿化带区内停车场地块硬化，硬化地面不再产生土壤侵蚀。 硬化路面除发挥其主要交通功能以外，硬化的路面能有效防止降雨直接击溅土壤造成水土流失，同时也是防渗固土的一项有效措施，道路及地面硬化主要为主体功能服务，不界定为水土保持措施。 （2）界定为水土保持措施的工程 1) 雨水排水工程 本工程雨水由布设在道路下方的雨水管收集后排入项目区北侧东河河道内。在工程建设完成后，可以解决项目区内雨水排除问题，有效的控制雨水排放去向，避免对周围
---------------	--

措施及总体布局	环境产生影响，同时也减少了雨水在场区的停滞时间，减少径流冲刷引起水土流失作用，有利于水土保持，界定为水土保持工程。 本工程雨水排水工程总长约为 1006m。 2) 土地整治 工程后期需要对绿化区域进行土地整治，土地整治能够保证植物的存活率，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施，本工程土地整治范围包含道路两侧 150 个行道树坑及沿河绿化带景观绿化区域，每个行道树坑 1m×1m，总面积 150m²；沿河绿化带内景观绿化面积 1.1078hm²，土地整治总面积 1.1228hm²。 3) 绿化工程 项目区占地范围内，为达到净化、美化环境的目的，在项目区范围内，在道路两侧及沿河绿化带内种植绿化，同时在项目区内种植具有观赏价值、四季常绿、成活率高、无病虫害、苗源广的常绿乔、灌木，采用乔、灌、草相结合的方式，绿地率达到 38%。 除了以上采取的措施外，本方案对此工程施工过程中的工程措施、植物措施、临时措施及管理措施提出要求，还需要对临时排水沟、沉沙池和建筑堆料临时防护等做补充及重点设计，对施工过程中的水土保持管理措施提出相应要求，同时提出各项水土保持投资估算及方案实施的保证措施。 （三）分区防治措施 根据工程建设活动、水土流失防治范围及水土流失特点等，对项目区进行了分区防治，各分区采取相应的水土保持措施。 I区-道路工程区
水土流失防治	（1）工程措施 1) 雨水排水工程（主体已有） 本工程在道路下方布置雨水管网用于汇集、导排收集雨水，雨水收集后排入北侧东河，本工程雨水排水管总长1006m。 2) 土地整治（主体已有） 施工后期需要先对绿地区域进行土地整治，以方便后期植物措施的施工，本防治分

措施及总体布局	区绿化为道路两侧 150 棵行道树，土地整治面积 0.0150hm²。 (2) 植物措施 1) 绿化工程（主体已有） 工程施工结束后，在道路工程区种植行道树，行道树共种植 150 棵。 (3) 临时措施 1) 临时排水沟及沉沙池（方案新增） 本方案设计在项目周边设置临时排水沟，用于导排施工期间场地汇水；临时排水沟采用砖砌矩形断面，底宽 40cm，深 40cm，砖砌厚度 12cm，M7.5 砂浆抹面。临时排水沟总长 1051m，土方开挖 442m³，砌砖 102m³，砂浆抹面 842m²。 根据现场调查，本方案设计将排水出口设置于项目区北侧东河，并在排水出口添加沉沙池；设计沉沙池为 C25 混凝土底板加砖砌结构，砖砌厚度为 24cm，池底混凝土底板厚度为 12cm，方案设计沉沙池规格为长 6.0m，宽 2.5m，深 1.5m，砖砌结构，衬砌厚度 24cm。为了提高沉沙效果，中间每隔 2m 设一道隔段，隔段采用砖砌厚 12cm，隔段预留排水孔。 每座沉沙池的工程量为土方开挖 31m³，砖砌 5m³，水泥砂浆抹面 35m²，共设置两座沉沙池，开挖土方 62m³，砖砌 10m³，水泥砂浆抹面 70m²。 施工期间沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，消除安全隐患。沉沙池启用后，注意沉沙池的安全使用问题，并定时清理沉沙池，疏通排水沟，防止淤塞，减小排水出口对周边水系的影响，同时做好巡视并维护。沉沙池可在主体工程永久排水设施基本建成以后再进行填埋。
水土流失防治	临时排水沟过流能力校核如下： (1) 洪峰流量计算 根据地形情况，项目区内排涝系统无调蓄区，雨水流量根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）计算，计算公式为： 设计暴雨流量 $Q=q \times \Psi \times F$ 式中：Q—设计暴雨流量（L/s），

措施及总体布局

q —设计暴雨强度 ($L/s \cdot hm^2$) ,

F —集雨面积 (hm^2) ,

Ψ —设计径流系数, 取 0.70;

根据宁波地区的暴雨强度公式进行计算:

$$\text{式中: } q = \frac{6576.744 \times (1 + 0.685 \lg P)}{(t + 25.309)^{0.921}}$$

P —设计降雨重现期, 取 $P=1.0$ (a) ,

t —降雨历时, $t=t_1+mt_2$, 根据工程实际, 本项目取地面集水时间 $t=20$ (min) 。

地块最大汇水面积取 $1.50hm^2$, 经计算场地最大洪峰流量为 $0.12m^3/s$ 。

②排水沟过水能力校核

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中: A —过水面积, m^2 ;

C —谢才系数, 用公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算;

R —水力半径, m 。 $R=A/\chi$;

经计算, 排水沟过流量 $0.16m^3/s > 0.12m^3/s$, 满足过流要求。过水能力计算见表 1。

表 1 排水沟过流能力计算成果表

项目	断面	底坡	糙率	宽 b	水深 h	面积 A	湿周	谢才	流量
		i	n	(m)	(m)	(m^2)	x (m)	系数 C	Q (m^3/s)
排水沟	矩形	0.008	0.015	0.40	0.30	0.12	1.00	50.17	0.16

由上表可知, 本项目已开挖临时排水沟满足排涝要求, 不再重新设计。沉沙池典型设计图详见附图 09。

水土流失防治

本区防治措施工程量汇总如下:

工程措施: 主体已有雨水排水工程 1006m, 土地整治 $0.0150hm^2$ 。

植物措施: 景观绿化 $0.0150hm^2$ 。

临时措施: 临时排水沟 1051m (土方开挖 $442m^3$, 砌砖 $102m^3$, 砂浆抹面 $842m^2$); 方案新增沉沙池 2 座 (土方开挖 $62m^3$, 砖砌 $10m^3$, 水泥砂浆抹面 $70m^2$) 。

II 区-沿河绿化带区:

措施及总体布局	(1) 工程措施 1) 土地整治（主体已有） 施工后期需要先对绿地区域进行土地整治，以方便后期植物措施的施工，本工程土地整治面积约为 1.1078hm²。 (2) 植物措施 1) 绿化工程（主体已有） 工程施工结束后，对场地进行土地整治并进行绿化，植物措施在主体工程中已充分考虑，本工程绿化为 1.1078hm²，绿地率达到 38%。 本区防治措施工程量汇总如下： 工程措施：主体已有土地整治 1.1078hm²； 植物措施：主体已有景观绿化 1.1078hm²。
水土流失防	III 区-施工生产区防治区： (1) 临时措施 1) 建筑堆料防护（方案新增） 砂砾料堆放场周围及分隔采用 24cm 厚砖墙砌筑，分成 3 格，每格宽 5.0m，长 5.0m，高度为 1.0m，如堆料高度超过挡墙高度时，超过部分边坡控制在 1:1.5，遇到雨天采用土工布进行覆盖。工程施工结束，及时拆除砖墙，对场地进行恢复。 经估算，本工程共需要砖砌挡墙 7m³，土工布覆盖 100m²。 临时堆料场防护典型设计图详见附图 10。 本区防治措施工程量汇总如下： 临时措施：方案新增建筑堆料防护（砖砌挡墙 7m³，土工布覆盖 100m²）。 (四) 施工管理措施 (1) 应合理安排工期进度，尽量避开暴雨天气施工。 (2) 工程所需砂砾料在运输过程中应加强管理，采用封闭式车厢进行运输，对道路沿线的洒落及时清理，减少和防止水土流失。 (3) 施工开始后，施工单位应严格按照设计高程进行开挖和填筑，尽量减少土石方

治 措 施 及 总 体 布 局	的开挖量和搬运次数。 (4) 工程结束后, 及时进行清场, 清理建筑垃圾和不必要的砟地面, 恢复植被或地面硬化。 (5) 防扬尘措施 1) 加强施工车辆管理, 优化行车路线, 对进出场地的施工车辆勤冲洗, 对车辆途径路段勤洒水、清扫; 2) 运输土石方及粉料等施工车辆采取加蓬覆盖, 严禁物料沿途抛洒、掉落; 3) 根据年主导风向和敏感点的相对位置, 合理布置施工现场, 即砂石、土石方、粉料等物料堆放区应尽量远离周边环境敏感点; 4) 分区分类统一堆存物料, 对砂石、粉料等物料实行库存、加蓬覆盖和适当洒水, 避免露天堆放; 5) 遇有 6 级以上大风天气预报或市政府发布空气质量预警时, 应立即停止施工作业; 6) 使用商品混凝土, 严禁现场搅拌作业。 (6) 暴雨、台风应急措施 为及时、有效而迅速处理因台风、暴雨造成水土流失等事故, 避免或降低因暴雨造成施工事故的损失, 减少施工对周边河道所造成的重大环境影响, 遭遇异常台风、暴雨预案如下: 1) 在异常台风、暴雨发生后, 建设单位应根据异常报告停止施工, 并组织力量到施工现场进行监测和加强防护措施。组织和提供异常暴雨防护所需要的物品、备件、机动车辆等工具。应储备以下应急物资: 1、大功率抽水机数台; 2、输水管; 3、软电缆; 4、编织袋; 5、装卸工具; 6、彩条布; 7、雨衣、胶鞋等。 2) 应对措施 ①派专人巡视施工场地排水设施, 排水设施要完好并做好记录, 排水能力满足汛期要求, 排水沟要及时维修和清理, 保持其完好状态, 使水流畅通不产生冲刷和淤塞。 沉沙池要加强施工期间的管理, 避免安全隐患。施工期间要求定期巡视沉沙池, 并清理沉淀池。保持排水与沉淀池良好状态, 严防黄泥水进入周边排水设施。
--------------------------------------	---

②加强开挖填筑裸露面的防护

场地回填、开挖等有关土石方扰动应停止施工，并加强裸露面的防护，可采用土工布对土质裸露面进行覆盖。开挖的土石方应集中堆放，禁止分散或乱堆乱放，并按要求设置拦挡和覆盖措施。

水土保持措施总体布局图详见附图 08。

按照水土保持措施与主体工程“三同时”制度，各项水土保持措施与主体工程建设同步进行。

本方案各项水土保持措施与主体工程实施进度相衔接，在施工前期先进行场地平整，再开挖排水沟，并设置沉沙池；在整个工程建设期加强施工管理，加强项目区的教育管理与水土保持宣传，减少或避免由于人为活动对项目区及周边水土保持设施造成损坏。

本工程所有措施均于 2022 年 5 月实施完毕。在主体工程结束时，进行扫尾清理。

工程水土流失防治措施实施进度安排详见表 2。

表 2 工程水土流失防治措施实施进度安排表

防治分区	分项内容			2021 年		2022 年	
				第三季度	第四季度	第一季度	第二季度
	主体工程进度			-----	-----	-----	-----
II区-道路广场防治区	水土保持工程进度	工程措施	雨水排水工程				_____
			土地整治				_____
		植物措施	景观绿化				_____
		临时措施	临时排水沟		_____		
			沉沙池		_____		
III区-景观绿化防治区	水土保持工程进度	工程措施	土地整治				_____
		植物措施	景观绿化				_____
IV区-施工生产生活区		临时措施	建筑堆料临时防护		_____		

注：“-----”主体施工进度，“_____”方案实施进度。

三、需要说明的其他事项

（一）主体工程概况

（1）项目建设的必要性及前期进展情况

本项目为镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程，镇海清泉路（兆龙路~兴庄路）工程位于镇海新城南区庄市街道，是区域内东西向的城市支路。镇海新城的建设已经初具规模，土地开发利用已初见成效，随着宁波以及镇海经济的持续快速增长，慈海南路、世纪大道的建成通车，作为地处镇海行政经济与文化中心的镇海新城，也要求其加快建设速度，使之与国民经济的发展相协调，与镇海乃至宁波的建设相适应，尽早的完善新城的实施，尽快地发挥效益，镇海新城南区庄市街道的建设，是实现这一目标的其中一组成部分。因此本项目的建设是必要的。

2021年2月4日，宁波市镇海区发展和改革局以“2102-330211-04-01-440220”对镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程进行了备案。

2020年12月，宁波城建设计研究院有限公司完成了镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程项目建议书；2020年5月，宁波城建设计研究院有限公司初步完成。

2021年5月，遵照《中华人民共和国水土保持法》等法律、法规的要求，宁波市镇海区海江投资发展有限公司委托浙江鼎瑞工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制《镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表》。接受委托后，我公司组织专业技术人员对该工程进行了现场踏勘，对工程区及周边水土流失现状和现有的水土保持设施等有关情况进行了详细调查，同时收集了有关基础资料，并于2021年5月编制完成了《镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表》。

（2）建设地点

本工程位于宁波市镇海区庄市街道，位于东临兴庄路，西靠兆龙路，北侧为东河，项目区原始用地类型为交通运输用地，项目目前正在进行轨道交通地下建筑物施工，目前项目可通过兴庄路和兆龙路进出项目部。

（3）轨道交通部分介绍

项目场地内目前进行轨道交通 5 号线地下部分施工，轨道交通部分位于项目区内部面积为 8359m²，目前轨道交通施工已完成地下建筑支撑及顶板，在本项目施工过程中将预留两个出土口，后期轨道交通出土将由靠近兆龙路两个出土口出土，轨道交通在该工程段计划于 2021 年 12 月完工，预计土方将于 2021 年年底完成清运。届时将对出土口进行顶板回填并由建设单位进行道路面层施工。轨道交通部分无需进行路基换填。

（4）项目区及周边现状

项目区内部目前全部为水泥路面，场地内堆放轨道交通开挖土石方，北侧沿河绿化带用地目前为混凝土路面，布置轨道交通施工生产生活区布置于北侧沿河绿化带，施工板房将在本次施工过程中将进行搬迁。轨道交通出土目前临时堆放场地内部，位于轨道交通地下施工区块上部。项目区东侧为兆龙路，西侧为兴庄路，项目可通过兆龙路或兴庄路与外界联系。项目南侧为联兴家园和创维在建房产，北侧为东河，目前东河河道宽约 13.5m，全长 2km，常水位 1.25m，为浆砌石河坎，本次建设不对河坎进行扰动。

项目场地现状高程 2.35~2.96m，兆龙路项目区段现状高程 2.8m 左右，兴庄路项目区段现状高程 2.6m~2.8m，规划支护现状高程 2.7m 左右。



图 6 项目区现状



图 7 轨道交通地下支护已完成



图 8 项目区内轨道交通现状堆土



图 9 项目区北侧布置施工板房

工程地理位置图详见附图 1。

（3）建设规模

本项目为新建工程，工程用地红线面积为 2.9288hm²，其中清泉路道路占地面积 17002m²，北侧沿河绿化用地占地面积 12286m²，其中包括 1108m² 停车场，11078m² 公共绿地。项目建设一条长 450m，道路标准路幅 26m，设双向四车道，工程建设标准为城市支路，设计时速 30km/h。

工程主要技术经济指标见表 3。

表 3 工程主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量
1	公路等级		城市支路
2	设计速度	km/h	30
3	道路长度	m	450
4	道路宽度	m	26

（4）道路工程

①总图布局

本工程位于宁波市镇海区庄市街道，路线呈东西走向，西起兆龙路，东至兴庄路，全长 450m，沿线与兆龙路、兴庄路十字相交，与规划支路 T 字相交；全线不设公交站台。

表 4 平面交叉一览表

交叉口名称	相交道路等级	交叉口类型
清泉路—兆龙路	支—公路	T 字型（改建）
清泉路—规划支路	支—支	T 型（新建）
清泉路—兴庄路	支—次	十型（改建）

综合考虑道路排水、相交道路平顺衔接等因素，确定了道路纵断面整体线形。在符合规

范技术要求及规划要求的前提下，满足纵坡均匀平顺、起伏和缓、坡长和竖曲线长短适当、平面与纵断面组合设计协调、尽量减小工程量、能提供视野多样性的要求，并按规范基本要求，确定规范要求技术指标见下表：

表 5 纵断面技术指标表

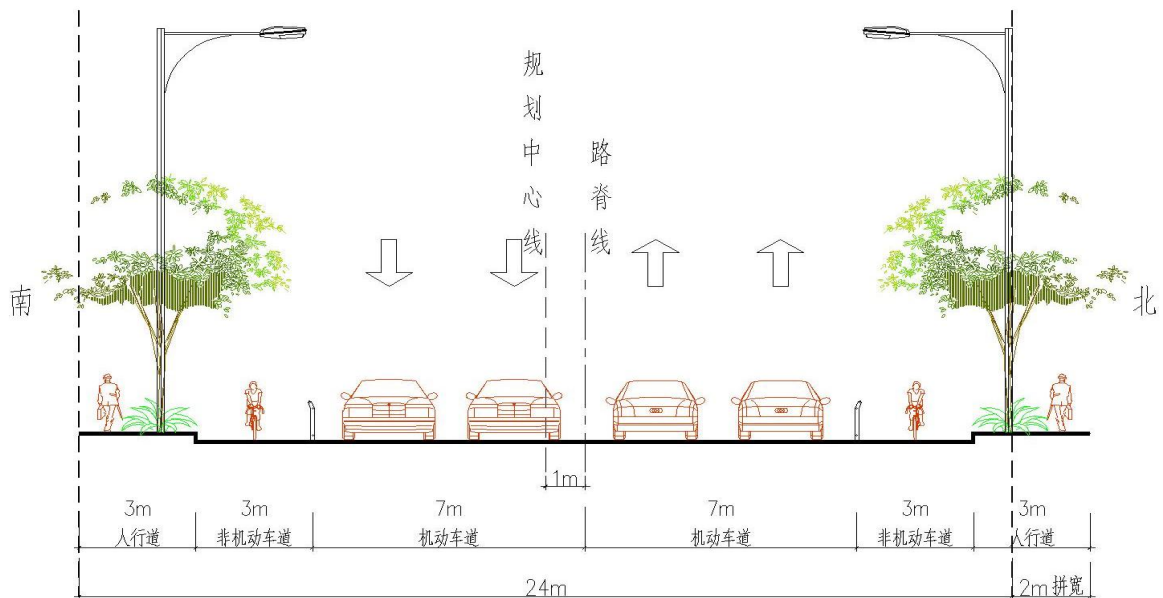
项目		单位	规范规定
道路等级		级	支路
计算行车速度		km/h	30
坡度	最大超高横坡	%	2
	最大纵坡	%	7
	最大合成坡度	%	8
纵坡坡段限制长度		m	最小 85
凸形竖曲线半径	一般最小半径	m	400
	极限最小半径	m	250
凹形竖曲线半径	一般最小半径	m	400
	极限最小半径	m	250
竖曲线最小长度		m	25

工程总平面布置图见附图 2。

②道路结构

本工程道路结构设计如下。

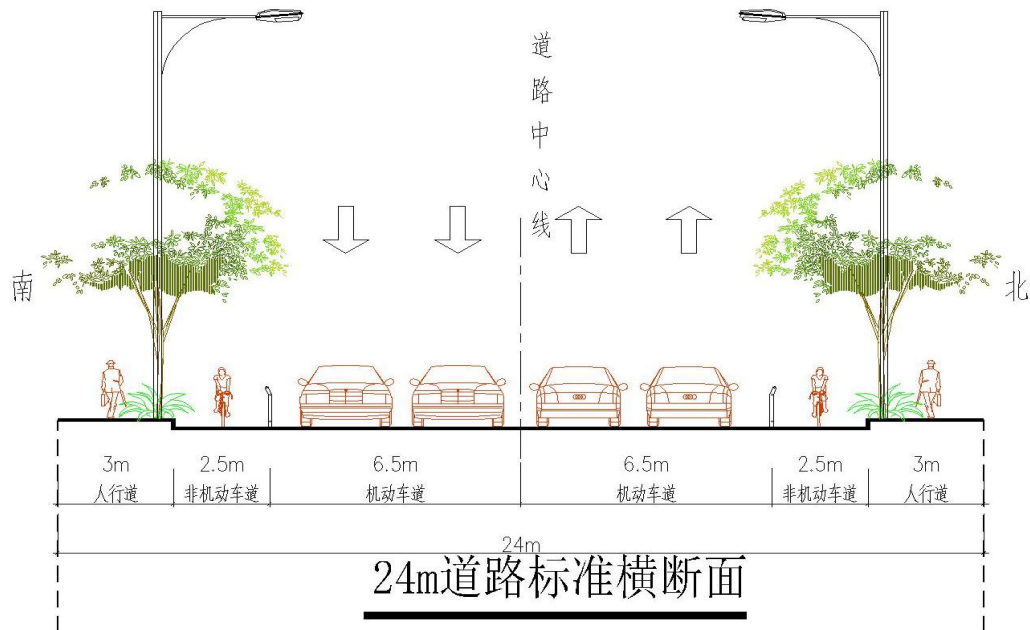
1. 为缓解轨道接驳交通压力，道路北侧借用 2m 沿河绿化，标准断面宽度为 26m。道路 26 米断面布置为：3m 人行道+3m 非机动车道+14m 机动车道+3m 非机动车道+3m 人行道。



26m道路标准横断面

2. 局部断面需避让道路北侧轨道风亭组，北侧无法借用绿化用地，道路断面为 24m。道

路 24m 断面布置为：2.5m 人行道+3m 非机动车道+13m 机动车道+2.5m 非机动车道+3m 人行道。



机动车道结构采用（轨道交通范围外）：

4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C 型）热沥青粘层

5cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C 型）热沥青粘层

7cm 粗粒式普通沥青混凝土（AC-25C 型）液体沥青透层

20cm 水泥稳定碎石上基层（水泥含量 4.5%）

20cm 水泥稳定碎石下基层（水泥含量 4%）

15cm 级配碎石整平层

65cm 级配碎石层。

轨道交通范围内机动车道结构层：

4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C 型）热沥青粘层；

5cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C 型）热沥青粘层；

7cm 粗粒式普通沥青混凝土（AC-25C 型）液体沥青透层；

20cm 水泥稳定碎石上基层（水泥含量 4.5%）；

20cm 水泥稳定碎石下基层（水泥含量 4%）；

15cm 级配碎石整平层。

③管线工程

根据规划设计要求，本项目新建 DN150mm 燃气管，新建 12 孔通信管，新建 DN300mm 污水管，新建 DN600-1350mm 雨水管，新建 DN500mm 给水管，新建 18 孔电力管，雨水管

最终排向东河。

④沿河绿化带设计

本项目北侧为东河，沿河绿化带占地面积 1.2286hm^2 ，设计为 1108m^2 的停车场和 11078m^2 的绿化，绿化采用乔灌木相结合方式，植物种植兼顾远观与近赏的尺度感，均以主调树种形成统一感和主色调，按相近的风格进行植物搭配，充分利用多种植物季节性的色彩特点，以形成统一协调的道路种植特色，营造独特的景观效果。在不同的环境中展现、创造特有的植物景观。

（5）施工布置

项目区施工临时设施区根据项目区的地形条件，本着“利于生产、方便生活、经济可靠、易于管理”的原则，本工程共布设施工生活区 1 处。

根据施工工艺，本项目在施工过程中布置施工生产生活区一处，位于项目区沿河绿化带，靠近东河，该地块后期为沿河绿化带，施工时序靠后，可用于施工生产生活区布置，目前该地块部分布置轨道交通施工生产生活区，根据现场调查，尚有很多空地可用于布置本项目施工生产生活区。

（6）施工工艺

1) 路基填筑

根据项目区地质条件及道路使用要求，本项目道路路基填筑采用宕渣填筑，以机械施工为主，适当配合人工。

根据前期沟通，轨道车站范围内路基回填由轨道施工单位实施，路基填筑至清泉路基层底部。软基处理重点解决轨道车站路基与普通路基间的不均匀沉降问题：

1.轨道范围内轨道站地下结构物沉降较少，只需进行填料压密；

2.轨道范围外填方较高，为减小对轨道站的影响，采用换填级配碎石，配合等载预压的方式进行处理，处理后能满足规范要求；

3.轨道站内外路基建议同步施工，交接处需设置台阶，路基层间建议加铺土工格栅；

4.如轨道覆土过薄，需采用泡沫轻质土换填或搭板过渡。

②水泥稳定碎石层施工

水泥稳定碎石层施工的工艺流程为：

准备下承层→施工放样→备料→摆放和摊铺水泥→拌和（干拌）→加水并湿拌→整形→整平和轻压→碾压→接头和调头处的处理→养生。

建设过程中道路、管线统一规划，综合布设。各种工程管线尽量同步建设，避免重复开挖、敷设，以减少地表扰动，加快施工进度。

2) 管线施工

工程区内管线较多，主要包括给水、雨水、污水、电力、通信五个专业的管线。管线埋设根据规范要求进行埋深，在宕渣回填后铺设管线，再在管线上进行结构层施工，因此管线施工过程中不涉及二次开挖，减少对地面的扰动。

（7）绿化施工

①本工程严格遵循“先地下，后地上；先主体，后局部；先地形，后种植”的施工原则，首先进行场地测量放样，场地平整完成后，进行种植土回填，同时进行乔木灌木的种植，草坪铺设等。

②场地处理

a、清理场地：对施工场地内所有垃圾、杂草杂物等进行全面清理。

b、按照永久性土方工程的施工要求，必须要有足够的稳定性和密实度，工程质量和艺术造型必须符合设计要求。

c、依据地形设计图将绿地地形先用就近符合要求的土源处理成低于设计标高 30cm 的初步地形；然后在此地形表面填上 30cm 符合种植土质要求的表土至设计地形高程。如绿地内现有土已符合种植土的要求，则可一次完成场地处理。

③乔灌木种植

严格把好质量关，苗木除了规格要符合要求外，还要选择长势旺盛，数杆挺拔、树冠均匀、姿态优美、无病虫害、机械损伤的苗木，并做好标记。栽植苗木尽量采用苗圃全冠苗。落叶乔木需保留三级以上叉枝，常绿乔木需带蓬种植，保持树冠完整。乔木和珍贵树木的栽植后，必须立支撑。胸径 10cm 以上的乔木，必须用杉木三脚支撑，铺装地树穴内的乔木，应用 DN32 镀锌管（漆成绿色），四脚支撑，高度统一 1.5m，撑脚不得超越树穴范围。支撑

要牢固，在支撑绑扎点应用麻布或橡皮块包住，以免磨去皮层，或引起环剥。然后均匀布置支撑脚位置，着地点再用石块垫住，支撑点上用麻绳或尼龙绳绑好。

④草坪铺设

铺草时草块之间要保留 1~2cm 的间隙，块缝力求错开，缝间填入细土。若草块有薄有厚，要用细土挤平，使草面标高一致。铺草时要随铺随踏实，使草块与土壤密接。最后用 200~300kg 的自制滚筒碾压。碾压后应及时浇水，第一次水要灌透，灌水后 2~3 天进行草坪平整度修复，直至草块完全平整。

（二）土石方平衡

根据项目区现状及项目周边地形高程初步计算，本工程主要产生的土方量具体如下：

（1）表土剥离及绿化覆土

本项目原始用地类型为耕地、草地，根据现场调查，本项目在开工前项目场地内已完成场地初步平整，场地内原有表土已遭到破坏，无剥离价值。

项目区内需要种植行道树 150 株，沿河绿化带新建绿化 11078m²。每个行道树种植坑内回填绿化土 1m³，沿河绿化带需要回填绿化覆土 50cm，共需绿化土 0.57 万 m³。

表 4 工程表土平衡表详见表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	综合利用					外借		余方	
			自身利用	调入		调出					
	表土	绿化土	数量	数量	来源	数量	去向	绿化土	来源	表土	去向
项目建设区	/	0.57	0.00	0.00		0.00		0.57	外购	/	

（2）场地开挖

根据项目设计高程，本项目在开工前需要对原地块进行开挖；道路工程区内需要开挖 1.3m，绿化区域部分需要开挖 0.5m。项目区域内有轨道交通正在开挖地下室，其中道路工程区内包含轨道交通开挖地下建筑占地 0.6358hm²，道路区域开挖面积 10644m²，开挖土石方 1.38 万 m³；北侧沿河绿化带开挖土石方厚度 50cm，开挖面积 12286m²，开挖土石方 0.61 万 m³，共开挖土石方 1.99 万 m³。

（3）路基回填

本项目道路路基需要进行 80cm 宕渣回填，回填宕渣部分面积 10644m²，回填宕渣 0.85

万 m^3 。

（4）道路结构层

道路结构层为级配碎石，不列入土石方平衡。

（5）管线工程

根据规划，本项目建设过程中新建 DN150mm 燃气管，新建 12 孔通信管，新建 DN300mm 污水管，新建 DN600-1350mm 雨水管，新建 DN500mm 给水管，新建 18 孔电力管，管线在路基回填时下埋，因此不涉及后期开挖回填。

（6）土石方平衡

综合统计分析，本工程挖填方总量为 3.41 万 m^3 ，其中挖方 1.99 万 m^3 ，填方 1.42 万 m^3 （其中绿化土 0.57 万 m^3 ，土石方 0.85 万 m^3 ）；工程借方 1.42 万 m^3 （其中绿化土 0.57 万 m^3 ，土石方 0.85 万 m^3 ），余方 1.99 万 m^3 ，余方土方外运至雄镇公司炼化 2 号地块渣土处置场堆放。

表 5 工程土石方综合平衡表 单位：万 m³

序号	项目	挖方			填方			综合利用					借方				余方		
		土石方	绿化土	小计	绿化土	土石方	小计	自身利用	调入		调出		绿化土	土石方	小计	来源	土石方	小计	去向
								土石方	土石方	来源	土石方	去向							
①	场地开挖	1.99		1.99												外购	1.99	1.99	外运至雄镇公司炼化 2 号地块渣土处置场堆放
②	路基回填					0.85	0.85							0.85	0.85				
③	绿化覆土				0.57		0.57						0.57		0.57				
④	合计	1.99		1.99			1.42						0.57	0.85	1.42		1.99	1.99	

注：1、表中各数据均按自然方计列；

2、各行均按“开挖+调入+外借=填方+调出+外运”进行校核。

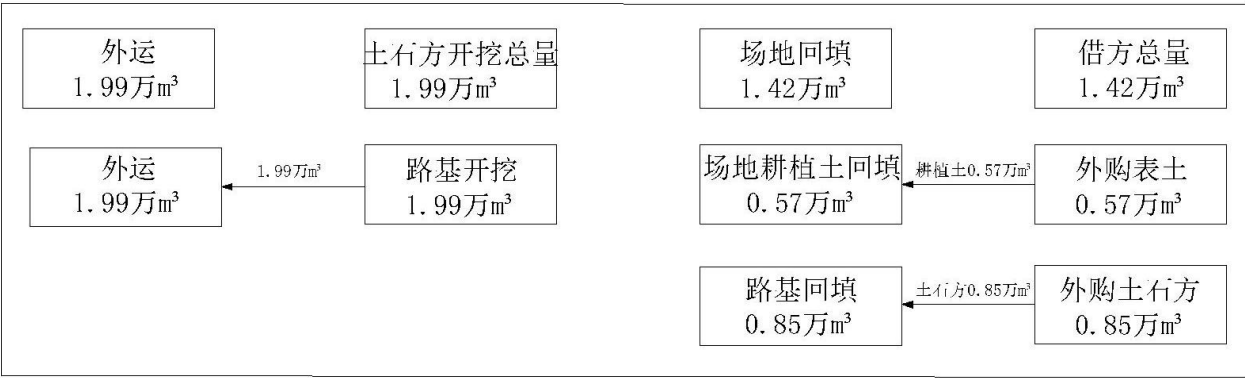


图9 工程土石方流向框图

(三) 项目区概况

(1) 地形地貌

拟建场地位于宁波市镇海区庄市街道，项目场地内现为轨道交通施工迹地，项目区原始高程在+2.80m~+3.50m之间，场地内目前已进行轨道交通轨道挖掘，在项目区内设置出土口。

(2) 地质

(1) 区域地质概况

从浙江省主要褶皱、断裂构造分布图来看，场区附近主要大断裂有两组，分别为北北东走向的镇海—温州活动断裂带，近东西走向的昌化—普陀断裂，每条断裂带均由数条主干断层和平行的旁侧断层组成。

根据《1/5万宁波幅区域地质调查报告》，总体上看工作区内断裂构造不甚发育，距离上述大断裂均较远，也无活动性断裂从场地通过。

根据拟建场地周边的区域资料分析，预计场地60.0m深度内可能存在以下地层。

第(T)层：素填土

杂色，稍密，饱和，主要由块石、碎石、砾石混粘性土等宕渣组成，原道路地段顶部0.15m为混凝土地坪，农田地段缺失该层，层厚0.60~1.30m，层底标高1.52~2.11m。

第(1)层：粘土

灰黄色，软~可塑，干强度高，高压缩性，高韧性，摇振反应无，切面光滑，含铁锰质，层厚0.90~1.70m，层顶埋深0.60~1.30m，层底标高0.34~0.88m。

第(2-1)层：淤泥

灰色，流塑，高压缩性，切面光滑，有臭味，含腐植物和贝壳碎片，局部为淤泥质土，厚层状。层厚 5.20~8.60m，层顶埋深 1.80~2.60m，层底标高-8.02~-4.55m。

第（2-2）层：淤泥质粉质粘土

灰色，流塑，高压缩性，稍有光泽，稍有臭味，含腐植物，夹团块状贝壳碎片和鳞片状云母，厚层状。层厚 4.00~8.50m，层顶埋深 7.30~10.80m，层底标高-14.32~-10.74m。

第（3）层：粉砂

灰色，流塑，饱和，中等压缩性，有层理，颗粒较细，以粉细砂为主，粉质充填，级配较差，磨圆度一般。层厚 1.10~3.80m，层顶埋深 13.50~17.50m，层底标高-16.34~-14.54m，东邑南路地段相变为粉土夹粉质粘土。

第（4-1）层：淤泥质粉质粘土

灰色，流塑，高压缩性，稍有光泽，稍有臭味，含腐植物和贝壳碎片，局部夹薄层粉土。层厚 2.60~8.80m，层顶埋深 17.30~19.00m，层底标高-24.18~-18.42m。

第（4-2）层：粉质粘土

灰色，流~软塑，饱和，干强度中等~低，高压缩性，中等~低韧性，摇振反应中等，无光泽，有层理，土质不均，局部夹薄层粉土粉砂。层厚 2.90~13.10 米，层顶埋深 21.20~25.70m，层底标高-31.52~-24.96m。

第（6-1）层：粘土

灰色，软塑，干强度中等，高压缩性，中等韧性，摇振反应中等，稍有光泽，厚层状，土质较均，含腐植物和贝壳碎片。层厚 10.60~19.10m，层顶埋深 27.00~34.30m，层底标高-44.06~-39.55m。

第（6-2）层：粉质粘土夹粉砂

灰色，软~可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应慢，稍有光泽，有层理，夹薄层中密粉土粉砂，手搓有砂粒感，土质不均。层厚 3.90~8.10 米，层顶埋深 42.50~46.90m，层底标高-48.91~-46.35m。

第（7）层：粉质粘土

灰褐色，软~可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应慢，稍有光泽，厚层状，局部夹团块状粉砂，含少量腐植物。层厚 4.50~12.70m，层顶埋深 49.20~51.80m，层底标高-60.02~-53.04m。

第（8-1）层：细砂、中砂

灰褐色，密实，饱和，低压缩性，上部颗粒较细，以中细砂为主，随深度增加，颗粒增大，偶见少量小碎石，磨圆度一般，级配一般，含少量粘性土。层厚一般超过 2.50m，层顶埋深 55.80~58.80m。

（3）气象

本工程所在区域属亚热带湿润季风区，雨量丰沛，气温适中，植物繁茂。气温和降水受自然地带、季节环境和地形的综合影响，随冬夏季节而变化。冬季盛行东北风，以晴冷干燥天气为主，是本区低温少雨季节；春末夏初副热带极峰开始稳定本区，冷暖空气交替，习称“梅雨季”；夏秋 7~9 月为台风侵袭期，主导风向以东南风为主，台风会带来大量降水，其特点为水量集中、历时短、强度大，易造成洪涝灾害。由于受太平洋副热带高压控制，常伴随有热带风暴的侵入，是沿海地区主要的灾害性天气。因此本工程应特别重视台风和风暴潮等气象灾害的影响，采取有效的防治措施。

镇海区地处亚热带季风气候，四季分明，光照充足，温和湿润，雨量充沛，无霜期长，农业生产条件优越，但也会出现台风、暴雨、干旱等灾害性天气。常年平均气温 16.5℃，地区性温差在 1.6~2.4℃之间；年平均日照时数 1877.5 小时，年平均日照率 42%；多年平均降雨量 1297.00mm；常年平均无霜期 242 天；多年年平均蒸发量 1468.20mm。

（4）河流水系

项目区属于太湖流域，根据《宁波市镇海区河网水系规划（2011-2020）》，镇海区有 32 条主干河道，151 条一般河道，最终形成“五横四纵”的防洪排涝格局。“五横”即东西向骨干河道沿山大河、姚江东排南支线、中大河、镇海东排南支线、金华河。“四纵”即南北向骨干河道—英雄河、西大河、万弓塘河和郭家港。

镇海区平均水资源总量 52889 万 m³（含重复利用水），其中地表水资源 48759 万 m³，占总量 92.2%；地下水资源 4130.72 万 m³，占总量 7.8%；人均水占有量 1100m³，亩均水量

1230m³。镇海区多年平均降水总量 11.009 亿 m³；多年平均年径流深 470~920mm；径流总量 5.09 亿 m³。时空分布规律与降水相似。

项目位于镇海区庄市街道，项目北侧为东河，项目区段河宽约 15m，河道目前已完成河坎建设，本次建设不对河坎进行扰动。

（5）土壤

宁波市土壤在中国土壤地理分区上属江南红壤、黄壤水稻土区。

宁波市土壤有 11 个土类，20 个亚类，58 个土属 134 个土种，依地貌形态将宁波市土壤分为 4 个区域。滨海平原区：土壤类型有滨海盐土、潮土、新积土和水稻土，主要分布在北部杭州湾南岸、东南部象山港两侧和三门湾北岸。水网平原区：以水稻土为主，少量潮土，主要分布在中部余姚、鄞州区、奉化和郊区。河谷地区：有新积土、潮土和水稻土，主要分布在姚江上游梁弄、奉化江上游樟溪、剡江、县江和象山港三门湾白溪、兔溪诸谷地，及古河谷宁海城北盆地。丘陵山地区：有红壤土、黄壤土、粗骨土、紫色土、基中性火山岩土、石质土、山地草甸土，主要分布在东部、西南部丘陵山区，丘陵坡地多红壤，东部海拔 550m 以上，西南部海拔 650m 以上低山缓坡和台地多黄壤土，陡坡地段多粗骨土，冲刷严重的陡坡及岗背分布有石质土。

镇海区内土壤分低山丘陵、滨海平原和水网平原三种地带性土壤，土壤总面积 108.3 万亩。低山丘陵，包括旱地、山垄地、山坡地共 53.9 万亩，占全区土壤面积 49.7%；滨海平原，江北起自官塘路，江南以石高塘、王公塘为界，形成南北凉快弯月形状海相堆积平原，面积 31.6 万亩，占全区土壤面积 29.1%；水网平原，处低山平原与滨海平原之间，面积 23.1 万亩，占全区土壤面积 21.2%。土壤分为红壤、潮土、盐土、水稻土 4 个土类，11 个亚类，21 个土属，26 个土种。其中，水稻土面积最大，占全区面积的 61%。

本项目建设区内土壤以水稻土为主。

（6）植被

镇海区植被分区属亚热带常绿阔叶林亚地带、浙闽山丘甜楮木荷林区，现存的多为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛等次生植被及人工引种植被。镇海区海滩涂草本植被，总长约 89.7km，

滩涂塘堤两岸芦苇丛生，塘下滩涂尚有三棱藨草、盐田碱蓬、小飞蓬等，草本植被覆盖率 40~70%。沿海丘陵针叶林占镇海区林地 30.92 万亩的 90%，暖性针叶林主要有马尾松、黑松和杉木，其中马尾松达 19 万亩；温性针叶林主要柳杉、金钱松等，仅少量分布。沿海丘陵阔叶林，现存多为次生类型，主要由石栎、青冈、苦槠、枫香、木荷、赤皮栲、红楠等，多分布在林场、共同、杨岙和招宝山。沿海平原竹林植被，常有香樟、木荷、杉木、毛竹。

本项目现状为交通运输用地，地面为混凝土硬化地面。

（7）水土流失现状

按全国水土流失类型区的划分，宁波市属于以水力侵蚀为主类型区中的南方红壤丘陵区，水土流失的类型主要是水力侵蚀，部分山丘区存在着滑坡、崩塌等重力侵蚀，沿海岛屿存在着极少量的风力侵蚀。水力侵蚀的表现形式主要是坡面面蚀，丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。

（8）水土流失强度

根据 2014 年水土流失现状调查，宁波市水土流失总面积 517.58km²，占宁波市土地总面积的 5.32%，其中轻度 174.19km²，占 1.79%；中度 221.99km²，占 2.29%，强烈 84.64km²，占 0.87%；极强烈 31.55km²，占 0.32%，剧烈 5.21km²，占 0.05%。

全市 11 个县（市、区）中，水土流失面积占土地总面积的比例超过 5%的共 4 个，为北仑区、鄞州区、余姚市和奉化市，其中超过 10%的有 1 个，为余姚市。

镇海区土地总面积为 237.06km²，无明显流失 232.41km²，水土流失面积 4.65km²，占镇海区土地总面积的 1.96%，其中轻度 1.75km²，占 0.74%；中度 1.68km²，占 0.71%，强烈 0.66km²，占 0.28%；极强烈 0.43km²，占 0.18%，剧烈 0.13km²，占 0.05%。

表 7 水土流失面积统计表

区划	项目	总面积	无明显流失	水土流失面积					
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
宁波市	面积	9729.10	9211.52	174.19	221.99	84.64	31.55	5.21	517.58
	占土地总面积 (%)			1.79	2.28	0.87	0.32	0.05	5.32
	占水土流失面积 (%)			33.65	42.89	16.35	6.10	1.01	100
镇海区	面积	237.06	232.41	1.75	1.68	0.66	0.43	0.13	4.65
	占土地总面积 (%)			0.74	0.71	0.28	0.18	0.05	1.96
	占水土流失面积 (%)			37.63	36.13	14.19	9.25	2.80	100

根据项目现场调查情况和收集的资料分析，项目区地形地貌为滨海淤积平原，原地貌为交通运输用地，地势平坦，项目区水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度。土壤侵蚀背景值约为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（9）土壤侵蚀模数和容许土壤流失量

工程区属平原区，水土保持现状较好。项目区水土流失类型主要是降水面蚀和地表径流冲刷引起的水力侵蚀以及由于人类开发活动造成的水土流失。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），工程不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《浙江省水利厅浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2号）和《宁波市水土保持规划》（甬政笈〔2016〕8号），项目区不涉及浙江省和宁波市划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

根据实地查勘，工程区地势平坦，工程区土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为微度侵蚀，小于项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区水土流失重点防治区划见附图4，项目区水土流失现状见附图3。

（四）工程进度安排

工程计划总工期9个月，计划于2021年8月开工，2021年5月完工。

- （1）2021年8月~2021年9月，完成施工准备工作；
- （2）2021年10月~2022年2月，完成路基及管线工程施工；
- （3）2022年3月~2022年4月，完成道路面层施工；
- （4）2022年5月~2022年5月，完成景观绿化施工。

工程施工进度情况见表9。

表 9 工程施工进度情况表

项目名称	2020 年		2021 年	
	第三季度	第四季度	第一季度	第二季度
施工准备	————			
路基及管线工程施工	————	————	————	
道路面层施工				————
景观绿化施工				————

说明：———— 表示施工进度。

（五）水土流失预测

（1）本项目水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个预测时段。

（2）可能造成水土流失面积及总量预测

①土壤侵蚀模数

工程施工过程中扰动了原地貌，导致现状地表裸露，结构疏松，孔隙度大，在降水等作用下极易产生水土流失，此期间侵蚀强度和水土流失量都最大，是本项目水土流失的防治重点。

本项目扰动原地貌面积为 2.9288hm^2 。根据现场勘查及有关资料综合得出，本项目土壤侵蚀强度背景值取值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

对原路面路基换填扰动地表、改变地表土壤结构，形成裸露面，使原地表的水土保持功能降低或丧失，土壤侵蚀强度较建设前显著增加；临时土方及砂石料的堆放，若不进行防护，受降水和地表径流的影响，易造成水土流失。

②预测时段

本工程计划于 2021 年 8 月开工建设，计划于 2022 年 5 月完工，总工期 9 个月。

施工期（含施工准备期）：施工期预测时间按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。本项目所在地雨季为 4 月 15 日~10 月 15 日。

自然恢复期：根据当地自然条件确定本项目自然恢复期取 1 年。

工程各预测单元预测时段详见表 10。

表 10 各预测单元预测时段划分

预测阶段	预测单元	施工期		自然恢复期	
		扰动时间	预测时段 (a)	扰动时间	预测时段 (a)
路基施工期间	轨道交通范围内	/	/	/	/
	轨道交通范围外	2021.8~2022.2	0.50	/	/
路面施工期	道路工程区	2022.3~2022.5	0.17	/	/
	沿河绿化带	2022.3~2022.5	0.17	/	/

注：施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

项目区多年平均逐月和逐年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值详见表 11。

表 11 多年平均逐月和逐年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值

行政区划	R													K
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	
宁波市	103.1	110.2	206.9	317.4	500.9	788.6	727.2	1018.2	1453.8	359.3	199.5	105.1	5890.2	0.0031

表 12 各预测单元分类表

预测时段	预测区域	预测单元	一级分类	二级分类	三级分类
路基施工期	项目建设区	轨道交通范围外	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
		轨道交通范围内		无扰动	
路面施工期	道路工程区	道路工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	沿河绿化带区	停车场范围		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
		景观植被		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

（一）地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$M_{ik} = M_{yd} / A = RK_{yd}L_yS_yBET$$

$$K_{yd} = NK$$

$$L_y = (\lambda / 20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta$$

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/km²·a；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K ——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

θ ——计算单元坡度，（°）取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时，m 取 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时，m 取 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时，m 取 0.4； $\theta > 5^\circ$ 时，m 取 0.5；

λ_x ——计算单元斜坡长度，m；

e——自然对数的底，可取 2.72；

施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表详见表 13。

表 13 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

预测阶段	施工期			
预测区域	项目建设区	道路工程区	沿河绿化带区	
预测单元	路基施工期	路面工程施工	地下施工期	地上施工期
λ_x	450	450	450	450
λ	100	100	100	80
m	0.5	0.2	0.2	0.2
θ	5°	1°	1°	1°
R	6616.4	6616.4	6616.4	6616.4
K	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
N	2.13	2.13	2.13	2.13
K_{yd}	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066
L_y	2.24	2.24	2.24	1.32
S_y	1.212	1.212	1.212	0.203
B	0.516	0.516	0.516	0.516
E	1	1	1	1
T	1	1	1	1
M_{yd}	54.390	8.943	5.632	5.632
M_{ji}	5439	894	563	563

（3）水土流失预测数学模型

一、土壤流失预测公式

$$W = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：

W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段；

i—预测单元，i=1，2，3，...，n-1，n；

F_{ji}—第 j 个预测时段，第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji}—第 j 个预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji}—第 j 个预测时段，第 i 预测单元的预测时段长（a）；

根据分析得到土壤侵蚀模数、侵蚀时间，结合侵蚀面积、背景流失量，得出工程建设可能引起的水土流失总量约为 65.25t，新增水土流失量约为 57.62t。其中施工期水土流失量为 59.71t，可能新增水土流失量 55.40t；自然恢复期水土流失量 5.54t，可能新增水土流失 2.22t。

工程水土流失情况预测详见表 14。

表 14 工程水土流失情况预测表

预测阶段	预测单元	预测时段	扰动面积	侵蚀时间	预测侵蚀模数	背景侵蚀模数	预测水土	背景水土	新增水土
			(hm²)	(a)	(t/km²·a)	(t/km²·a)	流失量(t)	流失量(t)	流失量(t)
路基施工期	非轨道交通区域	施工期	2.0929	0.5	5439	300	56.92	3.14	53.78
路面施工期	道路工程区	施工期	1.0664	0.17	894	300	1.62	0.54	1.08
	沿河绿化带区	施工期	1.2286	0.17	563	300	1.18	0.63	0.55
		自然恢复期	1.1078	1	500	300	5.54	3.32	2.22
共计		施工期					59.71	4.31	55.40
		自然恢复期					5.54	3.32	2.22
		小计					65.25	7.63	57.62

（六）水土流失防治责任者

工程水土流失防治责任者为宁波市镇海区海江投资发展有限公司。

（七）设计水平年

本工程计划于 2021 年 8 月开工建设，计划于 2022 年 5 月完工，建设工期为 9 个月。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》要求，本工程水土保持方案设计水平年取工程完工后的下一年，即 2023 年。

（八）水土保持措施工程量

水土保持措施工程量汇总见表 15。

表 15 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	防护工程		单位	工程量	
					总量	新增
I 区-道路工程防治区	工程措施	雨水排水工程		m	1006	
		土地整治		hm ²	0.0150	
	植物措施	景观绿化		hm ²	0.0150	
	临时措施	沉沙池	座数	座	2	2
			土方开挖	m ³	62	62
			砖砌	m ³	10	10
			砂浆抹面	m ²	70	70
		临时排水沟	数量	m	1051	1051
			土方开挖	m ³	442	442
			砖砌	m ³	102	102
			砂浆抹面	m ²	842	842
II 区-沿河绿化带防治区	工程措施	土地整治		hm ²	1.1078	
	植物措施	景观绿化		hm ²	1.1078	
III 区-施工生产区防治区	临时措施	建筑堆料临时防护	砖砌挡墙	m ³	7	7
			土工布覆盖	m ²	100	100

（九）水土保持投资估算

（1）编制原则

1) 水土保持工程作为主体工程的一项重要组成部分，主要材料价格、价格水平年等与主体工程一致，不足部分，按市场价格或选用水利部颁发标准；

2) 植物措施单价依据当地市场价格水平确定；

3) 编制格式及要求执行水利部水总〔2003〕67 号文规定。

4) 水土保持方案投资价格水平年为 2021 年。

5) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致。

6) 采用水利部规定的编制方法，即水土保持投资估算费用由工程措施、植物措施、临时工程措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等费用构成。

(2) 编制依据

1) 《财政部 国家发展改革委关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》（财综〔2008〕78 号文）；

2) 《浙江省财政厅、浙江省物价局、浙江省水利厅、中国人民银行杭州支行转发财政部、国家发展和改革委员会、水利部、中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（浙财综〔2014〕27 号，2014 年 4 月 30 日）；

3) 《浙江省物价局、浙江省财政厅、浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（浙价费〔2014〕224 号，2014 年 9 月 22 日发布，2014 年 11 月 1 日施行）；

4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

5) 《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》（浙政办发〔2015〕107 号）；

6) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总〔2016〕132 号，2016 年 7 月 5 日）；

7) 《浙江省水利厅关于水利工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》（浙水建〔2016〕14 号）；

8) 《关于引导降低行政审批中介服务收费的意见》（浙价服〔2016〕181 号，2016 年 11 月 8 日）；

9) 《浙江省水利厅关于我省水利工程计价依据中增值税税率调整的通知》（浙水建〔2018〕8 号）；

10) 《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）；

11) 《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018 年，浙江省水利厅 浙江

省发展和改革委员会 浙江省财政厅发布）；

12)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函(2019)448号)；

13)《宁波建设工程造价信息》(2020年6月)。

(3) 编制方法

本项目的水土保持工程投资包括主体工程已列部分和方案新增部分组成，对主体工程已列部分直接计列，不再进行单价分析；对方案新增措施部分进行单价分析后汇总计列。

1) 费用构成

根据《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018年），水土保持工程投资由工程措施、植物措施、临时措施、监测措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等组成。

独立费用包括建设管理费、科研勘察设计费、水土保持监理费等。

2) 采用定额和指标

本方案中采用的定额及相关指标与主体工程保持一致，不足部分参考《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018年，浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅发布）。

3) 基础单价

①人工单价

本方案人工单价与主体工程一致，本项目人工预算单价为：一类人工单价为125元/工日，二类人工单价为135元/工日，三类人工155元/工日。

根据浙江省工资标准和年应工作天数（250天），取费类别为一类、二类工程的人工预算单价为72.60元/工日，取费类别为三类工程的人工预算单价为69.60元/工日。本项目为三类工程，人工预算单价取69.60元/工日，人工预算单价限价为48.76元/工日。

②主要材料价格

工程措施和临时措施、主要和次要材料采用主体工程材料估算价格；植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成，其中采购及保管费按材料运到工地价格的15%

计算。

③主要设备价格

主要设备价格以出厂价为原价，另加运杂费和采购保管费。

④水土保持工程估算定额及施工机械台时费定额

施工机械台时费与主体工程一致，并参考《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018年，浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅发布）。

（4）费率

1）工程措施费费率

本工程方案新增单价主要利用《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定》（2018年，浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅发布）进行编制和计算，水土保持工程措施、植物措施和临时措施的单价均由直接费、间接费、利润、人工补差、材料补差和税金组成。其中直接费由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。本工程建筑安装工程采用一般计税法计价，一般计税法的增值税税率为9%。

本方案主体工程主要费率及计算方法详见表16，新增主要费率及计算方法详见表17。

表 16 主体工程概算取费费率及计算方法

序号	费用	费率	计算方法
一	单价综合费用	24.67%	单价综合费用=（定额人工费+定额机械费）×费率
二	总价综合费用	36.43%	总结综合费用=（定额人工费+定额机械费）×费率
三	标化工地预留费	1.27%	标化工地预留费=（定额人工费+定额机械费）×费率
四	优质工程预留费	1.50%	优质工程预留费=（概算分部分项工程费+总价综合费用）×费率
五	扩大系数	1%	概算扩大费用=（概算分部分项工程费+总价综合费用）×费率
六	税金	9%	税前概算费用×费率

表 17 方案新增主要费率表及计算方法

序号	费用	费率	计算方法
一	直接费		直接费=直接工程费+措施费
1	直接工程费		直接工程费=人工费+材料费（不含装置性材料费）+施工机械使用费
2	措施费	3.00%	措施费=直接工程费×措施费费率
二	间接费	8.50%	间接费=直接费×间接费费率
三	利润	5%	利润=（直接费+间接费）×利润费率
四	人工补差		人工补差=人工定额用量（含机械人工）×单位价差
五	材料补差		材料补差=材料定额用量×单位价差
六	税金	9%	税金=（直接费+间接费+利润+人工补差+材料补差）×税率

（5）临时工程

大型临时工程按工程量×单价进行计算，其他临时工程按工程措施和植物措施之和的 2% 计算。

（6）监测措施费用

监测措施指主体工程建设期内为监测水土流失危害和监测水土流失防治效果所发生的各项费用。

建设期观测运行费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。按照水土保持方案投资[水土保持工程投资中第一~第三部分（工程措施、植物措施、临时措施投资合计）]以及监测工作工期测算。

建设期观测运行费=收费基价×难度调整系数×实际监测时长（年）/基准监测时长（年）。
本项目难度调整系数取 0.70。

（7）独立费用

1) 建设管理费

包括建设单位日常管理费用和水土保持自主验收的有关费用。日常管理费以水土保持投资中第一至第三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的 1.5%~2.4%计取。

水土保持自主验收评估的相关费用依据《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定（2018 年）》计列，且满足实际需要。

2) 水土保持监理费

以水土保持投资中第一至第三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的 2.4%~3% 计取，且满足实际需要。

3) 科研勘察设计费

本项目科研勘察设计费包括可研实验费、勘测设计费、渣场稳定性评估费。

水土保持方案编制费：依据《浙江省水利水电工程设计概（预）算编制规定（2018）》计列。

勘察设计费：依据《工程勘察设计收费管理规定》计列。

工程勘察费=勘察费收费计价×专业调整系数×综合调整系数。本项目工程勘察费专业调整系数取 0.50，工程勘察费综合调整系数取 0.70；

工程设计费=设计费收费基价×专业调整系数×综合调整系数。本项目工程设计费专业调整系数取 0.56，工程设计费综合调整系数取 0.80。

（8）基本预备费

本项目属于初步设计阶段，基本预备费按照新增水土保持投资中一~五项（工程措施、植物措施、临时措施、监测措施、独立费用）投资合计的 3%计列。

（9）水土保持补偿费

水土保持补偿费的征收标准按照《浙江省物价局 浙江省财政厅浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（浙价费〔2014〕224 号）规定的水土保持补偿费征收标准执行，征收标准为 1.0 元/m²，根据《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》（浙政办发〔2015〕107 号），“自 2015 年 10 月 1 日起，水利部门的水土保持补偿费按规定标准的 80%征收”。

（10）水土保持投资

1) 水土保持总投资

本工程水土保持估算总投资为 497.48 万元（主体已有水土保持投资 449.52 万元，方案新增水土保持投资 47.96 万元），包括工程措施 64.68 万元，植物措施 384.84 万元，临时措施 14.58 万元，监测费用 5.99 万元，独立费用 23.72 万元（其中水土保持监理费 11.96 万元），基本预备费 1.13 万元，水土保持补偿费 2.3430 万元。

水土保持工程总投资估算详见表 18，水土保持投资分项估算详见表 19~表 22。

表 18 工程水土保持投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	工程措施	植物措施	临时措施	监测措施	独立费用	合计	主体已列	方案新增
一	第一部分 工程措施	64.68					64.68	64.68	0.00
1	I 区-道路工程防治区	60.42					60.42	60.42	0.00
2	II 区-沿河绿化带防治区	4.27					4.27	4.27	0.00
二	第二部分 植物措施		384.84				384.84	384.84	0.00
1	I 区-道路工程防治区		52.50				52.50	52.50	0.00
2	II 区-沿河绿化带防治区		332.34				332.34	332.34	0.00
三	第三部分 临时措施			20.68			20.68	0.00	20.68
1	I 区-道路工程防治区			11.18			11.18	0.00	11.18
2	III 区-施工生产生活防治区			0.51			0.51	0.00	0.51
3	其他临时工程费用			8.99			8.99	0.00	8.99
四	监测措施				5.99		5.99	0.00	5.99
五	独立费用					23.72	23.72		23.72
六	基本预备费						1.13		1.13
七	一~六部分合计						45.62	449.52	495.14
八	水土保持补偿费						2.3430		2.3430
九	水土保持总投资						47.96	449.52	497.48

2) 工程措施费用

表 19 工程措施投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量		单价（元）	合计（万元）		
			总量	新增		总量	主体已列	方案新增
一	I 区-道路工程防治区					60.42	60.42	0.00
1	雨水排水工程	m	1006		600.00	60.36	60.36	0.00
2	土地整治	hm ²	0.0150		38500.00	0.06	0.06	
二	II 区-沿河绿化带防治区					4.27	4.27	0.00
1	土地整治	hm ²	1.1078		38500.00	4.27	4.27	0.00
合计						64.68	64.68	0.00

3) 植物措施费用

表 20 植物措施投资估算表 单位：万元

序号	工程及费用名称	单位	数量		单价（元）	合计（万元）		
			总量	新增		总量	主体已列	方案新增
一	I 区-道路工程防治区					52.50	52.50	0
1	景观绿化	hm ²	0.0150		35000000.00	52.5	52.5	0
二	II 区-沿河绿化带防治区					332.34	332.34	0
1	土地整治	hm ²	1.1078		3000000.00	332.34	332.34	0
合计						384.84	384.84	0

4) 临时措施费用

表 21 临时措施投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称		单位	数量		单价（元）	合计（万元）		
				总量	新增		总量	主体已列	方案新增
一	I 区-道路工程防治区						11.18	0	11.18
1	沉沙池	座数	座	2	2		1.02	0	1.02
		土方开挖	m³	62	62	32.10	0.20	0	0.20
		砖砌	m³	10	10	599.29	0.60	0	0.60
		砂浆抹面	m²	70	70	31.30	0.22	0	0.22
	临时排水沟	数量	m	1051	1051		10.17	0	10.17
		土方开挖	m³	442	442	32.10	1.42	0	1.42
		砖砌	m³	102	102	599.29	6.11	0	6.11
		砂浆抹面	m²	842	842	31.30	2.64	0	2.64
三	III 区-施工生产区防治区						0.51	0	0.51
1	建筑堆料临时防护	砖砌挡墙	m³	7	7	599.29	0.42	0	0.42
		土工布覆盖	m²	100	100	9.01	0.09	0	0.09
四	其他临时工程费用			64.15	64.15	2%	2.89	0	2.89
合计							14.58	0.00	14.58

5) 监测措施费用

本项目水土保持投资中第一~第三部分（工程措施、植物措施、临时措施）投资合计为 464.10 万元，根据内插法计算收费基价为 7.43 万元，基准监测时长为 0.93 年。

本项目监测时长为 0.75 年，难度系数取 0.70，经计算，本项目建设期观测运行费为 5.99 万元。因此，本工程监测费用合计约为 5.99 万元。

6) 独立费用

表 22 水土保持独立费用估算表 单位：万元

工程及费用名称	数量	合价（万元）	备注
		总量	
建设单位水土保持工作管理费	1.5%	7.76	按新增工程措施、植物措施、临时措施之和的 1.5%计取，并考虑水土保持设施竣工验收收费 3 万。
水土保持方案编制费	1	4.00	
水土保持监理费	2.4%	11.96	按水土保持投资中第一至三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的 2.4%~3%计取
合计		23.72	

7) 基本预备费

本项目属于初步设计阶段，基本预备费按照新增水土保持投资中一~五项（新增工程措施、植物措施、临时措施、监测费用、独立费用之和（万元）投资合计的 3%计列。

经计算，本项目基本预备费为 1.13 万元。

（十）效益分析

水土保持效益分析主要指生态效益，包括水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况。本方案实施后，水土流失治理面积达到 1.1228hm²，林草植被建设面积将达到 1.1228hm²，可减少水土流失量 57.62t。

至设计水平年，各分区扰动地表面积、水土保持措施防治面积、硬化路面及水面面积等详见表 23。

表 23 各防治分区防治措施面积一览表 单位：hm²

防治分区	扰动面积	水保措施防治面积			永久建构 筑物面积
		植物措施面积	工程措施面积	小计	
I 区-道路工程防治区	1.70002	0.0150	0.0150	0.0150	1.6852
II 区-沿河绿化带防治区	1.2286	1.1078	1.1078	1.1078	0.1108
III 区-施工生产区防治区	(0.1500)	/	/	/	(0.1500)
合计	2.9288	1.1228	1.1228	1.1228	1.7960

1) 水土流失治理度

工程建设结束后，随着主体设计中具有水土保持功能工程的完工，以及本水土保持方案的实施，水土流失面积 1.1228hm²基本得到治理，因工程建设带来的水土流失将会得到有效控制；随着水土保持综合措施效益的逐渐发挥，到工程设计水平年，水土流失治理度大于 99%，大于 98%的防治目标。各分区的计算详见表 24。

表24 水土流失治理度

防治分区	时段	造成水土流失面积 (hm ²)	水保措施防治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)	
			工程措施	植物措施	小计	目标值	实际达到
I 区-道路工程防治区	设计水平年	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	98	>99
II 区-沿河绿化带防治区		1.1078	1.1078	1.1078	1.1078		
III 区-施工生产区防治区		/	/	/	/		
合计		1.1228	1.1228	1.1228	1.1228	98	>99

2) 土壤流失控制比

采取工程和植物措施后，减少了降雨、地面径流引发的水土流失，有效的控制了项目建设区内的水土流失，使区内平均土壤侵蚀强度在施工期恢复到项目区背景水土流失量 (300t/km²·a)，设计水平年逐步恢复到项目区现状平均土壤侵蚀模数背景值。设计水平年内

项目区的土壤流失控制比为 1.67，满足目标值要求。

3) 渣土防护率

防治区开挖土石方除回填、综合利用外，施工过程中临时堆土全部实施临时拦挡、排水、堆土体表面覆盖防护等措施，至设计水平年拦渣率大于 99%，满足目标值要求。

4) 表土保护率

项目区原用地类型为交通运输用地，项目区内无表土可剥离，本项目不涉及表土保护率。

5) 林草植被恢复率

工程可绿化面积 1.1228hm^2 ，至设计水平年，实施植物措施面积为 1.1228hm^2 ，林草植被恢复率大于 99%，满足目标值要求。

6) 林草覆盖率

至方案设计水平年，工程占地范围内有 1.1228hm^2 进行了绿化，总体林草覆盖率达 38%，达到 26%的防治目标。

（十一）方案实施保障措施

本方案制定的水土保持措施在施工期间，业主单位须严格按照设计要求施工，以免在其利用或占用的土地上发生不必要的土壤侵蚀，禁止对征地范围外的土地进行侵占和植被破坏。

本方案需由水行政主管部门审查批复，一经批准后，工程建设单位应主动与镇海区行政主管部门取得联系，自觉接受镇海区农业农村局的监督检查，落实水土流失防治责任。

监理单位对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控，达到降低成本、保证进度、提高质量的目的。

（十二）结论与建议

（1）本工程位于宁波市镇海区庄市街道，项目东临兴庄路，西面为兆龙路北靠东河。本工程计划于 2021 年 8 月开工建设，工程总用地面积 2.9288hm^2 ，全部为永久占地，项目范围道路工程部分和沿河绿化带部分，道路工程部分占地面积 1.7002hm^2 ，沿河绿化带占地面积 1.2286hm^2 ，项目总绿化面积 1.1228hm^2 ，绿地率达到 38%。

（2）工程建设扰动原地表面积 2.9288hm^2 ，本项目为道路工程建设项目，需缴纳水土保

持补偿费 2.3430 万元。

（3）施工过程中可能引起的水土流失量约为 65.25t。

（4）工程防治责任范围面积为 2.9288hm²。

（5）本方案新增水土保持投资 47.96 万元，水土保持补偿费 2.3430 万元，水土保持投资必须纳入主体工程投资中。

（6）主体工程中已有的具有水土保持功能的措施和本方案采取临时措施实施后，将使项目区的水土流失得到治理，减少工程建设带来的负面影响。

宁波市镇海区发展和改革局文件

镇发改〔2021〕33号

关于镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程 项目建议书的批复

宁波市镇海区海江投资发展有限公司：

你公司《关于镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程项目建议书的报告》（海江项〔2021〕2号）收悉。为提高区域交通水平，完善庄市片区道路交通网格，助推城乡一体化优势互补的发展格局，拟实施镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程项目，经研究，同意该项目建议书（统一项目代码：2102-330211-04-01-440220）。现批复如下：

一、工程建设的必要性：规划的清泉路位于镇海新城南区庄市街道，道路沿线分布创维、联兴家园等多个地块，道路建成后将打通兆龙路和兴庄路，衔接轨道交通5号线，承载着主干路网补充和公共交通转换的功能。因此，项目的实施是十分必要的。

二、工程规模及建设内容：工程位于镇海区庄市街道，西起兆龙路，东至兴庄路，道路全长约450米，标准横断面宽26米，为城市支路，设计速度30km/h。工程主要建设内容包括道路工程、管线工程、交通设施工程、绿化景观工程、照明工程以及周边停车设施等其他附属工程，具体如下：

(一) 道路工程：道路全长约450米，标准横断面宽26米，双向四车道。断面具体布置：3米人行道+3米非机动车道+14米机动车道+3米非机动车道+3米人行道。

(二) 管线工程：配套建设雨水、污水、给水、燃气、通信、电力等综合管线。

(三) 附属工程：主要包括道路绿化景观、交通设施、照明设施以及周边停车设施等附属工程的建设。

三、工程投资及资金筹措：工程总投资估算 3665 万元，建设资金由你公司筹措解决。

四、工程由宁波锦绣建设投资有限公司具体负责实施。

五、工程采用公开招标方式确定勘察、设计单位。

六、工程建设周期：计划建设工期为 9 个月。

接文后，希抓紧编制工程可行性研究报告，报我局审批。

宁波市镇海区发展和改革局

2021 年 2 月 3 日

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：区财政局、区审计局、区住建局、资规分局、区综合行政执法局、国资中心、生态环境分局、庄市街道办事处、宁波锦绣建设投资有限公司

宁波市镇海区发展和改革局办公室

2021 年 2 月 4 日印发

项目代码：2102-330211-04-01-440220



土方外运承诺书

根据国家、地方相关法规，我单位选择具有法定挖运资质的公司为土方挖运施工单位，具体实施方案如下：

- 1、土方开挖后弃渣暂定外运至雄镇公司炼化2号地块渣土处置场堆放，用于场地后期回填，后期如有变更及时向镇海区农业农村局进行备案等级。
- 2、根据交警禁行情况，避开城市道路，选择最合理土方运输路线。
- 3、土方运输车辆出工地前做好清理工作，保证土方的密闭性，避免对沿途道路的污染。
- 4、与施工单位签订废土清运合同，有条款强制土方不得向江河和专门存放地意外的沟渠倾倒，严格要求施工单位土方外运按政府制定堆放场地进行堆放，违者严肃处理。

建设单位：宁波市镇海区海江投资发展有限公司

镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表 审查意见

经对浙江鼎瑞工程咨询有限公司编制的《镇海清泉路（兆龙路-兴庄路）工程水土保持方案报告表》技术审查，认为工程建设无重大水土保持制约因素，该水土保持方案报告表编制基本符合有关技术规范的规定和要求，经修改后可上报审批。提出主要意见如下：

一、补充并完善水土保持方案特性表（报告表）。

二、P3, 根据工程特点，复核6项防治目标值中的林草覆盖率。

三、P7, 复核排水沟过流能力计算，相应复核临时排水沟、沉沙池的布置、尺寸和数量。

四、P13, 完善项目区及周边现状介绍，补充说明轨道交通堆放在项目区内的土方数量及清运时间；补充东河的相关资料（宽度、底标高、常水位等）。

五、P14, 道路工程中，补充现状场地标高、起终点（兆龙路与兴庄路）、规划支路的路面标高。

六、P17, 核实施工临时设施区布设位置（与目前轨道交通布设的矛盾）。

七、土石方平衡，复核各单项工程挖填方量。

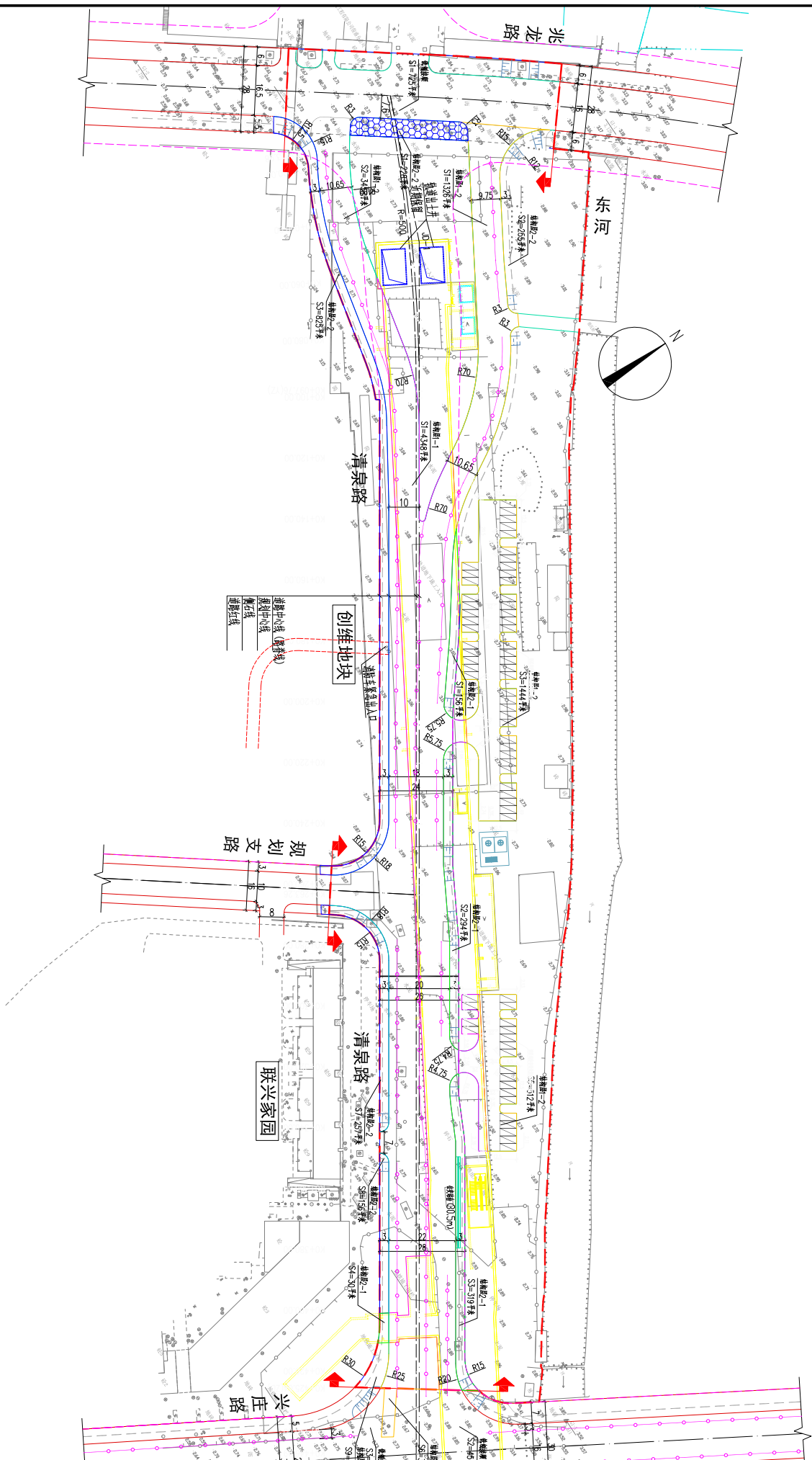
八、根据项目特点完善水土流失危害分析。

九、根据水保措施实施完毕并初步发挥效益的时间，复核设计水平年。

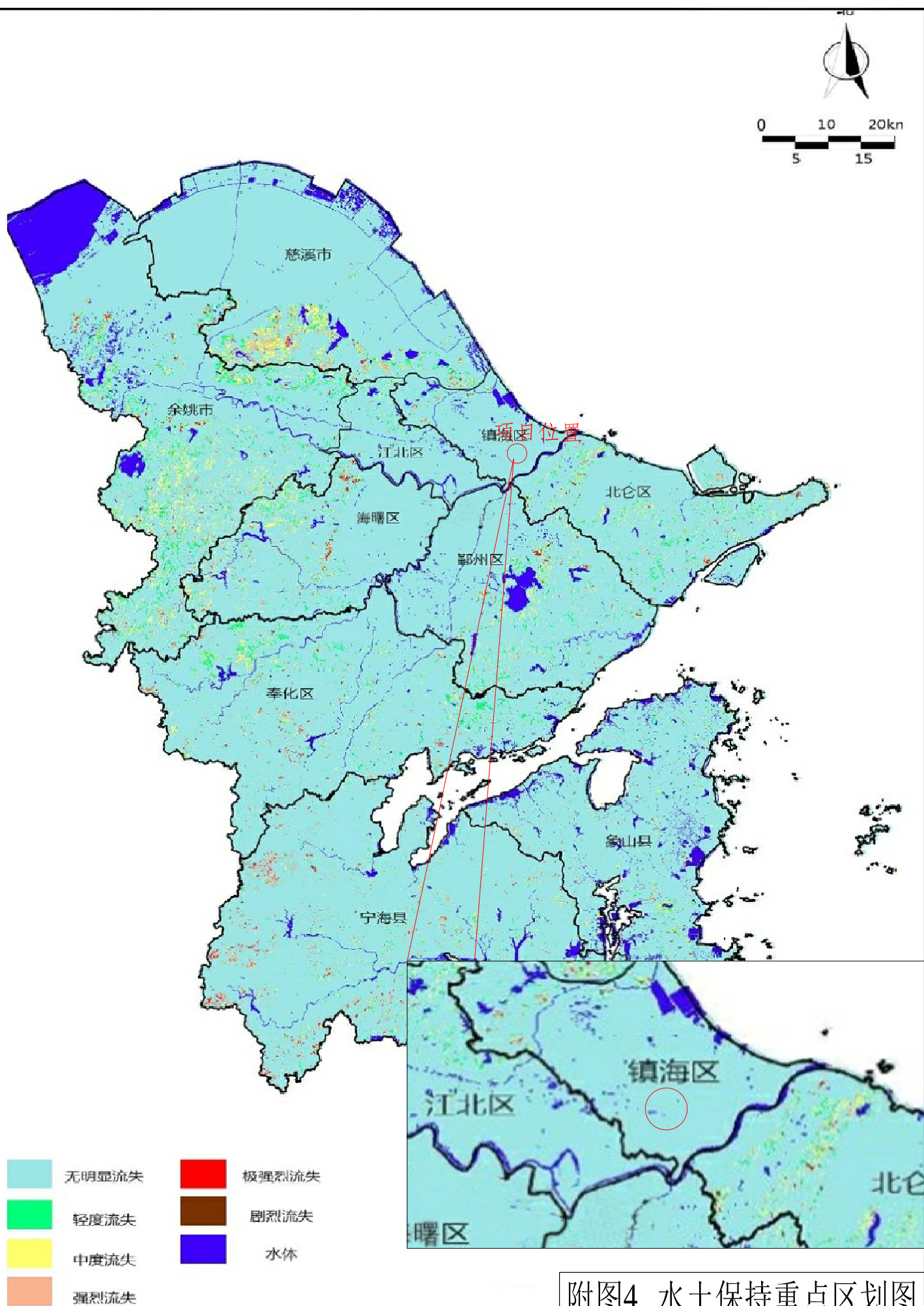
十、补充余方合法处置承诺书，完善相关附图。

专家：刘明耀

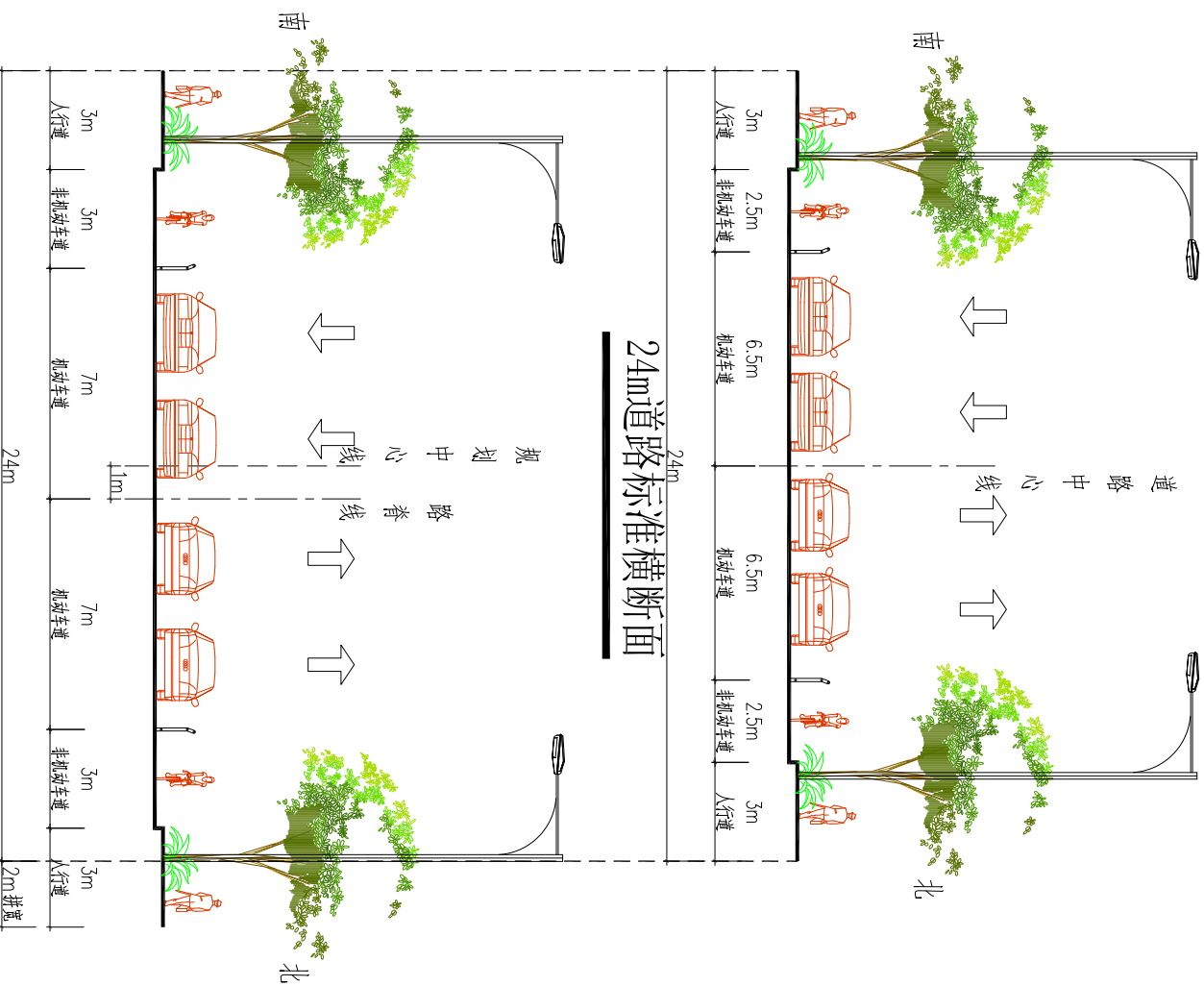
2021年5月24日



附图2 项目总平面布置图



附图4 水土保持重点区划图



注：1. 本图比例：200。
2. 本图尺寸除注明外均以米计。

26m道路标准横断面

附图5 道路标准断面图

车行道结构层（轨道范围内）	
4cm	细粒式改性沥青混凝土（AC-13C型）
热源青黏层0.6L/m ²	
5cm	中粒式改性沥青混凝土（AC-20C型）
热源青黏层0.6L/m ²	
7cm	粗粒式普通沥青混凝土（AC-25C型）
液体沥青透层1L/m ²	
20cm	水泥稳定碎石上基层（水泥含量4.5%）
20cm	水泥稳定碎石下基层（水泥含量4%）
15cm	级配碎石垫层
车站顶板上方由轨道回填路基至本次设计基层底	

结构层1-1 车行道结构层（轨道范围内）

车行道结构层（轨道范围外）	
4cm	细粒式改性沥青混凝土（AC-13C型）
热源青黏层0.6L/m ²	
5cm	中粒式改性沥青混凝土（AC-20C型）
热源青黏层0.6L/m ²	
7cm	粗粒式普通沥青混凝土（AC-25C型）
液体沥青透层1L/m ²	
20cm	水泥稳定碎石上基层（水泥含量4.5%）
20cm	水泥稳定碎石下基层（水泥含量4%）
40cm	塘渣垫层（粒径≤10cm）
40cm	塘渣处治层（粒径≤25cm）
处理后地基	

结构层1-2 车行道结构层（轨道范围外）

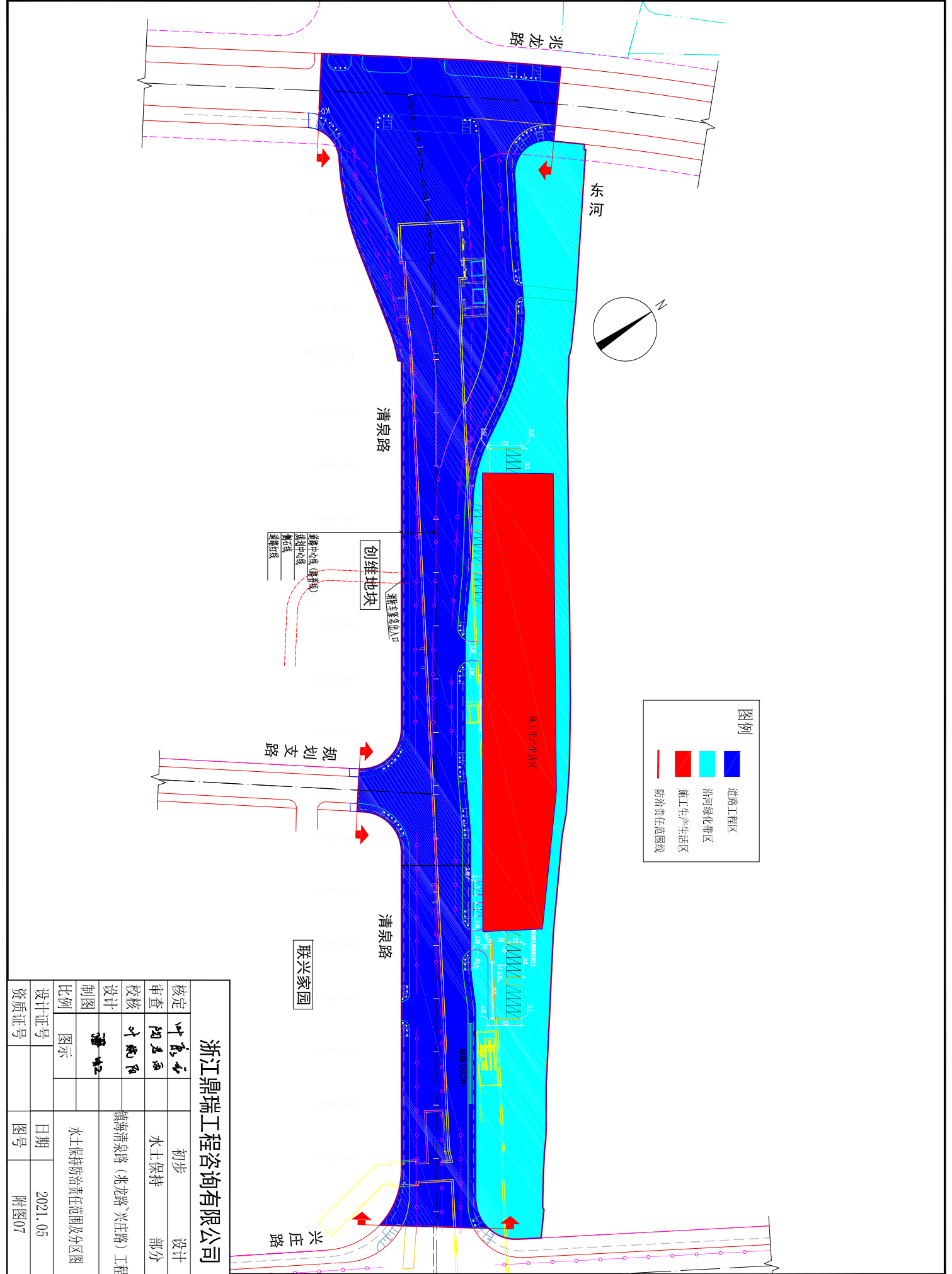
人行道结构层（轨道范围内）	
6cm	花岗石铺装
3cm	DM M10 预拌水泥砂浆
12cm	C25 混凝土基层
15cm	级配碎石垫层
车站顶板上方由轨道回填路基至本次设计基层底	

人行道结构层（轨道范围外）	
6cm	花岗石铺装
3cm	DM M10 预拌水泥砂浆
12cm	C25 混凝土基层
40cm	塘渣处治层（粒径≤25cm）
处理后地基	

结构层2-1 人行道结构层（轨道范围内）

结构层2-2 人行道结构层（轨道范围外）

附图6 道路结构断面图



浙江鼎瑞工程咨询有限公司

核定 叶东水 初步 设计

审查 叶东水 水土保持 部分

校核 叶东水 清泉路(兆龙路~兴庄路)工程

设计 叶东水

制图 叶东水

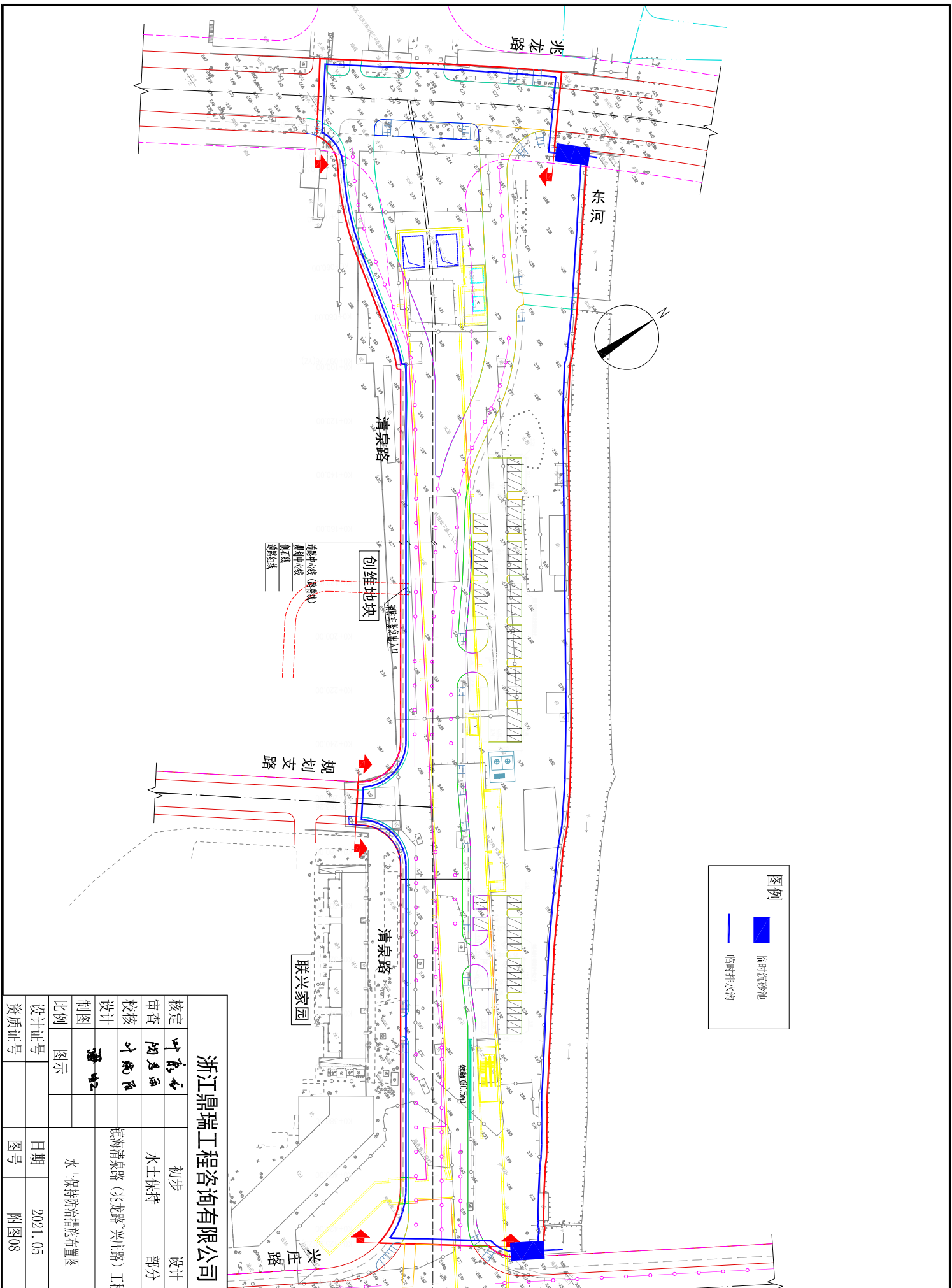
比例 1:1000

设计证号

资质证号

日期 2021.05

图号 附图07

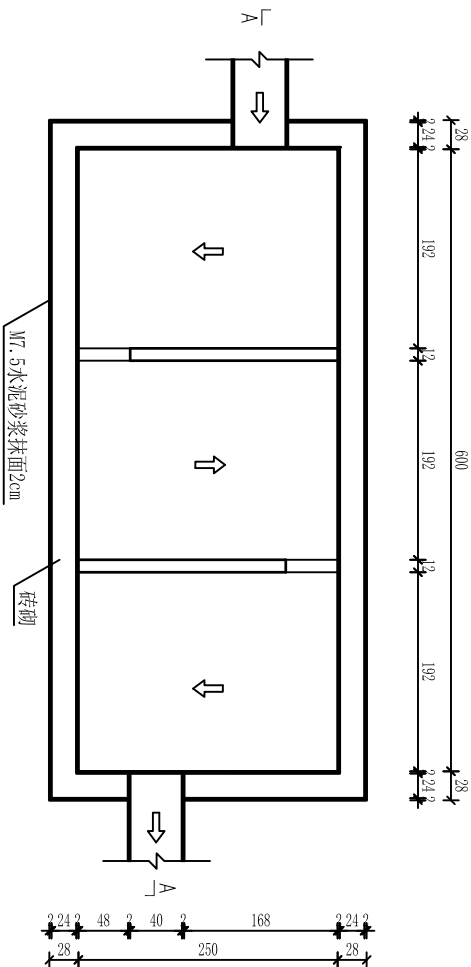


图例

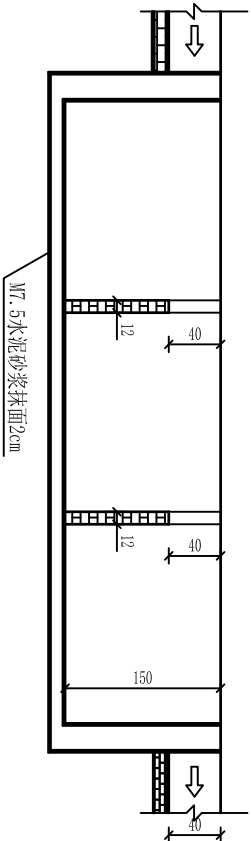
临时沉砂池

临时排水沟

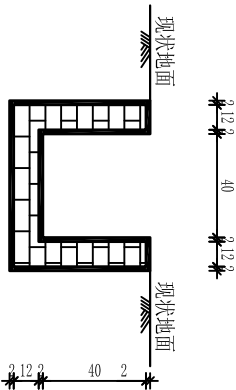
浙江鼎瑞工程咨询有限公司			
核定	叶东利	初步	设计
审查	阳志雨	水土保持	部分
校核	叶晓霞	镇海清泉路（米龙路~兴庄路）工程	
设计	潘一虹		
制图	潘一虹		
比例	图示	水土保持防治措施布置图	
设计证号		日期	2021.05
资质证号		图号	附图08



沉砂池平面图
比例 1:50



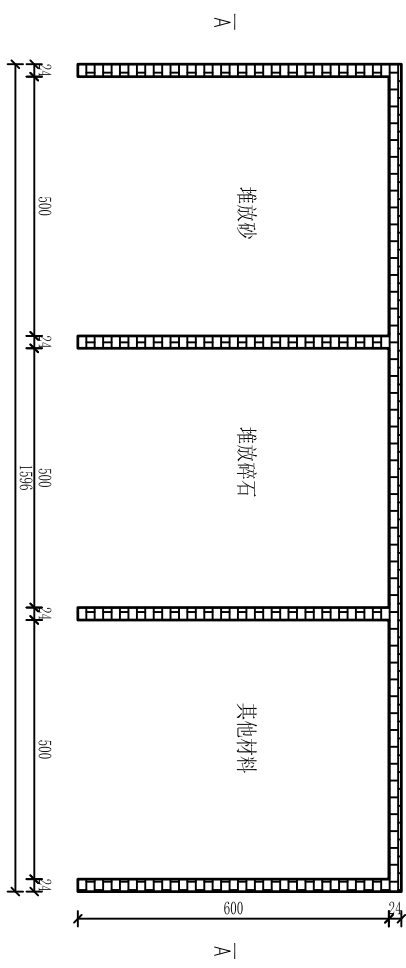
A-A剖面图
比例 1:50



临时砖砌排水沟断面图
比例 1:25

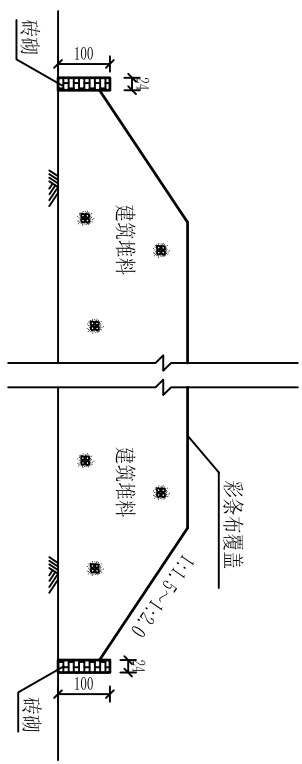
- 说明:
- 1、本图尺寸单位以cm计;
 - 2、沉砂池长宽深=6×2.5×1.5m, 采用砖砌厚度24cm, M7.5砂浆抹面2cm厚;
 - 3、池内设置1处挡水埂以增加泥沙沉淀率;
 - 4、沉砂池出口排水沟接已有排水沟或者排水涵管;
 - 5、本图适用于场地汇水经沉淀后的水流, 主要布设在水流集中出口处。

浙江鼎瑞工程咨询有限公司					
核定	叶东		初步	设计	
审查	叶东		水土保持	部分	
校核	叶东		镇海清泉路(兆龙路~兴庄路)工程		
设计	叶东				
制图	叶东				
比例	图示		排水沟、沉砂池设计图		
设计证号			日期	2021.05	
资质证号			图号	附图09	



建筑堆料场平面图

比例 1:100



建筑堆料场A-A剖面图

比例 1:100

- 说明:
- 1、本图尺寸单位以cm计;
 - 2、建筑堆料周围及分隔采用宽24cm厚砖墙砌筑, 分成3格, 每格宽5.0m, 长6.0m, 高度为1.0m, 如堆料高度超过挡墙高度时, 超过部分边坡控制在1: 1.5~1: 2。雨天采用彩条布覆盖。

浙江鼎瑞工程咨询有限公司					
核定	叶东平		初步	设计	
审查	叶东平		水土保持	部分	
校核	叶东平		镇海清泉路(兆龙路~兴庄路)工程		
设计	叶东平				
制图	叶东平				
比例	图示		建筑堆料防护典型设计图		
设计证号			日期	2021. 05	
资质证号			图号	附图10	