

类别：建设类

编号：

莆炎高速梧桐服务区出入口工程
水土保持方案报告表

项目名称：莆炎高速梧桐服务区出入口工程

建设单位（盖章）：福州莆炎高速公路有限责任公司

地址：福建省福州市仓山区建新镇金山大道 552 号

联系人：林小奇

联系方式：13055536300

送审时间：2025 年 9 月

福建省水利厅制

莆炎高速梧桐服务区出入口工程

水土保持方案报告表

责任页

(福建省交通规划设计院有限公司)

批准: 陈云 (教授级高级工程师)

核定: 游建康 (高级工程师)

审查: 林舒心 (高级工程师)

校核: 李志 (高级工程师)

项目负责人: 吴倩楠 (工程师)

编写:

吴倩楠 (工程师) (参编第 4、6、7 章节、附图)

施孝基 (工程师) (参编第 1~3、5 章节)

生产建设项目水土保持方案报告表专家意见

项目名称	莆炎高速梧桐服务区出入口工程		
建设单位	福州莆炎高速公路有限责任公司		
方案编制单位	福建省交通规划设计院有限公司		
省级水土保持专家库专家信息	加入专家库时间及文号：2020年8月25日 闽水函〔2020〕535号		
	单位名称：原省水土保持监督站（退休）		
	姓名：陈连可	联系方式：18060696399	
审查意见	莆炎高速梧桐服务区出入口工程位于福州市永泰县梧桐镇，A连接线起点118° 42′ 43.60″ E、25° 45′ 8.42″ N，终点118° 42′ 42.19″ E、25° 45′ 7.56″ N；B联络线起点118° 42′ 47.29″ E、25° 45′ 2.97″ N，终点118° 42′ 45.61″ E、25° 44′ 52.70″ N。 建设内容包括： 设置出入口连接线1条及服务区内联络线1条（包括跨莆炎高速公路天桥1座），线路全长828.88m；（其中出入口连接线（A连接线）长度为444.03m；服务区联络线（B联络线）长度384.85m，（含跨莆炎高速公路天桥100m/1座，路基284.85m）。设置一进一出收费站1处。 项目总投资4260万元，其中土建投资3600万元。 项目已于2025年4月开工，计划2025年12月完工，工期9个月。 项目总征占地面积2.11hm²，其中永久占地1.79hm²，均为主体工程永久占地；临时占地0.38hm²（其中表土堆存场0.06hm²，位于主体工程永久占地红线内，不重复计算；施工临时场地0.12hm²、桥梁预制场0.10hm²、沉淀池0.10hm²均位于红线外，实际红线外临时占地0.32hm²）。 土石方挖填总量4.74万m³，其中挖方量3.53万m³，填方量1.21万m³，余方2.32万m³运往莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)，用作已建工程绿化带绿化提升覆土使用。本项目建设无借方。 根据《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函》（闽发改服价函〔2023〕199号）规定：水		

	土保持补偿费按照征占地面积1元/m²计算，本项目实际总征占地面积21100m²，应缴纳水土保持补偿费21100元。 依据水土保持法律法规及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)、《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(办水保〔2023〕177号)相关的技术规范、标准、规范性文件等，对《莆炎高速梧桐服务区出入口工程水土保持方案报告表》进行评审，认为该报告表的编制基本符合水土保持法律法规及相关技术标准的要求，项目选址评价比较客观，防治责任范围和防治分区具体明确，水土流失预测内容、方法可行，采用南方红壤区建设类项目一级水土流失防治标准、水土流失防治责任范围21100m²、设计水平年定为2026年，符合相关技术标准的要求。 措施体系总体布局比较合理，分区防治措施布设基本可行。水土保持施工、监测、监理及验收管理要求比较全面。投资估算和效益分析基本合理。 同意上报审批。
审 查 结 论	该项目水土保持方案报告表的编制符合水土保持法律法规及相关技术标准要求，同意上报审批。 专家签名：陈连可 2025年8月25日

莆炎高速梧桐服务区出入口工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	莆炎高速梧桐服务区出入口工程位于福州市永泰县梧桐镇，A 连接线起点 118°42'43.60"E、25°45'8.42"N，终点 118°42'42.19"E 、 25°45'7.56"N ； B 联络线 起 点 118°42'47.29"E 、 25°45'2.97"N ， 终 点 118°42'45.61"E 、 25°44'52.70"N。			
	建设内容	设置出入口连接线 1 条及服务区联络线 1 条（包括跨莆炎高速公路天桥 1 座），线路全长 828.88m；设置一进一出收费站 1 处。			
	建设性质	新建建设类		总投资（万元）	4500.00
	土建投资（万元）	3600	占地面积（hm ² ）	永久：1.75	
				临时：0.52（0.06）	
	动工时间	2025 年 4 月	完工时间	2025 年 12 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		3.53	1.91	/	2.32
取土（石、砂）场					
弃土（石、渣）场	余方运至莆炎高速公路永泰段已建工程绿化带绿化提升覆土。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	戴云山省级水土流失重点预防区	地貌类型	丘陵	
	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		项目区选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；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。工程建设征占地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地、地质公园、各类文物保护单位、生态保护红线、永久基本农田等环境敏感区；不涉及国家一级公益林、I级保护林地。 但项目选址无法避让梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，项目建设通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，提高林草覆盖率 2 个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工程等，满足项目选址无法避让水土流失重点防治区的要求，项目选址基本可行。			
预测水土流失总量（t）		242.34			
防治责任范围（hm ² ）		2.11			
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	27	
水土保持措施		（一）路基工程区			

	1、工程措施: 剥离表土: 对占用的林地、草地进行剥离表土, 剥离厚度 15cm, 剥离面积 0.36hm², 共剥离 540m³ (实施时段为 2025 年 4 月)。 边沟、急流槽: 布设于路基两侧, 边沟采用矩形断面, 底宽 60cm, 深 60cm, 采用 C20 砼砌筑, 下设 10cm 碎石垫层, 沟壁及底板厚度均为 25cm; 急流槽采用 M7.5 浆砌片石砌筑, 急流槽出水口接排水沟或自然山沟。边沟共布设 1364m, 急流槽共布设 271m (实施时段为 2025 年 4 月~9 月); 土地整治: 绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土, 场地平整 1068m²、覆土 540m³ (实施时段为 2025 年 10 月~11 月); 2、植物措施: 撒播草籽、客土喷草防护、栽植灌木: 路堤边坡采用边坡撒播草籽防护, 并栽植灌木; 路堑边坡采用客土喷草防护并栽植灌木。撒播草籽 1068m², 客土喷草防护 5079m², 栽植灌木 1410 株 (实施时段为 2025 年 11 月~12 月)。 3、临时措施: 临时排水沟: 主体工程区内布设临时排水沟 1458m, 排水沟采用土质梯形断面, 沟深 40cm, 沟宽 40cm, 边坡比 1:1, 沟底及边壁拍实, 排水沟接入沉沙池, 经沉淀后排入周边排水沟 (实施时段为 2025 年 4 月~10 月); 临时沉沙池: 在主体工程区排水沟的末端布置 4 座沉沙池, 沉沙池采用砖砌结构, 断面尺寸为 2.0m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深), 衬砌厚度 25cm (实施时段为 2025 年 4 月~10 月); 临时苫盖: 施工过程中, 路基边坡采用土工布苫盖, 6000m² (实施时段为 2025 年 4 月~10 月)。 (二) 桥涵工程区 1、工程措施: 剥离表土: 对占用的林地、草地进行剥离表土, 剥离厚度 15cm, 剥离面积 0.10hm², 共剥离 150m³ (实施时段为 2025 年 4 月)。 PVC 泄水管: 沿桥梁桥墩两侧布设 PVC 管, 排水管末端接入桥梁两侧的收集池, 处理之后外排至周边水体, 总长度约 240m (实施时段为 2025 年 5 月~9 月)。 土地整治: 绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土, 场地平整 1000m²、覆土 150m³ (实施时段为 2025 年 7 月); 2、植物措施: 撒播草籽: 沉淀池使用完后实施撒播草籽进行绿化, 面积 1000m² (实施时段为 2025 年 5 月); 3、临时措施: 临时沉淀池: 桥梁布设 2 座临时沉淀池, 池身顶长 24m, 顶宽 17m, 地面以下开挖 1.5m, 开挖坡比取 1:1 (实施时段为 2025 年 4 月~7 月); 临时苫盖: 桥墩裸露处采取土工布进行临时苫盖面积 1300m² (实施时段为 2025 年 4 月~7 月); (三) 施工临时设施区 1、工程措施: 剥离表土: 对占用的草地进行剥离表土, 剥离厚度 15cm, 剥离面积 0.12hm², 共剥离 180m³ (实施时段为 2025 年 4 月)。 土地整治: 绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土, 场地平整 1800m²、覆土 180m³ (实施时段为 2025 年 11 月); 2、植物措施: 撒播草籽、栽植灌木: 施工临时场地、表土堆存场使用完后实施撒播草籽进行绿化, 面积 1600m², 栽植灌木 10 株 (实施时段为 2025 年 12 月); 3、临时措施: 填土编织袋: 表土堆存场堆土坡脚设置填土编织袋进行围护, 顶宽 0.5m, 底宽 1.5m, 高 1.0m, 共布设 80m (实施时段为 2025 年 4 月~11 月); 临时撒播草籽: 在堆土表面撒播草籽进行临时苫盖, 工程量 0.04hm² (实施时
--	--

	段为 2025 年 4 月~11 月)。			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	112.32	植物措施	18.61
	临时措施	20.62	水土保持补偿费	2.1100
	独立费用	建设管理费		3.03
		水土保持监理费		2.00
		设计费		3.00
	总投资	189.99		
编制单位	福建省交通规划设计院有限公司		建设单位	福州莆炎高速公路有限责任公司
法人代表及电话	杨金栋		法人代表及电话	张炳贵
地址	福建省福州市台江区交通路 43 号		地址	福建省福州市仓山区建新镇金山大道 552 号市交通枢纽指挥中心四层 401-405 室
邮编	362200		邮编	362200
联系人及电话	吴倩楠/13646827279		联系人及电话	林小奇/13055536300
电子信箱	wqn0103@163.com		电子信箱	/
传真	/		传真	/

注：1.封面后应附责任页。

2.报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和平面布置图、防治责任范围图、水土保持措施布局图、监测点位图。

3.用此表表达不清的事项，可用附件表述。

4.本表经当地水行政主管部门审查批准后，一份留水行政主管部门作为审批依据，两份送监督管理机构作为监督检查依据，一份留编制单位，一份留项目单位(或个人)作为实施依据。

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果	9
1.10 结论	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	22
2.5 拆迁安置与专项设施改(迁)建	25
2.6 施工进度	26
2.7 自然概况	26
3 项目水土保持评价	30
3.1 主体工程选址(线)水土保持评价	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	34
4 水土流失分析与预测	36
4.1 水土流失现状	36
4.2 水土流失影响因素分析	36
4.3 土壤流失量预测	37

4.4 水土流失危害分析	47
4.5 指导性意见	48
5 水土保持措施	49
5.1 防治区划分	49
5.2 措施总体布局	49
5.3 分区防治措施布设	52
5.4 施工要求	61
6 水土保持投资估算及效益分析	67
6.1 投资估算	67
6.2 效益分析	77
7 水土保持管理	80
7.1 组织管理	80
7.2 后续设计	80
7.3 水土保持监测	80
7.4 水土保持监理	80
7.5 水土保持施工	81
7.6 水土保持设施验收	81

附表:

1.红线拐点坐标

附件:

1. 委托书
2. 《关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的批复》(闽发改网审交通〔2024〕12号), 项目编号: 2310-350000-04-01-924738;
3. 《福建省交通运输厅关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程初步设计的批复》(闽交建审〔2024〕76号);
4. 余方综合利用说明
5. 莆炎高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段建设项目选址意见书

附图:

1. 项目地理位置图
2. 工程路线走向及平面布置图
3. 项目区平纵断面图
4. 桥梁标准断面图
5. 项目区水系图
6. 项目区水土流失重点防治区划图
7. 项目区土壤侵蚀强度分布图
8. 工程水土流失防治分区、水土保持措施总体布局图
9. 路基工程区水土保持措施总体布局图
10. 路基工程区临时排水沉沙措施平面布置及断面图
11. 桥梁钻渣沉淀池防护措施布设图
12. 表土堆存场平面布置及措施图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

莆炎高速公路梧桐服务区出入口位于莆炎高速公路福州段永泰县梧桐镇，属于“全域旅游”典型示范路段。梧桐服务区新增出入口项目的实施，对促进服务区由单一功能向复合型功能转变，带动沿线旅游产业经济的发展，可满足人民群众日益增长的出行服务需求，全面提升高速公路服务能力，对进一步扩大高速公路辐射范围、服务群众便捷出行，促进文旅融合和服务设施转型升级，服务乡村振兴，促进地方经济社会发展等具有重要意义。工程地理位置详见附图 1。



图 1-1 项目地理位置图

工程属于新建工程，包括 A、B 联络线，路线总里程为 828.88m。其中，A 连接线起点位于 A 区北侧，衔接场区内道路，终点与国道 G355 平交，设计标准为四级公路，设计速度 20 km/h，对向双车道，路基宽度为 7.5 m，路面结构为水泥路面，总里程 444.03m，设置收费站一处，共 2 条收费车道；B 联络线起点与梧桐服务区 B 区内部道路顺接，终点衔接梧桐服务区 A 区内道路，设计标准为四级公路，设计速度 20 km/h，

对向双车道，路基宽度为 6.5 m，设置上跨莆炎高速钢结构车行天桥，桥宽 7.5m，路面结构为水泥路面，总里程 384.85 m。

工程项目组成包括：路基工程、桥梁工程和附属工程。其中路基长 728.88m，设平面交叉 1 处、跨莆炎高速公路桥梁 100m/1 座、设收费站 1 处，一进一出两条收费车道。

工程拆迁电力设备 6 根，拆迁简易房屋 56.4m²，围墙 256m（拆迁工作以货币补偿的方式，由地方政府负责）。

工程占地面积 2.11hm²，其中永久征地 1.79hm²，临时占地 0.32hm²（不含位于永久占地红线内 0.06hm²）。本项目占地位于莆炎高速公路福州段建设征占地范围内，已于 2015 年 8 月 26 日取得建设项目选址意见书，编号：选字第 350000201500006 号（见附件 5）。

工程土石方挖填总量为 4.74 万 m³，其中挖方 3.53 万 m³，（包括表土 0.09 万 m³，土方 3.15 万 m³，石方 0.19 万 m³，钻渣 0.1 万 m³）；填方总量 1.21 万 m³，（包括表土 0.09 万 m³，土方 0.83 万 m³，石方 0.19 万 m³，钻渣 0.1 万 m³）。

余方量 2.32 万 m³，均为土方，运往莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)，用作已建工程绿化带绿化提升覆土使用，绿化点位暂定施工桩号 K95+000~K96+820、K98+153.25~K112+976.5、K116+192~K117+881 绿化带。

工程已于 2025 年 4 月开工，计划 2025 年 12 月建成通车，总工期 10 个月。

工程概算总投资 0.48 亿元，其中土建投资 0.36 亿元，工程资金由福州莆炎高速公路有限责任公司自筹解决。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作进展情况

2023 年 7 月，建设单位福州莆炎高速公路有限责任公司委托福建省交通规划设计院有限公司(以下简称“交规院”)开展工程可行性研究设计工作。

2023 年 10 月，交规院编制完成《莆炎高速公路梧桐服务区新增出入口工程可行性研究报告》(送审稿)；同年 11 月，福建省发展和改革委员会组织召开工程可研报告联审会，并形成专家评审意见；12 月，设计单位根据专家评审意见修编完成《莆炎高速公路梧桐服务区新增出入口工程可行性研究报告》(报批稿)。

2024 年 1 月，福建省发展和改革委员会以“闽发改网审交通〔2024〕12 号”对工程可行性研究报告进行了批复(见附件 2)，同意开展项目前期工作，项目代码 2310-350000-04-01-924738。

2024年2月，福州路信公路设计有限公司编制完成《莆炎高速梧桐服务区出入口工程两阶段初步设计(送审稿)》。同年3月，福建省交通运输厅以“闽交建审〔2024〕76号”对工程初步设计进行了批复（见附件3）。

本项目不涉及敏感区，项目用地位于莆炎高速梧桐服务区内。

截止2025年8月，工程以基础开挖为主，路基工程、桥涵工程均已施工，目前已开工面积 0.93hm^2 ，为红线范围占地，占地类型主要为建设用地；已开工区域土石方开挖 0.69万 m^3 ，回填 0.69万 m^3 ，无借方量。

施工单位为福州左海建工集团有限责任公司，监理单位为福建路信交通建设监理有限公司。

已开工区域，在坡脚处设置了拦挡措施，由于拦挡措施主要是为了满足主体工程混凝土浇筑，因此，不界定为水土保持措施。

（2）水土保持方案编制情况

依据《中华人民共和国水土保持法》、《福建省水土保持条例》及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目征占地面积在5公顷以下0.5公顷以上，土石方挖填总量在1000立方米以上50000立方米以下，应编制水土保持方案报告表，2024年12月，建设单位委托福建省交通规划设计院有限公司（以下简称“我单位”）承担本工程水土保持方案的编制工作，并实行承诺制管理。我公司接受任务后，积极组织人员，认真查勘现场，并根据可行性研究报告报批稿及两阶段初步设计送审稿，于2025年8月编制完成《莆炎高速梧桐服务区出入口工程水土保持方案报告表》，以下简称本方案。

1.1.3 自然简况

工程位于福州市永泰县境内。永泰县地处戴云山脉东北麓。全区以中低山、丘陵为主，海拔40-1000m，气候类型属亚热带季风性湿润气候区，年平均气温 19.0°C ，极端最高气温 40.9°C ，极端最低气温 -5.4°C ，无霜期296d，年平均降水量1500mm，年日照时数1555.3h，平均雾日在10d左右，主导风向为西北或东南风，冬季以西北风为主；年降水量1698mm，项目区土壤类型以红壤为主，森林植被为常绿阔叶林，森林覆盖率67.4%。工程沿线无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规与规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，1991年6月29日通过；2010年12月25日修订；

(2) 《福建省水土保持条例》，2014年5月22日颁布，2014年7月1日实施，2022年5月27日修订。

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），2023年1月17日发布，2023年3月1日起施行；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保(2018)135号)；

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保(2019)160号；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）

1.2.2 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434-2018；

(3) 《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453.1~16453.6-2008；

(4) 《水土保持综合治理效益计算方法》GB/T15774-2008；

(5) 《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007；

(6) 《水土保持工程质量评定规程》SL336-2006；

(7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T 51240-2018；

(8) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

2.5 技术文件及资料

(1) 《关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的批复》闽发改网审交通〔2024〕12号；

(2) 《莆炎高速梧桐服务区出入口工程两阶段初步设计(送审稿)》，福建省交通规划设计院有限公司，2024年2月；

(3) 《全国水土保持规划(2015-2030年)》国务院国函〔2015〕160号文批复；

(4)项目区的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本项目已于 2025 年 4 月开工建设，计划 2025 年 12 月竣工，本项目水土保持方案的设计水平年定为主体工程完工的后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖范围。

本工程水土流失防治责任范围面积 2.11hm²，其中永久征地 1.79hm²（包括路基工程 1.64hm²、桥梁工程 0.08hm²、附属工程 0.07hm²）；临时占地 0.38hm²，包括沉淀池占地 0.10hm²，施工临时场地占地 0.12hm²，桥梁预制场占地 0.10hm²，表土临时堆场 0.06hm²，其中表土堆存场 0.06hm²为红线范围内占地不重复计算，红线外实际临时占地面积 0.32hm²。

水土流失防治责任范围见表 1-1。

工程水土流失防治责任范围表

表 1-1

单位: hm²

防治责任分区	项目组成	永久征地	临时占地	合计
路基工程区	路基工程	1.64		1.64
	附属设施	0.07		0.07
桥涵工程区	桥梁工程	0.08		0.08
	沉淀池		0.10	0.10
施工临时设施区	施工临时场地		0.12	0.12
	桥梁预制场		0.10	0.10
	表土堆存场		(0.06)	(0.06)
合计		1.79	0.32 (0.06)	2.11 (0.06)

注：工程布设沉淀池 2 个，每个占地面积为 0.05hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属于建设类项目，项目位于永泰县梧桐镇。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），项目所在地永泰县不属于国家级水土流失重点防治区。根据《福建省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区永泰县梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等级的划分规定及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本项目水土流失防治执行标准为南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治应达到以下目标：1)项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；2)水土保持设施应安全有效；3)水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；4)水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准 GB/T 50434-2018 的规定。

项目属于南方红壤区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定：

①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。本项目所在地属于轻度侵蚀为主的区域，调整为1。

②对无法避让水土流失重点防治区的生产建设项目，应提高林草标准，林草覆盖率应提高1—2个百分点，本项目无法避让永泰县梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高1个百分点。

经调整，本项目的水土流失防治目标为：在设计水平年，水土流失治理度达98%，土壤流失控制比达1.0，渣土防护率达97%，表土保护率92%，林草植被恢复率达98%，林草覆盖率达26%。具体如下：

水土流失防治指标表

表 1-2

防治指标	一级标准		按水土流失重点防治区修正	按土壤侵蚀强度修正	按城市区修正	按工程实际修正	施工期	设计水平年
	施工期	设计水平年						
水土流失治理度(%)		98						98
土壤流失控制比		0.90		≥1				1
渣土防护率(%)	95	97					95	97
表土保护率(%)	92	92					92	92
林草植被恢复率(%)		98						98
林草覆盖率(%)		25	+1					26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

根据水土保持法律法规及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）经调查分析可知，本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物防护带；没有占用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；项目建设范围不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

本工程位于永泰县梧桐镇。无法避让梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，林草覆盖率提高 1 个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工程，满足项目选址无法避让水土流失重点防治区的要求，项目选址基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

路基工程大部分路段以挖方为主，最大填筑高度 9.29m，最大挖深 7.18m，不涉及填高大于 20m、挖深大于 30m 的路段。桥头处路堤边坡采用挡墙防护，一般路基填筑边坡采用植草护坡。

路基设计标高结合既有道路标高设计，开挖土石方在材质满足要求的前提下，尽量填筑利用，减少了高填深挖、借方量和弃方量。

主体设计桥梁上部结构采用钢箱梁，由工厂制作后现场组装，不单独设置桥梁预制场地；结合周边既有道路莆炎高速、国道 G355、芹菜湖道路及场内道路，未新设临时道路，减少新增扰动地表面积。

推荐方案在建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法和施工工艺等方面对水土保持而言并未形成制约，基本符合水土保持要求。

从水土保持角度考虑，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积 2.11hm²，损坏林草植被面积 0.58hm²，余方量 2.32 万 m³。

工程建设可能造成的土壤流失总量 242.34t，新增土壤流失总量 239.04t。工程水土流失主要集中在施工期，路基工程及沉淀池是工程水土流失防治和水土保持监测的重点区块。在施工过程中必须加强水土保持监测，确保水土流失防治措施及时到位，使工程建设造成的水土流失危害控制在最低限度。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 路基工程区

(1) 工程措施

剥离表土：对占用的林地、草地进行剥离表土，剥离厚度 15cm，剥离面积 0.36hm²，共剥离 540m³（实施时段为 2025 年 4 月）。

边沟、急流槽：布设于路基两侧，边沟采用矩形断面，底宽 60cm，深 60cm，采用 C20 砼砌筑，下设 10cm 碎石垫层，沟壁及底板厚度均为 25cm；急流槽采用 M7.5 浆砌片石砌筑，急流槽出水口接排水沟或自然山沟。边沟共布设 1364m，急流槽共布设 271m（实施时段为 2025 年 4 月~9 月）；

土地整治：绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土，场地平整 1068m²、覆土 540m³（实施时段为 2025 年 10 月~11 月）；

(2) 植物措施

撒播草籽、客土喷草防护、栽植灌木：路堤边坡采用边坡撒播草籽防护，并栽植灌木；路堑边坡采用客土喷草防护并栽植灌木。撒播草籽 1068m²，客土喷草防护 5079m²，栽植灌木 1410 株（实施时段为 2025 年 11 月~12 月）。

(3) 临时措施

临时排水沟：主体工程区内布设临时排水沟 1458m，排水沟采用土质梯形断面，沟深 40cm，沟宽 40cm，边坡比 1:1，沟底及边壁拍实，排水沟接入沉沙池，经沉淀后排入周边排水沟（实施时段为 2025 年 4 月~10 月）；

临时沉沙池：在主体工程区排水沟的末端布置 4 座沉沙池，沉沙池采用砖砌结构，断面尺寸为 2.0m(长) × 1.5m(宽) × 1.5m(深)，衬砌厚度 25cm（实施时段为 2025 年 4 月~10 月）；

临时苫盖：施工过程中，路基边坡采用土工布苫盖，6000m²（实施时段为 2025 年 4 月~10 月）。

1.8.2 桥涵工程区

(1) 工程措施：

剥离表土：对占用的林地、草地进行剥离表土，剥离厚度 15cm，剥离面积 0.10hm²，共剥离 150m³（实施时段为 2025 年 4 月）。

PVC 泄水管：沿桥梁桥墩两侧布设 PVC 管，排水管末端接入桥梁两侧的收集池，处理之后外排至周边水体，总长度约 240m（实施时段为 2025 年 5 月~9 月）。

土地整治:绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土,场地平整 1000m²、覆土 150m³ (实施时段为 2025 年 7 月);

(2) 植物措施:

撒播草籽:沉淀池使用完后实施撒播草籽进行绿化,面积 1000m² (实施时段为 2025 年 8 月);

(3) 临时措施:

临时沉淀池:桥梁布设 2 座临时沉淀池,池身顶长 24m,顶宽 17m,地面以下开挖 1.5m,开挖坡比取 1:1 (实施时段为 2025 年 4 月~7 月);

临时苫盖:桥墩裸露处采取土工布进行临时苫盖面积 1300m² (实施时段为 2025 年 4 月~7 月);

1.8.3 施工临时设施区

(1) 工程措施:

剥离表土:对占用的草地进行剥离表土,剥离厚度 15cm,剥离面积 0.12hm²,共剥离 180m³ (实施时段为 2025 年 4 月)。

土地整治:绿化工程区域覆土前进行场地平整、覆土,场地平整 1800m²、覆土 180m³ (实施时段为 2025 年 11 月);

(2) 植物措施:

撒播草籽、栽植灌木:施工临时场地、表土堆存场使用完后实施撒播草籽进行绿化,面积 1600m²,栽植灌木 16 株 (实施时段为 2025 年 12 月);

(3) 临时措施:

填土编织袋:表土堆存场堆土坡脚设置填土编织袋进行围护,顶宽 0.5m,底宽 1.5m,高 1.0m,共布设 80m (实施时段为 2025 年 4 月~11 月);

临时撒播草籽:在堆土表面撒播草籽进行临时苫盖,工程量 0.04hm² (实施时段为 2025 年 4 月~11 月)。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

工程水土保持总投资 189.99 万元(其中新增水土保持投资 63.98 万元),其中工程措施 112.32 万元,植物措施 18.61 万元,临时工程 20.62 万元,水土保持监测费 8.00 万元,独立费用 18.26 万元(其中水土保持监理费 2.00 万元,水土保持验收费 10.00 万元),基本预备费 10.05 万元,水土保持补偿费 2.1100 万元。

通过水土保持方案的实施,防治责任范围内水土流失基本得到控制,至方案设计水平年,工程共治理水土流失面积 2.11hm^2 ,恢复林草植被面积 0.83hm^2 。至方案设计水平年,预期工程建设水土流失治理度 98.10%以上(目标值 98%),土壤流失控制比达到 1.11(目标值 1),渣土防护率达 99.04%(目标值 97%),表土保护率达 96.67%(目标值 92%),林草植被恢复率达 98.80%(目标值 98%),林草覆盖率达 39.34%(目标值 26%),水土保持方案确定的各项防治目标均能得以实现。

1.10 结论

(1) 结论

工程选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和相关规范性文件的限制和约束性规定。

通过水土流失防治措施的实施,能达到控制水土流失、保护生态环境的目的,至设计水平年预期方案设计的各项水土流失防治目标均可实现。

(2) 对下阶段工作要求

- 1) 报告表补充的水土保持措施,应纳入主体工程补充设计。
- 2) 将水土保持工程纳入招标文件、施工合同,施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。
- 3) 在工程施工期间落实好水土保持监理工作。在工程监理文件中落实水土保持监理的具体内容和要求,由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。
- 4) 水土保持方案经批准后,生产建设项目的地点、规模发生重大变化的;水土保持方案实施过程中,水土保持措施发生重大变更的,生产建设单位应当补充、修改水土保持方案,并报原审批机关重新审批。
- 5) 根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号),编制水土保持方案报告表的生产建设项目,不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时,验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见,形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。
- 6) 工程建设需加强对表土的防护,以保护有限的表土资源,施工后期用于绿化工程,减小工程投资,同时防治水土流失。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：莆炎高速梧桐服务区出入口工程

地理位置：福建省福州市永泰县梧桐镇莆炎高速公路梧桐服务区，A 连接线起点 $118^{\circ}42'43.60''\text{E}$ 、 $25^{\circ}45'8.42''\text{N}$ ，终点 $118^{\circ}42'42.19''\text{E}$ 、 $25^{\circ}45'7.56''\text{N}$ ；B 联络线起点 $118^{\circ}42'47.29''\text{E}$ 、 $25^{\circ}45'2.97''\text{N}$ ，终点 $118^{\circ}42'45.61''\text{E}$ 、 $25^{\circ}44'52.70''\text{N}$ 。

建设规模：设置出入口连接线 1 条及服务区联络线 1 条（包括跨莆炎高速公路天桥 1 座），线路全长 828.88m；设置一进一出收费站 1 处。

建设性质：新建工程

项目组成：主要包括路基工程、桥涵工程、附属工程

投资：总投资 0.48 亿元，其中土建投资 0.36 亿元

建设工期：9 个月(2025 年 4 月~2025 年 12 月)

工程范围见图 2-1。



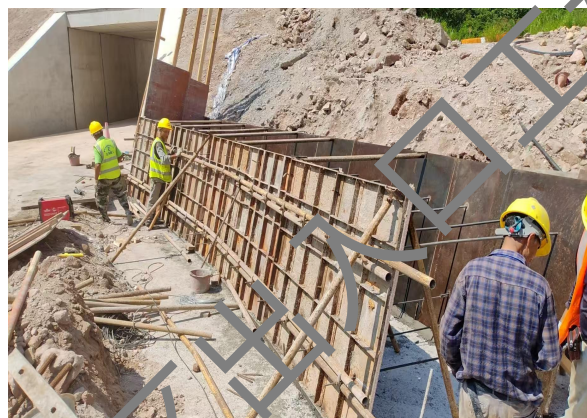
图 2-1 工程建设范围图

截止 2025 年 8 月，工程以基础开挖为主，路基工程、桥涵工程均已施工，A 连接线 AK0+160~AK0+300 段落边坡防护砌体及流水踏步施工，B 联络线 BK0+000-065 路基填筑施工，BK0+065~BK0+105 护脚墙基坑开挖施工，百漈沟桥桩基施工中。目前已开工面积 0.93hm²，为红线范围占地，占地类型主要为建设用地；已开工区域土石方开挖 0.69 万 m³，回填 0.69 万 m³，无借方量。

已开工项目现状见图 2-2。



(1) AK0+300-320 段施工



(2) BK0+073-088 护脚墙施工

图 2-2 已开工项目现状图

根据图 2-1，工程周边现状道路有莆炎高速公路、国道 G355 和芹菜湖道路。莆炎高速公路，一级公路，双向六车道，路基宽度 33.5m，设计速度 100km/h；国道 G355，三级公路，双向双车道，路基宽 7.5m，设计速度 30km/h，沥青砼路面。芹菜湖道路，为四级路，路基宽 4.5m。



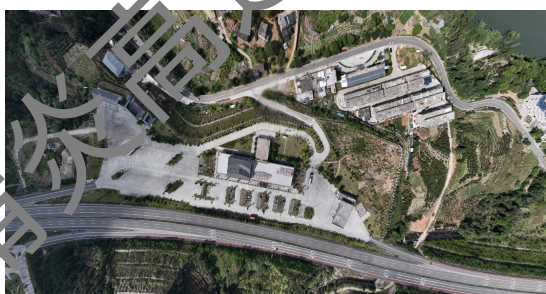
(1) 莆炎高速公路



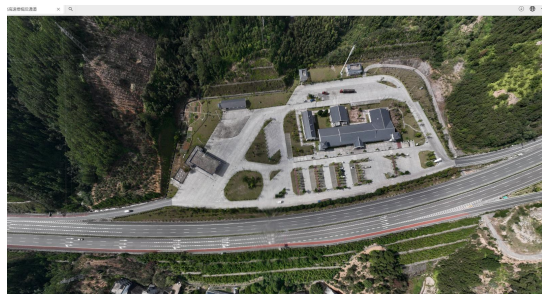
(2) 国道 G355



(3) 无人机航拍图



(4) A 服务区



(5) B 服务区

图 2-3 工程周边现状情况

工程项目组成详见表 2-1。

工程项目组成一览表

表 2-1

序号	项目组成	备注
1	路基工程	工程共设 2 条连接线，全长 728.88m。A 连接线长 444.03m，为四级公路，设计速度为 20km/h，双向双车道，路基宽 7.5m，水泥路面；B 联络线路基长 284.85m，四级公路，设计速度 20km/h，双向双车道，路基宽 6.5m，水泥路面。
2	辅助设施	收费站 1 处，A 连接线设置简易通收费站一处，两条收费车道。
3	桥涵工程	B 联络线采用箱梁天桥跨越莆炎高速，衔接两侧服务区，天桥宽 7.5m，长 100m；涵洞 11.5m。

2.1.1 平面布置

设置出入口连接线 1 条及服务区联络线 1 条（包括跨莆炎高速公路天桥 1 座），线路全长 828.88m；设置一进一出收费站 1 处。

出入口连接线：A 连接线为出入口连接线全长 444.03m，四级公路，设计速度为 20km/h，道路路基宽 7.5m，双向双车道，路面结构为水泥路面，起点桩号为 AK0+000，位于梧桐服务区 A 区北侧，并衔接场内区道路，终点桩号为 AK0+444.028，终点与国道 G355 衔接。A 连接线终点处设置收费站 1 处，共 2 条收费车道。

服务区联络线：B 联络线为服务区联络线全长 284.85m，包括跨莆炎高速公路天桥 100 米/1 座，宽 7.5m；路基长 284.85m，四级公路，设计速度为 20km/h，道路路基宽 6.5m，双向双车道，路面结构为水泥路面，起点桩号为 BK0+000，起点与服务区 B 区内部道路顺接，终点桩号为 BK0+284.85，终点衔接梧桐服务区 A 区内道路。

工程路线走向及平纵面图见附图 2。

2.1.2 路基工程

(1) 基本情况

路基长 728.88m，设计平面交叉 1 处，设置收费站 1 处，平面交叉和收费站土石方计入路基工程中。根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）A 连接线为四级公路，整体式路基，设计速度 20km/h，道路路基宽 7.5m，路面结构为水泥路面，终点与 G355 立交，B 联络线为四级公路，整体式路基，设计速度为 20km/h，道路路基宽 6.5m，路面结构为水泥路面。

A 连接线路基宽 7.5m，具体断面布置为：7.5m（整体式路基）=路肩 0.5+车行道 2×3.25m+路肩 0.5m；B 联络线路基宽 6.5m，具体断面布置为：6.5m（整体式路基）=路肩 0.25+车行道 2×3m+路肩 0.25m。

路线纵断面设计根据沿线村庄、规划道路及现状冲沟的标高控制，最大纵坡 4.95%/1 处，最小纵坡 1.5%/1 处。最大坡长 392.44m，最短坡长 66.68m。

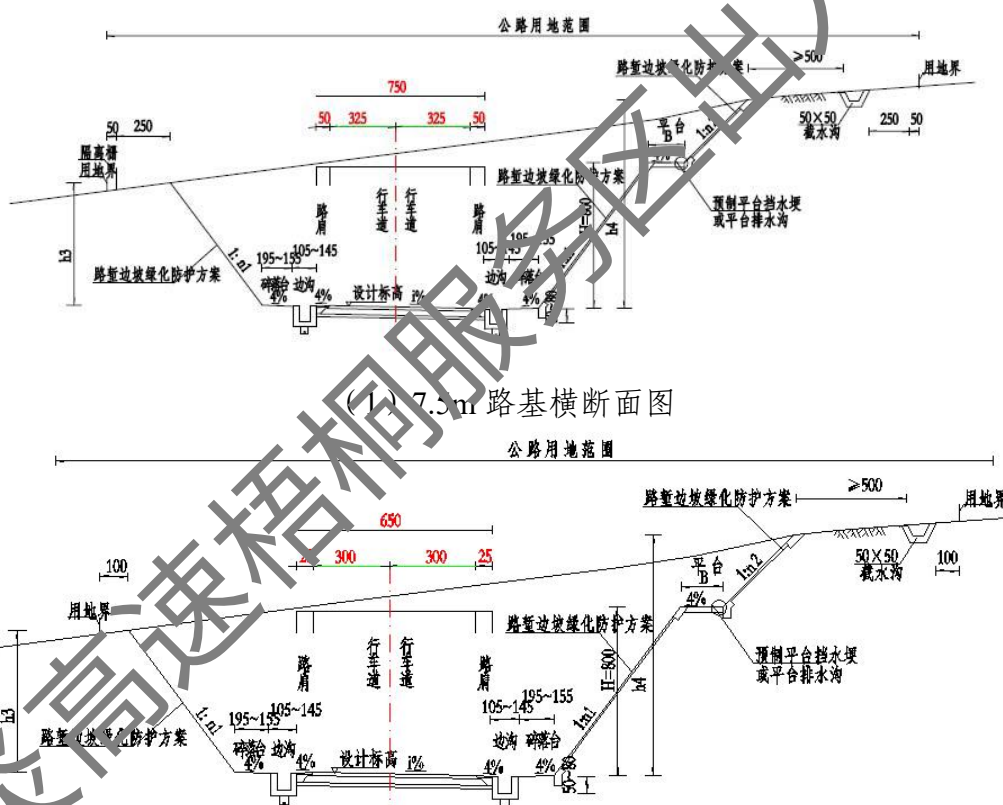
(2) 路面

连接线采用水泥路面，A 连接线和 B 联络线总厚度 60cm，路面结构具体为：60cm=24cm 水泥砼面层+20cm5%水泥稳定碎石底基层+1cm 沥青表处封层+15cm 级配碎石底基层。

(3) 挖填情况

路基以挖方为主，最大填筑高度 9.29m，位于 B 联络线中心桩号 BK0+190；最大挖深 7.18m，位于 A 连接线中心桩号 AK0+370。

路基标准横断面图见图 2-4，路基工程挖填情况见表 2-2。



(1) 7.5m 路基横断面图
(2) 6.5m 路基横断面图
图 2-4 路基标准横断面图

路基工程挖填情况表

表 2-2

起讫桩号	最大挖深		最大填高		现状高程(m)	设计高程(m)
	深度(m)	中心桩号	高度(m)	中心桩号		
AK0+000 ~ AK0+100	-2.23	AK0+100	0.86	AK0+020	144.56~145.79	143.120~145.712
AK0+100 ~ AK0+200	-4.38	AK0+180			144.03~145.54	140.24~142.798
AK0+200 ~ AK0+300	-5.13	AK0+300			142.45~144.03	137.36~140.240
AK0+300 ~ AK0+400	-7.18	AK0+370			141.35~142.69	136.208~137.360
AK0+400 ~ AK0+444	-5.79	AK0+400			133.41~140.31	133.408~134.521
BK0+000 ~ BK0+100			5.14	BK0+090	146.52~150.63	150.054~152.630
BK0+100 ~ BK0+200	-2.34	BK0+120	9.29	BK0+190	146.15~155.71	152.630~155.445
BK0+200 ~ BK0+300			2.18	BK0+200	146.20~148.63	151.294~155.384
BK0+300 ~ BK0+384	-1.47	BK0+340	3.92	BK0+300	147.38~150.79	147.568~151.294

2.1.3 桥梁工程

工程设置百漈沟天桥 100m/1 座，涵洞 115m/1 道。桥梁中心桩号 BK0+208，上部结构采用 25+40+25m 连续钢箱梁，下部构造采用花瓶墩配群桩基础；U 台配桩基础，桥梁全长 100m，桥宽 7.5m，最大桥高 9.5m。新建箱涵 1 道 BK0+057.5。

桥梁设计洪水位：大桥 100 年一遇；涵洞 25 年一遇。

桥梁标准断面图见附图 4。桥梁工程一览表见表 2-3，涵洞工程一览表见表 2-4。

桥梁工程一览表

表 2-3

序号	中心桩号	桥梁名称	长度(m)	跨径(m)	上部结构	下部结构	备注
1	BK0+208	百漈沟天桥	100	25+40+25	连续钢箱梁	花瓶墩配群桩基础	

涵洞工程一览表

表 2-4

序号	中心桩号	涵洞形式	长度(m)	交角(°)	填土高度(m)	孔数-孔径	涵长(m)	洞口(端)	备注
1	BK0+057.5	箱涵	11.5	63	0.5	1*5.0×5.0	11.5	翼墙	通道

2.1.4 依托工程情况介绍

本工程余方 2.32 万方，均为土方，拟运至已建莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)作为覆土绿化使用。

莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)绝大部分线路位于永泰县境内，采用双向六车道标准建设，主线设计速度 100km/h，路基宽度 33.5m，路面为沥青混凝土路面。新建桥梁 2 座(不含互通匝道桥)，隧道 11.5 座，互通 2 处，匝道收费站 1 处(嵩口收费站)，养护区 1 处(嵩口养护工区)，服务区 1 处(梧服务区)。

目前，莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已于 2022 年 11 月完成水土保持设施验收，暂未竣工验收，红线范围内部分路段因受台风及强降雨影响，绿化效果不佳，建设单位为提升高速公路绿化带景观效果，保证项目顺利通过竣工验收，拟将本工程余方运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)绿化覆土使用。绿化点位暂定施工桩号 K95+000~K96+820、K98+153.25~K112+976.5、K116+192~K117+881 绿化带，建设单位为福州莆炎高速公路有限责任公司，与本工程为同一建设单位。

2.1.5 路线纵向设计

路线纵断面设计根据沿线村庄、规划道路及现状冲沟的标高控制，全线共设 5 个变坡点，平均每公里纵坡变更次数 6 次。最大纵坡 4.95%/1 处，最小纵坡 1.5%/1 处。最大坡长 392.44m，最小坡长 66.68m。路基填筑主要采用以挖作填的方式，由沿线路基挖方所得，个别欠方路段可就近借土填筑，原则上采用就近取土和纵向调运平衡方式。

工程特性详见表 2-6。

工程特性表

表 2-6

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	工程概况			
1	项目名称		莆炎高速梧桐服务区出入口工程	
2	建设地点		福建省福州市永泰县梧桐镇	
3	工程性质		新建	
4	建设单位		福州莆炎高速公路有限责任公司	
5	工程规模		线路长度 828.38m，设置天桥 100m/1 座，涵洞 11.5m/1 道	
6	施工工期	月	9 个月（2025 年 4 月~2025 年 12 月）	
7	工程投资			
	总投资	亿元	0.48	
	土建投资	亿元	0.36	
二	项目组成			
1	路基工程			
1)	长度	m	728.88	
	A 连接线	m	444.03	AK0+000~AK0+444.028
	B 联络线	m	284.85	BK0+000~BK0+384.85（含桥梁）
2	桥梁工程			
	桥梁	m/座	100/1	
2)	涵洞	m/道	11.5/1	
三	基本指标			
1	公路等级	级	四级公路	
2	设计速度	km/h	20	

序号	指标名称	单位	数量	备注
3	路基宽度	m	7.5/6.5	A 连接线宽 7.5m, B 联络线 6.5m
4	路面工程		水泥路面	
5	工程征占地	hm ²	2.11	
1)	永久占地	hm ²	1.79	
2)	临时占地	hm ²	0.32 (0.06)	0.04hm ² 为表土堆存场在红线范围内, 0.02hm ² 为办公生活区租用民房不重复计算
6	土石方			
1)	开挖量	万 m ³	3.53	
2)	填筑量	万 m ³	1.21	
3)	借方量	万 m ³	0	商购
4)	余方量	万 m ³	2.32	运至莆田至兴陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)绿化使用

2.2 施工组织

2.2.1 施工临时设施

施工场地主要办公生活、建筑材料堆放。工程办公生活区租用当地民房, 施工临时场地等。施工临时场地布设 1 处用于堆放建筑材料, 布设在 A 连接线一侧, 在项目红线范围外。在 A 服务区 B 联络线终点处空地布设桥梁预制场, 主要用于桥梁上部结构拼装。

施工临时设施布设情况详见表 2-7, 施工临时场地位置与项目区相对位置见图 2-4。

施工临时设施布设一览表

表 2-7

序号	项目	位置	面积 (hm ²)	备注
1	办公生活区	/	/	租用民房
2	施工临时场地	AK0+200 左侧	0.12	堆放建筑材料
3	桥梁预制场	A 服务区内	0.10	利用硬化地面
合计			0.22	

注: 办公生活区租用民房未列入新增临时占地面积。

2.2.2 表土堆存场

方案在征地红线内布设表土堆存场，主要堆置路基、施工临时设施区和沉淀池剥离的表土。工程共布设 1 处表土堆存场，占地面积 0.06hm²，共堆置表土 0.09 万 m³（松方 0.12 万 m³）表土堆高控制在 3m 以内。

表土堆存场设置情况见表 2-8

表土堆存场设置情况一览表

表 2-8

序号	名称	位置	占地面积 (hm ²)	堆土量(万 m ³)		表土来源	占地类型
				自然方	松方		
1	表土堆存场	AK0+180 右侧红线 内	(0.06)	0.09	0.12	路基、施工临时场 地、沉淀池	草地

注：表土堆存场位于红线范围内未列入新增临时占地面积。

2.2.3 沉淀池

桥梁基础采用钻孔灌注桩，桩径 1.5m，施工过程中产生钻渣泥浆 1013m³，考虑钻渣数量比较小，拟设置钻渣沉淀池就地固化处理。由于本工程征地宽度有限，且桥梁均为跨莆炎高速天桥，故方案考虑新增临时占地设置沉淀池，沉淀池就近布置在桥头附近新增临时占地内。工程共布置 2 座沉淀池，占地面积 0.10hm²。

沉淀池设置情况见表 2-9。

沉淀池设置情况一览表

表 2-9

序号	名称	位置	占地面积 (hm ²)	钻渣量 (m ³)	占地类型	用途
1	1#沉淀池	BK0+158	0.05	503	草地	处理桥梁产生的钻渣泥 浆
2	2#沉淀池	BK0+258	0.05	510	草地	
	小计		0.10	1013		

施工临时设施、表土堆存场、沉淀池正射影像图中的位置见图 2-9。



图 2-4 沉淀池、表土堆存场在正射影像图中的位置示意图

2.2.4 取土（石、砂）场

本工程建设不存在借方，所需石、砂直接向合法商家购买，不需要布设取土（石、砂）场。

2.2.5 弃土（石、渣）场

本工程余方 2.32 万 m^3 ，均为土方，拟运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程绿化覆土综合利用，不需要设置弃土（石、渣）场。余方综合利用说明见附件 4。

2.2.6 施工道路

项目区域以公路运输为主，沿线对外交通主要包括莆炎高速公路、国道 G355、芹菜湖道路以及现有村道，基本满足施工机械、材料及弃渣运输的要求，无需新建施工便道。

2.2.7 施工用水、用电

沿线水资源丰富，水质良好，一般无腐蚀性。沿线电网较为发达，工程用电时可与地方电力部门协商加装变压器，改善及加铺电路解决。同时自行准备部分发电机，以备急用。

2.3 工程占地

工程征占地面积 2.11hm²，其中永久征地 1.79hm²（包括路基工程 1.71hm²、桥梁工程 0.08hm²）；临时占地 0.38hm²（包括沉淀池占地 0.10hm²，施工临时场地占地 0.12hm²，桥梁预制场占地 0.10hm²，表土临时堆场 0.06hm²，其中表土堆场位于红线内，不重复计算，实际水土流失防治责任范围内临时占地 0.32hm²）。

工程占地情况表

表 2-10

单位: hm²

防治分区		占地面积	占地类型		
			草地	林地	建设用地
路基工程区	A 连接线	1.20	0.27		0.93
	B 联络线	0.51		0.09	0.42
	小计	1.71	0.27	0.09	1.35
桥涵工程区		0.08			0.08
永久征地小计		1.79	0.27	0.09	1.43
施工临时设施区	施工临时场地	0.12	0.12		
	桥梁预制场	0.10			0.10
	表土堆存场	0.06	(0.06)		
沉淀池		0.10	0.10		
临时占地小计		0.32	0.22 (0.06)		0.10
合计		2.11	0.49 (0.06)	0.09	1.53

备注：1.表土堆存场位于红线范围内面积不重复计列；2.桥梁预制场利用服务区内既有硬化面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

工程施工前，对工程占用林地、草地绿化带等区域进行表土剥离；表土剥离厚度 15cm，工程共剥离表土 870m³，其中路基工程区 540m³，施工临时设施区 180m³，沉淀池 150m³。

2.4.2 土石方平衡

根据主体设计提供资料，结合实地调查，本工程土石方挖填总量为 4.74 万 m³，其中开挖总量为 3.53 万 m³，（含表土 0.09 万 m³，土方 3.15 万 m³，石方 0.19 万 m³，钻渣 0.1 万 m³）；填方总量 1.21 万 m³，（包括表土 0.09 万 m³，土方 0.83 万 m³，石方 0.19

万 m^3 ，钻渣 0.1 万 m^3 ）。余方量 2.32 万 m^3 ，均为土方，运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程景观绿化提升覆土使用。

路基工程区挖方 3.23 万 m^3 ，（含土方 3.04 万 m^3 ，石方 0.19 万 m^3 ）；填方总量 0.99 万 m^3 ，（包括土方 0.80 万 m^3 ，石方 0.19 万 m^3 ）；余方量 2.24 万 m^3 ，均为土方，运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程景观绿化提升覆土使用。

桥梁工程区挖方 0.21 万 m^3 ，（含土方 0.11 万 m^3 ，钻渣 0.10 万 m^3 ）；填方总量 0.13 万 m^3 ，（包括土方 0.03 万 m^3 ，钻渣 0.10 万 m^3 ）；余方量 0.08 万 m^3 ，均为土方，运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程景观绿化提升覆土使用。

工程土石方总平衡见表 2-11，表土剥离与绿化工程平衡分别见表 2-12，土石方流向框图见图 2-5，表土土石方流向框图见图 2-6。

工程土石方总平衡表

表 2-11

单位: 万 m³

序号	项目组成		开挖量					填筑量					土石方调运		余方	备注
								填筑总量					调出	调入		
			表土	土方	石方	钻渣	小计	表土	土方	石方	钻渣	小计	土方	土方	土方	
(1)	路基工程	A 连接线		2.94			2.94		0.05			0.05	0.65		2.24	调出至 B 联络线
		B 联络线		0.1	0.19		0.29		0.71	0.19		0.94		0.65	0	A 连接线调入
		小计		3.04	0.19		3.23		0.8	0.19		0.99	0.65	0.65	2.24	
(2)	桥梁工程			0.11		0.1	0.21		0.03		0.1	0.13			0.08	
(3)	表土剥离及绿化		0.09				0.09	0.09				0.09				
	合计		0.09	3.15	0.19	0.1	3.53	0.09	0.83	0.19	0.1	1.21	0.65	0.65	2.32	

表土平衡表

表 2-12

单位: m³

序号	项目组成	剥离面积 (hm²)	剥离厚度 (m)	剥离表 土量	堆置区域	覆土量	利用 区域	备注
				表土		表土	表土	
(1)	路基工程区	0.36	0.15	540	表土堆存场	540	路基 护坡	
(2)	施工临时设 施区	0.12	0.15	180	表土堆存场	180		
(3)	沉淀池	0.1	0.15	150	表土堆存场	150		
合计		0.58		870		870		

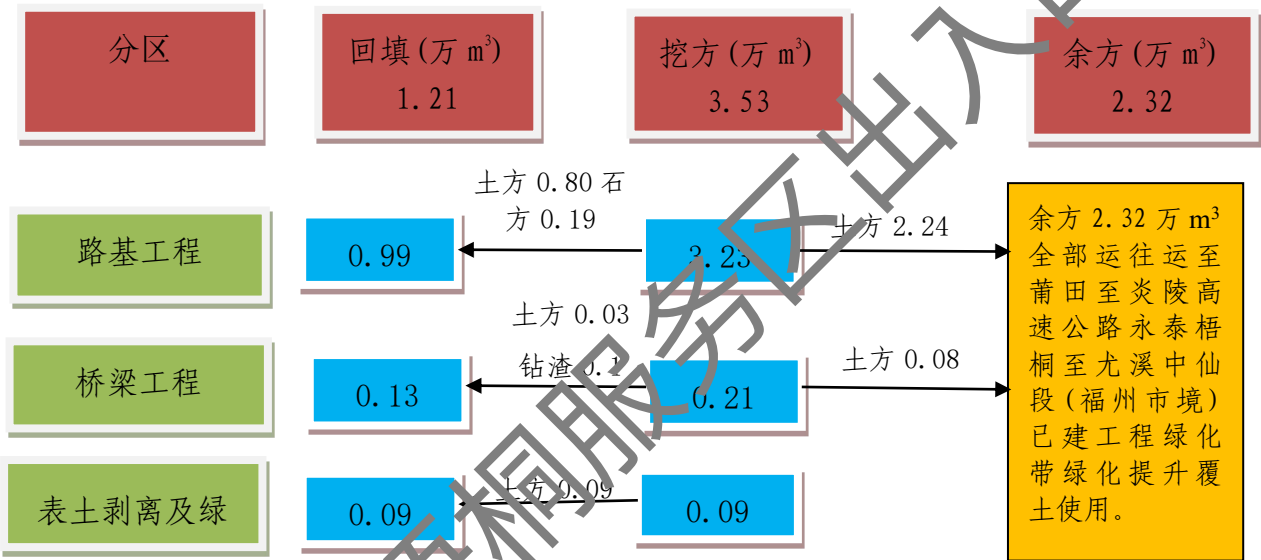


图 2-5 工程土石方流向框图

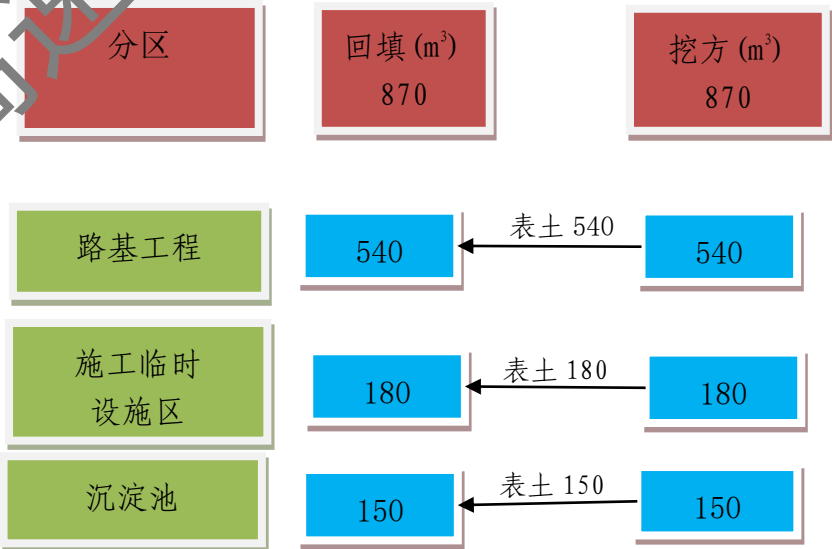


图 2-6 工程表土流向框图

2.5 拆迁安置与专项设施改(迁)建

工程不涉及移民安置，工程施工范围内涉及拆迁电力设备 1200m/6 根，拆迁简房 56.4m²，围墙 256m，由当地政府统一负责协调市政建设部门及相应运营商实施,不纳入本项目防治责任范围。

2.6 施工进度

工程已于 2025 年 4 月开工，计划 2025 年 12 月建设完成，总工期 10 个月。

截止 2025 年 8 月，正在实施主体开挖、填筑为主，桥梁工程以桥墩桩基施工为主。路基工程、桥涵工程均已施工，目前已开工面积 0.93hm²；已开工区域土石方开挖 0.69 万 m³，回填 0.69 万 m³。

主体工程施工进度详见表 2-13。

主体工程施工进度表

表 2-13

序号	项目组成	时间	2025									
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	施工准备期											
3	路基工程											
4	桥梁工程											
6	路面工程											
7	绿化工程											

注：“——”表示工程施工进度。

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

2.7.1.1 地形地貌

项目位于福州市永泰县境内。永泰县地处戴云山脉东北麓。全区以中低山、丘陵为主，海拔 40-400m，地形切割深度大，呈波状起伏。地势沿大樟溪两岸向南西逐渐上升，进入莆田游洋镇的中低山、丘陵地带。穿越的地貌单元有河流阶地、山间谷地、残坡积台地及丘陵坡地等。

工程原地形、地貌见图 2-7。



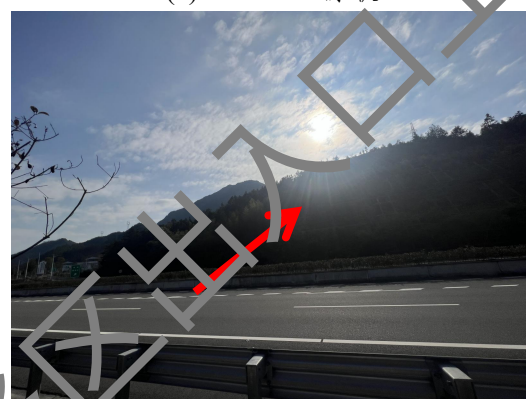
(1) AK0+100 原状



(2) AK0+200 原状



(3) B 联络线起点原状



(4) 百漈桥跨高速原状

图 2-7 工程原状地形地貌照片

2.7.1.2 地质

项目区位于闽东火山断拗带之福鼎—云霄火山断陷带中段，北东向的福安—南靖断裂带在线路终点西侧通过，南北向的浦城—永泰断裂带贯穿路线北西侧，北东东向的闽江口—永定断裂带及北北西向的顺昌—闽清断裂带贯穿整段线路。

在复杂的区域构造背景下，区内构造主要表现为脆性断裂带，褶皱不发育。断裂带两侧岩石受挤压明显，岩石较破碎，沿断层带走向附近岩石硅化强烈，断裂带中的构造角砾岩大多数破碎，岩石较软弱，断裂均为老断层，较稳定，对工程影响不大。

工程沿线无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质，涉及软基处理和占用河流、水塘路段，进行处理后再进行路基施工。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306~2015)，项目所在区基本地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相当于地震基本烈度VI度，设计地震属第三组，II类场地对应特征周期为 $0.45s$ 。

2.7.1.3 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明，全年无严寒酷暑。项目区年平均气温 19.0℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-5.4℃，无霜期 296d，年平均降水量 1500mm，年日照时数 1755.3h，平均雾日在 10d 左右，主导风向为西北或东南风，冬季以西北风为主；年降水量 1698mm，降水年际变化大且年内分配不均，3-9 月为多雨季节，10 月至翌年 2 月为少雨季节。

工程所在地区各气象特征值见表 2-14。

工程所在地区各气象要素特征值表

表2-14

序号	项目	气象特征值
1	多年平均气温(°C)	19.0
2	极端最高气温(°C)	40.9
3	极端最低气温(°C)	-5.4
4	无霜期(d)	296
5	平均雾日(d)	10
6	年日照时数(h)	1755.3
7	年均降水量(mm)	1500
14	主导风向	ES 和 WN

2.7.1.4 水文

项目区位于于剌岭丘陵及山间沟谷地貌区，山间沟谷一般发育地表水，沿沟谷顺坡流入场区，平时水量较小，雨季水量较大；区内发育地下水主要为第四系冲洪积层孔隙水，基岩风化层孔隙-裂隙水及基岩构造裂隙水 3 大类型。

工程周边未见地表水发育。

2.7.1.5 土壤

根据现场查勘并结合相关基础资料，工程项目区土壤类型以红壤为主。

永泰县土壤有 7 个土类，18 个亚类，49 个土属，81 个土种。其分布大致为：红壤分布于 10~800m 的低山丘陵地带，分布面积最广，遍及全县各乡镇；粗骨性红壤，主要分布在同安、富泉、梧桐、赤锡、塘前、白云等乡植被稀疏处，暗红壤主要分布在本县西部和南部边缘，植被较茂密的嵩口、汭口梧村、梧桐南门、丹云翠云、岭路叶洋等

村，海拔 700~800m 低山高丘的中下坡、山洼或者鞍部；还有水化红壤、水稻土、紫色土、黄红壤、黄壤、山地草甸土等零星分布

根据现场查勘，对工程沿线占用的草地、林地等表土剥离情况进行调查，其中林地、草地剥离厚度约 15cm。

工程沿线表土调查见图 2-8。



(1) 草地表土调查厚度约 15cm



(2) 林地表土调查厚度约 15cm

图 2-8 工程沿线表土调查图

2.7.1.6 植被

永泰县植被类型较为丰富，以亚热带区系成分为主，主要的植被类型为亚热带常绿阔叶林和天然次生植被。多分布于 400~500m 以上至 1200m 以下的深山大岭，其上层乔木以壳斗科树种为主。地带内相对稳定的森林植被为常绿阔叶林，但因森林开发利用时间较长，原始森林已少见，出现了许多天然次生林以及人工营造的各种针叶林，森林覆盖率 67.4%。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

根据水土保持法律法规及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）经调查分析可知，本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物防护带；没有占用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；项目建设范围不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

但本项目位于永泰县梧桐镇。无法避让梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，林草覆盖率提高1个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工程，满足项目选址无法避让水土流失重点防治区的要求，项目选址基本可行。

主体工程制约性因素对照分析表

表 3-1

依据名称	编号	相关条文	制约性因素分析
《中华人民共和国水土保持法》	第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目选址无法避让永泰县梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，林草覆盖率提高1个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工程。
	第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	工程产生余方包括土方和钻渣，其中钻渣设置沉淀池就地固化，土方运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程绿化带景观绿化提升覆土使用。
	第三十二条	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	已计列水土保持补偿费。
	第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。	已对占用林地和草地区域进行表土剥离、保存和利用，后期用于项目区绿化覆土和迹地恢复覆土，开挖表土全部自身利用。
《生产建设项目水土保持技	3.2.1.1	选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目选址无法避让永泰县梧桐镇属于戴云山省级水土流失重点预防区，通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准

术标准》 (GB50433-2018)			执行南方红壤区一级防治标准，林草覆盖率提高1个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工程。
	3.2.1.2	选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。
	3.2.1.3	选址(线)应避让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。	不涉及。
	3.2.2.1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于20m或挖深大于30m的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	路基工程最大填筑高度9.29m，最大挖深7.18m，不涉及填高大于20m，挖深大于30m的路段。桥头处路堤边坡采用挡墙防护，其他路堤边坡采用植草防护。
	3.2.2.2	城镇新区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	不涉及。
	3.2.3 3.2.4	取土(石、料)场选址规定。	工程不设置台采取土(石、料)场。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的规定，对项目建设方案评价如下。

建设方案与布局评价

表 3-2

限制行为性质	要求内容	分析意见	解决方法
普遍要求行为	(1)公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于20m，挖深大于30m的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	路基工程最大填筑高度9.29m，最大挖深7.18m，不涉及填高大于20m，挖深大于30m的路段。桥头处路堤边坡采用挡墙防护，其他路堤边坡采用植草防护。	/
	(2)城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不在城镇区范围内，不涉及前述情况。	/
	(3)对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。②截排水工程、拦挡工程	项目选址无法避让永泰县梧桐镇属于戴云山区级水土流失重点预防区	项目选址属于戴云山区级水土流失重点预防区，通过优化方案，减少工程占地和土石方挖填，水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准，林草覆盖率提高1个百分点、布设排水、沉沙等防洪排导工

限制行为性质	要求内容	分析意见	解决方法
	的工程等级和防洪标准应提高一级。③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。		程。

本项目为莆炎高速梧桐服务区出入口工程建设项目，项目用地面积 2.11hm^2 ，设置出入口连接线 1 条及服务区联络线 1 条（包括跨莆炎高速公路天桥 1 座），线路全长 828.88m ；设置一进一出收费站 1 处。项目平面布局紧凑，已尽量减少项目地表扰动；场地竖向标高设计结合场地地势特点进行控制，有利于减少土石方挖填量，项目设计方案合理。

本项目建设涉及运行中的莆炎高速公路梧桐出口，其中 A 连接线起点位于梧桐服务区 A 区北侧，终点与国道 G355 设置平交，B 联络线的天桥衔接两侧服务区。工程紧邻主线，距离高速公路主线约 55m 。

3.2.2 工程占地评价

本项目为莆炎高速梧桐服务区出入口工程建设，永久占地 1.79hm^2 （包括路基工程 1.71hm^2 、桥梁工程 0.08hm^2 ）；占地位于莆炎高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段工程梧桐服务区境内，莆炎高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段工程已于 2015 年 8 月 26 日办理项目建设选址意见书，编号为：选字第 350000201500006 号，规划用地面积 519.7296hm^2 。主体工程已于 2015 年开工建设，2017 年 11 月完成水土保持设施验收，目前已通车，主体工程尚未完成竣工验收。临时占地 0.38hm^2 （包括沉淀池占地 0.10hm^2 ，施工临时场地占地 0.12hm^2 ，桥梁预制场占地 0.10hm^2 ，表土临时堆场 0.06hm^2 ，其中表土堆场位于红线内，不重复计算，实际水土流失防治责任范围内临时占地 0.32hm^2 ）。占地位于莆炎高速公路梧桐服务区范围内，工程临时用地既满足项目建设需求，又尽可能布设在永久占地红线范围内。

本项目建设和运行不占用基本农田，也未占用自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜區等，从水土保持角度考虑，项目占地是可行的。

3.2.4 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量 4.74万 m^3 ，挖方 3.53万 m^3 ，填方 1.21万 m^3 ，本项目填方全部利用挖方，内部调配后，产生余方 2.32万 m^3 ，全部运往已建的莆炎高速公路（福州段），用于复绿提升工程的绿化覆土。未产生借方，也未产生永久弃方，有利于水土流失防治。

从水土保持的角度分析，本项目的土石方平衡方案是可行的。

3.2.5 表土保护评价

根据现场调查、结合项目区原始地形图，表土主要分布在林地和草地区域，可剥离范围共计 0.58hm^2 ，林地 0.09hm^2 、草地 0.49hm^2 。根据现场取样调查，林地、草地剥离厚度 15cm ，经测算，共剥离表土 870m^3 。表土堆存场仅被占压，扰动小于 20cm ，不进行表土剥离。工程因地制宜对工程占地范围的表土进行剥离，既有效的保护了表土资源，又减少因地形、施工困难而剥离表土造成的水土流失，有利于水土保持。

根据工程布置，路基工程、沉淀池剥离表土堆置在沿线设置的 1 处表土堆存场内集中防护，表土堆存场周边采用填土编织袋进行拦挡，外侧设置临时排水沟、沉沙池，表面采用临时绿化防护，减少水土流失。

施工结束后，对路基边坡进行绿化，对表土堆存场、施工临时场地、沉淀池、~~弃渣场~~进行迹地恢复，其中路基边坡覆土 40cm ，考虑施工临时场地、沉淀池覆土厚度 15cm ，表土堆存场仅堆置表土，耙松即可进行迹地恢复，覆土量共计 870m^3 。

经分析，表土剥离范围、厚度、数量合理，表土堆置及利用方案合理可行。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

(1) 路基工程区

①表土剥离

主体设计考虑施工前对征占地范围林地、草地进行表土剥离。表土是珍贵的不可再生资源，施工前进行表土剥离，施工过程中合理的保存有利于后期覆土重复使用，可以最大限度地保护表土资源，避免其流失和破坏，界定为水土保持措施。

②边沟、急流槽排水

主体设计路基排水系统为两侧排水明沟，排水沟采用 C20 砼砌筑，急流槽，采用 M7.5 浆砌片石砌筑，急流槽出水口接排水沟或自然山沟。

边沟、急流槽可以有效的收集路基边坡、地表径流雨水，很好的保证项目排水畅通，并且避免因雨水而造成新的水土流失，有较好的水土保持作用和防治效果，具有水土保持功能，根据水土保持措施界定原则，界定为水土保持工程。

③盲沟

主体设计在路基地下水位较高的挖填方过渡段设置横向碎石盲沟，用于截断挖方段路基的纵坡渗水，将地下水位降低并引排出路基，以保证路基的稳定。由于此项措施主要是为路基稳定性考虑，不界定为水土保持措施。

④路基防护与支挡

主体设计在靠近莆炎高速的路堤设置护肩进行收坡，路堑设置上挡墙收坡，避免占用建筑。由于此项措施是为了路基边坡稳定避免占用建筑，不界定为水土保持措施。

⑤撒播草籽、客土喷草防护、栽植灌木

主体设计在路堤边坡采用撒播草籽防护，并栽植灌木；路堑边坡采用客土喷草防护并栽植灌木。植被覆盖地表，可防护土壤免受雨水的直接冲刷，同时植被覆盖地表还会减缓径流速度，减少沟间侵蚀，另外，植被通过对土壤水分的利用可以降低土壤含水量，从而增加土壤入渗，并减少径流量和径流速率，降低沟间侵蚀作用，由此可知，景观绿化有较好的水土保持作用和防治效果，具有水土保持功能，根据水土保持措施界定原则，界定为水土保持工程。

(2) 桥涵工程区

①PVC 泄水管

主体设计布设 PVC 泄水管用于收集、排导桥面自然降水，防止积水对桥梁结构和行车安全造成威胁。布设 PVC 泄水管可以及时排导桥面积水，防治雨水通过桥面缝隙或边坡流入周围土壤，导致水土流失，降低水流对土壤的冲刷作用，具有水土保持功能，根据水土保持措施界定原则，界定为水土保持工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体设计界定的水土保持措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对水土保持工程界定的原则，结合各项防护措施的防护目标，对主体工程设计中防护措施进行界定，以明确主体工程设计中水土保持工程，并对其进行评价。

路基防护与支撑工程主要设计目的为保持道路路基稳定，是公路正常运行需要，非以防治水土流失为主要目标的措施，盲沟主要用于引排路基的地下水，降低地下水位，以保证路基的稳定。因此，对其不予界定为水土保持工程。

剥离表土后期用于项目区绿化，有效保护表土资源，满足水土保持要求；路基排水工程对路面和周边区块水流进行控制、分流和疏导；路基边坡绿化、插植灌木等能有效防治裸露面免遭汇水冲刷，蓄水保土，绿化美化环境。上述措施均具有水土保持功能，满足水土保持要求，界定为水土保持工程。

经分析，主体工程设计中尚有部分不能满足水土保持要求的地方，主要表现在路基工程区施工过程中的临时排水、沉沙、临时苫盖措施，绿化前的场地平整；桥涵工程区施工期间钻渣沉淀池和临时苫盖，施工结束后对沉淀池进行场地平整、覆土和撒播草籽；

施工前表土剥离措施,施工过程中临时苫盖,施工后期土地整治、迹地恢复等措施,本方案需对其进行补充和完善。

主体设计界定的水土保持措施工程量及投资详见表 3-2。

主体设计界定的水土保持措施工程量及投资

表 3-2

序号	水土保持措施	单位	数量	投资(万元)	布设位置	实施情况
一	路基工程区			125.75		
1	剥离表土	m ³	540	0.71	林地、草地	未实施
2	排水工程			108.83	路基区域	未实施
2.1	边沟	m	1364	84.51	路基区域	未实施
2.2	急流槽	m	271	23.19	路基区域	未实施
3	撒播草籽	m ²	1068	0.98	路堤边坡	未实施
4	插植灌木(养护6个月)	株	266	0.76	路堤边坡	未实施
5	客土喷草防护	m ²	5079	11.19	路堑边坡	未实施
6	插植灌木(养护6个月)	株	1144	3.28	路堑边坡	未实施
二	桥涵工程区			0.26		
1	PVC泄水管	m	240	0.26	桥梁区域	未实施
合计				126.01		

3.3.2 方案补充的水土保持措施

主体设计了剥离表土、边沟、急流槽、绿化等措施,鉴于本项目区无法避让戴云山省级水土流失重点预防区,本方案增加了覆土、临时排水、沉沙等及对裸露面的临时苫盖措施。方案补充措施如下:

(1) 主体工程区

①临时措施:补充临时排水沟、4.5m³砖砌临时沉沙池、土工布苫盖。

(1) 桥梁工程区

①植物措施:补充撒播草籽

②临时措施:补充临时沉沙池、土工布苫盖。

(3) 施工临时设施区

①工程措施:补充表土剥离、土地整治。

②植物措施:补充撒播草籽、栽植乔木

③临时措施:补充临时排水沟、临时沉沙池、填土编织袋、撒播草籽。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

按全国水土流失类型区的划分，项目区属以水力侵蚀为主的类型区—南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km²•a。水土流失的类型主要是水力侵蚀，侵蚀主要分布在缓坡低山丘陵区。水力侵蚀的表现形式主要为坡面面蚀，丘陵区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。

根据《福建省水土保持规划(2016-2030 年)》，项目区所在的福州市永泰县梧桐原涉及戴云山省级水土流失重点预防区。

根据《福建省水土保持公报（2024 年）》中的福建省水土流失现状统计，永泰县水土流失面积 19492hm²，占土地总面积的 8.7%，水土流失以轻度为主，占水土流失总面积的 68.22%。项目区水土流失现状具体见表 4-1，项目区土壤侵蚀强度分布见附图 7。

根据现场调查，项目区范围内现状水土流失强度主要为轻度。

项目区水土流失面积统计

表 4-1

单位：hm²

行政区	项目	土地总面积	水土流失面积					
			小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
福州市	面积(hm ²)	1141700	73151	6138	11858	4318	821	46
	占总面积(%)		6.41	4.93	1.04	0.38	0.07	0
	占水土流失(%)		100.00	76.71	16.20	5.90	1.12	0.06
永泰县	面积(km ²)	224100	19492	13295	5129	911	147	9
	占总面积(%)		8.70	5.94	2.29	0.41	0.07	0
	占水土流失(%)		100.00	68.22	26.31	4.67	0.75	0.06

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

经过现场查勘，工程建设过程中可能造成水土流失的环节，主要表现在以下几个方面

(1) 路基挖填、桥梁基础开挖施工活动扰动地表、改变地表土壤结构和损坏地表植被，形成松散的裸露地表，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明显增加。

(2) 工程剥离的表土、临时堆放期间受降水、地面径流冲刷，易产生水土流失。

(3) 施工期间，施工临时场地地表裸露，受机械和施工人员扰动频繁，土壤侵蚀强度较建设前增加。

(4)自然恢复期，工程土石方开挖、填筑已经完成，扰动地表、损坏地表植被的施工活动基本停止。工程建设造成人为水土流失的因素多已消失，部分扰动区域被永久建筑物覆盖，水土流失程度较工程施工期大为降低，但由于距施工活动结束时间较短，植被恢复水土保持功能未完全发挥，即工程建设导致新增水土流失情况依然存在，部分区域水土流失强度仍将高于工程建设前状况。

4.2.2 扰动地表面积

工程扰动地表面积 2.11hm²，其中草地 0.49hm²、林地 0.09hm²、建设用地 1.53hm²。

4.2.3 损坏林草植被面积

工程扰动地表面积 2.11hm²，工程损坏林草植被面积 0.58hm²。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

工程水土流失预测范围为项目建设区扰动地表面积，共计 2.11hm²，结合水土流失因素分析及工程区各功能区域不同的施工特点，划分为 4 个预测分区、7 个预测单元进行水土流失预测，见表 4-2。

水土流失预测范围及面积一览表

表 4-2

预测分区	预测单元	施工期预测面积 (hm ²)	自然恢复期预测 面积(hm ²)	备注
路基工程区	路基工程	1.71	0.61	
桥涵工程区	桥梁	0.08		
	沉淀池	0.10	0.10	钻渣 0.11 万 m ³
施工临时设施区	施工临时场地	0.12	0.12	
	桥梁预制场	0.10		
	表土堆存场	(0.04)	(0.04)	

备注：自然恢复期预测面积扣除了地面硬化和水面面积。

4.3.2 预测时段

工程属建设类项目，水土流失预测分为施工期(施工准备期较短，纳入施工期内)和自然恢复期。工程已于 2025 年 4 月开工，计划 2025 年 12 月完工，总工期 9 个月。

各预测单元的预测时段根据工程进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。根据工程区气候条件，雨季取3月~9月。根据当地自然条件，项目区属于湿润区，自然恢复期取1年。工程水土流失预测时段和预测时间详见表4-3。

工程水土流失预测时段和预测时间一览表

表4-3

预测分区	预测单元	施工期		自然恢复期	
		预测时段	预测时间	预测时段	预测时间
路基工程区	路基工程	2025.8-2025.12	0.28	2026.1-2026.12	1.00
桥涵工程区	桥梁	2025.8-2025.10	0.28	2025.11-2026.10	1.00
	沉淀池	采用系数法预测		2026.1-2026.12	1.00
施工临时设施区	施工临时场地	2025.6-2025.12	0.5	2025.10~2026.9	1.00
	桥梁预制场	2025.6-2025.10	0.5	2025.6-2026.5	1.00
	表土堆存场	2025.6-2025.12	0.5	2026.1-2026.12	1.00

注：由于施工准备期较短，与施工期合并一起考虑。

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据工程施工特点和项目区实际，土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型法进行土壤流失量预测。

数学模型法参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），通过调查项目建设前建设场地的表组成，根据工程区占地地类的土壤侵蚀模数加权平均得出本项目水土流失背景值。经计算，本项目的土壤侵蚀模数背景值为 340.6t/km²·a，为微度侵蚀。具体详见表 4-4。

各地类土壤侵蚀模数背景值取值表

表 4-4

序号	占地类型	面积	不同地类土壤侵蚀模数背景值取值	加权系数	备注
1	林地	0.09	370	0.04	微度流失
2	草地	0.49	350	0.23	微度流失
3	建设用地	1.53	280	0.73	微度流失
合计		2.11	300	1	

4.3.3.1 数学模型法

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中土壤流失类型划分表，本工程施工期土壤流失类型主要分为上方无来水工程开挖面、上方有来水工程堆积体和植被破坏型一般扰动地表三类。生产建设项目土壤流失类型划分详见表 4-5。

生产建设项目土壤流失类型划分表

表 4-5

一级分类	二级分类	三级分类	说明	备注
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，地表植被覆盖减少或裸露，为扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表。	适用于本工程 施工临时场地
		地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动地表	/
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或翻过分水岭，或在工程开挖面顶部有截水沟等坡面径流拦截措施，不受上方来水冲刷侵蚀的开挖面	适用于本工程 桥梁工程、临时改渠
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭，且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施，受上方来水冲刷侵蚀的开挖面	/
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	在平地或坡面堆积，不受上方来水冲刷的堆积体	适用于本工程 路基工程、表土堆存场
		上方有来水工程堆积体	在坡面堆积或在平地堆积但顶部有较大平台，受降雨和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体	/

4.3.3.1.1 施工期土壤侵蚀模数计算

① 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{YZ} = RKL_yS_yBETA \dots\dots\dots (4-1)$$

式中： M_{YZ} ——植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；
 R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，根据年均降雨量计算；
 K ——土壤可蚀性因子，查表选取 K 值；
 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，本项目扰动后地表无植被，B=1；
 E ——工程措施因子，无量纲，取 1；
 T ——耕作措施因子，无量纲，取 1；

A —— 计算单元的水平投影面积, hm^2 。

a) 降雨侵蚀力因子采用多年平均降雨侵蚀力因子, 计算公式如下:

$$R_d = 0.067 p_d^{1.627} \dots\dots\dots (4-2)$$

式中: R_d —— 多年平均降雨侵蚀力因子, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

p_d —— 多年平均降雨量, mm ;

b) 坡长因子按以下公式计算:

$$L_y = (\lambda/20)^m \dots\dots\dots (4-3)$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta \dots\dots\dots (4-4)$$

式中: λ —— 计算单元水平投影坡长度, m , 对一般扰动地表, 水平投影坡长 $\leq 100\text{m}$ 时按实际值计算, 水平投影坡长 $> 100\text{m}$ 按 100m 计算;

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

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

$\theta > 5^\circ$ 时, $m=0.5$;

λ_x —— 计算单元斜坡长度, m 。

c) 坡度因子按以下公式计算:

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] \dots\dots\dots (4-5)$$

式中: e —— 自然对数的底, 取 2.72 。

②上方无来水工程开挖面土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \dots\dots\dots (4-6)$$

式中: M_{kw} —— 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t 。

G_{kw} —— 上方无来水工程开挖面土质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

L_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

a) 上方无来水工程开挖面土质因子按下列公式计算:

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1+CLA)}{\rho}} \dots\dots\dots (4-7)$$

式中: ρ ——土体密度, g/cm^3 , 取 $1.58\sim 1.80\text{g}/\text{cm}^3$ 。

SIL ——粉粒 ($0.002\sim 0.05\text{mm}$) 含量, 取小数, 根据沿线土壤选取, 取 0.40 ;

CLA ——黏粒 ($<0.002\text{mm}$) 含量, 取小数, 根据沿线土壤选取, 取 0.35 。

b) 上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \quad (4-8)$$

c) 上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38 \quad (4-9)$$

③上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (4-10)$$

式中: M_{dw} —— 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t ;

X —— 工程堆积体形态因子, 无量纲, 取 0.92 ;

G_{dw} —— 上方无来水工程堆积体土石质因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

L_{dw} —— 上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} —— 上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

a) 工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算:

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta} \quad (4-11)$$

式中: δ —— 计算单元侵蚀面土体砾石含量, 取 $0\sim 0.5$;

a_1 、 b_1 —— 上方无来水工程堆积体土石质因子系数, 根据不同土质类型选取;

b) 上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算:

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1} \quad (4-12)$$

式中: f_1 —— 上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 根据不同土质类型选取。

c) 上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算:

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1} \quad (4-13)$$

式中: d_1 —— 上方无来水工程堆积体坡度因子系数, 根据不同土质类型选取。

4.3.3.1.2 各土壤流失类型的土壤侵蚀模数

经计算，本工程涉及的三类土壤流失类型的施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数详见表 4-6~4-8。

(1) 植被破坏性一般扰动地表（施工期）

植被破坏性一般扰动地表土壤侵蚀模数（施工期）

表 4-6

因子符号	因子含义	因子量纲	取值
Myz	土壤流失量	t	
R	降雨侵蚀力因子	MJ·mm/(hm ² ·h)	19755.429
K	土壤可蚀性因子	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	0.0031
Ly	坡长因子	无量纲	1.621
Sy	坡度因子	无量纲	1.208
B	植被覆盖因子	无量纲	0.2
E	工程措施因子	无量纲	1
T	耕作措施因子	无量纲	1
Myz	Myz=RKLySyBETA	t	23.98
Mi	土壤侵蚀模数	t/km ² ·a	2398

(2) 上方无来水工程开挖面（施工期）

上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算（施工期）

表 4-7

因子符号	因子含义	因子量纲	取值
Mkw	上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量	t	
R	降雨侵蚀力因子	MJ·mm/(hm ² ·h)	19755.429
Gkw	上方无来水工程开挖面土质因子	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	0.004
Lkw	上方无来水工程开挖面坡长因子	无量纲	1.621
Skw	上方无来水工程开挖面坡度因子	无量纲	0.287
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1
Mkw	Mkw=RGkwLkwSkwA	t	36.76
Mi	土壤侵蚀模数	t/km ² ·a	3676

(3) 上方无来水工程堆积体（施工期）

上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算（施工期）

表 4-8

因子符号	因子含义	因子量纲	取值
Mkw	上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量	t	
X	工程堆积体形态因子	无量纲	1
R	降雨侵蚀力因子	MJ·mm/(hm ² ·h)	19755.42
Gdw	上方无来水工程堆积体土石质因子	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	0.037
Ldw	上方无来水工程堆积体坡长因子	无量纲	9.486
Sdw	上方无来水工程堆积体坡度因子	无量纲	0.008
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1
Mdw	Mdw=XRGdwLdwSdwA	t	55.47
Mi	土壤侵蚀模数	t/km ² ·a	5547

4.3.3.2 各预测单元土壤侵蚀模数的确定

本工程施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数采用数学模型法计算结果，工程扰动后各单元土壤侵蚀模数详见表 4-9。

工程扰动后各预测单元土壤侵蚀模数表

表 4-9

预测区域	预测单元	施工期(含施工准备期)		自然恢复期
		土壤流失类型划分	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
路基工程区	路基工程	上方无来水工程堆积体	5547	400
桥涵工程区	桥梁工程	上方无来水工程开挖面	3676	/
	沉淀池	流失系数法		400
施工临时设施区	施工临时场地	植被破坏性一般扰动地表	2398	400
	桥梁预制场	植被破坏性一般扰动地表	2398	400
	表土堆存场	上方无来水工程堆积体	5547	400

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 土壤流失量计算方法

项目区水土流失类型是以降水和地表径流冲刷为主的水力侵蚀,水土流失主要形式为面蚀。工程建设造成的土壤流失量,拟采用如下公式预测(当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算):

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji} \dots\dots\dots (4-14)$$

式中: W - 土壤流失量, t;

j - 预测时段, $j=1, 2$ 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

i - 预测单元, $i=1, 2, 3, \dots\dots n$;

F_{ji} - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km^2 ;

M_{ji} - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ji} - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长, a。

4.3.4.2 流失系数法

工程建设产生钻渣 0.1 万 m^3 , 堆置期间呈可塑状, 易被雨水或径流冲刷。

施工期采用流失系数法预测土壤流失量。钻渣流失系数取 0.15, 容重取 $1.5\text{t}/\text{m}^3$, 淤泥流失系数取 0.1, 容重取 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ 。可能造成的土壤流失量根据下式预测:

$$W_{s2} = A \times Q \times r \dots\dots\dots (4-15)$$

式中: W_{s2} - 新增水土流失量(万 t);

A - 流失系数;

Q - 钻渣、淤泥数量(万 m^3);

r - 容重(t/m^3)。

(1) 已开工区域水土流失量预测

工程已于 2025 年 4 月开工, 截至 2025 年 8 月, 已开工区域扰动地表面积 0.93hm^2 , 其中路基工程 0.91hm^2 、桥梁工程 0.02hm^2 。大部分区域原始地貌以建设用地为主, 对已开工区域产生的水土流失采用调查、资料分析获取。

工程施工期土壤侵蚀模数主要采用现场调查法。

根据调查现场平均流失厚度，估算得出施工期土壤侵蚀模数值，见表 4-10。经现场调查和分析获取的土壤侵蚀模数为施工中水力侵蚀作用下获取的结果。

工程已发生水土流失量预测成果一览表

表 4-10

预测分 区	预测 单元	预测时 段	扰动面 积(m²)	侵蚀 时间 (a)	预测侵蚀 模数 (t/km²·a)	背景侵蚀 模数 (t/km²·a)	造成的土 壤流失量 (t)	背景土 壤流失 量(t)	新增土 壤流失 量(t)
路基工 程区	路基 工程	施工期	0.91	0.57	5000	300	25.94	1.56	24.38
桥涵工 程区	桥梁	施工期	0.02	0.57	5000	300	0.57	0.53	0.54
合计							26.51	2.09	24.92

工程后续施工水土流失量预测成果一览表

表 4-11

预测分区	预测单元	预测时段	扰动面积 Mi(hm ²)	侵蚀时间 Ti(a)	预测侵蚀模数 Mi(t/km ² ·a)	背景侵蚀模数 Mo(t/km ² ·a)	预测水土流失量 Mik(t)	背景水土流失量 Mio(t)	新增水土流失量 △W(t)
路基工程区	路基工程	施工期	1.64	1.00	5547	300	12.74	0.69	12.05
		自然恢复期	0.61	1.00	400	300	2.44	1.83	0.61
桥涵工程区	桥梁	施工期	0.07	0.51	5547	300	0.54	0.03	0.51
		自然恢复期	0	1.00	400	300	0	0	0
	沉淀池	施工期	0.10	钻渣量(万 m ³)	容重(t/m ³)	流失系数			
		施工期		0.10	1.50	0.15	225		225
		自然恢复期	0.10	1.00	400	300	0.4	0.3	0.1
施工临时设施区	施工临时场地	施工期	0.12	0.45	2398	300	0.4	0.05	0.35
		自然恢复期	0.12	1.00	400	300	0.48	0.36	0.12
	桥梁预制场	施工期	0.10	0.37	2398	300	0.34	0.04	0.3
		自然恢复期	0.00	1.00	400	300	0	0	0
	表土堆存场	施工期	(0.04)	1.74	5547	300	(0.31)	(0.02)	(0.29)
		自然恢复期	(0.04)	1.00	400	300	(0.16)	(0.12)	(0.04)
施工期小计			2.11				239.02	0.81	238.21
自然恢复期小计			0.83				3.32	2.49	0.83
合计							242.34	3.3	239.04

注：表土堆存场位于红线范围内，水土流失量不重复计列。

由表 4-8 可见, 估算工程已造成土壤流失量为 26.51t, 新增土壤流失量为 24.92t。在后续施工中, 需及时做好场地的排水、沉沙措施、拦挡、苫盖及其它防护措施, 防治水土流失。

由表 4-9 可见, 工程建设可能造成的土壤流失总量 242.34t, 其中施工期 239.02t, 自然恢复期 3.32t; 新增土壤流失总量 239.04t, 其中施工期 238.21t, 自然恢复期 0.83t。施工期可能造成的土壤流失量和新增土壤流失量分别占整个工程总量的 98.99%和 97.57%, 因此, 施工期是工程产生水土流失的重点时段。

路基工程和泥浆沉淀池在施工期可能造成的土壤流失量 237.74t, 新增土壤流失量 237.05t, 分别占施工期整个工程可能造成土壤流失总量的 27.25%和 71.25%, 因此路基工程和泥浆沉淀池是产生水土流失的重点部位。因此, 在工程建设中应对以上部位进行防治, 有效控制工程施工过程中可能产生的水土流失, 避免发生水土流失危害。

4.2.4 弃渣(砂、石、土、矸石、尾矿、废渣)量

工程无弃方, 余方 2.32 万 m^3 , 均为土方, 运至莆田至永泰高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已建工程绿化带绿化提升覆土使用。

4.4 水土流失危害分析

根据工程特点, 工程建设造成的水土流失主要表现在路基开挖和回填、桥梁基础开挖、临时堆土等活动对地表的扰动或再塑, 使地表失去固土防冲的能力, 造成水土流失。可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面:

(1) 对当地水土资源和生态环境产生影响

工程开挖和填筑扰动地表、占压植被, 造成水土流失, 使沿线的生态环境遭到一定程度破坏, 对水土资源和生态环境造成不利影响。

(2) 对周边生产产生影响

工程建设将对沿线植被造成影响, 损坏水土保持设施, 造成局部土壤侵蚀强度增大, 降低土壤肥力。

(3) 对沿线水体产生影响

桥梁基础过程中的土石方开挖、填筑施工, 若不及时采取防护措施, 在降雨和径流作用下, 开挖填筑的土石方易流入周边河道, 影响河道局部区域水质, 甚至影响河道行洪。

(4) 对工程本身可能造成的影响

施工过程中, 余方若处理不当, 容易对主体工程施工安全、施工进度造成不良影响。

(5) 水土流失危害调查

根据现场调查，工程已造成土壤流失量为 26.51t，新增土壤流失量为 24.92t，现场暂未布设水土保持措施，未发生水土流失危害事件。

4.5 指导性意见

通过以上分析和预测：工程扰动地表面积 2.11hm^2 ，损毁植被面积 0.58hm^2 ，土方量 2.32 万 m^3 。

工程建设可能造成的土壤流失总量 242.34t，新增土壤流失总量 239.04t。

工程水土流失主要集中在施工期，施工期是水土流失产生、防治的重点时段：路基工程和泥浆沉淀池是工程水土流失产生、防治和水土保持监测的重点区块。在施工过程中必须加强水土保持监理，确保水土流失防治措施及时到位，使工程建设造成的水土流失危害控制在最低限度。

另外，在工程施工期，需对路基工程、桥梁工程区钻渣和施工临时场地等区域加强水土保持监测与巡查，及时发现工程造成的水土流失现象及其防治过程中存在的问题，并加以及时解决和处理。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据工程的施工布局、影响范围、建设时序、可能造成水土流失的部位和特点以及区域自然条件、工程的功能分区等，进行水土流失防治区划分。

工程共划分为 3 个水土流失防治分区，分别为路基工程区、桥涵工程区、施工临时设施区。

工程水土流失防治分区详见表 5-1。

工程水土流失防治分区 - 览表

表 5-1

单位: hm²

防治责任分区	面积	主要施工特点	水土流失特点
路基工程区	1.71	表土剥离、场地平整，路基开挖、回填。	地表扰动，开挖裸露面呈线状分布
桥涵工程区	0.18	桥梁桩基施工、场地平整土方开挖、回填。	地表扰动，开挖面裸露呈点状分布
施工临时设施区	0.22(0.06)	场地平整土方开挖、回填临时堆土。	地表扰动、开挖面裸露呈点状分布

注：表土堆存场位于红线范围内，面积不重复计列。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局

水土保持措施总体布局的指导思想是，工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相辅，在工程措施与植物措施尚未发挥作用时，适时实施相应的临时防护措施。根据主体设计中具有水土保持功能的水土保持措施界定，方案对工程施工期间实施的具有水土保持功能的措施纳入本方案措施体系，对不足部分进行补充。

本项目水土流失防治措施总体布局为：

(1) 路基工程区

施工前，对路基占用林地、草地区域进行表土剥离，并运至方案设置的表土堆存场进行堆置并防护；施工中，在道路征地红线两侧开挖临时排水沟、排水沟末端设置沉沙池；施工结束后，对路基边坡进行场地平整、覆土和绿化。

(2) 桥涵工程区

施工前，对沉淀池占用的草地区域进行表土剥离；施工过程中，对桥梁基础产生的钻渣设置沉淀池进行防护，对桥下裸露区域采用临时苫盖措施；施工结束后，设置桥面排水管，对沉淀池进行场地平整、覆土和撒播草籽。

(3) 施工临时设施区

施工前对占用的林地、草地等区域进行表土剥离并集中堆放在表土临时堆场内；施工过程中，对施工临时场地及表土堆存场周边布设临时排水沟、沉沙池，对表土堆存场撒播草籽实施临时绿化防护；施工结束后，对施工临时场地、表土堆存场进行场地平整、覆土和绿化。

工程水土流失防治措施体系表

表 5-2

防治分区	措施类型	水土流失防治措施体系
路基工程区	工程措施	①剥离表土★；②边沟、急流槽★；③土地整治工程(场地平整、覆土)
	植物措施	①撒播草籽★、客土喷草防护★、栽植灌木★
	临时工程	①临时排水、沉沙；②临时苫盖
桥涵工程区	工程措施	①桥面排水★；
	临时工程	①沉淀池；②临时苫盖
施工临时设施区	工程措施	①剥离表土；②土地整治工程(场地平整、覆土)
	植物措施	①撒播草籽；②栽植灌木
	临时工程	①临时苫盖；②表土临时防护

注：★表示主体工程设计的界定为水土保持工程的措施

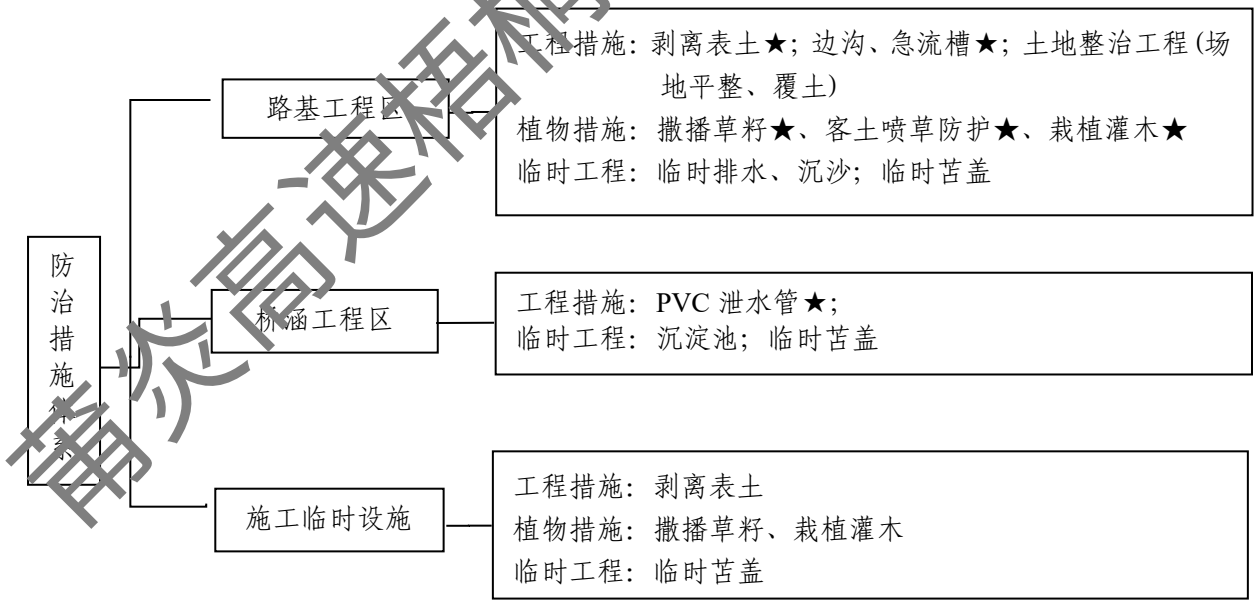


图 5-2 防治措施体系框图

(注：★表示主体工程设计的具有水土保持功能的工程)

5.2.2 措施设计标准

5.2.2.1 工程措施

(1) 剥离表土

工程占用林地、草地，各区域在主体施工前需要先进行表土剥离，以保护表层耕植土，根据现场调查并考虑施工条件等因素，林地、草地表土剥离厚度为 15cm，方案设表土堆存场对表土进行集中存放，并对表土采取临时防护措施，后期作为工程覆土土源使用。

(2) 截排水标准

主体工程设计参照《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)，排水标准采用暴雨重现期为 10 年一遇。本工程涉及省级水土流失重点治理区，提高一级排水标准，方案参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)采用 1 级排水标准，10 年一遇标准对过流能力进行复核。

(3) 土地整治

① 场地平整

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，工程后期拟绿化区域绿化前，对凹凸不平的地面应削凸填凹，进行平整。

② 覆土

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，南方红壤区林地大于等于 40cm，草地大于等于 30cm，铺设草坪时不小于 10cm。方案中，路基边坡栽植灌木，覆土厚度 50cm；施工临时设施、沉淤池铺植草皮，覆土厚度 30cm。

5.2.2.2 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，本工程为四级公路，项目区路基两侧绿化及迹地恢复植物措施的设计标准按 3 级植被建设工程设计。

5.2.2.3 临时措施

(1) 临时排水沟

考虑工程工期较短，路基两侧、表土堆存场为 2 年一遇设计洪水位，周边临时排水沟拟采用梯形土质排水沟，底宽 0.3m，深 0.3m，坡比 1:1，内壁拍实，其中路基两侧排水沟采用水泥砂浆抹面。

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014),临时排水沟宜采用梯形或矩形断面,深度不宜小于 0.2m,梯形排水沟底宽不宜小于 0.2m。本方案临时排水沟设计满足规范要求。

(2) 沉沙池

为更好沉淀临时排水沟中泥沙,在临时排水沟末端设置沉沙池。沉沙池采用砖砌形式,并结合各区域汇水面积大小设计临时沉沙池尺寸。

(3) 表土防护

工程设置 1 处表土堆存场堆置工程自身剥离的表土,为保护表土,考虑在表土周边设置临时拦挡防护,同时表土堆存时间超过一个植物生长周期,表土表面采取临时绿化防护。

(4) 临时苫盖

在施工过程中,为减少裸露面及场内临时堆置的土方受降雨冲刷、风蚀造成水土流失,对临时堆土进行苫盖防护。

(5) 临时拦挡

工程设置的表土堆存场遇雨日易发生水土流失,拟在场地坡脚四周采用填土编织袋进行围护。填土编织袋采用梯形断面,顶宽 0.5m,高 1.0~3.0m,边坡 1:0.5。

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 路基工程区

5.3.1.1 工程措施

(1) 剥离表土(主体设计)

为充分保护有限的表土资源,路基施工前,对占用的林地、草地进行表土剥离,林地、草地剥离厚度约 15cm,剥离面积 0.36hm²,剥离表土共计 540m³(自然方)。路基施工前剥离的表土堆置在道路沿线设置的 1 处表土堆存场内,防护设计详见“施工临时设施区”。

工程量:剥离表土 540m³。

(2) 边沟、急流槽(主体设计)

根据主体工程设计资料,路基排水系统为路基两侧的排水明沟。路基排水沟采用矩形断面,底宽 60cm,深 60~80cm,采用 C20 砼砌筑,下设 10cm 碎石垫层,沟壁及底板厚度均为 25cm。主体设计考虑急流槽,采用 M7.5 浆砌片石砌筑,急流槽出水口接排水沟或自然山沟。

工程量：边沟 1364m（现浇混凝土 513m³，边沟盖板 108m³，M7.5 浆砌片石 311m³）
急流槽 271m（M7.5 浆砌片石 302m³，砂砾垫层 117m³）

(3) 土地整治工程（方案新增）

路基工程绿化部位为路基边坡绿化，实施植物措施以前，为改善立地条件，绿化前进行场地平整、覆土，边坡覆土厚度约 50cm。

工程量：场地平整 1068m²，覆土 540m³。

5.3.1.2 植物措施

(1) 撒播草籽、客土喷草防护、栽植灌木（主体设计）

主体设计在工程路堤边坡采用边坡撒播草籽防护，并栽植灌木；路堑边坡采用客土喷草防护并栽植灌木。

路基工程植物措施实施后需加强抚育管理，苗木初期，苗木以个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，适应性差，因此需加强苗木的初期管理。采取松土、灌溉、施肥、除蘖等措施进行管护；对于自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，补植采用同种植物的大苗和同龄苗，苗木当年成活率应在 85%以上。对成活率在 41~84%的需进行补植，补植采用同种植物的大苗和同龄苗，低于 41%则重新进行造林绿化，确保 3 年后保存率在 70%以上，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高植物措施的实际成效，及早发挥水土保持功能。

工程量：撒播草籽 1068m²，客土喷草防护 5079m²，栽植灌木 1410 株（路堤 266 株，路堑 1144 株）。

5.3.1.3 临时措施

(1) 临时排水沟（方案新增）

工程路面雨水可全部通过边沟收集，就近排入周边农田灌溉设施及沿线排水系统。

为防止工程沿线外雨水进入项目区，方案设计沿路基两侧开挖排水沟，一方面截留外来雨水，同时汇集工程区内部雨水，经沉沙池沉沙处理后排入沿线河道或周边道路雨水管网。

当地暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{2041.102(1 + 0.700 \lg T_E)}{(t + 8.008)^{0.691}}$$

公式 5-1

式中设计重现期 $T_E=2$ 年

降雨历时 $t=60\text{min}$ 。

经计算，设计暴雨强度为 $117.92(\text{L/s}\cdot\text{hm}^2)$ 。

集水洪峰流量按照公式：

$$Q=16.67\psi qF \quad \text{公式 5-2}$$

式中：

Q ——最大洪峰流量 (m^3/s)；

ψ ——径流系数，取值 0.9；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min)；

F ——汇水面积 (km^2)。

根据暴雨强度计算公式，项目区设计降雨强度为 $0.117\text{mm}/\text{min}$ 。

根据项目区地形地势及排水出口设置情况，项目区最大汇水面积取 0.003km^2 ，由流量计算公式，得出洪峰流量为 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。

由设计洪峰流量 Q ，利用曼宁公式计算排水沟过水流量，用试算法计算最大水深 h_{max} ，设梯形断面下底宽为 b ，水深为 h ，坡比为 1: n 。

$$Q=AV$$

$$V = 1/nR^{2/3}i^{1/2}$$

式中：

Q ——最大洪峰流量， m^3/s ；

A ——过水断面面积， m^2 ， $A=bh+mh^2$ ；

V ——流速， m/s ；

R ——水力半径， m ， $R = \frac{A}{b+2h\sqrt{1+n^2}}$

i ——沟道比降，根据地形布设，取 1.5‰ ；

n ——沟道糙率， $n=0.025$ ；

h ——沟深， m ；

b ——底宽， m 。

根据明渠均匀流公式，临时排水沟采用土质结构，梯形断面，尺寸为 40cm (净宽) $\times 40\text{cm}$ (净深)，坡比 1:1，沟壁拍实。计算得临时排水沟过水流量 $Q=0.281\text{m}^3/\text{s} > 0.05\text{m}^3/\text{s}$ ，过水断面尺寸符合排水要求。施工过程中，定期清除临时排水沟内淤积泥沙；施工后，及时回填临时排水沟。

临时排水沟接当地沟渠水系前设置 1 座沉沙池，根据《水土保持综合治理技术规范》

(GB/T16453-2008), 并考虑路基两侧用地范围有限, 为了更好的沉沙, 沉沙池采用砖砌结构, 断面尺寸为 2.0m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深), 衬砌厚度 25cm。

工程量: 临时排水沟长 1458m(土方开挖 262m³, 土方回填 262m³), 4.5m³ 砖砌沉沙池 4 座。

(2) 临时苫盖 (方案新增)

管线工程分段、分时施工, 敷设一段, 保护一段, 尽量避开雨日施工。施工过程中, 路基边坡裸露, 路基边坡采用土工布苫盖, 防止土体在风吹、雨淋的作用下产生水土流失。土工布按周转 2 次利用计, 分段防护长度按 100m 考虑。

工程量: 土工布苫盖 6000m²。

5.3.1.5 路基工程区防治措施工程量

路基工程区防治措施工程量详见表 5-3。

路基工程区防治措施工程量表

表 5-3

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量
工程措施	1	剥离表土	m ³	540
	2	排水工程		
	2.1	边沟	m	1364
	1)	现浇混凝土	m ³	513
	2.2	边沟盖板	m ³	108
	1)	M7.5 浆砌片石	m ³	311
	2.3	急流槽	m	271
	1)	M7.5 浆砌片石	m ³	302
	2.4	砂砾垫层	m ³	117
	3	场地平整	m ²	1068
	4	覆土	m ³	540
植物措施	1	路堤防护		
	1)	撒播草籽	m ²	1068
	2)	插植灌木 (养护 6 个月)	株	266

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量
	2	路堑防护		
	1)	客土喷草防护	m ²	5079
	2)	插植灌木(养护6个月)	株	1144
临时措施	1	土工布苫盖	m ²	6000
	2	临时排水沉沙		
	2.1	临时排水沟	m	1458
	1)	土方开挖	m ³	262
	2)	土方回填	m ³	262
	2.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	4

5.3.2 桥涵工程区

施工前,对沉淀池占用的草地区域进行表土剥离;施工过程中,对桥梁基础产生的钻渣设置沉淀池进行防护,对桥下裸露区域采用临时苫盖措施;施工结束后,设置桥面排水管,对沉淀池进行场地平整、覆土和撒播草籽。

5.3.2.1 工程措施

(1) 剥离表土(方案新增)

为充分保护有限的表土资源,施工前,对沉淀池占用的草地区域进行表土剥离,草地剥离厚度约15cm,剥离面积0.1hm²,剥离表土共计150m³(自然方)。施工前剥离的表土堆置在道路沿线设置的表土堆存场内,防护设计详见“施工临时设施区”。

工程量:剥离表土150m³。

(2) PVC泄水管(主体设计)

为有效排导桥面汇水,桥梁桥面排水采用重力流雨水排水系统,即沿桥梁桥墩两侧架设排水管,排水管末端接入桥梁两侧的收集池,处理之后外排至周边水体。排水管选用PVC管,总长度约240m。

工程量:PVC泄水管240m。

(3) 土地整治(方案新增)

施工结束后,对沉淀池进行回填,并进行场地平整、覆土,覆土厚度15cm。

工程量:场地平整1000m²,覆土量150m³。

5.3.2.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）

沉淀池占用草地，施工后处于裸露状态，拟对沉淀池采取撒播草籽进行绿化，草籽选用狗牙根，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

工程量：撒播草籽 1000m^2 。

5.3.2.3 临时措施

(1) 沉淀池（方案新增）

桥梁基础采用钻孔灌注桩，桩径 1.0m ，施工过程中产生钻渣泥浆 1013m^3 ，钻孔灌注桩产生的钻渣设置沉淀池就地固化处理。由于本工程征地宽度、引桥长度有限，故方案考虑新增临时占地设置沉淀池，沉淀池就近布置在桥头附近。沉淀池形式采用半挖半填式，池身顶长 24m ，顶宽 17m ，地面以下开挖 1.5m ，开挖坡比取 $1:1$ 。

沉淀池开挖的深层土堆置在沉淀池周边，堆高约 1.0m ，形成沉淀池地上部分（钻渣泥浆地上部分堆高 0.5m ），深层土外侧采用填土编织袋进行围护。填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m ，底宽 1.5m ，高 1.0m ，填土编织袋围护长度根据具体沉淀池尺寸确定。

工程产生钻渣 1013m^3 ，共设沉淀池 2 座，总容量 1326m^3 ，主要考虑固体钻渣被水稀释后体积有所增加和上层泥浆的循环利用，固体钻渣容重一般 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ ，同等重量情况下体积将增大约 1.3 倍，因此考虑沉淀池容量为钻渣体积的 1.3 倍。

沉淀池周围用栏杆拦挡，并做好明显的警示标志，注意安全。工程施工结束后，回填沉淀池，先填深层土，再填表土，恢复原有土地利用类型。

工程量：沉淀池 2 座，土方开挖 938m^3 ，土方回填 938m^3 ，填土编织袋 180m（填土编织袋量 180m^3 ）。

钻渣沉淀池工程量见表 5-4。

(2) 土工布苫盖（方案新增）

施工过程中，为了减少水土流失，对桥墩裸露区域采取土工布进行临时苫盖。

工程量：土工布苫盖 1300m^2 。

钻渣沉淀池工程量表

表 5-4

序号	中心桩号	桥名	数量(个)	顶长(m)	顶宽(m)	深(m)	工程量	
							土方开挖(m^3)	填土编织袋(m^3)
1	BK0+208	百漈沟天桥	2	24	17	1.5	938	180

5.3.2.5 桥涵工程区防治措施工程量

桥涵工程区防治措施工程量详见表 5-5。

桥涵工程区防治措施工程量表

表 5-5

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量
工程措施	1	表土剥离	m ³	150
	2	泄水管	m	240
	3	场地平整	m ²	1000
	4	覆土	m ³	150
植物措施	1	撒播草籽	m ²	1000
临时措施	1	临时苫盖	m ²	1300
	2	沉淀池	座	2
	2.1	土方开挖	m ³	938
	2.2	土方回填	m ³	938
	2.3	填土编织袋	m ³	180

5.3.3 施工临时设施区

施工临时设施包括施工场地和表土堆存场。

工程施工前对占用的林地、草地等区域进行表土剥离，共计剥离表土 870m³，集中堆置在方案设置的表土堆存场内。

表土堆存场设置原则，根据各分区表土剥离数量，按就近集中堆放、方便利用和尽量减少扰动地表面积为原则进行设置，堆土场位于路线两侧的平地。考虑经济性和方便堆存、利用，表土堆存场剥离部位与堆放点的最大运距控制在 3km 以内。

工程沿线共布设表土堆存场 1 个，表土堆存场新增临时占地面积共计 0.064hm²。表土堆高 3~4m，堆土容量 1200m³，满足堆存需要，表土堆存场设置情况见表 2-8。工程施工后期，堆存的表土调运至各绿化区域作为绿化覆土。

5.3.3.1 工程措施

(1)表土剥离（方案新增）

为充分保护有限的耕植土资源，施工临时场地施工前，对占用的草地地块进行表土剥离，剥离厚度及要求同路基工程区，剥离的表土集中堆置于附近的表土堆存场，共剥离表土 180m³。

工程量：剥离表土 180m³。

(2)土地整治工程（方案新增）

① 施工临时场地

施工结束后，拆除施工临时场地内的建筑物，撤离施工机械设备，对施工迹地进行场地平整。施工临时场地清理、平整完毕，对原占地类型进行覆土。

② 表土堆存场

施工后期，表土堆存场表土被路基、施工临时设施区等迹地恢复工程覆土利用。表土利用结束后对表土堆存场迹地进行场地平整、绿化。

工程量：场地平整 1600m²（施工临时场地 1200m²，表土堆存场 400m²），覆土 180m³。

5.3.3.2 植物措施（方案新增）

① 撒播草籽、栽植灌木

施工临时场地占用林地，因此，考虑采用撒播草籽进行迹地恢复，并栽植灌木，草籽选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，灌木球选用红花檵木球。表土堆存场占用草地，考虑采用撒播草籽进行迹地恢复，草籽选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm²。

工程量：撒播草籽 1600m²（施工临时场地 1200m²，表土堆存场 400m²），栽植灌木 10 株。

5.3.3.3 临时工程

(1) 临时排水、沉沙（方案新增）

① 施工临时场地

本工程施工临时场地布设在公路沿线，在施工临时场地周边设置临时排水沟，以排导地表径流，排水设施末端设置沉沙池，之后接入周边原有沟道。

排水按 2 年一遇排水标准设计，采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，净深 0.3m，两侧坡比 1:1，沟壁和沟底进行夯实。临时排水沟末端接沉沙池，沉沙池采用砖砌结构，断面尺寸为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×深）。施工临时场地设置临时排水沟 152m（土方开挖 27m³，土方回填 27m³），4.5m³ 砖砌沉沙池 1 座。

施工临时场地临时排水沉沙工程量详见表 5-6。

施工临时场地临时措施工程量一览表

表 5-6

项目	占地面积 (m ²)	临时排水沟(浆砌石)			土方开挖(m ³)	土方回填	沉沙池 (个)
		长度(m)	底宽(m)	深(m)			
施工临时场地	1200	152	0.3	0.3	27	27	1

② 表土堆存场

为排导表土堆存场等场地自身积水，拟在各场地四周设置临时排水沟，临时排水沟末端设沉沙池。临时排水沟采用 2 年一遇排水标准，开挖土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，净深 0.3m，两侧坡比 1:1，沟壁和沟底进行夯实。沉沙池采用砖砌结构，断面尺寸为 2m×1.5m×1.5m(长×宽×深)。临时排水沟设置长度约 88m(土方开挖 16m³，土方回填 16m³)，4.5m³ 砖砌沉沙池 1 个。

表土堆存场临时排水沉沙工程量详见表 5-9。

(2) 表土防护

①填土编织袋、撒播草籽（方案新增）

表土堆存场用于堆置路基、施工临时场地、沉淀池工程剥离的表土，表土共计 0.28 万 m³，堆高控制在 3.0m~4.0m，坡度按 1:1.5~1:2.0 控制。堆土坡脚设置填土编织袋进行围护，填土编织袋顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1.0m，1 处表土堆存场开设填土编织袋 80m。根据工程施工计划安排，表土从剥离至利用超过一个生长季节，为防止施工期间堆土遭水蚀，考虑在堆土表面撒播草籽进行临时苫盖，工程量 0.04hm²。

工程量：填土编织袋围护长度 80m(填土编织袋量 60m³)，撒播草籽 0.04hm²。

表土堆存场临时措施工程量一览表

表 5-7

项目	临时排水沟				土方开挖(m³)	土方回填(m³)	沉沙池(个)	填土编织袋(m³)	撒播草籽(hm²)
	长度(m)	底宽(m)	净深(m)	坡比					
表土堆存场	88	0.3	0.3	1:1	16	16	1	60	0.04

施工临时场地及表土堆存场防护措施平面布置及布设见附图 11、12。

5.3.3.4 施工临时设施区工程量

施工临时设施区防护措施工程量见表 5-8。

施工临时设施区防治措施工程量表

表 5-8

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量
工程措施	1	剥离表土	m³	180
	2	场地平整	m²	1600
	3	覆土	万 m³	180
植物措施	1	撒播草籽	m²	1600
	2	插植灌木（养护 6 个月）	株	10

临时措施	1	临时排水沉沙		
	1.1	临时排水沟	m	240
	1)	土方开挖	m ³	43
	2)	土方回填	m ³	43
	1.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2
	2	表土防护		
	2.1	填土编织袋	m ³	60
	2.2	撒播草籽	m ²	400

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

5.4.1.1 工程措施

工程措施主要为剥离表土、排水沟、桥面排水管、场地平整、覆土等。

(1) 剥离表土：采用人工和机械配合施工，机械能够到达的地方采用 90kW 以内履带式推土机铲推，机械不能到达的地方人工剥离。剥离的表土采用架子车或翻斗车运输至方案设置的表土堆存场。

(2) 排水沟：采用人工和机械配合施工，利用挖掘机开挖自卸汽车运输，开挖至设计尺寸时改以人工挖掘、修坡，汽车运砂砾土至施工现场，挖机或铲车下料，手工夯实。排水管敷设按主体设计管架位置布设，依次进行排管、下管、调直、找平、槽上搬运等，管道及管件安装同步进行。

(3) 桥面排水管：桥面排水包括横向管和纵向管，采用人工安装。

(4) 场地平整：采用推土机平整的方法，采用 75kW 推土机推平场地。

(5) 覆土：覆土土源来自表土堆存场和场地内表土，先用 0.5m³ 挖掘机进行挖土，土方装入自卸汽车，运至拟绿化区域，倒土，推土机将土摊平。

5.4.1.2 植物措施

植物措施主要为栽植乔灌木和植草护坡。

(1) 栽植灌木

栽植灌木，主要涉及选苗、苗木运输、苗木栽植和幼林抚育等几个施工环节。

选苗：绿化苗木需达到一级壮苗标准，并符合以下标准：

- ① 根系发达而完整，主根短直，侧根和须根发育较多；

- ② 苗干粗壮通直，有一定的适合高度，不徒长；
- ③ 主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；
- ④ 无病虫害和机械损伤。

苗木运输：苗木采用汽车运输，裸根苗为防车板磨损苗木，车箱内先垫上草袋等物。乔木苗装车时根系向前，树梢向后，顺序安放。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也避免碰伤，运输时将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水草袋包裹。

苗木栽植：为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴坑整地，包括挖坑、栽植、浇水、覆土保墒和清理等环节。首先人工挖坑，穴坑挖好后，栽植苗木采用2人一组，先填3~5cm表土于穴底，堆成小丘状，放苗入穴，看根幅与穴的大小和深浅是否合适，如不合适则进行适当修理。栽植时，一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表土，填土约达穴深1/2时，轻提苗，使根呈自然向下舒展，然后踩实(粘土不可重踩)，继续填满穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平。穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。

撒播草籽：选择草籽，采用人工撒播的方式绿化，播草后盖土2cm。

抚育措施：考虑栽植苗木主要为裸根苗，栽植后2~3d内浇一次水，以确保幼树成活，抚育管理时间为1a。早春前和丰雨季节同样需适当灌溉。

植苗后必须对幼林进行抚育管理。植林初年，苗木根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，任何不良外界环境都会对其生长造成威胁。因此，此阶段必须加强苗木管理，采取松土、灌溉、施肥、除草等措施进行管护；对于自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，补植采用同种植物的大苗和同龄苗，从而确保植苗当年成活率在80%以上，三年后保持在70%以上，低于41%则重新进行造林绿化，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高植物措施的实际成效，及早发挥水土保持功能。

(3) 客土喷播植草

喷播植草钱先平整坡面，清理坡面碎石和塑料垃圾等，修坡至设计要求后利用空压机压缩机的喷播机组直接喷送至边坡上，喷播完后覆盖无纺布，然后用竹筷压住，待草长到3~5cm可撤去无纺布。

植草护坡采用三维植被网绿化，首先清除坡面松土，填补凹坑，将三维植被网由坡顶自上而下铺设，沿纵向每隔2m用U型钢钉固定；待土工网铺设完毕后，将草籽、耕植土、绿化纤维、保水剂、复核肥料等材料按比例拌合，现场采用液压喷播机进行喷

播，覆盖无纺布遮护，适时洒水直至出苗成坪；发现病虫害及时防治，并可根据灌草生长需要及时追肥。

5.4.1.3 临时工程

临时工程主要指临时排水、沉沙、临时围护以及沉淀池防护等，主要涉及排水沟、沉沙池、沉淀池土方开挖、土方回填，填土编织袋和土工布苫盖。

(1) 土方开挖：主要为临时排水沟、沉沙池和沉淀池的开挖，采用人工开挖沟槽的方法。先挂线，使用镐锹挖槽，抛土并倒运至沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实。

(2) 土方回填：主要为临时排水沟、沉淀池的回填、夯实和平整，采用土料填筑、人工夯实的方法。将堆置在排水沟和沉淀池两侧的土方采用人工回填至沟(池)体内，平土、刨毛并分层夯实，同时清理杂物并平整。

(3) 填土编织袋：主要为表土堆存场、沉淀池等防护，采用草包装土防护的方法。人工装土，封包并堆筑，土源利用现有的开挖表土和堆置的土方；防护结束之后，拆除填土编织袋，并清理场地。

(4) 砖砌沉沙池：沉沙池所需的砖块商购，并辅以人工胶轮车运输，人工砌筑，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制。

(5) 土工布苫盖

主要为临时堆土、堆料的防护，堆土完成后铺设土工布，边角块石镇压。

5.4.3 施工进度安排

工程建设工期为 9 个月，即 2025 年 4 月到 2025 年 12 月，根据水土保持措施与主体工程“三同时”的原则，拟建工程水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度安排，提出水土保持实施进度计划，实施时也可根据主体工程的实际进度进行相应的调整。

本方案水土流失防治措施实施进度详见表 5-9，与主体工程进度配合详见表 5-10。

水土保持防治措施实施计划进度表

表 5-9

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2025 年
工程措施	(一)	路基工程区			
	1	剥离表土	m ³	540	540
	2	排水工程			
	2.1	边沟	m	1364	1364

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2025 年
	1)	现浇混凝土	m ³	513	513
	2.2	边沟盖板	m ³	108	108
	1)	M7.5 浆砌片石	m ³	311	311
	2.3	急流槽	m	271	271
	1)	M7.5 浆砌片石	m ³	302	302
	2.4	砂砾垫层	m ³	117	117
	3	场地平整	m ²	1068	1068
	4	覆土	m ³	540	540
	(二)	桥涵工程区			
	1	表土剥离	m ³	150	150
	2	PVC 泄水管	m	240	240
	3	场地平整	m ²	1000	1000
	4	覆土	m ³	150	150
	(三)	施工临时设施区			
	1	剥离表土	m ³	180	180
	2	场地平整	m ²	1600	1600
	3	覆土	m ³	180	180
植物措施	(一)	路基工程区			
	1	路堤防护			
	1)	撒播草籽	m ²	1068	1068
	2)	插植灌木 (养护 6 个月)	株	266	266
	2	路堑防护			
	1)	客土喷草防护	m ²	5079	5079
	2)	插植灌木 (养护 6 个月)	株	1144	1144
	(二)	桥涵工程区			
	1	撒播草籽	m ²	1000	1000
	(三)	施工临时设施区			
	1	撒播草籽	m ²	1600	1600
	2	插植灌木 (养护 6 个月)	株	10	10
临时措施	(一)	路基工程区			
	1	土工布苫盖	m ²	6000	6000
	1	临时排水沉沙			
	1.1	临时排水沟	m	1458	1458
	1)	土方开挖	m ³	262	262
	2)	土方回填	m ³	262	262
	1.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	4	4
	(二)	桥涵工程区			

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2025 年
	1	临时苫盖	m ²	1300	1300
	2	沉淀池	座	2	2
	2.1	土方开挖	m ³	938	938
	2.2	土方回填	m ³	938	938
	2.3	填土编织袋	m ³	180	180
	(三)	施工临时设施区			
	1	临时排水沉沙			
	1.1	临时排水沟	m	240	240
	1)	土方开挖	m ³	43	43
	2)	土方回填	m ³	43	43
	1.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	2
	2	表土防护			
	2.1	填土编织袋	m ³	60	60
	2.2	撒播草籽	m ²	400	400

注：截止 2025 年 8 月，本工程暂未布设水土保持措施

水土保持工程施工进度与主体工程进度配合表

表 5-10

防治分区	主体工程及水土保持工程			2025 年							
				4	5	6	7	8	9	10	11
路基工程区	主体工程	路基工程、平面交叉									
	水土保持措施	工程措施	剥离表土；排水工程								
			土地整治工程(场地平整、覆土)								
		植物措施	道路沿线绿化								
		临时措施	临时排水、沉沙；临时苫盖								
桥涵工程区	主体工程	桥涵工程									
	水土保持措施	工程措施	表土剥离；桥面排水；土地整治工程(场地平整、覆土)								
		植物措施	撒播草籽								
		临时措施	钻渣沉淤池，临时苫盖								
施工临时设施区	水土保持措施	工程措施	表土剥离，土地整治工程(场地平整)								
		植物措施	撒播草籽								
		临时工程	临时绿化；临时排水、沉沙；临时拦挡								

注：——主体工程施工进度， 水土保持工程施工进度

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

工程水土保持投资估算编制标准与主体工程概算编制标准一致,采用公路行业标准编制,公路行业标准中无定额的项目参考闽水建和水土保持相关标准编制。

(1) 投资估算编制涉及的价格水平年、人工单价、主要工程单价、材料单价、施工机械台班费等均采用主体工程的市政行业标准编制。

(2) 主体工程无定额的部分单价项目按照闽水建设〔2021〕2号、水利部水总〔2003〕67号进行参考补充,工程费率参考闽水保、部水保相关费率。

(3) 建筑材料、绿化单价按主体工程设计文件计列,不足部分参照福州当地市场信息价计列。

6.1.1.2 编制依据

- (1) 《公路工程建设项目概算预算编制办法》(JTC 3830-2018);
- (2) 《公路工程概算定额》(JTC 3831-2018);
- (3) 《公路工程预算定额》(JTC/T 3832-2018);
- (4) 《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833—2018);
- (5) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2024〕323号);
- (6) 《福建省水利水电工程设计概(估)算编制规定(工程部分)》闽水建设〔2021〕2号;
- (7) 《福建省水利水电工程施工机械台班费定额》;
- (8) 《财政部国家发展改革委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》财综〔2014〕8号;
- (9) 《关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》发改价格〔2014〕886号;
- (10) 《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函》(闽发改服价格函〔2023〕199号);
- (11) 《国家发改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;

(12) 《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》(国家税务总局公告 2020 年第 21 号)。

6.1.1.3 编制方法

投资估算编制价格水平为 2024 年第四季度。

(1) 人工预算单价

根据人工单价与主体工程一致的相关要求，人工单价按 112 元/工日。

(2) 主要材料预算价格

文件的主要材料价格参照 2025 年 8 月福建省交通工程造价管理站发布的“福建省（公路、水运）工程各市主要材料除税价格信息”，同时结合市场近期材料价格综合确定原价，并加计运费（除税价）、采保费后作为预算单价。

(3) 施工机械台班费

施工机械台班费优先考虑主体设计中的单价，主体设计中没有的按《福建省水利水电工程施工机械台班费定额》中的机械台班费单价取定。

(4) 费率

水土保持费率根据“水总〔2024〕323 号”确定。工程各取费费率见表 6-1。

主体工程主要费率表

表 6-1（1）

序号	费率	土方	石方	汽车运输	构造物	计费基数
1	直接费	1.510%	1.370%	1.470%	1.150%	直接工程费
2	规费	33.50%	33.50%	33.50%	33.50%	人工费
3	企业管理费	2.562%	2.562%	2.562%	2.562%	直接费
4	利润	7.42%	7.42%	7.42%	7.42%	直接费+间接费-规费
5	税金	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	直接费+间接费+利润

《水土保持工程估算定额》费率表

表 6-1（2）

序号	工程类别	土石方工程	混凝土工程	土地整治工程	其他工程	植物措施	计费基数
1	其他直接费	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	1.5%	直接费
2	现场经费	5.0%	6.0%	3.0%	5.0%	4.0%	直接费
3	间接费	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	5.0%	直接工程费
4	利润	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	2.0%	直接工程费+间接费
5	税金	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	9.0%	直接工程费+间接费+利润

备注：扩大系数 10%

6.1.1.4 费用组成

本方案投资估算由工程措施费、植物措施费、临时措施、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费等组成。

(1) 工程措施费

按设计工程量乘单价进行计算。

(2) 植物措施费

植物措施费由苗木、草、种子等材料费、栽(种)植费组成。

(3) 施工临时措施费

施工临时措施费由临时防护工程费和其他临时工程费组成。

①临时防护工程费按设计方案的工程量乘以单价进行计算；

②根据《水土保持工程概(估)算编制规定》，其他临时工程费按新增工程措施与植物措施费用之和的 2.0%计列。

(4) 独立费用

独立费用由建设管理费、水土保持监理费、科研勘察设计费、水土保持设施验收费等。

①建设管理费：按新增水土保持投资中一至三部分(工程措施、植物措施、临时措施)之和的 2.0%计列。

① 科研勘察设计费：包括工程科研试验费、水土保持方案编制费和勘察设计费。

本工程不属大型、特殊水土保持工程，因此科研试验费不计列；勘测设计费依据《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）按照市场调节价，并结合实际工作量计列；水土保持方案编制费参照根据实际工作量按照市场调节价或合同计列，本工程按照合同计列。

③水土保持监理费：以方案新增水土保持工程投资中第一至第四部分(工程措施、植物措施、临时措施、监测措施)投资合计为计费额，参考工程建设监理费的相关规定，按内插法计算。

④水土保持监测费：根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》办水保〔2020〕161号，本工程属于报告表，生产建设单位可自行开展施工过程中水土保持监测工作，参考主体预算。

(5) 基本预备费

预备费用由基本预备费及差价预备费组成。

基本预备费与主体工程一致，按方案新增水土保持投资中第一至第四部分（工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费）投资合计为基数，费率为 5%。

(6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费依据《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函》(闽发改服价格函〔2023〕199 号)有关规定执行。对一般性生产建设项目，按征占用土地面积一次性计列，每平方米 1 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计），或者按照弃土弃渣一次性计征的，每立方米 1 元（不足 1 立方米的按 1 立方米计），本工程按照征占永土地面积一次性计列，本工程征占地面积 2.11hm^2 ，因此水土保持补偿费面积为 2.11hm^2 ，水土保持补偿费为 21100 元。

6.1.2 编制说明与估算成果

工程水土保持总投资 189.99 万元(其中新增水土保持投资 63.93 万元)，其中工程措施 112.32 万元，植物措施 18.61 万元，临时工程 20.62 万元，水土保持监测费 8.00 万元，独立费用 18.26 万元(其中水土保持监理费 2.00 万元，水土保持验收费 10.00 万元)，基本预备费 10.05 万元，水土保持补偿费 2.1100 万元。

工程水土保持总投资见表 6-2，方案新增投资见表 6-3，工程分项投资情况见表 6-4 ~ 表 6-10。水土保持投资年度安排见表 6-11。

工程水土保持总投资表

表 6-2

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	合计
一	工程措施	112.32				112.32
(一)	路基工程区	110.67				110.67
(二)	桥涵工程区	0.87				0.87
(三)	施工临时设施区	0.78				0.78
二	植物措施		18.61			18.61
(一)	路基工程区		16.21			16.21
(二)	桥涵工程区		0.91			0.91
(三)	施工临时设施区		1.49			1.49
三	临时措施	20.62				20.62
(一)	路基工程区	7.06				7.06
(二)	桥涵工程区	10.26				10.26
(三)	施工临时设施区	3.20				3.20
(四)	其他临时工程	0.10				0.10
四	第四部分 监测措施					8.00
五	第五部分 独立费用				18.26	18.26
1	建设管理费				3.03	3.03
2	科研勘察设计费				3.00	3.00
3	水土保持监理费				2.00	2.00
4	水土保持设施验收技术服务费				10.00	10.00
5	工伤保险费				0.23	0.23
六	第一~五部分合计	132.94	18.61	0.00	16.26	167.81
七	基本预备费(6%)					10.07
七	水土保持补偿费					2.1100
	水土保持总投资					189.99

方案新增水土保持投资估算表

表 6-3

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备购置费	独立费用	合计
一	工程措施	2.52				2.52
(一)	路基工程区	1.13				1.13
(二)	桥涵工程区	0.61				0.61
(三)	施工临时设施区	0.78				0.78
二	植物措施		2.40			2.40
(一)	路基工程区		0.00			0.00
(二)	桥涵工程区		0.91			0.91
(三)	施工临时设施区		1.49			1.49
三	临时措施	20.62				20.62
(一)	路基工程区	7.06				7.06
(二)	桥涵工程区	10.26				10.26
(三)	施工临时设施区	3.20				3.20
(四)	其他临时工程	0.10				0.10
四	第四部分 监测措施					8.00
五	第五部分 独立费用				18.26	18.26
1	建设管理费				3.03	3.03
2	科研勘察设计费				3.00	3.00
3	水土保持监理费				2.00	2.00
4	水土保持设施验收技术服务费				10.00	10.00
5	工伤保险费				0.23	0.23
	第一~五部分合计	23.14	2.40	0.00	16.26	41.80
	基本预备费(6%)					10.07
七	水土保持补偿费					2.1100
	水土保持新增投资					63.98

工程措施概算表

表 6-4

序号	防护措施类型	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
(一)	路基工程区					110.67	1.13
1	剥离表土	m ³	540		13.16	0.71	
2	排水工程						
2.1	边沟	m	1364				
1)	现浇混凝土	m ³	513		800.98	41.09	
2.2	边沟盖板	m ³	108		1808.30	19.53	
1)	M7.5 浆砌片石	m ³	311		768.03	23.89	
2.3	急流槽	m	271				
1)	M7.5 浆砌片石	m ³	302		768.03	23.19	
2.4	砂砾垫层	m ³	117		96.97	1.13	
3	场地平整	m ²	1068	1068	1.29	0.14	0.14
4	覆土	m ³	540	540	18.35	0.99	0.99
(二)	桥涵工程区					0.87	0.61
1	表土剥离	m ³	150	150	13.16	0.2	0.2
2	泄水管	m	240		11.00	0.26	
3	场地平整	m ²	1000	1000	1.29	0.13	0.13
4	覆土	m ³	150	150	18.35	0.28	0.28
(三)	施工临时设施区					0.78	0.78
1	剥离表土	m ³	180	180	13.16	0.24	0.24
2	场地平整	m ²	1600	1600	1.29	0.21	0.21
3	覆土	m ³	180	180	18.35	0.33	0.33
第一部分合计						112.32	2.52

植物措施概算表

表 6-5

序号	防护措施类型	单位	工程量		单价 (元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
(一)	路基工程区					16.21	
1	路堤防护						
1)	撒播草籽	m ²	1068		9.14	0.98	
2)	插植灌木(养护6个月)	株	266		28.67	0.76	
2	路堑防护						
1)	客土喷草防护	m ²	5079		22.03	11.19	
2)	插植灌木(养护6个月)	株	1144		28.67	3.28	
(二)	桥涵工程区					0.91	0.91
1	撒播草籽	m ²	1000	1000	9.14	0.91	0.91
(三)	施工临时设施区					1.49	1.49
1	撒播草籽	m ²	1600	1600	9.14	1.46	1.46
2	插植灌木(养护6个月)	株	10	10	28.67	0.03	0.03
第二部分合计						18.61	2.40

备注：以上植物措施投资包括了植物养护费用

临时工程概算表

表 6-6

序号	防护措施类型	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
(一)	路基工程区					7.06	7.06
1	土工布护坡	m ²	6000	6000	8.77	5.26	5.26
1	临时排水沉沙						
1.1	临时排水沟	m	1458	1458			
1)	土方开挖	m ³	262	262	8.75	0.23	0.23
2)	土方回填	m ³	262	262	18.94	0.5	0.5
1.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	4	4	2686.04	1.07	1.07
(二)	桥涵工程区					10.26	10.26
1	临时苫盖	m ²	1300	1300	8.77	1.14	1.14
2	沉淀池	座	2	2			
2.1	土方开挖	m ³	938	938	8.75	0.82	0.82
2.2	土方回填	m ³	938	938	18.94	1.78	1.78
2.3	填土编织袋	m ³	180	180	362.42	6.52	6.52

序号	防护措施类型	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
(三)	施工临时设施区					3.2	3.2
1	临时排水沉沙						
1.1	临时排水沟	m	240	240			
1)	土方开挖	m ³	43	43	8.75	0.04	0.04
2)	土方回填	m ³	43	43	18.94	0.08	0.08
1.2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	2	2686.04	0.54	0.54
2	表土防护						
2.1	填土编织袋	m ³	60	60	362.42	2.17	2.17
2.2	撒播草籽	m ²	400	400	9.14	0.37	0.37
(四)	其他临时措施					0.1	0.1
1	方案新增工程措施和植物措施两部分概算之和的2%计取	%	2			0.1	0.1
第三部分合计						20.62	20.62

独立费用估算表

表 6-7

单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	计费基数	费率	投资(万元)
一	建设管理费	项			3.03
1	工程措施、植物措施、临时措施总和的2%	项	151.29	2%	3.03
二	水土保持监理费	项			3.00
三	科研勘测设计费	项			2.00
四	水土保持设施验收技术服务费	项			10.00
五	工伤保险费	项	151.29	1.5‰	0.23
	合计				18.26

水土保持补偿费估算表

表 6-8

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元/m ²)	合计(元)	备注
一	水土保持补偿费				21100	
1	永久征占地面积	m ²	17900	1.00	17900	
2	临时占地面积	m ²	2200	1.00	2200	

根据施工进度和各项防护措施实施进度安排，分年度投资见表 6-9。

水土保持投资年度安排表

表 6-9

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2025 年
一	工程措施	112.32	112.32
(一)	路基工程区	110.67	110.67
(二)	桥涵工程区	0.87	0.87
(三)	施工临时设施区	0.78	0.78
二	植物措施	18.61	18.61
(一)	路基工程区	16.21	16.21
(二)	桥涵工程区	0.91	0.91
(三)	施工临时设施区	1.49	1.49
三	临时措施	20.62	20.62
(一)	路基工程区	7.06	7.06
(二)	桥涵工程区	10.26	10.26
(三)	施工临时设施区	3.20	3.20
(四)	其他临时工程	0.10	0.10
四	第四部分 监测措施	8.00	8.00
五	第五部分 独立费用	18.26	18.26
1	建设管理费	3.03	3.03
2	科研勘察设计费	3.00	3.00
3	水土保持监理费	2.00	2.00
4	水土保持设施验收技术服务费	10.00	10.00
5	工伤保险费	0.23	0.23
	第一~五部分合计	167.81	167.81
六	基本预备费（6%）	10.07	10.07
七	水土保持补偿费	2.1100	2.1100
	水土保持总投资	189.99	189.99

6.2 效益分析

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内水土流失基本得到控制，至方案设计水平年，工程共治理水土流失面积 2.11hm²，恢复林草植被面积 0.83hm²，减少土壤流失量 315.03t。至设计水平年，各区扰动地表面积、项目建设区面积、水土保持措施防治面积及硬化地表覆盖面积详见表 6-10。

各防治分区面积统计表

表 6-10

单位: hm²

序号	防治分区	扰动地表面积	建筑物及场地、道路硬化面积	水土保持措施防治面积		扰动土地整治面积
				植物措施	工程措施	
1	路基工程区	1.71	1.71	0.61	0.58	0.52
2	桥涵工程区	0.18	0.18	0.10		0.08
3	施工临时设施区	0.22	0.22	0.12		0.10
整个工程区		2.11	2.11	0.83	0.58	0.70

注：施工临时设施区中桥梁预制场位于服务区内硬化场地，因此纳入建筑面积下同。

6.2.1 水土流失治理度

工程建设结束后，随着主体工程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，项目水土流失防治责任范围内水土流失面积 2.11hm²，采取措施落实治理面积 2.07hm²，水土流失治理达标面积 2.07hm²，水土流失治理度将达到 98.10%的防治目标。

各防治分区水土流失治理度统计详见表 6-11。

各防治分区水土流失治理度统计表

表 6-11

序号	防治分区	时段	水土流失面积(hm ²)	水土保持措施治理达标面积(hm ²)	水土流失治理度(%)	
					目标值	治理效果
1	路基工程区	设计水平年	1.71	1.68	98	98.25
2	桥涵工程区	设计水平年	0.18	0.18	98	100.00
3	施工临时设施区	设计水平年	0.22	0.21	98	95.45
整个工程区			2.11	2.07	98	98.10

6.2.2 土壤流失控制比

工程所在地属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，至方案设计水平年，工程措施、植物措施和临时措施实施后，裸露面得到治理，增加土壤入渗，减少地表径流，

减轻土壤侵蚀，有效地控制项目建设区内的水土流失，使项目区土壤侵蚀模数下降到背景值 $450t/km^2 \cdot a$ ，土壤流失控制比为 1.11，达到 1.0 的防治目标。

6.2.3 渣土防护率

工程余方外运已建工程绿化带绿化提升覆土使用，表土堆存场堆放表土 $870m^3$ ，桥梁施工产生钻渣 $1013m^3$ ，采取防治措施后表土堆存场被防护的钻渣 $865m^3$ ，钻渣 $1000m^3$ ，渣土防护率为 98.72%，施工期渣土防护率达到 95% 以上，设计水平年达到 97% 的防治目标。

6.2.4 表土保护率

施工期间，对水土流失防治责任范围内可剥离的表土均进行了剥离、保存和集中堆置防护。本区域水土流失防治责任范围内保护的表土数量 $900m^3$ ，可剥离表土总量为 $870m^3$ ，表土保护率为 96.67%。

6.2.5 林草植被恢复率与林草覆盖率

通过植物措施的实施，项目建设区内可恢复林草植被面积全部绿化，至设计水平年林草植被恢复率可达到 98% 的防治目标。

工程完工后，工程林草植被恢复面积将达到 $0.33hm^2$ ，至方案设计水平年，防治责任范围林草覆盖率为 39.34%，达到 26% 的防治目标。

各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率统计详见表 6-12。

各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率统计表

表 6-12

序号	防治分区	时段	防治责任范围面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)		林草覆盖率 (%)	
						目标值	治理效果	目标值	治理效果
1	路基工程区	设计水平年	1.71	0.61	0.61	98	>98	26	36
2	桥涵工程区	设计水平年	0.18	0.10	0.10	98	>98	26	56
3	施工临时设施区	设计水平年	0.22	0.12	0.12	98	>98	26	55
整个工程区			2.11	0.83	0.83	98	>98	26	39.34

6.2.6 六项指标达标情况

本项目水土保持措施实施后，各项指标均达到设计水平年标准值，水土流失防治措施布设合理可行，可以有效控制新增水土流失数量，维护工程区生态环境。设计水平年防治标准六项指标达到值见表 6-13。

设计水平年防治标准六项指标达到值计算表

表 6-13

项目	计算公式	单位	数量	目标值	预测值	结论
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	hm ²	2.07	98	98.10	达标
	造成水土流失面积	hm ²	2.11			
土壤流失控制比	项目区土壤侵蚀容许值	t/(km ² ·a)	500	1	1.11	达标
	治理后年平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	450			
渣土防护率 (%)	实际拦渣量+临时堆土	m ³	1865	97	99.04	达标
	永久弃渣+临时堆土	m ³	1883			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	m ³	870	92	96.67	达标
	可剥离表土总量	m ³	900			
林草植被恢复率 (%)	林草植被面积	hm ²	0.82	98	98.80	达标
	可恢复林草植被面积	hm ²	0.83			
林草覆盖率 (%)	林草植被面积	hm ²	0.83	27	39.34	达标
	项目建设区总面积	hm ²	2.11			

7 水土保持管理

7.1 组织管理

为加强项目建设中的水土保持管理工作、防治水土流失、保护和合理利用水土资源，建设单位福州莆炎高速管理有限责任公司应成立水土保持工作管理机构，确定人员负责项目建设中的水土保持工作。制定相应的规章制度，加强对项目建设中水土保持工作的管理，建立健全水土保持档案资料。

7.2 后续设计

根据《福建省水土保持条例》第二十二条：“生产建设单位应当按照批准的水土保持方案，在主体工程初步设计和施工图设计中同时开展水土保持设计，审查生产建设项目初步设计和施工图设计应当同时审查水土保持设计”，本项目水土保持方案经水行政主管部门许可后，应将本报告书新增的水土保持措施纳入主体工程的设计中进行设计。

本工程建设中，如因水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的；或新设弃渣场的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。

7.3 水土保持监测

建设单位福州莆炎高速管理有限责任公司应确实履行本建设项目水土流失防治工作的主体责任，根据《福建省水土保持条例》第三十五条：“依法报批水土保持方案报告表的生产建设项目，在项目建设过程中，生产建设单位应当自行对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况每年两次报送当地县级人民政府水行政主管部门”。

7.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件，凡主体工程开展监理工作的项目应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后进行验收；每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行

行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，定期向业主报告现场水土保持工作情况，负责编写监理报告。

7.5 水土保持施工

水土保持工程施工过程中，建设单位对施工单位提出具体的水土保持施工要求，并要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责。施工期间，施工单位严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在后续水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位须及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

7.6 水土保持设施验收

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条：“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用”。水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕第365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）等有关规定执行。水土保持设施自主验收及报备具体要求如下：

a 生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论；

b 生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应；

委托书

福建省交通规划设计院有限公司：

按照国家有关的法律法规规定，《福建省发展和改革委员会关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的批复》闽发改网审交通〔2024〕12号（项目编号:2310-350000-04-01-924738）需编制水土保持方案。现我司委托你单位编制水土保持方案报告表，望你单位收到委托后，尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料、研究分析等工作，在规定时间内，编制并提交符合水利部《生产建设项目水土保持技术标准》等规范要求的水土保持方案报告。

特此委托！

福州莆炎高速公路有限责任公司

2025年1月20日

福建省发展和改革委员会文件

闽发改网审交通〔2024〕12号

福建省发展和改革委员会关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的批复

福州市发展和改革委员会：

报来《福州市发展和改革委员会关于上报审批莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的请示》（榕发改审批〔2023〕260号）及有关材料悉。经研究，批复如下：

一、本项目已纳入《福建省乡镇便捷通高速工程实施方案（2023—2025年）》。项目的建设有利于优化高速公路出入口布局，提升高速公路服务水平，促进旅游资源开发，巩固乡村振兴成果等。同意建设莆炎高速梧桐服务区出入口工程（项目编码：

2310-350000-04-01-924738)。

二、项目建设地点：永泰县。

三、项目单位：福州莆炎高速公路有限责任公司。

四、项目建设规模及主要内容：项目共设置出入口连接线 1 条及服务区联络线 1 条。出入口连接线起点位于梧桐服务区 A 区北侧，衔接场区内部道路，设置一进一出收费站，终点与国道 G355 线平交，路线长 428 米。服务区联络线起点位于梧桐服务区 B 区西侧，设置钢箱梁天桥（仅限小车通行）上跨莆炎高速主线，终点位于梧桐服务区 A 区东侧，路线长 185 米。

出入口连接线采用四级公路标准建设，双向双车道，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 7.5 米。服务区联络线采用内部道路标准建设，双向双车道，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 6.5 米，天桥宽度 7.5 米。其它技术标准按交通运输部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）执行。

五、项目投资估算及资金来源：项目总投资估算约 0.48 亿元，其中建安费 0.36 亿元。项目资本金按 100% 设置，全额由永泰县财政资金承担，纳入永泰县地方财政预算分年度下达，不得违规举债，不得新增地方政府隐性债务。

六、项目建设工期：18 个月。

七、招标内容：根据招标投标法、国家和我省工程项目招标投标管理具体规定，项目单位申请设计、施工（含重要设备、重要材料）采用公开招标方式发包，招标事项不再核准，请严格依法

依规认真开展招投标工作。鉴于该项目勘察、监理等单项合同估算均未达到必须招标的规模标准，依法可不进行招标，涉及政府采购事宜报同级财政部门。

八、项目已按有关规定开展社会稳定风险评估，永泰县人民政府出具《永泰县人民政府关于<莆炎高速梧桐服务区出入口工程社会稳定风险评估报告>审查意见的函》（樟政函〔2023〕127号），审定项目总体风险等级为低风险。请严格落实项目风险防范和化解措施，切实维护广大群众的切身利益和社会稳定。

九、请你委督促项目单位在下阶段设计中，严格执行自然资源、生态环境、水利、林业等部门意见，落实各项生态保护、污染防治、水土保持和防洪、安全生产措施，进一步优化设计：

（一）加强地质、水文勘察，构造物分布及环境敏感点调查，结合施工组织、征拆等情况，进一步优化连接线路线平、纵面线形，集约节约用地，合理控制构造物规模，严格控制造价。

（二）加强与高速公路主管部门沟通对接，做好施工期间主线及服务區交通组织设计和安全防护措施，确保施工期主线及服务區交通安全、畅通。

（三）加强与高速、交通部门对接，以便项目建成后的确权、交付和管养。

十、请你委会同有关部门督促项目单位按照建设环境友好型、资源节约型公路的要求，通过加大新技术、新工艺、新材料、新理念的推广应用，优化设计，最大限度保护自然景观，减少对

生态环境破坏。

十一、请据此批复抓紧开展初步设计，深化其他相关前期工作，争取项目尽早开工建设。项目建设期间要加强管理，落实征地拆迁相应政策，严格执行征迁标准，确定征迁范围、履行评估程序，做好安全生产和环境保护措施，合理管控建设工期，确保工程质量。

十二、如需对本项目审批文件所确定的内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。

福建省发展和改革委员会

2024年1月23日

（此件主动公开）

抄送：福州市人民政府，省交通运输厅、自然资源厅、水利厅、统计局，省高指，永泰县人民政府，福州市交通运输局，福州莆炎高速公路有限责任公司。

福建省发展和改革委员会办公室

2024年1月24日印发

福建省交通运输厅审批专用文件

闽交建审〔2024〕76号

福建省交通运输厅关于莆炎高速梧桐服务区 出入口工程初步设计的批复

福州市交通运输局：

你局《关于审批莆炎高速梧桐服务区出入口工程初步设计文件的请示》（榕交高〔2024〕14号）和初步设计文件收悉。根据福建省发展和改革委员会《关于莆炎高速梧桐服务区出入口工程可行性研究报告的批复》（闽发改网审交通〔2024〕12号）确定的建设规模、技术标准和总投资，经审查，现对本项目（项目代码：2310-350000-04-01-924738）批复如下：

一、建设规模与主要技术指标

莆炎高速梧桐服务区出入口工程位于福州市永泰县梧桐服务区，提供小型客车上下高速功能，共设置出入口连接线1条及服务区联络线1条。出入口连接线起点位于梧桐服务区A区北侧，衔接场区内部道路，设置一进一出收费站，终点与G355平交，路线长444米。服务区联络线起点位于梧桐服务区B区西侧，设置钢箱梁天桥（仅限小车通行）上跨莆炎高速主线，终点位于梧桐服务区A区东侧，路线长385米。

出入口连接线采用四级公路标准建设，双向双车道，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 7.5 米。服务区联络线采用内部道路标准建设，双向双车道，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 6.5 米，天桥宽度 7.5 米并预留远期改扩建条件，桥梁设计荷载采用公路-I 级，设计洪水频率：大桥 1/100，涵洞 1/25。

其余标准按照交通运输部《公路工程技术标准》（JTGB01—2014）的规定执行。

二、路线

初步设计推荐的总体线路走向基本合理，符合工可批复确定的路线走廊。初步设计对 2 个路线方案进行了技术经济比较，原则同意初步设计推荐方案一。下阶段应结合初设审查专家组意见进一步优化平、纵面线形，以减少工程量，节约工程投资。

三、路基、路面

同意初步设计提出的路基、路面及防护、排水工程设计原则，请设计单位在下阶段设计中结合专家组和咨询单位意见进一步优化设计。

（一）原则同意初步设计采用的路基横断面型式、设计参数及一般路基设计原则。

（二）原则同意采用水泥混凝土路面（除钢箱梁桥桥面铺装外）。

四、桥涵工程

初步设计桥涵方案选择及孔跨布置基本合理，原则同意设计单位推荐的桥涵方案。下阶段应进一步加强桥位区工程地质详勘，并根据详勘资料，完善天桥布置，保证结构安全及经济合理，并预留拓宽改建空间。

五、交通工程及沿线设施

原则同意管理、服务设施和通信、收费、监控系统的设计方案。下阶段，应完善、细化交通工程及沿线设施设计，并加强监控设计。

（一）原则同意全线交通工程及沿线设施设计，设 1 处收费站。下阶段设计单位应结合专家组意见进一步优化完善设计，并统筹考虑车辆 U 转收费问题。

（二）应进一步完善安全设计有关措施内容，完善与 G355 线交叉口的渠化方案，并加强交通安全措施。

（三）应进一步完善服务区内部交通以及与地方路网衔接的交通标志等设施。

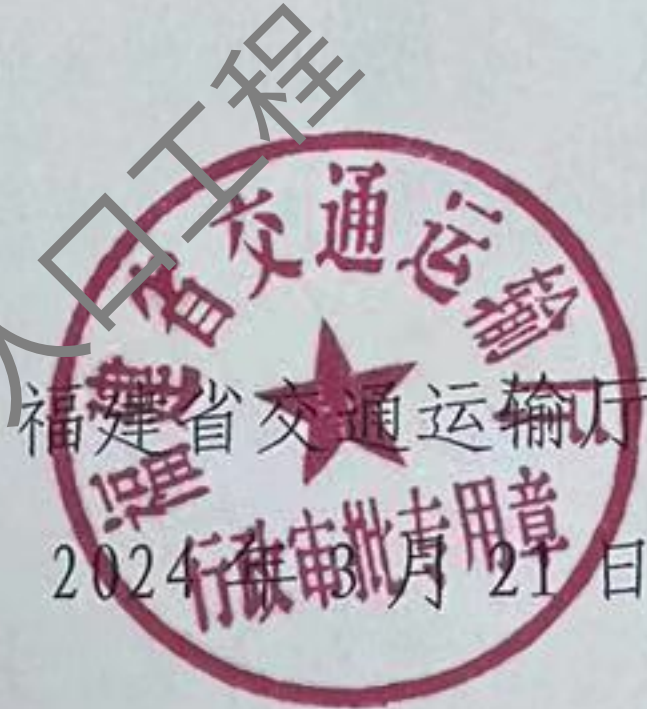
六、概算

本项目初步设计概算核定为 45,421,184 元。其中，建筑安装工程费 35,852,020 元，土地使用及拆迁补偿费 1,214,698 元，工程建设其他费用 6,126,665 元，预备费 2,159,669 元，工伤保险费 68,132 元。本项目总投资应控制在初步设计批复概算范围内，最终工程造价以竣工决算为准。

七、项目工期：自开工之日起 18 个月。

请你局敦促项目业主按建设程序向相关行业行政主管部门办理批复或签订责任明确的书面协议，确保本项目顺利实施；重视环境保护，加强环保、水保设计，保护沿线自然生态环境；抓紧按本批复要求编制施工图设计文件，项目业主组织做好审定工作。

附件：莆炎高速梧桐服务区出入口工程概算审查对比表



附件

概算审查对比表

项目名称: 莆炎高速梧桐服务区出入口工程

金额: 元

分项编号	工程或费用名称	送审金额	审后金额	审查-送审
1	第一部分建筑安装工程费	37,012,948	35,852,020	-1,160,928
101	临时工程	1,883,672	1,885,350	1,678
102	路基工程	9,257,630	9,112,375	-145,255
103	路面工程	2,339,593	2,326,098	-13,495
104	桥梁涵洞工程	9,626,081	9,553,359	-72,722
106	交叉工程	826,609	148,634	-677,975
107	交通工程及沿线设施	5,703,900	5,495,136	-208,764
109	其他工程	5,897,877	5,891,685	-6,192
110	专项费用	1,477,587	1,439,383	-38,204
2	第二部分土地使用及拆迁补偿费	1,432,823	1,214,698	-218,125
201	土地使用费	633,471	528,746	-104,725
202	拆迁补偿费	470,552	470,552	
203	其他补偿费	328,800	215,400	
3	第三部分工程建设其他费	6,744,462	6,126,665	-617,797
301	建设项目管理费	1,799,393	1,753,175	-46,218
30101	建设单位(业主)管理费	996,071	970,826	-25,245
30102	建设项目信息化费	118,280	115,332	-2,948
30103	工程监理费	657,436	640,049	-17,387
30104	设计文件审查费	21,906	21,268	-638
30105	竣(交)工验收试验检测费	5,700	5,700	
303	建设项目的期工作费	3,255,850	2,689,246	-566,604
304	专项评价(估)费	850,000	850,000	
305	联合试运转费	11,380	11,049	-331
306	生产准备费	47,404	47,404	
307	工程保通管理费	648,000	648,000	

308	工程保险费	132,435	127,791	-4,644
4	第四部分预备费	2,259,512	2,159,669	-99,843
401	基本预备费	2,259,512	2,159,669	-99,843
5	第一至四部分合计	47,449,745	45,353,052	-2,096,693
	工伤保险费	71,282	68,132	-3,150
7	公路基本造价	47,521,026	45,421,184	-2,099,842

莆炎高速梧桐服务区出入口工程

抄送：省发改委、省自然资源厅，省高指、省交通造价站，福州市发改委、市高指，福州莆炎高速公路有限责任公司、福州路信公路设计有限公司。

附件4:

余方去向说明

由于我单位福州莆炎高速公路有限责任公司开发建设的“莆炎高速梧桐服务区出入口工程”(以下简称“本项目”),在施工过程中预计产生余方2.32万方,均为土方。为综合利用该项目产生的土方,减少施工扰动土地面积及水土流失的产生,做好水土保持工作,计划运至莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)绿化覆土使用。

莆田至炎陵高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段(福州市境)已于2022年11月完成水土保持设施验收,暂未竣工验收,红线范围内部分路段边坡因受台风及强降雨影响,绿化效果不佳,我司为提升高速公路绿化带景观效果,需覆土绿化。

特此说明

福州莆炎高速公路有限责任公司

2025年2月20日



中华人民共和国
建设项目选址意见书

选字第 350000201500006 号

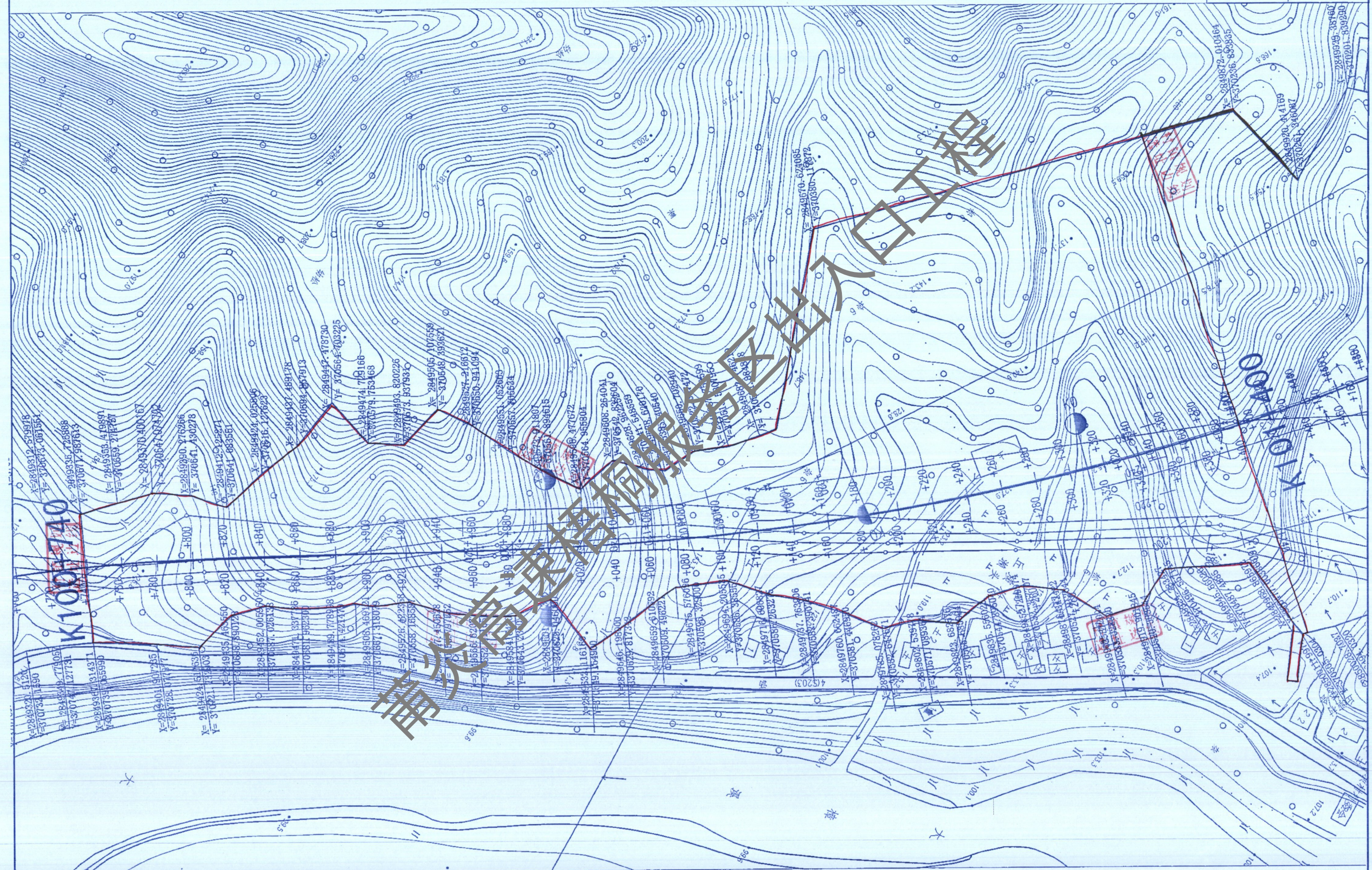
根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关 福建省住房和城乡建设厅
日期 2015年8月26日

基本情况	建设项目名称	莆炎高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段
	建设单位名称	福州市交通建设集团有限公司 三明市高速公路建设总指挥部
	建设项目依据	
	建设项目拟选位置	具体位置详见规划红线图
	拟用地面积	规划用地面积 519.7296 公顷
	拟建设规模	
附图及附件名称		
1、福建省住房和城乡建设厅关于莆炎高速公路永泰梧桐至尤溪中仙段项目规划选址的审查意见 2、规划红线图		

遵守事项

- 一、建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 二、本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定凭据。
- 三、未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 四、本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

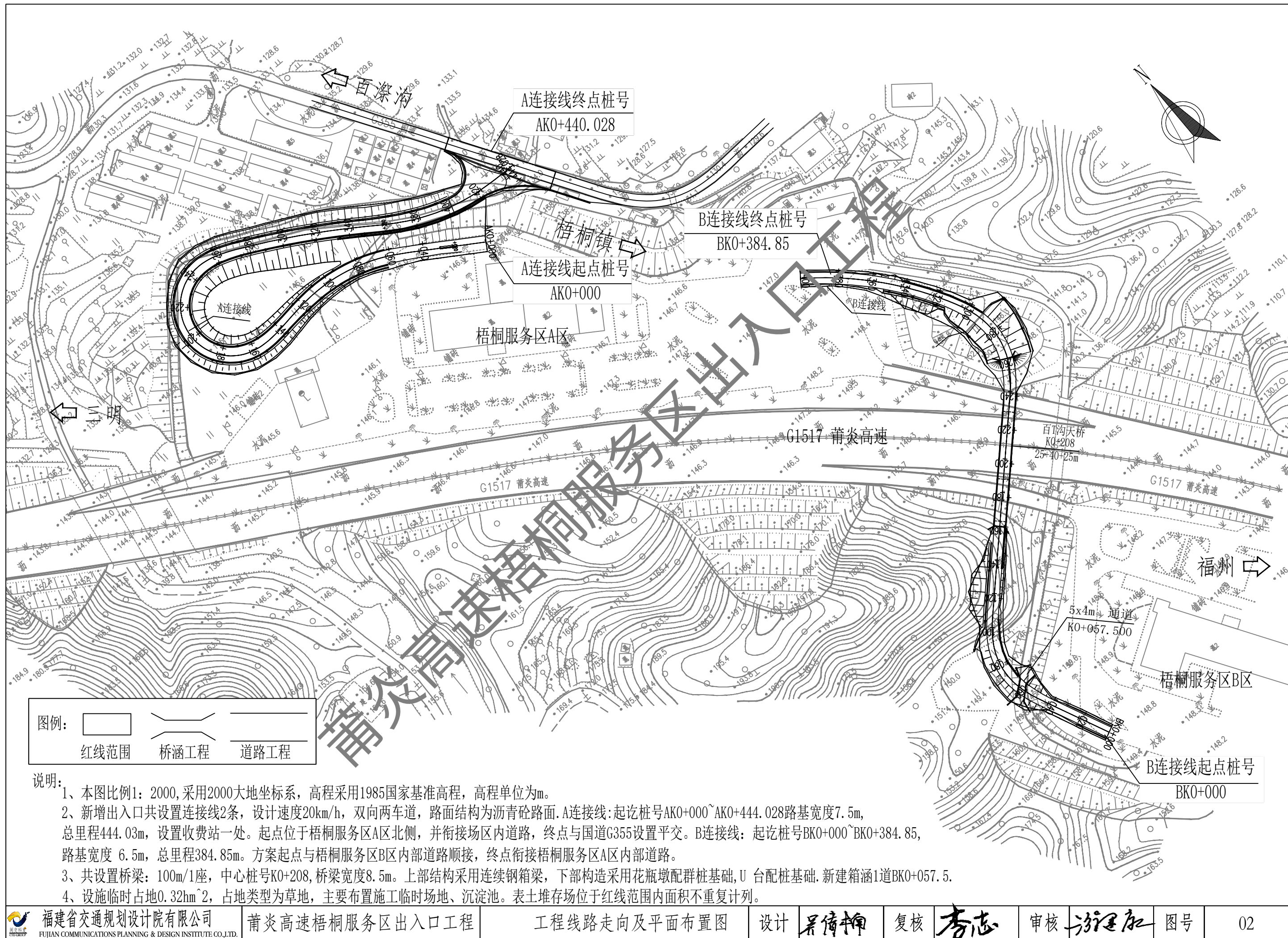


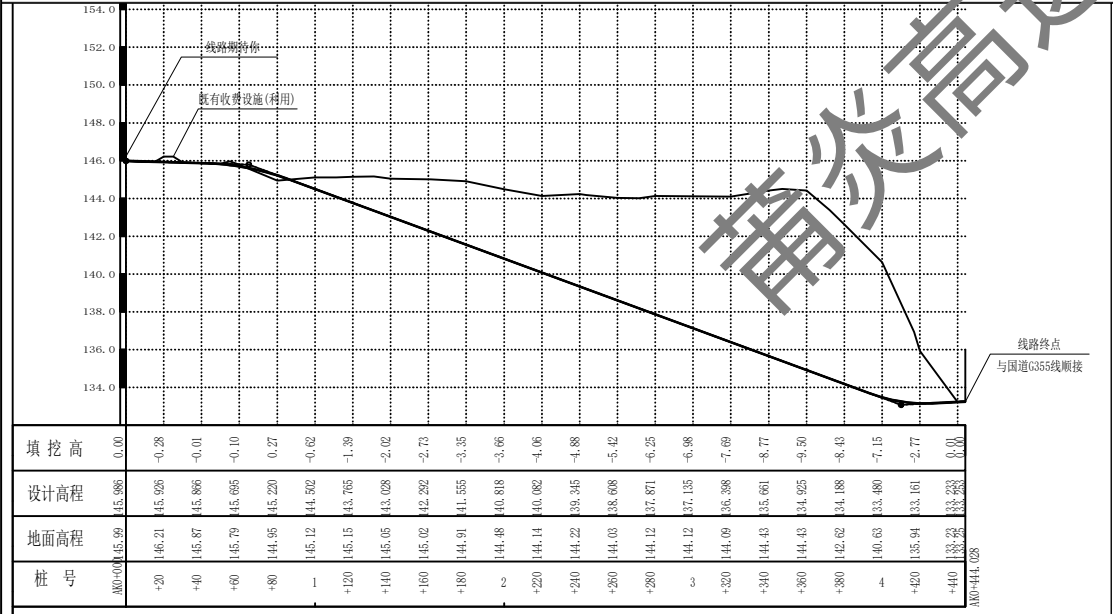
比例 1:2000



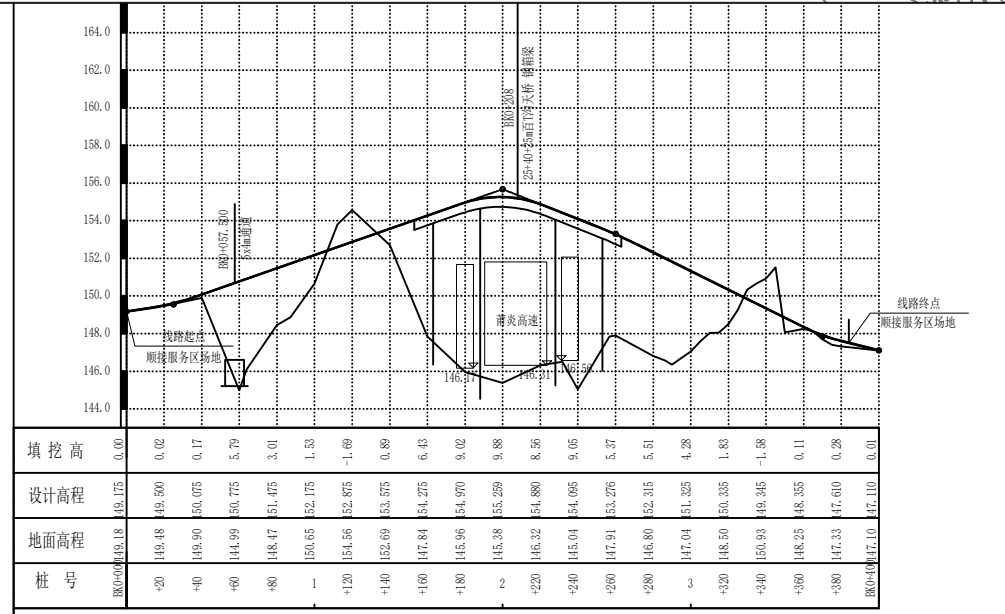
比例 1:2000







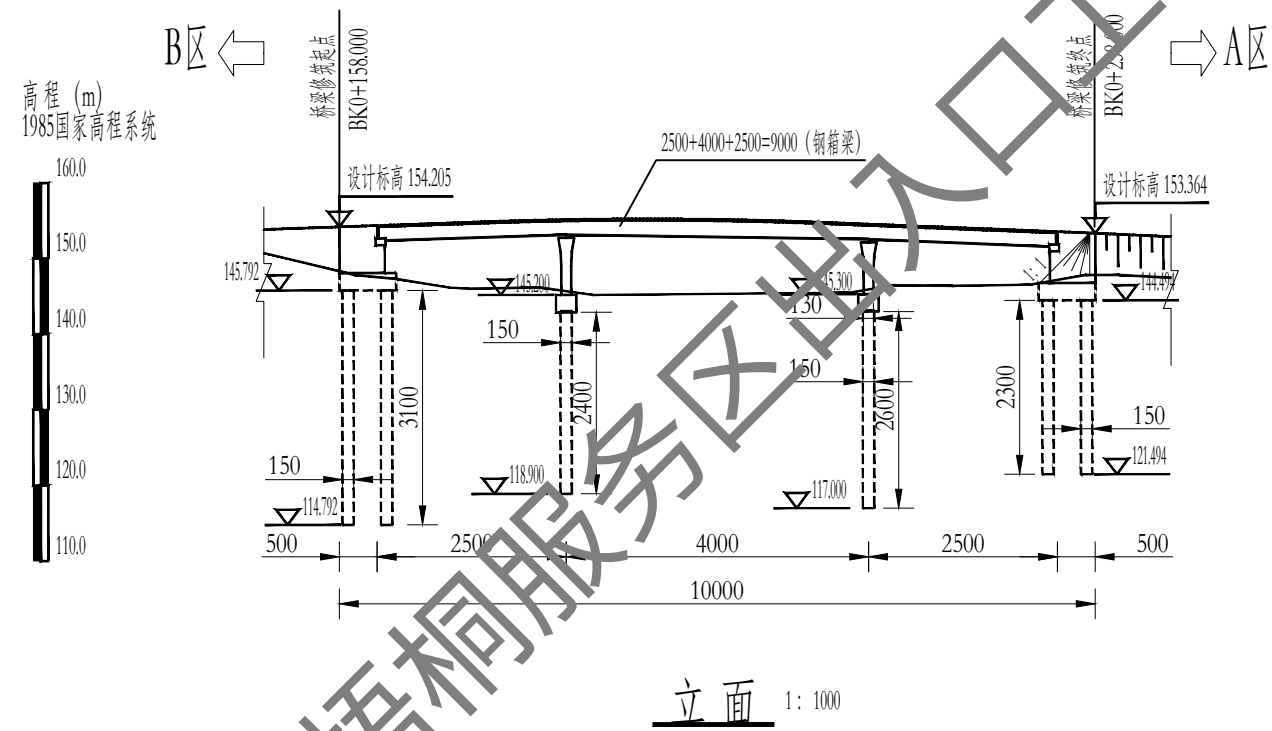
填挖高	0.00	-0.38	-0.01	-0.10	0.27	-0.62	-1.39	-2.02	-2.73	-3.35	-3.66	-4.06	-4.88	-5.42	-6.25	-6.98	-7.69	-8.77	-9.30	-8.43	-7.15	-2.77	0.00
设计高程	146.59	145.95	145.86	145.65	145.20	144.30	143.75	143.08	142.29	141.55	140.88	140.02	138.35	136.68	134.87	133.15	131.36	129.61	127.95	126.38	124.80	123.23	121.66
地面高程	146.59	146.21	145.87	145.75	145.20	144.30	143.75	143.08	142.29	141.55	140.88	140.02	138.35	136.68	134.87	133.15	131.36	129.61	127.95	126.38	124.80	123.23	121.66
桩号	AK0+000	+20	+40	+60	+80	+100	+120	+140	+160	+180	+200	+220	+240	+260	+280	+300	+320	+340	+360	+380	+400	+420	+440.028



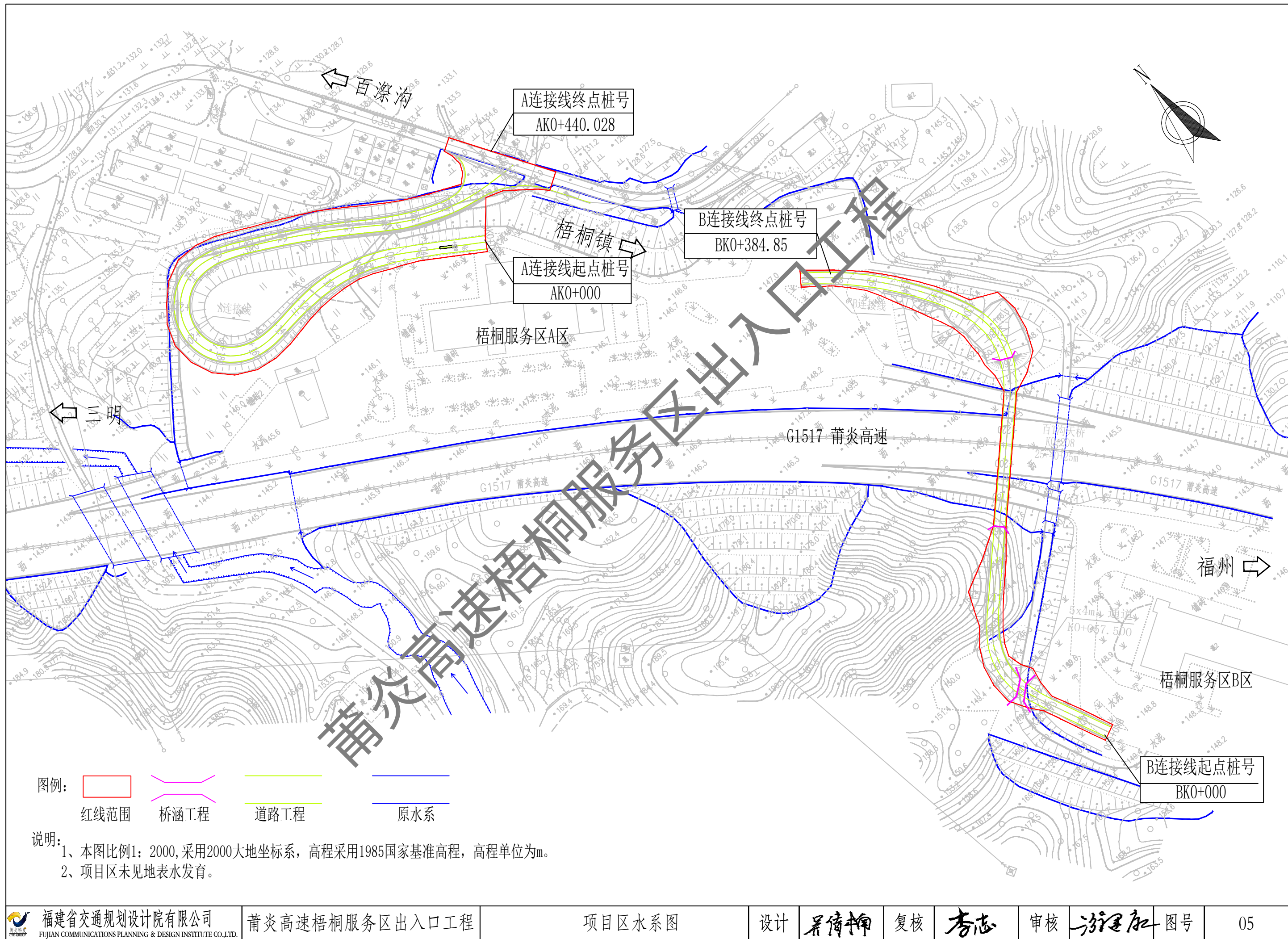
填挖高	0.00	0.02	0.17	5.79	3.01	1.53	-1.69	0.89	6.43	9.02	9.88	8.56	9.05	5.37	5.51	4.28	1.83	-1.58	0.11	0.28	0.00	0.01
设计高程	149.18	149.50	150.05	155.75	152.75	151.45	150.05	153.55	164.25	164.90	165.29	164.80	164.05	163.29	162.35	161.35	160.35	158.75	158.25	158.35	158.36	158.37
地面高程	149.18	149.48	149.50	149.99	149.74	149.92	149.66	152.66	163.82	165.92	166.38	166.32	165.10	163.92	162.84	161.84	160.52	158.92	158.42	158.52	158.53	158.54
桩号	BK0+000	+20	+40	+60	+80	+100	+120	+140	+160	+180	+200	+220	+240	+260	+280	+300	+320	+340	+360	+380	+400	+420

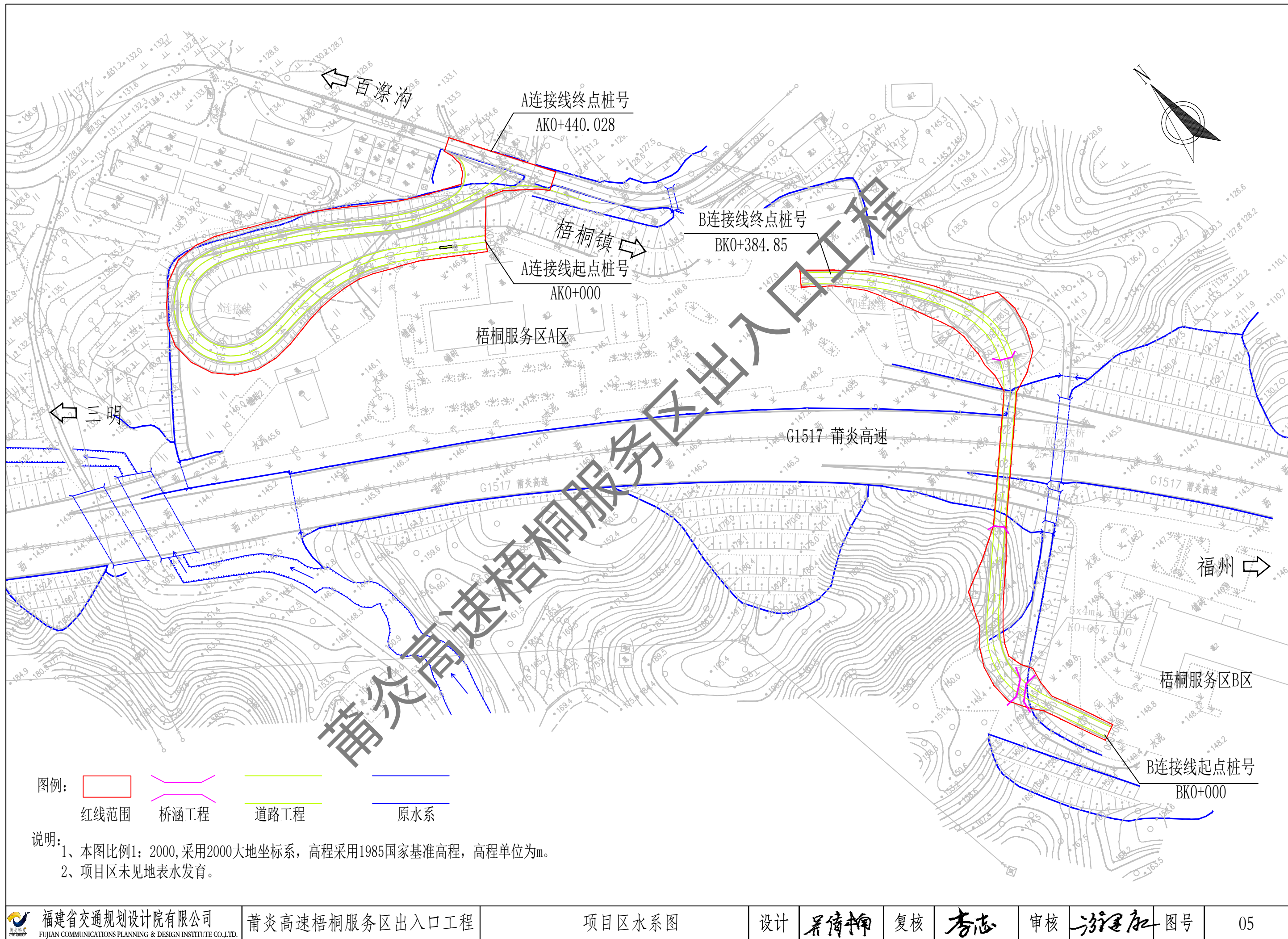
图例：
[Red line symbol] 红线范围
[Bridge symbol] 桥涵工程
[Road symbol] 道路工程

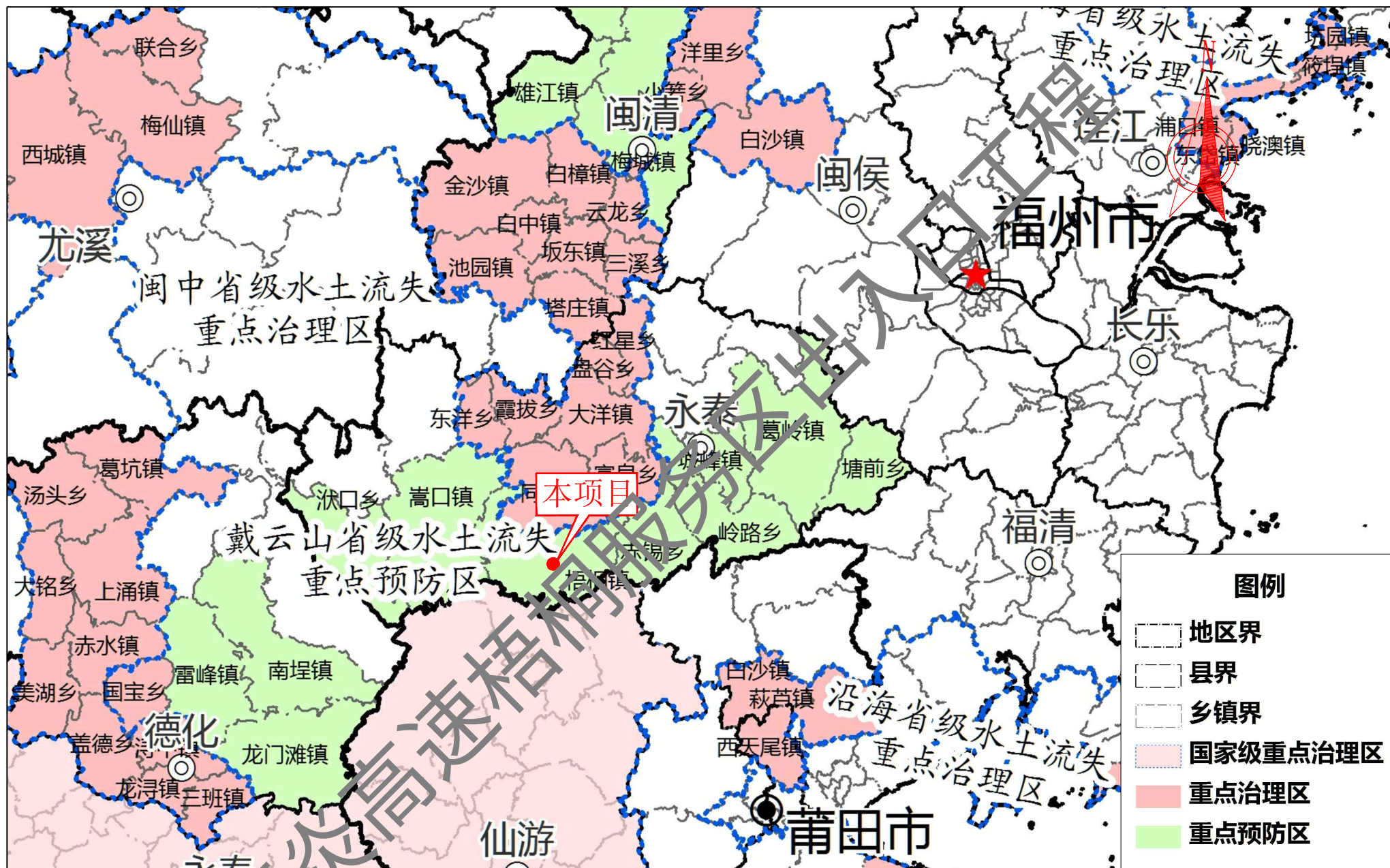
说明：
1、本图比例1:2000,采用2000大地坐标系。
2、高程采用1985国家基准高程,高程单位为m。
3、新增出入口共设置连接线2条,桥梁100m/座。
4、A连接线起于梧桐服务区A区北侧,终点与国道G355设置平交。
5、B连接线起点与梧桐服务区B区内部道路顺接,终点衔接梧桐服务区A区内部道路。



- 说明:
- 1.本图尺寸除桩号标高以米计外,余均以厘米为单位,比例见图注。
 - 2.坐标系: G2000国家大地坐标系, 1985国家高程系统。
 - 3.本桥汽车荷载等级: 公路-I 级。桥址区地震动峰值加速度 $0.05g$, 地震动反应谱特征周期为 $0.45s$, 抗震设防烈度为6度,抗震设防措施等级为一级。
 - 4.本桥上部结构采用25+40+25米钢箱梁, 桥宽7.5~8.8米。下部构造采用花瓶墩配桩基础; U台配桩基础。





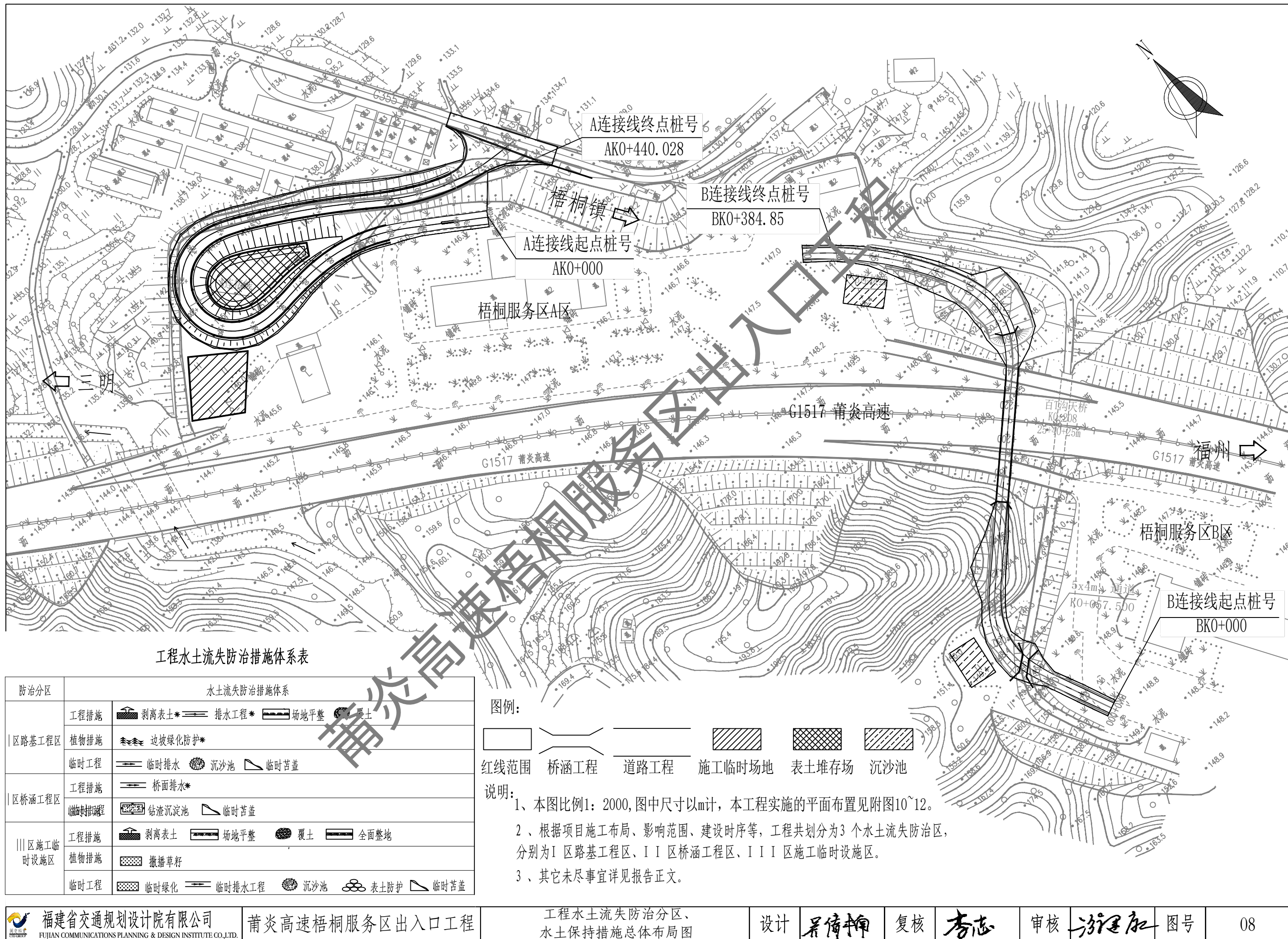


图例： 说明：
● 本项目 项目属于戴云山省级水土流失重点预防区。



图例：
● 本项目

说明：
项目区土壤侵蚀强度以微度为主，土壤侵蚀模数 $300t/km^2 \cdot a$ 。



工程水土流失防治措施体系表

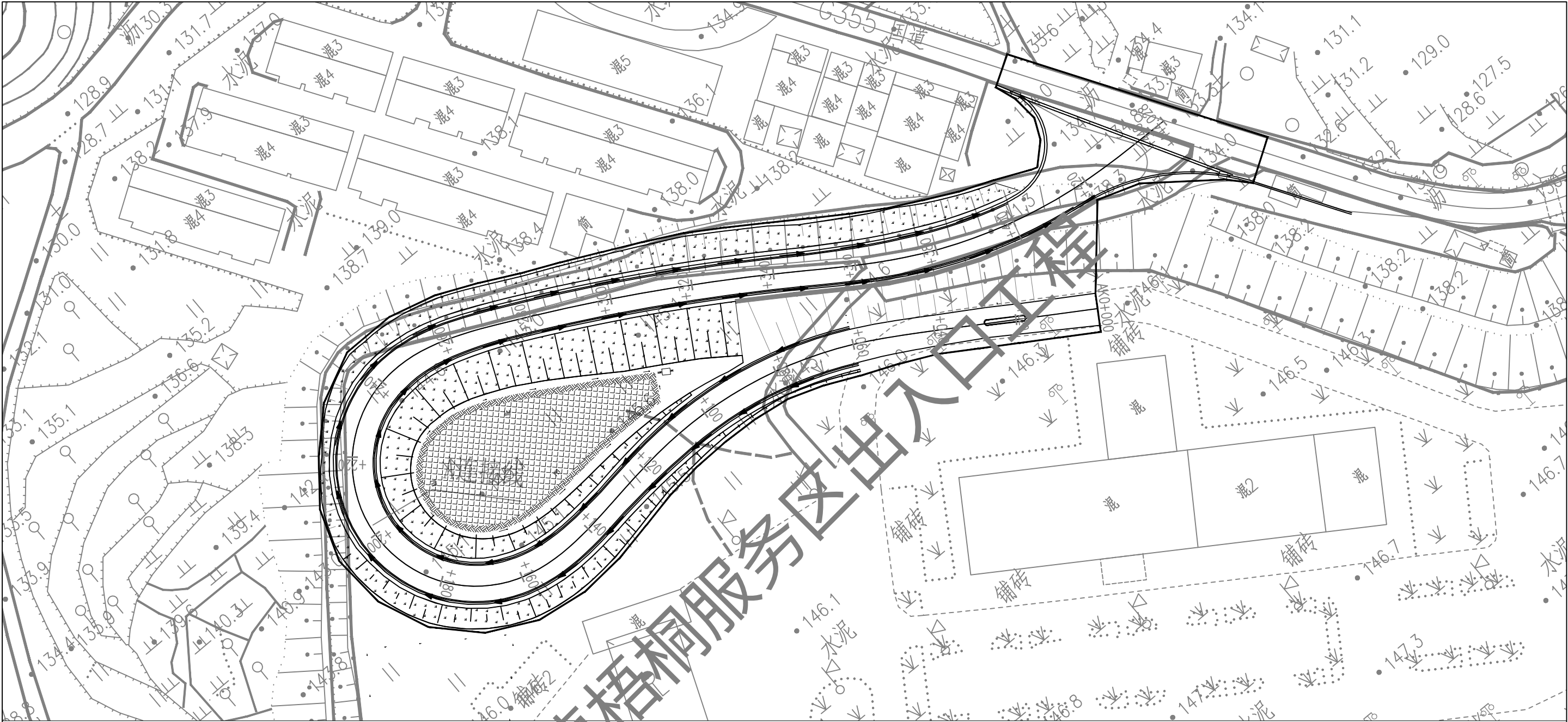
防治分区	水土流失防治措施体系	
I 区路基工程区	工程措施	剥离表土* 排水工程* 场地平整 覆土
	植物措施	边坡绿化防护*
	临时工程	临时排水 沉沙池 临时苫盖
II 区桥涵工程区	工程措施	桥面排水*
	临时工程	钻渣沉淀池 临时苫盖
III 区施工临时设施区	工程措施	剥离表土 场地平整 覆土 全面整地
	植物措施	撒播草籽
	临时工程	临时绿化 临时排水工程 沉沙池 表土防护 临时苫盖

图例:

- 红线范围
- 桥涵工程
- 道路工程
- 施工临时场地
- 表土堆存场
- 沉沙池

说明:

- 1、本图比例1:2000,图中尺寸以m计,本工程实施的平面布置见附图10~12。
- 2、根据项目施工布局、影响范围、建设时序等,工程共划分为3个水土流失防治区,分别为I区路基工程区、II区桥涵工程区、III区施工临时设施区。
- 3、其它未尽事宜详见报告正文。



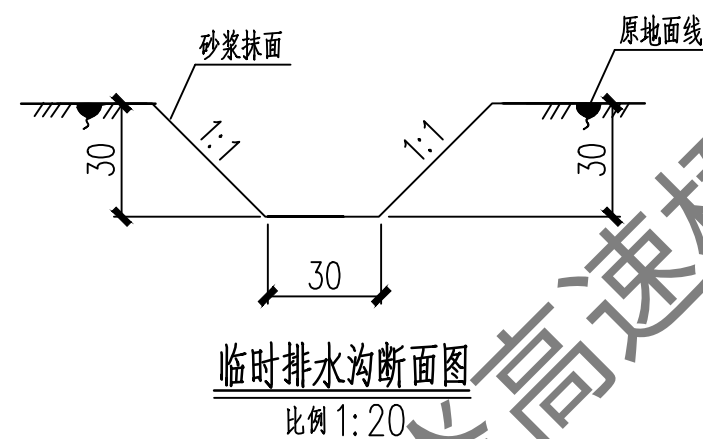
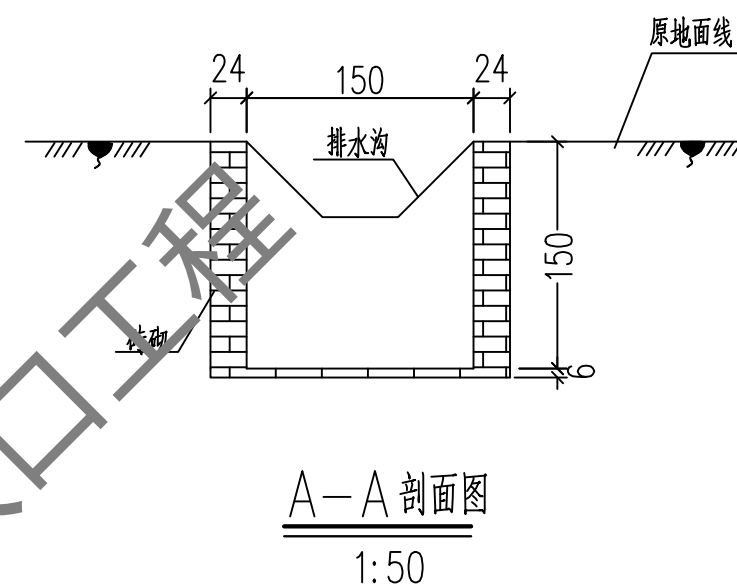
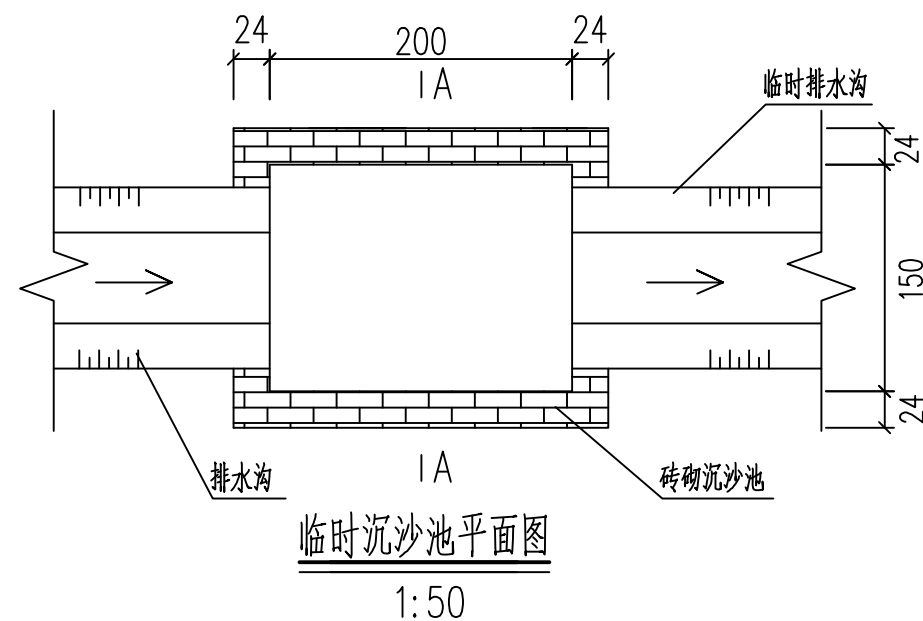
路基工程区水土保持措施总体布局图 1:1000

图例:

- 红线范围
- 排水沟/临时排水沟
- 边坡防护
- 临时尘沙池

说明:

- 1、本图比例1:1000, 图中尺寸以m计, 本图以A连接线为例。
- 2、路基施工前, 对占用的耕地、林地、草地进行表土剥离, 林地剥离厚度约20cm, 草地剥离厚度约15cm, 剥离后对置在表土堆存场内。
- 3、路基排水沟采用矩形断面, 底宽60cm, 深60~80cm, 采用C20砼砌筑, 下设10cm碎石垫层, 沟壁及底板厚度均为25cm。施工结束后进行场地平整、覆土, 堤边坡采用边坡撒播草籽防护; 路堑边坡采用客土喷草防护。
- 4、施工过程中实施临时排水沟、沉沙池、临时苫盖措施。临时排水沟采用土质结构, 梯形断面, 尺寸为40cm(净宽)×40cm(净深), 坡比1:1, 沟壁拍实。沉沙池采用砖砌结构, 断面尺寸为2.0m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深), 衬砌厚度25cm。
- 5、临时排水沟开挖线位于永久排水沟位置, 本图未重复体现。



单位长度临时排水沟设计参数表(1m)

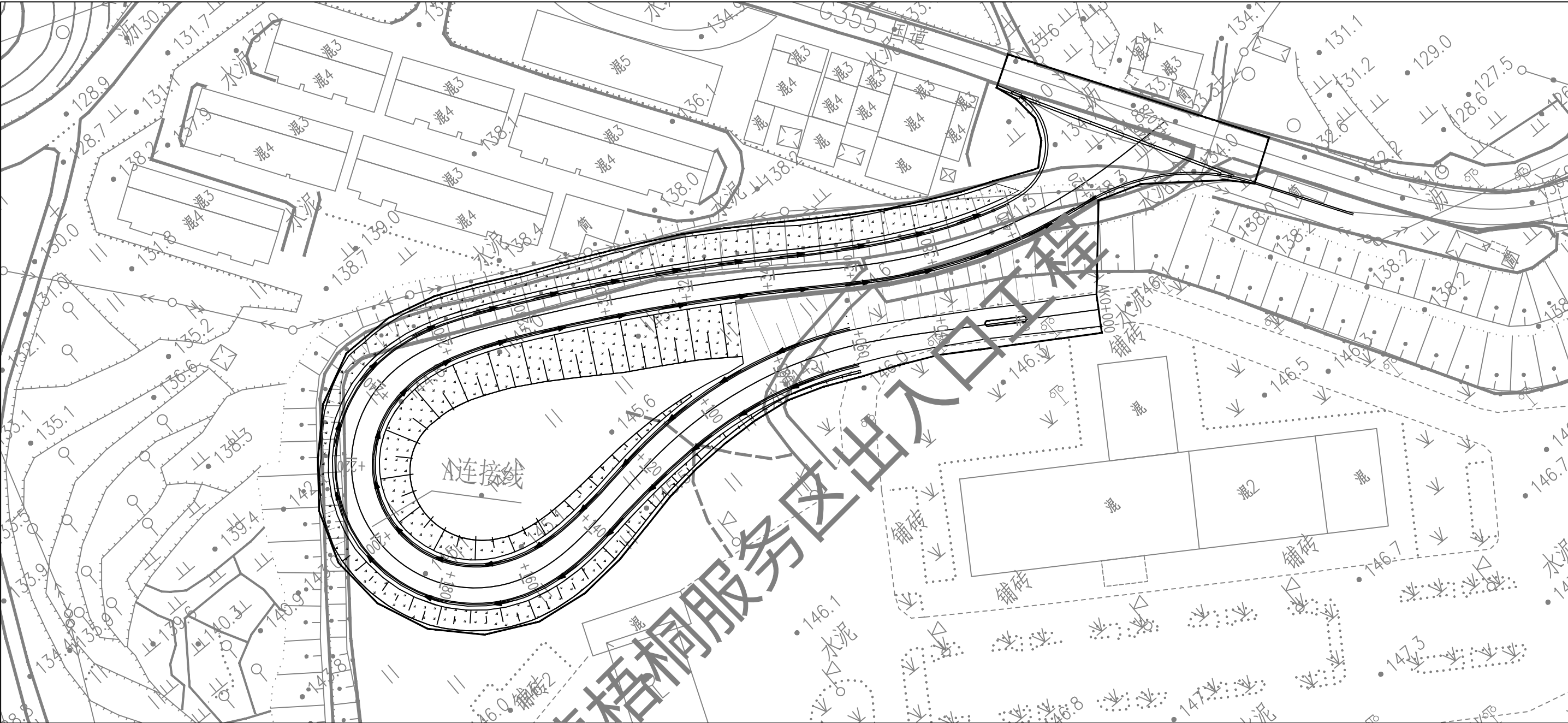
断面形式(土质梯形)			工程量	
净宽(cm)	净深(cm)	坡比	土方开挖(m ³)	土方回填(m ³)
30	30	1:1	0.18	0.18

沉沙池设计参数表

断面形式				工程量	
净长(m)	净宽(m)	净深(m)	四周砖砌厚(m)	底部厚(m)	数量(座)
2.0	1.5	1.5	0.24	0.06	6

说明:

1. 图中尺寸以cm计;
2. 路基工程区在征地红线两侧设置临时排水沟, 排水沟采用土质结构, 砂浆抹面, 梯形断面, 排水沟末端设置沉沙池;
3. 沉沙池采用4.5m³砖砌结构, 主要布置在临时排水沟汇入现有沟渠、河道前, 外排施工过程中汇水。



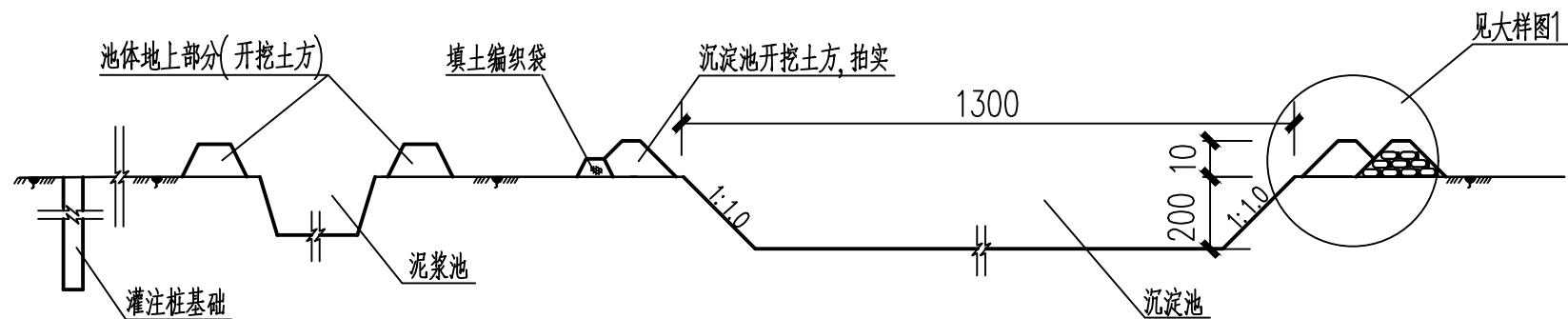
路基工程区水土保持措施总体布局图 1:1000

图例:

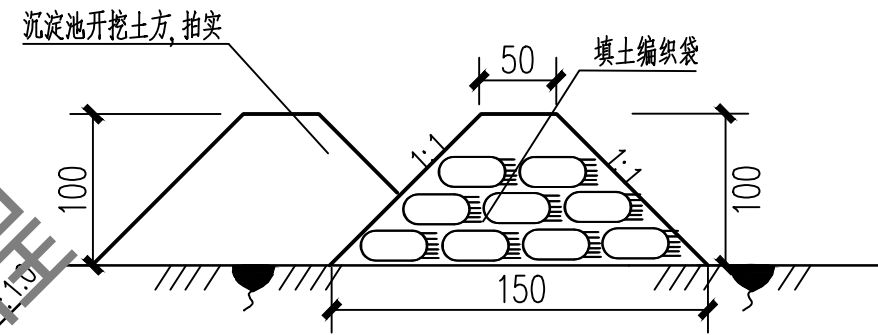
- 红线范围
- 排水沟/临时排水沟
- 边坡防护
- 临时尘沙池

说明:

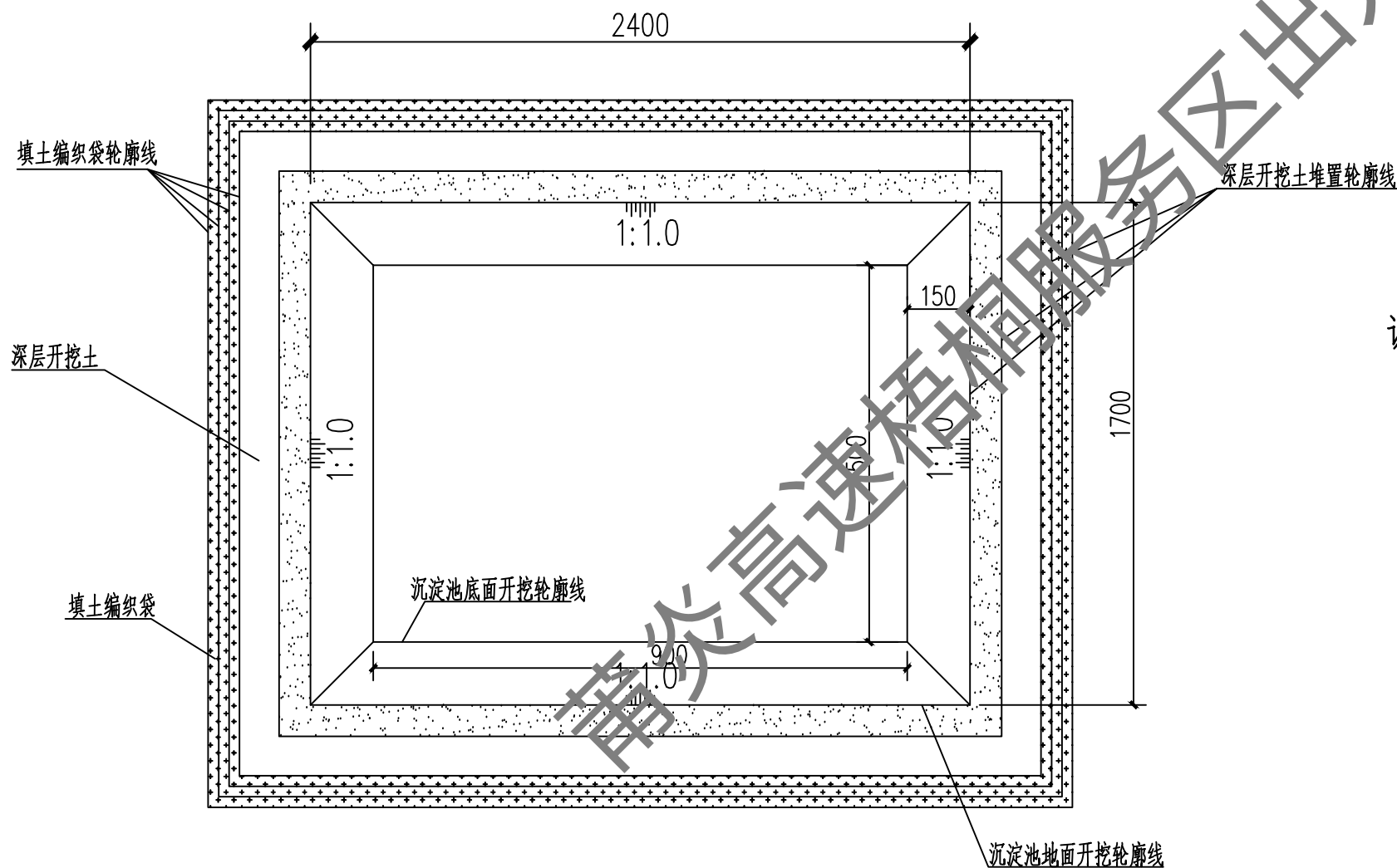
- 1、本图比例1:1000, 图中尺寸以m计, 本图以A连接线为例。
- 2、路基施工前, 对占用的耕地、林地、草地进行表土剥离, 林地剥离厚度约20cm, 草地剥离厚度约15cm, 剥离后对置在表土堆存场内。
- 3、路基排水沟采用矩形断面, 底宽60cm, 深60~80cm, 采用C20砼砌筑, 下设10cm碎石垫层, 沟壁及底板厚度均为25cm。施工结束后进行场地平整、覆土, 堤边坡采用边坡撒播草籽防护; 路堑边坡采用客土喷草防护。
- 4、施工过程中实施临时排水沟、沉沙池、临时苫盖措施。临时排水沟采用土质结构, 梯形断面, 尺寸为40cm(净宽)×40cm(净深), 坡比1:1, 沟壁拍实。沉沙池采用砖砌结构, 断面尺寸为2.0m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深), 衬砌厚度25cm。
- 5、临时排水沟开挖线位于永久排水沟位置, 本图未重复体现。



沉淀池典型断面及相对位置布置图
1:200



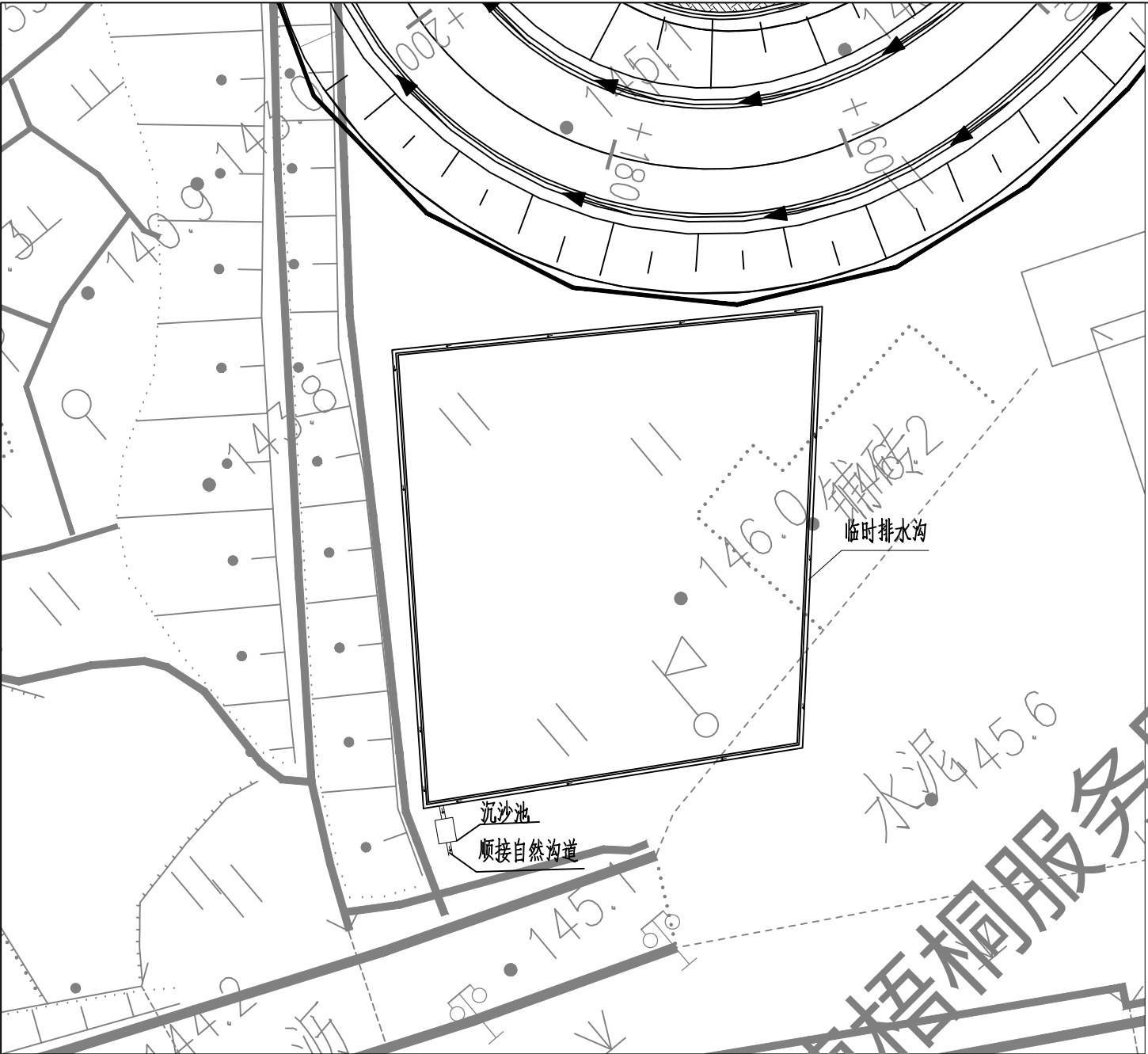
大样图1
1:50



沉淀池平面布置图
1:200

说明:

1. 图中尺寸以cm计;
2. 桥梁基础均采用钻孔灌注桩, 施工期产生的钻渣泥浆考虑在桥头附近内设置沉淀池就地固化处理, 沉淀池采用半挖半填式, 顶长24m, 顶宽17m, 地面以下开挖1.5m, 开挖坡比取1:1, 沉淀池地上部分, 深层土外侧采用填土编织袋进行围护, 填土编织袋采用梯形断面。

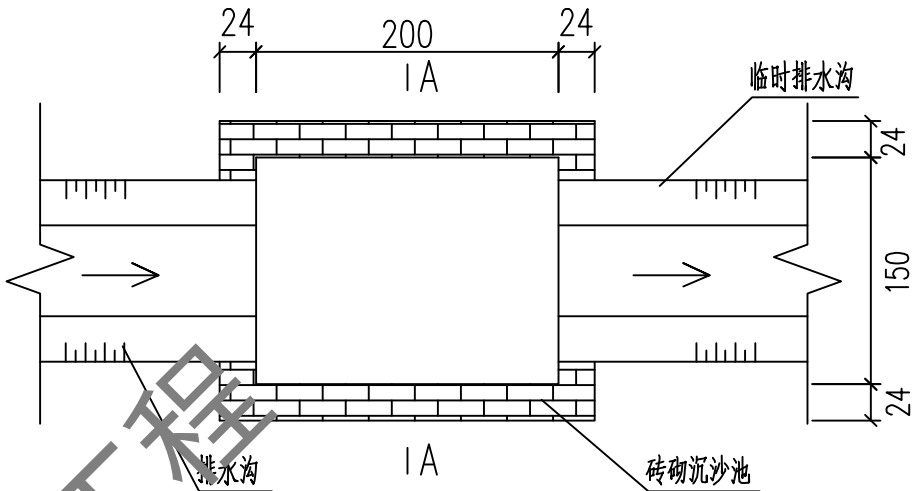


施工临时场地水土保持措施总体布局图 1:500

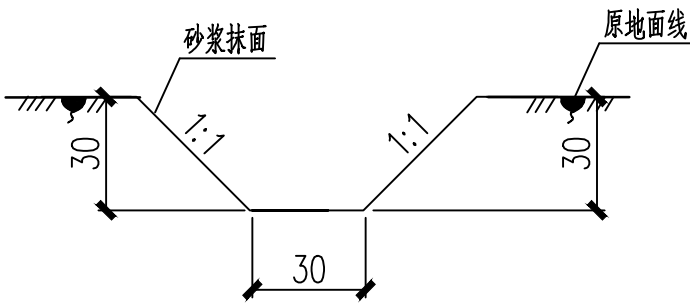
沉沙池设计参数表

断面形式				工程量	
净长(m)	净宽(m)	净深(m)	四周砖砌厚(m)	底部厚(m)	数量(座)
2.0	1.5	1.5	0.24	0.06	6

- 说明:
- 1、本图比例1: 500, 图中尺寸以cm计, 本图以施工临时场地为例。
 - 2、施工临时场地四周设置临时排水沟, 排水沟末端设置沉沙池。排水沟采用C20混凝土结构, 矩形断面。



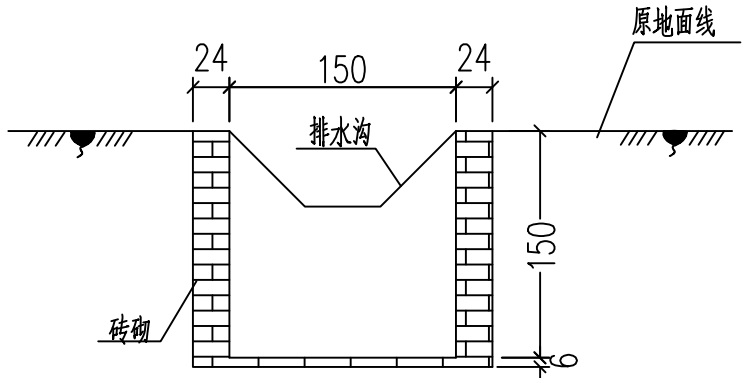
临时沉沙池平面图
1:50



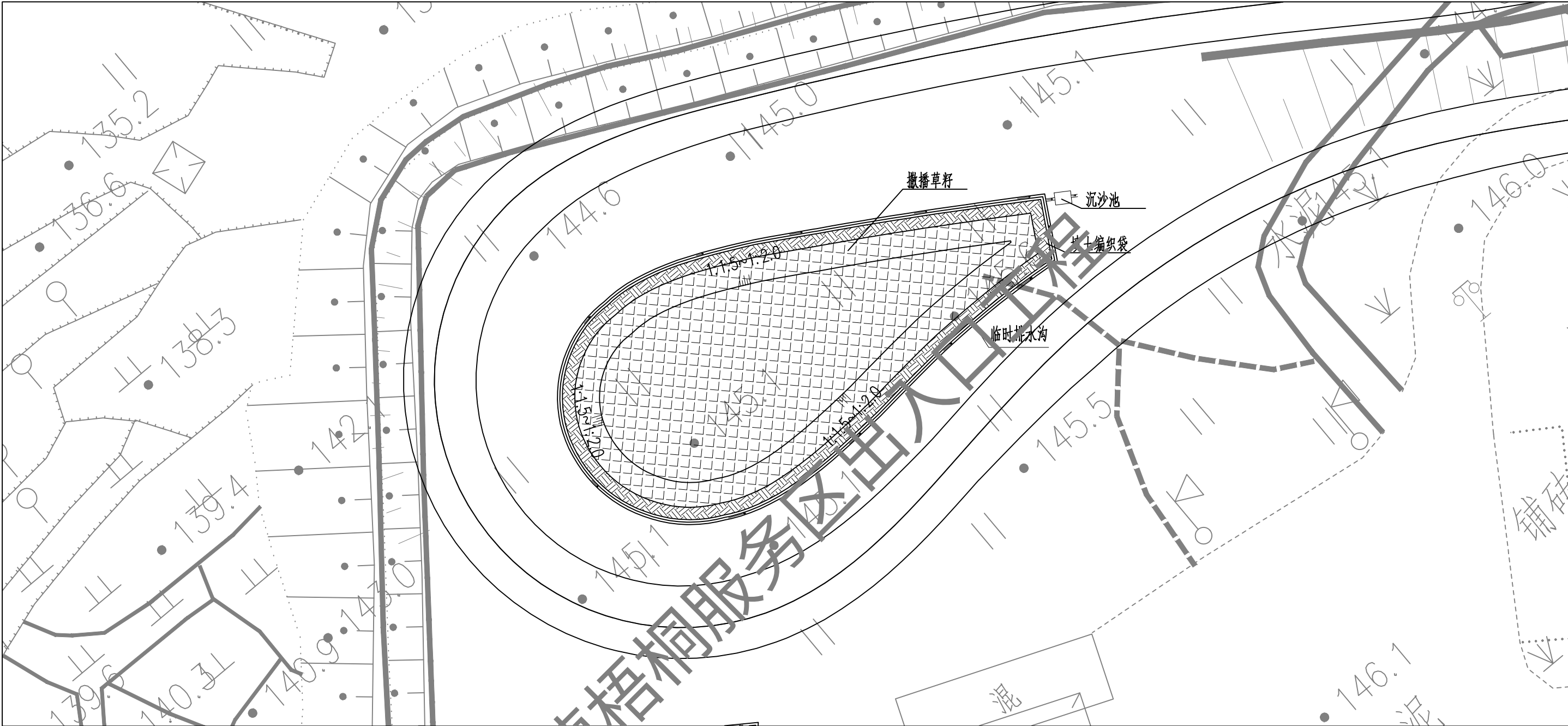
临时排水沟断面图
比例 1: 20

单位长度临时排水沟设计参数表(1m)

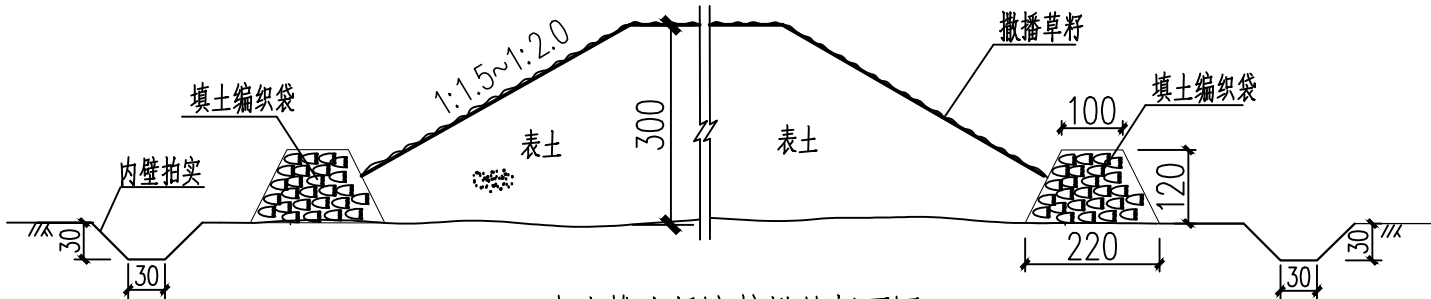
断面形式(土质梯形)			工程量	
净宽(cm)	净深(cm)	坡比	土方开挖(m ³)	土方回填(m ³)
30	30	1:1	0.18	0.18



A—A剖面图
1:50



表土堆存场水土保持措施总体布局图 1:500



表土堆土场防护措施断面图

1:100

说明:
1、图中尺寸以cm计。
2、根据现场调查,表土主要分布在林地和草地区域,可剥离范围共计0.58hm²,林地0.09hm²、草地0.49hm²。
根据现场取样调查,林地、草地剥离厚度15cm,经测算,共剥离表土870m³,集中堆置在表土堆存场内。