

类别：建设类
编号：

生产建设项目水土保持方案报告表

项目名称：周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）

项目单位：周宁城镇建设投资有限公司

法定代表人：吴康平

地 址：福建省宁德市周宁县狮城镇桥南街 86 号

联 系 人：邱晓燕

电 话：（0593）5635717

送审时间：2026 年 4 月

福建省水利厅制



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：福州市川汇环境工程有限公司

法定代表人：余丽琦

单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保方案(闽)字第20230024号

有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023年11月



周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）

水土保持方案报告表

方案编制单位：福州市川汇环境工程有限公司

法定代表人：余丽琦

地址：福建省福州市仓山区金山工业园桔园洲38号楼228单元

邮编：350007

联系人：张晓刚

电话：13655035418

电子邮箱：569048872@qq.com

周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）
水土保持方案报告表

责任页

（福州市川汇环境工程有限公司）

批 准：余丽琦 总经理

核 定：李义军 高级工程师

审 查：李义军 高级工程师

校 核：林臻 助理工程师

项目负责人：张晓刚（高级工程师）

编 写：马辉（助理工程师）（第 2、3、5、8 章及附图）

曾朱莹（助理工程师）（第 1、4、6、7 章）

周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）水土保持方案报告表

项目概况	项目位置	周宁县狮城镇			
	建设内容	本项目线路起点 K0+000 接现状碎石场地块，沿现状老路展线，终点 K0+538.097 接冷链物流仓储配送中心项目地块规划路。道路全长 0.538km，为四级公路，路基宽度 6.5m，设计速度 20km/h，砂砾路面。主要建设内容包含路基工程、路面工程、交安设施。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	258.43	
	土建投资（万元）	153.5	占地面积（hm ² ）	永久：1.1161	
				临时：红线外：0.01 红线内：（0.01）	
	动工时间	2025 年 11 月	完工时间	2026 年 9 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.90	2.69	0.79	/
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	本项目不属于国家级和省级水土流失重点防治区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² a〕	350	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（线）符合周宁县总体规划，从水土保持角度看，本项目所在地周宁县未列入国家级水土流失重点预防区及重点治理区，狮城镇未列入福建省省级、宁德市市级水土流失重点预防区及重点治理区且不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目区内没有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，符合水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		53.40			
防治责任范围（hm ² ）		1.1261			
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区一级标准			
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	3	
水土保持措施	<p>（1）道路工程区 工程措施：表土剥离 0.01 万 m³，表土回覆 0.01 万 m³，全面整地 430.73m²，路基排水边沟 777.11m。 植物措施：植草护坡 430.73m²。 施工临时工程：临时排水沟 1096m，临时沉沙池 2 座，密目网覆盖 500m²。</p> <p>（2）施工场地区 工程措施：全面整地 100m² 施工临时工程：临时排水沟 51m，临时沉沙池 1 座，密目网覆盖 100m²。</p> <p>（3）表土堆场区 施工临时工程：密目网覆盖 100m²，编织土袋拦挡 41m。</p>				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	9.57	植物措施	1.81	
	施工临时工程	7.19	监测措施	3.98	
	独立费用	建设管理费	0.90		
工程建设监理费		2.50			

		科研勘测设计费	4.00	
	预备费	3.00	水土保持补偿费	1.1261
	总投资	34.07		
编制单位	福州市川汇环境工程有限公司		建设单位	周宁城镇建设投资有限公司
法人代表	余丽琦		法人代表	吴康平
地址	福建省福州市仓山区金山工业园桔园洲 38 号楼 228 单元		地址	福建省宁德市周宁县狮城镇桥南街 86 号
邮编	350007		邮编	/
联系人及电话	张晓刚/13655035418		联系人及电话	邱晓燕/(0593) 5635717
电子信箱	569048872@qq.com		电子信箱	/
传真	/		传真	/

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况.....	1
1.2	编制依据.....	3
1.3	设计水平年.....	4
1.4	水土流失防治责任范围.....	4
1.5	水土流失防治目标.....	7
1.6	项目水土保持评价结论.....	7
1.7	水土流失预测结果.....	8
1.8	水土保持措施布设成果.....	9
1.9	水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.10	结论.....	10
2	项目概况	13
2.1	项目组成及工程布置.....	13
2.2	施工组织.....	20
2.3	工程占地.....	22
2.4	土石方平衡.....	23
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	26
2.6	施工进度.....	26
2.7	自然概况.....	26
3	项目水土保持评价	31
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	31
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.....	37
4	水土流失分析与预测	39

4.1 水土流失现状	39
4.2 水土流失影响因素分析	39
4.3 土壤流失量预测	40
4.4 水土流失危害分析	46
4.5 指导性建议	47
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 分区措施布设	50
5.4 施工要求	59
6 水土保持监测	63
6.1 范围和时段	63
6.2 内容和方法	63
6.3 点位布设	65
6.4 实施条件和成果	66
7 水土保持投资估算及效益分析	71
7.1 投资估算	71
7.2 效益分析	81
8 水土保持管理	85
8.1 组织管理	85
8.2 后续设计	85
8.3 水土保持监测	85
8.4 水土保持监理	85
8.5 水土保持施工	86
8.6 水土保持设施验收	86

附件：

附件 01 项目委托书

附件 02 关于周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）施工图设计文件的批复

附件 03 关于周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）的情况说明

附件 04 使用林地审核同意书

附图：

附图 01 项目地理位置图

附图 02 项目区水系图

附图 03 项目区水土流失现状图

附图 04 项目区水土流失重点防治区划图

附图 05 项目区遥感影像图

附图 06 路线平面图

附图 07 水土流失防治责任范围图

附图 08 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 09 路基排水沟设计图

附图 10 道路工程区临时措施设计图

附图 11 施工场地区临时措施设计图

附图 12 表土堆场区临时措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

本项目选址位于周宁县狮城镇环城北路大横下，现状场地临近冷链物流仓储配送中心项目。该区域北侧山顶设有一处碎石场，目前碎石场运输车辆主要通过一条现有宽度约 3.5m 的老路进出通行。随着后期冷链物流仓储配送中心项目场地建设工作的推进，该条现有老路将不可避免被中断，届时碎石场运输车辆的正常通行将受到严重影响，无法满足碎石场日常运输需求。

结合周边地块整体规划，为有效解决碎石场运输车辆通行受阻问题，保障碎石场正常运营，本次在冷链物流仓储配送中心项目东侧新建一条机耕道，专门用于满足该碎石场运输车辆的通行需求，确保运输通道的连续性和安全性。

因此，本项目的建设是必要的。

1.1.2 项目基本情况

本项目位于周宁县狮城镇环城北路大横下，本项目线路起点 K0+000 接现状碎石场地块，沿现状老路展线，终点 K0+538.097 接冷链物流仓储配送中心项目地块规划路。起点坐标 119°20'23.28"E，27°7'17.34"N，终点坐标 119°20'31.804"E，27°7'04.582"N。

本项目道路全长 0.538km，为四级公路，路基宽度 6.5m，设计速度 20km/h，砂砾路面。

主要建设内容包括路基工程、路面工程、交安设施等。

本项目于 2025 年 11 月开始施工准备，主体工程于 2026 年 3 月开工建设，计划 2026 年 9 月完工。

本项目属于新建项目性质，本方案属于已开工项目补报方案。

总投资 258.43 万元，其中土建投资为 153.5 万元。建设资金为建设单位自筹解决。

本项目征占地总面积 1.1261hm²，其中永久占地 1.1161hm²；临时占地 0.02hm²（其中施工场地区占地 0.01hm²，位于用地红线外；表土堆场区占地 0.01hm²，位于用地红线内不重复计算面积）。占地类型为林地和交通运输用地。

本项目土石方挖填总量 4.59 万 m³，其中挖方 1.90 万 m³（表土剥离 0.01 万 m³）；填方 2.69 万 m³（表土回填 0.01 万 m³）；借方 0.79 万 m³，来源于双桃洋至正禄林场道

路开挖多余的土石方，无弃（余）方。

本项目的拆迁安置工作采用货币补偿的方式进行。

1.1.3 项目前期工作进展情况

1、本项目前期工作开展情况

①2025年5月，取得周宁县交通运输局出具的《关于周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）施工图设计文件的批复》（周交〔2025〕32号）；

②2025年6月，周宁县自然资源局出具的《关于周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）的情况说明》；

③2025年9月，取得由福建省林业局出具的使用林地审核同意书（闽宁林地审〔2025〕23号）。审核同意书项目名称为狮城镇大横下山场农产品采摘生产便道建设项目，后该项目名称变更为周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）。

2、项目施工情况

本方案属于已开工项目补报方案。

截止至本方案编报，该场地已全面扰动，目前已基本完成路基填方，正在进行道路边沟建设。项目开工前已进行表土剥离。在桩号K0+500右侧用地红线外布设了1处施工场地区，占地面积0.01hm²，临时占用冷链仓储项目用地，目前主要堆放施工材料。在桩号K0+500左侧用地红线内布设1处表土堆场区，占地面积0.01hm²，临时占用林地，用于表土临时堆存，堆放期间已布设密目网苫盖及编织土袋拦挡措施，目前表土已回填至下边坡，表土堆场区已拆除。

根据施工单位资料，项目区已基本完成路基工程，已完成总挖方量1.90万m³（表土剥离0.01万m³）；填方2.60万m³（表土回填0.01万m³），表土已回填至下边坡，目前进行边坡修整。

施工至今产生水土流失约2t，无水土流失危害事件。

3、方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规，从事可能引起水土流失的生产建设单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。

“周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）”根据有关法律、法规应编制水土保持方案报告表，受周宁城镇建设投资有限公司委托，我公司组织有关专业人员进行现场查勘及收集有关资料后，于2026年4月编制完成《周宁县狮城镇大横下道路工

程（冷链仓储设施道路）水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然简况

本项目位于周宁县狮城镇，项目所在区地貌类型属丘陵地貌。气候属中亚热带海洋性季风气候。项目区平均气温为 14.6℃。7 月份气温最高，月平均为 24℃。1 月份气温最低，月平均为 5℃。降雨量项目区多年平均降雨量 2069mm。项目区场地土壤类型主要为红壤。项目区原地貌植被以林地为主。境内森林覆盖率 73.05%。

按全国水土流失类型区的划分，项目区属于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km² a)。项目所在区土壤侵蚀强度为微度，平均土壤侵蚀模数背景值为 350t/(km² a)。根据《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》（办水保〔2013〕188 号），周宁县未列入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）》“两区”划分成果，本项目所在地狮城镇未列入省级水土流失重点防治区。

项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等其他环境敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日颁布实施）

（2）《福建省水土保持条例》（2014 年 5 月 22 日通过，7 月 1 日实施，2022 年 5 月 27 日修正）

（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 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/T50434-2018）
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- (5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）
- (7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）
- (8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）
- (9) 其他相关技术标准、规程规范

1.2.3 技术文件及资料

- (1) 水土保持方案编制工作委托书
- (2) 《周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）施工图设计》（2025年5月，厦门中平公路勘察设计院有限公司）
- (3) 其他相关资料

1.3 设计水平年

本项目于2025年11月开始施工准备，主体工程于2026年3月开工建设，计划2026年9月完工。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的有关规定，建设类项目水土保持方案设计水平年为主体工程完工的当年或者后一年，因此本方案的设计水平年为主体工程完工的后一年，即2027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）中4.4.1条：“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”。本项目防治责任范围为永久征地及临时占地面积，无其他使用与管辖区域，因此，防治责任范围为 1.1261hm^2 。其中永久占地 1.1161hm^2 ；临时占地 0.02hm^2 （其中施工场地区占地 0.01hm^2 ，位于用地红线外；表土堆场占地 0.01hm^2 ，位于用地红线内不重复计算面积）。

根据《中华人民共和国水土保持法》，本项目建设过程中造成的水土流失防治责任单位为周宁城镇建设投资有限公司，由其负责组织实施该项目的水土流失防治工作。

表 1.4-1 防治责任范围矢量数据属性表

FID	Shape	组成部分	计量单位	面积	数据类型
1	Ring	道路工程区	hm ²	1.1161	Double
2	Ring	施工场地区	hm ²	0.01	Double
3	Ring	表土堆场区	hm ²	*0.01	Double
小计				1.1261	

注：*为位于用地红线内，不重复计算面积。

表 1.4-2 本项目水土流失防治责任范围主要拐点坐标表

位置	编号	X	Y	经度 E	纬度 N
道路工程区	J1	40434541.63	3001263.1	119°20'23.28"	27°7'17.34"
	J2	40434609.8	3001235.677	119°20'25.76"	27°7'16.46"
	J3	40434634.32	3001230.754	119°20'26.65"	27°7'16.30"
	J4	40434654.46	3001209.852	119°20'27.39"	27°7'15.63"
	J5	40434659.2	3001187.338	119°20'27.56"	27°7'14.90"
	J6	40434698.17	3001141.675	119°20'28.99"	27°7'13.42"
	J7	40434711.45	3001125.192	119°20'29.47"	27°7'12.89"
	J8	40434717.87	3001103.988	119°20'29.71"	27°7'12.20"
	J9	40434717.61	3001081.712	119°20'29.70"	27°7'11.48"
	J10	40434697.63	3001045.778	119°20'28.99"	27°7'10.31"
	J11	40434725.95	3001030.952	119°20'30.02"	27°7'09.83"
	J12	40434696.81	3001010.948	119°20'28.96"	27°7'09.17"
	J13	40434706.85	3000993.266	119°20'29.33"	27°7'08.60"
	J14	40434712.18	3000974.564	119°20'29.53"	27°7'07.99"
	J15	40434720.68	3000958.367	119°20'29.84"	27°7'07.47"
	J16	40434735.11	3000946.348	119°20'30.36"	27°7'07.08"
	J17	40434758.55	3000941.737	119°20'31.22"	27°7'06.94"
	J18	40434780.28	3000908.68	119°20'32.01"	27°7'05.87"
	J19	40434782.48	3000894.971	119°20'32.094"	27°7'05.421"
	J20	40434774.35	3000869.192	119°20'32.094"	27°7'05.421"
	J21	40434782.62	3000837.44	119°20'31.804"	27°7'04.582"
	J22	40434745.31	3000829.323	119°20'30.757"	27°7'03.282"
	J23	40434721.7	3000873.072	119°20'29.892"	27°7'04.699"
	J24	40434731.74	3000870.954	119°20'30.257"	27°7'04.632"
	J25	40434747.49	3000872.191	119°20'30.828"	27°7'04.675"
	J26	40434765.25	3000890.373	119°20'31.470"	27°7'05.269"
	J27	40434740.41	3000925.685	119°20'30.561"	27°7'06.411"
	J28	40434719.03	3000944.762	119°20'29.781"	27°7'07.028"
	J29	40434696.87	3000967.777	119°20'28.972"	27°7'07.772"
	J30	40434685.33	3001004.867	119°20'28.547"	27°7'08.975"
	J31	40434671.62	3001025.542	119°20'28.045"	27°7'09.644"

	J32	40434682.12	3001035.8	119°20'28.424"	27°7'09.979"
	J33	40434683.15	3001045.331	119°20'28.459"	27°7'10.289"
	J34	40434695.12	3001070.153	119°20'28.889"	27°7'11.097"
	J35	40434704.15	3001085.333	119°20'29.214"	27°7'11.592"
	J36	40434688.79	3001133.404	119°20'28.647"	27°7'13.151"
	J37	40434672.47	3001145.67	119°20'28.053"	27°7'13.547"
	J38	40434632.73	3001190.63	119°20'26.601"	27°7'15.000"
	J39	40434621.21	3001190.506	119°20'26.183"	27°7'14.995"
	J40	40434618.04	3001213.732	119°20'26.064"	27°7'15.749"
	J41	40434585.1	3001232.353	119°20'24.864"	27°7'16.348"
	J42	40434537.66	3001251.966	119°20'23.138"	27°7'16.977"
	施工场地区	S1	40434731.57	3000875.295	119°20'30.250"
S2		40434725.7	3000879.484	119°20'30.036"	27°7'04.908"
S3		40434736.14	3000894.099	119°20'30.412"	27°7'05.385"
S4		40434742	3000889.91	119°20'30.626"	27°7'05.250"
表土堆场区	A1	40434775.56	3000851.933	119°20'31.851"	27°7'04.021"
	A2	40434778.02	3000841.42	119°20'31.943"	27°7'03.680"
	A3	40434771.84	3000840.035	119°20'31.719"	27°7'03.634"
	A4	40434769.39	3000850.548	119°20'31.628"	27°7'03.975"

注：表中坐标采用 2000 国家大地坐标系+经纬度坐标。

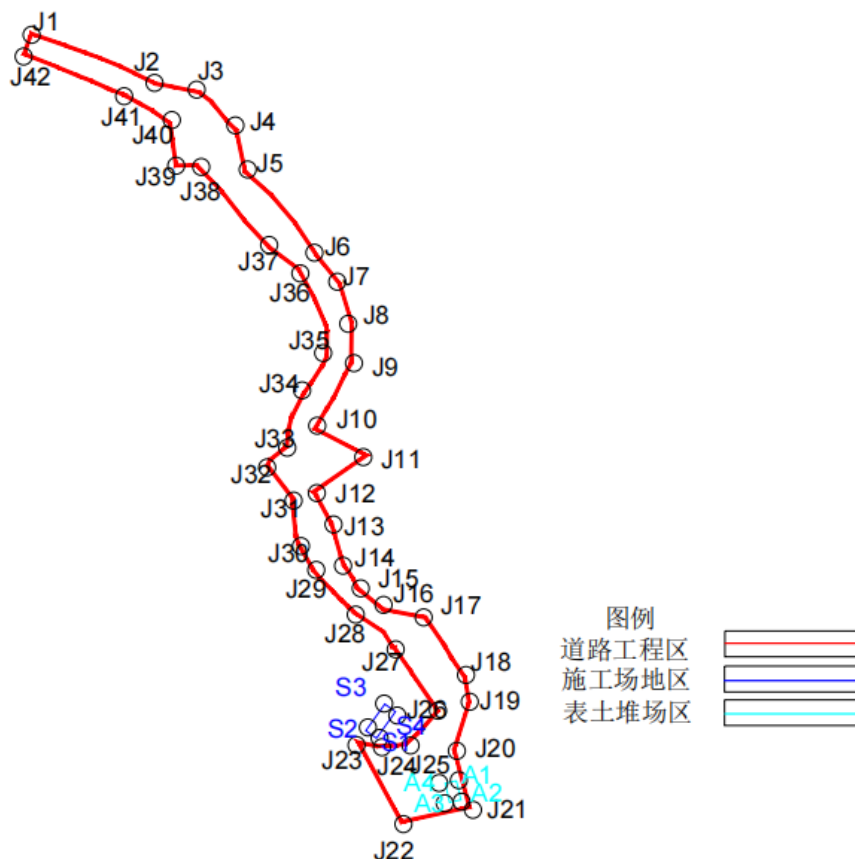


图 1-1 项目范围坐标图

1.5 水土流失防治目标

根据《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021），公路绿化应满足行车视距要求，宜贴近自然设计，方便管养，不宜过度绿化，结合主体设计林草设计，本项目林草覆盖率取 4%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）表 4.0.2-5，在南方红壤区水土流失防治指标值一级标准基础上，对土壤流失控制比和林草覆盖率进行调整，调整后的水土流失防治目标值如下：水土流失治理度为 98%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率为 98%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 98%，林草覆盖率为 3%。

表 1.5-1 水土流失防治目标

防治指标	南方红壤区标准（一级）		调整值	调整后标准	
	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	≥1.00	-	1.00
渣土防护率（%）	95	97	/	96	98
表土保护率（%）	92	92	/	92	92
林草植被恢复率（%）	-	98	/	-	98
林草覆盖率（%）	-	25	-22	-	3

注：①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.00，本项目土壤流失控制比取 1.00；

②根据《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021），公路绿化应满足行车视距要求，宜贴近自然设计，方便管养，不宜过度绿化，结合主体设计林草设计，本项目林草覆盖率取 3%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）文件要求，逐一对照分析各制约性因素。经过现场调查了解并咨询有关责任部门，确认本项目工程范围内以下情况：

- （1）本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。
- （2）本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- （3）项目建设区范围内不存在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，国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过以上项目制约性因素分析，本项目建设基本不存在上述水土保持制约因素，项目建设基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

主体设计根据道路纵断面设计，利用地形，减少土石方量，修建护肩、挡土墙保证场地稳定，总体上竖向设计避免余方，借方来源于双桃洋至正禄林场道路土石方开挖多余的土石方，整体布局合理。

总体来看，本项目建设方案与布局符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然植被恢复期。预测方法采用类比法和经验公式相结合的办法，通过对水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度分析，得出预测结论如下：

（1）本项目建设过程中场地平整及基础挖填均可能造成水土流失。根据主体工程设计资料，本项目总占地面积约 1.1261hm^2 ，其中施工场地区 0.01hm^2 占用冷链仓储项目用地， 0.6012hm^2 为原有老路，因此扰动地表面积为 0.5149hm^2 。

本项目沿线占用林地 1.1151hm^2 ，其中 0.6012hm^2 为原有老路， 0.5139hm^2 林地属于施工损毁的植被，因此损毁植被面积为 0.5139hm^2 。

根据水土流失预测计算，项目区范围内可能造成的水土流失总量为 53.40t ，其中施工期（含施工准备期）水土流失量为 51.84t ，占水土流失总量的 97.08% ；自然恢复期水土流失量为 1.56t ，占水土流失总量的 2.92% 。背景水土流失量为 4.27t ，新增水土流失量为 49.13t 。

项目建设可能产生水土流失主要发生在施工期，以道路工程区为主。

（2）项目区在宁德市周宁县狮城镇环城北路大横下，施工过程中，不可避免的对项目区周边交通造成影响。土石方堆积过程中，若不做好遮盖、拦挡等措施，易造成土石方洒落，水土流失进入周边道路，造成道路泥泞，同时可能淤积道路排水设施，影响排水；本项目周边有林地，工程施工造成项目区内原地表的扰动，扰动裸露面在雨水的冲刷下极易产生水土流失，若不做好水土流失防治工作，裸露的挖填面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，泥沙易被雨水冲刷到地块周边、林地内，可能造成埋压植被或农作物，堵塞灌溉设施，造成林业、园业损失；项目在施工过程中，水土流失、灰尘、噪音和施工进出车辆等都会对周边居民的正常生活产生影响。因此，本项目应注意妥善安排

施工时间，减少正常休息时间高噪声设备的使用。通过采取以上措施，一定程度上减少和降低水土流失及灰尘对周边居民的影响；边坡冲刷可能造成坍塌，水土流失造成道路泥泞，影响施工。

(3) 工程施工期间未发生重大水土流失危害事件，工程建设过程中，水土流失基本控制在项目区内。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 措施布设情况

防治措施总体布局应按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、眼前与长远的关系，争取以投资省、效益好、可操作性强的水土流失防治措施，有效地控制水土流失防治责任范围内的水土流失。本项目可分为3个水土流失防治区：道路工程区、施工场地区、表土堆场区。

一、道路工程区

表 1.8-1 道路工程区水土保持措施汇总表

防治措施		工程量		布设位置	布设时段	布设情况
		单位	工程量			
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	林地区域	2026.03	已实施
	表土回覆	万 m ³	0.01	边坡绿化区域	2026.04	已实施
	全面整地	m ²	430.73	边坡绿化区域	2026.04	已实施
	路基排水边沟	m	777.11	道路两侧	2026.04-2026.05	未实施
植物措施	植草护坡	m ²	430.73	路基边坡	2026.05	未实施
施工临时工程	密目网苫盖	m ²	500	裸露地表临时遮盖	2026.04	未实施
	临时沉沙池	座	2	排水口	2026.04	未实施
	临时排水沟	m	1096	道路两侧	2026.04	未实施

二、施工场地区

表 1.8-2 施工场地区水土保持措施汇总表

防治措施		工程量		布设位置	布设时段	布设情况
		单位	工程量			
工程措施	全面整地	m ²	100	红线外施工场地	2026.09	未实施

植物措施	撒播草籽	m ²	0.01	红线外施工场地	2026.09	未实施
施工临时工程	密目网苫盖	m ²	100	裸露地表临时遮盖	2026.04-2026.08	未实施

三、表土堆场区

表 1.8-3 表土堆场区水土保持措施汇总表

防治措施		工程量		布设位置	布设时段	布设情况
		单位	工程量			
施工临时工	密目网苫盖	m ²	100	裸露地表临时遮盖	2026.03-2026.04	已实施
	编织土袋拦挡	m	41	临时堆土坡脚四周	2026.03-2026.04	已实施

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 34.07 万元（主体已有 12.98 万元，新增水保投资 21.09 万元），工程措施 9.57 万元，植物措施 1.81 万元，监测措施 3.98 万元，施工临时工程 7.19 万元，独立费用 7.40 万元（其中水土保持监理费 2.50 万元），基本预备费 3.00 万元，水土保持补偿费 1.1261 万元。

根据水土流失现状调查及项目水土流失防治方案工程量的计算，项目水土保持措施实施并发挥效益后，项目水土流失治理度可达 98.22%，土壤流失控制比为 1.43，渣土防护率可达 98.00%，表土保护率可达 94.00%，林草植被恢复率为 98.18%，林草覆盖率 3.83%。

1.10 结论

一、结论

（1）项目建设区范围内不存在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、国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区不存在崩塌滑坡危险区也不存在易引起严重水土流失和生态恶化的地区。项目选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目选址不属于国家级和省级水土流失重点防治区，未涉及饮水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本项目选址基本不存在水土保持制约因素，项目选址是可行的。

（2）主体工程建设方案基本符合水土保持的要求，通过方案的实施本项目建设方案满足水土保持的要求。

（3）主体工程确定的永久和临时占地合理，土石方平衡基本合理，施工工艺可靠，不会造成严重的水土流失。主体工程界定的水土保持工程措施能有效的防止产生新的水土流失，施工期完善排水沉沙措施、绿化措施等，合理配置，形成水土保持综合防治措施体系，最大程度减少工程建设的新增水土流失。

二、要求

（1）建设单位下阶段要把本方案新增的水土保持措施和未完成的水土保持措施及时落实到位。

（2）及时开展本项目的水土保持监测、水土保持监理工作。

（3）项目建成正式投入使用之前，应依法开展水土保持设施自主验收，并向批复该水土保持方案的水行政主管部门报备。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

1、项目名称：周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）；

2、建设单位：周宁城镇建设投资有限公司；

3、建设性质：新建；

4、项目地理位置：项目位于周宁县狮城镇环城北路大横下，本项目线路起点 K0+000 接现状碎石场地块，沿现状老路展线，终点 K0+538.097 接冷链物流仓储配送中心项目地块规划路。起点坐标 119°20'23.28"E，27°7'17.34"N，终点坐标 119°20'31.804"E，27°7'04.582"N。

5、建设内容及规模：本项目道路全长 0.538km，为四级公路，路基宽度 6.5m，设计速度 20km/h，砂砾路面。

主要建设内容包括路基工程、路面工程、交安设施等。

6、建设工期：本项目于 2025 年 11 月开始施工准备，主体工程于 2026 年 3 月开工建设，计划 2026 年 9 月完工。

7、项目投资：总投资 258.43 万元，其中土建投资为 153.5 万元。建设资金为建设单位自筹解决。

8、项目施工情况：本方案属于已开工项目补报方案。

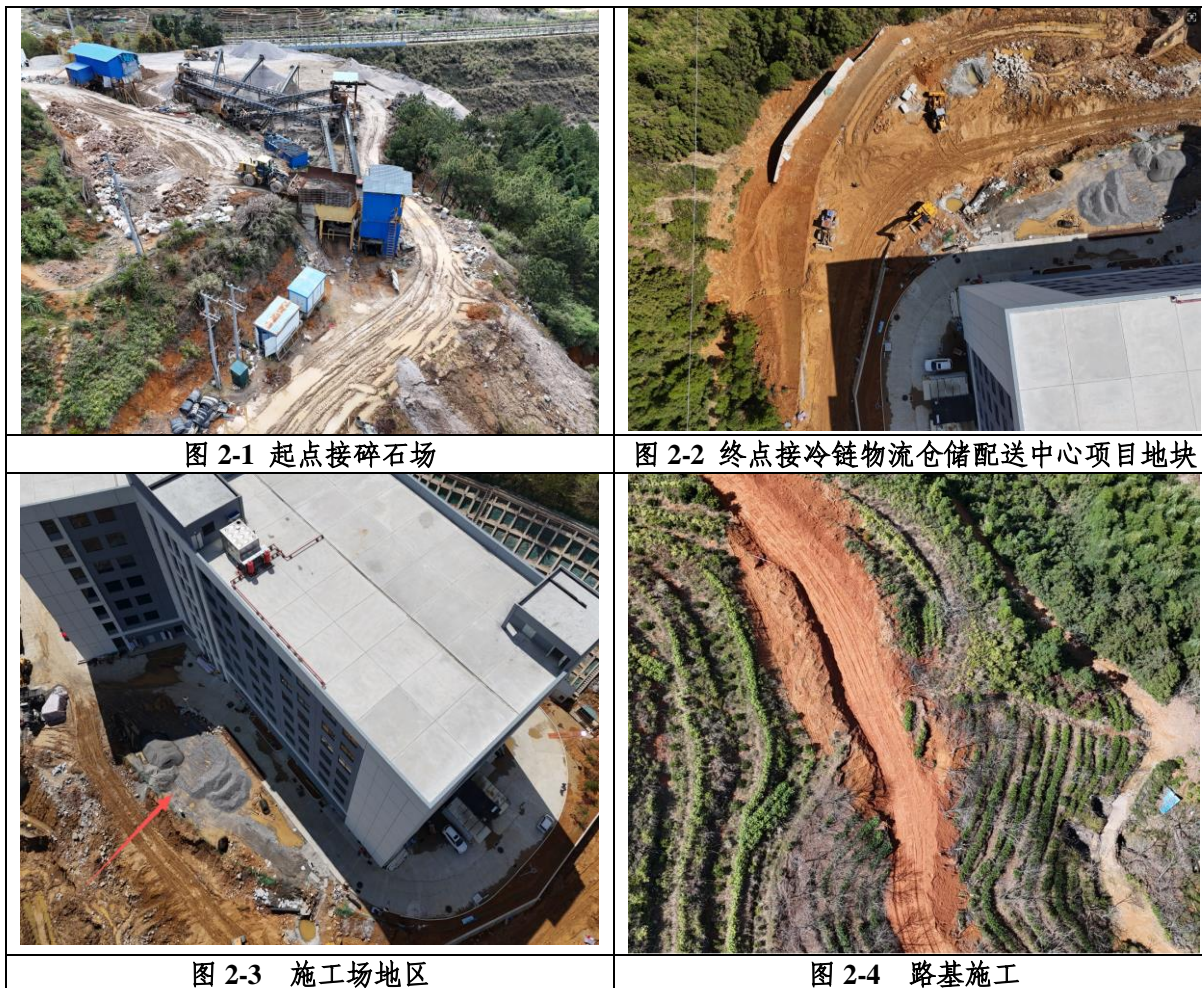
截止至本方案编报，该场地已全面扰动，目前已基本完成路基填方，正在进行道路边沟建设。项目开工前已进行表土剥离。在桩号 K0+500 右侧用地红线外布设了 1 处施工场地区，占地面积 0.01hm²，临时占用冷链仓储项目用地，目前主要堆放施工材料。在桩号 K0+500 左侧用地红线内布设 1 处表土堆场区，占地面积 0.01hm²，临时占用林地，用于表土临时堆存，堆放期间已布设密目网苫盖及编织土袋拦挡措施，目前表土已回填至下边坡，表土堆场区已拆除。

根据施工单位资料，项目区已基本完成路基工程，已完成总挖方量 1.90 万 m³（表土剥离 0.01 万 m³）；填方 2.60 万 m³（表土回填 0.01 万 m³），表土已回填至下边坡，目前进行边坡修整。

施工至今产生水土流失约 2t，无水土流失危害事件。

表 2.1-1 主要技术经济指标表

项目名称	单位	数值	备注	
一	项目基本情况			
1	道路长度	km	0.538	
2	路基宽度	m	6.5	
3	道路等级	级	四级公路	
4	设计速度	km/h	20	
5	平曲线最小半径	m	40	
6	最大纵坡	%	4	
7	最短坡长	m	90	
8	凸型竖曲线最小半径	m	900	
9	凹型竖曲线最小半径	m	600	
10	路面结构		天然砂砾路面	
二	项目组成及占地面积			
1	道路工程区	hm ²	1.1161	永久占地
2	施工场地区	hm ²	0.01	临时占地
3	表土堆场区	hm ²	*0.01	临时占地
	小计	hm ²	1.1261	
备注：*为位于用地红线内，不重复计算面积				
三	项目土石方工程量			
1	土石方挖填量	万 m ³	4.59	
1.1	挖方	万 m ³	1.90	
1.2	填方	万 m ³	2.69	
1.3	借方	万 m ³	0.79	
1.4	余（弃）方	万 m ³	/	



2.1.2 项目组成及总体布局

项目位于周宁县狮城镇，为四级公路，路基宽度 6.5m，设计速度 20km/h，砂砾路面。本项目路线起点 K0+000 接现状碎石场地块，沿现状老路展线，终点 K0+538.097 接冷链物流仓储配送中心项目地块规划路，路线全长 0.538km。

2.1.2.1 道路工程

1、路基设计标准

公路等级：四级公路；

设计速度：20km/h；

路基宽度：6.5m；

设计车辆荷载：公路—II级。

2、道路平线性设计

本项目路线起点 K0+000 接现状碎石场地块，沿现状老路展线，终点 K0+538.097 接冷链物流仓储配送中心项目地块规划路，路线全长 0.538km。

平线主要技术指标如下表 2.1-2。

表 2.1-2 平线主要技术指标表

序号	指标名称	单位	规范值	设计值
1	路线总长	km		0.538
2	路线增长系数			1.199
3	平均每公里交点数	个		9.124
4	圆曲线最小半径	m	20	40
5	缓和曲线最小长度	m	20	20
6	平曲线占路线总长	%		73.483
7	最大直线长度	m		32.039

3、道路纵线性设计

本项目道路工程原始现状标高为 906.40~893.18m，设计标高为 906.40~898.17m。道路最大纵坡 4%，最小纵坡 0.94%，最小坡长 90m，最小凸曲线半径为 900m，凹曲线为 600m。纵线主要技术指标如下表 2.1-3。

表 2.1-3 纵线主要技术指标表

序号	指标名称	单位	规范值	设计值
1	最大纵坡	%	9	4
2	最小纵坡	%		0.94
3	最短坡长	m	60	90
4	竖曲线最小凸型半径	m	200	900
5	竖曲线最小凹型半径	m	200	600
6	竖曲线最小长度	m	15	30.90
7	竖曲线占路线总长	%		29.677
8	平均每公里纵坡变更次数	次		7.299

4、路基标准横断面设计

路基标准横断面采用四级公路，时速 20km/h 双车道标准，行车道路拱横坡为 2.0%。标准路基横断面宽度 6.5m=0.25m 路肩+6.0m 行车道+0.25m 路肩。

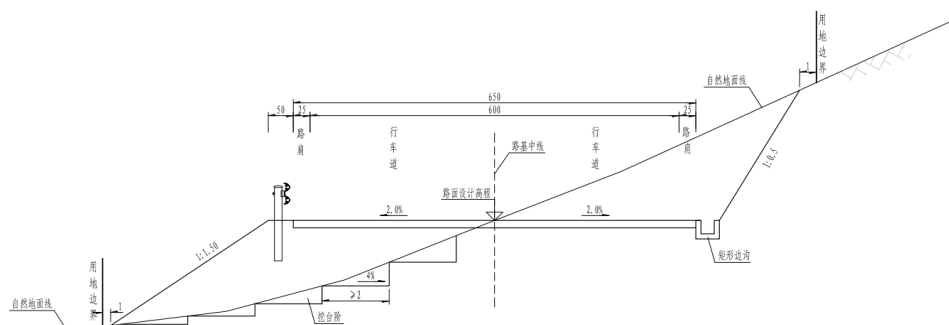


图 2-5 路基标准横断面图

4、路基设计

①一般路基设计

1) 道路设计线位位于行车道中心位置处，路基设计标高采用路基横断面行车道中心的标高。

2) 道路横坡：横坡 2%（均指向路外侧）。

3) 降雨重现期：1/10。

4) 路基边坡：

填方坡率采用 1: 1.5 ~ 1: 1.75，挖方边坡采用 1: 0.5。

5) 当地面横坡大于 1: 5 时，填方应挖成不小于 2m 的台阶，并设 4.0% 向内的横坡。

②超高、加宽设计

根据规范要求，当圆曲线半径小于 150m 时需设置超高，本工程超高旋转轴为道路中心线，超高渐变率为 1/100，按线性渐变，超高渐变率在缓和曲线内渐变，最大超高横坡为 8%。

根据规范要求，当圆曲线半径小于 250m 时需设置超高，加宽采用第 I 类加宽值，具体加宽，宽度根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）规定采用，加宽渐变在缓和曲线内完成。

5、路基边坡防护设计

根据主体施工图设计，本项目边坡采用仰斜式挡土墙、护肩和护脚形式进行防护，共计长度 88.34m，其中仰斜式挡土墙 62.34m，墙高 5.5~8.6m；护肩 20m，墙高 2m；护脚 6m，墙高 1.2m。墙身采用 C20 片石砼浇筑。详见表 2.1-4。

表 2.1-4 路基边坡防护工程数量表

序号	起讫桩号	挡墙形式	墙高	长度	挡土墙								备注
					C20 片石 砌	C20 砼 浇筑	反滤包 碎石	反滤包 土工布	黏土层	Φ10cmPV C 泄水管	开挖土方	回填 砂性 土	
					m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m	m ³	m ³	
1	K0+100~K0+123	仰斜式 挡土墙	5.5 ~ 10	23.619	475.83	11.95	1.66	27.46	4.16	67.6	330.67	82.67	1、本表 填挖方 只计算 至原地 面线工 程量， 墙背其 余填方 计入道 路填方 工程。
2	K0+460~K0-480	仰斜式 挡土墙	6 ~ 7	26.938	415.22	12.46	1.6	26.4	4	65	377.13	94.28	
3	K0+503~K0-513	仰斜式 挡土墙	6 ~ 8.6	11.785	214.23	5.74	0.51	8.45	1.28	20.8	164.99	41.25	
4	K0+400~K0-420	护肩	2	20	33.6						16.8		
5	K0+305.761~K0+ 322.015	护脚	1.2	6	6.78						3.39		
	合计			88.34	1145.66	30.15	3.78	62.3	9.44	153.4	892.98	218.2	

5、路基植草护坡工程

本项目部分路段为填方路段，填方高度较大，填方路基边坡防护采用喷播植草防护，共计 430.73m²，详见表 2.1-5。

表 2.1-5 路基植草护坡工程数量表

序号	起讫桩号	位置	长度 (m)	高度	防护方式	边坡
					喷播植草	
1	K0+100~K0+123	左侧	23.62	2.3	97.82	1:1.5
2	K0+460~K0-480	左侧	26.94	4.7	231.58	1:1.5
3	K0+503~K0-513	左侧	11.79	4.7	101.33	1:1.5
	合计		62.35		430.73	

6、路基、路面排水工程

为了迅速排除路基范围和流向路基的小量地面水，及防止地面径流对路基产生冲刷，在路基挖方侧设置边沟，通过所设置沟渠收集山坡、路基及路面水，然后将所收集的水通过天然沟渠等排出路基范围以外。

(1) 挖方边沟采用矩形边沟，部分填方路段为与路线前后挖方边沟形成排水系统，将路侧填起，并设置矩形边沟，引导挖方边沟的雨水。

(2) 挖方边沟沟底纵坡同道路纵坡。

(3) 一般填方路段不设边沟，采用自然排放。

根据施工图设计，本项目路基排水边沟共计长 777.1m，尺寸为 0.4*0.4m 的矩形 C20 砼结构，壁厚 12cm。路面排水采取 HDPE 排水管，排水管长 33m。详见下表 2.1-6。

表 2.1-6 路基、路面排水工程量表

序号	段落或起讫桩号	长度 (m)	位置	C20 砼 边沟	挖方	HDPE 缠 绕增强管 (SN8)	回填 土	砂 垫 层	C20 砼 跌 水 井	备注
				m ³	m ³	m	m ³	m ³	m ³	
1	K0+130~K0+200	70	左侧	12.1	23.3					
2	K0+205~K0+248	43	左侧	7.43	14.31					
3	K0+264~K0+300	36	左侧	6.22	11.98					
4	K0+340~K0+390	50	左侧	8.64	16.64					

5	K0+000~K0+538.097	538.097	右侧	92.98	179.08				
6	K0+085 ~ K0+125 生产道路	40	右侧	6.91	13.31				
小计		777.11		134.28	258.62				
7	K0+300 横向排水管				28.17	11	25.02	0.99	2.57
8	K0+440 横向排水管				52.81	22	46.51	1.98	2.57
小计					80.98	33	71.53	2.97	5.14
合计		777.11		134.28	339.59	33	71.53	2.97	5.14

7、路面设计

(1) 路面结构:

- ①道路等级：四级公路
- ②路面类型：路基采用砂砾路面

(2) 结构组合

- ①本次新建机耕道采用 8cm 厚天然砂砾路面，路基顶面回弹模量不小于 40Mpa。
- ②天然砾石压碎值应小于规定值 35%，公称最大粒径应不大于 31.5mm，小于 0.075mm 的细粒含量不得大于 5%，小于 4.75mm 的颗粒含量不宜大于 50%，液限应小于 28%，塑性指数应小于 5。
- ③天然砂砾层压实度不小于 97%。

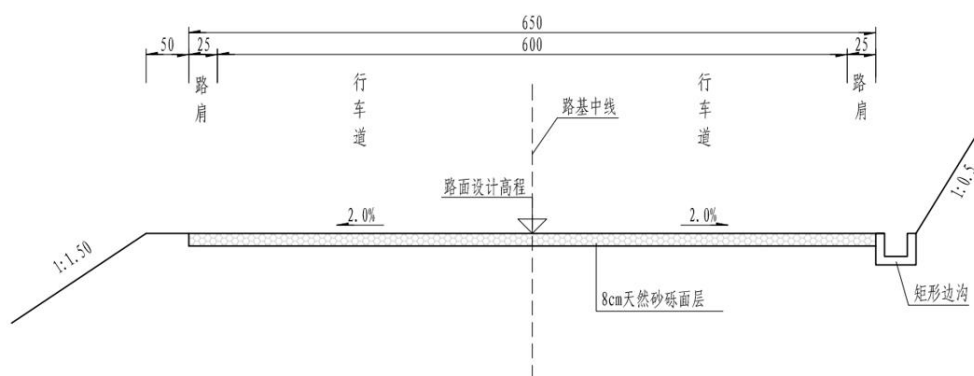


图 2-6 路面结构图

2.2 施工组织

(1) 施工水电

本项目区域基础设施配套基本齐全，施工用电由城市电网供应，柴油发电机备用，

确保施工进度要求。施工用水接入城镇自来水管网，满足工程施工需求。

（2）交通运输

本项目路基沿线有现状道路连接，项目区交通便利，满足施工要求。

（3）建筑材料

本项目所需片石、块石、沙、砾石等均向当地合法专营砂石料场统一采购，不另设取料场，砂石料场水土流失防治工作均由供应方负责，在采购合同中应明确水土流失防治责任。

水泥、沥青、钢材、管道等其它建筑材料在市区采购，建筑材料满足项目建设需要。

（4）通讯设施

本项目施工通讯主要利用无线通讯工具完成，不需建设通信电缆。

2.2.2 施工临时设施

（1）施工场地区

根据该项目施工进度安排及总体布局，为便于施工组织管理、保证工程顺利进行，在桩号 K0+500 红线外右侧布设一处施工场地，占地面积 0.01hm^2 ，主要用于堆放原材料、木材、水泥、砂石料等。临时占用冷链仓储项目硬化场地，施工结束后清理场地，恢复规划用途。

（2）表土堆场区

为满足表土堆放的需要，已在用地红线内布设 1 处表土堆场，用于临时堆放剥离的表土，场地位于桩号 K0+500 左侧，占地面积 0.01hm^2 ，堆土平均堆高为 2.5m，堆放容量约 250m^3 。堆放过程中周边采取了拦挡、排水及沉沙措施，目前已经清运表土，用于路基填方使用，表土堆场区已拆除。

2.2.3 施工方法和工艺

本方案结合主体工程施工，从水土保持角度考虑，对与水土保持密切相关的施工工艺进行简述。

（1）一般路基施工

①路基施工前，做好清表工作。

②路堤填筑：采用水平分层填筑法施工，压实机具及施工工艺满足相关规范、规程的规定和设计，要求注意控制填料的最佳含水量。每层厚度不大于 30cm，填筑至路堤顶面最后一层的最小压实厚度不小于 10cm。

③路基填筑时，边部加宽 30cm，与路基填料一起分层填筑、压实，不得出现贴坡

现象，待碾压完毕后进行削坡修整。

④路床部分的填筑：无论是挖方路床还是填方路床，除填料强度和压实度要满足设计要求外，路床表面必须做成与路面一致的路拱横坡，以保证路面各结构层厚度均匀和内部排水的需要。采用机具碾压时，压实机具必须先轻后重，压实速度宜先慢后快，在直线路段压实机具的运行路线从路边缘向路中心碾压，再从路中心向两旁顺次碾压，以便形成路拱。

⑤施工作业段的衔接：两作业段的交接处，若不在同一时间填筑，先填筑的路段按 1:1 坡度分层留台阶；两路段同时铺筑时，则分层互相衔接，其搭接长度不得小于 3.0m。

（2）边坡施工

路堑边坡开挖以机械开挖为主，边坡防护以人工防护为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式从上而下进行，边开挖边防护。

路堑开挖施工还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果以挖作填时，将表层土单独收集，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工工序为：清理表土→排水沟放线→开挖排水沟→路基填筑、边坡开挖→路基防护。

路基开挖前对沿线土质进行检测试验。对开挖出的适用材料用于路基填筑，对不适用的材料做弃渣处理。

（3）路面施工

路面施工，必须满足设计要求，严格执行《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034-2000)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)等相关规范、规程的规定，质量检查与验收标准应符合《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1--2004)规定。

施工工艺如下：施工准备→摊铺砂砾→洒水调整含水率→整平整形→碾压密实→接缝及边角处理→养护与通行→质量检查。

2.3 工程占地

本项目征占地总面积 1.1261hm²，其中永久占地 1.1161hm²；临时占地 0.02hm²（其中施工场地区占地 0.01hm²，位于用地红线外；表土堆场区占地 0.01hm²，位于用地红线内不重复计算面积）。占地类型为林地、交通运输用地和工矿仓储用地。

具体占地类型、面积、性质情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程征占地情况表 单位：hm²

序号	分区	用地性质	工程占地面积及类型				备注
			小计	林地	交通运输用地	工矿仓储用地	
1	道路工程区	永久用地	1.1161	1.1051	0.011		
2	施工场地区	临时用地	0.01			0.01	位于用地红线外
3	表土堆场区	临时用地	*0.01	*0.01			位于用地红线内，不重复计算面积
合计			1.1261	1.1051	0.011	0.01	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

建设单位在施工初期对表土进行剥离，并集中堆放在表土堆场。根据有关资料，本项目占用林地面积为 1.1051hm^2 ，扣除原有老路占地，剩余剥离表土面积为 0.12hm^2 ，剥离厚度 0.1m ，剥离表土 0.01 万 m^3 。

本项目植草边坡防护面积 430.73m^2 ，覆土厚度为 0.3m ，回填覆土 0.01 万 m^3 。目前表土已回填至下边坡。

表土平衡及调配详见表 2.4-1，平衡及流向见图 2-3。

表 2.4-1 表土平衡及调配表 单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方	填方	调入量		调出量		余方量		借方量	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
①	道路工程区	0.01	0.01								
②	施工场地区	/	/								
③	表土堆场区	/	/								
	合计	0.01	0.01								

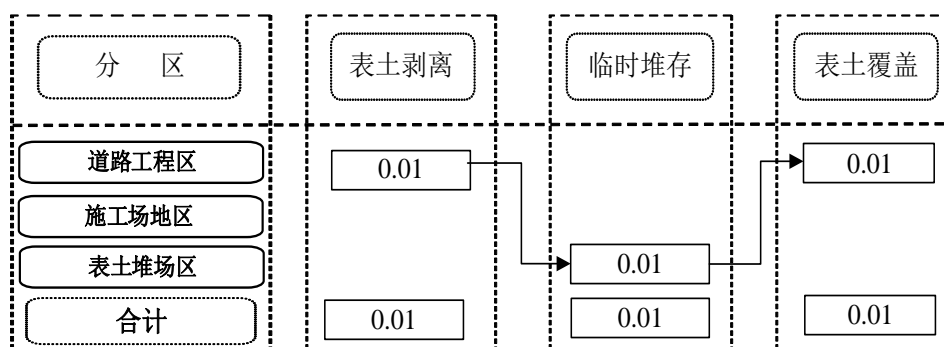


图 2-4 项目表土平衡流向框图 单位：万 m^3

2.4.2 土石方平衡

场地项目施工产生的土方主要为路基工程和边坡防护工程。根据《周宁县狮城镇大横下道路工程（冷链仓储设施道路）项目施工图设计》中土石方工程量计算，土石方平衡情况如下：

一、道路工程区

1、路基工程

经现场踏勘结合设计资料，场地现状为老路、林地等，本项目地势高差大，道路原始现状标高为 888.02m~911.92m，设计标高为 895.78m~906.40m。

经计算，路基土石方开挖量为 1.89 万 m^3 （均为土方）；土石方回填量为 2.68 万 m^3 （均为土方）；内部调配 1.06 万 m^3 ；借方 0.79 万 m^3 ，来源于双桃洋至正禄林场道路土石方开挖多余的土石方。

其中：

①K0+000~K0+200 段

该段土石方开挖量 0.88 万 m^3 ；土石方回填量 0.36 万 m^3 ；调出方 0.52 万 m^3 ，用于 K0+400~K0+538.097 段回填。

②K0+200~K0+400 段

该段土石方开挖量 0.93 万 m^3 ；土石方回填量 0.39 万 m^3 ；调出方 0.54 万 m^3 ，用于 K0+400~K0+538.097 段回填。

③K0+400~K0+538.097 段

该段土石方开挖量 0.08 万 m^3 ；土石方回填量 1.93 万 m^3 ；调入方 1.06 万 m^3 ，来源于 K0+000~K0+200 段和 K0+200~K0+400 段开挖多余的土石方；借方 0.79 万 m^3 ，来源于双桃洋至正禄林场道路土石方开挖多余的土石方。

二、施工场地区

土石方计入主体工程区，不重复计算。

三、表土堆场区

土石方计入主体工程区，不重复计算。

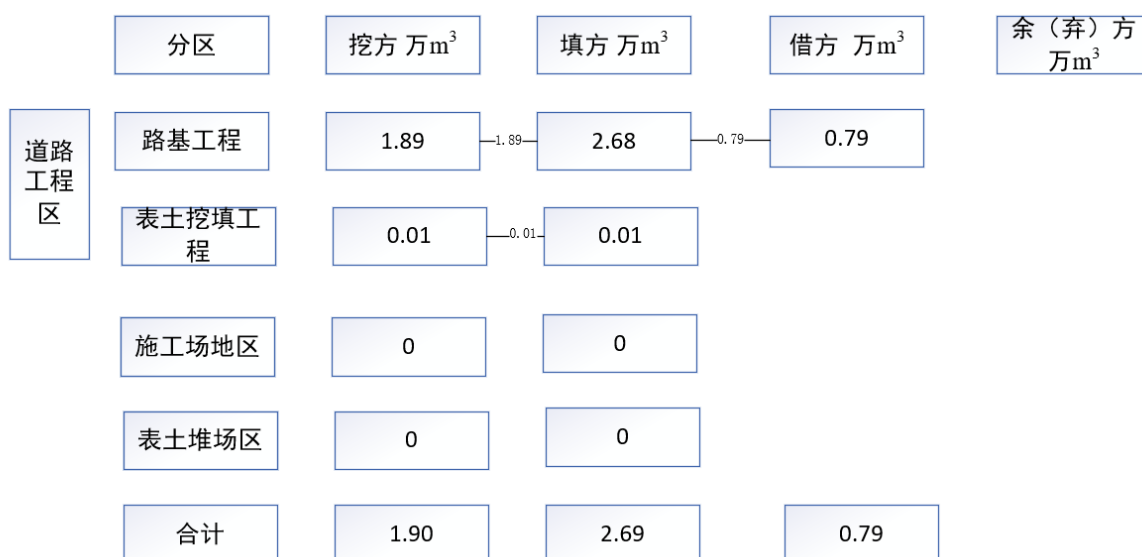
综上，本项目土石方挖填总量 4.59 万 m^3 ，其中挖方 1.90 万 m^3 （表土剥离 0.01 万 m^3 ）；填方 2.69 万 m^3 （表土回填 0.01 万 m^3 ）；借方 0.79 万 m^3 ，来源于双桃洋至正禄林场道路土石方开挖多余的土石方；无弃（余）方。

项目土石方平衡总表见表 2.4-2，项目土石方流向框图见图 2-5。

表 2.4-2 项目土石方平衡总表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方			填方			调入方		调出方		借方		余（弃）方	
		土方	表土	小计	土方	表土	小计	土方	来源	土方	去向	数量	来源	数量	去向
一	道路工程区	1.89	0.01	1.9	2.68	0.01	2.69	1.06		1.06		0.79	双桃 洋至 正禄 林场 道路 土石 方开 挖多 余的 土石 方		
1	路基工程	1.89		1.89	2.68		2.68	1.06		1.06		0.79			
①	K0+000~K0+200 段	0.88		0.88	0.36		0.36			0.52	③				
②	K0+200~K0+400 段	0.93		0.93	0.39		0.39			0.54	③				
③	K0+400~K0+538.097 段	0.08		0.08	1.93		1.93	1.06	①②			0.79			
2	表土挖填工程		0.01	0.01		0.01	0.01								
二	施工场地区														
三	表土堆场区														
	合计	1.89	0.01	1.9	2.68	0.01	2.69	1.06		1.06		0.79			

备注：（1）各种土石方均按自然方计算；（2）开挖+调入+外购=回填+调出+废弃+综合利用方；（3）本项目无余（弃）方。

图 2-5 项目土石方流向框图 单位: 万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目于 2025 年 11 月开始施工准备,主体工程于 2026 年 3 月开工建设,计划 2026 年 9 月完工。主体工程施工进度见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

项目	实施进度										
	2025 年				2026 年						
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
施工准备	—————										
路基、路面工程					—————						
边坡防护工程						—————					
配套附属工程										—————	
绿化工程							—————				

施工进度: —————

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

周宁县隶属于福建省宁德市,位于福建省东北部,介于北纬 26°53'~27°19',东经

119°06′~119°29′之间，县境内土地总面积 1047km²。地处鹫峰山脉东麓，地势由西北向东南倾斜，平均海拔 800m，为中山丘陵地带，中部县城海拔 880m，平坦开阔，地表溪流发达。

项目场地属丘陵地貌，地势高差大，道路原始现状标高为 888.02m~911.92m，设计标高为 895.78m~906.40m。地势总体西北高东南低。场地原地貌占地类型主要为林地和交通运输用地等。

2.7.2 地质

本次地勘参照《周宁县冷链物流仓储配送中心项目》执行。

一、地质构造

在建场地岩土层主要为素填土①、粉质黏土②、含碎石粉质黏土③、全风化花岗岩④、砂土状强风化花岗岩⑤、碎块状强风化花岗岩⑥及中风化花岗岩⑦岩层。

素填土①：灰黄色，松散~中密，局部呈密实状，湿，主要成分为粘性土及砂土，夹含碎石，碎石含量约含 21.06%，碎石块径一般 2-15cm，个别大于 20cm，欠固结，填料主要为附近山体坡积土，人工堆填而成，堆填时间约 5 年粉质黏土②：灰黄色，可塑，饱和，主要由粘粉粒组成，刀切面光滑，干强度中等，韧性一般，摇震反应慢，含少量石英质细砂，坡积成因；部分钻孔该层夹含碎块石，碎块石粒径约 5-50cm 不等，个别较大。

含碎石粉质黏土③：黄色，可-硬塑，湿-饱和，主要成分粘粉粒及砂砾，土体粘性一般，强砂感，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，碎石含量约 25-30%，粒径多在 20-80mm 之间，局部夹块石，岩性以中风化花岗岩为主，棱角状，坡积成因。

全风化花岗岩④：土层呈灰黄色，主要矿物为长石及石英，母岩矿物完全风化，结构尚可辨认，岩心呈土柱状，粘性一般，强砂感，手搓易散。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度属极破碎，岩体基本质量等级为V级。

砂土状强风化花岗岩⑤：灰黄色，主要矿物为长石及石英，母岩矿物风化强烈，结构清晰，岩心呈砂土状，见大量石英颗粒，弱粘性，强砂感，湿水易软化、崩散。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度属极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层压缩性低，力学强度较高，但具有浸水易软化、强度降低的特性。

碎块状强风化花岗岩⑥：灰色，花岗结构，碎裂构造，主要矿物为长石及石英，风化强烈，岩芯呈碎块状，风化裂隙极发育，锤击声哑易碎。岩石坚硬程度属软岩，岩体完整程度属破碎，岩体基本质量等级为V级。

中风化花岗⑦：灰白色，花岗结构，块状构造，主要矿物成分为石英、长石等，岩石较新鲜，锤击声较脆，不易击散，节理、裂隙较发育，裂隙面有铁质浸染，岩芯多呈柱状、长柱状，坚硬程度属坚硬岩。岩体较完整~较破碎，岩体基本质量等级属 II~III 类。

本项目场地未发现有洞穴、防空洞、河道、墓穴、河滨、孤石等对工程不利的地下埋藏物或构筑物。

二、水文地质条件

在建场地范围内未发现地表水，场地地表水不发育。

2.7.3 气象

周宁县属中亚热带海洋性季风气候。四季分明、冬长夏短、气候温和、雨量充沛。雾重、雨日多，相对湿度大。年平均日照为1714.7小时。项目区平均气温为14.6℃。7月份气温最高，月平均为24℃。1月份气温最低，月平均为5℃。降雨量项目区多年平均降雨量2069mm。境内降雨天数最多为3月、5月和8月。无霜期207天，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温6966℃，历年平均风速为2.2m/s，历年最大风速为34m/s，全年主导风向为东东北风和南东南风；周宁县年平均蒸发量1151.9mm。

根据《周宁县暴雨等值线图集》以及周宁县相关暴雨资料等，按P-III型频率曲线实线法得出各时段暴雨特征值见下表。

表 2.7-1 项目区主要气象指标统计表

历时	暴雨参数			各频率设计暴雨值			
	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	20%	10%	5%	2%
1h	42	0.37	3.5	53.3	62.75	71.99	83.16
6h	78	0.40	3.5	99.8	119.3	138.8	168.48
24h	135	0.46	3.5	177.4	217.6	256.8	310.5

2.7.4 水文

周宁县境内溪流纵横，水系发达，有大小溪流 54 条，河流天然落差大，水力资源十分丰富，境内流域总面积超过 100km² 以上的溪流有 6 条（桃源溪、后垄溪、龙亭溪、纯池溪、周墩溪、七步溪），流域总面积 50-100km² 的有 5 条（东洋溪、八蒲溪、川中溪、吾东溪、芹溪）。水量较丰富，水位季节变化大，上、下游河床坡度差别大，溪谷上游河床较平缓，下游则多峡谷，呈倒置现象，落差大，水流急。

本项目区西侧大约 2km 为东洋溪。桃源溪属霍童河流域，自西向东，流经浦源、狮

城两镇 14 个村庄（溪坪、端源、坂头、洋尾、县城等），经鼓音漈汇入七步溪。流域面积达 51.1km²，长度 18km，年均径流量约 0.64 亿 m³。

2.7.5 土壤

境内土壤的成土母质系中生代火山岩和岩浆岩。土壤在成土诸因素的综合作用下种类多土层厚，有机质含量较高，酸性强，普遍缺磷、钾，微量元素丰缺不均，地带性分布明显。有 5 个土类，14 个亚类，33 个土属，41 个土种。

本项目区内土壤主要为花岗岩分化而成，土壤类型主要是酸性红壤，pH 值 4.6~6.2，土层深厚，土壤质地一般为砂质粘壤土~壤质粘土，肥力大多属于中~高水平，呈酸性反应。

表 2.7-2 项目区可剥离表土分布一览表

项目名称	表土分布面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)
	林地	林地	
道路工程区	0.12	0.1	0.01
施工场地区	0	/	/
表土堆场区	0	/	/
合计	0.12	0.1	0.01

2.7.6 植被

周宁县境内植被属中亚热带常绿阔叶林地带性植被。按福建植被分区，为闽中东戴云山——鹫峰山常绿槲类照叶林小区。原生植被主要有中亚热带常绿阔叶林、中亚热带常绿——落叶阔叶混交林、中亚热带湿性常绿阔叶林。因人为强度干涉，原生植被仅残存有壳斗科的槲、栲、栎、樟科的楠木类，杜英科、豆科的花榈等阔叶树种，已被天然次生的马尾松、黄山松、杉木、柳杉、木荷、杜英等针阔混交林和灌丛草坡以及人工林所代替，组成新的群落。森林植物有 99 科、450 种。境内森林覆盖率 73.05%。

根据资料查阅，本项目区原地貌主要占地类型为林地和交通运输用地等，主要生长着乔木、灌木和地被等。

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《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）文件要求，逐一对照分析各制约性因素。经过现场调查了解并咨询有关责任部门，确认本项目工程范围内以下情况：

（1）本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。

（2）本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（3）项目建设区范围内不存在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，国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过以上项目制约性因素分析，本项目建设基本不存在上述水土保持制约因素，项目建设基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案布局

主体设计根据道路纵断面设计，利用地形，减少土石方量，修建护肩、挡土墙保证场地稳定，总体上竖向设计避免余方，借方来源于双桃洋至正禄林场道路土石方开挖多余的土石方，整体布局合理。

总体来看，本项目建设方案与布局符合水土保持要求。本项目整体布局的水土保持分析评价详见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案与布局的水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	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；	本项目填高小于 20m，挖深小于 30m，符合要求。	/
	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；	符合要求。	/
	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本项目不属于输电工程，符合要求。	/
	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：	本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。	/

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。	/	/
4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	/	/

3.2.2 工程占地评价

(1) 本项目总用地面积为 1.1261hm²，其中：永久占地 1.1161hm²，临时占地 0.02hm²（其中施工场地区占地 0.01hm²，位于用地红线外；表土堆场区占地 0.01hm²，位于用地红线内不重复计算面积）。本项目借方 0.79 万 m³，来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方，不设取土场；无余方，不设弃土场。因此占地不存在缺项漏项。

(2) 根据主体工程设计资料，本项目位于周宁县狮城镇，根据福建省林业局使用林地审核同意书，项目占地面积 1.1161hm²，其中林地 1.1051hm²，用地取得主管部门同意，本方案予以认可。

(3) 在临时占地方面，施工场地区位于用地红线内，施工结束后清理场地，恢复规划用途。表土堆场区位于用地红线内可以满足施工需要，施工场地区位于红线外，临时占用冷链仓储项目硬化场地，施工结束后清理场地，恢复规划用途。临时占地布设、施工时序均符合水土保持要求，满足施工要求。

综上，本工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量 4.59 万 m³，其中挖方 1.90 万 m³（表土剥离 0.01 万 m³）；填方 2.68 万 m³（表土回填 0.01 万 m³）；借方 0.79 万 m³，来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方；无弃（余）方。

主体设计已考虑土石方平衡，随挖随填，有效利用开挖土石方但仍有借方 0.79 万 m³，借方来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方，双桃洋至正禄林场道路与本项目均为同一建设单位，项目运距小于 5km，工期接近，目前该项目已完工，正在编制水土保持方案，建设单位已出具运输证明，符合水土保持要求。

为满足剥离表土的堆存需求，本项目施工前期已布设 1 处表土堆场，面积 100m²，用于剥离表土的临时堆存。表土堆场堆高 2.5m，可堆放容量约 250m³，目前表土已回填至下边坡，表土堆场区已拆除。因此，项目区表土堆场区布设满足要求，避免了施工中

临时土方不规范堆放造成的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）渣场的设置评价

本项目借方 0.79 万 m³，来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方，故项目不设置取土（石、砂）渣场，不涉及取土（石、砂）渣场选址的限制性因素。

3.2.5 弃土（石、砂）渣场的设置评价

本项目施工过程中不产生余（弃）方，故项目不设置弃渣场，不涉及弃渣场选址的限制性因素。

3.2.6 施工方法与工艺分析

3.2.6.1 主体工程施工组织设计

表 3.2-2 主体工程施工组织的水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	受用地条件限制临时施工设施布设在路基沿线，避开了植被相对良好的区域和基本农田区，符合要求。	/
	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	符合要求。	/
	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、渣留洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及，符合要求。	/
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目不涉及，符合要求。	/
	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目借方来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方，符合要求。	/
	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不涉及，符合要求。	/
	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	符合要求。	/

通过上述表格分析可见，本项目主体工程施工组织设计符合水土保持的要求。

3.2.6.2 主体工程施工

对项目主体工程施工的水土保持分析评价见表 3.2-3。

表 3.2-3 主体工程施工的水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	符合要求。	/
	施工开始时应首先剥对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	符合要求。	
	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	主体设计未考虑。	本方案补充。
	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	主体设计未考虑。	本方案补充。
	施工产生的泥浆应先通过泥浆箱沉淀，再采取其他处置措施。	不涉及。	/
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及。	/
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	不涉及。	/
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	不涉及。	/
	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	符合要求。	/

综上，主体工程施工基本符合水土保持的要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 道路工程区

(1) 道路及硬化工程

本项目内部分区域进行硬化处理，虽然具有水土保持功能，但是其主要是为了方便主体运行而建设，本方案不界定为水土保持工程。

(2) 挡土墙、护脚、护肩工程

本工程路基支挡、防护根据当地气候、水文、地形、地质条件及筑路材料情况，按工程防护与植物防护相结合的原则进行路基病害防治，保证路基稳定，有条件的路段尽可能的采用植物防护，以最大限度地恢复自然生态环境。根据边坡稳定情况和周围环境确定边坡坡面防护形式，稳定性差的边坡设置支挡加固工程。

根据主体施工图设计，项目边坡采用仰斜式挡土墙、护肩和护脚形式进行防护，共计长度 88.34m，其中仰斜式挡土墙 62.34m，墙高 5.5~8.6m；护肩 20m，墙高 2m；护脚 6m，墙高 1.2m。墙身采用 C20 片石砼浇筑。

仰斜式挡土墙、护肩、护脚及码砌护坡防护主要为主体工程边坡安全稳定考虑，是以主体设计功能为主的措施，本方案不界定为水土保持工程。

(3) 路面排水

本项目共设计 2 处路面排水，路面排水采取 HDPE 排水管，排水管长 33m。路面排水工程以主体工程为主，本方案不界定为水土保持工程。

（4）表土剥离、全面整地、表土回覆

对项目区内可剥离表土部分进行表土剥离，共计剥离表土 0.01 万 m³。对项目区内边坡绿化进行表土回覆且采取全面整地措施。施工前先对边坡进行全面整地，清除坡面浮土、杂物及松散土体，按设计坡度修整坡面，整平夯实。共计表土回填量 0.01 万 m³，全面整地面积 430.73m²。

表土剥离、表土回覆、全面整地主要为绿化工程服务，是以水土保持功能为主的措施，符合水土保持要求，界定为水土保持工程。

（5）路基排水边沟

为了迅速排除路基范围和流向路基的小量地面水，及防止地面径流对路基产生冲刷，在路基挖方侧设置边沟，通过所设置沟渠收集山坡、路基及路面水，然后将所收集的水通过天然沟渠等排出路基范围以外。路基排水边沟符合水土保持要求，本方案界定为水土保持工程。

根据施工图设计，本项目路基排水边沟共计长 777.1m，尺寸为 0.4*0.4m 的矩形 C20 砼结构，壁厚 12cm。详见表 3.3-1。

表 3.3-1 路基排水边沟工程量表

序号	段落或起讫桩号	长度（m）	位置	备注
1	K0+130~K0+200	70	左侧	
2	K0+205~K0+248	43	左侧	
3	K0+264~K0+300	36	左侧	
4	K0+340~K0+390	50	左侧	
5	K0+000~K0+538.097	538.097	右侧	
6	K0+085 ~ K0+125 生产道路	40	右侧	
合计		777.11		

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）以及《防洪标准》（GB50201-2014）要求，对排水沟采取 10 年一遇设计暴雨值进行校核。根据项目区降雨资料，按谢才公式进行计算。

$$Q_m=0.278KIF \dots\dots\dots \text{（公式 3-1）}$$

式中： Q_m —坡面最大径流量（洪峰流量 m^3/s ）；

0.278—单位换算系数；

K—径流系数，本项目取 0.70；

I—10 年一遇 1h 最大降雨强度，取 62.75mm；

F—集水面积（ km^2 ）。

表 3.3-2 集水区域洪峰流量计算

分区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)
路基排水边沟	0.278	0.7	62.75	0.003	0.037

按明渠均匀流公式谢才公式进行校核计算，计算得水深后增加安全超高 0.1m。

明渠均匀流公式 $Q=CA\sqrt{Ri}$ (公式 3-2)

式中：A—排水沟过水断面面积， $A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}}$ ；

Q—设计坡面最大径流量（过流能力） m^3/s ；

C—谢才系数；

i—排水沟比降，根据地形条件而定；

R—水力半径：按式 $R=A/x$ 进行计算；

X—排水沟断面湿周；

C 值的计算：按式 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 进行计算；

n—糙率，水泥砂浆抹面结构取 0.02。

根据以上公式及计算过程，排水沟设计断面尺寸结果见表 3.2-3。

表 3.3-3 排水沟断面及水力计算成果表

排水沟名称	设计过水能力 $Qm(m^3/s)$	洪峰流量 $Qm(m^3/s)$	断面尺寸(m)					
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 i (%)
路基排水边沟	0.103	0.036	0.4	0.3	0.1	0.4	1:0	5

经校核，路基排水边沟设计过水能力满足要求。

(6) 植草护坡

本项目部分路段为填方路段，填方高度较大，为土质边坡，填方路基边坡防护采用喷播植草防护，共计 $430.73m^2$ 。鉴于此项措施本身为水土保持措施，本方案界定为水土

保持工程。

植草护坡工程量详见表 3.3-4。

表 3.3-4 路基植草护坡工程数量表

序号	起讫桩号	位置	长度 (m)	高度	防护方式	边坡
					喷播植草	
1	K0+100~K0+123	左侧	23.62	2.3	97.82	1:1.5
2	K0+460~K0-480	左侧	26.94	4.7	231.58	1:1.5
3	K0+503~K0-513	左侧	11.79	4.7	101.33	1:1.5
	合计		62.35		430.73	

3.2.7.2 施工临时设施

1、施工场地区

根据施工资料及现场踏勘，本项目已布设 1 个施工场地区，主体设计未考虑其防护措施，本方案予以补充完善。

2、表土堆场区

(1) 密目网苫盖

根据施工资料，表土堆场区在降雨期间已布设苫盖密目网，防止降雨冲刷，共计苫盖密目网约 100m²。密目网苫盖属于水土保持措施土方拦挡工程，本方案界定为水土保持工程。

(2) 编织土袋拦挡

根据施工资料，在表土堆场的场地内堆存土方区域四周已布设编织土袋拦挡，平均堆高不超过 3m，堆倒边坡 1: 2，为防止土体滑塌流失，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，编织袋拦挡设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5，土袋挡墙长约 41m。

编织土袋拦挡属于水土保持措施土方拦挡工程，本方案界定为水土保持工程。

目前表土已回覆至下边坡，表土堆场区已拆除，本方案不再对其进行水土保持措施补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

依据上述界定原则，对主体设计分析与评价，主体工程建设中各项具有水土保持功能的工程中路面硬化、衡重式土挡墙、护肩、护脚等以主体工程设计功能为主，不

纳入水土保持方案；表土剥离、全面整地、表土回覆、路基排水边沟、植草护坡、密目网苫盖、编织土袋拦挡等，其工程量、投资纳入本水土保持方案。其工程量见表 3.3-5。

表 3.3-5 界定为水土保持工程的工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	总投资（万元）
第一部分					9.51
工程措施					
一	道路工程区				9.51
1	表土剥离	万 m ³	0.01	90090.07	0.09
2	表土回覆	万 m ³	0.01	5733.1	0.01
3	全面整地	m ²	430.73	6.05	0.26
4	路基排水边沟	m	777.11	117.84	9.16
第二部分	植物措施				1.81
一	道路工程区				1.81
1	植草护坡	m ²	430.73	42	1.81
第三部分	施工临时工程				1.66
一	表土堆场区				1.66
1	密目网苫盖	m ²	100	8.99	0.09
2	编织袋拦挡	m	41		1.57
2.1	编织袋填筑	m ³	41	357.66	1.47
2.2	编织袋拆除	m ³	41	25.26	0.10
合计					12.98

根据上述水土保持工程界定，从主体设计中已有的这些具有水土保持功能的工程看，本项目水土保持措施体系还不够完善，需进一步完善水土保持措施体系。本方案在主体工程已有措施的基础上，进行补充和完善，并对项目采取的水土保持措施在第五章进行典型设计。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据 2024 年福建省水土保持公报数据，周宁县土地面积约 104700hm²，水土流失面积为 5982hm²，占土地总面积比例 5.71%，其中轻度流失 5639hm²，占流失总面积 94.27%；中度流失 302hm²，占流失总面积 5.05%；强烈流失 32hm²，占流失总面积 0.53%；极强烈流失 8hm²，占流失总面积 0.13%；剧烈流失 1hm²，占流失总面积 0.02%。

表 4.1-1 项目区水土流失现状表 单位 hm²

行政区划	土地面积	流失面积	流失率	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
周宁县	104700	5982	5.71%	5636	302	32	8	1

根据现场调查，项目区内水土流失以水力侵蚀为主，原地貌侵蚀程度为微度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）确定，项目容许土壤流失量为 500t/（km² a）。

通过对项目区现场调查、踏勘、必要的实测，及查阅相关的资料来确定项目原地貌土壤侵蚀模数为 350t/（km² a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响分析

工程建设时段看，产生水土流失主要在施工期，从施工工艺上看，产生水土流失主要是路面平整挖填、路基挖填、边坡挖填等施工。具体分析如下：

（1）从建设时段分析

可能造成水土流失的因素包括自然因素和人为因素。

施工期是本项目产生水土流失的主要时段，工程建设过程中，项目建设时，需对建筑物基坑施工和基础施工，工程回填，造成大面积的裸露，使其原来的水土保持设施功能降低或完全丧失，引发水土流失。

（2）从施工工艺分析

本工程建设过程中路基开挖、回填等均可能造成水土流失。

表 4.2-1 水土流失环节分析表

项目组成	施工内容及水土流失影响分析
道路工程区	工程建设过程中路基建设、临时堆置，松散土方极易造成水土流失。
施工场地区	主要施工材料临时堆放、施工扰动造成水土流失。
表土堆场区	主要是临时堆土造成水土流失。

从上表分析可知，主体工程区路基建设、临时堆置，大量的土石方填、搬、运施工，是项目区建设过程造成水土流失的重点环节。

4.2.2 扰动地表面积

本项目建设过程中场地平整及基础挖填均可能造成水土流失。根据主体工程设计资料，本项目总占地面积约 1.1261hm²，其中施工场地区 0.01hm² 占用冷链仓储项目用地，0.6012hm² 为原有老路，因此扰动地面积为 0.5149hm²。

4.2.3 损毁植被面积

本项目沿线占用林地 1.1151hm²，其中 0.6012hm² 为原有老路，0.5139hm² 林地属于施工损毁的植被，因此损毁植被面积为 0.5139hm²。

4.2.4 弃土（石、渣）量

本项目土石方挖填总量 4.59 万 m³；其中挖方 1.90 万 m³（表土剥离 0.01 万 m³）；填方 2.69 万 m³（表土回填 0.01 万 m³）；借方 0.79 万 m³，来源于双桃洋至正禄林场道路开挖多余的土石方；无弃（余）方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据水土流失防治分区，本项目水土流失预测范围分为道路工程区、施工场地区和表土堆场区 3 个预测单元。施工期间地表开挖后大都裸露，水土流失较严重，故在水土流失预测前须进行水土流失防护。

表 4.3-1 各预测单元水土流失面积一览表 单位：hm²

序号	项目分区	土壤侵蚀面积	
		施工期	自然恢复期
1	道路工程区	1.1061	0.0431
2	施工场地区	0.01	0.01
3	表土堆场区	0.01	/
	小计	1.1261	0.0531

注：道路工程区面积为项目用地面积扣除红线内临时用地面积，施工场地区位于用地红线外。

4.3.2 预测时段

(1) 预测时段应划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

(2) 各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为时间扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年。

(3) 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）季长度的比例来计算。

本项目预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。其中施工期（含施工准备期）为 11 个月，自然恢复期为 2 年。水土流失各预测区预测时段见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段划分

序号	项目分区	预测时段(a)	
		施工期(含施工准备期)	自然恢复期
1	道路工程区	1.0	2.00
2	施工场地区	0.58	2.00
3	表土堆场区	0.17	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、土壤侵蚀背景值

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及现场调查和参阅相关试验研究资料分析，结合场地原地貌受扰动情况、历史卫星影像图，确定项目区水土流失以微度水蚀为主，因此项目区域土壤侵蚀模数背景值为 350t/（km²a）。

表 4.3-3 各地类土壤侵蚀模数背景值取值表

序号	地类	现状情况	占比	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	备注
1	林地	乔、灌、木	98.14%	350	微度流失
2	交通运输用地	机耕道	0.97%	400	微度流失
3	工矿仓储用地	裸露地	0.89%	400	微度流失
	加权平均			350	

二、预测方法

本工程施工扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的

计算如下:

(1) 一般扰动地表

1) 一般扰动地表地表翻扰型土壤流失量计算公式如下:

$$M_{yd} = 100RK_{yd}L_yS_yBET$$

$$K_{yd} = NK$$

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;

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t\text{ hm}^2\text{h}/(\text{hm}^2\text{MJ mm})$;

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

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。

表 4.3-4 一般扰动地表地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	道路工程区	施工场地区
1.0	地表翻扰型	M_{yd}	4645	2654
1.1	降雨侵蚀力因子	R	16627.12	16627.12
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	0.0064	0.0064
	可蚀性因子增大系数	N	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K	0.003	0.003
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	0.99	0.99
	坡长 (m)	λ_x	20	20
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	0.98	0.56
	坡度 (°)	θ	5	3
1.5	植被覆盖因子	B	0.45	0.45
1.6	工程措施因子	E	1	1
1.7	耕作措施因子	T	1	1
1.8	单位投影面积	A	100	100
	结果		4645	2654

2) 自然恢复期土壤流失量参照植被破坏型一般扰动地表流失量计算, 公式如下:

$$M_{yz} = 100RKL_yS_yBET$$

式中：

R—降雨侵蚀力因子，MJ.mm/(hm²h)

K—土壤可蚀性因子，t.hm²h/(hm²MJ.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

表 4.3-5 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	道路工程区	施工场地区
1.0	植被破坏型	M _{yz}	1467	1467
1.1	降雨侵蚀力因子	R	16627.12	16627.12
1.2	土壤可蚀性因子	K	0.003	0.003
1.3	坡长因子	L _y	1.0	1.0
	坡长(m)	λ _x	20	20
1.4	坡度因子	S _y	0.98	0.98
	坡度(°)	θ	5	5
1.5	植被覆盖因子	B	0.30	0.30
1.6	工程措施因子	E	1	1
1.7	耕作措施因子	T	1	1
1.8	单位投影面积	A	100	100
	结果		1467	1467

(2) 工程堆积体

表土堆场区可按照工程堆积体上方无来水土壤流失量公式计算；工程堆积体上方无来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dw} = 100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$$

式中：

M_{dw}—上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/(km²a)；

X—工程堆积体形态因子，无量纲；

R—降雨侵蚀力因子，MJ mm/(hm²h)

G_{dw}—上方无来水工程堆积体土石质因子，t hm²h/(hm²MJ 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。

表 4.3-6 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	表土堆场区域
1.0	工程堆积体 (t)	M_{dw}	18349
1.1	工程堆积体形态因子	X	0.92
1.2	降雨侵蚀力因子	R	16627.12
1.3	工程开挖面土石质因子	G_{dw}	0.0119
1.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	0.56
	坡长 (m)	λ_x	2
1.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	1.80
	坡度 (°)	θ	50
1.6	单位投影面积 (hm^2)	A	100
	结果		18349

各扰动单元土壤侵蚀模数如下：

表 4.3-7 施工期间土壤侵蚀模数统计表

分区	侵蚀模数 (t/km^2a)	
	施工期	自然恢复期
道路工程区	4645	1467
施工场地区	2654	1467
表土堆场区	18349	/

4.3.4 预测结果

1、计算方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，水土流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W——土壤流失量，t；

i——预测单元，1，2，3，……，n-1，n；

j——预测时段，1，2，施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

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。

2、水土流失量

根据水土流失预测计算，项目区范围内可能造成的水土流失总量为 53.40t，其中施工期（含施工准备期）水土流失量为 51.84t，占水土流失总量的 97.08%；自然恢复期水土流失量为 1.56t，占水土流失总量的 2.92%。背景水土流失量为 4.27t，新增水土流失量为 49.13t。

表 4.3-7 土壤流失量预测表

预测区域	预测时段	扰动面积 (hm ²)	预测侵蚀模数 (t/km ² a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² a)	侵蚀时间(a)	可能造成水土流失量(t)	背景水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
道路工程区	施工期 (含施工准备期)	1.1061	4645	350	1	51.38	3.87	47.51
	自然恢复期	0.0431	1467	350	2	1.26	0.30	0.96
	小计					52.64	4.17	48.47
施工场地区	施工期 (含施工准备期)	0.01	2654	350	0.58	0.15	0.02	0.13
	自然恢复期	0.01	1467	350	2	0.29	0.07	0.22
	小计					0.45	0.09	0.36
表土堆场区	施工期 (含施工准备期)	0.01	18349	350	0.17	0.31	0.01	0.30
	小计					0.31	0.01	0.30
合计						53.40	4.27	49.13

表 4.3-8 水土流失量分析表

预测区域	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)				新增流失量 (t)
		施工期 (含施工准备期)	自然恢复期	合计	占总流失量	
道路工程区	4.17	51.38	1.26	52.64	98.58%	48.47
施工场地区	0.09	0.15	0.29	0.45	0.84%	0.36
表土堆场区	0.01	0.31	0.00	0.31	0.58%	0.30
合计	4.27	51.84	1.56	53.40		49.13

占总流失量	7.99%	97.08%	2.92%			91.99%
-------	-------	--------	-------	--	--	--------

根据预测结果分析，项目区水土流失防治应针对防治区各自特点进行防治。从区域上看道路工程区水土流失量占工程区水土流失总量的 98.58%，应作为重点防治和监测区段，采取完善的工程措施及植物措施加以防护。从时段上看，项目区水土流失量主要集中在施工期，占水土流失总量的 97.08%，施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

4.4 水土流失危害分析

根据以上水土流失调查分析，项目建设新增水土流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现为：

（1）对周边生态环境的影响

项目建设过程中，占用土地，扰动地表，损坏原有土层结构和地表植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失，在短期内难以恢复到原有水平；另一方面在施工中挖填形成的裸露坡面、松散的土临时堆放，极易造成水土流失，使项目区土壤侵蚀模数远远超过容许范围，从而加剧原有的水土流失，若不采取水土保持措施将影响区域生态环境。

（2）对工程项目本身可能造成的危害

项目区降雨量和暴雨强度较大，建设过程中破坏地表植被，形成的挖填裸露面和大量松散的土石方等，在施工期间，如果防护不当则有产生滑坡、崩塌等水土流失的可能，一旦发生，将威胁工程建设安全、延误工期，也会给工程本身带来较大的经济损失。

（3）对周边道路和地块的影响

工程施工过程中若未采取有效的水土保持措施，在遇到降雨时容易造成严重的水土流失，其水土流失被带到项目周边的道路上，如未采取必要的防护措施，对过往车辆的行驶造成一定的困扰，易发生事故，存在交通隐患。

（4）对周边居民生产生活的影

项目区施工期如不采取有效的水土保持防护措施、排水系统进行防护，施工时开挖的土方；晴天尘土飞扬，增加空气中颗粒物的含量；雨天在降雨的作用下，形成坡面流失，施工车轮带走泥土污染环境，不仅堵塞交通，影响行车安全，同时对居民的生产和生活产生影响。施工期间用彩钢护栏围好，可以一定程度上减缓施工过程的尘土飞扬，减低对周边居民生产生活的影

（5）泥沙淤积水利设施，影响排洪能力

项目建设过程中破坏了原有地表、植被，如不采取有效的水土流失防治措施，施工过程中产生的松散土方可能随地表径流进入周边溪沟，将导致溪流泥沙含量的增加，淤积水利设施，从而降低溪沟的行洪能力。

因此，通过调查项目建设生产过程中扰动、破坏原有地貌造成的水土流失及其影响，可为合理布设防治措施、有效减少新增水土流失提供依据，同时也有利于区域生态环境的良性循环。

4.5 指导性建议

（1）通过水土流失预测分析，对防治措施的指导性建议

根据水土流失强度的预测结果，本项目区水土流失量主要集中在施工期，应作为重点时段。施工期的基础建设，单位面积流失量最高，强度也最重。因此，施工期是本项目水土流失防治和水土保持监测的重点。工程应针对不同时段不同区域的水土流失特点，因地制宜，因害设防，设置相应的防治措施，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

（2）对施工进度安排的指导性建议

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加强主体工程施工进度，紧凑安排，有效缩短水土流失时段。在工程施工期间，工程措施和植物措施结合主体工程进度的安排，分期、分批地实施，同时应加强临时占地的临时防护措施，减少工程造成的水土流失。

（3）对水土保持监测工作的指导性建议

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出。由于工程施工区域的不同，水土流失强度和特点各不相同，水土保持监测必须根据各施工区的水土流失特点布设监测点位，在施工期、暴雨季节加强监测，以便有针对性地采取措施，有效控制水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据项目区的地貌特征，项目区的总体布局、施工布置，结合不同场地水土流失特征，区域自然条件，全面整地后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，将本项目水土流失防治分区分为道路工程区、施工场地区和表土堆场区 3 个分区进行防治，各分区根据水土流失特点和各自地理、地质、土壤特点进行防治，提出具体对策和措施。各分区划分情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：hm²

分区	面积 (hm ²)	主要施工特点	水土流失特征
道路工程区	1.1161	包括路基工程、路基边坡、路面工程、边坡绿化等建设	地表扰动、开挖面裸露，呈线状分布
施工场地区	0.01	材料临时堆放搬运、硬化	地表扰动，施工材料堆放，呈面状分布
表土堆场区	*0.01	临时堆土	地表扰动、临时堆土，呈面状分布
合计	1.1261		

注：*表示位于用地红线内，不重复计算面积。

5.2 措施总体布局

项目区水土流失防治按照“三同时”制度进行。水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用全面整地和林草措施涵水保土，实现水土流失彻底防治。

表 5.2-1 水土流失防治措施布局表

防治分区	措施类型	主体已列界定的水土保持工程	新增水土保持措施
道路工程区	工程措施	表土剥离、全面整地、表土回覆、路基排水边沟	
	植物措施	植草护坡	/
	施工临时工程	/	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
施工场地区	工程措施	/	全面整地
	施工临时工程	/	密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
表土堆场区	施工临时工程	密目网苫盖、编织土袋拦挡	/

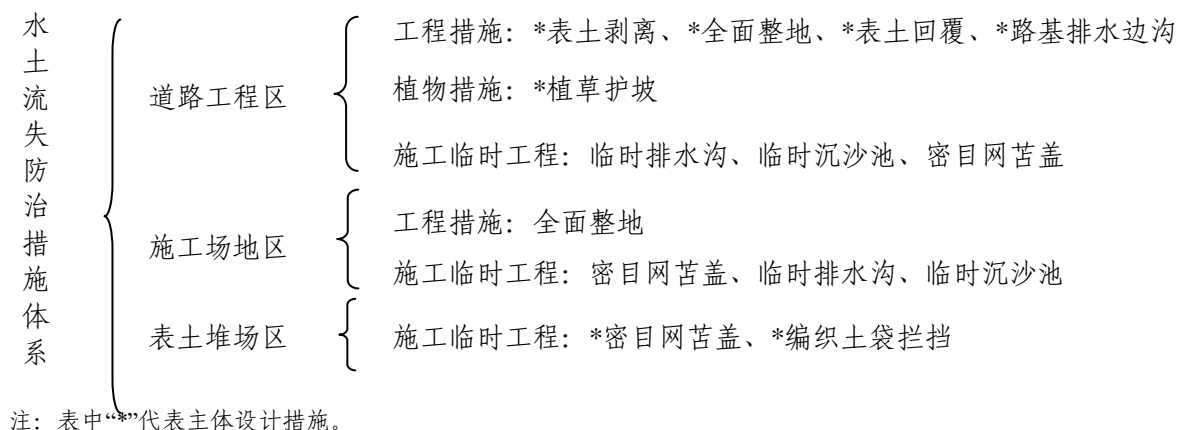


图 5.2-1 工程水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已有，已实施）

本项目原地貌主要占用林地，有可剥离的表土资源。施工前期对其剥离，用于后期绿化回填料。根据有关资料，本项目可剥离表土面积为 0.12hm^2 ，剥离厚度 0.1m ，剥离表土 0.01万 m^3 。

(2) 表土回覆（主体已有，已实施）

本项目植草边坡防护面积 430.73m^2 ，覆土厚度为 0.3m ，表土回覆约 0.01万 m^3 。

(3) 全面整地（主体已有，已实施）

施工前先对边坡进行全面整地，清除坡面浮土、杂物及松散土体，按设计坡度修整坡面，整平夯实。共计全面整地面积约 430.73m^2 。

(4) 路基排水边沟（主体已有，未实施）

为了迅速排除路基范围和流向路基的小量地面水，及防止地面径流对路基产生冲刷，在路基挖方侧设置边沟，通过所设置沟渠收集山坡、路基及路面水，然后将所收集的水通过天然沟渠或临时沉沙池沉沙后等排出路基范围以外。本项目路基排水边沟共计长 777.1m ，尺寸为 $0.4*0.4\text{m}$ 的矩形 C20 砼结构，壁厚 12cm 。

表 5.3-1 路基排水边沟工程量表

序号	段落或起讫桩号	长度 (m)	位置	备注
1	K0+130~K0+200	70	左侧	

2	K0+205~K0+248	43	左侧
3	K0+264~K0+300	36	左侧
4	K0+340~K0+390	50	左侧
5	K0+000~K0+538.097	538.097	右侧
6	K0+085 ~ K0+125 生产道路	40	右侧
合计		777.11	

2、植物措施

(1) 植草护坡（主体已有，未实施）

本项目部分路段为填方路段，填方高度较大，为土质边坡，填方路基边坡防护采用喷播植草防护，共计 430.73m²。植草护坡工程量详见表 5.3-2。

表 5.3-2 路基植草护坡工程数量表

序号	起讫桩号	位置	长度 (m)	高度	防护方式	边坡
					喷播植草	
1	K0+100~K0+123	左侧	23.62	2.3	97.82	1:1.5
2	K0+460~K0-480	左侧	26.94	4.7	231.58	1:1.5
3	K0+503~K0-513	左侧	11.79	4.7	101.33	1:1.5
合计			62.35		430.73	

2、施工临时工程

(1) 临时排水沟（方案新增）

本方案新增沿道路两侧设置临时排水沟，用于拦截和排放场地内雨水。施工期间收集的雨水，经临时沉沙池沉淀后，排入自然沟渠，临时排水沟采用土质结构，梯形断面，底宽 0.40m，沟深 0.40m，边坡比 1: 1，排水沟长 1096m。

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）以及《防洪标准》（GB50201-2014）要求，对排水沟采取 10 年一遇设计暴雨值进行校核。根据项目区降雨资料，按谢才公式进行计算。

$$Q_m = 0.278KIF \dots\dots\dots \text{（公式 5-1）}$$

式中：Q_m - 坡面最大径流量（洪峰流量 m³/s）；

0.278 - 单位换算系数；

K - 径流系数，本项目取 0.70；

I - 5 年一遇 1h 最大降雨强度，取 53.3mm；

F—集水面积（ km^2 ）。

表 5.3-3 集水区域洪峰流量计算

分区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)
临时排水沟	0.278	0.7	53.30	0.0056	0.058

按明渠均匀流公式谢才公式进行校核计算，计算得水深后增加安全超高 0.1m。

明渠均匀流公式 $Q=CA\sqrt{Ri}$ (公式 5-2)

式中：A—排水沟过水断面面积， $A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}}$ ；

Q—设计坡面最大径流量（过流能力） m^3/s ；

C—谢才系数；

i—排水沟比降，根据地形条件而定；

R—水力半径：按式 $R=A/x$ 进行计算；

X—排水沟断面湿周；

C 值的计算：按式 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 进行计算；

n—糙率，土质结构取 0.025。

根据以上公式及计算过程，排水沟设计断面尺寸结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 排水沟断面及水力计算成果表

排水沟名称	设计过水能力 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$	洪峰流量 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$	断面尺寸(m)					
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 i (%)
临时排水沟	0.141	0.058	0.4	0.3	0.1	0.4	1:0	0.3

经校核，临时排水沟设计过水能力满足要求。

(2) 临时沉沙池（方案新增）

根据主体设计，本项目桩号 K0+130~K0+200、K0+205~K0+248、K0+264~K0+300、K0+340~K0+390 及 K0+085~K0+125 生产道路段的排水随着地势排入周边自然沟渠，本方案新增在桩号 K0+000~K0+538.097 段排水边沟出水口处布设沉沙池，为安全考虑，在沉沙池四周设置警示牌。

沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2019），参照已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法进行复核。

假定：泥沙下沉速率取定 $\omega = 24.4\text{mm/s}$ ，洪峰流量取 5 年一遇标准计算，采用箱式沉沙池，沉沙池长宽比取值范围为 1.2~3，依据沉沙池池口面积试算。

进入沉沙池总泥沙量按以下公式计算：

$$W_s = \lambda \times M_s \times F / \gamma_c \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-3）}$$

式中： W_s ——进入沉沙池总泥沙量， m^3 ；

λ ——输移比，取为 0.45， $1/a$ ；

M_s ——场地平均土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

F ——汇水面积， km^2 ；

γ_c ——泥沙容重， t/m^3 ，取值 $1.65\text{t}/\text{m}^3$ 。

沉沙池设计面积按以下公式计算：

$$S = k \times Q / \omega \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-4）}$$

式中： S ——沉沙池池口面积， m^2 ；

初定 $S = L \times B$ ， $L = (1.2 \sim 3) B$ （ L 为池长， B 为池宽）

k ——为影响因子，取为 1.0；

Q ——洪峰流量， m^3/s ；

ω ——泥沙沉速， m/s 。

沉沙池容积按下式计算：

$$V = \varphi \times W_s / n \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-5）}$$

式中： V ——沉沙池容积， m^3 ；

φ ——沉沙池效率，取为 75%；

W_s ——进入沉沙池总泥沙量， m^3 ；

n ——沉沙池清除次数。

则泥沙淤积深 $H_s = V/s$

泥沙有效沉降设计净水深 H_ρ 按以下公式计算：

$$H_\rho = L \times \omega / (k \times v) \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-6）}$$

式中 $v \leq 0.15\text{m}/\text{s}$ ，计算中取 $0.15\text{m}/\text{s}$ ，其余符号含义同上；

$$\text{沉沙池深： } H = H_s + H_\rho + H_0 \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-7）}$$

其中： H_s 为泥沙淤积深度， H_ρ 为泥沙有效沉降设计净水深， H_0 为设计超高，取为 0.3m。采用 $L = (1.2 \sim 3) B$ ，设计沉沙池断面并验算其个数。

经计算，排水沟汇水经沉沙池沉淀后再排入周边自然水系，沉沙池采用 M7.5 砖砌，

矩形结构，长 3.0m，宽 1.5m，深 1.5m，壁厚 24cm，底部采用 C20 砼浇筑，厚 16cm，共布设 2 座沉沙池。池边四周设置防护栏杆和警示牌，施工结束后将沉沙池回填。工程施工期间应定期对沉沙池中淤积的泥沙进行清理，确保沉沙池运行正常。

(2) 密目网苫盖（方案新增）

本方案新增对裸露边坡进行密目网苫盖，防止降雨冲刷，需苫盖密目网约 500m²。

表 5.3-5 道路工程区防治措施工程量表

序号	防护措施	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	万 m ³	0.01	主体已有，已实施
2	表土回覆	万 m ³	0.01	主体已有，已实施
3	全面整地	m ²	430.73	主体已有，已实施
4	路基排水边沟	m	777.11	主体已有，未实施
二	植物措施			
1	植草护坡	m ²	430.73	主体已有，未实施
三	施工临时工程			
1	临时排水沟	m	1096	
1.1	人工挖排水沟	m ³	197.28	方案新增
2	临时沉沙池	座	2	方案新增
2.1	人工挖坑柱	m ³	22.88	
2.2	砖砌	m ³	7.18	
2.3	C20 砼浇筑	m ³	2.2	
3	密目网苫盖	m ²	500	方案新增

5.3.2 施工场地区

1、工程措施

(1) 全面整地（方案新增）

场地施工完成后，对裸露地表进行全面整地，场地平整后移交冷链仓库项目硬化，全面整地面积约 100m²。

2、施工临时工程

(1) 密目网苫盖（方案新增）

施工材料在降雨期间需苫盖密目网，防止降雨冲刷，需苫盖密目网约 100m²。

(2) 临时排水沟（方案新增）

为防治水土流失，本方案新增在施工场地区周边设置临时排水沟，用于收集场区周

边汇水并排出场外，排水沟为土质结构，梯形断面，底宽 0.3m，沟深 0.3m，边坡比 1:1，糙率 0.03，比降约 0.5%，排水沟长 51m。

排水沟校核

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）以及《防洪标准》（GB50201-2014）要求，对临时排水沟采取 5 年一遇设计暴雨值进行校核。根据项目区降雨资料，按谢才公式进行计算。

$$Q_m = 0.278KIF \dots\dots\dots \text{（公式 5-1）}$$

式中： Q_m - 坡面最大径流量（洪峰流量 m^3/s ）；

0.278 - 单位换算系数；

K - 径流系数，本项目取 0.70；

I - 5 年一遇 1h 最大降雨强度，取 53.3mm；

F - 集水面积（ km^2 ）。

表 5.3-6 集水区域洪峰流量计算

分区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)
临时排水沟	0.278	0.7	53.30	0.0001	0.0010

按明渠均匀流公式谢才公式进行校核计算，计算得水深后增加安全超高 0.1m。

$$Q = CA\sqrt{Ri} \dots\dots\dots \text{（公式 5-2）}$$

式中： A —排水沟过水断面面积， $A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}}$ ；

Q —设计坡面最大径流量（过流能力） m^3/s ；

C —谢才系数；

i —排水沟比降，根据地形条件而定；

R —水力半径：按式 $R=A/x$ 进行计算；

X —排水沟断面湿周；

C 值的计算：按式 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 进行计算；

n —糙率，土质结构取 0.025。

根据以上公式及计算过程，排水沟设计断面尺寸结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 排水沟断面及水力计算成果表

排水沟及布设位置	洪峰流量 $Q_m(m^3/s)$	设计过水能力 $Q(m^3/s)$	断面尺寸(m)					
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 i (‰)
临时排水沟	0.0010	0.0520	0.3	0.2	0.1	0.3	1:1	3

经校核，本防治区临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

(3) 临时沉沙池（方案新增）

为防止临时排水沟中的泥沙进入当地水系，本方案新增在出水口设置沉沙池沉沙。

沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2019），参照已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法进行复核。

假定：泥沙下沉速率取定 $\omega = 24.4\text{mm/s}$ ，洪峰流量取 5 年一遇标准计算，采用箱式沉沙池，沉沙池长宽比取值范围为 1.2~3，依据沉沙池池口面积试算。

进入沉沙池总泥沙量按以下公式计算：

$$W_s = \lambda \times M_s \times F / \gamma_c \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-3）}$$

式中： W_s ——进入沉沙池总泥沙量， m^3 ；

λ ——输移比，取为 0.45， $1/a$ ；

M_s ——场地平均土壤侵蚀模数（ $t/km^2 \cdot a$ ）；

F ——汇水面积， km^2 ；

γ_c ——泥沙容重， t/m^3 ，取值 $1.65t/m^3$ 。

沉沙池设计面积按以下公式计算：

$$S = k \times Q / \omega \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-4）}$$

式中： S ——沉沙池池口面积， m^2 ；

初定 $S = L \times B$ ， $L = (1.2 \sim 3) B$ （ L 为池长， B 为池宽）

k ——为影响因子，取为 1.0；

Q ——洪峰流量， m^3/s ；

ω ——泥沙沉速， m/s 。

沉沙池容积按下式计算：

$$V = \phi \times W_s / n \quad \dots\dots\dots \text{（公式 5-5）}$$

式中： V ——沉沙池容积， m^3 ；

ϕ ——沉沙池效率，取为 75%；

W_s ——进入沉沙池总泥沙量， m^3 ；

n ——沉沙池清除次数。

则泥沙淤积深 $H_s=V/s$

泥沙有效沉降设计净水深 H_p 按以下公式计算：

$$H_p=L \times \omega / (k \times v) \quad \dots\dots\dots \text{(公式 5-6)}$$

式中 $v \leq 0.15\text{m/s}$ ，计算中取 0.15m/s ，其余符号含义同上；

$$\text{沉沙池深: } H=H_s+H_p+H_0 \quad \dots\dots\dots \text{(公式 5-7)}$$

其中： H_s 为泥沙淤积深度， H_p 为泥沙有效沉降设计净水深， H_0 为设计超高，取为 0.3m 。采用 $L=(1.2 \sim 3) B$ ，设计沉沙池断面并验算其个数。

经计算，排水沟汇水经沉沙池沉淀后再排入周边自然水系，沉沙池采用 M7.5 浆砌砖结构，矩形断面，长 2.0m ，宽 1.0m ，深 1.5m ，壁厚 0.24m ，底部采用 C20 砼浇筑，板厚 16cm 。施工单位需定期对沉沙池进行清理，共布设临时沉沙池 1 座。

表 5.3-8 施工场地区水土流失防治工程量表

序号	防护措施	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	全面整地	m^2	100	方案新增
二	施工临时工程			
1	临时排水沟	m	51	方案新增
1.1	人工挖排水沟	m^3	11.57	
2	临时沉沙池	座	1	方案新增
2.1	人工挖坑柱	m^3	12.18	
2.2	砖砌	m^3	5.00	
2.3	C20 砼护底	m^3	1.18	
3	密目网苫盖	m^2	100	方案新增

5.3.3 表土堆场区

1、施工临时工程

(2) 密目网苫盖（主体已有，已实施）

表土临时堆放在降雨期间需苫盖密目网，防止降雨冲刷，需苫盖密目网约 100m^2 。

(3) 编织土袋拦挡（主体已有，已实施）

根据施工资料，在表土堆场的场地内堆存土方区域四周已布设编织土袋拦挡，平均堆高不超过 3m ，堆倒边坡 $1: 2$ ，为防止土体滑塌流失，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，编织袋拦挡设为梯形断面，高 1.0m ，顶宽 0.5m ，两侧坡比 $1: 0.5$ ，土袋挡墙长约 41m 。

目前表土堆场区已拆除。

表 5.3-9 表土堆场区防治区工程量表

序号	防护措施	单位	工程量	备注
一	施工临时工程			
1	密目网苫盖	m ²	100	主体已有,已实施
2	编织土袋拦挡	m	41	主体已有,实施
2.1	编织土袋填筑	m ³	41	
2.2	编织土袋拆除	m ³	41	

5.3.4 水土保持工程量汇总表

根据项目水土流失防治方案布置,措施布设工程量汇总如下表所示:

(1) 道路工程区

工程措施:表土剥离 0.01 万 m³,表土回覆 0.01 万 m³,全面整地 m²,路基排水边沟 777.11m。

植物措施:植草护坡 430.73m²。

施工临时工程:临时排水沟 1096m,临时沉沙池 2 座,密目网覆盖 500m²。

(2) 施工场地区

工程措施:全面整地 100m²。

施工临时工程:临时排水沟 51m,临时沉沙池 1 座,密目网覆盖 100m²。

(3) 表土堆场区

施工临时工程:密目网覆盖 100m²,编织土袋拦挡 41m。

表 5.3-8 水土保持措施工程量汇总表

序号	防治措施名称	单位	工程量			
			道路工程区	施工场地区	表土堆场区	合计
	第一部分 工程措施					
1	表土剥离	万 m ³	0.01			0.01
2	全面整地	m ²	430.73	100		530.73
3	表土回覆	万 m ³	0.01			0.01
4	路基排水边沟	m	777.11			777.11
	第二部分 植物措施					
1	植草护坡	m ²	430.73			430.73
	第三部分 施工临时工程					
1	密目网苫盖	m ²	500	100	100	700
2	临时排水沟	m	1096	51		1147

3	临时沉沙池	座	2	1		3
4	编织土袋拦挡	m			41	41

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

（1）施工水电

本项目区域基础设施配套基本齐全，施工用电由城市电网供应，柴油发电机备用，确保施工进度要求。施工用水接入城镇自来水管网，满足工程施工需求。施工中注意水资源的保护，严防对沿线居民用水的污染。

（2）施工场地及施工交通

本工程施工场地等临建设施布置在道路用地红线范围内，施工结束后恢复原使用功能。项目区交通便利，满足施工运输条件。

（3）主要建筑材料及苗木、草籽

本项目所需片石、块石、沙、砾石等均向当地合法专营砂石料场统一采购，不另设取料场，砂石料场水土流失防治工作均由供应方负责，在采购合同中应明确水土流失防治责任。水泥、钢材等其它建筑材料在市区采购，建筑材料满足项目建设需要。

绿化所需苗木、草籽可以向林业部门苗圃或园林部门等采购，所购苗木必须有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

（4）施工程序与施工顺序

①及时完成有关施工准备工作，为正式施工创造良好的条件，施工准备包括施工风、水、电及临时办公生活用房、库房的搭设，根据工程施工进场时间的不同分阶段分期完成。

②对于分部分项工程的施工顺序，既要考虑空间顺序，也要考虑工种之间的顺序。

③从实际出发，做好人力、物资、机械的综合平衡，组织均衡施工。

④尽量利用正式工程以减少临时工程和临时占地。尽量利用当地资源，合理安排运输、装卸与储存作业，减少物资运输量，避免二次或重复搬运。精心进行场地规划布置，节约施工用地和临时占地。堆场、临建做到井然有序，不阻碍交通，防止施工事故，做到文明施工。

⑤施工技术资料的准备，技术标准和规范遵照国土资源部和国家基本建设委员会颁发的所有现行技术规范执行。

5.4.2 施工方法

土方工程：土方开挖工程视情况可采用机械开挖或人工开挖，沉沙池及小型沟渠的开挖可采用人工开挖，开挖土方用四轮车运输，指定地点就近堆放。土方回填采用人工回填、夯实。土地平整使用推土机，人工配合。

植物工程：主要安排在春季或秋季人工种植，本方案用于水土保持植物措施的苗木、种子要求一级种苗，并且要有“一签、三证”，即要有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

临时工程：为避免雨水对地表面产生严重的冲刷，如若遇雨季，应覆盖密目网，确保临时防护工程效果，编织袋直接或分层顺次平铺在堆土外侧即可，施工完毕编织袋挡土埂拆除后，编织袋能重复利用的，回收利用；不能重复利用的，集中处理。沉沙池内的泥沙需定期清理，防止沉沙池淤积造成泥沙乱流。

5.4.3 施工度汛方案

1、工地度汛隐患

(1) 汛期雨水较多，边坡塌方及基础施工人员的安全问题将更加突出。特别是暴雨台风天气对边坡开挖及回填工程的安全影响较大，暴雨台风应及时转移施工人员和器械，并安排专职人员对路基工程进行实时观测，发现情况及时处理。

(2) 工程施工周边存在高低压电线杆塔，在台风、暴雨袭击时，施工区域内的电线杆塔有可能发生倾倒、漏电和放电等，将对施工范围内的人员设备造成安全隐患。

(3) 开挖后的土方受暴雨冲刷存在外流影响周边防洪排涝的隐患。

2、人员的安全度汛

(1) 人员主要包括项目部管理人员、施工班组管理人员、土方开挖施工人员、挡墙施工人员、砼施工队等。

(2) 确定紧急状态下，人员撤离方案，明确转移地点。

(3) 设专人及时收听气象预报，在收到汛情或台风预报时，提前将项目部管理人员、施工人员和现场其它相关人员撤退到安全地带，并停止现场一切施工活动。

3、物资设备度汛

(1) 建立主要设备责任人联系通讯录，便于及时指挥统一调度；

(2) 建立主要施工机械清单，确定每一机械的管理负责人；

(3) 明确汛期机械的转移地点，尽量能往离工地较近地势较高的地方进行转移。

4、度汛措施

(1) 在组织保障的前提下，项目管理人员思想上要高度重视防汛工作，加强宣传力度，深入进行防台度汛安全教育，引起施工人员重视，群防群治，切实落实好各项防汛措施。

(2) 度汛期间安排人员 24 小时不间断值班，专人收听气象预报，出现暴雨、洪水和台风等灾害性预报，应立即组织防汛抗台工作，积极采取有效措施，保证工程、设备及人身财产安全。

(3) 道路边坡回填期间，安排专职人员对道路边坡的稳定性进行实时观测，特别是暴雨台风天气时，发现情况，及时组织施工人员撤离，安排器械转移至安全地点。

(4) 暴雨、洪水、台风到来期间做好记录，密切注意水位、台风走向及对工程的影响；

(5) 洪水、台风到来前 2 天立即停止施工，现场设备全线撤离，全力做好防汛抗台准备工作；

(6) 建立通讯联络系统，以手机和固定电话为主，梅汛、台汛期间，所有参与本工程建设的人员必须确保一部手机 24 小时开通。

(7) 与当地政府的度汛预案相结合，与管理部门建立联系，共同做好度汛措施。

5.4.4 施工进度

根据水土保持技术规范要求，水土保持设施必须与主体工程“三同时”，水土保持工程实施进度与主体工程同步。水土保持措施实施计划安排原则如下：

- (1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- (2) 工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- (3) 临时占地使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。

本项目于 2025 年 11 月开始施工准备，主体工程于 2026 年 3 月开工建设，计划 2026 年 9 月完工。

表 5.4-1 主体工程及水土保持方案实施进度表

防治区	防治措施类型	2026 年						
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
主体工程		—————						
道路工程区	工程措施	—————						
	植物措施			—————				

	施工临时工程		——	——				
施工场地区	工程措施							——
	植物措施							——
	施工临时工程		——					
表土堆场区	施工临时工程	——	——					

6 水土保持监测

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）、《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）要求，本项目依法编制水土保持方案报告表，并依照相关规定实行承诺制管理。

同时根据《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。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及项目工程特点和水土流失特征，水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 1.1261hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，建设类项目在建设期（含施工准备期）和试运行期应开展监测，从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目于 2025 年 11 月开始施工准备，主体工程于 2026 年 3 月开工建设，计划 2026 年 9 月完工。设计水平年为 2027 年，因此监测时段为 2025 年 11 月~2027 年 12 月，共 26 个月。

其中对施工准备期项目区水土流失防治情况等本底值以及开工建设至委托开展水土保持监测时的水土流失及其防治情况，应采用查询相关资料、现场调查、类比等方法进行调查监测，并将监测情况纳入首季度水土保持监测报告之中。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，水土保持重点监测应包括下列内容：

（1）水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表物质组成、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

（2）水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量；

（3）水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

（4）水土保持措施监测

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

本项目水土流失影响因素监测时，降雨和风力等气象资料通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集；地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取，整个监测期应监测一次；地表组成物质采用实地调查的方法获取，施工准备期和试运行期各监测1次；植被状况采用实地调查的方法获取，施工准备期前测定1次；地表扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测，每个月监测1次。

水土流失状况监测时，水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定，每年不少于1次。水土流失面积监测采用普查法，每季度不少于1次；土壤侵蚀强度施工准备期和监测期末各1次，施工期每年不少于1次；

水土流失危害监测时，水土流失危害面积采用实测法，危害事件发生后一周内完成监测工作。

水土保持措施监测时，植被类型和面积在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定，每季度调查1次；成活率、保存率和生长状况采用抽样调查的方法确定，在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率和生长状况；郁密度采用实地调查，每

年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；工程措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理和施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定，重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度监测 1 次；临时措施在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。措施实施情况在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定，每季度统计 1 次。水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

具体的监测内容及监测方法参见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测内容及监测方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	降雨和风力等气象资料	气象站、水文站收集	---
	地形地貌状况	实地调查和查阅资料	整个监测期应监测一次
	地表组成物质	实地调查	施工准备期和试运行期各监测 1 次
	植被状况	实地调查	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况	实地调查并结合查阅资料	每个月监测 1 次
水土流失状况监测	水土流失类型及形式	实地调查	每年不少于 1 次
	水土流失面积	普查法	每季度不少于 1 次
水土流失危害监测	水土流失危害面积	实测法	危害事件发生后一周内完成监测工作
水土保持措施监测	植被类型和面积	实地调查确定	每季度调查 1 次
	成活率、保存率和生长状况	抽样调查	每年 1 次
	郁密度	实地调查	每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
	工程措施	实地勘测与全面巡查确定	重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度监测 1 次
	临时措施	实地调查	---
	措施实施情况	调查询问与实地调查	每季度统计 1 次
	水土保持措施作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

6.3.1 监测分区

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，根据建设项目特点划定监测分区。

根据本项目实际，本项目水土保持监测划分为道路工程区、施工场地区和表土堆场区 3 个监测分区。

6.3.2 监测点位布设

根据项目工程特点和水土流失特征，以整个项目水土保持防治责任范围为监测区域进行布点监测。

本项目水土保持监测点位计划布设 3 个，其中道路工程区 2 个，施工场地区 1 个。详见下表：

表 6.3-1 监测点位布设一览表

防治分区	监测点个数	布设位置
道路工程区	2（1#、2#）	边坡区域、出水口
施工场地区	1（3#）	出水口

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

1、监测设备

根据工程建设水土保持监测内容和方法的要求，水土保持监测所需的设备主要为消耗性材料、损耗性设备以及监测设施等。监测方法多样其监测设施种类也较多，监测的仪器设备由具有监测资质的单位提供，监测人员由监测单位自行配备，监测单位应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。本项目各种监测方法需要的主要监测设施详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设施及设备一览表

序号	设备及材料名称	单位	数量
1	自计雨量器	个	1
2	测钎	根	100
3	钢卷尺	个	5
4	温度计	个	20
5	湿度计	个	20
6	电子天平	台	2
7	集流桶	个	10
8	流速仪	个	1
9	坡度仪	个	2
10	罗盘仪	个	1

11	便携 GPS	台	1
12	便携计算机	台	1
13	便携打印机	台	1
14	无人机	台	1
15	摄像机（相机）	台	1
16	越野车	辆	1

2、监测费用及人员

根据水土保持法律、法规及相关文件的要求，建设单位可按要求自行监测，也可委托有关机构监测。根据国务院（国发〔2015〕58号文件），监测机构要求具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平且具有独立法人资格的企事业单位。

水土保持监测费用根据工程实际情况考虑，将监测费用分为水土保持监测（土建设施、设备及安装）、弃渣场稳定性监测、建设期观测费三部分。具体如下：

- （1）水土保持监测：共计 1.88 万元。
- （2）弃渣场稳定性监测费：无弃渣场。
- （3）建设期观测费：按土建投资，采用内插法，2.10 万元。

本项目共计监测措施费 3.98 万元。

3、监测成果

（1）监测实施计划

监测单位收集项目区气象、水文、泥沙资料，有关工程设计资料和图件，深入细致了解和掌握项目区自然、社会、经济情况，特别是工程建设概况，在此基础上，研究制定详细监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

（2）数据记录册

如果数据较多，又不能在监测报告中全部列出时，可以单独成册，作为报告的附件。对于水土流失危害，应附专项调查报告。

（3）附图

图件包括项目区地理位置图、监测点布设图。照片主要是水土保持工程实施期间水土流失及其治理措施动态照片。

（4）附件

包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函。

每年按监测项目对监测资料进行整理和分析，对发现的严重土壤侵蚀情况和水土流

失危害应及时进行处理，对发现的潜在危害应防微杜渐。每年年底进行年度监测结果汇总并编制年度监测报告，工程验收时提交项目水土保持监测成果报告。

（5）“三色评价”要求

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），生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监督的重要依据。

①生产建设单位：要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

②监管部门：对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查，对监测季报和总结报告三色评价为“黄”色的，应随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对季度报告和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

③监测单位：对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两率”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相应人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

表 6.4-2 水土保生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称				
监测时段和防治责任范围				
三色评价结论（勾选）		绿色□	黄色□	红色□
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		

	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6.4-3 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，扰动范围超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止。
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止。
	弃土（石、渣）堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地新设弃渣场且未按照规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分。扣完为止。
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止。
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水沟、工程护坡、全面整地等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未挡先弃”的，存在 1 处 3 级以上的弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止。
	植物措施	15	植物措施未落实或者已实施的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止。
	临时措施	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分，严重危害总得分为 0

注：1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分。

2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产。

3、建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。

上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等应依据水土保持工程概(估)算编制规定编写。

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(3) 主体工程概(估、预)算定额中未明确的,采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》。

(4) 编制依据应包括水土保持、主体工程和相关行业概(估)算定额及相关规定。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布<水利工程设计概(估)算编制规定>及水利工程系列定额的通知》(水利部文件水总〔2024〕323号);

(2) 关于印发《福建省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知(闽财综〔2014〕54号);

(3) 《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》(闽发改价格函〔2023〕199号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、价格水平年

本工程水土保持方案价格水平年确定为2026年第一季度。

2、基础单价

根据生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)要求,水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

（1）人工预算单价

本项目水土保持工程人工预算单价与主体工程人工单价一致，取 10.625 元/小时。

（2）材料预算价格

主要材料预算价格，直接采用主体工程造价文件中选定的同类材料预算价格。

苗木、草、种子预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算，价格不含增值税进项税额。苗木、草、种子的采购及保管费费率，按晕倒工地不含增值税价格的 0.55%~1.1% 计算，本项目取 1.1%。

其他材料预算单价采用工程所在地信息价格或者市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

（3）施工机械使用费

施工机械使用费依据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

（4）施工用水、用电、用风价格

1) 工程用水：依据主体工程施工用水价格，取 3.28 元/吨。

2) 工程用电：依据主体工程施工用电价格，取 0.66 元/度。

3) 施工用风：按 0.18 元/m³ 计算。

（5）砂石料单价

本项目水土保持工程砂石料单价与主体工程造价文件确定的砂石料单价保持一致。

（5）材料基价

当计算的材料除税预算价格超过规定的限制价格（材料基价）时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以材料补差的形式计算，列入单价表并记取税金。主要材料基价见下表：

表 7.1-1 主要材料基价表

序号	材料名称	单位	材料基价（元）
1	砂石料	m ³	70
2	块石	m ³	70
3	料石	m ³	70
4	水泥	t	260
5	钢筋	t	2580
6	柴油	t	3020
7	草皮	m ²	10

8	种子	kg	60
---	----	----	----

3、建筑安装工程单价编制

建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成；

安装工程单价由直接费、间接费、利润、税金组成。

一、建筑工程单价

(1) 直接费：

1) 基本直接费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率。

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率

(4) 材料补差

材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

(5) 税金

税金=(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率

(6) 建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

(7) 扩大：除了钢筋制安工程乘以5%扩大系数外，其余扩大系数取10%。

二、安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金

(1) 排灌设备安装费按排灌设备费的6%计算。

(2) 监测设备安装费按监测设备费的5%计算。

三、取费标准

其他直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、其他组成。按基

本直接费的百分率计算。

表 7.1-2 其他直接费费率取值标准

工程类别	工程措施(除固沙及土地整治工程) (%)	工程措施(固沙及土地整治工程) (%)	植物措施 (%)	监测措施 (%)
冬雨季施工增加费	0.5	0.5	0.5	0.5
夜间施工增加费	0.3	/	/	0.3
临时设施费	2	1	1	2
其他	0.5	0.5	0.5	0.5
合计	3.3	2.0	2.0	3.3

表 7.1-3 间接费、利润及税金费率取值标准

工程类别	土方工程 (%)	石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	钢筋制安工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)	植物措施 (%)
间接费	5	8	7	5	10	7	6
利润	7	7	7	7	7	7	7
税金	9	9	9	9	9	9	9
扩大	10	10	10	5	10	10	10

4、投资费用构成

生产建设项目水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成，具体划分如下：

水土保持工程估算	}	工程措施费
		植物措施费
		监测措施费
		施工临时工程费
		独立费用
		预备费
		水土保持补偿费

第一部分 工程措施

- (1) 按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。
- (2) 安装费按设备费的百分率计算。
- (3) 一级项目和二级项目按水土保持工程概估算编制规定执行，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和工程实际情况调整。

第二部分 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

第三部分 监测措施

（1）水土保持监测

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

安装费按设备费的百分率计算。

（2）弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备进行计算。

（3）建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按下表所列标准计列。

表 7.1-4 建设期观测费标准

主体工程土建投资（亿元）	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
建设期观测费（万元）	14	20	30	35	42	48	55	63	68	73	79	85
主体工程土建投资（亿元）	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
建设期观测费（万元）	90	98	106	111	119	126	133	140	147	153	185	210
主体工程土建投资（亿元）	40	50	65	80	100							
建设期观测费（万元）	260	300	357	400	450							

注：1.监测期大于4年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘1.1的系数；监测期大于8年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘1.2的系数。

2.主体工程土建投资介于两数之间的，建设期观测费按照内插法计列。

3.主体工程土建投资超出100亿元的，建设期观测费按0.045%计列。

4.线性工程取费按线路长度L进行调整，50km<L≤200km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.05的系数；200km<L≤600km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.1的系数，L>600km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.2的系数。

第四部分 施工临时工程费

（1）临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以单价计算。

（2）其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的2%计算。

（3）施工安全生产专项

施工安全生产专项按一至四部分建安工程（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

第五部分 独立费用

（1）建设管理费

1) 项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5% 计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）。

2) 技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 1.5% 计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。

（2）工程建设监理费

水土保持工程建设监理费参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算，根据实际行情计列。

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），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。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目挖填土石方总量为 4.59 万 m^3 ，总征占地面积 1.1261hm^2 ，因此本项目水土保持监理可按照水土保持监理标准和规范纳入主体工程监理，监理费按 2.50 万元计列。

（3）科研勘测设计费

1) 工程科学研究试验费。一般按一至四部分投资合计的 0.5% 计列。

2) 工程勘测设计费。本项目根据实际计列。

第六部分 预备费

预备费按一至五部分投资合计的 10%~12% 计算，投资规模大的工程取中值或者小值，反之取大值，本项目取 10%。

生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

第七部分 水土保持补偿费

按《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函》（闽发改价格函〔2023〕199 号）第一条：“（一）对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征的，每平方米 1 元（不足一平方米的按 1 平方米计，下同），或者按照弃土弃渣一次性计征的，每立方米 1 元（不足一立方米的按 1 立方米计，下同）……”的有关规定，本项目补偿费按征占用土地面积计征，本项

目总征占地面积 1.1261m²，共需缴纳水土保持补偿费 1.1261 万元。

7.1.2.2 估算成果

(1) 投资总估算

本项目水土保持总投资为 34.07 万元（主体已有 12.98 万元，新增水保投资 21.09 万元），工程措施 9.57 万元，植物措施 1.81 万元，监测措施 3.98 万元，施工临时工程 7.19 万元，独立费用 7.40 万元（其中水土保持监理费 2.50 万元），基本预备费 3.00 万元，水土保持补偿费 1.1261 万元。

本项目水土保持估算总投资详见表 7.1-3。

表 7.1-3 水土保持投资总估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费用	其它费用	总投资(万元)	其中	
			栽植费	苗木费				主体已有	方案新增
一	第一部分工程措施	9.57					9.57	9.51	0.06
1	道路工程区	9.51					9.51	9.51	0.00
2	施工场地区	0.06					0.06	0.00	0.06
二	第二部分植物措施			1.81			1.81	1.81	0.00
1	道路工程区			1.81			1.81	1.81	0.00
三	第三部分监测措施	3.98					3.98		3.98
(一)	水土保持监测	1.88					1.88		1.88
(二)	弃渣场稳定性监测	0.00					0.00		0.00
(三)	建设期观测费	2.10					2.10		2.10
四	第四部分施工临时工程	7.19					7.19	1.66	5.53
(一)	临时防护工程	6.34					6.34	1.66	4.68
1	道路工程区	4.15					4.15	0.00	4.15
2	施工场地区	0.52					0.52		0.52
3	表土堆场区	1.66					1.66	1.66	0.00
(二)	其他临时工程投资	0.31					0.31	0.00	0.31

(三)	施工安全生产专项	0.54					0.54	0.00	0.54
五	第五部分独立费用				7.40		7.40		7.40
1	建设管理费				0.90		0.90		0.90
2	工程建设监理费				2.50		2.50		2.50
3	科研勘测设计费				4.00		4.00		4.00
一至五部分合计		20.74	0.00	1.81	7.40	0.00	29.95	12.98	16.97
六	基本预备费（一至五部分投资合计的10%）					3.00	3.00		3.00
七	水土保持补偿费					1.1261	1.1261		1.1261
八	水土保持总投资	20.74	0.00	1.81	7.40	4.12	34.07	12.98	21.09

(2) 工程措施投资估算表

表 7.1-4 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(元)
第一部分 工程措施					95743.79
一	道路工程区				95138.79
1	表土剥离	万 m ³	0.01	90090.07	900.90
2	表土回覆	万 m ³	0.01	5733.1	57.33
3	全面整地	m ²	430.73	6.05	2605.92
4	路基排水边沟	m	777.11	117.84	91574.64
二	施工场地区				605.00
1	全面整地	m ²	100	6.05	605.00

(3) 植物措施投资估算表

表 7.1-5 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(元)
第二部分 植物措施					18090.66
一	道路工程区				18090.66
1	植草护坡	m ²	430.73	42	18090.66

(4) 监测措施投资估算表

表 7.1-6 监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第三部分 监测措施				3.98
一	水土保持监测				1.88
(一)	土建设施				0.38
1	观测场地				0.07
	平整场地	m ²	25		0.02
	人工挖土	m ³	12.5	14.14	0.02
	刺铁围栏	m	20	25	0.05
2	观测设施（沉沙池法）				0.32
	人工挖柱坑	m ³	6.2	27.22	0.02
	M7.5 水泥砂浆砌砖	m ³	4.65	644.51	0.3
3	附属设施				0
	观测用房	m ²	0	0	0
	道路	m	0	0	0
(二)	设备及安装				1.5
1	监测设备、仪表				1.43
	自计雨量器	个	1	800	0.08
	测钎	根	100	10	0.1
	钢卷尺	个	3	30	0.01
	温度计	个	2	100	0.02
	湿度计	个	2	100	0.02
	电子天平	台	1	200	0.02
	集流桶	个	1	100	0.01
	流速仪	个	1	300	0.03
	坡度仪	个	2	100	0.02
	罗盘仪	个	5	40	0.02
	便携 GPS	台	1	300	0.05
	无人机	台	1	9000	0.9
	摄像机（相机）	台	1	1500	0.15
2	安装费	%	5	1.43	0.07

二	弃渣场稳定监测				0
三	建设期观测费	土建投资内插法计算			2.1

(5) 施工临时工程投资估算表

表 7.1-7 施工临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(元)
第三部分	施工临时工程				71870.92
(一)	临时防护工程				63373.05
道路工程区					41544.67
1	临时排水沟				30797.60
1.1	人工挖截、排水沟	m ³	1096	28.1	30797.60
2	临时沉沙池	座	2		6252.07
2.1	人工挖坑柱	m ³	22.88	27.22	622.79
2.2	砖砌	m ³	7.18	569.81	4091.24
2.3	C20 砼护底	m ³	2.2	699.11	1538.04
3	密目网苫盖	m ²	500	8.99	4495.00
施工场地区					5229.66
1	临时排水沟	m	51		325.12
1.1	人工挖截、排水沟	m ³	11.57	28.1	325.12
2	临时沉沙池	座	1		4005.54
2.1	人工挖坑柱	m ³	12.18	27.22	331.54
2.2	砖砌	m ³	5	569.81	2849.05
2.3	C20 砼护底	m ³	1.18	699.11	824.95
3	密目网苫盖	m ²	100	8.99	899.00
表土堆场区					16598.72
1	密目网苫盖	m ²	100	8.99	899.00
2	编织袋拦挡	m	41		15699.72
2.1	编织袋填筑	m ³	41	357.66	14664.06
2.2	编织袋拆除	m ³	41	25.26	1035.66
二	其他临时工程投资	%	2	153634.451	3072.69
三	施工安全生产专项	%	2.5	217007.50	5425.19

(6) 独立费用投资估算表**表 7.1-8 独立费用估算表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第五部分 独立费用				7.40
一	建设管理费	项			0.90
1	项目经常费	%	225505.37	2.5	0.56
2	技术咨询费	%	225505.37	1.5	0.34
二	工程建设监理费	项	根据实际计列		2.50
三	科研勘测设计费	项			4.00
1	工程科学研究试验费	%	/	/	/
2	工程勘测设计费	项	1	40000	4.00

(7) 水土保持补偿费

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收费标准等有关事项的函》（闽发改价格函〔2023〕199号）中第一条的第一小点“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征的，每平方米1元（不足1平方米的按1平方米计，下同），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，下同）”的规定计算，本项目按征占地面积计征。

表 7.1-9 水土保持补偿费表

序号	工程或费用名称	单位	数量	补偿费标准（元/m ² ）	合计（元）	备注
一	防治责任范围	m ²	11261.00		11261.00	
1	永久征占地面积	m ²	11161.00		11161.00	不足一平方米，按一平方计算
	道路工程区	m ²	11161.00	1	1116.00	
2	临时征占地面积	m ²	100		100.00	
	施工场地区	m ²	100	1	100.00	
	表土堆场区	m ²	100	1	/	位于用地红线内，不重复计列补偿费
计费合计					11261.00	

7.2 效益分析

通过对项目建设区采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持综合防治措施，在相关水土保持措施发挥效益后，基本能够减少或遏制因项目建设而引起的新增

水土流失量，促进项目建设区的生态系统的恢复，项目水土流失六项防治指标分析如下：

（1）水土流失治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设造成的水土流失总面积 1.1261hm^2 ，预测水土流失治理达标面积为 1.1061hm^2 ，项目水土流失总治理度为 98.22%。

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。本项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $350\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.43。

（3）渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的临时堆土数量占临时堆土总量的百分比。本项目临时堆土 0.0100 万 m^3 （表土剥离），水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的临时堆土数量为 0.0098 万 m^3 ，渣土防护率为 98.00%。

（4）表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目剥离表土 0.0100 万 m^3 ，保护的表土数量为 0.0094 万 m^3 ，表土保护率为 94.00%。

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内保护的林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目防治责任范围内林草类植被面积为各防治区植物措施面积，总面积为 0.0431hm^2 ，可恢复林草植被面积为 0.0439hm^2 ，林草植被恢复率为 98.18%。

（6）林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占总面积的百分比。项目区林草类植被面积为 0.0431hm^2 ，项目防治责任范围面积为 1.1261hm^2 ，林草植被覆盖率可达到 3.83%。

根据水土流失现状调查及项目水土流失防治方案工程量的计算，项目水土保持措施实施并发挥效益后，项目水土流失治理度可达 98.22%，土壤流失控制比为 1.43，渣土防护率可达 98.00%，表土保护率可达 94.00%，林草植被恢复率为 98.18%，林草覆盖率

3.83%。

综上，本项目各项指标均能达到方案设定的防治目标值。

本项目水土流失防治效果指标计算表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治效果指标计算表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	评估结果可达值	评估结果
水土流失治理度（%）	98	水土流失治理达标面积	hm ²	1.1061	98.22	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.1261		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² a)	500	1.43	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² a)	400		
渣土防护率（%）	98	采取措施实际挡护的临时堆土数量	万 m ³	0.0098	98.00	达标
		临时堆土总量	万 m ³	0.0100		
表土保护率（%）	92	保护的表土数量	万 m ³	0.0094	94.00	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.0100		
林草植被恢复率（%）	98	林草类植被面积	hm ²	0.0431	98.18	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.0439		
林草覆盖率（%）	3	林草类植被面积	hm ²	0.0431	3.83	达标
		防治责任范围面积	hm ²	1.1261		

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为保证项目建设中的水土保持工作得以顺利实施，工程建设引起的水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目建设单位应加强对工程建设中水土保持工作的组织领导，配备专职（或者兼职）的水土保持工作人员，制定切实可行的制度，建立健全水土保持工作档案的收集整理与保存工作。确保在工程建成投入正式运行之前能顺利履行水土保持设施的自主验收工作。

8.2 后续设计

为了切实做好本项目的水土保持工作，本方案经有关水行政主管部门批复后，建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位，依照国家颁布的有关设计规范、标准进行水土保持工程后续设计。

水土保持方案经批准后，建设项目的地点、规模发生重大变化的，根据《生产建设项目水土保持变更管理的规定（试行）办水保〔2016〕65号》规定的情况之一，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

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）和《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）文件要求，对编制水土保持方案报告表项目的水土保持监测无强制要求，因此建设单位可根据实际需要自行开展水土保持监测。

根据2022年5月27日福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过的修改《福建省水土保持条例》第三十五条第二款规定“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。”

8.4 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）文件要求，凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，生产建设单位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。工程竣工后，提供水

水土保持工程监理报告，作为水土保持设施验收的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程在施工过程中，建设单位须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，施工单位应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。在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。施工单位应制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

8.6 水土保持设施验收

根据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〕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）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号）的要求，主体工程建设完工后，建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。具体要求如下：

（1）本项目属于实行承诺制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施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。

（2）明确验收结论

生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。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。

（4）报备验收材料

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料主要是水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

（5）公示期及申报期限

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官网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。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

根据《中华人民共和国水土保持法》第五十四条水土保持设施未经验收或者验收不合格将生产建设项目投产使用的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止生产或者使用，直至验收合格，并处五万元以上五十万元以下的罚款。

附表

附表 1 主要材料预算价格汇总表

序号	项目	单位	价格（元）
1	风	m ³	0.21
2	电	kwh	0.80
3	水	m ³	2.60
4	水泥 32.5R	t	460.00
5	柴油	kg	5.98
6	中砂	m ³	120.00
7	碎石	m ³	105.00
8	普砖	千块	430.00
9	密目网	m ²	0.80
10	编织袋	个	2.00

附表 2 主要施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中					定额编号
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	油动挖掘机 0.5m ³ （单斗）	135.11	21.28	20.55	0.00	25.50	67.78	01001
2	推土机 59kw	93.03	9.17	12.36	0.47	22.31	48.71	01053
3	推土机 74kw	121.62	16.81	20.92	0.86	22.31	60.72	01054
4	拖拉机 37kw	49.98	3.19	2.78	0.20	12.75	31.06	01072
5	拖拉机 59kw	56.30	3.19	2.78	0.20	0.00	50.13	01074
6	混凝土搅拌机 0.4m ³	45.65	9.08	7.91	0.67	22.31	5.68	02023
7	插入式振动器 1.1kw	2.27	0.25	0.69		0.8	0.53	02055
8	风(砂)水枪 6m ³ /min	28.85	0.17	0.30		22.3125	6.07	02090
9	自卸汽车 5.0t	72.63	6.47	9.37		12.75	44.04	03004
10	胶轮车	0.68	0.19	0.49				03076
11	卷扬机 3t	16.45	1.59	0.64	0.03	10.63	3.56	04153
12	汽车起重机 8t	94.15	16.04	11.66		25.50	40.95	04094
13	载重汽车 5t	72.63	6.47	9.37		12.75	44.04	03004

附表3 水土保持措施单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大10%
1	全面整地（机械施工）	1hm ²	60504.13	201.88	42945.88	372.11	870.40	2663.42	3293.76	114.74	4541.59	5500.38
2	人工挖排水沟、截水沟	100m ³	2809.67	1960.31	58.81		66.63	104.29	153.30		210.90	255.42
3	人工挖柱坑	100m ³	2722.07	1917.81	38.36		64.55	101.04	148.52		204.33	247.46
4	铺密目网	100m ²	898.57	106.25	535.50		12.83	45.82	49.03	0.00	57.45	81.69
5	编织袋填筑	100m ³	35765.53	12346.25	13683.63		520.60	1327.52	1951.46		2684.65	3251.41
6	编织袋拆除	100m ³	2526.20	1785.00	53.55		36.77	93.77	137.84		189.62	229.65
7	覆土	100m ³	51.20	7.44	5.85	26.98	0.81	2.05	3.02		5.06	
8	表土剥离	100m ³	900.90	596.06	59.61	0.00	13.11	33.44	49.16		67.62	81.90