

浦横线塘岭金至墉山口段改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：浦江县前吴乡人民政府

编制单位：浦江县前吴乡人民政府

二〇二一年九月

浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程 水土保持监测总结报告

责任表

浦江县前吴乡人民政府

责 任 表

批 准： 吴根有

项目负责人： 张肖磊

编 写： 张肖磊

洪鸿鸣

目 录

1 建设项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	14
2.3 监测频次	16
3 重点部位水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取土（石、料）监测结果	20
3.3 弃土（石、渣）监测结果	23
3.4 工程土石方量监测结果	23
3.5 表土剥离监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时防治措施监测结果	27
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 取土（石、料）弃（石、渣）潜在土壤流失量	31
5.4 水土流失危害	31
6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 扰动土地整治率	33

6.2 水土流失治理度	33
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况	33
6.4 土壤流失控制比	33
6.5 林草植被恢复率	34
6.6 林草覆盖率	34
7 结论.....	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 存在问题及建议	38
7.4 综合结论	38

附件:

- 1、水土保持技术评估报告批复

附图:

- 1、工程地理位置图
- 2、工程水土保持监测点位布置图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程		
建设规模	建设内容主要包括：路基工程、隧道工程、桥涵工程、改移工程、交叉工程和沿线设施。工程路线全长 3.905km（其中短链 22.062m），路基宽度 8m；桥梁 0.292km/4 座，均为中小桥；隧道 0.596km/3 座；涵洞 15 道，其中盖板涵 2 道，圆管涵 13 道；平面交叉 4 处；改移工程 5 处，均为改路。		建设单位	浦江县前吴乡人民政府
			联系人/联系方式	吴根有/ 15958433579
			建设地点	金华市浦江县
			所属水系	钱塘江水系
			工程总投资（亿元）	1.18
			工程总工期（月）	0.82
水土保持监测指标				
自然地理类型	低山丘陵区		防治标准	南方红壤区一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1、水土流失状况监测	调查监测	2、防治责任范围监测	调查监测、图纸量算
	3、水土保持措施情况监测	调查核实方法	4、防治措施效果监测	调查监测
	5、水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值（t/km ² ·a）	300
实际发生的防治责任范围（hm ² ）		11.10	土壤容许流失量（t/km ² ·a）	500
水土保持投资（万元）		710.21	水土流失目标值（t/km ² ·a）	280
防治措施	Ⅰ区-路基工程防治区	工程措施	表土剥离 1.62 万 m ³ ，绿化覆土 0.53 万 m ³ ，截排水工程 7233m	
		植物措施	路堤边坡绿化（喷播植草）0.80hm ² ，路堑边坡绿化（厚层基材）1.45 hm ² ，护坡道及用地界碑内侧绿化 0.97hm ²	
		临时措施	临时沉沙池 3 座，边坡临时防护（防尘网苫盖）2000m ²	
	Ⅱ区-隧道工程防治区	工程措施	表土剥离 0.06 万 m ³ ，绿化覆土 0.06 万 m ³ ，截排水工程 1000m	
		植物措施	综合绿化 0.12hm ²	
		临时措施	边坡临时防护（防尘网苫盖）3000m ²	
	Ⅲ区-桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离 0.02 万 m ³ ，绿化覆土 0.06 万 m ³ ，场地平整 0.08hm ²	
		植物措施	撒播植草 0.25hm ²	
		临时措施	土质沉淀池 8 座	
	Ⅳ区-改移工程防治区	工程措施	表土剥离 0.04 万 m ³	
		临时措施	临时排水沟 574m	
	Ⅴ区-施工临时设施防治区	植物措施	恢复林地 0.19hm ²	
		临时措施	表土堆场防护（临时排水沟 183m、填土编织袋 176m、防尘网苫盖 0.25hm ² ）	

续上表

监测 结论	防治 效果	分类 指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失 治理度	98	100	防治措施面 积 (hm ²)	11.10	永久建筑 物面积 (hm ²)	9.38	水土流失治 理达标面积 (hm ²)	11.10
		土壤流失 控制比	1.7	1.79	防治责任范围面积 (hm ²)		11.10	造成水土流失面积 (hm ²)		11.10
		渣土防护 率	98	99.50	工程措施面积 (hm ²)		0.41	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)		500
		表土保护 率	92	100	植物措施面积 (hm ²)		3.78	监测土壤流失量 (t)		936
		林草植被 恢复率	98	100	可恢复林草植被面 积 (hm ²)		2.98	林草类植被面积 (hm ²)		2.98
		林草覆盖 率	25	26.85	实际拦挡余方 量 (万 m ³)		0.299	总余方量 (万 m ³)		0.30
		水土保持治理达标 评价			达标					
		总体结论			工程水土保持措施总体布局合理，完成了水土流失防治任 务，水土保持设施质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目 区生态环境得到改善。 经试运行，水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，整 体上已具有较好的水土保持功能，达到了防治目标。					
		主要建议			建设单位在工程移交时，与运行单位明确水土保持设施后续 维护管理的责任与义务，确保水土保持设施持续、安全、有效发 挥水土流失防治效益。					

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

工程位于浦江县前吴乡，工程西起前吴乡塘岭金村，东至前吴乡鄞山村。工程起点坐标位于东经 $119^{\circ}49'57''$ ，北纬 $29^{\circ}27'43''$ ，终点坐标位于东经 $119^{\circ}48'45''$ ，北纬 $29^{\circ}26'15''$ 。

1.1.2 主要技术指标

本项目为新建建设类项目，建设内容主要包括：包括路基工程、隧道工程、桥涵工程、改移工程、交叉工程和沿线设施。工程路线全长 3.905km（其中短链 22.062m），路基宽度 8m；桥梁 0.292km/4 座，其中大桥 1 座，中桥 3 座；隧道 0.596km/3 座；涵洞 15 道，其中盖板涵 2 道，圆管涵 13 道；平面交叉 4 处；改移工程 5 处，均为改路；港湾式停靠站 4 处。

项目项目组成包括路基工程、隧道工程、桥涵工程、改移工程、交叉工程和沿线设施。

项目建设单位为浦江县前吴乡人民政府。

项目总投资 1.18 亿元，其中土建投资 0.82 亿元，建设资金由浦江县前吴乡人民政府自筹解决。

表 1-1

项目主要技术指标表

一、项目的基本情况									
1	项目名称		浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程						
2	工程性质		新建建设类项目						
3	建设单位		嘉兴骅骏房地产开发有限公司						
4	资金来源		建设单位自筹						
5	建设地点		嘉善县姚庄镇						
6	总投资		1.18 亿元		土建投资		0.82 亿元		
7	建设期		2017 年 12 月至 2019 年 11 月，总工期 24 个月						
二、项目组成和工程占地					三、主要技术指标				
项目组成			占地面积 (hm ²)			项目		单位	数量
			永久占地	临时占地	小计				
永久 占地	路基工程		9.01		9.01	桥涵	大桥	m/座	118/1
	桥梁工程		0.37		0.37		中桥	m/座	174/3
	隧道工程		0.60		0.60		涵洞	道	15
	改移工程		0.55		0.55	平面交叉		处	4
	小计		10.53		10.53	隧道		m/座	596/3
临时 占地	施工场地			0.02	0.02	改移	改路	m/处	781/5
	表土堆场			0.19	0.19				
	钻渣泥浆沉淀池			0.36	0.36				
	小计			0.57	0.57				
合计			10.53	0.57	11.10				

注：项目总占地面积 11.10hm²，永久占地面积 10.53hm²，新增临时占地面积 0.57hm²。

1.1.3 工程进度

项目建设总工期 24 个月，2017 年 12 月开工，2019 年 11 月完工。

1.1.4 自然环境

1) 地形地貌

浦江县位于浙江省中部，行政隶属金华市。县境内地貌以分割破碎的低山丘陵为主，西北高、东南低，最高峰为大畈乡朝天门，海拔1050m，全县地表高低起伏，地貌类型分为平畈、岗地、丘陵和山地。丘陵主要分布在盆地南北和县域东北部，高山大多分布在外罗家、大畈、虞宅、石宅等与桐庐、建德两县的毗邻地带。

东北邻诸暨市，东南接义乌市，西南与兰溪市毗连，西北和建德，桐庐市接壤，县域东西长39.75km，南北宽36.5km，总面积915.35km²。

本工程位于金衢盆地边缘，植被较发育，地形总体西高东低，全线地表起伏不大，以平坦及斜地地形为主，自然坡度一般为0~5°，地貌类型主要为丘陵区。

2) 气象

工程所处区域浦江县属亚热带季风气候区，受海洋性气候影响，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，日照充足，春季降雨丰富，且降雨过程长，初夏受太平洋副热带高压控制，盛行东南风，秋季受蒙古高压影响，天气干燥，冬季受西伯利亚冷空气影响，出现晴冷天气，盛行西北风。

项目所在地四季分明，气候宜人，雨水充沛，阳光充足，年平均气温 17.5°C ，一月平均气温 7.0°C ，七月份平均气温 26.9°C ，年平均降水量 $1329\sim 1477\text{mm}$ ，常年日照 $1509\sim 1734\text{h}$ ，无霜期 $214\sim 242\text{d}$ 。

3) 水文

路线经过的河流主要有小箬溪、大箬溪、市目溪、裟溪，两侧分别建有小箬溪水库、大箬溪水库、东岭脚水库以及通济桥水库。其中，通济桥水库是浦江县最大的水库，总库容 8076万m^3 ，水域面积 5km^2 ，是浦阳江流域骨干防洪水利工程和重要的生态环保旅游水源地，也是未来浦江县城乡赖以发展的饮用水备用水源保护区。水库哺育着下游通济桥水库灌区 10.71万亩 耕地，灌区覆盖浦阳、浦南、仙华3个街道办事处及岩头、郑宅、黄宅3个镇，人口 21.9万 ，灌区人口占全县人口总数的 57% 。水库在为浦江县几个主要乡镇（街道）和经济开发区提供了大部分工农业生产生活用水的同时，还承担浦阳江的生态供水任务。长期以来通济桥水库为浦江县的经济社会发展起到了至关重要的作用。小箬溪发源于前吴乡木勺山小箬溪水库，向南外沿经过塘岭金村，后汇流于大箬溪。大箬溪发源于大箬溪水库及东岭脚水库，两侧分布塘里村与塘岭金村，于小箬溪相交汇后，向南流入通济桥水库。裟溪发源于浦江县前吴乡横坞口村，向南汇入通济桥水库，沿线经过鄞山村、童麻车村等十几个村庄。市目溪发源于前吴乡沙口水库，向南注入通济桥水库，经沿线过主要市目村、古塘口村。

根据《浙江省水功能区及水环境功能区划分方案（2015年）》，周边水系钱塘江233，水功能区为浦阳江浦江饮用水源区，水环境功能区为饮用水水源一级保护区，工程路基设计高程 $109.65\sim 143.38\text{m}$ ，通济桥水库正常蓄水位 108.60m ，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（浙江省水利厅、浙江省环境保护厅，2015年）相关规定：浦江浦阳江一级饮用水源保护区范围为陆域：正常蓄水位以上 200m 范围（不超过分水岭）。

因此，工程线路均位于浦江浦阳江一级饮用水源保护区陆域范围内。

项目区水功能区及水环境功能区划情况见表 2-9。

表 2-9 浙江省水功能区及水环境功能区划表

序号	水功能区	水环境功能区	流域	水系	河流	现状水质	目标水质
钱塘233	浦江浦阳江饮用水源保护区	饮用水水源一级保护区	浙闽皖	钱塘江	浦阳江	III	II

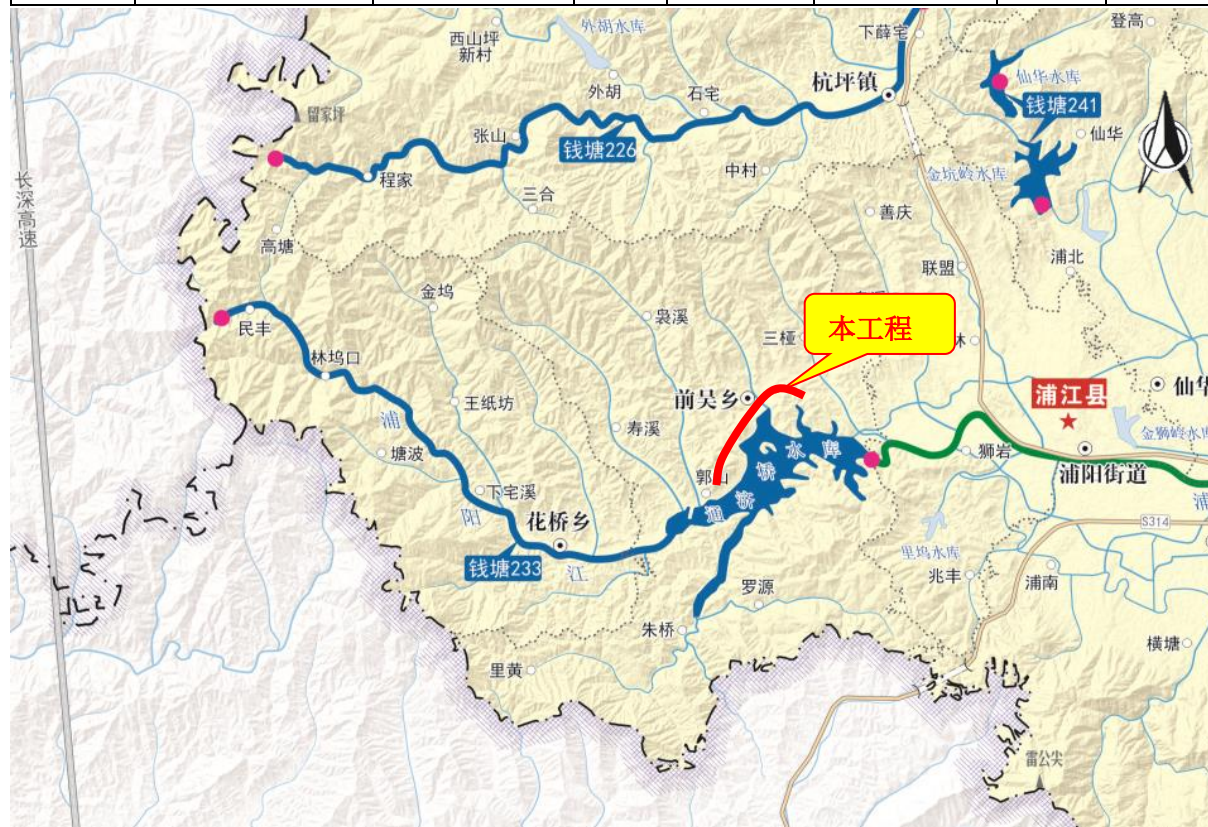


图 2-6 项目区周边水系图

4) 土壤

浦江县境内土壤类型多样，主要地带性土壤有红壤和黄壤。红壤主要分布在盆地内侧的缓坡台地及周缘的丘陵和低山坡麓地带，土壤特征为“酸、瘦、粘”，经过一定措施改良，可种植多种经济作物和粮食作物；黄壤主要分布在海拔600m以上的低、中山，适宜发展多种用材林和部分经济林。

工程沿线土壤以水稻土为主，质地疏松，通透性好，土壤熟化程度高，保水保肥性好。部分挖方路段土壤类型为红壤，分布在盆地内侧的缓坡台地及周缘的丘陵和低山坡麓地带。

5) 植被

在浙江省植被分区中,金华市属中亚热带常绿阔叶林地带北部亚地带的浙闽山丘甜槠、木荷林区。主要植被类型有亚热带针叶林、常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、灌丛、草丛及人工植被等。长期以来,由于人类活动的影响,原生植被遗存很少,仅在交通闭塞的少数地区有少量残存,而广大的丘陵盆地和低山地区大多被以马尾松为建群种的次生针叶林及人工林所覆盖。

全市植被分为四个植被类型组,即阔叶林、针叶林、灌丛、草丛,下分9个植被型,即常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、暖性针叶林、温性针叶林、常绿落叶混交灌丛、落叶阔叶灌丛及草丛。常绿阔叶林主要分布在海拔500~800m的低山谷地和坡度较陡的山地。常绿阔叶落叶混交林是常绿阔叶向落叶阔叶的过渡类型,一般分布在海拔800~1000m的低山坡地。落叶阔叶林主要分布在1000m以上的中山山地,有的是常绿阔叶林遭到破坏和出现的次生林。竹林多数分布在900m以下的山丘坡地,多为人工林和半自然林。针叶林分布面积较大,是全市主要的森林资源,大多分布在丘陵山地的红壤、黄壤地带,主要树种有马尾松、杉木林、黄山松林等,其中马尾松林分布最广,约占乔林木的70%,在平原和丘陵山麓谷地,有水杉林栽培。灌木草丛通常分原生、次生灌草丛两类,主要分布于海拔1000m以上的山地。

项目区沿线主要为耕地和林地,项目区林草覆盖率约56%。

1.1.5 水土保持现状

根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区(南方山地丘陵区)中的江南山地丘陵区(V-4)中的浙赣低山丘陵人居环境维护保土区(V-4-2rt,浙中低山丘陵人居环境维护保土区)。容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号),工程线路不位于国家级水土流失重点防治区。根据《浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(公告〔2015〕2号),同时根据《浙江省水土保持规划》(浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会,2014年12月),工程线路全线位于浙江省龙门山水土流失重点预防区,根据《金华市水土保持规划》(金华市水利

渔业局，2015 年 2 月）以及《浦江县水土保持规划》（浦江县水务局，2015 年 1 月），工程线路不位于金华市、浦江县水土流失重点防治区。

工程所在区域属金衢盆地，水土流失类型主要是降水面蚀和地表径流冲刷引起的水力侵蚀，水力侵蚀的表现形式主要是坡面面蚀，丘陵地区亦有浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。综合项目区的地形地貌特点、植被覆盖率、土壤类型、土地利用现状及气候条件等因素，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，小于容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀。

工程水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.7，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 25%。

2) 工程水土流失危害

项目建设过程中，一方面扰动地表，损坏植被，使原有水土保持功能降低或丧失另一方面在施工过程中形成裸露的开挖、填筑面和大量松散的表土，均易造成水土流失，对生态环境造成一定程度影响。

可能造成水土流失的区域和危害主要表现在以下几个方面：

(1) 降低水土保持功能

因项目开挖而引起表面植被损坏，使裸地在雨水的冲刷下引起水土流失，同时土石方挖填作业破坏土壤的理化性质，降低土壤抗蚀性，水土保持功能下降，水力侵蚀强度增加。

(2) 对周边生态环境带来不利影响

在项目施工期间，由于对地表的扰动，导致其涵养水源、拦挡泥沙的能力下降，在遇到暴雨的情况下，就可能造成比较严重的水土流失，对周边生态环境造成破坏。

施工期间，扬尘增加空气可吸入颗粒量，降低空气质量，影响周边居民生活和身体健康。同时扬尘沉积，影响城市景观，降低城市容貌。

1.2 水土流失防治工作情况

项目建设总工期 24 个月，由浦江县前吴乡人民政府负责建设。建设单位作为工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在

水土保持技术评估报告、水土保持管理、水土保持“三同时”制度落实、水土保持监测成果报送、主体工程设计及建设过程中变更备案等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》、《浙江省水土保持条例》及《浙江省生产建设项目水土保持管理办法（浙水保〔2019〕3号）》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

1.2.1 水土保持方案编报

为确保项目建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，2020年8月，浙江中冶勘测设计有限公司受建设单位委托，承担浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持技术评估报告的编制工作，并于同年10月编制完成《浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持技术评估报告》。2020年10月，浦江县水务局以“浦水务许（2020）27号”文对报告予以批复，详见附件1。

1.2.2 水土保持管理

1) 组织领导

建设单位全面负责工程建设的组织和管理。根据批准的工程建设规模、标准、概算及有关政策，组织工程的建设实施。在工程建设中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。实施中把水土保持措施纳入主体工程的建设和管理体系中，并负责工程的建设管理、组织工程实施、资金支付工作。

2) 规章制度

建设单位及施工单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。施工过程中按照水土保持方案确定的水土保持措施要求施工，严把工程质量关。工程建设过程中建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。水土保持措施施工过程中和工程完工后，接受水行政主管部门的监督、检查，按相关要求水土保持设施竣工验收。

3) 监督管理

建设单位自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，

积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的落实实施。

4) 建设过程

(1) 招投标阶段水土保持管理

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定见招标文件中。

在合同通用条件中规定：“承包人应按照批准的施工水土保持措施计划有序地堆放和处理施工废弃物，避免对环境造成破坏”；“承包人按合同约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除”；“承包人应按合同约定采取有效措施，对施工开挖的边坡及时进行支护，维护排水设施，并做好水土保持，避免因施工造成的水土流失危害”。

(2) 工程施工阶段的水土保持管理

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范 and 合同要求进行施工，认真履行合同，在水土流失防治措施方面做了大量的工作。在项目建设过程中，施工单位按照要求，及时布设水土保持临时防治措施；施工场地布设临时排水沟；施工期间布设洗车平台、临时覆盖等措施。

(3) 监理单位的水土保持管理

水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工，其监理由主体工程监理单位承担。监理单位、监理制度、监理程序的落实与主体工程基本一致。

监理办以合同条件、设计图纸、技术规范、质量标准为依据，采取了测量、试验、抽检、指令性文件、工序控制、旁站监理等主要方法，进行工程施工质量的监理。驻地办进场后，根据工程特点，详细编制针对工程质量控制的监理规划和监理实施细则。驻地办通过监理细则向承包人提出了适用对所有工程分项进行质量控制的程序及说明，以供所有监理人员、承包人的自检人员和施工人员共同遵守。施工监理过程中，做到“开工有报告，施工有措施，技术有交底，原材料有试验报告，隐蔽工程有验收报告”，要求施工单位及时提供各种施工报表，发现问题及时纠正，对工程质量不合格的部位要求当场返工，经验收合格后方能进入下一道工序施工。

本项目的监理单位为浙江浙中建设工程管理有限公司，由其公司总监理工程师吴健

及工程监理单位技术负责人成立的监理小组对本项目进行监理。

主要的监理结论：经检查，施工单位编制的施工现场质量管理体系基本符合本工程特点，满足施工质量、施工进度、合同工期约定的要求。

(4) 水土保持投资控制

监理单位在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法，严格把关，避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表，随时反映水土保持措施计量进度和计量情况。对有量无价和补充的水土保持措施项目，由施工单位提出申请，监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价，结合投标价经审核后上报总监办审批。

水土保持措施变更审核方面，监理单位从现场监理员到驻地监理工程师，层层把关，每份变更都要求有监理单位的审核意见传递单，对变更内容、原因和单价套用、变更依据、工程量计算、计算公式和附件一一审核，严格按照监理规程办理，不允许有越级上报现象。

1.2.3 水土保持“三同时”制度落实

水土保持“三同时”制度要求水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1.2.4 水土保持变更

项目完工后编报了水土保持技术评估报告，工程不涉及变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测工作开展

2017年12月，我单位自行开展水土保持监测工作，随即组织人员进场进行了监测，2019年8月，根据施工组织设计、现场情况等编制完成2018年第一季度监测季报，即监测首报；2017年12月~2019年11月，监测频次为每月一次。共出具监测季度报表8份。

通过现场调查和建设单位沟通，我单位于2021年4月编写本项目的监测总结报告《浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测点布设

1) 监测重点

项目水土保持监测重点部位是：(1) 项目区排水出口；(2) 施工场地；(3) 路堑边坡。

2) 监测点布设原则

- (1) 应充分反映项目区水土流失特征。
- (2) 反映工程施工和项目构成特性。
- (3) 监测点相对稳定，满足持续观测要求。
- (4) 监测点数量满足水土流失及其防治成效评价的可信度要求。
- (5) 重点监测水土保持措施实施进度、水土流失动态变化和措施防治效果。
- (6) 以水土保持监测分区为基本单位，在各基本单位内，根据不同扰动类型形成的开挖面、填筑面和施工平台等典型水土流失单元布设各类监测点及监测设施。

3) 监测点位布设

根据批复水土保持技术评估报告的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合项目实际水土流失特点，应能有效、完整地监测水土流失状况、危害和各类防治措施的效果。结合水土流失预测结果，建设期共布置3个监测点位。

水土保持监测点位布设情况见表 1-3~表 1-4，水土保持监测点位详见附图 2。

表 1-3 水土保持监测点位布设情况表

序号	项目	位置	监测点	备注
1#	排水出口	项目排水出口处	1 个	沉沙池法
2#	施工场地	项目施工场地	1 个	调查监测法
3#	路堑边坡	K0+680 左侧路堑边坡	1 个	侵蚀沟量测法

表 1-4 水土保持监测点位布设情况表

监测方法		监测位置	监测内容	监测时段及频次		
				时段	频次	
定位监测	沉沙池法	项目排水出口处	土壤流失量	施工期	每月测 1 次，遇日降雨量大于 50mm 降雨加测一次	
	调查法	项目施工场地	扰动地表面积	施工期	每月测 1 次，遇日降雨量大于 50mm 降雨加测一次	
	侵蚀沟量测法	K0+680 左侧路堑边坡	土壤流失量	施工期	每月测 1 次，遇日降雨量大于 50mm 降雨加测一次	
调查监测		项目区	正在实施的水土保持措施建设情况	施工期	至少每 1 个月监测记录 1 次	遇暴雨、大风等情况应及时加测
			扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果		至少每 1 个月监测记录 1 次	
			主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况、林草植被恢复情况	施工准备期至设计水平年	至少每 1 个月监测记录 1 次	
				施工期		
			水土流失危害事件	施工准备期至设计水平年	危害发生后一周内完成监测	

1.3.3 监测技术方法

项目建设总工期 24 个月，2017 年 12 月开工建设。针对工程建设情况，建设单位采取的水土保持监测方法主要为定位监测、调查监测法等监测方法。

工程实施情况及已完成的水土保持措施数量、水土保持措施保存情况、水土保持措施效果、工程实际扰动土地面积、实际水土流失防治责任范围、施工临时设施迹地恢复等情况采取调查监测法。通过现场调查、对照批复水土保持方案、与建设单位和监理单位座谈沟通、查阅施工期间监理资料，收集工程建设期的影像资料和完成的水土保持措施工程量，评估工程建设期的水土流失程度和水土保持效果。

1.3.4 监测阶段成果

1) 施工期

项目建设总工期 27 个月，2019 年 1 月开工，2021 年 3 月完工。我公司自 2019 年 8 月进场以来，每月对项目区现场监测一次，并于 2018 年 1 月完成 2018 年第一季度监测季报——即第一期季度报表，随后按每季度出监测季度报表 1 份，共完成 8 份季度报表。项目于 2019 年 11 月完工，随即进入自然恢复期。

监测成果资料详见附件 4。

2) 自然恢复期

项目监测过程中，监测频率每月一次，监测方法为调查监测，通过调查监测未发现明显不利于水土保持的因素存在，项目未发生造成重大水土流失危害的危害性事件。

2021 年 8 月，我单位根据绿化工程实施情况，收集工程竣工资料，编制完成《浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持监测总结报告》。

1.3.5 水土保持监测意见及落实情况

开展监测工作入场时主体工程已开工，各项水土保持措施根据施工时序同步实施，在监测中发现的问题主要有：

项目区因施工产生较多的裸露面，裸露时间较长，遇雨天容易产生水土流失，应及时覆盖。

监测季度报表中提出了水土保持监测意见，随后建设单位听取了相关意见并督促施工单位进行了整改。

1.3.6 重大水土流失危害事件处理

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，项目建设未发生滑坡、泥石流等水土流失危害性事件。

2 监测内容与方法

以《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）为依据，确定水土保持监测内容和方法。

2.1 监测内容

1) 主体工程建设进度

在建设过程中需要注意工程开工时间是否与工程设计相一致，并且需对施工准备期，施工期等各时段进度进行监测。

2) 水土流失防治责任范围动态监测

主要包括项目建设区和直接影响区面积在施工前后是否有所变化，如被扰动部分能够恢复植被的状况，临时堆场的临时性水土保持措施，施工过程中人为活动对周边环境的影响等。

3) 水土流失因子监测

监测项目有水力侵蚀影响因子和扰动与再塑地貌水土流失影响因子，如降雨量、降雨历时、降雨强度、降雨过程、坡度、坡长，乔、灌、草覆盖率等。

4) 水土流失状况监测

项目开发建设水土流失产生特点与原地貌有很大的差别，开展监测工作时要根据项目本身的特点，进行科学监测。通过相应的监测点位、部位对项目施工前后的水土流失情况进行详细监测，为后期验收提供可靠的依据。

5) 水土保持效果监测

通过测定方案中确定的六项防治指标：防治措施的数量与质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项措施的拦渣保土效果；项目挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量；项目区林草覆盖度来体现水土保持效果。

6) 生产运行期水土保持监测

生产运行期还应对项目区内可能发生水土流失的区域进行监测。

表 2-1 工程水土保持监测内容一览表

序号	项目名称	施工期	自然恢复期	备注
1	原地貌土地利用	√		
2	植被覆盖度	√	√	
3	工程建设进度	√	√	
4	扰动土地面积	√	√	
5	水土流失防治责任范围	√	√	
6	水土流失防治措施	√	√	
7	土壤流失量	√	√	
8	水土流失危害性事件	√	√	
9	水土流失影响因子	√	√	
10	水土保持工程变更	√	√	
11	水土保持管理制度	√	√	
12	水土保持措施运行情况		√	

2.2 监测方法

2.2.1 地面观测

现场实地量测主要针对项目道路宽度、施工临时设施场地占地面积等,采用坡度仪、皮尺、卷尺、测距仪、手持 GPS、天平等工具进行现场测量。

2.2.2 调查监测

1、调查

①雨量监测: 直接利用附近雨量站的降雨量数据。

②重力侵蚀调查: 在汛期开始和每次暴雨过后,对路基重力侵蚀情况进行一次调查,查清发生重力侵蚀的地点、类型、原因和面积。

③拦挡设施完好率调查: 施工期间,对临时堆料、临时拦挡、防护工程的质量和运营情况进行调查监测,若有损坏情况,应立即修补或重建。

④植被生长发育状况调查: 在绿地内设面积 100m²的标准地,当年秋季调查绿化成活率,未满足成活率标准的应补植种草。主要调查标准地内郁闭度及密度等。

2、巡查

在观测的同时,尤其重要的是要加强巡查,对临时堆料、临时拦挡及其他临时施工设施区等区域要不定期进行巡查,以便能够及时发现问题并采取相应的措施,从而能够更加有效地防治可能产生的水土流失。

3、图纸量测

依据浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程竣工图总图与谷歌影像图,量测项目占地面

积和施工临时设施占地面积，统计施工图设计阶段工程可能扰动土地面积。

4、卫星照片比对

通过收集工程施工期间的卫星照片，对照施工图设计进行比对，核实工程施工过程中扰动土地面积与施工图设计是否有较大差别（项目建设前后谷歌影像图）。



项目建设前谷歌影像图（2017年5月）



项目建设中谷歌影像图（2021 年 1 月）

谷歌卫星变化可看出，项目施工前后无重大变化。

5、查阅资料

通过查阅施工日志、施工月报、监理日志、监理月报、建设管理报告等可获得取、弃土方量数据，通过查阅土地利用现状图件可以获得生产建设项目占压土地类型及数量的有关数据。

2.2.3 监测控制节点

监测控制节点设置根据相关规程规范和工程实际进行编排。

根据“办水保〔2015〕139 号”文和现场实际情况，水土保持监测工作以月为工作单元，监测控制节点以月为主。

2.3 监测频次

根据“办水保〔2015〕139 号”文要求，定位观测监测频率为每月 1 次，日降雨量大于 50mm 加测一次；土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量监测每月 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每个月监测记录 1 次。

水土保持监测频次详见表 2-2。

表2-2 水土保持监测频次表

监测内容	主要指标	监测频次
水土流失情况	土壤流失量	每月1次，日降雨量大于50mm加测一次
水土流失影响因子	降雨量、植被覆盖度	每月1次
水土保持工程措施	工程措施效果	
水土保持植物措施	植被类型、郁闭度、覆盖度等	

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

项目批复水土流失防治责任范围面积 11.10hm²。

2) 实际防治责任范围监测结果

在现场调查和查阅档案、影像资料的基础上，向建设单位和施工单位咨询了解施工期工程施工情况和实施的各项水土保持措施情况，在地形图和卫星图上勾绘确定防治责任范围。

实际发生的工程水土流失防治责任范围 11.10hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

1) I区-路基工程监测区

路基工程监测区包括路基占地共6.45hm²。根据本项目后期测绘成果报告、现场调查监测、图纸量算、分析施工期施工监理报告，路基工程扰动土地面积9.01hm²。

项目建设采取全面铺开施工的方式，扰动范围以征地红线为控制，严格控制施工范围，监测防治责任范围自开工到施工结束均为征地红线范围，即9.01hm²。

路基工程监测区分阶段扰动监测情况见下图。



2018 年 3 月路基边坡临时苫盖



2018 年 4 月路基边坡框格梁施工



2019 年 1 月隧道洞口路基施工

2) II区-隧道工程监测区

隧道工程监测区包括路基占地共 0.60hm^2 。根据本项目后期测绘成果报告、现场调查监测、图纸量算、分析施工期施工监理报告，隧道工程扰动土地面积 0.60hm^2 。

项目建设采取全面铺开施工的方式，扰动范围以征地红线为控制，严格控制施工范围，监测防治责任范围自开工到施工结束均为征地红线范围，即 9.01hm^2 。



寺后山隧道洞口施工（开挖边坡喷砼防护）

3) III区-桥梁工程监测区

桥梁工程监测区包括路基占地共 0.37hm^2 。根据本项目后期测绘成果报告、现场调查监测、图纸量算、分析施工期施工监理报告，桥梁工程扰动土地面积 0.37hm^2 。

项目建设采取全面铺开施工的方式，扰动范围以征地红线为控制，严格控制施工范围，监测防治责任范围自开工到施工结束均为征地红线范围，即 0.37hm^2 。



大箬溪桥桥梁基础（钻孔灌注桩）施工

4) IV区-改移工程监测区

改移工程监测区包括路基占地共 0.55hm^2 。根据本项目后期测绘成果报告、现场调查监测、图纸量算、分析施工期施工监理报告，改移工程扰动土地面积 0.55hm^2 。

项目建设采取全面铺开施工的方式，扰动范围以征地红线为控制，严格控制施工范围，监测防治责任范围自开工到施工结束均为征地红线范围，即 0.55hm^2 。

5) V区-施工临时设施监测区

施工临时设施监测区为隧道洞口，面积 0.57hm^2 。

施工期施工临时设施区情况见下图（目前隧道洞口砼拌合站已经拆除，已恢复为耕地）。



2021 年 9 月施工临时设施恢复情况

3.2 取土（石、料）监测结果

1) 批复水土保持技术评估报告取土场

批复水土保持技术评估报告无借方，不涉及取土场。

2) 实际施工取土场

实际施工中无借方，不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

1) 批复水土保持技术评估报告弃渣场设置

工程完工后编报水土保持技术评估报告，工程产生的土石方均已综合利用，无余方。不涉及弃渣场。

2) 实际施工弃渣场

实际施工中，工程产生的土石方均已综合利用，无余方。不涉及弃渣场。

3.4 工程土石方量监测结果

工程施工期间开挖土石方量 18.73 万 m^3 ，填筑土石方量 16.67 万 m^3 ，无借方，余

方总量 0.30 万 m³，其中钻渣泥浆 0.21 万 m³，拆迁废弃物 0.05 万 m³，拆除老路面 0.04 万 m³，钻渣泥浆经初步干化后就地填埋，拆迁废弃物、拆除老路面经破碎处理后用于路基填筑，剩余表土 1.76 万 m³运往工程周边村镇土地复垦及耕地垦造利用。

实际土石方量变化原因有如下几个方面：

（1）实际施工与批复水土保持技术评估报告相比挖方相同。

项目施工结束后编报水土保持技术评估报告，因此挖方相同。

（2）实际施工与批复水土保持技术评估报告相比填方相同。

项目施工结束后编报水土保持技术评估报告，因此填方相同。

（3）实际施工与批复水土保持技术评估报告相比借方相同。

项目施工结束后编报水土保持技术评估报告，因此借方相同。

（4）实际施工与批复水土保持技术评估报告相比余方相同。

项目施工结束后编报水土保持技术评估报告，因此余方相同。

3.5 表土剥离监测结果

工程施工前期对可剥离表土的耕地全部进行表土剥离，剥离量 1.76 万 m³，根据浦江县相关规定，耕地剥离表土需用于周边乡镇土地垦造，经与建设单位及施工单位沟通，工程剥离的表土已由周边乡镇利用，工程表土得到有效的保护和利用。

3.6 施工临时设施监测结果

项目新增临时占地为施工场地、表土堆场以及钻渣泥浆沉淀池，面积 0.57hm²，施工场地为租借民房，目前已归还当地，表土堆场及钻渣泥浆沉淀池均已完成场地平整并恢复原有土地利用类型。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 监测方法

水土保持监测工作开展时,主体工程已开工建设,实施的水土保持措施类型、数量、质量主要通过以下方法完成:

- 1、现场调查、测量,查阅工程施工月报、监理月报;
- 2、查阅工程施工报告、监理报告、施工期影像资料;
- 3、查阅工程交工验收报告;
- 4、查阅工程监理质量评价表。

4.1.2 实施情况及监测结果

采取的工程措施为表土剥离、绿化覆土、截排水工程等。

监测过程详见下图。



工程路基盖板边沟（2020年7月）



路堤边坡排水沟（2020 年 7 月）

4.2 植物措施监测结果

工程植物措施主要采用调查监测，实施的植物措施主要为路堤边坡绿化（喷播植草），路堑边坡绿化（厚层基材）以及护坡道及用地界碑内侧绿化。

工程实际施工的绿化采用乔灌草相结合的形式等，绿化面积共计 2.98hm²。绿化措施的实施，有助于逐步提高绿化区占地的蓄水保土能力。

监测植物措施实施情况见下图。



工程路堤边坡及护坡道绿化（2020年7月）

4.3 临时防治措施监测结果

工程临时措施主要采用现场调查（查看施工期间的照片、谷歌卫星影像）、询问（向施工单位的负责人、建设单位的负责人电话咨询）、参考监理单位提供的监理总结报告，监理月报等方式。

临时措施主要包括防尘网苫盖等。

监测临时措施实施情况见下图。



路堑边坡临时苫盖（2018年3月）

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

监测与调查表明：工程措施中绿化覆土符合要求；临时场地部分已清理平整，现状已恢复。

工程措施防护作用显著，既减少了工程建设造成的水土流失，也对主体工程起到了有效的防护作用。

4.4.2 植物措施防治效果

据监测与抽样调查，自然植被恢复良好，与周围景观基本协调，既增加了地表植被盖度，有效地控制了水土流失，水土保持措施防护作用显著。

现场情况见图 4-1。



图 4-1 工程路堑边坡厚层基材防护

4.4.3 临时措施防治效果

据监测与核查分析，工程施工中合理安排施工季节，避免大风或雨季施工，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动宽度，均有效地减少了施工过程中的水土流失；控制扰动频次与范围，这些均起到了控制与减少水土流失的作用。

建设单位及施工单位较好地完成各项水土流失防治措施，各项水土保持措施较好地发挥了水土保持效益，工程建设带来的各水土流失区域均得到有效的治理和改善，基本达到了水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程建设过程中,受施工时段和自然因子如降雨、地形地貌等影响,在工程建设期间水土流失面积也在动态变化中。

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计,量测不同施工时段施工扰动地表卫星照片,水土流失防治责任范围面积为 11.10hm²。

自然恢复期,施工临时设施为已建道路及绿化,不再产生水土流失。施工期工程水土流失防治责任面积 11.10hm²,其中I区-路基工程监测区 9.01hm²、II区-隧道工程监测区 0.60hm²、III区-桥梁工程监测区 0.37hm²、IV区-改移工程监测区 0.55hm²、V区-施工临时设施监测区 0.57hm²。

5.2 土壤流失量

项目建设期间,受降雨、原地貌地形变化、林草覆盖度等自然因子的变化以及施工扰动强度、水土保持措施实施等的影响,工程不同时段土壤侵蚀模数也不相同。

5.2.1 原地貌侵蚀模数

项目所在地水土流失类型为水力侵蚀南方红壤区,土壤容许流失量 500t/km²·a,项目土壤侵蚀模数背景值 300t/km²·a,属微度侵蚀。

5.2.2 各阶段土壤流失量

主体工程于 2017 年 12 月开工,2019 年 11 月完工。

本项目由建设单位自行监测,各扰动土地类型的土壤侵蚀模数以现场监测数据为准,通过现场量测坡脚堆积物、泥沙淤积量、原始影像等资料分析、对比监测等方法,结合施工进度经分析估算获得。

根据对各监测点位土壤流失量监测的结果,结合工程区降雨量变化情况,通过对土壤流失量监测结果的分析、计算,得出监测点位所代表的地表扰动区域的土壤侵蚀模数,结合工程区扰动地表面积变化情况监测结果,最终计算各阶段土壤流失量。土壤流失量按以下公式计算:

$$\text{流失量} = \sum \text{侵蚀单元面积} \times \text{侵蚀强度} \times \text{侵蚀时间}$$

1) 施工期土壤流失量

工程施工期,因施工活动扰动地表,造成植被损坏、改变原地貌类型,破坏原地貌状态下的生态平衡,造成土体抗侵蚀能力降低引起水土流失;在工程土石方挖填过程中可能造成水土流失。上述施工行为造成工程土壤侵蚀模数增大。

开展水土保持监测工作时,通过项目区排水出口处设置的沉沙井,结合各监测分区不同地貌部位特点,工程施工报告、监理报告、施工期间影像资料,根据 2018 年第一季度~2019 年第四季度监测季报,本项目入场监测后施工期产生的水土流失量为 936t,施工期土壤侵蚀总量约 936t。

2) 自然恢复期土壤流失量

主体工程 2019 年 12 月交工验收,自然恢复期 2019 年 12 月~2020 年 11 月。

现场监测中,目前防洪排导等措施完好、畅通,植物措施成活率高,林草覆盖度较高,提高了地表抗侵蚀能力,形成了稳定的生态系统,开始发挥水土流失防治作用。

通过 2017 年 12 月~2019 年 11 月对项目现场的水土保持监测,目前项目区内道路已硬化,综合绿化已完工,得出自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 $280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,计算得自然恢复期工程土壤侵蚀量 31t。

5.3 取土(石、料)弃(石、渣)潜在土壤流失量

5.3.1 取土场潜在土壤流失量

批复的水土保持技术评估报告未设计取土场。

查阅工程施工报告、监理报告,通过现场调查监测、和建设单位、监理单位沟通,工程建设过程中未设置取土场,借方(含表土、宕渣及石方),宕渣采用合规料场商购解决。

5.3.2 弃渣场潜在土壤流失量

项目建设过程产生土方项目开挖产生土方 0.30万m^3 (其中钻渣泥浆 0.21万m^3 , 拆迁废弃物 0.05万m^3 , 拆除老路面 0.04万m^3), 钻渣泥浆经初步干化后就地填埋, 拆迁废弃物、拆除老路面经破碎处理后用于路基填筑, 剩余表土 1.76万m^3 运往工程周边村镇土地复垦及耕地垦造利用。

5.4 水土流失危害

查阅工程施工报告、监理报告、浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程施工过程中未发生泥石流、塌方等水土流失危害性事件。

6 水土流失防治效果监测结果

批复的方案，工程在设计水平年水土流失防治目标见表 6-1。

表 6-1 工程水土流失防治目标表（设计水平年）

防治指标	采用标准
水土流失治理度（%）	98
土壤流失控制比	1.7
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（%）	25

6.1 水土流失治理度

根据项目建设前后遥感影像等资料，项目造成水土流失面积 11.10hm²。

项目建成后，造成水土流失面积均得到治理，水土流失面积面积 11.10hm²。

水土流失治理度=水土流失治理达标面积÷造成水土流失面积（式 6-1）

$$\begin{aligned} &=11.10\text{hm}^2\div11.10\text{hm}^2\times100\% \\ &=100\% \end{aligned}$$

综上所述，根据式 6-1 计算结果，项目水土流失治理度 100%，达到 98%的防治目标。

6.2 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永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

工程余方 0.30 万 m³（其中钻渣泥浆 0.21 万 m³，拆迁废弃物 0.05 万 m³，拆迁老路面 0.04 万 m³），钻渣泥浆经布设的钻渣泥浆沉淀池初步固化后就地填埋，拆迁废弃物及拆迁老路面经破碎后作为路基填筑料利用，运输途中的土壤流失量约 10m³，实际拦挡的土方 0.299 万 m³。

$$\begin{aligned} \text{渣土防护率}&=\text{实际拦挡余方}\div\text{工程余方总量} && \text{（式 6-2）} \\ &=0.299\text{万 m}^3\div0.30\text{万 m}^3\times100\% \\ &=99.50\% \end{aligned}$$

综上，通过采取有效的防护措施，有效控制水土流失，根据式 6-2 计算得渣土防护率 99.50%，达到 98%的防治目标。

6.3 土壤流失控制比

通过监测数据分析确定现状的土壤侵蚀模数为 $280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀容许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比 1.79（土壤流失控制比等于容许的土壤流失强度/治理后的平均土壤流失强度， $500/280=1.79$ ），达到 1.7 的防治目标。

6.4 林草植被恢复率

林草植被恢复率指水土流失防治责任范围内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

可恢复植被的区域采取了水土保持植物措施后，植被可得以恢复。项目防治责任范围可恢复植被面积 2.98hm^2 ，实际林草植被恢复面积 2.98hm^2 。

$$\begin{aligned}\text{林草植被恢复率} &= \text{林草类植被面积} \div \text{可恢复林草植被面积} && (\text{式 6-3}) \\ &= 2.98\text{hm}^2 \div 2.98\text{hm}^2 \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

综上，根据式 6-3 计算得林草植被恢复率 100%，达到 98% 的防治目标。

6.5 林草覆盖率

林草覆盖率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目水土流失防治责任范围面积 11.10hm^2 ，绿化区域采取了水土保持植物措施后，林草植被面积 2.98hm^2 。

$$\begin{aligned}\text{林草覆盖率} &= \text{林草植被面积} \div \text{项目水土流失防治责任范围面积} && (\text{式 6-4}) \\ &= 2.98\text{hm}^2 \div 11.10\text{hm}^2 \times 100\% \\ &= 26.85\%\end{aligned}$$

综上所述，根据式 5-4 计算得林草覆盖率 26.85%，达到 25% 的防治目标值。

6.6 表土保护率

表土保护率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。

工程施工前期对可剥离表土的耕地全部进行表土剥离，剥离量 1.76 万 m^3 ，根据浦江县相关规定，耕地剥离表土需用于周边乡镇土地垦造，经与建设单位及施工单位沟通，工程剥离的表土已由周边乡镇利用，工程表土得到有效的保护和利用，工程表土保护率

100%，达到 92%的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程于 2017 年 12 月开工，2019 年 11 月完工。

项目建设期，水土流失存在一个从强烈、中度变至轻度、微度的过程，在施工初期，开挖面裸露，水土流失强度为强烈以上，临时堆土流失剧烈，但施工单位采取了诸多临时措施，如苫盖、临时排水，减轻了水土流失对周边的危害，随着临时堆土回填，水土保持工程措施、植物措施的逐步实施，水土流失强度转为轻度、微度。在施工末期，各项防治措施全部实施后，水土流失强度达到设计要求。

7.1.1 防治责任范围

查阅工程施工报告、监理报告、施工图设计，结合现场调查监测，浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土流失实际发生的工程水土流失防治责任范围 11.10hm²。

7.1.2 取土取石、弃土弃渣量

1) 取土取石量

批复水土保持技术评估报告无借方，不涉及取土场。

实际施工中无借方，不涉及取土场。

2) 弃土量

工程完工后编报水土保持技术评估报告，工程产生的土石方均已综合利用，无余方。不涉及弃渣场。

实际施工中，工程产生的土石方均已综合利用，无余方。不涉及弃渣场。

7.1.3 扰动土地面积

根据监测成果，项目历年累计实际扰动地表面积 11.10hm²。

7.1.4 土壤流失量

根据批复的方案，项目建设已（可能）造成的水土流失总量 977t，施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，施工期水土流失的重点区域为钻渣泥浆沉淀池及路基。

根据现场调查监测、地面观测，项目实际水土流失总量 977t；水土流失发生的重点时段为施工期。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施体系布局

工程建设期间，建设单位实施了各项水土保持措施。主体施工前，首先进行场地平整，工程建设过程中，施工临时设施布设的临时排水沟基本与主体工程同步。

主体工程完工后，水土保持措施保存率较好，防洪排导系统畅通，水土保持措施体系初步发挥效益，项目区土壤侵蚀模数下降到背景值以下，工程建设产生的水土流失得到有效治理。

7.2.2 水土保持措施工程量

实施的各防治分区水土保持措施工程量：

I区-路基工程防治区：

工程措施：表土剥离1.62万 m³，绿化覆土0.53万 m³，截排水工程7233m；

植物措施：路堤边坡绿化(喷播植草)0.80hm²，路堑边坡绿化(厚层基材)1.45 hm²，护坡道及用地界碑内侧绿化0.97hm²；

临时措施：临时沉沙池3座，边坡临时防护(防尘网苫盖)2000m²；

II区-隧道工程防治区

工程措施：表土剥离0.06万 m³，绿化覆土0.06万 m³，截排水工程1000m；

植物措施：综合绿化0.12hm²；

临时措施：边坡临时防护(防尘网苫盖)3000m²；

III区-桥梁工程防治区

工程措施：表土剥离0.02万 m³，绿化覆土0.06万 m³，场地平整0.08hm²；

植物措施：撒播植草0.25hm²；

临时措施：土质沉淀池8座；

IV区-改移工程防治区

工程措施：表土剥离0.04万 m³；

临时措施：临时排水沟574m；

V区-施工临时设施防治区

植物措施：恢复林地0.19hm²；

临时措施:表土堆场防护(临时排水沟 183m、填土编织袋 176m、防尘网苫盖 0.25hm²)。

7.2.3 水土保持措施适宜性

根据现场调查监测,工程已实施的植物措施成活率较高,林草植被恢复率、植被覆盖度均达到或超过防治目标,水土保持措施适宜性较好。

7.2.4 水土保持措施防治效果

批复水土保持方案确定的水土流失防治目标为:水土流失治理度 98%,土壤流失控制比 1.7,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 25%。

水土流失防治目标实现值为:项目建设中各水土流失区域均得到了有效地治理和改善,水土流失治理度达到 100%,土壤流失控制比为 1.79,渣土防护率达到 99.50%,表土保护率 100%,林草植被恢复率总体 100%,林草覆盖率为 26.85%。

7.2.5 水土保持措施运行情况

对已实施的水土保持工程质量评定,水土保持防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程评定结果均合格,水土保持措施运行情况良好。

7.3 存在问题及建议

建议建设单位加强对绿化的养护和管理,长期有效地发挥蓄水保土的效果。

7.4 综合结论

通过采取各项水土保持措施,工程对生态环境所造成的影响已基本恢复,不利影响已基本消除,施工场地已拆除并恢复,措施运行情况良好,整体上已具有较强的水土保持功能,达到了水土流失防治预期的效果。

附件 1

浦江县水务局文件

浦水务许〔2020〕27 号

浦江县水务局关于准予浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持技术评估报告的行政许可决定书

前吴乡人民政府：

你（单位）于2020年10月12日提出的《浦横线塘岭金至鄞山口段改建工程水土保持技术评估报告》行政许可申请，经审查，符合法定条件和标准。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款和《中华人民共和国水土保持法》第二十五、二十七、三十二、四十一条和《浙江省水土保持条例》第十九、二十、二十二条的规定，本机关决定：

准予许可。

鉴于项目已完工并交使用，请你单位按专家评估报告审查意见实施，本工程水土保持补偿费8.88352万元应及时缴纳，完工后，由建设单位组织专项验收并报备。

- 1 -

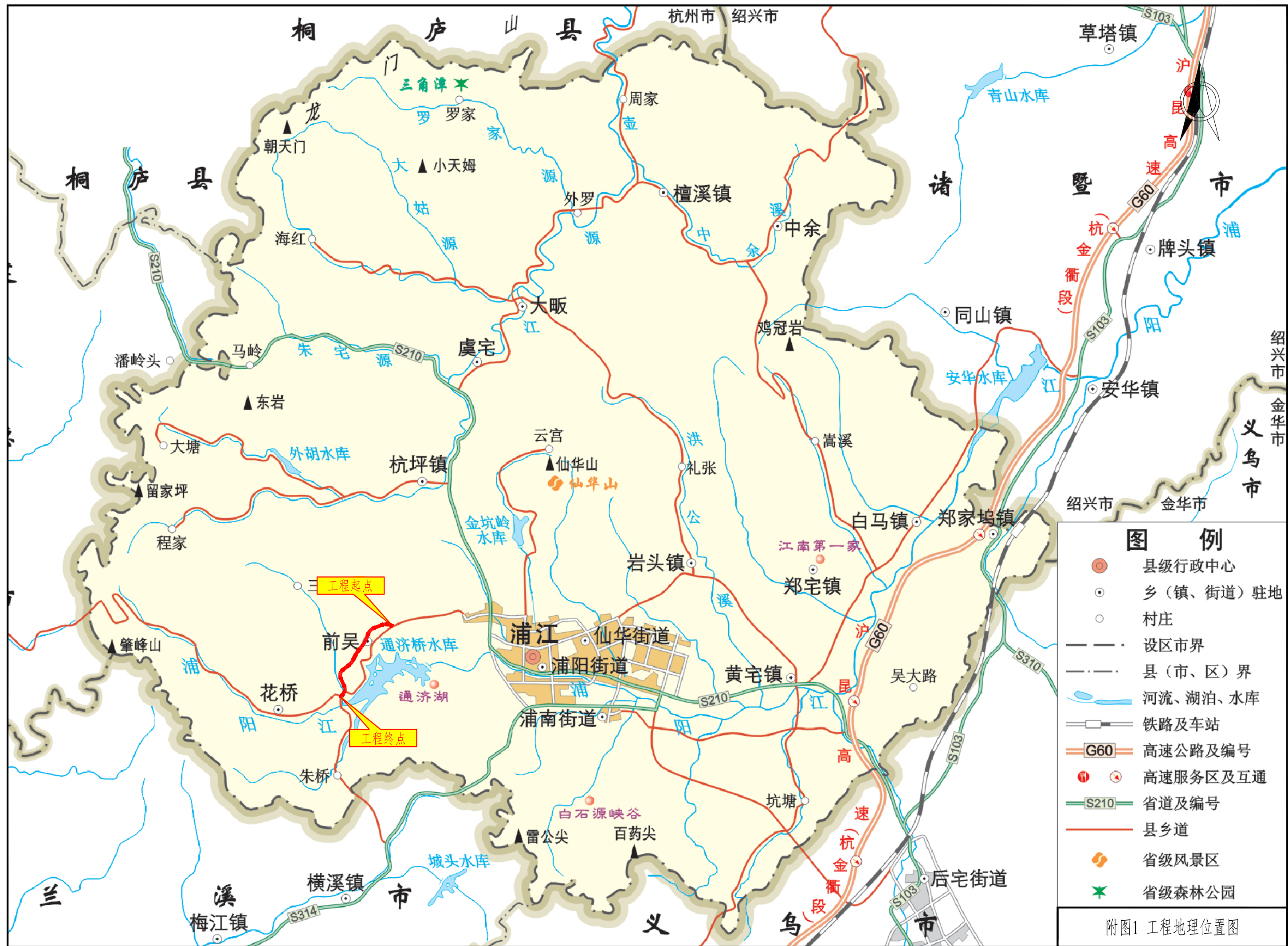
(此页无正文)



抄送：浦江县交通运输局、县水土保持监督管理站。

浦江县水务局办公室

2020年10月28日印发





附图2 工程水土保持监测点位布置图