

苍南县城珊溪引水工程

水土保持监测总结报告

建设单位：温州公用事业发展集团苍南水务有限公司

编制单位：温州市水利电力勘测设计院有限公司

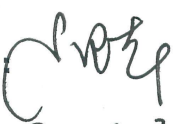
二〇二五年七月

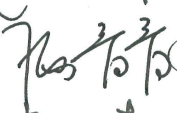


苍南县城珊溪引水工程水土保持监测总结报告

责任页

(温州市水利电力勘测设计院有限公司)

批准:  (余玉龙 正 高)

核定:  (陈青青 正 高)

审查:  (娄一青 正 高)

项目负责人:  (郝玉梅 高 工)

技术负责人:  (马 明 工程师)

校核:  (马 明 高 工)

编写:  (郝玉梅 高 工)

 (薛 子 工程师)

 (林雯淇 助 工)



温州市水利电力勘测设计院有限公司

二〇二五年七月

目 录

前言..... 1

1 建设项目及水土保持工作概况..... 1

 1.1 项目建设概况..... 1

 1.2 水土保持工作情况..... 8

 1.3 监测工作实施概况..... 9

2 监测内容和方法..... 15

 2.1 监测目标和原则..... 15

 2.2 监测内容及方法..... 15

3 重点部位水土流失动态监测结果..... 20

 3.1 防治责任范围监测结果..... 20

 3.2 取土监测结果..... 21

 3.3 弃渣监测结果..... 21

 3.4 土石方流向情况监测结果..... 21

4 水土流失防治措施监测结果..... 23

 4.1 工程措施监测结果..... 23

 4.2 植物措施监测结果..... 24

 4.3 临时防护措施监测结果..... 25

 4.4 水土保持措施防治效果..... 26

5 土壤流失情况监测..... 29

 5.1 水土流失面积..... 29

 5.2 土壤流失量..... 29

5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量.....	30
5.4	水土流失危害.....	30
6	水土流失防治效果监测结果.....	31
6.1	水土流失治理度.....	31
6.2	土壤流失控制比.....	32
6.3	渣土防护率.....	32
6.4	表土保护率.....	33
6.5	林草植被恢复率.....	33
6.6	林草覆盖率.....	34
7	结论.....	35
7.1	水土流失动态变化.....	35
7.2	水土保持措施评价.....	35
7.3	监测三色评价结论.....	37
7.4	存在问题及建议.....	37
7.5	综合结论.....	38

附表:

水土保持监测特性表

生产建设项目水土保持监测季度报告表（自行组织）

附件:

- 1、《温州市水利局关于苍南县珊溪引水工程水土保持方案的批复》（温水许〔2020〕38号）
- 2、《关于苍南县城珊溪引水工程项目立项的批复》（苍发改投〔2019〕42号）
- 3、《关于苍南县城珊溪引水工程可行性研究报告审核意见》（苍水字〔2019〕228号）
- 4、《苍南县城珊溪引水工程项目设计方案评审会会议纪要》（〔2020〕15号）
- 5、建设项目用地预审与选址意见书
- 6、水土保持补偿费单据
- 7、龙港市新城建筑渣土、泥浆消纳处置合同和土方分项工程合同
- 8、项目区现状照片

附图:

附图 1: 地理位置图

附图 2: 平面布置图

附图 3: 水土流失防治责任范围图

前 言

现状苍南县域主要饮用水水源县城桥墩水库水源、江南平原吴家园水库水源和珊溪水库水源相互独立，没有互联互通。县城无备用水源，存在较大安全隐患。在《苍南县县域供水水源系统专项规划（2018-2035）》规划中明确灵溪和龙港集中供水区域应急备用方案采用原水互为备用，珊溪引水可备灵溪集中供水区域用水，桥墩水库水源可备龙港集中供水区域用水。区域内现有供水管网设施与提高供水安全标准要求之间存在较大矛盾，有必要抓紧推动苍南县城珊溪引水工程的建设，以保证该区域社会经济发展对供水安全及服务上的需求。本工程的建设，是满足城市给水系统发展的需要。本工程的建设，可以满足城市总体规划和给水、环境等专业规划的要求，也可以满足国家或地方对社会经济及城市建设发展提出的要求。综上所述，本工程建设是十分必要的。

2019年9月，苍南县发展和改革局以“苍发改投〔2019〕42号”对本工程立项进行批复。2020年6月，中国市政工程华北设计研究总院有限公司编制完成《苍南县城珊溪引水工程（管线部分）初步设计（报批稿）》；2020年6月，中国市政工程华北设计研究总院有限公司编制完成《苍南县城珊溪引水工程（泵站部分）初步设计（报批稿）》。

2020年1月，温州公用事业发展集团苍南水务有限公司委托温州市水利电力勘测设计院（以下简称“我院”）编制《苍南县城珊溪引水工程水土保持方案报告书》。温州市水利电力勘测设计院于2020年9月编制完成本工程报批稿。温州市水利局于2020年9月22日以“温水许〔2020〕38号”对本工程水土保持方案报告书进行了批复。

本项目位于苍南县灵溪镇、龙港市。本次工程规模定位15万 m^3/d ，工程等级为V等。新建DN1400管道自新城水厂辅道开始，敷设至龙金大道，驳接珊溪引水至龙港水厂现状DN1400管，管线长约12.55km。在山海大道与花莲路口附近选址建设提升泵房，占地面积为8067 m^2 ，可双向提升供水。

本项目概算总投资约 27317.74 万元，其中土建投资 21339.01 万元。建设资金单位自筹 30%，银行贷款 70%。

本工程建设单位为温州公用事业发展集团苍南水务有限公司，设计单位为中国市政工程华北设计研究总院有限公司，监理单位为江苏中源工程管理股份有限公司和浙江宏正工程项目管理有限公司，施工单位为苍南县伟峰建设工程有限公司和龙港市水务发展有限公司。

项目区位于苍南县灵溪镇、龙港市，属亚热带海洋型季风性气候，多年平均气温为 $14^{\circ}\text{C} \sim 18.0^{\circ}\text{C}$ ，平均年降水量 1768.3mm。项目区属水力侵蚀为主类型区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，背景土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目施工沿线不涉及国家级、省级和市县级水土流失重点防治区。

工程施工过程中，建设单位积极开展水土保持工作，水土保持措施建设进度按照“三同时”制度要求，与工程建设同步实施完成。

本工程施工期委托温州市水利电力勘测设计院有限公司开展监测工作，水土保持工程监理由主体监理单位一并实施。主体工程建设监理单位对水土保持工程总体质量、投资和进度进行控制，在工程建设期间，工程建设监理人员就工程建设过程中水土保持方案落实不足的地方及时反馈建设单位，并提出相关建议，建设单位认真研究、积极采纳，保证了水土保持方案的落实。

我院在施工期开展水土保持监测工作，通过查阅项目相关施工、监理资料，并结合实地查勘和抽查，本工程划分的 10 个水土保持分部工程均达到合格标准，建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。因此，依据水利部〔2017〕365 号文《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》我院编制了《苍南县城珊溪引水工程水土保持监

测总结报告》。

工程各项水土保持措施实施后，工程建设造成的各水土流失区域均得到有效的治理和改善，工程水土流失治理面积 7.77hm^2 ，水土流失治理度大于 98%；土壤流失控制比达到 1.25；渣土防护率大于 98%；可恢复植被面积 0.94hm^2 ，林草植被恢复率大于 98%，林草覆盖率达到 25%，各项防治指标均达到了水保方案中设计的防治目标。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 地理位置

苍南县城珊溪引水工程位于苍南县灵溪镇、龙港市。本工程由管线工程和双向提升泵站二个主体工程组成,本次工程包括(1)双向输水泵站规模为 15 万 m^3/d ; (2)灵溪至龙港输水管道,管径为 DN1400,管道长度约为 12.55km。

拟建双向输水泵站位于温州市苍南县灵溪镇,拟建用地位于苍南工业园区 22-1-1 地块,西侧紧临已建山海大道、南侧有城市主干路海峡大道,东北侧为园区内河。

新建 DN1400 管道自新城水厂辅道开始,敷设至龙金大道,驳接珊溪引水至龙港水厂现状 DN1400 管,管线长 12.55km。

1.1.2 工程规模及项目组成

一、工程规模

1、工程规模:

本次工程规模定位 15 万 m^3/d ,工程等别为 V 等。本工程新建 DN1400 管道自新城水厂辅道开始,敷设至龙金大道,驳接珊溪引水至龙港水厂现状 DN1400 管,管线长 12.55km。在山海大道与花莲路口附近选址建设提升泵房,占地面积为 8067m^2 ,可双向提升供水。

2、目标

1)双向供水目标

本工程实施后可实现规划要求:灵溪和龙港集中供水区域原水互为备用。

2)原水水质目标

水源水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水或《地下水质量标准》(GB/T14848-2007)II 类水质量要求。个别指标可以在短期内超标,但超标项目经水厂净化处理后,必须达到《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的

要求。

2) 原水水压目标

本工程所确定的供水压力目标为：在桥墩水库低水位时通过泵站提升桥墩水库原水可输送至龙港，在平苍引水泵站低扬程运行，珊溪原水通过泵站提升输送至灵溪。

二、项目组成

苍南县城珊溪引水工程由管线工程和双向提升泵站二个主体工程组成。双向输水泵站规模 15 万 m³/d, 含原水调节水池、泵房、生产管理用楼、门卫等。DN1400 原水管线，路由自新城水厂辅路接管点向东敷设，途径园区六路西侧、通福路南侧、山海大道东侧辅路、海峡大道、世纪大道南侧、沿湖路东侧，最后与龙金大道现状珊溪原水管线驳接，长度为 12.55km。项目组成见表 1-1。

项目组成表

表 1-1

序号	项目组成	单位	数量	备注
一	泵站工程			
1	总用地面积	m ²	8067	
其中	建筑基底面积	m ²	3026.90	
	绿地面积	m ²	2420.10	屋顶绿化面积 1052.74m ² 按照 30%折算绿地面积
	其他面积	m ²	2780.55	包含吸水井、道路等
2	总建筑面积	m ²	16211.85	
其中	地上建筑面积	m ²	14294.17	
	地下建筑面积	m ²	1917.68	
二	代征绿地	m ²	1684	征地后移交给苍南工业园区负责实施
三	管线工程			
1	顶管工程	m	1950	
2	管桥工程	m	680	
3	沉管工程	m	200	
4	埋管工程	m	9720	
	合计	m	12550	

1.1.3 建筑物设计

一、泵站设计

苍南县城珊溪引水泵站工程用地规划图，总用地面积 9751m²，其中净用地面积 8067m²，绿地代征面积 1684m²。绿地代征后，交由苍南工业园区建设。本工程泵站总用地面积为 8067m²。

苍南县城珊溪引水泵站工程规模为 15 万 m³/d。含原水调节水池、泵房、生产管理用楼、门卫等。泵站总用地面积约为 8067.0m²，总建筑面积 16211.85m²，绿化面积 2420.10m²，绿地率 30%，建筑密度 37.52%，容积率 1.77。

1、平面布局

根据拟建用地周边环境，提升泵房布置于场地西南侧；调节水池布置于用地的东南侧，池顶绿化停车。生产办公合楼布置于场地北侧，门卫设置于提升泵房和生产办公楼中间，中间为一条厂区主干路，将整个提升泵站分为生产区和管理区。详见附图 05。

2、泵站主要建筑物

本工程建筑物为生产办公楼、配电室及泵房、原水调节池、门卫等。泵站主要建筑物一览表见表 1-2。

泵站主要建筑物一览表

表 1-2

序号	名称	规模	单位	数量	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
1	原水调节池	5200m ³	座	1	1194.15	2388.30
2	提升泵房	15 万 m ³ /d	座	1	695.47	2890.79
3	生产办公楼		座	1	1107.88	10903.36
4	门卫		座	1	29.40	29.40
	合计				3026.90	16211.85

3、竖向设计

场地原地坪标高为 4.07~6.21m(85 高程，下同)，现状已整平至 4.00~4.30m，室外设计标高为 5.00m，室内设计标高为 5.45m(±0.00)，道路中心标高为 5.00m。

本工程主要技术经济指标表见表 1-3。

主要技术经济指标表

表 1-3

序号	项目	单位	数量
1	泵站总用地面积	m ²	8067
2	总建筑面积	m ²	16211.85
其中	地上建筑面积	m ²	14294.17
	地下建筑面积	m ²	1917.68
3	容积率	-	1.77
4	建筑基底总面积	m ²	3026.90
	建筑密度	%	37.52
5	绿地总面积	m ²	2420.10
	绿地率	%	30
6	机动车泊位	辆	87
7	非机动车停放数量	辆	81

二、管线设计

苍南县城珊溪引水工程规模为 15 万 m³/d。其中管道工程输水管道管径为 DN1400，管道长度约为 12.55km，顶管井：5 组；管桥：11 座；沉管：5 处。

1、管道路由

路由自新城水厂辅路接管点向东敷设，途径园区六路西侧、通福路南侧、山海大道东侧辅路、海峡大道、世纪大道南侧、沿湖路东侧，最后与龙金大道现状珊溪原水管线驳接。

2、管线长度

根据本工程施工图设计，管线总长度 12550m，分为顶管段、管桥段、沉管段和埋管段施工。其中顶管段 1950m，管桥段 680m，沉管段 200m，埋管段 9720m。顶管段、管桥段、沉管段情况见表 1-4、表 1-5 和表 1-6。

顶管段情况表

表 1-4

序号	顶管编号	桩号范围	桩号长度（m）	备注
1	1 号顶管	K0+640 ~ K1+180	540	
2	2 号顶管	K9+500 ~ K9+944	444	
3	3 号顶管	K9+944 ~ K10+543	599	
4	4 号顶管	K10+760 ~ K10+968	208	
5	5 号顶管	K11+876 ~ K11+980	104	

管桥段情况表

表 1-5

序号	管桥编号	位置	桩号范围	桩号长度（m）	备注
1	1 号管桥	灵溪塘河桥	K1+650 ~ K1+706	56	
2	2 号管桥	园区内河 1 号桥	K2+200 ~ K2+255	55	
3	3 号管桥	园区内河 2 号桥	K2+587 ~ K2+634	47	
4	4 号管桥	内李村 1 号桥	K4+146 ~ K4+173	27	
5	5 号管桥	营垞桥	K4+529 ~ K4+570	41	
6	6 号管桥	横河桥	K5+241 ~ K5+258	17	
7	7 号管桥	桥底桥	K5+740 ~ K5+774	34	
8	8 号管桥	四大桥	K6+053 ~ K6+151	98	
9	9 号管桥	横阳支江大桥	K6+475 ~ K6+693	218	
10	10 号管桥	新光村河桥	K7+917 ~ K7+939	22	
11	11 管桥	沿湖路河桥	K12+134 ~ K12+170	36	

沉管段情况表

表 1-6

序号	沉管编号	桩号范围	桩号长度（m）	备注
1	1 号沉管	K4+395 ~ K4+434	39	
2	2 号沉管	K7+076 ~ K7+098	22	
3	3 号沉管	K7+564 ~ K7+618	54	
4	4 号沉管	K8+256 ~ K8+292	36	
5	5 号沉管	K8+578 ~ K8+602	24	

三、道路修复

本工程路面修复共计 9720m，其中沥青和混凝土路面修复共计 3010m，土路面修复 6710m，详见表 1-7。

路面修复情况表

表 1-7

序号	名称		单位	数量
1	沥青路面修复		m	2080
2	混凝土路面修复		m	930
3	土路面修复		m	6710
	其中	绿化带	m	1040
		耕地	m	5670
合计			m	9720

四、代征绿地

代征绿地面积 1684m²。绿地代征后，交由苍南工业园区建设，其工程量及投资等均不计入本工程。

1.1.4 工程投资

本项目概算总投资约 27317.74 万元，其中土建投资 21339.01 万元。建设资金单位自筹 30%，银行贷款 70%。

1.1.5 施工组织及工期

苍南县城珊溪引水工程施工单位为苍南县伟峰建设工程有限公司和龙港市水务发展有限公司。

本工程不设取土场和弃渣场；施工项目部布设在泵房东南侧，山海大道和海峡大道交界处，面积约有 2500m²；施工临时设施及生活设施均布置在用地红线范围内；使用商品砼，不设拌合站；工程区临近城镇交通道路，施工对外交通可通过城镇道路和山海大道、海峡大道连接，对外交通较为便利。

设计施工总工期 24 个月，由 2019 年 12 月至 2021 年 12 月；实际工期为 2019 年 12 月至 2023 年 03 月。

1.1.6 工程占地

工程占地共计 77656m²，其中耕地 51941m²、水域及水利设施用地 3815m²、交通运输用地 21900m²。工程占地情况表如下表。

工程占地情况表

表 1-8

占地性质	项目	占地类型（m ² ）			
		耕地	交通运输用地	水域及水利设施用地	小计
永久占地	泵站	8067			8067
	管线		200	1300	1500
	代征绿地	1684			1684
	合计	9751	200	1300	11251
临时占地	管线施工临时用地	39690	21250	1875	62815
	项目部	2500			2500
	泵站临时设施	(400)			(400)
	管线临时设施		450	640	1090
	合计	42190	21700	2515	66405
	总计	51941	21900	3815	77656

1.1.7 土石方情况

工程实际挖方 11.18 万 m³，其中表土 1.35 万 m³、土方 8.62 万 m³、钻渣 1.21 万 m³。填方 6.75 万 m³，其中表土 1.49 万 m³、土方 5.21 万 m³、石方 0.19 万 m³。综合利用方 6.70 万 m³，其中表土 1.49 万 m³、土方 5.21 万 m³。借方 0.19 万 m³，均为石方。余方 4.48 万 m³，其中土方 3.27 万 m³、钻渣 1.21 万 m³。借方量 0.19 万 m³，委托当地经销商外购获得。余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场。

1.1.8 项目区概况

本工程项目区地貌属冲海积平原地貌，总体地势平坦，建筑物密集，管线及电线分布较多。根据现场实地考察，泵站场地为空旷场地，整体地形较平坦、开

阔，场地西侧为山海大道，北侧及东侧临近园区内河，南侧为空旷场地，地坪现状整平标高为 4.00m~4.30m。管线所在地以现状道路为主，地面较平坦，场地基本平整，整体起伏不大。工作区属亚热带海洋型季风气候，温暖湿润，四季分明，年平均气温 14℃~18.0℃，苍南县历年平均降雨量 1768.3mm。工程所在区域土壤类型以红壤、水稻土为主。项目区植被属于中亚热带常绿阔叶林地带南部亚地带，覆盖度率 20%左右，为道路绿化带。

根据全国水土流失类型划分，本区属于南方红壤区中浙闽山地丘陵区中的浙东低山岛屿水质维护人居环境维护区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。项目所在区域侵蚀强度为无明显侵蚀，土壤侵蚀模数背景值约 400t/(km²·a)。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

本工程的建设单位温州公用事业发展集团苍南水务有限公司负责项目前期工作、项目管理、项目交工与竣工验收等全过程管理，负责实施本工程相关水土保持工作。

建设单位为使工程建设与水土保持、环境保护措施同步进行，安排专人负责水土保持工程的建设管理，监督工程建设期间水土保持措施的落实，及时协调和解决工程施工过程中发生的水土保持相关问题，促进各项水土保持措施的顺利实施，保证工程建设各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

1.2.2 水土保持方案编报

根据《中华人民共和国水土保持法》和《浙江省水土保持条例》等法律法规的规定，2020 年 1 月，建设单位温州公用事业发展集团苍南水务有限公司（原苍南县水务集团有限公司）委托温州市水利电力勘测设计院有限公司（原温州市水利电力勘测设计院）进行水土保持方案编制工作。温州市水利电力勘测设计院有限公司于 2020 年 9 月编制完成本工程报批稿。

温州市水利局于 2020 年 9 月 22 日以“温水许〔2020〕38 号”对本工程水土

保持方案报告书进行了批复。

本工程建设期间，未发生重大的水土保持变更。

1.2.3 三同时制度的落实

建设单位在工程设计阶段委托方案编制单位编制完成了工程水土保持方案，并取得水行政主管部门的批复；后续设计阶段将水土保持工程纳入主体工程设计内容中。工程建设过程中，施工单位在主体工程施工期间基本同步实施了各项水土保持措施。

1.2.4 水土保持监测意见的落实

为落实水土保持方案，加强水土保持施工管理，建设单位温州公用事业发展集团苍南水务有限公司委托我院承担了本项目的水土保持监测工作。

我院按照《水土保持监测技术规程》开展监测工作，从2021年4月至2023年7月，完成监测实施方案1份，监测季报8份，主要对施工期间主体工程建设进度、扰动土地面积、水土流失灾害隐患、取土弃土情况、水土流失及造成的危害、水土保持措施实施情况及防治效果等内容进行了统计，并对不同阶段水土流失问题进行了通报，提出改进意见，建设单位和施工单位做出了积极的回应和整改，同时将监测成果报送至温州市水利局、苍南县水利局、龙港市农业农村局和全国水土保持信息管理系统。

根据现场监测结果，视现场监测情况，对工程施工过程中存在的问题及时向建设单位反馈现场问题，并积极进行整改，目前，现场存在的水土保持相关问题已全部得到解决。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行的情况

本工程水土保持监测项目组按监测实施方案确定的监测技术路线，采用调查法、沉沙池法、植物样地等手段，并在项目区布置水土保持监测点，对施工期的

扰动土地、土石方平衡、水土流失、措施布置、弃渣处置等进行了监测，基本摸清了工程建设期间的水土流失状况及防治措施效果。

1.3.2 监测项目部设置

2021 年 7 月，建设单位委托温州市水利电力勘测设计院有限公司开展监测工作，温州市水利电力勘测设计院有限公司于 2021 年 7 月 20 日进行技术交底，并于 2021 年 4 月至 2023 年 3 月开展监测工作。为了对施工建设过程中的水土流失进行适时地监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，并及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失，我院成立了苍南县城珊溪引水工程水土保持监测项目部，针对项目实际情况，落实各项水土保持监测任务。明确责任到人，详细分工，同时加强与业主、施工单位和监理单位的联系，以便及时获取工程进展情况，保证监测成果质量，人员组成见表 1-9。

工程水土保持监测人员安排

表 1-9

姓 名	职 称	专 业	职 能
郝玉梅	高工	水土保持	项目经理、总监测工程师
陈剑	高工	水利工程	监测工程师、资料编报
蔡富	高工	水利工程	监测工程师、资料编报
蔡智才	工程师	水土保持	监测员、现场调查
马 明	高工	水土保持	成果校核
娄一青	高工	水利工程	技术审查

1.3.3 监测点布设

为了对施工建设过程中的水土流失进行适时地监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握本工程水土保持监测项目组按监测实施方案确定的监测技术路线，采用调查法、沉沙池法、植物样地等手段，并在项目区布置水土保持监测点 11 个，对施工期的扰动。

工程水土保持监测点布设情况一览表

表 1-10

监测点编号	监测点位	位置	监测方法	重点监测内容
1#	洗车池	泵站区	调查监测	水土流失情况
2#	地下室施工区	泵站区	调查监测	基坑排水及边坡防治情况
3#	泥浆周转池	泵站区	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况及后续建设水土流失情况
4#	余方中转场	泵站区	观测场、侵蚀沟法	临时堆土流失及防护情况
5#	绿化区	泵站区	植物样地	植被生长情况
6#	弃泥周转池	顶管段 K1+180	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况及后续建设水土流失情况
7#	绿化带	埋管段 K3+000	植物样地	植被生长情况
8#	泥浆周转池	管桥段 K6+475	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况及后续建设水土流失情况
9#	开挖沟槽	埋管段 K7+380	调查监测	沟槽排水及水土流失情况
10#	淤泥干化池	沉管段 K8+256	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况及后续建设水土流失情况
11#	表土临时堆放处	埋管段 K11+250	观测场、侵蚀沟法	临时堆土流失及防护情况

1.3.4 监测设施设备

本工程的监测设备主要有：激光测距仪、GPS、罗盘、数码相机、笔记本电脑、无人机等。用于该项目水土保持监测的设施主要有：非标准小区、简易观测（小区）场、植被标准地样方等。

监测设施及设备详见表 1-11。

工程水土保持监测设施设备一览表

表 1-11

序号	设施和设备	型 号	单位	数量	备 注
一	设 施				
1	沉沙池		个	2	用于观测水土流失量
2	泥浆池		个	1	用于观测泥浆防护情况
3	植被样方		个	2	用于观测植被生长情况
4	其他设施布置用品				油漆、监测牌等，用于监测设施的布置
二	设 备				
1	激光测距仪		台	2	便携式
2	天平		套	2	1/500g
3	土壤刀、铝盒、环刀、烘箱		套	2	用于土壤含水率、容重的量测
4	手持式 GPS		台	2	监测点、渣场等的定位量测
5	罗盘、塔尺		套	2	用于测量坡度
6	测高仪、胸径尺		台	2	测量植物生长状况
7	数码照相机		台	2	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
9	笔记本电脑		台	3	用于数据处理
10	无人机		台	1	用于现场航拍监测
11	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
12	幅材及配套设备				各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充
13	监测人员劳保用品		套	5	登山鞋、雨鞋、工具包等
14	用品柜		个	1	试剂、物品、资料贮存

1.3.5 监测技术方法

本工程水土保持监测采取以调查监测为主，地面观测、巡查监测为辅的监测技术方法。对整个项目建设区内各项工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失危害、水土保持措施建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况进行调查监测；对土壤侵蚀、水土流失等情况进行地面观测。

1.3.6 自行监测成果评估

本工程 2019 年 12 月至 2021 年 3 月由建设单位自行开展监测，共出具监测季报 5 份。

截至 2021 年 3 月，通过收集建设单位、施工、监理、监测资料结合现场调查、遥感影像，统计本工程征占地扰动土地面积 4.82hm^2 ，包括平台永久占地和施工临时占地。随着管线工程施工基本结束，施工临时设施逐步平整恢复，水土流失面积及土壤流失量得到控制，目前已基本不产生大规模水土流失。

工程已产生挖方 8.20万 m^3 ，填方 4.66万 m^3 ，外借方 1.94万 m^3 ，余方 5.48万 m^3 。外借方全部通过市场购买，本工程借方委托给当地经销商（多个）外购；余方全部外运处置，外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场消纳。

工程前期施工已造成土壤侵蚀总量 365t ，流失重点区域为管线施工区域。

目前，本工程已实施的水土保持措施有：表土剥离 0.65万 m^3 ，表土回填 0.65万 m^3 ，钻渣清运 1.23万 m^3 ，场地周围排水沟 50m ，余方中转场 1 座，泥浆周转池 8 座，洗车池 1 座，复耕 21760m^2 ，恢复绿化 2850m^2 ，弃泥周转池 3 座，淤泥干化池 1 座，湿土排水 1 项，彩钢板拦挡 2740m ，彩条布苫盖 1000m^2 ，项目部零星绿化 100m^2 。

上述已实施的水土保持措施起到了较好的水土流失防治效果，运行正常，对工程建设造成的水土流失及其对周边的影响起到了很好的控制作用。

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），实行生产建设项目水土保持监测三色评价，在监测成果中明确“绿黄红”三色评价结论，作为落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。各流域机构和地方各级水行政主管部门将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，对三色评价结论为“绿”色的，监管部门可不进行现场检查和验收核查；对三色评价结论为“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；对三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

根据现场监测情况结合水土保持监测三色评价赋分方法，统计本工程前期水土流失防治总得分 90 分，三色评价结论为“绿”色。

工程本季度水土保持监测三色评价指标及赋分表

表 3-1

项目名称		苍南县城珊溪引水工程		
监测时段和防治责任范围		2019 年 12 月至 2021 年 3 月， 4.82 公顷		
三色评价结论		绿色☑ 黄色□ 红色□		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	本工程未擅自扩大施工扰动范围，扰动面积与批复一致，不扣分。
	表土剥离保护	5	5	剥离表土均回填利用，表土保护方案合理，不扣分。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本工程未新设弃渣场，余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场消纳，不扣分。
水土流失状况		15	11	土壤流失量按每 100m³ 扣 2 分的标准进行扣除，本工程土壤流失总量约 365t，土壤容重取 1.4t/m³，约合 261m³，扣 4 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	基本按施工进度落实了水土保持工程措施。
	植物措施	15	15	管线工程占用绿化带施工结束后均已恢复。
	临时措施	10	4	本工程实施的临时排水、临时拦挡、苫盖较批复偏少，临时堆土有流失现象，扣 6 分。
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害事件。
合 计		100	90	80 分及以上为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色

1.3.7 监测成果提交情况

本工程 2019 年 12 月至 2021 年 3 月由建设单位自行开展监测，共出具监测季报 5 份。2021 年 7 月，建设单位委托温州市水利电力勘测设计院有限公司开展监测工作，温州市水利电力勘测设计院有限公司于 2021 年 4 月至 2023 年 3 月开展监测工作，于 2021 年 8 月提交水土保持监测实施方案 1 份，每季度第 1 个月内编报上一季度监测季报，针对施工期水土流失情况向建设单位提出建议，同时上报温州市水利局、苍南县水利局、龙港市农业农村局和全国水土保持信息管理系统，共提交季报 8 期。水土保持监测任务完成后编制监测总结报告，作为水土保持设施验收的依据，提交对象为温州公用事业发展集团苍南水务有限公司和温州市水利局。

2 监测内容和方法

2.1 监测目标和原则

2.1.1 监测目标

1、评价工程建设对水土流失产生的实际影响，掌握水土保持措施在防治新增水土流失过程中所起的作用，以及水土流失危害情况，并对存在的水土流失问题及时提出建议和措施。

2、了解各项水土保持设施运行情况，掌握水土保持措施防治效果，为水土保持设施进一步完善和发挥作用提供依据。

3、验证水土保持方案实施后蓄水保土、防蚀减灾等效益，检验水土保持效益分析的合理性。

4、水土保持的监测成果是水土保持设施验收的重要依据。

2.1.2 监测原则

地面观测和调查监测相结合：地面观测主要针对工程施工强度大、可能引发较大水土流失量的区域；调查监测主要对工程土石方量、地表扰动面积、防治措施等不定期监测，从而了解水土流失因子变化情况。

2.2 监测内容及方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，本工程水土保持监测内容主要为主体工程建设进度、原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量等。重点监测内容为水土保持方案落实情况、土壤流失量、扰动土地及植被占压情况，以及水土流失防治措施实施情况等。

目前本工程已经进入试运行期，重点对水土流失防治效果进行监测，对已实施的工程措施和临时措施的工程量、完好程度、运行情况及施工进度等进行监测；对已实施的植物措施的植物类型、实施面积、成活率、生长状况及植被盖度（郁闭

度)等监测;并对防治效果评价指标及后期管理制度等主要情况进行监测。

2.2.1 主体工程建设进度

通过现场调查,结合查阅建设单位工程简报、施工单位施工月报及监理单位监理月报,掌握主体工程形象进度及投资完成情况。

2.2.2 原地貌土地利用

通过查阅工程征占地资料,结合现场调查、遥感影像,确定工程占地区域的土地利用类型和面积。

2.2.3 植被因子

植被因子监测指标包括植被类型、郁闭度、覆盖度、覆盖率,采用调查监测获取。

① 植被类型与植物种类:采用调查监测,对监测区范围的植物种类进行统计分析。

② 郁闭度:是指林冠投影面积与林地面积的比值,一般用小数表示。郁闭度可采用照相法。

③ 覆盖度:是指低矮植被覆盖地表的程度,针对灌木和草本,一般用百分数表示。

测量方法可采用探针法,在打好的 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 样方(分成 100 个小格)内使用探针在样方内随机扎,扎到植被记作 1,没有扎到植被记作 0,计算探针扎到植被的次数/试验总次数的比值,即可算作覆盖度。

④ 林草覆盖率:指在某一区域内,符合一定标准的乔木林、灌木林(面积 670m^2 以上的定义为乔灌木林地)和草本植物的土地面积占该区域土地面积的百分比。其中植被面积为盖度 > 0.4 的灌草地均计作林草面积,覆盖度 ≤ 0.4 的灌草地的覆盖面积均按照实际面积与覆盖度的乘积进行换算。

植被覆盖度是指低矮植被覆盖地表的程度,针对灌木和草本,一般用百分数表示。

2.2.4 扰动土地面积

以调查法为主，结合工程施工和平面布置图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程平面布置图中标注，并在 CAD 中进行量测，成果报送建设单位确认。

扰动土地情况的监测内容主要包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况，监测频次为每季度一次，监测方法主要包括资料分析、地面观测、现场巡查，见表 2-1。

工程扰动土地情况监测内容和方法

表 2-1

监测内容	监测位置	监测频次	监测方法
扰动范围	工程项目区	每季度监测 1 次	现场巡查
扰动面积			GPS、激光测距仪测量
土地利用类型及其变化			资料分析、地面观测

2.2.5 取土（石、料）弃土（石、渣）情况

通过查阅工程计量资料、相关购买和外运合同，对本工程土石方平衡内容进行计算，明确填方来源和余方去向。

工程取料和弃渣情况主要通过资料收集和分析来确定。

2.2.6 水土保持措施

对照批复的工程水土保持方案，监测水土保持工程及植物防护措施是否到位，施工过程中是否有临时防护措施，主要通过现场调查监测和资料分析的方法进行监测。

水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时防护工程等，监测内容有：措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。监测频次根据各措施的功能确定，监测方法主要为地面观测和现场巡查，见表 2-2。

水土保持措施监测内容与方法

表 2-2

监测内容	监测位置	监测频次	监测方法
措施类型	项目建设区	实时监测	资料分析
开工与完工日期		每年 1 次	资料收集
位置		实时监测	现场巡查
规格		每月 1 次	钢卷尺、激光测距仪 GPS、罗盘、胸径尺等 仪器观测
尺寸		每月 1 次	
数量		每月 1 次	
林草覆盖度		两月 1 次	植物样地抽样调查
郁闭度		两月 1 次	
防治效果		实时监测	水土流失观测场、侵蚀 沟回填场、现场巡查
运行状况		实时监测	
管理措施落实情况	项目建设区 及周边环境	半年 1 次	资料收集、巡查、走访
群众评价			公众调查
群众对水土保持方案实施的评价			公众调查

2.2.7 水土流失情况

工程水土流失情况主要包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。其监测频次一般集中在雨季，遇暴雨需及时加测。监测方法主要为资料分析、地面观测、现场巡查等。

水土流失情况监测内容和方法见表 2-3。

水土流失状况监测内容及方法

表 2-3

监测内容	监测位置	监测频次	监测方法
水土流失面积	项目建设区	4~10 月每月 1 次， 其他时段两月 1 次， 遇暴雨加测	水土流失观测场、 侵蚀沟回填场、地 面观测
土壤流失量			
取料弃渣潜在土壤流失量	取料场、弃渣场	无取料场和弃渣场	-
水土流失危害	项目建设区及周边环境	半年 1 次	巡查、走访群众

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

一、水土保持方案确定的水土保持防治责任范围

根据批复的水土保持方案（以下简称设计方案），工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管理区域，本工程防治责任范围即为工程总用地范围，面积为 77906m²。

二、防治责任范围监测结果

实际发生的水土流失防治责任范围合计 77656m²。

三、防治责任范围变更原因

根据工程建设情况，该工程实际发生的水土流失防治责任范围总面积较水保方案和批复中的总面积减少。本工程实际水土流失防治责任范围面积共计为 7.77hm²，详见下表。

水土流失防治责任范围变化情况表

表3-1

防治责任范围			批复面积	实际面积	实际面积-批复面积
项目建 设区	永久占地	泵站	0.81	0.81	0
		管线	0.15	0.15	0
		代征绿地	0.17	0.17	0
		小计	1.13	0.96	0
	临时占地	临时施工场地等	6.66	6.64	-0.02
总 计			7.79	7.77	-0.02

注：表中“增减”表示“实际发生-方案设计”，其中“-”表示实际数量减少，“+”表示数量增加，文中其他表格中含义类似，不一一注释。

防治责任范围面积变化的原因如下：

①临时占地面积减少，原因是管线泥浆池、弃泥周转池、淤泥干化池面积均较方案设计中面积减少。所以临时占地面积减少 0.02hm²。

综上所述，本工程实际施工时防治责任范围较原水保方案减少 0.02hm^2 。

3.2 取土监测结果

根据本工程水土保持方案报告书，工程挖方 15.61 万 m^3 ，其中表土 1.35 万 m^3 、土方 12.15 万 m^3 、钻渣 1.06 万 m^3 、建筑垃圾 1.05 万 m^3 。填方 9.18 万 m^3 ，其中表土 1.49 万 m^3 、土方 4.63 万 m^3 、石方 3.06 万 m^3 。综合利用方 5.98 万 m^3 ，其中表土 1.35 万 m^3 、土方 4.63 万 m^3 。借方 3.20 万 m^3 ，其中表土 0.14 万 m^3 、石方 3.06 万 m^3 。余方 9.63 万 m^3 ，其中土方 7.52 万 m^3 、钻渣 1.06 万 m^3 、建筑垃圾 1.05 万 m^3 。借方均外购，余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场。

根据水保方案设计，工程借方 3.20 万 m^3 ，为工程填筑所需石方和表土，由周边料场外购获得。

根据实际监测，工程实际挖方 11.18 万 m^3 ，其中表土 1.35 万 m^3 、土方 8.62 万 m^3 、钻渣 1.21 万 m^3 。填方 6.89 万 m^3 ，其中表土 1.49 万 m^3 、土方 5.21 万 m^3 、石方 0.19 万 m^3 。综合利用方 6.70 万 m^3 ，其中表土 1.49 万 m^3 、土方 5.21 万 m^3 。借方 0.19 万 m^3 ，均为石方。余方 4.48 万 m^3 ，其中土方 3.27 万 m^3 、钻渣 1.21 万 m^3 。借方量 0.19 万 m^3 ，委托当地经销商外购获得。

本工程未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

根据水土保持方案设计资料，本工程余方 9.63 万 m^3 ，其中土方 7.52 万 m^3 、钻渣 1.06 万 m^3 、建筑垃圾 1.05 万 m^3 。余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场。

根据实际监测，工程实际余方 4.48 万 m^3 ，其中土方 3.27 万 m^3 、钻渣 1.21 万 m^3 。余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场。

本工程未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

本工程实际开挖 11.18 万 m³，回填 6.89 万 m³，利用自身挖方 6.70 万 m³，外借方 0.19 万 m³，余方 4.48 万 m³。

与水保方案设计相比，开挖、回填、借方、余方方量均增加，主要原因是泵站工程挖方、填方量均增加，故借方、余方方量均增加。

工程土石方平衡对比情况见表 3-2。

工程土石方平衡情况一览表

表 3-2

单位：万 m³

序号	项目	方案设计	监测结果	增减(+/-)	备注
1	开挖量	15.61	11.18	-4.43	管线工程开挖面减小，工程开挖量减少
2	填筑量	9.18	6.89	-2.29	管线工程沟槽回填粗砂不计入工程土石方量，故填方量减少
3	借方量	3.2	0.19	-3.01	管线工程沟槽回填粗砂不计入工程土石方量，故借方量减少
4	余方量	9.63	4.48	-5.15	管线工程挖方量减少，故余方量减少

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 工程措施监测方法

工程措施主要监测已实施水土保持措施工程量、完好程度及运行情况、施工进度等。以调查法为主，在查阅设计、施工、监理等资料的基础上，通过现场实地调查确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。

4.1.2 设计情况

根据《苍南县城珊溪引水工程水土保持方案报告书》（报批稿），本工程设计的水土保持工程措施有：表土工程、排水工程等。

工程措施设计及分年度实施情况见表 4-1。

水土保持工程措施设计情况一览表

表 4-1

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	工程措施	雨水管网 282m，绿化覆土 0.14 万 m ³ ，钻渣清运 1.00 万 m ³	2019.12-2021.12
II 区（管线工程防治区）	工程措施	表土剥离及回覆 1.35 万 m ³ ，复耕 39690m ² ，钻渣清运 0.04 万 m ³	2019.12-2021.12
III 区（施工临时设施防治区）	工程措施	-	2019.12-2021.12

4.1.3 工程措施实施情况

通过查阅施工、监理和计量资料，结合现场调查，工程在实际施工时，本工程实际实施的水土保持措施有：表土工程、排水工程、复耕等。

4.1.4 监测结果

工程实施的水土保持工程措施情况见表 4-2。

水土保持工程措施实施情况一览表

表 4-2

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	工程措施	雨水管网 282m，绿化覆土 0.14 万 m ³ ， 钻渣清运 1.15 万 m ³	2019.12-2023.03
II 区（管线工程防治区）	工程措施	表土剥离及回覆 1.35 万 m ³ ，复耕 39690m ² ，钻渣清运 0.06 万 m ³	2019.12-2023.03
III 区（施工临时设施防治区）	工程措施	-	2019.12-2023.03

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

植物措施通过调查监测和资料分析的方法进行监测。结合工程水土保持方案和绿化施工图，定期现场调查监测、了解植物措施现场实施面貌；通过收集、查阅绿化标段施工单位和监理单位的施工月报、计量支付报表和质量评定等资料，确认植物措施实施的工程量和质量情况；通过现场样方测量，确定植被覆盖、郁闭情况。

4.2.2 设计情况

水保方案设计的水土保持植物措施有：景观绿化等。

植物措施设计及分年度实施情况见表 4-3。

水土保持植物措施设计情况一览表

表 4-3

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	植物措施	景观绿化 2534.43m ² ，代征绿地 1684m ² （由园区负责实施）	2019.12-2021.12
II 区（管线工程防治区）	植物措施	恢复绿化 5200m ²	2019.12-2021.12
III 区（施工临时设施防治区）	植物措施	项目区绿化 100m ²	2019.12-2021.12

4.2.3 植物措施实施情况

通过查阅施工、监理和计量资料，结合现场调查，本工程后续实际施工采取的水土保持植物措施有景观绿化等。

4.2.4 监测结果

工程实施的水土保持植物措施情况见表 4-4。

水土保持植物措施实施情况一览表

表 4-4

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	植物措施	绿化 3157.02m ² （屋顶绿化按照 30% 折算绿地面积，折算后绿地面积为 2420.10m ² ），代征绿地绿化 1684m ² （由园区负责实施）	2019.12-2023.03
II 区（管线工程防治区）	植物措施	恢复绿化 5200m ²	2019.12-2023.03
III 区（施工临时设施防治区）	植物措施	项目区绿化 100m ²	2019.12-2023.03

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

临时措施监测以批复的水土保持方案为依据，结合实际施工进度、施工部位和施工工艺，通过收集施工、监理和计量资料获取。

4.3.2 设计情况

水保方案设计的水土保持临时防护措施有：临时排水、临时苫盖等。

临时防护措施设计及分年度实施情况见表 4-5。

水土保持临时防护措施设计情况一览表

表 4-5

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	临时防护措施	场地周围排水沟 385m，沉砂池 1 座，泥浆池 1 座，余方中转场 1 座，洗车平台 1 座	2019.12-2021.12
II 区（管线工程防治区）	临时防护措施	弃泥周转池 12 座，泥浆周转池 12 座，淤泥干化池 5 座，湿土排水 1 项，彩钢板拦挡 5000m，彩条布苫盖 6000m ²	2019.12-2021.12
III 区（施工临时设施防治区）	临时防护措施	-	2019.12-2021.12

4.3.3 临时措施实施情况

通过查阅施工、监理和计量资料，结合现场调查，工程实际施工时，泵站施工出入口布设洗车池，洗车池周边布设临时排水沟，泵站桩基施工区布设泥浆池，地下室开挖布设余方中转场。管线施工区顶管、沉管、管桥施工区域布设弃泥周转池、泥浆周转池、淤泥干化池等，施工临时排水采用湿土排水，施工区域采用彩钢板拦挡，临时堆土采用彩条布苫盖。

4.3.4 监测结果

工程实施的水土保持临时防护措施情况见表 4-6。

水土保持临时防护措施实施情况一览表

表 4-6

防治分区	措施类型	措施名称	施工年份
I 区（泵站工程防治区）	临时防护措施	场地周围排水沟 50m，余方中转场 1 座，泥浆池 1 座，洗车池 1 座。	2019.12-2023.03
II 区（管线工程防治区）	临时防护措施	弃泥周转池 10 座，泥浆周转池 10 座，淤泥干化池 5 座，湿土排水 1 项，彩钢板拦挡 3740m，彩条布苫盖 2000m ²	2019.12-2023.03
III 区（施工临时设施防治区）	临时防护措施	-	2019.12-2023.03

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场监测结合工程建设资料，项目建设区内各监测分区通过分阶段实施各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施，较好地起到了防治水土流失的效果，减轻了项目建设区内的土壤侵蚀情况。

工程水土保持措施监测结果见表 4-7。

水土保持措施实施情况汇总表

表 4-7

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际实施	实施时间	实施、运行情况
I 区（泵站工程防治区）	工程措施	雨水管网	m	282	282	2022.10-2022.12	已完成，运行效果良好
		绿化覆土	万 m³	0.14	0.14	2022.08-2022.10	已完成，运行效果良好
		钻渣清运	万 m³	1.00	1.15	2020.09-2020.12	已完成，运行效果良好
	植物措施	景观绿化	m²	2534.43	3157.02	2022.10-2022.12	已完成，植物措施需养护
		代征绿地绿化	m²	1684	1684	2022.10-2022.12	已完成，运行效果良好
	临时措施	临时排水沟	m	385	50	2020.09-2020.10	已完成，运行效果良好
		泥浆周转池	座	1	1	2020.09-2020.10	已完成，运行效果良好
		余方中转场	座	1	1	2021.01-2021.03	已完成，运行效果良好
		洗车平台	座	1	1	2020.09-2020.10	已完成，运行效果良好
	工程措施	表土剥离及回覆	万 m³	1.35	1.35	2020.07-2022.03	已完成，运行效果良好
复耕		m²	39690	39690	2020.09-2022.03	已完成，运行效果良好	
钻渣清运		万 m³	0.04	0.06	2020.07-2020.08-	已完成，运行效果良好	
II 区（管线工程防治区）	植物措施	绿化带恢复	m²	5200	5200	2020.07-2021.12	已完成，运行效果良好
		弃泥周转池	座	12	10	2020.08-2022.03	已完成，运行效果良好
	临时措施	泥浆周转池	座	12	10	2020.07-2021.09	已完成，运行效果良好
		淤泥干化池	座	5	5	2020.07-2021.09	已完成，运行效果良好
		临时排水	项	1	1	2020.07-2022.03	已完成，运行效果良好
		临时拦挡	m	5000	3740	2020.07-2021.12	已完成，运行效果良好
		临时苫盖	m²	6000	2000	2020.05-2021.12	已完成，运行效果良好
	植物措施	项目部绿化	m²	100	100	2020.01	已完成，运行效果良好
	III 区（施工临时设施防治区）						

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程的水土流失主要集中在施工准备期和施工期，由于场地平整、土方开挖回填、临时堆土等扰动和破坏了原地貌，使得土壤侵蚀模数超过容许土壤流失强度（ $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）；自然恢复期由于占地基本被硬化和植物措施覆盖，水土流失强度降低。

各阶段水土流失面积统计见表 5-1。

各阶段水土流失面积统计表

表5-1

施工时段		水土流失面积 (hm^2)	侵蚀类型	侵蚀原因
施工准备期	2019.12-2020.01	1.06	面蚀	清基改变原地貌，形成裸露地表和临时堆土
施工期	2020.01-2023.03	7.77	面蚀	场地土方开挖回填，临时占地布置等造成的地表裸露、土方堆放
自然恢复期	2023.04-2024.03	4.91	面蚀	土地整治和绿化工程发挥效益

5.2 土壤流失量

本工程土壤流失计算时段为 2019 年 12 月至 2024 年 3 月，监测范围为项目建设区，土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），并参考类似区域、类似项目施工、管理经验，结合现场调查确定。

经计算，本工程建设期产生的土壤流失总量约 540t，其中新增的土壤流失量约 510t，平均土壤侵蚀模数 $2317\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，扰动区域以轻度侵蚀为主。见表 5-2。

本工程土壤流失量表

表 5-2

分区	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² · a)
2019.12-2021.03	11	365	355	5048
2021.04-2021.06	2	15	13	622
2021.07-2021.09	4	37	33	1307
2021.10-2021.12	3	43	40	1178
2022.01-2022.03	3	32	29	824
2022.04-2022.06	3	25	22	644
2022.07-2022.09	2	12	10	341
2022.10-2022.12	1	6	5	244
2023.01-2023.03	1	2	1	91
2023.04-2024.03	1	3	2	137
合计	31	540	510	2317

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据施工资料显示，本工程外借方通过市场采购的方式获取，不设置取土场；余方外运消纳，未设置弃渣场。

5.4 水土流失危害

根据施工、监理和建设单位管理报告，本工程施工活动未发生水土流失危害事件，未对周边环境造成明显不利影响。

6 水土流失防治效果监测结果

根据已批复的《苍南县城珊溪引水工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准，水土流失防治目标见表 6-1。

水保方案设计水土流失防治目标表

表 6-1

防治指标	标准值（一级）		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	城市区	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	98			-	98
土壤流失控制比	-	0.9	+0.1		-	1
渣土防护率（%）	95	97		+1	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			-	25

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度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总水土流失面积的百分比。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

本工程建（构）筑物、绿化等布置实际共扰动土地面积 7.60hm²，均采取了硬化、绿化等防治措施，共治理土地面积 7.60hm²，代征绿地 0.17hm²也已施工绿化完毕，项目部移交给苍南县水务建设工程有限公司使用，由其负责防治。水土流失治理度大于 98%，达到方案的防治目标。

水土流失治理度一览（设计水平年）

表6-2

防治区	时段	扰动面积(hm ²)	水土流失防治面积(hm ²)						水土流失治理度(%)	
			水保措施防治面积			永久建筑物+硬化面积	水面面积	合计		
			工程措施	植物措施	小计				目标值	实际达到
I区(泵站工程防治区)	设计水平年	0.98	0	0.48	0.48	0.50	0	0.98	98	>98
II区(管线工程防治区)		6.54	3.97	0.52	4.49	1.92	0.13	6.54	98	>98
III区(施工临时设施防治区)		0.25	0	0	0	0.25	0	0.25	98	>98
总目标		7.77	3.97	1.00	4.90	2.42	0.13	7.77	98	>98

注：泵站工程防治区植物措施含代征绿地面积 0.17hm²。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比指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。

项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。目前，经过采取各项水土保持措施进行防治之后，项目区的蓄水保土能力得到了恢复和改善，现状平均土壤侵蚀模数为 400t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.25，达到方案的防治目标。

土壤流失控制比一览（设计水平年）

表6-3

防治区	时段	土壤容许流失量(t/km ² ·a)	治理后平均土壤流失强度(t/km ² ·a)	土壤流失控制比	
				目标值	实际达到
I区(泵站工程防治区)	设计水平年	500	400	1.0	1.25
II区(管线工程防治区)		500	400	1.0	1.25
III区(施工临时设施防治区)		500	400	1.0	1.25
总目标		500	400	1.0	1.25

6.3 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。

本工程挖方综合利用，尽量在项目区内消纳，余方和临时堆土 11.18 万 m³，外运到龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场，控制了弃渣流失，实际拦渣量 11.18 万 m³，渣土防护率大于 98%，达到方案的防治目标。

渣土防护率一览（设计水平年）

表6-4

防治区	时段	堆渣量（万 m ³ ）			实际拦渣量（万 m ³ ）			渣土防护率（%）	
		临时堆土	工程弃渣	合计	临时堆土	工程弃渣	合计	目标值	实际达到
I 区（泵站工程防治区）	设计水平年	0	3.86	3.86		2.21	2.21	98	>98
II 区（管线工程防治区）		5.98	6.88	12.86	6.70	2.27	8.97	98	>98
III 区（施工临时设施防治区）		0	0	0	0	0	0	-	-
总目标		5.98	10.74	16.72	6.70	4.48	11.18	98	>98

6.4 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。

本工程表土剥离量为 1.35 万 m³，剥离表土全部用于后期复耕及绿化回填，表土保护率大于 92%，达到方案的防治目标。

表土保护率一览（设计水平年）

表6-5

防治区	时段	表土剥离量（万 m ³ ）	综合利用量（万 m ³ ）	表土保护率（%）	
				目标值	实际达到
I 区（泵站工程防治区）	设计水平年	-	-	-	-
II 区（管线工程防治区）		1.35	1.35	92	>92
III 区（施工临时设施防治区）		-	-	-	-
总目标		1.35	1.35	92	>92

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目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面积的百分比。

本工程范围内实际可绿化面积 1.00hm²，通过景观绿化，林草植物措施面积达到 1.00hm²，林草植被恢复率大于 98%。

林草植被恢复率一览（设计水平年）

表6-6

防治区	时段	可恢复植被面积（hm ² ）	林草植被面积（hm ² ）	林草植被恢复率（%）	
				目标值	实际达到
I 区（泵站工程防治区）	设计水平年	0.48	0.48	98	>98
II 区（管线工程防治区）		0.52	0.52	98	>98
III 区（施工临时设施防治区）		-	-	-	-
总目标		1.00	1.00	98	>98

6.6 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。

工程区内采取的林草植物措施面积 1.00hm²，项目区总面积为 7.77hm²，林草覆盖率为 26%，达到 25%的防治目标。

林草覆盖率一览（设计水平年）

表6-7

防治区	时段	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)	
				目标值	实际达到
I 区（泵站工程防治区）	设计水平年	0.98	0.48	25	49%
II 区（管线工程防治区）		2.57	0.52	25	20%
III 区（施工临时设施防治区）		0.25	0	25	0
总目标		3.80	1.00	25	26%

注：根据《生产建设项目水土流失防治标准（GB/T 50434-2018）》，恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除，项目区扣除复耕面积为 7.77-3.97=3.80hm²。

本工程水土流失防治效果汇总见表 6-8。

工程水土流失防治效果

表 6-8

项 目	计算过程	方案目标值	验收指标	评估结果
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积 / 总水土流失面积	98	>98	达标
土壤流失控制比	容许土壤流失量 / 治理后每平方公里年平均土壤流失量	1	1.25	达标
渣土防护率 (%)	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣和临时堆土总量	98	>98	达标
表土保护率 (%)	保护的表土数量 / 可剥离表土总量	92	>92	达标
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 / 可恢复林草植被面积	98	>98	达标
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积 / 总面积	25	26	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据现场监测结合项目管理、施工和监理资料，本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 7.77hm^2 ，较水保方案设计的水土流失防治责任范围面积减少，主要是临时占地减少。

工程实际挖方 11.18万 m^3 ，其中表土 1.35万 m^3 、土方 8.62万 m^3 、钻渣 1.21万 m^3 。填方 6.89万 m^3 ，其中表土 1.49万 m^3 、土方 5.21万 m^3 、石方 0.19万 m^3 。综合利用方 6.70万 m^3 ，其中表土 1.49万 m^3 、土方 5.21万 m^3 。借方 0.19万 m^3 ，均为石方。余方 4.48万 m^3 ，其中土方 3.27万 m^3 、钻渣 1.21万 m^3 。借方量 0.19万 m^3 ，委托当地经销商外购获得。余方外运至龙港新城建筑渣土、泥浆消纳场。

通过对本工程水土流失调查和分析，截至 2024 年 3 月，本工程建设期产生的土壤流失总量约 540t ，其中新增的土壤流失量约 510t ，平均土壤侵蚀模数 $2317\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，扰动区域以轻度侵蚀为主。

工程各项水土保持措施实施后，工程建设造成的各水土流失区域均得到有效的治理和改善，工程水土流失治理面积 7.77hm^2 ，水土流失治理度大于 98%；土壤流失控制比达到 1.25；渣土防护率大于 98%；表土保护率大于 92%；可恢复植被面积 0.94hm^2 ，林草植被恢复率大于 98%，林草覆盖率达到 26%，各项防治指标均达到了水保方案中设计的防治目标。

7.2 水土保持措施评价

水土保持监测工作既是对工程水土流失状况和水土保持措施实施情况进行反映及说明，也是对水土保持方案的流失预测和防治方案进行评价，进一步促进水保方案编制水平，减少开发建设项目对生态环境造成的破坏。

工程采取的防治措施中，排水系统可以减少因降雨导致的裸露面侵蚀；永久占地绿化，可以改善项目区景观效果；施工结束后，恢复临时占地原地貌利用类型。

总体来看，本工程采取的水土流失防治措施和效果显著，项目区人为水土流

失得到有效控制，施工期间水土流失总体危害较小，达到防治效果。水土保持措施防治效果评价见表 7-1。

水土保持措施防治效果评价表

表 7-1

措施类型	实施内容	完成的工程量	适宜性	防治效果	运行情况
工程措施	雨水管网	282m	较好	较好	良好
	绿化覆土	0.14 万 m ³	较好	较好	良好
	钻渣清运	1.21 万 m ³	较好	较好	良好
	表土剥离及回覆	1.35 万 m ³	较好	较好	良好
	复耕	39690m ²	较好	较好	良好
植物措施	景观绿化	3157.02m ²	较好	较好	良好
	代征绿地绿化	1684m ² （由园区实施）	较好	较好	良好
	绿化带恢复	5200m ²	较好	较好	良好
	项目部绿化	100m ²	较好	较好	良好
临时措施	临时排水沟	50m	较好	较好	良好
	泥浆周转池	11 座	较好	较好	良好
	余方中转场	1 座	较好	较好	良好
	洗车平台	1 座	较好	较好	良好
	弃泥周转池	10 座	较好	较好	良好
	淤泥干化池	5 座	较好	较好	良好
	临时排水	1 项	较好	较好	良好
	临时拦挡	3740m	较好	较好	良好
	临时苫盖	2000m ²	较好	较好	良好

截至 2024 年 3 月，项目区水土保持治理达标情况见表 7-2。

水土流失防治指标

表7-2

项 目	目标值	治理效果	评估结果
水土流失治理度（%）	98	>98	达标
土壤流失控制比	1	1.25	达标
渣土防护率（%）	98	>98	达标
表土保护率（%）	92	>92	达标
林草植被恢复率（%）	98	>98	达标
林草覆盖率（%）	25	26	达标

总体来看，苍南县城珊溪引水工程采取的水土流失防治措施和效果显著，项目区人为水土流失基本得到控制，施工结束后，水土流失强度降低到容许范围以内。施工期间水土流失总体危害较小，达到防治效果。

7.3 监测三色评价结论

本工程监测三色评价结论为绿色。三色评价计算结果见表 7-3。

水土保持监测三色评价计算表

表 7-3

监测时段		得分	三色评价结论
施工期	2021.04-2021.06	90	绿色
	2021.07-2021.09	94	绿色
	2021.10-2021.12	94	绿色
	2022.01-2022.03	94	绿色
	2022.04-2022.06	94	绿色
	2022.07-2022.09	94	绿色
	2202.10-2202.12	98	绿色
	2023.01-2023.03	98	绿色
自然恢复期	2023.04-2024.03	98	绿色
平均分		94.89	绿色

7.4 存在问题及建议

在施工过程中，主体工程采取了一系列的水土保持防治措施，对于控制施工

期土壤流失，减少施工对环境的负面影响起到了较好的效果，但景观绿化区域，杂草较多，需加强养护。

目前，项目部已移交苍南县水务建设工程有限公司使用，由其负责后续管理及防治等。

7.5 综合结论

苍南县城珊溪引水工程建设单位对建设期间的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案。在施工过程中采取了排水工程、绿化等防护措施，各项防治指标均能达到水土保持方案报告书中的防治目标。目前已完成的防治措施运行良好，对于防治人为水土流失起到了较好的作用。

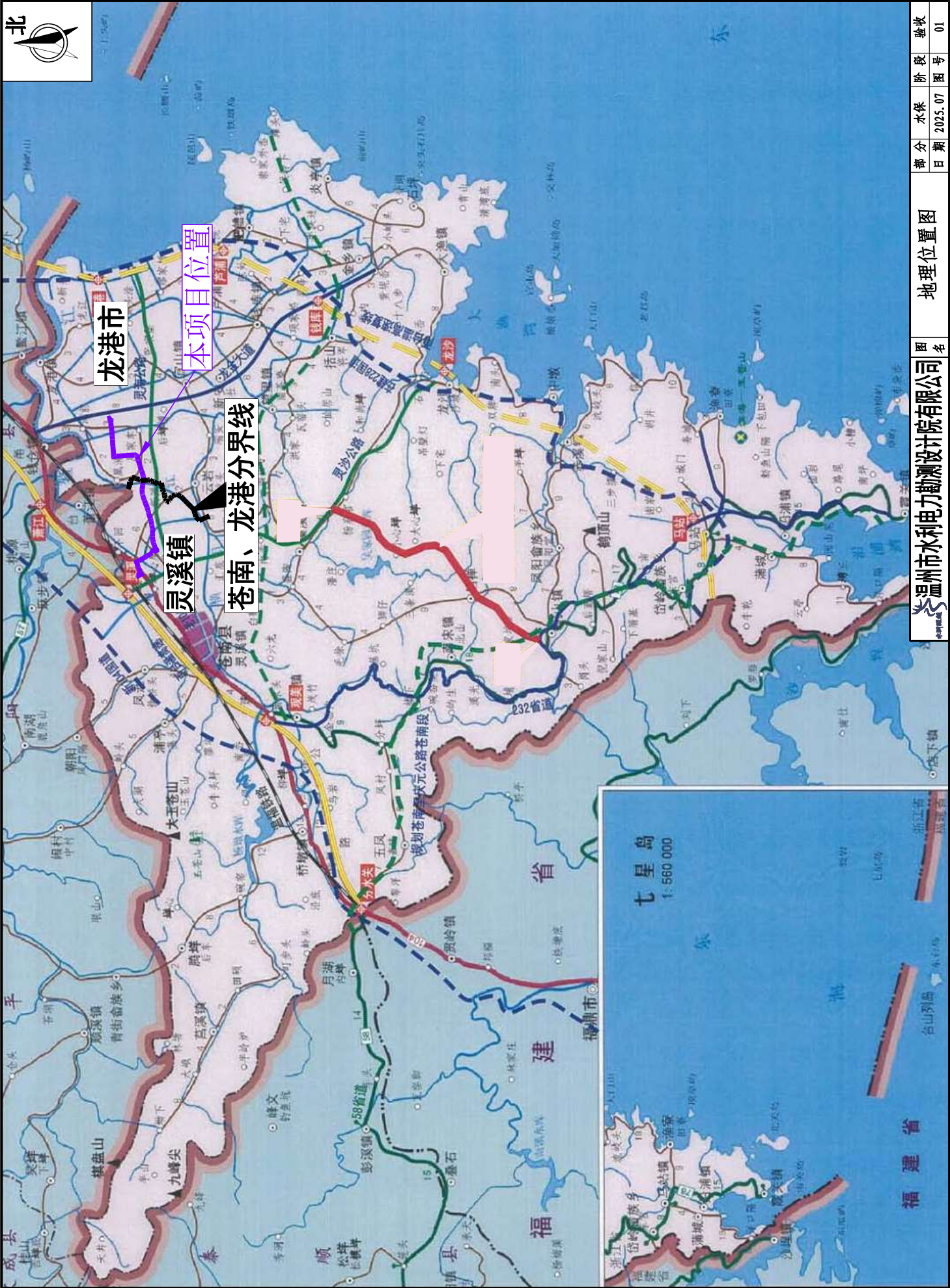
在项目建设过程中，施工单位基本能够贯彻以防为主、防治结合的方针，施工时尽量减少新增占地，优化施工工艺，充分利用开挖方，减少弃渣。施工结束后及时清理临时设施。

综合分析，本工程按照水土保持方案并结合工程实际，采取了部分防治措施，减少了因工程建设造成的新增水土流失，起到了较好的生态效益和社会效益。

附表

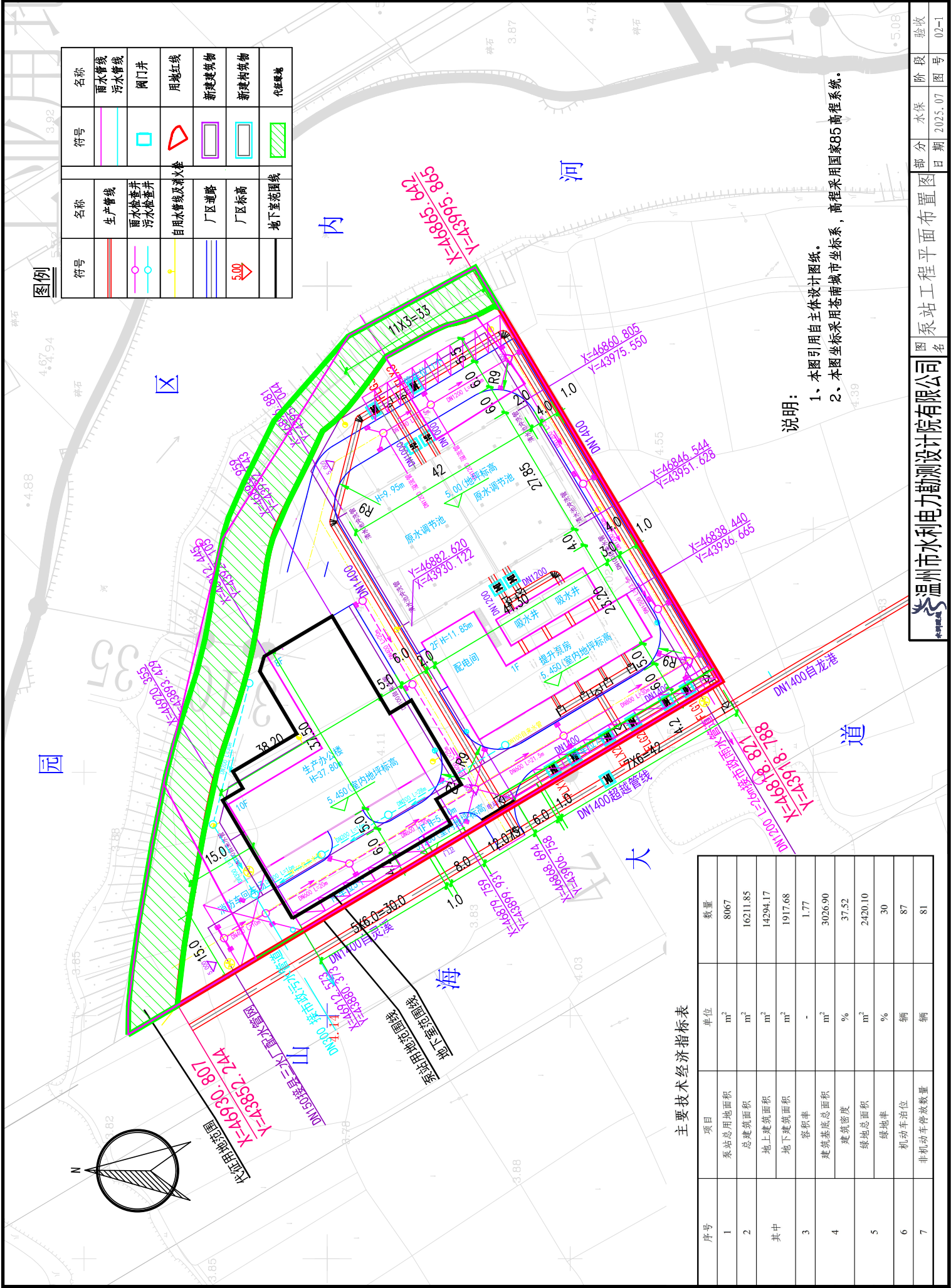
水土保持监测特性表

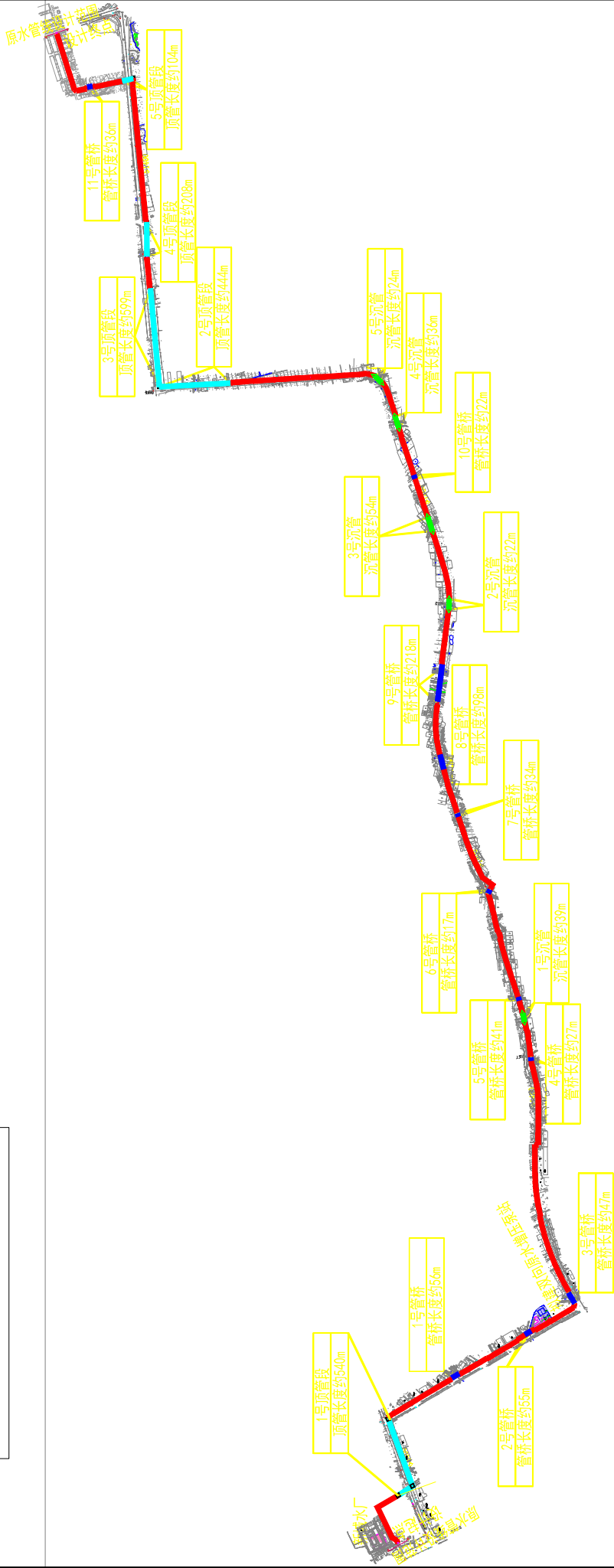
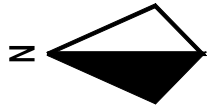
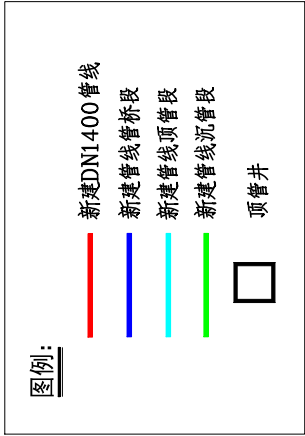
主体工程主要技术指标											
项目名称		苍南县城珊溪引水工程									
建设规模	本次工程规模定位 15 万 m ³ /d，工程等别为 V 等，包括（1）双向输水泵站规模为 15 万 m ³ /d；（2）灵溪至龙港输水管道，管径为 DN1400，管道长度约为 12.55km。			建设单位、联系人			温州公用事业发展集团苍南水务有限公司蒋贤钾				
				建设地点			苍南县灵溪镇、龙港市				
				所属流域			鳌江流域				
				工程总投资			27317.74 万元				
				工程总工期			24 个月				
水土保持监测指标											
监测单位			温州市水利电力勘测设计院有限公司			联系人及电话		郝玉梅			
自然地理类型			亚热带季风气候区			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		地面观测、资料收集			2.防治责任范围监测		地面观测			
	3.水土保持措施情况监测		地面观测、资料收集			4.防治措施效果监测		地面观测、巡查、走访			
	5.水土流失危害监测		巡查、走访、公众调查			水土流失背景值		400t/km ² •a			
方案设计防治责任范围			7.79hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a			
水土保持投资			523.26 万元			水土流失目标值		400t/km ² •a			
防治措施				监测分区		工程措施		植物措施		临时措施	
				I 区-泵站工程防治区		表土剥离及回覆 0.12 万 m ³ ，雨水管网 282m，绿化覆土 0.14 万 m ³ ，钻渣泥浆清运 1.15 万 m ³		景观绿化 2420.10m ² ，代征绿地 1684m ² （由园区负责实施）		场地周围排水沟 385m，沉砂池 1 座，泥浆池 1 座，余方中转场 1 座，洗车平台 1 座	
				II 区-管线工程防治区		表土剥离及回覆 1.23 万 m ³ ，复耕 39690m ² ，钻渣泥浆清运 0.30 万 m ³		-恢复绿化 5200m ²		弃泥周转池 12 座，泥浆周转池 8 座，淤泥干化池 5 座，湿土排水 1 项，彩钢板拦挡 5000m，彩条布苫盖 6000m ²	
				III 区施工临时设施防治区		场地平整 4500m ²		项目区绿化 100m ² ，撒播草籽 1500m ²		临时绿化 50m ² ，泥浆周转池 1 座	
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	> 98	防治措施面积	4.97hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.80hm ²	扰动土地总面积	7.77hm ²	
		土壤流失控制比	1	1.25	防治责任范围面积		7.77hm ²	水土流失总面积		7.77hm ²	
		渣土防护率	98	> 98	工程措施面积		3.97	容许土壤流失量		500t/km ² •a	
		表土保护率	92	> 92	植物措施面积		1.00hm ²	监测土壤流失情况		400t/km ² •a	
		林草植被恢复率	98	> 98	可恢复林草植被面积		1.00hm ²	林草类植被面积		1.00hm ²	
		林草覆盖率	27	26	实际拦挡弃渣量		11.18 万 m ³	总弃渣量		4.48 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		各项防治指标均达到水土保持方案报告书书中的防治目标。								
	总体结论		本工程实施的水土保持措施合理有效，达到竣工验收条件								
主要建议		加强对绿化植被的后期养护和管理，保证存活率和生长效果									



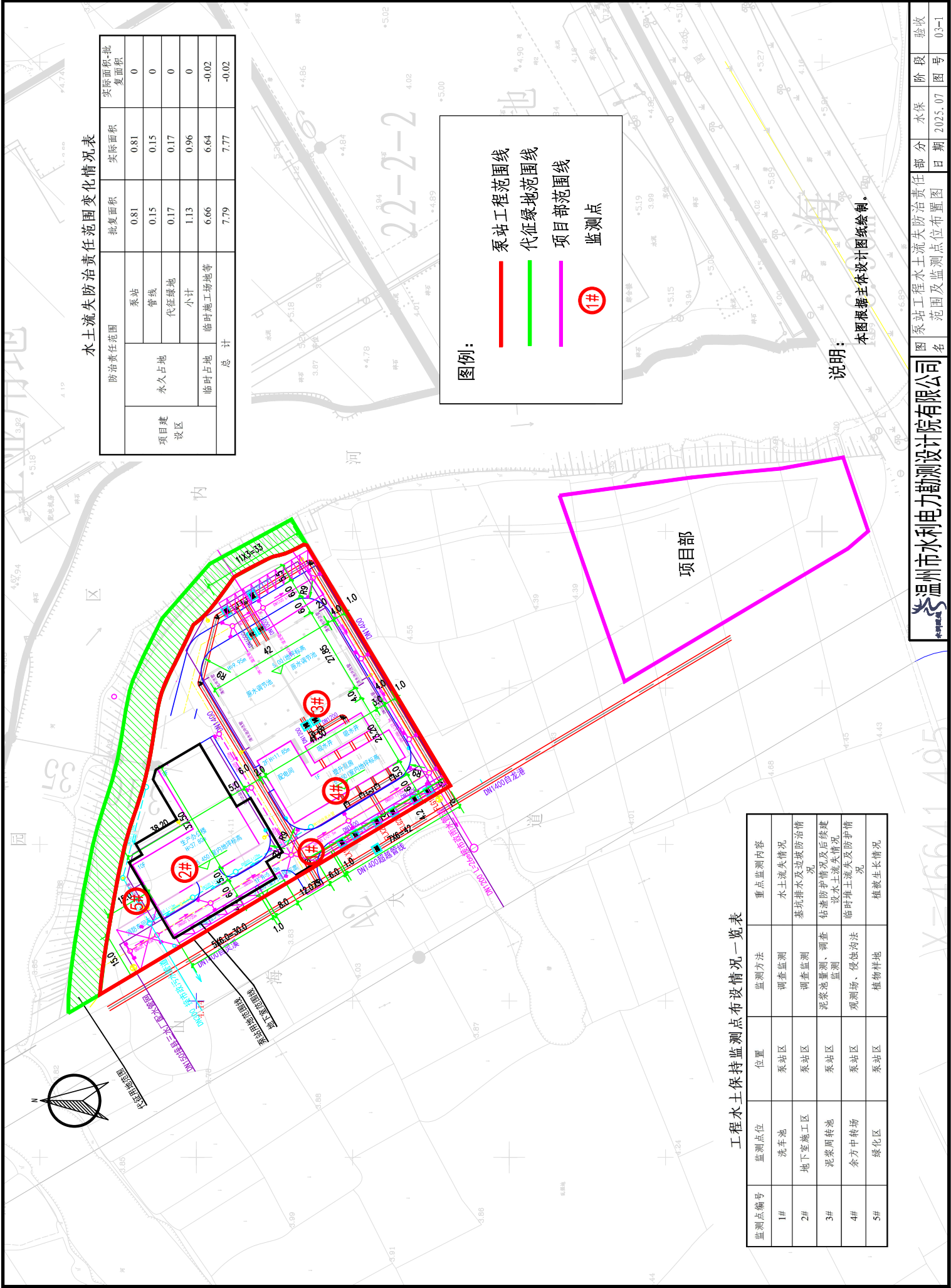
主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量
1	泵站总用地面积	m ²	8067
2	总建筑面积	m ²	16211.85
其中	地上建筑面积	m ²	14294.17
	地下建筑面积	m ²	1917.68
3	容积率	-	1.77
4	建筑基底总面积	m ²	3026.90
	建筑密度	%	37.52
5	绿地总面积	m ²	2420.10
	绿地率	%	30
6	机动车停车位	辆	87
7	非机动车停放数量	辆	81



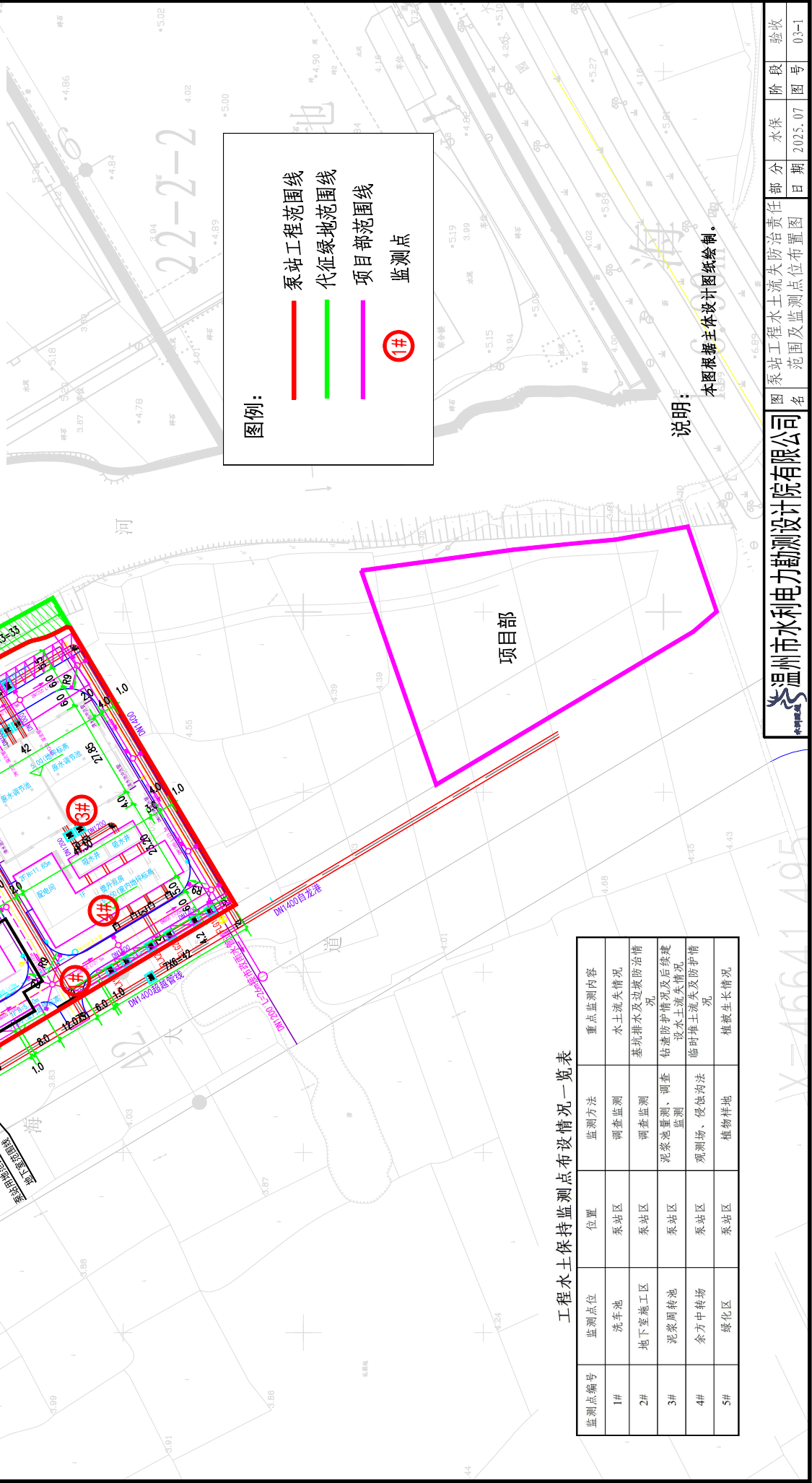


说明：
1、本图引用自主体设计图纸
2、本图坐标采用温州城市2000 坐标系，高程采用国家85 高程系统。



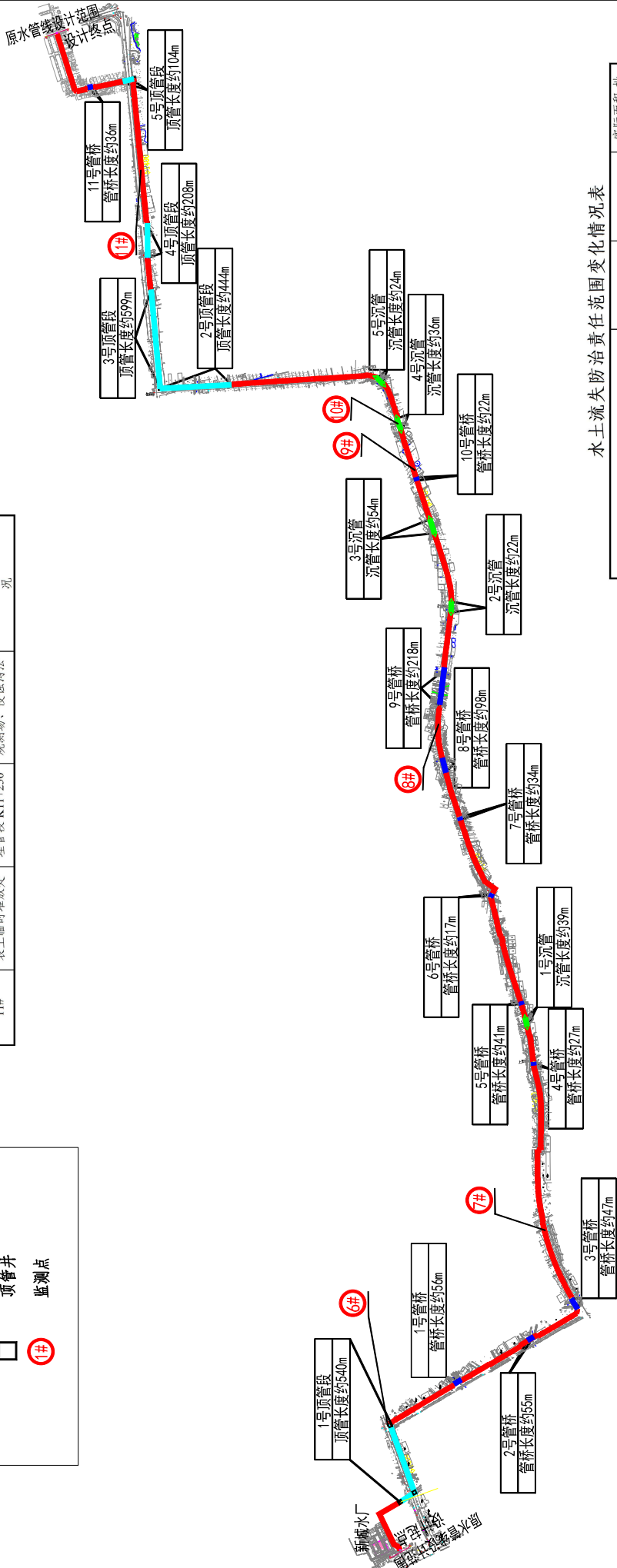
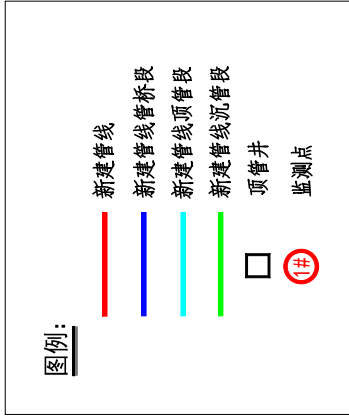
水土流失防治责任范围变化情况表

防治责任范围		批复面积	实际面积	实际面积比 复面积
项目建 设区	泵站	0.81	0.81	0
	管线	0.15	0.15	0
	代征绿地	0.17	0.17	0
	小计	1.13	0.96	0
临时占地		6.66	6.64	-0.02
总 计		7.79	7.77	-0.02



工程水土保持监测点布设情况一览表

监测点编号	监测点位置	监测方法	重点监测内容
6#	弃泥周转池	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况、钻渣流失情况
7#	绿化带	植物样地	植被生长情况
8#	泥浆周转池	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况、钻渣流失情况
9#	开挖沟槽	调查监测	沟槽排水及水土流失情况
10#	淤泥干化池	泥浆池量测、调查监测	钻渣防护情况、钻渣流失情况
11#	表土临时堆放处	观测、调查	临时堆土流失及防护情况



水土流失防治责任范围变化情况表

防治责任范围		批复面积	实际面积	实际面积、批复面积
项目建 设区	永久占地	0.81	0.81	0
	管线	0.15	0.15	0
	代征绿地	0.17	0.17	0
临时占地	小计	1.13	0.96	0
	临时施工场地等	6.66	6.64	-0.02
	总计	7.79	7.77	-0.02

说明：
本图根据主体设计图纸绘制。