

# 泸 213 井地面集输工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司  
监测单位：重庆信博水利工程设计有限公司

二〇二六年三月



密 级：内部资料  
签 发 人：陈玉林  
版 次：终版（备案版）  
签发日期：2026 年 3 月

# 泸 213 井地面集输工程 水土保持监测总结报告

## 保密声明

本成果属内部资料，仅限于合同指定的项目使用，知识产权为重庆信博水利工程设计有限公司拥有。未经知识产权拥有者书面授权，不得翻印、翻录、传播或他用。对于侵权行为将保留追究其法律责任的权利。

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司

（联系人：李涛 联系电话：19938801887）

监测单位：重庆信博水利工程设计有限公司

（联系人：吴霞 联系电话：17323973508）



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：重庆信博水利工程设计有限公司  
法定代表人：陈玉林  
单位等级：★★★ (3星)  
证书编号：水保监测(37)字第 20230008 号  
有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

本资质证书仅用于泸213井地面集输工程水土保持监测使用

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 10 月

监测单位：重庆信博水利工程设计有限公司

地址：重庆市渝北区龙溪街道红叶路 99 号 1 幢 24 楼

联系人：吴霞

联系电话：17323973508

电子邮箱：1284572813@qq.com

邮政编码：401120

泸 213 井地面集输工程


# 水土保持监测总结报告


责任页


(重庆信博水利工程设计有限公司)




批 准：陈玉林 (高级工程师) 


核 定：陈玉林 (高级工程师) 

审 查：牛青霞 (高级工程师) 

校 核：陈子熙 (工程师) 

项目负责人：吴霞 (工程师) 

参加人员：封雷 (工程师) (文本) 

郑文霞 (工程师) (图纸绘制) 

## 目 录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况 .....	5
1.2 水土保持工作情况 .....	23
1.3 监测工作实施情况 .....	24
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>29</b>
2.1 扰动土地情况 .....	29
2.2 取料弃渣 .....	29
2.3 水土保持措施 .....	30
2.4 水土流失情况 .....	31
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>33</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	33
3.2 取、弃土（石、料）监测结果 .....	33
3.3 土石方流向情况监测结果 .....	34
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>36</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	36
4.2 植物措施监测结果 .....	40
4.3 临时措施监测结果 .....	43
4.4 水土保持措施防治效果 .....	47
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>49</b>
5.1 水土流失面积 .....	49
5.2 土壤流失量 .....	49
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	52
5.4 水土流失危害 .....	52
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>53</b>
6.1 水土流失治理度 .....	53
6.2 土壤流失控制比 .....	53
6.3 渣土防护率 .....	54
6.4 表土保护率 .....	54
6.5 林草植被恢复率 .....	54
6.6 林草覆盖率 .....	55

6.7 水土保持治理达标评价 .....	55
<b>7 结论.....</b>	<b>56</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	56
7.2 水土保持措施评价 .....	57
7.3 三色评价及结论 .....	57
7.4 存在问题及建议 .....	59
7.5 综合结论.....	59
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>60</b>
8.1 附件.....	60
8.2 附图.....	60

## 前言

泸 213 井地面集输工程（以下简称“本项目”）位于四川省自贡市富顺县长滩镇、泸州市江阳区通滩镇境内，由四川页岩气勘探开发有限责任公司（以下简称“建设单位”）投资建设，属新建建设类项目，主要建设内容包括：新建泸 213 井站 1 座，泸 213 井站依托原泸 213 井钻井平台新建设备，站内主要进行井口模块、2 井式除砂橇、1 井式分离计量橇、DN150 清管出站阀组橇、放空模块、仪表风橇等设施的建设；新建泸 213 井站~泸 215 井站 DN150 集气管道 1 条，管线设计总长 8.25km，实际敷设长度 8.07km；管道采用 L360N PSL2 无缝钢管，直管段规格为  $\phi 168.3 \times 6.3$ ，热弯段管道规格为  $\phi 168.3 \times 7.1$ ，管道设计长度 8.25km，水平长度 8.07km，其中自贡市富顺县段长 4.12km，泸州市江阳区段长 3.95km，设计规模  $10 \times 10$  万  $m^3/d$ ，集气管道与通信光缆同沟敷设。

本项目批复占地面积  $7.69hm^2$ ，其中永久占地面积  $0.69hm^2$ ，临时占地  $7.00hm^2$ ；经调查统计实际总占地面积  $7.69hm^2$ ，其中永久占地面积  $0.69hm^2$ ，临时占地  $7.00hm^2$ ；本项目批复土石方开挖总量为  $4.31$  万  $m^3$ （含表土剥离  $0.48$  万  $m^3$ ），土石方回填总量为  $4.31$  万  $m^3$ （含表土回铺  $0.48$  万  $m^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方，无永久弃渣产生，不设置弃渣场、弃土场。经调查统计实际土石方开挖总量为  $4.31$  万  $m^3$ （含表土剥离  $0.48$  万  $m^3$ ），土石方回填总量为  $4.31$  万  $m^3$ （含表土回覆  $0.48$  万  $m^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方，无永久弃渣产生，不设置弃渣场、弃土场。

本项目总投资 2923 万元，其中土建投资 870 万元，批复水土保持投资 161.56 万元，水土保持补偿费 9.997 万元已足额缴纳。

工程工期：本工程实际建设工期为 2023 年 4 月至 2026 年 3 月，总工期持续 36 个月，实际土建工期为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月（管道工程）和 2026 年 3 月（站场工程），实际土建工期 10 个月。

本项目所在区域位于沱江下游省级水土流失重点治理区，不属于国家级水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准等级为西南紫色土区建设类项目一级标准，区域土壤侵蚀强度以轻度为主，水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀、沟蚀，容许土壤流失量为  $500t/km^2 a$ 。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部第53号发布）等法律法规和文件的规定，建设单位委托重庆信博水利工程设计有限公司（以下简称“本公司”）开展本项目水土保持监测工作。

接受委托后，本公司成立了监测项目组，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，结合《泸213井地面集输工程水土保持方案报告书》及批复，以及部分施工技术资料，于2024年5月编制完成《泸213井地面集输工程水土保持监测实施方案》，监测期间组织有关技术人员对现场进行了多次调查，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，并依据项目实际情况布置了6个监测点位，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行全面调查监测，于2024年5月完成《泸213井地面集输工程水土保持监测季度报告》（2023年第2季度、第3季度、第4季度和2024年第1季度），于2024年7月完成了《泸213井地面集输工程水土保持监测季度报告》（2024年第2季度），后续分别于每季度首月完成上一期季报编制及报送工作；截止2026年3月下旬，共计完成监测实施方案1期，监测季度报告11期。通过现场实地监测工作，截止监测期末，本项目水土保持措施实施基本到位，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标均达到批复水土保持方案确定的防治目标值。

现场调查监测完成之后，监测项目组及时对监测获得的数据进行了深入细致分析和讨论，并按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求编写完成了《泸213井地面集输工程水土保持监测总结报告》。

在本项目水土保持监测总结报告编制过程中，得到了主管部门、建设单位以及施工、监理等单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		泸 213 井地面集输工程								
建设规模		建设单位、联系人及电话			四川页岩气勘探开发有限责任公司 李涛/19938801887					
		建设地点			四川省自贡市富顺县长滩镇、泸州市江阳区通滩镇					
		所属流域			长江流域					
		工程总投资			2923 万元					
		工程总工期			本工程实际建设工期为 2023 年 4 月至 2026 年 3 月，总工期持续 36 个月，实际土建工期为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月（管道工程）和 2026 年 3 月（站场工程），实际土建工期 10 个月。					
水土保持监测指标										
监测单位		重庆信博水利工程设计有限公司			联系人及电话		吴霞/17323973508			
自然地理类型		丘陵			防治标准		西南紫色土区一级标准			
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		无人机低空遥感调查			2.防治责任范围监测		无人机低空遥感调查		
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、资料查阅			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		无人机低空遥感调查			水土流失背景值		1105 t/km <sup>2</sup> .a		
方案设计防治责任范围		7.69hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> .a			
实际水土保持投资		117.27 万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> .a			
防治措施	分区		工程措施			植物措施		临时措施		
	站场工程区		/			/		彩条布苫盖 550m <sup>2</sup>		
	管道工程区	平缓段区		表土剥离 0.30m <sup>3</sup> 、土地整治 5.39hm <sup>2</sup>			撒播草籽 0.63hm <sup>2</sup> 、栽植灌木 7013 株		彩条布苫盖 3000m <sup>2</sup> 、无纺布苫盖 4500m <sup>2</sup>	
		顺坡段区		表土剥离 0.08m <sup>3</sup> 、土地整治 0.74hm <sup>2</sup>			撒播草籽 0.37hm <sup>2</sup> 、栽植灌木 4110 株		填土编织袋拦挡 120m、彩条布苫盖 2000m <sup>2</sup> 、无纺布苫盖 3100m <sup>2</sup>	
		横坡段区		表土剥离 0.05m <sup>3</sup> 、土地整治 0.38hm <sup>2</sup> 、截水沟（土质）350m			撒播草籽 0.12hm <sup>2</sup> 、栽植灌木 1250 株		填土编织袋拦挡 450m、彩条布苫盖 1000m <sup>2</sup> 、无纺布苫盖 900m <sup>2</sup>	
		顶管穿越区		表土剥离 0.05m <sup>3</sup> 、土地整治 0.18hm <sup>2</sup>			/		临填土编织袋拦挡 300m、彩条布苫盖 500m <sup>2</sup>	
堆管场区		土地整治 0.14hm <sup>2</sup>			/		/			
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	水土流失治理度		97	99.72	治理达标面积	7.24hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.43hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	7.26hm <sup>2</sup>
	土壤流失控制比		1.0	1.04	监测土壤流失情况		479t/km <sup>2</sup> a	允许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> a
	渣土防护率		92	99.76	实际拦挡量		4.30 万 m <sup>3</sup>	临时堆土量		4.31 万 m <sup>3</sup>
	表土保护率		92	100.00	保护的表土数量		0.48 万 m <sup>3</sup>	可剥离表土总量		0.48 万 m <sup>3</sup>

## 前言

林草植被恢复率	97	98.24	林草类植被面积	1.12hm <sup>2</sup>	可恢复林草植被面积	1.14hm <sup>2</sup>
林草覆盖率	25	56	植物措施面积	1.12hm <sup>2</sup>	防治责任范围面积	7.69hm <sup>2</sup> (含复耕 5.69hm <sup>2</sup> )
水土保持治理达标评价	截止监测期末,本项目区内水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标均已达到批复的水土保持方案确定的防治目标值,基本满足水土保持要求。					
总体结论	根据监测情况,建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治,基本完成了水土保持方案确定的各项防治任务。总体上发挥了较好的水土保持作用,已建成的各项水土保持措施运行良好。					
主要建议	<p>①建设单位应加强水土保持监测法律法规执行力度,做好项目生态恢复,在今后工作中及时开展水土保持监测工作,确保各项措施实施,做好“三同时”的工作要求。</p> <p>②加强现有水土保持植物措施养护工作,对栽植的灌木进行幼林抚育。</p> <p>③加强与地方水行政主管部门联系,继续落实水土保持相关政策。</p>					

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 建设项目概况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 地理位置

本项目位于四川省自贡市富顺县长滩镇、泸州市江阳区通滩镇境内，其中泸 213 井位于自贡市富顺县长滩镇胡观村 6 组，泸 215 井位于泸州市江阳区通滩镇田湾村 1 组，具体地理位置详见附图 1。

##### 1.1.1.2 基本内容

项目名称：泸 213 井地面集输工程

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司

项目类型：建设类项目

项目性质：新建

建设内容：新建泸 213 井站 1 座，泸 213 井站依托原泸 213 井钻井平台新建设备，站内主要进行井口模块、2 井式除砂橇、1 井式分离计量橇、DN150 清管出站阀组橇、放空模块、仪表风橇等设施的建设；新建泸 213 井站~泸 215 井站 DN150 集气管道 1 条；管道采用 L360N PSL2 无缝钢管，直管段规格为  $\phi 168.3 \times 6.3$ ，热弯段管道规格为  $\phi 168.3 \times 7.1$ ，管道设计长度 8.25km，水平长度 8.07km，其中自贡市富顺县段长 4.12km，泸州市江阳区段长 3.95km，设计规模  $10 \times 10$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，集气管道与通信光缆同沟敷设。

工程占地：本项目批复占地面积  $7.69\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $0.69\text{hm}^2$ ，临时占地  $7.00\text{hm}^2$ 。经调查统计实际总占地面积  $7.69\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $0.69\text{hm}^2$ ，临时占地  $7.00\text{hm}^2$ 。

工程投资：本项目总投资 2923 万元，其中土建投资 870 万元，水土保持方案批复的水土保持投资 161.56 万元，实际水土保持投资约 117.27 万元。

土石方量：本项目批复的土石方开挖总量为  $4.31$  万  $\text{m}^3$ （含表土剥离  $0.48$  万  $\text{m}^3$ ），土石方回填总量为  $4.31$  万  $\text{m}^3$ （含表土回铺  $0.48$  万  $\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方，无永久弃渣产生，不设置弃渣场、取土场。经调查统计实际土石方开挖总量为  $4.31$  万  $\text{m}^3$ （含表土剥离  $0.48$  万  $\text{m}^3$ ），土石方回填总量为  $4.31$

万  $\text{m}^3$  (含表土回覆 0.48 万  $\text{m}^3$ )，土石方挖填平衡，无余方无借方，无永久弃渣产生，不设置弃渣场、取土场。

工程工期：本工程建设内容包括站场工程和管道工程两部分，原计划施工工期为 2023 年 4 月至 2024 年 4 月，总工期 13 个月。其中管道工程敷设时间为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月，工期 9 个月，按期完工。本工程包含的站场工程主要依托泸 213 井钻井工程(另外单独开展的水土保持方案，批复文号(富行审投[2022]13 号))进行建设，泸 213 井钻井工程井场共计规划 8 口井，包括评价井 1 口和开发井 7 口。先期实施的井口为泸 213 井评价井，建设内容包括钻井、压裂、试油并最终确定油气井产能。由于钻井平台土建完成后基本不扰动地表施工，因此泸 213 井钻井工程于 2023 年 12 月完成水土保持设施自主验收，并于 2024 年 1 月 30 日取得水土保持设施自主验收报备回执((富水务)验收回执[2024]第 6 号))。本工程站场建设内容主要在泸 213 井压裂试油完成确定产能后安装采气设备。由于泸 213 井钻井测试气源条件优异，2024 年 2 月建设单位按中石油部署，实施同平台扩建泸 201H4 平台 4 口先导试验井，计划 4 口井建成后与泸 213 井同期投产。2024 年 5 月至 2025 年 3 月，实施泸 201H4 平台 4 口井钻井施工，为保障其连续钻进，泸 213 井压裂、试油延后实施，因此造成站场工程延期。2025 年 3 月至 2026 年 1 月，平台井主要进行压裂、试油施工。目前压裂试油完成，2026 年 3 月进行设备安装，尚未投产，目前涉及土建施工的设备安装均已完成，后续收尾设备安装不涉及土建施工，不产生地表扰动。因此站场工程土建工期为 2026 年 3 月，工期 1 个月。

综上，本工程实际建设工期为 2023 年 4 月至 2026 年 3 月，总工期持续 36 个月，实际土建工期为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月(管道工程)和 2026 年 3 月(站场工程)，实际土建工期 10 个月。

### 1.1.1.3 项目组成

本项目建设内容主要包括站场工程、管道工程。

#### (一) 站场工程

新建泸 213 井站 1 座，设计规模为  $10 \times 10$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，主要在泸 213 井钻井工程修建的钻井平台内修建泸 213 井无人值守井站 1 座，在站内安装井口模块、除砂橇、分离计量橇、清管出站阀组橇、放空模块、仪表风橇等设备，同时依托钻

井工程修建的应急池作为采出液池，保留钻井工程修建的进场道路作为井站对外交通。站场占地面积  $0.53\text{hm}^2$ 。

## （二）管道工程

### （1）管道工程基本情况

管道工程建设内容为新建泸 213 井站~泸 215 井站集气管道 1 条，集气管道与通信光缆同沟敷设。集气管道设计压力  $8.5\text{MPa}$ ，采用 L360N PSL2 无缝钢管，直管段规格为  $\phi 114.3\times 6.3$ ，热弯段规格为  $\phi 114.3\times 7.1$ ，设计规模  $10\times 10$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

集气管道全线设计长度  $8.25\text{km}$ ，水平长度  $8.07\text{km}$ ，其中位于自贡市富顺县境内段管道水平长度  $4.12\text{km}$ ，位于泸州市江阳区境内段管道水平长度  $3.95\text{km}$ 。

### （2）管道走向

管道工程起始于自贡市富顺县长滩镇胡观村 6 组的泸 213 井站西南侧，起点桩号 C1（坐标： $105.2327318\text{E}$ ， $28.9476185\text{N}$ ）出站后向南敷设到达老湾子后向西敷设经过玉坟沟、狮子山进入泸州市江阳区通滩镇境内（地区交界点，桩号 C11，坐标： $105.2206351\text{E}$ ， $9414360\text{N}$ ），再向南敷设经过六块田、梨子湾、李子湾到达长山岭后再次进入自贡市富顺县长滩镇境内（桩号 C24 处，坐标： $105.1999687\text{E}$ ， $28.9395826\text{N}$ ），先向西敷设到达土地湾，再向西南方向敷设经过新草房、穿越 S207 省道到达狮子岭（地区交界点，桩号 C46，坐标： $105.1841436\text{E}$ ， $28.9271800\text{N}$ ）后再次进入泸州市江阳区通滩镇境内，向南敷设到达骑龙坳后，再向西南方向敷设止于泸州市江阳区通滩镇田湾村 1 组的泸 215 井站西南侧（桩号 C64，坐标： $105.1792164\text{E}$ ， $28.9137395\text{N}$ ）。

### （3）管道工程竖向布置

管道起点（桩号 C1）处海拔  $255.00\text{m}$ ，终点（桩号 C64）处海拔  $325.80\text{m}$ ；管道经过最高点为桩号 C48 处，海拔  $344.40\text{m}$ ，管道经过最低点为桩号 C1 处，海拔  $255.00\text{m}$ 。管道沿途最大高差为  $89.40\text{m}$ 。

### （4）管道沿线地表植被分布及敷设形式

管道工程途经四川省自贡市富顺县、泸州市江阳区共计两个区（县级市），总长  $8.07\text{km}$ ，其中自贡市富顺县境内长  $4.116\text{km}$ ，泸州市江阳区境内长  $3.952\text{km}$ 。管道沿线地貌类型主要为耕地、林地、草地、园地、工矿仓储用地、交通运输用地和水域及水利设施用地等。管道工程平缓段（含穿越段）共计  $6660\text{m}$ ，顺坡段

共计 923m，横坡段共计约 485m。

### (5) 管道穿越工程

管道穿越主要包括水域（鱼塘、沟渠穿越）穿越及公路穿越。经统计，本工程穿越鱼塘 1 处、沟渠 5 处，穿越乡村公路 24 处。

#### 1) 水域穿越

本工程涉及的水域穿越主要为鱼塘、沟渠穿越，项目沿线沟渠、鱼塘开挖穿越共 6 处/60m。鱼塘、沟渠穿越均根据穿越处水文条件、水流形态，设置护坡、护底等水工保护措施施工结束后根据原占地情况恢复原地貌。

#### 2) 公路穿越

本工程穿越道路 24 次，其中 9 处道路采用顶管穿越，套管规格采用 DRCP III1000×2000，套管顶管操作坑尺寸 5m×5m，深度根据管沟埋深确定。顶管施工作业场地两侧占地约 200m<sup>2</sup>；其余道路穿越采用开挖加套管保护的穿越方式，套管规格采用 RCP III600×2000。套管制管标准均符合《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）。套管内采用细砂满填，套管两端采用砖砌封堵。

带套管穿越公路时，套管顶距公路顶面的距离≥1.2m，距公路边沟底面的距离≥1m，套管应伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m。

管道穿越道路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度应大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。穿越公路在取得公路主管部门的许可后方可实施，采用随自然地形沟埋方式通过。开挖穿越段按照原道路标准进行恢复。

### (三) 堆管场工程

根据批复的水土保持方案，本项目根据管道施工作业需要，沿线共设置 4 处堆管场，总占地面积 0.14hm<sup>2</sup>。

根据现场调查和资料统计，本项目实际建设过程中，集气管道施工过程中共设置 4 个临时堆管场，堆管场总占地面积为 0.14hm<sup>2</sup>。堆管场占地主要为旱地和园地，地势较平，仅进行地形微平整和临时占压，未进行土石方挖填施工。

#### 1.1.1.4 工程占地

根据水土保持方案及批复，经调查核实，本项目总占地面积为 7.69hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.69hm<sup>2</sup>，临时占地 7.00hm<sup>2</sup>。按照《土地利用现状分类》

(GB/T21010-2017)划分,其中旱地 2.77hm<sup>2</sup>,水田 2.58hm<sup>2</sup>,乔木林地 0.61hm<sup>2</sup>,竹林地 0.34hm<sup>2</sup>,其他林地 0.15hm<sup>2</sup>,其他园地 0.46hm<sup>2</sup>,其他草地 0.08hm<sup>2</sup>,采矿用地 0.41hm<sup>2</sup>,城镇村道路用地 0.23hm<sup>2</sup>,坑塘水面 0.01hm<sup>2</sup>,沟渠 0.05hm<sup>2</sup>。

根据行政区划分析统计,本项目在自贡市富顺县总占地面积 4.16hm<sup>2</sup>,根据占地性质划分,永久占地 0.63hm<sup>2</sup>,临时占地 3.53hm<sup>2</sup>。按照土地利用现状划分,其中旱地 1.34hm<sup>2</sup>,水田 1.20hm<sup>2</sup>,乔木林地 0.45hm<sup>2</sup>,竹林地 0.20hm<sup>2</sup>,其他林地 0.15hm<sup>2</sup>,其他园地 0.17hm<sup>2</sup>,其他草地 0.03hm<sup>2</sup>,采矿用地 0.41hm<sup>2</sup>,农村道路用地 0.17hm<sup>2</sup>,坑塘水面 0.01hm<sup>2</sup>,沟渠 0.03hm<sup>2</sup>。本项目在泸州市江阳区总占地面积 3.53hm<sup>2</sup>,根据占地性质划分,永久占地 0.06hm<sup>2</sup>,临时占地 3.47hm<sup>2</sup>。根据土地利用现状划分,其中旱地 1.43hm<sup>2</sup>,水田 1.38hm<sup>2</sup>,乔木林地 0.16hm<sup>2</sup>,竹林地 0.14hm<sup>2</sup>,其他园地 0.29hm<sup>2</sup>,其他草地 0.05hm<sup>2</sup>,农村道路用地 0.06hm<sup>2</sup>,沟渠 0.02hm<sup>2</sup>。

根据现场调查和资料统计,由于方案介入时本项目已全部扰动,因此本项目实际占地面积与方案批复面积保持一致。本项目实际总占地面积 7.69hm<sup>2</sup>,其中永久占地 0.69hm<sup>2</sup>,临时占地 7.00hm<sup>2</sup>,较批复阶段总占地面积无变化,

本项目占地情况详见下表。

表 1.1-1 批复占地面积统计表（按项目组成） 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		耕地			林地				园地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地			占地性质		合计
		旱地	水田	小计	乔木林地	竹林地	其他林地	小计	其他园地	其他草地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	小计	永久	临时	
站场工程										0.41	0.12				0.53		0.53	
管道工程	平缓段	1.95	2.50	4.45	0.27	0.20	0.15	0.62	0.40	0.02		0.11	0.01	0.05	0.06	0.10	5.56	5.66
	横坡段	0.27		0.27	0.07	0.05		0.12		0.03					0.04	0.38	0.42	
	顺坡段	0.37		0.37	0.27	0.09		0.36		0.03					0.02	0.74	0.76	
	顶管穿越段	0.09	0.08	0.17					0.01							0.18	0.18	
	小计	2.68	2.58	5.26	0.61	0.34	0.15	1.10	0.41	0.08		0.11	0.01	0.05	0.06	0.16	6.86	7.02
堆管场		0.09		0.09					0.05							0.14	0.14	
合计		2.77	2.58	5.35	0.61	0.34	0.15	1.10	0.46	0.08	0.41	0.23	0.01	0.05	0.06	0.69	7.00	7.69

表 1.1-2 实际占地面积统计表（按项目组成） 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		耕地			林地				园地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地			占地性质		合计
		旱地	水田	小计	乔木林地	竹林地	其他林地	小计	其他园地	其他草地	采矿用地	农村道路	坑塘水面	沟渠	小计	永久	临时	
站场工程										0.41	0.12				0.53		0.53	
管道工程	平缓段	1.95	2.50	4.45	0.27	0.20	0.15	0.62	0.40	0.02		0.11	0.01	0.05	0.06	0.10	5.56	5.66
	横坡段	0.27		0.27	0.07	0.05		0.12		0.03					0.04	0.38	0.42	
	顺坡段	0.37		0.37	0.27	0.09		0.36		0.03					0.02	0.74	0.76	
	顶管穿越段	0.09	0.08	0.17					0.01							0.18	0.18	
	小计	2.68	2.58	5.26	0.61	0.34	0.15	1.10	0.41	0.08		0.11	0.01	0.05	0.06	0.16	6.86	7.02
堆管场		0.09		0.09					0.05							0.14	0.14	
合计		2.77	2.58	5.35	0.61	0.34	0.15	1.10	0.46	0.08	0.41	0.23	0.01	0.05	0.06	0.69	7.00	7.69

### 1.1.1.5 土石方平衡

#### (一) 批复土石方挖填方量

根据水土保持方案及批复，本项目共剥离表土面积  $1.66\text{hm}^2$ ，表土剥离厚度  $25\sim 30\text{cm}$ ，剥离表土共计  $0.48$  万  $\text{m}^3$ 。表土主要在管道工程管沟开挖区域及穿越工程施工场地范围内剥离，施工结束后全部回铺。

根据水土保持方案及批复，本项目土石方开挖方量  $4.31$  万  $\text{m}^3$ （自然方，下同，含表土剥离  $0.48$  万  $\text{m}^3$ ），总填方量  $4.31$  万  $\text{m}^3$ （含表土回铺  $0.48$  万  $\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡，无借方和弃方，不设取土场和弃土场，不设弃渣场。

本项目批复土石方平衡表见表 1.1-3。

表 1.1-3 批复土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	工程区	挖方			填方			调出		调入		弃方				借方	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	去向	数量	来源	小计	土石方	表土	去向	土石方	来源
1	站场工程	0.03	0.03		0.03	0.03											
2	管道工程	4.28	3.80	0.48	4.28	3.80	0.48										
3	堆管场																
合计		4.31	3.83	0.48	4.31	3.83	0.48										

注：表中土石方均为自然方。

## (二) 实际表土保护

根据现场调查和资料统计,本项目实际对管道工程施工作业带管沟开挖区域和顶管穿越段施工场地区域进行表土剥离。

管沟开挖前,主体工程已对施工作业带内平缓段、顺坡段和横坡段占地范围内管沟开挖区域的可剥离表土采取剥离保护措施,剥离表土面积共计  $1.48\text{hm}^2$ ,剥离厚度  $25\sim 30\text{cm}$ ,剥离表土量  $0.43\text{万 m}^3$ 。表土与一般土石方在施工作业带沿管沟一侧分开临时堆放。对管道工程顶管穿越段施工作业场地范围内可剥离表土采取剥离保护措施,剥离表土面积共计  $0.18\text{hm}^2$ ,剥离厚度  $30\text{cm}$ ,剥离表土量  $0.05\text{万 m}^3$ ,就近临时堆放于施工作业带内。

管沟回填后,主体工程已将平缓段、顺坡段和横坡段剥离表土就近回覆至管沟开挖区域进行土地整治,表土回覆面积  $1.48\text{hm}^2$ ,回覆厚度  $25\sim 30\text{cm}$ ,表土回覆量  $0.43\text{万 m}^3$ 。顶管穿越段工程完工后,主体工程已将顶管穿越段施工作业场地剥离表土回覆至顶管穿越段施工场地区域进行土地整治,表土回覆面积  $0.18\text{hm}^2$ ,回覆厚度  $30\text{cm}$ ,表土回覆量  $0.05\text{万 m}^3$ 。土地整地后原耕地、园地范围复耕,林地恢复植被。

## (三) 实际土石方平衡

根据现场调查和资料统计,本项目实际土石方开挖方量  $4.31\text{万 m}^3$  (含表土剥离  $0.48\text{万 m}^3$ ),总填方量  $4.31\text{万 m}^3$  (含表土回覆  $0.48\text{万 m}^3$ ),土石方挖填平衡,无借方和弃方,不设取土场和弃土场,不设弃渣场。实际土石方平衡表见表 1.1-4。

表 1.1-4 实际土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	工程区	挖方			填方			调出		调入		弃方				借方	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	去向	数量	来源	小计	土石方	表土	去向	土石方	来源
1	站场工程	0.03	0.03		0.03	0.03											
2	管道工程	4.28	3.80	0.48	4.28	3.80	0.48										
3	堆管场																
合计		4.31	3.83	0.48	4.31	3.83	0.48										

注：表中土石方均为自然方。

### 1.1.1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据批复的水土保持方案，本项目占地范围内不涉及村民房屋拆迁和移民安置，仅涉及 2 座坟墓、5 根电线杆拆迁，建设单位已通过货币补偿的方式解决，由专项设施归属单位实施，水土流失防治责任属相应的个人及实施单位，未纳入本次防治责任范围。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1.1.2.1 地形地貌

##### （一）区域地貌

自贡市富顺县地处四川盆地南部，地势西北高，东南低，主要为丘陵地貌。县域地表丘陵错综起伏，主要形态为馒头形丘陵、方山丘陵和高台丘陵。丘陵间，冲、沟、塆、坳、沟谷纵横切割。县境海拔在 300 米~350 米之间，最高点在安溪镇尖山坡，为 597.6 米；最低点在长滩镇沱江出境处，为 241 米。

泸州市江阳区地貌由河谷、丘陵、山地组成。整个地势东南高、西北低。平均海拔 280 米。海拔最高点方山镇雪顶山，高度 649 米。最低点弥陀镇沙鱼，高度 220 米，相对高差 429 米。地形呈哑铃状，地貌属盆地浅一中丘区，以丘陵地貌类型为主，具有“八丘一坝一分水”的地貌特征。

##### （二）项目区地貌

根据主体工程岩土工程勘察报告及现场勘查，项目区属丘陵地貌，管道经过最高点为桩号 C48 处，海拔 344.40m，管道经过最低点为桩号 C1 处，海拔 255.00m，管道沿途最大高差为 89.40m，地形坡角一般为 5°~15°。坡体地层主要为第四系全新统残坡积粉质粘土和侏罗系中统沙溪庙组泥岩夹砂岩，呈互层或夹层状产出，坡面多呈斜坡和阶梯状，坎高一般 1~5m，局部可达 5~10m，陡坡、陡坎、陡崖处多基岩出露。地表植被多为高粱、玉米、水稻及经济作物。

#### 1.1.2.2 地质

##### （一）区域地质

自贡市富顺县地处四川盆地南部，县域地质北部系自流井凹陷南缘，东南部属川东帚状褶皱束，华蓥山褶断带的西南延伸部分，沉积岩层巨厚，褶皱舒缓，有褶皱构造和断裂构造 19 个。从构造体系上看，南侧的梯子岩背斜、青山岭背

斜、邓井关背斜以及长滩坝向斜、喻家寺向斜、同心寨向斜等属华夏系构造体系，而中部及背部各构造形迹形成时期略晚。

泸州市江阳区位于大地构造新华夏构造体系川东褶皱带的南延部分西侧分支、华蓥山帚状褶皱群、黄瓜山西背斜南西端、云锦山向斜北东翼，岩层呈单斜状产出。构造运动不强烈，地质构造较为简单，地层近倾角不大，变形微弱，以长轴背、向斜构造为特点。构造运动以整体性、间歇性的微弱隆升为特征，无明显差异性构造运动。

## （二）项目区地质

### （1）地质构造及岩性

根据主体工程岩土工程勘察报告、区域地质资料，构成勘察区主要地层为：第四系全新统耕植层（ $Q_4^{pd}$ ）耕土，第四系人工堆积层（ $Q_4^{ml}$ ）素填土，第四系全新统坡残积（ $Q_4^{dl+el}$ ）粉质黏土及侏罗系沙溪庙组（ $J_{2s}$ ）泥质砂岩。现自上而下将各类岩石的野外特征描述如下：

#### 1) 第四系

耕土（ $Q_4^{pd}$ ）：褐色，稍湿，由耕作土组成，含植物根系及少量泥质砂岩角砾，结构松散，层厚约 0.40~0.60m，勘察区域均有分布。素填土（ $Q_4^{ml}$ ）：褐色，松散，稍湿，主要成分为泥质砂岩碎块石，棱角状，一般粒径 20-40cm，最大 50cm，呈中等风化状，以粉质黏土充填，系近期人工堆积而成，层厚约 0.50~2.50m，井架基础和循环系统区域有分布。

### （3）水文地质条件

#### ①地下水类型

项目区地下水类型主要为红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，项目区域大部分地区构造微弱，岩层缓倾，约 3~6 度，在长期的地质作用中形成了较为稳定的风化带，风化带内较发育的裂隙系统为地下水提供了储集空间，而下部弱风化的岩体又起到了相对隔水作用，地下水赋存条件较好。风化带孔隙裂隙水一般为潜水，地下水埋深多在 2.1~7.6m 之间。红层地下水埋藏于浅部砂、泥岩风化带裂隙之中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙储集为主，孔隙储集次之，局部地区，兼有溶蚀孔隙、裂隙储水，属潜水类型，部分微具承压，上部淡水带往往储集在风化裂隙里，埋藏浅，一般埋深在 40m 以内。

根据区域水文地质资料及本次水文地质勘查显示，区域红层风化带厚度一般不超过 60m，含水层厚度一般 20~40m，在不同地形部位有所区别。在丘（山）顶，特别是平缓山脊（丘坡），风化较深，谷坡风化深度与岩层组合及地形坡度有关。但通常是由软硬相间的岩层组成阶梯状谷坡，井场越宽，谷坡越缓，其风化带厚度越大，也越利于地下水的富集。沟底风化深度一般不大。

### ②含水岩层（组）及富水性

风化带孔隙裂隙水含水层在区内分布面积较广，井场周边主要为侏罗系中统上沙溪庙组地层为主，岩性以泥岩及砂质泥岩为主，占 90% 以上，间夹有透镜体砂岩。泸 213 井站周边地下水含水岩组为侏罗系中统上沙溪庙组红层砂泥岩风化带孔隙裂隙水，泥岩性软，具失水开裂特征，浅表易于形成风化裂隙，虽然裂隙微细短小，但裂隙众多，互相穿插切割形成密集网状裂隙带。结合附近井场周边钻孔数据，区域风化带厚度一般不超过 60m，含水层厚度 20~40m，含水层渗透系数 0.15m/d，据资料，枯季径流模数 0.3~0.5L/s km<sup>2</sup>。根据抽水试验结果，单孔涌水量 100~500m<sup>3</sup>/d，水量中等。

### ③地下水补给、径流、排泄条件

区内基岩裂隙水由大气降水和地表水体渗入补给，补给条件受裂隙发育程度、地形地貌特点、降雨及地表水体分布等因素控制。区内风化带网状裂隙水区，裂隙发育度稍差，吸收地面补给水的能力较弱。区内基岩裂隙因受风化带裂隙发育程度和丘陵地形条件的制约，一般不能构成区域性径流与循环，总体处于分散补给、分散排泄状态，故富集条件较差。区内地下水排泄均具有就近排泄的特点，排泄方式主要有：水平径流排泄、人工开采排泄两种。

泸 213 井站所在评价范围内地下水主要接受大气降水补给。基岩风化裂隙水的运动受地形起伏和裂隙、溶孔等组成的孔隙裂隙导水系统的控制。在泸 213 井站所在评价范围中，地下水由丘坡向沟谷运动，汇集于沟谷流入下游河流。

泸 213 井站地下水排泄方式主要有：1) 水平径流排泄：发生在该评价范围内的沟口、以地下径流的方式流入下游；2) 人工开采排泄：区内部分居民以地下水为生活水源，取水方式主要为分散式居民饮用水井。

### (4) 地震参数

1536 年 3 月 19 日（明嘉靖十五年二月二十八日丑时）在西昌北发生一次震

级为 7½级地震，其宏观震中在西昌新华一带，震中烈度为X度。这次地震对工程线路的地震影响烈度为VI度。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 3 及表 5.1.4-2 和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），自贡市富顺县抗震烈度为 7 度，地震加速度为 0.1g，地震分组为第二组，通滩镇地震动峰值加速度 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期 0.40s。泸州市江阳区抗震烈度为 6 度，地震分组为第一组。长滩镇地震动峰值加速度 0.05g。地震动加速度反应谱特征周期 0.35s。

#### （5）不良地质

根据主体工程岩土工程勘察报告，勘察期间场地范围内未发现滑坡、危岩、崩塌、地面沉降、泥石流、岩溶等不良地质作用和地质灾害，无埋藏的河道、沟浜、墓穴、地下暗河、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

### 1.1.2.3 气象

#### （一）自贡市富顺县

富顺县气候属四川盆地亚热带季风湿润气候区，具有冬温、春暖、夏热、秋凉、湿润和日照少、无霜期长的气候特点。

#### （1）气温

根据富顺县气象站实测资料统计，富顺县年平均气温 18.0℃，其中 1998 年最高为 18.9℃，1967 年最低为 17.2℃。年极端最高气温 40.1℃。全年 7、8 月最热，月平均 27.1℃，基本无酷热。年极端最低气温-2.1℃，最冷 1 月份，月平均 7.7℃，无严寒。全年无霜期 351 天，极端最低气温小于 0℃的年平均日数约 1 天。极端最高气温大于 30.0℃的年均日数 73.9 天，大于 35.0℃的年均日数 12.4 天，大于等于 10℃积温 5834.3℃。

#### （2）降水量及雨季时段

根据富顺县气象站实测资料统计，富顺县境年平均降水量 1078.5 毫米。根据《关于发布自贡市暴雨强度公式（修订）的通知》（自住建发〔2017〕108 号），自贡市 5 年重现期 10min 降雨强度为 2.06mm/min。

#### （3）蒸发量

根据 1980-2005 年实测资料统计，富顺县蒸发量累年平均 1028.6 毫米，比降水量少 49.9 毫米。7 月蒸发量最大，8 月次之，分别为 150.2 毫米和 146.7 毫米。

12 月份蒸发量最小，仅 28.0 毫米。

(4) 无霜期

富顺县境年均霜日 2 天，历年平均无霜期 351 天。

(5) 风

富顺县境年平均风速 1.8 米/秒。累年各月静风（0 米/秒天气）最多，主导风向为北风，统计年间（43 年）出现大于 17.0 米/秒（八级）大风 57 次。

(6) 雨季时段

富顺县雨季为 5 月~9 月。

(7) 其他

富顺县境无最大冻土深度，风季时段等内容。

(二) 泸州市江阳区

项目所在地属亚热带湿润气候区，南部山区立体气候明显。气温较高，日照充足，雨量充沛，四季分明，无霜其长，温、光、水同季，季风气候明显，春秋季节暖和，夏季炎热，冬季不太冷。由于青藏高原、秦巴山岭、云贵高原的屏障作用，全市形成了不同的小气候区。大气环流影响：主要受北方大陆干冷季风与南方海洋暖湿季风交替活动的影响。冬半年主要受苏联西伯利亚和蒙古到新疆一带东南下的大陆干冷空气团的控制。夏半年主要受西太平洋副热带高压和青藏高原高压控制。

(1) 气温

根据江阳区气象站实测资料统计，江阳区多年平均气温为 17.8℃，高低年间相差值为 1.8℃；最冷月（一月）年均气温 7℃左右，最热月（七月）平均温度 27.5℃，年较差（最热月与最冷月平均气温之差）约为 20.5℃，大于等于 10℃积温为 5648℃。

(2) 相对湿度

江阳区多年平均相对湿度为 83%。

(3) 风力和风向

江阳区主导风向为西南风，平均风速 1.3 米/秒，最大风速 15 米/秒。

(4) 降雨量及降雨时段

根据江阳区气象站实测资料统计，江阳区多年平均降雨量 1142.3mm,根据泸

州市暴雨强度公式，泸州市 5 年重现期 10min 降雨强度为 2.08mm/min。

(5) 蒸发量

江阳区年蒸发量 1019.6mm，主要集中在 7、8、9 月。

(6) 无霜期

江阳区多年无霜期为 350 天。

(7) 其他

江阳区无最大冻土深度、大风日数。

项目区气象要素特征统计见表 1.1-5。

表 1.1-5 本项目所在区域工程地质条件参数统计表

气象要素		单位	自贡市富顺县	泸州市江阳区
气温	多年平均	°C	18.0	17.8
	极端最高	°C	40.1	40.2
	极端最低	°C	-2.1	-2.4
	大于等于 10°C 积温	°C	5834.3	5648
降雨	多年降水量	mm	1078.5	1142.3
	5 年重现期 10min 降雨强度	mm/min	2.06	2.08
风	多年平均风速	m/s	1.8	1.3
	主导风向	/	北	西南
年蒸发量		mm	1028.6	1019.6
年无霜期		d	351	350
雨季		月	5~9	5~9

### 1.1.2.4 水文

(一) 自贡市富顺县

富顺县河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，再折东南流入泸州，境内河段长 94km，年平均径流量每秒 350m<sup>3</sup>。境内有釜溪河（荣溪）、石灰溪、大城河（锡溪）等一级支流 60 条，镇溪河等二级支流 120 条，三级以下小支流 147 条，形成以沱江为骨架的水系网。大小溪河 327 条。其中，主河道 10 千米以上，流域面积 30 平方千米以上 22 条；主河道 50 千米以上，流域面积 100 平方千米以上 3 条。

(二) 泸州市江阳区

江阳区水资源丰富，长江斜贯中部。年平均降水量 1067.0 毫米，地表水资源量 29200 万立方米，地下水资源量 5699 万立方米。根据泸州市水文站提供的

长江水文地质资料：该段长江汛期洪水上涨始于6月初，下落止于10月末，长达5个月，7~9月为高水位持续期，常有洪峰出现，其洪峰最高值基本发生在7~8月。长江水位年变化幅度为223.14~243.44m，每年洪、枯水位变幅>10.00m，历史上最大洪、枯水位变幅20.30m，长江段20年一遇洪水水位防洪标准为239.41m和50年一遇洪水水位防洪标准为240.74m。

本项目沿线区域水体属沱江水系。沱江为长江上游一级支流，发源于川西北九顶山南麓，绵竹市断岩头大黑湾。南流到金堂县赵镇接纳沱江支流——毗河、青白江、湔江及石亭江等四条上游支流后，穿过龙泉山金堂峡，经简阳市、资阳市、资中县、内江市等至泸州市汇入长江，全长712km，流域面积 $3.29 \times 10^4 \text{km}^2$ 。从源头至金堂赵镇为其上游，称绵远河；从赵镇起至河口称沱江；河床宽150~300m，枯洪水位变幅4~19m，多年平均径流492mm，河口平均流量 $455 \text{m}^3/\text{s}$ ，最枯期流量 $6.72 \text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 $351 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中岷江补给约占33.4%。勘察期间河水面宽132m，水深10~15m，流速0.8m/s。

根据项目设计资料及现场踏勘，本项目管线不穿越河流，不涉及饮用水源地等地表水环境保护目标。

### 1.1.2.5 土壤

#### (一) 自贡市富顺县

富顺县土壤主要由新冲积、老冲积、夹关组、蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组、自流井群、须家河组等8个母质组成。其中，侏罗系沙溪庙组分布在中、低丘地区，面积最大，约占总面积69.28%。有水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土四大土类，以水稻土类为主，约占总面积30%。

#### (二) 泸州市江阳区

江阳区内土壤主要是水稻土、紫色土、新积土和黄壤。水稻土、紫色土占耕地土壤面积的93%。中偏酸性土壤居多，土壤深度在0cm~60cm之间，沙壤适宜，肥力较高，宜种性强。江阳区土壤4个土类如下：水稻土类：包括3个土属，遍及全区，水稻土水湿作用较深，土层深厚，水、热、气肥稳定，养分有效性高，适合水稻栽种。水稻土占耕地面积的83%。②紫色土类：包括两个土属，分布于丘陵区，矿物质含量丰富，宜种范围广，是旱地作物的主要种植地区。据现场调查，项目区土壤类型主要为紫色土和水稻土，表土可剥离范围主要为耕地、园地

和林草地等。项目占地范围内表土分布厚度约 0.25~0.30m，其中耕地、园地表土厚度在 0.30m 左右，林草地区域表土厚度在 0.25m 左右。

### 1.1.2.6 植被

#### (一) 自贡市富顺县

富顺县境内森林多为人工更新造林或宜林荒山人工造林，成片森林面积约占辖区面积 20%，分布在琵琶、安溪、长滩、永年、童寺、怀德、板桥等乡镇，主要树种有马尾松、杉、大头茶、丝栗、火炬松、湿地松、油茶等。2021 年全县森林总面积 3.19 万公顷，森林覆盖率 31.95%，富顺县植被类型为四川盆地东部的湿润常绿阔叶林，项目区林草覆盖率为 15.53%。

#### (二) 泸州市江阳区

江阳区森林植被属亚热带常绿阔叶林区，树种资源较为丰富。境内植被类型主要是人工林及次生林，基本无天然林。林地组成单一，疏幼林、残次林较多，生物多样性群落结构简单。

根据现场调查，本项目占地类型包括主要为耕地、园地和林草地，耕地地表覆盖物主要为水稻、玉米、油菜及季节性蔬菜等农作物。园地种植有柑橘、香蕉等经济作物，林地主要以柏树、竹子、马桑及杂木林为主，分布白茅草、狗牙根、细叶结缕草等草种。项目区林草覆盖率约为 15.53%。

### 1.1.2.7 水土保持

#### (1) 水土保持敏感区

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

#### (2) 水土流失现状

根据《全国水土保持区划(试行)》及《四川省水土保持规划》(2015—2030 年)，富顺县、江阳区县属西南紫色土区(一级区)——川渝山地丘陵区(二级区)——四川盆地南部中低丘土壤保持区(三级区)——盆南中丘、低丘土壤保持区(省级区)，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据项目区地貌类型、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子确定，项目区水土流失类型为水力侵蚀，强度为轻度，土壤侵蚀模

数为 1105t/(km<sup>2</sup> a)。

### (3) 水土保持情况

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防治区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号），四川省泸州市江阳区和自贡市富顺县均不属于国家级水土流失重点治理区和水土流失重点预防区；根据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号），泸州市江阳区和自贡市富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持管理

为切实搞好水土保持工作，建设单位通过加强领导和组织管理，成立了专职机构，设置了专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任。将水土保持工程纳入了主体工程管理中，要求各施工单位严格按照四川省水利厅准予许可的水土保持方案进行施工，要求施工单位就施工中遇到的问题，及时向各项目组、工程设计单位、方案编制单位进行技术咨询和反映。

### 1.2.2 水土保持制度落实情况

#### 1.2.2.1 水土保持初步设计

2022年10月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司接受委托开展泸213井地面集输工程初步设计工作，设计方案包含了水土保持部分，涉及工程区主要水土保持防治措施，落实了各防治分区的水土保持设施设计要求。

#### 1.2.2.2 水土保持方案编报及变更

建设单位委托重庆信博水利工程设计有限公司于2024年2月编制完成《泸213井地面集输工程水土保持方案报告书》，并按要求报送审批，四川省水利厅于2024年4月22日下发了《泸213井地面集输工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2024〕93号），准予许可提交的水土保持方案。实施过程中未发生水土保持方案变更情况。

#### 1.2.2.3 水土保持施工

本项目工程施工（包含水土保持工程）由四川石油天然气建设工程有限责任

公司负责实施，施工过程中建设单位要求施工单位严格按照本项目水土保持方案要求进行施工作业。

#### 1.2.2.4 水土保持监理

建设单位委托四川华成油气工程建设监理有限公司作为本项目监理单位，同时负责水土保持工程监理工作，在施工过程中监督施工单位水土保持措施的实施情况。

#### 1.2.2.5 水土保持监测

建设单位为加强建设项目水土保持工作，充分发挥水土保持工作效益，建设单位委托我公司开展水土保持监测。接受委托后，我公司组建了监测项目组，及时赴项目现场开展监测工作，按时向建设单位及四川省水利厅提交了监测实施方案及施工过程中的监测季报。并于 2026 年 3 月编制完成了《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》。

综上，建设单位在本项目实施过程中积极落实水土保持监测意见和监督检查意见，过程中未发生重大水土流失危害事件。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位于 2023 年 4 月委托我公司开展本项目水土保持监测工作，接受监测委托后，我公司组建了监测项目组，针对本项目实际情况落实各项监测工作，工作过程中，采取资料分析和现场调查的方式对项目进行了监测。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》和《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行）等对水土保持监测的基本要求，按照水土保持方案、监测实施方案和现场情况，本项目水土保持监测划分为 3 个监测分区，结合本项目实际情况及监测组制定的监测工作计划，对本项目进行全面巡查的基础上，进一步收集施工资料、监理资料及施工影像资料等，以便后续开展工作。

监测工作开展以来，监测项目部采用了调查监测、地面观测、实地量测、无人机低空遥感监测、资料收集与分析等多种方法，对主体工程建设进度、工程扰动土地面积，水土流失状况及造成危害，水土保持建设情况，水土流失防治效果等进行了全面监测，收集了监测数据和图片资料。

### 1.3.2 监测项目部布设

接受建设单位委托后,我公司立即成立本项目水土保持监测项目组,在人员、资金、交通工具、监测工具等方面保障项目组工作的顺利开展。监测项目组对监测现场进行踏勘。项目组成员情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测项目组人员表

序号	姓名	岗位职务	职称	工作分工
1	陈玉林	总经理	高级工程师	批准、核定
2	牛青霞	技术负责人	高级工程师	审查
3	陈子熙	部门负责人	工程师	校核
4	吴霞	总监测工程师	工程师	专职
5	封雷	监测工程师	工程师	专职
6	郑文霞	监测工程师	工程师	专职

### 1.3.3 监测点布设

本项目共设置 6 个监测点,以调查、巡查等方式进行监测,具体布置见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测点布置情况统计表

监测点位		监测点类型	监测方法
监测区域	监测点位		
站场工程监测区	1#监测点 站场开挖区域(泸 213 井站)	土壤流失监测点	调查监测、地面观测、实地量测、无人机低空遥感监测
管道工程监测区	2#监测点 横坡段(C2~C3)	植被样方调查点	
	3#监测点 顺坡段(C9~C10)	植被样方调查点	
	4#监测点 顺坡段(C18~C19)	土壤流失监测点	
	5#监测点 平缓段(C58~C59)	工程措施监测点	
堆管场监测区	6#监测点 堆管场(2#堆管场)	工程措施监测点	

### 1.3.4 监测设施设备

我公司用于水土保持监测的主要设备包括大疆无人机、数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等,具体详见表 1.3-3,部分设备仪器见图 1.3-1 所示。

表 1.3-3 水土保持监测设备表

序号	监测设施设备	单位	数量	备注
1	卷尺	个	2	
2	皮尺	个	2	
3	胸径尺	个	2	
4	电子天平	台	1	
5	测钎	根	9	
6	测距仪	台	1	
7	标志牌	个	6	
8	车辆	台	1	
9	地质罗盘仪	台	1	
10	坡度仪	台	2	
11	环刀、环刀柄、铝盒等取样器材	套	2	
12	测绳、探针、剪刀等	套	2	
13	大疆无人机	台	1	
14	手持式 GPS	套	1	
15	数码相机	台	1	
16	数码摄像机	台	1	
17	笔记本电脑	台	1	
18	烘箱	台	1	
19	打印纸、办公用品等耗材	批	1	



### 1.3.5 监测技术方法

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等技术规程规范，监测项目组通过采取调查监测、地面观测、实地量测、无人机低空遥感监测、资料收集与分析等方法开展水土保持监测工作。

工程水土保持措施完成情况以调查核实并结合现场测量，扰动面积及水土流失情况以现场调查及手持 GPS 测量并结合项目完工图对比核实的方法进行。

### 1.3.6 监测成果提交情况

监测工作启动后，按照监测实施方案要求，监测组对项目区进行了全区调查，对监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况和防治效果进行调查监测。根据本项目实际情况，我公司开展水土保持监测时，项目已开工，因此对施工准备期、施工期开展回顾性监测。监测过程中向建设单位提出了现场存在的问题及意见，并对整改情况进行了现场监测，并根据各项措施规格及数量

等相关数据形成监测记录。

截止监测期末，我公司共出具 11 期监测季度报告，每季度监测报告均按要求报备四川省水利厅，并在全国水土保持信息管理系统上传。目前项目区工程措施运行良好，植物措施已发挥水土保持效益，通过对工程资料和监测数据进行汇总分析，于 2026 年 3 月编制完成《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》，至此，本项目水土保持监测任务完成。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

水土保持监测中主要采用收集施工资料、历史遥感影像调查及实地调查的方法进行分析项目建设区扰动情况，同时根据工程特点及施工工艺分析建设过程中对建设区域内土地造成不同程度扰动。根据工程监测计划，采用调查施工以及监理资料，了解工程施工过程扰动方式，扰动程度以及造成水土流失状况等。扰动类型以开挖、回填、占压和场地平整为主。

本项目实际扰动土地情况统计见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况统计表

监测分区	方案批复防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	方案批复扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	监测扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土地利用类型监测	变化情况监测	监测方法	监测频次
站场工程	0.53	0.10	0.10	工矿仓储用地	无变化	资料分析、历史遥感影像调查及实地调查	监测介入后 1 次
管道工程	7.02	7.02	7.02	耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地	无变化	资料分析、历史遥感影像调查及实地调查	监测介入后 1 次
堆管场	0.14	0.14	0.14	耕地、园地	无变化	资料分析、历史遥感影像调查及实地调查	监测介入后 1 次
合计	7.69	7.26	7.26	/	总扰动面积无变化	/	/

根据表 2.1-1，本项目实际扰动土地总面积较批复方案面积无变化，各分区具体扰动面积无变动。

### 2.2 取料弃渣

经调查统计，本项目建筑材料外购，不单独取料，减少了临时占地扰动，符合水土保持要求。外购建筑材料产生的水土流失责任由供货方承担，在购买合同中注明，并在当地水行政主管部门备案。

本项目在施工过程中挖方全部回填，无弃方产生，不设置弃渣场。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 水土保持措施监测内容

#### (1) 防治措施的实施数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

#### (2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

#### (3) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照水土保持方案中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

### 2.3.2 水土保持措施监测方法

#### (1) 植被监测

主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，根据实际对相对规则几何地段作为标准地。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。水土保持监测需要对监测重点区域或重点对象的防治措施数量、工程量进行实地测量，对于质量问题主要收集现场监理资料进行确定。

#### (2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本项目的无防护工程，因此监测时无相应监测内容。

#### (3) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

### 2.3.3 水土保持措施监测情况

本项目水土保持措施监测情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况统计表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	实地调查	①工程措施及防治效果每季度监测 1 次； ②植物措施每季度监测 1 次； ③临时措施每季度监测 1 次
2	措施实施时间	实地调查，资料分析	
3	措施实时位置	实地调查	
4	措施实施规格	实地调查量测，资料分析	
5	措施断面尺寸	实地调查量测，资料分析	
6	实施数量	实地调查量测，资料分析	
7	林草覆盖率	实地调查	
8	防护效果监测	实地调查	
9	运行情况监测	实地调查	

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 水土流失面积监测

本项目施工区水土流失面积监测内容主要进行影响水土流失因子的监测。主要对建设过程中地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查分析，确定建设过程中容许土壤侵蚀模数大于  $500t/km^2 a$  区域面积。水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作，是针对整个工程的全部区域开展，结合建设区实地监测水土流失面积，统计各个时段实际发生的水土流失面积。

### 2.4.2 水土流失量

土壤流失量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

(1) 土壤侵蚀强度是对各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

(2) 土壤侵蚀模数是单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

(3) 土壤侵蚀量是监测区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法，并结合现场监测获得的坡长、坡度及植被覆盖因子等内容进行计算复核，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

### 2.4.3 水土流失危害监测

主要监测产生的水土流失对周边农田、道路及植被的危害，对周边民房、居民造成的影响状况，对水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象，分析水土流失对区域生态环境影响状况，调查项目建设过程重大水土流失事件。

### 2.4.4 水土流失监测情况

自本项目开展水土保持监测工作以来，监测项目组成员每月对项目区水土流失情况进行监测，包括水土流失的类型、形式、面积、分布、强度及流失量等内容。

本工程实际建设工期为 2023 年 4 月至 2026 年 3 月，总工期持续 36 个月，实际土建工期为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月（管道工程）和 2026 年 3 月（站场工程），实际土建工期 10 个月。本工程采取了表土剥离、土地整治、截水沟（土质）、撒播草籽、栽植灌木、彩条布苫盖、无纺布苫盖以及临时拦挡等措施，有效地控制了本项目的水土流失。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治责任范围为 7.69hm<sup>2</sup>。

根据完工资料和监测组实地监测结果，本项目在建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 7.69hm<sup>2</sup>，较批复的水土流失防治范围总面积无变化，具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围变化情况统计表

项目分区	方案设计防治范围 (hm <sup>2</sup> )	实际发生防治范围 (hm <sup>2</sup> )	变化情况
站场工程防治分区	0.53	0.53	无变化
管道工程防治分区	7.02	7.02	无变化
堆管场防治分区	0.14	0.14	无变化
合计	7.69	7.69	无变化

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目实际扰动面积除了站场工程区仅计算开挖和堆土面积外，其他分区均为已全部扰动，实际建设扰动地表面积为 7.26hm<sup>2</sup>，具体扰动情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期扰动土地面积情况统计表

项目分区	土地利用类型 (hm <sup>2</sup> )							合计
	耕地	林地	园地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	工矿仓储用地	
站场工程							0.10	0.10
管道工程	5.26	1.10	0.41	0.08	0.06	0.11		7.02
堆管场	0.09		0.05					0.14
合计	5.35	1.10	0.46	0.08	0.06	0.11	0.10	7.26

根据表 3.1-2，本项目实际扰动面积较批复方案无变化。

#### 3.2 取、弃土（石、料）监测结果

根据监测结果，本工程无取料场，所需石料均通过合法料场购买。

根据监测结果，本工程在实际建设过程中土石方开挖 4.31 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 4.31 万 m<sup>3</sup>，无借方和弃方，未单独设置取土场和弃渣场。

### 3.3 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案，结合主体工程完工验收资料、主体监理资料，结合现场调查和踏勘，本工程在实际建设过程中土石方开挖 4.31 万  $m^3$ ，土石方回填 4.31 万  $m^3$ ，无弃方，未单独设置取土场和弃渣场。实际土石方与方案批复阶段无变化。本工程各部分土石方平衡情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 土石方变化情况统计表 单位: m<sup>3</sup>

监测分区	方案设计						监测实际发生						增减 (+/-)					
	开挖	回填	调入	调出	借方	弃方	开挖	回填	调入	调出	借方	弃方	开挖	回填	调入	调出	借方	弃方
站场工程 监测区	0.03	0.03					0.03	0.03										
管道工程 监测区	4.28	4.28					4.28	4.28										
堆管场 监测区																		
合计	4.31	4.31					4.31	4.31										

## 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 工程措施设计情况

根据水土保持方案及批复，本项目水土保持工程措施主要包括：表土剥离、土地整治、截水沟等。

##### （一）管道工程防治区（平缓段）

###### （1）表土剥离

根据批复的水土保持方案，管道工程平缓段施工前对平缓段管道工程管沟开挖区域的耕地、园地和林草地实施表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，其中耕地、园地的表土平均剥离厚度 0.3m，林草地的表土平均剥离厚度 0.25m；剥离面积 1.08hm<sup>2</sup>，表土剥离工程量为 0.30 万 m<sup>3</sup>。

###### （2）土地整治

根据批复的水土保持方案，管道工程平缓段施工结束后对沿线扰动区域进行土地整治，主要包括场地清理、土地平整和表土回覆，对于耕地、园地区域，还包括翻耕等复耕措施。整地后除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对原耕地、园地范围复耕，林地、草地植被恢复，土地整治面积共计 5.39hm<sup>2</sup>，其中复耕面积 4.76hm<sup>2</sup>（含旱地 1.91hm<sup>2</sup>，水田 2.48hm<sup>2</sup>，园地 0.37hm<sup>2</sup>），植被恢复面积 0.63hm<sup>2</sup>（含林地 0.61hm<sup>2</sup>，草地 0.02hm<sup>2</sup>）。

##### （二）管道工程防治区（顺坡段）

###### （1）表土剥离

根据批复的水土保持方案，管道工程顺坡段施工前对顺坡段管道工程管沟开挖区域的耕地、林草地实施表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，其中耕地的表土平均剥离厚度 0.3m，林草地的表土平均剥离厚度 0.25m；剥离面积共计 0.30hm<sup>2</sup>，表土剥离工程量为 0.08 万 m<sup>3</sup>。

###### （2）土地整治

根据批复的水土保持方案，管道工程顺坡段施工结束后对沿线扰动区域进行土地整治，主要包括场地清理、土地平整和表土回覆，对于耕地区域，还包括翻耕等复耕措施。整地后除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对原耕地范围复耕，林

地、草地植被恢复，土地整治面积共计  $0.74\text{hm}^2$ ，其中复耕面积  $0.36\text{hm}^2$ （含旱地  $0.36\text{hm}^2$ ），植被恢复面积  $0.38\text{hm}^2$ （含林地  $0.35\text{hm}^2$ ，草地  $0.03\text{hm}^2$ ），土地整治工程量为  $0.74\text{hm}^2$ 。

### （三）管道工程防治区（横坡段）

#### （1）表土剥离

根据批复的水土保持方案，管道工程横坡段施工前对横坡段管道工程管沟开挖区域的耕地和林草地实施表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，其中耕地的表土平均剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，林草地的表土平均剥离厚度  $0.25\text{m}$ ；剥离面积共计  $0.16\text{hm}^2$ ，表土剥离工程量为  $0.05$  万  $\text{m}^3$ 。

#### （2）土地整治

根据批复的水土保持方案，管道工程横坡段施工结束后，对区内占地范围除截水沟、水工保护措施等永久占地外，其余全部临时占地进行土地整治，主要包括场地清理、土地平整和表土回覆，对于耕地区域，还包括翻耕等复耕措施。整地后原耕地范围复耕，林草地植被恢复，土地整治面积共计  $0.38\text{hm}^2$ ，其中复耕面积  $0.25\text{hm}^2$ （旱地  $0.25\text{hm}^2$ ），植被恢复面积  $0.13\text{hm}^2$ （含林地  $0.11\text{hm}^2$ ，草地  $0.02\text{hm}^2$ ）。

#### （3）截水沟

根据批复的水土保持方案，管道工程横坡段施工完毕后，为避免完工后管沟回填区域对横坡段上游坡面汇水造成拦挡形成拦水坝，造成水土流失，方案新增在横坡段管道作业带坡脚设置截水沟，采用矩形断面，底宽  $0.5\text{m}$ ，高  $0.5\text{m}$ ，沟身采用 M5 水泥砂浆标砖砌筑，厚度为  $120\text{mm}$ ，内壁采用 M10 水泥砂浆抹面  $20\text{mm}$ ，底部采用  $100\text{mm}$  厚 C15 砼打底，共计约  $350\text{m}$ 。

### （四）管道工程防治区（顶管穿越段）

#### （1）表土剥离

根据批复的水土保持方案，管道工程顶管穿越段施工前对顶管段操作面占地范围内的耕地和园地实施表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，耕地、园地的表土平均剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，剥离面积  $0.18\text{hm}^2$ ，表土剥离工程量为  $0.05$  万  $\text{m}^3$ 。

#### （2）土地整治

根据主体设计，施工结束后，对顶管穿越段施工场地占地范围全部进行土地整治，主要包括场地清理、土地平整和表土回覆，对于耕地、园地区域，还包括翻耕等复耕措施，土地整治措施工程量为 0.18hm<sup>2</sup>。

#### （五）堆管场防治分区

堆管场施工结束后，对堆管场占地范围全部进行土地整治，主要包括场地清理、土地平整和表土回覆，对于耕地区域还包括翻耕等复耕措施，施工期间仅进行临时占压，未实施铺垫和覆盖措施，土地整治工程量 0.14hm<sup>2</sup>。

本项目具体工程措施类型及工程量统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计工程措施类型及工程量统计表

一级分区	二级分区	水土保持措施		单位	工程量	
					主体设计	方案新增
管道工程	平缓段	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.30	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	5.39	
	顺坡段	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	0.74	
	横坡段	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.05	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	0.38	
			截水沟	m		350
	顶管穿越段	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.05	
土地平整			hm <sup>2</sup>	0.18		
堆管场	/	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	

### 4.1.2 工程措施实施情况

#### （一）管道工程防治区（平缓段）

##### （1）表土剥离

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程平缓段在施工前对管沟开挖区域的耕地、园地和林草地实施了表土剥离，实际完成表土剥离为 0.30 万 m<sup>3</sup>。

##### （2）土地整治

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程平缓段施工结束后对沿线除去堡坎、护坡、标志桩占地外的扰动区域进行了土地整治，实际完成了土地整

治 5.39hm<sup>2</sup>。

### (二) 管道工程防治区（顺坡段）

#### (1) 表土剥离

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段在施工前对管沟开挖区域的耕地、园地和林草地实施了表土剥离，实际完成表土剥离为 0.08 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 土地整治

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段施工结束后对沿线除去堡坎、护坡、标志桩占地外的扰动区域进行了土地整治，实际完成了土地整治 0.74hm<sup>2</sup>。

### (三) 管道工程防治区（横坡段）

#### (1) 表土剥离

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程横坡段在施工前对管沟开挖区域的耕地和林草地实施了表土剥离，实际完成表土剥离为 0.05 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 土地整治

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程横坡段施工结束后对沿线除去堡坎、护坡、标志桩占地外的扰动区域进行了土地整治，实际完成了土地整治 0.38hm<sup>2</sup>。

#### (3) 截水沟

根据现场沿途调查，横坡段沿途未形成大的汇水区域，加之原方案设计浆砌砖排水沟实施后将形成永久占地，横坡段占地均为耕地，为保证与周边环境相协调，因此实际建设过程中采用开挖土沟的方式实施截水沟。实际实施的土质截水沟工程量为 350m，水土保持功能未降低，满足水土保持需求。

### (四) 管道工程防治区（顶管穿越段）

#### (1) 表土剥离

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顶管穿越段在施工前对顶管段施工场地占地范围内的耕地和园地实施了表土剥离，实际完成表土剥离为 0.05 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 土地整治

根据查询施工监理完工资料及现场调查,管道工程顶管穿越段施工结束后对沿线扰动区域进行了土地整治,实际完成了土地整治 0.18hm<sup>2</sup>。

#### (五) 堆管场防治分区

根据查询施工监理完工资料及现场调查,堆管结束后对堆管场实施了土地整治,实际完成土地整治为 0.14hm<sup>2</sup>。

### 4.1.3 工程措施实施变化情况

本项目已实施的水土保持工程措施与水土保持设计方案对比情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 方案设计与实际实施工程措施工程量变化统计表

一级分区	二级分区	措施名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (+/-)	实施时间
管道工程防治区	平缓段	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.30	0.30	0	2023.4~2023.12
		土地整治	hm <sup>2</sup>	5.39	5.39	0	2023.4~2023.12
	顺坡段	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.08	0.08	0	2023.4~2023.9
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.74	0.74	0	2023.10~2023.12
	横坡段	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.05	0.05	0	2023.4~2023.9
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.38	0.38	0	2023.10~2023.12
		截水沟(实际实施为土质截水沟)	m	350	350	0	2024.5~2024.6
	顶管穿越段	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.05	0.05	0	2023.7~2023.9
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18	0.18	0	2023.10~2023.12
	堆管场		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	0.14	0

根据现场调查情况,本项目工程措施基本已实施,仅方案新增的截水沟因实际横坡段沿途完工后未形成大的汇水区域,为保证与周边环境相协调,因此实际建设过程中采用开挖土沟的方式实施截水沟。水土保持功能未降低,满足水土保持需求。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据水土保持方案及批复,本项目总占地面积中,水土保持植物措施主要对占地范围为林地区域进行栽植灌木,对草地区域进行撒播草籽等。

#### (一) 管道工程防治分区(平缓段)

(1) 撒播草籽

根据主体工程设计，施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围为草地区域在土地整治后实施撒播草籽，撒播草籽面积  $0.02\text{hm}^2$ 。

(2) 栽植灌木

方案新增在施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围内的林地区域在土地整治后栽植灌木，灌木选择马桑，栽植面积  $0.61\text{hm}^2$ ，植株栽植行距约  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，采用穴状整地，穴状规格  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。共计栽植 7381 株。

(二) 管道工程防治区（顺坡段）

(1) 撒播草籽

根据主体工程设计，施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围为草地区域在土地整治后实施撒播草籽，撒播草籽面积  $0.03\text{hm}^2$ 。

(2) 栽植灌木

方案新增在施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围内的林地区域在土地整治后栽植灌木，灌木选择马桑，栽植面积  $0.35\text{hm}^2$ ，植株栽植行距约  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，采用穴状整地，穴状规格  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。共计栽植 4235 株。

(三) 管道工程防治区（横坡段）

(1) 撒播草籽

根据主体工程设计，施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围为林草地区域在土地整治后实施撒播草籽，撒播草籽面积  $0.02\text{hm}^2$ ，

(2) 栽植灌木

根据设计方案，方案新增在施工结束后，除去堡坎、护坡、标志桩占地外，对区内占地范围内的林地区域在土地整治后栽植灌木，灌木选择马桑，栽植面积  $0.11\text{hm}^2$ ，植株栽植行距约  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，采用穴状整地，穴状规格  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 。共计栽植 1331 株。

本项目水土保持方案及批复中具体工程措施类型及工程量统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 设计植物措施类型及工程量统计表

一级分区	二级分区	水土保持措施		单位	工程量	
					主体设计	方案新增
管道工程	平缓段	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	
		植物措施	栽植灌木	株		7381
	顺坡段	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	
		植物措施	栽植灌木	株		4235
	横坡段	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	
		植物措施	栽植灌木	株		1331

### 4.2.2 植物措施实施情况

#### (一) 管道工程防治分区（平缓段）

##### (1) 撒播草籽

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目管道工程平缓段实际实施撒播草籽面积为 0.63hm<sup>2</sup>。

##### (3) 栽植灌木

根据施工资料和现场监测，主体工程结束后，已对管道工程平缓段占用的林地区域栽植灌木和撒播草籽，根据现场实际需要栽植灌木数量约 7013 株，较方案设计阶段略有调整。水土保持功能未降低，满足水土保持需求。

#### (二) 管道工程防治区（顺坡段）

##### (1) 撒播草籽

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段实际实施撒播草籽面积为 0.37hm<sup>2</sup>（其中 0.34hm<sup>2</sup>为后续在林地区域补撒的草籽）。

##### (2) 栽植灌木

根据施工资料和现场监测，施工结束后，已对管道工程顺坡段占用的林地区域栽植灌木和撒播草籽，根据现场实际需要栽植灌木数量约 4110 株，较方案设计阶段略有调整。水土保持功能未降低，满足水土保持需求。

#### (三) 管道工程防治区（横坡段）

##### (1) 撒播草籽

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目管道工程横坡段实际实施撒播草籽面积为 0.12hm<sup>2</sup>（其中 0.10hm<sup>2</sup>为后续在林地区域补撒的草籽）。

## (2) 栽植灌木

根据施工资料和现场调查，施工结束后，已对管道工程横坡段占用的林地地区栽植灌木和撒播草籽，根据现场实际需要栽植灌木数量约 1250 株，较方案设计阶段略有调整。水土保持功能未降低，满足水土保持需求。

### 4.2.3 植物措施实施变化情况

本项目已实施的水土保持植物措施与水土保持设计方案对比情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 方案设计与实际实施植物措施工程量变化统计表

一级分区	二级分区	措施名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况 (+/-)	实施时间
管道工程防治区	平缓段	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	0.63	+0.61	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	7381	7013	-368	2024.9~2024.12、 2025.3~2025.09
	顺坡段	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	0.37	+0.34	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	4235	4110	-125	2024.9~2024.12、 2025.3~2025.09
	横坡段	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	0.12	+0.1	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	1331	1250	-81	2024.9~2024.12、 2025.3

根据调查结果，本项目已按水土保持方案设计要求实施了植物措施，其中撒播草籽工程量与方案设计阶段有所增加，主要是后期对林地地区也实施了撒播草籽措施；栽植灌木措施工程量较方案设计阶段根据现场实际需要而略有减少，但未改变水土流失综合防治措施体系，满足水土保持防治要求。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持临时措施主要为彩条布苫盖、无纺布苫盖、填土编织袋拦挡等。

#### (一) 站场工程防治分区

##### (1) 彩条布苫盖

方案新增对设备安装施工期的裸露地面及临时堆土实施彩条布苫盖措施，彩条布苫盖措施要完全，边缘需进行压实。彩条布苫盖面积共计 1000m<sup>2</sup>。

##### (二) 管道工程防治区（平缓段）

(1) 彩条布苫盖

根据主体设计,管道工程平缓段施工期间如遇强降雨天气时,对临时堆土(包括表土和一般土石方)、管沟开挖裸露边坡等区域实施了彩条布苫盖保护措施,以防止雨水冲刷,减少水土流失,彩条布苫盖面积为 3000m<sup>2</sup>。

(2) 无纺布苫盖

为减少地表径流对撒播草籽区域的冲刷,同时起到保水保墒利于发芽的作用,方案新增绿化恢复区域采用无纺布进行苫盖,选用绿化无纺布,苫盖面积约 6300m<sup>2</sup>。

(二) 管道工程防治区(顺坡段)

(1) 填土编织袋拦挡

根据主体工程设计,顺坡段施工期间受坡度影响,在区内施工作业带管沟堆土一侧每隔 20m~30m 沿等高线设置一道填土编织袋拦挡,将表土装袋,作为堆土的临时挡护措施,临时拦挡采用梯形断面,顶宽 0.5m,高 1.0m,坡比为 1:0.3,共计约 120m。

(2) 彩条布苫盖

根据主体设计,管道工程顺坡段施工期间如遇强降雨天气时,对临时堆土(包括表土和一般土石方)、管沟开挖裸露边坡等区域实施了彩条布苫盖保护措施,以防止雨水冲刷,减少水土流失,彩条布苫盖面积约 2000m<sup>2</sup>。

(3) 无纺布苫盖

为减少地表径流对撒播草籽区域的冲刷,同时起到保水保墒利于发芽的作用,方案新增撒播草籽区域采用无纺布进行苫盖,选用绿化无纺布,苫盖面积 3800m<sup>2</sup>。

(三) 管道工程防治区(横坡段)

(1) 填土编织袋拦挡

根据主体设计,管道工程横坡段施工期间由于坡度影响,临时堆土在施工作业带内管沟下坡侧堆放,沿等高线设置填土编织袋拦挡,将表土装袋,作为堆土的临时挡护措施,临时拦挡采用梯形断面,顶宽 0.5m,高 1.0m,坡比为 1:0.3,共计约 450m。

(2) 彩条布苫盖

根据主体工程设计,管道工程横坡段在施工遇强降雨天气时,对临时堆土(包

括表土和一般土石方)、管沟开挖裸露边坡等区域实施了彩条布苫盖保护措施,以防止雨水冲刷,减少水土流失,彩条布苫盖面积为 1000m<sup>2</sup>。

### (3) 无纺布苫盖

为减少地表径流对撒播草籽区域的冲刷,同时起到保水保墒利于发芽的作用,方案新增撒播草籽区域采用无纺布进行苫盖,选用绿化无纺布,苫盖面积 1300m<sup>2</sup>。

## (四) 管道工程防治区(顶管穿越段)

### (1) 填土编织袋拦挡

根据主体设计,管道工程顶管施工场地临时堆土坡脚设置填土编织袋拦挡,将表土装袋,作为堆土的临时挡护措施,采用梯形断面,顶宽 0.5m,高 1.0m,坡比为 1:0.3,共计约 300m。

### (2) 彩条布苫盖

根据主体设计,管道工程顶管穿越段施工期间如遇强降雨天气时,对临时堆土(包括表土和一般土石方)、裸露边坡等区域实施了彩条布苫盖保护措施,以防止雨水冲刷,减少水土流失,彩条布苫盖面积为 500m<sup>2</sup>。

具体工程措施类型及工程量统计见表 4.3-1。

**表 4.3-1 方案设计临时措施类型及工程量统计表**

一级分区	二级分区	水土保持措施		单位	工程量	
					主体设计	方案新增
站场工程	/	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>		1000
管道工程	平缓段	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3000	
			无纺布苫盖	m <sup>2</sup>		6300
	顺坡段	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2000	
			无纺布苫盖	m <sup>2</sup>		3800
			填土编织袋拦挡	m	120	
	横坡段	临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1000	
			无纺布苫盖	m <sup>2</sup>		1300
			填土编织袋拦挡	m	450	
顶管穿越段	临时措施	填土编织袋拦挡	m <sup>3</sup>	300		
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500		

## 4.3.2 临时措施实施情况

### (一) 站场工程防治分区

#### (1) 彩条布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，站场工程开挖施工过程中对临时堆土和裸露土质边坡进行了临时苫盖，经统计，苫盖面积共计约 550m<sup>2</sup>。

## （二）管道工程防治区（平缓段）

### （1）彩条布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目管道工程平缓段实际采取彩条布苫盖面积为 3000m<sup>2</sup>。

### （2）无纺布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程平缓段在林地区域实施撒播草籽后采用无纺布进行了苫盖。无纺布可重复利用，苫盖面积约 4500m<sup>2</sup>。

## （三）管道工程防治区（顺坡段）

### （1）填土编织袋拦挡

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段已实施填土编织袋拦挡 120m。

### （2）彩条布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，顺坡段施工期间如遇强降雨天气时，对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟开挖裸露边坡等区域实施了彩条布苫盖保护措施，以防止雨水冲刷，减少水土流失，彩条布苫盖面积约 2000m<sup>2</sup>。

### （3）无纺布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段在林地区域实施撒播草籽后采用无纺布进行了苫盖。无纺布可重复利用，苫盖面积约 3100m<sup>2</sup>。

## （四）管道工程防治区（横坡段）

### （1）填土编织袋拦挡

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段已实施填土编织袋拦挡 450m。

### （2）彩条布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目管道工程平缓段实际采取彩条布苫盖面积为 1000m<sup>2</sup>。

### （3）无纺布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程横坡段在林地区域实施

撒播草籽后采用无纺布进行了苫盖。无纺布可重复利用，苫盖面积约 900m<sup>2</sup>。

#### (五) 管道工程防治区（顶管穿越段）

##### (1) 填土编织袋拦挡

根据查询施工监理完工资料及现场调查，管道工程顺坡段已实施填土编织袋拦挡 300m。

##### (2) 彩条布苫盖

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目管道工程顶管穿越段实际采取彩条布苫盖面积为 500m<sup>2</sup>。

### 4.3.3 临时措施实施变化情况

本项目已实施的水土保持临时措施与水土保持设计方案对比情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 方案设计与实际实施临时措施工程量变化统计表

一级分区	二级分区	措施名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况	实施时间
站场工程		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1000	550	-450	2024.4~2024.6
管道工程	平缓段	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3000	3000	0	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	6300	4500	-1800	2024.7~2024.9
	顺坡段	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	2000	2000	/	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	3800	3100	-700	2024.7~2024.9
		填土编织袋拦挡	m	120	120	/	2023.7~2023.9
	横坡段	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	1000	1000	/	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m <sup>2</sup>	1300	900	-400	2024.7~2024.9
		填土编织袋拦挡	m	450	450	/	2023.7~2023.12
	顶管穿越段	填土编织袋拦挡	m	300	300	/	2023.4~2023.9
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500	500	/	2023.4~2023.9

根据查询施工监理完工资料及现场调查，本项目已实施的临时措施较水土保持设计方案工程量有所变化，但水土保持效果未明显改变，基本满足水土保持需求。

## 4.4 水土保持措施防治效果

本项目在施工过程中采取的水土保持措施与水土保持设计方案对比情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 方案设计与实际实施水土保持措施工程量变化统计表

措施类型	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	变化情况
工程措施	表土剥离	m	0.48	0.48	0
	土地整治	万 m <sup>3</sup>	6.83	6.83	0
	截水沟(实际实施为土质截水沟)	m	350	350	0
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.07	1.12	+1.05
	栽植灌木	株	12947	12373	-574
临时措施	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	7500	7050	-450
	无纺布苫盖	m	11400	8500	-2900
	填土编织袋拦挡	m <sup>3</sup>	870	870	0

根据现场调查情况,本项目在施工过程中基本按照水土保持方案要求采取了相应的水土保持措施,包括工程措施、植物措施和临时措施,主要措施工程量与方案设计阶段一致,部分措施实际工程量较方案设计阶段有所变化,主要是根据实际施工情况和自然环境条件进行优化调整,但未改变水土流失综合防治措施体系,满足项目区水土保持要求。

本项目已采取的各项水土保持措施有效地减少项目施工造成的水土流失的产生,施工期间未发生水土流失事件,占地范围土壤侵蚀模数低于允许土壤侵蚀模数,符合水土保持要求。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短（1个月），主要是进行征地拆迁、各项施工准备工作筹备等，基本不会扰动地表，因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无新增水土流失面积。

#### (2) 施工期

本工程实际建设工期为2023年4月至2026年3月，总工期持续36个月，实际土建工期为2023年4月至2023年12月（管道工程）和2026年3月（站场工程），实际土建工期10个月。本工程采取了各项工程、植物、临时措施及时有效减少对地表的破坏，施工中严格控制人为扰动地表行为，有效控制了水土流失的产生。通过整理施工期间的资料，确认工程施工期水土流失面积为7.69hm<sup>2</sup>，详见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积监测统计表

防治分区		方案批复情况 (hm <sup>2</sup> )	实际情况 (hm <sup>2</sup> )	变化情况 (hm <sup>2</sup> )
站场工程防治区		0.53	0.53	0
管道工程防治区	平缓段	5.66	5.66	0
	顺坡段	0.76	0.76	0
	横坡段	0.44	0.44	0
	顶管穿越段	0.18	0.18	0
堆管场防治区		0.14	0.14	0
合计		7.69	7.69	0

#### (3) 试运行期

通过现场监测，目前各项水土保持措施已发挥效益，本项目建设范围内已基本不存在水土流失。

### 5.2 土壤流失量

#### (1) 水土流失量

监测期间，监测项目组成员每季度对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法，并结合现场监测获得的坡长、坡度及植被覆盖因子等内容进行计算复核，综合分析得出

项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得整个项目区的土壤流失量。经综合汇总各个季度的土壤流失量。得出项目建设区内总的土壤流失量约为 281.1t。各季度土壤流失量情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 土壤流失量统计表 单位: t

监测时段 监测分区	2023 年			2024 年				2025 年				2026 年	合计
	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	
站场工程监测区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55	0.55
管道工程监测区	59	60.35	50.1	35.21	18.21	13.9	8.2	6.8	6.5	13.6	5.3	2.08	279.25
堆管场监测区	0.3	0.89	0.06	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	1.26
合计	59.3	61.24	50.16	35.22	18.21	13.9	8.2	6.8	6.5	13.6	5.3	2.63	281.06

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目土石方挖填平衡，无永久弃渣产生，未设置取土场和弃土场，未设弃渣场，不存在取料、弃渣潜在土壤流失。

### 5.4 水土流失危害

根据调查，建设单位严格要求施工单位规范施工，本项目在建设阶段按照批复的水土保持方案实施了相应的水土保持措施，有效控制和减少了土壤流失，在建设过程中未发生水土流失危害性事件，基本未对周边环境造成不良影响。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 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。

根据现场监测和调查分析，本项目水土流失防治责任范围为  $7.69\text{hm}^2$ ，水土流失总面积为  $7.26\text{hm}^2$ 。

水土流失治理达标面积为  $7.24\text{hm}^2$ ，具体见表 6.1-1

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理达标面积 ( $\text{hm}^2$ )				水土流失治理度 (%)
			建筑、硬化及水域面积	工程措施	植物措施	小计	
站场工程	0.53	0.10	0.10			0.10	100
管道工程	7.02	7.02	0.33	5.55	1.12	7.00	99.57
堆管场	0.14	0.14		0.14		0.14	100
合计	7.69	7.26	0.43	5.69	1.12	7.24	99.72

\*注：此处工程措施为复耕。

根据表 6.1-1，本项目水土流失治理度为 99.72%，达到水土保持方案设计 97% 的目标要求。

### 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是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量之比。

本项目位于西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过巡查监测，本项目水土流失防治责任范围内已按水土保持方案要求采取各项水土保持防治措施，有效地控制施工期水土流失量。自然恢复期由于水土保持防治措施效益的发挥，占地范围内侵蚀模数开始降低，水土流失主要发生在林地绿化区，土壤流失强度为微度，最终平均侵蚀模数均下降至  $500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$  以下，具体结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤流失控制比计算表

防治分区	项目区面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	允许土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ )	采取措施后土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ )	土壤流失控制比
站场工程	0.53	0.10	500	450	1.11
管道工程	7.02	7.02		480	1.04
施工便道	0.14	0.14		450	1.11
合计	7.69	7.26		479	1.04

根据表 6.2-1, 本项目建设区内侵蚀模数约为  $479\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ , 土壤流失控制比为 1.04, 满足批复中水土保持方案大于 1.0 的防治目标要求。

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率是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。

根据现场调查和查阅施工过程资料, 本项目在施工过程中将土石方临时堆放并采取苫盖措施, 土石方最终全部回填, 达到了控制临时堆土危害的目的。根据调查监理和完工资料, 本项目在施工过程中实际开挖土石方量约为  $4.31 \text{万 m}^3$ , 通过采取各项水土流失防治措施, 实际挡护的临时堆土数量约  $4.30 \text{万 m}^3$ , 拦渣率达到 99.76%, 达到批复中水土保持方案设计 92% 的目标要求。

### 6.4 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。

根据批复的水土保持方案, 本项目可剥离表土总量约  $0.48 \text{万 m}^3$ , 通过现场调查和查阅施工过程资料, 本项目实际剥离表土  $0.48 \text{万 m}^3$ , 其他临时占压区域可不进行表土保护, 因此本项目表土保护量实际共计约  $0.48 \text{万 m}^3$ 。

因此本项目表土保护率为 100%, 满足批复水土保持方案设计 92% 的目标要求。

### 6.5 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林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

根据现场调查和查阅施工过程中资料，本项目可恢复植被面积共计  $1.14\text{hm}^2$ ，目前已采取撒播草籽和栽植灌木的植物措施，达标面积约  $1.12\text{hm}^2$ ，则林草植被恢复率为 98.24%，本项目林草植被恢复率满足批复的水土保持方案设计 97% 的目标要求。

## 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。其中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。

本项目实际水土流失防治责任范围  $7.69\text{hm}^2$ ，根据监理资料和调查成果、结合现场调查，复耕面积  $5.69\text{hm}^2$ ，植被恢复面积按达标面积  $1.12\text{hm}^2$  计，扣除耕地复耕面积，则林草覆盖率为 56%，满足水土保持方案设计 25% 的目标要求。

## 6.7 水土保持治理达标评价

综上，本项目六项水土流失防治指标完成情况见表 6.7-1。

表 6.7-1 六项水土流失防治指标完成情况统计对照表

防治指标	(GB50433-2018) 一级 标准要求 (%)	水土流失保持方案采用 标准 (%)	实际达到情况 (%)
	设计水平年	设计水平年	设计水平年
水土流失治理度	97	97	99.72
土壤流失控制比	0.85	1.0	1.04
渣土防护率	92	92	99.76
表土保护率	92	92	100.00
林草植被恢复率	97	97	98.24
林草覆盖率	23	25	56

根据表 6.7-1，本项目在施工过程中按水土保持方案采取和实施了相应的水土保持措施，已实施的各项措施现已发挥效益，水土保持六项防治指标均达到方案目标值，满足当地防治水土流失要求，基本达到预防和治理水土流失的效果。

后期建设单位应及时关注管道工程林地区域植被生长情况，如后续林地区域植被生长效果欠佳，建设单位应及时补植，并幼林进行抚育，每年进行松土、除草、修枝、施肥、浇水等抚育工作，每年需至少进行 1 次，抚育时间为 2 年。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本项目所在区域属于沱江下游省级水土流失重点治理区，水土流失防治标准等级为建设类一级标准。在建设过程中水土流失呈动态变化，施工前原地貌土壤流失轻微；建设过程中土石方开挖回填、土石方临时堆放等，破坏了原有土地结构，降低植被覆盖度，导致土壤流失量增加；工程建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量强度逐渐降低，最终降至微度。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在土石方开挖、堆放以及大风暴雨等外力作用下，土壤流失量增加；在采取各项水土保持措施后，土壤流失量控制在容许的范围内。本项目水土流失动态变化表明人为扰动是开发建设项目的主要水土流失因素，采取防治措施是控制水土流失的必要手段。

本项目实际占地范围  $7.69\text{hm}^2$ ，在施工过程中实际造成水土流失面积共计  $7.26\text{hm}^2$ ，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀、沟蚀为主。试运行期工程建设已全面完工，各项工程措施、植物措施以及临时措施的实施，水土流失得以控制。

施工初期水土保持工程防治措施实施情况由主体工程监理单位监督实施。根据工程建设过程控制资料，监测组进场后，通过巡查和调查的方法，对水土保持工程防治措施的水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场调查情况，已实施的各项水土保持措施在施工过程中发挥了应有的水土保持作用，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

截至监测期末，已实施的水土保持工程防护措施运行正常，水土保持植物措施效果显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在轻度及以下。其中管道工程防治区占用林地范围已进行撒播草籽和栽植灌木，植被恢复效果较好，后续如生长效果欠佳，应进行补植。

根据监测及统计成果，截至目前本项目水土流失治理度为  $99.72\%$ ，土壤流失控制比为  $1.04$ ，渣土防护率为  $99.76\%$ ，表土保护率为  $100\%$ ，林草植被恢复率

为 98.24%，林草覆盖率为 56%，各项水土保持防治指标均达到水土保持方案设计的目标值，具体详见表 7.1-1。

**表 7.1-1 工程水土流失防治目标达标情况统计表**

水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	土壤流失控制比 (%)	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
方案目标值	97	1.0	92	92	97	25
监测值	99.72	1.04	99.76	100.00	98.24	56
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

## 7.2 水土保持措施评价

本次监测主要依据批复的水土保持方案相关要求开展水土保持监测工作，项目在实施过程中已按照方案要求采取相应的水土保持措施，工程措施主要包括表土剥离和土地整治、截水沟（土质），采取的植物措施主要为撒播草籽和栽植灌木进行植被恢复，采取的临时措施包括彩条布苫盖、无纺布苫盖和填土编织袋拦挡。目前工程措施运行良好，耕地复耕区域已实现耕种，植被恢复区林草覆盖率高，长势较好，能起到保持水土的作用。

本项目水土保持措施布局合理、体系完善，是保障防治范围内水土保持功能的重要手段，取得了较为明显的水土保持防治效果，六项水土流失防治目标均达到批复的水土保持方案设计的目标值，满足水土流失防治标准和要求

## 7.3 三色评价及结论

按照水土保持监测三色评价原则对其进行评价，本项目 2023 年第 2 季度至 2026 年第 1 季度三色评价得分详见下表 7.3-1，根据各季度三色评价得分情况，得出本项目水土保持监测三色评价平均分为 89.5 分，三色评价结论为绿色。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标达标情况统计表

时间 项目	2023 年二季 度	2023 年 三季度	2023 年 四季度	2024 年 一季度	2024 年 二季度	2024 年 三季度	2024 年 四季度	2025 年一 季度	2025 年二 季度	2025 年三 季度	2025 年 四季度	2026 年一 季度	综合 得分
评价 得分	79	81	83	83	81	85	90	96	96	100	100	100	89.5
评价 结论	黄色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色	绿色

## 7.4 存在问题及建议

### 7.4.1 存在问题

建设单位应持续做好植被的管护工作，如后期植被生长效果不佳，建设单位应及时补植。

### 7.4.2 建议

(1) 在后续的建设项目中，建设单位应加强水土保持监测法律法规执行力度，积极与当地水土保持部门的合作，做好水土流失防治责任范围内的水土保持监督、监测工作，确保各项措施实施，做好“三同时”的工作要求。

(2) 建设单位应持续做好植被的管护工作，如后期植被生长效果不佳，建设单位应及时补植，同时对栽植的灌木进行幼林抚育，每年进行松土、除草、修枝、施肥、浇水等抚育工作，每年需至少进行1次，抚育时间为2年。

(3) 在后续的建设项目中应加强与当地水土保持部门的合作，做好水土流失防治责任范围内的水土保持监督、监测，同时加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常运行，防止水土流失造成灾害性事故。

## 7.5 综合结论

建设单位对水土保持工作较为重视，按照法律法规规定，编制水土保持方案并按要求进行审批，落实了水土保持工程设计，将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

建设单位对本项目水土流失防治责任范围内进行了较全面系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。通过现场调查和资料分析，本项目在建设期间因施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌，增加了水土流失强度和程度。通过采取各项水土流失防治措施，最大限度减少了水土流失损害，降低对工程区以外的区域影响，六项水土流失防治指标值全部达到批复方案设定的目标值，水土保持三色评价平均分 89.5 分，三色评价结论为“绿”色，满足水土保持要求。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- 1、水土保持方案批复
- 2、现场照片
- 3、整改意见及整改后照片
- 4、水土保持监测季度报告

### 8.2 附图

- 1、地理位置示意图
- 2、土壤侵蚀强度分布图
- 3、水土流失防治责任范围及监测点布设图
- 4、水土保持措施分布图