

泸 213 井地面集输工程

水土保持设施验收报告

建设单位：四川页岩气勘探开发有限责任公司
编制单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二六年四月



目录

前言	1
1 项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	9
2 水土保持方案和设计情况	17
2.1 主体工程设计	17
2.2 水土保持方案	18
2.3 水土保持方案变更	18
2.4 水土保持设计	20
3 水土保持方案实施情况	21
3.1 水土流失防治责任范围	21
3.2 表土保护	22
3.3 弃渣场设置	23
3.4 取土场设置	23
3.5 水土保持措施总体布局	23
3.6 水土保持设施完成情况	29
3.7 水土保持投资完成情况	41
4 水土保持工程质量	45
4.1 质量管理体系	45
4.2 各防治区水土保持工程质量验收	48
4.3 弃渣场稳定性评估	50
4.4 总体质量评价	50
5 项目初期运行及水土保持防治效果	52
5.1 水土保持设施初期运行情况	52
5.2 弃渣场稳定安全运行情况	52
5.3 水土流失防治效果	52
5.4 公众满意度调查	55

6 水土保持管理	57
6.1 组织领导.....	57
6.2 规章制度.....	57
6.3 建设管理.....	58
6.4 水土保持监测.....	61
6.5 水土保持监理.....	63
6.6 监督检查意见落实情况.....	66
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	66
6.8 水土保持设施管理维护.....	66
7 结论	68
7.1 结论.....	68
7.2 遗留问题安排.....	68
8 附表、附件及附图	69
8.1 附件.....	69
8.2 附件.....	69
8.3 附图.....	70

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。工程由站场工程、管道工程等项目组成，设计产气规模 $10\times 104\text{m}^3/\text{d}$ 。工程在泸 213 井钻井平台新建泸 213 井无人值守井站 1 座，安装井口模块、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、仪表风橇等设备以及附属配套设施；新建泸 213 井站~泸 215 井站间集气管道 1 条，管线全长 8.07km（富顺段 4.12km，泸州江阳段 3.95km），同沟敷设通信光缆，集气管道采用 L360NPSL2 无缝钢管，管道规格为 $\phi 168.3\times 6.3$ 。

总占地面积 7.69hm^2 ，其中永久占地 0.69hm^2 ，临时占地 7.00hm^2 。土石方开挖总量 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，未设置弃渣场、取土场。

项目总投资 2923 万元，其中土建投资 870 万元，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。

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 井钻井工程建设内容包括钻井作业、压裂作业。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、集输气设备。

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（已纳入泸州页岩气田泸 201~泸 202 井区五峰组一龙马溪组开发先导试验产能建设项目（一期）编制了水土保持方案，批复文号（川水许可决〔2025〕193 号），该项目目前正在开展水土保持设施验收报告编制工作），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，根据页岩气勘探开发特点，川南页岩气开发区域属深层页岩气开发领域，井下具有高

温高压、井况复杂、地层构造多变等特性，极易发生套管变形、井漏等异常工况。为避免发生套管变形、井漏等异常工况，保障泸201H4平台4口井连续钻进，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，压裂试油完成后进入采气、集输气设备安装，平台内5口井共用一套采气设备，目前已初步完成设备安装，尚未投产，站场工程实际工期为2026年3月，工期1个月。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），实际工期10个月。

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，2022年12月完成《泸213井地面集输工程初步设计》（0版）。2023年2月，四川页岩气勘探开发有限责任公司下发了《关于泸213井地面集输工程初步设计的批复》（川页计经〔2023〕11号）。

2023年2月，建设单位取得富顺县自然资源和规划局《关于征求泸212井地面集输工程、泸213井地面集输工程线路路由意见的复函》，2023年2月，建设单位取得泸州市自然资源和规划局江阳区分局《关于申请泸213井地面集输工程集气支线线路路由的复函》。

2023年3月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司完成《泸213井地面集输工程施工图设计》（0版）。

2023年5月，建设单位在四川省发展和改革委员会备案，取得《四川省固定资产投资项目备案表》，备案号：**【2304-510000-04-01-953648】**FGQB-0770号。

2023年9月，重庆信博水利工程设计有限公司接受委托开展水土保持方案编制工作，于2024年3月编制完成《泸213井地面集输工程水土保持方案报告书》（报批稿）；2024年4月22日，四川省水利厅下发了《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）。

本工程为补报水土保持方案，水保方案批复后，建设单位将水土保持措施工程量及投资均纳入了主体工程。建设单位将水土保持监理纳入主体监理，履行了水土保持监理任务。建设单位单独委托重庆信博水利工程设计有限公司开展本工程水土保持监测工作，监测单

位于 2026 年 3 月提交了《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）、《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）等规定，2024 年 5 月，建设单位委托我公司承担了泸 213 井地面集输工程水土保持设施验收报告编制工作。我公司接受任务委托后立即成立了泸 213 井地面集输工程水土保持设施验收技术工作组并对工程水土保持设施完成情况进行现场调查。在外业查勘、调查的同时，工作组听取了建设单位和监测单位对本工程建设情况和水土保持工作情况介绍，查阅了工程施工监理资料、施工影像等资料，深入工程现场核查了水土保持设施及关键分部工程，仔细核对了各项水土保持措施数量和质量，根据现场核查，本工程共 4 个单位工程，5 个分部工程，42 个单元工程，单元工程全部合格，合格率为 100%，本工程水土保持设施满足验收条件。2026 年 4 月，我公司编制完成《泸 213 井地面集输工程水土保持设施验收报告》。

泸 213 井地面集输工程水土保持设施验收技术指标表

验收工程名称	泸 213 井地面集输工程		验收工程地点	四川省自贡市富顺县长滩镇、泸州市江阳区通滩镇	
验收工程性质	新建		验收工程规模	管道设计长度 8.25km, 水平长度 8.07km	
所在流域	长江流域		所属水土流失重点防治区	沱江下游省级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅, 2024 年 4 月 22 日, 川水许可决 (2024) 93 号				
工期	管道工程	2023 年 4 月至 2023 年 12 月			
	站场工程	2026 年 3 月			
防治责任范围 (hm ²)	水保方案	7.69			
	实际防治范围	7.69			
运行期管理范围 (hm ²)		7.69			
水土保持方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)	97	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度 (%)	99.72
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.04
	渣土防护率	92		渣土防护率	99.76
	表土保护率	92		表土保护率	100
	林草植被恢复率 (%)	97		林草植被恢复率 (%)	98.24
	林草覆盖率 (%)	25		林草覆盖率 (%)	56
主要工程量	工程措施	表土剥离 0.48 万 m ³ 、土地整治 6.83hm ² 、截水沟 350m			
	植物措施	撒播草籽 1.12hm ² 、栽植灌木 12373 株			
	临时措施	彩条布临时苫盖 7050m ² 、无纺布覆盖 8500m ² 、填土编织袋拦挡 870m			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资 (万元)	水土保持方案投资 (万元)		161.56		
	实际投资 (万元)		117.27		
工程总体评价	泸 213 井地面集输工程完成了水土保持方案和设计的相关内容和生产建设项目所要求的水土流失的防治任务, 完成的各项工程安全可靠, 工程质量总体合格, 水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件, 可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	重庆信博水利工程设计有限公司		主要施工单位	四川石油天然气建设工程有限责任公司	
水土保持监测单位	重庆信博水利工程设计有限公司		水土保持监理单位	四川华成油气工程建设监理有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司		建设单位	四川页岩气勘探开发有限责任公司	
地址	重庆市渝中区长江二路 179 号		地址	四川省成都市猛追湾横街 99 号世贸大厦 24 楼	
联系人	安丽芹		联系人	李涛	
电话	19923258165		电话	19938801887	
传真/邮编	71677216@qq.com		传真/邮编	651612990@qq.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

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。

新建泸 213 井站~泸 215 井站间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°E，28.9476185°N），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°E，28.9137395°N）。项目区地理位置见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

泸 213 井地面集输工程属于新建建设类项目。建设内容为新建泸 213 井站 1 座，新建泸 213 井站~泸 215 井站 DN150 集气管道 1 条；管道采用 L360NPSL2 无缝钢管，直管段规格为 $\phi 168.3 \times 6.3$ ，热弯段管道规格为 $\phi 168.3 \times 7.1$ ，管道长度 8.07km，其中自贡市富顺县段 4.12km，泸州市江阳区段 3.95km，设计规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，集气管道与通信光缆同沟敷设。

1.1.3 项目投资

项目总投资 2923 万元，其中土建投资 870 万元，资金来源方式为企业自筹。水保方案批复的水土保持投资 161.56 万元，已缴纳水土保持补偿费 9.997 万元。

1.1.4 项目组成及布置

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 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，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 0.53hm^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。集气管道长度 8.07km，其中，自贡市富顺县境内段 4.12km，泸州市江阳区境内段 3.95km。

(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，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，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，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。

(3) 管道工程竖向布置

管道起点（桩号 C1）处海拔 255.00m，终点（桩号 C64）处海拔 325.80m；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。

(4) 管道沿线地表植被分布及敷设形式

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 6660m，顺坡段共计 923m，横坡段共计 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 DRCPIII1000×2000，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 200m²；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 RCPIII600×2000。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。

1.1.5 施工组织及工期

本工程由四川石油天然气建设工程有限责任公司负责施工，工程未分标段建设。

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。其中管道工程建设时间为 2023 年 4 月至 2023 年 12 月，工期 9 个月，按期完工。

站场工程主要在原泸 213 井钻井工程基础上加装采气、集输气设备，因泸 213 井钻井测试气源条件优异（泸 213 井为评价井），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（已纳入泸州页岩气田泸 201~泸 202 井区五峰组一龙马溪组开发先导试验产能建设项目（一期）编制了水土保持方案，并于 2025 年 8 月 8 日取得了四川省水利厅行政许可决定，批复文号（川水许可决〔2025〕193 号），该项目目前正在开展水土保持设施验收报告编制工作），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，根据页岩气勘探开发特点，川南页岩气开发区域属深层页岩气开发领域，井下具有高温高压、井况复杂、地层构造多变等特性，极易发生套管变形、井漏等异常工况。为避免发生套管变形、井漏等异常工况，保障泸 201H4 平台 4 口井连续钻进，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，进行泸 201H4 平台 4 口井的压裂试油施工，压裂工艺施工结束，转入井口设备测试。在地面集输工程部分，该 5 口井共用一套采气设备，站场工程的采气、集输气设备于 2026 年 3 月陆续进场安装。站场工程实际工期为 2026 年 3 月，工期 1 个月，目前尚未投产。

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），实际工期 10 个月。

2024 年 4 月水土保持方案批复后，建设单位陆续实施了水保方案批复措施。2025 年 3 月，监测单位发现管线沿线部分区域未落实灌木栽植措施，出具了水土保持监测意见，建设单位根据整改要求补植了灌木，至监测期末达到水保验收条件。2026 年 3 月，监测单位提交了《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》。2026 年 3 月经现场复核，水土流失六项防治指标均达到《水保方案》设定目标值，达到水土保持设施验收条件。

管道工程施工期间，沿线共设置 4 个临时堆管场，堆管场总占地面积为 0.14hm²。堆管场占地主要为旱地和园地，地势较平，堆管场仅进行地形微平整和临时占压，未进行土石方挖填施工。

管道工程沿线途经 S207 省道等 24 处乡村道路，均通过已有道路进入施工作业带区域，未新增施工便道。

1.1.6 土石方情况

项目批复的土石方开挖总量为 4.31 万 m³（含表土剥离 0.48 万 m³），土石方回填总量为 4.31 万 m³（含表土回铺 0.48 万 m³），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。水土保持方案批复时，土建施工基本完成，实际产生土石方挖填数据与水保方案一致。

工程实际土石方情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程实际土石方情况表（单位：万 m³）

序号	工程区	实际发生土石方									
		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				
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				

1.1.7 征占地情况

本项目批复占地面积 7.69hm²，其中永久占地面积 0.69hm²，临时占地 7.00hm²。实际

总占地面积 7.69hm²，其中永久占地面积 0.69hm²，临时占地 7.00hm²。

工程建设内容包括管线工程、站场工程、堆管场三个部分。实际征占地面积为 7.69hm²，占地类型为耕地、林地、园地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、工业仓储用地等。工程占地情况见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程占地情况表（单位：hm²）

项目分区	土地利用类型 (hm ²)							占地性质		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	永久	临时	
站场工程						0.12	0.41	0.53		0.53
管道工程	5.26	1.10	0.41	0.08	0.06			0.16	6.86	7.02
堆管场	0.09		0.05						0.14	0.14
合计	5.35	1.10	0.46		0.06	0.2	0.41	0.69	7.00	7.69

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

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，不纳入本次防治责任范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

①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、塝、坳、沟谷纵横切割。县境海拔在 300m~350m 之间，最高点在安溪镇尖山坡，为 597.6m；最低点在长滩镇沱江出境处，为 241m。

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 280m。海拔最高点方山镇雪顶山，高度 649m。最低点弥陀镇沙鱼，高度 220m，相对高差 429m。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。

②项目区地貌

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。

(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，华蓥山褶皱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 (Q4^{pd}) 耕土，第四系人工堆积层 (Q4^{ml}) 素填土，第四系全新统坡残积 (Q4^{dl+el}) 粉质黏土及侏罗系沙溪庙组 (J2s) 泥质砂岩。现自上而下将各类岩土的野外特征描述如下：

① 第四系

耕土 (Q4^{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 (Q4^{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。

② 侏罗系沙溪庙组 (J2s)

泥质砂岩 (J2s): 紫红色-青灰色, 细粒结构, 薄~中层状构造, 与砂质泥岩互层, 裂隙较发育, 场地岩层近乎水平状。上部强风化层, 岩质较软, 风化呈碎屑状, 锤击声哑; 下部中等风化层, 岩质较硬。

泥岩 (J2s): 褐红色、棕红色, 泥质结构, 层状、块状构造, 以粘土矿物为主, 局部含青灰色砂质团块, 且含砂量分布不匀。质软, 具遇水易软化, 失水易开裂特点。岩体裂隙较发育, 根据风化程度, 分为强风化、中风化 2 个亚层。

(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·km²。根据抽水试验结果, 单孔涌水量 100~500m³/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

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。

(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。根据富顺县气象站实测资料统计，富顺县年平均气温 18.0℃，年平均降水量 1078.5mm。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。根据1980-2005年实测资料统计,富顺县蒸发量累年平均1028.6mm。富顺县境年均霜日2天,历年平均无霜期351天。年平均风速1.8m/s。富顺县雨季为5月~9月。

(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。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℃,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。江阳区年蒸发量1019.6mm。多年无霜期为350天。

表 1.2-1 项目区气象特征统计表

气象要素		单位	自贡市富顺县	泸州市江阳区
气温	多年平均	℃	18.0	17.8
	极端最高	℃	40.1	40.2
	极端最低	℃	-2.1	-2.4
	大于等于10℃积温	℃	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

(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350m³。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10km以上,流域面积30km²以上22条;主河道50km以上,流域面积100km²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1067.0mm,地表水资源量29200万m³,地下水资源量5699万m³。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 年一遇洪水位防洪标准为 239.41m 和 50 年一遇洪水位防洪标准为 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。

(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：①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。

（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%，江阳区占地范围内林草覆盖率为 10%。

1.2.2 水土流失及防治情况

（1）水土流失类型、强度及容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区在全国土壤侵蚀分区里属于西南土石山区，水土流失类型主要为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

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 $1105t/(km^2 \cdot a)$ 。

（2）项目区所涉及的水土保持区划情况

根据《全国水土保持区划》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），土壤容许流失量为

500t/(km²·a)。

(3) 国家及省级水土流失防治区划分情况

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。工程不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 2022 年 7 月，建设单位立项实施泸 213 井地面集输工程。

(2) 2022 年 8 月、9 月，建设单位分别取得了富顺县行政审批局和江阳区水务局下发的泸《泸 213 井钻井工程水土保持方案》的水土保持方案批复和《泸 215 井钻井工程水土保持方案》的水土保持行政许可承诺书。

(3) 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，2022 年 12 月完成《泸 213 井地面集输工程初步设计》。

(4) 2023 年 2 月，建设单位取得富顺县自然资源和规划局《关于征求泸 212 井地面集输工程、泸 213 井地面集输工程线路路由意见的复函》，2023 年 2 月，建设单位取得泸州市自然资源和规划局江阳区分局《关于申请泸 213 井地面集输工程集气支线线路路由的复函》。

(5) 2023 年 4 月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司完成《泸 213 井地面集输工程岩土工程勘察报告》(0 版)。

(6) 2023 年 3 月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司完成《泸 213 井地面集输工程施工图设计》(0 版)。

(7) 2023 年 5 月，建设单位在四川省发展和改革委员会备案，取得《四川省固定资产投资项目备案表》，备案号：**【2304-510000-04-01-953648】**FGQB-0770 号。

(8) 2023 年 5 月，重庆市长江地质工程研究院有限公司接受委托编制完成《泸 213 井地面集输工程地质灾害危险性评估报告》，于 2023 年 5 月 19 日通过专家组评审并报送当地主管部门。

(9) 2023 年 7 月，建设单位取得富顺县行政审批局《临时占用林地准予行政许可决定书》(富林地许临字〔2023〕第 011 号)和泸州市江阳区农业农村局《临时占用林地准予行政许可决定书》(泸江农林地临许准字〔2023〕第 03 号)。

(10) 2023 年 11 月，重庆渝佳环境影响评价有限公司完成了《泸 213 井地面集输工程(试采工程)环境影响报告书》。

2.2 水土保持方案

(1) 2023 年 9 月，重庆信博水利工程设计有限公司接受委托开展水土保持方案编制工作。

(2) 2024 年 1 月，本项目所在行政区域水行政主管部门富顺县水务局、江阳区水务局分别下发限期整改通知书，要求尽快完成项目水土保持方案审批。

(3) 2024 年 2 月，重庆信博水利工程设计有限公司完成了《泸 213 井地面集输工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

(4) 2024 年 3 月 12 日，四川省水利规划研究院组织召开《泸 213 井地面集输工程水土保持方案报告书》技术审查会。

(5) 2024 年 4 月 22 日，四川省水利厅下发《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）。

2.3 水土保持方案变更

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）中的相关规定分析评价本工程变更情况。经过分析，本工程实际建设情况与水保方案批复情况存在一定变化，根据“水利部令第 53 号”，变化内容均不属于“水利部令第 53 号”中第十六条、第十七条规定内容，因此，本工程变更纳入水土保持设施验收管理，无需进行水土保持方案变更。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持方案变更情况分析

条文		批复情况	实际情况	变化幅度	分析评价结论	是否涉及重大变更	
生产建设项目水土保持方案管理办法（水利部令第 53 号）	第十六条	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区	/	未变化	否
		水土流失防治责任范围增加 30%以上的	防治范围 7.69hm ²	防治范围 7.69hm ²	0	未变化	否
		开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	土石方总量为 8.62 万 m ³	土石方总量为 8.62 万 m ³	0	未变化	否
		线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的	路线全长 8.25km	路线全长 8.25km	0	未变化	否
		表土剥离量减少 30%以上的	0.48 万 m ³	0.48 万 m ³	0	未变化	否
		植物措施总面积减少 30%以上的	1.14hm ²	1.12hm ²	-1.75%	物措施总面积与原批复的水保方案相比减少 0.02hm ² ，纳入水土保持验收管理	否
	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	/	水土保持重要单位工程措施体系未发生变化	/	未变化	否	
第十七条	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批	/	/	/	不涉及	否	

注：表中变化幅度=（实际数值-批复数值）/批复数值。

2.4 水土保持设计

2022 年 12 月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司完成《泸 213 井地面集输工程初步设计》(0 版)，2023 年 2 月，四川页岩气勘探开发有限责任公司下发了《关于泸 213 井地面集输工程初步设计的批复》(川页计经〔2023〕11 号)。2023 年 3 月，四川岚强石油天然气工程勘察设计有限责任公司完成《泸 213 井地面集输工程施工图设计》(0 版)，主体工程中具有水土保持功能的措施均纳入了施工图设计。2024 年 4 月，四川省水利厅下发《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)对该水保方案进行了批复。水保方案批复后，建设单位将水土保持措施工程量及投资均纳入了主体工程，将批复的水土保持方案提交给施工单位，施工单位按照水保方案实施了新增水土保持措施。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的《泸 213 井地面集输工程水土保持方案报告书》(以下简称“《水保方案》”),本工程水土流失防治责任面积共 7.69hm²,包括站场工程区 0.53hm²、管道工程区 7.02hm²、堆管场区 0.14hm²。《水保方案》批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 《水保方案》批复的水土流失防治责任范围表 (单位: hm²)

序号	防治分区	防治责任范围	防治区范围说明
1	站场工程区	0.53	新建泸 213 井站、采出集液池、进站道路占地范围
2	管线工程区	7.02	新建泸 213 井站~泸 215 井站 DN150 集气管道 1 条, 管道建设长度 8.25km
3	堆管场区	0.14	管道工程沿线布置的 4 处堆管场
合计		7.69	/

3.1.2 实际水土流失防治责任范围

根据工程监理报告、监测资料、工程征占地资料及现场调查核实,工程施工期间防治责任范围为 7.69hm²。实际水土流失防治责任范围见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围

序号	防治分区	防治责任范围	防治区范围说明
1	站场工程区	0.53	新建泸 213 井站、采出集液池、进站道路占地范围
2	管线工程区	7.02	新建泸 213 井站~泸 215 井站 DN150 集气管道 1 条, 管道建设长度 8.25km
3	堆管场区	0.14	管道工程沿线布置的 4 处堆管场
合计		7.69	/

3.1.3 核定的防治责任范围

根据实际防治责任范围统计和方案批复防治责任范围对比分析,工程水土保持方案属于补报,工程实际发生的防治责任范围面积为 7.69hm²,《水保方案》批复防治责任范围面积 7.69hm²。故工程实际水土流失防治责任范围与方案批复水土流失防治责任范围一致,无变化。

《水保方案》批复与实际防治责任范围对比情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 《水保方案》批复与实际防治责任范围对比情况

序号	工程区	防治责任范围 (hm ²)			
		方案批复	实际验收情况	变化情况增减 (+/-)	
				绝对变化量 (hm ²)	相对变化幅度 (%)
项目建设区	项目建设区	项目建设区	项目建设区		
1	站场工程区	0.53	0.53	0	0
2	管线工程区	7.02	7.02	0	0
3	堆管场区	0.14	0.14	0	0
	合计	7.69	7.69	0	0

注：绝对变化量=验收防治责任范围-《水保方案》设计防治责任范围；相对变化幅度=绝对变化量/《水保方案》设计防治责任范围。

3.1.4 建设期扰动土地面积

根据批复的《水保方案》，本工程征占地面积 7.69hm²，其中站场工程有 0.43hm² 未进行施工扰动，工程建设计列扰动地表面积 7.26hm²，包括站场工程区 0.10hm²、管道工程区 7.02hm²、堆管场区 0.14hm²。水土保持方案为补报，方案批复时主体土建施工已完工，建设期间实际扰动土地面积与批复的水保方案无变化。工程建设扰动土地面积为 7.26hm²，具体扰动情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 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 ²)							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

3.2 表土保护

根据批复的水保方案，本工程水保方案为补报，方案批复时管道工程已施工完成，施工期间主要是对平缓段、顺坡段和横坡段施工作业带内管沟开挖区域表土进行剥离保护以及顶管穿越段施工作业场地范围内表土进行剥离保护，剥离表土面积 1.66hm²，剥离厚度 0.25~0.30m，剥离保护表土量共计 0.48 万 m³。实际产生表土剥离量与水保方案无变化。

表 3.2-1 《水保方案》批复与实际表土保护对比情况

序号	工程区	表土保护工程				变化原因
		《水保方案》设计 (万 m ³)	验收结果 (万 m ³)	增减情况		
				绝对变化量 (万 m ³)	相对变化幅度 (%)	
1	站场工程	0	0	0	0	无变化
2	管道工程	0.48	0.48	0	0	无变化
3	堆管场	0	0	0	0	无变化
	合计	0.48	0.48	0	0	

3.3 弃渣场设置

根据《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）及《泸 213 井地面集输工程水土保持报告书》（报批稿），本工程不设置弃渣场。根据现场调查及查阅资料确认，本工程在实际建设中也未设置弃渣场。

3.4 取土场设置

根据《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）及《泸 213 井地面集输工程水土保持报告书》（报批稿），本工程不设置取土场。根据现场调查及查阅资料确认，本工程在实际建设中也未设置取土场。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 批复的防治措施体系

《水保方案》在主体工程水土保持分析评价的基础上，按照“因害设防、防治结合”、“综合防治”、“技术可行、经济合理”等原则，针对各防治区因地制宜的采用不同的防治措施，从而形成本工程的水土流失防治措施体系。

根据《水保方案》及批复，本工程共划分为 3 个一级水土流失防治分区：站场工程区、管道工程区、堆管场区。各防治分区措施总体布局如下：

(1) 站场工程区

施工前，站场工程占地区域均已硬化，无需采取水土保持防治措施。施工过程中，方案新增对开挖产生的设备基坑、管沟及临时堆土采取彩条布苫盖保护措施。施工后，站场工程占地区域全部硬化，无需采取水土保持防治措施。

(2) 管道工程区

①平缓段区

施工前，主体工程已对区内全部耕地、园地、林地和草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在管沟一侧临时堆放，遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地、园地范围复耕，林地草地恢复植被，草地实施撒播草籽，方案新增对林地采取栽植灌木；方案新增对实施绿化区域采取无纺布苫盖措施。

②顺坡段区

施工前，主体工程已对区内全部耕地、林草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在管沟一侧临时堆放。

施工过程中，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。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地复耕，林草地恢复植被。草地实施撒播草籽，方案新增林地采取栽植灌木；方案新增对实施绿化区域采取无纺布苫盖措施。

③横坡段区

施工前，主体工程已对区内全部耕地、林草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在下坡侧临时堆放。

施工过程中，将表土、一般土石方堆放在施工作业带管沟下坡一侧，坡脚沿等高线设置填土编织袋拦挡。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地复耕，林草地进行植被恢复，草地实施撒播草籽，方案新增林地采取栽植灌木，方案新增对植被恢复区域采取无纺布苫盖措施。在汇水面积较大的横坡段管道上方修建截水沟，将上方坡面汇水引至管沟区外。

④顶管穿越区

施工前，对顶管操作面内的表土进行了剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，就近堆放于顶管施工场四周闲置区域，表土与一般土石方应保持一定的堆放界限。

施工过程中，在顶管施工场地临时堆土坡脚设置了填土编织袋拦挡。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、顶管作业坑裸露边坡采用了彩条布苫盖保护。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地范围复耕。

(3) 堆管场区

堆管场一般选择在道路路边较平整的区域，由于管径较小，且堆放量少，在管材两端安放临时底座后再进行管道堆放，仅底座对堆管场进行少量临时占压，无需进行土石方作业，对堆管场扰动较小，施工期间未实施表土剥离和铺垫措施，在堆管场使用完毕后对区内占地范围进行了土地整治，整地后全部复耕，方案未新增其他水土保持措施。

3.5.2 完成的防治措施体系

本工程实际划分为3个一级水土流失防治分区：站场工程区、管道工程区、堆管场区。各防治分区措施总体布局如下：

(1) 站场工程区

施工期间对站场工程区内临时堆土采取彩条布苫盖保护措施。

(2) 管道工程区

①平缓段区

施工前，对区内全部耕地、园地、林地和草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在管沟一侧临时堆放，遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地、园地范围复耕，林地草地恢复植被，草地实施撒播草籽，林地采取撒播草籽加栽植灌木。撒播草籽区域采用无纺布进行苫盖，保水保墒促进发芽。

②顺坡段区

施工前，对区内全部耕地、林草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在管沟一侧临时堆放。

施工过程中，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。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地复耕，林草地恢复植被。草

地实施撒播草籽，林地采取撒播草籽加栽植灌木。撒播草籽区域采用无纺布进行苫盖，保水保墒促进发芽。

③横坡段区

施工前，对区内全部耕地、林草地管沟开挖区域进行表土剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，沿管道走向在下坡侧临时堆放。

施工过程中，将表土、一般土石方堆放在施工作业带管沟下坡一侧，坡脚沿等高线设置填土编织袋拦挡。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、管沟裸露边坡采取彩条布苫盖保护措施。工程后期，在横坡段管道作业带坡脚设置了土质截水沟排水。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地复耕，林草地进行植被恢复，草地实施撒播草籽，林地采取撒播草籽加栽植灌木。撒播草籽区域采用无纺布进行苫盖，保水保墒促进发芽。

④顶管穿越区

施工前，对顶管操作面内的表土进行了剥离，剥离的表土和一般土石方分开堆放，就近堆放于顶管施工场四周闲置区域，表土与一般土石方保持一定的堆放界限。

施工过程中，在顶管施工场地临时堆土坡脚设置了填土编织袋拦挡。遇强降雨时对临时堆土（包括表土和一般土石方）、顶管作业坑裸露边坡采用了彩条布苫盖保护。

施工结束后，对区内占地进行土地整治，整地后原耕地范围复耕。

(3) 堆管场区

在堆管场使用完毕后对区内占地范围进行了土地整治，整地后全部复耕。

3.5.3 水土保持措施总体布局变化情况

按照《水保方案》设计的防治措施布局以及后续设计等相关要求，对防治分区实施了水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施。经验收组现场核查，仅管道工程区防治措施有少量变化，变化内容主要为：（1）工程措施将砖砌截水沟改为土质截水沟。由于原方案设计浆砌砖排水沟将形成永久占地，占用村民耕地面积；且横坡段上游未形成大的汇水区域，为了与周边环境相协调，实际实施截水沟为土质结构，随着地表自然恢复，土质截水沟已形成生态植草沟，水土保持功能未减低且具有更好的水土保持生态防护效益。（2）植物措施中林地恢复期间增加了撒播植草，草种相比灌木

生长较快，植被更快的覆盖地表，减少了地表裸露面积和时间，有利于水土保持，撒草同时栽植了灌木，各项措施符合实际。在措施实施过程中灌木数量没按设计完成，经监测单位提出整改要求，建设单位补植了灌木。由于地形限制，栽植灌木株行距较水保方案设计偏大，灌木实际栽植数量有少量减少，根据现场复核，占用的林草地区域植被恢复良好，整体植被恢复率达到98%以上，虽然灌木植被数量有少量减少，但水土保持功能未降低，水土保持防护效果较好。(3)临时措施中临时苫盖主要根据实际施工产生的裸露地表和临时堆土面积实施，对于保存较好的密目网进行了重复利用，实际实施数量有减少，但水土保持功能未降低，水土保持防护效果较好。

综上，水土保持措施体系变化后，未造成水土保持功能降低，水土保持防护效果较好，目前各项已建成的水土保持措施基本实施到位，运行情况正常、布局合理、水土保持措施完整，符合水土保持和工程建设要求，满足水土保持要求。水土保持总体布局变化情况详见表3.5-1。

表 3.5-1 《方案设计》与实际布设水土保持措施总体布局变化情况表

序号	一级防治分区	《水保方案》设计措施			实际实施的措施			变化情况		
		工程措施	植物措施	临时措施	工程措施	植物措施	临时措施	工程措施	植物措施	临时措施
1	站场工程区			彩条布苫盖			彩条布苫盖	无	无	无
2	管道工程区	表土剥离、土地整治、截水沟	撒播草籽、栽植灌木	彩条布苫盖、无纺布苫盖、填土编织袋拦挡	表土剥离、土地整治	撒播草籽、栽植灌木	彩条布苫盖、填土编织袋拦挡	截水沟改为土质结构	林地实施撒播草籽加栽植灌木形式进行绿化，灌木数量有少量减少	临时苫盖数量有少量减少
3	堆管场区	土地整治			土地整治			无	无	无

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 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）管道工程区

（1）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 1.08hm²，表土剥离工程量为 0.30 万 m³。

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 5.39hm²，其中复耕面积 4.76hm²（含旱地 1.91hm²，水田 2.48hm²，园地 0.37hm²），植被恢复面积 0.63hm²（含林地 0.61hm²，草地 0.02hm²）。

（2）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 0.30hm²，表土剥离工程量为 0.08 万 m³。

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 0.74hm²，其中复耕面积 0.36hm²（含旱地 0.36hm²），植被恢复面积 0.38hm²（含林地 0.35hm²，草地 0.03hm²），土地整治工程量为 0.74hm²。

（3）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 0.3m，林草地的表土平均剥离厚度 0.25m；剥离面积共计 0.16hm²，表土剥离工程量为 0.05 万 m³。

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 0.38hm²，其中复耕面积 0.25hm²（旱地 0.25hm²），植被恢复面积 0.13hm²（含林地 0.11hm²，草地 0.02hm²）。

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 0.5m，高 0.5m，沟身采用 M5 水泥砂浆标砖砌筑，厚度为 120mm，内壁采用 M10 水泥砂浆抹面 20mm，底部采用 100mm 厚 C15 砼打底，共计约 350m。

（4）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 0.3m，剥离面积 0.18hm²，表土剥离工程量为 0.05 万 m³。

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 0.18hm²。

(二) 堆管场区

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 0.14hm²。

本项目批复工程措施类型及工程量统计见表 3.6-1。

表 3.6-1 批复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	水保方案批复工程量
管道工程区	平缓段	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.30
			土地平整	hm ²	5.39
	顺坡段	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08
			土地平整	hm ²	0.74
	横坡段	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05
			土地平整	hm ²	0.38
			截水沟	m	350
	顶管穿越段	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05
土地平整			hm ²	0.18	
堆管场区	/	工程措施	土地整治	hm ²	0.14

3.6.2 工程措施完成情况

(一) 管道工程区

(1) 平缓段

①表土剥离

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 m³。

②土地整治

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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，实际完成土地整治 5.39hm²。

(2) 顺坡段

①表土剥离

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 m³。

②土地整治

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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，实际完成土地整治 0.74hm²。

(3) 横坡段

①表土剥离

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 m³。

②土地整治

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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，实际完成土地整治 0.38hm²。

③截水沟

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，横坡段实际实施截水沟长度 350m，为土质结构。由于原方案设计浆砌砖排水沟将形成永久占地，占用村民耕地面积；且横坡段上游未形成大的汇水区域，为了与周边环境相协调，实际实施截水沟为土质结构，随着地表自然恢复，土质截水沟已形成生态植草沟，水土保持功能未降低且具有更好的水土保持生态防护效益。

(4) 顶管穿越段

①表土剥离

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 0.05 万 m³。

②土地整治

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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，实际完成土地整治 0.18hm²。

(二) 堆管场区完成情况

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，堆管结束后对堆管场实施了土地整治，实际完成土地整治 0.14hm²。

3.6.3 工程措施变化情况及原因分析

本项目已实施的水土保持工程措施与水土保持方案对比情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 实际实施工程措施工程量与方案批复工程量变化统计表

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
管道工程区	平缓段	表土剥离	万 m ³	0.30	0.30	0	2023.4~2023.12
		土地整治	hm ²	5.39	5.39	0	2023.4~2023.12
	顺坡段	表土剥离	万 m ³	0.08	0.08	0	2023.4~2023.9
		土地整治	hm ²	0.74	0.74	0	2023.10~2023.12
	横坡段	表土剥离	万 m ³	0.05	0.05	0	2023.4~2023.9
		土地整治	hm ²	0.38	0.38	0	2023.10~2023.12
		截水沟	m	350	350	0	2024.05~2024.06
	顶管穿越段	表土剥离	万 m ³	0.05	0.15	0	2023.7~2023.9
		土地整治	hm ²	0.18	0.18	0	2023.10~2023.12
	堆管场区		土地整治	hm ²	0.14	0.14	0

变化原因：施工单位实际实施截水沟为土质结构，由于原方案设计浆砌砖排水沟将形成永久占地，占用村民耕地面积；且横坡段上游未形成大的汇水区域，为了与周边环境相协调，实际实施截水沟为土质结构，随着地表自然恢复，土质截水沟已形成生态植草沟，水土保持功能未降低且具有更好的水土保持生态防护效益。综上，本项目实际实施的工程措施工程量相较水土保持方案设计无变化，仅截水沟结构由砖砌改为土质，但对水土流失防治效果无影响，满足水土保持防治要求。

3.6.4 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种植灌木，对草地区域进行撒播草籽等。

(一) 管道工程区

(1) 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 0.02hm²。

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实施种植灌木，种植面积 0.61hm²，植株种植行距约 1m×1m，采用穴状整地，穴状规格 30cm×30cm。共计种植 7381 株。

(2) 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 0.03hm²。

②种植灌木

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实施种植灌木，种植面积 0.35hm²，植株种植行距约 1m×1m，采用穴状整地，穴状规格 30cm×30cm。共计种植 4235 株。

(3) 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 0.02hm²。

②种植灌木

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实施种植灌木，种植面积 0.11hm²，植株种植行距约 1m×1m，采用穴状整地，穴状规格 30cm×30cm。共计种植 1331 株。

水土保持方案批复植物措施类型及工程量统计见表 3.6-3。

表 3.6-3 批复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	水保方案批复工程量
管道工程区	平缓段	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.02
		植物措施	种植灌木	株	7381
	顺坡段	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.03
		植物措施	种植灌木	株	4235
	横坡段	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.02
		植物措施	种植灌木	株	1331

3.6.5 植物措施完成情况

(一) 管道工程区

(1) 平缓段

①撒播草籽

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，管道工程平缓段实际实施撒播草籽面积为 0.63hm²（其中 0.61hm²为后续在林地区域补撒的草籽）。

②栽植灌木

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，主体工程施工结束后，对管道工程平缓段占用的林地区域栽植灌木和撒播草籽，实际栽植灌木数量 7013 株，较方案设计阶段减少 368 株。

(2) 顺坡段

①撒播草籽

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，管道工程顺坡段实际实施撒播草籽面积为 0.37hm²（其中 0.34hm²为后续在林地区域补撒的草籽）。

②栽植灌木

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，主体工程施工结束后，对管道工程顺坡段占用的林地区域栽植灌木和撒播草籽，实际栽植灌木数量 4110 株，较方案设计阶段减少 125 株。

(3) 横坡段

①撒播草籽

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，本项目管道工程横坡段实际实施撒播草籽面积为 0.12hm²（其中 0.10hm²为后续在林地区域补撒的草籽）。

②栽植灌木

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，对管道工程横坡段占用的林地区域栽植灌木和撒播草籽，实际栽植灌木数量 1250 株，较方案设计阶段减少 81 株。

3.6.6 植物措施变化情况及原因分析

本项目已实施的水土保持植物措施与水土保持方案对比情况见表 3.6-4。

表 3.6-4 实际实施植物措施工程量与方案批复工程量变化统计表

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
管道工程区	平缓段	撒播草籽	hm ²	0.02	0.63	+0.61	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	7381	7013	-368	2024.9~2024.12、 2025.3~2025.9
	顺坡段	撒播草籽	hm ²	0.03	0.37	+0.34	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	4235	4110	-125	2024.9~2024.12、 2025.3~2025.9
	横坡段	撒播草籽	hm ²	0.02	0.12	+0.10	2024.5、 2024.7~2024.9
		栽植灌木	株	1331	1250	-81	2024.9~2024.12、 2025.3

变化原因：本项目已按水土保持方案设计要求实施了植物措施，发生变化的主要是（1）撒播草籽工程量与方案设计阶段有所增加，主要是对林地区域也实施了撒播草籽措施；草种相比灌木生长较快，植被能更快的覆盖地表，减少了地表裸露面积和时间，有利于水土保持。撒草同时栽植了灌木，各项措施符合实际。（2）在措施实施过程中栽植灌木数量没按设计完成，经监测单位提出整改要求，建设单位补植了灌木。由于地形限制，栽植灌木株行距较水保方案设计偏大，灌木实际栽植数量有少量减少，根据现场复核，占用的林草区域植被恢复良好，整体植被恢复率达到98%以上，虽然灌木植被数量有少量减少，但水土保持功能未降低，水土保持防护效果较好。

综上，本项目实际实施的植物措施工程量相较水土保持方案设计有一定变化，但对水土流失防治效果无影响，满足水土保持防治要求。

3.6.7 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1000m²。

（二）管道工程区

（1）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 3000m²。

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 6300m²。

（2）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 2000m²。

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 3800m²。

（3）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 1000m²。

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 1300m²。

(4) 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 500m²。

方案批复临时措施类型及工程量统计见表 3.6-5。

表 3.6-5 批复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	水保方案批复工程量
站场工程	/	临时措施	彩条布苫盖	m ²	1000
管道工程	平缓段	临时措施	彩条布苫盖	m ²	3000
			无纺布苫盖	m ²	6300
	顺坡段	临时措施	彩条布苫盖	m ²	2000
			无纺布苫盖	m ²	3800
			填土编织袋拦挡	m	120
	横坡段	临时措施	彩条布苫盖	m ²	1000
			无纺布苫盖	m ²	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	300
			彩条布苫盖	m ²	500

3.6.8 临时措施完成情况

(一) 站场工程区

(1) 彩条布苫盖

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 550m²。

(二) 管道工程区

(1) 平缓段

①彩条布苫盖

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，本项目管道工程平缓段实际采取彩条布苫盖面积为 3000m²。

②无纺布苫盖

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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。保存完好无纺布重复利用，苫盖面积约 4500m²。

(2) 顺坡段

①填土编织袋拦挡

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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、监测资料及现场调查，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 2000m²。

③无纺布苫盖

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 3100m²。

(3) 横坡段

①填土编织袋拦挡

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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、监测资料及现场调查，本项目管道工程平缓段实际采取彩条布苫盖面积为 1000m²。

③无纺布苫盖

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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 900m²。

(4) 顶管穿越段

①填土编织袋拦挡

根据查询施工、监理、监测资料及现场调查，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、监测资料及现场调查，本项目管道工程顶管穿越段实际采取彩条布苫盖面积为 500m²。

3.6.9 临时措施变化情况及原因分析

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 3.6-6。

表 3.6-6 实际实施临时措施工程量与方案批复工程量变化统计表

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 ²	1000	550	-450	2024.4~2024.6
管道工程区	平缓段	彩条布苫盖	m ²	3000	3000	0	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m ²	6300	4500	-1800	2024.7~2024.9
	顺坡段	彩条布苫盖	m ²	2000	2000	0	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m ²	3800	3100	-700	2024.7~2024.9
		填土编织袋拦挡	m	120	120	0	2023.7~2023.9
	横坡段	彩条布苫盖	m ²	1000	1000	0	2023.4~2023.12
		无纺布苫盖	m ²	1300	900	-400	2024.7~2024.9
		填土编织袋拦挡	m	450	450	0	2023.7~2023.12
	顶管穿越段	填土编织袋拦挡	m	300	300	0	2023.4~2023.9
		彩条布苫盖	m ²	500	500	0	2023.4~2023.9

变化原因：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，防治措施体系与方案设计阶段基本一致，发生变化的主要是（1）站场工程施工期间，扰动范围较小，临时覆盖面积根据实际施工需要设置，因此工程量有少量减少。（2）管道工程区实施无纺布覆盖数量根据实际情况实施，较水保方案批复数量有少量减少，但未改变水土流失综合防治措施体系，对水土流失防治效果无影响，满足水土保持防治要求。

方案批复水土保持措施工程量与实际完成工程量对比分析汇总见表 3.6-7。

表 3.6-7 方案批复与实际完成的水土保持措施工程量对比分析

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	变化幅度(%)
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.48	0.48	0	0
	土地整治	hm ²	6.83	6.83	0	0
	截水沟	m	350	350	0	0
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.07	1.12	+1.05	+1500
	栽植灌木	株	12947	12373	-574	-4.43
临时措施	彩条布苫盖	m ²	7500	7050	-450	-6.0
	无纺布苫盖	m ²	11400	8500	-2900	-25.44
	填土编织袋拦挡	m	870	870	0	0

注：相对变化幅度=（实际完成-《水保方案》设计）/《水保方案》设计

3.7 水土保持投资完成情况

根据《水保方案》及批复，项目水土保持总投资 161.56 万元，其中：工程措施费 45.32 万元，植物措施费 4.87 万元，临时措施费 32.78 万元，独立费用 64 万元，基本预备费 4.59 万元，水土保持补偿费 9.997 万元。

工程实际完成水土保持投资 117.27 万元，其中：工程措施费 30.46 万元，植物措施费 5.69 万元，临时措施费 31.12 万元，独立费用 40 万元，水土保持补偿费 9.997 万元。完成投资较批复投资减少 44.29 万元。水土保持投资完成情况详见表 3.7-1。

3.7.1 变化原因分析

工程各项措施布设位置、时间、工程量与《水保方案》设计措施工程量有一定变化，主要是由于施工期间，布设的水土保持措施根据施工实际情况进行了调整，导致工程防治措施投资发生变化。

(1) 工程措施

本工程实际实施的工程措施与《水保方案》基本一致，发生变化的主要原因是实际实施的截水沟结构发生变化，由砖砌结构改为土质结构，单价投资减少，因此截水沟投资减少了 14.86 万元，虽然截水沟投资减少了，但水土保持功能未降低，对水土流失防治体系无较大影响。综上，工程措施实际发生投资为 30.46 万元，较《水保方案》计列的投资 45.32 万元减少了 14.86 万元。

(2) 植物措施

本工程实际实施的植物措施种类及工程量与《水保方案》有一定变化，发生变化的主要原因为①建设单位根据实际情况对管线作业带林地区域进行了撒播种草，增加

撒播植草面积 1.05hm²，导致撒播植草投资增加了 1.03 万元；②栽植灌木数量根据林地植被恢复情况进行了优化调整，对植被恢复不好区域进行了灌木栽植，因此实际栽植的灌木植被数量减少了 574 株，导致栽植灌木投资减少了 0.21 万元。综上，植物措施实际发生投资为 5.69 万元，较《水保方案》计列的投资 4.87 万元增加了 0.82 万元。

(3) 临时措施

本工程实际实施的临时措施与《水保方案》基本一致，发生变化的主要是（1）管道工程区撒播草籽后的无纺布苫盖根据实际情况实施，实施措施工程量减少了 2900m²，导致无纺布覆盖投资减少了 1.29 万元；（2）站场工程实际破坏扰动范围较小，临时覆盖面积根据实际施工需要设置，因此工程量减少了 450m²，导致站场工程区临时措施投资减少 0.26 万元；（3）实际施工过程中未发生其他临时工程投资，因此减少了其他临时工程投资 0.11 万元。虽然工程实施的临时措施工程量有少量变化，但未改变水土流失防治措施体系，水土保持功能未降低。综上，本工程实际实施的临时措施实际发生投资为 31.12 万元，较《水保方案》计列的投资 32.78 万元减少了 1.66 万元。

(4) 独立费用

本工程设计产生独立费用较《水保方案》统计有少量变化。一方面因为建设单位对环水保工作较为重视，将水土保持工作纳入建设管理的日常工作，因此未单独计列水土保持建设管理费。水土保持方案编制费，水土保持监测费和水土保持设施验收费根据实际情况确定，较水保方案计列有所减少。综上，本工程独立费用实际发生投资为 40 万元，较《水保方案》计列的投资 64 万元减少了 24 万元。

(5) 基本预备费

方案中批复基本预备费 4.59 万元，为估算值，实际未发生。

(6) 水土保持设施补偿费

根据《水保方案》，本工程应缴纳水土保持设施补偿费 9.997 万元，建设单位按工程实际占地面积足额缴纳了水土保持设施补偿费 9.997 万元。

表 3.7-1 水土保持投资完成情况表

序号	工程和费用名称	单位	《水保方案》设计			实际完成			增加 (+) / 减少 (-) (万元)
			数量	单价 (元)	合计 (万元)	数量	单价 (元)	合计 (万元)	
	第一部分工程措施				45.32			30.46	-14.86
一	管道工程区				44.81			29.95	-14.86
1	表土剥离	万 m ³	0.48	67397	3.24	0.48	67397	3.24	0
2	土地整治	hm ²	6.69	36257	24.26	6.69	36257	24.26	0
3	截水沟	m	350	494.57	17.31	350	70	2.45	-14.86
二	堆管场区				0.51			0.51	0
1	土地整治	hm ²	0.14	36257	0.51	0.14	36257	0.51	0
	第二部分植物措施				4.87			5.69	0.82
一	管道工程区				4.87			5.69	0.82
1	播撒草籽	hm ²	0.07	9836.8	0.07	1.12	9836.8	1.10	1.03
2	栽植灌木	株	12947	3.71	4.80	12373	3.71	4.59	-0.21
	第三部分临时措施				32.78			31.12	-1.66
一	管道工程区				32.09			30.8	-1.29
1	彩条布苫盖	m ²	6500	5.79	3.76	6500	5.79	3.76	0
2	填土编织袋拦挡	m	870	267.47	23.27	870	267.47	23.27	0
3	无纺布苫盖	m ²	11400	4.44	5.06	8500	4.44	3.77	-1.29
二	站场工程区				0.58			0.32	-0.26
3	彩条布苫盖	m ²	1000	5.79	0.58	550	5.79	0.32	-0.26
三	其他临时工程				0.11			0	-0.11
1	其他临时工程				0.11			0	-0.11
	第四部分独立费用				64			40	-24
1	建设管理费				0.58			0	-0.58
2	科研勘测设计费 (方案编制费)				18.5			15	-3.5
3	水土保持监理费				0			0	0
4	水土保持监测费				26.92			15	-11.92

5	水土保持设施验收费及其他相关费用				18			10	-8
I	第一~四部分合计				146.97			107.27	-39.70
II	预备费				4.59			0	-4.59
1	基本预备费 (5%)				4.59			0	-4.59
2	价差预备费				0			0	0
III	水土保持补偿费				9.997			9.997	0
	总投资				161.56			117.27	-44.29

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理及制度建设

在工程建设期间，建设单位十分重视水土保持工作，明确了水土保持管理职责。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系。公司下设质量安全环保处，负责工程质量、安全生产、环境保护及水土保持措施的落实。施工期间，建设单位先后制定了一系列规程规范，对规范管理、控制工程质量发挥了有效作用。在与施工单位签订的施工合同文件中，均有明确的工程质量条款。

建设单位水土保持相关的主要职责为：

(1) 负责宣传水土保持法律法规，提高水土保持和生态环境保护法律意识，增强依法开展工作的自觉性。

(2) 负责认真贯彻执行国家水土保持和生态环境保护的法律法规，落实管理责任，研究制定相关管理制度，杜绝水土流失事故。

(3) 负责本工程的水土流失防治工作，规范项目工程建设秩序，搞好地表、地面水系防治设施建设。

(4) 负责落实《初步设计》、《水土保持方案》等报告及批复文件中的水土保持和生态环境保护措施。

(5) 负责制定水土保持和生态环境保护年度工作计划，落实治理经费，做到专款专用。

(6) 负责水土保持和生态环境保护应急预案的制定、演练及应急队伍的建设和培训。

(7) 负责本工程的补撒草种和生态恢复等工作，促进人与自然和谐。

(8) 负责监督实施水土保持工程和生态环境保护工程，做好项目建设区域水土流失及生态环境污染的预防、监督与治理。

(9) 指导施工单位水土保持生态环境保护的建设工作，促进自然生态系统良性循环。

(10) 研究、解决工程在运营中存在的重大水土保持和生态环境保护问题，落实整改方案和措施。

4.1.2 设计单位质量管理

设计单位在项目建设过程中，对主体工程中具有水土保持工程的措施进行了全面、细致的分析，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土保持防治体系，提高了水土保持防治措施功效，尽量节省了工程投资。在开发建设方案的基础上，随后又进行了初步设计、施工图设计，开工前，设计单位对施工单位进行设计交底，施工过程全程跟踪以便对不合理工艺做出技术调整及优化。设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计成果的质量。

4.1.3 施工单位质量管理

由于本工程的水土保持措施为主体施工单位施工，因此水土保持措施主要依托施工质量管理措施和质量保证体系。

(1) 施工准备阶段质量管理

主要完善做好以下几项内容：

- ①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；
- ②编写工程施工组织设计和施工方案；
- ③对施工人员进行技术交底工作；
- ④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；
- ⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对水土保持工程质量的检测需要。

(2) 施工过程中的质量管理

- ①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；
- ②项目部建立完整的水土保持工程施工质量保证组织体系，设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；
- ③做到每单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；
- ④严格做到在水土保持工程措施施工过程中实行“三检制”（自检、互检、交接检）、“三落实”（组织落实、制度落实、责任落实）、“三不放过”（事故原因没有查清不放过、

事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过),只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序;

⑤对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目,设立专职质检员,进行全过程的跟踪监督;

⑥对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员,质检人员有权要求项目部给予严肃处理,并追究其相应的责任。

项目部始终把水土保持工程质量作为水土保持工作的重中之重来抓,实行全过程的质量控制和监督。在水土保持工程建设过程中,严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制,根据工程规模和特点,按照水利部有关规定,通过资质审查,进行招标,选择施工、监理单位,并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系,严格按照批准的方案和设计图纸施工;监理单位必须始终以“工程质量”为核心,建立质量管理制度,对各工程项目和各种施工工艺编制质量监控实施细则,并实行全方位、全过程。项目部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审,参加重要工程部位的基础验收;为了及时掌握质量信息,加强质量管理,在工程建设过程中,项目部还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理,了解工程质量情况,收集质量信息,发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

4.1.4 监理单位质量管理

本工程未单独委托水土保持监理,所有工程建设内容均由主体监理单位四川华成油气工程建设监理有限公司负责。

工程监理单位监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工,对施工过程中的实际资源配备、工作情况、施工时序和质量问题等进行核查并详细记录。主体工程监理单位从土地整治起至工程完工止,从所用材料到工程质量进行全面监理,同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。其管理体系如下:

(1) 严格执行国家法律、法规和技术标准,严格履行监理合同,代表建设单位对施工质量实施监理,对施工质量负有监督、控制、检查责任,并对施工质量承担监理

责任。

(2) 根据工程施工需要,配备了经济、材料检验、测量、混凝土、基础处理等一系列专业技术监理工程师,监理工程师均持证上岗,一般监理人员都经过岗前培训。

(3) 审查施工单位的质量体系,督促施工单位进行全面质量管理。

(4) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发,对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任;审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

(5) 组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查,并监督工程质量事故的处理。

(6) 及时组织分部分项工程会同设计、施工、运行等单位和质量监督部门组成验收小组进行质量等级核定、验收,对重要隐蔽工程由业主、设计、监理、施工等单位代表参与进行联合验收,做好工程验收工作。

(7) 定期向质量管理委员会报告工程质量情况,对工程质量情况进行统计、分析与评价。

4.2 各防治区水土保持工程质量验收

4.2.1 项目划分及结果

本工程水土保持措施(工程措施、植物措施和临时措施)均由主体工程施工单位完成,主体工程进行分项验收时已进行了质量评定,本次评定根据主体工程的评定结果,对专项水土保持措施的工程部位于2025年4月依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)要求进行了现场评定或复核。

在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上,对本工程水土保持措施共划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、斜坡防护工程等共4个单位工程,场地整治、点片状植被、拦挡、覆盖、截排水等共5个分部工程,42个单元工程。

各防治分区水土保持工程项目划分结果见表4.2-1。

表 4.2-1 各防治区水土保持工程项目划分结果

序号	防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	
				划分标准	数量
1	站场工程区	临时防护工程	覆盖	按面积划分，每 100~1000m ² 为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程	1
2	管道工程区	土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	7
		植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1~1hm ² ，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	2
		临时防护工程	拦挡	每个单元工程量为 50~100m，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	9
			覆盖	按面积划分，每 100~1000m ² 为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程	15
斜坡防护工程	截排水	按施工面长度划分单元工程，每 30~50m 划分一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程	7		
3	堆管场区	土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1
		合计			42

4.2.2 各防治分区工程质量验收

(1) 站场工程区

站场工程区实施的水土保持措施划分为临时防护工程 1 个单位工程，单位工程划分为覆盖 1 个分部工程。根据主体竣工验收资料和现场调查，站场工程区所含 1 个单元工程，抽查 1 个，质量评定为合格。

站场工程区水土保持措施评定统计见表 4.2-2。

表 4.2-2 站场工程区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量 (个)	抽查数 (个)	合格数 (个)	合格率 (%)
站场工程区	临时防护工程	1	覆盖	1	1	1	1	100
	合计	1		1	1	1	1	

(2) 管道工程区

管道工程区实施的水土保持措施划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护

工程、斜坡防护工程共 4 个单位工程，单位工程划分为场地整治、点片状植被、拦挡、覆盖、截排水共 5 个分部工程。根据主体竣工验收资料和现场调查，管道工程区所含 40 个单元工程，抽查 40 个，质量评定均为合格。

管道工程区水土保持措施评定统计见表 4.2-3。

表 4.2-3 管道工程区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量 (个)	抽查数 (个)	合格数 (个)	合格率 (%)
管道工程区	土地整治工程	1	场地整治	1	7	7	7	100
	植被建设工程	1	点片状植被	1	2	2	2	100
	临时防护工程	1	拦挡	1	9	9	9	100
			覆盖	1	15	15	15	100
	斜坡防护工程	1	截排水	1	7	7	7	100
合计		4		5	40	40	40	

(3) 堆管场区

堆管场区实施的水土保持措施划分为土地整治工程 1 个单位工程，单位工程划分为场地整治 1 个分部工程。根据主体竣工验收资料和现场调查，堆管场区所含 1 个单元工程，抽查 1 个，质量评定均为合格。

堆管场区水土保持措施评定统计见表 4.2-4。

表 4.2-4 堆管场区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程数量 (个)	抽查数 (个)	合格数 (个)	合格率 (%)
堆管场区	土地整治工程	1	场地整治	1	1	1	1	100
合计		1		1	1	1	1	

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程不涉及弃渣场。

4.4 总体质量评价

工程水土保持措施共划分为土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、斜坡防护工程等共 4 个单位工程，场地整治、点片状植被、拦挡、覆盖、截排水等共 5 个分部工程，42 个单元工程。评定结果表明单位工程、分部工程、单元工程质量合格，合格率 100%。通过水土保持措施初步验收，验收组认为工程措施外观质量及内部质量

达到设计要求，工程质量总体合格；植物措施存活率高、生长状况良好；各项水土保持工程措施管护措施到位，总体质量良好，已初步发挥了本工程运行期防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持防治效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

水土保持设施在试运行期的管护工作由四川页岩气勘探开发有限责任公司负责，管理有相应的规章制度、林草植被养护和养护设施要求。管理单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化恢复进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理站场工程原平台排水沟内淤积的泥沙。

综上，四川页岩气勘探开发有限责任公司对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

5.2 弃渣场稳定安全运行情况

本工程土石方挖填平衡，未设置弃渣场。

5.3 水土流失防治效果

5.3.1 批复的防治目标

本工程为建设类项目，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，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）以及《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），项目所在的四川省自贡市富顺县、泸州市江阳区均属于“沱江下游省级水土流失重点治理区”。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失防治等级为西南紫色土区建设类项目一级标准。

根据《水保方案》及批复文件，本工程水土流失防治目标包括水土流失治理度、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 6 项指标。设计水平年六项指标目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

5.3.2 完成的防治目标

（1）六项指标完成情况

根据调查分析，本工程实际水土流失治理度为 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 100%、林草植被恢复率 98.24%、林草覆盖率为 56%。

本工程在建设过程中基本落实了水土保持方案及批复文件的要求，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治六项指标均达到《水保方案》设定目标值。水土流失防治达标情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土流失防治达标情况表

指标	《水保方案》批复	实际达到值	是否达标
水土流失治理度 (%)	97	99.72	达到
土壤流失控制比	1.0	1.04	达到
渣土防护率	92	99.76	达到
表土保护率	92	100	达到
林草植被恢复率 (%)	97	98.24	达到
林草覆盖率 (%)	25	56	达到

(2) 六项指标计算过程

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。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，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面积。水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。

经计算，本项目水土流失防治责任范围为 7.69hm²，水土流失总面积为 7.26hm²（其中站场工程有 0.43hm²不扰动地表施工），水土流失治理达标面积为 7.24hm²，水土流失治理度为 99.72%，达到批复的《水保方案》制定的 97%的防治目标。

水土流失治理度情况详见表 5.3-2。

表 5.3-2 水土流失治理度计算表

单位：hm²

防治分区	水土流失防治责任范围	水土流失面积	水土流失治理达标面积				水土流失治理度 (%)
			建筑、硬化及水域面积	工程措施	植物措施	合计	
站场工程区	0.53	0.1	0.1			0.1	100
管线工程区	7.02	7.02	0.19	5.69	1.12	7.0	99.57
临时堆管场	0.14	0.14		0.14		0.14	100
合计	7.69	7.26	0.29	5.83	1.12	7.24	99.72

②土壤流失控制比

土壤流失控制比是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。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。根据《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》中监测结果表明，工程经过自然恢复期，各项水保措施发挥效应，平均土壤流失强度逐步降低，经测算治理后加权平均土壤侵蚀模数已控制至 479t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.04，达到批复的《水保方案》制定的 1.0 的防治目标。

表 5.3-3 土壤流失控制比计算表

防治分区	项目区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	允许土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	采取措施后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·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	500	480	1.04
施工便道	0.14	0.14	500	450	1.11
合计	7.69	7.26	500	479	1.04

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。永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣(土、石、灰、矸石、尾矿)；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土(石、渣、灰、矸石)。实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

工程在开挖过程中，临时堆土采取临时遮盖等防护措施，在工程结束后，及时进行场地平整、恢复植被，最大限度地减少了水土流失的发生。经调查走访，工程在施工期间无水土流失灾害事件发生。根据《泸 213 井地面集输工程水土保持监测总结报告》，本项目在施工过程中实际开挖土石方量 4.31 万 m³，工程建设过程中实际拦挡临时堆土 4.30 万 m³。因此，本工程渣土防护率达到 99.76%，达到批复的《水保方案》制定的 92%的防治目标。

④表土保护率

表土保护率是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。

经实际调查、查阅施工资料、工程水土保持方案和监测资料，工程可剥离表土 0.48 万 m³，实际剥离的表土数量为 0.48 万 m³，表土保护率达到 100%，达到批复的《水保方案》制定的 92%的防治目标。

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。可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。林草植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。

本工程在建设过程中实施了一系列的绿化工程，可绿化区域基本实施了植物措施。植物措施栽植技术合格，维护管理到位，项目区绝大多数植物已经覆盖地表，具有了一定的水土保持功能，有效地改善了生态环境。

本项目可恢复植被面积共计 1.14hm²，目前已采取撒播草籽和种植灌木的植物措施，达标面积约 1.12hm²，林草植被恢复率为 98.24%，达到批复的《水保方案》制定的 97%的防治目标。

⑥林草覆盖率

林草覆盖率是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。

本项目实际水土流失防治责任范围 7.69hm²，根据监测资料和调查成果、结合现场调查，耕地恢复面积 5.69hm²，植被恢复面积按达标面积 1.12hm²计，扣除耕地复耕面积，则林草覆盖率为 56%，达到批复的《水保方案》制定的 25%的防治目标。

5.4 公众满意度调查

根据水土保持验收工作的有关规定和要求，在工作过程中，我公司向周边群众进行民意调查，目的在于了解本工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生等。本次走访调查 10 人，调查统计详见表 5.4-1。根据建设单位提供的管道线路青苗赔偿及地貌恢复检查合格证，当地村委及村民代表认可地貌恢复结果，未留下任何遗留问题。

表 5.4-1 水土保持工作公众满意程度调查表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男		女		
人数 (人)	10	6	2	2	8		2		
职业		工人			学生		农民		
人数 (人)	10	3			2		5		
调查项目		好		一般		差		说不清	
	人数	比例(%)	人数	比例 (%)	人数	比例 (%)	人数	比例(%)	
项目对当地环境影响	7	70	1	10			2	20	
项目对弃土弃渣管理	7	70	1	10			2	20	
项目林草植被建设	7	70	2	20			1	10	
土地恢复情况	5	50	2	20			3	30	
带动当地经济发展	5	50	2	20			3	30	

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本工程的建设单位为四川页岩气勘探开发有限责任公司，由其承担工程建设管理工作，成立了项目经理部，派出项目经理，落实项目设计、监理、施工招标等前期工作；依据管理办法进行工程质量、进度、投资、安全的现场日常管理；现场工作协调，地方关系处理，及对附属工作的建设进行管理；负责主持项目达标投产考评检查，审核批准竣工结算等工作。同时，将水土保持工作纳入主体建设中一并管理。在工程运行过程中，水土保持工作由四川页岩气勘探开发有限责任公司负责管理，各管理人员负责各个辖区管道巡护和水土保持设施运行维护，保证了水土保持设施正常运行和效益发挥。

(1) 建设单位设有专门人员负责本工程建设水保事宜，严格按水保方案中的技术要求和实施计划进行，从组织、人员等方面保证各项水土保持措施的落实。

(2) 建设单位组织施工、监理等单位对《水土保持法》及其他相关法律法规的学习和宣传工作，积极配合地方水行政主管部门对本工程水土保持工作的监督检查。

(3) 将水土保持投资纳入工程总投资中，进行了统一合同管理，依照国家有关法规进行招投标，选取有资质的单位来进行施工和监理，有利保证了各项水土保持措施的质量和进度。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，本工程项目部建立了完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本工程各项工程建设全面遵循中石油及四川省内基本建设程序，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理等规章制度，从制度上保证和规范本工程各项工程顺利建成并投入使用奠定了基础。

(1) 项目法人责任制

为了贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目的建设责任主体、责任范围、目标和权益，提高投资效益，项目法人对项目建设进行全面管理、负责、调度和指挥。为进一步加强项目建设的领导和管理，由项目法人牵头组建本工程项目部，代替项目法

人具体履行项目建设的各项管理职责。项目部下人员职责及分工明确，部门规章制度齐全，这些都为项目建设政令畅通和各项工程有序实施打下了良好的基础。

(2) 招标投标制

本工程严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，择优选择施工承包人和监理单位。本工程招标投标活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，成立了招标工作领导小组、评标专家组和招标工作办公室。各项招投标活动内容全面，行为规范，审批手续完善。

(3) 建设监理制

本工程全面实行工程建设监理制度，监理单位在与建设单位签订的合同条款规定范围内，独立行使工程监理职能。建设单位采用国内竞争性招标方式邀请招标，公平、公正地选择有资质、有实力、有信誉的监理单位参与了竞标，最终确定本工程监理公司。本工程成立了专门的施工监理组织机构，编制了《施工监理工作实施细则》。监理人员严格按照《实施细则》的要求，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度，监理工作程序，全面实施了工程建设监理。

(4) 合同管理制

合同管理是工程质量控制、工程进度控制、工程费用控制的基础，涉及设计变更、工程变更、工程质量评价等诸方面。在本工程建设过程中，合同管理是贯穿各项工作的主线，同时也贯穿整个工程建设的始终。勘测设计、工程监理、设备采购、材料供应、工程施工等均签订相应的合同，明确规定各自的权利和义务，建设单位、设计单位、监理单位和施工单位都严格按照合同办事。为了强化工程建设的合同管理，更好地对合同执行情况实施监督，本工程项目部制定了详细的合同管理规章制度，并组织管理、监理人员深入学习合同文件，提高合同管理和监督能力；同时，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各施工承包人切实执行合同，兑现各项承诺，严把工程合同管理关。

以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

建设单位为了保障本工程建设的顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护，做到了管理规范、施工有序化、环境正常化。做到了职

责明晰、行为规范、纪律严明。同时，建设单位配合工程监理部门，对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本工程自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针。确定了业主、监理、施工在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理达到系统化、规范化的目标要求；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量执行机构；施工单位成立了质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，以确保工程质量。

(1) 建设单位积极发挥质量管理上的宏观控制作用

工程质量具有单一性、一次性、寿命的长期性、高投入性、生产管理方式的特殊性和具有风险性等特点，决定工程质量控制影响因素多、质量波动、质量变异、质量隐蔽性、终检局限大的特点。所以工程质量更应重视事前控制，防患于未然，将质量事故消灭在萌芽之中，同时也应严格事中监督。

工程质量好坏是决策、计划、勘测、设计、施工、监理等各单位各方面环节工作质量的综合反映，而不是单纯靠质量检查，要保证工程质量就要求各部门的精心工作，对决定和影响工程质量的所有因素严格控制，即通过提高工作质量来提高工程实体质量。

建设单位正确把握和主导工程建设大局，坚持合同管理的基本原则，认真执行招投标文件、规程规范及设计技术要求；坚持以服务一线、服务现场施工为宗旨；保持与设计、监理、施工单位的密切联系和配合；坚持实事求是；坚持以工程质量、进度、投资控制为最终目标，切实为施工单位排忧解难，促进工程建设；坚持适度超前思维，特别是关于工程度汛施工方案和设计工作，提前着手，及早准备，为保施工质量打下良好基础。

(2) 牢固树立监理工程师质量控制的主导作用

本工程在工程建设过程中始终围绕“三控制、两管理、一协调”这个中心，监理单位按照合同要求，严格控制工程质量、进度与投资。监理工程师受业主的委托，全权

进行现场施工管理，并确定监理工程师是现场工程指令的唯一机构，树立监理工程师工程指令的权威性，业主通过监理工程师加强对施工单位的监督与管理。

施工质量控制是一个全过程的控制，通过建立健全有效的质量监督体系来保证形成工程实体的每一个过程的质量，达到合同规定的标准和等级要求，在工程质量形成过程中做好事前控制、事中控制和事后控制，要求监理工程师做好以下几个方面工作：

- A、审查承包者的资格和质量保证体系，并确认承包者。
- B、明确质量标准和质量要求。
- C、督促承建商建立完整的质量保证体系。
- D、组建工程师对本工程的质量监督控制体系。
- E、实施项目过程质量跟踪、监督、检查、控制。
- F、建立质量事故处理及追查制度。
- H、实施重点部位、关键工序、特殊环节的旁站监督制度。
- I、定期监理例会、不定期的施工专题会议制度。

J、实施单项工程开工申请制度，规范施工程序，确保必须的施工资源投入，加强工程质量的事前控制。

K、坚持以预防为主，贯彻科学、公正的执行工程合同，维护业主的合法利益，同时不损害承包商的合法利益。

(3) 发挥承包商质量生产的主体作用

在工程质量生产方面，要充分发挥承包商质量生产主体的作用，通过监理工程师，要求施工单位制定完整的质量保证体系；成立项目经理挂帅的质量管理组织机构，除要求按质量生产配备必要的资源外，还要有规范的质量保证体系。

A、各专业施工项目必须组建质检机构，并配备专职质检工程师，各施工队均配备专职质检员，各作业班组配兼职质检员；

B、组建一支有丰富实践经验和理论知识、专业水平的技术队伍，做好质量形成的事前及过程控制，确保工程顺利实施；

C、组建工地试验室和测量队，并配备足够的仪器设备；

D、设置质量控制点，按标准和工程师指令对本工程全过程控制；

E、健全质量自检制度，加强质量监督检查；

- F、建立和完善施工质量管理办法及措施，确保整个施工过程处于受控状态；
- H、落实工程质量岗位责任制和质量终身制。

6.4 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《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）等相关文件要求，2023年9月，建设单位委托重庆信博水利工程设计有限公司开展本工程水土保持监测工作。

6.4.1 监测点布设

根据批复文件、水土保持方案报告书，结合工程实际情况，由于监测进场时主体土建已完工，因此管线工程区为水土流失重点监测区，未设置固定监测点，主要采取巡查监测。

6.4.2 监测方法及内容

监测单位主要采用实地量测、无人机低空遥感监测以及资料分析相结合的方法，有代表性的选择对管线工程、站场工程、堆管场进行巡查监测。主要监测内容为防治措施的实施数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况、水土保持措施防治效果等。

6.4.3 监测成果

监测单位于2024年5月提交了《泸213井地面集输工程水土保持监测实施方案》。对已施工段进行回顾监测分析，对植被恢复期进行定期巡查监测，期间共提交了11期水土保持监测季报。由于自然恢复期植被恢复欠佳且灌木栽植数量较少，监测单位根据植被恢复情况及措施实施情况，对建设单位提出了植物措施整改要求。建设单位根据监测单位意见，对工程区进行了相应整改，补植了灌木，至监测期末达到水保验收条件。2026年3月，监测单位提交了《泸213井地面集输工程水土保持监测总结报告》。

关于尽快落实“泸 212 井地面集输工程”及 “泸 213 井地面集输工程”部分灌木栽植措施的建议

四川页岩气勘探开发有限责任公司：

我公司于 2023 年 4 月接到贵公司委托承担泸 212 井地面集输工程及泸 213 井地面集输工程水土保持监测工作，目前监测发现管线沿线部分区域未落实灌木栽植植物措施。建议贵公司及时按照批复的水土保持方案落实相应的灌木栽植措施。具体需整改落实的位置见水土保持监测意见书。

附件 1：泸 212 井地面集输工程水土保持监测意见书

附件 2：泸 213 井地面集输工程水土保持监测意见书



图 6.4-1 监测单位关于灌木栽植措施的整改建议

6.4.4 监测总体评价

由于水保方案属于补报，导致水保监测进场较晚，监测单位对已施工时段采取了回顾监测的方式补报了监测季报。植被恢复期监测期间，针对植被恢复不好区域，监测单位向建设单位提出了整改措施，要求完善植被措施，促进植被恢复。建设单位根据植被恢复情况，对植被覆盖率不达标区域进行撒播植草，对占用的林地补植了灌木。

根据监测结果，本工程的施工扰动地表面积均控制在水土流失防治责任范围内。建设单位对施工过程中地表扰动区域实施了相应的水土保持工程措施和临时措施，在施工活动结束后，对施工扰动区域进行了植被恢复。最终形成了工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失防治体系。施工区各项水土保持措施发挥了有效的水土保持作用，扰动地表得到了及时整治，可绿化场地及时采取了植被恢复措施，水土保持

状况满足水土保持相关法律、法规的要求。根据监测总结报告，本工程水土保持监测季报三色评价平均分 89.5 分，三色评价结论为“绿色”。

通过本项目水土保持工作开展情况，建议建设单位加强水土保持法律法规的宣传，后续生产建设项目及时按照规定开展水土保持方案编制及水土保持监测工作。

6.5 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承担本工程的主体工程监理工作，将水土保持工作纳入了主体一并监理。

6.5.1 主体监理机构

监理单位成立了监理项目部。由总监理工程师周龙全面负责工程监理工作，实行总监理工程师负责制。构成有：工艺专业监理工程师、土建专业监理工程师、HSE 监理工程师、档案管理人员，并配置有电脑、复印机、传真机、数码相机、交通车辆以及多功能检测尺等常用检测工具，主体设计中包含的水土保持设计篇章内容已全部纳入土建专业监理内容。

6.5.2 监理工作范围、内容和职责

监理单位与建设单位签订了本工程的《建设工程监理合同》和《HSE 管理合同》，合同的主要内容为工程施工阶段对质量、进度、投资和 HSE 的控制、管理，合同还明确了所需监理资料的提供和质量保修等事宜。施工过程中与水保相关的土建工程以及后续临时土地恢复工程已全部纳入主体土建监理一并实施。

现场监理组从技术、管理上作了充分准备，编制了《监理规划》、《监理实施细则》、《平行检验计划》、《HSE 管理规定》、《安全应急预案》、《HSE 监理规划》、《HSE 监理细则》等监理工作文件，并报建设单位项目负责人批准，使现场监理人员在施工质量、对 HSE 监理工作中更具可操作性。根据工程的监理特点对进场监理人员进行了岗前培训，除技术培训、监理程序和制度、相关标准和规范等内容外，重点在监理人员监督管理能力、监理工作责任心等方面进行了针对性培训。并组织现场监理人员系统学习了《建设工程质量管理条例》、《建设工程监理规范》等工程管理文件，熟悉施工图，弄清工程特点、质量要求及工程重点和施工中可能产生的难点，列出关键工序、重要部位的质量控制点、旁站点，制定出质量控制目标。

监理项目部在监理过程中严格履行了《建设工程监理合同》，按设计、规范、标准

及合同要求严格进行监理，认真履行了监理人员的职责，在《建设工程监理合同》委托的监理范围内顺利地完成了合同约定监理工作内容。

6.5.3 质量控制

(1) 质量控制的措施和效果

①一是抓住人员资格和《施工组织设计》审查，二是严格进场施工机械设备、材料报验制度，三是加强施工现场监督，专业监理工程师驻地跟班进行现场质量控制，使工程施工质量处于受控状态。

②工程开工前，对施工单位项目经理、技术负责人、质量检验员、专职安全人员资格进行审查，并对《施工组织设计》、《施工方案》、《应急预案》、《HSE 作业计划书》等进行审查。通过审查，持证上岗人员均持有效证件，施工单位的质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系建立健全，人、机、料能按计划进场，主要材料及运输、水、电、讯等能满足开工需要，总监理工程师签发了《开工报告》，同意开工。

③根据设计和相关技术标准，对进场的土建材料进行检查，把好主要材料水泥、钢筋、商品混凝土、砂石等原材料、成品、半成品进场验收关。

④施工过程中，严格执行设计和规范对施工质量验收的要求，严把工程实体质量关，督促施工单位实行“三检制”，检查施工单位专兼职质检人员是否到位，是否对现场施工质量行为起到了监控作用。

⑤依据监理规划，在施工过程中主要采用巡视、平行检验、旁站监理及见证取样的方式对工程进行质量控制，确保监理人员不漏检、不错检。根据施工现场出现的质量波动情况，不失时机地及时召开监理例会，把质量检查、总结、分析、计划、要求等工作纳入每周监理例会重要议事日程，监理例会由总监主持，建设、施工、监理单位项目专业技术人员、HSE 管理人员、质检员参加会议，达成共识，提高质量意识，形成施工质量、HSE 管理齐抓共管的局面。施工过程中，监理单位共进行平行检查、旁站共计 34 余次，发出安全/质量整改通知单 4 份，监理工作联系 3 份，实现了对发现的质量和安全隐患能及时得到整改合格。按时编制和上报了“监理周报”，“监理月报”，“监理会议纪要”。同时根据建设单位要求每天发送工程日报，及时反映施工现场工程情况。

(2) 工程质量验收结果

泸 213 井地面集输工程，根据监理单位质量验收情况，认为该工程实物质量满足设计图纸要求和相关规范、标准的规定，观感质量为合格，质量控制资料完整，主控项目的安全和功能检测资料齐全。泸 213 井地面集输工程达到了施工合同约定的工程质量合格等级，工程质量评估为合格。与水土保持相关的土建工程包括土地整治、植被建设、斜坡防护、临时防护等验收质量评定为合格。

6.5.4 进度控制

监理单位对工程的施工进度进行监督、检查和监控，审核不同阶段的实施进度计划要求，在执行过程中加以控制，对突破进度的提出调整，纠正措施，以保证工程项目按期竣工。通过各相关单位的共同努力，按计划完成了本工程的施工监理任务。与水土保持相关的土地整治、植被恢复、斜坡防护工程等均已包含在主体进度控制内容，按期完工。

6.5.5 投资控制

工程投资控制的重点是严格控制工程变更、正确处理索赔、把握好工程进度款支付、认真审核竣工结算。

在施工过程中，监理人员首先以设计和标准、规范为准，与施工单位密切配合，采取抓质量、抓工期、抓安全生产等措施，投资控制在批准的概算内。认真审查施工组织设计和安全措施，人、机、料投入是否合理，并给予指导。严格工程量签证，由现场监理人员现场核实，工程量必须做到准确，工程质量合格，方能签字，同时查看必要依据。然后由总监理工程师或专业监理工程师审核签字，监理项目部盖章有效，通过两级把关，使工程投资得到较好控制。

经过上述方法和措施，本工程主体工程投资控制到位，水土保持措施与主体工程同时施工，投资进度控制到位。

6.5.6 总体评价

建设单位将水土保持工作纳入主体一并监理，未单独开展水土保持监理工作。主体工程监理工作涵盖了水土保持工程，监理工作内容明确，职责清晰，质量进度、投资等控制方法和措施基本有效。监理单位按照监理合同完成了合同拟定的全部监理工作任务，对工程资料严格按照有关部门的规定进行了归档，并建立了监理资料查阅制度。另外，监理单位取得了相关的工程质量监理数据，监理成果基本能够反映该项目

工程的水土保持工程质量状况。本工程监理工作整体满足规程、规范要求。

6.6 监督检查意见落实情况

(1)2024 年 1 月 3 日,自贡市富顺县水务局下发了限期编报水土保持方案通知书,限期建设单位于 2024 年 4 月 2 日前完成泸 213 井地面集输工程水土保持方案编报并取得批准手续。2024 年 1 月 3 日,泸州市江阳区水务局下发了责令改正水土保持违法行为决定书,责令建设单位在 2024 年 4 月 2 日前改正。

建设单位收到限期编报水土保持方案通知书后,督促水保方案编制单位加快水土保持方案编写进度,编制单位于 2024 年 2 月完成《泸 213 井地面集输工程水土保持方案报告书》(送审稿)。四川省水利规划研究院于 2024 年 3 月 12 日组织召开了技术审查会,专家组出具技术审查意见。2024 年 4 月 22 日,四川省水利厅印发了《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)。

(2)2024 年 10 月 10 日,自贡市水务局下发了《自贡市水务局关于开展 2024 年生产建设项目水土保持现场检查的通知》。2024 年 10 月 16 日,自贡市水务局及富顺县水务局相关部门人员组织了现场检查工作,建设单位重视施工过程中水土保持管理,现场未发现有水土流失现场,未出具整改意见。

(3)2025 年 8 月 26,自贡市富顺县水务局对泸 213 井地面集输工程进行现场监督检查,并出具了生产建设项目水土保持监督检查现场记录表。检查发现站场工程井场内排水沟存在淤积,导致排水不畅。建设单位根据富顺县水务局提出意见进行了整改,对排水沟进行了清理。现场站场已建成,平台井正在压裂施工,未投产。

(4)2026 年 1 月 21 日,自贡市富顺县水务局对泸 213 井地面集输工程进行现场监督检查,并出具了水土保持监督检查意见,明确项目处于钻试阶段,现场未发现新增水土流失问题。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

四川页岩气勘探开发有限责任公司于 2024 年 5 月 9 日向泸州市江阳区税务局足额缴纳了 99970.00 元水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

工程投产后由四川页岩气勘探开发有限责任公司负责运行管理。负责运行、管护、维修和各项水土保持工程的管理、维护。管理机构在水土保持工程运行过程中,自觉

接受当地水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。目前，有关水土保持的管理职责较为落实，并取得了一定的效果，水土保持设施的正常运行有一定保证。

7 结论

7.1 结论

四川页岩气勘探开发有限责任公司重视本工程建设中的水土保持工作，按照水土保持有关法律、法规的要求，编报了水土保持方案并取得批复，在初步设计中编制了水土保持专章，委托主体监理单位对水土保持工程进行了同步监理。建设单位委托开展了水土保持监测工作，基本按照水土保持方案批复及后续设计的要求落实了水土流失防治工作，工程投产后由四川页岩气勘探开发有限责任公司负责运行管理。截止 2026 年 4 月，本工程未发生水土流失危害事件，所采取的防治措施有效防治工程建设期的水土流失。项目区的生态环境较工程施工期有所改善，发挥了保持水土、改善生态环境的作用。工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，确保了水土保持设施的施工质量。竣工后，水土保持设施的管理维护单位责任明确，有稳定的维护资金保障，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

经自验，工程水土保持方案确定的建设内容及要求已基本落实，已建成的水土保持设施质量合格，运行正常，水土流失防治效果显著，达到了批复水土保持方案及设计要求。

7.2 遗留问题安排

(1) 加强已完成水土保持措施的管护工作，确保工程措施、植物措施等水土保持工程持续发挥水土保持作用，在雨季之前对站场工程原平台排水沟淤泥进行清理，保证汛期排水畅通。

(2) 建设单位和运行管理单位要主动加强与地方水行政主管部门的沟通和联系，自觉接受、积极配合地方水行政主管部门的水土保持监督检查，并按检查意见切实落实整改。

8 附表、附件及附图

8.1 附件

- (1) 水土流失防治责任范围对比表
- (2) 水土保持工程措施对比表
- (3) 水土保持植物措施对比表
- (4) 水土保持临时措施对比表
- (5) 水土保持投资对比表
- (6) 水土流失防治指标值对比表

8.2 附件

- 附件 1 水土保持技术服务委托书
- 附件 2 项目建设及水土保持大事记
- 附件 3 四川省固定资产投资项目备案表
- 附件 4 四川页岩气勘探开发有限责任公司《关于泸 213 井地面集输工程初步设计的批复》（川页计经〔2023〕11）
- 附件 5 泸 213 井地面集输工程施工图设计评审意见
- 附件 6 限期编报水土保持方案通知书及责令改正水土保持违法行为决定书
- 附件 7 《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）
- 附件 8 水土保持补偿费缴纳票据
- 附件 9 分部工程和单位工程验收签证资料
- 附件 10 地貌恢复合格证
- 附件 11 重庆信博水利工程设计有限公司关于尽快落实“泸 212 井地面集输工程”及“泸 213 井地面集输工程”部分灌木栽植措施的建议及整改后影像
- 附件 12 重要水土保持单位工程验收照片
- 附件 13 生产建设项目水土保持监督检查现场记录表
- 附件 14 富顺县水务局关于泸 212 井地面集输工程等 3 个项目的水土保持监督检查意见

附件 15 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司关于泸州地区泸 201H4 平台 4 口先导试验井井位的批复（西南司开（2024）38 号）

附件 16 泸 213 井钻井工程水土保持设施自主验收报备回执

附件 17 《泸州页岩气田泸 201~泸 202 井区五峰组-龙马溪组开发先导试验产能建设项目（一期）水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决（2025）193 号）

附件 18 关于泸 213 井建设进度的情况说明

8.3 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 主体工程总平面图

附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图

附图 4 项目建设前、后遥感影像图