

水保监测（陕）
字第 20230004 号

总编号:ZSSB-1126
年编号:2025SBJC003

兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目

水土保持监测总结报告

建设单位：国家管网集团联合管道有限责任公司

西部兰州输气分公司

监测单位：中国科学院水利部水土保持研究所

二〇二五年十月

中国科学院水利部水土保持研究所
水土保持监测单位水平评价证书

		编码: JC2025003
生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)		
单位名称: 水利部水土保持生态工程技术研究中心(杨凌)(中国科学院水利部水土保持研究所、西北农林科技大学水土保持研究所)		
法定代表人: 冯浩		
单位等级: ★★★★★ (5星)		
证书编号: 水保监测(陕)字第20230004号		
有效期: 自2023年10月01日至2026年09月30日		
此证用于 中国科学院水利部水土保持研究所 2024年08月 日	兰州至合作铁路(临夏段) 天然气管道迁改项目	发证机构: 中国水土保持学会 发证时间: 2023年11月

项目联系人: 唐林

联系人电话: 13991879082

联系人 E-mail: lllint1970@126.com

电话(传真): 029-87019626

网址: www.iswc.cas.cn

地址: 陕西省杨凌示范区西农路26号

邮编: 712100

兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目

水土保持监测总结报告

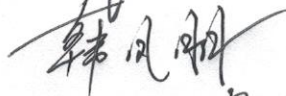
责任页

中国科学院水利部水土保持研究所

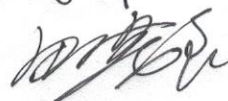
批准：高照良（主任）



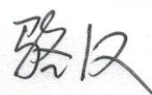
核定：韩凤朋（副主任）



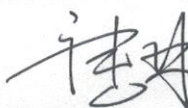
审查：田堪良（正高级工程师）



校核：骆 汉（副研究员）



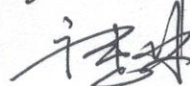
项目负责人：唐 林（工程师）



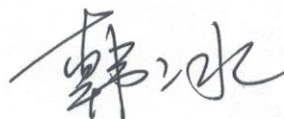
编写：王 辉（工程师）（第 1、3、7 章）



唐 林（工程师）（第 2、5、6 章）



韩 冰（副研究员）（第 4 章）



目 录

前言	1
兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测特性表	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	8
2 监测内容与方法	14
2.1 监测内容	14
2.2 监测方法	15
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取土（石、渣）监测结果	23
3.3 弃土（石、渣）监测结果	23
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时防治措施监测结果	30
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	37
5.1 水土流失面积	37
5.2 水土流失量	38
5.3 取土（石、料）潜在的土壤流失量	40
5.4 弃土（石、渣）潜在的土壤流失量	40
5.5 水土流失危害	41
6 水土流失防治效果监测结果	42

6.1 水土流失总治理度	42
6.2 渣土防护率	43
6.3 土壤流失控制比	43
6.4 表土保护率	43
6.5 林草植被恢复率	44
6.6 林草覆盖率	44
7 结论	46
7.1 水土流失动态变化	46
7.2 水土保持措施评价	48
7.3 水土保持监测工作开展的三色评价情况	49
7.4 存在问题及建议	50
7.5 综合结论	50
附件	52

附件 1

文件 1:《临夏州发展和改革委员会关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目可行性研究报告的批复》（临州发改能源审[2023]5 号文）

文件 2:《临夏州水务局关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书的批复》（临州水务发[2023]141 号文）

文件 3: 临夏回族自治州发展和改革委员会文件《关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目法人变更的批复》（临州发改能源审[2023]33 号）

文件 4:《临夏州水务局关于重新审核兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持补偿费的复函》（临州水务函字[2024]70 号）

文件 5:《临夏回族自治州水土保持总站关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见

的函》

文件 6: 兰州输气分公司关于《关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见的函》的复函

附件 3

兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测季度报告表（首期和末期）

附图：

- 1、项目路线走向及地理位置图
- 2、水土流失防治责任范围图
- 3、监测点位图

前言

根据《兰合铁路兰州至合作线初步设计》、《兰合铁路兰州至合作线施工图线路平面图》、《麻当梁场平面布置图》等资料,拟建兰合铁路对甘西南支线、甘南支线天然气管线形成多处小角度交叉、占压、近距离并行等问题,不满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《铁路工程设计防火规范》(TB10063-2016)及《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》(国能油气〔2015〕392号)的相关要求,若不进行管道迁改,由于管道的存在,位于冲突段的铁路无法施工建设,将严重影响兰合铁路整体的施工工期及铁路的顺利运营。为确保输气管道安全运行,同时不影响兰合铁路的建设,需对甘西南支线、甘南支线天然气管道进行迁改。因此,为了兰合铁路建设顺利进行,同时保证管道平稳供气,本项目的建设是十分必要的。

2023年3月3日,临夏州发展和改革委员会下发了《关于兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目可行性研究报告的批复》(临州发改能源审[2023]5号)(详见附件1)。2022年8月,广东河海工程咨询有限公司甘肃分公司接受临夏回族自治州发展和改革委员会委托编制《兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》,2023年5月23日,临夏回族自治州水务局以(临州水务发[2023]141号)进行批复(详见附件2)。

2023年8月15日,根据2023年4月23日省政府重大项目建设管理办公室组织召开的兰合铁路天然气管线拆改示意协调推进会议精神、兰合铁路(临夏段)征地拆迁、“三电”及管线迁改工作推进会议纪要和《关于申请变更兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目法人的请示》(临州发改重大[2013]217号),因天然气改线项目技术难度高、对管道施工要求高、专业化程度高且后续管道运行存在易燃易爆等特性,为保证兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目工程质量和施工顺利开展。经研究,原则同意兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目法人由临夏州发展和改革委员会变更为国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司(详见附件3)。

兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目位于甘肃省临夏回族自治州东乡

县、临夏市、临夏县境内，为管道改线工程，共改线 6 处，全长 12.44km（其中甘西南 4.57km/3 处；甘南 7.87km/3 处），管径 D219.1mm，设计压力甘西南 6.3MPa，甘南 4.0MPa；顶管穿越公路 35m/1 处，开挖+盖板穿越县乡公路 58m/14 处，兰合铁路穿越 200m/4 处（铁路桥梁下穿越 3 处，铁路隧道上方穿越 1 处），定向钻山体穿越 3761.3m/6 处，开挖穿越小型冲沟 15 处。

本项目于 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工，建设总工期 7 个月。

项目总占地面积 13.66hm²，其中永久占地 0.03hm²（均为新增占地），临时占地 13.63hm²（均为新增占地），占地类型以耕地为主。其中耕地 10.70hm²，草地 2.96hm²。项目实际挖填土石方总量 41.57 万 m³，其中挖方总量 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），填方总量 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），无借方，无弃方。

2023 年 3 月，受国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司的委托，中国科学院水利部水土保持研究所，承担本工程水土保持监测工作，接到任务后，我公司成立了本工程水土保持监测项目部，并于项目开工前组织水土保持监测技术人员，对项目区进行现场踏勘调查，收集整理分析有关资料，依据批准的《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》及《水土保持监测技术规程》等规范标准，结合项目建设进度和竣工验收要求，编制完成《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测实施方案》，以规范本工程的水土保持监测工作，保证监测成果的科学性、系统性，确保按项目水土保持监测技术服务合同完成任务。

根据工程总体布局及其特点，参照本工程批复的水土保持方案报告书中水土流失防治分区，将本工程水土流失监测范围划分为 4 个监测分区，分别为：管道工程防治区、穿越工程防治区、临时道路防治区和施工生产生活防治区。根据本工程监测实施方案的内容，监测项目部在施工过程中进行了数多次现场调查和定点监测工作，获取了相关的技术资料 and 大量监测数据，经分析汇总，于 2025 年 10 月，编制完成了《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测总结报告》。

监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目		
建设规模	本工程为管道改线工程，共改线 6 处，全长 12.44km，管径 D219.1mm，设计压力甘西南 6.3MPa，甘南 4.0MPa；顶管穿越公路 35m/1 处，开挖+盖板穿越县乡公路 58m/14 处，兰合铁路穿越 200m/4 处，定向钻山体穿越 3761.3m/6 处，开挖穿越小型冲沟 15 处。	建设单位、联系人	国家管网集团联合管道有限责任公司 西部兰州输气分公司 铁万海，15009778266	
		建设地点	甘肃省临夏回族自治州临夏市、临夏县、东乡县	
		所在流域	黄河流域	
		工程总投资	2781.83 万元	
		工程总工期	2024 年 5 月~2024 年 11 月 （工期为 7 个月）	
水土保持监测指标				
监测单位		中国科学院水利部水土保持研究所	联系人及电话	唐林，02987019626
自然地理类型		低中山黄土梁峁区	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1、水土流失状况监测	调查监测、地面观测、实地量测、遥感监测、资料分析等	2、防治责任范围监测	实地量测、遥感监测、资料分析
	3、水土保持措施情况监测	实地量测、遥感监测、资料分析等	4、防治措施效果监测	调查监测、地面观测、样方抽查
	5、水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	临夏市 1050t/(km ² •a) 临夏县 2350 t/(km ² •a) 东乡县 2700t/(km ² •a)
方案设计防治责任范围		27.09hm ²	土壤容许流失量	1000t/(km ² •a)
水土保持投资		275.03 万元	水土流失目标值	1000t/(km ² •a)
防治措施	<p>（1）管道工程防治区：表土剥离 12.18hm²，土地整治 12.15hm²，回覆表土 4.01 万 m³，复耕 10.49hm²，铅丝石笼 180m，生态袋护坡 335m，挡土墙 270m，浆砌石护坡 30m；撒播草籽 16623m²；临时排水沟 288m，沉砂池 5 座，编织土袋压脚 27m³，临时拦挡 384m，防尘网苫盖 5200m²，洒水降尘 70m³。</p> <p>（2）穿越工程防治区：浆砌石护坡 20m，截（排）水沟 80m，表土剥离 1.04hm²，土地整治 1.02hm²，回覆表土 0.21 万 m³；撒播草籽 10356m²；泥浆池 2 座，临时排水沟 470m，临时拦挡 120m，防尘网苫盖 730m²。</p> <p>（3）临时道路防治区：表土剥离 0.33hm²，土地整治 0.33hm²，复耕 0.11hm²，回覆表土 0.08 万 m³；撒播草籽 2140m²；临时排水沟 547m，临时拦挡 260m，防尘网苫盖 492m²，洒水降尘 126m³。</p> <p>（4）施工生产生活防治区：表土剥离 0.11hm²，土地整治 0.11hm²，回覆表土 0.04 万 m³，复耕 0.10hm²；撒播草籽 140m²；临时排水沟 320m，防尘网苫盖 910m²。</p>			

监测特性表

续:

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	93	99.73	防治措施面积	13.60hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.05hm ²	扰动土地总面积	13.66hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.03	防治责任范围面积		13.66hm ²	水土流失面积		13.63hm ²
	林草植被恢复率	95	98.75	工程措施面积 (含复垦)		10.714hm ²	容许土壤流失量		1000t/(km ² ·a)
	林草覆盖率	23	40.86	植物措施面积		2.88hm ²	监测土壤流失情况		972t/(km ² ·a)
	渣土防护率	91	99.07	可恢复林草植被面积		2.92hm ²	林草类植被面积		2.88hm ²
	表土保护率	90	97.92	实际拦挡弃土 (石、渣) 量		0	总弃土 (石、渣) 量		0
	水土保持治理达标评价			全部达到水土保持方案防治要求。					
总体结论		截至 2025 年 10 月，累计完成各类水土保持措施防护治理面积 13.59hm ² ，其中工程措施防治 (含复垦) 面积 10.714hm ² ，植被恢复面积 2.88hm ² ，植被平均盖度大于 42%。各项防治措施运行良好，基本达到了水土保持方案防治目标。							
主要建议	1、应及时损毁措施及时进行维修，确保管护措施到位，发挥其作用； 2、部分植物措施长势稍差，还需补植补种和精心养护，以便长期保持良好的景观绿化效果； 3、对防护和排水措施要经常巡视检查、清理，以保证防护防护功能，排水措施畅通。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

根据《兰合铁路兰州至合作线初步设计》、《兰合铁路兰州至合作线施工图线路平面图》、《麻当梁场平面布置图》等资料,拟建兰合铁路对甘西南支线、甘南支线天然气管线形成多处小角度交叉、占压、近距离并行等问题,不满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《铁路工程设计防火规范》(TB10063-2016)及《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》(国能油气〔2015〕392号)的相关要求,若不进行管道迁改,由于管道的存在,位于冲突段的铁路无法施工建设,将严重影响兰合铁路整体的施工工期及铁路的顺利运营。为确保输气管道安全运行,同时不影响兰合铁路的建设,需对甘西南支线、甘南支线天然气管道进行迁改。因此,为了兰合铁路建设顺利进行,同时保证管道平稳供气,本项目的建设是十分必要的。

1.1.1 项目地理位置

兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目位于甘肃省临夏回族自治州境内,甘西南支线3处改线位于东乡县和临夏市境内;甘南支线3处改线位于临夏市和临夏县境内,地理坐标为东经 $102^{\circ}57'05''\sim 103^{\circ}16'16''$,北纬 $35^{\circ}24'30''\sim 35^{\circ}43'50''$ 。

工程地理位置见附图1。

1.1.2 工程规模及性质

本工程为管道改线工程,共改线6处,原方案设计线路长度15.42km(其中甘西南5.24km/3处,甘南支线10.18km/3处);顶管穿越公路30m/1处,开挖+盖板穿越县乡公路240m/24处,穿越兰合铁路穿越200m/4处(铁路桥梁下穿越3处,铁路隧道上方穿越1处),定向钻山体穿越1800m/2处,开挖穿越小型冲沟23处。

实际线路全长12.44km(其中甘西南4.57km/3处;甘南7.87km/3处),管径D219.1mm,设计压力甘西南6.3MPa,甘南4.0MPa;顶管穿越公路35m/1处,开挖+盖板穿越县乡公路58m/14处,兰合铁路穿越200m/4处(铁路桥梁下穿越3处,铁路隧道上方穿越1处),定向钻山体穿越3761.3m/6处,开挖穿越小型冲沟15处。整修施工便道820m,施工营地3处。

本项目计划 2023 年 6 月开工，2024 年 4 月完工，工期 11 个月；实际于 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工，工期 7 个月。

1.1.3 项目组成及占地面积

本项目由管道工程区、穿越工程、临时道路、施工生产生活区 4 部分组成。

临夏回族自治州水务局以临州水务发[2023]141 号文批复的方案防治责任范围为 27.09hm²，其中永久占地 0.03hm²，临时占地 27.06hm²。占地类型以耕地为主。其中耕地 20.68hm²，草地 4.40hm²，林地 2.01hm²。

根据现场监测，兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目实际防治责任范围为 13.66hm²，其中永久占地 0.03hm²，临时占地 13.63hm²。占地类型以耕地为主。其中耕地 10.70hm²，草地 2.96hm²。

1.1.4 土石方量

方案设计兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目挖方 25.02 万 m³（含表土剥离 6.64 万 m³），填方 25.02 万 m³（含表土回填 6.64 万 m³）。

根据现场监测，兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目挖方 20.78 万 m³（含表土剥离 4.34 万 m³），填方 20.78 万 m³（含表土回填 4.34 万 m³）。

1.1.5 项目投资及水土保持投资

本项目由国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司负责建设，概算总投资共计 2781.83 万元。

方案的水土保持工程概算总投资为 318.85 万元，其中工程措施投资 178.82 万元，植物措施投资 2.56 万元，临时措施投资 25.14 万元，独立费用投资 64.24 万元，基本预备费 10.27 万元，水土保持设施补偿费 37.92 万元。实际已实施完成投资额为 275.03 万元。其中工程措施投资 185.69 万元，植物措施投资 1.17 万元，临时措施投资 15.29 万元，独立费用投资 53.76 万元，水土保持设施补偿费 19.12 万元。2024 年 7 月 11 日，临夏州水务局下发了《关于重新审核兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持补偿费的复函》（临州水务函字[2024]70 号）（详见附件 9），核定本项目实际征占地面积 13.66hm²，应缴纳水土保持补偿费 19.12 万元，因此本项目实际缴纳

水土保持补偿费比方案减小 18.80 万元。

1.1.6 项目区概况

(1) 地形地貌

项目区地处陇中黄土高原西部与青藏高原过渡地带,地貌上主要为低中山黄土梁峁区,总体地势西南高东北低,地面高程介于 1810~2210m 之间,管道迁改附近均有公路或乡村道路通行,但管道迁改沿线地形起伏大。

第一段管道迁改地处大夏河阶地后缘与低中山黄土梁峁区过渡地带,整体地势东南高西北低,地面高程介于 1810~1900m 之间,低中山黄土梁峁区地形起伏大,地表覆盖第四系上更新统风积黄土状粉土,下伏新近系临夏组泥岩,山体坡面滑坡、坡面溜坍等不良地质发育,大夏河阶地区后缘多被开发为梯田,阶面地形较为平坦。

第二、三、四、五段管道迁改地处低中山黄土梁峁区斜坡地带,地面高程介于 1850~2200m 之间,地形起伏大,其中第四段管道迁改线路沿线高差高达 260m,地表多覆盖有第四系上更新统风积黄土,下伏新近系临夏组泥岩,局部基岩裸露,山体坡面多被开发为梯田。

第六段管道迁改地处多支巴河河漫滩及阶地区,地面高程介于 2170~2210m 之间,阶面地形相对平坦,多为农田。

(2) 气象

项目区地处黄土高原和青藏高原过渡地带,属温带大陆性半干旱季风气候,气候特征是:四季不分明,冬长夏短,春秋相连。冬无严寒,夏季温凉,无霜期短,日照丰富;降水较少,分布不均,蒸发量大,易发生干旱。因地形复杂,海拔高差大,各地气候差异悬殊,山地气候特征显著。

根据东乡族自治县气象站多年系列观测资料,年均气温为 5.6℃,最低气温-23℃,最高气温 33.5℃,≥10℃的有效积温 2240℃,年均日照时数 2506h;多年平均降水量 504mm,年内降水主要集中于 6~9 月份,占全年降水总量的 70.40%,24h 最大降水量为 64.7mm,1h 最大降水量 44.5mm。多年平均蒸发量为 1421mm,是年降水量的 2.6 倍,也是东乡干旱频率高的一个重要原因。无霜期 138d,最大冻土深度 98cm,最

大积雪厚 19cm，年平均风速 2.4m/s，最大风速可达 20m/s，春季多东南风，秋冬季多北风或东北风。

根据临夏市气象站多年系列观测资料，年平均气温 7.1℃，极端最高气温 32.5℃，极端最低气温-27.8℃，七月平均气温 29.6℃，1 月平均气温-6.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2459℃，年均日照时数 2520h；多年平均降水量为 539mm，多年平均蒸发量 1343mm；无霜期 163d，最大冻土深度 110cm；多年平均风速 1.1m/s，历年最大风速 21m/s，主导风向为东北风。

根据临夏县气象站多年观测资料，平均气温为 7.5℃，极端最高气温 36.2℃，极端最低气温-27.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温 2084℃，年日照时数 2359h；多年平均降水量 498mm，主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 80.0%，24h 最大降水量 80.6mm，1h 最大降雨量 52.0mm，多年平均蒸发量 1278mm，多年平均相对湿度 66%；无霜期 150d，最大冻土深度 105cm；多年平均风速 1.2m/s，最大风速 17.3m/s，全年主导风向为西南偏西风。

(3) 水文

项目区属于黄河流域，主要涉及的河流有大夏河。

大夏河为黄河中上游右岸一级支流，发源于青海省同仁县境东南部达布热，河源高程 4236m，上游称其雄河、大南曼河，在甘肃省夏河县境与永曲汇合后称大夏河。流经夏河、临夏县、临夏市、东乡等县市，在临夏县境的莲花城附近汇入黄河刘家峡水库，原河口高程 1670m，相应河长 207.8km，流域面积 7154km²，河道平均坡比 8.66‰，年平均径流量为 $8.53 \times 10^8 \text{m}^3$ ，平均流量 27.53m³/s。河口段因刘家峡水库建成蓄水后，在正常高水位 1735m 以下已属淹没区，淹没长度 13.7km，河道入库高程 1735m，相应河道长 194.1km。

大夏河较大支流有咯河、且隆沟、多支坝、槐树关、老鸦关、红水河、牛津河、清水河等，构成荷花叶形状，干流流向大致由南西向北东流入黄河。流域长度约 200km，流域平均宽度约 36km。其中大夏河流域甘南州、临夏州段内较大支流有永曲、多支坝、槐树关、老鸦关、红水河、牛津河、榆林沟、雨沟沟、牙沟等共八条，

工程区流长约 250km，流域面积约 3000km²。河道平均比降 10.2‰，年平均流量 5 ~ 10m³/s。

(4) 土壤

项目区大部分地区地面覆盖着风积土母质，土壤类型主要有黄绵土、黑垆土、灰钙土、山地棕壤土、红土等。

区内梁峁和缓坡上大多为黄绵土覆盖，土层较厚，黄绵土是黄土母质土经过耕种发育起来的一种不完全的土壤，土壤色泽与母质层极相近，土层软绵，疏松多孔，容量小，耕层容重一般为 1.0 ~ 1.3g/dm²，总孔隙度 55% ~ 60%，通气孔隙最高可达 40%，透水性及可耕性良好，有机质含量低，仅 0.5%，矿质养分丰富。陡坡上半山腰以下及山谷地带有部分褐红色和枯黄色沙质泥岩出露，黄土覆盖层 2~5m。耕种土壤分布在缓坡梁峁及以黑垆土类的山地白麻土、黄麻土和黄绵土类的山地大白土，以及红粘土类的山地耕种红粘土为主。自然土壤呈强石灰反应，垂直节理发育，土体呈直立状，土壤养分含量低，土体松散，土壤质地轻，容重小，易冲易蚀。总的肥力状况是少氮、缺磷、钾不足。项目区内表土可剥离厚度为 15cm ~ 35cm。

表 1-1 表土厚度统计表

行政区划	占地类型	表土厚度	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)
东乡县	耕地	30~40cm	2.14	0.75
	草地	15~20cm	0.97	0.19
临夏市	耕地	30~40cm	6.10	2.14
	草地	15~20cm	0.71	0.14
临夏县	耕地	30~40cm	2.46	0.86
	草地	15~20cm	1.27	0.25
合计			13.66	4.34

(5) 植被

项目区植被类型属温带草原植被，自然生态系统主要分布于山地，植被稀疏，植被覆盖率为 30%左右。项目区内无天然林木，主要植被为人工林地（退耕造林和荒地造林）和草地（人工种草和“三荒”草）。其中乔木树种主要有山杏、侧柏、刺槐、杨树、柳树等；灌木树种主要有沙棘、山楂、柠条等；果树和经济树种林主要有苹果、杏、核桃，花椒等。人工种草主要草种为紫花苜蓿，重点分布在陡坡耕地内。荒坡草

本地主要植物有牡蒿、艾蒿、短冰草、早熟禾、鹅鹳草、马先蒿沙参、三裂委陵菜等。

(6) 水土流失现状

项目区所在地在全国土壤侵蚀类型区划中处于西北黄土高原区，水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，水土流失强度以轻度为主，兼有中度侵蚀；在全国水土保持区划中，项目区属于西北黄土高原区—甘宁青山地丘陵沟壑区；在《甘肃省水土保持规划》中东乡县属于陇中丘陵沟壑蓄水保土区—陇中黄土丘陵沟壑蓄水保土区，临夏市、临夏县属于青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区—陇中西部黄土丘陵沟壑蓄水保土区。土壤侵蚀背景值东乡县为 $2700\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，临夏市为 $1050\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，临夏县为 $2350\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007，项目区土壤流失容许值为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(7) 涉及敏感区情况

本项目不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、重要湿地等水土保持敏感区。项目区第四处改线管道东南侧为南龙山森林公园，改线路由选择在南侧的南龙山顶部分农田地，不在森林公园保护区范围内。

本项目建设地点不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化地区，也不属于生态脆弱区，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。

工程建设过程中，为做好项目的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，开工前，就成立了水土保持工作组，工程结束后，成立了工程竣工验收水土保持工程专项组。

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招投标结果，与各施工单

位签订施工合同时，未单独招标的水土保持工程，实施内容和要求列入主体工程合同约定；单独招标的水土保持工程，严格按照合同约定实施。

工程建设期间，尽量按照“三同时原则”，要求施工单位认真履行合同约定。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

工程建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位质量控制关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。

1.2.2 水土保持方案编报及变更

2023年5月23日，临夏回族自治州水务局以“临州水务发[2023]141号”文批复了《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》，批复该项目防治责任范围 27.09hm^2 ，其中项目建设区面积 27.09hm^2 （永久占地 0.03hm^2 ，临时占地 27.06hm^2 ）；土石方挖方总量 25.02万 m^3 ，填方总量 25.02万 m^3 ，无借方和弃方。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）和《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）的规定。

（1）批复的水土保持方案确定的表土剥离总量为 6.64万 m^3 ，实施阶段表土剥离总量为 4.34万 m^3 ，减少 2.30万 m^3 ，减少比例 34.64% 。

（2）批复的水土保持方案确定的植物措施总面积 6.38hm^2 ，实施阶段植物措施总面积为 2.88hm^2 ，植物措施总面积减少 3.50hm^2 ，减少比例 54.82% 。

由于工程占地面积减小 13.43hm^2 ，减少比例 49.58% ，因此导致表土剥离总量减少 34.64% ，植物措施总面积减小 54.82% 。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）第十六条规定，因工程扰动范围减小，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

1.2.3 水土保持监测成果报送

截止2025年10月，报送监测成果为：监测实施方案1份、监测年报1期、监测季报6期。施工过程中存在的问题在水土保持季报中均已反馈给建设单位和施工单

位，所有问题均已整改落实完成。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施基本情况

2023 年 3 月，国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司委托中国科学院水利部水土保持研究所进行兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目的监测工作。本项目与 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工，监测时段为 2024 年 5 月至 2025 年 10 月。我单位接受委托后，立刻组织人员会同建设单位代表，根据《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》等相关资料进行一次全面调查监测；同时，通过收集有关工程建设技术资料，编制了《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测实施方案》。

1.3.2 监测方法、设备

本项目监测方法采用地面观测法、调查监测法和巡查监测相结合的方法。主要监测设备是 GPS 定位仪、照相机、皮尺、坡度仪、测距仪、天平、取土钻、土样盒、烘箱、量杯等。通过设立观测点、观测基准等，定时观测和采样分析，获取监测数据，用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较，验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果，对于临时措施的实施情况以巡查监测、查阅施工资料、监理资料、照片资料、施工参与人员的调查等方式获得，对于重点临时堆土部位，在现场进行较大范围踏勘，确定对周围环境的影响，核实临时措施的实施效果。监测设备详见表 1-2，监测方法详见表 1-4。

表 1-2 监测设备统计表

序号	监测设备及设施	单位	数量
一	监测设备		
1	称重仪器		
1.1	电子天平	台	1
1.2	台秤	台	1
2	烘箱	台	1
3	土壤水分快速自动测量仪	台	1
4	风速风向自记仪	台	1
5	自记雨量计	个	2

建设项目及水土保持工作概况

序号	监测设备及设施	单位	数量
6	植被高度观测仪器（测高仪）	个	1
7	GPS 定位仪	套	1
8	摄像设备	台	1
9	无人机	台	2
10	笔记本电脑	台	1
11	通讯手机	台	2
二	消耗材料		
1	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	200
2	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	2
3	50m 皮尺	把	4
4	5m 钢卷尺	把	5
5	植被测量仪器	批	2
6	测杆	个	6
7	1L 量筒	个	5
8	比重计	个	2

1.3.3 监测成果

2024 年 5 月至 2025 年 10 月，在监测时段内共完成监测实施方案 1 份、监测季报 6 期，监测年报 1 期，并于 2025 年 10 月完成了本项目水土保持监测总结报告书的撰写，监测成果见表 1-1。

通过对兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目的全面监测，以及对水土保持工程措施、植物措施防治效果、植被恢复防治效果情况的现场调查，并结合查阅相关工程建设技术资料，项目在施工期以及试运行期均没有发生重大水土流失事件，水土流失的防治效果较好。

表 1-3 监测成果表

年份	投入人次	季报完成情况	年报及报告完成情况	备注
2024 年	3	3 期	1 期	1 份监测实施方案
2025 年	8	3 期	2 期	1 期年报 1 期监测总结报告

1.3.4 监测点布设


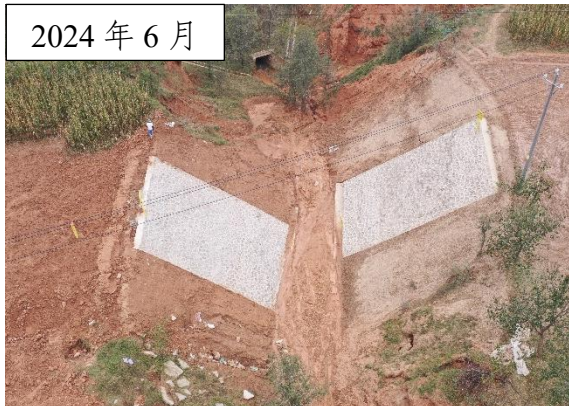
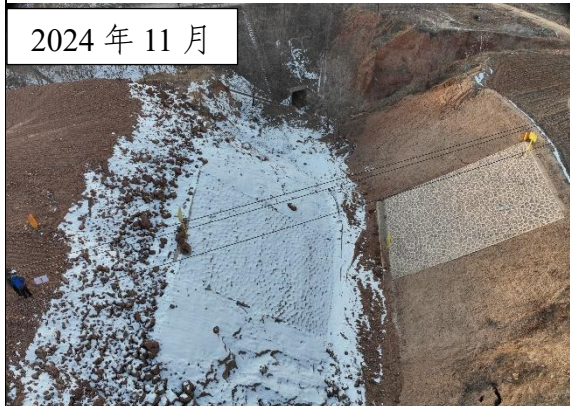
根据工程建设具体情况及产生水土流失的特点，在不同的防治分区，按照不同流失时段布设监测点，既能保证监测点位的代表性，又能反映工程水土的实际情况。在各水土流失类型区设监测点 29 处。布设情况为：管道工程区 16 处、穿越工程区 5 处、

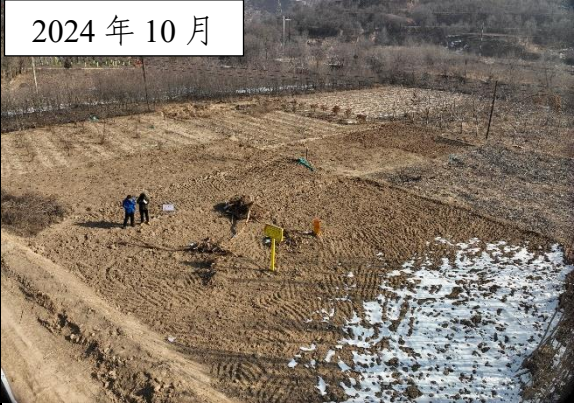
临时道路区 3 处、施工生产生活区 5 处。监测点位布设情况见表 1-2。

表 1-4 兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持监测点基本情况表







监测分区	防治分区	编号	监测点位置	监测内容	监测方法
管道工程区	原地貌	1	甘西南支线 AA006+020 右侧 11m	(1) 水土流失类型、分布、侵蚀强度、流失量； (2) 水土流失防治责任范围，扰动、占压地表、损坏植被面积，损坏水保设施数量； (3) 水土流失危害、分布； (4) 水土保持措施实施数量、进度、效果和治理面积； (5) 可绿化面积、林草成活率、覆盖度，植被恢复系数； (6) 工程挖、填方量、弃土量、弃土堆放位置、形式，工程拦渣率； (7) 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草植被恢复率。	地面观测、实地量测、遥感监测
		2	甘西南支线 AB005+010 右侧 8m		
		3	甘西南支线 AC001+023 左侧 8m		
		4	甘西南支线 AD006+060 左侧 16m		
		5	甘南支线 AF008+110 左侧 10m		
		6	甘南支线 AG007+080 左侧 12m		
	施工期	7	甘西南支线 AA006+005		
		8	甘西南支线 AB005+020		
		9	甘西南支线 AC001+045		
		10	甘西南支线 AD001+020		
		11	甘西南支线 AD006+060		
		12	甘南支线 AE014+050		
		13	甘南支线 AF008+123		
		14	甘南支线 AG001+300		
		15	甘南支线 AG007+096		
		16	甘南支线 AG011+092		
穿越工程区	冲沟开挖穿越	17	甘西南支线 AA013+060	(1) 水土流失类型、分布、侵蚀强度、流失量； (2) 水土流失防治责任范围，扰动、占压地表、损坏植被面积，损坏水保设施数量； (3) 水土流失危害、分布； (4) 水土保持措施实施数量、进度、效果和治理面积； (5) 可绿化面积、林草成活率、覆盖度，植被恢复系数； (6) 工程挖、填方量、弃土量、弃土堆放位置、形式，工程拦渣率； (7) 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草植被恢复率。	地面观测、实地量测、遥感监测
		18	甘南支线 AF013+031		
	公路顶管穿越	19	甘西南支线 AA016		
		20	甘南支线 AE020+000		
	定向钻操作区	21	甘南支线 AE036+000		
临时道路区	施工便道	22	甘西南支线 AA012+083	(1) 水土流失类型、分布、侵蚀强度、流失量； (2) 水土流失防治责任范围，扰动、占压地表、损坏植被面积，损坏水保设施数量； (3) 水土流失危害、分布； (4) 水土保持措施实施数量、进度、效果和治理面积； (5) 可绿化面积、林草成活率、覆盖度，植被恢复系数； (6) 工程挖、填方量、弃土量、弃土堆放位置、形式，工程拦渣率； (7) 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草植被恢复率。	地面观测、实地量测、遥感监测
		23	甘西南支线 AA014+030		
		24	甘南支线 AE036+000		
施工生产生活区	定向钻操作区、堆管场	25	甘西南支线 AA007	(1) 水土流失类型、分布、侵蚀强度、流失量； (2) 水土流失防治责任范围，扰动、占压地表、损坏植被面积，损坏水保设施数量； (3) 水土流失危害、分布； (4) 水土保持措施实施数量、进度、效果和治理面积； (5) 可绿化面积、林草成活率、覆盖度，植被恢复系数； (6) 工程挖、填方量、弃土量、弃土堆放位置、形式，工程拦渣率； (7) 扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草植被恢复率。	地面观测、实地量测、遥感监测
	连头操作区	26	甘西南支线 AD008		
	连头操作区	27	甘南支线 AE001+000		
	堆管场	28	甘南支线 AE024+072 右侧 6m		
	施工生产	29	甘南支线 AG006+116		

1.3.5 监测点影像

<p>2024 年 6 月</p> 	<p>2024 年 10 月</p> 
<p>堆管场</p>	
<p>2024 年 6 月</p> 	<p>2024 年 11 月</p> 
<p>AA013+040 冲沟开挖穿越</p>	
<p>2024 年 6 月</p> 	<p>2024 年 10 月</p> 
<p>AA016+000 公路顶管穿越</p>	

<div>2024 年 6 月</div> <div></div>	<div>2024 年 10 月</div> <div></div>
定向钻穿越施工区	AC001+045 作业带
<div>2024 年 10 月</div> <div></div>	<div>2024 年 10 月</div> <div></div>
AE036 定向钻施工区	AG011+092 冲沟穿越
<div>2024 年 9 月</div> <div></div>	<div>2024 年 9 月</div> <div></div>
定向钻穿越施工区	

建设项目及水土保持工作概况

<div data-bbox="247 212 470 268">2024 年 7 月</div> 	<div data-bbox="837 212 1061 268">2024 年 10</div> 
AA009 施工便道	
<div data-bbox="247 716 470 772">2024 年 9 月</div> 	<div data-bbox="837 716 1061 772">2024 年 9 月</div> 
AE036 施工便道	管道作业带
<div data-bbox="247 1220 470 1276">2024 年 10 月</div> 	<div data-bbox="837 1220 1061 1276">2024 年 10 月</div> 
AA013 施工便道	AD001+020 作业带

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

监测内容主要包括水土流失背景值、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效果等方面,为了方便以后实际的监测工作方便,应结合工程建设特点和水土保持分区,将水土保持监测内容分解细化到各监测对象中,使水土保持监测工作更具针对性。

(1) 水土流失背景值监测

主要包括:项目区现有土地利用情况、面积及地类;项目区植被类型及覆盖度;水土流失现状;水土保持设施的数量和面积。

(2) 水土流失因子监测

主要是定期通过监测获得本项目建设过程中产生水土流失的主要影响因子参数的变化情况。主要包括项目建设区域地形、地貌和水系的变化情况,项目建设占地和扰动地表面积,挖填方数量及面积,弃土、弃石渣量及堆放面积,项目区林草覆盖度等的变化情况。

(3) 水土流失动态监测

定期获取关于本建设项目水土流失状况的数据。主要监测防治责任范围内因建设活动造成的水土流失面积、程度及流失量的变化情况,对水土流失量或重点地段水土流失强度等进行动态监测。

(4) 水土流失危害监测

主要是监测本建设项目防治责任范围内,因开挖、临时堆土等工程施工损坏土地的面积及土地生产力下降情况,河床、沟道淤积量变化情况,尤其汛期工程建设和运行初期水土流失的变化趋势及其对下游、周边地区、水体、生态敏感地带及河道行洪安全等造成的危害。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、已有水土保持工程的损坏情况、地貌改变情况等。

(5) 水土保持措施执行情况监测

主要是监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况,以评

价分析各项水土保持措施是否按水土保持方案批复的要求，按时保质保量完成。

（6）水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测，主要是监测各类水土保持防护措施是否达到了开发建设项目水土流失防治标准要求。监测内容主要包括各类工程措施和植物措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度，挡墙、护坡等防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣效果。结合水土流失量的定位监测结果，分析计算出水土保持方案所确定的水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治目标达到值，评价水土流失控制情况和水土流失防治效果。

（7）重大水土流失事件监测

主要是监测工程施工期和试运行期发生的重大水土流失事件。

2.2 监测方法

监测方法主要为实地量测（包括侵蚀沟量测法、简易观测场测钎法）、调查监测和遥感监测，通过现场调查、查阅历史资料和历史遥感影像，获取监测数据，用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较，验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果，评价本项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果，并对运行过程中存在的不足作必要的补充和完善。

施工期项目建设产生水土流失量的动态监测每年汛前 2 次，汛期过后 1 次，雨季每月 1 次，每次大雨或暴雨（雨量大于 50mm/d）后加测，平均每个监测点每年监测 8-10 次；边坡情况、堆放面积及正在实施的水土保持措施情况等的动态监测，每月监测记录 1 次；扰动地表面积、水土流失治理面积、水土保持工程措施拦挡效果的动态监测，每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子每 3 个月监测记录 1 次（降水量适时观测记录）。如发生水土流失灾害事件，在事件发生 1 周内完成监测。

项目试运行期不同植物措施的成活率、生长状况及防治水土流失效果等情况，每 3 个月监测记录 1 次；护坡、截排水沟等工程完好程度每年监测 1 次。水保工程实施

前、后各观测 1 次；社会效益、经济效益在自然恢复期期末监测 1 次。

2.2.1 原地貌土地利用监测

对于原地貌土地利用监测以遥感资料结合实地调查法为主，根据主体工程征占地资料、施工便道布设等相关资料，利用设计图纸，结合遥感资料和实地调查，监测扰动土地的占地类型、水土保持设施破坏情况等。

（1）土地利用状况

明确土地利用类型，包括耕地和草地的具体分类及占比。记录各类用地的分布格局、地形适配性（如坡度与土地利用的匹配情况），以及土地利用的稳定性（是否存在自然或人为导致的类型转换）。监测土壤理化性质，如土壤质地、有机质含量、酸碱度等，明确不同土地利用类型下的土壤基础条件。

（2）植被状况

调查植被类型，包括乔木、灌木、草本的具体种类、优势物种及群落结构。测定植被覆盖度，采用样方调查、遥感解译等方式，获取不同区域的植被覆盖比例及空间分布。记录植被生长状况，如株高、胸径、生物量、郁闭度（林地）、盖度（草地）等，反映植被的生态防护能力。监测植被自然更新能力，观察种子传播、幼苗存活情况，评估植被群落的稳定性和自我修复潜力。

（3）水土流失状况

确定水土流失类型，区分水力侵蚀（面蚀、沟蚀）、风力侵蚀、重力侵蚀（滑坡、崩塌）等主要形式及分布范围。测定水土流失强度，通过监测侵蚀模数、沟谷发育程度、土壤流失厚度等指标，量化水土流失程度。记录水土流失影响因子，如地形坡度、坡长、降水强度、土壤抗蚀性等，分析原地貌水土流失的自然成因。监测地表径流特征，包括径流系数、径流深度、产沙量等，明确原地貌的水文与侵蚀关联规律。

（4）人为扰动状况

排查现有人为扰动类型，如农业开垦、道路修建、采矿、植被砍伐、工程建设等活动的分布和规模。记录扰动强度，包括扰动面积、扰动深度、地表破坏程度（如植被清除率、土壤压实情况）。评估扰动对原地貌的影响，分析人为活动导致的土地利

用变化、植被破坏、水土流失加剧等具体情况。监测扰动活动的持续性，判断是临时扰动还是长期影响，明确扰动区域的生态恢复难度。

2.2.2 防治责任范围监测

建设项目的防治责任范围为项目建设区。项目建设区分为永久占地和临时占地，永久占地面积在项目建设立项阶段确定，在施工阶段及项目运行阶段基本保持不变，临时占地面积则随着工程进展发生一定变化。防治责任范围动态监测是在核定主体工程的变更情况的基础上，核实永久征地是否发生变化，重点监测临时占地的面积，确定施工期防治责任范围面积。防治责任范围监测主要是确定在项目建设过程中，地表扰动情况的监测，主要根据主体工程征占地资料、施工营地布设等相关资料，结合遥感资料和实地调查进行监测。

2.2.3 弃土（石、料）监测

本项目无弃渣场，不产生永久性弃方，主要为临时堆土；临时堆土主要以巡查监测和资料分析监测其防护措施和去向情况。

2.2.4 水土保持措施监测

水土保持措施的监测主要包括水土保持工程措施、植物措施、临时措施的监测。主要监测方法为实地量测和施工单位、监理单位的资料分析为主。

水土保持工程措施监测包括工程实施数量、质量，防护工程稳定性、完好程度、运行情况，措施的拦渣保土效果和排水能力以及去向。

水土保持植物措施监测包括不同阶段林草种植面积、乔木的数量、成活率、生长情况及盖度，扰动地表林草自然恢复情况，植被措施拦渣保土效果。

临时措施的监测是监测的重点，临时措施的实施效果直接影响控制施工过程中人为造成的水土流失效果。主要监测临时措施的种类、工程量、完成后的拆除情况、实施效果等。

2.2.5 植被覆盖度监测

植被盖度监测主要是以样方法为主，监测中测定的植被盖度为投影盖度，它主要反映植被的茂密程度，由此可以看出植物措施的实施效果是否达到标准以及发挥效果。

对植被的监测，包括实施面积、盖度和成活率的监测。主要设备以手持式 GPS、皮尺、测距仪、坡尺等为主，监测实施的实际面积与投影面积。

盖度和成活率监测以样方法为主。在项目区选有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 1m×1m。标准地的数量不得少于 3 块，主要调查标准地内林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度等。对于样方外的部分区域，选取简单的标准地，采用多度调查确定乔木林、灌丛等级别，最终植被覆盖情况加权平均获得，多度分级按照世界通用分级标准进行（见表 2-1）。计算公式为：

$$D = f_d / f_e$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d —样方面积， m^2 ；

f_e —样方内树冠（草被）垂直投影面积， m^2 ；

f—林地（或草地）面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

2.2.6 水土流失量监测

生产建设项目施工过程中出现的地表扰动类型与自然状况明显不同，其流失程度与原地貌侵蚀存在很大差异。针对建设项目不同地表扰动类型的流失特点，以及具体的监测情况，对不同地表扰动类型，分别采用查阅相关资料、综合调查、侵蚀沟样方测量法等，进行了多点位、多频次监测，通过综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度。本项目水土流失量监测主要采用地面观测、实地量测、调查巡查、遥感监测（卫星遥感及无人机遥感）、资料分析相结合的方法。根据项目各施工区不同特征及监测内容采取不同的监测方法，具体如下：

（1）侵蚀沟量测法

用于作业带边坡的土壤侵蚀情况监测。降雨后，通过测量坡面上降雨径流冲蚀细

沟体积来估算土壤流失量。在作业带选取 5m 宽的边坡，统计坡面上形成的侵蚀沟。侵蚀沟按大（>100cm）、中（30~100cm）、小（<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

计算出的流失量可通过如下修正得到坡面土壤流失量：

$$V_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_t \gamma_s$$

式中： V_t —侵蚀沟体积（ cm^3 ）

$\overline{b_{ij}}$ —侵蚀沟的平均宽度（cm）

$\overline{h_{ij}}$ —侵蚀沟的平均深度（cm）

l_{ij} —侵蚀沟的长度（cm）

S_T —土壤流失量（g）

γ_s —土壤容重（ g/cm^3 ）

i —量测断面序号，为 1, 2, ..., n

j —量测断面序号，为 1, 2, ..., m

（2）测钎法

在作业带上选择 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 的观测场，将直径 0.6cm、长 20 - 30cm、类似钉子形状的钢钎按 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 分纵向按上、中、下三排、横向按左、中、右三排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次雨后观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀厚度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A=1000ZS/\cos(\theta)$$

式中： A —土壤侵蚀量

Z —侵蚀厚度（mm）

S —侵蚀面积（ m^2 ）

θ —坡度值

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持防治责任范围

根据《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》及批复文件，本建设项目的水土保持监测范围为项目建设区；方案中占地面积为 27.09hm²。具体情况见表 3-1。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围 单位：hm²

防治分区	占地面积		
	永久占地	临时占地	小计
管道工程防治区	0.03	16.84	16.87
穿越工程防治区		1.22	1.22
临时道路防治区		8.52	8.52
施工生产生活防治区		0.48	0.48
合计	0.03	27.06	27.09

经监测人员查阅主体工程相关资料、设计及监理等资料，结合现场查看，本工程建设实际扰动范围为 13.66hm²，项目建设区面积为 13.66hm²，永久占地面积为 0.03hm²，临时占地 13.63hm²，与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 27.09hm² 进行比较，水土流失防治责任范围减少 13.43hm²，实际发生的防治责任范围统计表见表 3-2，防治责任范围变化情况见表 3-3。

表 3-2 实际发生的防治责任范围统计表 单位：hm²

行政区划	防治分区	占地性质	占地类型 (hm ²)		合计
			旱地	其他草地	
临夏市	管道工程防治区	永久占地		0.008	0.008
		临时占地	2.46	0.99	3.45
	穿越工程防治区	临时占地		0.23	0.23
	临时道路防治区	临时占地		0.04	0.04
	小计		2.46	1.27	3.73
临夏县	管道工程防治区	永久占地		0.01	0.01
		临时占地	6.05	0.25	6.30
	穿越工程防治区	临时占地		0.29	0.29
	临时道路防治区	临时占地		0.16	0.16
	施工生产生活防治区	临时占地	0.05	0.01	0.06
	小计		6.10	0.71	6.81

重点部位水土流失动态监测

行政区划	防治分区	占地性质	占地类型 (hm ²)		合计
			旱地	其他草地	
东乡县	管道工程防治区	永久占地		0.012	0.012
		临时占地	1.97	0.43	2.40
	穿越工程防治区	临时占地		0.52	0.52
	临时道路防治区	临时占地	0.11	0.02	0.13
	施工生产生活防治区	临时占地	0.05		0.05
	小计		2.14	0.97	3.11
合计	管道工程防治区	永久占地	0.00	0.03	0.03
		临时占地	10.49	1.66	12.15
	穿越工程防治区	临时占地	0.00	1.04	1.04
	临时道路防治区	临时占地	0.11	0.17	0.33
	施工生产生活防治区	临时占地	0.10	0.01	0.11
	总计		10.70	2.96	13.66

表 3-3 防治责任范围增减情况对比表 单位: hm²

防治分区	方案设计防治责任范围 (hm ²)			实际发生防治责任范围 (hm ²)			实际-方案设计 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
管道工程防治区	0.03	16.84	16.87	0.03	12.15	12.18	0.00	-4.69	-4.69
穿越工程防治区		1.22	1.22		1.04	1.04		-0.18	-0.18
临时道路防治区		8.52	8.52		0.33	0.33		-8.19	-8.19
施工生产生活防治区		0.48	0.48		0.11	0.11		-0.37	-0.37
合计	0.03	27.06	27.09	0.03	13.63	13.66	0.00	-13.43	-13.43

实际监测项目建设区面积是: 永久占地面积为 0.03hm², 均为管道工程防治区占地; 临时占地 13.63hm², 其中管道工程防治区占地 12.18hm², 穿越工程占地 1.04hm², 临时道路防治区占地 0.33hm², 施工生产生活区占地 0.11hm²。合计项目建设区占地 13.66hm², 比方案的项目建设区减少了 13.43hm²。水土流失防治责任范围发生变化的主要原因如下:

(1) 管道工程防治区: 线路长度减小 2.98km, 且定向钻穿越长度增加 1.96km, 因此, 因此导致管道作业带防治区面积减小 4.69hm²;

(2) 穿越工程防治区: 穿越工程占地面积减小 0.18hm², 主要是由于开挖+盖板穿越县乡公路长度减少了 182m;

(3) 临时道路防治区: 新建施工便道长度减小 7.4km, 整修进场道路长度减小 5.58km, 因此临时道路占地面积减小 8.19hm²;

(4) 施工生产生活防治区: 施工营地由 5 处减少为 3 处, 因此占地减小 0.37hm²。

综上所述，在实际建设过程中，工程防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少 13.43hm²。

(2) 占地类型变化情况

水保方案批复防治责任范围 27.09hm²，其中耕地 20.68hm²，草地 4.40hm²，林地 2.01hm²；实际发生的防治责任范围 13.66hm²，其中耕地 10.70hm²，草地 2.96hm²。

(3) 建设期扰动土地面积

本项目计划 2023 年 6 月开工，2024 年 4 月完工，工期 11 个月；实际于 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工，工期 7 个月。本工程监测于 2024 年 4 月进场，2024 年为施工期，本项目扰动面积为 13.66hm²；2025 年为自然恢复期，面积为 13.63hm²。具体情况见表 3-4。

表 3-4 项目建设区土地扰动面积 单位：hm²

行政区域	监测区域	施工期	自然恢复期
		2024 年	2025 年
临夏市	管道工程防治区	3.461	3.453
	穿越工程防治区	0.23	0.23
	临时道路防治区	0.04	0.04
	小计	3.733	3.725
临夏县	管道工程防治区	6.31	6.30
	穿越工程防治区	0.29	0.29
	临时道路防治区	0.16	0.16
	施工生产生活防治区	0.06	0.06
	小计	6.81	6.80
东乡县	管道工程防治区	2.412	2.40
	穿越工程防治区	0.52	0.52
	临时道路防治区	0.13	0.13
	施工生产生活防治区	0.05	0.05
	小计	3.11	3.10
合计	管道工程防治区	12.18	12.15
	穿越工程防治区	1.04	1.04
	临时道路防治区	0.33	0.33
	施工生产生活防治区	0.11	0.11
	总计	13.66	13.63

3.2 取土（石、渣）监测结果

实际监测中项目不存在取土（石、渣）场，所需砂砾、石料均采用外购的方式，防治责任均由卖方承担。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

方案未设计弃渣场。

3.3.2 设计弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

本项目实际建设过程中不涉及弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

依据监测资料，结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场巡查，兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目共计挖方 20.78 万 m^3 （含表土 4.34 万 m^3 ），填方 20.78 万 m^3 （含表土 4.34 万 m^3 ），无借方和弃方。

本项目方案设计挖方总量 25.02 万 m^3 （含表土 6.64 万 m^3 ），填方总量 25.02 万 m^3 （含表土 6.64 万 m^3 ），无借方，无弃方。

工程挖方 20.78 万 m^3 ，比方案减小 4.24 万 m^3 ；填方量 20.78 万 m^3 ，比方案减小 4.24 万 m^3 。建设过程中石方动态流向见表 3-5，表土平衡表见 3-6，土石方对比情况见表 3-7。

表 3-5 土石方平衡表 单位：万 m^3

项目组成			挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道工程区	甘西南支线	K43+800~K46+600	2.97	2.97								
		K56+600~K57+500	0.50	0.50								
		K58+300~K58+730	0.58	0.58								
	甘南支线	K3+970~K9+400	4.57	4.57								
		K16+000~K17+300	1.14	1.14								
		K37+300~K38+600	1.60	1.60								
	小计		11.34	11.34								
穿越工程区			5.10	5.10								
合计			16.44	16.44								

表 3-6

表土平衡表

单位: 万 m³

防治分区	表土剥离	表土回填	调入		调出		借方		余方	
			数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	来源
管道工程防治区	4.01	4.01								
穿越工程防治区	0.21	0.21								
临时道路防治区	0.08	0.08								
施工生产生活防治区	0.04	0.04								
总计	4.34	4.34								

表 3-7

土石方情况对比表

单位: 万 m³

防治分区	方案设计				实际				实际-方案设计			
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
管道工程区	18.42	18.42			15.35	15.35			-3.07	-3.07		
穿越工程区	2.56	2.56			5.31	5.31			2.75	2.75		
临时道路区	3.75	3.75			0.08	0.08			-3.67	-3.67		
施工生产生活区	0.29	0.29			0.04	0.04			-0.25	-0.25		
合计	25.02	25.02			20.78	20.78			-4.24	-4.24		

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

水土保持方案设计：

(1) 管道工程防治区：表土剥离 4.33hm^2 ，土地整治 16.84hm^2 ，回覆表土 4.33 万 m^3 ，复耕 13.63hm^2 。

(2) 穿越工程防治区：挡土墙 95m ，截（排）水沟 185m ，表土剥离 0.12hm^2 ，土地整治 1.22hm^2 ，回覆表土 0.12 万 m^3 。

(3) 临时道路防治区：表土剥离 2.05hm^2 ，土地整治 8.52hm^2 ，回覆表土 2.05 万 m^3 ，复耕 6.57hm^2 。

(4) 施工生产生活防治区：表土剥离 0.14hm^2 ，土地整治 0.48hm^2 ，回覆表土 0.14 万 m^3 ，复耕 0.48hm^2 。

工程措施主要工程量设计表详见表 4-1。

4.1.2 工程措施实施与监测情况

根据对水土保持设施现场调查和查阅建设、设计、施工、监理单位等有关水土保持技术资料，实际完成的水土保持工程措施主要为雨水管网、土地整治、覆土等。

工程措施的实施与主体工程的安全息息相关，建设单位要求施工单位在主体工程施工的同时必须同步实施工程措施，实施的进度安排根据主体工程的进度安排进行协调。

据现场监测以及查阅相关资料，本项目完成的工程量和措施量分别为：

(1) 管道工程防治区：表土剥离 12.18hm^2 ，土地整治 12.15hm^2 ，回覆表土 4.01 万 m^3 ，复耕 10.49hm^2 ，铅丝石笼 180m ，生态袋护坡 335m ，挡土墙 270m ，浆砌石护坡 30m 。

(2) 穿越工程防治区：截（排）水沟 80m ，浆砌石护坡 20m ，表土剥离 1.04hm^2 ，土地整治 1.04hm^2 ，回覆表土 0.21 万 m^3 。

(3) 临时道路防治区：表土剥离 0.33hm^2 ，土地整治 0.33hm^2 ，回覆表土 0.08 万

m³，复耕 0.11hm²。

(4)施工生产生活防治区：表土剥离 0.11hm²，土地整治 0.11hm²，回覆表土 0.04 万 m³，复耕 0.10hm²。项目工程措施实际完成情况详见表 4-1。

表 4-1 工程措施主要工程量设计与完成统计表

序号	名称	单位	方案设计量	完成量			小计	实际-设计
				临夏市	临夏县	东乡县		
一	管道工程区							
1	表土剥离	hm ²	15.50	3.46	6.31	2.41	12.18	-3.32
2	土地整治	hm ²	16.84	3.45	6.30	2.40	12.15	-4.69
3	回覆表土	万 m ³	4.33	1.06	2.17	0.78	4.01	-0.32
4	复耕	hm ²	13.63	2.46	6.05	1.97	10.49	-3.14
5	铅丝石笼	m		180			180	180
6	生态袋护坡	m		287	30	18	335	335
7	挡土墙	m		200	30	40	270	270
8	浆砌石护坡	m		30			30	30
二	穿越工程区							
1	挡土墙	m	95					-95
2	截（排）水沟	m	185	80			80	-105
3	浆砌石护坡	m				20	20	20
4	表土剥离	hm ²	0.42	0.23	0.29	0.52	1.04	0.62
5	土地整治	hm ²	1.22	0.23	0.29	0.52	1.04	-0.18
6	回覆表土	万 m ³	0.12	0.05	0.06	0.10	0.21	0.09
三	临时道路区							
1	表土剥离	hm ²	7.05	0.04	0.16	0.13	0.33	-6.72
2	土地整治	hm ²	8.52	0.04	0.16	0.13	0.33	-8.19
3	回覆表土	万 m ³	2.05	0.01	0.03	0.04	0.08	-1.97
4	复耕	hm ²	6.57			0.11	0.11	-6.46
四	施工生产生活区							0.00
1	表土剥离	hm ²	0.48		0.06	0.05	0.11	-0.37
2	土地整治	hm ²	0.48		0.06	0.05	0.11	-0.37
3	回覆表土	万 m ³	0.14		0.02	0.02	0.04	-0.11
4	复耕	hm ²	0.48		0.05	0.05	0.10	-0.39

4.1.3 工程措施影像

	
管道工程区表土剥离	管道工程区土地整治
	
管道工程区生态袋护坡	
	
管道工程区挡土墙	
	
作业带铅丝石笼	施工生产生活区土地整治

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

水土保持方案设计：

(1) 管道工程防治区：撒播种草 3.21hm²。

(2) 穿越工程防治区：撒播种草 1.22hm²。

(3) 临时道路防治区：撒播种草 1.95hm²。

植物措施主要工程量设计表详见表 4-2。

4.2.2 植物措施实施与监测情况

植物措施进度根据调查和现场查看情况，都是根据主体工程进度安排，由施工单位适时适地实施，既要保证植物的成活率，又不能影响措施的防治效果。本项目基本上在植物措施的实施上主要体现了“适时适地，美化环境，蓄水保土”的原则。

根据水土保持设施现场调查和查阅建设、设计、施工、监理单位等有关水土保持的技术资料，景观绿化防治区完成的植物措施为：撒播种草 2.93hm²。植物措施完成情况详见表 4-2。

表 4-2 植物措施主要工程量设计和完成统计表

序号	名称	单位	方案设计量	完成量			小计	实际-设计
				临夏市	临夏县	东乡县		
一	管道工程区							
1	撒播草籽	m ²	32100	9904	2456	4263	16623	-15477
	草籽量	kg	192.60	59.42	14.74	25.58	99.74	-92.86
二	穿越工程区							
1	撒播草籽	m ²	12200	2320	2872	5164	10356	-1844
	草籽量	kg	73.20	13.92	17.232	30.984	62.14	-11.06
三	临时道路区							
1	撒播草籽	m ²	19500	400.00	1560	180	2140	-17360
	草籽量	kg	117.00	2.4	9.36	1.08	12.84	-104.16
四	施工生产生活区							
1	撒播草籽	m ²			140		140	140
	草籽量	kg			0.84		0.84	0.84

4.2.3 植物措施影像



管道工程区植草绿化



穿越工程区植草绿化



临时道路区植草绿化



施工生产生活区地貌恢复

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

水土保持方案设计:

(1) 管道工程防治区: 临时排水沟 360m, 沉砂池 6 座, 编织土袋压脚 33.75m³, 临时拦挡 480m, 防尘网苫盖 6500m², 洒水降尘 350m³; 土方开挖 106.8m³, 原土夯实 17m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 150.2m³。

(2) 穿越工程防治区: 泥浆池 2 座, 临时排水沟 60m, 临时拦挡 80m, 防尘网苫盖 520m²; 土方开挖 1210.80m³, 土方夯实 314.81m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 25.00m³。

(3) 临时道路防治区: 临时排水沟 14050m, 沉砂池 6 座, 临时拦挡 330m, 防尘网苫盖 4500m², 洒水降尘 180m³; 土方开挖 2571m³, 原土夯实 631m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 103m³。

(4) 施工生产生活防治区: 临时排水沟 320m, 临时拦挡 86m, 防尘网苫盖 605m²; 土方开挖 50m³, 原土夯实 13m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 27m³。

临时措施主要工程量设计表详见表 4-3。

4.3.2 临时措施实施与监测情况

根据对水土保持设施现场调查和查阅建设、设计、施工、监理单位等有关水土保持技术资料, 实际完成的水土保持临时措施主要为临时堆土、临时拦挡、临时排水等。

根据实际监测情况, 结合查阅施工记录、支付情况报表、监理等有关技术资料, 工程建设期主要完成的临时措施工程量和措施量分别为:

(1) 管道工程防治区: 临时排水沟 288m, 沉砂池 5 座, 编织土袋压脚 27m³, 临时拦挡 384m, 防尘网苫盖 5200m², 洒水降尘 280m³; 土方开挖 87m³, 原土夯实 13m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 120m³。

(2) 穿越工程防治区: 泥浆池 2 座, 临时排水沟 470m, 临时拦挡 120m, 防尘网苫盖 730m²; 土方开挖 1285m³, 土方夯实 334m³, 编织袋土(石)填筑、拆除 38m³。

(3) 临时道路防治区: 临时排水沟 547m, 临时拦挡 260m, 防尘网苫盖 492m²,

洒水降尘 126m³；土方开挖 98.46m³，原土夯实 21.88m³，编织袋土（石）填筑、拆除 81.38m³。

（4）施工生产生活防治区：临时排水沟 320m，防尘网苫盖 910m²；土方开挖 50m³，原土夯实 13m³。

表 4-3 临时措施主要工程量设计和完成统计表





序号	名称	单位	方案设计量	完成量			小计	实际-设计
				临夏市	临夏县	东乡县		
一	管道工程区							
1	临时排水沟	m	360	78	141	69	288	-72
	土方开挖	m ³	65	14.04	25.48	12.48	52.00	-12.80
	原土夯实	m ³	17	3.51	6.37	3.12	13.00	-3.85
2	沉砂池	座	6	3	1	1	5	-1
	土方开挖	m ³	42.00	21.00	7.00	7.00	35.00	-7.00
3	编织土袋压脚	m ³	33.75	27.00			27.00	-6.75
4	编织袋土（石）填筑、拆除	m	480	180	125	79	384	-96
	方量	m ³	150.20	56.16	39.00	24.65	119.81	-30
5	防尘网苫盖	m ²	6500	2700	1520	980	5200	-1300
6	洒水降尘	m ³	350	140	85	55	280	-70
二	穿越工程区							
1	泥浆池	座	2	1	1		2	0
	人工开挖土方	m ³	1200	600	600		1200	0
	人工夯填土方	m ³	312	156	156		312	0
	土工膜	m ²	1248	624	624		1248	0
2	临时排水沟	m	60	210	150	110	470	410
	土方开挖	m ³	10.80	37.80	27.00	19.80	84.60	73.80
	原土夯实	m ³	2.81	8.40	6.00	4.40	18.80	15.99
3	编织袋土（石）填筑、拆除	m	80	80		40	120	40
	方量	m ³	25.00	25.00		13.00	38.00	13
4	防尘网苫盖	m ²	520	410	110	210	730	210
三	临时道路区							
1	临时排水沟	m	14050	317	130	100	547	-13503
	土方开挖	m ³	2529.00	57.06	23.40	18.00	98.46	-2430.54
	原土夯实	m ³	631.00	12.68	5.20	4.00	21.88	-609.12
2	沉砂池	座	6					-6
	土方开挖	m ³	42					-42
3	编织袋土（石）填筑、拆除	m	330	120	45	95	260	-70
	方量	m ³	103	37.56	14.09	29.74	81.38	-21.75

水土流失防治措施监测结果

序号	名称	单位	方案设计量	完成量			小计	实际-设计
				临夏市	临夏县	东乡县		
4	防尘网苫盖	m ²	4500	492			492	-4008
5	洒水降尘	m ³	180	80	15	31	126	-54
四	施工生产生活区							
1	临时排水沟	m	320		170	150	320	0
	土方开挖	m ³	50		26.80	23.60	50.40	0
	原土夯实	m ³	13		6.95	6.15	13.10	0
2	编织袋土（石）填筑、拆除	m	86					-86
	方量	m ³	27					-27
3	防尘网苫盖	m ²	605		630	280	910	305

4.2.3 临时措施影像



	
穿越工程区临时苫盖	穿越工程区沉砂池
	
临时道路区临时苫盖	临时道路区临时苫盖

4.4 水土保持措施防治效果

根据实际监测情况，结合查阅施工记录、支付情况报表、监理等有关技术资料，水土保持措施实施情况 3 表 4—4。

通过与方案对比，项目实际实施的主要水土保持措施达到了防治要求，并且运行良好。与方案的对比分析如下：

（1）工程措施：

①管道工程防治区：由于线路总长减小 2.98km，且定向钻穿越长度增加 1.96km，因此导致管道作业带防治区面积减小，表土剥离减小 3.32hm²，土地整治减小 4.69hm²，复耕减小 3.14hm²，回覆表土减小 0.32 万 m³；实际施工过程中，根据现场情况调整了措施布设，补充实施了铅丝石笼、挡土墙、浆砌石护坡和生态袋护坡，因此铅丝石笼长度增加 180m，生态袋护坡增加 335m，挡土墙长度增加 270m，浆砌石护坡长度增加 30m。

②穿越工程防治区：公路开挖穿越长度减小导致占地面积减小，因此排水工程长

度减小 105m, 土地整治减小 0.18hm^2 ; 冲沟穿越实施了浆砌石护坡, 因此浆砌石护坡长度增加 20m。

③临时道路防治区: 由于新建施工便道长度减小 7.4km, 整修进场道路长度减小 5.58km, 临时道路占地面积减小导致土剥离减小 6.72hm^2 , 土地整治减小 8.19hm^2 , 复耕减小 6.46hm^2 , 回覆表土减小 1.97 万 m^3 。

④施工生产生活防治区: 施工营地由 5 处减少为 3 处, 因此占地减小导致土剥离减小 0.37hm^2 , 土地整治减小 0.37hm^2 , 复耕减小 0.39hm^2 , 回覆表土减小 0.10 万 m^3 。

(2) 植物措施

①管道工程防治区: 管线长度减小导致占地面积减小造成植物措施面积减小 15477m^2 ;

②穿越工程防治区: 占地面积减小导致绿化面积减小 1844m^2 ;

③临时道路防治区: 由于新建施工便道长度减小 7.4km, 整修进场道路长度减小 5.58km, 造成占地面积减小导致绿化面积减小 17360m^2 ;

④施工生产生活防治区: 施工结束地貌恢复时对部分施工营地实施了撒播草籽造成植物措施面积增加 140m^2 。

(3) 临时措施

①管道工程防治区: 由于管线长度减小 2.89km, 因此临时排水沟长度减小 72m, 沉砂池减小 1 座, 临时拦挡减小 96m, 防尘网苫盖减小 1300m^2 , 洒水降尘减小 70m^3 , 其他工程量随之变化。

②穿越工程防治区: 定向钻穿越山体数量增加导致临时排水沟长度增加 410m, 临时拦挡增加 120m, 防尘网苫盖增加 210m^2 , 其他工程量随之变化。

③临时道路防治区: 施工便道长度减小导致临时排水沟长度减小 13503m, 沉砂池减小 6 座, 临时拦挡减小 70m, 防尘网苫盖减小 4008m^2 , 洒水降尘减小 54m^3 , 其他工程量随之变化。

④施工生产生活防治区: 施工营地数量减少 2 处, 临时拦挡减小 86m, 施工过程中加强了临时苫盖, 防尘网苫盖增加 305m^2 。

在项目建设过程中,施工单位基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针,项目法人单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了全面、系统的整治,完成了水土保持方案确定的各项防治任务。

经过系统整治,目前已完成的防治措施均运行良好,对于防治人为水土流失起到了一定的作用,项目区的生态环境得到明显改善,总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

表 4—4 水土保持监测汇总表

防治分区	措施类型	序号	名称	单位	数量		实际-设计
					方案	实际	
管道工程区	工程措施	1	表土剥离	hm ²	15.50	12.18	-3.32
		2	土地整治	hm ²	16.84	12.15	-4.69
		3	回覆表土	万 m ³	4.33	4.01	-0.32
		4	复耕	hm ²	13.63	10.49	-3.14
		5	铅丝石笼	m		180	180
		6	生态袋护坡	m ³		335	335
		7	挡土墙	m		270	270
		8	浆砌石护坡	m		30	30
	植物措施	1	撒播草籽	m ²	32100	16623	-15477
			草籽量	kg	192.60	99.74	-92.86
	临时措施	1	临时排水沟	m	360	288	-72
			土方开挖	m ³	65	52	-13
			原土夯实	m ³	17	13	-4
		2	沉砂池	座	6	5	-1
			土方开挖	m ³	42	35	-7
		3	编织土袋压脚	m ³	34	27	-7
		4	编织袋土(石)填筑、拆除	m	480	384	-96
			方量	m ³	150	120	-30
		5	防尘网苫盖	m ²	6500	5200	-1300
		6	洒水降尘	m ³	350	280	-70
穿越工程区	工程措施	1	挡土墙	m	95	0	-95
		2	截(排)水沟	m	185	80	-105
		3	浆砌石护坡	m	0	20	20
		4	表土剥离	hm ²	0.42	1.04	0.62
		5	土地整治	hm ²	1.22	1.04	-0.18
		6	回覆表土	万 m ³	0.12	0.21	0.09
	植物措施	1	撒播草籽	m ²	12200	5164	10356
			草籽量	kg	73.2	30.98	62.14

水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施类型	序号	名称	单位	数量		实际-设计
					方案	实际	
	临时措施	1	泥浆池	座	2	2	0
			人工开挖土方	m ³	1200	1200	0
			人工夯填土方	m ³	312	312	0
			土工膜	m ²	1248	1248	0
		2	临时排水沟	m	60	470	410
			土方开挖	m ³	11	85	74
			原土夯实	m ³	3	19	16
		3	编织袋土(石)填筑、拆除	m	80	120	40
			方量	m ³	25	38	13
		4	防尘网苫盖	m ²	520	730	210
临时道路区	工程措施	1	表土剥离	hm ²	7.05	0.33	-6.72
		2	土地整治	hm ²	8.52	0.33	-8.19
		3	回覆表土	万 m ³	2.05	0.08	-1.97
		4	复耕	hm ²	6.57	0.11	-6.46
	植物措施	1	撒播草籽	m ²	19500	2140	-17360
			草籽量	kg	117.00	12.84	-104.16
	临时措施	1	临时排水沟	m	14050	547	-13503
			土方开挖	m ³	2529	98	-2431
			原土夯实	m ³	631	22	-609
		2	沉砂池	座	6		-6
			土方开挖	m ³	42		-42
		3	编织袋土(石)填筑、拆除	m	330	260	-70
			方量	m ³	103	81	-22
		4	防尘网苫盖	m ²	4500	492	-4008
		5	洒水降尘	m ³	180	126	-54
施工生产生活区	工程措施	1	表土剥离	hm ²	0.48	0.11	-0.37
		2	土地整治	hm ²	0.48	0.11	-0.37
		3	回覆表土	万 m ³	0.144	0.04	-0.11
		4	复耕	hm ²	0.48	0.10	-0.39
	植物措施	1	撒播草籽	m ²		140	140
			草籽量	kg		0.84	0.84
	临时措施	1	临时排水沟	m	320	320	0
			土方开挖	m ³	50	50	0
			原土夯实	m ³	13	13	0
		2	编织袋土(石)填筑、拆除	m	86		-86
			方量	m ³	27	0	-27
		3	防尘网苫盖	m ²	605	910	305

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》及批复文件，施工期项目水土流失面积为 27.09hm^2 ，植被恢复期项目水土流失面积为 27.06hm^2 。

根据监测结果，施工期项目水土流失面积为 13.66hm^2 ，植被恢复期项目水土流失面积为 13.63hm^2 。项目区属于温带大陆性半干旱季风气候，年平均降水量 $498\sim 539\text{mm}$ ，降雨多集中在夏、秋两季，因此在施工过程中夏秋两季水土流失面积相对增大，但是随着工程水土保持措施的完善，水土流失面积逐渐减小，水土流失量也逐渐接近原地貌流失量，甚至低于原地貌流失量。水土流失面积监测结果详见表 5-1。

表 5-1 水土流失面积监测结果 hm^2

行政区划	防治分区	占地性质	施工期	自然恢复期
临夏市	管道工程防治区	永久占地	0.008	/
		临时占地	3.45	3.45
	穿越工程防治区	临时占地	0.23	0.23
	临时道路防治区	临时占地	0.04	0.04
	小计		3.725	3.733
临夏县	管道工程防治区	永久占地	0.01	/
		临时占地	6.30	6.30
	穿越工程防治区	临时占地	0.29	0.29
	临时道路防治区	临时占地	0.16	0.16
	施工生产生活防治区	临时占地	0.06	0.06
	小计		6.81	6.81
东乡县	管道工程防治区	永久占地	0.012	/
		临时占地	2.40	2.40
	穿越工程防治区	临时占地	0.52	0.52
	临时道路防治区	临时占地	0.13	0.13
	施工生产生活防治区	临时占地	0.05	0.05
	小计		3.11	3.10
合计	管道工程防治区	永久占地	0.03	/
		临时占地	12.15	12.15
	穿越工程防治区	临时占地	1.04	1.04
	临时道路防治区	临时占地	0.33	0.33
	施工生产生活防治区	临时占地	0.11	0.11
	总计		13.66	13.63

5.2 水土流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

根据全国土壤侵蚀类型区划,项目区属于西北黄土高原区,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,水土流失强度以轻度和中度为主。根据批复的《兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持方案报告书》和《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》,确定项目区不属于国家级水土流失重点预防区和省级水土流失重点预防区,属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区。根据项目区的土壤侵蚀遥感资料,结合地形地貌、土地利用类型、土壤母质、植被覆盖等自然条件,经现场踏勘、调查、查阅地方水土保持资料,根据各防治分区的原地貌分布类型,综合得出各防治分区的原地貌平均土壤侵蚀模数,东乡县为 $2700t/(km^2 \cdot a)$,临夏市为 $1050t/(km^2 \cdot a)$,临夏县为 $2350t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 施工期土壤侵蚀模数

根据测钎法和侵蚀沟量测法,并结合同类项目进行类比,确定本项目施工期土壤侵蚀模数,侵蚀模数详表 5-2。

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

根据调查法和样方法,并结合同类项目进行类比,确定本项目自然恢复期土壤侵蚀模数,侵蚀模数详表 5-2。

表 5-2 侵蚀模数统计表

行政区划	防治分区	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$		
		原地貌	施工期	自然恢复期
临夏市	管道工程防治区	1050	4410	1260
	穿越工程防治区	1050	4725	1260
	临时道路防治区	1050	3990	1260
临夏县	管道工程防治区	2350	9870	2820
	穿越工程防治区	2350	10575	2820
	临时道路防治区	2350	8930	2820
	施工生产生活防治区	2350	7520	2820

土壤流失情况监测

行政区划	防治分区	侵蚀模数 t/(km ² ·a)		
		原地貌	施工期	自然恢复期
东乡县	管道工程防治区	2700	11340	3240
	穿越工程防治区	2700	12150	3240
	临时道路防治区	2700	10260	3240
	施工生产生活防治区	2700	8640	3240

5.2.2 水土流失量计算方法

根据本项目建设的实际情况及挖填情况，主要采用实地调查法布设监测点、影像解译复核等进行获取。土壤流失量的监测主要包括土壤侵蚀模数的确定和发生侵蚀面积的监测。在实际监测过程中，通过典型样地的调查确定各监测区不同侵蚀程度的土壤侵蚀模数，并实地监测各监测区不同侵蚀程度的面积，然后计算流出该区域的土壤流失量。

通过对定位观测和调查监测收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量，公式如下：

土壤流失量计算公式如下：

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

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

式中：w—土壤流失量，t；

Δw—新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的监测面积，km²；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

Δ M_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji} —某时段某单元的监测时间，a；

I—监测单元，i=1、2、3、……、n；

j—监测时段，i=1、2、3、……、n，施工期；

5.2.3 土壤流失量监测结果

根据监测结果,本项目建设期土壤流失总量 1233t,其中原地貌土壤流失量 495t,新增土壤流失量 738t。施工期土壤流失总量 893t,其中原地貌土壤流失量 212t,新增土壤流失量 681t;自然恢复期土壤流失总量 340t,其中原地貌土壤流失量 283t,新增土壤流失量 57t。具体见表 5—3。

表 5—3 土壤流失量监测结果

防治分区	施工期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	原地貌	施工期	新增	原地貌	自然恢复期	新增	原地貌	总流失量	新增
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
管道工程防治区	187	787	599	249	300	50	436	1086	650
穿越工程防治区	17	78	61	23	28	5	40	106	65
临时道路防治区	6	22	16	8	9	2	13	31	18
施工生产生活防治区	2	7	5	3	3	1	5	10	5
合计	212	893	681	283	340	57	495	1233	738

从监测结果来看,水土保持措施设施已完成,全部投入运行,地表水土流失比较严重。但各分区土壤流失量总体上随时间推移,治理措施的不断增加而呈现出下降的趋势。说明采取的水土保持治理措施发挥了很好的作用。从土壤流失部位看,土壤流失量主要发生在管道工程防治区,新增土壤流失量 650t, 占总新增土壤流失量的 88.07%, 主要是因为其扰动面积较大, 因此土壤流失量较大。

从土壤流失发生的时段看,土壤流失量主要发生在施工期,因土石方大量开挖,部分水土保持措施发挥效果不明显,土壤侵蚀强度和侵蚀量都比较大,进入自然恢复期后逐渐下降。

5.3 取土（石、料）潜在的土壤流失量

本项目施工过程中不涉及取土场。

5.4 弃土（石、渣）潜在的土壤流失量

依据监测资料,结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场巡查,兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目共计挖方 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），填方 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），无借方和弃方。实际施工过程中实施了挡土墙、浆

砌石护坡、生态袋护坡、铅丝石笼、排水沟等措施，已实施的各项措施运行情况良好，不存在潜在的水土流失。

5.5 水土流失危害

总体上看，兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目已完成的排水、土地整治、植物措施等工程运行效果良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持工程的实施明显改善项目区的生态环境。

通过对项目区的监测和调查访问，工程在施工期以及试运行期未发生重大水土流失事件，做到总体危害较小，达到防治水土流失的效果。

6 水土流失防治效果监测结果

建设过程中实施的水土保持工程措施、植物措施逐步发挥效益，经过现场调查各防治区完成的主要措施量为：土地整治 13.62hm²，铅丝石笼 180m，生态袋护坡 335m，挡土墙 270m，排水工程 80m，浆砌石护坡 50m。植物措施草树种选择较合理，林草措施得当，建立了较为规范的绿化区域养护制度，提高了林草的成活率，主要完成情况为：植草 2.93hm²。

本项目结合实际情况，实施了排水工程、土地整治及植被建设等，对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，六项指标达到方案目标值。六项指标达标情况详见表 6-1。

表 6-1 六项指标达标情况

指标	水土流失治理程度（%）	水土流失控制比	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	93	1.0	91	90	95	23
实现目标值	99.73	1.03	94.55	97.92	98.75	40.86
评估结果	已达到	已达到	已达到	已达到	已达到	已达到

根据监测结果，本项目施工期土壤流失总量 893t，自然恢复期土壤流失总量 340t，减少土壤流失量 553t。

表 6-2 减少水土流失量统计表

防治分区	土壤流失量		
	实施前	实施后	减小量
	t	t	t
管道工程防治区	787	300	487
穿越工程防治区	78	28	50
临时道路防治区	22	9	13
施工生产生活防治区	7	3	3
合计	893	340	553

6.1 水土流失总治理度

根据监测技术规程，水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土流失治理达标面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。建设区水土流失总面积是指项目

建设区内,所有扰动面积满足实施水土保持措施的需要以及没有措施保护下的水土流失程度超过微度侵蚀的未扰动面积之和,即建设区面积减去永久建筑占地面积、场地道路硬化面积、水面面积以及建设区内未扰动的微度侵蚀面积。本项目实际的水土流失总面积 13.66hm^2 , 水土流失治理达标面积为 13.59hm^2 (其中包括植物措施面积 2.88hm^2 和工程措施面积 10.714hm^2), 水土流失总治理度为 99.73% , 达到了方案设计的 93% 目标值。各防治分区的水土流失总治理度见表 6-2。

6.2 渣土防护率

渣土防护率是指项目区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数量的百分比。

依据监测文件,结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场查看,工程在建设过程中未产生永久性弃方。本项目挖方共计 20.89 万 m^3 (含表土), 实际拦挡 19.65 万 m^3 (含表土), 渣土防护率为 94.55% , 达到了方案设计的 91% 目标值。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。项目从 2024 年 5 月开始施工, 2024 年区域平均土壤侵蚀模数为 $8092\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。2024 年 11 月项目完工, 通过各项水土保持防治措施的实施, 项目区水土流失基本得到控制, 治理后的植被恢复期末, 各项水保措施基本已经发挥作用。项目区原地貌土壤流失量允许值为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 通过各项水土保持防治措施治理后, 植被恢复期项目区平均土壤流失强度为 $2720\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 随着植被盖度的提升, 植被恢复期末项目区土壤流失强度降低为 $972\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 土壤流失控制比为 1.03 , 达到了方案设计的 1.0 目标值。详见表 6-4。

6.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

依据监测文件,结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场查看,工程在建设过程中可剥离表土总量为 4.43 万 m^3 , 其中保护的表土数量为 4.34 万 m^3 , 表土保护率

率为 97.92%，达到方案设计目标 90%的目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。经现场监测结果和资料统计，项目建设区内实际可恢复林草植被的面积为 2.92hm²，植被实际恢复面积 2.88hm²（水平面积），林草植被恢复率达到 98.75%，达到了设计要求的 95%，详见表 6-5。

6.6 林草覆盖率

项目建设区面积 13.66hm²，可恢复林草植被面积 2.92hm²，林草类植被面积 2.88hm²，恢复耕地面积 10.70hm²，项目区平均植被盖度约为 0.42，林草覆盖率 40.86%，达到方案确定的 23%目标值。详见表 6-5。

表 6-4 土壤流失控制比计算表

防治分区	项目区面积	植被恢复期土壤流失总量	植被恢复期平均土壤流失量	植被恢复期末平均土壤流失量	容许土壤流失量	土壤流失控制比
	hm ²	t	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	
管道工程防治区	12.15	300	2465	937	1000	1.07
穿越工程防治区	1.04	28	2669	934	1000	1.07
临时道路防治区	0.33	9	2782	974	1000	1.02
施工生产生活防治区	0.11	3	2985	1045	1000	0.96
小计	13.66	1233				1.03

表 6-3 水土流失总治理度统计表

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			土地整治面积			水土流失总治理度
					植物措施	工程措施	小计	复垦	土地整平	小计	
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²			hm ²			%
管道工程防治区	12.18	12.18	0.03	12.15	1.63	0.01	1.64	10.49		10.49	99.81
穿越工程防治区	1.04	1.04		1.04	1.03	0.004	1.03			0.00	98.97
临时道路防治区	0.33	0.33		0.33	0.21		0.21	0.11		0.11	99.39
施工生产生活防治区	0.11	0.11		0.11	0.01		0.01	0.10		0.10	99.09
合计	13.66	13.66	0.03	13.63	2.88	0.014	2.90	10.70	0.00	10.70	99.73

表 6—5 林草植被恢复率和林草覆盖率

防治分区	项目建设区面积	可恢复林草面积	已恢复植被面积	复垦面积	植被盖度	林草植被恢复率	林草覆盖率
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	/	%	%
管道工程防治区	12.18	1.65	1.63	10.49	0.42	98.62	10.44
穿越工程防治区	1.04	1.04	1.03		0.42	98.96	41.40
临时道路防治区	0.33	0.22	0.21	0.11	0.42	99.07	41.61
施工生产生活防治区	0.11	0.02	0.01	0.10	0.42	0.00	39.20
合计	13.66	2.92	2.88	10.70		98.75	40.86

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外,也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价,对进一步完善水土保持方案编制,提高方案编制水平,促进开发建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。

(1) 防治责任范围

本工程建设实际扰动范围为 13.66hm^2 , 与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 27.09hm^2 进行比较, 水土流失防治责任范围减少 13.43hm^2 。

(2) 土石方

本项目方案设计挖方总量 25.02 万 m^3 (含表土 6.64 万 m^3), 填方总量 25.02 万 m^3 (含表土 6.64 万 m^3), 无借方, 无弃方。工程挖方 20.78 万 m^3 (含表土 4.34 万 m^3), 比方案减小 4.24 万 m^3 ; 填方量 20.78 万 m^3 (含表土 4.34 万 m^3), 比方案减小 4.24 万 m^3 。

(3) 土壤流失量

方案预测土壤流失总量 5790t , 其中原地貌土壤流失总量 2490t , 新增土壤流失量 3300t 。根据监测结果, 本项目建设期实际土壤流失总量 1233t , 其中原地貌土壤流失量 495t , 新增土壤流失量 738t 。

(4) 六项指标

水土保持监测通过水土流失动态变化和防治达标情况等数据, 反映建设项目在水土资源保护工作的效果与存在问题。项目区位于西北黄土高原区, 根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-96), 该区域容许土壤侵蚀量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。该项目为一级防治标准, 水土保持方案也按一级防治标准进行设计。根据《全国水土保持规划国际级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号文)及甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》划定项目区所属水土流失“两区复核划分”的实际情况, 确定项目区不属于国家级水土

流失重点预防区和省级水土流失重点预防区，属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区和黄河干流省级水土流失重点治理区。

监测区域由施工期的平均土壤侵蚀模数为 $8092\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，通过各项水土保持防治措施治理后，植被恢复期项目区平均土壤流失强度为 $2720\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，随着植被盖度的提升，植被恢复期末项目区土壤流失强度降低为 $972\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。监测区域建设期土壤流失总量 893t ，植被恢复期土壤流失总量 340t ，植被恢复期平均侵蚀模数为 $2720\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。对照水土流失防治标准，本工程的水土流失防治指标如下：

表 7-1 六项指标达标情况

指标	水土流失治理程度 (%)	水土流失控制比	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	93	1.0	91	90	95	23
实现目标值	99.73	1.03	94.55	97.92	98.75	40.86
评估结果	已达到	已达到	已达到	已达到	已达到	已达到

1) 水土流失总治理度

兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土流失总面积 13.63hm^2 ，水土流失治理面积为 13.59hm^2 ，水土流失总治理度为 99.73% ，超过水土保持方案的目标值 93% 。

2) 渣土防护率

本项目挖方共计 20.89 万 m^3 (含表土)，实际拦挡 19.65 万 m^3 (含表土)，渣土防护率为 94.55% ，达到了方案设计的 91% 目标值。

3) 土壤流失控制比

项目区水土流失基本得到控制，经过综合治理，植被恢复末年平均土壤流失强度为 $972/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.03 ，达到了方案设计的 1.0 目标值。

4) 林草覆盖率

项目建设区面积 13.66hm^2 ，可恢复林草植被面积 2.92hm^2 ，林草类植被面积 2.88hm^2 ，恢复耕地面积 10.70hm^2 ，项目区平均植被盖度约为 0.42 ，林草覆盖率 40.86% ，达到方案确定的 23% 目标值。

5) 林草植被恢复率

经现场监测结果和资料统计，项目建设区内实际可恢复林草植被的面积为 2.92hm^2 ，植被实际恢复面积 2.88hm^2 （水平面积），林草植被恢复率达到 98.75%，达到了设计要求的 95% 的目标值。

6) 表土保护率

依据监测文件，结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场查看，工程在建设过程中可剥离表土总量为 4.43 万 m^3 ，其中保护的表土数量为 4.34 万 m^3 ，表土保护率为 97.92%。

7.2 水土保持措施评价

建设单位重视工程建设中的水土保持工作，按照水土保持法律、法规的规定，依法编报了水土保持方案，并报水利部批准，落实了水土保持措施的设计。严格按照批复的防治责任范围施工，并且没有对周边造成较为严重的影响。已完成的措施类型主要有：

(1) 管道工程防治区：表土剥离 12.18hm^2 ，土地整治 12.15hm^2 ，回覆表土 4.01 万 m^3 ，复耕 10.49hm^2 ，铅丝石笼 180m，生态袋护坡 335m，挡土墙 270m，浆砌石护坡 30m；撒播草籽 16623m^2 ；临时排水沟 288m，沉砂池 5 座，编织土袋压脚 27m^3 ，临时拦挡 384m，防尘网苫盖 5200m^2 ，洒水降尘 70m^3 。

(2) 穿越工程防治区：浆砌石护坡 20m，截（排）水沟 80m，表土剥离 1.04hm^2 ，土地整治 1.02hm^2 ，回覆表土 0.21 万 m^3 ；撒播草籽 10356m^2 ；泥浆池 2 座，临时排水沟 470m，临时拦挡 120m，防尘网苫盖 730m^2 。

(3) 临时道路防治区：表土剥离 0.33hm^2 ，土地整治 0.33hm^2 ，复耕 0.11hm^2 ，回覆表土 0.08 万 m^3 ；撒播草籽 2140m^2 ；临时排水沟 547m，临时拦挡 260m，防尘网苫盖 492m^2 ，洒水降尘 126m^3 。

(4) 施工生产生活防治区：表土剥离 0.11hm^2 ，土地整治 0.11hm^2 ，回覆表土 0.04 万 m^3 ，复耕 0.10hm^2 ；撒播草籽 140m^2 ；临时排水沟 320m，防尘网苫盖 910m^2 。

在查阅资料和现场查看后，结合监测结果，认为本工程各防治分区的水土保持措施防治体系能够满足水土流失治理、改善生态环境的需要。目前已完成的防治措施均

运行良好，对于防治人为水土流失起到了一定的作用。

在项目建设过程中，施工单位基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖弃渣对周边环境的破坏，同时搞好开挖地面的防护措施。建设单位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。

项目法人单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡、恢复植被。施工过程中的水土流失得到了有效控制。经过系统整治，项目区的生态环境得到明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

7.3 水土保持监测工作开展的三色评价情况

（1）三色评价指标

扰动范围控制：擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。

表土剥离保护：措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。

弃土（石、渣）堆放：在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分。

水土流失状况：根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分。

工程措施：水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。

植物措施：植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000

平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。

临时措施：水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分。

水土流失危害：一般危害扣 5 分；严重危害总得分为 0

本项目于 2024 年 5 月进场，根据办水保〔2020〕161 号文关于三色评价的要求进行量化打分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值，经计算，总结报告三色评价得分为 93 分，三色评价为绿色。

表 7-2 三色评价得分情况统计表

季度	2024 年 2 季度	2024 年 3 季度	2024 年 4 季度	2025 年 1 季度	2025 年 2 季度	2025 年 3 季度	平均值
三色评价得分	86	76	88	94	90	94	88

7.4 存在问题及建议

（1）存在的问题

- ①现场部分水土保持措施损坏；
- ②部分边坡植物措施盖度较低，植物成活率较低；
- ③现场局部边坡出现侵蚀沟。

（2）建议

- ①对水土保持措施损坏的地方及时修复；
- ②加强植物措施的关护和养护，对盖度低和成活率低的区域及时进行补栽补植；
- ③对侵蚀沟进行治理，并在坡面实施相应的挡护措施。

7.5 综合结论

本工程实际发生的防治责任范围为 13.66hm²，其中永久占地 0.3hm²，临时占地 13.63hm²，占地类型为耕地和草地，耕地 10.70hm²，草地 2.96hm²。

依据监测资料，结合设计文件、竣工资料、监理资料和现场巡查，兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目实际共计挖方 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），填方 20.78 万 m³（含表土 4.34 万 m³），无借方和弃方。

建设过程中实施的水土保持工程措施、植物措施逐步发挥效益，经过现场调查各防治区完成的主要措施量为：土地整治 13.62hm²，铅丝石笼 180m，生态袋护坡 335m，挡土墙 270m，排水工程 80m，浆砌石护坡 50m。植物措施草树种选择较合理，林草措施得当，建立了较为规范的绿化区域养护制度，提高了林草的成活率，主要完成情况为：植草 2.93hm²。

本工程实际已实施完成投资额为 275.03 万元。其中工程措施投资 185.69 万元，植物措施投资 1.17 万元，临时措施投资 15.29 万元，独立费用投资 53.76 万元，水土保持设施补偿费 19.12 万元。

根据监测、监理单位资料，结合设计文件、竣工资料以及自查验收签证，在建设过程中，项目区较好地完成了各项水土保持措施，从而使得水土流失总治理度为 99.73%，达到方案确定的 93%防治目标。本项目未产生弃方，挖方全部回填利用，渣土防护率为 94.55%；表土剥离 4.34 万 m³，表土保护率为 97.92%。项目区容许土壤流失量为 1000t/(km²·a)，截止自然恢复期末，项目区平均土壤侵蚀模数达到 972t/(km²·a)，土壤流失控比为 1.03，达到方案确定的目标要求。项目区植被生长状况良好，林草植被恢复率 98.75%，达到方案确定的 95%防治目标。林草覆盖率 40.86%，达到方案确定的 23%目标值。建设单位对施工造成的扰动土地进行了较全面的治理，项目区的生态环境恢复良好，发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

本工程 2024 年 5 月开工，截止 2025 年 10 月，总体上看，本工程已完成的排水、土地整治、植物措施等工程运行效果良好，人为水土流失基本得到控制，水土保持工程的实施明显改善项目区的生态环境。

通过对项目区的监测和调查访问，本工程在施工期未发生重大水土流失事件，做到总体危害较小，达到防治水土流失的效果。

附件

附件 1:《临夏州发展和改革委员会关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目可行性研究报告的批复》（临州发改能源审[2023]5 号文）

临夏回族自治州发展和改革委员会文件

临州发改能源审〔2023〕5 号

临夏州发展和改革委员会 关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道 迁改项目可行性研究报告的批复

州发改委：

你单位关于请求《审批兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目可行性研究报告的报告》（临州发改重大〔2023〕56 号）及相关文件收悉。参考深圳群伦项目管理有限公司的《兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目可行性研究评估报告》，经研究，原则同意，现将有关事项批复如下：

一、项目建设的必要性

根据《兰合铁路兰州至合作线初步设计》、《兰合铁路兰州至合作线施工图线路平面图》、《麻当梁场平面布置图》等

资料，拟建兰合铁路对甘西南支线、甘南支线天然气管线形成多处小角度交叉、占压、近距离并行等问题，不满足《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《铁路工程设计防火规范》(TB10063-2016)以及《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》(国能油气〔2015〕392号)等规范的相关要求。因拟建兰合铁路路由与甘西南支线、甘南支线天然气管线路由存在多处冲突，位于冲突段的铁路无法施工建设，将严重影响兰合铁路整体的施工工期及铁路的顺利运营，为确保输气管道安全运行，同时不影响兰合铁路的建设，需对甘西南支线、甘南支线天然气管道进行迁改。

二、项目建设规模、内容及期限

该项目主要建设内容为甘西南支线、甘南支线输气管道的迁改项目，设计压力和管道直径与原管道保持一致，即甘西南支线设计压力为 6.30MPa，管道直径为 D219.10mm，管材为 L290N 无缝钢管；甘南支线设计压力为 4.0MPa，管道直径为 219.10mm，管材为 L290N 无缝钢管。改线管道采用常温型加强级 3LPE 防腐层，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末防腐层补口采用带底漆聚乙烯热收缩带防腐。改线段管道纳入原阴极保护系统进行保护。本项目甘西南支线管道改线分为 3 段，总长度 5.24km；甘南支线管道改线分为 3 段，总长度 10.18km。

项目代码：2301-622900-04-05-136954

建设单位：临夏州发展和改革委员会

建设地点：东乡县、临夏市、临夏县

建设工期：2023 年 6 月至 2024 年 4 月

三、总投资及资金来源

项目总投资为 8427.32 万元。资金来源为兰合铁路建设项目“三电”及管线迁改费用中安排解决。

四、招标投标

根据国家发改委《必须招标的工程项目规定》（国家发改委 2018 年第 16 号令）和《甘肃省招标投标条例》规定，本项目设计、监理、建筑、安装等单位的选择和设备采购，必须委托具备相应资质的招标代理机构，进入政府批准的有形市场进行公开招标。

接文后，请据此开展该项目下阶段相关前期工作，争取尽快开工建设。在项目建设过程中要严格落实项目法人制、投标制、合同管理制、工程监理制，安全生产责任制，确保项目建设的质量和效益。

本批复有效期为 2 年。

附件：工程招标事项核准意见表

临夏州发展和改革委员会

2023 年 3 月 3 日

公开属性：依申请公开

临夏州发展和改革委员会

2023 年 3 月 3 日印

工程招标事项核准意见表

项目名称：兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
其他	√			√	√		

审批部门核准意见说明：

本项目勘察、设计、建筑、安装、监理等单位的选择和主要设备及材料的采购，要严格按照《甘肃省招标投标条例》的规定和要求进行。

审批部门盖章

二〇二三年三月三日

附件 2:《临夏州水务局关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案报告书的批复》（临州水务发[2023]141 号文）

临夏回族自治州水务局文件

临州水务发〔2023〕141 号

临夏州水务局关于兰州至合作铁路（临夏段） 天然气管道迁改项目水土保持方案 报告书的批复

州发改委：

你单位《关于申请审批兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持方案的函》收悉，根据水土保持法律法规有关规定和技术评审意见，经研究，我局基本同意该方案，现批复如下：

一、工程概况

本项目为管道改线工程，涉及我州东乡县、临夏县、临夏市，改线分为 6 处，总长 15.42km。其中，甘西南支线 3 处改线位于东乡县和临夏市境内，长 5.24km；甘南支线 3 处改线位于临夏市和临夏县境内，长 10.18km。项目总占地面积 27.09hm²，

其中永久占地 0.03hm^2 ，临时占地 27.06hm^2 。本项目土石方开挖总量 25.02万 m^3 ，总投资为 8427.32 万元，其中土建投资 8032.01 万元，项目计划于 2023 年 6 月开工，2024 年 4 月完工，总工期 11 个月，方案设计水平年确定为 2024 年。

二、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(二) 同意本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区建设类一级标准。

(三) 基本同意本方案确定的水土流失防治责任范围为 27.09hm^2 。

(四) 基本同意水土流失防治目标为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 91%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 23%。

(五) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

(六) 基本同意水土保持总投资 318.85 万元，其中水土保持补偿费 37.92 万元。

三、建设单位应重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织和管理工作的，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格落实水土保持方案的各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被，做好表土剥离和土石方调运工作，根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作，并按规定向我局及临夏市水务局、临夏县水务局、东乡县水务局提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)项目调配利用的土石方要做好转运防护措施，明确水土流失防治责任，防止产生新的水土流失。

(六)依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

四、本工程的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，应补充或修改水土保持方案，报我局审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或需提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，应当编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书，报我局审批。

五、工程在投产使用前，要按照水土保持法律法规相关规定完成水土保持设施自主验收，并向我局报备。

六、建设单位要将批准的水土保持方案报告书分送项目所在地的各级水务（水保）部门。



公开属性：主动公开

抄送：临夏市水务局、临夏县水务局、东乡县水务局、临夏市水保站、临夏县水保局、东乡县水保站，广东河海工程咨询有限公司甘肃分公司，本局各局长、调研员。

临夏州水务局

2023年5月23日印发
共15份

附件 3: 临夏回族自治州发展和改革委员会文件《关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目法人变更的批复》（临州发改能源审[2023]33 号）

临夏回族自治州发展和改革委员会文件

临州发改能源审〔2023〕33 号

临夏州发展改革委员会 关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目法人变更的批复

国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司、临夏州发展和改革委员会：

2023 年 3 月 3 日、8 月 11 日分别以临州发改能源〔2023〕5 号、临州发改能源〔2023〕31 号批复了兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目可行性研究报告和初步设计。根据 2023 年 4 月 25 日省政府重大项目建设管理办公室组织召开的兰合铁路天然气管线拆改事宜协调推进会会议精神、兰合铁路（临夏段）征地拆迁、“三电”及管线迁改工作推进会会议纪要和《关于申请变更兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目法人的请示》（临州发改重大〔2013〕217 号），因天然气改线项目技术

难度高、对管道施工要求高、专业化程度高且后续管道运行存在易燃易爆等特性，为保证兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目工程质量和施工顺利开展。

经研究，原则同意兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目法人由临夏州发展和改革委员会变更为国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司，由国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司履行法人职责。

特此批复。

临夏州发展和改革委员会

2023年8月15日

行政审批专用章

公开属性：依申请公开

临夏州发展和改革委员会

2023年8月15日印发

附件 4:《临夏州水务局关于重新审核兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持补偿费的复函》(临州水务函字[2024]70号)

甘肃省临夏回族自治州水务局

临州水务函字〔2024〕70号

关于重新审核兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持补偿费的复函

州发展和改革委员会:

你委《关于申请重新审核兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持补偿费的函》收悉。经临夏州自然资源局同意,批复兰州至合作铁路天然气改建工程临夏市段、东乡段、临夏县段临时用地分别为:3.7252公顷,3.1045公顷,6.7993公顷。

2023年5月23日临夏州水务局关于《兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目水土保持方案报告书的批复》(临州水务发[2023]141号)中同意该项目总占地面积27.09公顷,其中永久占地0.03公顷(临夏市0.01公顷、东乡县0.008公顷、临夏县0.012公顷),临时占地27.06公顷(临夏市6.65公顷、东乡县6.82公顷、临夏县13.59公顷),水土保持补偿费37.92万元(临夏市9.32万元、东乡县9.56万元、临夏县19.04万

- 1 -

元)。

根据《甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》第二条、第六条规定，我局核定本项目征占地面积为 13.659 公顷（临夏市 3.7352 公顷、东乡县 3.1125 公顷、临夏县 6.8113 公顷），应在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费 19.1226 万元（临夏市 5.2293 万元、东乡县 4.3575 万元、临夏县 9.5358 万元）。



抄送：临夏市、东乡县、临夏县水务(水保)局(站)，本局各局长。

附件 5:《临夏回族自治州水土保持总站关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见的函》

临夏回族自治州水土保持总站公用笺

关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道 迁改项目水土保持“三同时”制度落实 情况现场检查意见的函

国家管网兰州输送气公司：

为深入贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《甘肃省水土保持条例》，进一步加强和规范生产建设项目水土保持工作，及时掌握水土保持“三同时”制度落实情况，全面落实省水利厅生产建设项目水土保持工作约谈会议要求，9月12日，临夏州水土保持总站组织人员对兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况进行现场检查。现结合现场检查及日常监督检查情况，将现场检查意见印发你们，请抓紧落实。

建设单位要按照本意见，认真履行各项水土保持法定义务，限期全面落实整改工作，并在整改工作完成后向临夏州水土保持总站上报整改落实情况反馈。请临夏市、临夏县、东乡县水务水保部门依法加强对本项目监督管理，跟踪督办建设单位的整改工作。

附件：1. 甘肃省生产建设项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见
2. 水土保持监督管理工作意见

临夏州水土保持总站
2025年9月17日

抄送：州水务局，东乡县、临夏市、临夏县水务局、水保局（站），本站各站长、调研员

附件 1
甘肃省生产建设项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见

临夏州水务局 [2024] 16 号

项目名称	兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目
建设地点	临夏市、临夏县、东乡县
建设单位	国家管网兰州输送气公司
检查单位	临夏州水土保持总站
督查方式	现场检查
监督检查意见	<p>该项目现已完工，根据本次现场检查，本项目在建设过程中采取了植生袋护坡等防护措施，但在水土保持法定程序履行及主体责任落实方面尚存在以下问题。</p> <p>一、主要问题</p> <p>1. 全线植物措施恢复效果不理想，边坡存在裸露冲刷现象。</p> <p>2. 位于耕地范围内的管道工程采取了植生袋护坡措施，但未实施“挡水埂”措施，存在冲刷现象。</p> <p>3. 管道顺坡敷设区域现场采取了土质及混凝土挡墙，但未实施截（排）水措施，造成边坡冲刷，有顺坡溜渣，混凝土挡墙存在垮塌隐患。</p> <p>4. 未开展水土保持监测、监理工作。</p> <p>5. 未开展水土保持设施自主验收工作。</p> <p>以上情形不符合《中华人民共和国水土保持法》第十九条、第二十七条、第四十一条之规定。按照《水利部办</p>

公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》，以上问题判定为2个严重问题、3个一般问题，现提出限期整改要求。

二、整改要求

1. 利用有利时机，结合植物生物学特性，对全线植物恢复不理想区域进行补植补栽，确保达到水土流失防治标准。

2. 限于9月底前对全线进行排查，全面落实水土保持防护措施，特别是顺坡敷设区域的截（排）水措施及植物防护措施。

3. 在1个月内组织水土保持监测等技术服务进场，做好资料收集及技术服务指导等工作。

4. 限于12月底前组织开展水土保持设施自主验收和报备工作。

5. 建设单位应将水土保持纳入项目日常监管范围，与主体工程同部署、同检查、同考核，牢固树立“管建设、管行业必须管水保”的水土保持理念，组织各标段施工单位在技术服务单位指导下按时完成问题整改及现场管理。临夏州水土保持总站将对问题整改情况开展跟踪督办，如发现整改滞后或“久拖不改”等严重违法违规问题将按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》要求，对各参建单位存在的问题界定后进行查处，并同步启动信用惩戒程序。

附件 2

水土保持监督管理工作意见

东乡县、临夏市、临夏县水务水保部门对兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目依法开展了水土保持监督管理，工作认真，较好的履行了监督管理职责。

为督促建设单位全面落实水土流失防治主体责任，现提出以下要求：

1. 请东乡县、临夏市、临夏县水务局、水保局（站）督促建设单位认真落实本次检查提出的整改要求，跟踪检查各项问题整改落实情况，并及时反馈我站。对相关单位拒不落实整改意见的严重违法问题，将由临夏州水务局组织涉及县（市）水务局依法严肃查处。

2. 东乡县、临夏市、临夏县水务水保部门进一步指导建设单位按照水土保持方案批复要求强化工作措施，全面推进本项目水土保持工作。

附件 6: 兰州输气分公司关于《关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见的函》的复函

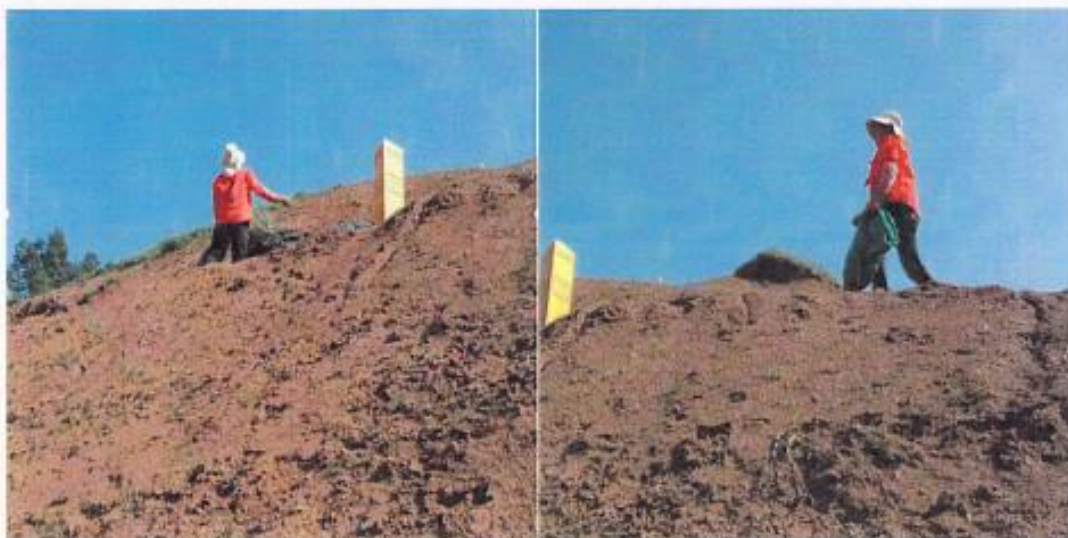
国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司

关于《关于兰州至合作铁路（临夏段） 天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度 落实情况现场检查意见的函》的复函

临夏回族自治州水土保持总站：

贵单位《关于兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目水土保持“三同时”制度落实情况现场检查意见的函》已收悉，我单位立即针对现场检查意见中的问题进行了核实，问题核实情况及整改措施汇报如下：

1.针对全线植物措施恢复效果不理想问题。线路地貌恢复后施工单位按照水土保持方案撒播草籽并开展了养护工作，但项目全线位于山区，气候干燥，不利于植物成活，因此植物措施不理想，贵单位检查后施工单位立即开展了补种工作，后续加强养护保障成活率。



2.针对耕地范围内未实施“挡水埂”措施，存在冲刷现象问题。根据水土保持方案拦挡措施为临时措施，施工期间对耕地段容易发生水土流失区段采用编织土袋临时进行了拦挡，施工后进行了拆除并按施工图设计采取了生态袋护坡措施。对于现场目前存在的冲刷，我单位已要求施工单位根据地势状况进行边坡地埂修复，防止水流对地坎边坡的冲刷造成边坡垮塌。



3.针对未实施截（排）水措施，造成边坡冲刷，有顺坡溜渣，

混凝土挡墙存在垮塌隐患问题。我单位已要求施工单位根据地形现状，采取挡墙上部修筑地埂拦水、挡墙根部修筑地表排水沟渠等截排水措施，防止水量固积冲刷导致挡墙垮塌。



4.针对未开展水土保持监理问题。我单位与新疆科盟工程项目管理咨询有限公司签订了《新建兰合铁路（临夏州境内）涉及甘南支线、甘西南支线天然气管道迁改项目工程监理合同》（合同编号：GWLH40-2023-256），合同中监理范围包含水土保持监理，监理单位安排1名水土保持监理工程师负责现场监理工作。

合同编号：GWLH40-2023-256

监理服务合同

新建兰合铁路（临夏州境内）涉及甘南支线、甘西南支线天然气管道迁改项目工程
监理合同

甲方（委托方）：国家管网集团联合管道有限责任公司西部兰州输气分公司

乙方（受托方）：新疆科盟工程项目管理咨询有限公司

签订日期：2023 年 12 月 22 日
签订地点：甘肃省兰州市

第二条 委托监理范围及监理工作内容

2.1 监理范围：新建兰合铁路（临夏州境内）涉及甘南支线、甘西南支线天然气管道迁改项目项目线路工程、三穿、水工保护、水土保持、用地征占、地貌恢复等（具体以新建兰合铁路（临夏州境内）涉及甘南支线、甘西南支线天然气管道迁改项目项目施工图设计为准）。

监理人员一览表

序号	姓名	性别	出生年月	专业	拟任岗位	身份证号	职称及职称证号	监理培训证号或监理证号	联系方式
1	张建勋	男	1969.01	石油化工	总监理工程师	622424196901022213	高级工程师 6187683	注册监理工程师 65063971	1599 9367 129
2	李涛	男	1982.08	石油化工	石油化工专业 监理工程师	65010719820808001X	工程师 20150227 294	石油化工专业 监理工程师 202207538	1516 9962 326
3	李秋雨	男	1989.01	石油化工	石油化工专业 监理工程师	652823198901133319	工程师 20194200 50503280 11311Y	石油化工专业 监理工程师 202207542	1536 9960 052
4	左昭鹏	男	1987.12	石油化工	石油化工专业 监理工程师	652801198712283731	工程师 20113302 644	石油化工专业 监理工程师 202207545	1819 9964 027
5	魏王涛	男	1986.01	石油化工	石油化工专业 监理工程师	65232419860131001X	工程师 20214200 50503280 248818	石油化工专业 监理工程师 202207546	1889 9650 099

44

合同编号：GWH120230044956

6	尚嘉全	男	1966.11	水土保持	水土保持专业 监理工程师	652823196611302613	工程师 20010120	水土保持注册 监理工程师 2210027001	1639 9799 693
---	-----	---	---------	------	-----------------	--------------------	-----------------	-------------------------------	---------------------

5.针对检查意见中提到的未开展水土保持监测以及验收等问题。我单位委托中国科学院水利部水土保持研究所开展了项目水土保持监测工作,委托水利部水土保持生态工程技术研究中心开展了项目自主验收工作。中国科学院水利部水土保持研究所已编制水土保持监测报告(详见附件),但未及时向贵单位报备,我单位已要求该单位尽快将季报报送贵单位备案。水利部水土保持生态工程技术研究中心已完成水土保持验收报告编制,准备召开水土保持自主验收专家评审会,我单位已催促对方加快进度尽快完成自主验收工作。

感谢贵单位对兰州至合作铁路(临夏段)天然气管道迁改项目关心和支持!我单位对贵单位现场检查问题极为重视,对发现的问题已通知施工、监理及水土保持技术服务单位等,要求各单位端正态度,及时开展现场问题整改及销号工作,我单位将对整改过程进行监督。

附件:水土保持监测报告

(联系人:杜鹏甲,电话:18693121466)



水保监测（陕）字
第 20230004 号

兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目

水土保持监测季度报告表

（2024 年第 2 季度）

建设单位：国家管网集团联合管道有限责任公司

西部兰州输气分公司

监测单位：中国科学院水利部水土保持研究所

2024 年 07 月



















生产建设项目水土保持监测季度报告表 1



















监测时段：2024 年 05 月 01 日至 2024 年 06 月 30 日

项目名称		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目				
生产建设单位（盖章）		2024 年 07 月 08 日		生产建设单位 联系人及电话	铁万海/15009778266	
监测单位（盖章）		2024 年 07 月 08 日		总监测工程师（签字）		
				填表人及电话	唐林/13991879082	
主体工程 工程进度		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目于 2024 年 5 月开工，预计 2024 年 10 月完工。截止 2024 年 6 月 30 日，管道工程区布管 5.28km，占设计线路（15.42km）34.24%，管沟开挖 1.421km，占设计线路（15.42km）9.22%；穿越工程区进度 20.37%；临时道路已整修 128m，占设计长度（13.80km）0.93%；施工生产生活区启用 1 处，占设计数量（5 处）20.00%。				
		指 标	设计总量	本季度新增	累计	
扰动 土地 面积 (hm²)	合计		27.09	4.78	4.78	
	管道工程区		16.87	4.26	4.26	
	穿越工程区		1.22	0.36	0.36	
	临时道路区		8.52	0.12	0.12	
	施工生产生活区		0.48	0.04	0.04	
		取土（石、料）场数量（个）	0	0	0	
		弃土（石、料）场数量（个）	0	0	0	
		取土（石、料）情况（万 m³）	0	0	0	
		弃土（石、料）情况（万 m³）	0	0	0	
		渣土防护率（%）	91.00	98.32	98.32	
水土保持 工程进度	工程 措施	管道 工程区	表土剥离（万 m³）	4.33	1.20	1.20
			土地整治（hm²）	16.84	3.65	3.65
			回覆表土（万 m³）	4.33	1.20	1.20
			复耕（hm²）	13.63	3.15	3.15
			铅丝石笼（m）	/	54	54
			生态袋护坡（m）	/	101	101
			挡土墙（m）	/	81	81
			浆砌石护坡（m）	/	9	9
		穿越 工程区	挡土墙（m）	95	0	0
			截（排）水沟（m）	185	24	24
			浆砌石护坡（m）	/	6	6
			表土剥离（万 m³）	0.12	0.06	0.06
			土地整治（hm²）	1.22	0.31	0.31
			回覆表土（万 m³）	0.12	0.06	0.06
		临时 道路区	表土剥离（万 m³）	2.05	0.02	0.02
			土地整治（hm²）	8.52	0.10	0.10
			回覆表土（万 m³）	2.05	0.02	0.02
			复耕（hm²）	6.57	0.03	0.03

指标				设计总量	本季度新增	累计
水土保持工程进度	工程措施	施工生产生活区	表土剥离（万 m ³ ）	0.14	0.01	0.01
			土地整治（hm ² ）	0.48	0.03	0.03
			回覆表土（万 m ³ ）	0.14	0.01	0.01
			复耕（hm ² ）	0.48	0.03	0.03
	植物措施	管道工程区	撒播草籽绿化（m ² ）	32100	0	0
			草籽量（kg）	192.60	0	0
		穿越工程区	撒播草籽绿化（m ² ）	12200	0	0
			草籽量（kg）	73.20	0	0
		临时道路区	撒播草籽绿化（m ² ）	19500	0	0
			草籽量（kg）	117.00	0	0
	临时措施	管道工程区	临时排水沟（m）	360	86	86
			沉砂池（座）	6	2	2
			临时拦挡（m）	480	115	115
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	150.20	36.06	36.06
			编织袋土压脚（m ³ ）	33.75	8.10	8.10
			临时苫盖（m ² ）	6500	1560	1560
			洒水降尘（m ³ ）	350	84	84
		穿越工程区	泥浆池（座）	2	1	1
			临时排水沟（m）	60	141	141
			临时拦挡（m）	80	36	36
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	25.00	11.40	11.40
			临时苫盖（m ² ）	520	219	219
		临时道路区	临时排水沟（m）	14050	164	164
			沉砂池（座）	6	0	0
			临时拦挡（m）	330	78	78
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	103.13	24.41	24.41
			临时苫盖（m ² ）	4500	148	148
			洒水降尘（m ³ ）	180	38	38
		施工生产生活区	临时排水沟（m）	320	96	96
			土方开挖（m ³ ）	50	15	15
			临时拦挡（m）	86	0	0
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	26.88	0	0
			临时苫盖（m ² ）	605	273	273

水土流失影响因子	降雨量	临夏市	mm	/	71.12	71.12
		临夏县		/	167.10	167.10
		东乡县		/	131.30	131.30
水土流失影响因子	最大 24 小时降雨	临夏市	mm	/	27.81	/
		临夏县		/	132.92	/
		东乡县		/	54.82	/
	最大风速	临夏市	m/s	/	2.17	/
		临夏县		/	2.39	/
		东乡县		/	2.25	/
土壤流失量（m³）	土壤流失量				116.12	116.12
	取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量				0	0
水土流失危害事件	无					
监测工作开展情况	<p>1、2024 年 4 月~2024 年 6 月对本项目进行了水土保持季度监测，监测频率按照要求实施，每月巡查监测，采用无人机和照相机现场拍摄资料，对于重点部位，采用地面观测、实地量测、现场调查、遥感监测和资料分析等方法进行监测和统计。通过监测本项目水土保持措施的实施情况，总体上水土保持措施基本到位，基本能按照“三同时”原则实施，但部分临时措施还不是很到位。具体监测情况见照片及编号（详见表 2）。</p> <p>2、根据办水保〔2020〕161号规定，在建设单位积极配合，进行整改，按照建议要求补充和完善各项水土保持措施,对本季度的三色评价结论为“绿色”。</p>					
存在的问题与建议	<p>水土流失防治分区的各项水土保持措施基本按照“三同时”原则实施，基本不存在水土保持措施滞后和乱堆乱弃现象，已实施的水土保持措施质量良好，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。但部分临时措施还不完善。具体存在以下问题：</p> <p>问题：</p> <p>1、管道工程区（AA001~AA002 段）施工完成后未及时进行地貌恢复；</p> <p>2、管道工程区（AA010~AA015 段、AE022~AE025 段）、穿越工程区（定向钻穿越操作场 AA003、AE035~AE036 段）和施工生产生活区（堆管场）临时防护措施不到位。</p> <p>建议：</p> <p>1、及时对管道工程区（AA001~AA002 段）进行地貌恢复；</p> <p>2、及时对管道工程区（AA010~AA015 段、AE022~AE025 段）、穿越工程区（定向钻穿越操作场 AA003、AE035~AE036 段）和施工生产生活区（堆管场）加强临时防护措施，并布设临时拦挡、临时苫盖等措施。</p>					

编号	水土流失防治区名称	地理位置			取土（石、料）情况（万 m³）			弃土（石、渣、矸、灰等）情况（万 m³）			水土保持工程进度	存在问题与建议	照片			备注
		经度/纬度	桩号	地点	设计总量	本季度	累计	设计	本季度	累计			1	2	3	
1	管道工程区															
1.1	管道作业带	E:103°14'56.88" N:35°43'51.79"	AA001 ~ AA002	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 95%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 10%，临时苫盖 25%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但未及时进行地貌恢复。 建议：及时进行地貌恢复。				正在清表
1.2	管道作业带	E:103°15'09.03" N:35°43'37.04"	AA005 ~ AA007	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 80%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 30%，临时拦挡 0%，临时苫盖 55%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
1.3	管道作业带	E:103°15'52.11" N:35°42'44.86"	AA010 ~ AA015	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 95%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 0%，临时苫盖 15%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但临时防护措施不完善。 建议：及时布设临时防护措施。				
1.4	管道作业带	E:103°12'50.61" N:35°33'51.51"	AE001 ~ AE006	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 85%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 0%，临时苫盖 80%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
1.5	管道作业带	E:103°12'25.95" N:35°33'26.57"	AE013 ~ AE021	甘肃省临夏州临夏县民主乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 90%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 0%，临时苫盖 60%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
1.6	管道作业带	E:103°12'03.94" N:35°32'55.86"	AE022 ~ AE025	甘肃省临夏州临夏县民主乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 90%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 30%，临时拦挡 20%，临时苫盖 30%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但临时防护措施不完善。 建议：及时布设临时防护措施。				

编号	水土流失防治区名称	地理位置			取土（石、料）情况（万 m³）			弃土（石、渣、矸、灰等）情况（万 m³）			水土保持工程进度	存在问题与建议	照片			备注
		经度/纬度	桩号	地点	设计总量	本季度	累计	设计	本季度	累计			1	2	3	
1.7	管道作业带	E:103°11'30.17" N:35°33'08.57"	AE025 ~ AE034	甘肃省临夏州临夏县民主乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 90%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 30%，临时拦挡 30%，临时苫盖 25%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
2 穿越工程区																
2.1	定向钻穿越入土点	E:103°15'03.78" N:35°43'38.24"	AA003	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	挡土墙 0%，排水工程 0%，表土剥离 100%，土地整治 0%，回覆表土 0%； 植草 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 0%，临时苫盖 10%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但未布设临时防护措施。 建议：及时布设临时防护措施。				
2.2	定向钻穿越出土点	E:103°15'23.87" N:35°43'31.00"	AA007	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	挡土墙 0%，排水工程 0%，表土剥离 100%，土地整治 0%，回覆表土 0%； 植草 0%； 临时排水 50%，临时拦挡 40%，临时苫盖 80%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
2.3	定向钻穿越入土点	E:103°10'51.27" N:35°33'04.39"	AE035 ~ AE036	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 65%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 临时排水 0%，临时拦挡 0%，临时苫盖 0%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但未布设临时防护措施。 建议：及时布设临时防护措施。				正在清表
3 临时道路区																
3.1	施工便道	E:103°15'54.94" N:35°42'35.76"	AA010 ~ AA015	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 植草 0%； 临时排水 10%，临时拦挡 30%，临时苫盖 50%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强临时防护措施。				
4 施工生产生活区																
4.1	堆管场	E:103°12'14.70" N:35°32'58.32"	AE024	甘肃省临夏州临夏市南龙镇							表土剥离 100%，土地整治 0%，回覆表土 0%，复耕 0%； 临时排水 20%，临时拦挡 0%，临时苫盖 0%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但未布设临时防护措施。 建议：及时布设临时防护措施。				

附表 3

生产建设项目水土保持三色评价指标及赋分表				
项目名称		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目		
监测时段和防治责任范围		2024 年第 2 季度，27.09 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	不存在擅自扩大施工扰动面积超过 1000m ² 的区域。
	表土剥离保护	5	5	不存在未实施表土剥离面积超过 1000m ² 的区域。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	不存在弃土（石、渣）堆放。
水土流失状况		15	13	本季度土壤流失总量为 178.83t，约为 116.12m ³ （取土壤密度为 1.54g/cm ³ ）。每 100m ³ 扣一分，不足 100m ³ 的部分不扣分，本项目扣 2 分。
水土流失防治效果	工程措施	20	20	目前不存在工程措施落实不及时、不到位情况。
	植物措施	15	13	管道工程区 1 处未及时进行地貌恢复，本项目扣 2 分。
	临时措施	10	0	管道工程区 2 处、穿越工程区 2 处、施工生产生活区 1 处临时措施不到位。本项目扣 10 分。
水土流失危害		5	5	无水土流失危害
合计		100	86	

备注：不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按扣分规则的两倍扣分。

水保监测（陕）字
第 20230004 号

兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目

水土保持监测季度报告表

（2025 年第 3 季度）

建设单位：国家管网集团联合管道有限责任公司

西部兰州输气分公司

监测单位：中国科学院水利部水土保持研究所

2025 年 10 月










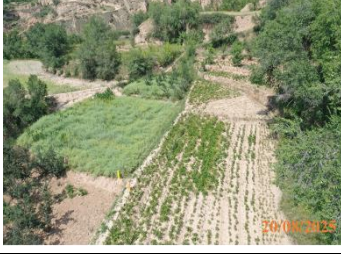




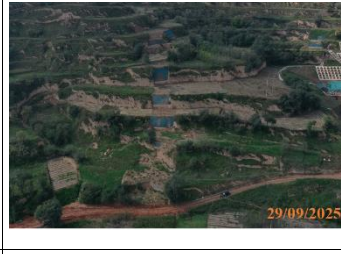



生产建设项目水土保持监测季度报告表 1



















监测时段：2025 年 07 月 01 日至 2025 年 09 月 30 日

项目名称		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目				
生产建设单位（盖章）		2025 年 10 月 12 日	生产建设单位 联系人及电话		张永茂/13619369291	
监测单位（盖章）		2025 年 10 月 09 日	总监测工程师（签字）			
			填表人及电话		唐林/13991879082	
主体工程 工程进度		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目于 2024 年 5 月开工，2024 年 11 月完工。截止 2025 年 6 月 30 日，管道工程区布管 12.44km，占设计线路（15.42km）80.67%，管沟开挖 12.44km，占设计线路（15.42km）80.67%；穿越工程区进度 75.93%；临时道路已整修 820m，占设计长度（13.80km）5.94%；施工生产生活区启用 3 处，占设计数量（5 处）60.00%。				
指 标			设计总量	本季度新增	累计	
扰动 土地 面积 (hm²)	合计		27.09	0	13.66	
	管道工程区		16.87	0	12.18	
	穿越工程区		1.22	0	1.04	
	临时道路区		8.52	0	0.33	
	施工生产生活区		0.48	0	0.11	
取土（石、料）场数量（个）			0	0	0	
弃土（石、料）场数量（个）			0	0	0	
取土（石、料）情况（万 m³）			0	0	0	
弃土（石、料）情况（万 m³）			0	0	0	
渣土防护率（%）			91.00	0	99.07	
水土保持 工程 措施 进度	工程 措施	管道 工程区	表土剥离（万 m³）	4.33	0	4.01
			土地整治（hm²）	16.84	0	12.15
			回覆表土（万 m³）	4.33	0	4.01
			复耕（hm²）	13.63	0	10.49
			铅丝石笼（m）	/	0	180
			生态袋护坡（m）	/	0	335
			挡土墙（m）	/	0	270
			浆砌石护坡（m）	/	0	30
		穿越 工程区	挡土墙（m）	95	0	0
			截（排）水沟（m）	185	0	80
			浆砌石护坡（m）	/	0	20
			表土剥离（万 m³）	0.12	0	0.21
			土地整治（hm²）	1.22	0	1.04
			回覆表土（万 m³）	0.12	0	0.21
		临时 道路区	表土剥离（万 m³）	2.05	0	0.08
			土地整治（hm²）	8.52	0	0.33
			回覆表土（万 m³）	2.05	0	0.08
			复耕（hm²）	6.57	0	0.11

指标				设计总量	本季度新增	累计
水土保持工程进度	工程措施	施工生产生活区	表土剥离（万 m ³ ）	0.14	0	0.04
			土地整治（hm ² ）	0.48	0	0.11
			回覆表土（万 m ³ ）	0.14	0	0.04
			复耕（hm ² ）	0.48	0	0.10
	植物措施	管道工程区	撒播草籽绿化（m ² ）	32100	0	16623
			草籽量（kg）	192.60	0	99.74
		穿越工程区	撒播草籽绿化（m ² ）	12200	0	10356
			草籽量（kg）	73.20	0	62.14
		临时道路区	撒播草籽绿化（m ² ）	19500	0	2140
			草籽量（kg）	117.00	0	12.84
		施工生产生活区	撒播草籽绿化（m ² ）	/	0	140
			草籽量（kg）	/	0	0.84
	临时措施	管道工程区	临时排水沟（m）	360	0	288
			沉砂池（座）	6	0	5
			临时拦挡（m）	480	0	384
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	150.20	0	120.20
			编织袋土压脚（m ³ ）	33.75	0	27.00
			临时苫盖（m ² ）	6500	0	5200
			洒水降尘（m ³ ）	350	0	280
		穿越工程区	泥浆池（座）	2	0	2
			临时排水沟（m）	60	0	470
			临时拦挡（m）	80	0	120
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	25.00	0	38.00
			临时苫盖（m ² ）	520	0	730
		临时道路区	临时排水沟（m）	14050	0	547
			沉砂池（座）	6	0	0
			临时拦挡（m）	330	0	260
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	103.13	0	81.38
			临时苫盖（m ² ）	4500	0	492
			洒水降尘（m ³ ）	180	0	126
		施工生产生活区	临时排水沟（m）	320	0	320
			土方开挖（m ³ ）	50	0	50
			临时拦挡（m）	86	0	0
			编织袋土填筑、拆除（m ³ ）	26.88	0	0
			临时苫盖（m ² ）	605	0	910

水土流失影响因子	降雨量	临夏市	mm	/	1721.40	3029.76
		临夏县		/	1057.10	2477.64
		东乡县		/	1145.70	3536.91
水土流失影响因子	最大 24 小时降雨	临夏市	mm	/	293.31	/
		临夏县		/	198.06	/
		东乡县		/	290.75	/
	最大风速	临夏市	m/s	/	2.00	/
		临夏县		/	2.36	/
		东乡县		/	2.14	/
土壤流失量（m ³ ）	土壤流失量				56.83	801.11
	取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量				0	0
水土流失危害事件	无					
监测工作开展情况	<p>1、2025 年 7 月~2025 年 9 月对本项目进行了水土保持季度监测，监测频率按照要求实施，每月巡查监测，采用无人机和照相机现场拍摄资料，对于重点部位，采用地面观测、实地量测、现场调查、遥感监测和资料分析等方法进行监测和统计。通过监测本项目水土保持措施的实施情况，总体上水土保持措施基本到位，基本能按照“三同时”原则实施，但部分临时措施还不是很到位。具体监测情况见照片及编号（详见表 2）。</p> <p>2、上季度监测意见落实情况：对本项目上季度监测意见中提出的问题和整改落实情况进行了现场核查，建设单位基本已经完成了整改和完善。</p> <p>（1）已对管道工程区（AA010~AA020 段、AB001~AB004 段、AD001~AD008 段）和穿越工程区（山体穿越 AA010~AA020 段）部分区域进行了补植，提升了植被覆盖度。</p> <p>（2）已对临时道路区（AA010~AA015）进行了地貌恢复。</p> <p>3、根据办水保〔2020〕161号规定，在建设单位积极配合，进行整改，按照建议要求补充和完善各项水土保持措施，对本季度的三色评价结论为“绿色”。</p>					
存在的问题与建议	<p>水土流失防治分区的各项水土保持措施基本按照“三同时”原则实施，基本不存在水土保持措施滞后和乱堆乱弃现象，已实施的水土保持措施质量良好，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。但部分临时措施还不完善。具体存在以下问题：</p> <p>问题：</p> <p>1、管道作业带（AB004~AB006 段、AD006~AD008 段和 AE026~AE027 段）部分区域植被覆盖度较低；</p> <p>建议：</p> <p>1、及时对管道作业带（AB004~AB006 段、AD006~AD008 段和 AE026~AE027 段）进行补栽补植，提升植被覆盖度。</p>					

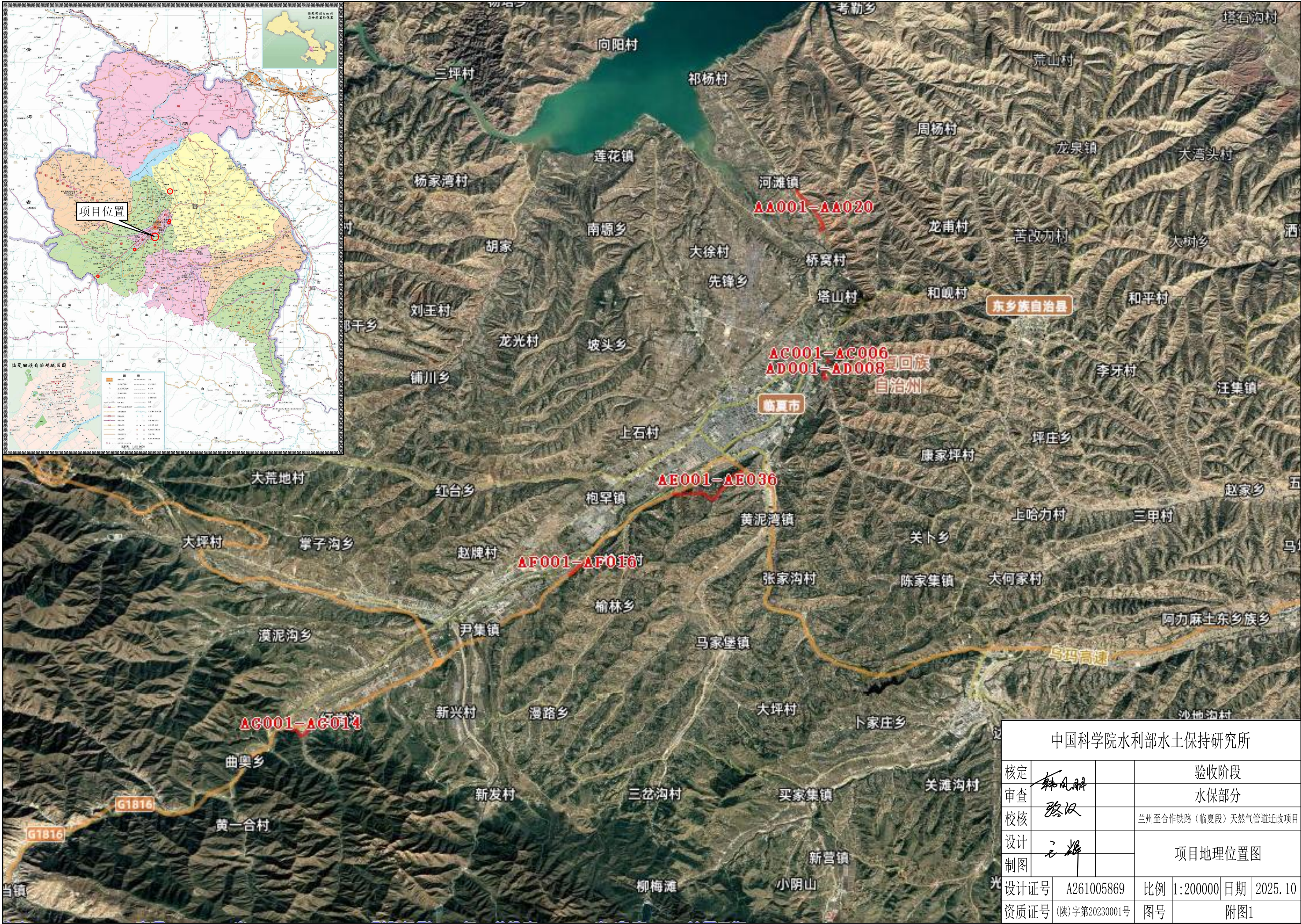
编号	水土流失防治区名称	地理位置			取土（石、料）情况（万 m³）			弃土（石、渣、矸、灰等）情况（万 m³）			水土保持工程进度	存在问题与建议	照片			备注
		经度/纬度	桩号	地点	设计总量	本季度	累计	设计	本季度	累计			1	2	3	
1	管道工程防治区															
1.1	管道作业带	E:103°14'56.88" N:35°43'51.79"	AA001 ～ AA002	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
1.2	管道作业带	E:103°15'09.03" N:35°43'37.04"	AA004 ～ AA007	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
1.3	管道作业带	E:103°16'07.27" N:35°38'03.38"	AB004 ～ AB006	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但部分区域植被覆盖度较低。 建议：及时进行补栽补植，提升植被覆盖度。				
1.4	管道作业带	E:103°16'05.82" N:35°37'47.56"	AC004 ～ AC005	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
1.5	管道作业带	E:103°16'10.36" N:35°37'11.62"	AD006 ～ AD008	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但部分区域植被覆盖度较低。 建议：及时进行补栽补植，提升植被覆盖度。				
1.6	管道作业带	E:103°12'26.98" N:35°33'27.37"	AE026 ～ AE027	甘肃省临夏州临夏县民主乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施较及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象，但部分区域植被覆盖度较低。 建议：及时进行补栽补植，提升植被覆盖度。				

编号	水土流失防治区名称	地理位置			取土（石、料）情况（万 m³）			弃土（石、渣、矸、灰等）情况（万 m³）			水土保持工程进度	存在问题与建议	照片			备注
		经度/纬度	桩号	地点	设计总量	本季度	累计	设计	本季度	累计			1	2	3	
1.7	管道作业带	E:103°07'12.73" N:35°30'31.55"	AF003 ~ AF014	甘肃省临夏州临夏县榆林乡	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
1.8	管道作业带	E:102°57'04.84" N:35°24'47.98"	AG010 ~ AG014	甘肃省临夏州临夏县刁祁镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
2	穿越工程防治区															
2.1	冲沟穿越	E:103°15'55.18" N:35°42'32.71"	AA014	甘肃省临夏州东乡县柳树乡	/	/	/	/	/	/	挡土墙 100%，排水工程 100%，表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
2.2	公路穿越	E:103°12'57.11" N:35°33'53.44"	AE003 ~ AE004	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	挡土墙 100%，排水工程 100%，表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%； 植草 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
3	临时道路防治区															
3.1	施工便道	E:103°10'48.68" N:35°33'09.23"	A036	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 0%； 植草 10%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				
4	施工生产生活防治区															
4.1	堆管场	E:103°12'14.70" N:35°32'58.32"	AE024	甘肃省临夏州临夏市南龙镇	/	/	/	/	/	/	表土剥离 100%，土地整治 100%，回覆表土 100%，复耕 100%； 临时排水 100%，临时拦挡 100%，临时苫盖 100%。	水土保持措施实施及时，不存在乱堆乱弃现象，未出现明显的严重水土流失问题和水土流失危害现象。 建议：加强各项防护措施管护，定期进行巡查。				

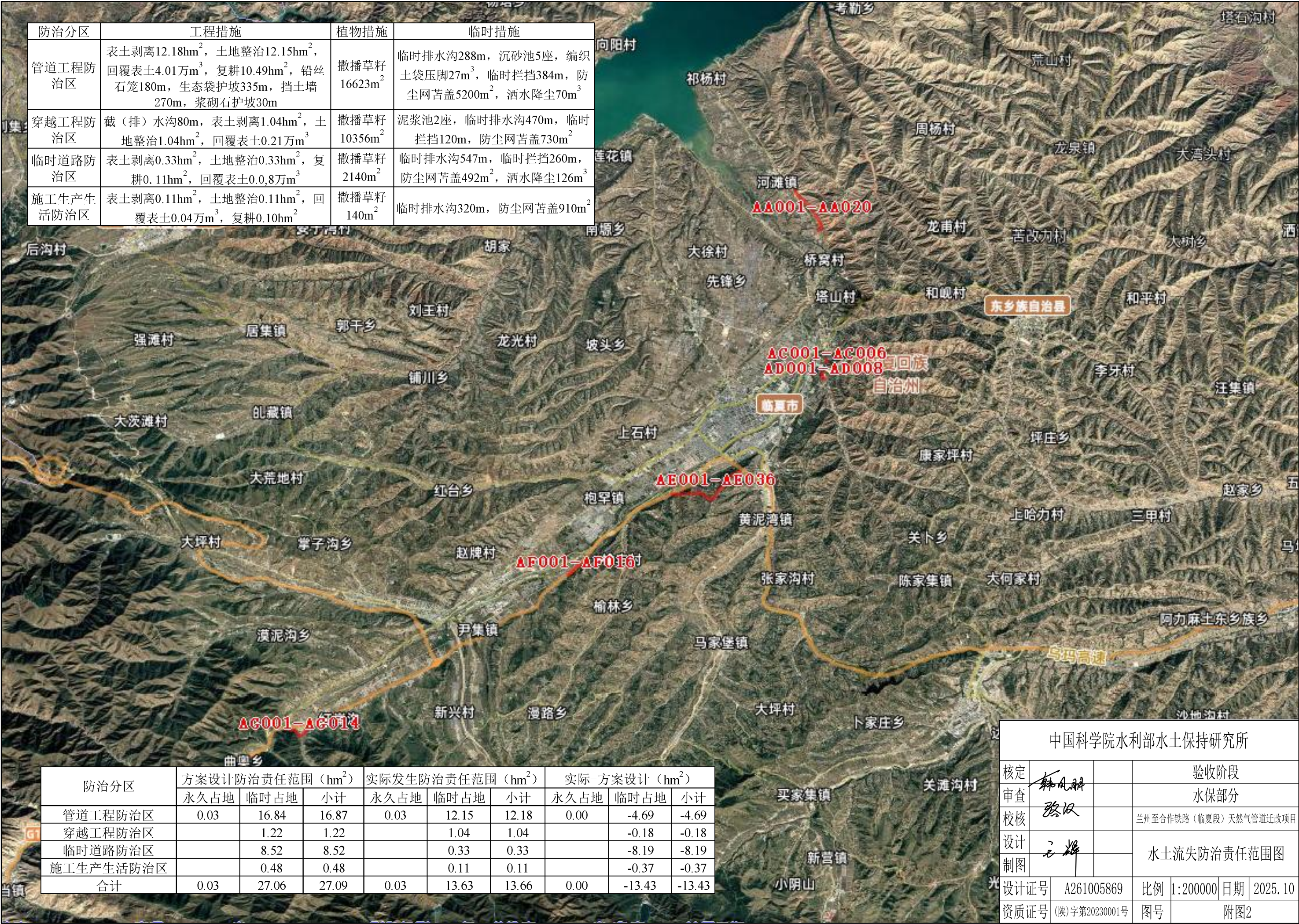
附表 3

生产建设项目水土保持三色评价指标及赋分表				
项目名称		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目		
监测时段和防治责任范围		2025 年第 3 季度；13.66 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	不存在擅自扩大施工扰动面积超过 1000m ² 的区域
	表土剥离保护	5	5	不存在未实施表土剥离面积超过 1000m ² 的区域
	弃土（石、渣）堆放	15	15	不存在弃土（石、渣）堆放
水土流失状况		15	15	本季度土壤流失总量为 87.52t, 约为 56.83m ³ (取土壤密度为 1.54g/cm ³)。每 100m ³ 扣一分，不足 100m ³ 的部分不扣分。
水土流失防治效果	工程措施	20	20	目前不存在工程措施落实不及时、不到位情况。
	植物措施	15	9	管道工程防治区 3 处植被覆盖度较低。本项目扣 6 分。
	临时措施	10	10	目前不存在临时措施落实不及时、不到位情况。
水土流失危害		5	5	无水土流失危害
合计		100	94	

备注：不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按扣分规则的两倍扣分。



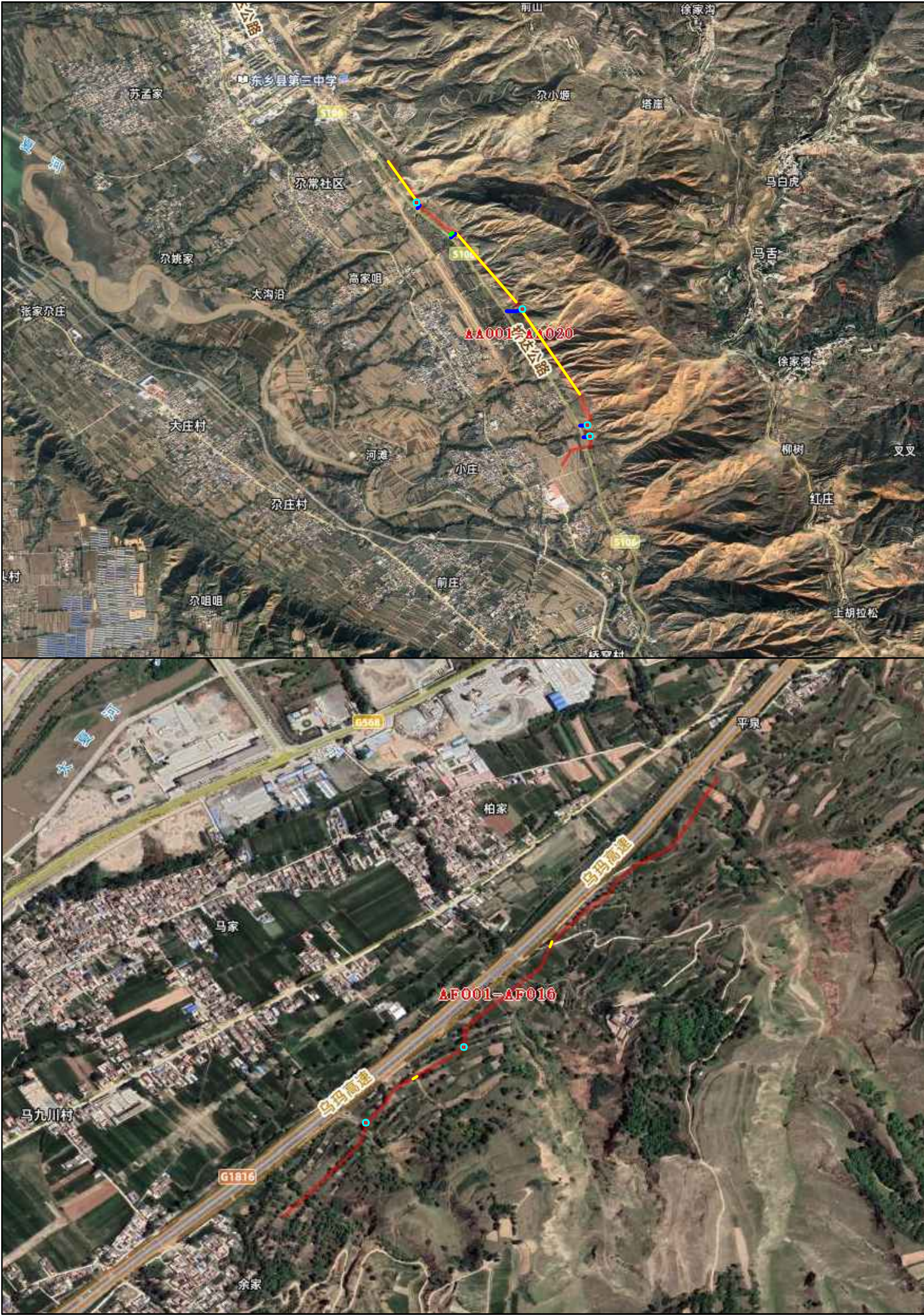
中国科学院水利部水土保持研究所					
核定	韩凡科		验收阶段		
审查	张汉		水保部分		
校核	张汉		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目		
设计	王辉		项目地理位置图		
制图					
设计证号	A261005869	比例	1:200000	日期	2025. 10
资质证号	(陕)字第20230001号	图号	附图1		



防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
管道工程防治区	表土剥离12.18hm ² ，土地整治12.15hm ² ，回覆表土4.01万m ³ ，复耕10.49hm ² ，铅丝石笼180m，生态袋护坡335m，挡土墙270m，浆砌石护坡30m	撒播草籽16623m ²	临时排水沟288m，沉砂池5座，编织土袋压脚27m ³ ，临时拦挡384m，防尘网苫盖5200m ² ，洒水降尘70m ³
穿越工程防治区	截（排）水沟80m，表土剥离1.04hm ² ，土地整治1.04hm ² ，回覆表土0.21万m ³	撒播草籽10356m ²	泥浆池2座，临时排水沟470m，临时拦挡120m，防尘网苫盖730m ²
临时道路防治区	表土剥离0.33hm ² ，土地整治0.33hm ² ，复耕0.11hm ² ，回覆表土0.08万m ³	撒播草籽2140m ²	临时排水沟547m，临时拦挡260m，防尘网苫盖492m ² ，洒水降尘126m ³
施工生产生活防治区	表土剥离0.11hm ² ，土地整治0.11hm ² ，回覆表土0.04万m ³ ，复耕0.10hm ²	撒播草籽140m ²	临时排水沟320m，防尘网苫盖910m ²

防治分区	方案设计防治责任范围（hm ² ）			实际发生防治责任范围（hm ² ）			实际-方案设计（hm ² ）		
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
管道工程防治区	0.03	16.84	16.87	0.03	12.15	12.18	0.00	-4.69	-4.69
穿越工程防治区		1.22	1.22		1.04	1.04		-0.18	-0.18
临时道路防治区		8.52	8.52		0.33	0.33		-8.19	-8.19
施工生产生活防治区		0.48	0.48		0.11	0.11		-0.37	-0.37
合计	0.03	27.06	27.09	0.03	13.63	13.66	0.00	-13.43	-13.43

中国科学院水利部水土保持研究所							
核定	韩凡科		验收阶段				
审查	路汉		水保部分				
校核			兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目				
设计	王辉		水土流失防治责任范围图				
制图							
设计证号	A261005869		比例	1:200000	日期	2025.10	
资质证号	(陕)字第20230001号		图号	附图2			



序号	防治分区	监测点位置	经纬度	
1	管道工程 区	甘西南支线AA006+020右侧11m	E: 103.2261	N: 35.7254
2		甘西南支线AB005+010右侧8m	E: 103.2709	N: 35.6339
3		甘西南支线AC001+023左侧8m	E: 103.2703	N: 35.6314
4		甘西南支线AD006+060左侧16m	E: 103.2687	N: 35.6236
5		甘南支线AF008+110左侧10m	E: 103.1215	N: 35.5070
6		甘南支线AG007+080左侧12m	E: 102.9579	N: 35.4094
7		甘西南支线AA006+005	E: 103.2258	N: 35.7256
8		甘西南支线AB005+020	E: 103.2706	N: 35.6339
9		甘西南支线AC001+045	E: 103.2701	N: 35.6316
10		甘西南支线AD001+020	E: 103.2680	N: 35.6236
11		甘西南支线AD006+060	E: 103.2685	N: 35.6205
12		甘南支线AE014+050	E: 103.2100	N: 35.5574
13		甘南支线AF008+123	E: 103.1213	N: 35.5070
14		甘南支线AG001+300	E: 102.9630	N: 35.4122
15		甘南支线AG007+096	E: 102.9579	N: 35.4093
16		甘南支线AG011+092	E: 102.9546	N: 35.4121

图 例

管道工程

穿越工程

施工便道

施工营地

监测点

中国科学院水利部水土保持研究所						
核定	韩凡朋		验收阶段			
审查			水保部分			
校核	骆汉		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目			
设计	郭祥		监测点位图1			
制图						
设计证号	A261005869		比例	/	日期	2025.10
资质证号	(陕)字第20230001号		图号	附图3		



序号	防治分区	监测点位置	经纬度	
17	穿越工程区	甘西南支线AA013+060	E: 103.2676	N: 35.7089
18		甘南支线AF013+031	E: 103.1189	N: 35.5045
19		甘西南支线AA016	E: 103.2674	N: 35.7078
20		甘南支线AE020+000	E: 103.2083	N: 35.5555
21		甘南支线AE036+000	E: 103.1829	N: 35.5512
22	临时道路区	甘西南支线AA012+083	E: 103.2671	N: 35.7095
23		甘西南支线AA014+030	E: 103.2674	N: 35.7084
24		甘南支线AE036+000	E: 103.2674	N: 35.7084
25	施工生产生活区	甘西南支线AA007	E: 103.2566	N: 35.7252
26		甘西南支线AD008	E: 103.2704	N: 35.6197
27		甘南支线AE001+000	E: 103.2200	N: 35.5650
28		甘南支线AE024+072右侧6m	E: 103.2036	N: 35.5488
29		甘南支线AG006+116	E: 102.9591	N: 35.4087



图 例	
—	管道工程
—	穿越工程
—	施工便道
	施工营地
JC	监测点

中国科学院水利部水土保持研究所

核定	韩凡科		验收阶段			
审查	张汉		水保部分			
校核	张汉		兰州至合作铁路（临夏段）天然气管道迁改项目			
设计	王辉		监测点位图2			
制图						
设计证号	A261005869		比例	/	日期	2025.10
资质证号	(陕)字第20230001号		图号	附图4		