

川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程

# 水土保持方案报告表

建设单位(个人): 遂宁市博力物业服务有限公司

法定代表人: 段国彬

通讯地址: 遂宁市凯旋下路 162 号

联系人: 钱龙

电话: 18502870255

报送时间: 二 0 二二年六月

川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省南充市仪陇县立山镇			
	建设内容	新建立山镇恒康净水厂~仪陇净化厂自来水供水管道 1 条，DN150-6.26km。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	608.76	
	土建投资（万元）	351.56	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0	
				临时：3.79	
	动工时间	2022 年 7 月	完工时间	2022 年 12 月	
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.6	1.6	/	/
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、砂）场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	沱江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	浅丘地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	1663	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本工程选址除涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区外，不存在其它限制性因素。本方案严格执行水土流失一级防治标准，补充相关水土保持措施减少工程施工造成的水土流失。			
预测水土流失总量		322.17t			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		3.79			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类一级标准			
	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	
水土保持措施	根据分区原则，分为 2 个防治分区，分别为管线工程防治区及临时堆管场防治区。 1、管线工程防治区（带下划线的为主体已列措施） 工程措施： <u>表土剥离 0.44 万 m<sup>3</sup>；表土回覆 0.44 万 m<sup>3</sup>；复耕面积共计 2.20hm<sup>2</sup>，其中复耕水田 0.30hm<sup>2</sup>，复耕旱地 1.90hm<sup>2</sup>。</u> 植物措施：撒播草籽 1.31hm <sup>2</sup> 。 临时措施：临时铺垫 5800m <sup>2</sup> ；临时拦挡 1300m（工程量为 1174m <sup>3</sup> ）。临时覆盖 3500m <sup>2</sup> 。 2、临时堆管场防治区 工程措施：复耕 0.03hm <sup>2</sup> 。 临时措施：临时铺垫 300m <sup>2</sup> 。				
水土保持投资概算（万元）	工程措施	5.49（新增 0.04）	植物措施	1.78（0）	
	临时措施	2.17（新增 2.17）	水土保持补偿费	4.93（49270）	
	独立费用	建设管理费	0		
		水土保持监理费	0.00		
		设计费	6.00		
	基本预备费	0.66			
	总投资	21.03			

编制单位	重庆信博水利工程设计有限公司	建设单位	遂宁市博力物业服务服务有限公司
法人代表及电话	陈玉林	法人代表及电话	孟宪宁/13982554181
地址	重庆市渝北区龙溪街道红锦大道518号君悦世纪2幢7-14	地址	遂宁市凯旋下路162号
邮编	401120	邮编	629000
联系人及电话	王云锋/13658445114	联系人及电话	钱龙/17796482919
电子信箱	496462642@qq.com	电子信箱	864794734@qq.com
传真	/	传真	/

注：1 封面后应附责任页。

2 报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

# 目 录

<b>1</b>	<b>综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1	项目简况 .....	1
1.2	编制依据 .....	2
1.3	设计水平年 .....	3
1.4	水土流失防治责任范围 .....	4
1.5	水土流失防治目标 .....	4
1.6	项目水土保持评价结论 .....	5
1.7	水土流失调查预测结果 .....	6
1.8	水土保持措施布设成果 .....	6
1.9	水土保持监测方案 .....	7
1.10	水土保持投资及效益分析成果 .....	7
1.11	结论 .....	8
<b>2</b>	<b>项目概况 .....</b>	<b>10</b>
2.1	项目组成及工程布置 .....	10
2.2	施工组织 .....	14
2.3	工程占地 .....	15
2.4	土石方平衡 .....	16
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	19
2.6	施工进度 .....	19
2.7	自然概况 .....	19
<b>3</b>	<b>项目水土保持评价 .....</b>	<b>22</b>
3.1	主体工程选址水土保持评价 .....	22
3.2	建设方案与布局水土保持评价 .....	25
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定 .....	29
<b>4</b>	<b>水土流失分析与调查预测 .....</b>	<b>31</b>
4.1	水土流失现状 .....	31
4.2	水土流失影响因素分析 .....	33
4.3	土壤流失量预测 .....	34
4.4	水土流失预测结果汇总 .....	39
4.5	水土流失危害分析 .....	39
4.6	指导性意见 .....	39
<b>5</b>	<b>水土保持措施 .....</b>	<b>41</b>
5.1	防治区划分 .....	41
5.2	措施总体布局 .....	42
5.3	分区措施布设 .....	43
5.4	施工要求 .....	45
<b>6</b>	<b>水土保持监测 .....</b>	<b>48</b>

7 水土保持投资估算及效益分析 .....49

7.1 投资估算 .....49

7.2 效益分析 .....55

8 水土保持管理 .....57

8.1 组织管理 .....57

8.2 后续设计 .....57

8.3 水土保持监测 .....58

8.4 水土保持监理 .....58

8.5 水土保持施工 .....58

8.6 水土保持设施验收 .....59

附 表： 工程单价分析表

附 件：

- 附件 01：委托书
- 附件 02：井位批复
- 附件 03：用地许可文件

附 图：

- 1、项目地理位置图、水系图、土壤侵蚀图、土地利用图
- 2、总平面布置图
- 3 、防治责任范围及分区布局图
- 4 、分区防治措施及监测点位布局图
- 5、水土保持措施典型设计图

## 现场照片



项目终点现状地貌



项目部分路段现状地貌





项目部分路段现状地貌



项目起点现状地貌

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目建设的必要性

目前仪陇净化厂供水管线已投运 12 年，管线已出现多次泄漏，维修频繁，且管道沿线交通不便，应急抢维修难度大。为保障仪陇净化厂生产生活用水安全，须另择供水源新建 1 条管道为仪陇净化厂供水。

#### 1.1.1.2 项目基本情况

项目名称：川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程

建设单位：遂宁市博力物业服务有限公司

项目建设地点：四川省南充市仪陇县立山镇

项目建设性质：新建，建设类项目

项目建设规模：新建立山镇恒康净水厂～仪陇净化厂自来水供水管道 1 条，DN150-6.26km。

工程占地：项目总占地面积 3.79m<sup>2</sup>，均为临时占地。土地利用类型为耕地、林地、园地、其他土地等。

土石方平衡：本工程挖方总量 1.6 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.44 万 m<sup>3</sup>），总填方量 1.6 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.44 万 m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无余方无借方。

工程投资：总投资 608.76 万元（其中土建投资 351.56 万元），工程建设资金由建设单位自筹解决。

建设工期：本工程计划于 2022 年 7 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，总工期 6 个月。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 3 月 11 日，四川华盛能源发展集团有限公司战略投资部下发了《关于开展川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程的通知》。

2022 年 3 月，四川科宏石油天然气工程有限公司受遂宁市博力物业服务有限公司委托，对川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程进行测量、设计。并于 2022 年 4 月通过设计方案评审，提交 0 版设计方案。



2021 年 4 月，我公司（重庆信博水利工程设计有限公司）受建设单位委托，承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。我公司在接受编制任务后，按照水土保持方案的编程序，在认真研究该项目相关设计资料基础上，组织有关人员深入现场，实地踏勘，到有关部门调查收集了项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料，在此基础上，于 2022 年 5 月编制完成了《川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程水土保持方案报告表》（送审稿）。

### 1.1.3 自然概况

拟建管道线路经过了低山地貌、山间沟谷地貌两个地貌单元。

仪陇县属四川盆地亚热带湿润季风气候区，干湿明显，气候总的特点是冬暖、夏长、冬雪少，日照少、降雨量丰沛。多年平均日照时数 1191.7 小时；年平均气温 16℃左右，无霜期 300 天以上，多年平均蒸发量 1033.8mm，相对湿度 76~86%，多年平均降水量为 1016.8mm。

项目区附近河流属嘉陵江流域嘉陵江水系，主要河流为嘉陵江及其支流，流向多由北而南。

工程场地表层土壤以水稻土和紫色土为主，质地松散，土壤肥力充足。

本段管线所经地区以林地、旱地、水田、荒地为主，林地主要为柏树、杂树、青杠等，旱地主要种植红薯、花生、玉米、蔬菜等，水田主要种植水稻。

根据《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》（办水保[2013]188 号），项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据全国水土保持区划，本项目属于西南紫色土区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，项目区水土流失背景值为  $1663\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，为轻度侵蚀，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本项目工程选址（线）不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日第一次修改，2012 年 9 月 21 日第二次修订通过，自 2012 年 12 月 1 日起施行）。

### 1.2.2 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）；
- (3) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (4) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774—2008）；
- (5) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）；
- (7) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6—2015）；
- (8) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (10) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (12) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (13) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

### 1.2.3 技术资料

(1) 《川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程初步设计文件》（四川科宏石油天然气工程有限公司，2022 年 4 月）。

(2) 《仪陇县水土保持规划》（2015-2030）；

(3) 《仪陇县 2021 年国民经济和社会发展统计公报》（仪陇县统计局 国家统计局仪陇调查队，2022 年 4 月 14 日）

## 1.3 设计水平年

该项目为新建建设类项目，计划于 2022 年 7 月开工建设，计划于 2022 年 12 月完工。设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年各项措施基本发挥效益的年份，因此确定本项目设计水平年确定为 2023 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地（含租赁用地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为 3.79hm<sup>2</sup>。

**1.4-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>**

防治分区	防治责任范围
管道工程区	3.76
临时堆管场区	0.03
小计	3.79

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《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》（办水保[2013]188号）和四川省水利厅《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号文），确定项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

项目不涉及生态环境脆弱区、不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

根据《全国水土保持区划（试行）》，本工程所在仪陇县属于西南紫色土区。

综上，根据《生产建设项目水土流失防治标准》，确定本项目水土保持方案防治等级执行西南紫色土区一级防治标准。

### 1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级防治标准，结合项目区地理位置、区域降水量、土壤侵蚀强度和地形以及工程的实际情况，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）章节 4.0.6~4.0.10 的规定对项目防治目标进行修正。

本工程所在区域为轻度侵蚀，因此，土壤流失控制比应不小于 1。

本工程林草覆盖率因无法避让重点治理区，提高 2 个百分点。

由于本工程不具备表土剥离条件，因此表土保护率不计。

综上所述，本工程水土流失治理度不做修正，土壤流失控制比不小于 1，渣土防护率不做修正，林草覆盖率提高 2 个百分点，林草覆盖率调整至 25%，表土保护率不做修正。经修正后的各项防治目标成果详见表 1.5-1。

**表 1.5-1 设计水平年水土流失防治目标表**

防治指标		规定标准	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	重点治理区	采用标准
水土流失治理度 (%)		97				97
土壤流失控制比		0.85		+0.15		1.0
渣土防护率 (%)	施工期	90				90
	设计水平年	92				92
表土保护率 (%)	施工期	92				/
	设计水平年	92				/
林草植被恢复率 (%)		97				97
林草覆盖率 (%)		23			+2	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

(1) 本项目建设符合国家现行产业政策，符合相关规划。

(2) 本项目主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，方案执行西南紫色土区一级防治标准，提出水土保持防护措施及施工管理建议，从水土保持角度来看，通过提高防治标准，采取积极的水土保持措施，加强工程施工期间的临时防护以及管控，可以将不利影响降到最低。

(3) 本项目工程选址（线）不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

综上所述，本工程选址满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》中有关规范性文件中的规定。因此，本工程不存在水土保持方面的显著制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本项目为线型项目，项目沿线涉及的南充市仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，工程选址（线）无法避让。主体设计尽量减少工程占地和土石方量，施工临时设施尽量利用施工作业带布置，减少了新增占地；

管线施工严格控制施工作业带宽，并设置警示桩号，避免跨红线施工。

主体设计在工程结束后，根据原地貌进行迹地恢复，原耕地整地复耕，原林地进行植被恢复，最大限度减少对当地生态环境的破坏，符合水土保持要求。

(2) 项目施工场地布置在设计范围内，满足施工要求，减少扰动破坏地表面积，符合水土保持技术要求；工程占地符合节约用地和减少扰动的要求。符合水土保持相关要求。

(3) 项目建设过程中的砂石料及其它建筑材料全部外购，料场开采及物料运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责。

(4) 本项目不新设弃土场，符合水土保持相关要求。

(5) 主体工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，能够确保施工进度按时完成，减少水土流失。

(6) 主体工程设计中考虑了水土保持措施，包括表土剥离、表土回覆、复耕、撒播草籽绿化等，评价认为主体已有的水土保持措施具有较好的保持水土的功能，但尚需补充完善部分水土保持措施。

综合分析后，主体工程的建设方案与布局符合水土保持要求。

## 1.7 水土流失调查预测结果

项目建设过程中扰动地表面积  $3.79\text{hm}^2$ ；本项目损毁植被面积约为  $1.34\text{hm}^2$ 。

项目建设过程中扰动地表面积  $3.79\text{hm}^2$ ，项目建设可能产生的水土流失总量为  $322.17\text{t}$ ，其中背景水土流失量  $163.88\text{t}$ ，因项目建设扰动新增水土流失量  $219.01\text{t}$ ，新增水土流失量占水土流失总量的 68%。

该项目水土流失带来的危害主要表现在：破坏原有地貌，损坏地表植被，泥沙进入沟道，造成沟河泥沙增加，改变河道的水沙条件，淤塞河床、影响行洪排水。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土流失防治分区

根据项目特点，本项目水土流失防治分区划分为管线工程防治区及临时堆管场防治区等 2 个防治分区。



## 1.8.2 水土流失防治措施总体布局

带下划线的为主体设计的措施。

管线工程防治区：

### 一、工程措施

表土剥离 0.44 万 m<sup>3</sup>；表土回覆 0.44 万 m<sup>3</sup>；复耕面积共计 2.20hm<sup>2</sup>，其中复耕水田 0.30hm<sup>2</sup>，复耕旱地 1.90hm<sup>2</sup>。

### 二、植物措施

撒播草籽 1.31hm<sup>2</sup>。

### 三、临时措施

临时铺垫 5800m<sup>2</sup>；临时拦挡 1300m（工程量为 1174m<sup>3</sup>）。临时覆盖 3500m<sup>2</sup>。

临时堆管场防治区：

### 一、工程措施

复耕 0.03hm<sup>2</sup>。

### 二、临时措施

临时铺垫 300m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

根据项目实际情况和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》水保〔2019〕160 号规定，本项目编制水土保持报告表，无需开展专项监测，但建设单位应履行项目的水土保持监督工作，确保项目建设中不发生水土流失。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 21.03 万元（主体工程水土保持投资为 7.23 万元，本方案新增水土保持投资为 13.80 万元）；方案新增投资中工程措施费 0.04 万元，临时措施费 2.17 万元，独立费用 6 万元，基本预备费 0.66 万元，水土保持补偿费 4.93 万元（49270 元）。

通过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 3.79hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 1.31hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 219.01t。

经预测项目建设区内水土流失治理度 98.68%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.11（目标值 1.0），渣土防护率为 99.38%（目标值 92%），表土保护

率为 98.70%（目标值 92%），林草植被恢复率 97.76%（目标值 97%），林草覆盖率 34.56%（目标值 25%）。

各项水土保持措施实施后，六项指标均达到本方案防治目标值，水土保持效益良好。

### 1.11 结论

1、本项目建设符合国家现行产业政策，符合当地的发展规划。本项目主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，方案提高防治标准，提出水土保持防护措施及施工管理建议，从水土保持角度来看，通过提高防治标准，采取积极的水土保持措施，加强工程施工期间的临时防护以及管控，可以将不利影响降到最低。

2、主体工程设计及本方案新增各项措施实施后，项目建设过程中的水土流失得到全面防治，六项防治指标均达到标准，可有效控制工程建设可能产生的水土流失，保护区域生态环境。

3、工程后续设计应本方案新增各项措施及投资纳入主体工程后续设计。施工过程中应强化水土保持宣传和监督管理，落实水土流失防治责任。

4、工程完工后，根据《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得通知》（水保[2017]365 号）和《四川省水利厅转发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》（川水函[2018]887 号），建设单位应当及时开展水土保持设施自主验收工作。

5、建设单位在以后的建设项目中，应按照水土保持相关法律法规要求，在开工前编报水土保持方案，取得批复后方可动工，并严格执行水土保持“三同时”制度。

水土保持方案特性表

项目名称	川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省(市、区)	四川省	涉及地市或个数	南充市	涉及县或个数	仪陇县
项目规模	项目总面积为 3.79hm <sup>2</sup>	总投资（万元）	608.76	土建投资（万元）	351.56
动工时间	2022 年 7 月	完工时间	2022 年 12 月	设计水平年	2023 年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）	3.79	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	0	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	3.79
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）		挖方量（万 m <sup>3</sup> ）	填方量（万 m <sup>3</sup> ）	外借（万 m <sup>3</sup> ）	余方量（万 m <sup>3</sup> ）
		1.6	1.6	0	0
重点防治区名称		嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		浅丘	水土保持区划		西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度侵蚀
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		3.79	容许土壤流失值[t/(km <sup>2</sup> a)]		500
土壤流失预测总量（t）		322.17	新增土壤流失量（t）		219.01
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级防治标准			
防治指标	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.0
	渣土档护率（%）	92	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）		25
防治措施及工程量 （斜体加粗为主体设计）	工程措施	植物措施	临时措施		
管道工程区	表土剥离 0.44 万 m <sup>3</sup> ；表土回覆 0.44 万 m <sup>3</sup> ；复耕面积共计 2.20hm <sup>2</sup> ，其中复耕水田 0.30hm <sup>2</sup> ，复耕旱地 1.90hm <sup>2</sup> 。	撒播草籽 1.31hm <sup>2</sup> 。	临时铺垫 5800m <sup>2</sup> ；临时拦挡 1300m（工程量为 1174m <sup>3</sup> ）。临时覆盖 3500m <sup>2</sup> 。		
临时堆管场区	复耕 0.03hm <sup>2</sup> 。		临时铺垫 300m <sup>2</sup> 。		
投资（万元）	5.49（新增 0.04）	1.78（0）	2.17（新增 2.17）		
水土保持总投资（万元）	21.03（新增 13.80）	独立费用（万元）	6		
监理费（万元）	/	监测费（万元）	/	补偿费（万元）	4.93（49270）
方案编制单位	重庆信博水利工程设计有限公司	建设单位	遂宁市博力物业服务有限公司		
法定代表人及电话	陈玉林	法定代表人及电话	孟宪宁/13982554181		
邮编	401120	邮编	629000		
地址	重庆市渝北区龙溪街道红锦大道 518 号君悦世纪 2 幢 7-14	地址	遂宁市凯旋下路 162 号		
联系人及电话	王云锋/13658445114	联系人及电话	钱龙/17796482919		
传真	-	传真	-		
电子邮箱	496462642@qq.com	电子邮箱	864794734@qq.com		

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 地理位置

川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程线路起于立山镇恒康净水厂，经立山镇望乡村、长胜村、久阳山村、桂花村、二郎庙村，止于仪陇净化厂厂区内蓄水池，全长约 6.26km；

现场情况介绍：根据主体设计及现场查勘，仪陇净化厂现状为 2009 年已建成并投产使用的天然气净化厂，平台修建了边坡、排水沟及沉砂池。本次工程新建管道占地仅为在原有净化厂内的部分占地。立山水处理站改造均在装置区内改扩建不涉及征地。



图 2.1-1 仪陇净化厂现状



图 2.1-1 立山水处理站现状

#### 2.1.2 工程特性

项目名称：川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程

建设单位：遂宁市博力物业服务有限公司

项目建设地点：四川省南充市仪陇县立山镇

项目建设规模：新建立山镇恒康净水厂～仪陇净化厂自来水供水管道 1 条，DN150-6.26km。

项目建设性质：新建，建设类项目

项目建设投资：总投资 608.76 万元（其中土建投资 351.56 万元），工程建设资金由建设单位自筹解决。

建设工期：本工程计划于 2022 年 7 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，总工期 6 个月。

项目组成及特性详见表 2.1.2-1。

**表 2.1.2-1 项目特性表**

一、项目基本情况							
项目名称	川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程						
建设地点	四川省南充市仪陇县立山镇		所属流域	长江流域			
工程规模	新建立山镇恒康净水厂~仪陇净化厂自来水供水管道 1 条，DN150-6.26km。						
建设单位	遂宁市博力物业服务有限公司						
工程总投资	608.76 万元		土建投资	351.56 万元			
工程性质	新建						
工程建设期	6 个月，2022 年 7 月~2022 年 12 月						
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成	占地面积(hm <sup>2</sup> )			主要技术指标			
	永久占地	临时占地	小计	备注			
管道工程区	0	3.76	3.76	管线开挖、回填区域			
临时堆管场区	0	0.03	0.03	3 处堆管场区域			
合 计	0	3.79	3.79	/			
三、项目建设期动用土方量（万 m <sup>3</sup> ）							
项目组成	挖方	填方	内部调出	内部调入	外借	综合利用	余方
本项目	1.6	1.6					

### 2.1.3 项目组成与布置

根据主体设计，项目建设内容为新建供水管道 1 条，DN150-6.26km。工程主要由管道工程及堆管场组成。

#### 2.1.3.1 工程总体布置

##### 1、总平面布置

本项目位于四川省南充市仪陇县立山镇境内，线路总体自东北向西南，三处临时堆管场分别布置于主体管道旁，便于施工。

川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程线路起于新建立山镇恒康净水厂，经立山镇望乡村、长胜村、久阳山村、桂花村、二郎庙村，止于仪陇净化厂厂区内蓄水池。管道全线平距为 5.69km，实际长度为 6.26km，沿线穿越仪平路（沥青）1 处，水泥道路（等外级）10 处，跨越深溪水库溢洪道 1 处。





图 2.1.3-1 项目平面布置图

## 2、竖向设计

本项目起点恒康净水厂高程为 700.02m，项目终点仪陇净化厂 631.37m，相对高差 68.65m。

本工程管线区域位于南充市仪陇县立山镇境内，区内均为低山地貌、山间沟谷地貌，一般海拔 595~700m，相对高差 105m。总体为东北高，西南低。

### 2.1.3.2 管线工程区

#### 1、线路走向

本工程新建管道起于四川省南充市仪陇县立山镇恒康净水厂，经立山镇望乡村、立山镇长胜村、立山镇久阳山村、立山镇桂花村、立山镇二郎庙村，止于仪陇净化厂。

线路路由已取得立山镇政府同意（见附件 3），沿线避开坟墓等，无法避开地下电缆处采取保护措施。管道全线平距为 5.69km，实际长度为 6.26km，沿线穿越仪平路（沥青）1 处，水泥道路（等外级）10 处，跨越深溪水库溢洪道 1 处。

表 2.1.3-1 沿线主要道路穿越统计

序号	桩号	穿（跨）越	道路宽度（m）	套管长度（m）	穿越长度（m/处）	穿越方式	备注
1	JD14-JD15	水泥公路穿越（等外级）	6	10	10/1	开挖加套管穿越	
2	JD19-JD20	仪平路（省道）	8	12	12/1	利用已有燃气管道涵洞穿越	沥青道路
3	JD53-JD54	水泥公路穿越（等外级）	7	12	12/1	开挖加套管穿越	
4	JD66-JD67	水泥公路穿越（等外级）	3.5	8	8/1	开挖加套管穿越	
5	JD71-JD72	水泥公路穿越（等外级）	3.5	8	8/1	开挖加套管穿越	
6	JD73-JD74	水泥公路穿越（等外级）	3.5	8	8/1	开挖加套管穿越	
7	JD80-JD81	水泥公路穿越（等外级）	3.5	8	8/1	开挖加套管穿越	
8	JD93-JD94	水泥公路穿越（等外级）	8	12	12/1	开挖加套管穿越	
9	JD122-JD123	水泥公路穿越（等外级）	5.5	10	10/1	开挖加套管穿越	
10	JD123-JD124	水泥公路穿越（等外级）	5.5	10	10/1	开挖加套管穿越	
11	JD126-JD127	水泥公路穿越（等外级）	5.5	10	10/1	开挖加套管穿越	
合计	/	/	59.5	96	104/11	/	

表 2.1.3-2 沿线主要跨越统计

桩号	穿（跨）越	宽度（m）	跨越长度（m）	跨越方式	备注
JD91-JD92	深溪水库溢洪道	8	25	随桥架设	

### 2.1.3.3 施工作业带

根据主体设计，管道施工作业带宽度不超过 6m，按有关法规和节约耕地，对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还复耕种。

### 2.1.3.4 临时堆管场区

主体设计在管线旁设置 3 处临时堆管场，用于施工过程中管道材料堆放，每

处堆管场 100m<sup>2</sup>，合计占地 0.3hm<sup>2</sup>。

序号	桩号	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	JD35-JD36	100	
2	JD49-JD50	100	
3	JD98-JD99	100	
合计	/	300	

#### 2.1.3.5 施工道路

根据主体设计及现场踏勘，本项目管道沿线均有乡村道路可以到达施工现场，无需新增施工道路，全部利用乡村道路。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 建筑材料

建设期水泥、河沙等建筑材料，均就近进行购买，混凝土采用外购商品混凝土。所需石料到手续齐全的砂石料厂进行外购，并明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

### 2.2.2 施工条件

#### 1、运输条件

根据主体设计及现场踏勘，本项目管道沿线均有乡村道路可以到达施工现场，无需新增施工道路，全部利用乡村道路。

#### 2、施工用电

本项目建设期间用电需求量不大，根据主体设计，项目将配备 1 台柴油发电机作为备用电源，可满足项目施工用电。

#### 3、施工用水

项目施工期间，施工用水中就近接用村民的水源。

### 2.2.3 施工工艺

#### 管道敷设施工工艺

(1) 为确保管道安全，减少人为和外力因素造成破坏的可能性，本工程线路管道应有足够的埋设深度，管道最小埋设深度（管顶至地面）要求如下：

水田 $\geq 1.2\text{m}$ ，旱地 $\geq 1.0\text{m}$ ，荒坡及石方区 $\geq 0.8\text{m}$ 。

(2) 本工程输水管道为单管敷设，沟底宽度不超过 0.50m；管沟边坡取

1 : 0.3~1 : 0.67。

(3) 直线段管沟应顺直，曲线段管沟应圆滑过渡。

(4) 管道下沟前，应复查管沟深度，清除沟内塌方、石块、积水。

(5) 管道安装完毕后应尽快回填，如沟内有积水，应将水排除，并立即回填；耕作土地段的管沟回填，应将表面耕作土置于最上层。

(6) 石方段管沟，应先在管体周围回填细土，细土的最大粒径不得超过 10mm。细土应回填至管顶上方 300mm，然后回填原土石方，石头的最大粒径不得超过 150mm。

### 施工作业带

管线总体分段施工，开挖一段铺设一段，分段回填土石方。

对于低山丘陵地段施工作业带，在便于施工运输、布管的同时应尽量减小施工作业带宽度，避免对地貌影响范围过大。对于林区、经济作物带的作业带宽度在满足施工的前提下应尽量减少其作业宽度。按有关法规对管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。通常管道布管宜采用吊管机、拖车、爬犁等机械运输，不得在地面直接拖管或滚管。结合本工程地形地貌，本工程线路大部分区域高差较小，纵向坡度不大，故采用吊管机、挖掘机沿施工作业带便道进行布管。

## 2.3 工程占地

本项目总占地面积 3.79hm<sup>2</sup>，均为临时占地。

土地利用类型为耕地、林地、园地、其他土地等。各区域占地及相应地类面积统计详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目工程占地情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	耕地		其他土地	林地	园地	占地性质		合计
	水田	旱地	其他土地	其他林地	果园	永久	临时	
管道工程区	0.3	1.87	1.06	0.42	0.11	0	3.76	3.76
临时堆管场区		0.03				0	0.03	0.03
合 计	0.3	1.9	1.06	0.42	0.11	0	3.79	3.79

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

#### 1. 表土剥离：

(1) 管线工程占地范围内剥离明挖段管沟开挖断面、机械碾压区域表土，剥离表土堆放在作业区域一侧，与管沟开挖的其它土石方保持一定的堆放界限；管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层。管沟另一侧作为施工机械作业区，在初平场后进行铺垫防护，不进行表土剥离。

(2) 临时堆管场不涉及大的土建施工，全部为占压扰动方式，方案设计不剥离表土，后期直接经土地整治后恢复地貌即可。

经方案统计，本工程剥离表土主要为管线工程明挖段管沟开挖断面、机械碾压区域表土，剥离地类为耕地（旱地）、林地和园地及部分可剥离的其他土地，其中耕地剥离平均厚 0.3m，耕地剥离面积 1.11hm<sup>2</sup>；林地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.2hm<sup>2</sup>；园地平均剥离厚 0.3m，园地剥离面积 0.06hm<sup>2</sup>；其他土地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.17hm<sup>2</sup>；表土剥离量共计 0.44 万 m<sup>3</sup>，管线区明挖段剥离表土堆放在施工作业区一侧，工程完工后直接回填利用。

**表 2.4.1-1** 项目区表土保护方式及保护量一览表

序号	工程区	表土保护方式					表土保护量		剥离表土集中堆放位置
		铺垫保护面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离保护面积 (hm <sup>2</sup> )				铺垫保护量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	
			耕地	林地	园地	其他土地			
1	管线工程	1.33	1.11	0.2	0.06	0.17	0.32	0.44	分段集中堆放在施工作业带一侧，与开挖土石方分开堆放
2	临时堆管场	0.03					0.01		
总计		1.36	1.11	0.2	0.06	0.17	0.33	0.44	

#### 2、表土回填

本工程剥离的表土全部用于后期项目区植被恢复和复耕，复耕主要用于管线工程临时占用的耕地，因开挖扰动后对原地表耕地进行了破坏，主体设计对该区域耕地进行土地整治后覆土还耕，恢复原地貌。植被恢复主要用于临时用地范围内植被恢复等。其中复耕、园地覆土厚度按照 0.3m 计算，林草地覆土厚



度按照 0.25m 计算。

经统计，本工程施工后期绿化需表土量为 0.44 万  $\text{m}^3$ ，表土需求量等于表土剥离量，因此，本项目不需要外购表土，也无剩余表土资源。

本项目剥离表土后期将全部被回覆利用。表土资源利用方向分析详见表 2.13，表土剥离平衡详见 2.14。

**表 2.4.1-2 项目区后期表土资源利用方向分析表**

序号	工程区	项目绿化面积（需要表土回覆区域）（ $\text{hm}^2$ ）				表土需求量（万 $\text{m}^3$ ）
		恢复耕地	恢复林地	恢复园地	恢复草地（其他土地）	
1	管线工程	1.11	0.2	0.06	0.17	0.44
总计		1.11	0.2	0.06	0.17	0.44

**表 2.4.1-2 剥离表土平衡表** 单位：万  $\text{m}^3$

项目区	表土剥离	表土回覆	调入		调出		借方		表土剩余	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管线工程	0.44	0.44								
合计	0.44	0.44								

## 2.4.2 土石方平衡

根据主体工程设计资料，管道工程区土石方来自于管沟开挖，本工程管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，一般地段回填用管沟挖出的土即可。管道沿线耕地、林地开挖时按照土壤层次分层开挖、堆放，管沟回填按照开挖土层顺序填放，保护表土层，表土层用作管线沿线植被恢复或复耕用土。水田区域开挖淤泥全部就地晾晒后用于管沟回填。项目管道铺设在挖土、回填碾压后，多余土方就近平整，无弃方。具体土石方平衡如下：

结合主体资料，经统计，本工程挖方总量 1.6 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.44 万  $\text{m}^3$ ），总填方量 1.6 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.44 万  $\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方。详见下表。

土石方量平衡详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程土石方量平衡表 单位 (万 m<sup>3</sup>)

工程区	挖方			填方			调出		调入			弃方		借方	
	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	去向	数量	来源		土石方	去向	土石方	来源
管道工程区	1.6	1.16	0.44	1.6	1.16	0.44									
临时堆管场区															
小计	1.6	1.16	0.44	1.6	1.16	0.44									

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本工程无需拆迁。

## 2.6 施工进度

该项目计划于 2022 年 7 月开工建设，计划于 2022 年 12 月完工，施工总工期为 6 个月。工程施工进度情况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目施工进度计划表

时间		2022年									
项目		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主体工程区	沟管开挖										
	设备安装										
	沟管回填										

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

拟建管道线路经过了低山地貌、山间沟谷地貌两个地貌单元。

低山地貌：

地势起伏变化很大，高差在>100m 的山区，斜坡坡度一般 20°~60°，局部可达 70°，较陡地段一般分布有杉树、柏树、桑树及灌木，较缓地段及台地，为梯级农田，一般种植有水稻、红薯、蔬菜等季节性农作物，住户附近种植有柑橘、核桃及其它经济林。主要分布在于 JD0~JD31、JD54~JD68、JD82~JD132 段。

山间沟谷地貌：

地形起伏较小，形态上近“U”形，地势平坦开阔，地表耕地多为水田，一般种植水稻、油菜等。主要分布在于 JD31~JD54、JD68~JD82 段。

### 2.7.2 气象

仪陇县属四川盆地亚热带湿润季风气候区，干湿明显，气候总的特点是冬暖、夏长、冬雪少，日照少、降雨量丰沛。多年平均日照时数 1191.7 小时；年平均气温 16℃左右，无霜期 300 天以上，多年平均蒸发量 1033.8mm，相对湿度 76~86%，多年平均降水量为 1016.8mm。受大气环流控制，降雨分配季节不均，冬春（11 月-次年 4 月）降水量少，多年平均降水量仅占全年的 18.5%，降雨不能满足蒸发需要，因此，春旱常常发生。夏秋两季降雨量（5-10 月）偏多，多年

平均降水量占全年的 81.5%。从多年平均降水量逐月变化及典型站各代表年看，降水时空分布不均，8 月份雨量偏少 1972 年 8 月份仅为 21.7mm，仅占全年的 2.5%，说明区内伏旱发生较频繁。5 年一遇 1h 最大暴雨量为 55.5mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 73.6mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 84.8mm。

### 2.7.3 水文

项目区附近河流属嘉陵江流域嘉陵江水系，主要河流为嘉陵江及其支流，流向多由北而南。

嘉陵江源出陕西凤县西北之秦岭，往南流经略阳北纳西汉水，入川后在广元昭化又纳白龙江，向南流经南充、合川至重庆注入长江。全长约 1120km，流域面积 88000 km<sup>2</sup>，多年平均流量达 2165m<sup>3</sup>/s。是长江第二大支流。昭化以上为上游，昭化至合川为中游，合川以下为下游。嘉陵江从北自双女石流入市境，向南依次流经舞凤乡、城市区、新建乡、火花乡、文峰张、在鹤子岩进入南充县境。境内长 26km，先后接纳荆溪、螺溪、西河、泥溪、清水溪等支流，河道蜿蜒曲折。洪水期最大流速为 4.09m/s，枯水期最小流量 115 m<sup>3</sup>/s，洪峰流量为 1.35 万 m<sup>3</sup>/s，洪枯差 117 倍。江心洲众多，漏港、叉道纵横，河流稳定性较差。

项目区距嘉陵江 5.13km，对工程建设无影响。

### 2.7.4 土壤

仪陇县境内土壤深受成土母岩影响。在特定的气候环境下，形成了以紫色土（石灰 紫色土）、水稻土为主的土壤系列，紫色土约占全县耕地面积 50%；水稻土约占全县耕地面积 49.24%；潮土约占全县耕地面积 0.2%；黄壤土约占全县耕地面积的 0.56%。紫色土壤结构良好、疏松透气好、微生物多、宜种性广。

工程场地表层土壤以水稻土和紫色土为主，质地松散，土壤肥力充足。

### 2.7.5 植被

仪陇县植被类型属于亚热带常绿阔叶林，山川秀美，三河、板桥、立山、茶房乡等地森林茂密。目前仪陇县的林草覆盖率为 35% 左右，主要用材林树种有松、柏、桉、槐、柳树等，灌木树种主要有黄荆、马桑等，东部立山区一带的植被较好。

本段管线所经地区以林地、旱地、水田、荒地为主，林地主要为柏树、杂树、青杠等，旱地主要种植红薯、花生、玉米、蔬菜等，水田主要种植水稻。

### 2.7.6 其他

根据现场调查及资料查阅，本项目选址不涉及饮用水源保护区，不在水功能一级区的保护和保留区；不涉及自然保护区、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。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

##### 3.1.1 主体工程与产业政策的符合性分析

本项目为页岩气净化工程附属工程，符合《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40号）第二章第五条“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的要求。根据《产业结构调整指导目录（2019）本》（2019年8月27日中华人民共和国发展和改革委员会令第29号发布），本项目属于鼓励类中第七条“石油、天然气”中的第二款：“页岩气、页岩油、致密油、油砂、天然气水合物等非常规资源勘探开发”，项目建设符合国家现行产业政策。

##### 3.1.2 工程选址制约性因素分析与评价

###### （1）与水土保持法的符合性分析

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见下表。

**表 3.1.2-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表**

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设置取料场	符合法律要求
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在水土流失严重、生态脆弱区内	符合法律要求
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目不在国家级水土流失重点防治区，但项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，控制地表扰动和植被损坏范围，有效控制新增水土流失	符合法律要求
第二十六条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	建设单位已委托我公司编制水土保持方案	符合法律要求
第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	建设单位委托我公司编制水土保持方案，后续将开展专项验收工作，保障水土保持“三同时”制度落实。	符合法律要求



第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目挖填平衡，无弃方。	符合法律要求
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种植植草、恢复植被。	本项目已设计表土剥离条件。主体设计中将各挖方、填方地段均设计了植物护坡措施，有效减少了水土流失。	符合法律要求

## (2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析，本项目符合生产建设项目水土保持技术标准要求，详见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性分析
1	工程选址	1.避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.避让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.本项目选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本方案通过提高防治标准，优化施工工艺，控制地表扰动和植被损坏范围，有效控制新增水土流失。 2. 本项目选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。 3.本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	满足约束性规定的要求。
2	料场选址	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	本项目不设置取土场。	满足约束性规定的要求。
3	料场选址	1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。 2.在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。 3.应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	本项目不设取料场、取土场。	满足约束性规定要求。
4	弃渣场选址	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。	本项目无弃土场，不会对周边居民点等重点影响区域造成危害。	满足约束性规定要求。
5	弃渣场选址	1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。 3.应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。 4. 应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	本项目不涉及弃渣场	满足约束性规定要求。
6	工程施工	1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2. 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3. 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑	1.施工活动控制在项目防治责任范围内。 2.主体设计已考虑表土剥离。 3.工程已考虑相关设计。	满足约束性规定要求。

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性分析
		土方时应随挖、随运、随填、随压。 4. 临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5. 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀,再采取其他处置措施。 6. 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7. 弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施,弃土(石、渣)应有序堆放。 8. 取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。 9. 土(石、料、渣、肝石)方在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散溢。	4.工程已考虑相关设计。 5.本项目不涉及。 6.工程已考虑相关设计。 7. 工程不涉及。 8.本项目不涉及。 9.工程已考虑相关设计。	
7	平原地区特殊规定	1.应保存和利用耕作层土壤。 2.应采取沉沙措施,防止河渠淤积。 3.取土(石、砂)场宜以宽浅式为主,注重取土后的恢复利用措施。 4.应优化场地、路面设计标高,或采取其他措施,减少外借土石方量。	1. 本项目已设计。 2.本方案补充相关设计。 3.本项目不单独设置取土(石、砂)场。 4.本项目设计标高已考虑土石方平衡,减少外借土石方。	通过主体工程设计及水土保持方案提出的完善措施,工程建设可以满足约束性规定要求。
8	城市区域项目特殊规定	1.应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施,增加降水入渗。 2.应综合利用地表径流,设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施。 3.临时堆土(料)应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施,运输渣、土的车辆车厢应遮盖,车轮应冲洗,防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。 4 取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置,宜与其他建设项目统筹考虑	不涉及	通过主体工程设计及水土保持方案提出的完善措施,工程建设可以满足约束性规定要求。

### (3) 结论

①本项目建设符合国家现行产业政策,符合当地的发展规划。

本项目主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带,不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站,但无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,方案提高防治标准,提出水土保持防护措施及施工管理建议,从水土保持角度来看,通过提高防治标准,采取积极的水土保持措施,加强工程施工期间的临时防护以及管控,可以将不利影响降到最低。

②工程选址(线)不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地以及人文古迹等其他水土保持敏感地区。

③综上所述,本工程选址满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)》中有关规范性文件中的规定。因此,本工程不存在水土保持方面的制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目为线型项目，项目沿线涉及的南充市仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，工程选址（线）无法避让。主体设计尽量减少工程占地和土石方量，施工临时设施尽量利用施工作业带布置，减少了新增占地；管线施工严格控制施工作业带宽，并设置警示桩号，避免跨红线施工。

工程管线在经过水泥道路时候采用顶管施工，避免对现状道路的扰动；经过水田、旱地、林地等区域时，依据地势采取开挖沟埋施工并分段进行，开挖一段铺设一段，开挖方在管线一侧临时堆放后直接在场内回填，最大限度减少土石方开挖和扰动地表，避免了土方长距离运输造成水土流失，符合水土保持要求。

主体设计在管线经过陡坡地段时，自上而下分台阶削坡，降低边坡坡度，在坡脚处设置一道挡土墙或堡坎，坡面采用浆砌石护坡保证边坡的安全稳定。对管线沟槽进行放坡开挖，并及时进行回填施工。对排水不畅段，采用水泵抽排至附近自然排水系统。主体设计对施工形成的高陡边坡设计采取挡墙或堡坎，能保证边坡的稳定，施工期间还应做好裸露边坡和临时堆土的临时防护措施，避免造成水土流失。从水土保持角度分析，施工期间在采取主体工程设计的具有水土保持功能的措施和临时拦挡、临时覆盖防护措施的前提下，工程建设方案符合水土保持要求。

主体设计在工程结束后，根据原地貌进行迹地恢复，原耕地整地复耕，原林地进行植被恢复，最大限度减少对当地生态环境的破坏，符合水土保持要求。

综上，工程建设方案合理可行，符合水土保持要求。

### 3.2.3 工程占地评价

本工程主体设计内容包括管线工程、临时堆管场两个部分。经统计，本工程总占地面积  $3.79\text{hm}^2$ ，均为临时占地。根据工程设计方案，项目占地不涉及基本农田保护区，不涉及天然林和自然保护区。土地利用类型主要包括耕地（水田、旱地）、林地、园地、其他土地，以耕地为主。本工程施工占用了一定比例水田等生产力较高的土地（水田面积  $0.3\text{hm}^2$ ，占比 7.9%），但均为临时用地，

待工程完工后，将根据原有用地性质对临时占地进行复耕，通过采取合理的水保措施，施工期间不会对周边生态环境造成水土流失危害。同时，工程布局紧凑，尽量减少了工程沿线建设用地和地表扰动破坏。

为方便管材和施工材料堆放，主体设计了 3 处临时堆管场；材料运输均借用当地公路及农村道路。主体设计在工程结束后，对临时占地进行原地貌恢复。工程占地满足施工要求。

从水土保持角度分析，本工程占地不违背地方法律法规，占地基本可行，但考虑工程临时占用的耕地面积较大，建议后期最大可能恢复项目区的耕地，减少对周边生态环境的影响。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 1. 表土平衡分析与评价

表土资源属于宝贵资源，且项目区有可利用表土，所以工程建设过程中应合理规划表土剥离和保存利用方案。将剥离的表土集中堆放并做好防护，工程建设后期将表土用于场地恢复，使土壤资源得到保护利用，以符合水土保持要求。本工程表土剥离面积  $1.54\text{hm}^2$ ，剥离表土 0.44 万  $\text{m}^3$ ，铺垫保护表土面积  $1.33\text{hm}^2$ ，铺垫保护表土 0.32 万  $\text{m}^3$ ，方案要求表土集中堆放并用于工程绿化或复耕用土。

管线工程占地范围内剥离明挖段管沟开挖断面、机械碾压区域及顶管段作业区表土，剥离厚 0.2~0.3m，剥离表土堆放在管沟一侧，保持一定的堆放界限；管沟另一侧作为施工机械作业区，在初平场后进行铺垫防护，不考虑表土剥离，采用铺垫保护措施，减少土石方挖填量。管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层。临时堆管场仅进行管材堆放，对地表扰动较小，方案设计采用铺垫保护措施对表土进行保护，工程结束后对临时堆管场占地进行整地复耕。

管线工程明挖段剥离表土堆放在施工作业区一侧，顶管段剥离表土堆在作业区内，工程完工后直接回填利用，避免新增临时占地，土方调配遵循就近原则，避免长距离运输土方造成水土流失，满足水土保持要求。各区域表土堆放期间做好临时拦挡覆盖措施，表土剥离、堆存和利用方案合理可行。项目管道铺设在挖土、回填碾压后，多余土方就近平整，无弃方。

综上，工程表土平衡合理可行，符合水土保持要求。

## 2. 土石方综合平衡分析与评价

结合主体资料，经统计，本工程挖方 1.6 万  $\text{m}^3$ （其中，表土 0.44 万  $\text{m}^3$ ），填方 1.6 万  $\text{m}^3$ （其中，表土 0.44 万  $\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方。

根据土石方平衡原则，本工程的土石方平衡综合考虑了线型工程建设特点，根据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑工程建设特点和布局，综合调配土石方，管线工程开挖方直接堆放在沟槽一侧，管线铺设后直接回填，做到项目区内土石方挖填平衡，避免了设置弃土场新增临时占地扰动地表，符合水土保持要求。

综合分析，本工程在合理安排挖填施工工序的情况下，挖方直接用于本工程回填利用，避免新增临时占地造成地表扰动破坏，符合水土保持要求。综合分析，本工程土石方平衡方案可行。由于各工程开挖、回填施工时序的不同，在本方案中将加强项目在建设过程中的临时堆土的临时防护措施设计。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目在建设过程中未专设取土（石、料）场，所需相关材料均采取外购或从场地局部挖取，所涉及砂、石料均是周边合法料场购买。交通运输便利。在运输过程中注意对料场的挡护遮盖，避免造成水土流失。

从水土保持角度来看，该项目不专设料场可以减少项目建设对场地内的水土流失影响，有利于该项目的水土保持，该项目不存在取土（石、料）场设置的水土保持制约性因素。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据主体设计，本项目挖填土石方平衡，无弃渣产生，不设置弃渣场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

管线工程分段进行，开挖一段铺设一段，减少地表裸露时间。采用机械和人工相结合开挖，回填采用机械和人工相结合的施工方法，施工工艺简单，在做好土石方临时防护的情况下，可以控制水土流失。

根据 2.2.3 节“施工技术方法”中的介绍可知本工程施工均采用了传统、成熟的开挖、回填等土建施工工艺，在节省施工费用和时间的同时，也有利于控制施工过程中可能产生的破坏和污染。工程施工中，最大限度利用开挖土石方作为回填方，主要建材采用外购形式，避免了工程新增土石料场，从而减少了对

土地资源的占用和破坏，有利于防治施工中产生的水土流失。本工程土石方全部在作业带内平铺利用，部分段回填后管沟上方留有自然沉降余量，影响非常小，土石方直接平铺利用合理。

主体设计在工程结束后，根据原地貌进行迹地回复，原耕地整地复耕，原林地进行植被恢复，最大限度减少对当地生态环境的破坏，符合水土保持要求。

综合分析，本工程在建设过程中会造成地表扰动破坏，产生新增水土流失，但是工程施工工序和施工方法较合理，有利于水土保持工作的开展，在加强施工管理、采取相应的水土保持措施的情况下，可以控制水土流失。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### (1) 表土剥离

施工前主体设计对管线开挖范围内表土进行剥离，剥离表土沿线堆放在作业带一侧，表土与一般土石方堆放在管沟单侧，表土在外侧，一般土石方在内侧。本工程剥离表土主要为管线工程明挖段管沟开挖断面、机械碾压区域表土，剥离地类为耕地（旱地）、林地和园地及部分可剥离的其他土地，其中耕地剥离平均厚 0.3m，耕地剥离面积 1.11hm<sup>2</sup>；林地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.2hm<sup>2</sup>；园地平均剥离厚 0.3m，园地剥离面积 0.06hm<sup>2</sup>；其他土地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.17hm<sup>2</sup>；表土剥离量共计 0.44 万 m<sup>3</sup>。

分析评价：经分析，主体设计的前期表土剥离措施对项目区表土资源进行了有效保护措施，根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018），其具有水土保持功能，应纳入水土保持措施体系。

#### (2) 表土回覆

施工后期，主体设计在输气管线开挖作业带进行原地貌恢复，需对该区域进行土地整治和覆土，其中复耕、园地覆土厚度按照 0.3m 计算，林草地覆土厚度按照 0.25m 计算。经统计，共回覆表土 0.44 万 m<sup>3</sup>。

本工程目前已开工建设，已实施表土回覆 0.23 万 m<sup>3</sup>。

分析评价：经分析，主体设计的表土回覆措施对项目区表土资源进行了有效利用，根据生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018），其具有水土保持功能，应纳入水土保持措施体系。

#### (3) 水工护坡堡坎

主体设计在管道经过陡岩、陡坡地段和穿越河道沟渠时，在施工前清除活

动滚石、危石、危岩及不稳定风化崩塌坡积物，将管道埋入稳定层中并采用水工堡坎保护。对排水不畅段，采用水泵抽排至附近自然排水系统，避免管沟积水。本工程输气管线沿线水工保护措施主要包括浆砌石堡坎、浆砌石挡土墙、浆砌石截水墙等。经统计，主体设计浆砌条石  $1200\text{m}^3$ 。

分析评价：主体设计的水工保护措施，有利于防止边坡或者穿越段雨水对作业带的冲刷，具有较好的水土保持功能，但水工保护措施的设置主要是保持输气管线的稳定和安全，兼有水土保持功能，本方案不将水工保护措施界定为水土保持防护措施。

#### (4)原地貌恢复

管沟回填完成后，除管道标志桩和水工保护设施区域不能恢复原地貌，其余沿线开挖和占压区域会部根据原地貌进行复耕和恢复植被。为减少树木根系对管线的影响，保护管线安全，主体设计在穿越林地的管线开挖范围内进行撒播草籽恢复，其余区域进行种草恢复。经统计，主体设计输气管线沿线复耕  $2.2\text{hm}^2$ （其中恢复水田  $0.3\text{hm}^2$ ，恢复旱地  $1.9\text{hm}^2$ ），植树种草恢复植被面积  $0.40\text{hm}^2$ ，撒播草籽恢复植被面积  $0.28\text{hm}^2$ 。

分析评价：在管道敷设完成后，对占用的土地根据原有地貌用地类型进行恢复，保护了土地资源，有利于生态环境的恢复，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计和前期现场施工中具有水土保持功能工程的分析评价，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水保监[2014]58号文中水土保持措施的界定原则：

（1）以防治水土流失为主要防治目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、兼有水土保持功能的工程，不界定为水土保持工程，仅对其进行水土保持分析评价。

（2）对于永久占地内的主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，按破坏性试验的原则进行排除：假设没有这项防护措施，主体功能依旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工



程。

根据以上原则，结合水利部水土保持监测中心《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监[2020]63号），界定依据见表 3.3-1。

**表 3.3-1 水土保持工程界定依据表**

项目类型	界定为水土保持的措施	不界定为水土保持的措施
工程措施	土地整治（表土剥离与保护）、复耕	管线工程保护措施（堡坎、挡土墙、截水墙）、围堰
植物措施	恢复林地和草地	

### 3.3.2 主体设计中界定为水土保持工程的措施

通过对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，将主体设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。

本工程主体设计的具有水土保持功能的工程主要包括表土剥离与保护、恢复林草地、复耕等，这些措施设计均以水土保持功能为主，应界定为水土保持措施。管道水工保护措施虽然具有水土保持功能，但其设计主要是为了稳定输水管线，不界定为水土保持措施。详见表 3.3.2-1。

**表 3.3.2-1 主体工程具有的水土保持措施工程量及投资汇总表**

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
第一部分 工程措施					5.45
一	管线工程防治区				5.45
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.44	35200	1.55
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.44	11100	0.49
3	复耕（恢复水田）	hm <sup>2</sup>	0.3	21000	0.63
4	复耕（恢复旱地）	hm <sup>2</sup>	1.9	14632	2.78
第二部分 植物措施					1.78
一	管线工程防治区				1.78
1	恢复绿化（撒播种草）	hm <sup>2</sup>	1.31	13588	1.78
合计					7.23

## 4 水土流失分析与调查预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 水土流失区划

本工程位于南充市仪陇县，根据《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》(办水保[2013]188 号)，项目涉及的南充市仪陇县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

#### 4.1.2 水土流失类型

项目区位于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。

#### 4.1.3 区域水土流失现状

据调查资料，仪陇县的水土流失类型以水蚀中的面蚀和沟蚀为主，平均沟壑密度  $1.2\text{km}/\text{km}^2$ ；面蚀占流失面积的 89%。水土流失面积为  $865.85\text{km}^2$ ，占土地总面积的 48.35%。其中轻度侵蚀为  $205.67\text{km}^2$ ，占流失面积的 23.75%，中度为  $348.22\text{km}^2$ ，占流失面积的 40.22%，强度侵蚀为  $180.75\text{km}^2$ ，占流失面积的 20.87%，极强烈侵蚀为  $83.45\text{km}^2$ ，仅占流失面积的 9.64%，剧烈侵蚀为  $47.76\text{km}^2$ ，占流失面积的 5.52%。仪陇县水土流失总体情况详见下表。项目所在区域水土流失面积和强度见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1 仪陇县水土流失现状表

侵蚀强度	面积 ( $\text{km}^2$ )	占流失面积比 (%)	占土地面积比 (%)
轻度	205.67	23.75	11.48
中度	348.22	40.22	19.45
强烈	180.75	20.87	10.09
极强烈	83.45	9.64	4.66
剧烈	47.76	5.52	2.67
侵蚀总面积	865.85	100.00	48.35

#### 4.1.4 项目区水土流失现状

本工程水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度

分级标准和面蚀分级指标，结合专家估判法，划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。土壤侵蚀强度分级标准见表 4.1.4-1，面蚀分级指标见表 4.1.4-2。

表 4.1.4-1 土壤侵蚀强度分级标准

侵蚀级别	平均侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> ·a))	平均流失厚度 (mm/a)
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500~2500	0.37~1.9
中度侵蚀	2500~5000	1.9~3.7
强烈侵蚀	5000~8000	3.7~5.9
极强度侵蚀	8000~15000	5.9~11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 4.1.4-2 面蚀分级指标

地面坡度 (°)		5°~8°	8°~15°	15°~25°	25°~35°	>35°
非耕地林草覆盖度 (%)	60~75					
	45~60	轻度				强烈
	30~45		中度		强烈	极强烈
	<30			强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

本项目水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合专家估判法划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。经分析计算，本工程原地貌土壤侵蚀模数为 1663t/(km<sup>2</sup> a)，属轻度侵蚀。具体情况见表 4.1.4-3、4.1.4-4。

表 4.1.4-2 项目原地貌土壤侵蚀模数计算表

工程区	土地利用现状	地面组成物	面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖度 (%)	坡度	侵蚀类型及强度	平均侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> a)	平均年侵蚀量 (t)
					(°)			
管线工程	水田	农作物	0.3	/	<5	微度侵蚀	0	0
	旱地	农作物	0.93	/	<5	微度侵蚀	300	2.79
			0.65	/	5~8	轻度侵蚀	1500	9.75
			0.29	/	8~15	中度侵蚀	3800	11.02
	林地	乔木、竹林	0.18	60~70	5~8	轻度侵蚀	1300	2.34
			0.13	60~70	8~15	轻度侵蚀	1500	1.95
			0.06	60~70	15~25	轻度侵蚀	1800	1.08
			0.05	60~70	25~35	中度侵蚀	3500	1.75
	果园	枇杷	0.07	30~45	5~8	轻度侵蚀	1300	0.91

		树、梨树	0.04	30~45	8~15	中度侵蚀	2500	1
	其他土地	杂草	0.43	/	5~8	中度侵蚀	2500	10.75
			0.21	/	8~15	中度侵蚀	3500	7.35
			0.11	/	15~25	强烈侵蚀	5000	5.5
			0.15	30~45	5~8	轻度侵蚀	1500	2.25
			0.11	30~45	8~15	中度侵蚀	2500	2.75
			0.05	30~45	15~25	中度侵蚀	3500	1.75
	小计		3.76				1674	62.94
临时堆管场	旱地	农作物	0.03	/	<5	微度侵蚀	300	0.09
合计			3.79			轻度侵蚀	1663	63.03

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 新增水土流失影响因素

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、构筑人工再塑地貌等活动，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

#### (1) 自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地貌：本工程为线性工程，在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大。在工程施工等外营力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区降雨量集中在5~9月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

③土壤：土壤为沉积性沙质土，土质松散，土壤抗蚀性较弱，在人工扰动下极易产生水土流失。

土壤侵蚀是在地貌、土壤、降雨等多种因素作用的结果，在自然状况下，项目区所在的地区水土流失类型主要是水力侵蚀，以轻度侵蚀为主，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

## (2) 人为因素

人为因素：项目区及周边的各种人为生产生活活动是水土流失发生、发展和加剧的重要诱因。主要表现为破坏植被、土地利用不合理、基础设施建设不配套以及不合理的耕作方式等。这些活动损坏了原有地表结构，使境内水土流失程度加剧。是水土流失发生、发展和加剧的重要诱因。

而在本项目建设过程中，工程场地细部平整以及各项基建施工活动挖填和土石方的调配运输等施工活动中都将造成原地表稳定结构不同程度的扰动和破坏，加剧项目区的水土流失。

### 4.2.2 扰动地表面积

根据主体工程设计资料和土地利用现状现场调查和统计分析，本项目扰动原地貌面积共计  $3.79\text{hm}^2$ ，详见表 2.3-1。

### 4.2.3 弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）量

根据主体工程设计资料，结合现场勘查，结合主体资料，经统计，本工程挖方总量  $1.6\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.44\text{万 m}^3$ ），总填方量  $1.6\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.44\text{万 m}^3$ ），土石方挖填平衡，无余方无借方。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，确定本项目水土流失预测范围为项目建设区，面积  $3.79\text{hm}^2$ 。

根据主体工程水土保持评价与水土流失影响范围及特点，按照工程建设特点及同类建设项目经验进行划分，将项目区分为管线工程区、临时堆管场区共 2 个预测单元。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目属于建设类工程，根据工程建设特点，本项目水土流失预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

主体工程计划于 2022 年 7 月开工，预计 2022 年 12 月完工，总工期 6 个月。根据各预测单元的施工扰动时间，按最不利条件确定预测时段。

### (1) 施工期

施工期根据各预测单元实际施工进度确定预测时段，施工期为 7-12 月，项目区雨季一般为 5-9 月，因此按占雨季的比例计取，施工期预测时段按 0.6 年考虑。

### (2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，根据项目区自然条件，本项目自然恢复期预测时段取 2 年。

表 4.3.2-1 各预测单元面积及预测时段统计表

序号	预测单元	预测时段 (a)	
		施工期 (含准备期)	自然恢复期
1	管线工程区	0.6	2
2	临时堆管场区	0.6	2
合计		—	—

## 4.3.3 土壤侵蚀模数

### 1、项目区土壤侵蚀模数背景值确定

根据“4.1.4”章节计算，本项目平均土壤侵蚀模数约 1663t/(km<sup>2</sup> · a)，平均土壤流失强度表现为轻度。

### 2、扰动后各单元土壤侵蚀模数测算

#### (1) 土壤流失量预测方法

根据本项目施工期和自然恢复期和建设内容和水土流失特点，施工期和自然恢复期水土流失量预测按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中生产建设项目土壤流失类型划分表中的地表翻扰型一般扰动地表、植被破坏性一般扰动地表、上方无来水工程堆积体及上方有来水堆积体计算单元土壤流失量测算。公式如下：

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： $M_{kd}$ ——地表翻绕型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$K_{yd}$ ——土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h (hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

N——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kz} = R K L_y S_y B E T A$$

式中： $M_{kz}$ ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量， $t$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

$K$ ——土壤可蚀性因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

$L_y$ ——坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{dw} = X R G_{dw} L_{dw} S_{dw} A$$

式中： $M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量， $t$ ；

$X$ ——工程堆积体形态因子，无量纲；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

$L_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $\text{hm}^2$ 。

上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{dy} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} A + M_{dw}$$

式中： $M_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量， $t$ ；

$F_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子， $\text{MJ}/\text{hm}^2$ ；

$G_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体土石质因子， $t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$ ；



$L_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

$S_{dy}$ ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $hm^2$ 。

(2) 施工期和自然恢复期土壤流失量

施工期间和自然恢复期间各因子取值参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录。

根据水土流失量调查和预测，本项目建设将产生水土流失总量为 322.17 t，背景流失量为 163.88 t，新增水土流失量 219.01t。施工期间和自然恢复期土壤流失量预测详见表 4.3.3-1 和表 4.3.3-2。

表 4.3.3-1 施工期间土壤流失量预测计算表

预测单元	参数取值									预测时段	预测流失量 (t)
	R	K	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	N		
管线工程	5523.2	0.0072	0.949	2.313	0.61	1	1	3.76	2.13	0.6	255.87
临时堆管场	5523.2	0.0072	0.704	1.727	0.52	1	1	0.03	2.13	0.6	0.96
小计								3.79			256.83

表 4.3.3-2 自然恢复期土壤流失量预测计算表

预测单元	参数取值									预测时段	预测流失量 (t)
	R	K	L <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	N		
管线工程	5523.2	0.0072	0.894	1.211	0.2	1	1	3.76	1	2	64.75
临时堆管场	5523.2	0.0072	0.704	1.46	0.24	1	1	0.03	1	2	0.59
小计											65.34

4.3.4 预测结果

根据预测时段、土壤侵蚀模数、水土流失面积等，对预测时段内施工期和自然恢复期水土流失量分别进行定量计算。水土流失预测结果详见下表。

表 4.3.4-1 水土流失量预测汇总表

预测单元	施工期			自然恢复期			合计		
	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)
管线工程	37.76	255.87	218.10	125.88	64.75	/	163.64	320.62	218.10
临时堆管场	0.05	0.96	0.91	0.18	0.59	0.41	0.23	1.55	1.32
小计	37.82	256.83	219.01	126.06	65.34	/	163.88	322.17	219.01

## 4.4 水土流失预测结果汇总

根据水土流失量调查和预测，本项目建设将产生水土流失总量为 322.17 t，背景流失量为 163.88 t，新增水土流失量 219.01t。新增水土流失量主要发生于施工期，为水土流失的主要时段，是水土流失防治和监测的重点时段，管线工程区为产生水土流失的主要来源，列为水土流失防治的重点区域。

## 4.5 水土流失危害分析

结合工程区地貌条件、新增水土流失来源，在不采取水土流失防护措施前提下，工程区域内水土流失危害主要体现如下：

(1) 对土地资源产生破坏，一方面由于工程建设占用土地，破坏原有地貌，损坏地表植被，土地耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，从而使施工区内裸地面积增加，降低土壤的抗蚀性，增大水土流失量，损坏了土地资源，影响农业耕作。另一方面开挖损坏的农田土层结构，即使复耕，短期内难以恢复地力，影响当地农业生产。在浅丘区，坡面集流将会冲毁具有水土保持功能的地埂、田坎，增加单位面积细沟和切沟数量，有进一步发育演变为冲沟的可能。

(2) 工程建设过程中形成的边坡若不进行防护，将可能诱发崩塌，既妨碍主体工程的运行安全，又产生大量水土流失，影响环境生态安全。

## 4.6 指导性意见

### 4.6.1 综合分析

项目建设过程中扰动地表面积 3.79hm<sup>2</sup>，项目建设可能产生的水土流失总量为 322.17t，其中背景水土流失量 163.88t，因项目建设扰动新增水土流失量 219.01t，新增水土流失量占水土流失总量的 68%。

从调查预测结果汇总分析表中可以看出，本项目产生水土流失的重点区域为管线工程区，其新增水土流失量占总新增水土流失总量的68%。项目新增水土流失量全部来源于施工期，因此项目在施工过程中应严格按照本方案实施各项水土保持措施。

### 4.6.2 水土保持防治措施布设的指导性意见

本项目水土流失的重点区域是管线工程区，监测重点时段为施工期。因此方案将加强该区域的水土保持临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好挡护、排水和施工组织设计，加强防护。

#### （1）对施工进度安排的意见

根据调查预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，开挖回填尽量避开雨天和大风天气，并加强应急预防措施。植物措施应结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

#### （2）对水土流失防治的指导性意见

在该项目施工过程中，应加强水土流失的防治，在主体工程设计的具有水土保持功能措施的基础上补充相关水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失。

综上，在本项目建设过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合，有效控制项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区目的和原则

##### 1、分区目的

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区，通过水土流失防治分区的划分，将地形、占地类型、占用方式、水土流失特点等具有相同或相似的区域划入同一分区，便于水土流失的综合防治及水土保持措施的综合布置。

##### 2、分区原则

- (1) 各防治区具有明显的差异性；
- (2) 每个区域应有明显代表性；
- (3) 造成水土流失的主导因素和水土流失特点相近或相似；
- (4) 区内改造利用途径基本一致；
- (5) 每个区集中连成片、尽量做到地块完整；
- (6) 跨土壤侵蚀类型区，或在同一土壤侵蚀类型区，但地貌类型复杂的项目，应分级划分防治分区；
- (7) 一级分区应具有控制性，整体性和全局性；
- (8) 各级分区层次分明，具备关联性和系统性。

#### 5.1.2 分区依据

本工程项目区属浅丘地貌，本方案按照防治责任范围扰动特点、建设时序、水土流失影响等因素进行水土流失防治分区，分区方法主要采取实地调查结合主体工程设计资料进行分区划分。

#### 5.1.3 分区结果

根据以上原则和依据，结合工程布局及施工特点，本项目水土流失防治分区划分为管线工程防治区、临时堆管场防治区等 2 个防治分区。水土流失防治分区结果详见下表。

5.1.3-1 水土流失防治分区一览表 单位:  $\text{hm}^2$ 

防治分区	防治责任范围
管线工程防治区	3.76
临时堆管场防治区	0.03
小计	3.79

## 5.2 措施总体布局

主体工程设计的水土保持措施主要有截排水措施、弃土场挡土墙、撒播草籽及临时覆盖等措施;这些措施对预防和防治项目建设中的水土流失具有积极的作用。但根据水土保持方案编制的有关要求,以上主体工程采取的各种防护措施仍不够完善,因此,本方案将针对本项目主体设计中的不足之处进行完善,进一步减少项目建设引起的水土流失。本项目水土保持措施布置如下:

本项目水土流失总体布局详见表5.2-1、防治措施体系框图见图5.2-1:

表 5.2-1 水土流失防治措施体系布局表

防治分区	措施类型	工程量	
		主体设计	方案新增
管线工程防治区	工程措施	表土剥离	
		表土回覆	
		复耕(恢复水田)	
		复耕(恢复旱地)	
	植物措施	恢复绿化(撒播种草)	
	临时措施		临时铺垫(彩条布)
			编织土袋填筑
			编织土袋拆除
			临时覆盖(密目网)
临时堆管场防治区	工程措施		复耕(恢复旱地)
	临时措施		临时铺垫(彩条布)



图 5.2-1 水土流失防治措施体系布局图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 管线工程防治区

#### 一、工程措施

##### （1）表土剥离（主体设计）

经方案统计，本工程剥离表土主要为管线工程明挖段管沟开挖断面、机械碾压区域表土，剥离地类为耕地（旱地）、林地和园地及部分可剥离的其他土地，其中耕地剥离平均厚 0.3m，耕地剥离面积 1.11hm<sup>2</sup>；林地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.2hm<sup>2</sup>；园地平均剥离厚 0.3m，园地剥离面积 0.06hm<sup>2</sup>；其他土地平均剥离厚 0.25m，林地剥离面积 0.17hm<sup>2</sup>；表土剥离量共计 0.44 万 m<sup>3</sup>。

##### （2）表土回覆（主体设计）

本工程剥离的表土全部用于后期项目区植被恢复和复耕，复耕主要用于管线工程临时占用的耕地，因开挖扰动后对原地表耕地进行了破坏，主体设计对该区域耕地进行土地整治后覆土还耕，恢复原地貌。植被恢复主要用于临时用地范围内植被恢复等。其中复耕、园地覆土厚度按照 0.3m 计算，林草地覆土厚度按照 0.25m 计算。

经统计，本工程施工后期绿化需表土量为 0.44 万 m<sup>3</sup>。

##### （3）复耕（主体设计）

主体设计在管道敷设完成后，根据原地貌类型进行复耕。复耕面积共计 2.20hm<sup>2</sup>，其中复耕水田 0.30hm<sup>2</sup>，复耕旱地 1.90hm<sup>2</sup>。



## 二、植物措施

### (1) 撒播草籽（主体设计）

主体设计在管道敷设完成后，对可进行植被恢复的区域进行复绿措施。复绿措施采用撒播草籽方式进行。草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经统计撒播草籽面积共计  $1.31\text{hm}^2$ 。

## 三、临时措施

### (1) 临时铺垫（方案新增）

管线施工作业带除了管沟开挖范围以外，其余区域均为占压扰动，为保护占压范围内表土资源，方案设计对该区域内表土分布范围采取彩条布铺垫保护措施，铺垫保护表土面积  $1.33\text{hm}^2$ ，彩条布铺垫措施与管线施工同步分段进行，因此彩条布可重复利用，待施工后期直接拆除彩条布后复耕或恢复植被。经统计，考虑彩条布重复多次利用，需彩条布  $5800\text{m}^2$ 。

### (2) 临时拦挡（方案新增）

方案设计对管线工程区沿线剥离表土及土石方进行临时拦挡，避免其临时堆存期间大量顺坡流失。挡土墙设计采用梯形断面，顶宽  $0.5\text{m}$ ，高  $1\text{m}$  左右，两侧坡比为  $1: 0.3$ 。工程完工后，填土编织袋挡土墙拆除土方全部作为管道沿线植被恢复所需覆土利用。考虑工程施工工艺，编织土袋挡墙可重复利用，共计需要编织土袋挡墙长  $1300\text{m}$ （工程量为  $1174\text{m}^3$ ）。

### (3) 临时覆盖（方案新增）

管线管沟开挖施工过程中会产生部分临时堆土（包括表土和一般土石方）和裸露土质边坡，这部分临时堆土和裸露土质边坡遇降雨会产生水土流失，本方案设计采取密目网对其进行临时覆盖，共需遮阳网约  $6000\text{m}^2$ ，其中，临时覆盖表土需遮阳网约  $2500\text{m}^2$ 、临时覆盖一般土石方需遮阳网约  $3500\text{m}^2$ 。

## 5.3.2 临时堆管场防治区

### 一、工程措施

#### (1) 复耕（方案新增）

在堆管全部利用后，方案设计根据原地貌类型对临时堆管场占压范围进行复耕。复耕面积共计  $0.03\text{hm}^2$ ，全部为恢复旱地。

### 二、临时措施

## (1) 临时铺垫（方案新增）

为保护临时堆管场占压范围内表土资源，方案设计对该区域内表土分布范围采取彩条布铺垫保护措施，铺垫保护表土面积  $0.03\text{hm}^2$ ，待施工后期直接拆除彩条布后复耕。经统计，需彩条布  $300\text{m}^2$ 。

## 5.3.3 水土保持措施工程量汇总

结合主体工程设计资料，根据以上叙述对工程量进行统计，项目水土保持工程量汇总如下表。

表 5.3.3-1 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	水土保持措施	单位	工程量	
				主体设计	方案新增
管线工程防治区	工程措施	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.44	
		表土回覆	万 $\text{m}^3$	0.44	
		复耕（恢复水田）	$\text{hm}^2$	0.3	
		复耕（恢复旱地）	$\text{hm}^2$	1.9	
	植物措施	恢复绿化（撒播草籽）	$\text{hm}^2$	1.31	
	临时措施	临时铺垫（彩条布）	$\text{m}^2$		5800
		编织土袋填筑	$\text{m}^3$		1174
		编织土袋拆除	$\text{m}^3$		1174
		临时覆盖（密目网）	$\text{m}^2$		6000
临时堆管场防治区	工程措施	复耕（恢复旱地）	$\text{hm}^2$		0.03
	临时措施	临时铺垫（彩条布）	$\text{m}^2$		300

## 5.4 施工要求

## 5.4.1 施工方法

在水土保持施工过程中，本工程主要新增的水土保持措施主要为表土剥离、表土回覆、临时拦挡、临时覆盖等。各项措施的施工方法如下：

## 1. 表土剥离

表土剥离采用  $0.5\text{m}^3$  挖掘机、推土机推加以人工辅助。表土主要从占地范围内的耕地（旱地）、林地和园地及部分可剥离的其他土地进行剥离，其中耕地剥离平均厚  $0.3\text{m}$ ；林地平均剥离厚  $0.25\text{m}$ ；园地平均剥离厚  $0.3\text{m}$ ；其他土地平均剥离厚  $0.25\text{m}$ 。

## 2. 表土回覆和复耕

施工迹地施工结束之后,恢复植被之前大面积坑凹回填及大方量土方主要利用场平机械完成,采用 59kw 推土机进行场地平整,然后采用 5~10t 自卸汽车运土料至施工现场,采用 59kw 推土机推土,首先推松、运送,然后卸除,最拖平、空回。覆土土源来自前期剥离的表土层;局部坑凹回填可利用人工完成。

复垦水田和复垦旱地时采用的复垦措施有场地平整、表土回覆、翻耕、培肥,按原地貌田坎宽度进行耕地恢复,同时将原灌溉与排水工程和田间道路等恢复。对原耕地区域进行整地时先进行粗平整,对凸凹不平的地面按就近原则采用机械消凸填凹平整,对于扰动后地面相对平整、压实度较高的土地采用拖拉机翻耕,耕深 0.2m~0.3m。采用推土机将表土在回填区域推平。利用人工开挖对田坎、田间道路进行平整填筑恢复,恢复田坎宽度与原地貌耕地保持一致。

## 3. 编织土袋挡墙

主要为临时堆存松散开挖土石方的防护,采用填土编织袋拦挡防护的方法。人工装土,封包并堆筑,土源利用现有的开挖表土;防护结束之后,拆除填土编织袋,并清理场地。

## 4. 覆盖密目网

主要为利用方临时覆盖防护,堆土完成后铺设遮阳网,边角块石压实。

## 5. 撒播草籽

撒播草籽:采用机械播种,部分人工,播种前清除杂草,整理场地,松土深 5cm,用 1%石灰水浸种 2h,然后用清水洗净。将草籽与复合肥拌和,复合肥施入量按 30-50g/m<sup>2</sup> 计,然后采用机械喷播或人工撒播,将拌好的草籽均匀喷播,均匀覆盖 0.5~1cm 细土并压实。

### 5.4.2 施工进度安排

水土保持措施实施进度详见下表。

表 5.4-1 水土保持工程量施工进度计划表

工程名称			2022年					
			7	8	9	10	11	12
主体工程								
管线工程防治区	临时措施	临时铺垫（彩条布）	— — —	— — —	— — —			
		填土编织袋填筑	— — —	— — —	— — —			
		填土编织袋拆除				— — —	— — —	— — —
		临时覆盖（密目网）	— — —	— — —	— — —			
临时堆管场防治区	工程措施	复耕（恢复旱地）				— — —	— — —	— — —
	临时措施	临时铺垫（彩条布）	— — —	— — —	— — —			
主体工程施工进度			新增水土保持措施施工进度					

## 6 水土保持监测

根据《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）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，实行承诺制或者备案制管理的项目，本项目水土保持方案为报告表，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，不再需要提供监测资料，故本项目无需开展专项监测，业主自行监测。项目在建设过程中，应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，防止水土流失。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 一、编制原则

(1) 对已计入主体工程兼有水土保持功能的防护措施，不再计入本方案新增的投资估算；

(2) 主要材料价格应与主体工程价格一致，不足部分参考相关的材料信息价格表，以及当地市场价格水平确定；

(3) 本工程价格水平年为 2022 年第 2 季度；

(4) 新增的水土保持措施中取费项目及费率，主体投资估算中不明确的，采用水土保持及相关行业的编制要求进行计取。

##### 二、编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水总 2003 年 67 号文）；

(3) 《水土保持工程概算定额》（水总[2003]67 号）；

(4) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总[2002]116 号）；

(5) 《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概（估）算编制规定>的通知》（川水发〔2015〕9 号）；

(6) 人工、汽柴油、炸药、风水电价等，按主体工程价格计算；

(7) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部 2002 年 10 号）；

(8) 水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知（办财务函[2019]448 号）；

(9) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函[2019]610 号）。

(10) 《川中油气矿仪陇净化厂自来水直供管道工程初步设计》；

(11) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 <关于制定水土保持补偿费收费标准的通知>》（川发改价格〔2017〕347 号）

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

根据水利部《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大等组成。独立费用由建设管理费、工程建设监理费、研勘测设计费、工程建设监测费、水土保持设施验收报告编制费等组成。预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

#### （1）人工预算单价

本工程人工预算单价取费依据为《四川省建设工程造价管理总站关于对成都市等 18 个市、州 2015 年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》（川建价发〔2021〕40 号）。人工单价按照土建普工计列，人工单价按 17 元/工时计。

#### （2）机械预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

#### （3）主要材料预算单价

砂石、草籽等根据市场调查价格加运杂费和采购及保管费计算。

#### （4）工程单价及费率

##### 1) 工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

##### 2) 植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

##### 3) 临时措施

临时防护措施费=工程量×工程单价

其他临时工程费按工程措施费用之和的 2% 计算。

##### 4) 水土保持工程费用的计算费率标准

**7.1-1 工程措施及植物措施费率取值表**

措施分类		其它直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
工程措施	土方工程	2.6	4.5	7	9	10
	石方工程	2.6	4.5	7	9	10
	砌石工程	2.6	4.5	7	9	10

	混凝土工程	2.6	4.5	7	9	10
	基础处理工程	2.6	5.5	7	9	10
	其他工程	2.6	4.3	7	9	10
植物措施		1	3.3	7	9	10

### （5）独立费用

（1）建设管理费：按新增工程措施、监测措施、植物措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列。

（2）工程建设监理费：根据川水发[2015]9 号，兼顾项目实际工作量及项目区市场价格进行调整，结合本项目实际情况，本项目水土保持监理由主体工程监理共同实施，故本项目不计列。

（3）科研勘测设计费：参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》中附录三、四、五工程勘测设计费参考计算标准。

（4）水土保持设施自主验收费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号），同时结合本工程实际工作估算。

（5）招标代理服务费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号），同时结合本工程实际工作估算。

（6）经济技术咨询费：依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9 号），同时结合本工程实际工作估算。

### （五）预备费

#### （1）基本预备费

基本预备费费率按 8% 计。

#### （2）价差预备费

根据国家计委投资（1999）1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

### （六）水保补偿费

根据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 <关于制定水土保持补偿费收费标准的通知>》（川发改价格〔2017〕347 号）的规定，本项目水土保持补偿费按照占地面积 1.3 元/m<sup>2</sup>收取。工程占地面积为 3.79hm<sup>2</sup>，补偿费为 4.93 万元（49270 元）。

#### 7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资 21.03 万元（主体工程水土保持投资为 7.23 万元，本方案新增水土保持投资为 13.80 万元）；方案新增投资中工程措施费 0.04 万元，



临时措施费 2.17 万元，独立费用 6 万元，基本预备费 0.66 万元，水土保持补偿费 4.93 万元（49270 元）。

水土保持工程总估算表、新增水土保持工程投资估算表等表格详见表 7.1-2 至 7.1-6。

表 7.1-2 总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增						主体已列	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	观测运行费	独立费用	小计		
	<b>第一部分：工程措施</b>	<b>0.04</b>					<b>0.04</b>	<b>5.45</b>	<b>5.49</b>
一	管线工程防治区							<b>5.45</b>	<b>5.45</b>
二	临时堆管场防治区	0.04					<b>0.04</b>		<b>0.04</b>
	<b>第二部分：植物措施</b>							<b>1.78</b>	<b>1.78</b>
一	管线工程防治区							1.78	<b>1.78</b>
二	临时堆管场防治区								
	<b>第三部分：监测措施</b>								
	<b>第四部分：施工临时措施</b>	<b>2.17</b>					<b>2.17</b>		<b>2.17</b>
一	管线工程防治区	2.12					<b>2.12</b>		<b>2.12</b>
二	临时堆管场防治区	0.04					<b>0.04</b>		<b>0.04</b>
三	其他临时措施	0.01	第一至三部分之和的 2%				<b>0.01</b>		<b>0.01</b>
	<b>第五部分：独立费用</b>					<b>6</b>	<b>6.00</b>		<b>6.00</b>
一	建设管理费								
二	科研勘测设计费					3	<b>3.00</b>		<b>3.00</b>
三	工程建设监理费								<b>0.00</b>
四	水土保持设施验收报告编制费					3	<b>3.00</b>		<b>3.00</b>
五	招标代理服务费								
六	经济技术咨询费								
I	<b>一至五部分合计</b>	<b>2.21</b>				<b>6.00</b>	<b>8.21</b>	<b>7.23</b>	<b>15.44</b>
II	<b>基本预备费</b>						<b>0.66</b>		<b>0.66</b>
III	<b>水土保持补偿费</b>						<b>4.93</b>		<b>4.93</b>
IV	<b>水土保持方案静态总投资</b>						<b>13.80</b>	<b>7.23</b>	<b>21.03</b>

表 7.1-3 主体工程中具有的水土保持措施投资估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
第一部分 工程措施					5.45
一	管线工程防治区				5.45
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.44	35200	1.55
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.44	11100	0.49
3	复耕(恢复水田)	hm <sup>2</sup>	0.3	21000	0.63
4	复耕(恢复旱地)	hm <sup>2</sup>	1.9	14632	2.78
第二部分 植物措施					1.78
一	管线工程防治区				1.78
1	恢复绿化(撒播种草)	hm <sup>2</sup>	1.31	13588	1.78
合计					7.23

表 7.1-4 新增水土保持工程投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	单价(元)	方案新增	
				数量	投资(万元)
一	第一部分:工程措施				0.04
1	临时堆管场防治区				0.04
1.1	复耕(恢复旱地)	hm <sup>2</sup>	14632	0.03	0.04
二	第二部分:植物措施				
	无				
三	第三部分:监测措施				
	无				
四	第四部分:临时措施				2.16
1	管线工程防治区				2.12
1.1	临时铺垫(彩条布)	m <sup>2</sup>	1.15	5800	0.67
1.2	编织土袋填筑	m <sup>3</sup>	3.33	1174	0.39
1.3	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	3.99	1174	0.47
1.4	临时覆盖(密目网)	m <sup>2</sup>	0.99	6000	0.59
2	临时堆管场防治区				0.04
	临时铺垫(彩条布)	m <sup>2</sup>	1.35	300	0.04

表 7.1-5 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第五部分 独立费用					6
一	建设管理费	项			
二	科研勘测设计费	项			3
1	工程科学研究试验费	项	1		
2	勘测设计费	项			
3	方案编制费	项	1	30000	3

三	工程建设监理费	项			
四	水土保持设施验收报告编制费	项	1	30000	3
五	招标代理服务费	项			
六	经济技术咨询费	项			

表 7.1-6 水土保持补偿费估算表

序号	项目占地面积	单位	单价(元)	补偿费(万元)
1	3.79	hm <sup>2</sup>	1.3	4.93 (49270)

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土流失防治目标实现的情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，水土保持狭义概念是以减轻和控制水土流失为主，通过方案实施，使工程建设区内的水土流失和弃渣得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，开发建设项目水土保持 6 项基本指标计算公式如下：

$$(1) \text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$(2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

$$(3) \text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$(4) \text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{剥离的表土数量}} \times 100\%$$

$$(5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$(6) \text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{防治责任范围总面积}} \times 100\%$$

根据工程区自然环境现状、施工建设、运行及其造成水土流失的特点，本方案在工程建设期实施水土保持工程、植物措施和临时措施后，水土流失能得到有效控制，植被及生态环境基本得到恢复和改善，各项水土流失防治指标效果及达标情况详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )
	98.68%	3.74	3.79
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后的平均土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)
	1.11	500	450
3	渣土防护率(%)	实际拦渣量(万 m <sup>3</sup> )	永久弃渣和临时堆土总量(万 m <sup>3</sup> )
	99.38%	1.59	1.6
4	表土保护率(%)	保护表土量(万 m <sup>3</sup> )	可剥离表土量(万 m <sup>3</sup> )
	98.70%	0.76	0.77
5	林草植被恢复率(%)	植物措施面积(hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积(hm <sup>2</sup> )
	97.76%	1.31	1.34
6	林草覆盖率(%)	植物措施总面积(m <sup>2</sup> )	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )
	34.56%	1.31	3.79

### 7.2.3 生态效益

由上述各项计算可以看出,通过水土保持措施治理后,可治理水土流失面积 3.79hm<sup>2</sup>; 林草植被建设面积 1.31hm<sup>2</sup>; 减少水土流失量 219.01t。

经预测项目建设区内水土流失治理度 98.68% (目标值 97%), 土壤流失控制比达到 1.11 (目标值 1.0), 渣土防护率为 99.38% (目标值 92%), 表土保护率为 98.70% (目标值 92%), 林草植被恢复率 97.76% (目标值 97%), 林草覆盖率 34.56% (目标值 25%)。

综上报告认为项目各项指标均能达标,通过项目水土保持措施的实施将优化建设区植被系统,既能涵养水分,又能减少水土流失,从整体上改善了项目建设区的生态环境。

### 7.2.4 社会效益

水土保持方案实施后增强了项目区的保土保水能力,工程新增水土流失得到有效控制,将进一步调节工程建设对生态环境造成的影响,减轻和改善项目占地对当地生态环境造成的影响,同时,水土保持工程的实施提高了全民水土保持意识,为地方经济的发展创造有利条件,对维护地方安定团结和社会健康、稳定、和谐发展起到积极作用,为构建生态文明做出了贡献。

## 8 水土保持管理

为保证本《方案》的顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边环境良性发展，应建立健全水土保持领导协调组织和机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。本《方案报告书》实施保证措施包括组织领导措施、技术保证措施、投资落实和使用管理措施、质量保证措施、监督保障措施等。

### 8.1 组织管理

建设单位首先要设立专人负责的水土保持管理机构（或委托当地的水土保持管理部门），负责组织、协调和监督水土保持方案的实施，实行工程招标投标制，建立监理制度等一系列措施，严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求保质、保量地实施水土保持方案；监督部门要定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行监督，具体可通过以下制度来实现：

（1）建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。

（2）完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

（3）完善水保方案年检制度。建立水保方案年检制度，检查落实当年完成的水土流失治理工程量和投资总额，若发现未完成当年的治理任务，要提出整改意见，追加下一年度的治理任务。

（4）加强对施工队伍的管理。严格落实项目责任制、招投标制和合同管理制度。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确施工单位防治水土流失的责任。

### 8.2 后续设计

根据《水利部水土保持司关于印发<生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准（试行）>的通知》（水保监督函〔2019〕20号），本方案获得批复以后，建设单位应认真落实本方案提出水土保持措施，并根据已批复的水土保持方案，及时开展水土保持后续设计。

水土保持方案和工程设计若有变更，应按照规定报批。若需对水土保持设施进行设计变更，不能降低设计标准，必须保证这些设施的水土保持功能和水土流失防治效果。

### 8.3 水土保持监测

根据《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）要求，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，不再需要提供监测资料，本项目水土保持方案为报告表，故本项目可不单独做水土保持监测。项目在建设过程中，应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作水土流失。

### 8.4 水土保持监理

根据《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）要求：“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。”

本项目水土保持监理无需具有水土保持工程施工监理专业资质的单位开展，也无需备具有水土保持专业监理资格的工程师，水土保持监理可由主体监理单位一并承担开展。

### 8.5 水土保持施工

按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入施工合同补充协议的正式条款中。在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

由于本项目暂未开工建设，建设单位应当尽快在施工准备期间，落实水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工

程效益的充分发挥。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 方案实施及设施维护和检查

(1) 本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

(2) 为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。植物措施实施完成后，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

### 8.6.2 竣工验收

本项目完工后，根据《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得通知》（水保[2017]365 号）、《四川省水利厅转发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》（川水函[2018]887 号）和《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）》，建设单位应当在项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施自主验收程序如下：

(一) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

(二) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

(三) 公开验收情况。对验收合格的项目除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在验收通过后，及时将水土保持设施验收鉴定书等验收材料通过其



官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站，向社会公开公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（四）报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向仪陇县水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书，纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字(原件)。

#### （五）问题处理

若在后续监督检查部门在监督检查过程中发现水土保持问题，建设单位应当和其他参建单位按照监督检查意见，按时完成整改并向监督检查单位报送整改情况，若逾期未完成整改或及时报送整改情况将依法接受相关处罚，并追究相关责任。

水土保持设施验收合格并交付使用后，运行单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

单价分析表：

工程单价表

单价编号	1.1.1	项目名称	彩条布铺垫		
定额编号	03003			定额单位	100m <sup>2</sup>
施工方法	铺土工布 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				838.14
(一)	直接费				817.70
1	人工费				272.00
	措施人工	工时	16.000	17.00	272.00
2	材料费				545.70
	土工布	m <sup>2</sup>	107.000	5.00	535.00
	其他材料费	%	2.000	535.00	10.70
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.500	817.70	20.44
二	间接费	%	6.500	838.14	54.48
三	企业利润	%	7.000	892.62	62.48
四	税金	%	9.000	955.11	85.96
五	扩大	%	10.000	1041.06	104.11
	合计	元			1145.17

## 工程单价表

单价编号	1.1.2	项目名称	土袋挡墙		
定额编号	03053			定额单位	100m³
施工方法	编织袋土(石)填筑、拆除 填筑 黄(粘)土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				24402.22
(一)	直接费				23853.59
1	人工费				19754.00
	措施人工	工时	1162.000	17.00	19754.00
2	材料费				4099.59
	黄(粘)土	m³	118.000		
	编织袋	条	3300.000	1.23	4059.00
	其他材料费	%	1.000	4059.00	40.59
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.300	23853.59	548.63
二	间接费	%	6.500	24402.22	1586.14
三	企业利润	%	7.000	25988.37	1819.19
四	税金	%	9.000	27807.55	2502.68
五	扩大	%	10.000	30310.23	3031.02
	合计	元			33341.26

## 工程单价表

单价编号	1.1.3	项目名称	土袋挡墙拆除		
定额编号	03054			定额单位	100m³
施工方法	编织袋土（石）填筑、拆除 拆除				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2921.69
(一)	直接费				2856.00
1	人工费				2856.00
	措施人工	工时	168.000	17.00	2856.00
2	材料费				
	其他材料费	%	3.000		
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.300	2856.00	65.69
二	间接费	%	6.500	2921.69	189.91
三	企业利润	%	7.000	3111.60	217.81
四	税金	%	9.000	3329.41	299.65
五	扩大	%	10.000	3629.06	362.91
	合计	元			3991.96

工程单价表

单价编号	1.1.4	项目名称	临时覆盖		
定额编号	03005			定额单位	100m²
施工方法	密目网 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				725.97
(一)	直接费				709.65
1	人工费				272.00
	措施人工	工时	16.000	17.00	272.00
2	材料费				437.65
	彩条布	m²	107.000	4.01	429.07
	其他材料费	%	2.000	429.07	8.58
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2.300	709.65	16.32
二	间接费	%	6.500	725.97	47.19
三	企业利润	%	7.000	773.16	54.12
四	税金	%	9.000	827.28	74.46
五	扩大	%	10.000	901.74	90.17
	合计	元			991.91