

广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081 系统给水  
管网改造工程）

# 水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位： 广元首创水务有限公司  
编制单位： 四川百源工程勘察设计有限公司  
2020年12月

现场照片



第一部分 (105 片区、110 片区)



第一部分 (105 片区、110 片区)



第一部分 (105 片区、110 片区)



第一部分 (105 片区、110 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第二部分 (112 片区、118 片区)



第三部分 (120 片区)

第三部分 (120 片区)



第三部分 (120 片区)

第三部分 (120 片区)



第三部分 (120 片区)

第三部分 (120 片区)

# 水土保持方案报告表

项目名称： 广元市主城区供水管网及配套设施项目二期

(081 系统供水管网改造工程)

送审单位： 广元首创水务有限公司

法定代表人： 张钊

地 址： 广元经济技术开发区袁家坝工业园滨江路 30 号

联 系 人： 杜光辉

电 话： 15892256693

送审时间： 2020 年 12 月

I 广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081 系统供水管网改造工程）

水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市利州区			
	建设内容	项目新建 DN100mm~DN300mm 管道工程及其辅助工程，采用加压输水，管道长度 11.06km。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	2977.68	
	土建投资（万元）	2441.54	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.21 临时：4.31	
	动工时间	2020 年 11 月		完工时间 2021 年 10 月	
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	弃方
		1.88	1.62	0.00	0.26
	取土场	/			
	弃土场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	丘陵地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> a)]	300	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> a)]	500	
项目选址水土保持评价		项目用地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，工程沟槽开挖及穿越工程施工优化了施工方案，减少了工程占地及土石方工程，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点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目建设符合国家产业政策，从水土保持的角度分析，无限制项目建设的水土保持制约因素，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定。			
预测水土流失总量		183.31			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		4.52			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	2.8	
水土保持措施	1、管道工程区 工程措施：表土剥离 0.04 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.04 万 m <sup>3</sup> ，土地整治面积 0.13hm <sup>2</sup> ，排水沟 180m。 植物措施：撒播草籽 0.13hm <sup>2</sup> 。 临时措施：截排水沟 180m，沉砂池 1 座，防雨布遮盖 14500m <sup>2</sup> 。 2、堆管场区 临时措施：防雨布遮盖 2100m <sup>2</sup> 。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	5.61（新增 1.56）	植物措施	0.10（新增 0.00）	
	临时措施	7.05（新增 10.16）	水土保持补偿费	5.88	
	独立费用	建设管理费	0.35		
		科研勘测设计费	6.00		
		水土保持监理费	8.00		
		水保设施验收报告编制费	7.00		
总投资	50.60				
编制单位	四川百源工程勘察设计有限公司	建设单位	广元首创水务有限公司		
法人代表人	舒宗慧	法人代表人	张钊		
地址	成都市青羊区清江东路 134 号	地址	广元经济技术开发区袁家坝工业园滨江路 30 号		
邮编	610072	邮编	628000		
联系人及电话	王强/18602845354	联系人及电话	杜光辉/15892256693		
电子信箱	1016468105@qq.com	电子信箱	992922080@qq.com		



说明：

1、本方案表格是参照中华人民共和国国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 执行。

2、本表一式二份，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政主管部门作为监督检查依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

3、本方案表作为申报单位项目水土保持工作的基础依据。在实施时，应按照工程施工系列规范根据本方案细化各项水土保持措施设计，并严格实施，以有效做好项目建设/生产中的水土保持工作。

4、在生产建设项目水土保持施工过程中，应积极主动、配合接受水行政主管部门的水土保持监督检查。同时，根据水土保持法律法规规定，在工程竣工验收时，应同时验收项目水土保持设施，有水行政主管部门参加并签署意见。水土保持设施经验收不合格的，工程不得投产使用。

## 修改说明

序号	专家意见	修改说明	备注
1	复核是否设置临时堆管场区，报告中前后不一致	已复核临时堆管场区，报告中前后已修改一致	详见文本
2	补充部分弃土已运至利州区龙潭乡元山弃土场堆放的现状照片	已补充部分弃土已运至利州区龙潭乡元山弃土场堆放的现状照片	详见 2.4.3 节
3	综合说明结论中补充已完施工期水土保持分析评价结论	综合说明结论中已补充已完施工期水土保持分析评价结论	详见 1.11 节
4	补充工程穿越水系（沟渠）的施工工艺及方法，明确是否满足水保要求	已补充工程穿越水系（沟渠）的施工工艺及方法，已明确其是满足水保要求	详见 2.2 节
5	项目区无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区就是制约因素，应该 GB50433 按要求的 4 条，逐一说明采取措施后是否满足水保要求	已按 GB50433 按要求的 4 条，逐一说明采取措施后能满足水保要求	详见 1.6 节
6	结合项目实际，复核水土流失危害分析	已复核水土流失危害分析	详见 4.4 节
7	补充水土保持措施设计标准及等级；分区措施布设应先介绍主体已设计（实施）措施，再系统介绍方案新增措施	已补充水土保持措施设计标准及等级；分区措施布设已先介绍主体已设计（实施）措施，再系统介绍方案新增措施	详见 5.3 节
8	复核密目网实施面积，建议将密目网优化为防雨布	已复核密目网实施面积，已将密目网优化为防雨布	详见 5.3 节
9	进一步复核管道工程区临时排水沟、沉沙池布设（布设的位置和必要性）。复核临时排水沟过流能力计算公式，及径流系数、汇水面积、糙率的取值	已复核管道工程区临时排水沟、沉沙池布设（布设的位置和必要性）。已复核临时排水沟过流能力计算公式，及径流系数、汇水面积、糙率的取值	详见 3.2 节、5.3 节
10	复核、统计临时措施拆除、回填（恢复）工程量。	已复核、统计临时措施拆除、回填（恢复）工程量	详见 5.3 节
11	根据项目实际情况完善水土流失危害监测内容；对已发生的建设时段，提出明确的监测方法、成果要求等	已完善水土流失危害监测内容；对已发生的建设时段，已提出明确的监测方法、成果要求等	详见 6.2 节
12	本项目临时堆土时间短、坡度小，坡长不场，测钎法不适合，应优化监测方法。	已优化监测方法。	详见 6.2 节
13	补充临时措施的拆除、回填等恢复投资；	已补充临时措施的拆除、回填等恢复投资；	详见 7.1 节
14	据水保[2019]160 号、水保[2020]161 号文件要求，结合工程规模，明确在建项目水土保持监测、监理、水保设施验收工作开展具体要求	已结合工程规模明确在建项目水土保持监测、监理、水保设施验收工作开展具体要求	详见 8.3 节~8.6 节

## II 方案报告表简要说明

### 目 录

1 综合说明.....	5
1.1 项目简况.....	5
1.2 编制依据.....	7
1.3 设计水平年.....	8
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	9
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失调查及预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测方案.....	11
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	12
2 项目概况.....	15
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	27
2.3 工程占地.....	31
2.4 土石方平衡.....	31
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	34
2.6 施工进度.....	34
2.7 自然概况.....	35
3 项目水土保持评价.....	40
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	40
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	43
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	48
4 水土流失分析与调查、预测.....	50
4.1 水土流失现状.....	50
4.2 水土流失影响因素分析.....	52
4.3 土壤流失量调查与预测.....	53
4.4 水土流失危害分析.....	58
4.5 指导性意见.....	59

5 水土保持措施.....	60
5.1 防治区划分.....	60
5.2 措施总体布局.....	60
5.3 分区措施布设.....	62
5.4 施工要求.....	64
6 土保持监测.....	68
6.1 范围和时段.....	68
6.2 内容和方法.....	68
7 水土保持投资概算及效益分析.....	74
7.1 投资概算.....	74
7.2 效益分析.....	84
8 水土保持管理.....	86
8.1 组织管理.....	86
8.2 后续设计.....	86
8.3 水土保持监测.....	87
8.4 水土保持监理.....	87
8.5 水土保持施工.....	87
8.6 水土保持设施验收.....	87
8.7 建议.....	错误!未定义书签。

## 附件

附件 1：水土保持方案编制委托书

附件 2：项目初设批复文件

附件 3：项目施工合同

附件 4：项目弃方处置文件

## 附图

附图 2-1：项目区地理位置图

附图 2-2-1：项目 105 厂区、110 厂区总平面布置图

附图 2-2-2：项目 112 厂区、118 厂区总平面布置图

附图 2-2-3：项目 120 厂区总平面布置图

附图 2-3-1：项目 105 厂区、110 厂区 A 线纵断面图

附图 2-3-2：项目 105 厂区、110 厂区 B 线纵断面图

附图 2-3-3：项目 105 厂区、110 厂区 C 线纵断面图

附图 2-3-4：项目 105 厂区、110 厂区 D 线纵断面图

附图 2-3-5：项目 105 厂区、110 厂区 E 线纵断面图

附图 2-3-6：项目 112 厂区、118 厂区 F 线纵断面图

附图 2-3-7 项目 112 厂区、118 厂区 G 线纵断面图

附图 2-3-8 项目 112 厂区、118 厂区 H 线纵断面图

附图 2-3-9 项目 112 厂区、118 厂区 I 线纵断面图

附图 2-3-10 项目 112 厂区、118 厂区 J 线纵断面图

附图 2-3-11 项目 105 厂区、110 厂区 K 线纵断面图

附图 2-3-12：项目 120 厂区 A 线纵断面图

附图 2-3-13：项目 120 厂区 B 线纵断面图

附图 2-3-14：项目 120 厂区 C 线纵断面图

附图 2-3-15：项目 120 厂区 D 线纵断面图

附图 2-3-16：项目 120 厂区 E 线纵断面图

附图 2-3-17：项目 120 厂区 F 线纵断面图

附图 2-3-18：项目 120 厂区 G 线纵断面图

附图 2-3-19：项目 120 厂区 H 线纵断面图

附图 2-3-20: 项目 120 厂区 I 线纵断面图

附图 2-4: 项目管道开挖回填图

附图 2-5: 项目管道平直架空图

附图 2-6: 项目区水系图

附图 2-7: 项目区土地利用分布图

附图 2-8: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 5-1-1: 项目 105 厂区、110 厂区分区防治措施总体布局图 (含监测点位)

附图 5-1-2: 项目 112 厂区、118 厂区分区防治措施总体布局图 (含监测点位)

附图 5-1-3: 项目 120 厂区分区防治措施总体布局图 (含监测点位)

附图 5-2: 管道工程区水土保持措施设计图

附图 5-3: 堆管场工程区水土保持措施设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 建设必要性

广元市城北区仅部分用户采用城市统一管网供水，其余采用 081 系统自备水源，区域没有形成统一供水，且城区配水管道不仅管径过小，未进行给水系统规划，未形成完善的供水管网体系，各开发片基本上为临时铺设的树枝状小管道，供水安全可靠性和水质得不到较好的保证。当一处管道发生故障时，往往要造成大面积停水，严重影响了工业的生产和城市居民的生活。广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081 系统供水管网改造工程）为城市统一管网供水计划的一部分，本项目建成后能满足广元市城区 081 系统自备水源关闭后的用水需求。

因此，本项目（广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081 系统供水管网改造工程））的建设是必要的。

#### 1.1.1.2 项目基本情况

本项目位于广元市利州区，规划供水主干管沿现状道路敷设，主要沿北二环路、生活大道、科技大道等贯通性道路敷设，承担区域供水连通功能。管线按区域划分为三个部分，其中第一部分为 105 厂区以及 118 厂区，供水管道从生活大道现状 DN300-DN400 供水管道接入，管道沿现状道路敷设；第二部分为 110 厂区以及 112 厂区，供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入，沿现状道路敷设；第三部分为 120 厂区，供水管道从北二环路现状 DN600 供水管道接入，管道沿现状道路敷设。工程沿线均有道路直达项目场地，交通便利。

本项目为清水输水管道工程，供水主干管主要沿北二环路、生活大道、科技大道等贯通性道路敷设，承担区域供水连通功能。项目主要新建 DN100mm~DN300mm 管道工程及其辅助工程，采用加压输水，新建管道长度 11.06km。项目按区域划分为第一部分、第二部分、第三部分共三个部分，其中第一部分为 105 厂片区、118 厂片区供水管道，管道长 2.99km，第二部分为 110 厂片区、112 厂片区供水管道，管道长 3.11km，第三部分为 120 厂片区供水管道，管道长 4.96km。管道管材采用焊接钢管、球磨铸铁管，管线每隔一定距离设置检查三通井、蝶阀井、湿井等辅助设施，新建一座一体化加压设备，

规模为 2000m<sup>3</sup>/d。

本项目总占地面积 4.52hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.21hm<sup>2</sup>，临时占地 4.31hm<sup>2</sup>。土地利用类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、草地。

综上，本项目土石开挖总量为 1.88 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.04 万 m<sup>3</sup>），其中前期已完成土石开挖 1.34 万 m<sup>3</sup>，后续施工阶段需开挖土石 0.54 万 m<sup>3</sup>，土石回填总量为 1.62 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.04 万 m<sup>3</sup>），其中前期已完成土石回填 0.35 万 m<sup>3</sup>，后续施工阶段需回填 1.27 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.26 万 m<sup>3</sup>，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置，根据签订的协议，相应责任属广元国成投资有限公司。

本项目弃方 0.26 万 m<sup>3</sup>，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置。利州区龙潭乡元山弃土场位于元山村二、三组广南高速公路广元连接线公路旁。北起元山观隧道出口外（K6+500），南至广南高速公路广元连接线石板河大桥前养殖场（K8+200），东到元山观山腰，西临广南高速公路广元连接线。该区域占地面积 514.74 亩（约 34.32hm<sup>2</sup>）。该弃土场的目的是为周边生产建设项目提供弃土地，项目弃土填埋完成后将作为广元市土地储备，能接受弃土 710 万 m<sup>3</sup>。根据《广元市利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案报告书》（报批稿）及广元市水务局关于《利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案的批复》（广水函[2016]74号）：利州区龙潭乡元山弃土场于 2016 年 6 月拦挡措施（挡土墙）完成施工，2016 年 7 月龙潭乡元山弃土场开始接纳废弃土石方，截止目前，该弃土场已经接纳 498 万 m<sup>3</sup>，还可以容纳 212 万 m<sup>3</sup>。本项目弃土为 0.26 万 m<sup>3</sup>，能满足本项目弃土需要。因此，本方案认为本项目弃方处置方案合理可行。

项目总投资 2977.68 万元，其中土建投资 2441.54 万元，资金来源为业主自筹。

项目已于 2020 年 11 月开工建设，计划 2021 年 10 月完工，总工期 12 个月。

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2019 年 10 月，建设单位委托中国华西工程设计建设有限公司编制完成了项目岩土工程勘察报告；

2020 年 10 月，建设单位委托中国华西工程设计建设有限公司编制完成了项目初步设计报告；

2020 年 11 月，广元市住房和城乡建设局以“广住建[2020]360 号”文件批复了项目初步设计。

2019年12月，受建设单位的委托，我公司（四川百源工程勘察设计有限公司）承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，我公司分别与于2020年1月、2020年12月组织技术人员对项目建设区进行了现场考察和分析，收集了相关资料，制定了方案编制计划，并于2019年12月编制完成《广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081系统供水管网改造工程）水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然概况

项目区处于地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游，地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。工程沿线地貌主要为阶地及低山丘陵地貌。

项目区处龙门山断裂东北端，摩天岭断块南端；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.15g，地震动反应谱特征周期为0.40s，相应地震基本烈度为Ⅶ度。

本项目所在区域属亚热带湿润气候区，项目区多年平均气温16.1℃，多年平均降水量941.8mm，多年平均相对湿度69%，多年平均蒸发量1480.2mm，多年平均日照时数1397.3h，多年平均霜日数32.0d，多年平均风速3.6m/s，最大风速28.7m/s，最多风向NNE。

项目所在地的土壤以黄壤土为主。区域属亚热带常绿针阔叶林带，区域林草植被覆盖率为59.23%。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。工程区水土流失强度以微度为主，土壤侵蚀模数300t/km<sup>2</sup>·a，容许土壤流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区。项目区范围内不涉及人工洞穴，岩溶空洞、泥石流、滑坡滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况，适宜建设。

## 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》（全国人大常委会，1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

(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 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行)；

### 1.2.2 技术标准

- (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) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- (7) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)；

### 1.2.3 技术资料

(1) 广元市主城区供水管网及配套设施项目二期(081 系统供水管网改造工程)初步设计报告；

(2) 广元市主城区供水管网及配套设施项目二期(081 系统供水管网改造工程)岩土工程勘察报告；

(3) 广元市主城区供水管网及配套设施项目二期(081 系统供水管网改造工程)其他设计资料。

### 1.3 设计水平年

本项目为新建、建设类项目，项目已于 2020 年 11 月开工，计划 2021 年 10 月完工，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定，项目设计水平年为主体工程完工后一年，即 2022 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》(GB50433-2018)的规定，确定本项目建设区水土流失防治责任范围。本项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、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 4.52hm<sup>2</sup>。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围

序号	防治分区	防治责任范围	占地性质			备注
			永久占地	临时占地	小计	
1	管道工程区	4.34	0.21	4.13	3.88	
2	堆管场区	0.18		0.18	0.18	
合计		4.52	0.21	4.31	4.06	

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据水利部《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188号文），项目区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《全国水土保持区划》中有关防治标准划分的规定，本项目执行西南紫色土区一级防治标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中第4.0.6~4.0.10条有关规定，根据项目区土壤侵蚀强度、干旱程度、项目位置等条件，对标准值进行调整修正，最终确定本项目防治目标。项目区现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，因此将土壤流失控制比提高1.0。本项目所在地位于城区范围内，因此，将渣土防护率标准值提高2个百分点。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）P8“4.0.10：对林草植有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。”本项目为地下埋管工程，大部分管线位于硬化道路下方，管道埋设施工完成后，场地恢复为硬化道路地面，不存在水土流失隐患，项目可绿化面积0.13hm<sup>2</sup>，林草覆盖率根据实际情况调整为2.8%。

因此，至设计水平年，本项目水土流失治理度97%、土壤流失控制比1.0、渣土防护率94%、表土保护率92%，林草植被恢复率97%、林草覆盖率2.8%。

表 1.5-1 水土保持防治目标值

防治指标	一级标准		按干旱程度修正	按城市区修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
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(%)	90	92		+2		92	94
表土保护率(%)	92	92				92	92
林草植被恢复率(%)	-	97				-	97
林草覆盖率(%)	-	23		+2		-	2.8

\*1、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1。本项目区现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，因此，将土壤流失控制比提高1.0。

2、位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%。本项目所在地位于城区范围内，因此，将渣土防护率标准值各提高2个百分点。

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第9号令《产业结构调整指导目录2011年本》（2016年修订）中的限制类和淘汰类项目，属于指导目录中鼓励类“第二十二条城市基础设施”及“第九条城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”，符合国家现行的产业政策。通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析评价，项目区不在生态脆弱区以及易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，项目用地未征占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和已建的水土保持重点试验区、监测站点，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。项目所在地属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本项目为政府规划市政基础设施，项目选址选线唯一。施工阶段优化了施工方案，减少了工程占地及土石方工程量。本项目管道穿越工程支墩架设的方式跨越沟渠，避免了大开挖及涉水施工，减少了工程占地及土石方工程量。项目辅助工程截排水工程等级防治标准提高了一级。本项目管线大部分区域位于硬化道路下方，林草覆盖率按相关规定结合工程实际情况确定。项目区地层岩性好，地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质。

综上，经本方案分析评价，本方案认为工程建设选址选线唯一，优化施工方案后可有效减少因工程施工造成的水土流失。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

通过查阅设计资料、施工资料及现场调查，主体工程在设计和工程施工布置时将减少工程占地、减少扰动面积、维护生态环境等因素作为设计的重点之一，布置方案紧凑、明了，工程布局和建设方案合理。

本方案细化及复核了各分部工程土石方量，分析及完善了土石方调配的可行性和合理性分析，明确了主体设计提出的弃方处置方案的可行性和合理性。

工程施工组织设计较为完善，主体工程的施工组织、施工工艺、施工时序安排合理得当，达到了水土保持要求。

主体工程施工布置等方面都充分考虑了水土保持的要求，并在工程设计采取一定的水土保持措施，从源头上减少了水土流失及其危害。通过分析主体工程施工组织方案可知，主体设计已有排水沟、绿化等水土保持工程措施，但尚不全面，本方案予以补充、完善，以形成水土流失综合防治措施体系，有效控制项目区水土流失。

## 1.7 水土流失调查及预测结果

(1)工程建设扰动地表面积 4.52hm<sup>2</sup>。

(2)本项目建设已造成的水土流失总量约 39.84t，其中原地表背景流失总量为 13.56t，新增水土流失总量为 26.28。后续施工过程中可能造成水土流失总量为 143.47t，其中施工期新增水土流失总量为 128.32t，占水土流失总量的 81.36%，因此，施工期为本项目水土流失主要时段。后续施工过程中施工期新增水土流失量中，管道工程区水土流失量为 126.08t，占新增水土流失总量的 79.94%。因此，管道工程区是新增水土流失的主要区域，必须做好施工期水土保持监测工作和水土流失防治工作

(3)自然恢复期的水土流失影响较小，监测应重点关注项目区的各项永久工程措施及植物措施的完整性。

### 1.8 水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，项目建设及布局特点，项目划分为管道工程区、堆管场区 2 个一级防治分区，各防治分区水土保持措施类型、工程量等情况如下：

#### 1、管道工程区

工程措施：表土剥离 0.04 万 m<sup>3</sup>；表土回覆 0.04 万 m<sup>3</sup>；土地整治面积 0.13hm<sup>2</sup>；排水沟 180m。

植物措施：撒播草籽 0.13hm<sup>2</sup>。

临时措施：截排水沟 180m，沉砂池 1 座，防雨布遮盖 14500m<sup>2</sup>。

#### 2、堆管场区

临时措施：防雨布遮盖 2100m<sup>2</sup>。

### 1.9 水土保持监测方案

(1)本工程水土保持监测范围为防治责任范围共计 4.52hm<sup>2</sup>；水土保持监测分区与水土流失防治分区保持一致。

(2)本项目为建设类项目，本项目水土流失监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，分为工程施工期和试运行期。施工期监测时段应为 2020 年 11 月至 2021 年 10 月，试运行期监测时段为 2021 年 11 月至 2022 年 12 月。

(3)水土保持监测主要内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。

(4)水土保持监测方法主要采用实地量测、地面观测和资料分析。

(5)本项目设置固定监测点 1 个。

(6)根据本项目实际特点，监测开始时全面调查一次，获得水土保持工程相关数据，验收前每季度1次，雨季每月一次；水土保持工程措施管护情况（排水沟是否通畅、植物成活率、保存率）。监测人员共配备2名。

#### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为50.60万元，其中主体已有投资4.15万元，方案新增投资为46.45万元。方案新增投资中，工程措施1.56万元，植物措施0.00万元，监测措施8.68万元，临时措施7.05万元，独立费用21.35万元，基本预备费1.93万元，水土保持补偿费5.88万元。

通过本方案水保措施的实施后，到设计水平年可使本工程水土流失治理度99.8%、土壤流失控制比1.11、渣土防护率99.3%、表土保护率95.0%、林草植被恢复率98.4%、林草覆盖率2.8%等6项防治指标均达设定的目标值。

#### 1.11 结论

经本方案分析评价，本方案认为主体工程选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，未征占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和已建的水土保持重点试验区、监测站点，项目区地层岩性好，地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质。项目所在地属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本项目为政府规划市政基础设施，项目选址选线唯一。施工阶段优化了施工方案，减少了工程占地及土石方工程量。本项目管道穿越工程支墩架设的方式跨越沟渠，避免了大开挖及涉水施工，减少了工程占地及土石方工程量。项目辅助工程截排水工程等级级防治标准提高了一级。本项目管线大部分区域位于硬化道路下方，林草覆盖率按相关规定结合工程实际情况确定。项目区地层岩性好，地质稳定，无滑坡、崩塌等不良地质。本方案认为工程建设选址选线唯一，优化施工方案后可有效减少因工程施工造成的水土流失。主体工程在设计和工程施工布置方案紧凑、明了，占地面积符合行业用地指标规定，工程布局和建设方案合理。通过查阅施工资料及现场调查，项目已施工暂未采取水土流失防治措施，本方案予以补充完善。主体设计已有排水沟、绿化等水土保持工程措施与本方案完善的相关措施相结合，形成较为完善的水土流失防治措施体系，将能有效预防和防治水土流失。因此，项目建设场地选址、建设方案、水土流失防治等方面符合《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关水土保持法律法规规定。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

(1)建设单位应严格按照批复的水保方案及其后续设计实施落实水土保持措施。

(2)将水土保持工程纳入招标文件、施工合同，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。

(3)积极开展水土保持监测工作，依法防治水土流失。同时将监理工作纳入到工程建设中。

(4)在工程检查验收文件中明确水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

(5)建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

水土保持方案特性表

项目名称	广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081系统供水管网改造工程）			流域管理机构	长江流域	
涉及省（市、区）	四川省	涉及地市或个数	广元市	涉及县或个数	利州区	
项目规模	项目建成后输水能力 2.0 万 m <sup>3</sup> /d, 新建管道 11.06km。	总投资（万元）	2977.68	土建投资（万元）		2441.54
动工时间	2020 年 11 月	完工时间	2021 年 10 月	设计水平年		2022 年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）	4.52	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	0.21	临时占地（hm <sup>2</sup> ）		4.31
土石方工程量	挖方（万 m <sup>3</sup> ）	填方（万 m <sup>3</sup> ）	借方（万 m <sup>3</sup> ）	弃方（万 m <sup>3</sup> ）	弃方去向	
	1.88	1.62		0.26	运至利州区龙潭乡元山弃土场堆放	
重点防治区名称	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区					
地貌类型	丘陵地貌		水土保持区划		西南紫色土区	
土壤侵蚀类型	亚热带常绿阔叶林带		土壤侵蚀轻度		微度	
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		4.52	容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> a]		500	
土壤流失预测总量（t）		183.31	新增土壤流失量（t）		157.72	
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区水土流失一级标准				
防治目标	水土流失治理度（%）		95	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）		2.8
防治措施及工程量	项目组成	工程措施		植物措施		临时措施
	管道工程区	表土剥离 0.04 万 m <sup>3</sup> ；表土回覆 0.04 万 m <sup>3</sup> ；土地整治面积 0.13hm <sup>2</sup> ；排水沟 180m。		撒播草籽 0.13hm <sup>2</sup> 。		截排水沟 180m, 沉砂池 1 座, 防雨布遮盖 14500m <sup>2</sup> 。
	堆管场区					防雨布遮盖 2100m <sup>2</sup> 。
投资（万元）		5.61（1.56）		0.10（0.00）		7.05（7.05）
水土保持总投资（万元）		50.60（46.45）		独立费用（万元）		21.35
监理费（万元）		8.00		监测费（万元）	8.68	补偿费（万元） 5.88
方案编制单位	四川百源工程勘察设计有限公司		建设单位		广元首创水务有限公司	
法人代表及电话	舒宗慧		法人代表及电话		张钊	
地址	成都市青羊区清江东路 134 号		地址		广元经济技术开发区袁家坝工业园滨江路 30 号	
邮编	610031		邮编		628000	
联系人及电话	王强/18602845354		联系人及电话		杜光辉/15892256693	
电子信箱	602846223@qq.com		电子信箱		992922080@qq.com	

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目地理位置

本项目位于广元市利州区，规划供水主干管沿现状道路敷设，主要沿北二环路、生活大道、科技大道等贯通性道路敷设，承担区域供水连通功能。管线按区域划分为三个部分，其中第一部分为 105 厂区以及 118 厂区，供水管道从生活大道现状 DN300-DN400 供水管道接入，管道沿现状道路敷设；第二部分为 110 厂区以及 112 厂区，供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入，沿现状道路敷设；第三部分为 120 厂区，供水管道从北二环路现状 DN600 供水管道接入，管道沿现状道路敷设。工程沿线均有道路直达项目场地，交通便利。

项目场地地理位置示意详见图 2.1-1。

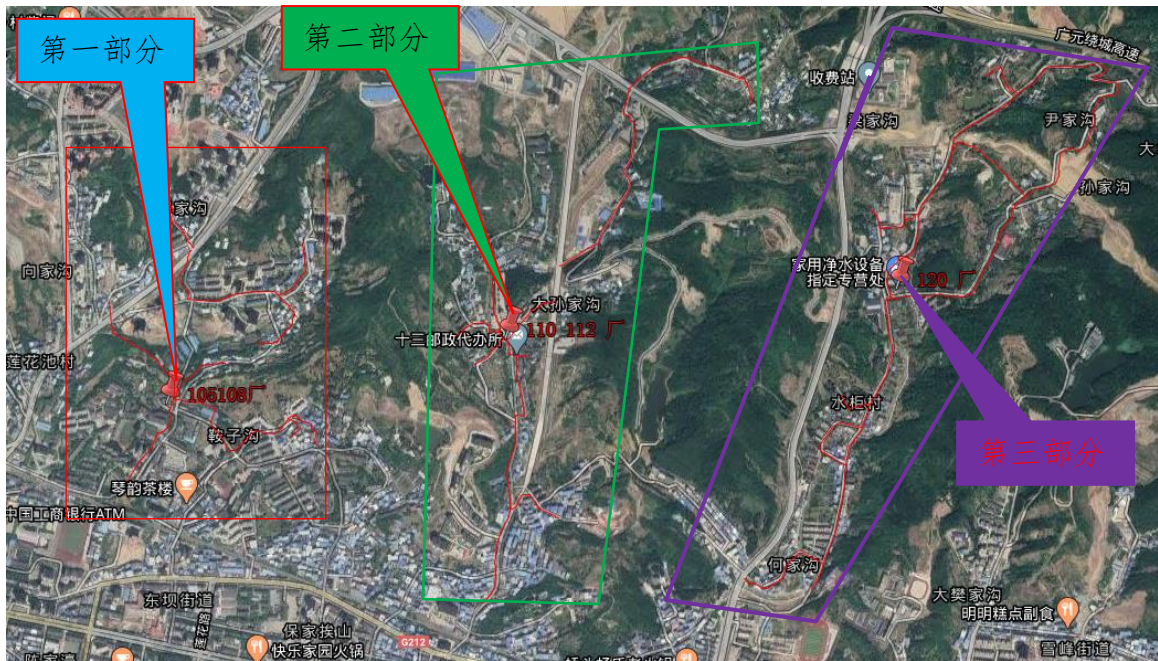


图 2.1-1 项目地理位置示意图

#### 2.1.2 项目特性

项目名称：广元市主城区供水管网及配套设施项目二期（081 系统供水管网改造工程）

建设地点：广元市利州区

设计单位：中国华西工程设计建设有限公司

所属流域：长江流域

建设性质：新建、建设类

投资：项目总投资 2977.68 万元，其中土建投资 2441.54 万元，资金来源为业主自筹。

工期：项目已于 2020 年 11 月开工建设，2021 年 10 月完工，总工期 12 个月。

建设规模及内容：本项目为城区清水输水管线连通工程，依托既有输水管网新建输水管线，项目建成后输水能力 2.0 万 m<sup>3</sup>/d (324L/s)，管道流速 0.6 m/s~0.9m/s，供水压力 0.3MPa~0.7MPa 之间。项目新建管道 11.06km，其中 DN300 管道 562m、DN250 管道 640m、DN200 管道 3706m、DN150 管道 5742m、DN100 管道 100m。其他辅助设施主要包括加压站 1 座、钢筋砼阀门井 263 座、排气井 15 座、湿井 32 座、消火栓井 117 座、水表井 11 座等。供水水质需达到国家现行的《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

本项目主要建设内容和规模详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目建设内容和建设规模表

一、项目基本情况																	
1	项目名称	广元市主城区供水管网及配套设施项目二期 (081 系统供水管网改造工程)															
2	建设地点	广元市利州区	所在流域			长江流域											
3	工程性质	新建 建设类															
4	建设单位	广元首创水务有限公司															
5	设计单位	中国华西工程设计建设有限公司															
6	建设规模、内容	本项目为城区清水输水管线连通工程，依托既有输水管网新建输水管线，项目建成后输水能力 2.0 万 m <sup>3</sup> /d(324L/s)，管道流速 0.6 m/s~0.9m/s，供水压力 0.3MPa~0.7MPa 之间。项目新建管道 13.11km，其中 DN300 管道 562m、DN250 管道 640m、DN200 管道 3706m、DN150 管道 5742m、DN100 管道 100m。其他辅助设施如钢筋砼阀门井 263 座、排气井 15 座、湿井 32 座、消火栓井 117 座、水表井 11 座等。供水水质需达到国家现行的《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。															
7	建设期	项目已于 2020 年 11 月开工建设，2021 年 10 月完工，总工期 12 个月。															
8	总投资	2977.68 万元	土建投资			2441.54 万元											
二、工程主要技术指标																	
序号	项目名称	单位	数量	序号	指标名称	单位	数量										
1	DN300 管道	m	562	1.4	DN100 管道	m	100										
1.1	DN250 管道	m	640	2	输水能力	万 m <sup>3</sup> /d	2.0										
1.2	DN200 管道	m	3706	3	管道流速	m/s	0.6~0.9										
1.3	DN150 管道	m	5742	4	压力	MPa	0.3~0.7										
三、工程土石方挖填工程量 (自然方、万 m <sup>3</sup> )																	
序号	项目组成			挖方				填方			借方		调入		调出		弃方
				表土	路面破除	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源	数量	去向	
①	已完成	管道工程	第一部分														
②			第二部分		0.05	0.47	0.52		0.12	0.12					0.32	⑤	0.08
③			第三部分		0.07	0.75	0.82		0.23	0.23					0.48	⑥	0.11
			小计		0.12	1.22	1.34		0.35	0.35					0.80		0.19
④	未完成	管道工程	第一部分	0.04	0.05	0.45	0.54	0.04	0.43	0.47							0.07
⑤			第二部分						0.32	0.32		0.32	②				
⑥			第三部分						0.48	0.48		0.48	③				
			小计	0.04	0.05	0.45	0.54	0.04	1.23	1.27		0.80		0.00			0.07
	合计			0.04	0.17	1.67	1.88	0.04	1.58	1.62		0.80		0.80		0.26	

### 2.1.3 项目依托管关系及现状

#### 2.1.3.1 项目依托关系

为了确保城区生活饮用水水质,区域目前的出水水质不达标的备用水源 081 系统将关闭,关闭后片区用水统一由城市水厂供给。本项目依托既有输水管网进行建设,建成后能满足关闭自备水源后整个北二环路附近片区、105 厂区、108 厂区、112 厂区、110 厂区及 120 厂区四个厂区生产、生活用水需求。

本工程管网建设片区分为三个部分,第一部分为 105 厂片区、118 厂片区,第二片区为 110 厂片区、112 厂片区,第三片区为 120 厂片区。第一片区(105 厂、118 厂片区)供水管道从生活大道既有 DN300、DN400 供水管道接入,新建 DN100-DN300 供水管道。生活大道既有 DN300、DN400 供水管道由北二环道路下方埋设管道衔接,生活大道既有 DN300、DN400 供水管埋深 1.5m~3.0m,管材为球墨铸铁管。项目从既有 DN300、DN400 供水管预留接口接出。

第二部分(110 厂片区、112 厂片区)供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入,新建 DN100-DN250 供水管道。科技大道既有 DN400 供水管道由北二环道路下方埋设管道衔接。科技大道既有 DN400 供水管埋深 1.5m~3.0m,管材为球墨铸铁管。本项目从既有 DN400 供水管预留接口接出。

第三部分(120 厂区)供水管道从北二环路现状 DN600 供水管道接入,新建 DN100-DN300 供水管道。北二环既有 DN600 供水管与北二环加压站相接,北二环加压站加压能力为 2 万  $m^3/d$ ,北二环既有 DN600 供水管埋设于道路下方,埋深 1.5m~3.0m。管材为球墨铸铁管。项目从既有 DN600 供水管预留接口接出。

根据项目初步设计报告分析论证,现有广元市城区的供水规模为 13.1 万  $m^3/d$ ,其中 105 厂区、108 厂区、112 厂区、110 厂区及 120 厂区四个厂区生产、生活总需水量最大约 2.0 万  $m^3/d$ 。白龙江水厂及上西水厂扩建完成后,广元市城区供水规模将达 20 万  $m^3/d$ ,因此,关闭自备水源后,水厂的制水能力能满足城区用水要求,但需要新建和改造现在城市管网,使之与水厂供水能力配套,这样才能满足城市用水的需要。

#### 2.1.3.2 项目建设现状及存在的水土保持问题

项目已于 2020 年 11 月开工建设,2021 年 10 月完工,总工期 12 个月。主体设计阶段沟槽采用采用自然放坡的形式,坡比为 1:0.5。实际施工阶段采用机械与人工相结合的方式施工,沟槽采用分段施工,开挖前先对路面先用机械切割,再采用机械对埋管

区域进行破碎、开挖，沟槽开挖过程中不再进行放坡，开挖土石堆放于沟槽一侧，后期用于回填。本项目施工阶段采用分段施工，各段管线相邻堆管场可重复利用，本项目需设置 18 处较为集中的堆管场，每处占地  $0.01\text{hm}^2$ ，堆管场占地总面积  $0.18\text{hm}^2$ 。施工过程中租用民房进行办公，不再布设施工场地。施工过程中利用既有道路作为运输道路，不再布设施工便道。施工阶段优化了施工工艺，减少了土石方开挖量，减少了扰动面积，利于水土保持。

项目第一部分（105 厂区和 118 厂区供水管道）供水管道从生活大道既有供水管道接入，网状敷设于 105 厂区、118 厂区周边既有道路下。供水管管材主要为球墨铸铁管，局部特殊地段采用钢管，管径 DN100-DN300。按服务区域划分 A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、K 线，长度共计 2.99km。项目第一部分（105 厂区和 118 厂区供水管道）供水管道未开工。项目第二部分（110 厂区和 112 厂区供水管道）供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入，新建 DN100-DN300 给水管道，供水管管材主要球墨铸铁管、焊接钢管，管径 DN100-DN300。管道网状敷设于 110 厂区、112 厂区周边既有道路下，按服务区域划分 F 线、G 线，H 线、I 线、J 线，长度共计 3.10km。第二部分 F 线、H 线、I 线、J 线正在实施沟槽开挖，G 线已完成沟槽回填，路面硬化恢复暂未实施。第三部分（120 厂区供水管道）供水管道从北二环路既有供水管道预留接口接入，新建 DN100-DN300 给水管道，供水管管材主要球墨铸铁管、焊接钢管，管径 DN100-DN300。管道网状敷设于 120 厂区周边既有道路下，按服务区域划分 A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、F 线、H 线、I 线，长度共计 4.96km。第三部分 A 线、B 线、C 线、E 线、F 线、H 线、I 线正在实施沟槽开挖，D 线已完成沟槽回填，路面硬化恢复暂未实施。项目现阶段沟槽施工过程中开挖土石临时堆放于沟槽一侧，未实施临时遮盖措施，存在水土流失隐患本方案予以补充完善。

表 2.1-1 主体工程实施情况及存在水土保持问题统计表

项目	沟槽开挖方式		实施进度	存在水土保持问题	备注	
	主体设计	施工阶段				
第一部分（105 厂区和 118 厂区供水管道）	A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、K 线	沟槽自然放坡，坡比 1:0.5	切割地面、垂直开挖，不放坡	未开工	无	
第二部分（110 厂区和 112 厂区供水管道）	F 线、H 线、I 线、J 线	沟槽自然放坡，坡比 1:0.5	切割地面、垂直开挖，不放坡	正在实施沟槽开挖，	缺少临时遮盖措施	本方案予以补充完善
	G 线	沟槽自然放坡，坡比 1:0.5	切割地面、垂直开挖，不放坡	管道完成铺设，沟槽完成回填，路面未恢复	缺少临时遮盖措施	本方案予以补充完善
第三部分（120 厂区供水管道）	A 线、B 线、	沟槽自然放	切割地面、垂	正在实施沟槽	缺少临时遮盖	本方案予以

厂区供水管道)	C 线、E 线、F 线、H 线、I 线	坡,坡比 1::0.5	直开挖, 不放坡	开挖,	措施	补充完善
	D 线	沟槽自然放坡,坡比 1::0.5	切割地面、垂直开挖, 不放坡	管道完成铺设, 沟槽完成回填, 路面未恢复	缺少临时遮盖措施	本方案予以补充完善

第一部分 (105 厂区和 118 厂区供水管道)



A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、K 线未开工



A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、K 线未开工

第二部分 (110 厂区和 112 厂区供水管道)



F 线、H 线、I 线、J 线



F 线、H 线、I 线、J 线



G 线	G 线
第三部分（120 厂区供水管道）	
	
A 线、B 线、C 线、E 线、F 线、H 线、I 线	A 线、B 线、C 线、E 线、F 线、H 线、I 线
	
D 线	D 线

## 2.1.4 项目组成及布局

### 2.1.4.1 项目布置

项目按区域划分为第一部分、第二部分、第三部分共三个部分，其中第一部分为 105 厂片区、118 厂片区供水管道，管道长 2.99km，第二部分为 110 厂片区、112 厂片区供水管道，管道长 3.11km，第三部分为 120 厂片区供水管道，管道长 4.96km。105 厂区及 118 厂区供水管道从生活大道现状 DN300-DN400 供水管道接入，铺设于 105 厂区及 118 厂区周边道路下方，管径为 DN100-DN300。110 厂区及 112 厂区供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入，铺设于 110 厂区及 112 厂区周边道路下方，管径为 DN100-DN250。120 厂区供水管道从北二环路现状 DN600 供水管道接入，铺设于 120 厂区周边道路下方，管径为 DN100-DN300。管道沿现状道路敷设，跨河段采用支墩架空。供水管管材主要考虑球墨铸铁管以及 PE 管，局部特殊地段采用钢管。

### 2.1.4.2 项目组成

本项目为清水输水管道工程，供水主干管主要沿北二环路、生活大道、科技大道等贯通性道路敷设，承担区域供水连通功能。项目主要新建 DN100mm~DN300mm 管道工程及其辅助工程，采用加压输水，新建管道长度 11.06km。项目按区域划分为第一部分、第二部分、第三部分共三个部分，其中第一部分为 105 厂片区、118 厂片区供水管道，管道长 2.99km，第二部分为 110 厂片区、112 厂片区供水管道，管道长 3.11km，第三部分为 120 厂片区供水管道，管道长 4.96km。管道管材采用焊接钢管、球磨铸铁管，管线每隔一定距离设置检查三通井、蝶阀井、湿井等辅助设施，新建一座一体化加压设备，规模为 2000m<sup>3</sup>/d。

项目组成详见下表。

表 2.1-1 项目组成

序号	项目组成		建设内容	备注
1	管道工程	埋管段	本项目为单线管道，管线埋设于道路下方，采用开挖沟槽进行埋管的方式，长度为 10.68km	已开工
2		跨越段	铺设管线采用架空的方式跨越沟渠，跨越沟渠 13 处，长度为 0.38km	已开工
3		辅助工程	管线每隔一定距离设置检查三通井、蝶阀井、湿井等辅助设施，新建一座一体化加压设备，规模为 2000m <sup>3</sup> /d。	已开工

#### 2.1.4.2.1 第一部分（105 厂区及 118 厂区供水管道）

第一部分(105 厂区及 118 厂区供水管道)供水管道从生活大道既有供水管道接入，网状敷设于 105 厂区、118 厂区周边既有道路下。供水管管材主要为球墨铸铁管，局部特殊地段采用钢管，管径 DN100-DN300。按服务区域划分 A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、K 线，长度共计 2.99km。

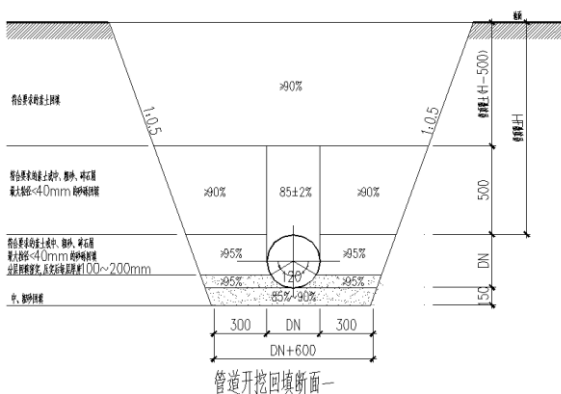
A 线起于北二环 DN400 预留接口处，沿无名道路敷设，止于国营 105 厂生活区北部区域，A 线长 292m，管线坡度与道路坡度一致，为 0%~174%，管径 DN150、DN200。A 线按施工方式划分为架空段、埋管段，其中 AK0+040~AK0+065 采用支墩架空的方式跨越无名沟渠，管材采用 D219×6 焊接钢管，支墩采用 C25 砼现浇。B 线起于四川信息职业技术学院-东教学区场地外侧道路，沿无名市政道路敷设，止于北二环道路外侧。B 线全长 824m，管线坡度与道路坡度一致，为 0%~119%，管径 DN150、DN300、DN400。B 线管道采用埋设的方式铺设于现状道路下方，管材采用球墨铸铁管，管道下方采用中、粗砂回填作为基础垫层。C 线起于北二环 DN400 预留接口处，环绕 105 厂房周边道路，止于莲花小区南侧道路。C 线全长 822m，管线坡度与道路坡度一致，为 1%~137%，管

径 DN150。D 线起于 CK0+520 接口处，沿无名道路向北敷设，止于碧翠苑外侧道路。D 线全长 245m，管线坡度与道路坡度一致，为 0‰~23‰，管径 DN150。E 线起于 BK0+480 接口处，沿无名道路向东敷设，止于七 O 七二家属区外侧道路。E 线全长 807m，管线坡度与道路坡度一致，为 0‰~74‰，管径 DN150、DN200。K 线起于 EK0+020 接口处，沿无名道路向东北敷设，K 线全长 247m，管线坡度与道路坡度一致，为 5‰~95‰，管径 DN150。

根据主体设计资料，管线埋管段管材采用球墨铸铁管，埋管段位于非汽车道区域管顶覆土为 1.0m~1.2m，管道下方采用中、粗砂回填作为基础垫层，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。埋管段位于汽车道区域管顶覆土不小于 1.5m，管道底铺设 0.01m 厚 C15 素砼，管道采用 C25 砼包封的形式，砼包封厚 0.2m，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。

管线架空段主要为跨越沟渠，管材采用焊接钢管。管线架空采用 C25 砼支墩平直架空的方式跨越沟渠，支墩布置于沟渠两岸，支墩采用 C25 砼现浇，基础埋深 1.8m，基础顶宽有 1.0m、1.5m 两种规格，顶部设置可滑动支座。AK0+040~AK0+065 采用 D219×6 焊接钢管架空。

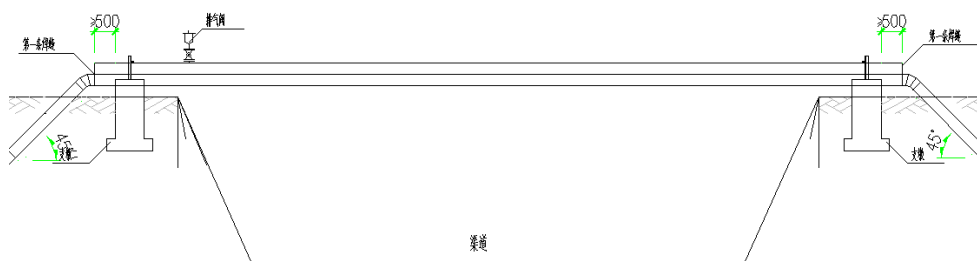
通过查阅施工资料及现场勘查，工程实际施工过程中将采用第二部分、第三部分优化后的施工工艺，施工阶段采用机械与人工相结合的方式施工，沟槽采用分段施工，开挖前对路面先用机械切割，再采用机械对埋管区域进行破碎、开挖，沟槽不再进行放坡，开挖土石堆放于沟槽一侧，后期用于回填，管道随铺随运，不再布设堆管场。



沟槽开挖设计断面图



优化施工工艺后沟槽开挖（第二部分区域管道沟槽）



管道跨越段施工示意图

第一部分（105 厂区及 118 厂区供水管道）铺设管线情况详见下表。

表 2.2-2 第一部分（105 厂区、118 厂区）管线铺设情况

管线段	桩号	铺设位置	施工方式	备注
A 线	AK0+000~AK0+040、 AK0+065~AK0+292	埋设于道路下方	埋管施工	未开工
	AK0+040~AK0+065	跨越无名沟渠	支墩架空	未开工
B 线	BK0+000~BK0+824	埋设于道路下方	埋管施工	未开工
C 线	CK0+000~CK0+822	埋设于道路下方	埋管施工	未开工
D 线	DK0+000~DK0+245	埋设于道路下方	埋管施工	未开工
E 线	EK0+000~EK0+807	埋设于道路下方	埋管施工	未开工
K 线	KK0+000~KK0+247	埋设于道路下方	埋管施工	未开工

#### 2.1.4.2.2 第二部分（110 厂区、112 厂区）

第二部分（110 厂片区、112 厂片区）供水管道从科技大道现状 DN400 供水管道接入，新建 DN100-DN300 给水管道，供水管管材主要球墨铸铁管、焊接钢管，管径 DN100-DN300。管道网状敷设于 110 厂区、112 厂区周边既有道路下，按服务区域划分主管 F 线、G 线，支管 H 线、I 线、J 线，长度共计 3.11km。

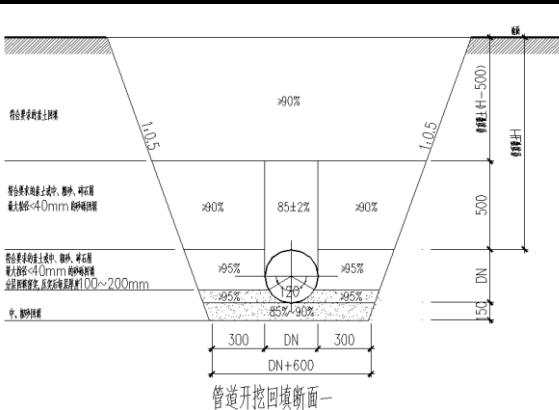
F 线起于科技大道现状 DN400 供水管道预留接口接入，沿无名市政道路向北敷设，止于北环路北侧道路。F 线全长 1341m，管线坡度与道路坡度一致，为 1‰~11‰，管径 DN150、DN200。G 线起于科技大道现状 DN400 供水管道预留接口接入，沿无名市政道路向南敷设，止于八二一西侧道路。G 线全长 919m，管线坡度与道路坡度一致，为 2‰~13‰，管径 DN150、DN200。H 线起于 GK0+240 接口处，沿无名道路向北敷设，止于 821 起点幼儿园外侧道路，管线坡度与道路坡度一致，为 11‰~47‰，管径 DN150。I 线起于 HK0+040 接口处，沿无名道路向西敷设，止于京东物流点外侧道路，管线坡度与道路坡度一致，为 14‰~88‰，管径 DN150。J 线起于 GK0+850 接口处，沿无名道路向东敷设，止于广元战训基地东侧，管线坡度与道路坡度一致，为 6‰~12‰，管径 DN150。

管线埋管段管材采用球墨铸铁管，埋管段位于非汽车道区域管顶覆土为 1.0m~1.2m，

管道下方采用中、粗砂回填作为基础垫层，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。埋管段位于汽车道区域管顶覆土不小于 1.5m，管道底铺设 0.01m 厚 C15 素砼，管道采用 C25 砼包封的形式，砼包封厚 0.2m，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。

管线架空段主要为跨越沟渠，管材采用焊接钢管。管线架空采用 C25 砼支墩平直架空的方式跨越沟渠，支墩布置于沟渠两岸，支墩采用 C25 砼现浇，基础埋深 1.8m，基础顶宽有 1.0m、1.5m 两种规格，顶部设置可滑动支座。管线架空段 FK0+641~FK0+665、FK1+260~FK1+281、HK0+310~HK0+342、IK0+060~IK0+104、JK0+000~JK0+030 采用 D159×6 焊接钢管，GK0+500~GK0+541 采用 D219×6 焊接钢管。

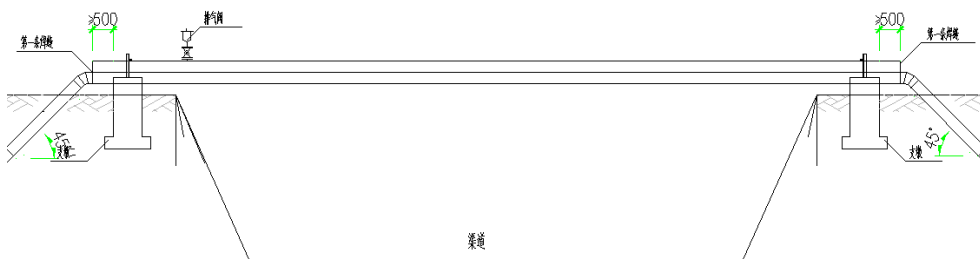
通过查阅施工资料及现场勘查，工程实际施工过程中优化了施工工艺，施工阶段采用机械与人工相结合的方式施工，沟槽采用分段施工，开挖前对路面先用机械切割，再采用机械对埋管区域进行破碎、开挖，沟槽不再进行放坡，开挖土石堆放于沟槽一侧，后期用于回填，管道随铺随运，不再布设堆管场。



沟槽开挖设计断面图



沟槽开挖施工现场



管道跨越段施工示意图

第二部分（110 厂区及 112 厂区供水管道）铺设管线情况详见下表。

表 2.2-3 第二部分（110 厂区及 112 厂区供水管道）管线铺设情况

管线段	桩号	铺设位置	施工方式	备注
F 线	FK0+000~FK0+641、 FK0+665~FK1+260、 FK1+281~FK1+341	埋设于道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	FK0+641~FK0+665、 FK1+260~FK1+281	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
G 线	GK0+000~GK0+500、 GK0+541~GK919	埋设于道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	GK0+500~GK0+541	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
H 线	HK0+000~HK0+310、 HK0+342~HK0+390	埋设于道路下方	埋管施工	沟槽回填完成，路面未恢复
	HK0+310~HK0+342	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
I 线	IK0+000~IK0+060、 IK0+104~IK0+211	埋设于道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	IK0+060~IK0+104	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
J 线	JK0+030~248	埋设于道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	JK0+000~JK0+030	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工

#### 2.1.4.2.3 第三部分（120 厂区供水管道）

第三部分（120 厂区供水管道）供水管道从北二环路既有供水管道预留接口接入，新建 DN100-DN300 给水管道，供水管管材主要球墨铸铁管、焊接钢管，管径 DN100-DN300。管道网状敷设于 120 厂区周边既有道路下，按服务区域划分 A 线、B 线、C 线、D 线、E 线、F 线、H 线、I 线，长度共计 4.96km。

A 线起于 BK0+620，沿无名道路向东敷设，止于 CK0+720，管线坡度与道路坡度一致，为 3.85%~50.71%，管径 DN250。B 线起于广明无线电活动中心南侧，沿无名市政道路向北敷设，在 BK0+660 处与北环路现状 DN600 供水管道衔接，止于北环路南侧尹家沟无名道路。管线坡度与道路坡度一致，为 1.04%~6.25%，管径 DN200。C 线起于广明无线电活动中心北侧道路，沿无名市政道路向南敷设，末端与 B 线相衔接，管线坡度与道路坡度一致，为 0.78%~5.47%，管径 DN200。D 线广明无线电活动中心南侧，无名市政道路向南敷设，止于 120 军待室西侧道路，管线坡度与道路坡度一致，为 0.18%~8.12%，管径 DN150。E 线起于 DK1+010，沿无名道路向西敷设，止于水柜路，与水柜路既有 DN500 供水管道衔接，管线坡度与道路坡度一致，为 0.01%~3.45%，管径 DN200。F 线起于 DK0+490，沿无名道路环绕涉案财物管理中心片区布置，止于 DK0+640，管线坡度与道路坡度一致，为 0.01%~3.84%，管径 DN150。G 线起于 DK0+400，沿无名道路向西敷设，止于既有入户 PE 管道到处，管线坡度与道路坡度一致，为 0.08%~5.52%，管径 DN150。H 线起于 B1K0+360，沿无名道路向西敷设，止于既有入户 PE 管道到处，管线坡度与道路坡度一致，为 3.91%~9.94%，管径 DN150。I 线起于 B1K0+940，

沿无名道路向西敷设，止于四川达优宝食品有限公司外侧道路，管线坡度与道路坡度一致，为 0.01‰~6.41‰，管径 DN150。

管线埋管段管材采用球墨铸铁管，埋管段位于非汽车道区域管顶覆土为 1.0m~1.2m，管道下方采用中、粗砂回填作为基础垫层，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。埋管段位于汽车道区域管顶覆土不小于 1.5m，管道底铺设 0.01m 厚 C15 素砼，管道采用 C25 砼包封的形式，砼包封厚 0.2m，沟槽两侧各预留 0.3m 操作空间，沟槽采用自然放坡的形式，坡比为 1:0.5。

管线架空段主要为跨越沟渠，管材采用焊接钢管。管线架空采用 C25 砼支墩平直架空的方式跨越沟渠，支墩布置于沟渠两岸，支墩采用 C25 砼现浇，基础埋深 1.8m，基础顶宽有 1.0m、1.5m 两种规格，顶部设置可滑动支座。管线架空段 DK0+505~DK0+530、FK0+215~FK0+235 采用 D159×6 焊接钢管，BK0+655~BK0+695、CK0+000~CK0+020、EK0+080~EK0+100 采用 D219×6 焊接钢管，HK0+030~HK0+080 采用 D108×4 焊接钢管。

通过查阅施工资料及现场勘查，工程实际施工过程中优化了施工工艺，施工阶段采用机械与人工相结合的方式施工，沟槽采用分段施工，开挖前对路面先用机械切割，再采用机械对埋管区域进行破碎、开挖，沟槽不再进行放坡，开挖土石堆放于沟槽一侧，后期用于回填，管道随铺随运，不再布设堆管场。

表 2.2-3 第三片区（120 厂区）管线铺设情况

管线段	桩号	铺设位置	施工方式	备注
A 线	AK0+000~AK0+356	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
B 线	BK0+000~BK+655、 BK0+695~BK1+481	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	BK0+655~BK0+695	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
C 线	CK0+000~CK0+020	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
	CK0+020~CK1+341	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
D 线	DK0+000~DK0+505、 DK0+530~DK1+113	道路下方	埋管施工	沟槽回填完成，路面未恢复
	DK0+505~DK0+530	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
E 线	EK0+000~EK0+080、 EK0+100~EK0+369	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	EK0+080~EK0+100	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
F 线	FK0+000~FK0+215、 FK0+235~FK0+313	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	FK0+215~FK0+235	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
G 线	GK0+000~GK0+136	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
H 线	HK0+000~HK0+030、 HK0+080~HK0+273	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖
	HK0+030~HK0+080	跨越无名沟渠	支墩架空	正在实施支墩基础施工
I 线	IK0+000~IK0+188	道路下方	埋管施工	正在实施沟槽开挖

#### 2.1.4.2.4 辅助工程

本项目辅助工程主要为加压站及管道附属构筑物。加压站位于北二环路附近的空地上，对整个城北高区进行集中加压，出水压力为 560m，输水能力 2000m<sup>3</sup>/d，区域部分地势较低的位置支管上需设置减压阀。加压站由智慧水箱及成套附件组成，智慧水箱尺寸长×宽×高=7.0m×7.0m×2.5m。成套附件主要包括水泵、消毒柜、稳压罐等，建筑物尺寸长×宽×高=4.92m×2.5m×2.56m。管道附属构筑物主要包括阀门井、排气井、湿井、消火栓井、水表井，均采用钢筋混凝土结构。阀门井均采用地面操作阀门井，均与地面平齐，其井盖及盖座在车行道内采用重型铸铁井盖及井座，在人行道上及绿化带内采用轻型铸铁井盖及井座。管网上高地形隆起处设排气阀，低洼地形处设放空阀。105 厂区、118 厂区、110 厂区、112 厂区钢筋砼阀门井 A×B=1.3m×1.3m (17 座)、A×B=1.1m×1.1m (82 座)、A×B=2.75m×1.3m (14 座)，A×B=1.2m×1.2m (17 座)、消火栓井 φ1200mm (58 座)、排泥湿井 φ800mm (20 座)、水表井 A×B=3.2m×1.3m (2 座)、A×B=2.75m×1.3m (10 座)。120 厂区钢筋砼阀门井 A×B=1.3m×1.3m (27 座)、A×B=1.1m×1.1m (101 座)、A×B=2.75m×1.3m (3 座)，排气阀井 A×B=1.2m×1.2m (15 座)，消火栓井 φ1200mm (15 座)、排泥湿井 φ1000mm (12 座)。

辅助工程分布情况详见下表。

表 2.1-10 辅助工程分布情况

区域	数量	钢筋砼阀门井	消火栓井	排泥湿井	排气阀井	水表井
105 厂区、118 厂区、110 厂区、112 厂区		130	58	20		12
120 厂区		131	15	12	15	
合计		261	73	32	15	12

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

项目施工条件包括交通、用水、用电、通讯、建筑材料等，本方案简要说明本项目与水土流失有关的施工条件。

#### (1) 交通条件

根据主体设计资料及现场调查，本项目大部分管线基本沿既有道路布设，交通较为便利，既有道路能满足项目施工需求，未新建施工便道。

#### (2) 施工用电条件

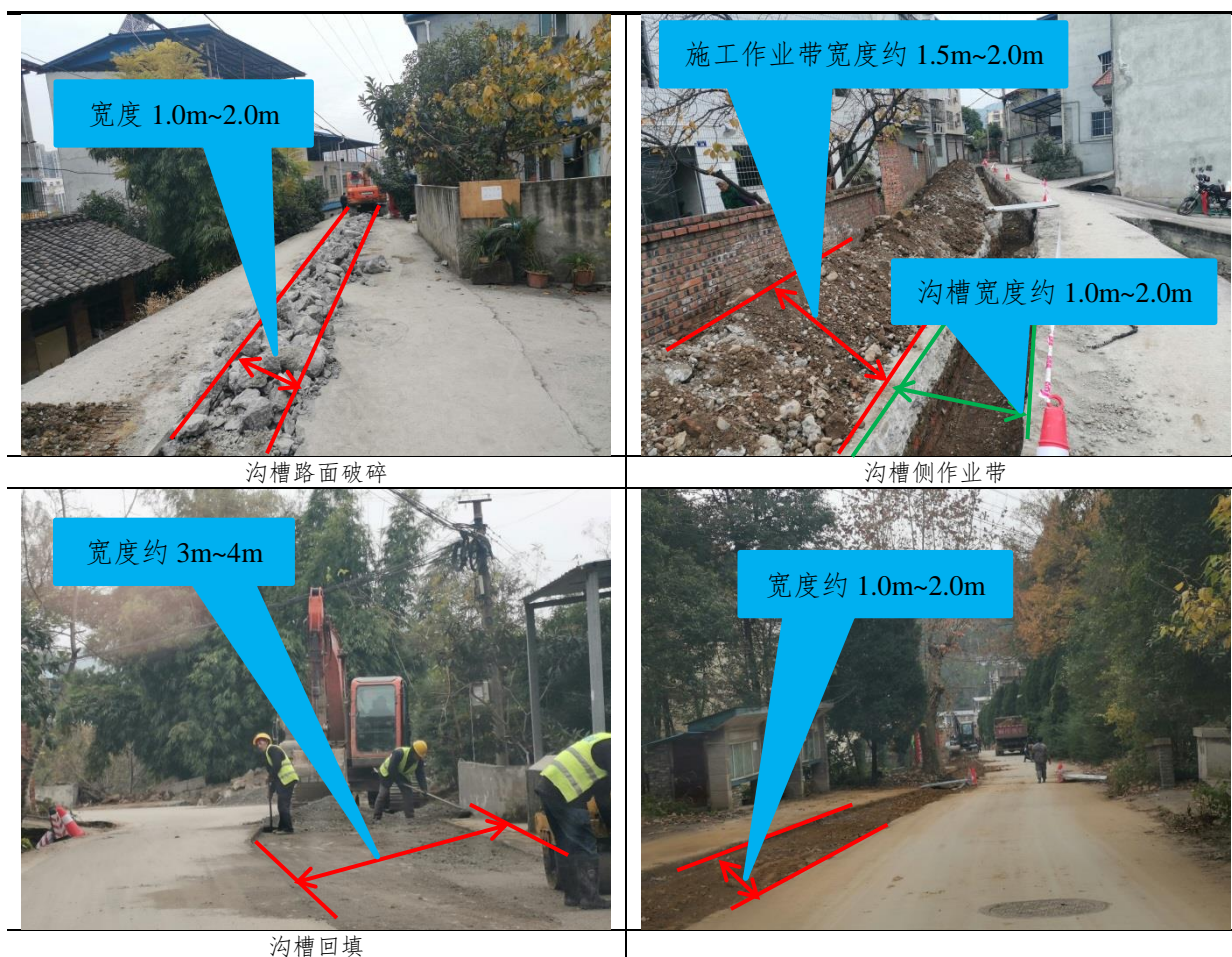
项目所在区域电力线网较为完善，工程用电与沿线地方电力部门协商，就近解决，并自配发电机，以备急用。

### (3) 施工用水

工程沿线周边存在沟渠、城市自来水管网，工程用水与沿线供水部门协商后，就地解决。

### (4) 管线作业带

埋管段沟槽先采用路面切割机对路面进行切割，为保证施工区域交通通畅，挖机沿铺设管道中线对沟槽区域路面进行破碎及开挖，沟槽开挖不再进行放坡，沟槽开挖土石堆放于沟槽一侧。沟槽宽约 1.0m~2.0m，占地面积 1.75hm<sup>2</sup>。施工作业带宽约 1.5m~2.0m，占地面积约 2.13hm<sup>2</sup>。



### (5) 通讯条件

项目区附近通讯基础设施齐全，信号良好，施工通讯配备手机、电话，附近互联网方便接入，满足施工通讯要求，因此，未新增通讯设施，利于水土保持。

### (6) 建筑材料

项目所需主要建筑材料主要有混凝土、水泥、钢材、木材、砖、卵石等，均从合法商家处购买。混凝土和砂浆就近在商品混凝土拌合站购买，砂石料在项目区附近正规的建材市场或砂石料厂购买，外借土石方向合法商家购买，其余材料均就近购买。其生产及运输过程中的相关防护及水土流失责任由供货商负责。

## 2.2.2 施工布置

### 2.2.2.1 施工场地

由于管线基本沿道路侧布设，沿线居民点较为密集，管道工程施工期较短，工艺简单，经咨询建设单位及现场调查，施工营地就近租用民房，本项目未单独设置施工营地。且工程施工材料随用随运，因此，本项目未设置施工场地。

### 2.2.2.2 临时堆土场

根据主体设计资料及现场调查，本项目优化施工工艺后，土石方工程量较小，沟槽开挖土石可回填利用部分按开挖顺序分层堆放于沟槽侧施工作业带区域，现阶段施工作业带区域临时堆土缺少一定的遮盖措施，本方案予以补充完善。

### 2.2.2.3 堆管场

本项目施工阶段采用分段施工，各段管线相邻堆管场可重复利用，本项目需设置 18 处较为集中的堆管场，每处占地  $0.01\text{hm}^2$ ，堆管场占地总面积  $0.18\text{hm}^2$ 。

## 2.2.3 主要施工方法及工艺

管线工程施工采用以机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方法。施工工序为：施工准备→测量放线→地面切割→管沟开挖→管道连接→附属工程砌筑→管沟回填→场地恢复。管沟开挖以机械开挖为主、辅以人工的方式进行开挖。

### (1)一般埋管施工施工工艺与时序

#### ①管道基础

管道基础应置于密实的未扰动的原状土层上，要求地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。基础应夯实紧密，表面平整。管道接口部位基础应预留凹槽，以便接口操作，接口完成后，随即对凹槽用相同材料填筑密实。

#### ②管沟开挖及回填

挖土采用 1.1m 反铲挖掘机挖土，挖出的土方堆放于沟槽侧，沟槽不进行放坡。机械开挖时，应保留不少于 0.2m 厚土层用人工清槽，且不得超挖，如若超挖应用砂石将超挖部分回填密实，管道施工分段进行，施工单位应在施工组织设计中，对各工序工期衔接及保证质量措施做详细安排。施工中沟槽应采取适当排水措施防止基土扰动。

当沟槽内有地下水时，必须将地下水降至槽底以下不小于 0.5m，做到干槽施工。

管道基槽施工宜采用大开挖方式，地基应为未扰动的原状土或经处理后回填密实的地基。为保证安全施工，沟槽开挖前应在周边设置临时安全防护栏杆及沟槽施工标志。受地形条件限制，沟槽开挖前应在两侧实施钢管桩，护壁采用喷砼进行护坡，管基达到设计强度及闭水试验合格后应及时进行沟槽回填，管道回填时，管道胸腔 I、II 区采用级配砂砾土或非膨胀土回填，管道 III 区用管沟开挖土方回填并夯实。为确保工程质量，应特别重视管道工程的沟槽回填质量，应加强施工组织设计和选用适当回填机具设备。采取各种有效技术措施，加强检测手段，设专人负责沟槽回填土工作的自监和检查。沟槽回填土须分层（每层厚度小于或等于 0.3 米）夯实，管道两侧要同时进行，均匀上升，不得一边超载而另一边空载。

### ③管道安装

管节安装前进行了外观检查，发现裂缝、保护层脱落、空鼓、掉口、掉角等缺陷，使用前应修补并经鉴定合格后，方可使用。管节安装前将管内外清洗干净。安装时使管内底标高符合设计规定，调整管节及标高时，垫稳，两侧设撑杠稳固，防止滚动。管道接口采用承插式电熔连接。安装时，管道承口内工作面、插口外工作面清洗干净。

### (2)架空管道（穿越沟渠）施工施工工艺与时序

架空管道施工流程为放线定位-支墩施工-支架施工-架空管道铺设-补偿器安装-固定安装-水压试验。

#### ①放线定位

按设计图纸进行测量，每个支墩基础位置用白灰放出基坑中心线及变形位置。

#### ②支墩施工

砼基础支墩布置于沟渠两岸，砼支墩基础基坑利用机械开挖的方式进行施工，基坑开挖完成后架设模板，并放出预埋件位置，基础采用 C25 砼现浇的形式，浇筑过程中应避免扰动预埋件。浇筑完成后需进行养护。

#### ③支架施工、管道铺设

管架基础达到设计强度后，将支架立就位，并同时架设经纬仪随时找正找直，采用预埋件焊接固定，以满足管道铺设要求。

支架安装牢固后，进行架设管道安装，管道吊装，可采用人工起吊，管道安装完成后用水平尺进行调整，使管道在一条直线上。管道铺设完成后利用支架进行固定。固定安装。管道吊装施工不涉水。

#### ④水压试验

按相关规定的要求的压力进行冲水试压，合格后办理验收手续。

综上，按主体工程施工方案架空管道（穿越沟渠）施工将能有效减少因施工造成的水土流失，能满足水土保持相关要求。

#### 2.2.4 施工管理

通过查阅主体设计及施工组织资料，施工过程中为保证工程质量和工程进度，各单位之间通力协作，编制了周密的进度计划，以便于合理安排各施工时序。场地应设置现场围挡及安全隔离设施，设置现场警示标志、路口临时信号灯等，方便周边居民出行。

##### (1)施工机构

建议成立建设指挥部及专职的监理部，以利对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理。

##### (2)施工组织安排

本项目沿线场外交通可直接利用场地周边市政道路，施工期间需做好场地车辆出入的管理工作，保证场地附近交通的通畅。

##### (3)施工组织时段

施工组织应结合区域气象、水文，干湿季分明，土石方工程应以避开雨季。

#### 2.3 工程占地

本项目总占地面积 4.52hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.21hm<sup>2</sup>，临时占地 4.31hm<sup>2</sup>。土地利用类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、草地，具体土地利用类型情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目区占地面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

序号	项目组成		占地类型				占地性质		
			交通运输用地	水域及水利设施用地	草地	小计	永久占地	临时占地	小计
1	管道工程	埋管工程	3.82		0.06	3.88		3.88	3.88
		穿越工程	0.07	0.11		0.18	0.08	0.10	0.18
		辅助工程	0.21		0.07	0.28	0.13	0.15	0.28
		小计	4.10	0.11	0.13	4.34			4.34
2	堆管场		0.18		0.18		0.18	0.18	
合计			4.28	0.11	0.13	4.52	0.21	4.31	4.52

#### 2.4 土石方平衡

##### 2.4.1 表土平衡分析

本项目已于 2020 年 11 月开工，通过查阅施工资料及现场调查，项目管道工程第二部分、第三部分管道沟槽已开挖，该部分管道基本铺设于硬化道路下方，该区域不具备

表土剥离条件，因此，未进行表土剥离。项目第一部分管道沟槽及辅助工程加压站等草地区域可进行表土剥离，表土剥离厚度 30cm，表土剥离面积 0.13hm<sup>2</sup>，可剥离表土 0.04 万 m<sup>3</sup>。本项目可绿化区域，主要为管道工程草地区域及加压站周边临时用地区域，可绿化面积 0.13hm<sup>2</sup>，覆土厚度按 30cm 计算，需回覆表土 0.04 万 m<sup>3</sup>。

表土平衡情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡分析表（单位：hm<sup>2</sup>）

序号	项目组成	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	绿化/整地面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (cm)	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )
1	管道工程	0.13	30	0.04	0.13	30	0.04

#### 2.4.2 土石方平衡分析

根据本项目主体设计资料，主体工程主要土石方工程有挖方、填方、借方及弃方。依据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑主体工程的挖填特点，按照“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”的原则，对项目土石方工程量进行平衡分析。

经查阅施工资料、设计资料及现场核查，项目已于 2020 年 11 月开工，项目第二部分（105 厂片区、112 厂片区供水管道）、第三部分（120 厂片区供水管道）已完成路面破除、沟槽开挖，已完成土石开挖 1.34 万 m<sup>3</sup>，G 线、D 线部分沟槽已完成回填，已完成土石回填 0.35 万 m<sup>3</sup>，项目弃方 0.19 万 m<sup>3</sup>，弃方已运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置。后续施工过程中需实施第一部分（105 厂片区、118 厂片区供水管道）沟槽开挖，第二部分（105 厂片区、112 厂片区供水管道）、第三部分（120 厂片区供水管道）沟槽回填。项目后续施工阶段需开挖土石 0.50 万 m<sup>3</sup>，回填土石 1.23 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.07 万 m<sup>3</sup>，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置。

综上，本项目土石开挖总量为 1.88 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.04 万 m<sup>3</sup>），其中前期已完成土石开挖 1.34 万 m<sup>3</sup>，后续施工阶段需开挖土石 0.54 万 m<sup>3</sup>，土石回填总量为 1.62 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.04 万 m<sup>3</sup>），其中前期已完成土石回填 0.35 万 m<sup>3</sup>，后续施工阶段需回填 1.27 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.26 万 m<sup>3</sup>，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置，根据签订的协议，相应责任属广元国成投资有限公司。

表 2.4-2 土石方平衡表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

序号	项目组成		挖方				填方			借方		调入		调出		弃方	备注
			表土	路面破除	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源	数量	去向		
①	已完成	管道工程	第一部分														
②			第二部分		0.05	0.47	0.52		0.12	0.12					0.32	⑤	0.08
③			第三部分		0.07	0.75	0.82		0.23	0.23					0.48	⑥	0.11
			小计		0.12	1.22	1.34		0.35	0.35					0.80		0.19
④	未完成	管道工程	第一部分	0.04	0.05	0.45	0.54	0.04	0.43	0.47						0.07	
⑤			第二部分						0.32	0.32			0.32	②			
⑥			第三部分						0.48	0.48			0.48	③			
			小计		0.04	0.05	0.45	0.54	0.04	1.23	1.27			0.80		0.00	0.07
合计				0.04	0.17	1.67	1.88	0.04	1.58	1.62			0.80		0.80	0.26	

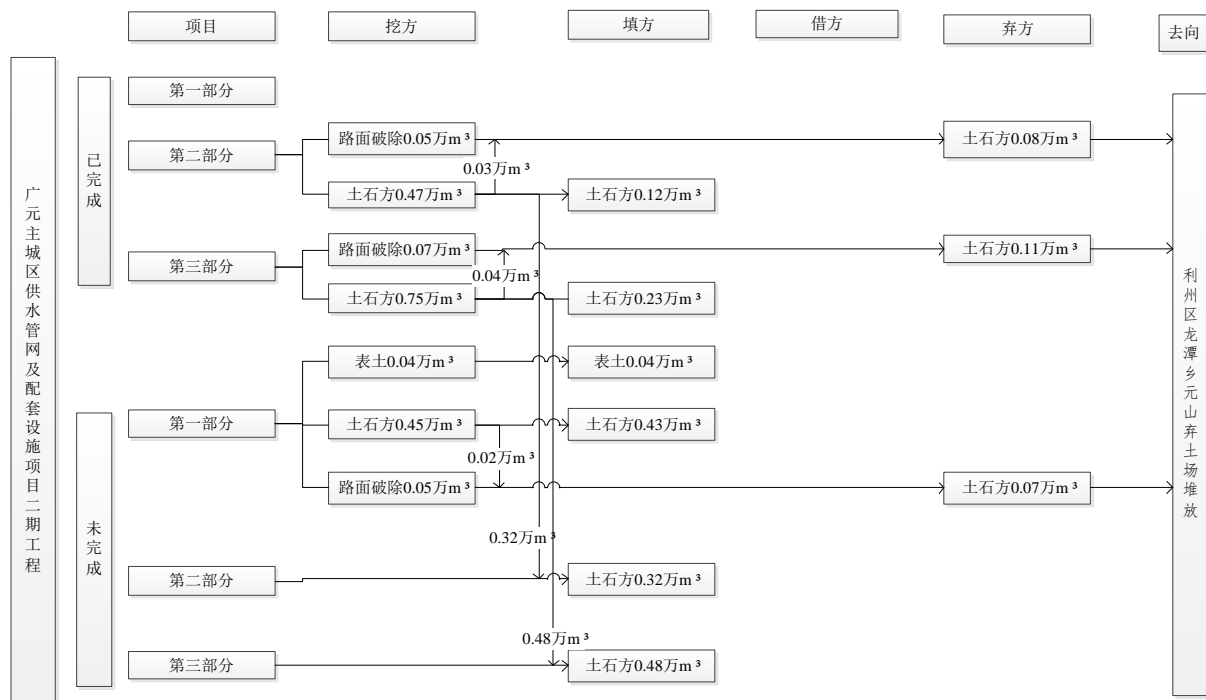


图 2.4-1 土石方流向框图

### 2.4.3 弃方处置方案分析

本项目弃方 0.26 万 m<sup>3</sup>，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置。利州区龙潭乡元山弃土场位于元山村二、三组广南高速公路广元连接线公路旁。北起元山观隧道出口外（K6+500），南至广南高速公路广元连接线石板河大桥前养殖场（K8+200），东到元山观山腰，西临广南高速公路广元连接线。该区域占地面积 514.74 亩（约 34.32hm<sup>2</sup>）。该弃土场的目的是为周边生产建设项目提供弃土地地，项目弃土填埋完成后将作为广元市土地储备，能接受弃土 710 万 m<sup>3</sup>。根据《广元市利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案报告书》（报批稿）及广元市水务局关于《利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案的批复》（广水函[2016]74 号）：利州区龙潭乡元山弃土场于 2016 年 6 月拦挡措施（挡土墙）完成施工，2016 年 7 月龙潭乡元山弃土场开始接纳废弃土石方，截止目前，该弃土场已经接纳 498 万 m<sup>3</sup>，还可以容纳 212 万 m<sup>3</sup>。本项目弃土为 0.26 万 m<sup>3</sup>，能满足本项目弃土需要。因此，本方案认为本项目弃方处置方案合理可行。

### 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及居民拆迁安置问题。

### 2.6 施工进度

项目已于 2020 年 11 月开工建设，计划 2021 年 10 月完工，总工期 12 个月。

表 2.7-1 项目实施进度表

项目	2020 年		2021 年									
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
施工准备	■											
埋管工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
穿越工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
辅助工程			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
竣工验收												■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

广元市地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游，区内总体地势为北西高，南东低，北部部分地区为龙门山中山，相对高差 1314.9m。全境的大断裂把区内分割三个不同的构造区，北为北东向的青川断裂，南为北东向北川-茶坝-林庵寺断裂。青川断裂以北属扬子准地台摩天岭台隆；茶坝断裂以南属扬子准地台龙门山-大巴山台缘褶断带龙门山褶断束；区内断裂构造西北部龙门山构造带最为发育，东北部大巴山过渡带较次，南部断裂不发育。其中林庵寺-茶坝大断裂，北起朝天区东溪河乡林庵寺经本区三堆、白朝至青川县茶坝，属活性大断裂，地貌呈明显断层、陡岩。

项目所在的利州区于龙门山断裂东北端，摩天岭断块南端，与武都~天水地震带相邻，历史上地受震龙门山断裂、摩天岭断块和武都~天水地震断裂构造活动影响。

从地壳稳定性来看应属稳定区，场地属稳定场地，适宜工程建设。

#### 2.7.1.1 地层岩性

根据岩土工程勘察报告，场地主要由地层由第四系人工填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)、第四系全新统冲洪积层(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)组成。土层结构由上而下各层特征分述如下：

1、压实填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)：色杂，稍密，主要为路基填土，上部为约 0.3m 厚混凝土，下部以级配碎石为主，回填时间约 10 年，已基本完成自重固结。沿线大部分地段分布该层。

2、含碎块石粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)：灰褐色，褐黄色，松散，主要以粉质粘土为主，碎块石以页岩、灰岩、砾岩为主，强~中风化，分选性较差，一般粒径 5~30cm，大者可达 100cm 以上，含量约 25~50%。该层场地大部分山丘地段分布。

3、粉质粘土(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)：灰褐色，软~可塑，韧性及干强度中等，切口光滑，稍有光泽，无摇振反应。该层主要分布沟谷地貌及小河沟处。

4、卵石 ( $Q_4^{al+pl}$ ): 杂色, 湿, 稍密。卵石成分主要由石英岩、砂岩、辉长岩等组成, 呈亚圆形, 一般粒径 20~100mm, 微~中风化, 个别卵石呈强风化, 卵石含量约占 55%-60%, 充填物主要为粉土。场地沟谷地地带及小河沟处局部分布。

5、页岩 ( $Q_4^{al+pl}$ ): 灰白色, 薄页状结构; 由黏土沉积经压力和温度形成的岩石, 用硬物击打易裂成碎片, 为软岩, 依风化程度可划分为强风化和中风化两个亚层。

#### 2.7.1.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 工程区地震动峰值加速度为 0.15g, 地震动反应谱特征周期为 0.40s, 相应地震基本烈度为 VII 度。

#### 2.7.1.3 不良地质

根据岩土工程勘察报告, 工程区及其附近未发现滑坡、坍塌、塌陷等不良地质作用及地质灾害。

#### 2.7.1.4 地下水

工程沿线地下水主要为赋存于第四系素填土层中的上层滞水和基岩风化裂隙水, 主要受大气降水补给, 以地下迳流方式排泄, 其水量小, 相应含水层透水性一般, 富水性一般, 无统一水位, 动态变化大。

### 2.7.2 地形地貌

广元市地处四川盆地北部边缘, 嘉陵江上游。区内总体地势为北西高, 南东低, 北部金洞乡、三堆镇、白朝乡、宝轮镇及赤化镇等部分地区为龙门山中山, 相对高差 1314.9m。一般山脊海拔高程为 1100~1300m, 谷底 400~500m, 呈现出山高谷深地貌景观。最高点为海拔 1708m 的龙池山, 南部逐渐过渡到低山丘陵地带。山区河谷深切, 地形崎岖, 受地层岩性和地质构造的制约, 按成因类型及形态特征将该区地貌分为三个大类, 即侵蚀堆积地貌、侵蚀构造地貌、构造溶蚀地貌。

广元市利州区处于地处四川盆地北部边缘, 嘉陵江上游。地势东北、西北高、中部低, 形成北部中山区, 中部河谷浅丘及平坝区, 南部低山区的特殊地理环境。全区 70% 属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东, 龙门山脉东北三尾端的余脉。

工程区地形位置高低不一, 用地高程多处于 480m~560m 之间, 原属于城郊结合部, 工程沿线地貌主要为低山丘陵地貌。

#### 2.7.3 气象

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区, 工程距离广元气象站较近, 其气象特征值可代表工程河段的气象特性。根据广元气象站实测资料统计, 广元市多年平均气温 16.1℃,

极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-8.1℃，多年平均降水量 941.8mm，多年平均相对湿度 69%，多年平均蒸发量 1480.2mm，多年平均日照时数 1397.3h，多年平均霜日数 32.0d，多年平均雷暴日数 30.8d，多年平均雾日数 6.6d，多年平均风速 3.6m/s，最大风速 28.7m/s，最多风向 NNE。

项目区广元市气象站主要气候特征值见下表。

表 2.7-1 项目所在区域气象特征值表

气象要素		单位	广元市
气温	多年平均	℃	16.1
	极端最高	℃	38.9
	极端最低	℃	-8.1
	≥10℃积温值	℃	5514
降水量	多年平均	mm	941.8
	30年1遇1h	mm	100.3
	30年1遇6h	mm	176.0
	30年1遇24h	mm	319.2
多年平均风速		m/s	3.6
多年平均无霜期		d	291
多年平均蒸发量		mm	1480.2
多年平均相对湿度		%	69

表 2.7-2 项目区典型频率暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp (mm)		
				P=5%	P=10%	P=20%
1/6 小时	16	0.38	3.5	27.7	24.1	20.3
1 小时	46	0.38	3.5	79.8	69.2	58.5
6 小时	78	0.6	3.5	171	138	105
24 小时	128	0.6	3.5	281	226	172

#### 2.7.4 水文

项目区主要河流为嘉陵江，嘉陵江是嘉陵江上游左岸的一级支流，在昭化以上分为东西两源，东源为主流，源自陕西凤县以北的秦岭南麓，向南流经徽县至略阳的两河口，与源自甘肃礼县的西汉水相汇，过阳平关进入四川境内，向南流经广元至昭化镇与最大的支流白龙江汇合后，继续向南流经苍溪至阆中附近，纳左岸支流东河，至南部纳右岸支流西河，再经蓬安、南充、武胜至合川渠河嘴与渠江汇合后，于合川县城又与涪江相汇，经北碚于重庆汇入嘉陵江。嘉陵江干流流经陕西、甘肃、四川、重庆四省市，全长 1119km，流域面积为 159800km<sup>2</sup>，平均比降 2.05%。整个流域位于东经 102°30'~109°，北纬 29°40'~34°30'之间。

嘉陵江流域大暴雨的天气系统主要为西南低涡、低槽、冷锋、低空急流等。暴雨在

地区上分布的差异主要受制于形成暴雨的天气系统和地形条件，暴雨中心常出现在龙门山和大巴山南麓。嘉陵江上游暴雨相对较小。嘉陵江干流洪水发生时间与暴雨相应，年最大洪水发生时间以 7、8、9 三个月最多，6 月次多，4、5、10 月亦偶有发生，但量级较小。根据新店子水文站实测洪水资料，工程河段洪水特点为涨率大、退率小，峰高量大，多为复式峰型，一次洪水过程一般历时 3~5d。洪水年际变化较大，新店子站实测最大流量最大值为 12800 m<sup>3</sup>/s (1990.7.6)，最小值为 611m<sup>3</sup>/s (2004.7.26)，极值比达 20.9 倍。

根据主体设计资料及工程地质勘查资料，工程区沿线经解家沟、鞍子沟、大孙家沟、孙家沟、何家沟等自然冲沟，解家沟、鞍子沟等自然冲沟及沟渠跨度较小，管线采用架空的方式跨越自然冲沟及沟渠，支墩布置于自然冲沟及沟渠两岸，本项目不涉河施工。

### 2.7.5 土壤

项目区境内土壤类型分布：下寺、宝轮、石龙、盘龙、临江、下西、上西、工农、东坝、荣山和元坝一线以南为紫色分布带，水稻土则主要分布在中南部，以北为黄壤和黄棕壤分布带(海拔 500m 以下为黄壤，1500m 以上是黄棕壤)，并有零星紫色土分布。从土壤类型分布来看，广元市境内 5 个土区中有 5 个土类，8 个亚类，15 个土属和 76 个土种。广元境内项目沿线主要分布的是河谷平坝灰棕紫色冲积土、南部低山黄红紫泥土以及中部中低山灰棕紫泥土这三种土区。

工程区主要土壤类型为黄壤。

### 2.7.6 植被

项目区基带植被为亚热带常绿阔叶林，原生的天然植被，其野生植被，且种类繁多，分布面广，森林覆盖率 59.23%。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桉木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区。

全区林业用地面积 100995.5hm<sup>2</sup>，占全区幅员面积的 68.2%，其中有林地 49411hm<sup>2</sup>，占林业用地的 48.9%，疏林地 362.2hm<sup>2</sup>，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1hm<sup>2</sup>，占林业用地的 18.8%，未成造林地 746.3hm<sup>2</sup>，占 0.7%，无林地 31528.3hm<sup>2</sup>，占林业用地的 31.2%。全区活立木总蓄积量 311.68m<sup>3</sup>，森林覆盖率 59.23%。项目区内主要为杂树和灌木。区内无珍稀动植物，不占用基本农田，不涉及景区及自然保护区。

### 2.7.7 其他

项目区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、重要湿地等其他环境敏感点区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

##### 3.1.1 与国家产业政策、区域规划的符合性分析

###### (1)与国家产业政策符合性分析

本项目为自来水厂输水管网工程，项目不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第9号令《产业结构调整指导目录2011年本》（2016年修订）中的限制类和淘汰类项目，属于指导目录中鼓励类“第二十二条城市基础设施”及“第九条城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”，符合国家现行的产业政策。因此本项目符合国家相关产业政策，建设内容可行。

###### (2)与当地规划的符合性分析

本工程与《广元市中心城区“十二五”供水专项规划及2020年远景目标》的需求相符，关闭自备水源后，新建和改造现在城市管网，使之与水厂供水能力配套，这样才能满足城市用水的需要。因此，该项目符合广元市总体规划和经济社会发展规划要求。

##### 3.1.2 主体工程制约性分析与评价

###### 3.1.2.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

本项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性进行对照分析，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 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

序号	约束性条件	本工程情况	分析评价
1	第十七条：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	本工程不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	符合要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应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	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内	符合要求
3	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和重点治理区	项目区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，工程优化施工工艺，提高防治目标，优化施工工艺	符合要求
4	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	建设单位委托我单位编制水土保持方案	符合要求
5	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。	建设单位委托我单位编制水土保持方案，项目完工后进行专项验收	符合要求
6	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、	工程弃方运至已有弃土场堆放，相应责任属弃土场管理单位	符合要求

序号	约束性条件	本工程情况	分析评价
	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。		
7	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树植草、恢复植被。	本方案提出表土剥离，弃方运至指定弃土场堆放，主体设计最大限度利用挖方，生产活动结束后对扰动面实施恢复措施	符合要求

综上所述，本工程符合水保法的相关规定

### 3.1.2.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析

本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性的进行对照分析，本项目符合《开发建设项目水土保持技术规范》要求，详见下表。

表 3.1-2 主体工程与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析表

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
工程选址（线）	1 选址（线）应避开水土流失重点预防区和重点治理区	项目区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，方案执行建设类项目水土流失防治一级标准，提高防治目标，优化施工工艺、减少地表扰动等措施，能满足水保要求	工程选线选址基本满足约束性规定的要求
	2 选址（线）应避开河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带	本项目为市政规划给水管网，选址唯一	
	3 选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目建设场地附近无监测站、观测点	
建设方案及布局	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目不涉及	
	2 城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施	主体设计考虑了提高植被建设标准和景观效果，设计了完善的截排水系统	
	3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目不涉及	
	4 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合：1) 应优化方案，建设工程占地和土石方量，公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜有限采取阶梯式布置。2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施；4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	1)项目沟槽开挖及管道穿越优化了施工方案，减少了工程及土石方工程量；2) 主体设计截排水工程等级和防洪标准应提高一级；3) 本项目大部分管道位于硬化道路下方，林草覆盖率按相关法律法规与项目实际情况结合确定。	
	5 选址（线）宜避开生态脆弱区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能	项目建设区域不属于生态脆弱区，不涉及沙丘区，	
	6 工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地	本项目不涉及	
取土（石、料）场选址	1 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	本工程不设置土（石、料）场	满足约束性规定要求
	2 应符合城镇规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围		

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
渣场选址	3 在河道取砂料应遵循河道管理的相关规定	本项目不单独设置弃渣场	不涉及
	4 应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用		
	1 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		
	2 涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定、不得在河道管理范围内设置弃土（石、渣）场		
	3 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟		
主体工程施工组织设计	4 应充分利用取土场、废弃采坑、沉陷区	项目施工场地不占用植被良好区	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织可满足约束性规定要求
	5 应综合考虑弃土结束后的土地利用		
	1 控制施工场地占地，避开植被良好区		
	2 应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土石多次倒运		
	3 在河岸陡坡开挖土石方，开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出后及时运至弃渣场或专用场地，防止弃渣造成危害		
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放		
	5 外借土石方应优先考虑利用工程废弃的土石，外购土石应选择合规料场		
工程施工	6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度	填方利用挖方和外借方，挖填施工均一次性完成，不涉及重复开挖和土石方多次倒运	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可满足约束性规定要求
	7 工程标段划分应考虑合理调配土石方、减少取、弃土石方和临时占地数量	本项目不涉及	
	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本项目弃方运至指定弃土场堆放	
	2 主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后复耕	本项目借方从合法商家处外购获得	
	3 减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方施工时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失	本工程不涉及料场	
	4 临时堆土及料场加工的成品料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施	采用分段施工，减了土石方工程量及临时占地	
	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	根据施工组织设计，本项目施工前进行放线、测量，划定施工范围，	
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	本方案补充剥离熟土层及防护措施	
	7 弃土场地应事先设置拦挡措施，弃土应有序堆放	用分段施工，减少地表裸露时间，土方施工时随挖、随运、随填、随压，本方案补充临时遮盖措施	
工程施工	8 取土场开挖前应设置截排水、沉沙措施等	本方案予以补充完善临时排水及防护等措施	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可满足约束性规定要求
	9 土石方运输过程中应采取保护措施，防治沿途散溢	本方案予以补充完善	
		本项目不涉及	
		本项目不涉及	
		根据主体设计，施工过程中土石运输需采取遮盖措施	

### 3.1.2.3 与水保[2007]184号文有关规定相符性分析

本项目与《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号）的要求符合性对照分析，本项目均符合水保[2007]184号文中规定的批准

条件，详见下表。

表 3.1-3 主体工程与水保[2007]184 号文符合性分析表

序号	规定的水土保持方案审查审批限制性条件	水土保持方案实际情况分析、评价
1	水土保持方案中没有主体工程的比选方案，比选方案水土保持评价缺乏水土保持有关量化指标的；方案技术评审不予通过	项目受地形及场地条件限制，选线唯一，无比选方案
2	在山区、丘陵区、风沙区的开发建设项目，对原自然地貌的扰动率超过 70%，或对林草植被的破坏率超过 70%的；方案技术评审不予通过	本项目选线不涉及山区、丘陵区、风沙区，符合要求
3	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的；方案技术评审不予通过	本工程弃方运至指定弃土场堆放
4	《促进产业结构调整暂行规定》（国发改[2005]40 号）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目；方案不予批准	工程属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类范畴，不属于《促进产业结构调整暂行规定》中限制类和淘汰类产业
5	违反《水土保持法》第二十条，在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；方案不予批准	不涉及
6	违反《水土保持法》第四十八条，在崩塌、滑坡危险区或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；方案不予批准	不涉及
7	违反《中华人民共和国水法》第十三条，不符合流域综合规划的水工程；方案不予批准	不涉及
8	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目；方案不予批准	已取得批复文件，同意本项目建设
9	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；方案不予批准	本项目一次性建设完成
10	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；方案不予批准	不涉及
11	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目；方案不予批准	不涉及
12	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目；方案不予批准	不涉及
综合分析，本工程水土保持方案基本符合国家规定的审查审批条件		

综上所述，通过逐条对照《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》（GB 50433-2018）的分析评价，本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正）中的鼓励类建设项目，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，项目场地不涉及湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，项目建设无水土保持限制因素。项目建设无水土保持限制因素。

### 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

(1)本项目给水管网连通工程，项目起止点唯一，走向唯一（线路走向与区域道路一致），受沿线地形、建设条件限制，管线选线唯一，无比选方案。

(2)管线走向与区域道路一致，依托地形布局，不涉及高填深挖，临时设施按照相关设计规范结合功能需要布置。工程施工可直接利用现有道路，施工交通极为方便，施工场地、堆管场等在考虑地形、运距等因素的基础上尽可能的减少临时占地，有利于水土保持。项目建设方案与布局基本合理，符合水土保持要求。

(3)主体工程已考虑施工难度、工程占地和土石方量等问题，跨越段管线采用支墩架空管线的施工方式，主体工程通过优化施工方案，减少了工程占地及土石方工程量。

(4)本工程所在地属国家级水土流失重点预防区，除主体工程建设必须要征占的永久占地外，工程总体布置尽量减少临时占地，优化工程土石方平衡，减少工程借方，并做好施工期间的水土保持工作。

综上所述，工程建设方案与布局符合水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总用地面积  $4.52\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.21\text{hm}^2$ ，临时占地  $4.31\text{hm}^2$ 。项目占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。管道安装完成后及时进行恢复；施工阶段租用当地民房作为办公用房，堆管场结合工程地形条件布置在管线附近硬化场地周边，施工过程中主要占压地面，施工结束后恢复原貌即可，项目临时占地充分利用规划场地和项目周边场地，最大限度的减少了新增占地，严格控制施工扰动范围，从而减少了新增水土流失，满足水土保持要求。工程占地未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

从水土保持角度分析，工程占地面积及类型符合水土保持的要求，项目建设占地无水土保持制约性因素。永久占地面积控制在红线范围内，临时用地在使用结束后及时进行迹地恢复，符合水土保持要求。本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减免，在项目实施过程中，还应加强项目占地范围监督和管理。

### 3.2.3 土石方平衡水土保持分析评价

#### 3.2.3.1 土石方平衡水土保持分析评价

经土石方平衡分析，本项目土石开挖总量为  $1.88\text{万 m}^3$ （含表土  $0.04\text{万 m}^3$ ），其中前期已完成土石开挖  $1.34\text{万 m}^3$ ；后续施工阶段需开挖土石  $0.54\text{万 m}^3$ ；土石回填总量为

1.62 万  $m^3$  (含表土 0.04 万  $m^3$ )，其中前期已完成土石回填 0.35 万  $m^3$ ；后续施工阶段需回填 1.27 万  $m^3$ ；弃方 0.26 万  $m^3$ ；弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置，相应责任属广元国成投资有限公司。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

(1)根据主体工程平纵指标设计，结合工程现状地形地貌以及高程分析，主体工程计列土石方数量基本合理。工程不存在高挖深填，有利于水土保持。本项目土石方主要包含表土、一般土石方，土石方组成上基本合理，无缺项、漏项。

(2)项目场地原始地形较为开阔，区域交通便利，土石方调运不存在限制性因素。

(3)根据施工组织设计，项目施工过程中采用分段施工，减少地表裸露时间，其施工时序较为合理，能达到控制水土流失的效果。

综上，本方案认为本项目土石方基本合理，土石方数量相对较小，有利于水土保持。土石方在调配方面基本合理，本项目土石方平衡基本合理。

### 3.2.3.2 弃方处置合理性分析

本项目弃方 0.26 万  $m^3$ ，弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置。利州区龙潭乡元山弃土场位于元山村二、三组广南高速公路广元连接线公路旁。北起元山观隧道出口外 (K6+500)，南至广南高速公路广元连接线石板河大桥前养殖场 (K8+200)，东到元山观山腰，西临广南高速公路广元连接线。该区域占地面积 514.74 亩 (约 34.32 $hm^2$ )。该弃土场的目的是为周边生产建设项目提供弃土场地，项目弃土填埋完成后将作为广元市土地储备，能接受弃土 710 万  $m^3$ 。根据《广元市利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案报告书》(报批稿)及广元市水务局关于《利州区龙潭乡元山村土地储备整理项目水土保持方案的批复》(广水函[2016]74号)：利州区龙潭乡元山弃土场于 2016 年 6 月实施拦挡措施(挡土墙)施工，2016 年 7 月龙潭乡元山弃土场开始接纳废弃土石方，截止目前，该弃土场已经接纳 498 万  $m^3$ ，还可以容纳 212 万  $m^3$ 。本项目弃土为 0.26 万  $m^3$ ，能满足本项目弃土需要。因此，本方案认为本项目弃方处置方案合理可行。

### 3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目不需设置取土(石、砂)场。

### 3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目不需设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

根据场地地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

#### (1) 施工工艺

本项目为管道工程，容易诱发水土流失的环节包括场地平整、管道铺设、建筑物基础施工等，其主要施工方法工艺为：

##### ① 沟槽开挖

沟槽开挖以机械为主，根据地形开挖，开挖方式应从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果。

##### ② 管道铺设

管道工程设计采取分段施工，即管沟开挖一段，组焊一段，安装一段，回填一段，能有效地减少临时堆土，同时减少管沟及临时堆土的裸露时间，该施工工艺有利于水土保持。开挖管沟时，剥离表土集中堆放，这有利于工程结束后原地貌的恢复。

管线主要涉及埋管施工、涉河施工及镇墩施工，埋管施工主要包括沟槽开挖施工，大部分管线采用大开挖方式，辅助以降水措施，便于施工和降低工程造价。支墩施工主要采用大开挖的工作方式，由于开挖深度较小，开挖土石方工程量较少，开挖土石堆放于支墩基础周边及沟槽侧，施工完成后进行回填，避免了新增临时堆土场，利于水土保持。

管道一般采用橡胶圈密封的形式，密封性好，可以确保不会发生渗漏。

虽然球管材具有很好的抗腐蚀能力，为确保管材寿命，通常仍需要进行适当的防腐处理，一般内防腐采用水泥砂浆衬里，外防腐采用喷锌和煤沥青防腐漆。球墨铸铁管由于防腐层不受接口的影响，因此施工速度较快。

综上，本项目施工采用的施工工艺、施工方法可行，各项施工制定切实有效的施工组织方案；施工过程中应采取切实有效的防治水土流失的措施。

#### (3) 施工管理的水土保持分析与评价

工程建设的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。在施工管理中应落实以下几点：

① 将施工过程中的防治水土流失的责任落实到施工单位。

② 外购材料时，必须选择合法料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。

③ 工程监理文件中落实水土保持建立的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持

工程的进度、质量和投资。

④在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，由监测单位开展水土流失动态和防治效果的监测。

⑤建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

⑥工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收

综上，本项目施工采用的施工工艺、施工方法可行，各项施工制定了切实有效的施工组织方案，施工过程中应采取切实有效的防治水土流失的措施，施工质量应满足要求。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

通过查阅主体工程施工组织方案、施工监理资料及现场调查，主体设计了排水沟、绿化等一系列的水土保持工程措施、植物措施，这些措施布局合理，在施工建设过程中将形成工程区完善的降水排导系统，同时景观绿化增加了工程区地表植被面积，改善了区域居住条件，方案中对此部分措施进行分析评价，并根据现场情况补充其不足之处。

#### 3.2.7.1 管道工程

##### (1)工程措施

为排出加压站周边汇水，拟在加压站周边布设砼排水沟，排水沟采用矩形断面，净空断面尺寸：深×宽=40cm×40cm，衬砌厚度 12cm，长度为 180m。

①根据《防洪标准》(GB50201-2014)，结合本项目工程规模和保护对象的重要程度，选用排水沟的设计洪水标准为 5 年一遇设计。根据《生产建设项目水土保持技术规范》(GB/T50433-2018)，坡面洪峰流量采用如下公式进行计算：

$$Q_m=16.67\phi qF$$

式中： $Q_m$ ---最大洪峰流量， $m^3/s$ ；

$k$ ---径流系数，取 0.60；

$q=C_p C_t q_{5,10}=1 \times 1 \times 2=2$ ---5 年重现期 10min 降雨强度；

$F$ ---集水面积， $km^2$ ；本项目施工期排水区间最大汇水面积为  $0.0051km^2$

计算项目区 5 年一遇最大洪峰流量为  $0.102m^3/s$ 。

##### ②水力学计算

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q=R^{2/3} J^{1/2} A/n$$

式中：Q-流量（ $m^3/s$ ）；

A-过水断面面积；

n-糙率取值 0.013；

J-水力坡度，取 0.002；

R-水力半径。

排水沟安全超高考虑 10cm。

经计算，排水沟排洪流量为  $0.168m^3/s$ ，大于设计流量  $0.102m^3/s$ ，排水沟满足排水需要。

### (2)植物措施

管线沟槽回填后对空地区域实施绿化恢复，绿化方式为撒播草籽，草籽选用披碱草，撒播密度  $80kg/hm^2$ ，撒播草籽共计  $0.13hm^2$ 。

综上，该区域排水沟、绿化等措施布置合理，数量充足，不需要补充，主体设计未考虑表土剥离、表土回覆、整地、遮盖等措施，本方案予以补充完善。

3.3-1 主体设计具有水保功能措施工程量

项目组成	措施类型	措施内容	单位	工程量	备注
管线工程	工程措施	排水沟	m	180	未实施
	植物措施	撒播草籽	$hm^2$	0.13	未实施

综上，该区域绿化、遮盖等措施布置合理，数量充足，不需要补充，主体设计未考虑施工前表土剥离、整地、排水等措施，本方案予以补充完善。

### 3.2.7.2 堆管场

主体设计未考虑该区域水土保持措施，本方案予以补充完善。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，本项目主体设计具有水土保持功能的措施、工程量及其投资统计详见表 3.3-2（措施单价及投资以主体设计估算资料为准）。

表 3.3-2 本项目主体设计具有水土保持功能的措施、工程量及其投资统计

项目组成	措施类型	措施内容	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）	备注
管道工程	工程措施	排水沟	m	180	224.78	4.05	未实施
	植物措施	撒播草籽	$hm^2$	0.13	7845.02	0.10	未实施
合计						4.15	

### 3.3.2 结论性意见

#### 1) 主体工程选址水土保持制约性因素分析评价结论

工程所在位置不涉及不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不属于水功能一级区的保护区和保留区以及水功能二级区的饮用水源区。主体设计选址符合相关法律、法规及规范要求，不存在水土保持制约因素。

#### 2) 主体工程方案水土保持分析评价结论

工程建设规划在满足主体工程工艺要求的基础上，兼顾水土保持的要求；施工组织不存在水土保持限制行为；挖填土石方来源及去向明确，数量及施工时序符合工程实际，实现了土石方利用和调配的合理化和有序化。施工组织设计明确合理；本方案加强了施工过程中临时防护措施设计。本方案对主体设计中具有水土保持功能的措施进行了分析评价，并针对工程建设特点和水土保持防治需要，补充完善了水土保持措施体系。建议主体设计下一阶段进一步优化施工方案及施工时序，避开大风天气和雨天施工，加强施工中的临时防护措施和施工结束后植被恢复措施，在水土保持方案中全面强化防治措施，最大限度地减轻土方工程造成的水土流失危害。主体工程在落实各项水土保持措施和要求后，可满足水土保持要求，项目建设是可行的。

## 4 水土流失分析与调查、预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 项目区水土流失现状

项目区夏季降雨集中，雨季降雨强度大，水土流失以水力侵蚀为主，形态主要有土壤结构的破坏面蚀、沟蚀等。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量  $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。工程沿线经广元市利州区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保[2013]188号)，工程所属地利州区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

利州区境内水土流失面积  $584.71\text{km}^2$ ，幅员面积的 38.12%，其中：轻度侵蚀区  $347.97\text{km}^2$ ，占幅员面积的 22.68%，中度侵蚀区  $159.66\text{km}^2$ ，占幅员面积的 10.41%，强烈侵蚀区  $36.53\text{km}^2$ ，占幅员面积的 2.38%，极强烈侵蚀区  $21.44\text{km}^2$ ，占幅员面积的 1.4%，剧烈侵蚀区  $19.11\text{km}^2$ ，占幅员面积的 1.25%。需治理水土流失面积  $269.28\text{km}^2$ ，流失区年水土流失总量 189.13 万吨。

表 4.3-1 项目区水土流失面积和侵蚀强度统计表

区域	侵蚀强度	微度侵蚀	轻度水力侵蚀	中度水力侵蚀	强烈水力侵蚀	极强烈水力侵蚀	剧烈水力侵蚀	小计
利州区	面积 ( $\text{km}^2$ )	950.29	347.97	159.66	36.53	21.44	19.11	1535
	占幅员面积的%	61.88	22.68	10.41	2.38	1.4	1.25	100

### 二、治理工作开展情况

在党委和政府的领导下，为控制水土流失，减轻灾害损失，通过各级水保部门的努力，作了大量卓有成效的工作，主要体现在以下几个方面：

#### (1) 建立健全了水土保持机构

利州区成立了以区政府分管领导为主任委员的水土保持委员会，水务、财政、发改、建设、经委、环保、交通、农业、林业、法制单位为成员单位，委员会下设办公室，负责辖区内日常水土保持工作。区水务局下属的各片区也分设了水利水保站，实行行政一把手负责制。水土保持工作做到了有领导负责，有人员抓具体工作。

#### (2) 建立了配套法律法规体系

在《水土保持法》、《实施办法》部委和省市规章及规范性文件的基础上，结合自身实际，出台了一系列配套规范性文件，为水土保持法的贯彻落实提出了具体操作办法。

### (3)加强了水土保持宣传

为使广大群众深入认识开展水土保持工作的重要意义和目的。通过多渠道、多形式、多层面对水土保持工作进行宣传，使水土保持法律意识深入人心，营造了一个良好的遵守水土保持法律法规，保护生态环境，改善生态环境的氛围。

### (4)加强生产建设项目水土保持监督管理

利州区水务局通过多年坚持不懈的宣传和贯彻执行水土保持法律法规，加强生产建设项目水土保持监督管理，严格执行水土保持“三同时”制度，使主体项目与水土保持措施同时设计、同时施工、同时投产使用。严格按照法律法规的要求，对未报批水土保持方案的生产建设项目坚决不予立项、不准开工建设、不得验收投产。对违反水土保持法律法规的项目，严格查处。

### (5)积极实施小流域综合治理项目

各级党委和政府要高度重视，把它纳入政府工作的议事日程，是搞好此项工作的组织保障，群众的广泛参与，积极投入，是搞好此项工作的根本出路，在项目安排上必须与治理区的群众脱贫致富相结合，与项目区的农村产业结构调整相结合，是搞好此项工作的前提条件，在治理工作中，始终坚持以小流域为单元，山、水、林、田、路综合治理，以坡耕地综合整治为突破口，解决群众生存问题，加大预防保护力度，遏制人为新增水土流失，减少人为干扰，实现自然生态的自我修复功能，坚持沼气建设，解决农村能源紧缺问题，因地制宜发展生态农业，努力增加群众收入。治理措施上坚持工程措施与植物措施相结合，对治理高强度水土流失尤其是重力侵蚀等有良好效果，而植物措施对治理大面积、低强度面蚀等有良好效果，且有一定的经济效益。通过植物措施的实施，经果林和水保林的水土保持效果日益显现。

利州区开发建设项目水土保持方案编制工作进展顺利，成效显著，为方案编制和方案实施工作提供了一些有价值的经验。

#### 4.1.2 工程区水土流失现状

项目区属于西南土石山区，区域容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)确定，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式主

要为面蚀、沟蚀，侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，结合项目特点，本项目工程区土壤侵蚀模数背景值取  $300\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

表 4.1-2 工程区水土流失背景值计算

序号	项目组成	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	年流失量 (t/a)
1	管道工程区	交通运输用地	4.10	<5		微度	300	12.30
		水域及水利设施用地	0.11	<5		微度	300	0.33
		草地	0.13	<5		微度	300	0.39
		小计	4.34				541	13.02
2	堆管场区	交通运输用地	0.18	<5		微度	300	0.54
合计			4.52				300	13.56

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 自然因素

项目区地形变化较小，地表由建筑物、硬化场地、植被等组成，裸露区域较大，且项目区夏季降雨较为集中，强度大，易造成水土流失，具体情况如下：

项目区地土壤侵蚀以水力侵蚀为主，受降雨影响大，极易产生水土流失。

土壤的酸碱度以中性偏酸为主，土壤养分含量趋势是：钾少、磷缺、有机质和氮含量偏高。因受地形、地貌、海拔高程及气候的综合影响，其土壤类型复杂、多样，容易产生水土流失。

降雨是造成水土流失的重要因子，雨量多少、降雨的时间分配、降雨的强度和雨滴的能量大小都不同程度地影响着水土流失。工程区降雨时段集中，近一半的降雨发生在 5~9 月，是引起水土流失的重要驱动力。

工程建设中的开挖形成的边坡，将极易造成水土流失。

### 4.2.2 人为因素

#### 4.2.2.1 扰动地表面积

工程建设将扰动和开挖原地貌，从而使原地表覆盖物受到破坏，增加了地表裸露面积，加剧了水土流失。因此对扰动原地貌、损坏土地和植被面积的统计，是水土流失预测的主要内容之一，是确定防治责任范围、恢复治理以及安排防治措施和估算投资的基础。工程在建设过程中对原地貌的扰动破坏情况，在查阅主体工程设计资料基础上，采用实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行预测，经预测，本项目共计扰动地表面积  $4.52\text{hm}^2$ 。

#### 4.2.2.2 弃渣量预测

本项目土石开挖总量为 1.88 万  $m^3$  (含表土 0.04 万  $m^3$ )，其中前期已完成土石开挖 1.34 万  $m^3$ ；后续施工阶段需开挖土石 0.54 万  $m^3$ ；土石回填总量为 1.62 万  $m^3$  (含表土 0.04 万  $m^3$ )，其中前期已完成土石回填 0.35 万  $m^3$ ；后续施工阶段需回填 1.27 万  $m^3$ ；弃方 0.26 万  $m^3$ ；弃方运至广元国成投资有限公司负责的利州区龙潭乡元山弃土场堆放处置，根据签订的协议，相应责任属广元国成投资有限公司。

#### 4.2.2.3 水土流失危害

项目建设期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，严重时还将造成大量的冲沟乃至切沟侵蚀，增加项目建设区的土壤侵蚀强度和水土流失总量。

项目施工期水土流失较大，如果不采取相应水土流失防治措施，则会导致大量的泥沙被雨水冲刷随水进入下游河道，造成淤塞。

### 4.3 土壤流失量调查与预测

#### 4.3.1 调查与预测单元

水土流失预测的范围为建设过程中扰动的土地，即本项目在生产建设过程中形成的各类挖损、占压等用地。本方案水土流失预测范围包括整个项目防治责任范围，本项目的水土流失调查与预测范围面积 4.52 $hm^2$ ；具体统计结果见表 4.3-1、4.3-2。

#### 4.3.2 调查与预测时段

本项目水土流失调查与预测时段包括施工期、自然恢复期，因工程建设带来的地面扰动、植被破坏、弃渣等产生新增水土流失的环节主要集中在施工期。在各单项工程完工后，大规模的施工活动停止，各施工工区地表采取有效的水土流失防治措施，水土保持措施（工程措施、植物措施、临时措施）与主体工程同时实施并完工，工程投入运行后，自然恢复期内还会有少量水土流失，因此，本项目水土流失预测时段延至自然恢复期。

##### (1) 调查时段

施工期：根据项目实际情况，项目各防治分区水土流失调查时段为 2020 年 11 月至 2020 年 12 月，共计 2 个月。

##### (2) 预测时段

施工期：项目施工期预测时段为 2021 年 1 月至 2021 年 10 月，共计 10 个月。

自然恢复期：项目各防治分区自然恢复期预测时段为 2021 年 11 月至 2023 年 10 月，

共计 24 个月。

表 4.3-1 项目调查时段及单元

序号	调查单元	施工期	
		时段 (年)	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	管道工程	0.17	4.34
2	堆管场	0.17	0.18
合计			4.52

表 4.3-2 项目预测时段及单元

序号	预测单元	预测时段			
		施工期		植被恢复期	
		时段 (年)	面积 (hm <sup>2</sup> )	时段 (年)	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	管道工程	0.83	4.34	2.00	0.13
2	堆管场	0.83	0.18	2.00	0.00
合计			4.52		0.13

#### 4.3.3 预测方法

本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 水土流失量计算公式如下：

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

式中：W—土壤流失量(t)；

j—预测时段，j=1, 2，即指施工期(含施工准备期)、自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1,2,3...n-1,n；

$F_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km<sup>2</sup>)；

$M_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测元的土壤侵蚀模数[t/(km<sup>2</sup>a)]；

$T_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a)

#### 4.3.4 土壤侵蚀模数

##### (1)项目区土壤侵蚀模数背景值

本项目建设工程建设扰动范围内水土流失平均侵蚀模数约 300t/km<sup>2</sup>a，平均流失强度表现为微度。

##### (2)扰动后土壤侵蚀模数值

影响水土流失的主要因素除气候条件外，项目区的地形条件、植被状况以及工程的施工方法和工艺对水土流失状况的影响也较大。根据《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018), 施工扰动后土壤侵蚀模数宜采用数字模型、试验观测等方案确定, 本方案计划采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 中推荐的计算方式采用数字模型的方式计算施工扰动后土壤侵蚀模数。

#### ①划分扰动单元

水土流失扰动单元及计算单元根据生产建设活动扰动形成的扰动方式相同、扰动强度相仿、土壤类型和质地相近、气象条件相似以及空间上连续的扰动地表区划分预测单元。具体划分要求如下:

- 1)、空间不连续的区域划分为不同扰动单元;
- 2)、按年降雨量的不同区间将不同年降雨量的区域划分为不同的扰动单元;
- 3)、砂土、壤土、黏土等不同土壤地质划分为不同的扰动单元;
- 4)、水力作用及风力作用不同主导外营力作用的扰动地表划分为不同的扰动单元;
- 5)、同一外营力作用下, 一般扰动地表、工程开挖面。工程堆积体等不同类型划分为不同的扰动单元;
- 6)、工程不同防治分区划分为不同的扰动单元。

根据以上扰动单位划分要求, 因其地下工程区位于地上建筑物下部, 其施工扰动方式不同单独划分为一个扰动单元, 将本项目扰动单元划分为地上工程(建(构)筑物工程、道路及硬化工程、景观绿化工程)、地下工程和临时施工场地, 其土壤流失扰动方式见表 4.2-1。

#### ②确定典型扰动单元

因本项目扰动单元小于 20 个, 故全部扰动单元均确定为典型扰动单元。

#### ③现场查勘

- 1) 对确定的扰动单元应进行现场测量、取样和调查, 主要包括
  - a)、长度、宽度、坡度, 主要采用皮尺、测距仪、罗盘、坡度测定仪等;
  - b)、植物类型、郁闭度、覆盖度、水土保持措施状况、砾石盖度, 主要采用照相法及目估法等;
  - c)、物质组成及形状, 有条件采用实验法确定, 无实验条件采用手测法确定;
  - d) 典型扰动单元上方汇水面积, 测算采用皮尺、测距仪、GPS 量测。
  - e) 典型扰动单元所在区域的气象资料, 采用项目安装的雨量计、风速仪等监测资料, 采用项目最近的气象站资料等。

#### ④土壤流失量计算

根据项目前节土壤流失扰动方式见表 4.2-1, 本项目土壤流失类型主要由三种, 分别是地表翻扰性一般扰动地表土壤流失、上方无来水工程开挖面土壤流失、上方无来水工程堆积体土壤流失, 具体测算方法如下:

### 1、地表翻扰性一般扰动地表土壤流失量测算

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式 (4-3) 和公式 (4-4) 计算:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (4-3)$$

$$K_{yd} = NK \quad (4-4)$$

式中:

$M_{yd}$  ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

$K_{yd}$  ——地表翻扰后土壤可蚀性因子,  $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{m} \cdot \text{m})$ ;

$N$  ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

地表翻扰型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按照不同的植被类型分别采用以下算式:

a) 原有植被为乔木林地、灌木林地或草地时, 地表翻扰型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按公式 (4-5) 计算:

$$\Delta M_{yd} = (NBE - B_o E_o) RKL_y S_y A \quad (4-5)$$

式中:

$\Delta M_{yd}$  ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量, t;

$E_o$  ——一般扰动地表计算单元扰动前的工程措施因子, 无量纲;

b) 原有植被为农作物时, 地表翻扰型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按公式 (4-6) 计算:

$$\Delta M_{yd} = (NET - E_o T_o) RKL_y S_y A \quad (4-6)$$

### 2、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (4-7)$$

式中:

$M_{kw}$  ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

$G_{kw}$  ——上方无来水工程开挖面土质因子,  $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{m} \cdot \text{m})$ ;

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

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

$A$ ——计算单元的水平投影面积， $hm^2$ 。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL733-2018)，本项目主要是水力作用下的土壤流失，主要属于一般扰动地表中的地表翻扰型及植被破坏型，通过土壤流失测算导则中对应的公式，根据降雨侵蚀因子、土壤可蚀性因子、坡长因子、植被覆盖因子、计算单元的水平投影面积及多年平均降雨量等计算得出建设场地内的扰动后平均土壤侵蚀模数为  $3420t/(km^2 a)$ ，各个预测区域的土壤侵蚀模数取值详见下表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数

序号	项目组成	侵蚀类型	原地表侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	扰动后土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )	
				建设期	自然恢复期
1	管道工程	水力侵蚀	300	3500	1200
2	堆管场	水力侵蚀	300	1500	300

#### 4.3.5 水土流失调查及预测结果

根据前章节各调查单元的调查面积、调查时段、背景土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数的确定，对项目区因工程建设而产生的水土流失总量、新增水土流失量进行回顾调查估算。通过类比工程及结合项目实际情况，对后续施工过程中产生的水土流失总量、新增水土流失量进行预测。

表 4.3-4 水土流失量调查估算表

调查单元	背景土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	扰动后土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	侵蚀时间 (a)	面积 ( $hm^2$ )	背景值土壤流失量 (t)	水土流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增流失量比例
管道工程	300	3500	0.17	4.34	13.02	38.84	25.82	98.25
堆管场	300	1500	0.17	0.18	0.54	1.00	0.46	1.75
合计					13.56	39.84	26.28	100.00

表 4.3-5 水土流失量预测表

时段	预测单元	背景土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	扰动后土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	侵蚀时间 (a)	面积 ( $hm^2$ )	背景值土壤流失量 (t)	水土流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增流失量比例
建设期	管道工程	300	3500	0.83	4.34	10.81	136.88	126.08	95.92
	堆管场	300	1500	0.83	0.18	0.45	2.69	2.24	1.70
	小计					11.25	139.57	128.32	97.63
自然恢复期	管道工程	300	1200	2.00	0.13	0.78	3.90	3.12	2.37

时段	预测单元	背景土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	侵蚀时间 (a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	背景值土壤流失量 (t)	水土流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增流失量比例
	堆管场	300	300	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计					0.78	3.90	3.12	2.37
合计						12.03	143.47	131.44	100.00

表 4.3-6 项目水土流失量调查及预测汇总表

时段		单元	背景值土壤流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增流失量比例
调查时段	施工期	管道工程	13.02	38.84	25.82	16.37
		堆管场	0.54	1.00	0.46	0.29
		小计	13.56	39.84	26.28	16.66
预测时段	施工期	管道工程	10.81	136.88	126.08	79.94
		堆管场	0.45	2.69	2.24	1.42
		小计	11.25	139.57	128.32	81.36
	自然恢复期	管道工程	0.78	3.90	3.12	1.98
		堆管场	0.00	0.00	0.00	0.00
		小计	0.78	3.90	3.12	1.98
合计			25.59	183.31	157.72	100.00

本项目建设已造成的水土流失总量约 39.84t，其中原地表背景流失总量为 13.56t，新增水土流失总量为 26.28。后续施工过程中可能造成水土流失总量为 143.47t，其中施工期新增水土流失总量为 128.32t，占水土流失总量的 81.36%，因此，施工期为本项目水土流失主要时段。后续施工过程中施工期新增水土流失量中，管道工程区水土流失量为 126.08t，占新增水土流失总量的 79.94%。因此，管道工程区是新增水土流失的主要区域，必须做好施工期水土保持监测工作和水土流失防治工作。

#### 4.4 水土流失危害分析

工程建设造成的水土流失主要发生在大规模的土石方工程施工过程中，在建设期间会给项目沿线的地表植被带来较大的扰动，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

(1)项目施工区域内产生的裸露坡面在不采取有效遮盖措施的情况下，可能产生严重的水土流失，若大量泥沙直接下周边市政管网，势必导致市政管网堵塞。

(2)项目施工期间造成大面积裸露疏松地表，由于没有任何植被覆盖，在雨季极易产生坡面汇流，不仅直接影响工程稳定性，还增加项目沿线的土壤侵蚀强度和水土流失总量。施工期间工程占压、扰动地表，改变土地利用类型，对原地表植被、土壤结构构成破坏，降低原地表水土保持功能，加剧地表水土流失。

#### 4.5 指导性意见

综合分析水土流失的特点及工程现状，提出如下指导性意见：

##### (1)重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看，本工程施工期是本项目的重点治理时段。道路广场工程为本工程的重点治理区域。

##### (2)对施工进度安排的意见

根据预测结果，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，缩短施工时间。地下工程开挖等施工应避开雨天施工，如实在无法避开雨天施工，尽量减少雨天开挖，在工程防护及永久性排水工程实施前要采取临时防护措施，植物措施在土石方工程结束后要尽早实施。

##### (3)对水土保持措施布置指导性建议

为了保护项目区的生态环境，消除或缓解本工程建设带来的水土流失隐患，必须对开挖边坡及时进行防护。水土保持防治措施应采用植物措施、工程措施和临时措施相结合的综合防治措施体系；应做好施工期的临时水保措施是减少本工程施工期水土保持工作的关键。

##### (4)对管理措施指导性建议

预测危害结果与管理措施对应。本方案提出的各项施工管理措施也是水土保持措施的组成部分，加强建设单位和施工单位对施工范围内水土保持措施的有效落实，对避免因水土流失而沉降、坍塌等事故的发生，具有实际意义。

综上所述，在本工程建设过程中，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的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态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

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定和“谁开发谁保护,谁造成水土流失谁负责治理,谁损坏谁赔偿”的原则,确定本项目建设区水土流失防治责任范围。本项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁用地)以及其他使用与管辖区域,项目水土流失防治责任范围 4.52hm<sup>2</sup>。

依据主体项目布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循以下原则:

- (1)分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性;
- (2)分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致;
- (3)分区内各项目建设时序以及项目建设新增水土流失特点相似。

本项目为点型工程,根据项目单元将本项目防治责任范围划分为管道工程区、堆管场区 2 个一级防治分区,详见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治分区面积统计表

序号	防治分区	防治责任范围	占地性质			备注
			永久占地	临时占地	小计	
1	管道工程区	4.34	0.21	4.13	3.88	
2	堆管场区	0.18	0.08		0.18	
合计		4.52	0.29	4.13	4.06	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 防治措施总体布局

由于本项目已开工,通过查阅施工资料及现场调查,施工单位建设在建设过程根据主体设计及现场情况实施了部分临时措施,主体设计已有工程措施及植物措施暂未实施。本方案在水土流失防治措施布局上,根据项目实际情况,遵循以下原则:

- (1)结合工程实际和项目区水土流失现状,因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置;
- (2)减少对原地貌和植被的破坏面积,尽量把破坏面积控制到最小;
- (3)项目建设过程中,注重生态环境保护,设置临时性防护措施,减少施工过程中造成的人为扰动;

(4)吸取当地水土保持成功经验，借鉴国内外先进技术；

(5)树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(6)结合主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施，避免窝工浪费，水保措施及时布设，减少扰动地表的裸露时间。

此外，在进行措施布设时，还要考虑如下规定：

(1)在进行措施布设时，应从全局观点来考虑；

(2)在分区布设防护措施时，既要注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、系统性和科学性；

(3)工程措施、植物措施、临时措施合理配置，统筹兼顾，形成综合防护体系；

(4)工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(5)植物措施应在对立地条件分析的基础上，推荐多树种、多草种，供设计时进一步优化；

(6)根据工程实际情况进行补充完善。

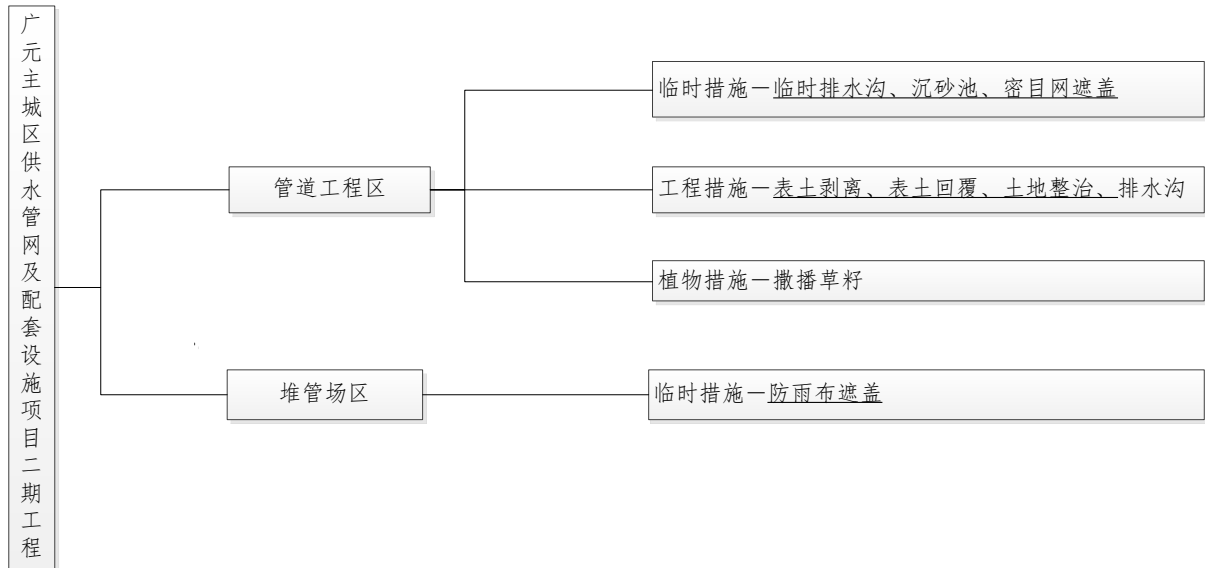
### 5.2.2 总体布局及措施体系

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

防治措施体系详见下表，水土保持措施总体布局见下表及附图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

分区	措施类型	措施项目	投资属性	实施部位
管道工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	方案新增	绿化区域
		排水沟	主体已有	加压站周边
	植物措施	撒播草籽	主体已有	绿化区域
	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	沟槽作业带
临时排水沟、沉砂池		方案新增	加压站周边	
堆管场区	临时措施	防雨布遮盖	方案新增	堆管区域



\*带“\_\_\_\_\_”为方案新增措施

图 5.2-1 水土保持措施防治体系框图

### 5.3 分区措施布设

土地整治工程：参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），考虑原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 30cm 的标准

植被建设工程：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目的植被恢复与建设工程级别根据主体工程气候条件、立地条件、征地范围绿化要求综合确定，本项目植被措施执行 3 级标准。根据当地水土保持综合治理的成功经验选择适合当地自然条件、具有抗逆性强、抗病虫害等特点的乡土草树种。

#### 5.3.1 管道工程区

为排出加压站周边汇水，主体设计拟在加压站周边布设砼排水沟，排水沟采用矩形断面，净空断面尺寸：深×宽=40cm×40cm，衬砌厚度 12cm，长度为 180m。管线沟槽回填后对空地实施绿化恢复，绿化方式为撒播草籽，草籽选用披碱草，撒播密度

80kg/hm<sup>2</sup>，撒播草籽共计 0.13hm<sup>2</sup>。

5.3-1 主体设计具有水保功能措施工程量

项目组成	措施类型	措施内容	单位	工程量	备注
管线工程	工程措施	排水沟	m	180	未实施
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.13	未实施

综上，该区域排水沟、绿化等措施布置合理，数量充足，不需要补充，主体设计未考虑表土剥离、表土回覆、整地、遮盖等措施，本方案予以补充完善，详情如下：

#### (1)工程措施

通过查阅施工资料及现场调查，已完工管线段，不存在表土剥离条件，未进行表土剥离。辅助工程加压站及第一部分管道工程草地区域可进行表土剥离，为利于绿化覆土需要，对未施工区域熟土层进行表土剥离，表土剥离厚度 30cm，表土剥离工程量 0.04 万 m<sup>3</sup>；剥离表土堆放于施工作业带下层，并采取相应临时防护措施。为保证绿化措施顺利实施，绿化前需进行表土回覆及土地整治，表土回覆厚度 30cm，表土回覆工程量 0.04 万 m<sup>3</sup>；土地整治面积 0.13hm<sup>2</sup>。

#### (2)临时措施

施工过程中开挖形成裸露坡面，易受雨水冲刷，引起较大水土流失，埋管区域沟槽施工作业带区域及检查井、排气井、加压站等辅助工程等区域临时堆土拟采取防雨布遮盖措施，新增防雨布遮盖 14500m<sup>2</sup>。加压站施工阶段永久排水工程未形成，为避免降雨形成降雨形成雨水径流，本方案拟在加压站场地周边开挖临时排水措施，使得场地雨水有组织的排放。临时排水沟采用梯形断面形式，下底宽 0.4m，高 0.4m，顶宽 0.8m，沟壁坡比 1:0.5，坡面用素土夯实。于排水沟出口布设临时沉砂池，沉砂池采用梯形断面，净空规格为：底宽 100cm、顶宽 200cm、深 100cm、坡比为 1:0.5，坡面用素土夯实。需布设排水沟 180m，沉砂池 1 座。

表 5.3-2 管道工程区新增水土保持措施工程量汇总

分区	措施类型	措施内容	单位	工程量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.13	绿化区域
	临时措施	排水沟	m	180	加压站周边
		沉砂池	座	1	排水沟出口处
		防雨布	m <sup>2</sup>	14500	临时堆土区域

### 5.3.2 堆管场区

由于管道基本沿硬化道路下方铺设，堆管场就近堆放于管道沿线附近硬化场地，针对临时堆管场，本方案拟补充防雨布遮盖措施，需使用防雨布 2100m<sup>2</sup>。

表 5.3-3 堆管场区新增水土保持措施工程量汇总

分区	措施类型	措施内容	单位	工程量	备注
堆管场区	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	2100	堆管场区域

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

新增水土保持措施工程量汇总详见下表。

表 5.3-4 新增水土保持措施工程量汇总表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	工程量	布设位置
管道工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.13	
	临时措施	排水沟	m	180	加压站周边
		沉砂池	座	1	排水沟出口处
		防雨布	m <sup>2</sup>	14500	临时堆土区域
堆管场区	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	2100	堆管场区域

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织设计

#### (一) 交通条件

本项目所处地区交通运输十分方便，各种筑路材料及机械设备可根据需要选择经济合理的运输方式进行运输，交通条件完全能确保本次水土保持所采取的工程措施、植物措施及临时措施的实施。

#### (二) 材料供应

##### (1) 天然建筑材料

水土保持工程所需的建筑材料、土工布、编织袋等主要材料与主体工程材料一道同时采购，植物苗木采用当地树种，其种苗由当地林业部门统一供应。

##### (2) 水、电供应条件

工程施工用水来自城市自来水管网，就近接入，可满足工程施工需要。厂区及管道附近均有城市供电电网，可就近接入供施工生活使用。本水土保持工程各项水保设施均可直接使用主体工程供水、供电设施。

##### (三) 施工方法

#### (1)土地整治

土地整治首先要清理废弃建筑物等，然后对场地进行土石回填，覆表土，翻耕再施肥料提升土地生产力等土地整治，整治好后交于农户自行安排。

#### (2)排水沟、沉砂池开挖

由于开挖量不大，可采用人工开挖，胶轮车运输的方式施工。

#### (3)植物措施施工

植物种植要注重种植植物品种的生理特性。对所采用的各种植物认真的解读其在特殊时段内的生理现象，针对其特性找出相应的适合生长环境空间和其它特定的因素以及方法，确保在某种程度上缩小与原自然生长空间的环境差异，能正常的移动不影响其生长发育过程和时间。

施工流程：验收场地—场地清理—定点放线—挖植坑(整地)—种植(种植前先验苗)—场地清理—养护(明确)—补植—移交。

绿化种子采用撒播，撒播前需先疏松表土，草籽经消毒浸泡后和沙土拌匀撒播，均匀撒水浇透。乔木种植采用穴植。

#### (四)施工布置

施工布置应因地制宜，建设材料应分类存放在各施工营地区，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

#### (五)施工管理

(1)工程施工过程中要合理调配土方，优化施工时序，防止挖方过多堆积。在建设用土、石、沙等堆放场地应设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

(2)施工建设期应避免大风和暴雨天气，设置临时防护措施。

(3)施工场地应作好排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应临时防护种草。

(4)工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石和不按程序施工。

(5)施工期应保证场内临时排水系统运行通畅，并不定期的进行清理及维护。

(6)项目水土保持工程措施建成后应派专人进行管护，以保证水土保持工程措施的正常运行。

### 5.4.2 施工进度安排

本项目相关的保持措施均与主体工程一同开展，本项目的水土保持措施进度详见水

水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程施工进度表

项目			2020 年		2021 年								
			11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
主体工程			—————										
管道工程区	工程措施	表土剥离	=====										
		表土回覆、土地整治										=====	
		排水沟									■■■■■	■■■■■	
	植物措施	撒播植草											=====
		临时措施	临时排水沟、沉砂池、防雨布	=====									
堆管场区	临时措施	防雨布	=====										

注：主体工程：————— 主体已有水土保持工程：■■■■■ 方案新增 =====

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### (1) 监测范围

本项目监测范围为项目区水土流失防治责任范围。根据《水土保持监测技术规程》，该项目水土保持监测划分为管道工程区、堆管场区。

#### (2) 监测时段

本项目的监测时段应从施工准备期至设计水平年结束，监测时段划分为施工期及试运行期，施工期监测时段应为 2020 年 11 月至 2021 年 10 月，试运行期监测时段为 2021 年 11 月至 2022 年 12 月。监测单位在开展监测工作时需通过查阅施工资料、影像资料、现场调查及对比同类工程分析得出本项目施工期水土流失情况。前期（2020 年 11 月至 2020 年 12 月）已造成的水土流失通过调查及资料查阅进行回顾监测；

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），水土保持监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失危害和水土保持措施等。

##### (1) 水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然因素；
- ②项目建设对原地表、植被的占压损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

##### (2) 水土流失状况

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### (3) 水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害方式、数量和程度；
- ②水土流失淹埋冲毁道路的数量、程度；
- ③水土流失造成崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

##### (4) 水土保持措施监测

- ①植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### 6.2.2 监测方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，本监测工作将主要采取资料收集分析法、调查法和现场测验分析法相结合的方法，具体监测方法如下：

#### (1)资料收集分析法

对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

#### (2)实地量测法

对水土流失危害、林草措施的成活率、保存率、生长情况、临时措施落实的数量等主要通过实地量测法进行监测。

##### ①样方调查法

对植被状况采用样方调查法或标准行法进行调查确定，本工程为草地样方，样方投影面积为： $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每一样方重复3次，查看植草生长情况、成活率、保存率。计算公式为： $C=f/F$ （式中： $C$ —植被覆盖度，%； $f$ —林草地面积， $\text{hm}^2$ ； $F$ —类型区总面积， $\text{hm}^2$ ）。

##### ②巡查监测法

对水土流失防治措施特别是临时措施的落实情况、水土流失危害、当地民众对工程建设过程中的水土保持工作看法和建议等信息等主要通过现场巡查和访谈调查进行监测，获取监测数据。

#### (3)定位监测法

对施工过程中的水土流失强度动态变化、弃渣流失变化等采用定位监测法进行监测，定位监测法包括沉沙池、观测法等，具体方法如下：

##### ①沉沙池法

利用水土保持措施中布置在出水口处的沉砂池，每次暴雨后和汛期终了以及时段末，通过沉砂池的土壤侵蚀控制面积、泥沙量和侵蚀时间推求土壤侵蚀模数。沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

通过上述方法对该项目建设期和林草恢复期实施的各项水土保持措施及实施效益的监测，并结合各项水土流失监测成果，综合分析评定各类防治措施，控制水土流失、改善生态环境的效益。

### 6.2.3 监测点位及频次

#### 6.2.3.1 监测点位

根据工程特征及现场踏勘调查，结合本项目施工时序及施工特点，本项目设置 4 个固定监测点，各监测分区采用调查监测法和巡查监测法。监测点布设情况详见表 6.2-1。

#### 6.2.3.2 监测频次

##### (1) 水土流失影响因素监测

降雨、风力：统计每月的降雨量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

地形地貌：整个监测期监测一次。

地表组成物质：施工准备前和试运行期各监测一次。

植被状况：施工准备前测定一次。

地表扰动情况、防治责任范围：每月监测一次。

挖填方数量：每 10 天监测一次。

##### (2) 水土流失状况监测

水土流失类型及形式：每年不少于一次。

水土流失面积：每季度不应少于一次。

土壤侵蚀强度：施工准备前和监测期末各一次，施工期、生产运行期每年不少于一次。

土壤流失量：每月不少于一次。

##### (3) 水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

##### (4) 水土保持措施监测

植物措施：植物类型及面积应每季度调查一次，栽植 6 个月后调查成活率，每年调

查 1 次保存率及生长状况。

工程措施：重点监测区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

临时措施：应每季度统计 1 次。

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用，对周边水土保持生态环境发挥的作用，每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调。

表 6.2-1 水土保持监测点位、内容、方法及计划表

编号	监测分区	监测点位置	监测方法	监测频率	监测时段	监测内容
1#	管道工程区	加压站周边	调查监测、巡查监测	每季度监测 1 次，遇暴雨、大风等应加测。	施工期、林草恢复期	措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等
2#	堆管场区	不布置固定监测点	调查监测	每季度监测 1 次，遇暴雨、大风等应加测。	施工期	措施类型、开(完)工日期、位置、数量、防治效果、运行状况等

## 6.2.4 实施条件和成果

### 6.2.4.1 监测设施与设备

#### (1) 监测设施

根据本工程采取的调查巡查监测方法，无需专门建立监测设施。

#### (2) 监测设备

为了满足工程建设水土保持监测需要，需购置或租用专项监测设备。监测设备主要以常规设备为主。

工程水土保持监测常规设备计划清单见表 6.2-2

表 6.2-2 水土保持监测主要耗材及监测设备表

序号	名称	单位	数量	备注
1	计算机	台	2	折旧
2	地形图	套	2	折旧
3	数码照相机	台	2	折旧
4	手持式 GPS	台	2	折旧
5	2m 抽式标杆	支	6	购买
6	50m 皮尺	个	2	购买
7	4m 卷尺	个	4	购买
8	0.6cm 钢钎	根	100	购买
9	自计雨量计	个	6	购买
10	1000ml 量筒	个	10	购买
11	漏斗	个	6	购买
12	滤纸	张	若干	购买
13	干燥箱	台	2	折旧
14	电子天平	台	2	折旧

序号	名称	单位	数量	备注
15	计算器	个	2	折旧
16	沉砂池	座	2	利用

#### 6.2.4.2 水土保持监测技术要求

##### (1)水土保持监测实施的技术依据

开发建设项目的水土保持监测应按照相应的标准和程序开展，需遵循的主要技术规范有：《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)，《开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲(试行)》(水保监[2006]16号)，《水土保持信息管理技术规程》(SL 341-2006)，《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)，《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)。

##### (2)水土保持监测的从业要求

- ①水土保持监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行，监测设备必须正常运行。
- ②监测人员具备相关专业知识和经验，能对监测结果进行整理、分析和评价。
- ③对每次监测结果进行统计对比分析，做出正确分析与评价并如实报送业主与当地水行政主管部门。
- ④监测工作全部结束后，监测单位负责及时对监测资料进行整理，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测报告，报送有关部门，经监测管理机构认可后存档。

#### 6.2.4.3 水土保持监测成果报告

监测成果应包括监测实施方案、监测报告、监测数据表(册)、监测图件和影像资料等。

(1)在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(2)水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

(3)数据表(册)应包括原始记录表和汇总分析表。

(4)图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

(5)影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情

况的照片、录像等。

## 7 水土保持投资概算及效益分析

### 7.1 投资概算

#### 7.1.1 编制原则

(1)根据中华人民共和国行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定;

(2)本方案报告书的投资估算以主体工程投资估算单位为基准,部分价格采用类比方法,兼顾原材料价格变化情况进行编制;

(3)材料价格与主体工程一致;

(4)植物措施单价依据当地水土保持植树造林价格确定;

(5)本工程水土保持方案作为建设的一个重要内容,为保证工程投资的合理性,其价格水平年与主体工程概算的价格水平年一致,为2020年3季度。

(6)本工程水土保持投资估算作为主体工程投资概算组成部分,计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资,将其列入本方案的投资总估算中,和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

#### 7.1.2 编制依据

水土保持投资概算是整个工程总估算的组成部份,本方案估算根据《水土保持工程概(估)算编制规定》和《水土保持工程概算定额》,结合主体工程估算相关标准进行编制,主要编制依据有:

(1)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);

(2)《四川省水利厅办公室关于印发<增值税税率调整后<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>相应调整办法>的通知》(川水办[2019]610号);

(3)《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);

(4)成都市等16个市、州2015年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价(川建价发[2019]6号)。

(5)《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)。

## 7.1.2.1 编制说明

## (1)人工预算单价

由于本项目已完成部分管线工程施工，因此，本项目水保方案人工单价与主体工程人工单价保持一致，即 15.50 元/工时。

## (2)材料预算单价

主要材料单价与主体工程预算单价一致，主体工程不足部分采用市场调查确定。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

序号	名称	单位	预算单价 (元)	其中					备注
				材料原价	包装费	运杂费	运输保险费	采保费	
1	普通水泥	t	420						采用主体工程 预算单价
2	机砖	千匹	494.4						
3	电	kW·h	1.06						
4	水	m <sup>3</sup>	2.85						
5	砂浆	m <sup>3</sup>	260.00						
6	防雨布	m <sup>3</sup>	2.50						水保 单价
8	草籽	kg	80.00						

## (3)施工机械台时费

按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)、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)进行调整。

表 7.1-2 机械台时费预算价格表

序号	名称及规格	台时费(元)	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	20.21	0.72	2.05	0.2	11.7	5.54
2	胶轮车	0.80	0.22	0.58			

## 7.1.3 概算编制

(1)工程措施、植物措施费率取值依据四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发[2015]9号)、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)等规定确定。

工程措施及植物措施相关费率见下表。

表 7.1-2 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其它直接费	间接费	企业利润	税金
一	工程措施				
1	土石方工程	4.9	4.5	7	9
2	混凝土工程	4.9	6.5	7	9
3	基础处理工程	4.9	7.5	7	9
5	其他工程	4.9	6.5	7	9
二	植物措施	4.0	4.5	7	9

## (2) 施工临时工程

临时防护工程按实际工作量计列，其他临时工程费用按工程措施和植物措施投资之和的 2% 计列。

## (3) 独立费用

### ① 建设管理费

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、监测措施费和施工临时工程费之和的 1%~2% 计列，本工程取 2%。

### ② 科研勘测设计费

本项目科研勘测设计费仅包括方案编制费，根据本工程实际计列。

### ③ 工程建设监理费

参考四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定中所列建设工程监理与相关服务收费计算标准，并结合本工程实际计列。

### ④ 水土保持设施竣工验收报告编制费

参考四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定中所列竣工验收技术评估费标准，并结合本工程实际计列。

### ⑤ 监测费

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。安装费按设备费的百分率计算。建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

## (4) 基本预备费用

按水土保持工程估算的工程措施、植物措施、临时工程及独立费用四部分费用的 5% 计列。

## (5) 水土保持补偿费

按四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发《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标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）的有关

规定，水土保持补偿费按项目征占地面积每 1.30 元/m<sup>2</sup>计算。

#### 7.1.4 水土保持总投资

本项目水土保持总投资为 50.60 万元，其中主体已有投资 4.15 万元，方案新增投资为 46.45 万元。方案新增投资中，工程措施 1.56 万元，植物措施 0.00 万元，监测措施 8.68 万元，临时措施 7.05 万元，独立费用 21.35 万元，基本预备费 1.93 万元，水土保持补偿费 5.88 万元。本项目水土保持投资概算成果详见表 7.1-3~7.1-6。

表 7.1-3 水土保持投资总概算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备费	植物措 施费	独立费	小计	主体已 有	合计
第一部分	工程措施	1.56				1.56	4.05	5.61
1	管道工程区	1.56				1.56	4.05	5.61
2	堆管场区							0.00
第二部分	植物措施						0.10	0.10
1	管道工程区						0.10	0.10
2	堆管场区							0.00
第三部分	监测措施	7.00	1.68			8.68		8.68
	设备费（折旧费）		1.60			1.60		1.60
	安装费		0.08			0.08		0.08
	建设期观测运行费	7.00				7.00		7.00
第四部分	施工临时工程	7.05				7.05		7.05
1	管道工程区	6.14				6.14		6.14
2	堆管场区	0.87				0.87		0.87
	其他临时工程	0.03				0.03		0.03
第五部分	独立费用				21.35	21.35		21.35
1	建设管理费				0.35	0.35		0.35
2	科研勘测设计费				6.00	6.00		6.00
2.1	工程科学研究试验费							
2.2	工程勘测设计费							
2.3	方案编制费				6.00	6.00		6.00
3	工程建设监理费				8.00	8.00		8.00
4	水土保持设施验收报 告编制费				7.00	7.00		7.00
5	招标代理服务费							
6	经济技术咨询费							
第六部分	预备费	1.93				1.93		1.93
	基本预备费	1.93				1.93		1.93
第七部分	水土保持补偿费	5.88				5.88		5.88
第八部分	水土保持总投资	23.42	1.68	0.00	21.35	46.45	4.15	50.60

表 7.1-3 方案新增水土保持工程投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				1.56
1	管道工程区				1.56
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.04	170958.82	0.68
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.04	199201.85	0.80
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.13	6428.75	0.08
第二部分	植物措施				
第三部分	监测措施				8.68
	设备费 (折旧费)				1.60
	安装费	%	5	1.60	0.08
	建设期观测运行费			7.00	7.00
第四部分	施工临时工程				7.05
1	管道工程区				6.14
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	14500	4.16	6.03
	排水沟	m	180		
	土石开挖	m <sup>3</sup>	43.2	23.53	0.10
	沉砂池	座	1		
	土石开挖	m <sup>3</sup>	3.75	29.03	0.01
2	堆管场区				0.87
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	2100	4.16	0.87
	其他临时工程	%	2		0.03
第五部分	独立费用				21.35
1	建设管理费	%	2		0.35
2	科研勘测设计费				6.00
2.1	工程科学研究试验费				
2.2	工程勘测设计费				
2.3	方案编制费				6.00
3	工程建设监理费				8.00
4	水土保持设施验收报告编制费				7.00
5	招标代理服务费				
6	经济技术咨询费				
第六部分	预备费				1.93
	基本预备费	%	5		1.93
第七部分	水土保持补偿费	元/m <sup>2</sup>	45200.00	1.30	5.88
第八部分	水土保持总投资				46.45

表 7.1-4 独立费用投资概算表

编号	费用名称	编制依据及计算公式	金额 (万元)	备注
1	建设管理费	(一至四部分之和)×2%	0.35	
2	科研勘测设计费	工程科学研究费试验费, 一般情况不计列此项		根据实际情况, 不计列
		勘测设计费		根据实际情况, 不计列
		方案编制费	6.00	根据工程实际情况计列
小计			6.00	
3	工程建设监理费	参照相关计算标准	8.00	参照市场价格, 结合工程实际情况计列
4	水土保持设施验收报告编制费	参照相关计算标准	7.00	
合计			21.35	

表 7.1-4 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	备注
管道工程	工程措施	排水沟	m	180	224.78	4.05	未实施
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.13	7845.02	0.10	未实施
合计						4.15	

水土保持工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中						
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	税金
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	1709.59	1240.00	124.00		27.28	61.22	101.67	155.42
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	1992.02	1477.15	75.68	36.51	31.79	71.33	118.47	181.09
3	全面整地	1hm <sup>2</sup>	6428.75	5084.00	45.20		102.58	230.20	382.34	584.43
4	人工挖排水沟、截水沟	100m <sup>3</sup>	2353.17	1822.80	54.68		37.55	84.26	139.95	213.92
5	人工挖柱坑	100m <sup>3</sup>	2903.44	2249.05	67.47		46.33	103.97	172.68	263.95
6	铺防雨布	100m <sup>2</sup>	415.99	155.00	176.90		6.64	14.90	24.74	37.82

## 7 水土保持投资概算及效益分析

表土剥离					
定额编号：01004					单位：100m <sup>3</sup>
工作内容：人工清理表层土 表层土厚度 30cm					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1391.28
(一)	直接费				1364.00
1	人工费	工时	80	15.50	1240.00
2	材料费				124.00
	零星材料费	%	10.00	1240.00	124.00
(二)	其他直接费	%	2.00	1364.00	27.28
二	间接费	%	4.40	1391.28	61.22
三	企业利润	%	7.00	1452.50	101.67
四	税金	%	10.00	1554.17	155.42
五	扩大系数	%	0.00	1709.59	0.00
	合计	元			1709.59

表土回覆（人工胶轮车）						
定额编号		01098			单位	100m <sup>3</sup>
工作内容：人工倒运土 人工装胶轮车倒运 20m						
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
一	直接工程费				1621.12	
(一)	直接费				1589.34	
1	人工费	工时	95.3	15.50	1477.15	
2	材料费				75.68	
	零星材料费	%	5.00	1513.66	75.68	
3	施工机械使用费				36.51	
	胶轮车	台时	45.70	0.80	36.51	
(二)	其他直接费	%	2.00	1589.34	31.79	
二	间接费	%	4.40	1621.12	71.33	
三	企业利润	%	7.00	1692.45	118.47	
四	税金	%	10.00	1810.93	181.09	
五	扩大	%	0.00	1992.02	0.00	
	合计	元			1992.02	

## 7 水土保持投资概算及效益分析

全面整地（人工）					
定额编号	08042			单位：	1hm <sup>2</sup>
工作内容：人工施肥、整地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				5231.78
(一)	直接费				5129.20
1	人工费	工时	328	15.50	5084.00
2	材料费				45.20
	肥料	m <sup>3</sup>	1	40.00	40.00
	其他材料费	%	13.00	40.00	5.20
(二)	其他直接费	%	2.00	5129.20	102.58
二	间接费	%	4.40	5231.78	230.20
三	企业利润	%	7.00	5461.98	382.34
四	税金	%	10.00	5844.32	584.43
五	扩大	%	0.00	6428.75	0.00
	合计	元			6428.75

人工挖排水沟、截水沟					
定额编号	01006			单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：挂线、使用镐开挖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1915.03
(一)	直接费				1877.48
1	人工费	工时	117.6	15.50	1822.80
2	材料费				54.68
	零星材料费	%	3.00	1822.80	54.68
(二)	其他直接费	%	2.00	1877.48	37.55
二	间接费	%	4.40	1915.03	84.26
三	企业利润	%	7.00	1999.30	139.95
四	税金	%	10.00	2139.25	213.92
五	扩大系数	%	0.00	2353.17	0.00
0	合计	元			2353.17

人工挖柱坑					
定额编号	01009			单位：	100m <sup>3</sup>
工作内容：挖坑，抛图并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2362.85
(一)	直接费				2316.52
1	人工费	工时	145.1	15.50	2249.05
2	材料费				67.47
	零星材料费	%	3.00	2249.05	67.47
(二)	其他直接费	%	2.00	2316.52	46.33
二	间接费	%	4.40	2362.85	103.97
三	企业利润	%	7.00	2466.82	172.68
四	税金	%	10.00	2639.49	263.95
五	扩大系数	%	0.00	2903.44	0.00
0	合计	元			2903.44

铺防雨布					
定额编号	03005			单位:	100m <sup>2</sup>
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				338.54
(一)	直接费				331.90
1	人工费	工时	10	15.50	155.00
2	材料费				176.90
	防雨布	m <sup>2</sup>	113	1.55	175.15
	其他材料费	%	1.00	175.15	1.75
(二)	其他直接费	%	2.00	331.90	6.64
二	间接费	%	4.40	338.54	14.90
三	企业利润	%	7.00	353.44	24.74
四	税金	%	10.00	378.18	37.82
五	扩大	%	0.00	415.99	0.00
	合计	元			415.99

## 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：

$$(1) \text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

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

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

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

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

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

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下表。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算表

指标	计算式	各单项指标	效益	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	4.51hm <sup>2</sup>	99.8	97	达标
	水土流失总面积	4.52hm <sup>2</sup>			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> ·a)	1.11	1.0	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	450t/(km <sup>2</sup> ·a)			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	1.61 万 m <sup>3</sup>	99.3	94	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	1.62 万 m <sup>3</sup>			
表土保护率(%)	保护的表土数量	0.038 万 m <sup>3</sup>	95.0	92	达标
	可剥离的表土数量	0.04 万 m <sup>3</sup>			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	0.128hm <sup>2</sup>	98.4	97	达标
	可恢复林草植被面积	0.13hm <sup>2</sup>			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	0.13hm <sup>2</sup>	2.8	2.8	达标
	防治责任范围	4.52 hm <sup>2</sup>			

备注：1、渣土防护率已考虑实际防护过程中的损失量；林草植被面积已考虑实际植物的成活率。

### 7.2.2 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 4.52hm<sup>2</sup>,减少水土流失量 131.44t。到设计水平年可使本工程水土流失治理度 99.8%、土壤流失控制比 1.11、渣土防护率 99.3%、表土保护率 95.0%、林草植被恢复率 98.4%、林草覆盖率 2.8%等 6 项防治指标均达设定的目标值。本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。

### 7.2.3 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,林草植被覆盖率显著提高,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

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织机构

(1)为保证各项水土保持设施顺利实施，建设单位在施工过程中应成立水土保持管理机构，并按照相关设计及法律法规要求实施相关水土保持措施。

(2)根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，水土保持方案经报水行政主管部门批准后，由建设单位负责落实。

(3)建设单位在施工过程中应建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，后续水土保持措施实施过程中需按时向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(4)建设单位应委托具有相应技术水平的单位进行水土保持监测。

(5)定期深入现场进行检查和观测，掌握工程水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

(6)建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

#### 8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取了以下管理措施：

(1)水土保持措施是开发建设的重要内容，施工过程中建设单位把水土保持工作列入重要议事日程，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织水土保持措施的实施和管理。

(2)施工期间加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3)为确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，建设单位应制定详细的水土保持措施实施进度计划。

(4)为确保水土保持工程质量，并使其发挥出最大作用，各参建单位应成立专业的技术监督队伍。

### 8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应委托设计单位开展水土保持工程专项设计，完成

各项措施的施工图和施工组织设计。设计材料编制成专集或专章列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工。如果主体工程设计发生重大变更，还需另编水土保持方案报送相关主管部门。

### 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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，可自行或委托监测单位开展水土保持监测工作。水土保持监测工作按批复后的水土保持方案中的监测要求和有关监测技术规范编制监测实施方案并实施。在监测工作进行过程中，及时将监测资料进行整理，并提出有关的分析整理成果。

### 8.4 水土保持监理

本项目工程规模较小，水土保持投资较少，水保监理可纳入主体工程一并监理。

### 8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招投标制和工程监理制。认真贯彻水土保持制度，以保证水保方案的顺利实施，并达到预期目的。

#### (1) 施工管理

①加强对施工单位领导的管理，严格控制施工作业范围红线，制定相应的处罚制度，落实水土保持责任。

②加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

③临时措施施工时，对施工质量进行检查，对不符合设计要求和质量要求的工程验收的水土保持工程进行检查观测。

#### (2) 运行期管理

定期或不定期地对验收过的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

#### (3) 公众参与监督

积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，制定明确的公众参与制度，实施群众监督。

### 8.6 水土保持设施验收

在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量、进度等实施监督检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，实行承诺制管理，报备只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库成员。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可投产使用。