

广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：广元市永合水电开发有限公司

编制单位：四川省西点电力设计有限公司


2022 年 12 月



广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程 水土保持方案报告表


责任页

四川省西点电力设计有限公司

批准：全洪林 总工程师 

核定：王光力 高级工程师 

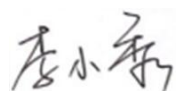

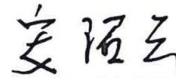

审查：苟绪军 高级工程师 

校核：苟绪军 高级工程师 

项目负责人：李小秀 高级工程师

编写：李小秀、陈琳、安绍云、翁光辉

人员安排

姓名	职称	参编章节	任务分工	签名
李小秀	高级工程师	1、2、5	综合说明、项目概况、水土保持措施、制图	
陈琳	工程师	3、7	项目水土保持评价、水土保持投资估算及效益分析	
安绍云	工程师	4、6	水土流失分析与预测、水土保持监测	
翁光辉	高级工程师	8	现场调查、水土保持管理	



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川省西点电力设计有限公司

法定代表人：黄庆东

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第 20220014 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月





线路起点-八庙沟水电站



线路起点-八庙沟水电站



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



沿线地貌



线路终点-明月峡变电站



线路终点-明月峡变电站

水土保持方案特性表

项目概况	位置	广元市朝天区朝天镇、大滩镇、羊木镇			
	建设内容	①明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在明月峡 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 1 个。 ②八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程：由明月峡 220kV 变电站 3# 间隔起至八庙沟 110kV 水电站门型构架止。线路长度：21.50km（其中新建单回线路长度 21km，利用已建 110kV 关明线 84-81# 同塔双回单侧挂线长度 0.5km）。			
	建设性质	新建、扩建	总投资（万元）	3059	
	土建投资（万元）	1622	占地面积（hm ² ）	永久：0.41 临时：1.16	
	动工时间	2023年1月	完工时间	2023年5月	
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.12	1.12	0	0
	取土（石、砂）	/			
	弃土（石、渣）	/			
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	中低山	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	1250	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价	线路路径跨越安乐河饮用水水源保护区、嘉陵江湿地自然保护区、朝天省级地质公园基本符合相关规划。选线唯一且合理，符合水土保持要求。				
预测水土流失总量（t）	101.10				
防治责任范围（hm ² ）	1.41				
防治标准等级及目标	防治标准等级	水土流失防治一级标准			
	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	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基工程区	表土剥离0.12万m ³ ，表土回覆0.12万m ³	撒播植草0.41hm ²	防雨布遮盖1000m ²	
	塔基施工临时工程区	土地整治0.45hm ²	撒播植草0.45hm ²	防雨布遮盖1000m ²	
	牵张场地及跨越施工场地区	土地整治0.42hm ²	撒播植草0.42hm ²	防雨布遮盖1000m ²	
	人抬道路工程区	土地整治0.13hm ²	撒播植草0.13hm ²	/	
水土保持投资估算（万元）	工程措施	10.74	植物措施	2.46	
	临时措施	1.91	水土保持补偿费	1.833	
	独立费用	建设管理费	0.30		
		水土保持监理费	/		
		设计费	5.00		
总投资	27.58				
编制单位	四川省西点电力设计有限公司	建设单位	广元市永合水电开发有限公司		
法定代表人及电话	黄庆东	法人代表及电话	廖伟宏		
地址	成都市青羊区敬业路 218 号 25 幢 1 楼 1 号	地址	广元市朝天区清风大道一段		
邮编	450072	邮编	628000		
联系人及电话	李小秀/13551108538	联系人及电话	杨希/ 0839-8676819		
电子信箱	33782845@qq.com	电子信箱	/		

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 主要编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治的执行标准	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	8
1.11 结论及建议	8
2 项目概况	10
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	17
2.4 土石方平衡	18
2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	19
2.6 施工进度	19
2.7 自然概况	20

3	项目水土保持评价	24
3.1	主体工程选线水土保持评价	24
3.2	建设方案与布局水土保持评价	28
3.3	主体设计中水土保持措施界定	30
4	水土流失分析与预测	31
4.1	水土流失现状	31
4.2	水土流失影响因素分析	31
4.3	土壤流失预测	32
4.4	水土流失危害分析与评价	36
4.5	指导性意见	36
5	水土保持措施	38
5.1	防治分区	38
5.2	水土流失防治措施体系和总体布局	38
5.3	分区措施布设	39
5.4	施工要求	42
6	水土保持监测	46
7	水土保持投资估算及效益分析	47
7.1	编制原则及依据	47
7.2	效益分析	53
8	水土保持管理	56
8.1	组织管理	56

8.2 后续设计	57
8.3 水土保持监测	57
8.4 水土保持监理	57
8.5 水土保持施工	58
8.6 水土保持验收	58

附件:

1、广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237 号）。

- 2、自然资源局意见
- 3、生态环境局意见
- 4、林业局意见
- 5、水务局意见
- 6、专家意见
- 7、项目初步方案评审意见

附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀强度分布图
- 4、项目平面布置图
- 5、杆塔型式图
- 6、杆塔基础图
- 7、分区防治措施总体布局图
- 8、水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设的必要性

明月峡变电站位于广元市朝天区。距朝天镇约 10km，距羊木镇约 2km，距广元市城区约 26km。明月峡变电站 2015 年投运，主变容量最终 $3 \times 180\text{MVA}$ ，已建 $2 \times 180\text{MVA}$ ，是智能变电站。为保证明月峡变电站建成后电力送出，发挥当地资源优势，促进清洁资源有效利用，推动地区经济发展，2023 年建成广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程是必要的。

1.1.2 项目基本情况

- 1、项目名称：广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程。
- 2、建设单位：广元市永合水电开发有限公司。
- 3、建设地点：广元市朝天区朝天镇、大滩镇、羊木镇。
- 4、建设性质：新建、扩建。
- 5、主要建设内容

①明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在明月峡 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 1 个。

②八庙沟-明月峡 110kV 线路新建工程：由明月峡 220kV 变电站 3#间隔起至八庙沟 110kV 水电站门型构架止。线路长度：21.50km（其中新建单回线路长度 21km，利用已建 110kV 关明线 84-81# 同塔双回单侧挂线长度 0.5km）。线路走向为北南走向，依次经过八庙村、立新村、烟灯村、金场村、新山村、青羊村。

- 6、工程等级与规模：电压等级 110kV，中型。
- 7、项目所属流域：长江流域。
- 8、工程投资及资金筹措：项目计划静态总投资 3059 万元，其中土建投资 1622 万元；资金来源为建设单位自筹。
- 9、项目建设期：项目计划于 2023 年 1 月开工，2023 年 5 月完工，总工期 5 个月。

10、本项目共计占用土地面积 1.41hm^2 ，其中塔基范围永久占地 0.41hm^2 ，塔基施工临时工程、牵张场及跨越施工场地和人抬道路等临时占地 1.00hm^2 ；占

地类型主要为耕地、草地和林地。

11、本项目开挖土石方总量约 1.12 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），回填土石方总量约 1.12 万 m³（含回覆表土 0.12 万 m³），土石方内部调运平衡，无余方。

15、本工程不涉及拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建工程。

1.1.3 前期工作进展情况

2022 年 5 月 19 日，取得广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237 号）；

2022 年 3 月 23 日，取得广元市朝天区林业局同意本项目选线的同意书；

2022 年 3 月 24 日，取得广元市朝天区水利局同意本项目选线的同意书；

2022 年 4 月 18 日，取得广元市广元市自然资源局朝天区分局同意本项目选线的同意书；

2022 年 4 月 21 日，取得广元市朝天生态环境局同意本项目选线的同意书；

2022 年 5 月，四川南充电力设计有限公司广元分公司完成本项目可行性研究报告。

2022 年 7 月，四川省西点电力设计有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位广元市永合水电开发有限公司委托编制本项目水土保持方案。接受委托后，我公司组织技术人员进行了现场调查和资料收集，并于 2022 年 12 月按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关法律法规完成《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》编制。

1.1.4 自然简况

本项目位于四川盆地北部广元市朝天区，整体走向由北向东南，地貌基本形态主要受构造和岩性控制，在内外营力长期塑造下形成，区内地貌主要为构造侵蚀地形，其次为侵蚀性堆积地形，主要由侏罗系砂砾岩组成，山顶标高 600-1450m，切割深度 300-500m，倾角一般 30~45 度，地形顺倾向坡缓，一般与岩层倾角相当，逆倾向坡陡峻，沟谷发育，以北东向横谷为主，河、沟深狭，坡度陡峻，横剖面多呈“V”型，部分地段呈“U”型，岸坡陡峭，奇峰突起，植被较发育。

线路所经地段地形起伏变化较大，线路海拔高程分别为 450-1400m 之间；

山体坡度较大，山形较为陡峭。

根据主体设计资料，项目区地层划属扬子地层区之龙门山地层区，区内出露地层主要为志留系黄坪组（S^{hp}）及第四系（Q₄^{el+dl}）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），场区抗震设防烈度为 VII 度，地震分组为第三组，地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.4s。

朝天区林区覆盖率约为 60%，主要树种为松树、柏树，项目区植被主要为松树和柏树，植被覆盖率为 42.15%。工程区土壤侵蚀程度以轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约 1250t/km²·a。

本工程占地区不涉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、森林公园以及重要湿地等，本项目设计跨越安乐河饮用水水源保护区，本项目选线后，取得了广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237 号），广元市自然资源局朝天区分局、广元市朝天生态环境局、广元市朝天区林业局和广元市朝天区水利局均已同意本方案路径方案。

本工程所在的广元市朝天区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区内，主体设计通过采取西南紫色土区一级防治标准，增加植草绿化面积，增加临时防护措施，场地通过有组织排水等方式，最大限度的保护现有土地和植被，减少新增水土流失。

1.2 主要编制依据

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 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订）；

3、《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，1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）。

1.2.2 技术标准

- 1、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- 2、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 3、《水利水电工程制图标准 水土保持制图》（SL 73.6-2015）；
- 4、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 5、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 6、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 7、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）。

1.2.3 技术资料

- 1、《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程可行性研究报告》，四川南充电力设计有限公司广元分公司，2022 年 5 月。
- 2、广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237 号，2022 年 5 月 19 日）。
- 3、《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局编制）；
- 4、项目区统计年鉴等其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.1.3 条：设计水平年应为主体工程完后的当年或后一年，根据主体工程完时间和水土保持措施实进度安排等综合确定。本工程计划于 2023 年 1 月开工，于 2023 年 5 月完工，本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工当年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，“从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失”，因此本工程的水土流失防治责任单位即建设单位广元市永合水电开发有限公司。

根据主体工程设计总体布置和资料分析，本项目塔基及塔基施工临时占地工程、牵张场地及跨越施工场地和人抬道路工程占地范围即为本工程防治责任范围，防治责任范围面积为 1.41hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

序号	工程单元	建设区面积 (hm ²)	防治责任范围面积 (hm ²)
1	塔基工程	0.41	0.41
2	塔基施工临时工程	0.45	0.45
3	牵张场地及跨越施工场地	0.42	0.42
4	人抬道路工程	0.13	0.13
	合计	1.41	1.41

1.5 水土流失防治的执行标准

水土流失防治总体目标为：预防和控制工程建设新增水土流失，在工程顺利建设和安全的前提下，保护并合理利用水土资源，恢复和重建项目区生态环境。项目占地所在的广元市朝天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）相关规定应执行一级防治标准；根据《全国水土保持区划（试行）》，广元市朝天区位于西南紫色土区。因此，确定本项目水土流失防治标准定为西南紫色土区一级标准。

1、土壤流失控制比修正

项目区所在区域现状土壤侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1，因此本项目土壤流失控制比不应小于 1.0。

2、林草覆盖率修正

本项目位于广元市朝天区，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高 2%。

结合项目区地形地貌、土壤侵蚀等特点适当调整后确定六项防治目标。具体目标值如下：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%，林草覆盖率为 25%。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

项目名称	标准规定值		修正值		采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	位于重点预防区	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	不低于 1.0		-	1.0
渣土防护率 (%)	90	92			92	92
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	-	25

1.6 项目水土保持评价结论

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目，本项目属于“允许类”，因此本项目的建设符合国家产业政策。

根据本项目与饮用水水源地保护区相关法律法规分析，本项目不属于《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《四川省饮用水水源保护管理条例》中禁止项目类型，符合饮用水水源地保护区相关法律法规要求。

本项目选线后，取得了广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237号），广元市自然资源局朝天区分局、广元市朝天生态环境局、广元市朝天区林业局和广元市朝天区水利局均已同意本方案路径方案。线路路径基本符合相关规划。

本工程所在的广元市朝天区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目施工期间通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失；本项目选线避开了湖泊和水库周边的植物保护带，避开了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，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土（石、料）场，本项目土石方经综合利用后无弃土产生。综上，本工程选线无水土保持制约性因素。

1.7 水土流失预测结果

1、水土流失量预测

（1）施工期水土流失量预测

施工期可能发生的水土流失量约46.06t，新增的水土流失量约为37.46t。

（2）自然恢复期水土流失量预测

预计自然恢复期，水土流失量为55.04t，其中新增水土流失量33.53t。

综上，本工程预计产生水土流失量为101.10，其中新增的水土流失量为70.99t。水土流失重点区域为塔基工程。

2、水土流失危害

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程，本项目在建设期间会给建

设区的地表带来较大的扰动，损坏现有的水土保持功能，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) 塔基开挖填筑、临时堆土堆放等土石方工程施工将大面积扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，在强降雨作用下将造成严重水土流失，致使土层进一步变薄，土壤抗逆性降低，土壤涵养水源能力下降，水分丧失，肥力下降，导致土地生产力降低。

(2) 本项目用地四周主要为草地和林地，大量的水土流失会对项目周边生态环境造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

本《方案》水土保持主要措施工程量如下：

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 塔基工程区

工程措施：表土剥离 0.17 万 m³，表土回覆 0.17 万 m³。

植物措施：撒播植草 0.41hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(2) 塔基施工临时工程区

工程措施：土地整治 0.45hm²。

植物措施：撒播植草 0.45hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(3) 牵张场地及跨越施工场地区

工程措施：土地整治 0.42hm²。

植物措施：撒播植草 0.42hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(4) 人抬道路工程区

工程措施：土地整治 0.13hm²。

植物措施：撒播植草 0.13hm²。

1.9 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）等规范要求，建设单位可视项目水土流失防治需要自行开展必要的监测工作。

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为 27.58 万元，全部为方案新增水土保持投资。水保总投资中，工程措施投资 10.74 万元，植物措施投资 2.46 万元，临时措施投资 1.91 万元，独立费用 8.30 万元，基本预备费 2.34 万元，水土保持补偿费 1.833 万元。

本方案的实施可治理水土流失面积 1.41hm²，恢复林草植被面积 1.41hm²。本水土保持措施实施后到设计水平年，水土流失治理度 99.9%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99.9%、表土保护率 99.9%、林草植被恢复率 99.9%、林草覆盖率 99.9%，均达到防治目标要求，具有较好的生态效益。

1.11 结论及建议

经现场调查，项目建设区域没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，项目在工程选址、施工组织设计、工程施工等方面均能满足规范中要求的约束性规定，不存在制约性因素。按照本方案新增施工临时措施布设防护，可有效减少水土流失，项目的各项水土保持治理指标均达到防治目标要求。因此从水土保持角度上分析本项目建设可行。

综合以上分析，本方案提出如下建议：

（1）建设单位应严格按照本方案及时完善细化相关的水土保持措施设计，在后续建设项目实施过程中应将水土保持工作作为工程建设管理的重要内容，加强水土保持管理，规范施工行为，从而确保水土保持措施得到较好的落实。

（2）施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设所造成的水土流失。

（3）本方案应进行备案，项目完工后，尽快按《水利部关于加强〈事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收〉的通知（水保〔2017〕365号）》、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试

行)的通知》(办水保[2018]133号)及《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)》规定进行水土保持设施竣工验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

- 1、项目名称：广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程。
- 2、建设单位：广元市永合水电开发有限公司。
- 3、建设地点：广元市朝天区朝天镇、大滩镇、羊木镇。
- 4、建设性质：新建、扩建。
- 5、主要建设内容：

①明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在明月峡 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 1 个。

②八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程：由明月峡 220kV 变电站 3#间隔起至八庙沟 110kV 水电站门型构架止。线路额定电压 110 千伏，导线截面 300mm²，导线允许温升按 80℃设计，线路长度：21.50km（其中新建单回线路长度 21km，利用已建 110kV 关明线 84-81#同塔双回单侧挂线长度 0.5km）。线路走向为北南走向，依次经过八庙村、立新村、烟灯村、金场村、新山村、青羊村。

- 6、工程等级与规模：电压等级 110kV，中型。
- 7、项目所属流域：长江流域。
- 8、工程投资及资金筹措：项目计划静态总投资 3059 万元，其中土建投资 1622 万元；资金来源为建设单位自筹。
- 9、项目建设期：项目计划于 2023 年 1 月开工，2023 年 5 月完工，总工期 5 个月。

2.1.2 依托工程概况

1、明月峡 220kV 变电站概况

明月峡变电站位于广元市朝天区，距朝天镇约 10km，距羊木镇约 2km，距广元市城区约 26km。明月峡变电站 2015 年投运，现场不存在水土流失情况，不存在水土保持问题。

2、八庙沟水电站概况

八庙沟水电站位于广元市朝天区朝天镇八庙村，装机容量为 42MVA，110kV

出线 1 回。八庙沟水电站目前在建，水土保持方案正在编制，现场不存在水土流失情况，不存在水土保持问题。

2.1.3 项目组成及布置

根据主体设计，项目主要由明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程和八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程组成。

表 2.1-1 项目组成表

项目组成		内容
明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程		扩建 110kV 出线 12Y 一次设备和 GIS 汇控柜（不含柜内智能元件），新增 4Y（164）备用间隔的二次设备和 GIS 汇控柜内智能元件
八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程	塔基工程	51 处塔基基础永久占地
	塔基施工临时工程	51 处塔基施工临时占地
	牵张场地及跨越施工场地	8 处牵张场地，每处占地约 400m ² 、10 处跨越施工场地，每处占地约 100m ²
	人抬道路工程	人抬道路长 1.3km，宽 1.0m

1、明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本工程在已建 220kV 明月峡变电站内扩建 110kV 出线 12Y 一次设备和 GIS 汇控柜（不含柜内智能元件），新增 4Y（164）备用间隔的二次设备和 GIS 汇控柜内智能元件。本工程在 110 千伏配电装置预留场地内扩建，不新征地，无土建工程。

2、八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程

（1）路径方案

由明月峡 220kV 变电站 110kV 3#间隔出线，与 110kV 关明线同塔双回架至杨家山，左转跨越 110kV 关明线、35kV 熊羊线、穿越 220kV 明斗线，右转跨越羊木河平行 110kV 明中一二线走线经过乔家沟、赵家河至背风垭，右转经过刘家河，跨越 35kV 熊陈线、安乐河，经过张家梁、横梁上至侯家山，左转平行 220kV 明斗线走线，经过青树岭、大地梁、樟木坪、赵家沟至桃树坪，右转经左家坪、熊家河跨越嘉陵江后经过赵家山至八庙沟水电站。

本工程线路长度 21.5km，其中利用同塔双回单边挂线段长度 0.5km，新建单回线路 21km，全线海拔 450-1400m，线路全线位于广元市朝天区。

（2）铁塔型式及数量

本工程共计使用杆塔 51 基，其中直线塔 31 基，占比 60.78%，转角塔 20 基，

占比 39.22%。铁塔工程占地根据塔基工程设计确定的铁塔基础形式、地形等条件，同时结合现场查勘情况后，其永久占地按（根开+2 米）² 计算，平均根开约为 7m，本项目塔基占永久地约 0.41hm²。塔基施工临时占地主要为塔基施工过程中的塔基附近临时堆土、堆放材料等的占地，面积约为塔基处外扩 2m 的占地范围，占地面积约 0.45hm²。

表 2.1-4 工线路工程杆塔型号、数量统计表

序号	塔型呼高	转角度数 (°)	数量 (基)	根开 (m)	根开+2 (m)
1	110DC21D-ZMC2-27	/	10	5.0	7.0
2	110DC21D-ZMC3-33	/	12	6.1	8.1
3	110DC21D-ZMCK-45	/	3	8.1	10.1
4	110DC32D-ZM2-30	/	2	5.6	7.6
5	110DC32D-ZM3-36	/	3	7.2	9.2
6	110DD21S-DJCG-33	0-90	1	8.0	10
7	110DC21D-JC1-21	0-20	5	6.2	8.2
8	110DC21D-JC2-21	20-40	5	6.2	8.2
9	110DC21D-JC3-21	40-60	2	6.8	8.8
10	110DC21D-JC4-21	60-90	2	7.2	9.2
11	110DC21D-DJC-24	0-90	1	7.2	9.2
12	110DC32D-J1-24	0-20	2	6.4	8.4
13	110DC32D-J3-24	40-60	1	7.1	9.1
14	110DC32D-DJ-24	0-90	2	7.3	9.3
15	合计 (kg)		51	/	/

(3) 基础规划与设计

结合本工程地形、地质及水文气象条件，同时参照广元地区已建的 110kV 线路工程，规划 (TWZ 型、TWJ 型) 掏挖基础型式以及 (WKJ 型) 挖孔桩基础：

掏挖基础为原状土基础，为本工程主要基础型式之一。与大开挖基础相比，掏挖基础可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏；同时，掏挖基础地下部分在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用，该系列基础的立柱和扩大头均配置钢筋。TWZ 型用于直线塔基础； TWJ 型用于转角塔、终端塔基础。

挖孔桩基础为原状土基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求，以达到减少开挖的目的。塔位高差较大时，挖孔桩基础可显著减少降方量、基坑开挖量及施工弃土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便，WKJ 型用于转角塔

基础。

表 2.1-5 塔基基础材料用量表

序号	基础形式	数量	钢筋	混凝土	钢筋小计	混凝土小计
		(个)	(kg)	(m ³)	(kg)	(m ³)
1	TWZ1940	60	364.6	3.566	21876.00	213.96
2	TWZ1945	84	397.1	3.884	33356.40	326.26
3	TWZ1950	24	439.78	4.202	10554.72	100.85
4	TWJ2045	32	487.41	4.021	15597.12	128.67
5	TWJ2250	48	572.97	5.322	27502.56	255.46
6	TWJ2260	24	709.97	6.107	17039.28	146.57
7	WKJ13110	4	1788.89	18.559	7155.56	74.236
8	合计 (kg)	276			133081.64	1246.006

(4) 线路交叉跨越情况

根据主体设计，本项目主要的交叉跨越见下表。

表 2.1-6 线路工程主要跨（钻越）越情况

序号	跨(钻)越物	次数	备注
1	220kV 线路	1	钻越明斗线
2	110kV 线路	1	钻越白熊牵支线
3	110kV 线路	1	跨越关明线
4	35kV 线路	2	跨越熊羊线、熊陈线
5	10kV 线路	15	迁改 1.0 公里
6	低压线路	21	迁改 1.0 公里
7	架空光缆	25	
8	乡道	40	
9	公路	4	乡道
10	嘉陵江	1	
11	河流	2	150 米以内

(5) 塔基边坡及防护

对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡均采用浆砌块石保坎，不准采用“干砌保坎、护坡”。护坡、保坎均采用重力式挡土墙。

对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。

对部分特殊地质条件下的高陡边坡，采取主、被动柔性防护网结合的特殊岩土综合治理；

表 2.1-7 工程技术特性表

线路名称	八庙沟-明月峡 110kV 线路新建工程				
起迄点	由 220 千伏明月峡变电站 3#间隔起至 110 千伏八庙沟水电站门型构架止。				
电压等级	110 千伏				
线路长度	10mm 冰区	双回 0.5km,单回 18.8km		曲折系数	1.17
	15mm 冰区	单回 2.2km			
	合计	21.5km			
杆塔用量	冰区划分	杆塔总数	转角次数	平均档距	平均耐张段
	10mm 冰区	58	19	333	1016
	15mm 冰区	11	3	220	733
	合计	51	22	312	977
导线	JL/G1A-300/40				
地线	OPGW-90(24 芯)				
绝缘子	U70BP				
防振措施	采用预绞丝防振锤				
沿线海拔高度	450 ~ 1400m				
气象条件	设计风速: 27m/s; 最大设计覆冰: 10-15mm				
污区划分	d 级污秽区				
地震烈度	7	年平均雷电日	40 天		
沿线地形	高山 30%, 山地 60%, 丘陵 10%				
沿线地质	普通土 10%, 坚土 5%, 松砂石 45%, 岩石 40%				
杆塔型式	角钢塔 (110DC21D、110DC32D)				
基础型式	原状土基础				
接地型式	风车型接地装置				
汽车运距	12km	平均人力运距	0.8km		
林区长度	12km				
房屋拆迁量	无				

2.2 施工组织

1、交通运输

项目区内以汽车运输为主, 拟建塔位可利用现有国道 G108、部分县道和乡村公路等将材料运至现场, 线路与多条线路交叉, 且路面基本上硬化, 总体交通条件较好, 基本能满足项目建设对道路运输的要求; 对部分塔位不能到达的位置需整修人抬道路到达塔位。根据主体工程设计及现场踏勘情况, 汽车运输距离 12km, 人力运距 1.3km。

2、施工用水及施工用电

本项目施工用水相对较小, 用水可就近从河流、沟渠取水; 施工用电由施工单位自备柴油发电机解决。

3、施工通信

工程所在区域网络覆盖程度较高，施工通信采用当地电信、移动等通信公司提供的通讯线路的方式解决。

4、砂、石材料来源

本工程所需的砂石料从周边等有合法开采手续的采砂、石场购买，相应的水土保持防治责任在购买合同中明确由砂石场负责。

5、施工生产生活区布置

1) 塔基施工临时工程

为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合本工程地形条件和施工实际需要，每处塔基需施工临时占地面积在 80m^2 ，总占地面积约 0.45hm^2 。

2) 牵张场设置

本工程导线、地线架设采用张力放线，牵张场需设置在地势较缓地带，根据主体设计资料，本工程设置牵张场共计 8 处，每处场地面积约 400m^2 ，总占地面积为 0.32hm^2 。

3) 跨越施工场地

①钻（跨）越线路：线路沿线遇 110kV 及以上配电线路时采用钻越，遇 110kV 配电线路时，采用高塔跨越方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，架线时在被跨越线两侧用脚手架钢管搭建简易“高架桥”，将导线由桥面拖拽过被跨线后牵张拉线。本工程钻越明斗线和白熊牵支线输电线路 2 次，跨越关明线、熊羊线和熊陈线线路 3 次，需设置配电线路跨越施工场地 3 处。

②跨越公路（铁路）：线路在跨越车流量较大的高速、省道（铁路）、县道时，在道路两侧搭脚手架，然后导线从脚手架上方通过，同时用牵张机进行放线，跨越其他道路不设跨越场地。本工程跨越等级公路 4 次，需设置 4 处道路跨越施工场地。

③跨河、水库：本工程线路跨越嘉陵江 1 次，跨越河流 2 次，需设置 3 处跨越施工场地。

④跨越林区：线路部分区段跨越集中林区，线路走线优先采用高塔跨越，尽量减少林木砍伐，导线展放期间，在跨越密集林区时可考虑采用飞艇空中放线的方式进行跨越。

综上所述，本工程跨越施工共 10 处，每处占地 100m²，临时占地面积约 0.10hm²。

4) 材料站设置

本工程拟设置主要材料站 4~6 处，以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计，拟在现场附近租用农民院落、院坝作为材料站，使用完毕后交还权利人，不新增临时占地。

5) 生活区布置

线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决。

6、施工工艺及方法

本项目施工方法简单，总体而言，主体工程施工一般采用机械施工为主，人工施工为辅。

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是基础施工期。

（1）基础施工流程大体如下：

①塔基开挖；

②开挖接地槽；

③绑扎钢筋、浇注基础混凝土，埋接地线材；

④ 基坑回填，弃土。严禁将降基面及基坑开挖的弃土就地置于塔位下坡方向，以防止弃土滑落破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

（2）组塔

对一般钢铁塔，当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。对钢管杆，待砼强度达到设计值后，对杆塔采用汽车吊装，杆塔与基础之间采用法兰盘连接，

汽车吊装过程中应符合立杆及其他要求。

(3) 放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备——放线——紧线——附件及金具安装。

2.3 工程占地

根据主体设计资料，本工程用地主要由塔基工程、塔基施工临时工程、牵张场地及跨越施工场地和人抬道路工程等组成。

1、塔基工程

本工程共设塔基 51 基，铁塔工程占地根据塔基工程设计确定的铁塔基础形式、地形等条件，同时结合现场查勘情况后，其永久占地（基础根开按平均铁塔根开 7 米+基准线距 1 米×2 计算）约 0.41hm²（4131m²）。

2、塔基施工临时工程

塔基施工临时占地主要为塔基施工过程中的塔基附近临时堆土、堆放材料等占地，根据经验取塔基根开外扩 2 米计算，共计布设塔基施工临时占地 51 处，占地面积约 0.45hm²（4488m²）。

2、牵张场及跨越施工场地

根据施工组织，本项目设置牵张场地 8 处，占地约 0.32hm²；跨越施工场地 10 处，占地约 0.10hm²。因此牵张场及跨越施工场地面积约 0.42hm²。

3、人抬道路占地

根据施工组织，本项目需新建人抬道路约 1.3km，道路宽约 1.0m，新增临时占地约 0.13hm²。

综上，本项目共计占用土地面积 1.41hm²（14119m²），其中塔基工程永久占地 0.41hm²，塔基施工、牵张场及跨越施工场地和人抬道路等临时占地 1.00hm²；占地类型为耕地、草地和林地；详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地统计表（hm²）

工程单元	占地面积 (hm ²)	占地性质 (hm ²)		占地类型 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	耕地	林地	草地
塔基工程	0.41	0.41		0.11	0.21	0.09
塔基施工临时工程	0.45		0.45	0.02	0.35	0.08
牵张场地及跨越施工场地	0.42		0.42	0.02	0.27	0.13
人抬道路工程	0.13		0.13	0.03	0.07	0.03
合计	1.41	0.41	1.00	0.18	0.90	0.33

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据相关工程类似经验及工程施工特点，塔基施工临时工程、牵张场地及跨越施工场地以及人抬道路施工活动中，对地表的扰动形式主要为短时间压占，不进行挖填，或扰动深度较浅，不会对表土产生破坏型效应，如果对该区域进行表土剥离后再回覆，可能因表土的临时堆放而加剧该区域水土流失程度。因此，对上述工程区域不进行表土剥离。

塔基工程施工时将表土进行开挖扰动，施工前应对扰动区域进行表土剥离，其中塔基工程表土可剥离面积约 0.41hm²，表土厚度在 0.3m，可剥离表土量约 0.12 万 m³，剥离后的表土就近堆放在塔基施工临时区域，施工期间采取临时防雨布遮盖措施。塔基施工完成后，将剥离的表土回覆至塔基工程表面裸露土体区域内。覆土面积约为 0.41hm²，平均回覆厚度约 0.3m，回覆表土 0.12 万 m³。

表2.4-1 表土平衡分析表

工程单元	表土剥离			覆土量		
	剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离量(万 m ³)	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量(万 m ³)
塔基工程	30	0.41	0.12	30	0.41	0.12
合计		0.41	0.12		0.41	0.12

2.4.2 土石方平衡分析

根据主体工程设计资料及现场调查，本工程土石方开挖总量 1.12 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），土石方回填 1.12 万 m³（含回覆表土 0.12 万 m³），土石方内部调运平衡，无余方。具体如下：

明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

本工程在 110 千伏配电装置预留场地内扩建，不新征地，无土建工程。本工程无土石方活动。

八庙沟—明月峡 110kV 线路新建工程

经分析，本线路工程土石方主要来源于表土剥离、施工基面、塔基基坑开挖、排水沟、接地槽等开挖。经统计，塔基基础、接地工程等开挖活动，总开挖量 1.12 万 m³（含表土剥离 0.12 万 m³），填方主要为施工基面、塔基基础、接地槽、表土回覆等回填，基础开挖土石方在各个塔基占地范围内回填，摊平处理。土石

方总回填 1.12 万 m^3 (含回覆表土 0.12 万 m^3)。

塔基施工临时工程、牵张场及跨越施工场地主要为临时施工场地占压,场地稍加整理即可,不进行开挖。

综上,本项目开挖土石方总量约 1.12 万 m^3 (含表土剥离 0.12 万 m^3 ,一般土石方 0.10 万 m^3),回填土石方总量约 1.12 万 m^3 (含回覆表土 0.12 万 m^3 ,一般土石方 0.10 万 m^3),土石方内部调运平衡,无余方。

表2.4-2 土石方平衡表(单位:万 m^3)

项目名称	开挖			回填			调入		调出		外借		弃方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	来源	数量	数量	去向
塔基工程	0.12	0.97	1.09	0.12	0.97	1.09								
人抬道路工程		0.03	0.03		0.03	0.03								
合计	0.12	1.00	1.12	0.12	1.00	1.12								

注:1、表中土石方量均为自然方;2、开挖+调入+外借=回填+调出+多余

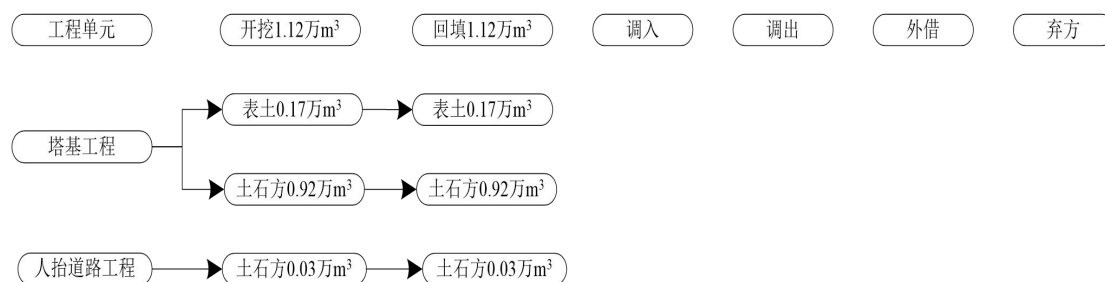


图 2.4-1 土石方流向图

2.5 拆迁(移民)安置及专项设施改(迁)建

根据本项目设计资料及现场实际情况,本项目占地内无拆迁安置问题,不涉及专项设施改(迁)建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2023 年 1 月开工,计划于 2023 年 5 月完工,总工期为 5 个月。

表2.6-1 主体工程施工进度表

项目		2023年				
		1月	2月	3月	4月	5月
明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	准备工作	■				
	安装调试		■			
110千伏送出线路工程	准备工作	■				
	基础工程		■			
	杆塔工程			■		
	架线工程				■	
	完工验收					■

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

朝天区位于四川省东北部，广元市北，嘉陵江上游，川陕甘三省交界的边陲地带。地处东经 105°35′~106°17′，北纬 32°31′~32°51′；南北相距 43 公里，东西相距 63 公里；北邻陕西安康县，西接青川县，东毗旺苍县，南壤利州区，幅员 1620 平方公里。

本项目位于四川盆地北部朝天区，整体走向由北向东南，地貌基本形态主要受构造和岩性控制，在内外营力长期塑造下形成，区内地貌主要为构造侵蚀地形，其次为侵蚀性堆积地形，主要由侏罗系砂砾岩组成，山顶标高 600-1450m，切割深度 300-500m，倾角一般 30~45 度，地形顺倾向坡缓，一般与岩层倾角相当，逆倾向坡陡峻，沟谷发育，以北东向横谷为主，河、沟深狭，坡度陡峻，横剖面多呈“V”型，部分地段呈“U”型，岸坡陡峭，奇峰突起，植被较发育。

线路所经地段地形起伏变化较大，线路海拔高程分别为 450-1400m 之间；山体坡度较大，山形较为陡峭。

2.7.2 地质

项目区位于扬子陆块之龙门山前陆推覆滑覆带（三级构造单元），属羊木~朝天推覆带（四级构造单元），构造形迹以北西~南东向为主，该带以发育推覆-滑覆断层和逆冲推覆断层为特点，褶皱十分发育，总体表现为由北西向南东方向的逆冲推覆滑覆。项目区内局部见小断裂构造，褶皱和节理发育，但区内无区

域性断裂通过，总体岩层产状稳定，平均倾向 340° ，倾角 50° 。项目区地层划属扬子地层区之龙门山地层区，区内出露地层主要为志留系黄坪组 (S^{hn}) 及第四系 (Q_4^{el+dl})。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016年版)，场区抗震设防烈度为 VII 度，地震分组为第三组，地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.4s$ 。

线路沿线水文地质条件良好。地表水主要为嘉陵江、羊木河、安乐河和山间溪沟，主要分布于杆塔架空地段，且最高洪水位均在杆塔标高以下，故地表水对杆塔影响微弱。地下水主要表现为松散层孔隙潜水和基岩裂隙水：孔隙潜水主要赋存于第四系砂砾卵石层中，对杆塔基础施工有所影响；基岩裂隙水主要赋存于基岩构造裂隙及浅层风化裂隙中，岩石含水性差，受季节控制明显，无统一水位，动态变化大，含水性差，地下水总体贫乏，对杆塔基础施工影响微弱。

2.7.3 气候、气象

项目区属亚热带湿润季风气候，根据广元市气象站 1984 年~2014 年累计 30 年统计资料，年平均气温 $15.8^{\circ}C$ ，多年平均降雨量为 $970.2mm$ ，雨季 7~9 月；多年平均蒸发量 $1495.9mm$ ；多年相对湿度平均值 82% ；多年平均风速 $1.35m/s$ ，主导风向 NNE 向；年日照数 $1200\sim 1300$ 小时； $\geq 10^{\circ}C$ 积温 $5940^{\circ}C$ ，年无霜期 $192\sim 250$ 天。根据《四川省暴雨统计参数图集》(2010 年) 中的相关等值线图查算，各种历时的暴雨统计参数和设计值见下表：

表 2.7-1 项目区短历时暴雨特征值表

时段	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	KP 值				$P_p=33\%$	$P_p=20\%$	$P_p=10\%$	$P_p=5\%$
				P=33%	P=20%	P=10%	P=5%				
1/6h	16	0.4	3.5	1.083	1.282	1.535	1.775	17.3	20.5	24.6	28.4
1h	40	0.5	3.5	1.072	1.326	1.661	1.988	45.9	53.0	66.4	79.5
6h	80	0.6	3.5	1.049	1.355	1.776	2.200	83.9	108.4	142.1	176.0
24h	80	0.6	3.5	1.049	1.355	1.776	2.200	125.9	162.6	213.1	264.0

2.7.4 水文

朝天区境内有大小河流 14 条，分别由东北和西北两个方向呈“非”字形注入嘉陵江，嘉陵江在区境内流程 $52km$ ，流域面积 $1000km^2$ 。羊木河流域总集雨面积为 $1189km^2$ ，主河长 $35km$ ，东溪河乡场镇至羊模河出口区间河段比降较缓，仅为 1.201% 。安乐河流域总集雨面积为 $595km^2$ ，河长 $18km$ ，陈家乡场镇至安乐河出

口区间河段比降较缓，仅为 2.32%。

本项目线路位于广元市朝天区，主要跨越河流为羊木河和安乐河，跨越河段为不通航河流。线路跨越河段均位于河流中下游地区，跨越河段河道狭窄，两岸为高山，跨越河段最大水位变幅 3m~5m，两岸地形均高于河底 100m 以上，合理利用地形线路可不受其 20 年一遇设计洪水影响，亦不受其 30 年河道变迁影响。

2.7.5 土壤

朝天区土壤由于出露岩层种类多而复杂，土壤母质种类众多。沿线主要是水稻土、紫色土、黄壤、潮土，可剥离表土厚度平均为 30cm。

2.7.6 植被

朝天区林区覆盖率约为 60%，主要树种为松树、柏树，高度一般为 10~15m，直径 150~200mm，部分植被高度达到 20m，直径 300mm，其余地段为坡地和耕地，植被较好，项目区植被主要为松树和柏树，植被覆盖率为 42.15%。

2.7.7 与水土保持敏感区关系

本项目设计跨越安乐河饮用水水源保护区、嘉陵江湿地自然保护区、朝天省级地质公园，本项目选线后，取得了广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复》（广发改[2022]-237），广元市自然资源局朝天区分局、广元市朝天生态环境局、广元市朝天区林业局和广元市朝天区水利局均已同意本方案路径方案。除此之外本工程占地区不涉其他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、森林公园等。

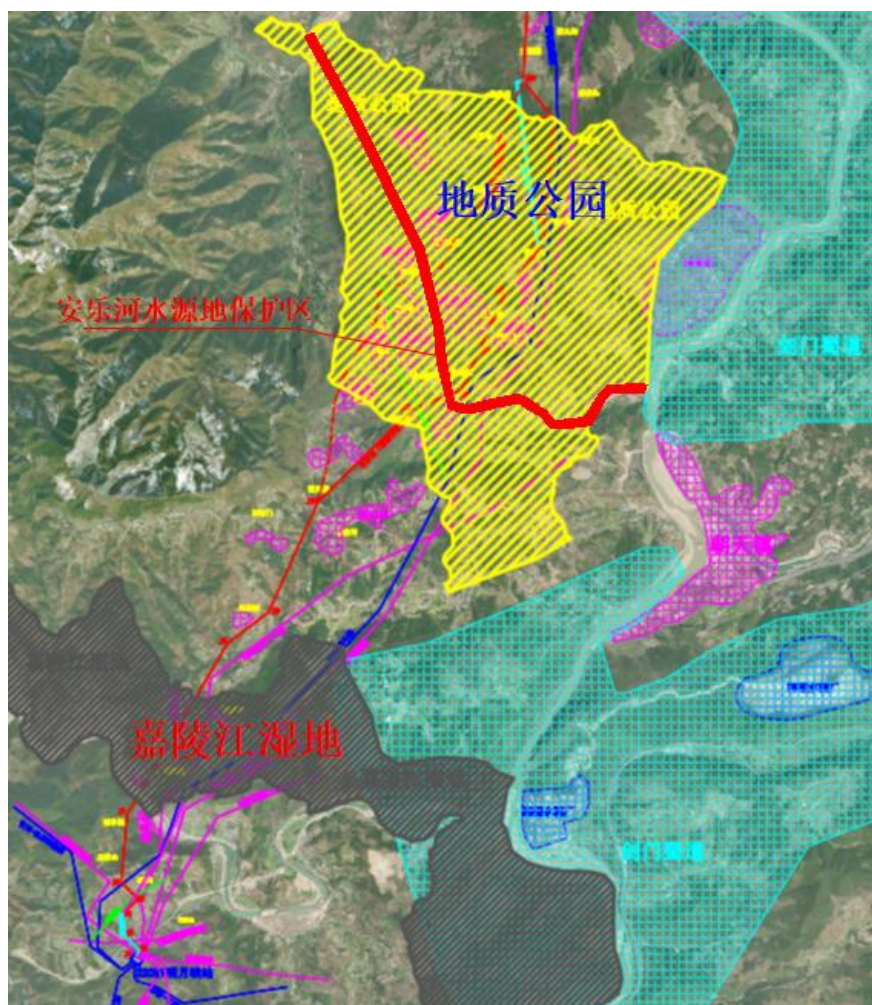


图2.7-1 本项目线路与保护区、地质公园等的位置关系图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目，本项目属于“允许类”，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.1.2 与相关规划符合性分析

根据本项目与饮用水水源地保护区相关法律法规分析，本项目不属于《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《四川省饮用水源保护管理条例》中禁止项目类型，符合饮用水水源地保护区相关法律法规要求。

根据环办环评函〔2016〕162号《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》：“一、关于饮用水水源保护区内建设项目问题：为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。”通过加强施工管理，禁止施工人员及施工机具进入安乐河饮用水水源保护区范围，对施工期间产生的施工废水和固体废物进行收集处理，施工结束后及时清理现场，不会影响水源地水环境质量和水域功能，不影响周围居民的用水现状。符合安乐河饮用水水源地相关管理要求。

本项目选线后，取得了广元市发展和改革委员会《关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程的批复》（广发改[2022]237号），广元市自然资源局朝天区分局、广元市朝天生态环境局、广元市朝天区林业局和广元市朝天区水利局均已同意本方案路径方案。线路路径跨越安乐河饮用水水源保护区、嘉陵

江湿地自然保护区、朝天省级地质公园基本符合相关规划。

3.1.3 与水土保持法的符合性分析

本方案进行了项目与水土保持法符合性对照分析，详见下表。

表3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》预防与治理规定的符合性对照分析表

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	本项目不涉及	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	本工程不涉及	符合要求
3	第二十条：在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目方案不予批准	该项目不属于在 25°以上陡坡地实施的农林开发项目	符合要求
4	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，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	项目区属于国家级水土流失重点预防区—嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案将采用建设类项目一级防治标准，优化施工工艺，提高防治标准，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减少因工程建设带来的不利影响	符合要求
5	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我公司开展本工程的水土保持方案编制工作。	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沙、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。	本项目开挖土石方经区内调配，无永久弃方产生，线路塔基余土在塔基范围平摊处理。	符合要求
7	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	工程建设将损坏水土保持设施，本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	符合要求
8	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；对废弃的沙、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。	本项目对场地内地表土进行了剥离，并进行了保护和综合利用，剥离表土全部用于回填；本项目不涉及弃土场，取土场。	符合要求
综上所述，本工程符合水保法的相关规定			

3.1.4 与《GB50433-2018》的符合性分析

本方案进行了项目与国标符合性对照分析。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，项目建设应满足规范要求的强制性条款；本

项目选线尽量避开了湖泊和水库周边的植物保护带，避开了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，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程不单独设置取土（石、料）场，本工程所在的广元市朝天区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目施工期间将通过采取“随挖、随填”的施工工艺，采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施，临时措施等控制因工程建设造成的水土流失；项目建设基本符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

表3.1-2 与《GB50433-2018》的符合性对照分析表

序号	项目	约束性规定	本项目情况	符合性分析
1	工程选址(线)	1、主体工程应避让水土流失重点预防区和重点治理区； 2、主体工程应避让河流两岸、湖泊、水库周边的植物保护带； 3、主体工程应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点及国家确定的水土保持长期定位观测站	1、项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让； 2、本项目不涉及 3、本项目不涉及	符合相关规定
2	建设方案	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，挖深大于30m的，应进行桥隧替代方案论证；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； 2、城镇区的项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施； 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； 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，建设方案应符合下列规定： 1) 应优化方案，减少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；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置； 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、尘沙设施； 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、本项目不涉及 2、本项目不涉及。 3、本项目塔基采用了不等高基础，经林区的采用高杆跨越方式； 4、本项目区属于国家级水土流失重点预防区—嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案将采用建设类项目一级防治标准，优化施工工艺，提高防治标准，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施	符合相关规定
3	取土(石、砂)场设置	1、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； 2、应符合城镇、景区等规划要求，并于周边景观相互协调；	本项目不布设取土(石、料)场；	符合相关规定

3 项目水土保持评价

序号	项目	约束性规定	本项目情况	符合性分析
		<p>3、在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定；</p> <p>4、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。</p>		
4	弃土(石、渣)场选址	<p>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；</p> <p>2、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、湖泊和简称水库管理范围内；</p> <p>3、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；</p> <p>4、应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、凹陷区等场地；</p> <p>5、应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。</p>	<p>1.本项目不涉及；</p> <p>2.本项目不涉及；</p> <p>3.本项目不涉及；</p> <p>4.本项目不涉及取土场；</p> <p>5.本项目不涉及；</p>	符合相关规定
5	施工组织	<p>1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区；</p> <p>2、应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围；</p> <p>3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有沟渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出；</p> <p>4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放；</p> <p>5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场；</p> <p>6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围；</p> <p>7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。</p>	<p>1、本项目严格控制施工场地范围，不占用基本农田；</p> <p>2、本方案本着减少土石方的开挖量，并充分利用开挖土石方，防止重复开挖和多次倒运，布设了防雨布覆盖措施，减少了裸露时间；</p> <p>3、本项目不涉及；</p> <p>4、本项目不涉及；</p> <p>5、本项目外购施工材料均购买自合规的料场；</p> <p>6、本项目不涉及；</p> <p>7、本项目不划分标段</p>	符合相关规定
6	工程施工	<p>1、施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内；</p> <p>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；</p> <p>3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施；</p> <p>7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、</p>	<p>1、本项目施工活动均严格控制在施工道路、施工场地内；</p> <p>2、本项目剥离表土后堆存于塔基施工临时占地区域，并采取了临时覆盖措施；</p> <p>3、本项目对裸露地表采取了临时覆盖措施；</p> <p>4、本项目临时堆土集中堆放，已做好防护措</p>	符合相关要求

序号	项目	约束性规定	本项目情况	符合性分析
		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、矸石)方在运输过程中应采取保护措施,防治沿途散溢。	施; 5、本项目不涉及; 6、本项目不涉及; 7、本项目无弃方; 8、本项目不涉及; 9、本项目无外运土方。	
7	西南紫色土区特殊规定	1、弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施; 2、江河上有水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目不涉及 2、本项目不涉及	符合相关规定

3.1.5 综合分析结论

本工程的建设符合国家产业政策,通过逐条对照水土保持法(2011年3月1日实施)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对本项目进行了分析评价,本工程所在的广元市朝天区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,项目施工期间通过采取“随挖、随填”的施工工艺,采取西南紫色土区一级防治标准以及配合主体已有和方案新增的工程措施、植物措施,临时措施等控制因工程建设造成的水土流失;本项目选线避开了湖泊和水库周边的植物保护带,避开了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,未占用国家确定的水土保持长期地面观测站,工程不单独设置取土(石、料)场,本项目土石方经综合利用后无弃土产生。综上,本工程选线无水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程建设依托现有道路及场地,铁塔采用“高低腿”减少扰动地表面积;主体工程通过采取租住民宅办公和布设塔基临时占地的方式对施工临时占地面积进行控制,最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏,符合水土保持的要求;工程余土采取回填利用和铁塔下就近平铺的方式处理,经综合利用和平铺后,本项目无弃土产生;从水土保持角度来看,本工程建设方案符合水土保持要求,是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 1.41hm²,其中永久占地约 0.41hm²,工程临时占地约 1.00hm²。通过对施工占地的控制,采取租住民宅办公和布设塔基临时占地的方

式,最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏,符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方评价

本项目总挖方 1.12 万 m^3 (其中表土剥离 0.12 万 m^3 ,一般土石方 1.00 m^3),总填方 1.12 万 m^3 (其中表土回覆 0.12 万 m^3 ,一般土石方 1.00 m^3),土石方内部调运平衡,无余方。

分析与评价:本项目土石主要发在塔基基础、施工临时场地平整开挖过程中,主体设计优化了施工组织设计,减少了土石方开挖量,减少了对土石方调运,从而降低施工过程中产生的水土流失。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

工程建设所需砂石料均采取购买的方式,相关的水土保持责任由于供应商承担,本项目不设置取土场。

3.2.5 弃土(石、渣)场设置分析评价

本项目土石方内部调运平衡,无余方。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目采用先进的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法,统筹、合理、科学安排施工工序,避免重复施工和土方乱流,施工过程中增加水土保持要求,施工单位严格按照施工组织大纲施工。主体工程施工期要避免在雨天施工,预防和减少因雨水冲刷造成的水土流失,同时避免产生大量的水土流失。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

1、具有水保功能但不计入水保工程及投资的措施分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》中关于水土保持工程界定原则,针对该工程实际情况,主体工程设计具有水保功能但不纳入水土保持防治体系的措施主要为浆砌块石护坡措施。

(1) 浆砌块石护坡

对部分塔基开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡,对下边坡均采用浆砌块石保坎。浆砌块石护坡阻挡了雨水和地表径流对土壤的水

蚀和冲刷，减少水土流失面积，具有良好的水土保持作用。但其主要功能是为了塔基边坡稳定需要，因此不将其纳入水土保持工程防治体系中。

2、计入水保工程及其投资的措施分析与评价

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施，需后续在本方案完善。

3.3 主体设计中水土保持措施界定

1、主体设计中水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施，需后续在本方案完善。

2、水保措施补充设计

根据本工程施工组织及施工工艺分析，主体工程的建设过程中会产生部分水土流失，主要为塔基基础开挖回填过程中的土壤流失。本方案对工程建设过程中的水土保持体系予以完善。

根据主体已有措施分析及参照类似项目经验，在主体已有措施基础上，如不采取如下临时防护措施时，在风力、降水及人为活动作用下，易造成扬尘和水土流失。因此，本方案将针对以上不足，对相关措施进行补充。

本工程的建设不会对地表产生无法治理或破坏性的现象，虽主体工程设计的临时防护等措施不足，通过本报告补充设计，采取有效的水土流失防治措施后，可有效防治建设期间产生的新增水土流失，因此，从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。本项目施工期相对较短，且避开了降雨集中期，本方案不再新增施工期临时排水、沉砂等措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区所处的水土流失防治分区位置

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）以及《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），本项目所在的广元市朝天区位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号）和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），朝天区属西南紫色土区，水土流失类型主要为水力侵蚀，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.1.2 项目区水土流失现状

根据 2019 年度水土流失动态监测成果显示，朝天区全区土地面积 1613km^2 ，全区水土流失面积为 648.92km^2 ，其中轻度水土流失面积为 406.79km^2 ，占水土流失面积的 61.35%，中度流失面积 64.61km^2 ，占水土流失面积的 9.74%，强烈侵蚀面积 69.88km^2 ，占流失面积的 10.54%，极强烈侵蚀面积 80.35km^2 ，占流失面积的 12.12%，剧烈侵蚀面积 41.43km^2 ，占流失面积的 6.25%。

表 4.1-1 朝天区水土流失情况表（单位： km^2 ）

行政单位	境内面积	轻度侵蚀及以上面积		各级强度土壤侵蚀面积									
				轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
朝天区	1613	648.92	40.23	406.79	61.35	64.61	9.74	69.88	10.54	80.35	12.12	41.43	6.25

4.1.3 项目区原地貌水土流失情况

工程区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上。参考川水函〔2014〕1723号文“第七条：土壤侵蚀模数背景值”规定。工程区所在地的一级类型为水力侵蚀区，二级类型区为西南紫色土区，根据本工程扰动前地表现状，工程区土壤侵蚀程度以轻中度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约 $1250\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 项目建设新增水土流失分析

1、土石方开挖

工程存在大面积土石方开挖,开挖过程中边坡土方滚落是扩大建设区影响范围的主要原因;同时挖方表面为松散层,受降水及人为影响,容易发生面蚀、溅蚀等水土流失形式。

2、其它因素

工程施工中不可避免的破坏了工程区原有地表植被,一旦遇到暴雨将产生地表径流,造成土壤流失,裸露的地表土的团粒结构易损坏和解体,引起土壤透水性变小和土壤表层的淤泞;同时工程机械在土石方施工中也易随工程机械进出将场内泥土带出场外。

3、自然恢复期水土流失影响分析

塔基及塔基施工临时占地区域将是自然恢复期间水土流失的主要来源;工程完工后,如不对临塔基及塔基施工临时占地区域采取植被恢复措施,将产生严重的水土流失。

4.2.2 扰动原地貌、损毁植被的面积分析

本项目建设拟占用土地总面积为 1.41hm²,扰动原地貌面积为 1.41hm²,损毁地表植被面积 1.21hm²。

4.2.3 废弃土(石、渣)量分析

本项目开挖土石方总量约 1.12 万 m³(含表土剥离 0.12 万 m³),回填土石方总量约 1.12 万 m³(含回覆表土 0.12 万 m³),土石方内部调运平衡,无余方。

4.3 土壤流失预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失调查的范围为项目的总占地共 1.41hm²。包括塔基工程、塔基施工临时工程、牵张场地及跨越施工场地和人抬道路工程占地区域。

表 4.3-1 调查单元统计表

编号	调查单元	占地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	
			施工期	自然恢复期
1	塔基工程	0.41	0.41	0.41
2	塔基施工临时工程	0.45	0.45	0.45
3	牵张场地及跨越施工场地	0.42	0.42	0.42
4	人抬道路工程	0.13	0.13	0.13
合计		1.72	1.72	1.72

4.3.2 预测范围和时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),本工程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。

在施工期间,工程开挖和填筑、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动,损坏了项目区原稳定地貌和植被,扰动土体结构,改变了现状地形,开挖面、松散裸露面无植被覆盖,土地抗蚀能力降低,在水力侵蚀作用下水土流失增强,因此施工期是本次预测的重点。依据该项目的施工进度安排及雨季的时段分布,按最不利条件确定水土流失计算时间。项目区属水蚀区,雨季集中在5~9月份,是水土流失最不利的时段,因此超过雨季长度按全年计算,未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

1、施工期(含施工准备期)

根据施工计划安排,本工程计划于2023年1月开工,预计于2023年5月完工,工期为5个月,该时段工程将进行开挖、回填等施工活动。根据地面扰动时间,同时考虑工程的后续影响,按照最不利的情况考虑,因此将施工期预测时段设为0.4年。

2、自然恢复期

自然恢复期是指各单元施工扰动结束后,在不采取水土保持措施情况下,土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间;根据实际情况,本项目规模较小自然恢复期按1年计算。

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

根据现场查勘,同时结合项目区土壤侵蚀分布图,朝天区以轻度~中度水力

侵蚀为主；根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内原地貌土壤侵蚀模数 1250t/km²·a。

2、扰动后土壤侵蚀模数值的确定

本项目区土壤侵蚀外营力主要是在水力作用下的土壤流失，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），水力作用下生产建设项目土壤流失可按一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体 3 种下垫面类型进行计算，生产建设项目土壤流失类型划分见表 4.3-2。

表 4.3-2 生产建设项目土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，地表植被覆盖减少或裸露，未扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表
		地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露吗，维持原有整体地形的扰动地表
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或越过分水岭，或在工程开挖面顶部有截排水沟等坡面径流拦截措施，不受上方来水侵蚀的开挖面
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭，且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施，受上方来水侵蚀的开挖面
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	在平地或坡面堆积，不受上方来水冲刷侵蚀的堆积体
		上方有来水工程堆积体	在沟坡堆积或在平地堆积但顶部有较大平台，受降水和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体

上方有来水工程开挖面

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

式中：

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲刷力因子，MJ·mm；

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中：

M_{yz} ——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，MJ·mm/(hm²·h)；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·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，hm²。

根据水土流失类型划分，采用数学模型法对个预测单元土壤侵蚀模数进行计算，计算结果详见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表

预测分区	原地貌土壤综合 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期		自然恢复期	
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失面积 (hm ²)	第一年	水土流失面积 (hm ²)
塔基工程	1250	7710	0.41	3200	0.41
塔基施工临时工程	1250	6500	0.45	3200	0.45
牵张场及跨越施工场地	1250	6350	0.42	3200	0.42
人抬道路工程	1250	4350	0.13	3200	0.13

4.3.4 预测结果

水土流失量大小根据不同的流失面积、侵蚀强度和三个计算参数决定。

(1) 施工期水土流失量预测

施工期可能发生的水土流失量约 46.06t，新增的水土流失量约为 37.46t。

(2) 自然恢复期水土流失量预测

预计自然恢复期，水土流失量为 55.04t，其中新增水土流失量 33.53t。

综上，本工程预计产生水土流失量为 101.10，其中新增的水土流失量为 70.99t。水土流失重点区域为塔基工程。

表 4.3-4 水土流失预测统计表

预测单元	预测时段	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	影响时间 (a)	背景流失量 Q (T)	预测流失量 Q1(T)	新增流失量 Q ₂ (T)
塔基工程	施工期	1250	7710	0.41	0.4	2.80	17.27	14.47
	自然恢复期	1250	3200	0.41	1	7.00	17.92	10.92
	小计					9.80	35.19	25.39
塔基施工临时工程	施工期	1250	6500	0.45	0.4	3.05	15.86	12.81
	自然恢复期	1250	3200	0.45	1	7.63	19.52	11.89
	小计					10.68	35.38	24.70
牵张场及跨越施工场地	施工期	1250	6350	0.42	0.4	2.10	10.67	8.57
	自然恢复期	1250	3200	0.42	1	5.25	13.44	8.19
	小计					7.35	24.11	16.76
人抬道路工程	施工期	1250	4350	0.13	0.4	0.65	2.26	1.61
	自然恢复期	1250	3200	0.13	1	1.63	4.16	2.53
	小计					2.28	6.42	4.14
合计	施工期					8.60	46.06	37.46
	自然恢复期					21.51	55.04	33.53
	合计					30.11	101.10	70.99

4.4 水土流失危害分析与评价

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程,本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动,损坏现有的水土保持功能,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、塔基开挖填筑、临时堆土堆放等土石方工程施工将大面积扰动地表,破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构,致使土体疏松,土壤抗蚀性进一步降低,如不加以及时防护,在强降雨作用下将造成严重水土流失,致使土层进一步变薄,土壤抗逆性降低,土壤涵养水源能力下降,水分丧失,肥力下降,导致土地生产力降低。

2、本项目用地四周主要为草地和林地,大量的水土流失会对项目周边生态环境造成影响。

4.5 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因,本方案提出如下指导性意见:

1、施工中做到随挖、随填,对临时堆土应采取先垫底防护、拦挡后堆放,并对堆土表面采取遮盖措施。

2、施工中做好临时遮盖措施，施工结束后及时拆除临时措施。

3、施工期应合理进行施工组织设计，采取合理的施工时序，缩短施工时间。应尽量避免在雨天施工；若无法避免，要做好雨天的临时防护设施。防治措施应以临时遮盖为主。

5 水土保持措施

5.1 防治分区

根据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，将本项目防治责任范围划分为塔基工程、塔基施工临时工程、牵张场地及跨越施工场地和人抬道路工程 4 个防治分区，详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目区水土保持防治分区表

序号	组成	建设区面积	防治责任范围面积 (hm ²)
1	塔基工程	0.41	0.41
2	塔基施工临时工程	0.45	0.45
3	牵张场地及跨越施工场地	0.42	0.42
4	人抬道路工程	0.13	0.13
	合计	1.72	1.72

5.2 水土流失防治措施体系和总体布局

为达到有效防止水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设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和临时措施组成。结合第三章主体工程施工组织安排、施工工艺等分析，主体设计中设计有土地整治、撒播植草等一系列具体有水保功能的措施，根据实地踏勘，结合工程建设情况分析，方案按防治分区进行水土流失防治措施的布设。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	措施位置	实施时间	备注
塔基工程区	工程措施	表土剥离	土质肥沃区域	2023.1	方案新增
		表土回覆	裸露土体区域	2023.5	方案新增
	植物措施	撒播植草	裸露土体	2023.5	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	临时排水沟末端	2023.1	方案新增
塔基施工临时工程区	工程措施	土地整治	临时占地区域	2023.5	方案新增
	植物措施	撒播植草	临时占地区域	2023.5	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	临时堆土区域	2023.1	方案新增
牵张场地及跨越施工场地	工程措施	土地整治	临时占地区域	2023.5	方案新增
	植物措施	撒播植草	临时占地区域	2023.5	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	裸露土体	2023.1	方案新增
人抬道路工程区	工程措施	土地整治	临时占地区域	2023.5	方案新增
	植物措施	撒播植草	临时占地区域	2023.5	方案新增

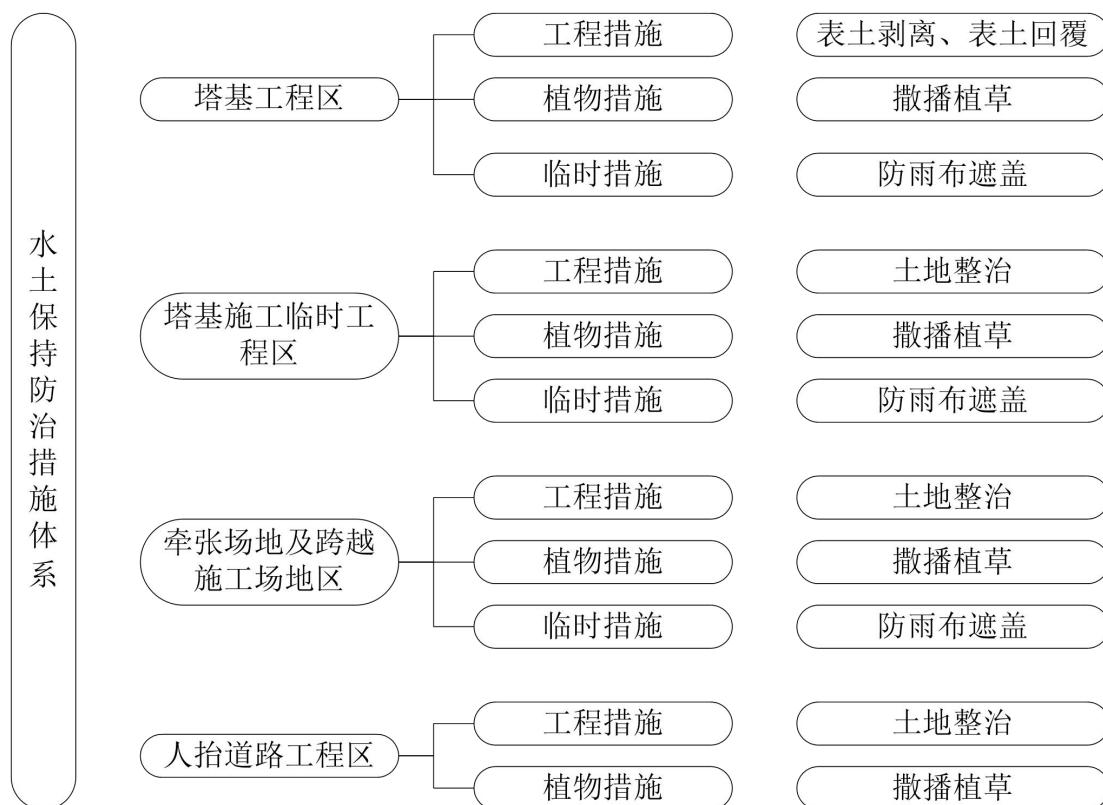


图 5.2-1 水土保持措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施设计标准

1、根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）并结合工程实际情况，牵张场及跨越施工场地在迹地恢复时采取土地整治，土地翻松整治厚度为 0.3m。

2、根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）及工程实际情况，本项目施工迹地植被恢复级别采用 3 级，撒播植草为主。

①主要草种

根据当地气候条件，草种推荐选择三叶草和黑麦草混播。

②种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的草种必须是一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

5.3.2 各分区水土保持措施

根据水土流失防治分区原则和方法，本项目划分为塔基及塔基施工临时占地

工程、牵张场地及跨越施工场地和人抬道路工程 3 个防治分区，项目防治区水土保持措施布设和工程量如下：

一、塔基工程区

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

①表土剥离：经分析、统计，塔基工程区域剥离表土面积 0.41hm^2 ，平均剥离厚度为 0.3m ，剥离表土量约 0.12 万 m^3 。

②表土回覆：经分析、统计，塔基工程区域回覆表土面积 0.41hm^2 ，平均回覆厚度为 0.3m ，回覆表土量约 0.12 万 m^3 。

(2) 植物措施

①撒播植草：塔基工程除塔腿外，基于基础部分均埋置于地表以下，地表部分进行撒播植草，草种选择三叶草和黑麦草按 1:1 混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播植草面积 0.41hm^2 。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖

塔基工程区裸露土体采用防雨布进行遮盖，防雨布可重复利用。经分析、统计，防雨布使用量约 1000m^2 。

二、塔基施工临时工程区

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

①土地整治：塔基施工临时区域撒播植草前先进行土地翻耕、整治，土地整治面积 0.45hm^2 。

(2) 植物措施

①撒播植草：场地经土地翻松整治后进行撒播植草，草种选择三叶草和黑麦草按 1:1 混合，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播植草面积 0.45hm^2 。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖：开挖出的表土及临时堆土表面采用防雨布进行遮盖，防雨布可重复利用。经分析、统计，防雨布使用量约 1000m²。

三、牵张场地及跨越施工场地区

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

①土地整治：塔基施工临时区域撒播植草前先进行土地翻耕、整治，土地整治面积 0.42hm²。

(2) 植物措施

①撒播植草：场地经土地翻松整治后进行撒播植草，草种选择三叶草和黑麦草按 1:1 混合，撒播密度为 80kg/hm²，撒播植草面积 0.42hm²。

(3) 临时措施

①防雨布遮盖：裸露土体采用防雨布进行遮盖，防雨布可重复利用。经分析、统计，防雨布使用量约 1000m²。

四、人抬道路工程区

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

①土地整治：人抬道路工程区后期进行迹地恢复，撒播植草前先进行土地翻耕、整治，土地整治面积 0.13hm²。

(2) 植物措施

①撒播植草：场地经土地翻松整治后进行撒播植草，草种选择三叶草和黑麦草按 1:1 混合，撒播密度为 80kg/hm²，撒播植草面积 0.13hm²。

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

本《方案》水土保持主要措施工程量如下：

1、主体已有水土保持措施

根据主体设计资料，主体工程未考虑相关水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 塔基工程区

工程措施：表土剥离 0.12 万 m³，表土回覆 0.12 万 m³。

植物措施：撒播植草 0.41hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(2) 塔基施工临时工程区

工程措施：土地整治 0.45hm²。

植物措施：撒播植草 0.45hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(3) 牵张场地及跨越施工场地区

工程措施：土地整治 0.42hm²。

植物措施：撒播植草 0.42hm²。

临时措施：防雨布遮盖 1000m²。

(4) 人抬道路工程区

工程措施：土地整治 0.13hm²。

植物措施：撒播植草 0.13hm²。

表 5.3.5-1 水土流失防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	工程类型		单位	工程量
塔基工程区	工程措施	表土剥离	剥离量	m ³	1200
		表土回覆	回覆量	m ³	1200
	植物措施	撒播植草	面积	hm ²	0.41
	临时措施	防雨布遮盖	面积	m ²	1000
塔基施工临时工程区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.45
	植物措施	撒播植草	面积	hm ²	0.45
	临时措施	防雨布遮盖	面积	m ²	1000
牵张场地及跨越施工场地区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.42
	植物措施	撒播植草	面积	hm ²	0.42
	临时措施	防雨布遮盖	面积	m ²	1000
人抬道路工程区	工程措施	土地整治	面积	hm ²	0.13
	植物措施	撒播植草	面积	hm ²	0.13

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织设计原则

①水土保持措施与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设工程量。

②水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，有效防治新增水土流失。

③施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，主体水土保持工程在不影响主体工程施工进度情况下可适当提前实施以尽早发挥其水土保持功能。

5.4.2 施工组织形式

本方案水土保持工程的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设备，原则上利用主体工程已有设备和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压扰动面积和损坏地貌、植被，基础挖方不得随意堆放，临时堆存前需采取必要的拦挡措施。

5.4.3 施工方法

(1) 表土剥离

为了合理地利用表土资源，工程施工前对占地范围内进行表土剥离。采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对一定深度范围内耕植土进行剥离，运输至堆放点集中堆放，施工后期用于绿化或临时用地的恢复。

(2) 土地整治

土地整治用推土机或人工进行场地平整，种植土来源于前期剥离土方，采用自动翻斗车运输，胶轮车倒运。

(3) 临时排水措施

临时排水工程措施主要为开挖土质排水沟，开挖土方堆放在排水沟两侧进行夯实，临时排水措施应在场地投入使用前修筑完成。

(4) 临时覆盖措施

采用防雨布对临时堆土进行覆盖，并将边角压实。使用完成后收集防雨布，用于建设单位其他项目使用。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的质量要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。主体设计水土保持植物措施所选种植地块的立地条件应符合相应树草种的要求。

5.4.5 主要材料供应

水土保持措施施工所需的水、电、路等施工条件尽可能利用主体工程已有的施工条件，绿化所需苗木等在市场上统一择优采购。采取招标方式确定施工单位，保证质量、进度和资金使用得到全面落实。

5.4.6 水土保持措施施工进度安排

水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度进行安排，以尽量减少工程建设期及自然恢复期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素。

图 5.4-1 主体工程与水土保持工程施工进度双横道图

月份 项目		2023 年				
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体工程	准备工作	■				
	基础工程		■	■		
	杆塔工程	■				
	架线工程		■	■		
	间隔工程			■	■	■
	完工验收					■
塔基工程区	表土剥离	■				
	表土回覆					■
	撒播植草					■
	防雨布遮盖	■	■	■	■	■
塔基施工临时					■	

5 水土保持措施

工程区	撒播植草					—— — — — —
	防雨布遮盖	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —
牵张场及跨域 施工场地	土地整治					—— — — — —
	撒播植草					—— — — — —
	防雨布遮盖	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —	—— — — — —
人抬道路工程	土地整治					—— — — — —
	撒播植草					—— — — — —

主体工程施工进度



水土保持工程施工进度



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)等文件,建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务,可自行开展水土流失监测工作。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 编制原则及依据

7.1.1 编制原则

1、本水土保持方案估算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）、《水土保持工程概算定额》及《生产建设项目水土保持技术标准》等进行编制。

2、水土保持工程作为主体工程的重要内容，其投资概算价格水平、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。本工程主要材料估算价格参照四川省建设工程造价信息及主体工程预算材料单价。本水土保持方案投资估算价格水平年取2022年10月信息价。

3、本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，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

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 2、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；
- 3、国家发展和改革委员会《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- 4、国家发改委、建设部《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670号）；
- 5、四川省物价局、四川省建设厅《关于贯彻实施国家发改委 建设部〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（川价函〔2007〕169号）；
- 6、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、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)。

7.1.3 编制说明

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，本工程项目划分为工程措施、监测措施、施工临时工程和独立费用。

工程措施：包括本工程各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；其他临时工程按一至三部分合计的2.0%编制。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、招标代理服务费等、竣工验收报告编制费、经济技术咨询费等。

1、基础单价

(1) 本项目采用主体人工单价，人工单价为11.87元/工时。

(2) 主要材料估算价格

本方案采用材料价格与主体工程一致，主要材料估算价格参照《四川造价信息》广元市朝天区市场价格(2022年10月)。

(3) 水、电估算价格

根据主体设计提供价格计算，其中，电1.40元/KW.h，水2.00元/m³。

(4) 施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

2、工程措施单价

工程单价及有关费率按照《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

(1) 费用构成及计算方法

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费用构成及计算方法详见表7.1-1。

表 7.1-1 工程措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费+现场经费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
五	措施单价	(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×扩大系数

(2) 费用标准

其它直接费：工程措施、临时措施均按直接费的 4.1%计。

间接费：土方工程按直接工程费的 5.5%计；石方、砌石工程按直接工程费的 5.5%计；混凝土工程按直接工程费的 5.0%计。

企业利润：工程措施按直接工程费与间接费之和的 7.0%计；植物措施按直接工程费和间接费之和的 7.0%计。

税金：按直接工程费、间接费与企业利润三项之和的 9%计。

注：直接费=人工费+材料费+机械使用费；直接工程费=直接费+其他直接费。

3、水土保持工程估算编制

(1) 工程措施

工程措施估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 临时防护工程

临时防护工程：施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价进行编制。

其它临时防护措施：按新增措施一至二部分之和的 2%编制。

(3) 独立费用

1) 建设管理费：按新增措施一至三部分之和的 2%计算。

2) 工程建设监理费：纳入主体工程一并监理，本项目不单独计列。

3) 科研勘测设计费：根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取(其中包括工程科学研究试验费、勘测设计费、方案编制费)，本项目只计取方案编制费。

4) 水土保持监测费：建设单位自行监测。

5) 招标代理服务费：本项目水土保持措施施工由主体工程承担，本方案不计列招标代理服务费。

6) 水土保持设施验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》，根据工程实际情况计取。

7) 经济技术咨询费：本项目不单独计列经济技术咨询费。

(4) 基本预备费

基本预备费按新增投资第一部分~第四部分之和的10%计取。

(5) 水土保持补偿费

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），“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米1.3元一次性计征”，本项目共计占用土地面积1.41hm²（实际为14119m²），水土保持补偿费1.833万元（实际为18354.7元）。

7.1.4 估算成果

本工程水土保持总投资为27.58万元，全部为方案新增水土保持投资。水保总投资中，工程措施投资10.74万元，植物措施投资2.46万元，临时措施投资1.91万元，独立费用8.30万元，基本预备费2.34万元，水土保持补偿费1.833万元（18354.7元）。

表 7.1-2 工程水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	主体已有	方案新增					合计
			建安工程 费	植物措施 费	设备费	独立费用	小计	
第一部分 工程措施			10.74				10.74	10.74
一	塔基工程区		9.41				9.41	9.41
1	表土剥离		5.22				5.22	5.22
2	表土回覆		4.19				4.19	4.19
二	塔基施工临时工程区		0.70				0.70	0.70
1	土地整治		0.70				0.70	0.70
三	牵张场地及跨越施工场地		0.48				0.48	0.48
1	土地整治		0.48				0.48	0.48
四	人抬道路工程区		0.15				0.15	0.15
1	土地整治		0.15				0.15	0.15
第二部分 植物措施				2.46			2.46	2.46

一	塔基工程区			0.80			0.80	0.80
1	撒播植草			0.80			0.80	0.80
二	塔基施工临时工程区			0.87			0.87	0.87
1	撒播植草			0.87			0.87	0.87
三	牵张场地及跨越施工场地			0.60			0.60	0.60
1	撒播植草			0.60			0.60	0.60
四	人抬道路工程区			0.19			0.19	0.19
1	撒播植草			0.19			0.19	0.19
第三部分 临时措施				1.91			1.91	1.91
一	塔基工程区			0.55			0.55	0.55
1	密目网遮盖			0.55			0.55	0.55
二	塔基施工临时工程区			0.55			0.55	0.55
1	密目网遮盖			0.55			0.55	0.55
三	施工临时工程区			0.55			0.55	0.55
1	密目网遮盖			0.55			0.55	0.55
	其他临时工程			0.26			0.26	0.26
第四部分 独立费用						8.30	8.30	8.30
1	建设管理费					0.30	0.30	0.30
2	科研勘测设计费					5.00	5.00	5.00
3	竣工验收技术评估费					3.00	3.00	3.00
I	第一至第四部分合计		12.65	2.46		8.30	23.41	23.41
II	基本预备费						2.34	2.34
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费						2.236	2.236
V	工程投资合计	0.00					27.58	27.58
	静态总投资	0.00					27.58	27.58
	总投资	0.00					27.58	27.58

表 7.1-3 新增工程措施费用投资表 (单位: 万元)

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					10.74
一	塔基工程区				9.41
1	表土剥离	m ³	1200	30.68	5.22
2	表土回覆	m ³	1200	24.63	4.19
二	塔基施工临时工程区				0.70
1	土地整治	hm ²	0.45	11465.33	0.70
三	牵张场地及跨越施工场地				0.48
1	土地整治	hm ²	0.42	11465.33	0.48
四	人抬道路工程区				0.15
1	土地整治	hm ²	0.13	11465.33	0.15

表 7.1-4 新增植物措施费用投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
----	---------	----	----	--------	---------

第二部分		植物措施				2.46
一	塔基工程区					0.80
1	撒播植草		hm ²	0.41	14263.24	0.80
二	塔基施工临时工程区					0.87
1	撒播植草		hm ²	0.45	14263.24	0.87
三	牵张场地及跨越施工场地					0.60
1	撒播植草		hm ²	0.42	14263.24	0.60
四	人抬道路工程区					0.19
1	撒播植草		hm ²	0.13	14263.24	0.19

表 7.1-5 新增临时措施费用投资表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	
第三部分		临时措施			1.91	
		临时工程	万元		1.65	
一	塔基工程区				0.55	
1	防雨布遮盖		m ²	1000	5.51	0.55
二	塔基施工临时工程区				0.55	
1	防雨布遮盖		m ²	1000	5.51	0.55
三	牵张场地及跨越施工场地		m ²			0.55
1	防雨布遮盖		m ²	1000	5.51	0.55
		其他临时工程	万元	13.20	0.02	0.26

表 7.1-6 独立费用投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计 (万元)	
第五部分		独立费用	8.30
一	建设管理费	0.30	
二	科研勘测设计费	5.00	
三	水保设施验收技术评估费	3.00	
六	招标代理服务费	-	
七	经济技术咨询费	-	

表 7.1-7 水土保持补偿费投资估算表 (单位: 万元)

序号	地区	损坏水土保持功能面积 (m ²)	补偿标准 (元/m ²)	合计 (万元)
1	朝天区	14100	1.3	1.833
	合计	14100		1.833

表 7.1-8 分年度投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计	2023 年
一	第一部分工程措施	10.74	10.74
1	塔基工程区	9.41	9.41
2	塔基施工临时工程区	0.70	0.70
3	牵张场地及跨越施工场地	0.48	0.48
4	人抬道路工程区	0.15	0.15

二	第二部分植物措施	2.46	2.46
1	塔基工程区	0.80	0.80
2	塔基施工临时工程区	0.87	0.87
3	牵张场地及跨越施工场地	0.60	0.60
4	人抬道路工程区	0.19	0.19
三	第三部分临时措施	1.91	1.91
1	塔基工程区	0.55	0.55
2	塔基施工临时工程区	0.55	0.55
3	牵张场地及跨越施工场地	0.55	0.55
4	其他临时工程	0.26	0.26
四	第四部分 独立费用	8.30	8.30
	一至五部分合计	23.41	23.41
	基本预备费	2.34	2.34
	价差预备费		0.00
	水土保持补偿费	1.833	1.833
	静态总投资	27.58	27.58
	工程总投资	27.58	27.58

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，取得良好的防治效果，具体表现在以下几个方面：

（1）水土流失治理度：项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

（2）土壤流失控制比：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

（3）渣土防护率：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

（4）表土防护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

（5）林草植被恢复率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

（6）林草覆盖率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

本方案的实施可治理水土流失面积 1.41hm²，恢复林草植被面积 1.41hm²。本水土保持措施实施后到设计水平年，水土流失治理度 99.9%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99.9%、表土保护率 99.9%、林草植被恢复率 99.9%、林草覆盖率 99.9%，均达到防治目标要求，具有较好的生态效益。

表 7.2.1-1 工程水土保持方案实施生态效益计算表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计值	评估结果
水土流失治理度(%)	97	扰动土地整治面积	hm ²	1.41	99.9	达到目标值
		扰动土地总面积	hm ²	1.41		
土壤流失控制比(%)	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.0	达到目标值
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/km ² ·a	500		
渣土防护率(%)	92	实际永久弃渣+临时堆土防护量	万 m ³	1.24	99.9	达到目标值
		永久弃渣+临时堆土总量量	万 m ³	1.24		
表土保护率(%)	92	可剥离表土总量	万 m ³	0.08	99.9	达到目标值
		综合利用的表土总量	万 m ³	0.08		
林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积	hm ²	1.41	99.9	达到目标值
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.41		
林草覆盖率(%)	25	林草植被面积	hm ²	1.41	99.9	达到目标值
		总用地面积	hm ²	1.41		

7.2.2 生态效益

(1) 水土资源保护与可持续利用

项目建成后，随着项目各类水土保持措施的防护效应逐步发挥，项目建设区的水土流失将得到控制，并降低到项目区原生水土流失强度以下。因此，本项目建设对促进项目区水土资源的保护与持续利用有一定的积极作用。

(2) 生态环境保护

通过对工程建设区绿化措施的实施，不仅减少和基本遏制了工程建设区的新增水土流失，而且还增加建设区的绿地面积。随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，这样使得被治理区域的拦截径流蓄水能力以及保护裸露地表土壤不受侵蚀的能力会逐年增强，从而使项目区内重塑裸露地表的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的控制。另外，项目区内植被覆盖度及郁闭度的提高，为项目周边的生态环境改善创造了有利条件，促进了生态系统的良性循环，具有显著的生态效益。

7.2.3 社会经济效益

(1) 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目施工期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，有力地保障了工程的顺利建设和生产。通过采取土地整治，建立排水系统和采取林草措施，提高环境容量，使人口、资源、环境与经济发展走上良性循环。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极重要意义。

（2）经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，保证项目施工安全、畅通，从而保障了该项目发挥最佳的投资效益。因此，实施本项目水土保持方案，不仅有持久的社会、生态效益，而且也可取得良好的经济效益。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，建设单位必须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，保质保量完成水土保持各项措施；预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本项工程的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的后续设计、招投标、施工管理、监督管理、水土保持监理、监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程筹建期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和运行期水土保持方案的实施工作。机构的主要职责为：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(2) 工程施工期间，负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(3) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的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基础资料。

(4) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

(5) 加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后

本方案的各项水土保持措施。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体的关系。

(4) 在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建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，维护水土保持工程完整。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案备案以后，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。如果主体设计发生重大变更，还需另编水土保持方案报备相关主管部门。

当主体设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应进行新增或变更设计，按照有关规定实施报备程序。

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)、《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)等文件，建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务，可自行开展水土流失监测工作。

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)，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水

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。

因本工程征占地面积在 20 公顷以下且挖填土石方总量在 20 万立方米以下，故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理。

8.5 水土保持施工

水土保持施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，行之有效的贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每个工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

8.6 水土保持验收

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）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）等相关规定，编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，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专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。