

京能沁源县100MW光伏发电项目220kV

送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：沁源县京能清洁能源有限公司

编制单位：山西涓澈环保工程有限公司

2025 年 6 月





营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91140900MA0HLB0U2L

(1-1)



扫描二维码登录
国家企业信用信息
公示系统了解更
多登记、备案、
许可、监管信息。

注册资本 壹佰万圆整

成立日期 2017年08月01日

住所 忻州市开发区梨花街北、新建北路西城市广
场19幢11层02单元038

名称 山西涓澈环保工程有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 张娟

经营范围 许可项目：建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：环保咨询服务；安全咨询服务；水文服务；水利相关咨询服务；水土流失防治服务；水污染治理；大气污染治理；固体废物治理；土壤污染治理与修复服务；生态恢复及生态保护服务；环境应急治理服务；社会稳定风险评估；土地调查评估服务；地质灾害治理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护监测；节能管理服务；工程管理服务；工业设计服务；环境保护专用设备销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关

2024年11月8日

京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程
水土保持方案报告表

责任页

编制单位：山西消澈环保工程有限公司



批准：张娟（总经理）张娟

核定：段星宇（工程师）段星宇

审查：牛丽君（工程师）牛丽君

校核：王进（助理工程师）王进

项目负责人：徐文礼（工程师）徐文礼

编写：徐文礼（全部章节）徐文礼

	
兴盛 220kv 变电站	拟选址塔基位置
	
拟选的塔基位置	拟选的塔基位置
	
拟选的塔基位置	拟选的塔基位置
	
施工利用的已有防火通道道路	施工利用的已有乡村道路

京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程水土保持方案报告表

项目概况	地理位置	沁源县郭道镇和景凤镇，起于京能沁源县 220kV 升压站，起点坐标为东经 112°30'20.05″，北纬 36°48'2.19″，止于兴盛 220KV 变电站，中心坐标为东经 112°16'40.28″，北纬 36°43'46.93″。			
	建设内容	新建 220kV 单回架空线路 26.7 公里，导线采用 2xJL/G1A-400/50 钢芯铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建铁塔 75 基			
	建设性质	建设类项目		总投资（万元） 4671	
	土建投资（万元）	120		占地面积（hm ² ）	永久：0.04
					临时：4.41
	动工时间	2025 年 7 月		完工时间	2025 年 9 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.56	1.56	--	0
	取土（石、砂）场	无取土场			
弃土（石、渣）场	无弃渣场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	山西省水土流失重点预防保护区		地貌类型 北方土石山区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	900		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)] 200	
项目选址（线）水土保持评价		项目区选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站；也不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。本项目位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，根据规范要求提高防治标准，减少工程占地，严格控制施工扰动破坏范围的前提下，从水土保持角度出发工程选址可行。			
预测水土流失总量（t）		本工程在分析时段内扰动地貌水土流失总量 246.15t，原地貌水土流失量 157.76t，新增水土流失总量为 88.39t。			
防治责任范围（hm ² ）		4.45hm ²			
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	97	表土保护率(%)	95	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	27	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及施工区	表土剥离 1.0hm ² ，表土回覆 3000m ³	全面整地、植被恢复 1.65hm ²	防护网 5100m ²	
	牵张场		全面整地、植被恢复 0.8hm ²	铺设土工布 5600m ²	
	跨越施工区		全面整地、植被恢复 0.36hm ²	铺设土工布 1200m ²	
	施工便道		全面整地、植被恢复 1.5hm ²	防护网 3300m ²	
水土保持投资估算（万元）	工程措施	5.05	植物措施	33.48	
	临时措施	6.42	水土保持补偿费	1.424	
	独立费用	建设管理费	3.85		

		工程建设监理费	0		
		科研勘测设计费	3.6		
	总投资		59.06		
编制单位		山西涓澈环保工程有限公司		建设单位	沁源县京能清洁能源有限公司
法人代表		张娟		法人代表	蒙荣生
地址		忻州市开发区梨花街北、新建北路西城市广场 19 幢 11 层 02 单元 038		地址	山西省长治市沁源县沁河镇胜利路 22 号
联系人及电话		徐文礼/18100345067		联系人及电话	张坤 13619500893

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	2
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	5
1.7 水土流失分析结果	5
1.8 水土保持措施布设成果	5
1.9 水土保持措施投资及效益分析成果	7
1.10 结论	8
2 项目概况	9
2.1 项目组成及工程布置	9
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	19
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	20
2.6 施工进度	20
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	26
3.3 主体工程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 土壤流失量分析	31
4.4 水土流失危害分析	36
4.5 指导性意见	37
5 水土保持措施	38
5.1 防治区划分	38
5.2 措施总体布局	38
5.3 分区措施布设	40

5.4 施工要求	46
6 水土保持监测	49
7 水土保持投资估算及效益分析	50
7.1 投资估算	50
7.2 效益分析	59
8 水土保持管理	63
8.1 组织管理	63
8.2 水土保持监理	63
8.3 水土保持施工	64
8.4 水土保持设施验收	64

附件

- 1、委托书
- 2、核准文件。
- 3、专家意见。
- 4、专家资格证书

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总平面布置图
- 附图 3 项目区水系图
- 附图 4 土壤侵蚀图
- 附图 5 分区防治措施总体布局图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程

建设性质：建设类项目

建设主体：沁源县京能清洁能源有限公司

建设地点：沁源县郭道镇和景凤镇，起于京能沁源县 220kV 升压站，起点坐标为东经 112°30'20.05"，北纬 36°48'2.19"，止于兴盛 220KV 变电站，中心坐标为东经 112°16'40.28"，北纬 36°43'46.93"。

建设规模及建设内容：新建 220kV 单回架空线路 26.7 公里，导线采用 2xJL/G1A-400/50 钢芯铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建铁塔 75 基。

投资与资金筹措：本工程总投资为 4671 万元，其中土建投资为 120.0 万元，全部由建设单位自筹解决。

工期安排：本项目主体工程计划于 2025 年 7 月开工建设， 2025 年 9 月完工。

项目组成与占地：塔基及施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道，总占地面积 4.45hm²，其中永久占地 0.04hm²，临时占地 4.41hm²。

土石方平衡评价：本项目土石方挖填总量约 3.52 万 m³，其中挖方 1.76 万 m³（含表土剥离），填方 1.76 万 m³（含表土回覆），挖填平衡。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

（1）前期工作

2025 年 3 月，山西佳华电力工程设计有限公司编制完成了《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程项目申请报告》。2025 年 3 月 18 日，长治市行政审批服务管理局

以“长审管批〔2025〕84号”对该项目进行了核准。项目编码为 2503-140400-89-05-145095。

（2）水土保持方案编制情况

2025 年 5 月，受建设单位委托进行水土保持方案报告表的编制工作，2025 年 6 月编制完成《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目选址于沁源县景凤镇和郭道镇处，属太岳山系断块隆起区构造单元，地貌上均属于中山区，地形起伏较大。

沁源县气候属温带大陆季风气候，分属于暖温亚带。其总的特征是：春季少雨多风，气候干燥；夏季多雨，日温差较大；秋季较短，气候温和，天气晴朗；冬季漫长、寒冷、干燥，西北风盛行。项目区多年平均气温 8.7℃，年最高气温为 37.5℃，年最低气温为-32℃。多年平均降水量 591 毫米，且多集中在 7、8、9 月份，多年平均蒸发量为 1547.2 毫米，年蒸发量是降水量的 2-3 倍， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 平均积温 2886.6℃，多年平均风速为 3.2m/s。历年冻土月份为 10 月下旬至第二年 4 月下旬，最大冻土深度为 80cm。无霜期 110-180 天左右。

沁源县内有汾河、沁河两大水系，均属黄河流域。

项目区土壤类型主要为褐土。

项目区属于暖温带落叶阔叶林地带，林草植被覆盖率约为 30%。

根据《全国水土保持区划（2015—2030）》（办水保〔2015〕160 号），项目区属于全国水土保持区划中的北方土石山区。水土流失类型以水力侵蚀为主。项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤侵蚀量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区位于沁源县，属于山西省水土流失重点预防保护区。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委

员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起实施)；

(2)《山西省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(2024 年 7 月 26 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第十三次会议修订)；

(3)《中华人民共和国黄河保护法》(中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，自 2023 年 4 月 1 日起施行)；

(4)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布)；

(5)《水利部水土保持监测中心关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63 号，2020 年 12 月 7 日)；

(6)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)；

(7)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157 号，2020 年 7 月 24 日)；

(8)《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160 号，2020 年 7 月 28 日)；

(9)《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)；

(10)《全国水土保持规划(2015~2030 年)》(国函〔2015〕160 号)；

(11)《山西省水土保持规划(2016 年-2030 年)》(晋政函〔2017〕170 号)；

(12)《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)；

(13)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试

行)的通知》(办水保〔2018〕135号);

(14)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(15)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(16)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);

(17)《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》(SL 665-2014);

(18)《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程可行性研究报告》(山西佳华电力工程设计有限公司, 2025 年 3 月)。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目,计划于 2025 年 7 月施工,于 2025 年 9 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),方案设计水平年为主体工程完工的当年或后一年,确定设计水平年为新增水土保持措施完工后 1 年,方案设计水平年定为 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围面积为 4.45hm²,为项目建设区。

1.5 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划(2015~2030 年)》(国函〔2015〕160 号),项目区位于北方土石山区,且本项目属于山西省水土流失重点预防保护区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本项目水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失一级标准。

依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50433-2018)第 3.2.2 条规定,本项目中度侵蚀区,土壤流失控制比不变。但由于项目区位于省级水土流失重点预防保护区,根据规范要求需提高防治标准。

表 1-1 项目水土流失防治目标统计表

时段	防治目标	标准规定	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌类型修正	按两区划分修正	采用标准
----	------	------	---------	-----------	---------	---------	------

设计 水平 年	水土流失治理度(%)	95	0	0	0	0	95
	土壤流失控制比	0.9	0	+0.1	0	0	1.0
	渣土防护率(%)	97	0	0	0	0	97
	表土保护率(%)	95	0	0	0	0	95
	林草植被恢复率(%)	97	0	0	0	0	97
	林草覆盖率(%)	25	0	0	0	+2	27

综合上述因素，至方案设计水平年，水土流失防治目标：水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 27%。

1.6 项目水土保持评价结论

项目区选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站；也不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。本项目位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，根据规范要求提高防治标准，减少工程占地，严格控制施工扰动和植被损坏范围，减少水土流失量，从水土保持角度出发工程选址可行。

1.7 水土流失分析结果

- 1) 工程扰动地表面积共计 4.45hm²;
- 2) 工程损毁植被面积 4.45hm²;
- 3) 本项目土石方挖填总量约 3.12 万 m³，其中挖方 1.56 万 m³ (含表土剥离 0.57 万 m³)，填方 1.56 万 m³ (含表土回覆 0.57 万 m³)，挖填平衡，无弃方。
- 4) 本工程在分析时段内扰动地貌水土流失总量 246.15t，原地貌水土流失量 157.76t，新增水土流失总量为 88.39t。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 塔基及施工区

一、工程措施

1、表土剥离:在塔基及施工区施工前,对占地范围内进行表土剥离,表土剥离面积 1.0hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

2、表土回覆:将剥离的表土覆盖于塔基及施工区的其它占地区域,覆土量 3000m^3 。施工时间为 2025 年 7 月至 2024 年 9 月。

二、植物措施

(1)全面整地:对塔基及施工区除塔腿占地外其它占地区域进行全面整地,整地面积 4.65hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

(2)植被措施:全面整地后对占地采取灌草结合的方式进行植被恢复,植被恢复面积 1.65hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

三、临时防护措施

施工过程中,表土表面采取人工拍实处理,堆土表面用防护网覆盖。需防护网 544m^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

1.8.2 牵张场

一、植物措施

(1)全面整地:对牵张场进行全面整地,整地面积 0.8hm^2 。施工时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

(2)植被措施:施工结束后对牵张场临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复,植被恢复面积 0.8hm^2 。施工时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

二、临时防护措施

对牵张场采取表土保护措施,施工前对牵张场铺设土工布进行表土保护,共铺设土工布 5600m^2 。施工时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

1.8.3 跨越施工区

一、植物措施

(1) 全面整地: 对跨越施工区进行全面整地, 整地面积 0.36hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

(2) 植被措施: 施工结束后对跨越施工区临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复, 植被恢复面积 0.36hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

二、临时防护措施

对跨越施工区采取表土保护措施, 施工前对每处铺设土工布进行表土保护, 共铺设土工布 1200m^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

1.8.4 施工便道

一、工程措施

1、表土剥离: 在施工前, 对占地范围内进行表土剥离, 表土剥离面积 0.9hm^2 。施工时间为 2025 年 7 月至 2025 年 9 月。

2、表土回覆: 将剥离的表土覆盖于塔基及施工区的其它占地区域, 覆土量 2700m^3 。施工时间为 2025 年 7 月至 2024 年 9 月。

二、植物措施

(1) 全面整地: 对施工便道进行全面整地, 整地面积 1.6hm^2 。施工时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

(2) 植被措施: 施工结束后对施工便道临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复, 植被恢复面积 1.6hm^2 。施工时间为 2025 年 8 月至 2025 年 9 月。

1.9 水土保持措投资及效益分析成果

本工程建设期水保工程总投资为 59.06 万元, 其中工程措施 5.05 万元, 植物措施 33.48

万元，临时措施 6.42 万元，独立费用 7.45 万元，基本预备费 5.24 万元，水土保持补偿费 1.42 万元。

方案实施后，分析计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率为 99%，表土保护率 100%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 99.1%。

1.10 结论

本项目建设在选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。建议建设单位做好后期管护，及时完成水土保持验收工作。

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

项目名称：京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程

建设性质：建设类项目

建设主体：沁源县京能清洁能源有限公司

建设地点：景凤镇景凤村和郭道镇兴盛村附近

建设规模：新建 220kV 单回架空线路 26.7 公里，导线采用 2xJL/G1A-400/50 钢芯铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建铁塔 75 基。

2.1.1.1 地理位置

京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程。起于京能沁源县 220kV 升压站，起点坐标为东经 112°30'20.05"，北纬 36°48'2.19"，止于兴盛 220KV 变电站，中心坐标为东经 112°16'40.28"，北纬 36°43'46.93"。本项目地理位置见附图 1。

2.1.1.2 投资、资金筹措及工期安排

（1）投资与资金筹措

本工程总投资为 4671 万元，其中土建投资为 120.0 万元，全部由建设单位自筹解决。

（2）工期安排

本项目主体工程计划于 2025 年 7 月开工建设，2025 年 9 月完工。

2.1.2 前期进展情况

2025 年 3 月，山西佳华电力工程设计有限公司编制完成了《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程项目申请报告》。2025 年 3 月 18 日，长治市行政审批服务管理局

以“长审管批〔2025〕87号”对该项目进行了核准。

2.1.3 项目组成及布置

依托工程：本项目依托沁源县京能清洁能源有限公司新建的京能沁源县 100MW 光伏发电项目的升压站和国网山西省电力公司长治供电公司建设的兴盛 220KV 变电站。

京能沁源县 100MW 光伏发电项目已经编制完成了水土保持方案，方案中包含升压站，升压站的防治责任范围包含在京能沁源县 100MW 光伏发电项目内。

国网山西省电力公司长治供电公司建设的 220KV 变电站现场调查，变电站区内已经全部硬化和绿化，不存在水土流失情况。

根据《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程项目申请报告》，本次工程无变电部分，仅包含线路工程。

根据《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程项目申请报告》，本次工程无变电部分，仅包含线路工程。

本项目组成主要为塔基及施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道。

线路路径：本次新建线路从京能沁源县 220kV 升压站出线间隔出线，出线后向北架设至吉庆村左转，向西架空经活凤村北侧至崖头村西侧，左转向南架空跨越活凤河后钻越 220kV 兴沁 I 线后右转，向西南方向架空经应家庄北侧、紫红存南侧至琴峪村北侧，左转向南架空经红原村西侧至向阳村西南侧，右转向西南方向架空至田家沟西侧，左转钻越 220kV 兴沁 II 线、220kV 久安-兴盛线路后于桥村沟南侧跨越 35kV 规划线路、35kV 郭赤线、35kV 郭道-常信、35kV 兴赤线至庄乔线西侧。左转向南进入兴盛 220kV 变电站止；新建线路路径长 26.7km，曲折系数 1.21。线路走向图见附图 2。

主要交叉跨越：钻 220kV 兴沁 I 线、220kV 兴沁 II 线、规划 220kV 久安-兴盛线路；跨越规划 35kV 2 次、跨越本次工程集电线路 2 次、35kV 郭道-常信线路、35kV 郭赤线、35kV 郭

马线;跨省道 2 次, 10kV 线路 10 次, 通讯及弱电线路 19 次, 跨河 7 次。

2.1.3.1 塔基及施工区

塔基及施工区包含塔基四个角范围内的永久占地和塔基周边施工区的占地范围。

一、施工区

每个铁塔塔基布设 1 处施工区, 共 75 处, 平均占地约 $15\text{m}\times 15\text{m}$ (含塔基占地范围), 75 个施工区占地面积为 1.69hm^2 , 占地类型为其他林地和其他草地。施工区土方开挖 0.3 万 m^3 , 土方回填 0.3 万 m^3 。

二、塔基

1、铁塔

本工程新建塔基 75 基, 其中单回路直线塔 38 基, 单回路转角塔 35 基, 单回路终端 2 基, 塔基包含直线塔、转角塔、终端塔。

1) 直线塔拟采用 220-GC22D-ZMC3 铁塔。可满足一般山区不同档距的使用。

2) 转角塔该系列转角塔包括 220-GD22D-JC2 ($20^\circ\sim 40^\circ$)、220-GD22D-JC3 ($40^\circ\sim 60^\circ$)

2 种铁塔, 可适应线路转角的需要, 使耐张转角塔使用灵活方便, 降低杆塔耗钢量。

3) 终端塔出线采用 220-GC22S-DJ ($0^\circ\sim 90^\circ$) 两侧变电站终端塔。

2、基础选型

为保证线路的长期安全运行, 根据沿线地形、地貌和地质、水文情况, 选出适合本工程特点的基础型式。作用力较小的直线塔、耐张塔采用掏挖和高柱基础, 它设计简单、施工方便、安全可靠全掏挖基础; 在不易掏挖成型、基础作用力较大的杆塔均使用钢筋混凝土板式基础, 该基础底板配有钢筋, 柔性较大, 不易断裂, 总体抗地基变形能力强。

3、工程占地及土石方量

全线塔基类型和数量见表 2-1。

表 2-1 全线塔基类型和数量一览表

2 项目区概况

序号	塔型		占地面积 (m ²)	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)
G1	220-GC22S-DJ	终端塔	200	200	167
G2	220-GD22D-JC2	转角塔	150	83	67
G3	220-GD22D-JC3	转角塔	200	114	95
G4	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G5	220-GD22D-JC2	转角塔	150	83	67
G6	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G7	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G8	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G9	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G10	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G11	220-GD22D-JC3	转角塔	200	114	95
G12	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G13	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G14	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G15	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G16	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G17	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G18	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G19	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G20	220-GD22D-JC3	转角塔	207	114	95
G21	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G22	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G23	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G24	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G25	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G26	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G27	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G28	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G29	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G30	220-GC22D-ZMC3	直线塔	150	102	85
G31	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G32	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G33	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G34	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G35	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G36	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G37	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G38	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G39	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95

2 项目区概况

序号	塔型		占地面积 (m ²)	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)
G40	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G41	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G42	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G43	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G44	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G45	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G46	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G47	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G48	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G49	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G50	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G51	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G52	220-GD22D-JC2	转角塔	154	83	67
G53	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G54	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G55	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G56	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G57	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G58	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G59	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G60	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G61	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G62	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G63	220-GD22D-JC3	转角塔	206	114	95
G64	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G65	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G66	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G67	220-GD22D-JC2	转角塔	151	83	67
G68	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G69	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G70	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G71	220-GD22D-JC2	转角塔	155	83	67
G72	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G73	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G74	220-GC22D-ZMC3	直线塔	120	102	85
G75	220-GC22S-DJ	终端塔	200	200	167
合计			10942	7572	6263

根据上表统计，塔基总占地面积为 1.09hm²，占地类型为其他林地和其他草地，塔基占

地永久占地仅为四角占地，四角占地 0.04hm^2 ，占地范围和施工区重合，位于施工区范围内。塔基基础开挖 0.76万 m^3 ，回填 0.63万 m^3 ，余方 0.13万 m^3 就地平整在塔基基础周边，本区域土石方量内部平衡。部分塔基塔腿存在边坡，现场查看，预计形成的边坡高度较低，边坡高度不超过 1m ，存在边坡的区域约 28 处。

三、占地和土石方平衡

塔基及施工区占地 1.69hm^2 ，其中永久占地 0.04hm^2 ，临时占地 1.65hm^2 。塔基基础开挖 1.06万 m^3 ，回填 1.06万 m^3 。

2.1.3.2 牵张场

本项目共布设牵张场 8 处，属临时占地，平均每处占地面积为 0.1hm^2 ，牵张场占地面积总计 0.8hm^2 。牵张场主要占地区域选择平缓地带，地面坡度位于 5° - 10° 之间，本区域占地类型为其他草地。

2.1.3.3 跨越施工区

线路工程主要交叉跨越情况详见下表 2-2

表 2-2 线路工程跨越施工区

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	省道	处	1	跨越	S205
2	高速公路	处	1	跨越	规划平安高速
3	220kV 线路	处	2	钻越	220kV 兴沁 I 线、220kV 兴沁 II 线、规划 220kV 久安-兴盛线路
4	10kV 线路	处	21	跨越	
5	220V 线路	处	4	跨越	
6	35kV 线路	处	6	跨越	规划 35kV 集电线、35kV 规划线路、35kV 郭赤线、35kV 郭道-常信、35kV 兴赤线、35kV 郭马线
7	通信线	处	15	跨越	
8	灌木林	千米	6	跨越	
9	路	处	10	跨越	
10	河	处	7	跨越	

本段线路主要在 500kV、220kV 和 35KV 线路设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工。其余跨越 10kV 线路等其他线路采用无人机架线方式，不设置专门跨越施工区。本线路需要设置 12 个跨越施工区。根据地貌类型划分，12 处跨越施工区所在区地形全部为平地，平均每处跨越施工区占地面积约 300m²，占地总面积为 0.36hm²。

2.1.3.4 施工便道

根据主体设计，由于本项目的材料主要为铁构件，主要采用人抬、马驮和机动三轮车的方式运输，由于项目区周边分部多个村庄，因此本工程的建设主要利用周边已有的村村通道、防火通道和新建部分施工便道来满足施工需求。根据现场调查，本项目共需新建施工便道 4km，道路宽 3.0m，部分区域存在边坡，边坡高度较低，边坡高度不超过 1m，根据可研报告及现场查看，边坡占地面积约 0.4hm²，占地面积为 1.6hm²，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工便道区施工期间土石方挖方 0.5 万 m³，填方 0.5 万 m³。

2.2 施工组织

2.2.1 施工临建区

本工程材料直接外购，材料领用后堆放于塔基施工区。

2.2.2 施工用水和用电

- 1、施工用水：本工程施工用水采用水车运水。
- 2、施工用电：本项目施工用电配备 2 台 75kW 移动式柴油发电机。

2.2.3 施工道路

项目区交通便利，项目区周边乡村道路纵横交错，项目区可直接通过周边村村通道路到达项目区。部分塔基到达不了的地方利用施工便道。

2.2.4 通讯线路

本工程施工现场内部通信采用无线电对讲机和移动手机通信方式。

2.2.5 材料来源

该项目建设所需主要建筑物材料来源充足，砂石骨料、水泥、木材、钢材、油料等在当地就近采购，因材料采购产生的水土流失防治责任由供货方承担，在合同中注明，报地方水行政主管部门备案。

2.2.6 取土（石、砂）场的布设

本项目无取土（石、砂）场，所需石子、砂子全部外购。

2.2.7 弃土（石、渣）场的布设

无弃土场，建设期土石方平衡。

2.2.8 施工方法与工艺

输电线路施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。

（1）塔基施工

1）基础施工工序 按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，塔基要有四个坑，用以把塔四个角分下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

2）基础施工方法线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位可采用挖掘机，以缩短挖坑时间，避免坑壁坍塌。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，熟土设立标志，施工结束后分层回填，注意夯实。

3）铁塔组立施工铁塔组立施工时一般采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身，园地组立需采用单片组装，减少占用空间。

4）线路放线施工导线采用一牵一张力架线，地线采用一牵一张力架线；导引绳采用分次

展放，初级导引绳（ $\phi 3.5$ 迪尼玛绳）采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初级导引绳牵引二级导引绳（ $\phi 10$ 迪尼玛绳），再用二级导引绳带张力牵放牵引绳（ $\phi 20$ 防扭钢丝绳）。二级导引绳展放采用液压牵引机和液压张力机展放。尽量少砍伐施工通道树木、少踩踏植被，保护环境。线路放线施工通常采用导绳，导引绳一般用人力展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用 30kN 抗弯连接器连接。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备以进行牵放。每套牵张设备同时几根子导线的方法是将放出的子导线全部连在一块特制的放线牵引线上，用一条牵引绳和一台牵引机牵放。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。

（2）牵张场

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。

（3）线路交叉情况

本段线路主要考虑在跨越高等级线路和公路时设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工。跨越 10kV 电力线、县道等大型跨越可以采用不停电跨越电力线施工技术等先进工艺

和技术。

2) 跨越架的材料要求 木质跨越架所使用的立杆有效部分的小头直径不得小于 70mm。横杆有效部分的小头直径不得小于 80mm, 60~80mm 的可双杆合并或单杆加密使用。

木杆立杆、大横杆、剪刀撑和支杆有效部分的小头直径不得小于 75mm。小横杆有效部分的小头直径不得小于 90mm, 60~90mm 的可双杆合并或单杆加密使用

跨越架的立杆、大横杆应错开搭接, 搭接长度不得小于 1.5m, 绑扎时小头应压在大头上, 绑扣不得少于 3 道。立杆、大横杆、小横杆相交时, 应先绑 2 根, 再绑第 3 根, 不得一扣绑 3 根。钢管跨越架宜用外径为 $\phi 48 \sim \phi 51$ 的钢管。主杆、横杆应错开搭接, 搭接长度不小于 0.6m。

3) 跨越架的搭设

架体立杆均应垂直埋入坑内, 埋深不得小于 0.5m, 且大头朝下, 回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地杆。跨越架的横杆应与立杆成直角搭设。

跨越架两端及每隔 6-7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交接处, 且与地面的夹角不得大于 60° 。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

跨越架的长度在 6m 以下时, 一般设一副剪刀撑, 大于 6m 而小于 12m 时设两副剪刀撑, 依此类推。

主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于 2m。主杆及大横杆搭至设计高度后, 如为跨越电力线或弱电线时, 应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆, 以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线或通信线间应满足安全距离的要求。

绑扎材料: 木杆架一般用 8#铅丝绑扎, 受力不大的地方也可用 10#铅丝。在被跨越电力线上方绑扎跨越架时, 应用棕绳绑扎。木杆架一般用铁丝绑扎。钢管架用专用的扣件连连接

钢管。

4) 跨越架的拆除

拆除跨越架与搭设相反，由上而下逐根拆除，先横杆再支杆，最后是主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒，严禁上下层同时拆架。

5) 安全措施

跨越前应事先与相关管理部门取得联系，整个施工过程中应在监督人员的监督指导下进行。施工期间，应在跨越架两端悬挂醒目的警告标志。遵守电力建设安全工作相关规程。高空作业人员应遵守高空作业安全规定。

(4) 施工便道施工

施工便道包括人抬道路，大部分位于地形起伏丘陵区，由于施工便道属于临时用地，且施工便道宽度较窄，因此主要采取人工平整的方式进行施工。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 4.45hm^2 ，其中永久占地 0.04hm^2 ，临时占地 4.41hm^2 ，占地类型为其他草地和其他林地，其中其他草地 3.21hm^2 ，其他林地 1.24hm^2 。

本工程占地面积统计详见表 2-1。

表 2-1 工程占地面积统计表 单位: hm^2

项目组成	占地 面积	占地性质		占地类型	
		永久占地	临时占地	其他草地	其他林地
塔基及施工区	1.69	0.04	1.65	1.17	0.52
牵张场	0.8		0.8	0.8	
跨越施工区	0.36		0.36	0.24	0.12
施工便道	1.6		1.6	1.0	0.6
合计	4.45	0.04	4.41	3.21	1.24

2.4 土石方平衡

本项目土石方挖填总量约 3.12 万 m^3 ，其中挖方 1.56 万 m^3 （含表土剥离 0.57 万 m^3 ），填方 1.56 万 m^3 （含表土回覆 0.57 万 m^3 ），挖填平衡。

土石方调配及平衡详见表 2.4-1，表土剥离及回覆平衡表见 2.4-2。土石方流向详见土石方流向框图 2.4.1。

表 2.4-1 土石方平衡表

单位: 万 m^3

序号	项目	挖方	填方	借方		余方	
		小计	小计	数量	来源	数量	去向
1	塔基及施工区	1.06	1.06				
2	施工便道	0.5	0.5				
合 计		1.56	1.56				

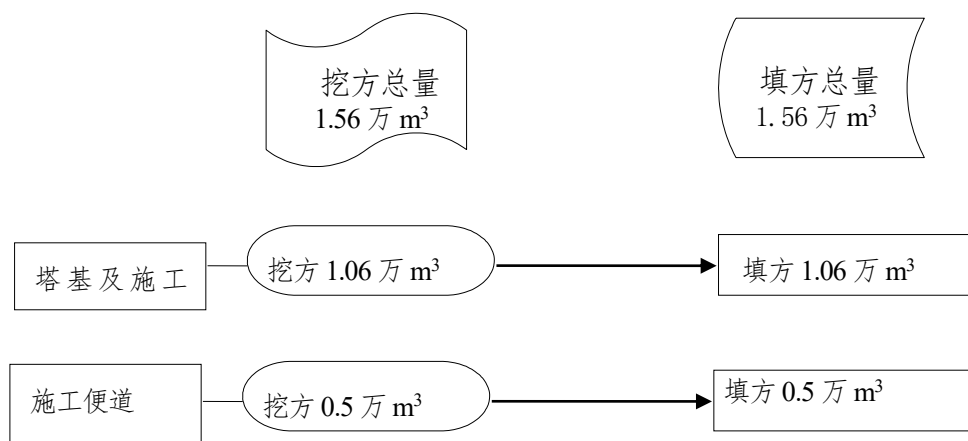


图 2.4.1 土石方平衡图

表 2.4-2 表土剥离及回覆平衡表

单位: 万 m^3

序号	项目区	表土剥离 (万 m^3)	表土回覆 (万 m^3)	表土利用方向
1	塔基及施工区	0.3	0.3	植被恢复
2	施工便道	0.27	0.27	植被恢复

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建等问题。

2.6 施工进度

本项目主体工程计划于 2025 年 7 月开工， 2025 年 9 月底全部完工。施工进度安排表详见下表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度安排表

序号	项目区	2025 年		
		7	8	9
1	塔基及施工区			
2	牵张场			
3	跨越施工区			
4	施工便道			

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

沁源县位于太岳山腹地，地理单元属沁水盆地西部隆起的太岳山系主脉，由于受内外营力的综合作用，形成了复杂多样的地形形态。全境形似海棠叶，南北长 74km，东西宽 54km，全县总面积 2556.2km²。地形的整体趋势是北高南低，呈西北向东南倾斜之势，海拔最高处是西北部的韩洪乡花坡茶房崖，海拔高度为 2523m；最低处是中峪乡龙头村，海拔高度为 939m，绝对高差 1584m。山地和丘陵面积广阔，约占县域面积的 98.7%，河川平地面积仅占县域总面积的 1.3%。

本项目选址于沁源县景凤镇和郭道镇处，属太岳山系断块隆起区构造单元，地貌上均属于中山区，地形起伏较大。

2.7.2 地质及地震

(1) 地质

出露地层由老到新有上古生界石炭系、二叠系，中生界三叠系，新生界新近系、第四系。根据周边出露和钻孔揭露地层为新生界第四系全新统(Q4)、新近系(N2)、三叠系(T)地层等。

由老到新分述如下:

①三叠系:

下统刘家沟组(T1L):

灰红、灰紫红色细粒长石砂岩夹灰紫红色粉砂岩、暗紫红色叶岩、砾岩、灰白色石英砂岩,中上部夹灰绿色长石砂岩、叶岩,具波痕、泥裂。厚度约 470m。构成盆地的基地。

②新近系(N2):

为一套紫红、灰紫、棕红色粘土、砂质粘土夹层数不等的砾石层、砂层和半胶结的细砂透镜体及薄板状钙质层。厚度约 200m。

③第四系(Q):

下更新统(Q1):

岩性上部主要为青灰、灰白、浅肉红色亚粘土、淤泥质层夹粉、中细砂层,有时夹半胶结的砾石层,其顶部一般均为一层厚 5-12m 的青灰色粘土,砂层中含蚌壳化石,在亚粘土及淤泥中含淡水螺化石。厚度约 50m。

中更新统(Q2):

岩性为红黄、棕黄色亚粘土夹数层棕红色古土壤层,富含钙质结核,局部地区夹较多的砂砾石透镜体。厚度约 50m。

上更新统(Q3):

岩性主要为砂砾石层、砂层与亚砂土和黄土互层,属残积土以粉土及粉质粘土填充、颗粒级配不良。厚度一般在 3-5m 左右。

全新统冲洪积层(Q4):

厂区广泛分布。岩性为褐黄色亚砂土、细砂等,含云母、钙质菌丝等,局部土质带有粘性,上部覆盖有薄层人工填土成分,厚约 1-3m。

(2) 地下水

根据此次现场踏勘及收集到的有关资料，勘察范围内无地下水，本项目可不考虑地下水的影响。

(3) 抗震设防烈度及地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(2016年版)(GB 50011-2010)，沁源县景凤镇II类场地基本地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，拟建场地的抗震设防烈度为 8 度。

(4) 不良工程地质情况

场地内及周边无全新活动断裂，无崩塌、滑坡、地面塌陷、沉降、泥石流、地面裂缝等危及本工程安全的不良地质作用，均处于相对稳定地块，适宜进行该项目建设。

2.7.3 气象

沁源县气候属温带大陆季风气候，分属于暖温亚带。其总的特征是：春季少雨多风，气候干燥；夏季多雨，日温差较大；秋季较短，气候温和，天气晴朗；冬季漫长、寒冷、干燥，西北风盛行。

项目区多年平均气温 8.7℃，年最高气温为 37.5℃，年最低气温为-32℃。

多年平均降水量 591 毫米，且多集中在 7、8、9 月份，多年平均蒸发量为 1547.2 毫米，年蒸发量是降水量的 2-3 倍， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 平均积温 2886.6℃，多年平均风速为 3.2m/s。历年冻土月份为 10 月下旬至第二年 4 月下旬，最大冻土深度为 80cm。无霜期 110-180 天左右。

2.7.4 水文

沁源县内有汾河、沁河两大水系，均属黄河流域。

沁河为县工作区内主要河流，发源于王陶乡花坡村南河底泉，工作区内流域面积 2104.8 km²，河道总长 327km，多年平均径流量 $2.103 \times 10^8 \text{m}^3$ 。年枯水期一般在 5-6 月份，最小流量为 0.03m³/s (2000 年)，洪峰流量出现过 221m³/s (1993.8.4)，平均清水流量为 5m³/s。

项目区一级水功能区划为沁河沁源源头水保护区。

项目区水系图见附图 3。

2.7.5 土壤植被

沁源县境内土壤共分为 4 个土类，9 个亚类，30 个土属，55 个土种。

土壤主要为褐土。褐土是该县主要的土壤类型，为农、林、牧综合利用区。其分布广、面积大、种类多。总面积达 419 万亩，占总土地面积的 88.5%，广泛分布于境内 21 个乡镇的山地、丘陵、河谷二级阶地等不同地形部位上。项目区内土壤类型为褐土。

可剥离范围为占用其他草地、其他林地，对部分占压区域采用铺垫方法进行表土保护，表土剥离面积 1.0hm²，可剥离厚度 0.3m。

沁源县的植物有近 500 种，其中乔木树种有 50 余种，主要有油松、杨树、桦树、落叶松等；还有灌木树种 70 余种，草本植物 251 种，药类 90 余种，比较常见的有白茅草、针茅、胡杞子、沙棘、苔藓、芦苇、艾蒿等。

沁源境内林地面积 248.1 万亩，其中森林 201 万亩，森林覆盖率约 51.7%，林木总蓄积量 585.8 万 m³，年生长量 17.3 万 m³ 多属天然林，以油松为主，主要有栎、桦、杨、槐、榆、落叶松等，属针阔叶混杂林。全县有经济林 2.4 万亩。主要树种有核桃、山楂、梨、苹果等。

沁源县有草地 55.6 万亩，天然草地占 99.5%，以灌木草丛为主，尚有山地草甸、树林和灌丛草地等，草种有山苜蓿、白茅、山豌豆、鹅观草等 162 种。

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带。

项目区所在范围内原植被主要为天然灌草丛，林草覆盖率约为 30%。

2.7.6 其他

经现场调查核实，本项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区及保留区、其他自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照水土保持法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，本方案对本项目选址逐条进行分析，分析见表 3-1。

表 3-1 工程选址水土保持制约性因素分析评价表

序号	水土保持法规定	主体工程情况	评价
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	不涉及
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。本项目选址不在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边。	不涉及
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区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，防治标准按北方土石山区一级标准执行，并将林草覆盖率提高 2 个百分点，施工中将采取临时苫盖、铺垫等防护措施，严格控制了施工扰动和植被损坏范围，减少了水土流失量。	满足
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目生产建设活动中不产生砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等。	不涉及
序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	本项目情况	评价

3 项目水土保持评价

1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，防治标准按北方土石山区一级标准执行，并将林草覆盖率提高2个百分点，施工中采取临时苫盖、铺垫等防护措施，减少扰动面积的增大，严格控制了施工扰动和植被损坏范围，减少了水土流失量。	满足
2	选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测点。	本项目区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及水土保持长期定位观测站。	不涉及
3	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及

本工程选址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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；项目所在地不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的地区范围内。项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，防治标准按北方土石山区一级标准执行，并将林草覆盖率提高2个百分点，施工中采取临时苫盖、铺垫等防护措施，施工生活区租用当地村庄民房，减少了扰动面积的增大，严格控制了施工扰动和植被损坏范围，减少了水土流失量。

综上所述，通过采取各项防治措施后，符合《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于项目选址无法避让水土流失重点治理区的相关规定，从水土保持角度评价，符合水土保持要求，项目选址可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 3.2.2 条规定，对本工程水土保持建设方案及布局进行评价，详见表 3-2。

表 3-2 建设方案与布局评价表

序号	GB 50433-2018 标准中约束性规定	主体工程情况	评价
1	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	根据主体设计，本工程塔基全部位于丘陵阶地区，本项目跨域林区，均采用加高杆塔跨越方式，部分基础采用不等高基础	满足
2	对无法避让国家级水土流失重点治理区的生产建设项目：1）优化方案，减少工程占地和土石方量；2）提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点	1）优化了方案，减少了工程占地及土石方量；2）提高植物措施标准，将林草覆盖率提高 2 个百分点	满足

具体各区建设方案如下:

(1) 塔基及施工区

塔基及施工区的布置根据地形及地貌条件,结合了现有交通运输条件优化选择塔基位置,减少了施工道路的设置,主体设计采用了不等高基础,跨越临时采用高架方式,业主在主体工程实施的同时及时做好相应的防护措施。塔基区、塔基施工区布局合理,距离施工道路较近,便于后续的检查,可有效地减少挖填方量,符合水土保持要求。

(2) 牵张场

牵张场根据线路走向沿施工便道布设,各区域占地都尽可能的进行了优化,布局合理,符合水土保持要求。

(3) 施工便道选线

为减少占地,减少土方开挖及回填,减少破坏原地貌,新建施工道路采用简易道路,符合水土保持要求。新建输电线路位于地形起伏区,基本可利用周边道路完成建设任务,仅对部分塔基新建简易道路,根据塔基优化路线,合理布设,尽量减少破坏原地貌,以最短线路连接塔基,符合水土保持要求。

综上所述,建设方案结合场地地形布置,布局紧凑合理,尽量减少工程占地,有效地减少了土石方挖填量,减轻了水土流失危害;主体设计采用了不等高基础,跨越临时采用高架方式,方案提高了植物措施标准,将林草覆盖率提高2个百分点,工程建设方案及布局总体合理,符合水土保持要求。

综上所述,该项目各分区设计线路布局均符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地类型的分析评价

从占地类型看,占地类型为其他草地和其他林地,没有占用生产力较高的水浇地,符合相关政策规定,也符合水土保持的要求。项目建设过程中破坏原地貌,需提高水保措施布设标准,需要通过及时实施水土保持措施,恢复原地貌,本项目占地类型基本合理。

(2) 占地性质

本项目总占地面积 4.45hm²，其中永久占地 0.04hm²，临时占地 4.41hm²。主体已考虑各施工场地占地，不存在占地漏项。

从水土保持角度考虑，工程永久占地虽然破坏原有水保设施，但工程完工后，永久塔腿占压和塔基中植被恢复后不再产生水土流失。临时占地进行了植被恢复，临时占地通过水土流失治理得到恢复利用，符合水土保持的要求。综上所述，从水土保持角度分析，本项目工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量约 3.12 万 m³，其中挖方 1.56 万 m³（含表土剥离 0.57 万 m³），填方 1.56 万 m³（含表土回覆 0.57 万 m³），挖填平衡，无弃方，均在各区内平衡，不需要调配。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设取土场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

无弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工方法与工艺的合理性评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)第 3.2.7 条规定，对本工程水土保持施工方法与工艺评价进行评价，详见表 3-3。

表 3-3 施工方法与工艺评价评价表

序号	GB 50433-2018 标准中约束性规定	存在与否	评价
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	主体工程已合理控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田。	满足
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	主体工程中已合理安排施工进度与时序，工程尽量避免重复开挖和多次倒运，尽可能的减少减少裸露时间和范围。	满足

3 项目水土保持评价

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。	本方案新增施工时对裸露地表采取苫盖措施，尽量减少裸露时间；填筑土方时尽可能的随挖、随运、随填、随压。	满足
4	应符合减少水土流失的要求	主体设计已明确基础开挖、线路架设的施工方案，控制占地范围	满足
5	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求	本方案已对施工方案进行了明确，并完善了水土保持建议	满足

从表3-3分析可知，从水土保持角度评价，方案新增表土保护和临时防护措施后项目区的施工工艺及方法比较合理，符合水土保持要求。

3.2.6.2 施工组织的合理性评价

表 3-4 施工组织设计评价表

序号	GB 50433-2018 标准中约束性规定	存在与否	评价
1	应控制施工场地占地，避开植被良好的区域和基本农田	本工程施工占地以其他草地为主，避开植被良好的区域和基本农田。	满足
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	本项目建设期间，施工工序合理，开挖安装一次到位，方案补充临时防护措施，减少裸露时间	新增临时防护措施后满足
3	弃土、弃石、弃渣分类堆放	本项目无弃渣	满足
4	外借土方应优先考虑利用其它项目废弃的土石，外购土方应选择合规料场	本项目不涉及	满足
5	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	主体未考虑表土保护措施，方案新增表土剥离、表土保护措施。	方案新增措施后满足

综上所述，本项目主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土方的堆放时间，方案补充表土保护措施、临时防护措施，对临时占地及时恢复植被后可有效防治水土流失，补充上述防护措施后施工方法及工艺符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具体水土保持功能工程的评价

施工过程中，主体实施的具有水土保持功能的措施如下：

1、塔基及施工区：主体未对塔基及施工区进行水土保持措施设计，方案将补充塔基及施工区的表土剥离及回覆、表土保护、土地整治后的植被恢复、表土的临时苫盖。

分析与评价：主体设计中未考虑水土保持措施，不满足水保要求。方案中补充了扰动区

域的水土保持措施，建设单位补充完善方案中提出的水土保持措施后，可减少水土流失的发生，满足水土保持要求。

2、牵张场：主体未对牵张场进行水保措施设计，方案补充牵张场的表土保护、施工后牵张场的植被恢复。

分析评价：主体设计中未考虑牵张场水土保持措施，不满足水保要求。方案中补充了扰动区域的水土保持措施，建设单位补充完善方案中提出的水土保持措施后，可减少水土流失的发生，满足水土保持要求。

3、跨越施工区：主体未对跨越施工区进行水保措施设计，方案补充跨越施工区的表土保护、施工后跨越施工区的植被恢复。

分析评价：主体设计中未考虑跨越施工区水土保持措施，不满足水保要求。方案中补充了扰动区域的水土保持措施，建设单位补充完善方案中提出的水土保持措施后，可减少水土流失的发生，满足水土保持要求。

4、施工便道：主体未对施工便道采取任何措施，施工结束后未对施工便道进行植被恢复和植物护坡，存在水土流失。

分析评价：施工结束后未对施工便道进行植被恢复和植物护坡，不满足要求，存在水土流失，本方案予以补充，补充完善后，可以满足水土保持要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录D主体工程设计中水土保持措施界定的规定，本项目主体设计中未考虑具体的水土保持措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 工程区水土流失特点

根据《山西省水土保持规划(2016~2030年)》和《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于水力侵蚀类型区,项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

根据项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况,加之对现场踏勘、调查,同时参考临近地区的相关监测资料,综合分析确定该区的平均土壤侵蚀模数为 $900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区土壤侵蚀图见附图4。

项目位于长治市沁源县,根据《全国水土保持区划(试行)》,项目区属于北方土石山区。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积分析

根据主体工程设计文件、图纸,结合现场查勘情况,本工程地表扰动面积为 4.45hm^2 。

根据建设单位介绍结合现场周边情况调查,本工程为塔基及施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道组成,土地类型为其他草地,本工程损毁植被面积 4.45hm^2 。

4.2.2 弃渣量

本项目土石方挖填总量约 3.12万 m^3 ,其中挖方 1.56万 m^3 (含表土剥离 0.57万 m^3),填方 1.56万 m^3 (含表土回覆 0.57万 m^3),挖填平衡。

4.3 土壤流失量分析

4.3.1 分析单元

根据该项目建设特点及水土流失影响所涉及的范围,本方案分析水土流失范围为塔基及施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道,扰动面积 4.45hm^2 。

4.3.2 分析时段

根据该项目工程特征和建设的安排以及所在地区的自然条件，项目水土流失预测可分为工程施工期和自然恢复期两个时段。

(1) 施工期

本项目主体工程计划于 2025 年 7 月开工， 2025 年 9 月底全部完工。施工活动主要为塔基的架设。

(2) 自然恢复期

随着各类工程的建成，建设区大部分区域被建（构）筑物、道路和场地硬化所覆盖，只有场地内还未绿化，这些区域在不采取防护措施的情况下，自然形成稳定的土壤结皮和恢复植被仍需一段时间。因此，根据项目区自然气候条件，项目区属于半湿润区，因此确定自然恢复期预测时段为 3 年。

考虑到水土流失主要发生在汛期特点，在确定预测时间应在工程施工持续时间的基础上，根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况考虑，跨越雨季（7 月--9 月）的按 1 年计算，不超过雨季长度的按占比例计算。其它时期按不利因素考虑。

根据主体工程的施工进度安排，本项目水土流失预测时段见表 4-1。

表 4-1 项目水土流失预测时段划分一览表

序号	项目区	占地面积 (hm ²)	施工进度	分析时段	
				工程施工期	自然恢复期
1	塔基及施工区	1.69	2025 年 7 月-2025 年 9 月	1.0	3
2	牵张场	0.8	2025 年 8 月-2025 年 9 月	0.67	3
3	跨越施工区	0.36	2025 年 7 月-2025 年 9 月	1.0	3
4	施工便道	1.6	2025 年 7 月-2025 年 9 月	1.0	3
注：施工期分析时段按其工程施工工期占汛期比例确定，跨越雨季的按照一年算。					

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据调查，项目区所处位置相似，水土流失背景值均采取 $900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数的确定

项目建设势必损坏原有地形地貌，破坏原有地表植被，造成大面积的裸露松土，加大了水力对土壤的侵蚀，使土壤侵蚀模数大大增加。为确定工程扰动后地貌土壤侵蚀模数，本方案参考多个同类型项目水土保持监测成果，经综合分析，确定扰动后的土壤侵蚀模数。

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数值的确定

自然恢复期内项目建设区内地表硬化、工程措施覆盖等区域基本无水土流失产生，由于植物措施滞后、生长缓慢等特点，采取林草措施的区域还会产生一定的水土流失。根据项目区的自然环境状况以及各预测单元土地利用方向，确定项目建设区在自然恢复期的分年度土壤侵蚀模数如表 4-2。

表 4-2 自然恢复期的分年度土壤侵蚀模数 单位: $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

项 目	原地貌	扰动后	自然恢复期		
			第一年	第二年	第三年
塔基及施工区	900	2200	1500	1200	1000
牵张场	850	1400	1100	1000	950
跨越施工区	850	1400	1100	1000	950
施工便道	950	2400	1600	1200	1050

(4) 水土流失面积调查

经实地调查和统计分析，本项目建设期单元水土流失面积为 4.45hm^2 ，自然恢复期水土流失面积为 4.41hm^2 。

表 4-3 工程建设可能造成水土流失面积调查表 单位: hm^2

项目区	建设区面积	自然恢复期面积
塔基及施工区	1.69	1.65
牵张场	0.8	0.8
跨越施工区	0.36	0.36
施工便道	1.6	1.6
合计	4.45	4.41

4.3.4 分析结果

(1) 水土流失分析方法

工程施工期、自然恢复期水土流失预测采用公式法, 根据造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素, 计算得出土壤流失量。

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

土壤流失量:

$$\Delta W = W_{\text{流失}} - W_{\text{背景}}$$

式中: W - 土壤流失量, t;

ΔW - 新增土壤流失量, t;

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积, km^2 ;

M_{ji} - 某时段某单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$;

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间, a;

i - 预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

j - 预测时段, $j=1, 2$, 指施工期和自然恢复期;

$W_{\text{流失}}$ - 扰动后的土壤流失量, t;

$W_{\text{背景}}$ - 背景土壤流失量, t。

1) 施工期水土流失量分析

工程施工期扰动原地貌,造成地表裸露疏松,土壤侵蚀加剧。根据前面确定的侵蚀模数,按相关公式及参数计算出施工期扰动原地貌的水土流失量详见表 4-4。本项目施工期原地貌流失量为 38.03t,扰动后流失量为 88.12t,新增流失量为 50.09t。

表 4-4 施工期土壤侵蚀量统计表

侵蚀单元	扰动面积(hm ²)	流失时间(a)	原地貌侵蚀模数	施工期侵蚀模数	原地貌侵蚀量(t)	扰动地貌侵蚀量(t)	新增侵蚀量(t)
塔基及施工区	1.69	1.0	900	2200	15.21	37.18	21.97
牵张场	0.8	0.67	850	1400	4.56	7.50	2.94
跨越施工区	0.36	1.0	850	1400	3.06	5.04	1.98
施工便道	1.6	1.0	950	2400	15.20	38.40	23.20
合计					38.03	88.12	50.09

2) 自然恢复期水土流失量分析

按照前述所确定的自然恢复期预测面积和土壤侵蚀模数取值,确定自然恢复期内原地貌流失量为 119.73t,扰动后流失量为 158.03t,新增流失量为 38.3t。自然恢复期水土流失预测结果见表 4-5。

表 4-5 自然恢复期土壤侵蚀量统计表

预测单元	扰动面积(hm ²)	原地貌侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			原地貌侵蚀量(t)	扰动后土壤流失量(t)	新增侵蚀量(t)
			第一年	第二年	第三年			
塔基及施工区	1.65	900	1500	1200	1000	44.55	61.05	16.5
牵张场	0.8	850	1100	1000	950	20.4	24.4	4.0
跨越施工区	0.36	850	1100	1000	950	9.18	10.98	1.8
施工便道	1.6	950	1600	1200	1050	45.6	61.6	16.0
合计						119.73	158.03	38.3

4) 水土流失量汇总

本工程在分析时段内扰动地貌水土流失总量 246.15t, 原地貌水土流失量 157.76t, 新增水土流失总量为 88.39t。项目在分析时段内水土流失预测总量汇总如表 4-6。

表 4-6 水土流失量汇总表

时段	侵蚀单元	原地貌侵蚀量	扰动后土壤流失量	新增侵蚀量
施工期	塔基及施工区	15.21	37.18	21.97
	牵张场	4.56	7.50	2.94
	跨越施工区	3.06	5.04	1.98
	施工便道	15.20	38.40	23.20
	小计	38.03	88.12	50.09
自然恢复期	塔基及施工区	44.55	61.05	16.5
	牵张场	20.4	24.4	4.0
	跨越施工区	9.18	10.98	1.8
	施工便道	45.6	61.6	16.0
	小计	119.73	158.03	38.3
总计		157.76	246.15	88.39

4.4 水土流失危害分析

工程在开挖、压占等建设活动时, 除破坏大量的自然植被、产生一定程度的水土流失外, 也将造成一定程度的危害, 具体表现在以下几个方面:

(1) 土地资源的破坏

由于开挖、占压, 破坏原有植被, 改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成, 造成土地肥力的严重退化, 从而导致土地生产力降低。同时, 施工扰动了原土层, 使裸地面积增加, 为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等创造了条件, 造成水土流失。

(2) 周边环境的影响

工程建设对地表植被造成破坏, 水土流失又会使植被失去赖以生存的物质基础, 对当地生态环境造成局部破坏和影响, 若不重视治理, 会使水土流失加剧, 并由此带来一系列的负面影响。场地内临时堆土表面结构松散, 若不采取临时防护措施, 遇降雨极易发生水土流失,

对生态环境造成影响。

综上所述，工程在目前已有措施的基础上，还应继续加大水土保持整治措施，防止水土流失进一步扩大，将水土流失量控制在最低限度。

4.5 指导性意见

4.5.1 分析结论

- 1) 工程扰动地表面积共计 4.45hm^2 ;
- 2) 工程损毁植被面积 4.45hm^2 ;
- 3) 本项目土石方挖填总量约 3.12万 m^3 ，其中挖方 1.56万 m^3 (含表土剥离 0.57万 m^3)，填方 1.56万 m^3 (含表土回覆 0.57万 m^3)，挖填平衡，无弃方。
- 4) 本工程在分析时段内扰动地貌水土流失总量 246.15t ，原地貌水土流失量 157.76t ，新增水土流失总量为 88.39t 。

4.5.2 重点区域和时段

(1) 重点防治确定

通过水土流失预测可以看出，本工程的建设对当地水土流失的影响主要表现为施工期对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌和植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的破坏，形成土层松散、表土层抗蚀能力减弱，使土壤失去了原有的固土防风的能力，从而增加了一定量的水土流失。若不进行有效的防治，遇到适合的降雨条件，便可产生较大的径流，产生较大的水土流失。根据单位年份内的水土流失量，确定工程施工期为本方案的重点防治时段。

(2) 重点防治区域确定

本方案确定塔基及施工区和施工道路为重点防治区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分原则

根据工程总体布局、工程项目特性、施工期与生产期水土保持工作的特点，以及各区段地形地貌条件、水土流失特征的相似性、水土保持措施的一致性进行分区。

5.1.2 水土流失防治分区

按照造成水土流失成因的区间差异性、区内相似性原则，本方案水土流失防治分区为塔基及施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区和施工便道防治区。

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

(1) 根据水土流失防治分区和项目区实际，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。采取工程措施、植物措施相结合的综合防治体系。

(2) 综合利用弃土（石、渣），注重表土的保存和利用，提高林草的成活率，避免重设取土场。

(3) 合理安排水土保持措施的施工进度和时序，缩小扰动地表面积和减少材料、土石堆放的裸露时间。

(4) 注重吸收当地水土保持及类似开发建设项目的成功经验，借鉴国内外先进技术。

(5) 树立人与自然和谐相处理念，尊重自然规律，注重与周边环境相协调。

(6) 工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。

(7) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠，经济上合理。

(8) 植物措施苗木、草（种子）选用适合当地生长的品种，并考虑生态建设和绿化美化效果。

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合, 相互协调, 形成整体。

5.2.3 水土流失防治措施体系

工程措施、植物措施相结合, 加强临时防护、施工时序安排及管理措施等, 对防治对象进行综合整治。

水土流失防治措施体系见下图 5.1。

分区防治措施布局见附图 5。

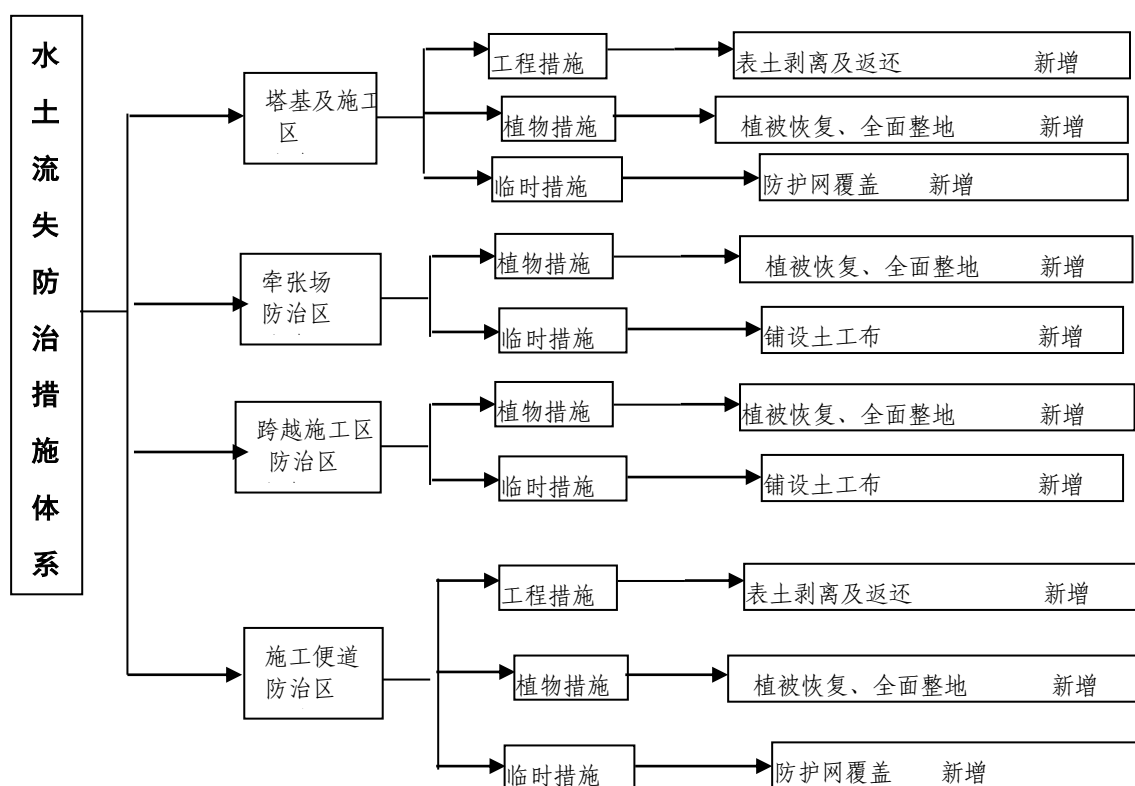


图5.1 水土流失防治措施体系图

(1) 塔基及施工区

方案新增了表土剥离及回覆, 全面整地、植被恢复、表土保护和防护网苫盖措施。

(2) 牵张场

方案新增全面整地、植被恢复、表土保护（铺设土工布）措施。。

(3) 跨越施工区

方案新增全面整地、植被恢复、表土保护（铺设土工布）措施。

（4）施工便道

方案新增了表土剥离及回覆，全面整地、植被恢复和防护网苫盖措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基及施工区防治区

一、工程措施

（1）表土剥离：在塔基及施工区施工前，对塔基及施工区占地范围内可剥离表土区域进行表土剥离，塔基及施工区一部分区域坡度较大，无法剥离。一部分占用其他林地，郁闭度较大（大于 80%），无法剥离；还有一部分土层较薄，无法剥离；经统计无法剥离的区域占地面积约 0.69hm^2 。可剥离表土面积 1.0hm^2 ，剥离厚度 30cm 左右，剥离量 3000m^3 。

（2）表土回覆：将剥离的表土覆盖于塔基区的其它占地区域，覆土量 3000m^3 。

二、植物措施

（1）全面整地：对塔基及施工区除塔腿占地外其它占地区域进行全面整地，整地面积 1.65hm^2 。

（2）撒播种草：全面整地后进行植被恢复，植被恢复面积 1.65hm^2 。部分塔基塔腿存在边坡，现场查看，预计形成的边坡高度较低，边坡高度不超过 1m，边坡护坡措施采取植物护坡。其中塔基区占地范围内除塔腿占地外采取植草措施，植草面积 1.05hm^2 ，施工区区域采取灌草结合措施进行植被恢复，恢复面积 0.6hm^2 。

灌木：选用带有土球直径 20cm 的紫穗槐；株行距：株距为 1.0m，行距为 2.0m；种植方式：营养钵栽植，穴植 1 株/穴；单位面积定植点数量：5000 株/ hm^2 ；灌木要求：冠丛高 0.6m；整地方式与规格：采用穴状（圆形）整地，坑穴尺寸 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，共需 3000 个；种植面积： 0.6hm^2 ，考虑植物措施工程量的调整系数（1.05），需苗量为 3150 株。幼林抚育 0.6hm^2 。

草种：白羊草和紫花苜蓿混播，比例为 1:1 混播，选择品质优良的一级草籽；草种植密度： $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ；草种播种方式：撒播。

草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽；种植面积：1.65hm²，考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需草籽量 104.0kg。塔基及施工区水土保持措施典型设计图见附图 6。

三、临时措施

每个塔基及施工区表土剥离量约平均为 46.9m³，表土临时堆放在塔基区的其它占地区域，表土表面采取人工拍实处理，因为每个塔基施工周期为 2 至 5 天，施工周期短，堆土表面用防护网覆盖。经计算需防护网 68m²。

表土堆放处共设 75 处，则需防护网 5100m²。

塔基及施工区防治区工程量表见表 5.3-1。

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	塔基及施工区		
1	工程措施		
1)	表土剥离	m ²	10000
2)	表土回覆	m ³	3000
2	植物措施		
1)	全面整地	hm ²	1.65
	栽植紫穗槐	株	3150
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	3000
	幼林抚育	hm ²	0.6
	撒播草籽面积	hm ²	1.65
	草籽	kg	104
3	临时防护措施		
1)	防护网	m ²	5100

5.3.2 牵张场防治区

1) 植物措施

全面整地：对牵张场进行全面整地，整地面积 0.8hm²。

撒播种草：为提高措施布设标准，施工结束后对牵张场临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复，植被恢复面积 0.8hm²。

灌木：选用带有土球直径 20cm 的紫穗槐；株行距：株距为 1.0m，行距为 2.0m；

种植方式：营养钵栽植，穴植 1 株/穴；单位面积定植点数量：5000 株/hm²；灌木要求：冠从高 0.6m；整地方式与规格：采用穴状（圆形）整地，坑穴尺寸 40cm×40cm，共需 4000 个；种植面积：0.8hm²，考虑植物措施工程量的调整系数（1.05），需苗量为 4200 株。幼林抚育 0.8hm²。

草种：白羊草和紫花苜蓿混播，比例为 1:1 混播，选择品质优良的一级草籽；草种植密度：60kg/hm²；草种播种方式：撒播。

草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽；种植面积：0.8hm²，考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需草籽量 51.0kg。

二、临时措施

对牵张场采取表土保护措施，施工前对牵张场铺设土工布进行表土保护，牵张场每处铺设土工布 2800m²，考虑土工布重复利用，每 2 处塔基施工区重复利用同一土工布，则共铺设土工布 5600m²。

牵张场防治区工程量表见表 5.3-2。

表 5.3-2 牵张场防治区工程量

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	植物措施		
	全面整地	hm ²	0.8
	栽植紫穗槐	株	4200
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	4000
	幼林抚育	hm ²	0.8
	撒播草籽面积	hm ²	0.8
	草籽量	Kg	51.0
二	临时措施		
	铺设土工布	m ²	5600

5.3.3 跨越施工区防治区

1) 植物措施

全面整地：对跨越施工区进行全面整地，整地面积 0.36hm²。

撒播种草：为提高措施布设标准，施工结束后对跨越施工区临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复，植被恢复面积 0.36hm²。

灌木：选用带有土球直径 20cm 的紫穗槐；株行距：株距为 1.0m，行距为 2.0m；

种植方式：营养钵栽植，穴植 1 株/穴；单位面积定植点数量：5000 株/hm²；灌木要求：冠从高 0.6m；整地方式与规格：采用穴状（圆形）整地，坑穴尺寸 40cm×40cm，共需 1800 个；种植面积：0.36hm²，考虑植物措施工程量的调整系数（1.05），需苗量为 1890 株。幼林抚育 0.36hm²。

草种：白羊草和紫花苜蓿混播，比例为 1:1 混播，选择品质优良的一级草籽；草种植密度：60kg/hm²；草种播种方式：撒播。

草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽；种植面积：0.36hm²，考虑到植物措施工程量的调整系数（1.05），需草籽量 23.0kg。

二、临时措施

对跨越施工区采取表土保护措施，施工前对每处铺设土工布进行表土保护，每处铺设土工布 400m²，考虑土工布重复利用，每 3 处跨越施工区重复利用同一土工布，则共铺设土工布 1200m²。

跨越施工区防治区工程量表见表 5.3-3。

表 5.3-3 跨越施工区防治区工程量

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	植物措施		
	全面整地	hm ²	0.36
	栽植紫穗槐	株	1890
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	1800
	幼林抚育	hm ²	0.36
	撒播草籽面积	hm ²	0.36
	白羊草籽量	Kg	23.0
二	临时措施		
	铺设土工布	m ²	1200

5.3.4 施工便道防治区

一、工程措施

（1）表土剥离：在施工便道前，对施工便道占地范围内可剥离表土区域进行表土剥离，施工便道一部分区域坡度较大，无法剥离。还有一部分土层较薄，无法剥

离；经统计无法剥离的区域占地面积约 0.7hm^2 。可剥离表土面积 0.9hm^2 ，剥离厚度 30cm 左右，剥离量 2700m^3 。

(2) 表土回覆：将剥离的表土后期回覆用于植被恢复，覆土量 2700m^3 。

二、植物措施

全面整地：对施工便道进行全面整地，整地面积 1.6hm^2 。

撒播种草：为提高措施布设标准，施工结束后对施工便道临时占地进行采取灌草结合的方式进行植被恢复；部分区域存在边坡，边坡高度较低，边坡高度不超过 1m ，对施工便道边坡进行植物护坡，护坡面积 0.6hm^2 。

植被恢复面积共计 1.6hm^2 。

灌木：选用带有土球直径 30cm 的紫穗槐；株行距：株距为 1.0m ，行距为 2.0m ；种植方式：营养钵栽植，穴植 1 株/穴；单位面积定植点数量： 5000 株/ hm^2 ；灌木要求：冠从高 0.6m ；整地方式与规格：采用穴状（圆形）整地，坑穴尺寸 50cm （直径） $\times 40\text{cm}$ （坑深），共需 8000 个；种植面积： 1.6hm^2 ，考虑植物措施工程量的调整系数（ 1.05 ），需苗量为 8400 株。幼林抚育 1.6hm^2 。

草种：白羊草和紫花苜蓿混播，比例为 $1:1$ 混播，选择品质优良的一级草籽；草种植密度： $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ；草种播种方式：撒播。

草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽；种植面积： 1.6hm^2 ，考虑到植物措施工程量的调整系数（ 1.05 ），需草籽量 101.0kg 。

三、临时措施

施工便道表土剥离量 2700m^3 ，表土临时堆放在塔基及施工区的占地区域，表土表面采取人工拍实处理，因为每个塔基施工周期为 2 至 5 天，施工周期短，堆土表面用防护网覆盖。施工期结束后即可对该处的施工便道进行表土回覆且植被恢复，经计算需防护网 3300m^2 。

施工便道防治区工程量表见表 5.3-4。

表 5.3-4 施工便道防治区工程量

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
	表土剥离	m ²	9000
	表土回覆	m ³	2700
二	植物措施		
	全面整地	hm ²	1.6
	栽植紫穗槐	株	8400
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	8000
	幼林抚育	hm ²	1.6
	撒播草籽面积	hm ²	1.6
	白羊草籽量	Kg	101.0
三	临时防护措施		
	防护网	m ²	3300

5.3.2 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量见表 5.3-5。

表 5.3-5 新增水土保持措施量汇总表

序号	工程内容	单位	数 量	备注
一	工程措施			
一)	塔基及施工区防治区			
1)	表土剥离	m ²	10000	
2)	表土返还	m ³	3000	
二	施工便道			
	表土剥离	m ²	9000	
	表土返还	m ³	2700	
二	植物措施			
一)	塔基及施工区防治区			
1)	全面整地	hm ²	1.65	
	栽植紫穗槐	株	3150	
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	3000	
	幼林抚育	hm ²	0.6	
	撒播草籽面积	hm ²	1.65	
	草籽	kg	104	
二)	牵张场			

5 水土保持措施

序号	工程内容	单位	数 量	备注
	全面整地	hm ²	0.8	
	栽植紫穗槐	株	4200	
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	4000	
	幼林抚育	hm ²	0.8	
	撒播草籽面积	hm ²	0.8	
	草籽量	Kg	51.0	
三）	跨越施工区			
	全面整地	hm ²	0.36	
	栽植紫穗槐	株	1890	
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	1800	
	幼林抚育	hm ²	0.36	
	撒播草籽面积	hm ²	0.36	
	草籽量	Kg	23.0	
四）	施工便道			
	全面整地	hm ²	1.6	
	栽植紫穗槐	株	8400	
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	8000	
	幼林抚育	hm ²	1.6	
	撒播草籽面积	hm ²	1.6	
	草籽量	Kg	101.0	
三	临时措施			
一）	塔基及施工区			
	防护网	m ²	5100	
二）	牵张场			
	铺设土工布	m ²	5600	
三）	跨越施工区			
	铺设土工布	m ²	1200	
四）	施工便道			
	防护网	m ²	3300	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

（1）工程措施

新增水保措施应专项施工，施工中要合理安排施工工艺，建议紧凑施工，避免因施工作业，加大水土流失。

(2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季来临之前进行,防止恶劣天气造成不必要的损失。植物措施的实施要与当地的水土保持、林业部门协作,植物措施所需的苗木和草种在本地采购,同时选择有经验的专业队伍进行施工,以确保苗木和草种的成活率。

5.4.2 施工条件

水土保持措施施工可充分利用现有资源,利用主体工程的交通、水电、道路等施工条件。

5.4.3 施工材料来源

水土保持植物措施苗木和草籽按设计质量等级和规格要求通过当地苗圃进行采购。

5.4.4 施工质量要求

根据《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008)及《开发建设项目水土保持设施验技术规程》(GB/T 22490-2008)等的相关规定,水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理,各项措施位置恰当,规格尺寸符合布设要求,施工质量符合措施布设标准。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件,种草密度达到布设要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种,当年出苗率与成活率在 80%以上,3 年后保存率在 70%以上。用于水土保持植物措施的苗木及牧草种子必须是一级苗和一级种,并且要有“一签、三证”,即标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

水土保持工程实施后,各项治理措施必须符合规定的质量要求,并经规定的质量测定方法确定后,才能作为治理成果进行数量统计。

5.4.5 施工进度安排

本方案根据主体工程进度,新增措施施工进度安排表详见下表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施施工进度安排表

项目组成		施工进度		
		2025		
		7	8	9
塔基及施工区	主体工程			
	工程措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	植物措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	临时措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
牵张场	主体工程			
	植物措施		- - - - -	- - - - -
	临时措施		- - - - -	- - - - -
跨越施工区	主体工程			
	植物措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	临时措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
施工便道	主体工程			
	工程措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -
	植物措施		- - - - -	- - - - -
	临时措施	- - - - -	- - - - -	- - - - -

6 水土保持监测

按照《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）未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目，因此不再进行水土保持监测工作，但应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

1) 本方案水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分, 计入总投资估算中;

2) 施工期的水土保持投资在工程施工期投资中列支;

3) 方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能的投资和方案新增水土保持投资; 主体工程中具有水土保持功能的投资不作为新增水土保持投资中独立费用计算的基数;

4) 方案水土保持投资估算的价格水平年、基础单价、主要工程单价、机械台时费与主体工程一致, 不足部分采用水土保持行业标准;

5) 本方案投资估算价格水平年参考 2025 年第 2 期, 林草价格依据当地市场价格水平确定;

6) 施工期融资利息暂不考虑, 按静态投资计列水土保持投资。

2、编制依据

1) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2024〕323 号);

2) 《水利工程设计概(估)算编制规定(水土保持工程)》(水利部水总〔2024〕323 号);

3) 《山西省发展和改革委员会山西省财政厅山西省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(晋发改收费发〔2018〕464 号, 2018 年 7 月 10 日);

4) 《山西省关于做好水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转工作有关事项的通知》(晋税发〔2020〕67 号);

5) 《山西省发展和改革委员会等部门关于降低中小企业生产建设项目建设期水土保持补偿费的通知》(晋发改收费发〔2024〕189 号);

6)《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委,发改价格〔2015〕299号,2015年2月11日);

7)当地苗木、草、种子价格;

8)主体工程设计文件的概(估)算资料;

9)水土保持工程设计文件及图纸。

3、编制方法

(1)基础单价的编制

1)人工单价

本方案人工预算单价采取与主体一致或同类项目的原则,工长 8.31 元/工时,高级工取 7.7 元/工时,中级工取 6.46 元/工时,初级工取 4.55 元/工时,本方案取中级工取 6.46 元/工时。

2)材料单价

材料预算价格根据其组成内容,按材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。

工程措施材料采购及保管费费率调整为 2.3%,植物措施材料采购及保管费费率调整为 0.55%~1.1%。

3)水价、电价

水价按主体工程用水价格计算,取 3.5 元/m³,电价按主体工程用电价格计算,取 1.0 元/kwh。

4)施工机械台时费

本方案采用《水利工程施工机械台时费定额》附录中的施工机械台时费定额计列。按调整后的施工机械台式费定额和不含增值税的基础价格计算。

2)措施单价

①直接费=基本直接费+其他直接费

基本直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工概算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料概算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

(A) 冬雨季施工增加费: 采用华北区费率 0.8%-1.5%, 本项目取 1.5%。

(B) 夜间施工增加费: 该费费率为 0.3%; 注: 工程措施(固沙及土地整治工程)、植物措施不计此项措施。

(C) 临时设施费: 工程措施(除固沙及土地整治工程)、监测措施: 按基本直接费 2.0%计算;

工程措施(固沙及土地整治工程)、植物措施: 按基本直接费 1.0%计算;

(D) 其他: 其他按基本直接费的 0.5%计算

②间接费=直接费×间接费率

间接费率表按下表计算:

间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

③利润=(直接费+间接费)×企业利润率

按直接费和间接费之和的 7%计算。

④材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

⑤税金=(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率

税率取 9%。

(2) 费用构成

工程单价包括工程措施费、植物措施、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费。

1) 工程措施

工程措施费按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

2) 植物措施

植物措施费由整地费和苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘数量进行编制。

②整地、栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3) 监测措施费

①水土保持监测

（A）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。

（B）安装费按设备的百分率计算。

②建设期观测费

本项目建设期观测费以主体工程土建投资合计为基数，按建设期观测费收费标准进行计算；并结合项目区实际情况，适当进行调整。

本项目为水土保持方案报告表，未进行监测布设，监测措施费不再计列。

4) 施工临时工程

①临时防护工程

按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其他临时工程

其他临时工程按一至三部分新增投资合计的 2%计列。

③施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分新增建安工作量（不含设备购置税）之和的 2.5%计算

（3）独立费用

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费组成，各项费率为：

1) 建设管理费：包含项目经常费和技术咨询费。

①项目经常费：按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5%计算，本项目按照 2%

计取。

水土保持竣工验收费：参考市场行情，水土保持竣工验收费按照 2.5 万元计列。

②技术咨询费：按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5%计算，本项目按照 1%计取。

2) 科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。

①工程科学研究试验费：本方案无需开展有关科学试验，因此，该项目不计列工程科学研究试验费。

②工程勘测设计费：参照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号）。

勘测费：本项目水土保持措施无需进行勘察，因此不计列勘察费。

设计费：本项目设计费采取市场调节价，设计费 1.0 万元。

③水土保持方案编制费：根据实际计列，方案编制费为 2.6 万元。

3) 工程建设监理费：参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号）、依据本项目实际情况及市场行情等综合考虑，本项目采取主体监理单位进行复核监理等，本项目工程建设监理费不再计列。

（4）预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 10%计算。生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费，可行性研究阶段投资估算基本预备费费率取 10%。

（5）水土保持补偿费

根据《山西省发展和改革委员会山西省财政厅山西省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（晋发改收费发〔2018〕464号，2018年7月10日），对于一般性生产建设项目，按照征占用地面积一次性计征，每平方米 0.4 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。该项目征占用地面积为 4.45hm²，水土保持补偿费为 1.78 万元。

根据山西省发展和改革委员会、山西省财政厅、山西省水利厅、国家税务总局山西省税务局、山西省工业和信息化厅、山西省行政审批服务管理局，晋发改收费发〔2024〕189号，对新批准水土保持方案的中小企业生产建设项目，建设期水土保持补偿费按照《山西省发展和改革委员会山西省财政厅山西省水利厅关于水土保持补偿收费标准的通知》（晋发改收费发〔2018〕464号）规定收费标准的80%收取。沁源县京能清洁能源有限公司属于小微企业，水土保持补偿费按照80%收取，为1.424万元。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程建设期水保工程总投资为59.06万元，其中工程措施5.05万元，植物措施33.48万元，临时措施6.42万元，独立费用7.45万元，基本预备费5.24万元，水土保持补偿费1.42万元（1.424万元）。

1、项目总投资汇总

表 6-1 建设期水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安费	设备购置费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	5.05			5.05
1	塔基及施工区	2.66			
2	牵张场				
3	跨越施工区				
4	施工便道	2.39			
	第二部分 植物措施	33.48			33.48
1	塔基及施工区	12.53			
2	牵张场	6.07			
3	跨越施工区	2.73			
4	施工便道	12.15			
	第三部分 施工临时工程				6.42
1	塔基及施工区				1.53
2	牵张场				2.58
3	跨越施工区				0.55
4	其他临时措施				0.77
	第四部分 独立费用			7.45	7.45
1	建设管理费			3.85	
2	工程建设监理费			0.00	
3	科研勘测设计费			3.60	
I	(一、二、三、四)小计				52.40
II	预备费(10%)				5.24
III	水土保持补偿费				1.42
	水保保持总投资(I+II+III)				59.06

2、分部估算表

表 6-2 建设期分部估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	方案新增
	总 计				44.95
	第一部分 工程措施				5.05
一	塔基及施工区				2.66
1	表土剥离	m ²	10000	1.84	1.84
2	表土回覆	m ³	3000	2.73	0.82
二	施工便道				2.39
	表土剥离	m ²	9000	1.84	1.65
	表土回覆	m ³	2700	2.73	0.74
	第二部分 植物措施				33.48
一	塔基及施工区				12.53
	全面整地	hm ²	1.65	14701.93	2.43
	栽植紫穗槐	株	8663	9.45	8.18
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	8250	0.60	0.50
	幼林抚育	hm ²	1.65	4187.49	0.69
	撒播草籽面积	hm ²	1.65	4423.68	0.73
二	牵张场				6.07
	全面整地	hm ²	0.8	14701.93	1.18
	栽植紫穗槐	株	4200	9.45	3.97
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	4000	0.60	0.24
	幼林抚育	hm ²	0.8	4187.49	0.33
	撒播草籽面积	hm ²	0.8	4423.68	0.35
三	跨越施工区				2.73
	全面整地	hm ²	0.36	14701.93	0.53
	栽植紫穗槐	株	1890	9.45	1.79
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	1800	0.60	0.11
	幼林抚育	hm ²	0.36	4187.49	0.15
	撒播草籽面积	hm ²	0.36	4423.68	0.16
四	施工便道				12.15
	全面整地	hm ²	1.6	14701.93	2.35
	栽植紫穗槐	株	8400	9.45	7.94
	坑穴（圆形）（0.4m*0.4m）	个	8000	0.60	0.48
	幼林抚育	hm ²	1.6	4187.49	0.67
	撒播草籽面积	hm ²	1.6	4423.68	0.71

6 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	方案新增
	第三部分 临时防护工程				6.42
一	临时防护措施				5.65
一)	塔基区				1.53
	防护网	m ²	5100	3.00	1.53
二)	牵张场				2.58
	铺设土工布	m ³	5600	4.61	2.58
三)	跨越施工区				0.55
	铺设土工布	m ²	1200	4.61	0.55
四)	施工便道				0.99
	防护网	m ²	3300	3.00	0.99
二	其他临时防护措施	2%			0.77

3、独立费用估算表

表 6-3 建设期水土保持独立费用投资表

单位：万元

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额（万元）
	合计		7.45
一	建设管理费		3.85
	项目经常费	按一至三部分新增投资合计的 2%计取	0.9
	技术咨询费	按一至三部分新增投资合计的 1%计取	0.45
	水土保持验收服务费	参考市场行情，水土保持验收服务费按照 2.5 万元计列	2.50
二	科研勘测设计费	参照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10 号）	3.60
	设计费	本项目设计费根据项目实际情况计取	1.00
	水土保持方案编制费	根据实际计列	2.60
三	工程建设监理费	参照国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，采取主体监理单位进行复核监理	0.00

表 6-4

单价汇总表

编号	名称及规格	单位	单价（元）	其中（元）					
				直接费	间接费	利润	材差	税金	扩大
1	全面整地	hm ²	14701.93	10807.83	648.47	801.94	21.60	1105.19	1338.50
2	撒播种草	hm ²	4423.68	3252.93	195.18	241.37	0.00	332.05	402.15
3	表土剥离	100m ²	183.81	65.78	3.62	4.86	79.05	13.80	16.71

6 水土保持投资估算及效益分析

4	表土回覆	m ³	272.54	163.50	8.17	11.44	44.19	20.46	24.78
5	栽植紫穗槐	100 株	944.73	694.70	41.68	51.55	0.00	70.91	85.88
6	40*40 穴状 (圆形)整地	100 个	60.30	44.34	2.66	3.29	0.00	4.53	5.48
7	幼林抚育	每公顷 年	4187.49	3079.25	184.75	228.48	0.00	314.32	380.68
8	铺设土工布	m ²	460.51	335.47	23.48	25.13	0.00	34.57	41.86

表 6-5 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	预算价格/元	其 中		
				原价	运杂费	采购及保管 费
1	人工	元/工时	6.46			
2	水	m ³	5.0			
3	电	kwh	1.0	--	--	

表 6-6 主要材料价格预算表 (水保新增)

序号	名称及规格	单位	预算 价格	其中			
				原价	运杂费	采购及保 管费	运输 保险费
1	紫穗槐(营养钵)	株	5.0	4.8	0.05	0.1	0.05
2	白羊草	kg	50.0	48	0.5	1.0	0.5

表 6-7 施工机械台时费

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替 换设备费	安装拆 卸费	人工费	动力燃 料费
1	推土机 (59KW)	43.05	9.08	4.37	0.41	7.75	21.44
2	推土机 (74KW)	60.33	16.64	8.01	0.75	7.75	27.18
3	拖拉机 (37KW)	27.21	3.19	2.78	0.2	7.75	13.29

7.2 效益分析

7.2.1 效益分析的原则和依据

(1) 效益分析主要是分析项目水土保持措施实施后,在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障生产安全运行方面的作用和效益。

(2) 效益分析依据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理 效益计算方法》(GB/T15774-2008) 进行。

(3) 效益分析针对水土流失防治责任范围内的水土保持措施所产生的效益评估进行分析。

7.2.2 水土流失防治效果分析

水土流失防治目标计算结果见表 6-6。

方案实施后, 分析计算防治目标的实现汇总情况为: 水土流失治理度达到 100%, 土壤流失控制比为 1.11, 渣土防护率为 99%, 表土保护率 100%, 林草植被恢复率为 100%, 林草覆盖率为 99.1%。

(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, 即水土流失治理度 (%) = (工程措施面积+植物措施面积)/建设区水土流失总面积×100%。

经计算, 水土流失治理达标面积为 4.45hm², 水土流失面积为 4.45hm², 可得出, 水土流失治理度为 100%。

(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, 即土壤流失控制比=容许土壤侵蚀模数/治理后的平均土壤侵蚀模数。

通过收集同类项目的水土保持验收资料, 并对相关验收数据进行分析, 估算出本项目区采取一系列防治措施后, 土壤侵蚀模数可以达到 180t/km²·a 左右, 区域内容许土壤流失量为 200t/km²·a。因此, 本工程施工期结束后水土流失控制比可达到 1.11。

(3) 渣土防护率

本项目土石方挖填总量约 3.12 万 m³, 其中挖方 1.56 万 m³ (含表土剥离 0.57 万 m³), 填方 1.56 万 m³ (含表土回覆 0.57 万 m³), 挖填平衡, 无弃方, 考虑到实际施工过程中会不可避免的会产生一些轻微的水土流失, 预计本工程拦渣率

为 99%，大于规范要求的 97%，满足规范要求。

（4）表土保护率

项目区内可剥离表土 3.06hm^2 ，保护的表土 3.06hm^2 ，表土保护率将达到 100%。

（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，即，林草植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$ 。

水土流失防治责任范围内，设计水平年植物措施总面积可达 4.41hm^2 ，可绿化面积为 4.41hm^2 ，林草植被恢复率将达到 100%。

（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，即林草覆盖率（%）=项目建设区林草植被面积/项目建设区面积 $\times 100\%$ 。

项目水土流失防治责任范围内，设计水平年植物措施总面积可达 4.41hm^2 ，项目建设区面积为 4.45hm^2 ，林草覆盖率为 99.1%。

7.2.3 水土保持生态效益和社会效益

（1）生态效益

本水土保持方案实施后，本项目所造成的水土流失基本得到控制，各项目措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤侵蚀，保护水土资源，使项目占地区域和直接影响区的水土流失得到有效控制。

（2）经济效益

该方案的直接经济效益本方案目前尚不具备计算条件，方案的间接经济效益有两个方面：一是减少水土流失对周围环境的污染，确保土地的间接经济效益；二是改善项目区生态环境和局地小气候，减少空气中的粉尘含量，净化空气，从而减少机械设备的维修养护，延长使用年限方面的间接效益。

（3）社会效益

本水土保持方案中措施实施以后，产生的社会效益主要有以下几个方面：

1) 各工程措施的实施，确保了工程自身的安全运行。

2) 有效的防止了水土流失, 减少了水土流失对土地资源的危害。

3) 保护、治理和美化了项目区的生态环境。

表 6-6 方案防治效果分析表

项目	方案实施预测值				合计	综合防治目标	
	塔基及施工区	牵张场	跨越施工区	施工便道		目标值	预测值
项目建设区面积 (hm ²)	1.69	0.8	0.36	1.6	4.45	--	--
扰动面积 (hm ²)	1.69	0.8	0.36	1.6	4.45	--	--
可绿化面积 (hm ²)	1.65	0.8	0.36	1.6	4.41	--	--
建构筑物、道路占地面积 (hm ²)	0.04	0	0	0	0.04	--	--
保护的表土量 (hm ²)	1.0	0.8	0.36	0.9	3.06		
可剥离表土总量 (hm ²)	1.0	0.8	0.36	0.9	3.06		
水土保持防治 措施面积 (hm ²)	植物措施	1.65	0.8	0.36	1.6	4.41	--
	工程措施						--
	小计	1.65	0.8	0.36	1.6	4.41	--
水土流失面积 (hm ²)	1.69	0.8	0.36	1.6	4.45	--	--
水土流失治理度 (%)	100				100	95	100
渣土防护率 (%)	99				99	97	99
表土保护率 (%)	100				100	95	100
林草覆盖率 (%)	99.1				99.1	27	99.1
林草植被恢复率 (%)	100				100	97	100
措施目标值 (t/km ² .a)	200	200	200	200	200	--	200
方案实施后土壤侵蚀强度 (t/km ² .a)	180	180	180	180	180	--	180
土壤流失控制比					1.01	1.0	1.11

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 机构设置

为使本方案落到实处，建设单位必须设置方案实施的组织管理机构，负责组织、落实、管理监督本项目的水土保持工作。管理机构由工程建管部门一名领导分管，统一协调指挥，下设专职、兼职人员。

8.1.2 管理职责

- (1) 认真执行水土保持各项法律法规和技术标准；
- (2) 制定水土保持方案的实施计划；
- (3) 负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- (4) 检查施工过程中水土保持措施的落实情况；
- (5) 负责合理安排使用水土保持资金。

8.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据质量管理的全面要求，建立岗位责任制，落实好管理工作。

8.2 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）相关规定，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资质的工程师。本项目总占地面积 4.45 hm^2 ，挖填土石方总量为 3.52 万 m^3 ，挖填土石方总量在 20 万 m^3 以下，因此，本项目可依托主体工程监理单位进行监理。

监理人员依据监理合同和经批准的监理大纲（实施细则）、根据批准的水土保持方案报告书编制的设计文件、施工合同对水土保持工程的施工实行全过程的监理，代表建设单位进行工程质量、进度、投资控制，实施合同管理、信息管理、安全管理；按照建设单位的授权，为施工承包商提供合同约定的施工条件、各种资料和施工图纸，发布各种管理信息和合同管理的有关指示，在合同约定的时间内表明其同意、审定、决定、批准和签发证书，签发工程价款的支付凭证；及时协调、处理施

工中出现的合同事务；监理单位还应准确地做好施工记录，保存监理过程的原始记录及影像资料，在工程验收时提供有关验收所需的专项报告和资料。

8.3 水土保持施工

本项目水土保持措施的工程措施已经全部完工，仅剩下植物措施尚未实施，施工方实施植物措施应设立保护地表及植被的警示牌。

在植物材料进入场地前由项目部、总监对材料产地、来源、树高、苗木的健壮情况、病虫害危害情况等方面进行检验，符合现行技术规范要求，方可进场施工。

教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用；工程未移交前，施工方应负责管理和维护工程。工程移交后应承担保修期的缺陷修复工作和合同约定的植物措施养护期的养护工作，保证植物措施成活，直至移交给业主为止。

8.4 水土保持设施验收

8.4.1 验收程序及要求

根据《中华人民共和国水土保持法》“第五十四条”水土保持设施未经验收合格，不得通过竣工验收，生产建设项目不得投产使用。

参照《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）文件要求，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要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专家。水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告。全面推行行政执法公示制度，公开行政执法信息。

8.4.2 工程验收后水土保持管理要求

1) 水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，确保水土保持设施安全、有效运行。

2) 应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，持续发挥植物措施的水土保持效益。水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

水土保持措施单价表

表土剥离

定额依据: 01163

定额单位: 100m²

工作内容: 表层土剥离					
编号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				65.78
(一)	基本直接费				63.07
1	人工费				4.52
	人工	工时	0.7	6.46	4.52
2	材料费				6.25
	零星材料费	%	17	56.82	6.25
3	机械使用费				52.29
	59kw 推土机	台时	0.57	43.05	24.54
	74kw 推土机	台时	0.46	60.33	27.75
(二)	其他直接费	%	4.3		2.71
二	间接费	%	5		3.62
三	利润	%	7		4.86
四	材差				79.05
	柴油	kg	16.1	4.91	79.05
五	税金	%	9		13.80
	合计				167.10
	扩大 10%				183.81

表土回覆

定额编号: 01170

单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

编号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				163.50
(一)	基本直接费				156.76
1	人工费	工时	1.5	6.46	9.69
2	材料费				1.07
	零星材料费	%	11	82.69	1.07
3	机械费				73.00
	推土机 74KW	台时	1.21	60.33	73.00
(二)	其它直接费	%	4.3		6.74
二	间接费	%	5		8.17
三	利润	%	7		11.44
四	材差				44.19
	柴油	kg	9	4.91	44.19
五	税金	%	9	227.31	20.46
六	扩大	%	10	247.77	24.78
合计					272.54

铺土工布

单价名称铺土工布			单位：100m ²		
定额依据：03003					
工作内容：场内运输、铺设、接缝					
编号	各称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				335.47
(一)	基本直接费				321.64
1	人工费	工时	16	6.46	103.36
2	材料费				218.28
	土工布	m ²	107	2	214.00
	其他材料费	%	2.0	214.00	4.28
(二)	其他直接费	%	4.3	321.64	13.83
二	间接费	%	7	335.47	23.48
三	企业利润	%	7	358.95	25.13
四	材差				
五	税金	%	9	384.08	34.57
六	扩大系数	%	10	418.65	41.86
	合计				460.51

撒播种草

单价名称：撒播种草(草籽)				单位：1hm ²	
定额依据:08080					
工作内容：种子处理、人工撒播草籽，不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土					
编 号	各称及规格	单 位	数 量	单 价	合 价
				(元)	(元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				3252.93
(一)	基本直接费				3179.79
1	人工费	工时	13.9	6.46	89.79
2	材料费				3090.00
	草籽	kg	60	50.00	3000
	其他材料费	%	3	3000	90.00
(二)	其他直接费	%	2.3	3179.79	73.14
二	间接费	%	6	3252.93	195.18
三	企业利润	%	7	3448.11	241.37
四	材差				
五	税金	%	9	3689.47	332.05
六	扩大系数	%	10.00	4021.52	402.15
	合计				4423.68

幼林抚育

单价名称：幼林抚育				单位：每公顷·年	
定额编号:08181+08182+08183					
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药					
编号	各称及规格	单位	数量	单价	合价
				(元)	(元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				3079.25
(一)	基本直接费				3010.02
1	人工费	工时	318.2	6.46	2055.57
2	材料费				954.44
	水	m ³	45.36	5	226.80
	有机肥（农家肥）	kg	211.02	3	633.06
	其他材料费	%	11	859.86	94.58
(二)	其他直接费	%	2.3	3010.02	69.23
二	间接费	%	6	3079.25	184.75
三	利润	%	7	3264.00	228.48
四	材差				
四	税金	%	9	3492.48	314.32
五	扩大系数	%	10.00	3806.81	380.68
	合计				4187.49

栽植紫穗槐

单价名称:栽植带土球灌木				单位: 100 株	
定额编号: 08312					
工作内容: 挖坑、栽植、吊装、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编号	各称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				694.70
(一)	基本直接费				679.08
1	人工费	工时	22.7	6.46	146.64
2	材料费				532.44
	灌木（带土球）	株	102	5	510.00
	水	m³	2.4	5	12.00
	其他材料费	%	2	522.00	10.44
(二)	其他直接费	%	2.3	679.08	15.62
二	间接费	%	6	694.70	41.68
三	利润	%	7	736.38	51.55
四	材差				
五	税金	%	9	787.93	70.91
六	扩大系数	%	10.00	858.84	85.88
	合计				944.73

全面整地

单价名称:全面整地					单位: 1hm ²
定额编号 08064					
工作内容:人工施肥, 拖拉机牵引铧犁耕地翻地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				10807.83
(一)	基本直接费				10564.84
1	人工费	工时	19	6.46	122.74
2	材料费				10170.00
	农家肥	m ³	45	200	9000.00
	其他材料费	%	13.0	9000.00	1170.00
3	机械费				272.10
	拖拉机 (37Kw)	台时	10	27.21	272.10
(二)	其他直接费	%	2.3	10564.84	242.99
二	间接费	%	6.0	10807.83	648.47
三	利润	%	7	11456.30	801.94
四	材差				21.60
	柴油	kg	4.4	4.91	21.60
五	税金	%	9.0	12279.85	1105.19
	扩大系数	%	10.00		1338.50
	合计				14701.93

穴状 (圆形) 整地

单价名称:穴状 (圆形) 整地 (40×40cm)					单位: 100 个
定额编号: 08036					
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				44.34
(一)	基本直接费				43.35
1	人工费	工时	6.1	6.46	39.41
2	材料费				3.94
	零星材料费	%	10	39.41	3.94
(二)	其他直接费	%	2.3	43.35	1.00
二	间接费	%	6	44.34	2.66
三	利润	%	7	47.00	3.29
四	材差				
五	税金	%	9	50.29	4.53
六	扩大系数	%	10.00	54.82	5.48
	合计				60.30

委 托 书

山西涓澈环保工程有限公司：

为了预防和治理水土流失，保持和合理利用水土资源，改善生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，凡在山区、丘陵区、风沙区新上的生产建设和资源开发项目，都必须编制水土保持方案报告书（表）。经研究决定，委托贵单位承担《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程水土保持方案》的编制工作，请按照有关法律法规的技术规范要求尽快编制完成。

特此委托





统一社会信用代码

91140431MAD786PA81

(1-1)

营业执照



扫描二维码登录
国家企业信用信
息公示系统了
解更多登记、备
案、许可、监管
信息。

(副本)

名称 沁源县京能清洁能源有限公司

注册资本 壹佰万圆整

类型 其他有限责任公司

成立日期 2023年12月06日

法定代表人 蒙荣生

住所 山西省长治市沁源县沁河镇胜利路22号

经营范围 许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；供电业务。
（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，
具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：风力发电技术服务；太阳能发电技术服务；储能技
术服务；合同能源管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技
术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，
凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关



2023年12月6日

姓名 蒙荣生
性别 男 民族 汉
出生 1975年 8 月 23 日
住址 呼和浩特市新城区艺术厅
北街世纪春1号楼2单元6
号
公民身份号码 150102197508234514



 中华人民共和国
居民身份证

签发机关 呼和浩特市公安局新城分局
有效期限 2023.04.24-长期

长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2025〕84号

长治市行政审批服务管理局 关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程核准的批复

沁源县京能清洁能源有限公司：

你单位报来《关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程核准的请示》（沁源县京能清洁能源办发〔2025〕001 号）及相关附件材料收悉。依据专家组审查意见及东天规划设计研究有限公司的评估报告结果，现就该项目核准事项批复如下：

一、原则同意由山西佳华电力工程设计有限公司编制的项目申请报告，建设单位为沁源县京能清洁能源有限公司，项目编码：2503-140400-89-05-145095。

二、项目名称：京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV

送出线路工程。

三、建设地点：沁源县景凤镇、郭道镇。

四、建设规模及内容：

新建 220kV 单回架空线路 26.7 公里，导线采用 2×JL/G1A-400/50 钢芯铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建铁塔 75 基。

五、建设期：7 个月。

六、总投资及资金来源：项目总投资 4671 万元，全部为企业自筹。

七、相关支持文件：沁源县人民政府《关于京能 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路路径征求意见的复函》、沁源县郭道镇人民政府《关于京能 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路路径征求意见的复函》、沁源县景凤镇人民政府《关于京能 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路路径征求意见的复函》及沁源县自然资源局《关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路路径征询意见的复函》（沁自然资函〔2025〕36 号）等有关部门相关文件。

八、依据长治市发展和改革委员会 长治市行政审批服务管理局联合下发的《关于转发《省发改委 省审批局关于进一步规范工程建设项目招标计划发布的通知》的通知》（长发改体改发〔2024〕296 号），在全市范围实施的依法必须进行招标的工程建设项目，项目建设单位（招标人）应当在项目的首个招标公告发布 30 日前，通过市公共资源交易平台或各电子

招标投标交易平台（系统）发布招标计划，并同步推送至山西省招标投标公共服务平台和山西省公共资源交易平台。项目单位应严格执行《招标投标法》、《必须招标的工程项目规定》等有关法律法规规定，招标事项遵照本文附件规定执行。

九、如需对本项目核准文件所规定的项目单位、建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 2 号）的有关规定，及时以书面形式向我局提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定或者重新办理核准的手续。

十、请你单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、环境保护、资源利用、安全生产、施工许可等相关手续，未办理齐相关手续前，不得开工建设。

十一、本核准文件有效期限为 2 年。在项目核准批复或者同意变更批复之有效期限内未开工建设，需要延期开工建设的，请在有效期限届满 30 个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只延期一次，期限最长不得超过 1 年。项目在核准文件有效期限内未开工建设也未申请延期的，或者提出延期申请未获批准的，本核准文件自动失效。

十二、按照《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第 258 号）规定，项目执行唯一代码制度，项目单位应当通过山西政务服务平台如实报送企业投资项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息。同时在项目设计和建

设等过程中要充分重视环保、安全等方面的工作。

附件：长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

长治市行政审批服务管理局

2025年3月18日



附件：

长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

招标：2025-03 号

项目名称	京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程		建设单位		沁源县京能清洁能源有限公司		
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	----	----	----	----	----	----	核准
设计	----	----	----	----	----	----	核准
建安工程	核准	----	核准	----	核准	----	----
监理	----	----	----	----	----	----	核准
设备	----	----	----	----	----	----	核准
招标公告发布及中标候选人公示媒介				山西省招标投标公共服务平台 (www.sxbid.com.cn)			
核准意见： 一、该项目属于关系社会公共利益、公共安全的基础设施项目，按有关规定，合同估算额达到强制招标标准的建设内容必须进行招标； 二、同意建设单位提出的建安工程委托公开招标的申请； 三、同意建设单位提出的勘察、设计、监理和设备不公开招标的申请； 四、建设单位应委托招标代理机构进行招标； 五、该项目招标公告必须在山西省招标投标公共服务平台（www.sxbid.com.cn）发布，中标候选人结果也必须在上述网站公示； 六、该项目应在山西省评标专家库(或长治网络终端)随机抽取评标专家； 七、建设单位和委托的招标代理机构应严格按核准意见进行招标。  长治市行政审批服务管理局（章）							



抄送：市发展和改革委员会，工信局，能源局，规划和自然资源局，生态环境局，水利局，住房和城乡建设局，应急局，统计局。

长治市行政审批服务管理局

2025年3月18日印发



沁源县自然资源局

沁自然资函〔2025〕36号

沁源县自然资源局 关于京能沁源县100MW光伏发电项目220kV 送出线路路径征询意见的复函

沁源县京能清洁能源有限公司：

你单位《关于征询“京能沁源县100MW光伏发电项目220kV送出线路工程”线路路径意见的函》（沁源县京能清洁能源办发〔2025〕001号）收悉。项目线路路径起点吉庆村南侧220kV光伏升压站，终点桃坡底南侧兴盛220kV系统站。经审查，线路塔基不占用永久基本农田和生态保护红线，原则同意线路路径。



沁源县林业和草原局

沁林便字〔2025〕32号

沁源县林业和草原局 关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程用地范围与各类保护地重叠 情况核查意见的复函

沁源县自然资源局：

你单位项目用地核查意见函（沁自然资函〔2025〕32号）已收悉，按照山西省自然资源厅、山西省生态环境厅、山西省住房和城乡建设厅、山西省水利厅、山西省文物局、山西省林业和草原局《关于深化“放管服”改革规划矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件的要求，依据该项目坐标表核查，结果如下：

1、该建设用地项目面积 1.0942 公顷，其中集体林地 0.3339 公顷，集体草地 0.4910 公顷。

2、该建设用地项目范围与二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林地、II级保护林地重叠，与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、一级国家级公益林地和 I 级保护林地不重叠。

附件一

3、本复函不作为建设用地项目开工依据，建设用地项目需要使用林地和草地的情况下，请及时办理建设用地项目使用林地和草地审核审批手续。

4、本复函不作为建设用地项目开工依据，建设用地项目需要使用林地和草地的情况下，请及时办理建设用地项目使用林地和草地审核审批手续。

沁源县林业和草原局

2025年2月26日

中国人民
解放军

山西省沁源县人民武装部



关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220KV 送出线路工程核查的复函

沁源县京能清洗能源有限公司：

你单位 2025 年 3 月 11 日《关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220KV 送出线路工程核查的请示》已收悉。

经核查，对照相关建设项目影像图及地块坐标，你单位所承建的沁源县 100MW 光伏发电项目建设范围内不涉及国防及军事设施区域，同意该区域内施工。

特此函复。

沁源县人民武装部军事科

2025 年 3 月 11 日





沁源县文化和旅游局

沁源县文化和旅游局 关于征询京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220KV 送出线路工程用地范围与各类保护地 重叠情况意见的复函

沁源县自然资源局：

根据《山西省自然资源厅关于贯彻规划用地“多审合一、多证合一”改革的实施意见》（晋自然资规〔2019〕1号）和《山西省自然资源厅 山西省生态环境厅 山西省住房和城乡建设厅 山西省水利厅 山西省文物局 山西省林业和草原局关于深化“放管服”改革规划矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件要求，我局组织文物部门查阅相关资料，并对京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220KV 送出线路工程用地范围进行现场核查，经核查，该项目用地不涉及地上不可移动文物。

此文件不作为开工依据，施工前应严格按照法律和相关文件规定履行行政审批手续，杜绝对地上地下文物造成破坏。



核查人：李志昆 史东琴





长治市生态环境局沁源分局

长治市生态环境局沁源分局 关于京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程用地用地范围与饮用水水源地 保护区重叠情况核查意见的 复 函

沁源县自然资源局：

收到你局沁自然资函[2025]32号文件后，根据沁源县京能清洁能源有限公司提供的京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程用地项目范围坐标及卫星图，我局对该资料进行核查，现将核查意见反馈如下：

一、该工程用地范围坐标转换成果所示范围与山西省人民政府及长治市人民政府已批复的饮用水水源地保护区无重叠。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条规定，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；第六十六条规定，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

二、沁源县京能清洁能源有限公司必须按照相关法律法规提供真实详实的资料，并对所提供的一切资料承担法律责任。

长治市生态环境局沁源分局

2025 年 2 月 25 日



沁源县水利局

沁源县水利局

关于征询京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220KV 送出线路工程用地范围与各类保护地 重叠情况核查意见的复函

沁源县自然资源局：

根据《山西省自然资源厅 山西省生态环境厅 山西省住房和城乡建设厅 山西省水利厅 山西省文物局 山西省林业和草原局关于深化“放管服”改革规划矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件精神，我局对京能沁源县100MW光伏发电项目220KV送出线路工程用地范围进行了核查。经核查，该项目不在洪山泉域重点保护区范围、霍泉泉域重点保护区范围，地处沁河流域，不在沁河河源保护区范围。

一、根据《山西省河道管理条例》规定，建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准、岸线规划、航运要求和其他技术要求，不得危害堤防安全、影响河势稳定、妨碍行洪畅通；该项目路径涉及划界的四条河流，分别为乔龙沟河、赤石桥河、紫红河、活凤河，应取得涉河建设项目审批手续。



二、项目需设计水土保持措施，严防水土流失；在办理备案手续后、项目开工前完成《水土保持方案》报批手续及缴纳水土保持费。

三、项目涉及霍泉泉域一般范围，需办理泉域水资源影响相关审批手续。

四、本复函不作为项目开工建设依据。



承诺制项目专家意见

项目名称	京能沁源县100MW 光伏发电项目220kV 送出线路工程	
建设单位	沁源县京能清洁能源有限公司	
方案编制单位	山西涓澈环保工程有限公司	
省级水土保持专家库专家信息	姓名: 李俊琴 联系方式: 13934224299	
	单位名称: 山西省水利水电勘测设计研究院有限公司	
	证件类型和号码: 身份证/142431197009096020	
	加入专家库时间及文号: 2016年, 水利部 水保监〔2016〕44号	
专家审核意见	主体工程水土保持评价	(一) 基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。(二) 基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。
	防治责任范围和防治分区	基本同意项目建设区水土流失防治责任范围4.4500公顷; 同意将水土流失防治区划分为塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道共4个防治分区。
	水土流失预测内容、方法和结论	同意水土流失预测内容和方法。经分析, 项目建设新增水土流失量88.39吨。
	防治标准及防治目标	同意本项目水土流失防治标准等级执行北方土石山区水土流失防治一级标准。设计水平年的综合防治目标为: 水土流失治理度95%, 土壤流失控制比为1.0, 渣土防护率为97%, 表土保护率95%, 林草植被恢复率为97%, 林草覆盖率为27%。
	措施体系分区防治措施布设	基本同意各防治区防治措施体系及各项防治措施布设。塔基及施工区防治区: 基本同意该区采取表土剥离及回覆、全面整地、植被恢复和临时苫盖措施; 牵张场防治区: 基本同意该区采取全面整地、植被恢复和土工布铺垫措施; 跨越施工防治区: 基本同意该区采取全面整地、植被恢复、土工布铺垫措施; 施工便道防治区: 基本同意该区采取表土剥离及回覆、全面整地、植被恢复、植物护坡和临时苫盖措施。
	施工组织管理	基本同意水土保持施工组织和施工进度安排。
	投资估算及效益分析	基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果以及效益分析结论, 水土保持补偿费为14240元。
	满足规范要求, 同意按程序上报	
专家签名: 李俊琴 2025年5月28日		

京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出 线路工程水土保持方案报告表技术审查意见

京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程位于长治市沁源县郭道镇和景凤镇，起于京能沁源县 220kV 升压站，起点坐标为东经 $112^{\circ}30'20.05''$ ，北纬 $36^{\circ}48'2.19''$ ，止于兴盛 220KV 变电站，中心坐标为东经 $112^{\circ}16'40.28''$ ，北纬 $36^{\circ}43'46.93''$ 。2025 年 3 月 18 日，长治市行政审批服务管理局以长审管批〔2025〕84 号文对该项目进行了核准。新建 220kV 单回架空线路 26.7 公里，导线采用 2xJL/G1A-400/50 钢芯铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建铁塔 75 基。

项目征占用土地面积为 4.4500 公顷，均为永久占地。项目土石方挖填总量 3.12 万方，其中挖方量 1.56 万方（含表土剥离量 0.57 万方），填方 1.56 万方（含表土回覆量 0.57 万方），挖填平衡，无弃方。本工程总投资为 4671 万元；项目计划于 2025 年 7 月开始建设，2025 年 9 月建设完成，总工期 3 个月。

项目区地貌类型为中山区；项目区属暖温带大陆性季风气候。多年平均气温 8.7°C ，多年平均降水量 591 毫米，最大冻土深度为 0.80 米。项目区内土壤类型属于褐土；植被类型为暖温带落叶阔叶林地带。土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。项目区位于海河流域浊漳

河水系，属于省级水土流失重点预防保护区。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关规定，建设单位沁源县京能清洁能源有限公司委托山西涓澈环保工程有限公司编制完成了《京能沁源县 100MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程水土保持方案报告表》。

经认真查阅该水土保持方案报告表内容，基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，现提出技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

（一）基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。本项目属于省级水土流失重点预防保护区，基本同意水土保持方案报告表中提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

（二）基本同意对项目占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

（三）基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为 4.4500 公顷。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容和方法。经分析，本项目建设可能造成新增水土流失量 88.39 吨。

四、水土流失防治目标

鉴于项目区位于省级水土流失重点预防保护区区和北方土石山区，同意本项目执行北方土石山区水土流失防治一级标准。设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

（一）同意将水土流失防治区划分为塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区和施工便道共 4 个防治分区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意各防治区防治措施体系及各项防治措施布设。

（一）塔基及塔基施工防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、全面整地、植被恢复和临时苫盖措施。

（二）牵张场防治区

基本同意该区采取全面整地、植被恢复和土工布铺垫措施。

（三）跨越施工防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、全面整地、植被恢复、土工布铺垫和临时苫盖措施。

（四）施工便道防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、全面整地、植被恢复、植物护坡和临时苫盖措施。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织 and 进度安排。

八、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意水土保持补偿费 14240 元。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

专家：李修武

2025 年 5 月 28 日



		评审委员会 名称	山西省正高级工程师专 业技术职务评审委员会
		评审通过 任职资格	正高级工程师
		专 业	水土保持
姓 名	李俊琴	评审通过 时 间	2015年11月29日
性 别	女	发证单位	山西省人力资源和社会保障厅 (章)
身份证号	142431197009096020	发证日期	2019年11月11日
工作单位	山西省水利水电勘测设计研究院有限公司	证书编号	1514000902410903
序 号	No 201911904		

水利部

水土保持监测中心文件

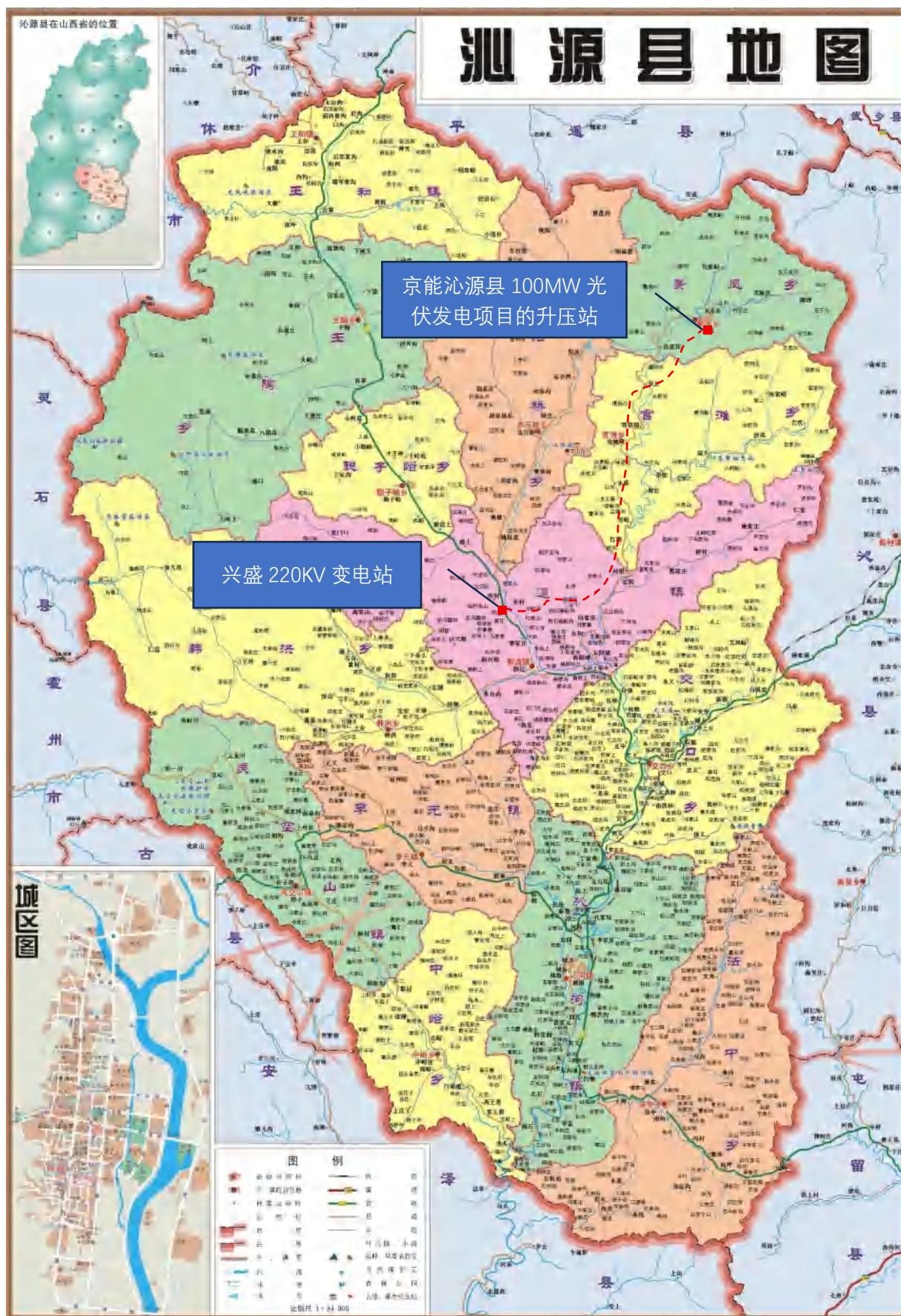
水保监〔2016〕44号

关于公布水土保持方案评审专家库专家名单的函

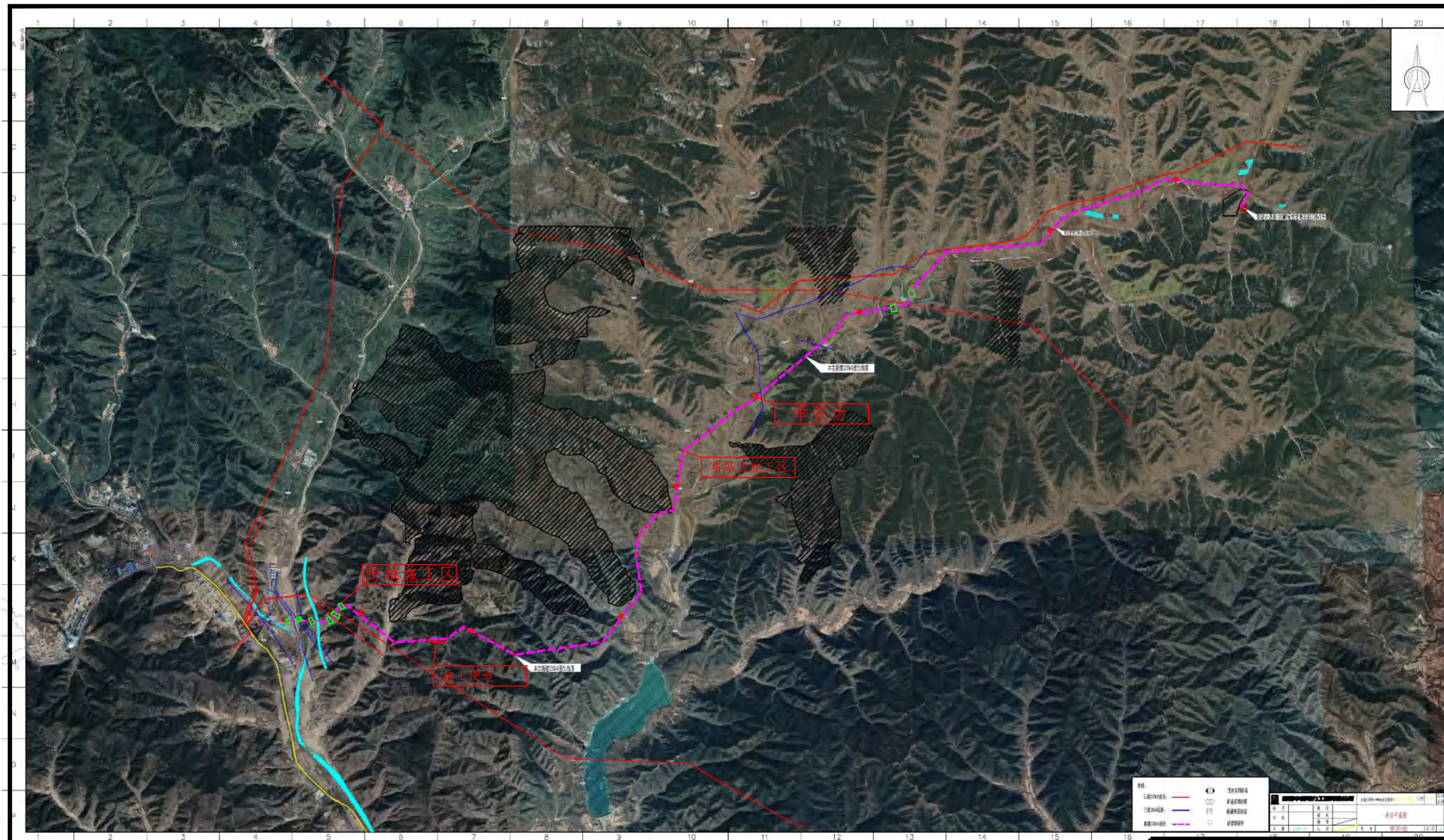
附件：

水利部水土保持监测中心水土保持方案评审专家库名单

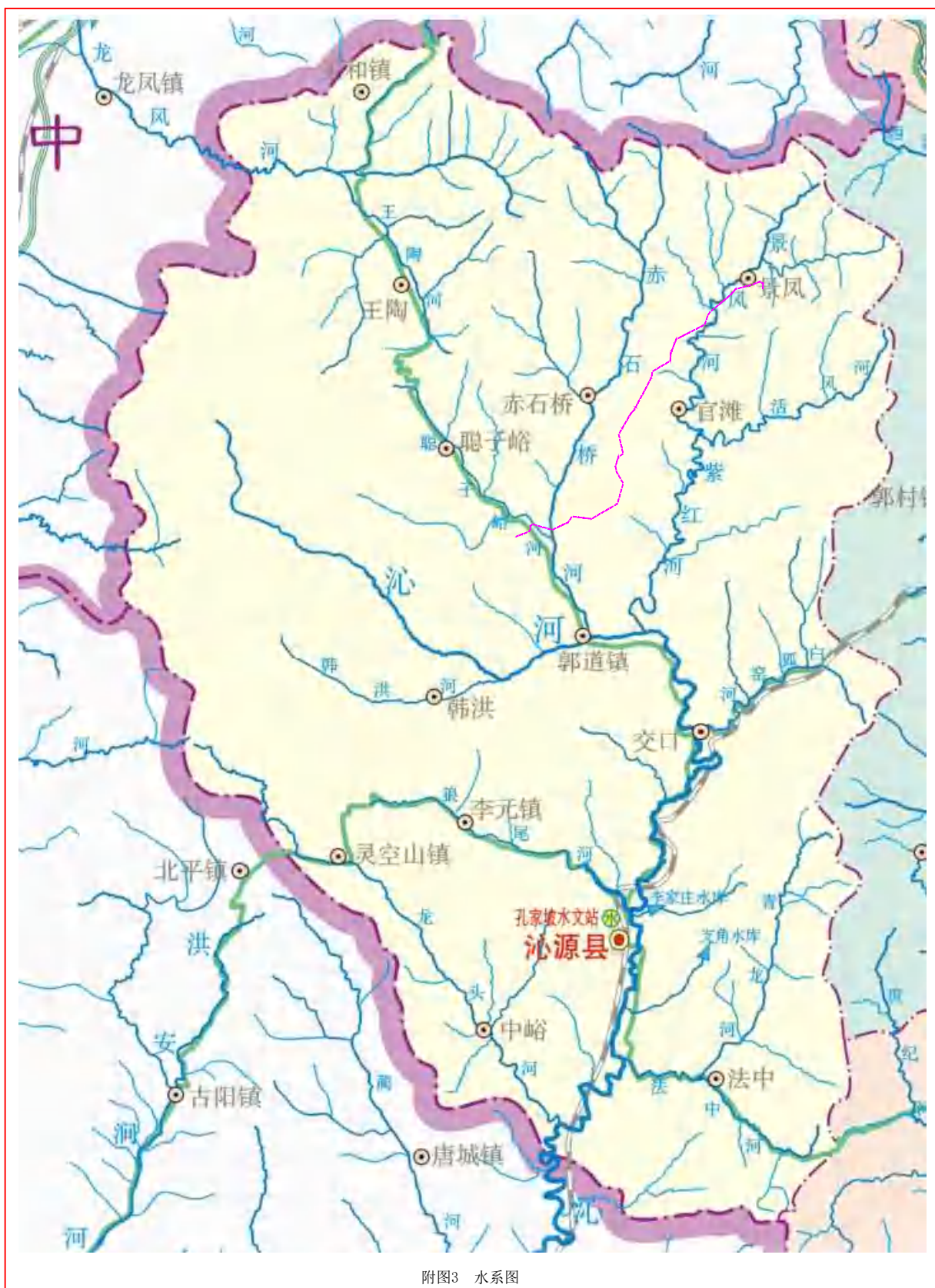
序号	姓名	单 位	职称
1	王利军	北京市水利规划设计研究院	教高
2	孟 岩	北京市水利规划设计研究院	教高
3	樊 华	北京市水利规划设计研究院	高工
49	李俊琴	山西省水利水电勘测设计研究院	教高
50	杨才敏	山西省水土保持科学研究所	教高
51	李有华	山西省水土保持科学研究所	教高



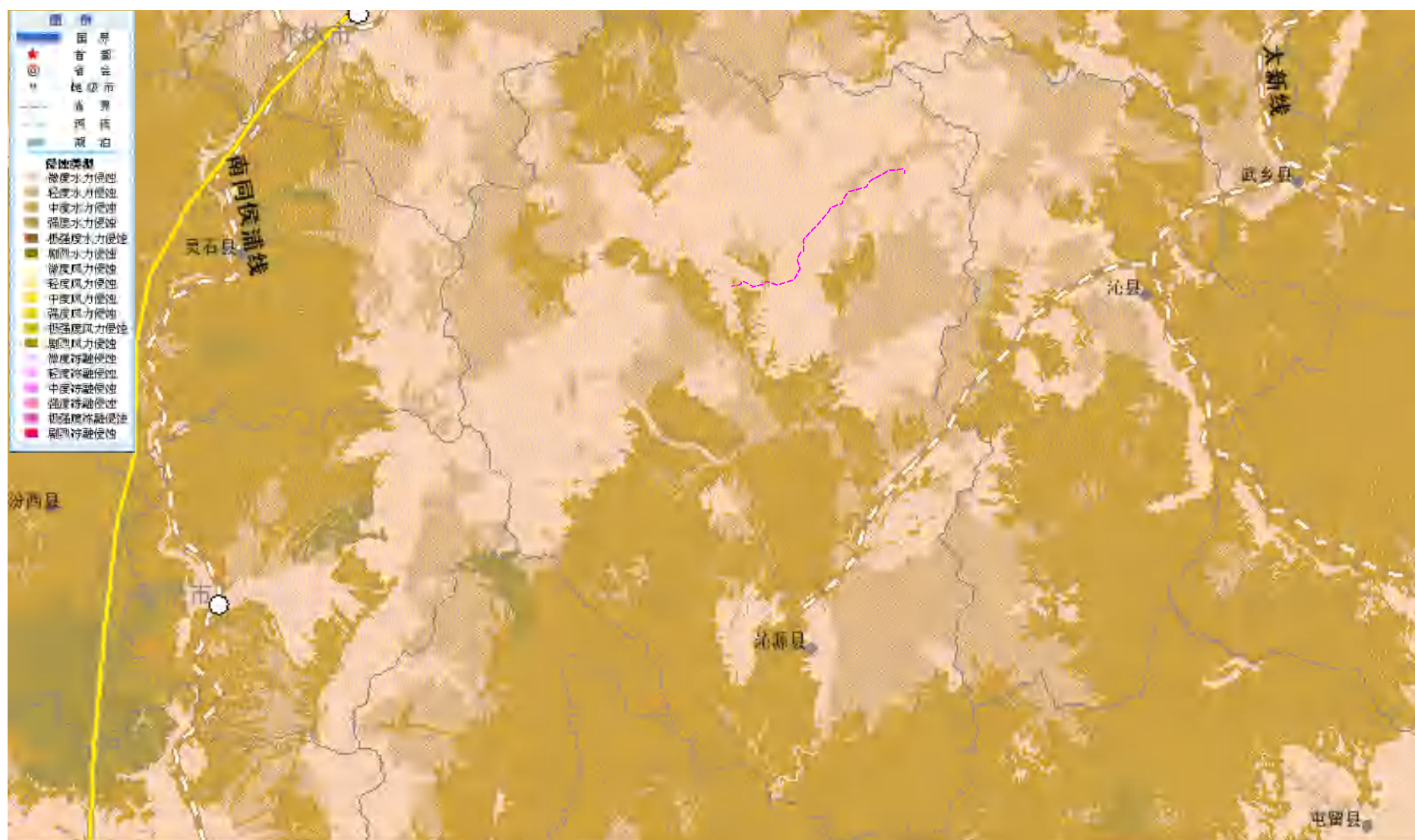
附图 1 地理位置图



山西涓澈环保工程有限公司				
核定			可研阶段 设计	
审查			水土保持 部分	
校核			京能沁源县100MW光伏发电 项目220kV送出线路工程	
设计				
制图			项目总平面布置图	
比例				
设计证号			日期	2025. 5
资质证号			图号	附图 2

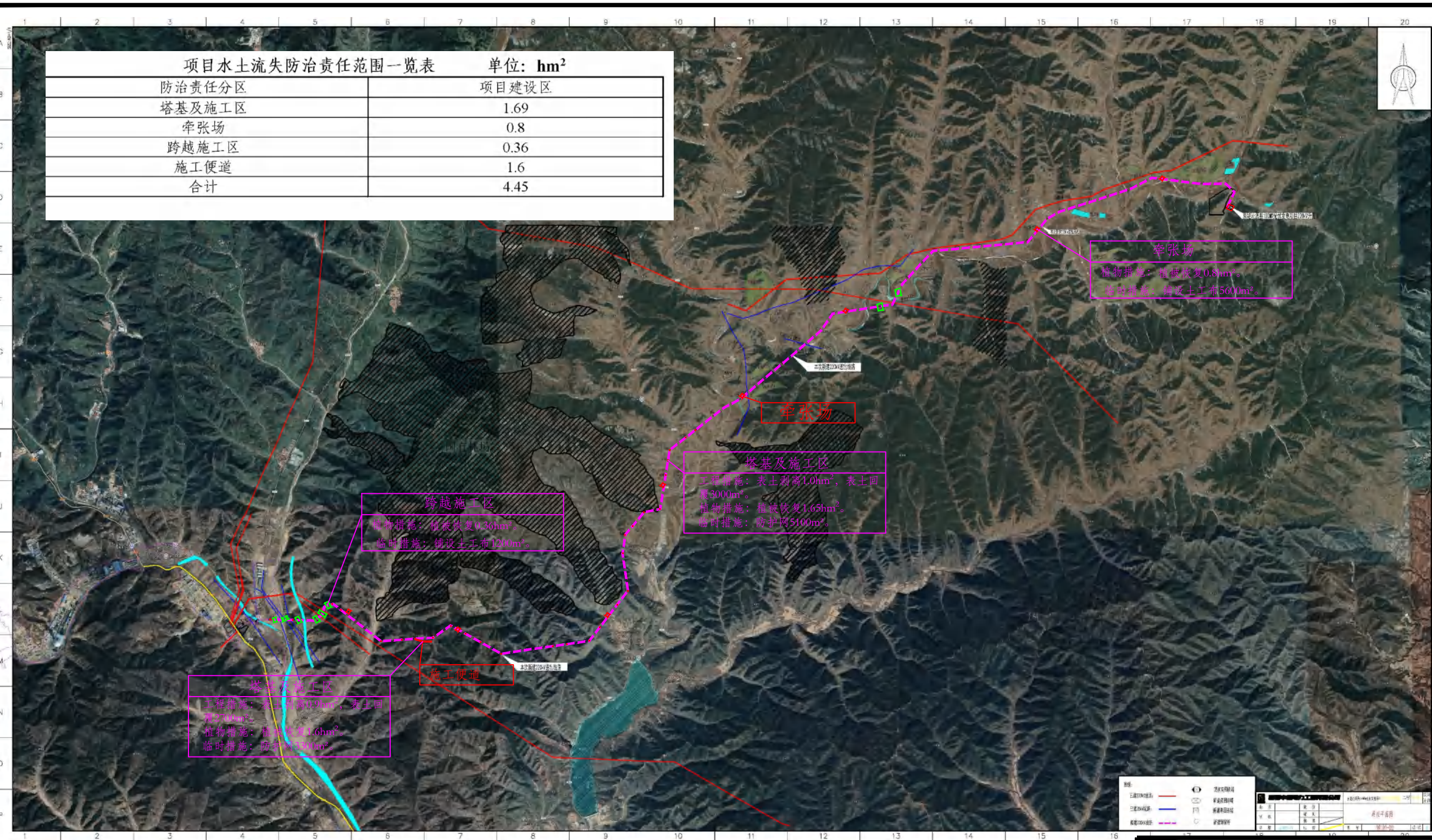


附图3 水系图



附图4 土壤侵蚀图

项目水土流失防治责任范围一览表		单位: hm ²
防治责任分区	项目建设区	
塔基及施工区	1.69	
牵张场	0.8	
跨越施工区	0.36	
施工便道	1.6	
合计	4.45	



山西涓澈环保工程有限公司			
核定		可研阶段 设计	
审查		水土保持 部分	
校核		京能沁源县100MW光伏发电 项目220kV送出线路工程	
设计			
制图		水土保持措施总体布置及防治责任范围图	
比例			
设计证号		日期	2025. 5
资质证号		图号	附图 5