

山西长治天贡 220 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网山西省电力有限公司长治供电分公司

编制单位：山西宏志环境工程咨询有限公司

2026年4月





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：山西宏志环境工程咨询有限公司

法定代表人：杨继宗

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(晋)字第20240001号

有效期：自2024年12月31日至2027年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2024年12月27日




山西长治天贡 220 千伏输变电工程


水土保持方案报告表

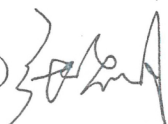
责任页

山西宏志环境工程咨询有限公司




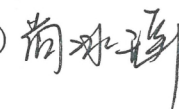
批 准：王红卫（工程师） 


核 定：周晓新（高级工程师） 

审 查：张晓明（工程师） 

校 核：王红艳（工程师） 

项目负责人：何安龙（高级工程师） 

编 写：尚冰瑶（工程师）（编写第 2、3、5、7 章） 

雷 岩（工程师）（编写第 1、4、6 章） 



站址区



施工生产生活区



塔基及施工区



跨越施工区



牵张场



施工便道

山西长治天贡 220 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	地理位置	山西省长治市潞城区翟店街道、潞华街道			
	建设内容	(一)天贡 220kV 变电站新建工程: 该期建设 2×240MVA 主变, 新建 220kV 出线间隔 8 个; 110kV 出线间隔 10 个, 10kV 出线间隔 24 回; (二)潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程; (三)康庄 220kV 变电站保护改造工程; (四)西庄 220kV 变电站保护改造工程; (五)康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程: 新建线路路径 4.47km, 折单 8.37km, 电缆 0.15+0.12km; 重新紧放线 1.42km, 拆除原康西 I 线 0.1km; (六)康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程: 新建线路路径 2.82km, 折单 4.92km, 电缆 0.17+0.15km; 重新紧放线 0.95km, 拆除原康西 II 线 0.2km, 拆除铁塔 2 基; (七)建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。			
	建设性质	新建项目	总投资 (万元)	25348	
	土建投资 (万元)	7893	占地面积 (hm ²)	永久: 1.46 临时: 3.46	
	动工时间	2026 年 12 月	完工时间	2028 年 12 月	
	土石方 (万 m ³)	挖方 2.20	填方 2.29	借方 0.29 余 (弃) 方 0.20	
	取土 (石、砂) 场	不涉及			
	弃土 (石、渣) 场	不涉及			
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	丘陵阶地区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	500	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	200	
项目选址 (线) 水土保持评价		主体工程的选址、建设方案与布局在采取水保措施后, 符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中对主体工程在选址、总体布局方面的规定要求, 从水土保持角度分析, 工程选址和布局可行。			
预测水土流失总量 (t)		131.22			
防治责任范围 (hm ²)		4.92			
防治标准等级及目标	防治标准等级	“北方土石山区”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 (%)	23	
水土保持措施	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	变电站工程	站址区	主体设计: 1) 雨水管网 450m。 方案新增: 1) 表土剥离 0.31 万 m ³ ;	/	方案新增: 1) 临时堆土苫盖密目网 1000m ² 。
		进站道路	方案新增: 1) 表土剥离 0.01 万 m ³ ;	/	方案新增: 1) 临时堆土苫盖密目网 80m ² 。
		供水管线	方案新增: 1) 表土剥离 0.04 万 m ³ , 表土回覆 0.15 万 m ³ ; 2) 土地平整 0.42hm ² 。	/	方案新增: 1) 临时堆土苫盖密目网 1000m ² , 编织袋填筑及拆除 65m ³ ; 2) 地表土工布防护 2800m ² 。
		排水管线	主体设计: 1) 雨水管网 600m。 方案新增: 1) 表土剥离 0.01 万 m ³ , 表土回覆 0.08 万 m ³ ; 2) 土地平整 0.24hm ² 。	/	方案新增: 1) 临时堆土苫盖密目网 150m ² , 编织袋填筑及拆除 13.55m ³ ; 2) 地表土工布防护 1800m ² 。
		施工生产生活区	方案新增: 1) 表土回覆 0.10 万 m ³ ; 2) 土地平整 0.2hm ² 。	/	方案新增: 1) 临时堆土苫盖密目网 1000m ² , 编织袋填筑及拆除 27.36m ³ ; 2) 临时排水沟 140m; 3) 临时沉沙池 1 座; 4) 临时植草防护 0.11hm ² 。
线路工程	塔基及施工区	方案新增: 1) 表土剥离 0.12 万 m ³ , 表	方案新增: 1) 全面整地 0.16hm ² , 2) 栽植连	主体设计: 1) 泥浆沉淀池 24 座。	

		土回覆 0.12 万 m ³ 。 2) 土地平整 0.70hm ² 。	翘 800 株，撒播白羊草和紫花苜蓿各 6.53kg；三年幼林抚育。	方案新增： 1) 临时堆土苫盖密目网 2000m ² ；2) 临时铺垫土工布 7400m ² 。	
	牵张场	方案新增： 1) 土地平整 0.12hm ² 。	/	方案新增： 1) 临时铺垫土工布 1200m ² 。	
	跨越施工区	方案新增： 1) 土地平整 0.36hm ² 。	方案新增： 1) 全面整地 0.12hm ² ，2) 栽植连翘 600 株，撒播白羊草和紫花苜蓿各 4.90kg；三年幼林抚育。	方案新增： 1) 临时铺垫土工布 4800m ² 。	
	施工便道	方案新增： 1) 表土剥离 0.30 万 m ³ ，表土回覆 0.30 万 m ³ ；2) 土地平整 0.84hm ² 。	方案新增： 1) 全面整地 0.17hm ² ，2) 栽植连翘 850 株，撒播白羊草和紫花苜蓿各 6.94kg；三年幼林抚育。	方案新增： 1) 临时堆土苫盖密目网 2000m ² 。	
	电缆线路	方案新增： 1) 表土剥离 0.02 万 m ³ ，表土回覆 0.06 万 m ³ ；2) 土地平整 0.14hm ² 。	/	方案新增： 1) 临时堆土苫盖密目网 500m ² ；2) 临时铺垫土工布 960m ² 。	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	29.14		植物措施	1.65
	临时措施	29.56		水土保持补偿费	1.968
	独立费用	建设管理费		5.54	
		工程建设监理费		/	
		科研勘测设计费		6.00	
总投资	78.63				
编制单位	山西宏志环境工程咨询有限公司		建设单位	国网山西省电力有限公司长治供电分公司	
法人代表及电话	杨继宗		法人代表及电话	张晓鹏	
地址	太原市万达写字楼 A 座		地址	山西省长治市潞州区太行东街 63 号	
邮编	030024		邮编	046000	
联系人及电话	杨继宗 13754898490		联系人及电话	吴晓旭 15235520342	
电子信箱	287622409@qq.com		电子信箱	972070920@qq.com	
传真	0351-7739750		传真	/	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	10
1.9 水土保持投资及效益分析成果	16
1.10 结论与建议	16
2 项目概况	18
2.1 项目基本情况	18
2.2 施工组织	25
2.3 工程占地	31
2.4 土石方平衡	31
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	34
2.6 施工进度	35
2.7 自然概况	36
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	38

3.2 建设方案与布局水土保持评价	39
3.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	44
4 水土流失分析与预测	46
4.1 水土流失现状	46
4.2 水土流失影响因素分析	46
4.3 土壤流失量预测	47
4.4 水土流失危害分析	50
4.5 指导性意见	51
5 水土保持措施	53
5.1 防治区划分	53
5.2 措施总体布局	53
5.3 分区措施布设	56
5.4 施工要求	70
6 水土保持投资估算及效益分析	74
6.1 投资估算	74
6.2 效益分析	85
7 水土保持管理	87
7.1 组织管理	87
7.2 后续设计	88
7.3 水土保持监测	88
7.4 水土保持监理	88
7.5 水土保持施工	89

7.6 水土保持设施验收.....	89
水土保持措施单价表.....	90
附表	

附件

- 1、委托书
- 2、核准文件
- 3、可研批复
- 4、可研评审意见
- 5、弃购土协议
- 6、建设项目用地预审与选址意见书
- 7、技术审查意见
- 8、承诺制项目专家意见表

附图

- 附图 1 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 土壤侵蚀强度分布图
- 附图 5 临时占地植被恢复典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设的必要性

长治国家高新技术产业开发区新增晨烯新材料、特瓦时能源科技等用户，报装容量已达 39.5 万 kVA，近期新增最大负荷将达 24.8 万 kW。周边有康庄、西庄和果园 220kV 变电站，主变容量分别为 36 万 kVA、48 万 kVA 和 36 万 kVA，2024 年最大负载率 62.1%、63.5%和 53.9%，区域容载比 1.66。考虑新增负荷及果园 3#变投产，预计 2027 年该区域最大负荷达 112.02 万 kW，容载比 1.28，难以满足高新区近中期新增负荷需求。新建天贡 220kV 变电站可以满足长治国家高新技术产业开发区负荷增长需求。天贡 220kV 变电站可以转带翟店、城东 110kV 变电站负荷，缓解西庄、康庄供电压力，同时为规划的东青北、山底等 110kV 变电站提供接入点。天贡 220kV 变电站投产年新增及转供负荷约 270MW，远期负荷达到 514MW，因此天贡 220kV 变电站主变容量按本期 2X240MVA，远期 3X240MVA 考虑。

为满足新增负荷的用电需求、优化当地网架、提高供电可靠性、满足新能源接入需求，天贡 220kV 变电站是十分必要的。

2、项目位置

天贡变电站站址位于山西省长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处，站址中心地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"；康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 I 线 Π 接点为 6#和 5#之间，线路起点地理坐标：E113°11'58.08"，N36°18'2.02"，止于新建天贡变电站，线路终点地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"；康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 II 线 Π 接点为 2#小号侧和 3#大号侧，线路起点地理坐标：E113°11'31.24"，N36°18'3.18"，止于新建天贡变电站，线路终点地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"。行政区划属潞城区翟店街道、潞华街道管辖。

项目地理位置图见附图 1。

3、项目建设性质

建设性质：新建。

4、建设规模及内容

(一)天贡 220kV 变电站新建工程:该期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ 主变,新建 220kV 出线间隔 8 个; 110kV 出线间隔 10 个, 10kV 出线间隔 24 回; (二)潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程; (三)康庄 220kV 变电站保护改造工程; (四)西庄 220kV 变电站保护改造工程; (五)康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程:新建线路路径 4.47km, 折单 8.37km, 电缆 0.15+0.12km; 重新紧放线 1.42km, 拆除原康西 I 线 0.1km; (六)康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程:新建线路路径 2.82km, 折单 4.92km, 电缆 0.17+0.15km; 重新紧放线 0.95km, 拆除原康西 II 线 0.2km, 拆除铁塔 2 基; (七)建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。

5、项目组成

本工程项目组成包括站址区、进站道路、供水管线、排水管线、塔基区和电缆线路。

(1) 变电站工程

①站址区

天贡变电站站址位于山西省长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处。站址周边有农村道路、潞阳大道、翟张线,交通便利。站址区占地面积 1.0383hm^2 , 围墙内占地面积 0.7696hm^2 。

站址区占地面积 1.04hm^2 , 全部为永久占地, 占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 1.70万 m^3 (含表土总量 0.31万 m^3), 土方开挖 0.96万 m^3 (含表土剥离 0.31万 m^3), 土方回填 0.74万 m^3 , 外弃土方 0.20万 m^3 。为非自重湿陷性黄土, 不足土方外购, 多余表土运至供排水管线、施工生产生活区及电缆线路。

②进站道路

进站道路由站址南侧翟张线引接, 引接长度为 24 米, 宽度 4.5m, 采用城市型混凝土道路。

进站道路占地面积 0.01hm^2 , 全部为永久占地, 占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 0.03万 m^3 (含表土总量 0.01万 m^3), 土方开挖 0.02万 m^3 (含表土剥离 0.01万 m^3), 土方回填 0.01万 m^3 , 多余表土运至附近供排水管线。

③供水管线

根据主体设计, 站区给水水源从崇道村的自来水供水管网引接, 长度约

1400m。给水管道采用 DN100 多层钢丝缠绕改性聚乙烯耐磨复合管，埋设深度不小于 1.5m。

供水管线占地面积 0.42hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 0.53万m^3 （含表土总量 0.19万m^3 ），土方开挖 0.21万m^3 （含表土剥离 0.04万m^3 ），土方回填 0.32万m^3 （含表土回覆 0.15万m^3 ），表土来源于站址区。

④排水管线

根据主体设计，站区雨水采用有组织排水。地表雨水经地下雨水管网汇集后排至西侧潞阳大道市政雨水管网，站外排水管道采用 DN400 热镀锌钢管，长度约 600m，埋设深度不小于 1.5m。

排水管线占地面积 0.24hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 0.23万m^3 （含表土总量 0.09万m^3 ），土方开挖 0.08万m^3 （含表土剥离 0.01万m^3 ），土方回填 0.15万m^3 （含表土回覆 0.08万m^3 ），表土来源于进站道路和站址区。

（2）线路工程

①塔基及施工区

本工程共新建铁塔 27 基。

塔基及施工区共计占地 1.22hm^2 ，其中永久占地 0.41hm^2 ，临时占地 0.81hm^2 。占地类型为旱地和其他草地。本区域施工期间共动用土石方总量为 0.74万m^3 （含表土总量 0.24万m^3 ），其中挖方 0.37万m^3 （含表土剥离 0.12万m^3 ），填方 0.37万m^3 （含表土回覆 0.12万m^3 ）。

（2）牵张场

通过现场调查，牵张场主要选择平缓地带进行占压，本项目根据线路长度及走向，共布设牵张场共 3 处（其中新建线路布设 2 处牵张场，拆除线路布设 1 处牵张场），牵张场占地面积总计 0.12hm^2 ，均属临时占地，占地类型为旱地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.02万m^3 ，其中挖方 0.01万m^3 ，填方 0.01万m^3 。

（3）跨越施工区

本线路在跨越铁路、高速公路、国道、110kV 线路、35kV 线路、部分省道及河道时，对跨越处进行跨越工程施工。本线路跨越次数共计 12 次，全部为新建线路布设，平均每处占地面积为 400m^2 ，跨越施工区占地总面积为 0.48hm^2 。

占地类型为旱地和其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.02 万 m^3 ，其中挖方 0.01 万 m^3 ，填方 0.01 万 m^3 。

(4) 施工便道

本工程沿线多数塔位距公路较近。沿线有省道、乡道、乡村道路及田间道路可利用，平地及丘陵区段总体交通条件较好。本项目共需新建道路 2610m，其中新建线路新建施工便道 2410m，拆除线路新建施工便道 200m。道路宽度 3.5m；扩建道路总长度 200m，道路宽度 3.5m（扩建宽度 1.5m）。

施工便道合计占地 1.05 hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地、其他草地和农村道路。施工便道施工期间共动用土石方 0.94 万 m^3 （含表土总量 0.60 万 m^3 ），其中挖方 0.47 万 m^3 （含表土剥离 0.30 万 m^3 ），填方 0.47 万 m^3 （含表土回覆 0.30 万 m^3 ）。

(5) 电缆管线

本工程电缆线路长 320m，开挖宽度 1.5m，埋深 1.5m，考虑在管沟开挖一侧布设 2m 宽的临时堆土区，另一侧布设 1m 宽的施工作业带。

电缆线路占地 0.14 hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。电缆线路施工期间共动用土石方 0.18 万 m^3 （含表土总量 0.08 万 m^3 ），其中挖方 0.07 万 m^3 （含表土剥离 0.02 万 m^3 ），填方 0.11 万 m^3 （含表土回覆 0.06 万 m^3 ），表土来源于站址区。

6、施工组织

(1) 施工生产生活区

在变电站北侧布置施工生产生活区以满足施工生产和办公需要，占地面积为 0.20 hm^2 。本工程混凝土直接外购商业混凝土，线路工程材料领用后临时堆放于塔基施工区和牵张场。

(2) 施工交通

变电站工程周边有农村道路、南环西街、G207 国道，交通便利，进站道路永临结合。

工程沿线为丘陵、一般山地，多数塔位距公路较近。沿线有省道、乡道、乡村道路及田间道路可利用，平地及丘陵区段总体交通条件较好，另施工便道新建道路 2610m，扩建道路 200m。

(4) 施工用水

变电站工程用水永临结合，引接自崇道村的自来水供水管网。

线路工程施工用水采用水车运水。

(5) 施工用电

变电站工程施工电源由崇道村 10kV 线路引接，租赁 10kV 柱上变压器 1 台，变压器容量 200kVA。线路位于变电站站址区占地范围内，无新增占地。

线路施工用电配备 2 台 75kW 移动式柴油发电机。

(6) 施工通信

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。

(7) 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，报地方水行政部门备案。

7、工程占地面积

项目总占地面积为 4.92hm²，其中永久占地面积 1.46hm²，临时占地面积 3.46hm²。

8、施工期土石方

建设期共动用土石方总量 4.49 万 m³（含表土总量 1.62 万 m³），其中总挖方量 2.20 万 m³（含表土剥离 0.81 万 m³），总填方量 2.29 万 m³（含表土回覆 0.81 万 m³），外弃土方 0.2 万 m³，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m³，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。

9、拆迁（移民）数量及安置方式、专项设施改（迁）建

本项目不涉及其他拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。项目拆除物由建设单位统一回收至物资部，由物资部统一管理。

10、施工进度

本工程建设总工期 25 个月，计划于 2026 年 12 月进入施工准备，2028 年 12 月底完工。

11、总投资与土建投资

工程总投资为 25348 万元，其中土建投资 7893 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 项目前期工作

2025年8月,中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司编制完成了《山西长治天贡220千伏输变电工程可行性研究报告》;

2025年9月9日,取得国网长治经研究所关于山西长治天贡220千伏输变电工程可研报告的评审意见。

(2) 方案编制情况

2025年12月,国网山西省电力有限公司长治供电分公司委托我单位编制《山西长治天贡220千伏输变电工程水土保持报告表》。接受委托后,我单位派出专业技术人员,对所在区域及其周边进行了实地踏勘与调查,详细了解当地的自然及社经状况、水土流失情况与水土保持现状、主要造林树种、工程材料价格等,收集了大量的自然、地理、气象、水土保持等方面的资料,于2026年4月完成了《山西长治天贡220千伏输变电工程水土保持报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目线路沿线途经的地貌单元主要为黄土丘陵区,中、低山区,地形起伏较大,海拔标高一般在930~940m。

项目区属半干旱大陆性季风气候,四季分明,春季干旱多风,夏季高温炎热,秋季凉爽多雨,冬季寒冷少雪。本项目涉及长治市潞城区,长治市潞城区多年平均气温9.5℃,极端最高气温37.6℃,极端最低气温-23.3℃,多年平均降水量为503.7mm,降水多集中在6月~9月。大于等于10℃积温在3200℃,最大冻土深度为75cm,无霜期176d。全年主导风向为西北风,年平均风速为2.7m/s,多集中于11月~次年5月。

项目区属于黄河流域沁河水系。项目区土壤类型主要是褐土。植被类型属暖温带落叶阔叶林带。项目区属北方土石山区,容许土壤流失量为200t/km²·a。项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀,土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主,原地貌土壤侵蚀模数为500t/km²·a。

经现场调查核实,本项目区内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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号, 2010 年 12 月 25 日修订);

(2) 山西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法(2015 年 7 月 30 日山西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订, 2015 年 10 月 1 日起施行, 根据 2021 年 5 月 28 日山西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议《关于修改〈山西省森林公园条例〉等五部地方性法规的决定》修正; 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》(中华人民共和国主席令第 123 号, 2022 年 10 月 30 日, 2023 年 4 月 1 日起实施)。

1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部, 水利部令第 53 号, 2023 年 1 月 17 日发布, 自 2023 年 3 月 1 日起施行)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170 号);

(2) 《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》(办水保〔2017〕365 号);

(3) 《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);

(4) 《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);

(5) 《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);

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

(7) 《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);

(8) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》

(办水保〔2023〕177号)；

(9) 《山西省人民政府办公厅关于印发山西省加强新时代水土保持工作实施方案的通知》(晋政办发〔2023〕36号, 2023年6月11日)；

(10) 《水利部办公厅关于印发2024年水土保持工作要点的通知》(办水保〔2024〕54号, 2024年2月8日)。

1.2.4 规范标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (3) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT 51240-2018)；
- (7) 《土地利用现状分类标准》(GBT 21010-2017)。

1.3 设计水平年

本项目为新建建设类项目,建设期为25个月,计划于2026年12月进入施工准备,2028年12月底完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,方案设计水平年为主体工程完工的当年或后一年,结合本项目情况,确定设计水平年为完工的后一年,方案设计水平年定为2029年。

1.4 水土流失防治责任范围

本方案水土流失防治分区包括两个一级分区:变电站工程防治区和线路工程防治区,变电站工程防治区包括5个二级分区:站址区防治区,进站道路防治区,供水管线防治区,排水管线防治区和施工生产生活区防治区;线路工程防治区包括5个二级分区:塔基及施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工便道防治区和电缆线路防治区。面积为4.92hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划(2015~2030年)》(国函〔2015〕160号),项

目区属于全国水土保持区划中的北方土石山区。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）及《山西省水土保持规划（2016~2030年）》，本项目属于山西省水土流失重点预防保护区，故本项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

方案确定的施工期各项防治目标值为：渣土防护率 95%，表土保护率 95%；设计水平年各项防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0（项目区土壤侵蚀强度为微度侵蚀，土壤流失控制比不低于 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 23%（由于本项目占地主要为旱地，且建设内容中的变电站工程，内无绿化，林草覆盖率下调 2%）。

表 1-1 项目水土流失防治目标统计表

防治目标	标准规定		按城区修正	按土壤侵蚀强度修正	重点治理区修正	按项目特性修正	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)		95					/	95
土壤流失控制比		0.90		+0.1			/	1.0
渣土防护率(%)	95	97					95	97
表土保护率(%)	95	95					95	95
林草植被恢复率(%)		97					/	97
林草覆盖率(%)		25				-2	/	23

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目区选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目区内无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、国家确定的水土保持长期定位观测站，符合水保法和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等的相关规定。

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目涉及山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，通过采取先进的施工工艺、严格控制施工范围，可有效减少地表扰动和植被损坏范围，降低水土流失影响，同时优化了施工方案，临时堆土场地等临时占地布置在主体工程的空地，减少了新增占地。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目所处位置地形较为平坦，不涉及山丘区和林区。本项目位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，主体设计施工区等临时占地布置在主体工程空地，减少了新增占地，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案的相关规定。

1.7 水土流失预测结果

（1）本工程扰动原地表面积共计 4.92hm²。

（2）本工程损毁植被面积为 0.53hm²。

（3）建设期共动用土石方总量 4.49 万 m³（含表土总量 1.62 万 m³），其中总挖方量 2.20 万 m³（含表土剥离 0.81 万 m³），总填方量 2.29 万 m³（含表土回覆 0.81 万 m³），外弃土方 0.2 万 m³，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m³，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。

（4）本工程原地貌预测水土流失总量 43.56t，扰动后预测流失量为 131.22t，新增预测流失量为 87.66t。其中，施工期原地貌预测流失量为 36.81t，扰动后预测流失量为 118.49t，新增预测流失量为 81.68t。

（5）水土流失危害主要包括土地资源的破坏、周边环境的影响等。

1.8 水土保持措施布设成果

一、变电站工程

1、站址区防治区

主体设计：

（1）工程措施

①雨水管网

施工过程中，主体设计在站内道路下方铺设雨水管网，站内雨水管道长 450m，采用 DN200~DN400 聚乙烯双壁波纹管。

方案新增：

（1）工程措施

①表土剥离

施工前，方案新增对站址区永久占用的旱地进行表土剥离，剥离表土量 0.31 万 m³。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

施工过程中,将站址区未能及时回填的土方就近堆放于站址区空地,并进行苫盖处理,估算需密目网 1000m²。

2、进站道路防治区

方案新增:

(1) 工程措施

①表土剥离

施工前,方案新增对进站道路永久占用的旱地进行表土剥离,剥离表土量 0.01 万 m³。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

施工过程中,将进站道路待回填土方就近堆放于道路一侧,并进行苫盖处理,估算需密目网 80m²。

3、供水管线防治区

方案新增:

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前,方案新增对管沟开挖区占用的旱地进行表土剥离,剥离表土量 0.04 万 m³。待施工结束后进行表土回覆,表土回覆量为 0.15 万 m³。

②土地平整

施工结束后,对供水管线占用旱地区域进行土地平整,以满足后期复耕要求,整地面积 0.42hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

施工过程中,将待回覆表土与待回填土方呈棱台形状临时堆存于管沟一侧的临时堆土区,堆土表面采取密目网苫盖,堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑,经估算,需苫盖密目网 1000m²,需编织袋填筑 65m³。

②地表临时防护

施工前,对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的

方式保护表土资源，需土工布 2800m²。

4、排水管线防治区

主体设计：

(1) 工程措施

①雨水管网

施工过程中，主体设计铺设雨水管网，雨水管道长 600m，采用 DN400 热镀锌钢管。

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，方案新增对管沟开挖区占用的旱地进行表土剥离，剥离表土量 0.01 万 m³，表土回覆量为 0.08 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对排水管线占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.24hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

施工过程中，将待回覆表土与待回填土方呈棱台形状临时堆存于管沟一侧的临时堆土区，堆土表面采取密目网苫盖，堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑，经估算，需苫盖密目网 150m²，需编织袋填筑 13.55m³。

②地表临时防护

施工前，对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，需土工布 1800m²。

5、施工生产生活区防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土回覆

施工结束后，对施工生产生活区进行表土回覆，表土来源于站址区，回覆量 0.10 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对施工生产生活区占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.20hm²。

(2) 临时措施

①表土临时防护

施工过程中，将待回覆表土临时堆放在施工生产生活区一角空地，堆土表面采取密目网苫盖，对堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑，估算需密目网 1000m²，需编织袋 27.36m³。

②临时排水沟

施工过程中，方案新增在临时堆土四周设置临时简易土质排水沟，排水沟长 120m。

③临时沉沙池

施工过程中，在临时排水沟转折处或出口布设临时简易土质沉沙池，以沉淀泥沙，共需修建沉沙池 1 座。

④临时植草防护

施工过程中，将待回覆表土临时堆放在施工生产生活区一角空地，堆土表面撒播草籽措施，撒播草籽面积 0.11hm²。

二、线路工程防治区

1、塔基及施工区防治区

主体设计：

①泥浆沉淀池

施工前，主体设计在塔基区新建铁塔中采用灌注桩基础的铁塔旁均设置一处临时泥浆池和沉淀池，共布设 24 个，均位于塔基施工区内布置。

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，方案新增对塔基区永久占用的其他草地和旱地进行表土剥离，剥离表土量 0.12 万 m³。待施工结束后对塔基及施工区进行表土回覆，表土回覆量为 0.12 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对塔基施工区占用旱地区域及塔腿中间的区域进行土地平整，

以满足后期复耕要求，整地面积 0.70hm²。

(2) 植物措施

①全面整地

施工结束后，对需后期植被恢复的区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整治面积为 0.16hm²。

②植被恢复

施工结束后，对临时占地采取灌草结合的方式进行植被恢复。植被恢复面积 0.16hm²。

(3) 临时措施

①临时堆土苫盖

施工过程中，将塔基区剥离的表土和待回填土方分开就近堆放于塔基施工区一角。并进行苫盖处理，估算需密目网 2000m²。

②地表临时防护

施工前，对塔基施工区采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结束后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 7400m²。

2、牵张场防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①土地平整

施工结束后，对牵张场占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.12hm²。

(2) 临时措施

②地表临时防护

施工前，先对塔基牵张场占地使用土工布对原地面进行铺设，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行复耕，牵张场需铺设土工布 1200m²。

3、跨越施工区防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①土地平整

施工结束后，对跨越施工区占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.36hm²。

(2) 植物措施

1) 全面整地

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整地面积 0.12hm²。

2) 植被恢复

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域及时进行植被恢复，面积为 0.12hm²。采用灌草结合的方式，植被栽植后进行三年幼林抚育。

(3) 临时措施

1) 地表临时防护

施工前先对跨越施工区占地使用土工布对原地面进行铺设，跨越施工区需铺设土工布 4800m²。

4、施工便道防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，对施工便道占地区域进行表土剥离，表土剥离量 0.30 万 m³，待施工结束后进行表土回覆，表土回覆量为 0.30 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对临时占用旱地区域进行土地平整，便于后期复耕，土地平整面积 0.84hm²。

(2) 植物措施

1) 全面整地

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整地面积 0.17hm²。

2) 植被恢复

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域及时进行植被恢复，面积为 0.17hm²。采用灌草结合的方式，植被栽植后进行三年幼林抚育。

(3) 临时措施

①临时堆土苫盖

施工过程中,将施工便道剥离起的表土分段集中堆放在道路沿线平坦段,进行苫盖处理,本区域估列苫盖密目网 2000m²。

5、电缆线路防治区

方案新增:

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前,对电缆线路管沟开挖区域进行表土剥离,表土剥离量 0.02 万 m³,待施工结束后进行表土回覆,表土回覆量为 0.06 万 m³。

②土地平整

施工结束后,对临时占用旱地区域进行土地平整,便于后期复耕,土地平整面积 0.14hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土苫盖

施工过程中,将施工便道剥离起的表土分段集中堆放在道路沿线平坦段,并进行苫盖处理,本区域估列苫盖密目网 500m²。

②地表临时防护

施工前,对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的方式保护表土资源,需土工布 960m²。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资为 78.63 万元(方案新增 54.4 万元,主体设计 24.23 万元),其中工程措施投资 29.14 万元,植物措施投资 1.65 万元,临时措施 29.56 万元,独立费用 11.54 万元,基本预备费 4.77 万元,水土保持补偿费 1.968 万元。

本方案实施以后,计算 6 项防治目标的实现汇总情况为:水土流失治理度 99.39%,土壤流失控制比 1.15,渣土防护率为 98%,表土保护率为 98%,林草植被恢复率为 100%,林草覆盖率为 23.68%,六项防治目标符合要求,项目区生态环境将得到明显的改善。

1.10 结论与建议

1.10.1 结论

(1) 项目建设过程中扰动原地貌，破坏了地表土壤和植被，增加了裸露面积，加剧了水土流失。依法编制和落实水土保持方案，全面防治工程建设产生的水土流失，是保护和改善项目区生态环境、工程安全的重要保障，十分必要。

(2) 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。

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让。主体工程用地指标均符合相关指标规定要求，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案无法避让重点预防保护区的相关规定。

1.10.2 建议

为了做好本项目建设区的水土保持工作，有效控制新增水土流失，避免工程建设可能带来的不良影响，对下阶段的工作提出以下建议：

(1) 合理安排工期，尽量避开雨季施工。

(2) 按照本方案中提出的施工过程中水土流失防治措施，在施工过程中要落实并加强各施工场地的水土保持临时防护措施，强化施工单位的水土保持意识。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：山西长治天贡 220 千伏输变电工程

(2) 建设单位：国网山西省电力有限公司长治供电分公司

(3) 建设性质：新建建设类

(4) 地理位置：天贡变电站站址位于山西省长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处，站址中心地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"；康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 I 线 Π 接点为 6#和 5#之间，线路起点地理坐标：E113°11'58.08"，N36°18'2.02"，止于新建天贡变电站，线路终点地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"；康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 II 线 Π 接点为 2#小号侧和 3#大号侧，线路起点地理坐标：E113°11'31.24"，N36°18'3.18"，止于新建天贡变电站，线路终点地理坐标：E113°10'28.06"，N36°17'45.51"。行政区划属潞城区翟店街道、潞华街道管辖。

项目地理位置图见附图 1。

(5) 建设内容：(一)天贡 220kV 变电站新建工程：该期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ 主变，新建 220kV 出线间隔 8 个；110kV 出线间隔 10 个，10kV 出线间隔 24 回；(二)潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程；(三)康庄 220kV 变电站保护改造工程；(四)西庄 220kV 变电站保护改造工程；(五)康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 4.47km，折单 8.37km，电缆 0.15+0.12km；重新紧放线 1.42km，拆除原康西 I 线 0.1km；(六)康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 2.82km，折单 4.92km，电缆 0.17+0.15km；重新紧放线 0.95km，拆除原康西 II 线 0.2km，拆除铁塔 2 基；(七)建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。

(6) 工程投资：工程总投资为 25348 万元，其中土建投资 7893 万元。

(7) 建设工期：项目计划于 2026 年 12 月开工，于 2028 年 12 月完工，总工期 25 个月。

本工程项目组成包括站址区、进站道路、供水管线、排水管线、塔基区和电缆线路。项目组成及工程特性表见表 2-1。

表 2-1 项目组成及工程特性表

项目名称	山西长治天贡 220 千伏输变电工程
建设单位	国网山西省电力有限公司长治供电分公司
建设类型	建设类项目
建设地点	长治市潞城区翟店街道、潞华街道
项目投资	工程总投资为 25348 万元，其中土建投资 7893 万元。
项目进度	2026 年 12 月开工，2028 年 12 月完工，总工期 25 个月。
建设规模	(一) 天贡 220kV 变电站新建工程：该期建设 2×240MVA 主变，新建 220kV 出线间隔 8 个；110kV 出线间隔 10 个，10kV 出线间隔 24 回；(二) 潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程；(三) 康庄 220kV 变电站保护改造工程；(四) 西庄 220kV 变电站保护改造工程；(五) 康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 4.47km，折单 8.37km，电缆 0.15+0.12km；重新紧放线 1.42km，拆除原康西 I 线 0.1km；(六) 康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 2.82km，折单 4.92km，电缆 0.17+0.15km；重新紧放线 0.95km，拆除原康西 II 线 0.2km，拆除铁塔 2 基；(七) 建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。
站址区	天贡变电站站址位于山西省长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处。站址周边有农村道路、潞阳大道、翟张线，交通便利。站址区占地面积 1.0383hm ² ，围墙内占地面积 0.7696hm ² 。站址区占地面积 1.04hm ² ，全部为永久占地，占地类型为旱地。
进站道路	进站道路由站址南侧翟张线引接，引接长度为 24 米，宽度 4.5m，采用城市型混凝土道路。进站道路占地面积 0.01hm ² ，全部为永久占地，占地类型为旱地。
供水管线	根据主体设计，站区给水水源从崇道村的自来水供水管网引接，长度约 1400m。给水管采用 DN100 多层钢丝缠绕改性聚乙烯耐磨复合管，开挖宽度 1m，埋设深度不小于 1.5m。考虑在管沟一侧布设 2m 宽的临时堆土区，用于堆放表土及待回填土方。供水管线占地面积 0.42hm ² ，全部为临时占地，占地类型为旱地。
排水管线	根据主体设计，站区雨水采用有组织排水。地表雨水经地下雨水管网汇集后排至西侧潞阳大道市政雨水管网，站外排水管道采用 DN400 热镀锌钢管，长度约 600m，开挖宽度 1m，埋设深度不小于 1.5m。考虑在管沟一侧布设 2m 宽的临时堆土区，用于堆放表土及待回填土方。在另一侧布设 1m 宽的施工作业带。排水管线占地面积 0.24hm ² ，全部为临时占地，占地类型为旱地。
塔基及施工区	本工程共新建铁塔 27 基。塔基及施工区共计占地 1.22hm ² ，其中永久占地 0.41hm ² ，临时占地 0.81hm ² 。占地类型为旱地和其他草地。
牵张场	通过现场调查，牵张场主要选择平缓地带进行占压，本项目根据线路长度及走向，共布设牵张场共 3 处（其中新建线路布设 2 处牵张场，拆除线路布设 1 处牵张场），牵张场占地面积总计 0.12hm ² ，均属临时占地，占地类型为旱地。
跨越施工区	本线路在跨越铁路、高速公路、国道、110kV 线路、35kV 线路、部分省道及河道时，对跨越处进行跨越工程施工。本线路跨越次数共计 12 次，全部为新建线路布设，平均每处占地面积为 400m ² ，跨越施工区占地总面积为 0.48hm ² 。占地类型为旱地和其他草地。
施工便道	本项目共需新建道路 2610m，其中新建线路新建施工便道 2410m，拆除线路新建施工便道 200m。道路宽度 3.5m；扩建道路总长度 200m，道路宽度 3.5m（扩建宽度 1.5m）。施工便道合计占地 1.05hm ² ，全部为临时占地，占地类型为旱地、其他草地和农村道路。
电缆线路	本工程电缆线路长 320m，开挖宽度 1.5m，埋深 1.5m，考虑在管沟开挖一侧布设 2m 宽的临时堆土区，另一侧布设 1m 宽的施工作业带。电缆线路占地 0.14hm ² ，全部为临时占地，占地类型为旱地。
工程占地	该项目总占地面积为 4.92hm ² ，其中永久占地面积 1.46hm ² ，临时占地面积 3.46hm ² 。
土石方平衡	建设期共动用土石方总量 4.49 万 m ³ （含表土总量 1.62 万 m ³ ），其中总挖方量 2.20 万 m ³ （含表土剥离 0.81 万 m ³ ），总填方量 2.29 万 m ³ （含表土回覆 0.81 万 m ³ ），外弃土方 0.2 万 m ³ ，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m ³ ，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。
施工力能	在变电站北侧布置施工生产生活区以满足施工生产和办公需要，占地面积为 0.20hm ² 。本工程混凝土直接外购商业混凝土，线路工程材料领用后临时堆放于塔基施工区和牵张场。 变电站工程周边有农村道路、南环西街、G207 国道，交通便利，进站道路永临结合。工程沿线为丘陵、一般山地，多数塔位距公路较近。沿线有省道、乡道、乡村道路及田间道路可利用，平地及丘陵地段总体交通条件较好，另施工便道新建道路 2610m，扩建道路 200m。

项目名称	山西长治天贡 220 千伏输变电工程
	变电站工程用水永临结合，引接自站址区北侧的市政管道。线路工程施工用水采用水车运水。 变电站工程施工电源由 10kV 安城线 T 接，租赁 10kV 柱上变压器 1 台，变压器容量 200kVA。线路位于变电站站址区占地范围内，无新增占地。线路施工用电配备 2 台 75kW 移动式柴油发电机。 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。
拆迁安置与专项设施改（迁）建	本项目不涉及其他拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。项目拆除物由建设单位统一回收处理。
建筑用砂石料来源及防治责任	建筑用砂石料均外购，相应水土保持防治责任由供方负责。

2.1.1 变电站工程

2.1.1.1 站址区

1、总平面布置

天贡变电站站址位于山西省长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处。站址周边有农村道路、潞阳大道、翟张线，交通便利。站址区占地面积 1.0383hm²，围墙内占地面积 0.7696hm²。

大门布置在站区南侧，进站道路从南侧的翟张引接，配电装置楼布置在消防环道中部，220kV 采用电缆向西北侧出线，110kV 采用电缆向东侧出线，主变压器事故油池、消防水池及消防泵房、警卫室布置在站区南侧。

2、竖向布置

站内场地采用平坡式布置，设计坡度 0.5%；站内竖向排水设计采用各配电区场地集中排放，汇集在道路两侧雨水口内，经相连的雨水井收集，汇入站区地下雨水管网，集中排放至西侧潞阳大道市政雨水管网。

站址区原地貌标高 914m 左右，设计标高 914.8m，站区四周布置钢筋混凝土挡土墙 1700m³，兼做围墙基础。

3、占地及土石方

站址区占地面积 1.04hm²，全部为永久占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 1.70 万 m³（含表土总量 0.31 万 m³），土方开挖 0.96 万 m³（含表土剥离 0.31 万 m³），土方回填 0.74 万 m³，外弃土方 0.20 万 m³。为非自重湿陷性黄土，不足土方外购，多余表土运至供排水管线、施工生产生活区及电缆线路。

2.1.1.2 进站道路

进站道路由站址南侧翟张线引接，引接长度为 24 米，宽度 4.5m，采用城市型混凝土道路。

进站道路占地面积 0.01hm²，全部为永久占地，占地类型为旱地。施工期间

共动用土石方 0.03 万 m³ (含表土总量 0.01 万 m³)，土方开挖 0.02 万 m³ (含表土剥离 0.01 万 m³)，土方回填 0.01 万 m³，多余表土运至附近供排水管线。

2.1.1.3 供水管线

根据主体设计，站区给水水源从崇道村的自来水供水管网引接，长度约 1400m。给水管道采用 DN100 多层钢丝缠绕改性聚乙烯耐磨复合管，开挖宽度 1m，埋设深度不小于 1.5m。考虑在管沟一侧布设 2m 宽的临时堆土区，用于堆放表土及待回填土方。

供水管线占地面积 0.42hm²，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 0.53 万 m³ (含表土总量 0.19 万 m³)，土方开挖 0.21 万 m³ (含表土剥离 0.04 万 m³)，土方回填 0.32 万 m³ (含表土回覆 0.15 万 m³)，表土来源于站址区。

2.1.1.4 排水管线

根据主体设计，站区雨水采用有组织排水。地表雨水经地下雨水管网汇集后排至西侧潞阳大道市政雨水管网，站外排水管道采用 DN400 热镀锌钢管，长度约 600m，开挖宽度 1m，埋设深度不小于 1.5m。考虑在管沟一侧布设 2m 宽的临时堆土区，用于堆放表土及待回填土方。在另一侧布设 1m 宽的施工作业带。

排水管线占地面积 0.24hm²，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方 0.23 万 m³ (含表土总量 0.09 万 m³)，土方开挖 0.08 万 m³ (含表土剥离 0.01 万 m³)，土方回填 0.15 万 m³ (含表土回覆 0.08 万 m³)，表土来源于进站道路和站址区。

2.1.2 线路工程

本工程线路工程包括：康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程和康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程。

康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程：线路起于康西 I 线 II 接点为 6#和 5 排#之间，分别在线下新建 2 基单回路耐张塔，向西跨越 220kV 康西 II 线、220kV 康海线、110kV 西翟线、110kV 康东线、110kV 康翟、西翟线、G207 国道、郑太高铁至天贡站北侧，架空转电缆进入天贡 220kV 变电站。新建线路路径 4.47km，折单 8.37km，其中双回架空线路 2x3.9km，单回架空线路 0.3km，双回电缆 0.15+0.12km。重新紧放线 1.42km。拆除原康西 I 线 0.1km。曲折系数 1.7。

康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程：线路起于线路于康西 I 线 I 接点为 2 非

小号侧和 3 非大号侧，分别在线下新建 2 基单回路耐张塔，向西跨越 110kV 康水线、G207 国道、110kV 康兴线、郑太高铁至天贡站北侧，架空转电缆进入天贡 220kV 变电站。新建线路路径 2.82km，折单 4.92km，其中双回架空线路 2x2.1km，单回路 0.4km，双回电缆 0.17+0.15km。重新紧放线 0.95km。拆除原康西 II 线 0.2km，拆除铁塔 2 基。曲折系数 1.4。

2.1.2.1 塔基及施工区

1、铁塔类型及数量

本工程共新建铁塔 27 基。

2、基础形式

结合本工程特点，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为钢筋混凝土板式基础和煤田防护大板基础。

(1) 钢筋混凝土板式基础

该基础型式是国内传统的基础形式之一。其特点是底板宽度与高度不受刚性角的限制，宽高比可增至 2.5 倍。且混凝土耗量较台阶式基础小，自重轻，可减小对地基的下压力。板式基础底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，不易断裂，总体抗地基变形能力强。目前主要在煤田采空区、计采区采用。因可采用加长地脚螺栓连接，如发生地基变形，或基础发生小幅不均匀沉降时，运行单位便于对基础进行调整、扶正，保证铁塔安全。但底板面积较大，基坑土方量稍高。本工程场地内土层主要为 I~II 级非自重湿陷性黄土和中强风化岩石，及部分杆塔由于场地受限，不能采用机械化施工，故塔基础的主要形式为钢筋混凝土板式基础。

(2) 灌注桩基础

钢管杆采用灌注桩基础，钻孔灌注桩是一种深基础型式，以其适应性强、成本适中、后期质量稳定、承载力大等优点广泛地应用于输电线路工程中。灌注桩基础不需要大开挖，施工时处理好泥浆就不会对环境和农田造成影响。

3、基础材料及强度等级

钢筋：HPB300、HRB400

地脚螺栓：35#优质碳素钢

钢筋混凝土板式基础和挖孔基础的混凝土等级：C25 级；垫层、保护帽混凝

土等级：C15 级。

4、塔基及施工区

本工程共架设铁塔 27 基，塔基区总占地 0.41hm^2 ，全部为永久占地，占地类型为旱地和其他草地，本区域施工期间挖方 0.25万 m^3 ，基础回填 0.15万 m^3 ，多余的 0.1万 m^3 就地平整在塔基周围，故本区域土石方量内部平衡。

每个铁塔塔基布设 1 处塔基施工区，共布设塔基施工区 27 处，塔基施工区围绕塔基基础四周布设，每处施工区占地面积根据铁塔基础形式的不同，占地大小略有不同。塔基施工区总占地 0.79hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地和其他草地。

5、拆除部分

本工程共拆除铁塔 2 基，每个拆除杆塔布设 1 处拆除施工区，拆除施工区共计占地 0.02hm^2 ，全部为临时占地。

6、占地及土石方

塔基及施工区共计占地 1.22hm^2 ，其中永久占地 0.41hm^2 ，临时占地 0.81hm^2 。占地类型为旱地和其他草地。本区域施工期间共动用土石方总量为 0.74万 m^3 （含表土总量 0.24万 m^3 ），其中挖方 0.37万 m^3 （含表土剥离 0.12万 m^3 ），填方 0.37万 m^3 （含表土回覆 0.12万 m^3 ）。

2.1.2.2 牵张场

通过现场调查，牵张场主要选择平缓地带进行占压，本项目根据线路长度及走向，共布设牵张场共 3 处（其中新建线路布设 2 处牵张场，拆除线路布设 1 处牵张场），牵张场占地面积总计 0.12hm^2 ，均属临时占地，占地类型为旱地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.02万 m^3 ，其中挖方 0.01万 m^3 ，填方 0.01万 m^3 。

2.1.2.3 跨越施工区

康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程主要交叉跨越：交叉跨越(新建段):跨越铁路 2 处(含规划高铁 1 处); 跨越国道 1 处、县道 2 处、一般公路 2 处、土路 7 处;跨越 220kV 电力线 2 处、110kV 电力线 3 处、10kV 电力线 5 处、低压及通讯线路 10 处; 跨越大棚 5 处;跨越天然气管线 1 处; 跨林区 0.3km，按高跨设计。交叉跨越(重新紧放线段): 跨越 110kV 电力线 3 处、水泥路 2 处。林区 0.12km。交叉跨越(拆除段): 跨越水泥路 1 处、土路 1 处。

康西Ⅱ线π入天贡220kV线路工程主要交叉跨越：交叉跨越(新建段)：跨越铁路2处(含规划高铁1处)；跨越国道1处、一般公路1处、土路4处；跨越110kV电力线2处、10kV电力线5处、低压及通讯线路5处；跨越大棚5处；跨越天然气管线1处；跨林区0.3km,按高跨设计。交叉跨越(重新紧放线段)：钻越220kV电力线2处,跨越110kV电力线3处。交叉跨越(拆除段)：跨越水泥路1处、土路1处。

本线路在跨越铁路、高速公路、国道、110kV线路、35kV线路、部分省道及河道时，对跨越处进行跨越工程施工。本线路跨越次数共计12次，全部为新建线路布设，平均每处占地面积为400m²，跨越施工区占地总面积为0.48hm²。占地类型为旱地和其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为0.02万m³，其中挖方0.01万m³，填方0.01万m³。

2.1.2.4 施工便道

本工程沿线多数塔位距公路较近。沿线有省道、乡道、乡村道路及田间道路可利用，平地及丘陵区段总体交通条件较好。本项目共需新建道路2610m，其中新建线路新建施工便道2410m，拆除线路新建施工便道200m。道路宽度3.5m；扩建道路总长度200m，道路宽度3.5m（扩建宽度1.5m）。

施工便道合计占地1.05hm²，全部为临时占地，占地类型为旱地、其他草地和农村道路。施工便道施工期间共动用土石方0.94万m³（含表土总量0.60万m³），其中挖方0.47万m³（含表土剥离0.30万m³），填方0.47万m³（含表土回覆0.30万m³）。

2.1.2.5 电缆线路

本工程电缆线路长320m，开挖宽度1.5m，埋深1.5m，考虑在管沟开挖一侧布设2m宽的临时堆土区，另一侧布设1m宽的施工作业带。

电缆线路占地0.14hm²，全部为临时占地，占地类型为旱地。电缆线路施工期间共动用土石方0.18万m³（含表土总量0.08万m³），其中挖方0.07万m³（含表土剥离0.02万m³），填方0.11万m³（含表土回覆0.06万m³），表土来源于站址区。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工生产生活区

在变电站北侧布置施工生产生活区以满足施工生产和办公需要,占地面积为0.20hm²。本工程混凝土直接外购商业混凝土,线路工程材料领用后临时堆放于塔基施工区和牵张场。

(2) 施工交通

变电站工程周边有农村道路、潞阳大道、翟张线,交通便利,进站道路永临结合。

工程沿线为丘陵、一般山地,多数塔位距公路较近。沿线有省道、乡道、乡村道路及田间道路可利用,平地及丘陵区段总体交通条件较好,另施工便道新建道路2610m,扩建道路200m。

(4) 施工用水

变电站工程用水永临结合,引接自崇道村的自来水供水管网。

线路工程施工用水采用水车运水。

(5) 施工用电

变电站工程施工电源由崇道村10kV线路引接,租赁10kV柱上变压器1台,变压器容量200kVA。线路位于变电站站址区占地范围内,无新增占地。

线路施工用电配备2台75kW移动式柴油发电机。

(6) 施工通信

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。

(7) 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,报地方水行政部门备案。

2.2.2 施工方法与工艺

1、变电站工程施工

变电站工程施工以机械施工为主、人工施工为辅,其主要施工工艺如下:

(1) 站内主要建筑物施工

在满足工艺使用要求和地基承载力条件下，尽可能采用天然基础浅地基，以减少挖、填工程量。施工工艺为：地表植被清理、大型挖土机械开挖、自卸车运输回填土料到指定的临时堆土区域、打桩基、基础回填、电动打夯机分层夯实结合人工夯实、推土机大面积碾压结合压路机或重锤夯实等施工程序；桩基施工工艺为：机械打孔施工，机械振冲机振冲、压实、填筑碎石。在站区施工过程中，基槽挖方区、土方中转（临时堆放）是极易产生水土流失的区域，因地制宜采取临时性防护措施。回填土方工程采用机械和人工相结合的施工方法，由挖掘机装土自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，填土厚度约 30cm 用振动碾压机碾压，边缘压实不符合要求处，辅以人工和电动冲击夯实。所有建（构）筑物的基础及大型设备基础、沟道、管道按先深基深沟、后浅基浅沟的顺序施工。

（2）站内管道及道路施工

结合主体工程基础开挖，在回填前按设计要求一并完成地下管道的埋设工作，尽量避免重复开挖，防止水土流失。各类管道、排水暗沟等分区、分片、分段施工，不宜全面铺开；开挖以机械施工为主，人工施工为辅，土料堆放于管道一侧作为回填料，施工时就挖就填，减少临时堆土造成的水土流失。

2、线路工程施工

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

线路塔基基础施工以旋挖钻为主，钻孔到设计孔深后，测试泥浆指标，制作钢筋笼骨架；桩基混凝土采用泥浆下直升导管法灌注施工，选用圆形螺旋快速接头导管；浇筑混凝土后回收浇筑泥浆。

2) 基础施工方法

线路塔基基础施工以旋挖钻为主，钻孔的准备工作主要有桩位测量及放样、制作和埋设护筒，泥浆备料调制、泥浆循环系统设置及准备钻孔机具等；成孔前检查钻头保径装置，钻头直径、钻头磨损情况等；钻孔到设计孔深后，测试泥浆指标，发现超标，需要通过换浆调整，使泥浆指标符合设计规范要求；采用胎具成型法一次性制作钢筋笼骨架；桩基混凝土采用泥浆下直升导管法灌注施工，选用圆形螺旋快速接头导管；浇筑混凝土后回收浇筑泥浆。

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。架线工程施工流程见图 2-1。

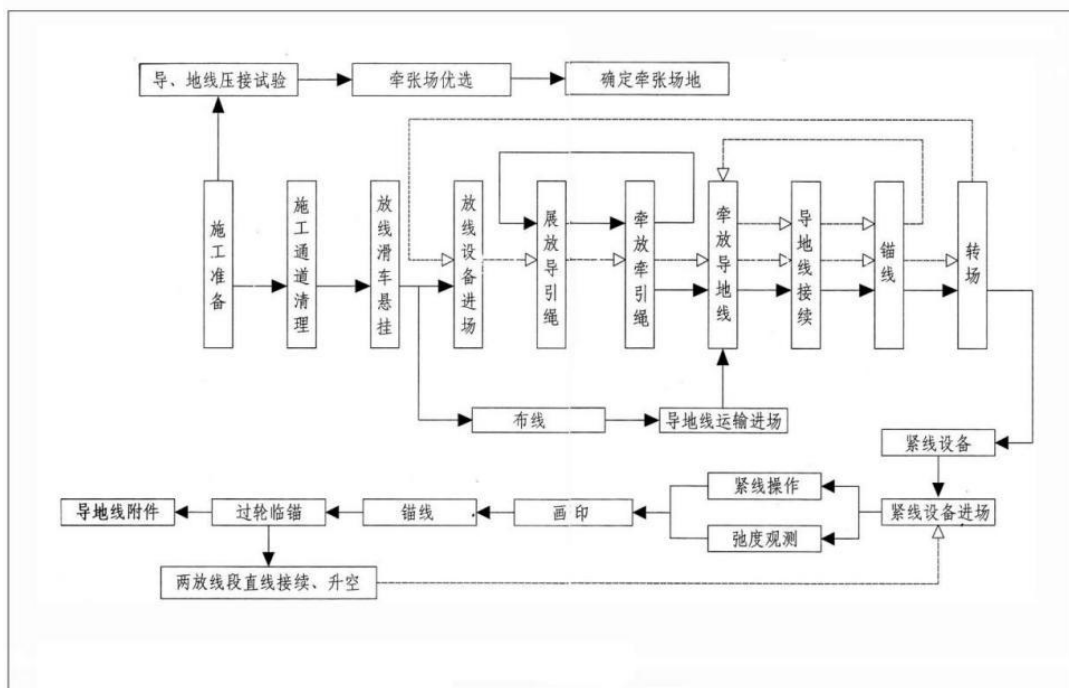


图 2-1 架线工程施工流程

(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。平均每处牵张场占地面积约为 400m²。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，牵张场布置形式见图 2-2。

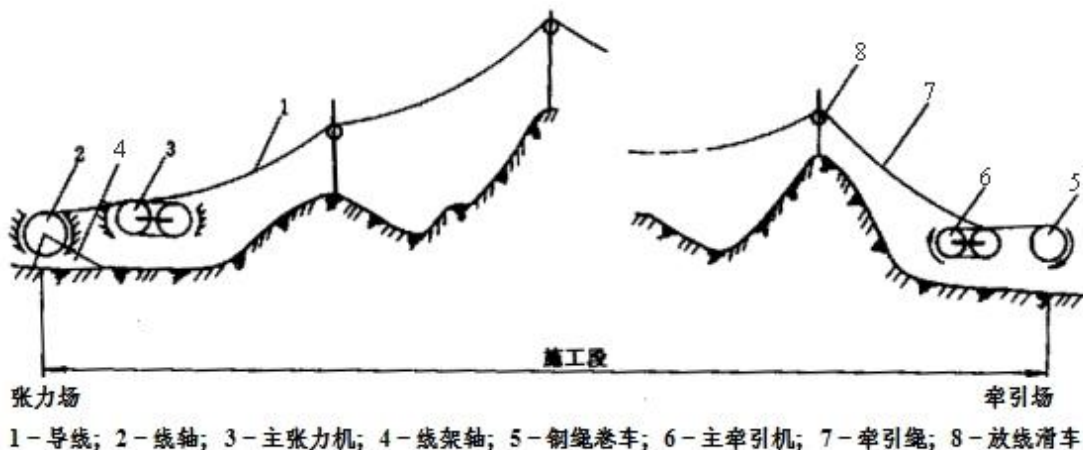


图 2-2 张力放线施工段布置

(3) 跨越施工区

1) 跨越方式：跨越处应搭架跨越架，跨越架有单侧单排、双侧单排、单排双排及双侧双排，见图 2-3。跨越 110kV 电力线等大型跨越可以采用不停电跨越电力线施工技术先进工艺和技术。

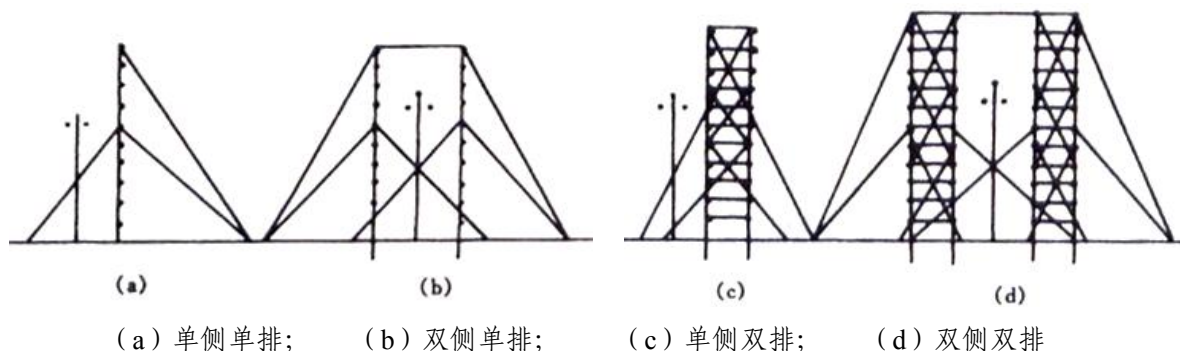


图 2-3 木杆、竹杆、钢管跨越架的型式

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。

2、道路工程施工

道路施工将采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实，道路排水采用 600*500 成品 U 型截水沟。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。路基施工的施工工序为：清除植被→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。

在填筑路基施工中，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成应形成 4% 的横坡以便排水良好。

3、杆塔拆除

拆除铁塔工艺为均从塔顶开始、利用起重机对铁塔进行分段吊装拆解、放置地面后直接分解运输回收，对铁塔的拆除工作涉及对地面以上的塔架部分的拆除，占用林草地铁塔不涉及对基础的拆除，而对占用旱地铁塔为保证耕作需要涉及对地面基座的拆除、对基础的拆除仅涉及对地面上高 0.3m 的基座（断面 0.5*0.5m）及地面以下深 0.5m 范围的水泥孔柱（断面 0.5*0.5m）的拆除、不再对基础下部 2.5m 左右的板式及台阶等基础进行拆除，满足复耕的要求即可，单

基础拆除量较少，拆除基础中废弃的水泥块经破碎后回填至新建铁塔基坑内可用于基础保护层综合利用；对砼双杆的拆除工艺则直接利用起重机将砼杆进行晃动拔出，整体运离回收，不再对基础下部 1.5m 左右的混凝土浇筑物进行深挖拆除。对塔材或砼杆全部拆除后归还建设单位物资处留存。

2.3 工程占地

该项目总占地面积为 4.92hm²，其中永久占地面积 1.46hm²，临时占地面积 3.46hm²。占地类型为旱地、其他草地和农村道路。

表 2-3 项目占地统计表

单位：hm²

项目组成		占地情况						合计
		永久占地			临时占地			
		旱地	其他草地	小计	旱地	农村道路	其他草地	
变电站工程	站址区	1.04		1.04				1.04
	进站道路	0.01		0.01				0.01
	供水管线				0.42			0.42
	排水管线				0.24			0.24
	施工生产生活区				0.20			0.20
线路工程	塔基及施工区	0.33	0.08	0.41	0.65		0.16	0.81
	牵张场				0.12			0.12
	跨越施工区				0.36		0.12	0.48
	施工便道				0.84	0.04	0.17	1.05
	电缆线路				0.14			0.14
合计		1.38	0.08	1.46	2.97	0.04	0.45	3.46

2.4 土石方平衡

建设期共动用土石方总量 4.49 万 m³（含表土总量 1.62 万 m³），其中总挖方量 2.20 万 m³（含表土剥离 0.81 万 m³），总填方量 2.29 万 m³（含表土回覆 0.81 万 m³），外弃土方 0.2 万 m³，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m³，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。土石方平衡表详见表 2-4，表土剥离平衡表详见表 2-5。

表 2-4 土石方平衡表

单位: 万 m³

项目分区		挖填方 总量	开挖			回填			调入		调出		外借		废弃	
			土石 方	表土	小计	土石 方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
变电站 工程	站址区	1.7	0.65	0.31	0.96	0.74		0.74			0.31	供排水管线、施工生产生 活区、电缆管线	0.29	山西鑫亦 能建筑工 程有限公 司	0.2	山西鑫亦 能建筑工 程有限公 司
	进站道路	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01		0.01			0.01	排水管线				
	供水管线	0.53	0.17	0.04	0.21	0.17	0.15	0.32	0.03	站址区						
	排水管线	0.23	0.07	0.01	0.08	0.07	0.08	0.15	0.02	进站道路、 站址区						
	施工生产 生活区	0.1					0.1	0.1	0.1	站址区						
线路工 程	塔基及施 工区	0.74	0.25	0.12	0.37	0.25	0.12	0.37								
	牵张场	0.02	0.01		0.01	0.01		0.01								
	跨越施工 区	0.02	0.01		0.01	0.01		0.01								
	施工便道	0.94	0.17	0.30	0.47	0.17	0.30	0.47								
	电缆线路	0.18	0.05	0.02	0.07	0.05	0.06	0.11	0.03	站址区						
合计		4.49	1.39	0.81	2.20	1.48	0.81	2.29	0.18		0.32		0.29		0.2	

表 2-5 表土剥离平衡表

单位: 万 m³

项目		表土总量	表土剥离	表土回覆	剥离面积 (hm ²)	表土临时堆存	表土利用方向
变电站工程	站址区	0.31	0.31		1.04	施工生产生活区	复耕
	进站道路	0.01	0.01		0.01	管沟开挖一侧	复耕
	供水管线	0.19	0.04	0.15	0.14	管沟开挖一侧	复耕
	排水管线	0.09	0.01	0.08	0.06	管沟开挖一侧	复耕
	施工生产生活区	0.1		0.10	/		

2 项目概况

项目		表土总量	表土剥离	表土回覆	剥离面积 (hm ²)	表土临时堆存	表土利用方向
线路工程	塔基及施工区	0.24	0.12	0.12	0.41	塔基施工区	植被恢复、复耕
	施工便道	0.6	0.30	0.30	1.01	道路一侧	复耕
	电缆线路	0.08	0.02	0.06	0.05	管沟开挖一侧	复耕
合计		1.62	0.81	0.81	2.72		

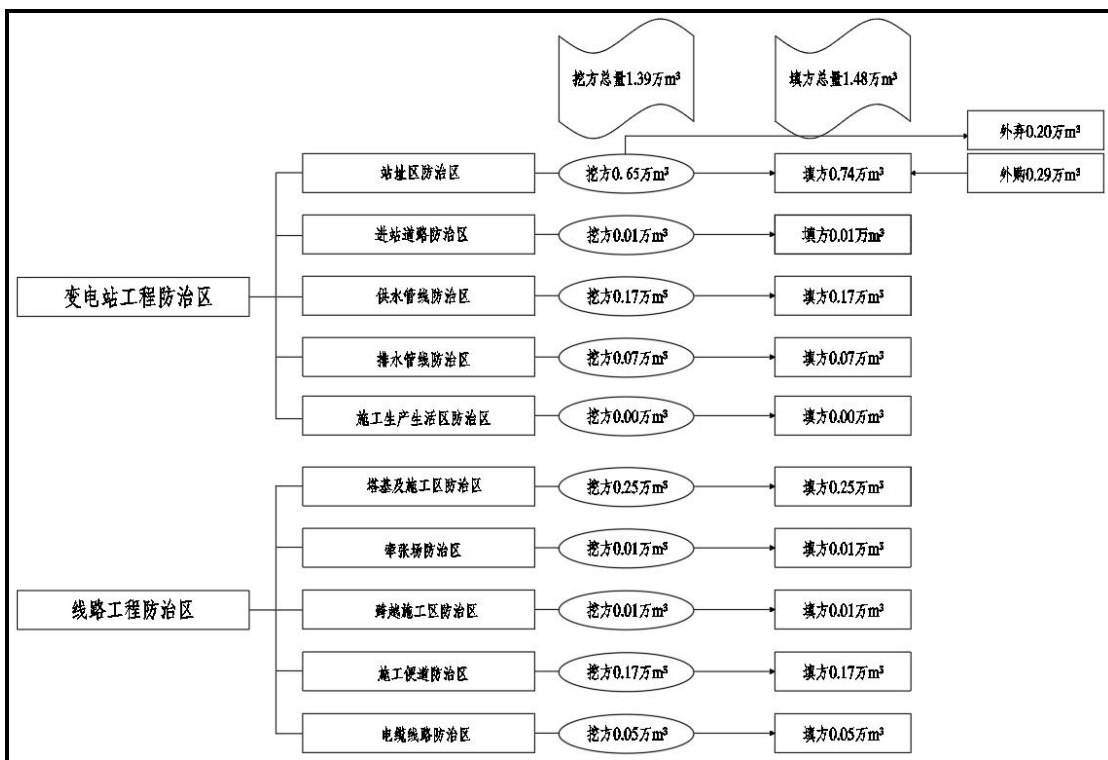


图 2-3 土石方流向框图

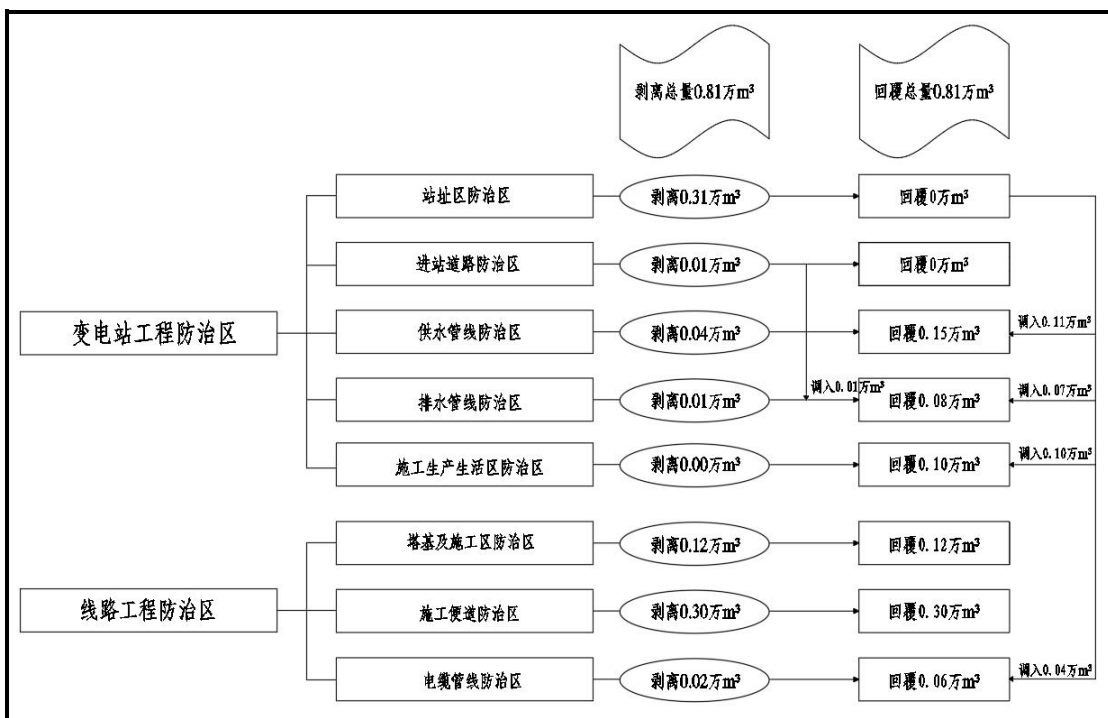


图 2-4 表土流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及其他拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。项目拆除物由建设单位统一回收至物资部，由物资部统一管理。

2.6 施工进度

本工程建设总工期 25 个月，计划于 2026 年 12 月进入施工准备，2028 年 12 月底完工。施工进度见表 2-6。

表 2-6 施工进度表

项目组成		2026 年	2027 年												2028 年											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工准备		■																								
变电站工程	站址区		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	进站道路	■	■																							
	供水管线				■	■	■	■																		
	排水管线				■	■	■	■																		
	施工生产生活区		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
线路工程	塔基及施工区	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	牵张场			■	■	■	■																			
	跨越施工区		■	■	■	■	■																			
	施工便道		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	电缆线路										■	■														
扫尾清理																									■	

2.7 自然概况

本项目线路沿线途经的地貌单元主要为黄土丘陵区，中、低山区，地形起伏较大，海拔标高一般在 930~940m。

项目区属半干旱大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季高温炎热，秋季凉爽多雨，冬季寒冷少雪。本项目涉及长治市潞城区，长治市潞城区多年平均气温 9.5℃，极端最高气温 37.6℃，极端最低气温 -23.3℃，多年平均降水量为 503.7mm，降水多集中在 6 月~9 月。大于等于 10℃积温在 3200℃，最大冻土深度为 75cm，无霜期 176d。全年主导风向为西北风，年平均风速为 2.7m/s，多集中于 11 月~次年 5 月。

项目区属于黄河流域沁河水系。项目区土壤类型主要是褐土。植被类型属暖温带落叶阔叶林带。项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km²·a。项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。

经现场调查核实，本项目区内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

根据水土保持法、有关规范性文件《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的约束性条件中对主体工程选址布局的约束性规定，对工程选址的水土保持制约性分析。

表 3-1 工程选址的水土保持制约性分析表

序号	依据	水土保持要求	本项目实际情况	是否满足
1	《中华人民共和国水土保持法》法条原文	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。	项目不设取土场，土石方内部平衡，所用砂石均为采购，责任归卖方负责。	满足
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。	项目未在水土流失严重、生态脆弱的地区建设。	满足
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毁范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区位于山西省水土流失重点预防保护区，本方案通过提高措施布设标准，可减少造成对原地貌的植被损坏。	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准许存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃方。	满足
5	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应优化方案。	项目区位于山西省水土流失重点预防保护区，本方案通过提高措施布设标准，可减少造成对原地貌的植被损坏。	满足
6		选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目选址（线）未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	满足
7		选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目所在区域内无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，无国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足

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。

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，主体工程用地指标均符合输电线路相关指标规定要求，施工区、表土堆放场地等临时占地布置在主体工程的空地，减少了新增占地，植物措施选用高标准苗（草）种，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目涉及山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，主体工程用地指标均符合相关指标规定要求，主体设计优化了施工方案，减少了工程占地和土石方量；植物措施选用高标准苗（草）种，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。

表 3-2 工程选址的水土保持制约性分析表

GB50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设方案应符合下列规定	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。	根据主体工程设计资料，建设方案结合场地地形布置，优化了布局方案，尽量减少植被破坏，在路径选择时，尽量避开林区，对线路走廊范围内不能避开的林区，采用加高塔身的方法进行高跨，减少林木砍伐。	符合
	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：	本工程线路路径位于山西省水土流失重点预防保护区，无法避让，经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与左栏要求相符性分析如下：	符合
	应优化方案，减少工程占地和土石方量。	主体设计在可研阶段优化了线路路径方案，减少了新建塔基数量，选择适宜的塔基根开，减少永久占地，优化施工组织方案，充分利用已有道路运输，减少施工道路开挖扰动，合理安排架线施工，采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少牵张场地设置数量，施工过程中严格控制临时施工扰动范围。	符合
	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	经本方案分析补充，结合工程特点提高植物措施标准。	符合

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地类型的分析评价

该项目总占地面积 4.92hm²，其中旱地占地面积 4.35hm²，其他草地 0.53hm²，农村道路 0.04hm²。

从占地类型看，本工程占地类型为旱地和其他草地，避开植被较好区域和基本农田，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。本项目建设区涉及山西省水土流失重点预防保护区，建设过程中应优化施工工艺，减少人为扩大影响范围，减少破坏项目区内林草地。

(2) 占地性质的分析评价

本项目占地面积共计 4.92hm²，其中永久占地 1.46hm²，占总面积的 29.67%，临时占地 3.46hm²，占总面积的 70.33%，临时占地在施工结束后全部进行了复耕

和植被恢复，临时用地通过水土流失治理得到恢复利用，符合水土保持的要求。本项目临时占地均布置在各防治区占地范围内，不再新增占地，施工道路尽量利用已有乡村道路，减少了施工临时占地对地表的扰动，也能结合永久工程布置情况，减少对地表的二次扰动。同时也满足工程布置和施工的要求。

(3) 占地面积的分析评价

线路工程考虑了站址区占地、进站道路占地、供排水管线占地、塔基占地、塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地、电缆线路占地和拆除塔基区占地，塔基永久占地根据塔基尺寸确定，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定；施工便道新建道路 2610m，扩建道路 200m，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，各区占地既可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，占地面积无需增减。

综合分析，本工程通过优化建筑物、施工场地等的布置，减少了工程扰动面积，节约了土地资源，主要体现在表土堆放充分利用建设区内的空地布置，节约施工用地。从水土保持角度分析，本工程在整体规划布局上已最大限度地优减工程占地的数量，节约土地资源，符合节约用地原则。工程施工结束后临时占地可全部恢复植被，基本满足水土保持要求。

从水土保持角度分析，本项目主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，不存在漏项，本方案无需增减。

3.2.3 土石方平衡评价

建设期共动用土石方总量 4.49 万 m^3 （含表土总量 1.62 万 m^3 ），其中总挖方量 2.20 万 m^3 （含表土剥离 0.81 万 m^3 ），总填方量 2.29 万 m^3 （含表土回覆 0.81 万 m^3 ），外弃土方 0.2 万 m^3 ，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m^3 ，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。

各施工场地开挖前，首先进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，将剥离的表土和开挖土方就近堆放于各施工区占地范围内，并加以防护和管理，待施工完毕后回覆，有效保护了地表熟土资源不流失，不浪费；主体工程土石方调运过程中尽可

能地缩短了调运距离，有利于减少水土流失量；主体工程施工过程中尽量做到土石方调配平衡，其符合水土保持要求。

3.2.4 施工方法与工艺评价

根据工程特点，施工布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则，充分考虑线路工程布置的特点，根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地，统筹规划、合理布置施工设施。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第3.2.7条规定相关要求，对本工程施工方法与施工工艺进行评价，详见表3-3。

表3-3 施工方法与施工工艺评价表

序号	标准要求内容	本项目实际情况	水土保持分析评价或解决方案
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	本项目严格控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	符合要求
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	符合要求
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及	符合要求
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目不涉及	符合要求
5	外借土石方应优先考虑利+用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规料场	本项目不涉及	符合要求
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	本项目不涉及	符合要求
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	工程标段划分充分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	符合要求
8	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	施工活动严格控制在设计的施工道路、施工场地内	符合要求
9	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	本项目主体工程未考虑表土剥离，施工工艺不满足水土保持要求，本方案新增了表土剥离及保护措施	通过方案完善后满足
10	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。	裸露区施工结束后及时采取迹地恢复措施；填筑土方基本做到了随挖、随运、随填、随压	基本符合要求
11	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。	临时堆土（石、渣）集中堆放，方案新增对临时堆土采取拦挡苫盖措施	方案新增措施后，基本符合要求
12	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	本项目不涉及	本项目不涉及
13	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	本项目不涉及	本项目不涉及
14	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	本项目不涉及弃土（石、渣）场	符合要求
15	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	本项目不涉及	符合要求
16	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中采取保护措施，防止沿途散溢	主体明确了土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中采取苫盖措施，防止	符合要求

序号	标准要求内容	本项目实际情况	水土保持分析评价或解决方案
		沿途散溢。	

综上所述，施工方法及施工工艺满足主体工程施工需要，尽量减少对地面的扰动，通过采取水土保持防治措施后，可满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案在分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，对不能满足水土保持要求的，进一步补充水土保持措施设计，并将其一并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

一、变电站工程

1、站址区

(1) 雨水管网

主体设计在站内道路下方铺设雨水管网，站内雨水管道长450m，采用DN200~DN400聚乙烯双壁波纹管。站内地表雨水经站内外地下雨水管网汇集后排至站址西侧潞阳大道市政雨水管网。

水土保持评价：站内雨水管网可及时将站内雨水排出站区外，减少站内汇水，满足水土保持要求。

(2) 挡土墙

站区四周布置钢筋混凝土挡土墙1700m³，兼做围墙基础。

水土保持评价：站区四周布置钢筋混凝土挡土墙主要作用是稳定地基，具有水土保持功能。

(3) 路面硬化

本项目站内道路路面采用混凝土路面。

水土保持评价：混凝土路面减弱了因降水对地表土壤团粒结构的直接破坏，减少了溅蚀的产生，具有保持水土的功能。

综上，主体设计的雨水管网、挡土墙等措施满足水土保持要求，但不完善。为更好地防止施工过程中产生的水土流失，方案补充表土剥离、临时拦挡和苫盖措施。

2、进站道路

(1) 路面硬化

本项目进站道路路面采用混凝土路面。

水土保持评价：混凝土路面减弱了因降水对地表土壤团粒结构的直接破坏，减少了溅蚀的产生，具有保持水土的功能。

综上，主体工程已有的路面硬化满足水土保持要求，但不完善。为更好地防止施工过程中产生的水土流失，方案新增表土剥离和临时苫盖措施。

3、供水管线

主体未对供水管线布设水保措施，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡和苫盖措施。

4、排水管线

(1) 雨水管网

主体设计铺设雨水管网，雨水管道长600m，采用DN400热镀锌钢管，排至站址西侧潞阳大道市政雨水管网。

水土保持评价：雨水管网可及时将站内雨水排出站区外，减少站内汇水，满足水土保持要求。

综上，主体设计的雨水管网满足水土保持要求，但不完善，为更好地防止施工过程中产生的水土流失，方案新增表土剥离及回覆和临时苫盖措施。

5、施工生产生活区

主体未对施工生产生活区布设水保措施，方案新增表土回覆、土地平整、临时排水沟、临时沉沙池、临时植草防护、临时拦挡和苫盖措施。

二、线路工程

1、塔基及施工区防治区

(1) 泥浆沉淀池

主体设计在塔基区新建铁塔中采用灌注桩基础的铁塔旁均设置一处临时泥浆池和沉淀池，设计泥浆池和沉淀池均采用直接开挖、内部铺设塑料防水布的方式，池长x宽为3m×3m、池深1.5m，泥浆池和沉淀池相邻布设，共布设24个，均位于塔基施工区内布置。

主体未对塔基及施工区布设水土保持措施，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施。

2、牵张场防治区

主体未对牵张场布设水土保持措施，方案新增土地平整和临时铺垫措施。

3、跨越施工区防治区

主体未对跨越施工区布设水土保持措施，方案新增土地平整、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施。

4、施工便道防治区

主体未对施工道路布设水土保持措施，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复和临时苫盖措施。

5、电缆工程防治区

主体未对电缆工程布设水土保持措施，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施。

3.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则，将站址区雨水管网、排水管线雨水管网、塔基及施工区泥浆沉淀池界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中；钢筋混凝土挡土墙、路面硬化不界定为水土保持措施。

表 3-4 主体工程水土保持措施界定表

项目组成		界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施	本方案需新增水土保持措施
变电站工程	站址区	雨水管网	挡土墙、路面硬化	表土剥离、临时拦挡和苫盖措施
	进站道路	/	路面硬化	表土剥离和临时苫盖措施
	供水管线	/	/	表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡和苫盖措施
	排水管线	雨水管网	/	表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡和苫盖措施
	施工生产生活区	/	/	表土回覆、土地平整、临时排水沟、临时沉沙池、临时植草防护、临时拦挡和苫盖措施
线路工程	塔基及施工区	泥浆沉淀池	/	表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施
	牵张场	/	/	土地平整和临时铺垫措施
	跨越施工区	/	/	土地平整、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施
	施工便道	/	/	表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复和临时苫盖措施
	电缆线路	/	/	表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施

表 3-5 主体工程中纳入水土保持措施工程量及投资表

分区		措施类型	措施名称	单位	数量	投资(万元)
变电站工程	站址区	工程措施	雨水管网	m	450	8.33
	排水管线		雨水管网	m	600	11.1
线路工程	塔基及施工区	临时措施	泥浆沉淀池	座	24	4.8
合计						24.23

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持区划（2015~2030年）》（国函〔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。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀强度为微度侵蚀，容许土壤侵蚀量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

依据山西省土壤侵蚀模数图及周边类似项目监测数值并结合现场踏勘，确定本项目原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

本项目水土流失主要产生于施工过程中，同时，由于工程扰动地表和植被，植被恢复需要一定时间，在自然恢复期也会存在一定量的水土流失。

1、施工期水土流失的影响因素分析

在工程施工期间，根据工程施工特点和项目区自然条件，本工程在场地平整、基础开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，损坏原有的水土保持设施，削弱原有地貌的水土保持功能，打破原有的水土资源平衡状态，将不可避免地造成地表植被等水土保持设施的损毁或破坏，加剧项目区土壤侵蚀，产生新的水土流失。

2、自然恢复期水土流失的影响因素分析

工程施工结束后，因施工引起的水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失强度将明显减小，但由于自然植被或地表结皮不能在短时间内恢复，因此，在自然恢复期项目区仍会存在一定量的水土流失。

3、雨季水土流失的影响分析

项目建设期将跨越雨季，降雨过程中容易对裸露面形成面蚀、沟蚀、溅蚀等现象，建议项目在施工过程中遇降雨天气应停止施工，对施工裸露面进行临时覆盖措施，防止雨水冲刷裸露面，减小雨季对项目施工的影响。

4.2.1 扰动地表面积

根据工程资料，结合实地踏勘调查，对工程建设期开挖扰动、压占地表和损坏的植被面积进行量测统计。详见表 4-1。

表 4-1 施工期扰动原地表面积统计表

单位: hm^2

项目组成		扰动面积	占地类型		
			旱地	其他草地	农村道路
变电站工程	站址区	1.04	1.04		
	进站道路	0.01	0.01		
	供水管线	0.42	0.42		
	排水管线	0.24	0.24		
	施工生产生活区	0.2	0.20		
线路工程	塔基及施工区	1.22	0.98	0.24	
	牵张场	0.12	0.12		
	跨越施工区	0.48	0.36	0.12	
	施工便道	1.05	0.84	0.17	0.04
	电缆线路	0.14	0.14		
合计		4.92	4.35	0.53	0.04

4.2.2 损毁植被面积

根据占地类型的调查结果, 在施工期内共损坏植被面积 0.53hm^2 。

4.2.3 弃渣(砂、石、土、矸石、尾矿、废渣)量分析

建设期共动用土石方总量 4.49万 m^3 (含表土总量 1.62万 m^3), 其中总挖方量 2.20万 m^3 (含表土剥离 0.81万 m^3), 总填方量 2.29万 m^3 (含表土回覆 0.81万 m^3), 外弃土方 0.2万 m^3 , 为亚级非自重湿陷性黄土, 由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运, 外购土方 0.29万 m^3 , 外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目建设特点及水土流失影响范围, 本项目预测单元为站址区、进站道路、供水管线、排水管线、施工生产生活区、塔基及施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道和电缆线路。

各预测单元水土流失面积预测见表 4-2。

表 4-2 各预测单元水土流失面积预测表

单位: hm^2

项目组成		施工期面积	自然恢复期面积
变电站工程	站址区	1.04	
	进站道路	0.01	
	供水管线	0.42	
	排水管线	0.24	
	施工生产生活区	0.2	

项目组成		施工期面积	自然恢复期面积
线路工程	塔基及施工区	1.22	0.16
	牵张场	0.12	
	跨越施工区	0.48	0.12
	施工便道	1.05	0.17
	电缆线路	0.14	
合计		4.92	0.45

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失预测应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行。结合工程特点，将施工准备期并入施工期进行预测。

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 4-3。

表 4-3 水土流失各单元预测时段划分表

项目分区		施工进度	预测时段	
			工程施工期	自然恢复期
变电站工程	站址区	2027.01-2028.11	2.00	/
	进站道路	2026.12-2027.01	0.17	/
	供水管线	2027.04-06	0.25	/
	排水管线	2027.04-06	0.25	/
	施工生产生活区	2026.12-2028.11	2.00	/
线路工程	塔基及施工区	2026.12-2027.12	2.00	3
	牵张场	2027.03-05	0.25	/
	跨越施工区	2026.02-2027.06	0.25	3
	施工便道	2026.12-2027.12	2.00	3
	电缆线路	2027.10-11	0.17	/

注：施工期预测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

经实地调查，项目区水土流失类型以水力侵蚀为主。根据山西省土壤侵蚀模数图及周边类似项目监测数值，确定各分区原地貌土壤侵蚀模数，见表 4-4。

（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，确定本项目不同防治分区扰动后的土壤侵蚀模数，详见表 4-4。

表 4-4 各防治区原地貌、扰动后侵蚀模数确定 单位: t/km²·a

侵蚀单元		原地貌	扰动后
变电站工程	站址区	500	1750
	进站道路	500	1500
	供水管线	500	1600
	排水管线	500	1600
	施工生产生活区	500	1250
线路工程	塔基及施工区	500	1750
	牵张场	500	1250
	跨越施工区	500	1300
	施工便道	500	1400
	电缆线路	500	1600

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

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 4-5。

表 4-5 自然恢复期土壤侵蚀模数统计表 单位: t/km²·a

侵蚀单元	原地貌	自然恢复期侵蚀模数			
		第一年	第二年	第三年	
线路工程	塔基及施工区	500	1700	900	550
	跨越施工区	500	1250	850	550
	施工便道	500	1350	750	550

4.3.4 预测结果

(1) 施工期水土流失量预测

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 4-6。本工程施工期原地貌预测流失量为 36.81t,扰动后预测流失量为 118.49t,新增预测流失量为 81.68t。

(2) 自然恢复期水土流失量预测

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预测流失量为 6.75t,扰动后预测流失量为 12.73t,新增预测流失量为 5.98t。水土流失预测结果见表 4-7。

(3) 水土流失量预测汇总

综上所述,施工期、自然恢复期各单元的水土流失预测总量如表 4-8。本工

程原地貌预测水土流失总量 43.56t, 扰动后预测流失量为 131.22t, 新增预测流失量为 87.66t。其中, 施工期原地貌预测流失量为 36.81t, 扰动后预测流失量为 118.49t, 新增预测流失量为 81.68t。

表 4-6 工程施工期土壤侵蚀量预测表 单位: t/km²·a

预测单元		扰动面积 (hm ²)	流失时间 (a)	原地貌侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	原地貌侵蚀量 (t)	扰动地地貌侵蚀量 (t)	新增侵蚀量 (t)
变电站工程	站址区	1.04	2	500	1750	10.40	36.40	26
	进站道路	0.01	0.17	500	1500	0.01	0.03	0.02
	供水管线	0.42	0.25	500	1600	0.53	1.68	1.15
	排水管线	0.24	0.25	500	1600	0.30	0.96	0.66
	施工生产生活区	0.2	2	500	1250	2.00	5.00	3
线路工程	塔基及施工区	1.22	2	500	1750	12.20	42.70	30.5
	牵张场	0.12	0.25	500	1250	0.15	0.38	0.23
	跨越施工区	0.48	0.25	500	1300	0.60	1.56	0.96
	施工便道	1.05	2	500	1400	10.50	29.40	18.9
	电缆线路	0.14	0.17	500	1600	0.12	0.38	0.26
合计		4.92				36.81	118.49	81.68

表 4-7 自然恢复期土壤侵蚀量预测表 单位: t/km²·a

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			
线路工程	塔基及施工区	0.16	500	1700	900	550	2.40	5.04	2.64
	跨越施工区	0.12	500	1250	850	550	1.80	3.18	1.38
	施工便道	0.17	500	1350	750	550	2.55	4.51	1.96
合计		0.28					6.75	12.73	5.98

表 4-8 水土流失量汇总表 单位: t

预测时段		预测单元	原地貌侵蚀量	扰动后土壤流失量	新增侵蚀量
工程施工期	变电站工程	站址区	10.4	36.4	26
		进站道路	0.01	0.03	0.02
		供水管线	0.53	1.68	1.15
		排水管线	0.3	0.96	0.66
		施工生产生活区	2	5	3
	线路工程	塔基及施工区	12.2	42.7	30.5
		牵张场	0.15	0.38	0.23
		跨越施工区	0.6	1.56	0.96
		施工便道	10.5	29.4	18.9
		电缆线路	0.12	0.38	0.26
合计			36.81	118.49	81.68

预测时段		预测单元	原地貌侵蚀量	扰动后土壤流失量	新增侵蚀量
自然恢复期	线路工程	塔基及施工区	2.40	5.04	2.64
		跨越施工区	1.80	3.18	1.38
		施工便道	2.55	4.51	1.96
	合计	6.75	12.73	5.98	
总计			43.56	131.22	87.66

4.4 水土流失危害分析

工程建设和运行过程中，由于扰动和破坏了原地貌，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对工程区和当地的水土资源和生态环境带来不利影响。

(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

工程建设对地区经济发展具有重要的促进作用，建设中如不采取水土保持措施，可能造成大面积损坏原生地貌植被，使大片土地裸露，地表疏松，若工程建设可能产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，一定程度上危及周边农田、道路等，给建设区周边居民生产生活带来不利影响。

综上所述，工程建设过程中必须严格实施方案设计的措施，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 预测结论

(1) 本工程扰动原地表面积共计 4.92hm²。

(2) 本工程损毁植被面积为 0.53hm²。

(3) 建设期共动用土石方总量 4.49 万 m³ (含表土总量 1.62 万 m³)，其中总挖方量 2.20 万 m³ (含表土剥离 0.81 万 m³)，总填方量 2.29 万 m³ (含表土回覆 0.81 万 m³)，外弃土方 0.2 万 m³，为亚级非自重湿陷性黄土，由山西鑫亦能建筑工程有限公司外运，外购土方 0.29 万 m³，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。

(4) 本工程原地貌预测水土流失总量 43.56t，扰动后预测流失量为 131.22t，

新增预测流失量为 87.66t。其中，施工期原地貌预测流失量为 36.81t，扰动后预测流失量为 118.49t，新增预测流失量为 81.68t。

(5) 水土流失危害主要包括土地资源的破坏、周边环境的影响等。

4.5.2 指导意见

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。确定项目施工期为本方案的重点防治时段。

由上述可知，本方案确定塔基及施工区和站址区为重点防治区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据项目区地貌、地形条件，通过实地踏勘，结合项目特点，确定本方案水土流失防治分区包括两个一级分区：变电站工程防治区和线路工程防治区，变电站工程防治区包括5个二级分区：站址区防治区，进站道路防治区，供水管线防治区，排水管线防治区和施工生产生活区防治区；线路工程防治区包括5个二级分区：塔基及施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工便道防治区和电缆线路防治区。

5.2 措施总体布局

本方案以主体工程可行性研究报告为主要编制依据，在对主体工程设计中具有水土保持功能措施分析评价的基础上，提出防治水土流失需要补充、完善和细化的防治措施和内容，形成综合防治措施体系。防治措施注重各区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制防治责任范围内的水土流失，使本工程周边生态环境得到明显改善。

一、变电站工程防治区

（一）站址区防治区

主体设计雨水管网措施，方案新增表土剥离、临时苫盖措施。

（二）进站道路防治区

主体未对进站道路进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离和临时苫盖措施。

（三）供水管线防治区

主体未对供水管线进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、临时铺垫、临时拦挡和苫盖措施。

（四）排水管线防治区

主体设计雨水管网措施，方案新增表土剥离及回覆、临时铺垫和临时苫盖措施。

（五）施工生产生活区防治区

主体未对施工生产生活区进行水土保持措施布设，方案新增表土回覆、土地平整、临时排水沟、临时沉沙池、临时植草防护、临时拦挡和苫盖措施。

二、线路工程防治区

（一）塔基及施工区防治区

主体未对塔基及施工区进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、泥浆沉淀池、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施。

（二）牵张场防治区

主体未对牵张场进行水土保持措施布设，方案新增土地平整和临时铺垫措施。

（三）跨越施工区防治区

主体未对跨越施工区进行水土保持措施布设，方案新增土地平整、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施。

（四）施工便道防治区

主体未对施工便道进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复和临时苫盖措施。

（五）电缆线路防治区

主体未对电缆线路进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施。

本工程水土流失分区防治措施体系框图见图 5-1。

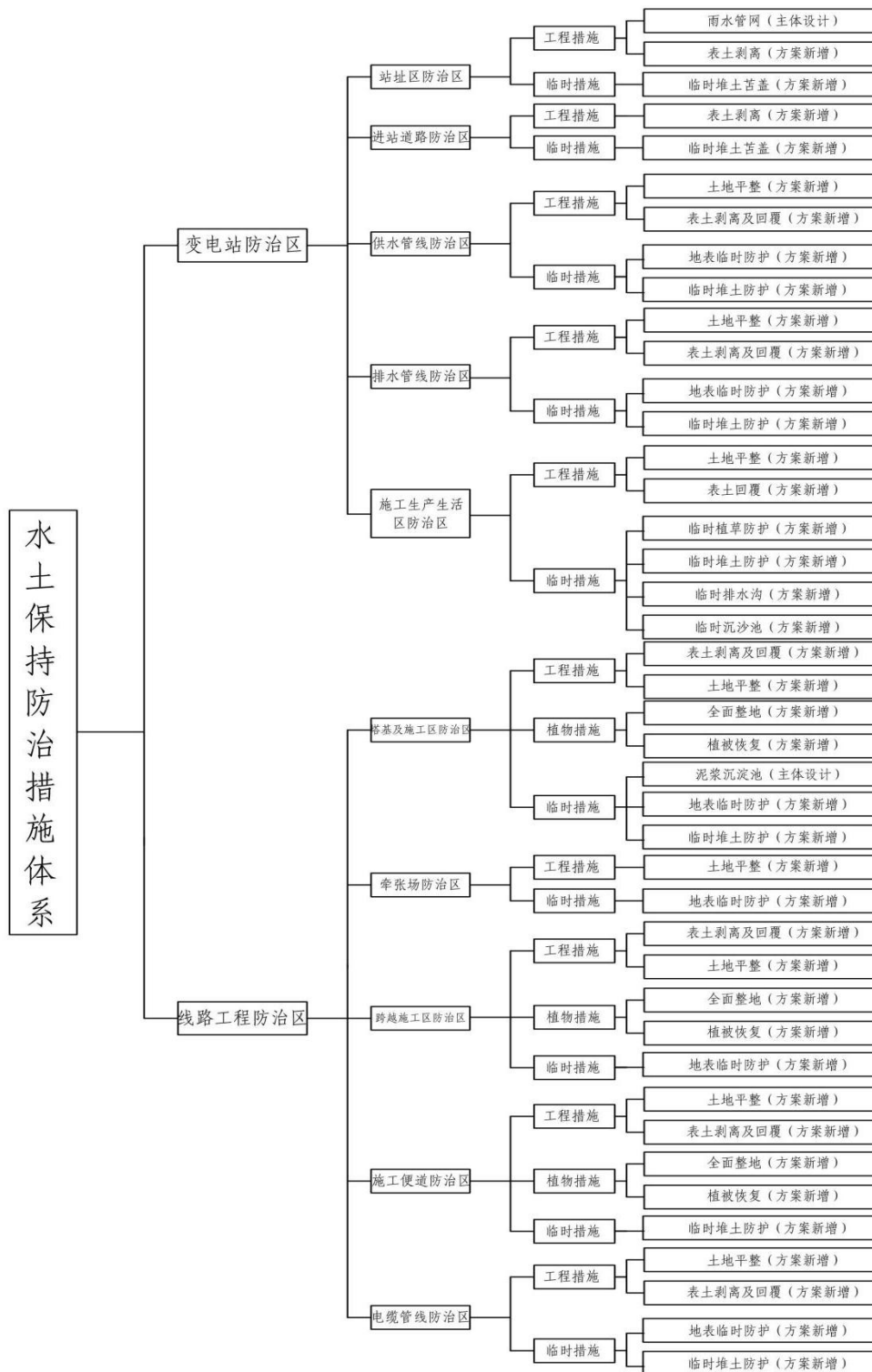


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 分区防治措施布设及典型布设

5.3.1.1 变电站工程防治区

一、站址区防治区

主体设计:

(1) 工程措施

① 雨水管网

主体设计在站内道路下方铺设雨水管网，站内雨水管道长 450m，采用 DN200~DN400 聚乙烯双壁波纹管。站内地表雨水经站内外地下雨水管网汇集后排至站址西侧潞阳大道市政雨水管网。

方案新增:

(1) 工程措施

① 表土剥离

施工前，方案新增对站址区永久占用的旱地进行表土剥离，剥离面积 1.04hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土量 0.31 万 m³。将剥离的表土临时堆存于施工生产生活区，待施工结束后对供排水管线、施工生产生活区和电缆线路进行表土回覆。

(2) 临时措施

① 临时堆土防护

将站址区未能及时回填的土方就近堆放于站址区空地。临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高 2.0m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，估算需密目网 1000m²。

站址区防治区工程量见表 5-1。

表 5-1 站址区防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	雨水管网*	m	450
2	表土剥离	万 m ³	0.31
二	临时措施		
1	临时堆土防护		
	密目网	m ²	1000

注：标“*”为主体设计，下同。

二、进站道路防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离

施工前，方案新增对进站道路永久占用的旱地进行表土剥离，剥离面积 0.01hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土量 0.01 万 m³。将剥离的表土临时堆存于道路一侧，待施工结束后对供水管线进行表土回覆。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

将进站道路待回填土方就近堆放于道路一侧。临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高 1.0m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，估算需密目网 80m²。

进站道路防治区工程量见表 5-2。

表 5-2 进站道路防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土剥离	万 m ³	0.01
二	临时措施		
1	临时堆土防护		
	密目网	m ²	80

三、供水管线防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，方案新增对管沟开挖区占用的旱地进行表土剥离，剥离面积 0.14hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土量 0.04 万 m³。将剥离的表土临时堆存于管沟一侧的临时堆土区，待施工结束后进行表土回覆，表土回覆量为 0.15 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对供水管线占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.42hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

将待回覆表土与待回填土方呈棱台形状临时堆存于管沟一侧的临时堆土区，堆土高度不超过 1.5m，边坡 1:0.5，四周洒水并由铁锹拍实，堆土表面采取密目网苫盖，堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑，编织袋拦挡宽 0.5m，拦挡高度 0.6m。经估算，需苫盖密目网 1000m²，需编织袋填筑 65m³。

②地表临时防护

根据扰动类型，对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结束后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 2800m²。

供水管线防治区工程量见表 5-3。

表 5-3 供水管线防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土剥离及回覆		
	表土剥离	万 m ³	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.15
2	土地平整	hm ²	0.42
二	临时措施		
1	临时堆土防护		
	密目网	m ²	1000
	编织袋填筑	m ³	65
	编织袋拆除	m ³	65
2	地表临时防护		
	土工布	m ²	2800

四、排水管线防治区

主体设计：

(1) 工程措施

①雨水管网

主体设计铺设雨水管网，雨水管道长 600m，采用 DN400 热镀锌钢管，排至站址西侧潞阳大道市政雨水管网。

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，方案新增对管沟开挖区占用的旱地进行表土剥离，剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土量 0.01 万 m³。将剥离的表土临时堆存于管沟一侧的临时堆土区，待施工结束后进行表土回覆，表土回覆量为 0.08 万 m³。

②土地平整

施工结束后,对排水管线占用旱地区域进行土地平整,以满足后期复耕要求,整地面积 0.24hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土防护

将待回覆表土与待回填土方呈棱台形状临时堆存于管沟一侧的临时堆土区,堆土高度不超过 1.5m,边坡 1:0.5,四周洒水并由铁锹拍实,堆土表面采取密目网苫盖,堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑,编织袋拦挡宽 0.5m,拦挡高度 0.6m。经估算,需苫盖密目网 150m²,需编织袋填筑 13.55m³。

②地表临时防护

根据扰动类型,对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的方式保护表土资源,待施工结束后揭除土工布,简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求,需土工布 1800m²。

排水管线防治区工程量见表 5-4。

表 5-4 排水管线防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	雨水管网*	m	600
2	表土剥离及回覆		
	表土剥离	万 m ³	0.01
	表土回覆	万 m ³	0.08
3	土地平整	hm ²	0.24
二	临时措施		
1	临时堆土防护		
	密目网	m ²	150
	编织袋填筑	m ³	13.55
	编织袋拆除	m ³	13.55
2	地表临时防护		
	土工布	m ²	1800

五、施工生产生活区防治区

方案新增:

(1) 工程措施

①表土回覆

施工结束后,对施工生产生活区进行表土回覆,表土来源于站址区,回覆量 0.10 万 m³。

②土地平整

施工结束后,对施工生产生活区占用旱地区域进行土地平整,以满足后期复耕要求,整地面积 0.20hm^2 。

(2) 临时措施

①表土临时防护

将待回覆表土临时堆放在施工生产生活区一角空地,临时堆土呈棱台形状堆放,临时堆土区长 30m ,宽 30m ,堆土高不超过 2m ,坡比 $1:0.5$,堆土表面采取密目网苫盖,对堆土坡脚四周采取编织袋装土填筑,编织袋拦挡宽 0.5m ,拦挡高度 0.6m 。四周洒水并由铁锹拍实,并进行苫盖处理。估算需密目网 1000m^2 ,需编织袋 27.36m^3 。

②临时排水沟

方案新增在临时堆土四周设置临时简易土质排水沟,排水沟长 120m ,采用梯形断面,底宽 0.3m ,深 0.3m ,坡比为 $1:1$,土方开挖 24.60m^3 ,铺垫土工布 108m^2 。

③临时沉沙池

在临时排水沟转折处或出口布设临时简易土质沉沙池,以沉淀泥沙,根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)规定“沉沙池为矩形,宽 $1\text{m}\sim 2\text{m}$,长 $2\text{m}\sim 4\text{m}$,深 $1.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$ 。其宽度宜为相连排水沟宽度的 2 倍,长度宜为池体宽度的 2 倍”。沉沙池上口和底面均为矩形,上口长为 4.0m ,宽为 2.0m ,深 1.5m ,共需修建沉沙池 1 座,土方开挖 12m^3 ,铺垫土工布 32m^2 。

④临时植草防护

将待回覆表土临时堆放在施工生产生活区一角空地,临时堆土呈棱台形状堆放,临时堆土区长 30m ,宽 30m ,堆土高不超过 2m ,坡比 $1:0.5$,由于表土堆放时间较长且经历雨期,方案新增堆土表面撒播草籽措施,撒播草籽面积 0.11hm^2 ,草种选择品质优良的紫花苜蓿和白羊草一级种,采用 $1:1$ 混合方式进行混播,播种密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ (即紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$,白羊草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$),需紫花苜蓿和白羊草草籽各 4.49kg (考虑 2% 损耗)。

施工生产生活区防治区工程量见表 5-5。

表 5-5 施工生产生活区防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土回覆	万 m ³	0.10
2	土地平整	hm ²	0.20
二	临时措施		
1	表土临时防护		
	密目网	m ²	1000
	编织袋填筑	m ³	27.36
	编织袋拆除	m ³	27.36
2	临时排水沟	m	120
	土方开挖	m ³	24.60
	土工布	m ²	108
3	临时沉沙池	座	1
	土方开挖	m ³	12
	土工布	m ²	32
4	临时植草防护	hm ²	0.11
	草籽量(紫花苜蓿)	kg	4.49
	草籽量(白羊草)	kg	4.49

5.3.1.2 线路工程防治区

一、塔基及施工区防治区

主体设计:

(1) 临时措施

① 泥浆沉淀池

主体设计在塔基区新建铁塔中采用灌注桩基础的铁塔旁均设置一处临时泥浆池和沉淀池,设计泥浆池和沉淀池均采用直接开挖、内部铺设塑料防水布的方式,池长 x 宽为 3mx3m、池深 1.5m,泥浆池和沉淀池相邻布设,共布设 24 个,均位于塔基施工区内布置。

方案新增:

(1) 工程措施

① 表土剥离及回覆

施工前,方案新增对塔基区永久占用的其他草地和旱地进行表土剥离,剥离面积 0.41hm²,剥离厚度 30cm,剥离表土量 0.12 万 m³。将剥离的表土临时堆存于塔基施工区,待施工结束后对塔基及施工区进行表土回覆,表土回覆量为 0.12 万 m³。

② 土地平整

施工结束后，对塔基施工区及塔腿之间的空地占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.70hm²。

(2) 植物措施

①全面整地

施工结束后，对需后期植被恢复的区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整治面积为 0.16hm²。

②植被恢复

对临时占地采取灌草结合的方式进行植被恢复。栽植灌木面积 0.16hm²。灌木选用两年生连翘，营养钵栽植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，采用穴状整地（30cm×30cm），共需栽植 800 株，需苗量 824 株（考虑 3%损耗）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和白羊草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，白羊草 40kg/hm²），撒播草籽 0.16hm²，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 6.53kg（考虑 2%损耗）。

表 5-6 塔基及施工区植被恢复工程量表

位置	面积/hm ²	灌草种	苗木规格	栽植规格		栽植定额	穴状整地/(30cm*30cm)	需苗/种量(株/kg)
				株距	行距			
临时占地	0.16	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	800	824
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.53
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.53

(3) 临时措施

①临时堆土苫盖

将塔基区剥离的表土和待回填土方分开就近堆放于塔基施工区一角。临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高 2.0m，边坡 1:0.5，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，估算需密目网 2000m²。

②地表临时防护

根据扰动类型，对塔基施工区采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结束后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 7400m²。

塔基及施工区防治区工程量见表 5-7。

表 5-7 塔基及施工区防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	表土剥离及回覆		
	表土剥离	万 m ³	0.12
	表土回覆	万 m ³	0.12
2	土地平整	hm ²	0.70
二	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.16
2	植被恢复		
	穴状整地 (30cm*30cm)	个	800
	栽植苗数 (连翘)	株	800
	需苗量 (连翘)	株	824
	撒播草籽	hm ²	0.16
	草籽量 (紫花苜蓿)	kg	6.53
	草籽量 (白羊草)	kg	6.53
3	幼林抚育		
	第一年	hm ²	0.16
	第二年	hm ²	0.16
	第三年	hm ²	0.16
三	临时措施		
1	泥浆沉淀池*	座	24
2	临时铺垫		
	土工布	m ²	7400
3	临时苫盖		
	密目网	m ²	2000

二、牵张场防治区

方案新增:

(1) 工程措施

① 土地平整

施工结束后,对牵张场占用旱地区域进行土地平整,以满足后期复耕要求,整地面积 0.12hm²。

(2) 临时措施

② 地表临时防护

根据扰动特点,牵张场主要为压占扰动,通过施工前先对塔基牵张场占地使用土工布对原地面进行铺设,避免了对原地表土壤结构的破坏,施工结束后揭除便可直接进行复耕,牵张场需铺设土工布 1200m²。

牵张场防治区工程量见表 5-8。

表 5-8 牵张场防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		

1	土地平整	hm ²	0.12
二	临时措施		
1	临时铺垫		
	土工布	m ²	1200

三、跨越施工区防治区

方案新增：

(1) 工程措施

① 土地平整

施工结束后，对跨越施工区占用旱地区域进行土地平整，以满足后期复耕要求，整地面积 0.36hm²。

(2) 植物措施

1) 全面整地

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整地面积 0.12hm²。

2) 植被恢复

施工结束后，对跨越施工区防治区临时占用其他草地区域及时进行植被恢复，面积为 0.12hm²。采用灌草结合的方式，植被栽植后进行三年幼林抚育。

灌木选择两年生连翘，采用穴状整地（30cm×30cm），行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需栽植 600 株，需苗量 618 株（考虑 3%损耗）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和白羊草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，白羊草 40kg/hm²），各需草籽量 4.90kg（考虑 2%损耗）。

表 5-9 跨越施工区植物措施工程量表

位置	面积 (hm ²)	灌、草种	苗木 规格	栽植规格		栽植定额	穴坑整地 (30cm×30cm)	需苗量 (株/kg)
				株距	行距			
临时占地	0.12	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	600	618
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	4.90
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	4.90

(3) 临时措施

1) 地表临时防护

根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过施工前先对跨越施工区占地使用土工布对原地面进行铺设，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行复耕植被恢复建设，跨越施工区需铺设土工布 4800m²。

跨越施工区防治区工程量见表 5-10。

表 5-10 跨越施工区防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	土地平整	hm ²	0.36
二	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.12
2	植被恢复		
	穴状整地 (30cm*30cm)	个	600
	栽植苗数 (连翘)	株	600
	需苗量 (连翘)	株	618
	撒播草籽	hm ²	0.12
	草籽量 (紫花苜蓿)	kg	4.90
	草籽量 (白羊草)	kg	4.90
3	幼林抚育		
	第一年	hm ²	0.12
	第二年	hm ²	0.12
	第三年	hm ²	0.12
三	临时措施		
1	临时铺垫		
	土工布	m ²	4800

四、施工便道防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，对施工便道占地区域进行表土剥离，表土剥离面积为 1.01hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.30 万 m³，待施工结束后进行表土回覆，表土回覆量为 0.30 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对临时占用旱地区域进行土地平整，便于后期复耕，土地平整面积 0.84hm²。

(2) 植物措施

1) 全面整地

施工结束后，对施工便道防治区临时占用其他草地区域进行全面整地，以满足后期植被生长环境要求，整地面积 0.17hm²。

2) 植被恢复

施工结束后，对施工便道防治区临时占用其他草地区域及时进行植被恢复，

面积为 0.17hm²。采用灌草结合的方式，植被栽植后进行三年幼林抚育。

灌木选择两年生连翘，采用穴状整地（30cm×30cm），行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需栽植 850 株，需苗量 876 株（考虑 3%损耗）；草种选择品质优良的紫花苜蓿和白羊草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，播种密度 80kg/hm²（即紫花苜蓿 40kg/hm²，白羊草 40kg/hm²），各需草籽量 6.94kg（考虑 2%损耗）。

表 5-11 施工便道植物措施工程量表

位置	面积 (hm ²)	灌、草种	苗木 规格	栽植规格		栽植定额	穴坑整地 (30cm×30cm)	需苗量 (株/kg)
				株距	行距			
施工便道	0.17	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	850	876
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.94
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.94

(3) 临时措施

①临时堆土苫盖

将施工便道剥离起的表土分段集中堆放在道路沿线平坦段。设计堆高 2.0m，坡比 1:0.5，对堆土四周洒水并由铁锹拍实，进行苫盖处理，本区域估列苫盖密目网 2000m²。

施工便道防治区工程量见表 5-12。

表 5-12 施工便道防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土剥离及回覆		
	表土剥离	万 m ³	0.3
	表土回覆	万 m ³	0.3
2	土地平整	hm ²	0.84
二	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.17
2	植被恢复		
	穴状整地（30cm*30cm）	个	850
	栽植苗数（连翘）	株	850
	需苗量（连翘）	株	876
	撒播草籽	hm ²	0.17
	草籽量（紫花苜蓿）	kg	6.94
	草籽量（白羊草）	kg	6.94
3	幼林抚育		
	第一年	hm ²	0.17
	第二年	hm ²	0.17
	第三年	hm ²	0.17
三	临时措施		

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	临时苫盖		
	密目网	m ²	2000

五、电缆线路防治区

方案新增：

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆

施工前，对电缆线路管沟开挖区域进行表土剥离，表土剥离面积为 0.05hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.02 万 m³，待施工结束后进行表土回覆，表土回覆量为 0.06 万 m³。

②土地平整

施工结束后，对临时占用旱地区域进行土地平整，便于后期复耕，土地平整面积 0.14hm²。

(2) 临时措施

①临时堆土苫盖

将施工便道剥离起的表土分段集中堆放在道路沿线平坦段。设计堆高 2.0m，坡比 1:0.5，对堆土四周洒水并由铁锹拍实，进行苫盖处理，本区域估列苫盖密目网 500m²。

②地表临时防护

根据扰动类型，对管沟开挖两侧的临时堆土区和施工作业带采用临时铺设土工布的方式保护表土资源，待施工结束后揭除土工布，简单整理上述区域即可满足迹地恢复要求，需土工布 960m²。

电缆线路防治区工程量见表 5-13。

表 5-13 电缆线路防治区工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	表土剥离及回覆		
	表土剥离	万 m ³	0.02
	表土回覆	万 m ³	0.06
2	土地平整	hm ²	0.14
二	临时措施		
1	临时苫盖		
	密目网	m ²	500
2	地表临时防护		

序号	工程或费用名称	单位	工程量
	土工布	m ²	960

5.3.2 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施工程量见表 5-14；植物措施工程量见表 5-15；临时措施工程量见表 5-16。

表 5-14 水土保持工程措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	调整后工程量
一	变电站工程防治区				
(一)	站址区防治区				
1	雨水管网*	m	450		450
2	表土剥离	万 m ³	0.31	1.1	0.34
(二)	进站道路防治区				
1	表土剥离	万 m ³	0.01	1.1	0.01
(三)	供水管线防治区				
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m ³	0.04	1.1	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.15	1.1	0.17
2	土地平整	hm ²	0.42		0.42
(四)	排水管线防治区				
1	雨水管网*	m	600		600
2	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m ³	0.01	1.1	0.01
	表土回覆	万 m ³	0.08	1.1	0.09
3	土地平整	hm ²	0.24		0.24
(五)	施工生产生活区防治区				
1	表土回覆	万 m ³	0.1	1.1	0.11
2	土地平整	hm ²	0.2		0.20
二	线路工程防治区				
(一)	塔基及施工区防治区				
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m ³	0.12	1.1	0.13
	表土回覆	万 m ³	0.12	1.1	0.13
2	土地平整	hm ²	0.70		0.70
(二)	牵张场防治区				
1	土地平整	hm ²	0.12		0.12
(三)	跨越施工区防治区				
1	土地平整	hm ²	0.36		0.36
(四)	施工便道防治区				
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m ³	0.3	1.1	0.33
	表土回覆	万 m ³	0.3	1.1	0.33
2	土地平整	hm ²	0.84		0.84
(五)	电缆线路防治区				

5 水土保持措施

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	调整后工程量
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m ³	0.02	1.1	0.02
	表土回覆	万 m ³	0.06	1.1	0.07
2	土地平整	hm ²	0.14		0.14

表 5-15 水土保持植物措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	调整后工程量
一	线路工程防治区				
(一)	塔基及施工区防治区				
1	全面整地	hm ²	0.16		0.16
2	植被恢复				
	穴状整地 (30cm*30cm)	个	800	1.05	840
	栽植苗数 (连翘)	株	800	1.05	840
	需苗量 (连翘)	株	824	1.05	865
	撒播草籽	hm ²	0.16		0.16
	草籽量 (紫花苜蓿)	kg	6.53	1.05	6.86
	草籽量 (白羊草)	kg	6.53	1.05	6.86
3	幼林抚育				
	第一年	hm ²	0.16		0.16
	第二年	hm ²	0.16		0.16
	第三年	hm ²	0.16		0.16
(二)	跨越施工区防治区				
1	全面整地	hm ²	0.12		0.12
2	植被恢复				
	穴状整地 (30cm*30cm)	个	600	1.05	630
	栽植苗数 (连翘)	株	600	1.05	630
	需苗量 (连翘)	株	618	1.05	649
	撒播草籽	hm ²	0.12		0.12
	草籽量 (紫花苜蓿)	kg	4.90	1.05	5.15
	草籽量 (白羊草)	kg	4.90	1.05	5.15
3	幼林抚育				
	第一年	hm ²	0.12		0.12
	第二年	hm ²	0.12		0.12
	第三年	hm ²	0.12		0.12
(三)	施工便道防治区				
1	全面整地	hm ²	0.17		0.17
2	植被恢复				
	穴状整地 (30cm*30cm)	个	850	1.05	893
	栽植苗数 (连翘)	株	850	1.05	893
	需苗量 (连翘)	株	876	1.05	920
	撒播草籽	hm ²	0.17		0.17
	草籽量 (紫花苜蓿)	kg	6.94	1.05	7.29
	草籽量 (白羊草)	kg	6.94	1.05	7.29
3	幼林抚育				
	第一年	hm ²	0.17		0.17
	第二年	hm ²	0.17		0.17

5 水土保持措施

	第三年	hm ²	0.17		0.17
--	-----	-----------------	------	--	------

表 5-16 水土保持临时措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	调整后工程量
一	变电站工程防治区				
(一)	站址区防治区				
1	临时堆土防护				
	密目网	m ²	1000	1.1	1100
(二)	进站道路防治区				
1	临时堆土防护				
	密目网	m ²	80	1.1	88
(三)	供水管线防治区				
1	临时堆土防护				
	密目网	m ²	1000	1.1	1100
	编织袋填筑	m ³	65	1.1	71.5
	编织袋拆除	m ³	65	1.1	71.5
2	地表临时防护				
	土工布	m ²	2800	1.1	3080
(四)	排水管线防治区				
1	临时堆土防护				
	密目网	m ²	150	1.1	165
	编织袋填筑	m ³	13.55	1.1	14.91
	编织袋拆除	m ³	13.55	1.1	14.91
2	地表临时防护				
	土工布	m ²	1800	1.1	1980
(五)	施工生产生活区防治区				
1	表土临时防护				
	密目网	m ²	1000	1.1	1100
	编织袋填筑	m ³	27.36	1.1	30.10
	编织袋拆除	m ³	27.36	1.1	30.10
2	临时排水沟	m	120		120
	土方开挖	m ³	24.6	1.1	27.06
	土工布	m ²	108	1.1	118.8
3	临时沉沙池	座	1		1
	土方开挖	m ³	12	1.1	13.2
	土工布	m ²	32	1.1	35.2
4	临时植草防护	hm ²	0.11		0.11
	草籽量(紫花苜蓿)	kg	4.49	1.1	4.94
	草籽量(白羊草)	kg	4.49	1.1	4.94
二	线路工程防治区				
(一)	塔基及施工区防治区				
1	泥浆沉淀池*	座	24		24
2	临时铺垫				
	土工布	m ²	7400	1.1	8140
3	临时苫盖				
	密目网	m ²	2000	1.1	2200
(二)	牵张场防治区				
1	临时铺垫				

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	调整后工程量
	土工布	m ²	1200	1.1	1320
(三)	跨越施工区防治区				
1	临时铺垫				
	土工布	m ²	4800	1.1	5280
(四)	施工便道防治区				
1	临时苫盖				
	密目网	m ²	2000	1.1	2200
(五)	电缆线路防治区				
1	临时苫盖				
	密目网	m ²	500	1.1	550
2	地表临时防护				
	土工布	m ²	960	1.1	1056

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

(1) 工程措施

1) 表土剥离及回覆

为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的部分地表（主要为耕地）进行表层耕植土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，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，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期进行植被恢复。

场地表土剥离施工前，应在熟悉设计文件的基础上，进行现场调查、统计、核实施工范围内的障碍物及一切需拆迁的附着物（如地下电缆、光缆、管线等），并与相关部门及时联系解决。然后进行施工测量工作，放样出清表段的逐桩边桩，并沿边线洒石灰线，同时全面复测纵横断面高程。根据施工段的工程量的实际情况、土地类型及剥离表土厚度，选择合适的施工机械（人工配合挖掘机、推土机）施工形式并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期用于绿化或临时用地的恢复。

2) 土地平整

土地平整是指项目施工完成后，对建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。

(2) 植物措施

1) 施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

2) 全面整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对表土堆放场区需进行土壤翻松、碎土，再进行细平。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的乔灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，乔木穴径一般为胸径的 10 倍，穴深一般大于土球高度 10~15cm 左右，灌木穴径一般在 0.3~0.4m，穴深 25cm 左右。

3) 种苗选择

灌木选用冠型圆满密实的苗木；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

4) 栽植方法

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位~挖坑~树坑消毒~回填种植土~栽植~回填~浇水~踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

草本采用人工撒播或铺植草皮的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 1.0~2.0cm，撒播后喷水湿润种植区。草皮运输过程中，遇晴天应直接向草皮洒水，避免根系脱水，草皮采用满膛或满坡铺设，边铺设边压实，确保草皮附着土壤，铺设完毕后浇水、踏实。

5) 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

6) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的6月份进行，8月下旬至9月上旬进行第二次抚育。抚育管理分2年进行，第一年抚育2次，第二年抚育1次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

(3) 临时措施

本项目临时措施包括密目网苫盖和土工布防护。袋装土拦挡一般采用人工装、拆。编织袋直接或分层顺次平铺在堆土外侧即可。施工完毕，密目网、土工布拆除后，能重复利用的，回收利用；不能重复利用的，集中处理。

5.4.2 施工进度安排

(1) 实施进度安排原则

根据水土保持设施与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

- 1) 工程措施与主体工程同步安排，排水系统优先布设。
- 2) 植物措施待地面整理完成后及时布设，避免扰动面裸露期过长。

(2) 施工条件

1) 水土保持措施施工可依托主体工程的交通、水电、道路、机械等施工条件，施工建设应尽量避免降雨集中期。

2) 建筑材料、苗木、种子在当地采购、采集。

3) 水土保持工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避免主汛期，植物措施应以春秋季节为主。

(3) 施工进度安排

按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程“三同时”的原则，结合项目建设施工计划安排。

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 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) 建设期的水土保持投资在项目建设期投资中列支；

3) 方案水土保持投资为方案新增水土保持投资；

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

5) 本方案投资估算价格水平年为 2026 年第 1 期(长治市)，林草价格依据当地市场价格水平确定；

6) 建设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，2025年4月1日起实施)；

2) 《水土保持工程估算定额》(水利部 水总〔2024〕323号，2025年4月1日起实施)；

3) 《水利工程施工机械台时费定额》(水利部 水总〔2024〕323号，2025年4月1日起实施)；

4) 《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)；

5) 《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)；

6) 《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》(2020年第21号)；

7) 《关于降低中小企业生产建设项目建设期水土保持补偿费收费标准的通知》(晋发改收费发〔2024〕189号)；

- 8) 当地苗木、草、种子价格;
- 9) 主体工程设计文件的概(估)算资料;
- 10) 水土保持工程设计文件及图纸。

6.1.2 编制说明与估算成果

(1) 基础单价

1) 人工单价

本方案人工单价与主体相同,为6.38元/工时。

2) 材料单价

①主要材料预算价格

主要材料预算价格为不含增值税价格,由材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费等组成。

计算公式为:材料预算价格=[材料原价(除税价)+运杂费(除税价)]×(1+采购及保管费费率)+运输保险费。

采购及保管费按材料运到工地仓库不含增值税价格(不包括运输保险费)的2.3%计算。

②苗木、草、种子预算价格

苗木、草、种子的预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算,价格不含增值税进项税额。

苗木、草、种子的采购及保管费费率,按运到工地不含增值税价格的0.55%~1.1%计算。

③其他材料预算价格

其他材料预算价格可采用工程所在地信息价格或市场调查价格,价格不含增值税进项税额。

④材料基价

当计算的材料除税预算价格超过规定的限制价格(材料基价)时,应按基价计入工程单价参加取费,超过部分以材料补差形式计算,列入单价表并计取税金。主要材料基价见表6-1。

表 6-1 主要材料基价表

序号	材料价格	单位	材料基价
1	砂石料	m ³	70
2	块石	m ³	70
3	水泥	t	260
4	柴油	t	3020
5	种子	kg	60
6	乔木	株	15
7	灌木	株	5

3) 电、水、风预算价格

电价按主体工程用电价格计算，取0.71元/kwh，水价按主体工程用水价格计算，取6.47元/m³，施工用风价格按 0.18元/m³计算。

4) 施工机械台时费

本方案施工机械台时费采用《水利工程施工机械台时费定额》计列。按调整后的施工机械台时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)×人工估算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料估算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

工程措施和临时措施其他直接费率取 4%，植物措施其他直接费率取 2.3%。

②间接费=直接费×间接费率

③利润

按直接费和间接费之和的 7%计算。利润=(直接费+间接费)×7%

④税金

税金=(直接费+间接费+利润+材差)×9%

⑤按照《水土保持工程概(估)算定额》规定编制，乘以10%的扩大系数。

(3) 费用构成

1) 工程措施

工程措施费=工程措施单价×工程措施工程量。

2) 植物措施

植物措施费=植物措施单价×植物措施数量。

3) 施工临时工程

包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项，其中临时防护工程费=临时措施工程量×单价；其他临时工程费按第一部分至第三部分投资合计的1.0%~2.0%计列；依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。费率变化时，应根据国家财政主管部门发布的文件适时调整。

4) 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：包括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（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）。本项目项目经常费按市场行情计列。

②技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的0.4%~1.5%计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。本项目技术咨询费按市场行情计列。

2) 工程建设监理费：参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。本项目工程建设监理费按市场行情计列。

3) 科研勘测设计费

①工程科学研究试验费。遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的0.2%~0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。本项目不计列此项费用。

②工程勘测设计费。前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）计算。水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。本项目工程勘测设计费按市场行情计列。

相应阶段的工程勘测设计费应根据所完成的勘测设计工作阶段确定，未发生的工作阶段不计相关费用。

5) 预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 10% 计取；价差预备费中的投资价格指数 $P=0$ ，故不算此费用。

6) 水土保持补偿费

根据财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）和山西省发展和改革委员会、山西省财政厅、山西省水利厅《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），建设期水土保持补偿费按照征占用土地面积计征。本项目建设期按一般性生产建设项目 0.4 元/m² 估算，项目建设区占地 4.92hm²，预计缴纳水土保持补偿费 1.968 万元。

(4) 估算成果

本项目水土保持工程总投资为 78.63 万元（方案新增 54.4 万元，主体设计 24.23 万元），其中工程措施投资 29.14 万元，植物措施投资 1.65 万元，临时措施 29.56 万元，独立费用 11.54 万元，基本预备费 4.77 万元，水土保持补偿费 1.968 万元。

表 6-1 水土保持投资总估算表；

表 6-2 分区措施投资表；

表 6-3 独立费用计算表；

表 6-4 工程单价汇总表。

表 6-1 水土保持投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	方案新增	主体已有	合计
一	工程措施	9.71			9.71	19.43	29.14
(一)	变电站工程防治区	3.99			3.99	19.43	23.42
1	站址区防治区	1.88			1.88	8.33	10.21
2	进站道路防治区	0.06			0.06		0.06
3	供水管线防治区	1.05			1.05		1.05
4	排水管线防治区	0.51			0.51	11.10	11.61
5	施工生产生活区防治区	0.49			0.49		0.49
(二)	线路工程防治区	5.72			5.72		5.72
1	塔基及施工区防治区	1.57			1.57		1.57

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备购 置费	独立费用	方案新 增	主体已有	合计
2	牵张场防治区	0.07			0.07		0.07
3	跨越施工区防治区	0.2			0.20		0.20
4	施工便道防治区	3.45			3.45		3.45
5	电缆线路防治区	0.43			0.43		0.43
二	植物措施				1.65		1.65
(一)	线路工程防治区				1.65		1.65
1	塔基及施工区防治区				0.58		0.58
2	跨越施工区防治区				0.45		0.45
3	施工便道防治区				0.62		0.62
三	监测措施						
四	临时措施	29.56			24.76	4.80	29.56
(一)	变电站工程防治区	7.78			7.78		7.78
1	站址区防治区	0.28			0.28		0.28
2	进站道路防治区	0.02			0.02		0.02
3	供水管线防治区	4.34			4.34		4.34
4	排水管线防治区	2.12			2.12		2.12
5	施工生产生活区防治区	1.02			1.02		1.02
(二)	线路工程防治区	20.67			15.87	4.80	20.67
1	塔基及施工区防治区	12.89			8.09	4.80	12.89
2	牵张场防治区	1.22			1.22		1.22
3	跨越施工区防治区	4.88			4.88		4.88
4	施工便道防治区	0.56			0.56		0.56
5	电缆线路防治区	1.12			1.12		1.12
(三)	其他临时工程费	0.23			0.23		0.23
(四)	施工安全生产专项	0.88			0.88		0.88
五	独立费用				11.54		11.54
1	建设管理费				5.54		5.54
2	工程建设监理费						
3	科研勘测设计费				6.00		6.00
	一~五部分合计	39.27			47.66	24.23	71.89
六	预备费				4.77		4.77
1	基本预备费(10%)				4.77		4.77
七	水土保持补偿费				1.968		1.968
八	水土保持总投资	39.27			54.40	24.23	78.63

表 6-2-1 水土保持工程措施投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已 有	合计
第一部分	工程措施				9.71	19.43	29.14
一	变电站工程防治区				3.99	19.43	23.42
(一)	站址区防治区				1.88	8.33	10.21
1	雨水管网*	m	450			8.33	8.33
2	表土剥离	万 m ³	0.34	55157.00	1.88		1.88
(二)	进站道路防治区				0.06		0.06
1	表土剥离	万 m ³	0.01	55157.00	0.06		0.06
(三)	供水管线防治区				1.05		1.05

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已有	合计
1	表土剥离及回覆						
	表土剥离	万 m ³	0.04	55157.00	0.22		0.22
	表土回覆	万 m ³	0.17	34813.00	0.59		0.59
2	土地平整	hm ²	0.42	5665.00	0.24		0.24
(四)	排水管线防治区				0.51	11.10	11.61
1	雨水管网*	m	600			11.10	11.10
2	表土剥离及回覆						
	表土剥离	万 m ³	0.01	55157.00	0.06		0.06
	表土回覆	万 m ³	0.09	34813.00	0.31		0.31
3	土地平整	hm ²	0.24	5665.00	0.14		0.14
(五)	施工生产生活区防治区				0.49		0.49
1	表土回覆	万 m ³	0.11	34813.00	0.38		0.38
2	土地平整	hm ²	0.2	5665.00	0.11		0.11
二	线路工程防治区				5.72		5.72
(一)	塔基及施工区防治区				1.57		1.57
1	表土剥离及回覆						
	表土剥离	万 m ³	0.13	55157.00	0.72		0.72
	表土回覆	万 m ³	0.13	34813.00	0.45		0.45
2	土地平整	hm ²	0.7	5665.00	0.40		0.40
(二)	牵张场防治区				0.07		0.07
1	土地平整	hm ²	0.12	5665.00	0.07		0.07
(三)	跨越施工区防治区				0.20		0.20
1	土地平整	hm ²	0.36	5665.00	0.20		0.20
(四)	施工便道防治区				3.45		3.45
1	表土剥离及回覆						
	表土剥离	万 m ³	0.33	55157.00	1.82		1.82
	表土回覆	万 m ³	0.33	34813.00	1.15		1.15
2	土地平整	hm ²	0.84	5665.00	0.48		0.48
(五)	电缆线路防治区				0.43		0.43
1	表土剥离及回覆						
	表土剥离	万 m ³	0.02	55157.00	0.11		0.11
	表土回覆	万 m ³	0.07	34813.00	0.24		0.24
2	土地平整	hm ²	0.14	5665.00	0.08		0.08

表 6-2-2 水土保持植物措施投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已有	合计
第二部分	植物措施				1.65		1.65
一	线路工程防治区				1.65		1.65
(一)	塔基及施工区防治区				0.58		0.58
1	全面整地	hm ²	0.16	7936.14	0.13		0.13
2	植被恢复						
	穴状整地(30cm*30cm)	个	840	0.32	0.03		0.03
	栽植苗数(连翘)	株	840	3.13	0.26		0.26
	撒播草籽	hm ²	0.16	5855.06	0.09		0.09
3	幼林抚育						
	第一年	hm ²	0.16	2001.86	0.03		0.03

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已有	合计
	第二年	hm ²	0.16	1483.72	0.02		0.02
	第三年	hm ²	0.16	1286.67	0.02		0.02
(二)	跨越施工区防治区				0.45		0.45
1	全面整地	hm ²	0.12	7936.14	0.10		0.10
2	植被恢复						
	穴状整地(30cm*30cm)	个	630	0.32	0.02		0.02
	栽植苗数(连翘)	株	630	3.13	0.20		0.20
	撒播草籽	hm ²	0.12	5855.06	0.07		0.07
3	幼林抚育						
	第一年	hm ²	0.12	2001.86	0.02		0.02
	第二年	hm ²	0.12	1483.72	0.02		0.02
	第三年	hm ²	0.12	1286.67	0.02		0.02
(三)	施工便道防治区				0.62		0.62
1	全面整地	hm ²	0.17	7936.14	0.13		0.13
2	植被恢复						
	穴状整地(30cm*30cm)	个	893	0.32	0.03		0.03
	栽植苗数(连翘)	株	893	3.13	0.28		0.28
	撒播草籽	hm ²	0.17	5855.06	0.10		0.10
3	幼林抚育						
	第一年	hm ²	0.17	2001.86	0.03		0.03
	第二年	hm ²	0.17	1483.72	0.03		0.03
	第三年	hm ²	0.17	1286.67	0.02		0.02

表 6-2-3 水土保持临时措施投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已有	合计
第三部分	临时措施				24.76	4.80	29.56
一	变电站工程防治区				7.78		7.78
(一)	站址区防治区				0.28		0.28
1	临时堆土防护						
	密目网	m ²	1100	2.54	0.28		0.28
(二)	进站道路防治区				0.02		0.02
1	临时堆土防护						
	密目网	m ²	88	2.54	0.02		0.02
(三)	供水管线防治区				4.34		4.34
1	临时堆土防护						
	密目网	m ²	1100	2.54	0.28		0.28
	编织袋填筑	m ³	71.5	153.42	1.10		1.10
	编织袋拆除	m ³	71.5	15.76	0.11		0.11
2	地表临时防护						
	土工布	m ²	3080	9.25	2.85		2.85
(四)	排水管线防治区				2.12		2.12
1	临时堆土防护						
	密目网	m ²	165	2.54	0.04		0.04
	编织袋填筑	m ³	14.91	153.42	0.23		0.23
	编织袋拆除	m ³	14.91	15.76	0.02		0.02
2	地表临时防护						

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已有	合计
	土工布	m ²	1980	9.25	1.83		1.83
(五)	施工生产生活区防治区				1.02		1.02
1	表土临时防护						
	密目网	m ²	1100	2.54	0.28		0.28
	编织袋填筑	m ³	30.1	153.42	0.46		0.46
	编织袋拆除	m ³	30.1	15.76	0.05		0.05
2	临时排水沟	m	120				
	土方开挖	m ³	27.06	9.20	0.02		0.02
	土工布	m ²	118.8	9.25	0.11		0.11
3	临时沉沙池	座	1				
	土方开挖	m ³	13.2	9.20	0.01		0.01
	土工布	m ²	35.2	9.25	0.03		0.03
4	临时植草防护	hm ²	0.11	5855.06	0.06		0.06
二	线路工程防治区				15.87	4.80	20.67
(一)	塔基及施工区防治区				8.09	4.80	12.89
1	泥浆沉淀池*	座	24			4.80	4.80
2	临时铺垫						
	土工布	m ²	8140	9.25	7.53		7.53
3	临时苫盖						
	密目网	m ²	2200	2.54	0.56		0.56
(二)	牵张场防治区				1.22		1.22
1	临时铺垫						
	土工布	m ²	1320	9.25	1.22		1.22
(三)	跨越施工区防治区				4.88		4.88
1	临时铺垫						
	土工布	m ²	5280	9.25	4.88		4.88
(四)	施工便道防治区				0.56		0.56
1	临时苫盖						
	密目网	m ²	2200	2.54	0.56		0.56
(五)	电缆线路防治区				1.12		1.12
1	临时苫盖						
	密目网	m ²	550	2.54	0.14		0.14
2	地表临时防护						
	土工布	m ²	1056	9.25	0.98		0.98
三	其他临时工程费	%	2	113600	0.23		0.23
四	施工安全生产专项	%	2.5	350100	0.88		0.88

表 6-3 独立费用计算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	依据	合计
第五部分 独立费用			11.54
一	建设管理费		5.54
1	项目经常费(含水土保持竣工验收费)	按市场行情等综合考虑	5.54
2	技术咨询费	按市场行情等综合考虑	0.00
二	工程建设监理费	参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算、市场行情等综合考虑	0.00

6 水土保持投资估算及效益分析

三	科研勘测设计费	参照《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》（计价格〔2002〕10号）计算、市场行情等综合考虑	6.00
1	工程科学研究试验费	不计列此项费用	0.00
2	工程勘测设计费（含水保方案编制费）	按市场行情等综合考虑	6.00

表 6-4 工程单价汇总表

编号	名称及规格	单位	计价/元	其中/元					
				直接工程费	间接费	企业利润	材差	税金	扩大
1	表土剥离	100m ³	551.57	409.46	20.47	30.1	0	41.4	50.14
2	表土回覆	100m ³	348.13	197.42	9.87	14.51	68.55	26.13	31.65
3	土地平整	100m ²	56.65	32.95	1.65	2.42	10.23	4.25	5.15
4	全面整地（I~II类土）	1hm ²	7936.14	5639.69	281.98	414.52	282.77	595.71	721.47
5	穴状整地（30×30cm）	100个	32.22	23.69	1.42	1.76		2.42	2.93
6	栽植灌木	100株	312.72	229.96	13.8	17.06		23.47	28.43
7	撒播草籽	1hm ²	5855.06	4305.48	258.33	319.47		439.5	532.28
8	幼林抚育（第一年）	1hm ²	2001.86	1472.06	88.32	109.23		150.26	181.99
9	幼林抚育（第二年）	1hm ²	1483.72	1091.05	65.46	80.96		111.37	134.88
10	幼林抚育（第三年）	1hm ²	1286.67	946.15	56.77	70.2		96.58	116.97
11	铺设密目网	100m ²	254.02	185.05	12.95	13.86		19.07	23.09
12	铺设土工布	100m ²	924.8	673.69	47.16	50.46		69.42	84.07
13	土方开挖	100m ²	919.71	682.74	34.14	50.18		69.04	83.61
14	编织袋填筑	100m ³	15342.26	11176.42	782.35	837.11		1151.63	1394.75
15	编织袋拆除	100m ³	1576.12	1148.16	80.37	86		118.31	143.28

6.2 效益分析

本方案实施以后，计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度 99.39%，土壤流失控制比 1.15，渣土防护率为 98%，表土保护率为 98%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 23.68%，六项防治目标符合要求，项目区生态环境将得到明显的改善。

表 6-7 方案防治效果分析表

项目	方案实施预测值										综合防治目标		
	变电站工程					线路工程					合计	目标 值	预测值
	站址区	进站道路	供水管线	排水管线	施工生产 生活区	塔基及施工区	牵张场	跨越施工区	施工便道	电缆线路			
项目建设区面积	1.04	0.01	0.42	0.24	0.2	1.22	0.12	0.48	1.05	0.14	4.92		
扰动面积	1.04	0.01	0.42	0.24	0.2	1.22	0.12	0.48	1.05	0.14	4.92		
可绿化面积						0.16		0.12	0.17		0.45	--	--
建构筑物、道路、场地占地面积	1.04	0.01				0.36			0.04		1.45	--	--
水土保持防治措施面积	植物措施					0.16		0.12	0.17		0.45	--	--
	工程措施			0.42	0.24	0.2	0.70	0.12	0.36	0.84	3.02	--	--
	小计			0.42	0.24	0.2	0.86	0.12	0.48	1.01	3.47	--	--
水土流失治理达标面积	1.04	0.01	0.41	0.24	0.20	1.22	0.12	0.47	1.04	0.14	4.89		
水土流失面积	1.04	0.01	0.42	0.24	0.20	1.22	0.12	0.48	1.05	0.14	4.92		
水土流失治理度	100.00%	100.00%	97.62%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	97.92%	99.05%	100.00%	99.39%	95%	99.39%
治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t/km ² .a)	130	130	180	180	190	190	180	180	190	180	174	--	174
容许土壤流失量 (t/km ² .a)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	--	200
土壤流失控制比	1.54	1.54	1.11	1.11	1.05	1.05	1.11	1.11	1.05	1.11	1.15	1.00	1.15
渣土防护率	98%	98%	98%	98%	98%	98%	/	/	98%	98%	98%	97%	98%
表土保护率	99%	99%	98%	99%	/	95%	99%	99%	99%	98%	98%	95%	98%
林草植被恢复率						100%		100%	100%		100%	97%	100.00%
林草覆盖率						30.77%		100.00%	80.95%		23.68%	23%	23.68%

7 水土保持管理

7.1 组织管理

7.1.1 机构设置

根据有关国家法律法规，水土保持方案报行政审批服务管理局批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。并设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

7.1.2 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) 负责组织解决在水土保持监测中发现的问题；
- (4) 负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- (5) 检查施工过程中水土保持措施的落实情况；
- (6) 负责合理安排使用水土保持资金。

(7) 在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

7.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据全面质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求。

(1) 建设单位应严格执行项目负责人负责制度，协助监理单位与施工单位之间的沟通协调，所有的书面资料必须由项目负责人、总监理工程师签字方为有效。

(2) 建设单位项目负责人主动协调建设工地上各施工企业与配套单位之间的关系，使他们都能在各自的工作范围内行使各自的工作职责。

(3) 委托监理单位对各施工企业及专业配套单位安全生产机构的落实、安全制度的建立、安全技术措施、文明施工等进行督促和检查，防止发生任何安全

事故。

(4) 对施工现场毗邻的建筑物、构筑物及水土保持设施要采取防护措施，防止因建设项目的施工引起破坏。

(5) 要控制和治理施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪音、振动对周围环境的影响和危害。

7.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照水土保持方案报告表及其批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的初步设计和施工图设计，水土保持工程因主体工程设计变更或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批，重大变更需另行编制水土保持方案。并且主体工程初步设计中必须要有水土保持专篇，审查建设项目初步设计时应同时审查水土保持初步设计，并且要有水土保持技术人员参加。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

7.3 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）和按照《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。

7.4 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督的意见》（办水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为4.92公顷，施工期挖填土石方总量4.49万立方米，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督的意见》（办水保〔2019〕160号），本项目水土保持监理可以由主体工程监理单位承担。

实施水土保持工程监理前，建设单位项目主管领导应与监理单位签订书面监理合同，合同中应明确水土保持工程监理任务，监理单位对水土保持工程质量、投资、进度进行全面控制的条款。

在水土保持工程监理实施过程中，监理单位应建立水土保持监理档案，随时留取施工过程中的临时防护措施影像资料。

7.5 水土保持施工

（1）施工期应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

（2）设立保护地表及植被的警示牌。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。

（3）注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

（4）对防洪设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

（5）土建工程完工后，施工队伍撤离现场前，由当地水行政主管部门进行初步验收。

（6）随时投入运行的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

水土保持方案实施过程中应采取“三制”保证措施，即实行项目法人负责制、工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

7.6 水土保持设施验收

实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，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。

附表

水土保持措施单价表

附表1 表土剥离单价表

定额编号: 01001				单位: 100m ³	
工作内容: 用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草。(I~II类土)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				409.46
(一)	直接费				393.71
1	人工费	工时	56.1	6.38	357.918
3	材料费				35.79
	零星材料费	%	10	357.92	35.79
(二)	其它直接费	%	4	393.71	15.75
二	间接费	%	5	409.46	20.47
三	企业利润	%	7	429.93	30.10
四	材差				0.00
	柴油	kg	0.00	4.11	0.00
五	税金	%	9	460.03	41.40
六	扩大	%	10	501.43	50.14
合计					551.57

附表2 表土回覆单价表

定额编号: 01173				定额单位: 100m ³ 自然方	
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。(I~II类土)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				197.42
(一)	直接费				189.83
1	人工费	工时	3.1	6.38	19.78
2	机械费				151.24
	推土机 74kw	台时	1.94	77.96	151.24
3	材料费				18.81
	零星材料费	%	11	171.02	18.81
(二)	其它直接费	%	4	189.83	7.59
二	间接费	%	5	197.42	9.87
三	企业利润	%	7	207.29	14.51
四	材差				68.55
1	柴油	kg	16.68	4.11	68.55
五	税金	%	9	290.35	26.13
六	扩大	%	10	316.48	31.65
合计					348.13

附表3 土地平整单价表

定额编号: 01167				单位: 100m ²	
工作内容: 就地挖、填、找平。(I~II类土)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				32.95
(一)	直接费				31.68
1	人工费	工时	0.7	6.38	4.47
2	机械费				22.61
	拖拉机 74kw	台时	0.29	77.96	22.61
3	材料费				4.60
	零星材料费	%	17	27.08	4.60
(二)	其它直接费	%	4	31.68	1.27
二	间接费	%	5	32.95	1.65
三	企业利润	%	7	34.6	2.42
四	材差				10.23
	柴油	kg	2.49	4.11	10.23
五	税金	%	9	47.25	4.25
六	扩大	%	10	51.5	5.15
合计					56.65

附表4 土方开挖单价表

定额编号: 01004				定额单位: 100m ³ 自然方	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				682.74
(一)	直接费				656.48
1	人工费	工时	99.9	6.38	637.362
2	材料费				19.12
	零星材料费	%	3	637.362	19.12
(二)	其它直接费	%	4	656.48	26.26
二	间接费	%	5	682.74	34.14
三	企业利润	%	7	716.88	50.18
四	材差				
五	税金	%	9	767.06	69.04
六	扩大	%	10	836.10	83.61
合计					919.71

附表5 植生袋填筑单价表

定额编号: 03056			定额单位: 100m ³		
工作内容: 装土(石)、封包、堆筑					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				14621.73
(一)	直接费				14059.36
1	人工费	工时	1162	6.38	7413.56
2	材料费				6645.80
	粘土	m ³	0	20	0.00
	植生袋	个	1316	5	6580.00
	其它材料费	%	1	6580.00	65.8
(二)	其它直接费	%	4	14059.36	562.37
二	间接费	%	5	14621.73	731.09
三	企业利润	%	7	15352.82	1074.70
四	材差				
五	税金	%	9	16427.52	1478.48
六	扩大	%	10	17906.00	1790.60
合计					19696.60

附表6 全面整地单价表

定额编号: 08063			定额单位: hm ²		
工作内容: 人力施肥、拖拉机牵引犁耕翻地。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				5639.69
(一)	直接费				5422.78
1	人工费	工时	19	6.38	121.22
2	机械费				216.56
	拖拉机 37kw	台时	8	27.07	216.56
3	材料费				5085.00
	农家土杂肥	m ³	45	100.00	4500.00
	其他材料费	%	13	4500.00	585.00
(二)	其它直接费	%	4	5422.78	216.91
二	间接费	%	5	5639.69	281.98
三	企业利润	%	7	5921.67	414.52
四	材差				282.77
	柴油	kg	68.80	4.11	282.77
五	税金	%	9	6618.96	595.71
六	扩大	%	10	7214.67	721.47
合计					7936.14

附表7 穴状整地单价表

定额编号: 08045				定额单位: 100个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				23.69
(一)	直接费				23.16
1	人工费	工时	3.3	6.38	21.05
2	材料费				2.11
	零星材料费	%	10	21.05	2.11
(二)	其它直接费	%	2.3	23.16	0.53
二	间接费	%	6	23.69	1.42
三	企业利润	%	7	25.11	1.76
四	材差				
五	税金	%	9	26.87	2.42
六	扩大	%	10	29.29	2.93
合计					32.22

附表8 撒播草籽单价表

定额编号: 08080				定额单位: 1hm ²	
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	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				4305.48
(一)	直接费				4208.68
1	人工费	工时	13.9	6.38	88.68
2	材料费				4120
	草籽	kg	80	50	4000
	其它材料费	%	3	4000	120
(二)	其它直接费	%	2.3	4208.68	96.80
二	间接费	%	6	4305.48	258.33
三	企业利润	%	7	4563.81	319.47
四	材差				
五	税金	%	9	4883.28	439.50
六	扩大	%	10	5322.78	532.28
合计					5855.06

附表9 栽植灌木单价表

定额编号: 08115				定额单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				229.96
(一)	直接费				224.79
1	人工费	工时	2.3	6.38	14.67
2	材料费				210.12
	容器苗	株	103	2	206.00
	水	m ³			
	其他材料费	%	2	206.00	4.12
(二)	其它直接费	%	2.3	224.79	5.17
二	间接费	%	6	229.96	13.80
三	企业利润	%	7	243.76	17.06
四	材差				
五	税金	%	9	260.82	23.47
六	扩大	%	10	284.29	28.43
合计					312.72

附表10 幼林抚育(第一年)单价表

定额编号: 08181				定额单位: /hm ² ·年	
工作内容: 松土、种草、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1472.06
(一)	直接费				1438.96
1	人工费	工时	133.2	6.38	849.816
2	材料费				589.14
	水	m ³	18.84	6.47	121.89
	有机肥	kg	87.84	5	439.20
	其他材料费	%	5	561.09	28.05
(二)	其它直接费	%	2.3	1438.96	33.10
二	间接费	%	6	1472.06	88.32
三	企业利润	%	7	1560.38	109.23
四	材差				
五	税金	%	9	1669.61	150.26
六	扩大	%	10	1819.87	181.99
合计					2001.86
注: 第一年抚育2次, 第二、三年各抚育1次。					

附表 11 幼林抚育（第二年）单价表

定额编号： 08182				定额单位： /hm ² ·年	
工作内容：松土、种草、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1091.05
(一)	直接费				1066.52
1	人工费	工时	103.6	6.38	660.968
2	材料费				405.55
	水	m ³	13.26	6.47	85.79
	有机肥	kg	61.59	5	307.95
	其他材料费	%	3	393.74	11.81
(二)	其它直接费	%	2.3	1066.52	24.53
二	间接费	%	6	1091.05	65.46
三	利润	%	7	1156.51	80.96
四	材差				
五	税金	%	9	1237.47	111.37
六	扩大	%	10	1348.84	134.88
合计					1483.72

附表 12 幼林抚育（第三年）单价表

定额编号： 08183				定额单位： /hm ² ·年	
工作内容：松土、种草、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				946.15
(一)	直接费				924.88
1	人工费	工时	81.4	6.38	519.332
2	材料费				405.55
	水	m ³	13.26	6.47	85.79
	有机肥	kg	61.59	5	307.95
	其他材料费	%	3	393.74	11.81
(二)	其它直接费	%	2.3	924.88	21.27
二	间接费	%	6	946.15	56.77
三	利润	%	7	1002.92	70.20
四	材差				
五	税金	%	9	1073.12	96.58
六	扩大	%	10	1169.70	116.97
合计					1286.67

附表 13 密目网苫盖单价表

定额编号: 03005				定额单位: 100m ²	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				185.05
(一)	直接费				177.93
1	人工费	工时	10	6.38	63.8
2	材料费				114.13
	密目网	m ²	113	1	113.00
	其它材料费	%	1	113.00	1.13
(二)	其它直接费	%	4	177.93	7.12
二	间接费	%	7	185.05	12.95
三	企业利润	%	7	198.00	13.86
四	材差				
五	税金	%	9	211.86	19.07
六	扩大	%	10	230.93	23.09
合计					254.02

附表 14 铺垫土工布单价表

定额编号: 03003				定额单位: 100m ²	
工作内容: 场内运输、铺设、接缝					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				673.69
(一)	直接费				647.78
1	人工费	工时	16	6.38	102.08
2	材料费				545.70
	土工布	m ²	107	5	535.00
	其它材料费	%	2	535.00	10.7
(二)	其它直接费	%	4	647.78	25.91
二	间接费	%	7	673.69	47.16
三	企业利润	%	7	720.85	50.46
四	材差				
五	税金	%	9	771.31	69.42
六	扩大	%	10	840.73	84.07
合计					924.80

附表 15 土方开挖单价表

定额编号: 01004				定额单位: 100m ³ 自然方	
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接工程费				682.74
(一)	直接费				656.48
1	人工费	工时	99.9	6.38	637.362
2	材料费				19.12
	零星材料费	%	3	637.362	19.12
(二)	其它直接费	%	4	656.48	26.26
二	间接费	%	5	682.74	34.14
三	企业利润	%	7	716.88	50.18
四	材差				
五	税金	%	9	767.06	69.04
六	扩大	%	10	836.10	83.61
合计					919.71

附表 16 土方回填单价表

定额编号: 01091				定额单位: 100 m ³ 实方	
工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			2183.54
(一)	直接费	元			2099.56
1	人工费	工时	319.5	6.38	2038.41
2	材料费	元			61.15
	零星材料费	%	3	2038.41	61.15
(二)	其他直接费	%	4	2099.56	83.98
二	间接费	%	5	2183.54	109.18
三	企业利润	%	7	2292.72	160.49
四	材差				
五	税金	%	9	2453.21	220.79
六	扩大	%	10	2674.00	267.40
合计					2941.40

方案编制委托书

山西宏志环境工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规，现委托贵单位承担《山西长治天贡 220 千伏输变电工程水土保持方案报告》的编制工作，望你单位接到委托后尽快开展工作，并按合同规定的时间提交水土保持方案报告。

国网山西省电力有限公司长冶供电分公司



长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2026〕93号

长治市行政审批服务管理局 关于山西长治天贡 220 千伏输变电工程 核准的批复

国网山西省电力有限公司长治供电分公司：

你单位报来《关于山西长治天贡 220 千伏输变电工程核准的请示》及相关附件材料收悉。依据专家组审查意见及京咨华夏（北京）规划咨询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、原则同意由中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司编制的项目申请报告，建设单位为国网山西省电力有限公司长治供电分公司，项目编码：2507-140400-89-05-239442。

二、项目名称：山西长治天贡 220 千伏输变电工程。

三、建设性质：新建。

四、建设地点：站址位于长治市潞城区翟店街道崇道村东 1.2km 处，输电线路途经长治市潞城区翟店街道、潞华街道。

五、建设规模及主要建设内容：

（一）天贡 220kV 变电站新建工程：该期建设 2×240MVA 主变，新建 220kV 出线间隔 8 个；110kV 出线间隔 10 个，10kV 出线间隔 24 回；

（二）潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程；

（三）康庄 220kV 变电站保护改造工程；

（四）西庄 220kV 变电站保护改造工程；

（五）康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 4.47km，折单 8.37km，电缆 0.15+0.12km；重新紧放线 1.42km，拆除原康西 I 线 0.1km；

（六）康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 2.82km，折单 4.92km，电缆 0.17+0.15km；重新紧放线 0.95km，拆除原康西 II 线 0.2km，拆除铁塔 2 基；

（七）建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。

六、建设期：25 个月。

七、总投资及资金来源：项目总投资 25348 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

八、相关支持文件：山西省能源局《关于将山西晋中潇河 220 千伏输变电工程等 300 项电网项目纳入山西省“十四五”电网规划的通知》（晋能源规发〔2023〕187 号）、长治市规划和自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字

第 140400202600006 号)、长治市潞城区人民政府办公室《关于山西长治天贡 220kV 输变电工程变电站站址及线路路径征询意见的复函》、长治市高新技术产业开发区管理委员会《关于征询山西长治天贡 220kV 输变电工程线路路径意见的复函》、长治市潞城区自然资源局《关于征询山西长治天贡 220kV 输变电工程路径意见的回函》及长治市潞城区发展和改革局《关于<征询山西长治天贡 220kV 输变电工程变电站站址及线路工程路径意见的函>的回复》等有关部门相关文件。

九、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。

十、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。

十一、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。

十二、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。

十三、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

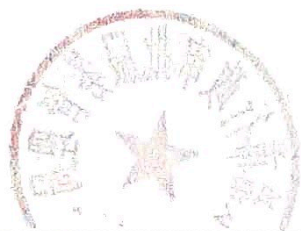


附件：

长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

招标：2026-07 号

项目名称	山西长治天贡 220 千伏 输变电工程		建设单位	国网山西省电力有限公司 长治供电分公司			
	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	----	核准	----	核准	----	----
设计	核准	----	核准	----	核准	----	----
建安工程	核准	----	核准	----	核准	----	----
监理	核准	----	核准	----	核准	----	----
设备	核准	----	核准	----	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)			
<p>核准意见：</p> <p>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；</p> <p>二、同意建设单位提出的勘察、设计、建安工程、监理和设备全部委托公开招标的申请；</p> <p>三、建设单位应委托招标代理机构进行招标；</p> <p>四、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；</p> <p>五、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；</p> <p>六、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。</p>							
<p>长治市行政审批服务管理局（章）</p> 							



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

2026年3月30日印发

普通事项

国网山西省电力有限公司文件

晋电发展〔2025〕838号

国网山西省电力有限公司关于山西长治 塔岭 220kV 输变电等 2 项工程 可行性研究报告的批复

国网长治供电公司：

《国网长治供电公司关于上报山西长治塔岭 220kV 输变电等 2 项工程可行性研究报告的请示》（长供电发展〔2025〕196 号）收悉。依据可研方案及《国网山西经研院关于山西长治塔岭 220kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》（晋电经研技评〔2025〕816 号）、《国网山西经研院关于山西长治天贡 220kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》（晋电经研技评〔2025〕818 号），同意建设山西长治塔岭 220kV 输变电工程及山西长治天贡 220kV 输变

电工程，现就工程建设规模和投资批复如下：

一、项目必要性

（一）山西长治塔岭 220kV输变电工程

长治经开区是山西省打造的省级经济开发区，经济发展较为迅速，未来 3-5 年预计周边预计新增负荷将达 203MW。为了满足经开区用户用电负荷增长的需要、提高供电可靠性、增加塔岭区域和苏店区域运行灵活性，建设塔岭 220kV变电站是十分必要的。

（二）山西长治天贡 220kV输变电工程

长治国家高新技术产业开发区新增晨烯新材料、特瓦时能源科技等用户，报装容量已达 39.5 万kVA，近期新增最大负荷将达 24.8 万kW，周边现有康庄、西庄和果园 3 座 220kV变电站。预计 2027 年该区域最大负荷达 112.02 万kW，现有 3 座变电站难以满足高新区近中期新增负荷需求。为满足新增负荷的用电需求、提高供电可靠性等需求，建设天贡 220kV变电站是十分必要的。

二、建设规模

（一）山西长治塔岭 220kV输变电工程

1.塔岭 220kV变电站新建工程

规划规模按 3×240MVA主变考虑，本期建设 2×240MVA主变；220kV出线规模 10 回，本期 8 回；110kV出线规模 16 回，本期 12 回；10kV远期出线规模 36 回，本期 24 回。

2.苏店 220kV变电站保护改造工程

更换线路保护装置4套。

3.漳电 220kV变电站保护改造工程

更换线路保护装置 2 套。

4.长治西220kV 变电站保护改造工程

线路保护装置利旧。

5.长治西~苏店改接至塔岭220kV 线路工程

新建线路路径2.8km，折单3.955km，其中双回双挂1.155km，双回单挂0.645km，单回架空线路1km。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。

6.岚水~苏店双回Ⅱ入塔岭220kV 线路工程

新建线路路径1.2km，折单2.4km，其中双回双挂1.05km，双回电缆 $2 \times 0.15\text{km}$ ，全线双回路架设。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 $\text{ZC-YJLW}_{02}\text{-Z-127/220-1} \times 1600$ 单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套电力电缆。

7.漳电~苏店改接至塔岭220kV 线路工程

新建线路2.5km，折单3.663km，其中双回双挂1.163km，双回单挂0.637km，单回路0.7km。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线。

8.建设相应二次系统、通信、无功补偿装置及土建工程

(二) 山西长治天贡 220kV输变电工程

1.天贡 220kV变电站新建工程

规划规模按 $3 \times 240\text{MVA}$ 主变考虑，本期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ 主变；220kV出线规模 10 回，本期 8 回；110kV出线规模 16 回，本期

10回；10kV远期出线规模36回，本期24回。

2. 潞城500kV变电站220kV母线改造工程

将220kV由双母线接线完善为双母线双分段接线。新增Ⅲ、Ⅳ母母联间隔1个及母线设备间隔2个。

3. 康庄220kV变电站保护改造工程

更换220kV线路保护装置2套。

4. 西庄220kV变电站保护改造工程

更换220kV线路保护装置2套。

5. 康西Ⅰ线 π 入天贡220kV线路工程

新建线路路径4.47km，折单8.37km，其中双回架空线路 2×3.9 km，单回架空线路0.3km，电缆0.15+0.12km。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 $\text{ZC-YJLW}_{02}\text{-Z-127/220-1} \times 1600$ 单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套电力电缆。

6. 康西Ⅱ线 π 入天贡220kV线路工程

新建线路路径2.82km，折单4.92km，其中双回架空线路 2×2.1 km，单回架空线路0.4km，电缆0.17+0.15km。导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 $\text{ZC-YJLW}_{02}\text{-Z-127/220-1} \times 1600$ 单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚氯乙烯外护套电力电缆。

7. 建设相应二次系统、通信、无功补偿装置及土建工程

三、投资估算

(一) 山西长治塔岭 220kV输变电工程

项目投资估算静态总投资为 22209 万元，估算动态总投资为 22477 万元。其中：资本金（占 20%）由国网山西电力出资，其余申请金融机构贷款解决。

(二) 山西长治天贡 220kV输变电工程

项目投资估算静态总投资为 25049 万元，估算动态总投资为 25348 万元。其中：资本金（占 20%）由国网山西电力出资，其余申请金融机构贷款解决。

请据此开展下一步工作。

附件：山西长治塔岭 220kV 输变电等 2 项工程建设规模及投资估算表


国网山西省电力有限公司
2025年10月24日

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

山西长治塔岭 220kV 输变电等 2 项工程建设规模及投资估算表

单位：MVA/个/km/万元

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算		
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	静态投资	其中： 建设场地征 用及清理费	动态 投资
一	山西长治塔岭 220kV 输变电工程	480		9.718	0.3		22209	796	22477
(一)	变电工程	480					18556	396	18780
1	塔岭 220kV 变电站新建工程	480					18367	396	18590
2	苏店 220kV 变电站保护改造工程						106		107
3	漳电 220kV 变电站保护改造工程						41		41
4	长治西 220kV 变电站保护改造工程						42		42
(二)	线路工程			9.718	0.3		3653	400	3697
1	长治西-苏店 220kV 线路 π 入塔岭站线路工程			3.955			1235	185	1250
2	岚水~苏店双回 Π 入塔岭 220kV 线路工程			2.1	0.3		1179	36	1193

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算		
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	静态投资	其中： 建设场地征 用及清理费	动态 投资
2.1	岚水~苏店双回Ⅱ入塔岭 220kV 线路工程（架空部分）			2.1			745	36	754
2.2	岚水~苏店双回Ⅱ入塔岭 220kV 线路工程（电缆部分）				0.3		434		439
3	漳电-苏店 220kV 线路改接塔岭站线路工程			3.663			1239	179	1254
二	山西长治天贡 220kV 输变电工程	480		12.7	0.59		25049	798	25348
(一)	变电工程	480					19992	433	20229
1	天贡 220kV 变电站新建工程	480					19096	432	19327
2	潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程						700	1	704
3	康庄 220kV 变电站保护改造工程						98		99
4	西庄 220kV 变电站保护改造工程						98		99
(二)	线路工程			12.7	0.59		5057	365	5119
1	康西Ⅰ线π入天贡 220kV 线路工程			8.1	0.27		2833	193	2868
1.1	康西Ⅰ线π入天贡 220kV 线路工程（架空部分）			8.1			1870	187	1893
1.2	康西Ⅰ线π入天贡 220kV 线路工程（电缆部分）				0.27		963	6	975

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算		
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	静态投资	其中： 建设场地征 用及清理费	动态 投资
2	康西Ⅱ线π入天贡220kV线路工程			4.6	0.32		2224	172	2251
2.1	康西Ⅱ线π入天贡220kV线路工程(架空部分)			4.6			1214	166	1229
2.2	康西Ⅱ线π入天贡220kV线路工程(电缆部分)				0.32		1010	6	1022
合 计		960		22.418	0.89		47258	1594	47825

抄送：国网山西经研院。

国网山西省电力有限公司办公室

2025年10月24日印发

天贡变电站建设购弃土使用协议

甲方：国网长治市潞城区供电公司

乙方：山西鑫亦能建筑工程有限公司

山西长治天贡 220kV 输变电工程, 工程站区总占地面积 16.82 亩, 围墙内占地面积 11.54 亩。新建进站道路长度约 24m。本期新上 240MVA 三相三绕组有载调压变压器 2 台, 远期容量为 3*240MVA 台电压等级为 220/110/10kV; 220kV 本期规模 8 回, 远期规模 10 回; 110kV 本期规模 12 回; 远期规模 16 回; 10kV 本期规模 24 回, 远期规模 36 回。220kV 及 110kV 配电装置采用户内 GIS 组合电器布置, 10kV 采用户内金属铠装移开式开关柜布置。

工程计划 2026 年底开工。根据中国能源建设集团山西省电力勘测设计院设计, 变电站建设需外运土方, 工程总弃方量约 2000 立方, 购土约 2900 立方, 经与山西鑫亦能建筑工程有限公司 (以下简称乙方) 友好协商, 并达成如下协议, 以资双方共同遵守:

- 1、甲方同意将甲方工程建设过程中的弃土提供给乙方使用;
- 2、弃土运输工作由甲方负责, 由此发生的人力、机具等费用由甲方承担;
- 3、乙方在取土时, 不影响甲方的日常建设工作;
- 4、乙方根据自身工程进度并结合甲方工程弃土量完成所需弃土取用工作;
- 5、乙方取土前应提出工作书面申请, 甲方接到申请后应立即给予书面答复;

6、乙方应及时与甲方沟通，取土工作与甲方土石方开挖工作时间一致；

7、弃土价格另行商议；

8、未尽事宜，双方协商解决；

9、本协议一式肆份，双方各执贰份。

甲方：国网长治市潞城区供电公司



签字（盖章）

乙方：山西鑫亦能建筑工程
有限公司



签字（盖章）

中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第140400202600006_____号

电子监管号 1404062026XS0001619

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关

长治市规划和自然资源局

日期

2026年02月12日

行政审核专用章



基本情况	项目名称	山西长治天贡220kV输变电工程
	项目代码	2507-140400-89-05-239442
	建设单位名称	国网山西省电力有限公司长治供电分公司
	项目建设依据	晋能源规发【2023】187号
	项目拟选位置	长治市潞城区翟店街道贾村
	拟用地面积 (含各地类明细)	总面积1.0383公顷，农用地1.0383公顷（全部为耕地）。
拟建设规模	总用地面积1.0383公顷。新建220kV变电站一座，规模为3×240MVA。	

附图及附件名称

建设项目用地预审与选址意见书附图



遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

附件

山西长治天贡220千伏输变电工程 水土保持方案报告表技术审查意见

山西长治天贡 220 千伏输变电工程位于山西省长治市潞城区翟店街道、潞华街道。天贡变电站站址中心地理坐标为东经 $113^{\circ}10'28.06''$ ，北纬 $36^{\circ}17'45.51''$ ，康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 I 线 II 接点为 6# 和 5# 之间，止于新建天贡变电站；康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程起于康西 II 线 II 接点为 2# 小号侧和 3# 大号侧，止于新建天贡变电站。2026 年 3 月 30 日，长治市行政审批服务管理局以长审管批[2026]93 号文件对该项目予以核准。项目建设内容包括：（一）天贡 220kV 变电站新建工程：该期建设 $2 \times 240\text{MVA}$ 主变，新建 220kV 出线间隔 8 个；110kV 出线间隔 10 个，10kV 出线间隔 24 回；（二）潞城 500kV 变电站 220kV 母线改造工程；（三）康庄 220kV 变电站保护改造工程；（四）西庄 220kV 变电站保护改造工程；（五）康西 I 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 4.47km，折单 8.37km，电缆 0.15+0.12km；重新紧放线 1.42km，拆除原康西 I 线 0.1km；（六）康西 II 线 π 入天贡 220kV 线路工程：新建线路路径 2.82km，折单 4.92km，电缆 0.17+0.15km；重新紧放线 0.95km，拆除原康西 II 线 0.2km，拆除铁塔 2 基；（七）建设无功补偿装置、相应二次系统及通信工程。项目组成包括站址区、进站道路、供水管线、排水管线、塔基区和电缆线路。

项目总征占用土地面积 4.92 公顷，其中永久占地 1.46 公顷，临

时占地 3.46 公顷。施工期动用土石方总量 4.49 万立方米（含表土总量 1.62 万立方米），其中总挖方量为 2.20 万立方米（含表土剥离 0.81 万立方米），总填方量为 2.29 万立方米（含表土回覆 0.81 万立方米），外运土方 0.20 万立方米，为非自重湿陷性黄土，运至山西鑫亦能建筑工程有限公司，外购土方 0.29 万立方米，外购土方由山西鑫亦能建筑工程有限公司提供。工程总投资 25348 万元，其中土建投资 7893 万元；工程计划于 2026 年 12 月开工，2028 年 12 月底完工，总工期 25 个月。

项目区属北方土石山区，地貌类型为黄土丘陵区；气候类型区为半干旱大陆性季风气候，植被类型属于暖温带落叶阔叶林带；土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主；项目区属于山西省水土流失重点预防保护区。

经审查，该水土保持方案报告表基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，同意该水土保持方案报告表通过技术审查。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选线水土保持制约性因素的分析与评价。

（二）基本同意对工程占地、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

同意项目建设区水土流失防治责任范围为4.92公顷。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容、方法和结果。经预测，塔基及施工区和站址区为本项目水土流失防治的重点区域。

四、水土流失防治目标

项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，同意本项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，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23%。

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2个一级分区和10个二级分区，2个一级分区分别为：变电站工程防治区和线路工程防治区。变电站工程防治区包括站址区防治区，进站道路防治区，供水管线防治区，排水管线防治区和施工生产生活区防治区，线路工程防治区包括塔基及施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工便道防治区和电缆线路防治区。

（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

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

（一）变电站工程

1、站址区防治区

基本同意该区采取雨水管网、表土剥离和临时苫盖措施。

2、进站道路防治区

基本同意该区采取表土剥离和临时苫盖措施。

3、供水管线防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地平整、临时铺垫、临时拦挡和苫盖措施。

4、排水管线防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、临时铺垫、临时拦挡和苫盖措施。

5、施工生产生活区防治区

基本同意该区采取表土回覆、土地平整、临时排水沟、临时沉沙池、临时植草防护、临时拦挡和苫盖措施。

(二) 线路工程防治区

1、塔基及施工区防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、泥浆沉淀池、临时拦挡、苫盖和临时铺垫措施。

2、电缆线路防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地平整、临时拦挡苫盖和临时铺垫措施。

3、跨越施工区防治区

基本同意该区采取土地平整、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施。

4、施工便道防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植

被恢复和临时苫盖措施。

5、牵张场防治区

基本同意该区采取土地平整和临时铺垫措施。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持投资估算

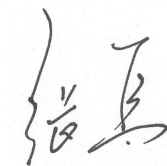
基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意水土保持补偿费19680元。

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。

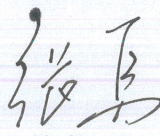
本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

专家签字：



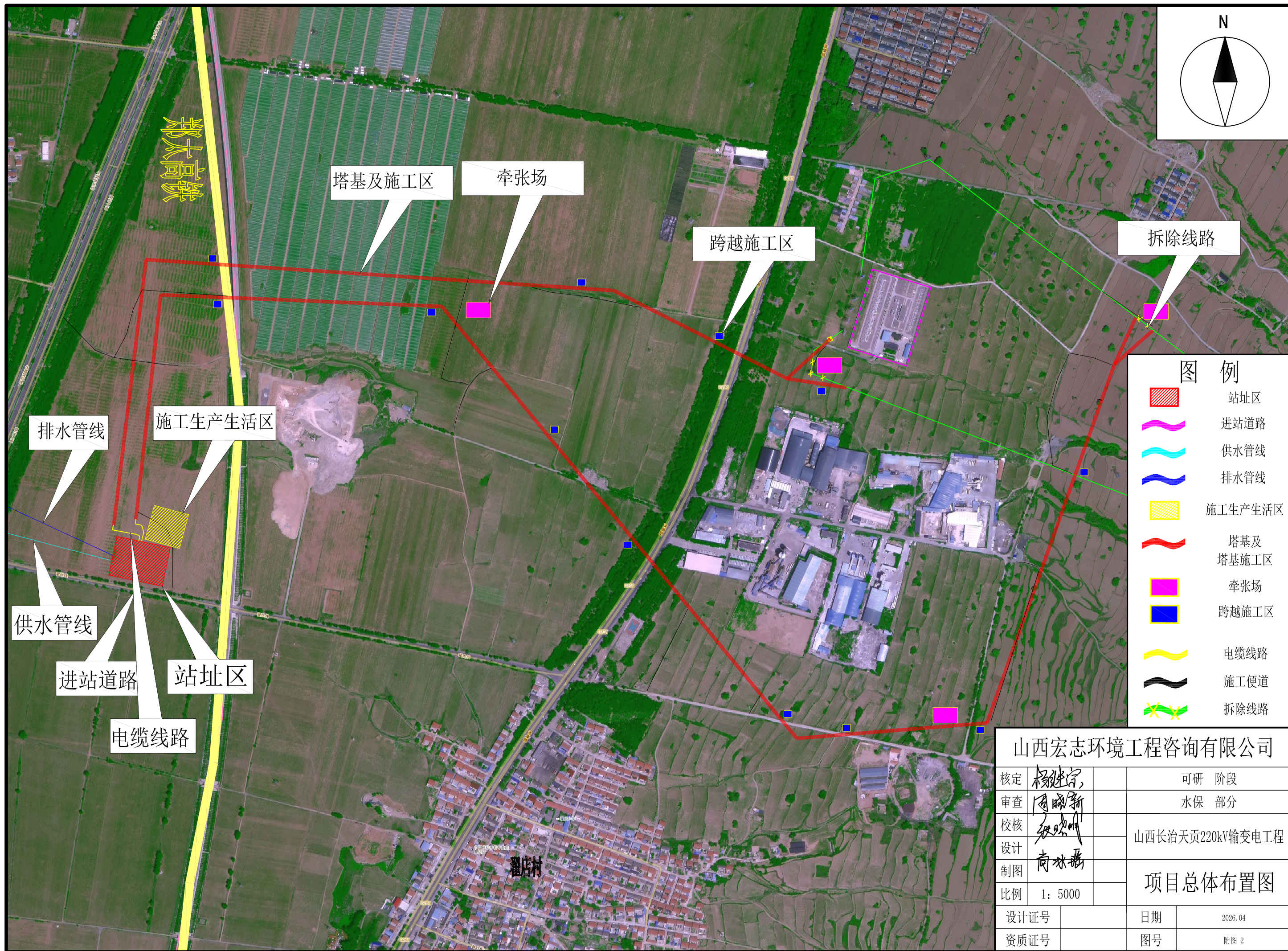
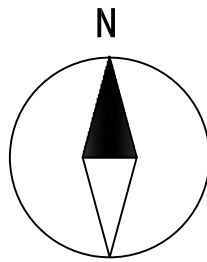
2021年3月30日












承诺制项目专家意见表

项目名称	山西长治天贡 220 千伏输变电工程	
建设单位	国网山西省电力有限公司长治供电分公司	
编制单位	山西宏志环境工程咨询有限公司	
省级水土保持 专家库专家信 息	姓名：张勇	联系方式：13835185596
	单位名称：山西省水土保持科学研究所	
	证件类型和号码：身份证 142331197811140011	
	加入专家库时间及文号： 2024 年 9 月水保监督函（2024）24 号，入选水利部专家库； 2020 年 5 月，入选山西省水利厅水利专家库。	
专 家 审 核 意 见	主体工程 水土保持评价	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，本项目涉及太行山国家级水土流失重点治理区，基本同意本方案提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和有效控制水土流失的措施。
	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为 4.92 公顷。基本同意将水土流失防治区划分为 2 个一级分区和 10 个二级分区，2 个一级分区分别为：变电站工程防治区和线路工程防治区。变电站工程防治区包括站址区防治区，进站道路防治区，供水管线防治区，排水管线防治区和施工生产生活区防治区，线路工程防治区包括塔基及施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工便道防治区和电缆线路防治区。
	水土流失预测 内容、方法和结论	基本同意水土流失预测内容、方法及预测结论。
	防治标准 及防治目标	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 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 23%。
	措施体系及 分区防治措施布设	基本同意水土流失防治措施体系和分区防治措施布设。
	施工组织管理	基本同意水土保持施工组织和进度安排。
	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。基本同意水土保持效益分析。同意建设期水土保持补偿费 1.968 万元。
	本方案报告表基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，同意上报审批。	
专家签名： 		
2026 年 3 月 30 日		



附图1 项目地理位置图



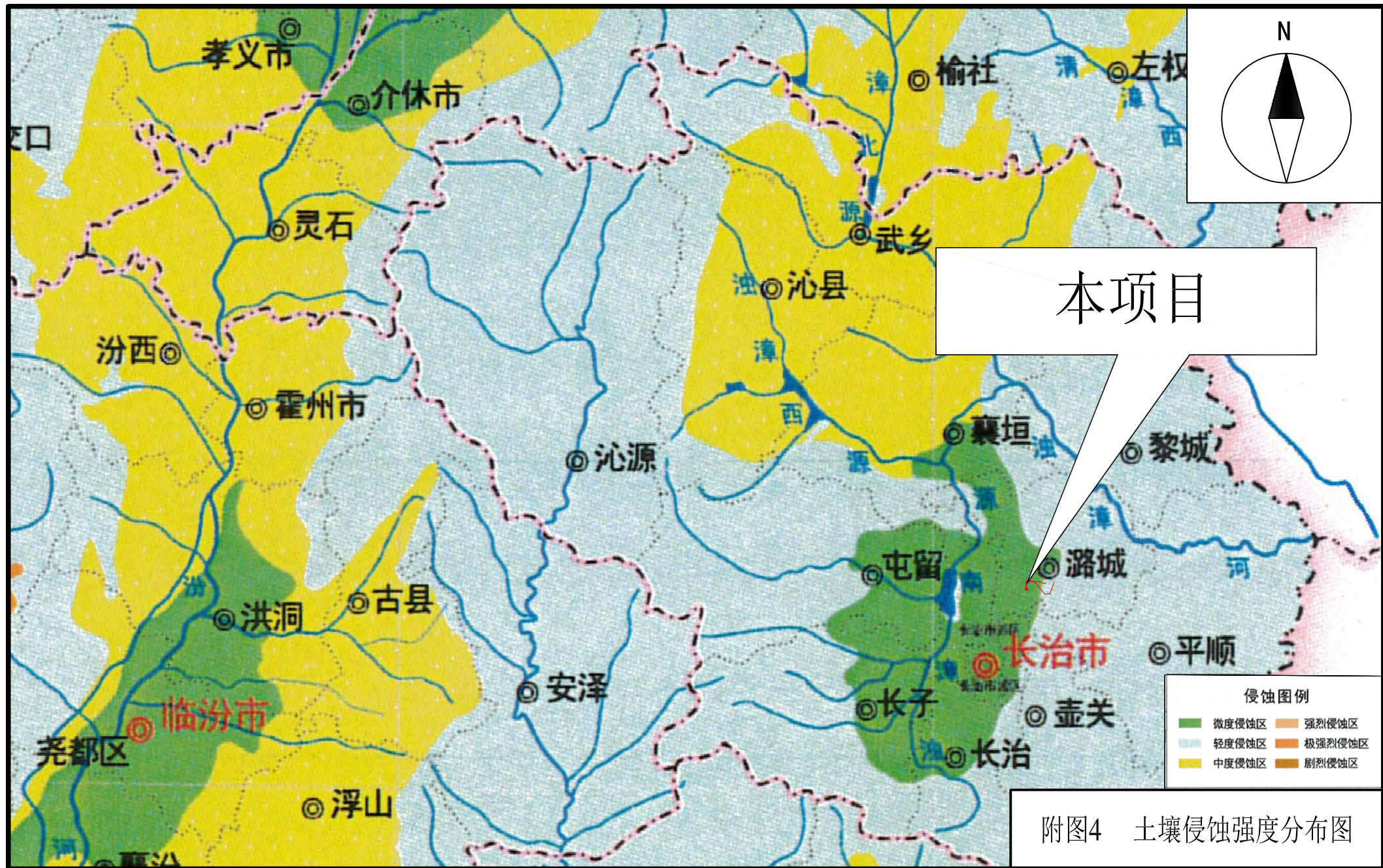
- 图例**
-  站址区
 -  进站道路
 -  供水管线
 -  排水管线
 -  施工生产生活区
 -  塔基及塔基施工区
 -  牵张场
 -  跨越施工区
 -  电缆线路
 -  施工便道
 -  拆除线路

山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨建宇	可研 阶段
审查	周晓新	水保 部分
校核	张晓明	山西长治天贡220kV输变电工程
设计	尚冰燕	
制图		项目总体布置图
比例	1: 5000	
设计证号		日期 2026.04
资质证号		图号 附图 2

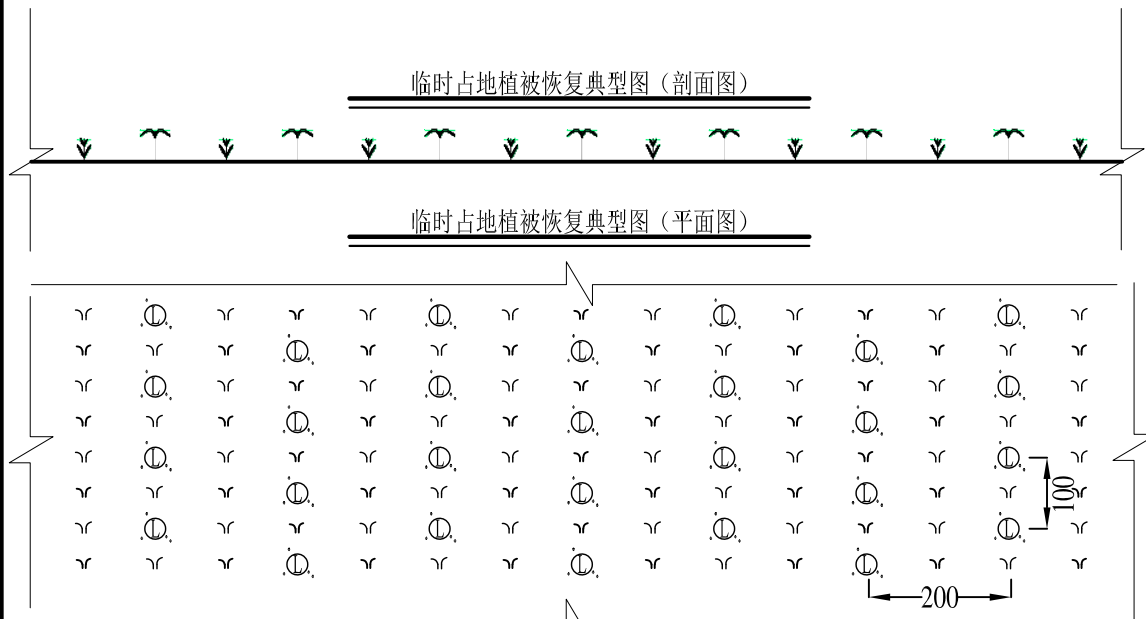


附图3 项目区水系图



附图4 土壤侵蚀强度分布图

1. 位置：临时占地
2. 造林（种草）图式



3. 种植密度及需苗量

临时占地植被恢复工程量表

各分区植被恢复工程量表

位置	面积 /hm ²	灌草种	苗木规格	栽植规格		栽植定额	穴状整地/(30cm*30cm)	需苗/种量(株/kg)
				株距	行距			
临时占地	0.16	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	800	824
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.53
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.53
临时占地	0.12	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	600	618
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	4.90
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	4.90
施工便道	0.17	连翘	两年生	1.0m	2.0m	5000 株/hm ²	850	876
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.94
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	6.94

4. 种植技术措施

输电线路植被恢复技术措施表

项目	时间	方式	规格要求
整地	4-6月	穴坑	30cm×30cm
		撒播	籽粒饱满、无病虫害
种植	4-6月	栽植	边整地边栽植，每坑一株，栽植后浇水
		种植	随整地随施肥，及时松土

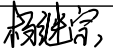
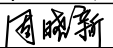
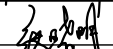
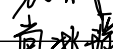
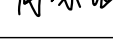
说明：

- 1、图中单位均为cm；
- 2、工程施工结束后，对临时占地采用灌草结合方式进行植被恢复。

图例

连翘  
 白羊草/
 紫花苜蓿  

山西宏志环境工程咨询有限公司

核定		可研 阶段	
审查		水保 部分	
校核		山西长治天贡220kV输变电工程	
设计			
制图		临时占地植被恢复典型措施 布设图	
比例	1:100		
设计证号	A214007897	日期	2026.01
资质证号	水保方案(晋)字 第0013号	图号	附图5