

山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网山西省电力公司长治供电公司

编制单位：山西宏志环境工程咨询有限公司





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

山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程

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：杨继宗（高级工程师）

审查：周晓新（高级工程师）

校核：张晓明（工程师）

项目负责人：王红艳（工程师）

编制人员：尚冰瑶（工程师）（参编第二、三、五章）

张浩天（工程师）（参编第四、六、七章）

雷 岩（工程师）（参编第一章）

	
塔基及塔基施工区原地貌	塔基及塔基施工区原地貌
	
牵张场原地貌	跨越施工区原地貌
	
施工道路原地貌	电缆线路原地貌

山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程水土保持方案报告表

项目概况	地理位置	长治市屯留区麟绛街道、路村乡、余吾镇、吾元镇			
	建设内容	新建 110kV 线路长度 15.1 公里，其中新建架空线路长度 14.92 公里，新建电缆线路 0.18 公里。			
	建设性质	新建项目		总投资（万元）	2137
	土建投资（万元）	1400		占地面积（hm ² ）	永久：0.34 临时：4.42
	动工时间	2025 年 6 月		完工时间	2026 年 12 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.82	1.82	/	/
		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	太行山国家级水土流失重点治理区		地貌类型	黄土丘陵阶地区
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	800		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）		115.53			
防治责任范围（hm ² ）		4.76			
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（%）	27
水土保持措施	项目分区	工程措施		植物措施	临时措施
	塔基及塔基施工区	方案新增： 1) 表土剥离 0.34hm ² ，表土回覆 1020m ³ 。2) 土地平整 1.31hm ² 。		方案新增： 1) 全面整地 0.37hm ² 。 2) 植被恢复 0.33hm ² ，撒播白羊草和紫花苜蓿各 13.46kg。 3) 植被恢复 0.04hm ² ，栽植油松 100 株，撒播白羊草和紫花苜蓿各 1.63kg。	方案新增： 1) 临时铺垫 2500m ² ；回填土编织袋拦挡及拆除各 777.6m ³ ，苫盖 5400m ² ；表土编织袋拦挡及拆除各 311.04m ³ ，苫盖 1080m ² ；
	牵张场	方案新增： 1) 土地平整 0.24hm ² 。			方案新增： 1) 临时铺垫 800m ² 。
	跨越施工区	方案新增： 1) 土地平整 0.32hm ² 。			方案新增： 1) 临时铺垫 800m ² 。
	电缆线路	方案新增： 1) 表土剥离 0.04hm ² ，表土回覆 120m ³ 。2) 土地平整 0.11hm ² 。			方案新增： 1) 临时铺垫 700m ² ，苫盖 800m ² 。
	施工道路	方案新增： 1) 土地平整 1.55hm ² 。		方案新增： 1) 全面整地 0.05hm ² 。2) 植被恢复 0.05hm ² ，栽植油松 125 株，撒播白羊草和紫花苜蓿各 2.04kg。	方案新增： 1) 临时铺垫 2000m ² 。
水土保持投资估算（万元）	工程措施		4.63	植物措施	2.71
	临时措施		57.93	水土保持补偿费	1.9040
	独立费用	建设管理费		7.31	
		监理费		2.5	
		设计费		9.53	
总投资		94.974			
编制单位	山西宏志环境工程咨询有限公司		建设单位	国网山西省电力公司长治供电公司	
法人代表	杨继宗		法人代表	周国华	
地址	太原市万达写字楼 A 座		地址	长治市太行东街 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	4
1.3	设计水平年	5
1.4	水土流失防治责任范围	5
1.5	水土流失防治目标	5
1.6	项目水土保持评价结论	6
1.7	水土流失预测结果	7
1.8	水土保持措施布设成果	7
1.9	水土保持投资及效益分析成果	9
1.10	结论	9
2	项目概况	10
2.1	项目基本情况	10
2.2	项目组成及工程布置	10
2.3	施工组织	14
2.4	工程占地	19
2.5	土石方平衡	19
2.6	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.7	施工进度	21
2.8	自然概况	22
3	项目水土保持评价	24
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	24
3.2	建设方案与布局水土保持评价	25
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	28
4	水土流失分析与预测	29
4.1	水土流失现状	29
4.2	水土流失影响因素分析	29
4.3	土壤流失量预测	30

4.4	水土流失危害分析.....	34
4.5	预测结论.....	35
4.6	指导性意见.....	35
5	水土保持措施.....	37
5.1	防治区划分.....	37
5.2	措施总体布局.....	37
5.3	分区措施布设.....	39
5.4	施工要求.....	48
6	水土保持投资估算及效益分析.....	53
6.1	投资估算.....	53
6.2	效益分析.....	60
	附表.....	63

附件

- 1、委托书；
- 2、《国网长治供电公司关于山西长治屯留南街 110kV 输变电等 2 项工程可行性研究报告的批复》（长供电发展〔2024〕128 号，2024 年 7 月 2 日）；
- 3、《长治市行政审批服务管理局关于山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程核准的批复》（长治市行政审批服务管理局，长审管批〔2025〕150 号，2025 年 5 月 6 日）。

附图

- 附图 2-1 项目地理位置图
- 附图 2-2 项目总体布置图及分区防治措施总体布局图
- 附图 2-3 项目区水系图
- 附图 4-1 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 5-1 塔基区植被恢复典型措施布设图；
- 附图 5-2 塔基施工区植被恢复典型措施布设图。
- 附图 5-3 临时堆土防护措施布设图；
- 附图 5-4 电缆线路防护措施布设图。

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

根据主体资料,拟建南街输变电工程中,仅有 110kV 库西-南街站新建线路,南街站电源来源单一,供电网架薄弱,无法保证拟建 110kV 南街变电站的供电可靠性,考虑到系统各站供电半径、范围及能力和线路路径,确定 220kV 东鸣站和 110kV 库西站两个变电站均作为南街变电站电源点,新建东屯改接至南街变电站 110kV 线路联合原 110kV 东屯线可形成南街~屯留~东鸣的单链结构,保障电源供应。因此,实施山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程的建设是十分必要的。

(2) 项目位置

本线路起点位于长治市屯留区麟绛街道前苏村北侧 700m 处已建成的原 110kV 东屯线 49#塔附近,坐标为东经 112°54'15.56",北纬 36°20'54.81",终点位于长治市屯留区吾元镇西村以东 1.0km 处,坐标为东经 112°46'38.47",北纬 36°22'40.05"。本线路途径行政区划属长治市屯留区麟绛街道、路村乡、余吾镇、吾元镇管辖。

(3) 项目建设性质、建设规模及等级

建设性质:新建

建设规模及内容:新建 110kV 线路长度 15.1 公里,其中新建架空线路长度 14.92 公里,新建电缆线路 0.18 公里。导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线,电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯纵向阻水电力电缆。对东鸣 220kV 原东屯线间隔设备进行校验。

本工程涉及的对东鸣 220kV 原东屯线间隔设备进行校验内容不涉及土建工程。

(4) 项目组成

本项目组成包括塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路、电缆线路。

1) 塔基及塔基施工区

本线路新建铁塔54基，其中38基直线塔、16基耐张塔。每个塔基周围设置一处塔基施工区。塔基及塔基施工区总占地面积为 1.69hm^2 ，其中永久占地 0.34hm^2 ，临时占地 1.35hm^2 ，占地类型为旱地、其他草地。塔基及塔基施工区共动用土石方总量为 2.62万m^3 ，其中挖方 1.31万m^3 ，填方 1.31万m^3 ，总体挖填平衡，无弃方。

2) 牵张场

本线路布设牵张场3对，占地面积为 0.24hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间主体动用土石方总量 0.04万m^3 ，其中挖方 0.02万m^3 ，填方 0.02万m^3 。

3) 跨越施工区

本项目施工期布设跨越施工区8对，总占地 0.32hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间主体动用土石方总量 0.06万m^3 ，其中挖方 0.03万m^3 ，填方 0.03万m^3 。

4) 施工道路

本项目共需新建简易道路 8.0km ，其中拓宽原有道路 4km （原素土路面宽 2.0m ）、新建道路 4km ，均在平缓布置，布设简易道路路面宽 3.0m ，简易道路占地面积为 2.40hm^2 ，均属于临时占地，占地类型为旱地、其他草地和农村道路。施工道路区施工期间共动用土石方 0.60万m^3 ，其中挖方 0.30万m^3 ，填方 0.30万m^3 。

6) 电缆线路

设计对线路穿越榆社-久安 500kV 双回线路、久安-沁州 220kV 双回线路处设置电缆线路穿越 0.18km ，电缆采用排管敷设，电缆管线总占地 0.11hm^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总量 0.10万m^3 ，其中挖方 0.05万m^3 ，填方 0.05万m^3 （包括回填基坑 0.03万m^3 ，剩余 0.02万m^3 用于场地平整），总体挖填平衡。

(5) 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

不涉及。

(6) 施工进度

本工程建设总工期 13 个月，2025 年 6 月进入施工准备，2026 年 6 月完工。

(7) 项目投资

工程总投资为 2137 万元，其中土建投资 1400 万元，资金来源为企业自筹

（8）工程占地

本项目总占地面积为 4.76hm^2 ，其中永久占地 0.34hm^2 ，临时占地 4.42hm^2 。本工程占地类型主要为旱地、其他草地、公用设施用地、农村道路。

（9）土石方量

本项目施工期动用土石方总量为 3.64万 m^3 （含表土剥离及回覆 0.22万 m^3 ），其中总挖方量为 1.82万 m^3 （含表土剥离 0.11万 m^3 ），总填方量为 1.82万 m^3 （含表土回覆 0.11万 m^3 ），无借方，无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目工程设计情况

1) 2024 年 5 月，长治市容海智成电力勘测设计有限公司编制完成了《山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程可行性研究报告》。

2) 《国网长治供电公司关于山西长治屯留南街 110kV 输变电等 2 项工程可行性研究报告的批复》（长供电发展〔2024〕128 号，2024 年 7 月 2 日）；

3) 《长治市行政审批服务管理局关于山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程核准的批复》（长治市行政审批服务管理局，长审管批〔2025〕150 号，2025 年 5 月 6 日）。

（2）方案编制过程

2025 年 1 月，我公司受国网山西省电力公司长治供电公司委托承担该项目水土保持方案报告书编制工作；接受委托后我单位立即组织成立了水土保持方案报告书编制项目组，在对项目前期工作进程和成果认真分析研究的基础上，制定了详细的工作计划。根据工作计划，对现场进行了详细调研和实地踏勘，2025 年 5 月编制完成了《山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

本线路地貌主要为北方土石山区类型下的黄土丘陵阶地区。气候类型均属暖温带大陆性季风气候区，多年平均温度 10.0°C ，年平均日照时数 2675h ，年平均降水量 540mm ，降水量多集中在 6~9 月份，年平均蒸发量 1755.3mm ，年无霜期约 160 天，最大冻土深 68cm ，全年主导风向为西北风，年平均风速 1.90m/s 。项目区土壤主要为褐土，项目区水系属海河流域。项目所在区域处于暖温带落叶

阔叶林地带，林草覆盖率约为 5%。

根据现场调查，水土流失类型以水力侵蚀为主，项目区原地貌平均土壤水力侵蚀模数为 $800t/(km^2 \cdot a)$ ，属轻度侵蚀，容许土壤侵蚀量为 $200t/km^2 \cdot a$ 。本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日，2011 年 3 月 1 日起实施)；

(2) 山西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法(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)。

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，2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《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)；

(2) 《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)；

(3) 《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(水利部办公厅 办水保【2013】188 号)；

(4) 《水利部办公厅关于<全国水土保持区划(试行)>的通知》(办水保〔2012〕512 号，2012 年 11 月 15 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) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(4) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015)；

- (5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (6) 《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）；
- (7) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (10) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。
- (11) 《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL665-2014）。

1.2.5 技术文件

(1) 《山西长治屯街线 110kV 线路新建工程可行性研究报告》（长治市容海智成电力勘测设计有限公司，2024 年 5 月）。

1.3 设计水平年

本项目为新建建设类项目，建设期为 13 个月，计划于 2025 年 6 月进入施工准备，2026 年 6 月竣工，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“水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份”，结合本项目实际情况，确定设计水平年为完工的当年，方案设计水平年定为 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本方案水土流失防治责任范围包括塔基及塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工道路防治区、电缆线路防治区。水土流失防治责任范围共计 4.76hm²。

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（试行）》（办水保〔2012〕512 号），线路途径长治市屯留区，属于全国水土保持区划中的北方土石山区，且位于太行山国家级水土流失重点治理区，因此本线路水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），北方土石山区一级标准基本目标为水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比 0.90、渣土防护率为 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率为 25%。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第 4.0.7 条，项目区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比调整为 1.0；根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 3.2.2 条，项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率增加 2%，林草覆盖率调整为 27%。因此至方案设计水平年，水土流失防治目标：水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率为 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率为 27%。

表 1-1 水土流失防治目标统计表

区划	防治目标	标准规定		按重点治理区修正	按土壤侵蚀强度修正	按项目区位置修正	目标值	
		施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
北方土石山区	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			-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目位于水土流失重点治理区，无法避让，选址存在水土保持制约性因素，主体工程施工期通过将施工生活区和材料存放场地租用附近民建的方式，减少了新增占地；植物措施选用高标准苗（草）种，林草覆盖率提高 2 个百分点，植物措施等级由 3 级提高到 2 级，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；项目区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站。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水土流失重点治理区的相关规定，从水土保持角度评价，选址符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

建设方案总体布局紧凑、合理，占地符合水土保持要求，各分区土石方内部调配可行、合理，不布设取土（石、料）场、弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）场，符合水土保持要求；采用的施工方法及施工工艺以尽量减少对地面的扰动为原则，施工场地、道路、时序基本符合水保要求；本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，进一步补充完善水土保持措施布设，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

1.7 水土流失预测结果

（1）本工程扰动原地表面积共计 4.76hm^2 。

（2）本工程损毁植被面积为 0.10hm^2 。

（3）本项目施工期动用土石方总量为 3.64万 m^3 （含表土剥离及回覆 0.22万 m^3 ），其中总挖方量为 1.82万 m^3 （含表土剥离 0.11万 m^3 ），总填方量为 1.82万 m^3 （含表土回覆 0.11万 m^3 ），无借方，无弃方。

（4）本工程在预测时段内原地貌预测水土流失量 47.12t ，扰动地貌预测水土流失总量 115.53t ，新增预测水土流失总量为 68.41t 。其中，施工期原地貌预测流失量为 37.76t ，扰动后预测流失量为 102.17t ，新增预测流失量为 64.41t 。

（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。

（6）项目施工期为本方案的重点防治和重点监测时段，塔基及塔基施工区和施工道路为重点防治和重点监测区域。

1.8 水土保持措施布设成果

（1）塔基及塔基施工区

方案新增措施：

1）施工前对塔基区占地进行表土剥离 0.34hm^2 ，表土剥离量 1020m^3 ，施工结束后进行表土回覆，回覆量 1020m^3 。

2）施工过程中对地表铺垫土工布，需土工布 2500m^2 ；对塔基回填土堆存期间编织袋填筑及拆除 777.6m^3 ，彩条布苫盖 5400m^2 ；塔基及塔基施工区表土堆存期间编织袋填筑及拆除 311.04m^3 ，彩条布苫盖 1080m^2 。

3）施工结束后对临时占用旱地区域进行土地平整 1.31hm^2 。

4) 施工结束后对塔基区塔腿中部的未硬化区 0.33hm^2 、对临时占地扣除旱地 1.31hm^2 以外区域 0.04hm^2 进行全面整地, 整地面积 0.37hm^2 。

5) 施工结束后塔腿中部区域进行植被恢复, 恢复面积 0.33hm^2 , 撒播白羊草和紫花苜蓿各 13.46kg 。

6) 施工结束后塔基施工区植被恢复面积 0.04hm^2 , 栽植油松 100 株, 撒播白羊草和紫花苜蓿各 1.63kg 。

(2) 牵张场

方案新增措施:

- 1) 施工过程中对地表铺垫土工布, 需土工布 800m^2 。
- 2) 施工结束后对临时占用旱地区域进行土地平整 0.24hm^2 。

(3) 跨越施工区

方案新增措施:

- 1) 施工过程中对地表铺垫土工布, 需土工布 800m^2 。
- 2) 施工结束后对临时占用旱地区域进行土地平整 0.32hm^2 。

(4) 施工道路

方案新增措施:

- 1) 施工过程中对地表铺垫土工布, 需土工布 2000m^2 。
- 2) 施工结束后对临时占用旱地区域进行土地平整 1.55hm^2 。
- 3) 施工结束后对临时占地扣除旱地 1.55hm^2 以外区域全面整地, 整地面积 0.05hm^2 。

4) 施工结束后进行植被恢复, 恢复面积 0.05hm^2 , 栽植油松 125 株, 撒播白羊草和紫花苜蓿各 2.04kg 。

(5) 电缆线路防治区

方案新增措施:

- 1) 施工前对沟道开挖区占地进行表土剥离 0.04hm^2 , 表土剥离量 120m^3 , 施工结束后进行表土回覆, 回覆量 120m^3 。
- 2) 施工过程中对地表铺垫土工布, 需土工布 700m^2 , 对堆土彩条布苫盖 800m^2 。
- 3) 施工结束后对临时占用旱地区域进行土地平整 0.11hm^2 。

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 94.974 万元，全部为方案新增，其中工程措施投资 4.63 万元，植物措施投资 2.71 万元，临时措施投资 0.15 万元，独立费用 19.33 万元，基本预备费 8.46 万元，水土保持补偿费 1.9040 万元。

本方案实施以后，可治理水土流失面积 4.74hm^2 ，林草植被面积 0.42hm^2 ，计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度 99.58%，土壤流失控制比 1.08，渣土防护率为 98%，表土保护率为 96%，林草植被恢复率为 100.0%，林草覆盖率为 34.19%，六项防治目标符合要求，项目区及周边直接影响区范围内的生态环境将得到明显的改善。

1.10 结论

本项目建设在选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。项目完工后及时开展水土保持设施验收工作。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程

(2) 建设单位：国网山西省电力公司长治供电公司

(3) 建设性质：新建建设类

(4) 地理位置：本线路起点位于长治市屯留区麟绛街道前苏村北侧 700m 处已建成的原 110kV 东屯线 49#塔附近，坐标为东经 112°54'15.56"，北纬 36°20'54.81"，终点位于长治市屯留区吾元镇西村以东 1.0km 处，坐标为东经 112°46'38.47"，北纬 36°22'40.05"。本线路途径行政区划属长治市屯留区麟绛街道、路村乡、余吾镇、吾元镇管辖。地理位置图详见附图 2-1。

(5) 建设规模及内容：新建 110kV 线路长度 15.1 公里，其中新建架空线路长度 14.92 公里，新建电缆线路 0.18 公里。导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯纵向阻水电力电缆。对东鸣 220kV 原东屯线间隔设备进行校验。

本工程涉及的对东鸣 220kV 原东屯线间隔设备进行校验内容不涉及土建工程。

(6) 工程投资：工程总投资为 2137 万元，其中土建投资 1400 万元，资金来源为企业自筹。

(7) 建设工期：2025 年 6 月~2026 年 6 月，总工期 13 个月。

(8) 线路路径：

由 110kV 东屯线 49#附近开始改接，向北在东洼村东南侧穿越 500kV 久安-希望线路，继续向北在西洼村东北侧左转，途径西洼村北后穿越 1000kV 漳泽-长治特高压线路，之后途径西刘村北、墙则村南、西邓村北、武家沟村东之后左转至寨河村村南，穿越 500kV 久安 I、II 回、220kV 久侯双回、220kV 久清线，之后左转途径羊寨村、黄家岭村、东梓村之后穿越 500kV 榆久双回、220kV 久沁双回之后左转进入南街 110kV 变电站，线路结束。线路沿线地形为 80%平地、20%丘陵阶地。

2.2 项目组成及工程布置

本项目组成包括塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路和电缆

线路。项目组成及工程特性表见表 2-1，项目总体布置图见附图 2-2。

2.2.1 塔基及塔基施工区

1) 铁塔类型及数量

本线路新建铁塔 54 基，其中 38 基直线塔、16 基耐张塔。各全线铁塔类型和数量见表 2-2。

表 2-1 全线铁塔类型和数量一览表

塔型	数量(基)	单基永久占地 面积 m^2	总占地面积 m^2	单基土石方量 (m^3)		土石方量 (m^3)	
				开挖量	回填量	开挖量	回填量
110-DC21D-ZM2	36	54.61	1965.96	191.14	152.91	6881.04	5504.76
110-DC21D-ZMCK	2	66.11	132.22	231.39	185.11	462.78	370.22
110-DC21D-JC1	1	67.73	67.73	237.06	189.64	237.06	189.64
110-DC21D-JC2	1	75.5	75.50	255.4	210.5	255.40	210.50
110-DC21D-JC3	4	81.2	324.80	283.5	226.8	1134.00	907.20
110-DC21D-JC4	6	97.02	582.12	340.07	272.78	2040.42	1636.68
110-GDL-90	2	10.24	20.48	36	28.8	72.00	57.60
110-DC21S-J4	1	97.42	97.42	340.97	272.78	340.97	272.78
110-DC21S-DJ	1	84.09	84.09	294.32	235.45	294.32	235.45
合计	54		3350.32			11717.99	9384.83

根据表 2-1 统计，塔基区永久占地 $0.34hm^2$ ，全部为永久占地，占地类型为旱地和其他草地。

本区域塔基涉及土建工程，塔基及塔基施工区施工期间主体共动用土石方总量为 2.34 万 m^3 ，其中挖方 1.17 万 m^3 ，填方 1.17 万 m^3 （包括基坑回填总量 0.94 万 m^3 、塔腿中部垫高地面防护基础堆土 0.23 万 m^3 ），总体挖填平衡，无弃方。

2) 基础形式

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，本工程基础型式采用直柱板式基础+矿区防护大板基础。

钢筋混凝土板式直柱基础属于柔性基础，是国内传统的基础形式之一。该基础是全配筋式钢筋混凝土基础，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。基础的上拔力和基顶水平力引起的倾覆弯矩主要靠回填土自重和基础自重承受。这种基础属于大开挖基础。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。由于它底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，

不易断裂，总体抗地基变形能力强。复合防护板基础是指在独立基础底面设置一块整体现浇钢筋混凝土大板，基础与大板加设滑动层，使基础与大板之间具有一定的滑动性，以便于地基沉降基础滑移后调整复位。

3) 基础材料

现浇基础的混凝土强度等级：板式直柱基础和复合防护大板基础为 C25，垫层和地脚螺栓保护帽为 C15。

基础钢材：地脚螺栓为 35#优质碳素钢。基础钢材为 HPB300、HRB335、HRB400。

4) 塔基施工区

本线路共包括新建铁塔 54 基，建设期间将在新建铁塔周围配套布设一处塔基施工区。本项目共布设塔基施工区为 54 处，该区域地貌类型为黄土丘陵阶地区，根据建设特点及参考同类项目施工经验，新建铁塔区单个施工区占地约为 250m^2 ，本区域占地总面积为 1.35hm^2 ，均属临时占地，占地类型为旱地、其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.28 万 m^3 ，其中挖方 0.14 万 m^3 ，填方 0.14 万 m^3 ，总体挖填平衡，无弃方。塔基施工区主要为占压方式扰动，采取铺设土工布的方式对表土进行保护。

5) 占地及土石方量

综上，塔基及塔基施工区总占地面积为 1.69hm^2 ，其中永久占地 0.34hm^2 ，临时占地 1.35hm^2 ，占地类型为旱地、其他草地。

塔基及塔基施工区共动用土石方总量为 2.62 万 m^3 ，其中挖方 1.31 万 m^3 ，填方 1.31 万 m^3 ，总体挖填平衡，无弃方。

2.2.2 牵张场

本项目新建 110kV 线路长度 15.1km，其中新建架空线路长度 14.92km，新建电缆线路 0.18km。主体规划每条线路牵张场按牵引场~张力场的布置方案，结合线路并行走向及转角情况，本线路布设牵张场 3 对，设计每处张力场、牵引场占地面积按 400m^2 考虑，张力场、牵引场交替布设，属临时占地，3 对牵张场包括 6 个张力场和牵引场共占地 0.24hm^2 ，占地类型为旱地。由于本区域扰动地表类型主要为占压、无大开挖，因此表土保护形式主要采取覆盖土工布方式。施工期间主体动用土石方总量 0.04 万 m^3 ，其中挖方 0.02 万 m^3 ，填方 0.02 万 m^3 。

2.2.3 跨越施工区

本线路交叉跨越情况如下：

本线路钻越 1000kV 线路 1 处，钻越 500kV 线路 4 处，钻越 220kV 线路 3 处，跨越 110kV 线路 1 处，跨越 35kV 线路 6 处，跨越 10kV 线路 8 处，跨越低压及通讯线路 24 处，跨越一般公路 13 处，跨越用户铁路 1 处，跨越河道 5 处，跨越大棚 2 处，跨越树林 0.8 公里。

结合线路工程施工特点，方案设计线路在跨越 110kV 线路、35kV 线路、铁路等大型跨越处设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工，本线路大型跨越共计 8 次，故本项目需设置 8 对跨越施工区，该区域均选择在平缓区域布设。

本项目施工期布设跨越施工区 8 对，平均每对占地 0.04hm^2 ，总占地 0.32hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为旱地。由于本区域扰动地表类型主要为占压、无大开挖，因此表土保护形式主要采取覆盖土工布方式。施工期间主体动用土石方总量 0.06万 m^3 ，其中挖方 0.03万 m^3 ，填方 0.03万 m^3 。具体情况见表 2-3。

表 2-3 线路工程跨越施工区

序号	跨越物类型	跨越次数 (次)	施工区数量 (对)	单对场地占地面积 (m^2)	总占地面积 (m^2)
1	110kV 线路	1	1	400	400
2	35kV 线路	6	6	400	2400
3	铁路	1	1	400	400
合计		8	8		3200

2.2.4 施工道路

通过现场调查，施工道路所在区域属于北方土石山区，地貌类型为黄土丘陵阶地区，地表物质组成主要为旱地。根据主体设计结合现场调查，本项目铁塔施工及其他施工布置点施工期间除利用周边已有道路外，另需新建新建施工道路以满足建设需求，经统计共需布设简易道路 8.0km ，其中拓宽原有道路 4km （原素土路面宽 2.0m ）、新建道路 4km ，均在平缓布置，布设简易道路路面宽 3.0m ，简易道路占地面积为 2.40hm^2 ，均属于临时占地，占地类型为旱地、其他草地和农村道路。施工道路区施工期间共动用土石方 0.60万 m^3 ，其中挖方 0.30万 m^3 ，填方 0.30万 m^3 。由于该区域地形平缓，扰动形式主要为占压，因此表土保护形式主要采取覆盖土工布方式，并建议建设单位根据需要搭配采用铺设钢板的方式保护表土。

2.2.5 电缆线路

为防护相交线路安全，设计对线路穿越榆社-久安500kV双回线路、久安-沁州220KV双回线路处设置电缆线路穿越0.18km。电缆采用排管敷设，设置6回电缆排管，采用二层三列布置，电缆排管下部做300mm厚3:7灰土垫层，管与管中间用C25混凝土浇注，管周围及上部用素土夯实至地面下。管沟开挖底宽1.4m左右，管沟断面呈梯形，开挖边坡1:0.2，埋设深度不小于1.5m，作业带宽6m（包括施工区2.0m、沟槽2.0m和堆土区2.0m），电缆管线总占地0.11hm²，全部为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方总量0.10万m³，其中挖方0.05万m³，填方0.05万m³（包括回填基坑0.03万m³，剩余0.02万m³用于场地平整），总体挖填平衡。

2.3 施工组织

2.3.1 施工条件

（1）施工生产生活区

本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套牵张场及跨越施工区内进行，生活区在临近村庄采用租用村民自建房的方式，满足施工要求，不再另行设置施工生活区。

（2）施工用水

现场施工用水采用水车运送的方式，施工用水可得到保证。

（3）施工用电

线路全线施工用电较分散，通过配备2台40kW移动式柴油发电机作为施工电源，以上供电组合能满足生产用电要求。

（4）施工交通

场外交通：项目区周边分布有二广高速、青兰高速、G309国道，此外项目区乡村道路纵横交错，部分路段可新建施工道路来满足施工要求，交通便利。

场内交通：项目区乡村道路纵横交错，部分路段可新建简易道路来满足施工要求。

（5）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。

（6）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。

2.3.2 施工方法与工艺

1、塔基施工

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) 基础施工工序

本项目直线塔选用钢筋混凝土板式基础，全部采用大开挖的形式，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。

2) 基础施工方法

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工；在交通条件许可的塔位可采用挖掘机，以缩短挖坑时间，避免坑壁坍塌。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，熟土设立标志，施工结束后分层回填，注意夯实。

3) 铁塔组立施工

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

4) 线路放线施工

导线采用一牵一张力架线，地线采用一牵一张力架线；导引绳采用分次展放，初级导引绳（ $\phi 3.5$ 迪尼玛绳）采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初级导引绳牵引二级导引绳（ $\phi 10$ 迪尼玛绳），再用二级导引绳带张力牵放牵引绳（ $\phi 20$ 防扭钢丝绳）。二级导引绳展放采用液压牵引机和液压张力机展放。尽量少砍伐施工通道树木、少踩踏植被，保护环境。线路放线施工通常采用导绳，导引绳一般用人力展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用30kN抗弯连接器连接。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要

求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备进行牵放。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。

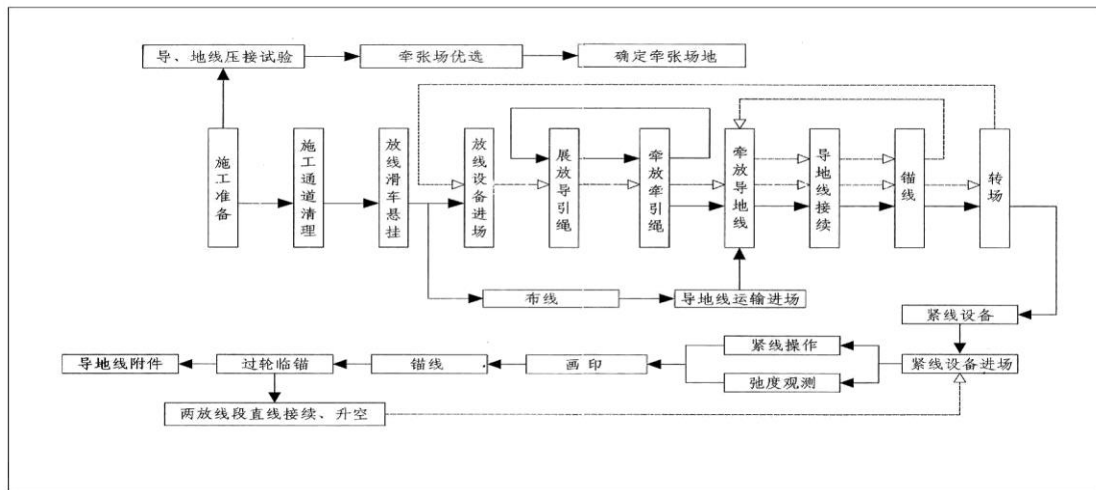
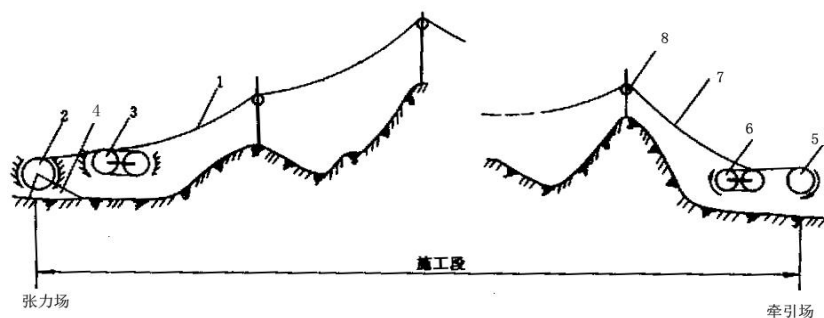


图2-1 架线工程施工流程

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。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，牵引场~张力场依次布设，平均距离5km或20处塔基布置一对。牵张场布置形式见图2-2。



1-导线；2-线轴；3-主张力机；4-线架轴；5-钢绳卷车；6-主牵引机；7-牵引绳；8-放线滑车

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线路、35kV线路、高速、国道、快速公路、铁路等大型跨越可以采用不停电跨越电力线施工技术等先进工艺和技术。

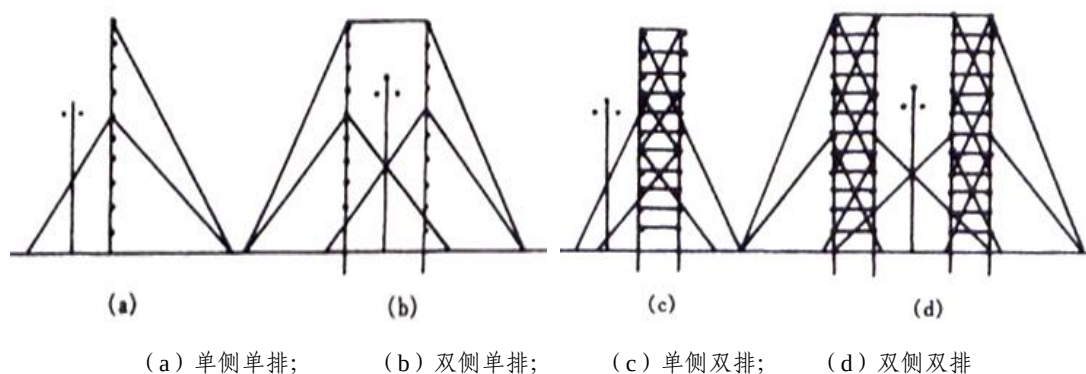


图2-3 木杆、竹杆、钢管跨越架的型式

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。

4、施工道路施工

由于本项目属于平原区建设项目，区域内可利用道路较多，仅少部分区域需新建施工道路以满足建设需求，简易道路主要采用机械平整进行施工。

2.4 工程占地

本项目总占地面积为 4.76hm²，其中永久占地 0.34hm²，临时占地 4.42hm²。
本工程占地类型主要为旱地、其他草地、公用设施用地、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							
	永久占地			临时占地				合计
	旱地	其他草地	小计	旱地	其他草地	农村道路	小计	
塔基及塔基施工区	0.33	0.01	0.34	1.31	0.04		1.35	1.69
牵张场				0.24			0.24	0.24
跨越施工区				0.32			0.32	0.32
施工道路				1.55	0.05	0.80	2.40	2.40
电缆线路				0.11			0.11	0.11
小计	0.33	0.01	0.34	3.53	0.09	0.80	4.42	4.76

2.5 土石方平衡

本项目施工期动用土石方总量为 3.64 万 m³ (含表土剥离及回覆 0.22 万 m³)，其中总挖方量为 1.82 万 m³ (含表土剥离 0.11 万 m³)，总填方量为 1.82 万 m³ (含表土回覆 0.11 万 m³)，无借方，无弃方。土石方平衡表详见表 2-4、2-5、2-6，土石方流向详见土石方流向框图 2-1、2-2。

表 2-4 项目土石方平衡表

单位: 万 m³

分项	挖填方总量	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基及塔基施工区	2.62	1.31	1.31								
牵张场	0.04	0.02	0.02								
跨越施工区	0.06	0.03	0.03								
施工便道	0.6	0.3	0.3								
电缆线路	0.1	0.05	0.05								
合计	3.42	1.71	1.71								

表 2-5 项目土石方平衡表 (含表土剥离及回覆) 单位: 万 m^3

分项	挖填方总量	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基及塔基施工区	2.82	1.41	1.41								
牵张场	0.04	0.02	0.02								
跨越施工区	0.06	0.03	0.03								
施工便道	0.60	0.30	0.30								
电缆线路	0.12	0.06	0.06								
合计	3.64	1.82	1.82								

根据对本项目各区域扰动类型分析,本项目对输电线路工程的塔基区和电缆线路沟槽开挖区域采取开挖形式扰动,施工前采取表土剥离的方式对表土进行保护;其余的塔基施工区、牵张场、跨越施工区等区域主要采取占压方式扰动,因此采取铺设土工布的方式对表土进行保护;考虑建议主体对施工道路采取铺设钢板的方式保护表土,因此本方案不新增表土保护措施。经过统计,可剥离表土面积为 0.38hm^2 ,可剥离厚度为 0.3m ,因此剥离表土总量为 0.11 万 m^3 ,其中塔基区剥离表土临时堆放至塔基施工区,电缆管线表土堆放沟槽一侧,沿线堆放。

土石方流向详见土石方流向框图 2-1、2-2。

表 2-6 表土剥离平衡表 单位: 万 m^3

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
塔基区	0.20	0.10	0.10	0.34	塔基施工区	植被恢复
电缆线路	0.02	0.01	0.01	0.04	道路路面	植被恢复
合计	0.22	0.11	0.11	0.38		

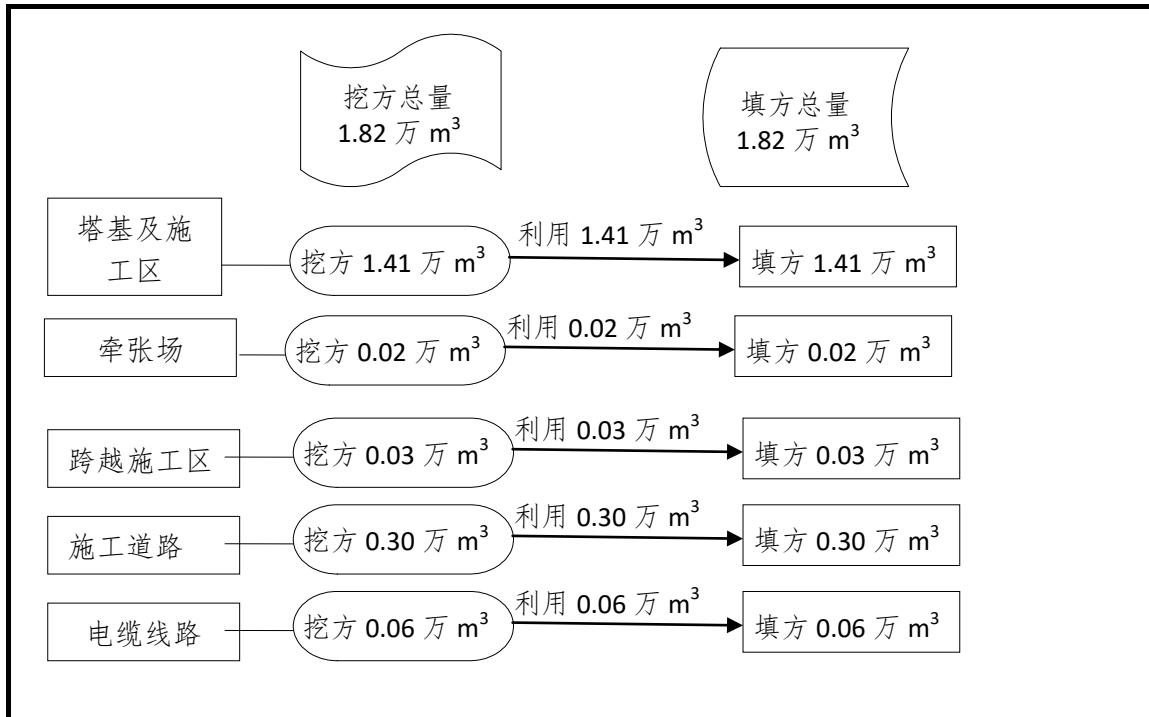


图 2-1 土石方流向框图

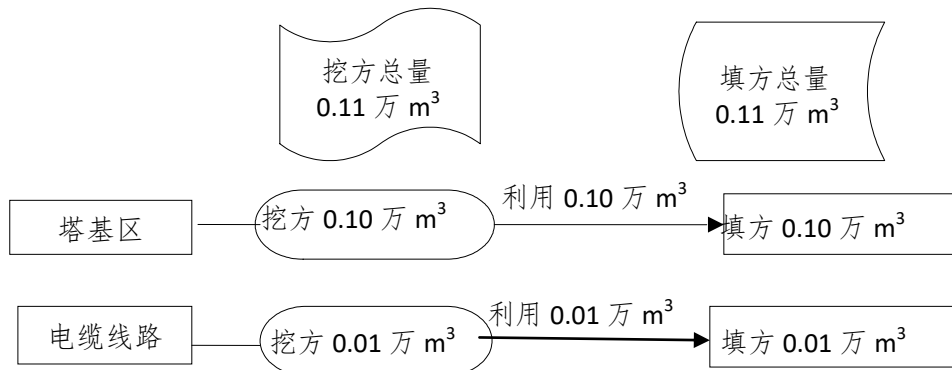


图 2-2 剥离表土流向框图

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.7 施工进度

本工程建设总工期 13 个月，2025 年 6 月进入施工准备，2026 年 6 月完工。
施工进度见表 2-7。

表 2-7 施工进度表

序号	工程项目	2025 年			2026 年	
		6	7-9	10-12	1-3	4-6
1	塔基及塔基施工区					
2	牵张场					
3	跨越施工区					
4	施工便道					
5	电缆线路					

2.8 自然概况

本项目区域出露地层有新生界、中生界、上古生界、下古生界、上元古界、上太古界、中太古界地层。线路路径区域为长治断陷盆地，该构造形成于新生代第三纪末，其新构造运动以垂直升降为主。由于长治断层的活动，东部基岩山区相对上升，盆地相对下降，至第四纪下更新世活动强烈，盆地持续下降，山区持续上升，延续到晚更新世，才趋于稳定。第四纪晚更新世—全新世，其新构造运动表现为间歇性升降状态，形成了河流一、二级阶地。一级阶地阶面高出河床2—3m，二级阶地高出一级阶面5—8m。晚更新世抬升速率为0.32mm/a，全新世抬升速率0.3mm/a。因此，晚更新世以来，厂址区处于微弱抬升状态。线路路径在长治凹陷北部，紧靠二岗山凸起地段，属相对稳定的新构造单元。根据主体资料，项目区地震动峰值加速度为0.10g，对应地震烈度为Ⅶ级，地震动反应谱特征值为0.40s。

本线路地貌主要为北方土石山区类型下的黄土丘陵阶地区。区域内地形较为平坦，起伏不大。

项目区属暖温带大陆性季风气候区，春季干旱多风，夏季温热多雨，秋季天清气爽，冬季寒冷干燥，降水少、日照多，昼夜温差大，四季分明。多年平均温度 10.0℃，一月份最低，平均气温-7.5℃；7 月份最高，平均气温 23.5℃；≥10℃积温多年平均 3300℃；年平均日照时数 2675h；年平均降水量 540mm，降水量多集中在 6~9 月份；年平均蒸发量 1755.3mm；年无霜期约 160 天；最大冻土深 68cm；全年主导风向为西北风，年平均风速 1.90m/s。

项目区属海河流域浊漳河水系的浊漳河南源。浊漳河南源干流河道全长 104 千米，流域面积 3580 平方千米，主要支流包括西堡头河、苏里河、丹河、陶清河、岚水河、石子河、绛河等，流域呈扇形分布。本线路主要跨越河流包括绛河

支流余吾河，采用上跨的方式穿越。

项目区所在地土壤类型为褐土，项目区内土层分布不均，土壤剖面中粘化、钙积明显，钙积层多出现粘化层下部，粘化层较厚，土体中碳酸钙分异明显。褐土性土壤可蚀性较高，母质特征较明显，是良好的耕作土壤。土体结构性较差，易被冲刷。

项目区所在区域属于暖温带落叶阔叶林地带。项目区主要以耕地为主，林草覆盖率 5%。根据实地调查项目区植被以乔木、草本植物为主；乔木以温性针、阔叶林为主；草类以白羊草、紫花苜蓿、无芒雀麦、蒿类为主。农田植被呈大面积散布于项目区境内。主要作物种类有玉米、高粱、谷类、豆类等。

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

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目区选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物带，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。

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。	本项目不在崩塌、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。	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。	项目未在生态脆弱的地区建设。本方案通过提高布设措施标准，可减少造成的对原地貌的植被损坏。	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坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目位于水土流失重点治理区，工程无法避让，本方案将林草覆盖率提高 2%，优化施工工艺，控制占地面积，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	满足
4	《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。	选址（线）避让了水土流失重点预防区，无法避让重点治理区，优化了施工方案，施工工艺减少扰动范围，控制施工生产区和堆土区占地范围，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	满足
5		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
6		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，亦无国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目位于水土流失重点治理区，无法避让，选址存在水土保持制约性因素，主体工程施工期通过将施工生活区和材料存放场地租用附近民建的方式，减少了新增占地；植物措施选用高标

准苗（草）种，林草覆盖率提高 2 个百分点，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。项目区不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；项目区不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站。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水土流失重点治理区的相关规定，从水土保持角度评价，选址符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

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

表 3-2 建设方案与布局评价表

序号	GB 50433-2018 标准中约束性规定	存在与否	是否满足
1	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	根据主体设计，本工程不涉及山丘区输电工程。本工程的经过林区采用了加高杆塔跨越方式	满足
2	对无法避让国家级水土流失重点治理区的生产建设项目的截排水、拦挡工程和防洪标准应提高一级	本项目位于国家级水土流失重点治理区，无法避让，项目措施防护规格进行了提高。	满足
3	对无法避让国家级水土流失重点治理区的生产建设项目提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点	本项目位于国家级水土流失重点治理区，无法避让，本方案林草覆盖率提高 2%。	满足

本项目位于重点治理区建设，方案对林草覆盖率提高 2 个百分点，并对林区段加高杆塔，此外本项目建设方案结合场地地形布置，布局紧凑合理，尽量减少工程占地，有效地减少了土石方挖填量，减轻了水土流失危害，工程建设方案及布局总体合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

（1）工程占地是否存在漏项评价

本项目主体工程已基本囊括了主体工程全部占地，但主体未考虑因塔基施工而涉及的临时占地，本方案予以补充完善，并纳入总占地面积。

（2）占地类型分析评价

该项目总占地面积为 4.76hm²，本工程占地类型主要为旱地、其他草地、公

用设施用地、农村道路，占地类型符合相关政策规定，也符合水土保持要求，本工程占地类型基本合理。

（3）占地性质分析评价

该项目总占地面积为 4.76hm^2 ，其中永久占地 0.34hm^2 ，临时占地 4.42hm^2 。从工程占地性质分析，永久占地占总占地面积的 7%，临时占地总占地面积的 93%，以临时占地为主，符合节约用地减少扰动要求，临时占地满足施工需要，在施工结束后提高标准恢复地貌，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。

本项目表土堆放场等临时占地尽量布置在各防治区占地范围内，不再新增占地，减少了施工临时占地对地表的扰动，结合永久工程布置情况，减少对地表的二次扰动，同时满足工程布置和施工的要求。跨越施工区尽可能采用高杆架设的跨越方式。

综上所述，从水土保持角度分析，本项目工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目施工期动用土石方总量为 3.64万 m^3 （含表土剥离及回覆 0.22万 m^3 ），其中总挖方量为 1.82万 m^3 （含表土剥离 0.11万 m^3 ），总填方量为 1.82万 m^3 （含表土回覆 0.11万 m^3 ），无借方，无弃方。

（1）本项目主体建筑基础挖方、填方均严格按照相关规范要求设计，塔基位置多位于平缓处，土石方挖填数量符合最优化原则。

（2）主体工程对总土石方进行调配，本工程开挖的土方全部用于基础回填和场区平整，有效利用了开挖土方，各区域土石方内部平衡，避免调配，防止重复和多次倒运等，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。

（3）本项目挖填平衡，余方就地摊平恢复植被，无弃方，不涉及取土场和弃土场等问题，符合水土保持要求。

（4）表土剥离及保护：主体设计未考虑施工过程中的表土保护措施，施工工艺不满足水土保持要求，本方案已结合扰动类型对占地区域新增了表土剥离及保护措施，并建议建设单位在后续其他工程建设过程中做好表土剥离及保护工作，重视表土的利用价值。

综合分析，本项目挖填方平衡，提高了土石方利用率。从水土保持角度分析，

本项目动用土石方情况符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目无需设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无需设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

塔基施工点以小型机械和人工配合施工的方式，扰动面积小。

各线路导、地线均采用张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方式。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。要使在组立铁塔和设置基础时所破坏的地表面积最小。

主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土方的堆放时间，有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

从工程施工方法及工艺分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。施工组织紧凑，施工完毕后应尽快实施防护措施，减少土壤流失时间。

综上所述，本项目合理安排施工，尽量减少对地面的扰动，如必须扰动，则尽量减少裸露时间和范围。各区域土石方内部平衡，避免调配，防止重复和多次倒运等，从防治水土流失及保护环境等方面考虑，基本满足要求，但主体工程没考虑事先的表土剥离、事中的临时防护及事后的植被恢复等措施，故从水土保持角度，施工方法与工艺不满足要求，需加以补充和完善。通过本方案新增完善各防治分区的措施后，本工程建设方案和布局均可满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具体水土保持功能工程的评价

本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，进一步补充完善水土保持措施布设，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。

（1）塔基及塔基施工区

主体未对塔基及塔基施工区进行水土保持措施布设，方案将补充表土剥离及

回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、铺垫土工布、临时堆土的临时拦挡与苫盖措施。

(2) 牵张场

主体未对牵张场进行水土保持措施布设，方案将补充土地平整、铺垫土工布措施。

(3) 跨越施工区

主体未对跨越施工区进行水土保持措施布设，方案将补充土地平整、铺垫土工布措施。

(4) 施工道路

主体未对施工道路进行水土保持措施布设，方案将补充土地平整、全面整地、植被恢复、铺垫土工布措施的防护措施。

(5) 电缆线路

主体未对电缆线路进行水保措施设计，方案将补充表土剥离及回覆、临时堆土苫盖、土地平整等措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1、界定为水土保持工程的措施

本项目主体设计措施无可被纳入水土保持方案措施体系的。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本项目位于长治市屯留区，根据《全国水土保持规划（2015～2030年）》（水规计〔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，容许土壤侵蚀量为 $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

根据现场调查，项目区原地貌多年平均土壤水力侵蚀模数为 $800\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ，属轻度侵蚀。项目区土壤侵蚀强度分布见附图 4-1。

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，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，防治雨水冲刷裸露面，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	占地情况							
	永久占地			临时占地				合计
	旱地	其他草地	小计	旱地	其他草地	农村道路	小计	
塔基及塔基施工区	0.33	0.01	0.34	1.31	0.04		1.35	1.69
牵张场				0.24			0.24	0.24
跨越施工区				0.32			0.32	0.32
施工道路				1.55	0.05	0.80	2.40	2.40
电缆线路				0.11			0.11	0.11
小计	0.33	0.01	0.34	3.53	0.09	0.80	4.42	4.76

4.2.2 损毁植被面积

根据占地类型的调查结果,扰动地表面积扣除旱地、农村道路占地面积以外均属于损毁植被面积,在施工期内共损坏植被面积为 0.10hm^2 。

4.2.3 弃渣(砂、石、土、矸石、尾矿、废渣)量分析

本项目施工期动用土石方总量为 3.64万 m^3 (含表土剥离及回覆 0.22万 m^3),其中总挖方量为 1.82万 m^3 (含表土剥离 0.11万 m^3),总填方量为 1.82万 m^3 (含表土回覆 0.11万 m^3),无借方,无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据该项目建设特点及水土流失影响所涉及的范围,本方案预测水土流失范围分为塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路区、电缆线路五个区。根据项目建设特点及水土流失影响范围,本项目施工期涉及面积 4.76hm^2 ,自然恢复期涉及面积 0.42hm^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
塔基及塔基施工区	1.69	0.34
牵张场	0.24	
跨越施工区	0.32	
施工道路	2.40	0.05
电缆线路	0.11	
合计	4.76	0.42

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。

施工准备期和施工期的预测时段根据各施工单元的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，按照最不利条件确定，施工时段超过雨季长度的按照全年计算，不超过雨季的按所在雨季长度的比例计算，本工程雨季为 6~9 月份。

自然恢复期为项目区在消除人为干扰后地表植被自然生长恢复到初步发挥水土保持功效所需的时间，根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GBT17297-1998），项目区为半湿润地区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），半湿润区自然恢复期取 3 年，因此确定自然恢复期 3 年。

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
塔基及塔基施工区	2025 年 6 月 ~ 2026 年 6 月	1.25	3
牵张场	2026 年 4 月 ~ 2026 年 6 月	0.42	3
跨越施工区	2026 年 4 月 ~ 2026 年 6 月	0.42	3
施工道路	2025 年 6 月 ~ 2025 年 9 月	1.0	3
电缆线路	2026 年 4 月 ~ 2026 年 6 月	0.42	3

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。参考周边同类项目水土保持监测资料结合本项目建设特点，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

分区	原地貌（t/km ² •a）	扰动后（t/km ² •a）
塔基及塔基施工区	800	2200
牵张场	700	1800
跨越施工区	700	1800
施工道路	800	2100
电缆线路	900	2300

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数值的确定

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

分区	原地貌 （t/km ² •a）	恢复期侵蚀模数（t/km ² a）		
		第一年	第二年	第三年
塔基及塔基施工区	800	1500	1100	850
施工道路	800	1400	1000	850

4.3.5 预测结果

(1) 水土流失预测方法

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

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

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

式中：W - 土壤流失量，t；

ΔW – 新增土壤流失量, t;

F_{ji} – 某时段某单元的预测面积, km^2 ;

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

T_{ji} – 某时段某单元的预测时间, a;

i – 预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, 10$;

j – 预测时段, $i=1, 2$, 指建设期和自然恢复期;

$W_{\text{流失}}$ – 扰动后的土壤流失量, t;

$W_{\text{背景}}$ – 背景土壤流失量, t。

(2) 水土流失预测结果

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。本项目施工期原地貌预测流失量为 37.76t, 扰动后预测流失量为 102.17t, 新增预测流失量为 64.41t。施工期水土流失预测结果见表 4-6。

表 4-6 工程施工期土壤侵蚀量预测表 单位: $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$

预测单元	扰动面积 (hm^2)	流失时间 (a)	原地貌侵蚀模数	施工期侵蚀模数	原地貌侵蚀量 (t)	扰动地貌侵蚀量 (t)	新增侵蚀量 (t)
塔基及塔基施工区	1.69	1.25	800	2200	16.90	46.48	29.58
牵张场	0.24	0.42	700	1800	0.71	1.81	1.11
跨越施工区	0.32	0.42	700	1800	0.94	2.42	1.48
施工道路	2.4	1	800	2100	19.20	50.40	31.20
电缆线路	0.11	0.42	900	2300	0.01	1.06	1.05
合计	4.76				37.76	102.17	64.41

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 9.36t, 扰动后预测流失量为 13.36t, 新增预测流失量为 4.00t。自然恢复期水土流失预测结果见表 4-7。

表 4-7 自然恢复期土壤侵蚀量预测表

单位: $t/km^2 \cdot a$

预测单元	扰动面积 (hm^2)	原地貌侵蚀 模数 ($t/km^2 \cdot a$)	恢复期侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)			原地貌 侵蚀量 (t)	扰动地 貌侵蚀 量 (t)	新增侵 蚀量(t)
			第一年	第二年	第三年			
塔基区	0.34	800	1500	1100	850	8.16	11.73	3.57
施工道路	0.05	800	1400	1000	850	1.20	1.63	0.43
合计	0.39					9.36	13.36	4.00

3) 水土流失量预测汇总

本工程在预测时段内原地貌预测水土流失量 47.12t, 扰动地貌预测水土流失总量 115.53t, 新增预测水土流失总量为 68.41t。项目在预测时段内水土流失预测总量汇总如表 4-8。

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	塔基及塔基施工区	16.90	46.48	29.58
	牵张场	0.71	1.81	1.11
	跨越施工区	0.94	2.42	1.48
	施工道路	19.20	50.40	31.20
	电缆线路	0.01	1.06	1.05
	小计	37.76	102.17	64.41
自然恢复期	塔基区	8.16	11.73	3.57
	施工道路	1.20	1.63	0.43
	小计	9.36	13.36	4.00
合计		47.12	115.53	68.41

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。此外，还可能造成对周边河道的淤积。

4.5 预测结论

(1) 本工程扰动原地表面积共计 4.76hm^2 。

(2) 本工程损毁植被面积为 0.10hm^2 。

(3) 本项目施工期动用土石方总量为 3.64 万 m^3 (含表土剥离及回覆 0.22 万 m^3)，其中总挖方量为 1.82 万 m^3 (含表土剥离 0.11 万 m^3)，总填方量为 1.82 万 m^3 (含表土回覆 0.11 万 m^3)，无借方，无弃方。

(4) 本工程在预测时段内原地貌预测水土流失量 47.12t ，扰动地貌预测水土流失总量 115.53t ，新增预测水土流失总量为 68.41t 。其中，施工期原地貌预测流失量为 37.76t ，扰动后预测流失量为 102.17t ，新增预测流失量为 64.41t 。

(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。

4.6 指导性意见

4.6.1 水土流失重点时段与重点区域分析

(1) 重点防治和重点监测时段确定

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

根据表 4-8，确定工程施工期为重点防治和重点监测时段。

(2) 重点防治和重点监测区域确定

由表 4-8 知，塔基及塔基施工区和施工道路水土流失量明显高于其他区域，因此，本方案确定塔基及塔基施工区和施工道路为重点防治与重点监测区。

4.6.2 指导意见

(1) 施工期是水土流失重点防治和重点监测时段，塔基及塔基施工区和施工道路是水土流失重点防治和重点监测区域，水土流失强度较大，应以工程措施、植物措施和施工临时工程相结合进行防治，临时堆土区应以临时苫盖为主。

(2) 施工期水土流失主要为水蚀，水土流失主要发生在雨季，因此在主体施工安排时，施工时序安排尽量避开雨季，对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施。同时要使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

(3) 为防治项目建设的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土流失和水土保持监测。水土流失主要发生在雨季，对雨季应提高监测频次、加强监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分依据和原则

对主体工程水土流失防治进行分区，目的是为了合理布设防治措施，便于进行分区防治措施典型布设，并计算防治措施工程量。水土流失防治分区划分依据和原则如下：

（1）应根据实地调查结果，在确定的水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（2）各区之间应具有显著差异性。

（3）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。

5.1.2 水土流失防治分区划分

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：

（1）塔基及塔基施工区防治区；（2）牵张场防治区；（3）跨越施工区防治区；（4）施工道路防治区；（5）电缆线路防治区。

5.2 措施总体布局

5.2.1 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。

（1）塔基及塔基施工区

主体未对塔基及塔基施工区进行水土保持措施布设，方案将补充表土剥离及回覆、土地平整、全面整地、植被恢复、临时铺垫、临时拦挡与苫盖措施。

（2）牵张场

主体未对牵张场进行水土保持措施布设，方案将补充土地平整、临时铺垫措

施。

(3) 跨越施工区

主体未对跨越施工区进行水土保持措施布设,方案将补充土地平整、临时铺垫措施。

(4) 施工道路

主体未对施工道路进行水土保持措施布设,方案将补充土地平整、全面整地、植被恢复、临时铺垫措施的防护措施。

(5) 电缆线路

主体未对电缆线路进行水保措施设计,方案将补充表土剥离及回覆、土地平整、临时铺垫、临时苫盖等措施。

本工程水土流失防治分区防治措施总体布局图见附图 2-2,水土流失分区防治措施体系框图见图 5-1。

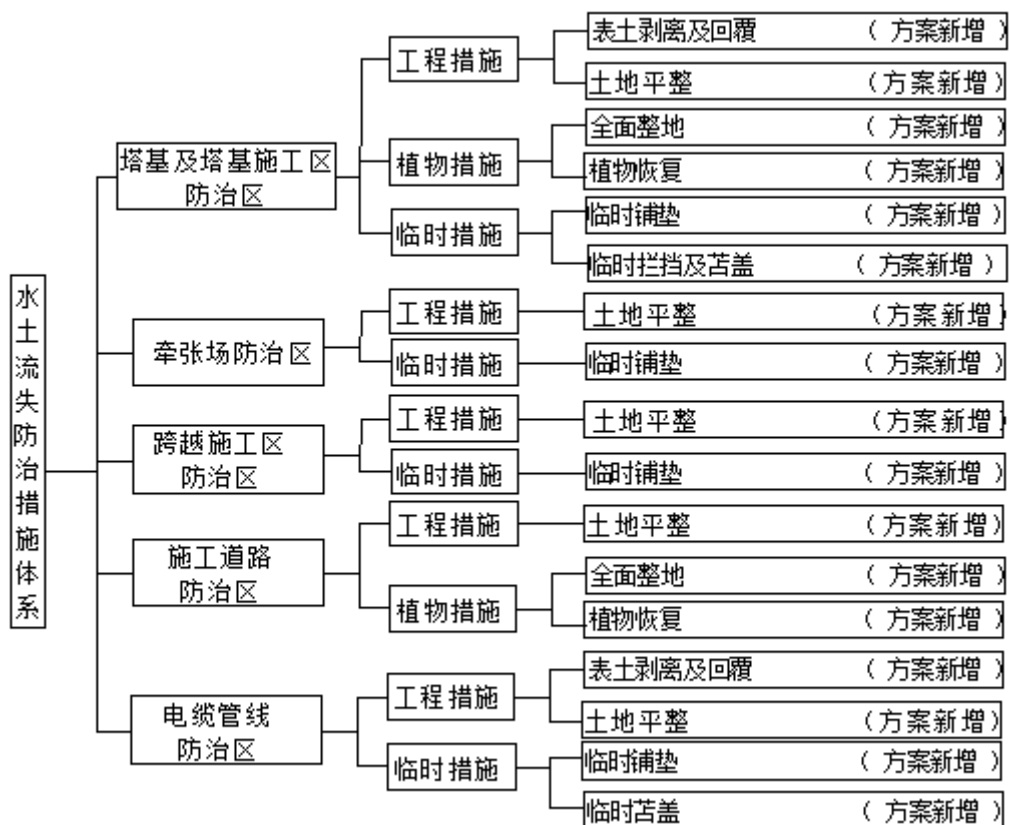


图 5-1 水土保持措施体系框图

5.2.2 布设原则及标准

(1) 工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；植被恢复与建设工程等级为 2 级。

(2) 设计标准

1) 植物措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）结合项目区位于国家级水土流失重点治理区，植被恢复工程等级 2 级。

2) 临时措施布设标准

临时措施主要包括临时苫盖和铺垫等措施。临时措施的设计标准主要根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），依照各个防治分区的建设内容，系统分析和研究各施工区临时措施的一般规定、使用条件、设计标准和要求。

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基及塔基施工区防治区

(1) 工程措施布设

方案新增措施：

1) 表土剥离及回覆

根据扰动特点，铁塔塔基区属于大开挖，因此方案布设对这部分塔基区占地在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 0.34hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，剥离表土量 1020m^3 ，将剥离的表土收集起来，就近妥善保存在塔基施工区，待施工结束后回用至塔基区塔腿中部进行表土回覆以便于植被恢复，表土回覆量为 1020m^3 。

2) 土地平整

本区域施工期间临时占用部分旱地，本方案新增施工结束后对该区域采取土地平整措施进行复耕。根据统计，土地平整面积为 1.31hm^2 。土地平整内容包括整地区域的推松、拖平、洒水、培肥等内容，采用机械进行粗整、人工细整的方式，要求整治区域土质疏松、湿润、满足耕作的基本要求。

(2) 植物措施布设

1) 全面整地

塔基及塔基施工区施工结束后，对塔基区塔腿中部的未硬化区 0.33hm^2 、对临时占地扣除旱地 1.31hm^2 以外区域 0.04hm^2 进行全面整地，便于后期恢复，整治面积 0.37hm^2 。

2) 植被恢复

①塔腿中部区植被恢复

方案布设对塔基及塔基施工区塔腿内的空地区域进行植被恢复，由于塔基下不适合栽植乔灌木，本方案选择品质优良的一级草籽白羊草和紫花苜蓿混播绿化，播种密度：白羊草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），共计撒播面积 0.33hm^2 ，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 13.46kg （考虑 2% 损耗）。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复工程等级为 3 级。

表 5-1 塔基区植物措施工程量表

位置	面积 (hm^2)	草种	苗木规格	栽植定额	需籽量
塔基区	0.33	白羊草	一级种	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	13.46
		紫花苜蓿	一级种	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	13.46

②塔基施工区植被恢复

本区域施工期间占用部分其他草地，但鉴于项目区位于国家级水土流失重点治理区，因此对植被恢复工程等级进行提高，设置该区域全部采用乔草结合的方式进行植被恢复，植被恢复面积为 0.04hm^2 ，乔木选择高 1.5m 的油松，采用穴坑整地（ $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ ），带土球栽植，株距 2.0m，行距 2.0m，株距 2.0m，初植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，共需栽植 100 株，需苗量 102 株（考虑 2% 损耗）；草种撒播采用紫花苜蓿和白羊草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，白羊草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。共计撒播草籽 0.04hm^2 ，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 1.63kg （考虑 2% 损耗）。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复工程等级为 2 级。

表 5-2 塔基施工区植物措施工程量表

位置	面积 /hm ²	乔、草	苗木规格	栽植规格		栽植定额	穴状整地/ (60cm×60cm)	需苗/种 量(株 /kg)
				株距	行距			
临时 占地	0.04	油松	1.5m	2.0m	2.0m	2500 株/hm ²	100	102
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	1.63
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	1.63

(3) 临时措施布设

1) 铺垫土工布

根据扰动特点，塔基施工区为占压方式扰动的，通过对塔基施工区占地先使用土工布对原地面进行铺垫，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恢复，单处施工区需覆盖土工布约 250m²，考虑到分段施工特点，本方案按照 10 个塔基为一个施工周期，土工布循环使用，需土工布 2500m²。

2) 塔基基础回填土临时拦挡及苫盖

塔基区基础部分待回填土方临时堆放在塔基施工区空地，临时堆土呈棱台形状堆放，四周边坡为 1:1，堆高 3m，长 10m，宽 10m，由于这部分土方堆存期长、约 3 个月左右，因此设计对堆土四周进行编制袋临时拦挡，设计装土编织袋高度为 1.0m，顶面宽度 0.36m，单个塔基拦挡长度为 40m，共需编织袋填筑 14.4m³，施工结束拆除编织袋回覆表土，编织袋拆除 14.4m³；堆土四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，单个塔基需苫盖彩条布 100m²，54 处该类型塔基共需编织袋拦挡及拆除各 777.6m³，彩条布 5400m²。

3) 表土临时拦挡及苫盖

单处塔基区在施工区域内临时堆放表土约 20m³，根据现场调查，四周边坡为 1:1，堆高 2m，长 4m，宽 4m，由于这部分土方堆存期长、约 3 个月左右，设计对堆土四周进行编制袋临时拦挡，设计装土编织袋高度为 1.0m，顶面宽度 0.36m，单个塔基拦挡长度为 16m，共需编织袋填筑 5.76m³，施工结束拆除编织袋回覆表土，编织袋拆除 5.76m³；堆土四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，单个塔基需苫盖彩条布 20m²；54 处塔基共需编织袋拦挡及拆除各 311.04m³，彩条布 1080m²。

塔基区植被恢复典型措施布设图见附图 5-1，塔基施工区植被恢复典型措施布设图见附图 5-2，临时堆土防护措施布设图见附图 5-3。

表 5-3 塔基及塔基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	表土剥离及回覆		
	表土剥离	hm ²	0.34
	表土回覆	m ³	1020
2	土地平整	hm ²	1.31
二	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.37
2	塔腿中部撒播草籽	hm ²	0.33
3	塔基施工区植被恢复	hm ²	0.04
	穴状整地（60×60）	个	100
	苗木栽植	株	100
	撒播草籽	hm ²	0.04
4	幼林抚育		
	第一年	hm ²	0.04
	第二年	hm ²	0.04
	第三年	hm ²	0.04
三	临时措施		
1	铺设土工布	m ²	2500
2	回填土临时防护		
	编织袋填筑	m ³	777.6
	编织袋拆除	m ³	777.6
	苫盖彩条布	m ²	5400
3	表土临时防护		
	编织袋填筑	m ³	311.04
	编织袋拆除	m ³	311.04
	苫盖彩条布	m ²	1080

5.3.2 牵张场防治区

（1）工程措施布设

1）土地平整

本区域施工期间临时占用旱地，本方案新增施工结束后对该区域采取土地平整措施进行复耕。根据统计，土地平整面积为 0.24hm²。土地平整内容包括整地区域的推松、拖平、洒水、培肥等内容，采用机械进行粗整、人工细整的方式，要求整治区域土质疏松、湿润、满足耕作的基本要求。

（2）临时措施布设

1）铺垫土工布

根据扰动特点，牵张场主要为压占扰动，通过对牵张场占地先使用土工布对原地面进行铺垫，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恢复，单处牵引场和张力场需覆盖土工布 400m^2 ，考虑到分段施工特点，本方案考虑土工布循环使用，需土工布 800m^2 。

牵张场防治区工程量见表 5-4。

表 5-4 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	0.24
二	临时措施		
1	铺设土工布	m^2	800

5.3.3 跨越施工区防治区

(1) 工程措施布设

1) 土地平整

本区域施工期间临时占用旱地，本方案新增施工结束后对该区域采取土地平整措施进行复耕。根据统计，土地平整面积为 0.32hm^2 。土地平整内容包括整地区域的推松、拖平、洒水、培肥等内容，采用机械进行粗整、人工细整的方式，要求整治区域土质疏松、湿润、满足耕作的基本要求。

(2) 临时措施布设

1) 铺垫土工布

根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过对跨越施工区占地先使用土工布对原地面进行铺垫，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恢复，单对跨越施工区需覆盖土工布 400m^2 ，考虑到分段施工特点，本方案按照 2 对跨越施工区为一个施工周期，土工布循环使用，需土工布 800m^2 。

跨越施工区防治区工程量见表 5-5。

表 5-5 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	0.32
二	临时措施		
1	铺设土工布	m^2	800

5.3.4 施工道路防治区

(1) 工程措施布设

1) 土地平整（复耕）

本区域施工期间临时占用部分旱地，本方案新增施工结束后对该区域采取土地平整措施进行复耕。根据统计，土地平整面积为 1.55hm^2 。土地平整内容包括整地区域的推松、拖平、洒水、培肥等内容，采用机械进行粗整、人工细整的方式，要求整治区域土质疏松、湿润、满足耕作的基本要求。

(2) 植物措施布设

1) 全面整地

施工道路利用结束后，对临时占地扣除旱地 1.55hm^2 和农村道路以外区域全面整地，便于后期恢复，整治面积 0.05hm^2 。

2) 植被恢复

本区域施工期间占用部分林地，，但鉴于项目区位于国家级水土流失重点治理区，因此对植被恢复工程等级进行提高，设置该区域全部采用乔草结合的方式进行植被恢复，植被恢复面积为 0.05hm^2 ，乔木选择高 1.5m 的油松，采用穴坑整地（ $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ），带土球栽植，株距 2.0m，行距 2.0m，株距 2.0m，初植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，共需栽植 125 株，需苗量 128 株（考虑 2% 损耗）；草种撒播采用紫花苜蓿和白羊草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，白羊草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。共计撒播草籽 0.05hm^2 ，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 2.04kg（考虑 2% 损耗）。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复工程等级为 2 级。

表 5-6 施工道路植物措施工程量表

位置	面积 $/\text{hm}^2$	乔、草	苗木规格	栽植规格		栽植定额	穴状整地/ ($60\text{cm}\times 60\text{cm}$)	需苗/种量 (株/kg)
				株距	行距			
临时 占地	0.05	油松	1.5m	2.0m	2.0m	$2500\text{株}/\text{hm}^2$	125	128
		紫花苜蓿	一级种	--	--	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	--	2.04
		白羊草	一级种	--	--	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	--	2.04

(3) 临时措施布设

1) 铺垫土工布

根据扰动特点，施工道路主要为压占扰动，通过对施工道路占地先使用土工

布对原地面进行铺垫,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恢复,此外针对大型机械途径的路段建议主体采取铺设钢板的防护保护表土。考虑到分段施工特点,土工布可循环使用,需土工布 2000m²。

施工道路防治区工程量汇总表见表 5-7。

表 5-7 施工道路防治区工程量汇总表

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	1.55
二	植物措施		
1	全面整地	hm ²	0.05
2	植被恢复	hm ²	0.05
	穴状整地(60×60)	个	125
	苗木栽植	株	125
	撒播草籽	hm ²	0.05
3	幼林抚育		
	第一年	hm ²	0.05
	第二年	hm ²	0.05
	第三年	hm ²	0.05
三	临时措施		
1	铺设土工布	m ²	2000

5.3.5 电缆线路防治区

(1) 工程措施

方案新增:

①表土剥离及回覆

根据扰动特点,电缆沟槽区属于大开挖,因此方案布设对电缆沟槽区占地在施工前进行表土剥离,电缆沟两侧施工区和堆土区主要为占压方式扰动,采取铺设土工布的方式对表土进行保护。根据统计核算,本区域表土剥离面积 0.04hm²,剥离厚度 0.3m,剥离表土量 120m³,施工区沟槽施工结束后及时将表土回覆至沟槽开挖区,本区域总的表土回覆量为 120m³。

②土地平整(复耕)

本区域施工期间临时占用旱地,本方案新增施工结束后对该区域采取土地平整措施进行复耕。根据统计,土地平整面积为 0.11hm²。土地平整内容包括整地区域的推松、拖平、洒水、培肥等内容,采用机械进行粗整、人工细整的方式,

要求整治区域土质疏松、湿润、满足耕作的基本要求。

(2) 临时措施

方案新增：

① 铺垫土工布

根据扰动特点，电缆沟槽两侧施工期主要为占压方式扰动，通过对沟槽两侧占地先使用土工布对原地面进行铺垫，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恢复，本区域估列土工布覆盖面积为 700m²。

② 临时表土苫盖

本区域仅对沟槽区表土进行防护，沟槽区表土和回填土分开堆放至沟槽一侧的堆土区，堆高 1.0m。由于这部分土方堆存期短、约 1 个月左右，因此仅考虑在堆土四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，本区域共需彩条布 200m²。

③ 塔基基础回填土苫盖

对基础开挖的临时堆土就近堆放于沟槽一侧，沿线堆放，堆土高度 1.5m，边坡比为 1:1。由于这部分土方堆存期短、约 1 个月左右，在堆土边坡及顶部苫盖密目网，以防因水蚀而造成水土流失，本区域共需要密目网合计 600m²。

电缆管线防治区工程量见表 5-8。电缆线路防护措施布设图见附图 5-4。

表 5-8 电缆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	hm ²	0.04
	表土回覆	m ³	120
2	土地平整（复耕）	hm ²	0.11
二	临时措施		
1	铺设土工布	m ²	700
2	临时堆土防护		
	苫盖密目网	m ²	800

5.3.8 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 5-9；植物措施工程量见表 5-10；临时措施工程量见表 5-11。

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005），由于本项目属于可行性研究阶段，因此对本方案新增措施工程量按要求系数进行调整。

表 5-9 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
第一部分 工程措施					
(一)	塔基及塔基施工区防治区				
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	hm ²	0.34		0.34
	表土回覆	m ³	1020	1.1	1122
2	土地平整	hm ²	1.31		1.31
(二)	牵张场防治区				
1	土地平整	hm ²	0.24		0.24
(三)	跨越施工区防治区				
1	土地平整	hm ²	0.32		0.32
(四)	施工道路防治区				
1	土地平整	hm ²	1.55		1.55
(五)	电缆线路防治区				
1	表土剥离及回覆				
	表土剥离	hm ²	0.04		0.04
	表土回覆	m ³	120	1.1	132
2	土地平整	hm ²	0.11		0.11

注：工程措施考虑 1.10 的工程量调整系数

表5-10 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
第二部分 植物措施					
(一)	塔基及塔基施工区防治区				
1	全面整地	hm ²	0.37		0.37
2	塔腿中部撒播草籽	hm ²	0.33		0.33
3	塔基施工区植被恢复	hm ²	0.04		0.04
①	穴状整地(60×60)	个	100		100
②	苗木栽植	株	100		100
③	撒播草籽	hm ²	0.04		0.04
4	幼林抚育				
①	第一年	hm ²	0.04		0.04
②	第二年	hm ²	0.04		0.04
③	第三年	hm ²	0.04		0.04
(二)	施工道路防治区				
1	全面整地	hm ²	0.05		0.05
2	植被恢复	hm ²	0.05		0.05
①	穴状整地(60×60)	个	125		131.25
②	苗木栽植	株	125		131.25
③	撒播草籽	hm ²	0.05		0.05

2	幼林抚育				
①	第一年	hm ²	0.05		0.05
②	第二年	hm ²	0.05		0.05
③	第三年	hm ²	0.05		0.05

注：植物措施考虑 1.05 的工程量调整系数

表5-11 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
第三部分 临时措施					
(一)	塔基及塔基施工区防治区				
1	铺设土工布	m ²	2500	1.1	2750
2	回填土临时防护				
	编织袋填筑	m ³	777.6	1.1	855.36
	编织袋拆除	m ³	777.6	1.1	855.36
	苫盖彩条布	m ³	5400	1.1	5940
3	表土临时防护				
	编织袋填筑	m ³	311.04	1.1	342.14
	编织袋拆除	m ³	311.04	1.1	342.14
	苫盖彩条布	m ²	1080	1.1	1188
(二)	牵张场防治区				
1	铺设土工布	m ²	800	1.1	880
(三)	跨越施工区防治区				
1	铺设土工布	m ²	800	1.1	880
(四)	施工道路防治区				
1	铺设土工布	m ²	2000	1.1	2200
(五)	电缆管线防治区				
1	铺设土工布	m ²	700	1.1	770
2	临时堆土防护				
	苫盖密目网	m ²	800	1.1	880

注：临时措施考虑 1.10 的工程量调整系数

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 工程措施

水土保持工程措施的实施均与主体工程建设配套进行，故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，避免或减少各工序间的相互干扰。

(2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季来临之前进行，防止恶劣天气造成不必要的损

失。植物措施的实施要与当地的水土保持、林业部门协作，植物措施所需的苗木和草种在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以确保苗木和草种的成活率。

（3）临时防护措施

为减少开挖土方的临时占地和堆放时间，其施工工艺首先要分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处；二是对开挖土体进行遮挡、覆盖或洒水防蚀等临时防护，防止扬尘。

5.4.2 施工方法

本项目水土保持措施主要包括本方案新增工程措施、植物措施和临时措施。

（1）工程措施

1) 表土剥离与回覆

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，临时堆存于施工场地周围堆放点集中堆放，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。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，由自卸卡车运输至堆放点集中堆放并采取防护，施工后期用于各区绿化或临时用地的恢复。

（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) 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

乔木选用生长健壮的带土球乔木；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，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，共需抚育三次。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。

5.4.3 施工质量要求

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

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到布设要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 85%以上，3 年后保存率在 70%以上。用于水土保持植物措施的苗木及牧草种子必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

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

5.4.4 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。工程措施应避开主汛期，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，本方案水土保持措施施工进度安排见表 5-12。

表 5-12 水土保持措施施工进度安排

序号	工程项目	2025 年			2026 年	
		6	7-9	10-12	1-3	4-6
1	塔基及塔基施工区					
	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					
2	牵张场					
	工程措施					
	临时措施					
3	跨越施工区					
	工程措施					
	临时措施					
4	施工道路					
	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					
5	电缆线路					
	工程措施					
	临时措施					

注：主体工程：

水土保持工程措施：

水土保持植物措施：

水土保持临时措施：

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

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

5) 本方案投资估算价格水平年为 2025 年第 1 期，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) 《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）；

2) 《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）；

3) 《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）；

4) 当地苗木、草、种子价格；

5) 主体工程设计文件的概（估）算资料；

6) 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 人工工资单价

本方案人工预算单价采取与主体一致原则，取普通工 18.5 元/工时。

② 材料单价

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

③ 水价

水价按主体工程用水价格计算，取 5 元/m³，电价按电网用电价格计算，取 1.36 元/kwh。

④ 施工机械台时费

本方案采用《水土保持工程概（估）算定额》附录中的施工机械台时费定额计列。

（2）措施单价

工程单价包括工程措施、植物措施、监测措施和临时措施四部分。单价计算考虑 10% 的扩大系数。

① 直接工程费=直接费+其他直接费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量（工时）×人工概算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料概算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

其他直接费=直接费×其他直接费率

② 间接费=直接工程费×间接费率

③ 企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

④ 税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

工程措施和植物措施的税率均取 9%。

（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

植物措施费包括苗木种子等材料费和种植费组成。

3) 临时工程

包括临时防护工程、其它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，其它临时工程费按第一部分至第三部分措施投资的2.0%计列，施工安全生产专项按第一部分至第四部分建安投资的2.5%计列。

4) 独立费用

独立费用由建设管理费、勘测设计费、水土保持监理费等组成，各项费率为：

① 建设管理费：按新增工程措施、植物措施和临时措施投资的2%，并按市场价计列水土保持设施验收费。

② 勘测设计费：参照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号）计列，并按市场价计列水土保持方案编制费。

③ 水土保持监理费：参照相关规范、依据本项目实际情况。

5) 预备费

基本预备费按工程费和独立费用之和的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《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），对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米0.4元（不足1平方米的按1平方米计）。该项目建设期占地47600m²，应缴纳水土保持补偿费1.9040万元。

（4）估算成果

本项目水土保持工程总投资为94.97万元，全部为方案新增，其中工程措施投资4.63万元，植物措施投资2.71万元，临时措施投资0.15万元，独立费用19.33万元，基本预备费8.46万元，水土保持补偿费1.9040万元。

表 6-1 水土保持投资总估算表；

表 6-2 分区措施投资表；

表 6-4 分年度投资表；

表 6-5 工程单价汇总表；

表 6-6 施工机械台时费汇总表；

表 6-7 主要材料价格汇总表。

表 6-1 水土保持总投资估算表

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	合计
一	第一部分 工程措施	4.63			4.63
1	塔基及塔基施工区	2.63			2.63
2	牵张场	0.20			0.20
3	跨越施工区	0.26			0.26
4	施工道路	1.27			1.27
5	电缆线路	0.27			0.27
二	第二部分 植物措施	2.71			2.71
1	塔基及塔基施工区	2.02			2.02
2	施工道路	0.70			0.70
三	第三部分 临时措施	57.93			57.93
(一)	临时防护工程	56.19			56.19
1	塔基及塔基施工区	51.70			51.70
2	牵张场	0.70			0.70
3	跨越施工区	0.70			0.70
4	施工道路	1.76			1.76
5	电缆线路	1.32			1.32
(二)	其他临时措施	0.15			0.15
(三)	施工安全生产专项	1.59			1.59
四	第五部分 独立费用			19.33	19.33
1	建设管理费			7.31	7.31
2	勘测设计费			9.53	9.53
3	水土保持监理费			2.50	2.50
一~四部分合计		65.27		19.33	84.61
五	第五部分 预备费				8.46
1	基本预备费(10%)				8.46
六	水土保持补偿费				1.904
七	水保工程总投资				94.97

表 6-2-1 分区措施投资表（工程措施）

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万元)
第一部分	工程措施					4.63	4.63
(一)	塔基及塔基施工区防治区					2.63	2.63
1	表土剥离及回覆					1.56	1.56
	表土剥离	hm ²	0.34	12362.16		0.42	0.42
	表土回覆	m ³	1122	10.16		1.14	1.14
2	土地平整	hm ²	1.31	8184.36		1.07	1.07
(二)	牵张场防治区					0.20	0.20
1	土地平整	hm ²	0.24	8184.36		0.20	0.20
(三)	跨越施工区防治区					0.26	0.26
1	土地平整	hm ²	0.32	8184.36		0.26	0.26
(四)	施工道路防治区					1.27	1.27
1	土地平整	hm ²	1.55	8184.36		1.27	1.27
(五)	电缆线路防治区					0.27	0.27
1	表土剥离及回覆					0.18	0.18
	表土剥离	hm ²	0.04	12362.16		0.05	0.05
	表土回覆	m ³	132	10.16		0.13	0.13
2	土地平整	hm ²	0.11	8184.36		0.09	0.09

表 6-2-2 分区措施投资表（植物措施）

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万元)
第二部分	植物措施					2.71	2.71
(一)	塔基及塔基施工区防治区					2.02	2.02
1	全面整地	hm ²	0.37	38506.52		1.42	1.42
2	塔腿中部植被恢复	hm ²	0.33			0.24	0.24
①	撒播草籽	hm ²	0.33	7214.51		0.24	0.24
3	塔基施工区植被恢复	hm ²	0.04			0.35	0.35
①	穴状整地(60×60)	个	100	5.81		0.06	0.06
②	苗木栽植	株	100	26.58		0.27	0.27
③	撒播草籽	hm ²	0.04	7214.51		0.03	0.03
4	幼林抚育					0.04	0.04
①	第一年	hm ²	0.04	3665.18		0.01	0.01
②	第二年	hm ²	0.04	2829.56		0.01	0.01
③	第三年	hm ²	0.04	2262.67		0.01	0.01
(二)	施工道路防治区					0.70	0.70
1	全面整地	hm ²	0.05	38506.52		0.19	0.19

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万元)
2	植被恢复	hm ²	0.05			0.46	0.46
①	穴状整地(60×60)	个	131.25	5.81		0.08	0.08
②	苗木栽植	株	131.25	26.58		0.35	0.35
③	撒播草籽	hm ²	0.05	7214.51		0.04	0.04
2	幼林抚育					0.04	0.04
①	第一年	hm ²	0.05	3665.18		0.02	0.02
②	第二年	hm ²	0.05	2829.56		0.01	0.01
③	第三年	hm ²	0.05	2262.67		0.01	0.01

表 6-2-3 分区措施投资表(临时措施)

单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体已有 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万元)
第三部分	临时措施					57.93	57.93
一	临时防护工程					56.19	56.19
(一)	塔基及塔基施工区防治区					51.70	51.70
1	铺设土工布	m ²	2750	8.00		2.20	2.20
2	回填土临时防护					36.03	36.03
	编织袋填筑	m ³	855.36	321.48		27.50	27.50
	编织袋拆除	m ³	855.36	44.20		3.78	3.78
	苫盖彩条布	m ³	5940	8.00		4.75	4.75
3	表土临时防护					13.46	13.46
	编织袋填筑	m ³	342.14	321.48		11.00	11.00
	编织袋拆除	m ³	342.14	44.20		1.51	1.51
	苫盖彩条布	m ²	1188	8.00		0.95	0.95
(二)	牵张场防治区					0.70	0.70
1	铺设土工布	m ²	880	8.00		0.70	0.70
(三)	跨越施工区防治区					0.70	0.70
1	铺设土工布	m ²	880	8.00		0.70	0.70
(四)	施工道路防治区					1.76	1.76
1	铺设土工布	m ²	2200	8.00		1.76	1.76
(五)	电缆管线防治区					1.32	1.32
1	铺设土工布	m ²	770	8.00		0.62	0.62
2	临时堆土防护					0.70	0.70
	苫盖密目网	m ²	880	8.00		0.70	0.70
二	其他临时工程费	%	2	7.35		0.15	0.15
三	施工安全生产专项	%	2.5	63.68		1.59	1.59

表 6-2-4 分区措施投资表（独立措施）

单位：万元

序号	工程或费用名称	依据	合计
第四部分 独立费用			19.33
1	建设管理费	按新增工程措施、植物措施和施工临时工程投资的 2%计取、水土保持设施验收费按市场价记取	7.31
2	勘测设计费	参照《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）计取	9.53
	勘测费	（基价）×0.55（专业调整系数）×1.0（复杂程度调整系数）×0.7（附加调整系数）	1.13
	设计费	（基价）×0.8（专业调整系数）×0.85（复杂程度调整系数）×0.7（附加调整系数）	1.40
	水保方案编制费	按市场价	7.00
3	工程建设监理费	参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号）、依据本项目实际情况及市场行情	2.5

表 6-3 分年度投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资	
			2025	2026
一	工程措施	4.63	1.58	3.05
1	塔基及塔基施工区	2.63	1.58	1.05
2	牵张场	0.20		0.20
3	跨越施工区	0.26		0.26
4	施工道路	1.27		1.27
5	电缆线路	0.27		0.27
二	植物措施	2.71		2.71
1	塔基及塔基施工区	2.02		2.02
2	施工道路	0.70		0.70
三	临时措施	57.93	40.49	17.44
一)	临时防护工程	56.19	39.27	16.92
1	塔基及塔基施工区	51.70	36.19	15.51
2	牵张场	0.70		0.70
3	跨越施工区	0.70		0.70
4	施工道路	1.76	1.76	
5	电缆线路	1.32	1.32	
二)	其他临时工程费	0.15	0.10	0.04
三)	施工安全生产专项	1.59	1.11	0.48
四	独立费用	19.33	15.41	3.92
1	建设管理费	7.31	4.38	2.92
2	勘测设计费	9.53	9.53	
3	水土保持监理费	2.50	1.50	1.00
一~四部分合计		84.61	57.48	27.13
五	预备费	8.46	5.08	3.38
1	基本预备费(6%)	8.46	5.08	3.38
六	水土保持补偿费	1.90	1.90	
七	水保工程总投资	94.97	64.46	30.51

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	扩大系数
1	机械剥离表层腐殖土（表土剥离）	100m ²	123.62	72.58	3.63	5.33	21.56	9.28	11.24
2	推土机推土（I~II类土）（表土回覆）	100m ³	1015.94	72.58	29.57	43.47	182.81	76.26	92.36
3	全面整地（II类土）	1hm ²	38506.52	28146.42	1688.78	2088.46	191.86	2890.40	3500.59
4	穴状（圆形）整地（60×60cm）	100 个	581.45	427.56	25.65	31.73		43.64	52.86
5	撒播草籽	1hm ²	7214.51	5305.15	318.31	393.64		541.54	655.86
6	栽植乔木	100 株	2658.39	1954.83	117.29	145.05		199.55	241.67
7	幼林抚育（第一年）	1hm ²	3665.18	2695.17	161.71	199.98		275.12	333.20
8	幼林抚育（第二年）	1hm ²	2829.56	2080.70	124.84	154.39		212.39	257.23
9	幼林抚育（第三年）	1hm ²	2262.67	1663.84	99.83	123.46		169.84	205.70
10	铺彩条布	100m ²	420.89	306.61	21.46	22.96		31.59	38.26
11	铺设土工布	100m ²	800.40	583.07	40.81	43.67		60.08	72.76
12	编织袋土填筑	100m ³	32147.64	23864.75	1193.24	1754.06		2413.08	2922.51
13	编织袋土拆除	100m ³	4420.12	3281.27	164.06	241.17		331.79	401.83
14	土地平整	100m ²	81.84	51.57	2.58	3.79	10.32	6.14	7.44

表 6-5 施工机械台时费汇总表

机械名称	规格	定额号	I类费用/元				II类费用/元							台时费/元
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工	柴油/kg	电/kwh	汽油/kg	水/m ³	风/m ³	小计	
							6.38	3.02	1.36	3.08	5	0.18		
推土机	74kw	01054	16.81	20.92	0.86	38.59	2.1	8.6					64.82	103.41
拖拉机	37kw	01072	3.19	2.78	0.2	6.17	1.2	4.4					35.49	41.66

表 6-6 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	估算价格/元
1	人工	元/工时	18.5
2	水	m ³	5
3	电	kwh	1.36
4	柴油 0#	1kg	8.47
5	草籽（白羊草/紫花苜蓿）	kg	50
6	油松	株	15
7	农家土杂肥	m ³	1
8	土工布	m ²	2.5
9	彩条布	m ²	1

6.2 效益分析

本方案实施以后，可治理水土流失面积 4.74hm²，林草植被面积 0.42hm²，计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度 99.58%，土壤流失控制比 1.08，渣土防护率为 98%，表土保护率为 96%，林草植被恢复率为 100.0%，林草覆盖率为 34.19%，六项防治目标符合要求，项目区及周边直接影响区范围内的生态环境将得到明显的改善。方案中对可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，这样使得被治理坡面的拦截径流蓄水能力、以及保护坡面土壤不受侵蚀的能力都会逐年增强，从而使项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的主动控制。

表 6-8 防治效果分析表

项目	方案实施预测值					合计	综合防治目标	
	塔基及 塔基施 工区	牵张场	跨越施 工区	施工便道	电缆线 路		目标值	预测值
项目建设区面积 (hm^2)	1.69	0.24	0.32	2.4	0.11	4.76	--	--
可绿化面积(hm^2)	0.37			0.05		0.42	--	--
建构筑物、场地等 占地面积(hm^2)	0.01			0.8		0.81	--	--
水土保持 防治 措施面 积(hm^2)	植物措施	0.37			0.05	0.42	--	--
	工程措施	1.3	0.24	0.32	1.54	0.11	3.51	--
	小计	1.67	0.24	0.32	1.59	0.11	3.93	--
水土流失面积 (hm^2)	1.69	0.24	0.32	2.4	0.11	4.76		
水土流失治理度	99.41%	100.00%	100.00%	99.58%	100.00%	99.58%	95.00%	99.58%
扣除恢复耕地面积 后建设区面积	0.38	0.00	0.00	0.85	0.00	1.23		
可实现值($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	190	180	180	190	190	185	--	185
容许值($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	200	200	200	200	200	200	--	200
土壤流失控制比	1.05	1.11	1.11	1.05	1.05	1.08	1	1.08
渣土防护率	98.00%	98.00%	98.00%	98.00%	98.00%	98.00%	97.00%	98.00%
表土保护率	96.00%	96.00%	96.00%	96.00%	96.00%	96.00%	95.00%	96.00%
林草植被恢复率	100.00%			100.00%		100.00%	97.00%	100.00%
林草覆盖率	97.24%			5.90%		34.19%	27.00%	34.19%

附表

附表 1 机械剥离表层腐殖土单价表

定额编号： 01163				定额单位：100m ² 自然方	
工作内容：表层土剥离。（Ⅲ类土）					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				72.58
（一）	基本直接费				70.81
1	人工费	工时	0.7	18.5	12.95
2	材料费				10.29
	零星材料费	%	17	60.52	10.29
3	机械费				47.57
	拖拉机 74kw	台时	0.46	103.41	47.57
（二）	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	70.81	1.77
二	间接费（直接工程费×5%）	%	5	72.58	3.63
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	76.21	5.33
四	材差				21.56
	柴油	kg	3.956	5.45	21.56
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	103.10	9.28
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	112.38	11.24
合计					123.62

附表 2 表土回覆单价表

定额编号： 01177				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、铲运距离 100m 以内）					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				591.47
（一）	基本直接费				577.04
1	人工费	工时	6.3	18.50	116.55
2	材料费				57.18
	零星材料费	%	11	519.86	57.18
3	机械费				403.31
	推土机 74kw	台时	3.9	103.41	403.31
（二）	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	577.04	14.43
二	间接费（直接工程费×5%）	%	5	591.47	29.57
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	621.04	43.47
四	材差				182.81
	柴油	kg	33.54	5.45	182.81
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	847.33	76.26
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	923.59	92.36
合计					1015.94

附表3 全面整地（机械施工、I~II类土）单价表

定额编号： 08064				定额单位： 1hm ²	
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。（Ⅲ类土）					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				28146.42
（一）	基本直接费				27730.46
1	人工费	工时	19	18.5	351.5
2	材料费				27378.96
	农家土杂肥	m ³	45.00	600.00	27000
	零星材料费	%	13	351.5	45.70
3	机械费				333.26
	拖拉机 37kw	台时	8	41.66	333.26
（二）	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	27730.46	415.96
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	28146.42	1688.78
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	29835.20	2088.46
四	材差				191.86
	柴油	kg	35.20	5.45	191.86
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	32115.53	2890.40
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	35005.92	3500.59
合计					38506.52

附表4 穴状（圆形）整地（60×60）工程措施单价表

定额编号：08038				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	直接费				427.56
(一)	基本直接费				421.25
1	人工费	工时	20.7	18.5	382.95
2	材料费				38.30
	零星材料费	%	10	382.95	38.30
(二)	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	421.25	6.32
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	427.56	25.65
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	453.22	31.73
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	484.94	43.64
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	528.59	52.86
合计					581.45

附表 5 撒播草籽单价表

定额编号：08081				定额单位：1hm ²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽，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	直接费				5305.15
(一)	基本直接费				5226.75
1	人工费	工时	55.5	18.5	1026.75
2	材料费				4200.00
	草籽	kg	80	50	4000.00
	其他材料费	%	5	4000	200.00
(二)	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	5226.75	78.40
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	5305.15	318.31
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	5623.46	393.64
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	6017.10	541.54
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	6558.64	655.86
合计					7214.51

附表 6 栽植乔木单价表

定额编号： 08149				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、吊装、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	直接费				1954.83
(一)	基本直接费				1925.94
1	人工费	工时	18.43	18.50	340.86
2	材料费				1585.08
	乔木（带土球）	株	102	15	1530.00
	水	m ³	4.8	5	24.00
	其他材料费	%	2	1554.00	31.08
(二)	其它直接费（直接费 ×1.5%）	%	1.5	1925.94	28.89
二	间接费(直接工程费×6%)	%	6	1954.83	117.29
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	2072.12	145.05
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	2217.17	199.55
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	2416.72	241.67
合计					2658.39

附表 7 幼林抚育（第一年）单价

定额编号： 08131				定额单位： /hm ² •年	
工作内容： 松土、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	直接费				2695.17
（一）	基本直接费				2655.34
1	人工费	工时	133.2	18.5	2464.2
2	材料费				191.14
	水	m ³	18.84	5	94.2
	有机肥（农家肥）	kg	87.84	1	87.84
	其他材料费	%	5	182.04	9.10
（二）	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	2655.34	39.83
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	2695.17	161.71
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	2856.88	199.98
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	3056.86	275.12
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	3331.98	333.20
合计					3665.18
注： 第一年抚育 2 次，第二、三年各抚育 1 次。					

附表 8 幼林抚育（第二年）单价

定额编号：08132				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	直接费				2080.70
（一）	基本直接费				2049.95
1	人工费	工时	103.6	18.5	1916.6
2	材料费				133.35
	水	m3	13.26	5	66.3
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	1	61.59
	其他材料费	%	3	182.04	5.46
（二）	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	2049.95	30.75
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	2080.70	124.84
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	2205.54	154.39
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	2359.93	212.39
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	2572.32	257.23
合计					2829.56
注：第一年抚育 2 次，第二、三年各抚育 1 次。					

附表 9 幼林抚育（第三年）单价

定额编号： 08133				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	直接费				1663.84
（一）	基本直接费				1639.25
1	人工费	工时	81.4	18.5	1505.9
2	材料费				133.35
	水	m ³	13.26	5	66.3
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	1	61.59
	其他材料费	%	3	182.04	5.46
（二）	其它直接费（直接费×1.5%）	%	1.5	1639.25	24.59
二	间接费（直接工程费×6%）	%	6	1663.84	99.83
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	1763.67	123.46
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	1887.13	169.84
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	2056.97	205.70
合计					2262.67
注：第一年抚育 2 次，第二、三年各抚育 1 次。					

附表 10 铺设土工布单价表

定额编号：03003			定额单位：100m ²		
工作内容：场内运输、铺设、接缝(针缝)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				583.07
(一)	基本直接费				568.85
1	人工费	工时	16	18.5	296
2	材料费				272.85
	土工布	m ²	107	2.5	267.5
	其他材料费	%	2	267.5	5.35
(二)	其它直接费(直接费×2.5%)	%	2.5	568.85	14.22
二	间接费(直接工程费×7%)	%	7	583.07	40.81
三	利润(一到二项之和的 7%)	%	7	623.89	43.67
五	税金(一到四项之和的 9%)	%	9	667.56	60.08
六	扩大(一到五项之和的 10%)	%	10	727.64	72.76
合计					800.40

附表 11 铺设彩条布单价表

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	直接费				306.61
(一)	基本直接费				299.13
1	人工费	工时	10	18.5	185
2	材料费				114.13
	土工布	m ²	113	1	113
	其他材料费	%	1	113	1.13
(二)	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	299.13	7.48
二	间接费（直接工程费×7%）	%	7	306.61	21.46
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	328.07	22.96
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	351.04	31.59
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	382.63	38.26
合计					420.89

附表 12 编织袋土填筑单价表

定额编号： 03056				定额单位: 100 m ³ 堰体方	
工作内容：装土、封包、堆筑					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				23864.75
（一）	基本直接费				23282.68
1	人工费	工时	1162	18.5	21497
2	材料费				1785.68
	黏土	m ³	118	1	118
	编织袋	个	3300	0.5	1650
	其他材料费	%	1	1768.00	17.68
（二）	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	23282.68	582.07
二	间接费（直接工程费×5%）	%	5	23864.75	1193.24
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	25057.98	1754.06
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	26812.04	2413.08
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	29225.13	2922.51
合计					32147.64

附表 13 编织袋土（石）拆除单价表

定额编号： 03057				定额单位：100 m ³ 堰体方	
工作内容：拆除、清理					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				3281.27
(一)	基本直接费				3201.24
1	人工费	工时	168	18.5	3108
2	材料费				93.24
	零星材料费	%	3	3108	93.24
(二)	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	3201.24	80.03
二	间接费（直接工程费×5%）	%	5	3281.27	164.06
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	3445.33	241.17
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	3686.51	331.79
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	4018.29	401.83
合计					4420.12

附表 14 土地平整单价表

定额编号： 01167				定额单位：100m ²	
工作内容：就地挖、填、找平					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价/元	合价/元
一	直接费				51.57
(一)	基本直接费				50.31
1	人工费	工时	0.7	18.5	12.95
2	材料费				2.20
	零星材料费	%	17	12.95	2.20
3	机械费				35.16
	拖拉机 74w	台时	0.34	103.41	35.16
(二)	其它直接费（直接费×2.5%）	%	2.5	50.31	1.26
二	间接费（直接工程费×5%）	%	5	51.57	2.58
三	利润（一到二项之和的 7%）	%	7	54.15	3.79
四	材差				10.32
	柴油	kg	2.924	3.53	10.32
五	税金（一到四项之和的 9%）	%	9	68.26	6.14
六	扩大（一到五项之和的 10%）	%	10	74.40	7.44
合计					81.84

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《山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程水土保持方案报告表》的编制工作，望贵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表。

国网山西省电力公司长治供电公司

2025 年 1 月



普通事项

国网山西省电力公司长治供电公司文件

长供电发展〔2024〕128号

国网长治供电公司关于山西长治 屯留南街 110kV 输变电等 2 项工程 可行性研究报告的批复

本部各部门，所属各单位：

根据国网山西省电力公司电网基建项目前期工作计划安排，国网长治供电公司组织开展了山西长治屯留南街 110kV 输变电等 2 项工程可研相关工作，可研报告经国网长治经研所组织评审并出具了评审意见。现将项目可研批复如下：

一、山西长治屯留南街 110kV 输变电工程

（一）项目必要性

拟建屯留南街 110kV 变电站位于吾元镇西村村东旅游路西侧约 130 米，该区域内规划建设有山西拜奥埃森纳新能源有限公司（乙醇）项目、山西润金茂环保科技有限公司（LNG）项目、山西中科惠安化工有限公司（中科惠安）项目等项目，新增报装负荷已达 60.2MW，区域内负荷增长迅猛。经开区目前主要由 110kV 屯留站、35kV 西村站供电，存在供电半径较长，供电能力不足等问题，南街 110kV 变电站的建设能够满足新增负荷的用电需求，缓解该区域电网的供电压力。此外，屯留县西村、张店 2 座 35 千伏变电站均由屯留站供电，35kV 电网网架结构薄弱，通过建设南街 110kV 变电站可完善中压网架，提高电网可靠性。

综上所述，南街 110kV 变电站的建设，不但可以满足企业用电负荷的增长需求，同时加强了地区网架结构，提高了当地电网可靠性，该项目的建设是十分必要的。

（二）接入系统方案

远期：110kV 库西站至屯留南街站，新建线路长度 15.8 公里，导线采用 JL/G1A-300/40；220kV 东鸣站 110kV 东屯线改接至屯留南街站，新建线路长度 8.9 公里，导线采用 JL/G1A-300/40。其中东屯线改接至南街站 110kV 线路部分已列入山西长治 110kV 屯街线改造工程；110kV 屯留站电源由 220kV 东鸣站改为 220kV 长治西站，长治西-屯留 110kV 线路部分已列入山西长治东牵线和东宇 II 线网架优化 110kV 线路新建工程。

本期：新建 110 千伏库西-南街线路，线路长度 23.1 公里，导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

（三）工程内容

山西长治屯留南街 110kV 输变电工程包括：南街 110kV 变电站新建工程、库西-南街 110kV 线路新建工程、库西 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程、配套通信等共 4 个单项工程。

1.南街 110kV 变电站新建工程

（1）主变规模

本期新上 50MVA 三相三绕组有载调压变压器 2 台，电压等级 110/35/10kV；远期容量为 3×50MVA，3 号主变电压等级为 110/10kV。

（2）出线规模

110kV 远期规模 6 回，本期规模 4 回；35kV 远期规模 8 回，本期规模 8 回；10kV 远期规模 24 回，本期规模 16 回。

（3）电气主接线型式

110kV、35kV 本期及远期均采用单母线分段接线。10kV 远期采用单母线三分段接线，本期采用单母线分段接线。

（4）配电装置

110kV 配电装置采用户外 HGIS 组合电器布置，35kV、10kV 采用户内金属铠装移开式开关柜布置。

（5）无功补偿

本期无功补偿容量最终按照 $2 \times (5+3)$ Mvar 并联电容器装设。

(6) 占地情况

本工程站区总占地面积 0.5953hm^2 ，折合 8.929 亩，围墙内占地面积 0.4950hm^2 ，折合 7.425 亩。新建进站道路长度约 13m。

2. 库西-南街 110kV 线路新建工程

新建 110kV 单回架空线路 23.1 千米。

3. 库西 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程

改造库西 110kV 变电站 110kV 间隔 2 个。

4. 配套通信工程

利用南街站—库西站新建 110kV 线路，建设 OPGW/48 芯/2×24.35 公里光缆、ADSS/48 芯/2×1 里光缆。

(四) 投资估算

静态总投资为 8867 万元，动态总投资为 8985 万元。

二、山西长治屯街线 110kV 线路新建工程

(一) 项目必要性

拟建南街输变电工程中，仅有 110kV 库西-南街站新建线路，南街站电源来源单一，供电网架薄弱，无法保证拟建 110kV 南街变电站的供电可靠性，考虑到系统各站供电半径、范围及能力和线路路径，确定 220kV 东鸣站和 110kV 库西站作为南街变电站电

源点。新建东屯改接至南街变电站 110kV 线路是十分必要的。

（二）工程内容

本工程包括 1 个单项工程：山西长治屯街线 110kV 线路新建工程。

1.山西长治屯街110kV线路新建工程

新建 110kV 线路长度 15.1 公里，其中新建架空线路长度 14.92 公里，新建电缆线路 0.18 公里。导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯纵向阻水电力电缆。地线采用两根 48 芯 OPGW 光缆。

（三）投资估算

静态总投资为 2109 万元，动态总投资为 2137 万元。

请据此开展下一步工作，特此批复。

附件：1.山西长治屯留南街 110kV 输变电工程建设规模及投资估算汇总表

2.山西长治屯街线 110kV 线路新建工程建设规模及投资估算表

3.国网长治经研所关于山西长治屯留南街 110kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见（长供电经〔2024〕264 号）

4.国网长治经研究所关于山西长治屯街线110kV线

路新建工程可研报告的评审意见（长供电经
〔2024〕268号）



（此件不公开发布，发至收文单位所属各级单位。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。）

长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2025〕150号

长治市行政审批服务管理局 关于山西长治屯街线 110 千伏线路 新建工程核准的批复

国网山西省电力公司长治供电公司：

你单位《关于山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程核准的请示》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、原则同意由长治市容海智成电力勘测设计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公司长治供电公司，项目编码：2504-140400-89-05-897339。

二、项目名称：山西长治屯街线 110 千伏线路新建工程。



三、建设地点：长治市屯留区。

四、建设规模及主要建设内容：

新建 110kV 线路长度 15.1 公里，其中新建架空线路长度 14.92 公里，新建电缆线路 0.18 公里。导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm² 型交联聚乙烯纵向阻水电力电缆。对东鸣 220kV 原东屯线间隔设备进行校验。

五、建设期：15 个月。

六、总投资及资金来源：项目总投资 2137 万元，全部为企业自筹。

七、相关支持文件：山西省能源局《关于将平右 500 千伏输变电工程等 177 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〔2024〕72 号）、长治市屯留区人民政府《关于新建山西长治屯留南街 110kV 变电站（老爷山）站址位置和进出线路走廊的复函》（屯政函〔2024〕19 号）及长治市屯留区自然资源局《关于山西长治 110kV 南街站 35kV 送出工程（老爷山）、山西长治 110kV 南街站 10kV 送出工程（老爷山）路径协议回复函》（屯自然资函〔2024〕138 号）等有关部门相关文件。

八、依据长治市发展和改革委员会 长治市行政审批服务管理局联合下发的《关于转发《省发改委 省审批局关于进一步规范工程建设项目招标计划发布的通知》的通知》（长发改体改发〔2024〕296 号），在全市范围实施的依法必须进行招



标的工程建设项目，项目建设单位（招标人）应当在项目的首个招标公告发布 30 日前，通过市公共资源交易平台或各电子招标投标交易平台（系统）发布招标计划，并同步推送至山西省招标投标公共服务平台和山西省公共资源交易平台。项目单位应严格执行《招标投标法》、《必须招标的工程项目规定》等有关法律法规规定，招标事项遵照本文附件规定执行。

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

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

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

十二、按照《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第 258 号）规定，项目执行唯一代码制度，



项目单位应当通过山西政务服务平台如实报送企业投资项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息。同时在项目设计和建设等过程中要充分重视环保、安全等方面的工作。

附件：长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

长治市行政审批服务管理局

2025年5月6日



附件：

长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

招标：2025-09 号

项目名称	山西长治屯街线 110 千伏 线路新建工程		建设单位	国网山西省电力公司长治供电公司			
	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	----	----	----	----	----	----	----
设计	核准	----	核准	----	核准	----	----
建安工程	核准	----	核准	----	核准	----	----
监理	----	----	----	----	----	----	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)			
核准意见： 一、该项目属于关系社会公共利益、公共安全的基础设施项目，按有关规定，合同估算额达到强制招标标准的建设内容必须进行招标； 二、同意建设单位提出的设计、建安工程和设备委托公开招标的申请； 三、同意建设单位提出的监理不采用公开招标的申请； 四、建设单位应委托招标代理机构进行招标； 五、该项目招标公告必须在山西省招标投标公共服务平台（www.sxbid.com.cn）发布，中标候选人结果也必须在上述网站公示； 六、该项目应在山西省评标专家库(或长治网络终端)随机抽取评标专家； 七、建设单位和委托的招标代理机构应严格按核准意见进行招标。							

长治市行政审批服务管理局（章）

行政审批专用章



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

长治市行政审批服务管理局

2025年5月6日印发





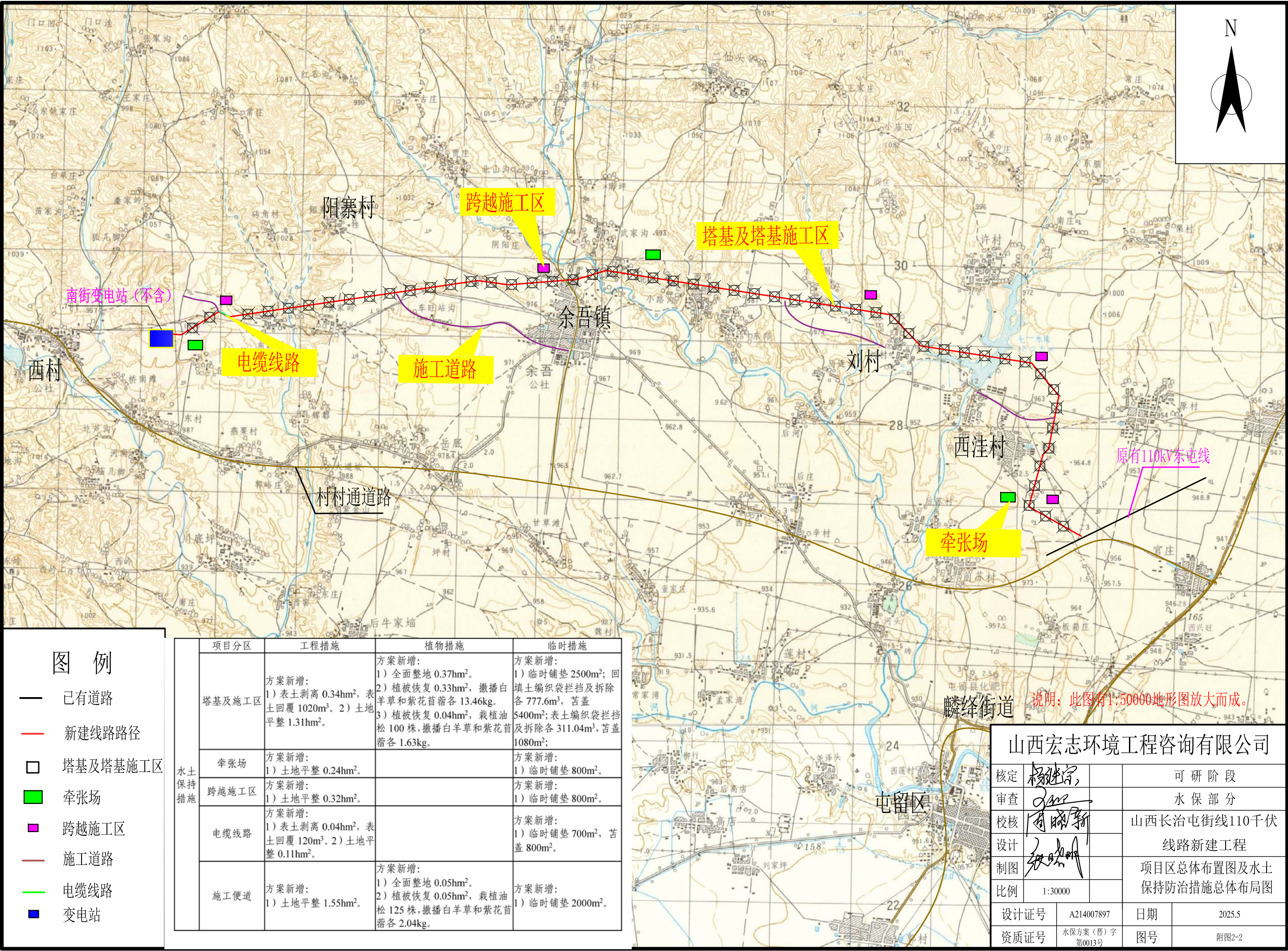


图 例

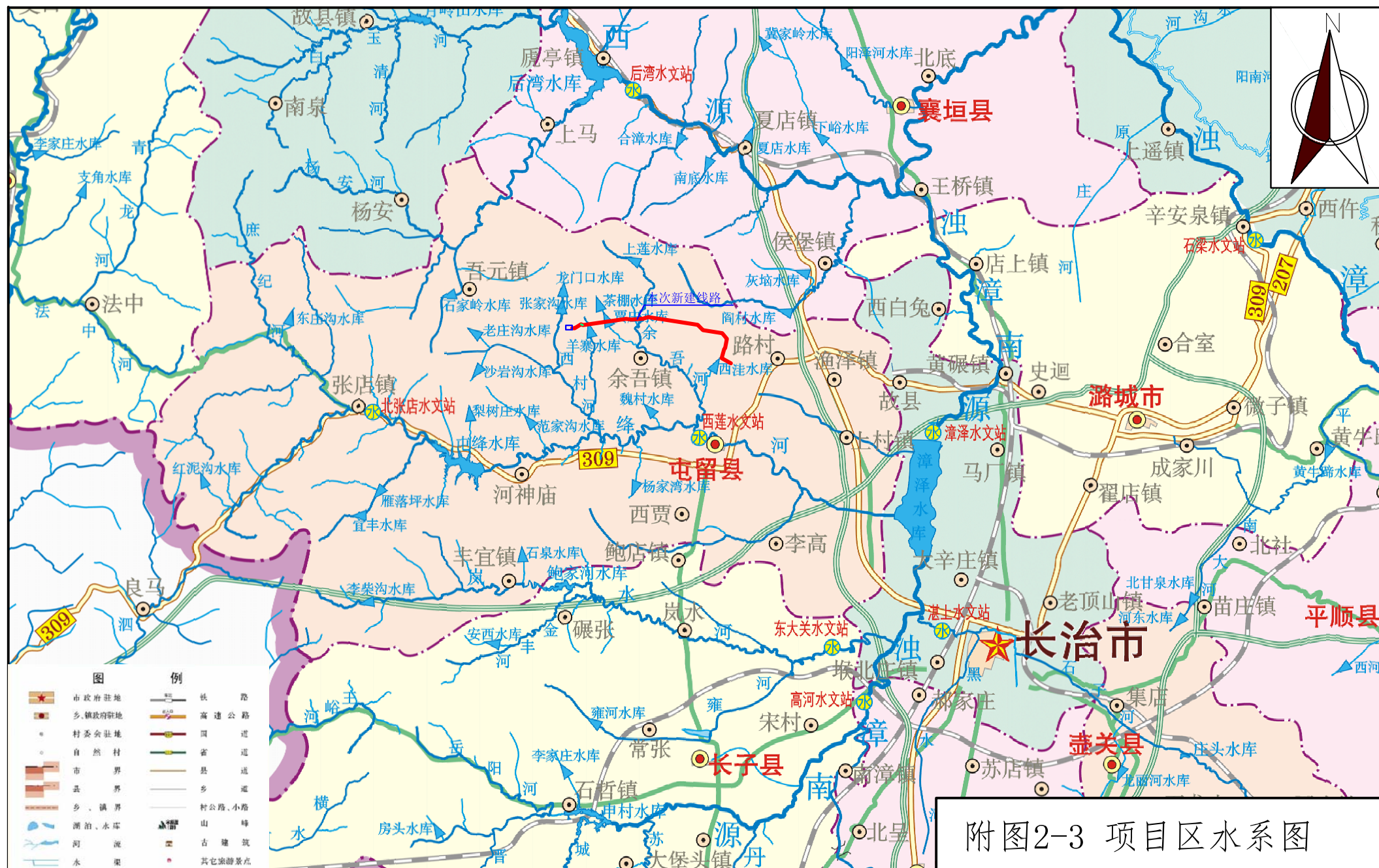
- 已有道路
- 新建线路路径
- 塔基及塔基施工区
- 牵张场
- 跨越施工区
- 施工道路
- 电缆线路
- 变电站

水土保持措施	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施
	塔基及施工区	方案新增: 1) 表土剥离 0.34hm ² , 表土回覆 1020m ³ . 2) 土地平整 1.31hm ² .	方案新增: 1) 全面整地 0.37hm ² . 2) 植被恢复 0.33hm ² , 撒播白羊草和紫花苜蓿各 13.46kg. 3) 植被恢复 0.04hm ² , 栽植油松 100 株, 撒播白羊草和紫花苜蓿各 1.63kg.	方案新增: 1) 临时铺垫 2500m ² ; 回填土编织袋拦挡及拆除各 777.6m ³ , 苫盖 5400m ² ; 表土编织袋拦挡及拆除各 311.04m ³ , 苫盖 1080m ² ;
	牵张场	方案新增: 1) 土地平整 0.24hm ² .		方案新增: 1) 临时铺垫 800m ² .
	跨越施工区	方案新增: 1) 土地平整 0.32hm ² .		方案新增: 1) 临时铺垫 800m ² .
	电缆线路	方案新增: 1) 表土剥离 0.04hm ² , 表土回覆 120m ³ . 2) 土地平整 0.11hm ² .		方案新增: 1) 临时铺垫 700m ² , 苫盖 800m ² .
	施工便道	方案新增: 1) 土地平整 1.55hm ² .	方案新增: 1) 全面整地 0.05hm ² . 2) 植被恢复 0.05hm ² , 栽植油松 125 株, 撒播白羊草和紫花苜蓿各 2.04kg.	方案新增: 1) 临时铺垫 2000m ² .

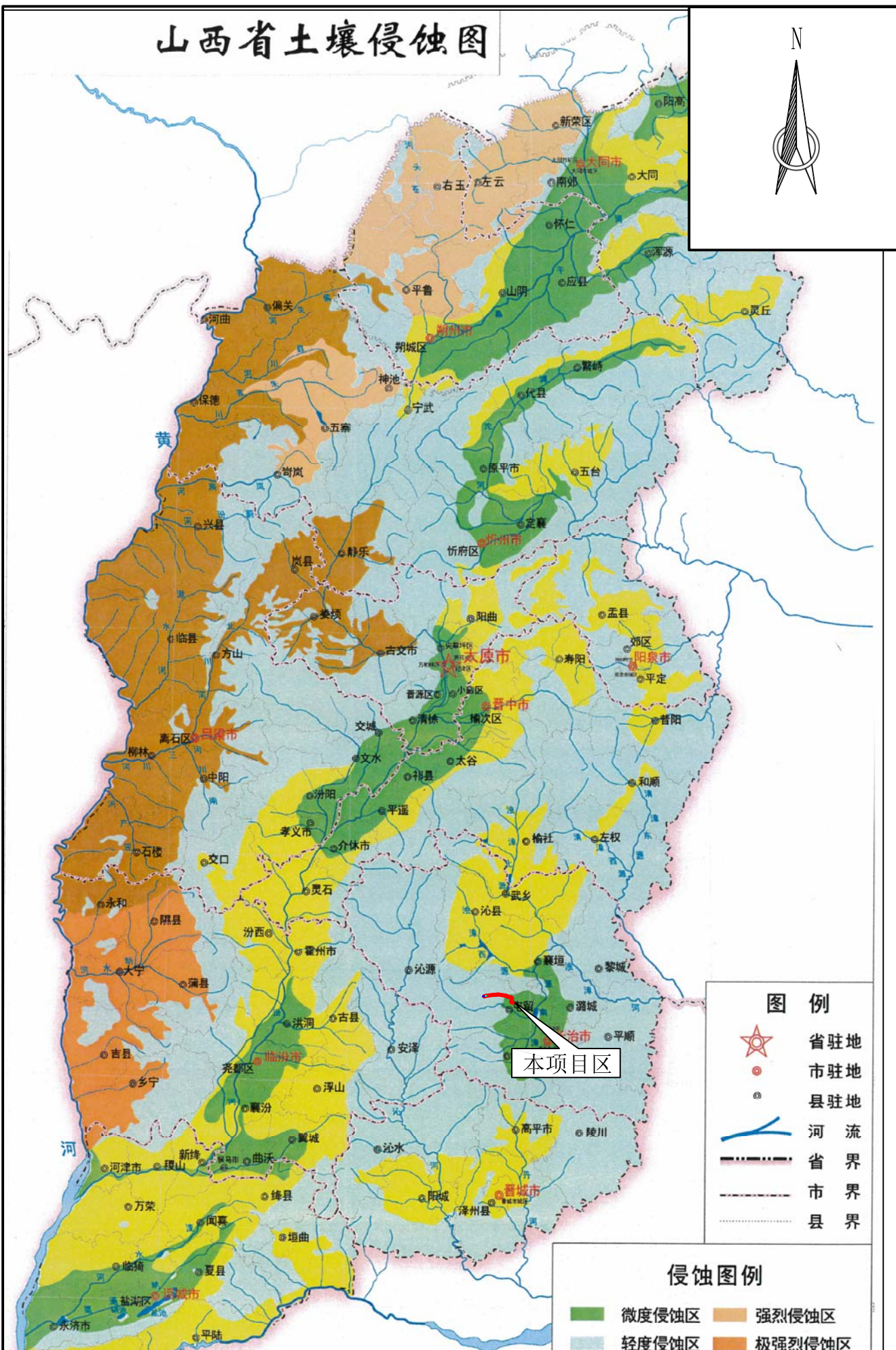
说明: 此图有1:50000地形图放大而成。

山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨建宗	可研阶段		
审查	姜	水保部分		
校核	周晓新	山西长治屯街线110千伏 线路新建工程		
设计	张晓明			
制图		项目区总体布置图及水土 保持防治措施总体布局图		
比例	1:30000			
设计证号		A214007897	日期	2025.5
资质证号		水保方案(晋)字 第0013号	图号	附图2-2



山西省土壤侵蚀图



图例



省驻地



市驻地



县驻地



河流



省界



市界



县界

侵蚀图例

微度侵蚀区

强烈侵蚀区

轻度侵蚀区

极强烈侵蚀区

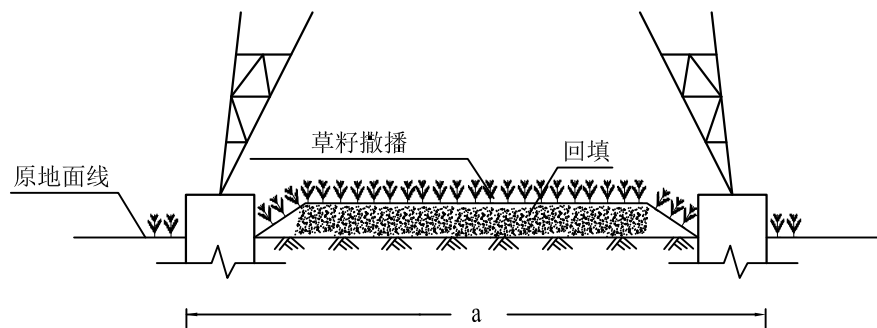
中度侵蚀区

剧烈侵蚀区

附图4-1 项目区土壤侵蚀强度图

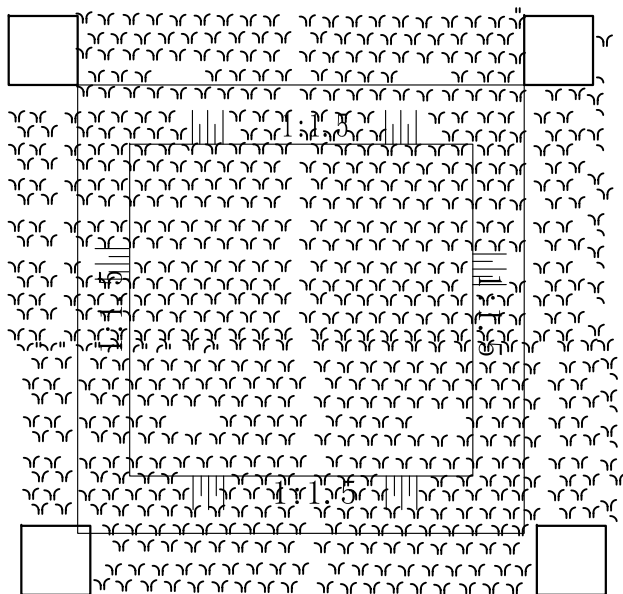
塔基区水土保持措施剖面图

比例：1:100



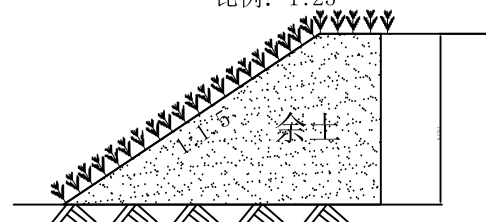
塔基区水土保持措施平面图

比例：1:100



塔基余土堆放断面图

比例：1:25



水土保持措施工程量及技术措施

塔基区植物措施工程量表

位置	面积 (hm ²)	草种	苗木规格	栽植定额	需籽量
塔基区	0.33	白羊草	一级种	40kg/hm ²	13.46
		紫花苜蓿	一级种	40kg/hm ²	13.46

塔基区植被恢复技术措施表

项目	时间	方式	规格要求
整地	4月	撒播	籽粒饱满、无病虫害
种植	5月	种植	随整地随施肥，及时松土

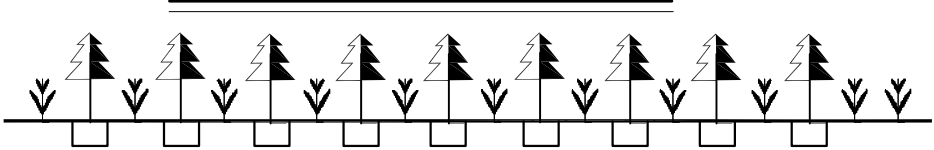
图 例

白羊草/
紫花苜蓿

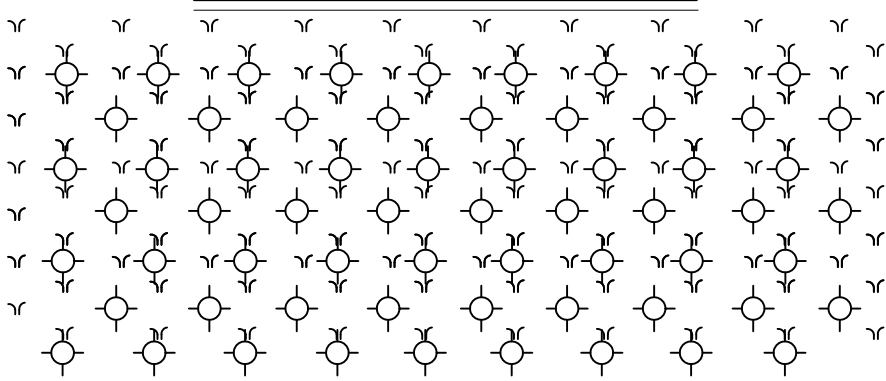
山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨建宗		可 研 阶 段
审查	王 强		水 保 部 分
校核	周 晓 新		山西长治屯街线 110千伏线路新建工程
设计	张 皓 明		
制图			塔基区植被恢复 措施典型布设图
比例	图示		
设计证号	A214007897	日期	2025.5
资质证号	水保方案（晋） 字第 0013号	图号	附图5-1

塔基四周植被恢复剖面图 比例尺1:100



塔基四周植被恢复平面图 比例尺1:100



种植技术措施

项目	时间	方式	规格要求
整地	4月	穴状	油松：0.6m×0.6m；
		撒播	白羊草/紫花苜蓿；籽粒饱满，无病虫害；
种植	5月	栽植	边整地边栽植，每坑一株，栽后浇水；
		种植	随整地随施肥，及时松土。

塔基四周临时占地植物工程量表

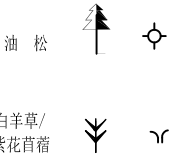
塔基施工区植物措施工程量表								
位置	面积 /hm ²	乔、草	苗木规格	栽植规格		栽植定额	穴状整地/ (60cm×60cm)	需苗/种 量(株/kg)
				株距	行距			
临时 占地	0.04	油松	1.5m	2.0m	2.0m	2500 株/hm ²	100	102
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	1.63
		白羊草	一级种	--	--	40kg/hm ²	--	1.63

说明：

1、塔基施工区利用结束后，对临时占用场地进行全面整地，然后采用乔草结合的方式进行植被恢复；

2、乔木株高1.50m，采用穴状整地（60cm×60cm），带土球栽植，行距2.0m，株距2.0m，初植密度2500株/hm²；草种选择品质优良的一级草籽紫花苜蓿和白羊草混播，播种密度：80kg/hm²；

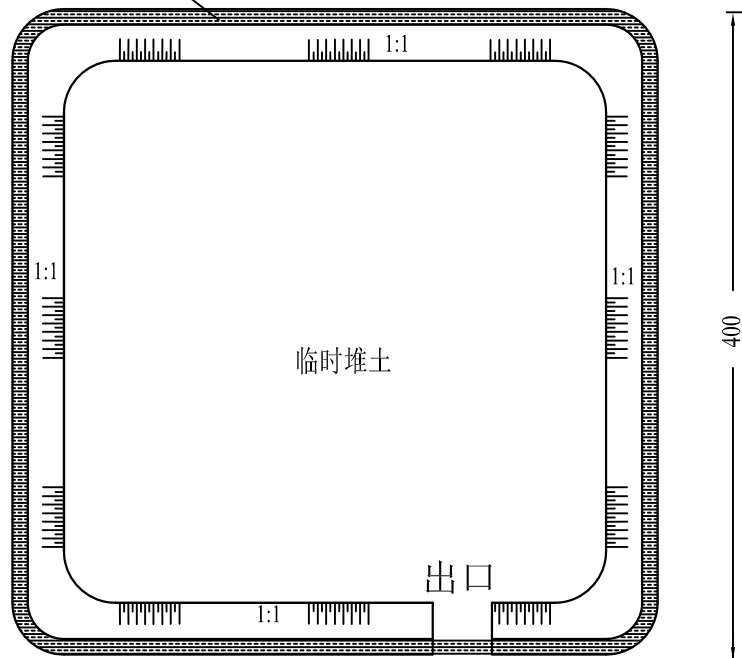
图 例



山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨建宗		可研阶段
审查	张明		水保部分
校核	周晓新		山西长治屯街线 110千伏线路新建工程
设计	张明		
制图	张明		塔基施工区植被恢复 典型措施布设图
比例	1:100		
设计证号	A214007897	日期	2025.5
资质证号	水保方案（晋） 字第 0013 号	图号	附图5-2

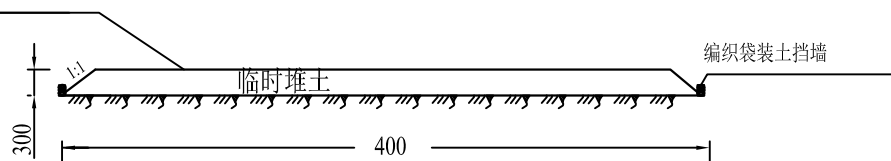
四周装土编织袋拦挡



临时堆土防护俯视

比例：1：100

表面彩条布苫盖



临时堆土防护纵断面图

比例：1：100

说明：

(1) 临时堆土挡护设计

对塔基临时堆放表土采用装土编织袋临时挡墙进行拦挡，并用彩条布苫盖。

①本方案设计在施工区堆料场设置堆土防护措施，堆土边坡1:1进行布设。

②在临时堆土四周边坡用装土编织袋挡墙挡墙，装土编织袋堆放高度1.0m，宽度0.36m。

③具体堆放尺寸长、宽均为4m，图中单位为cm。

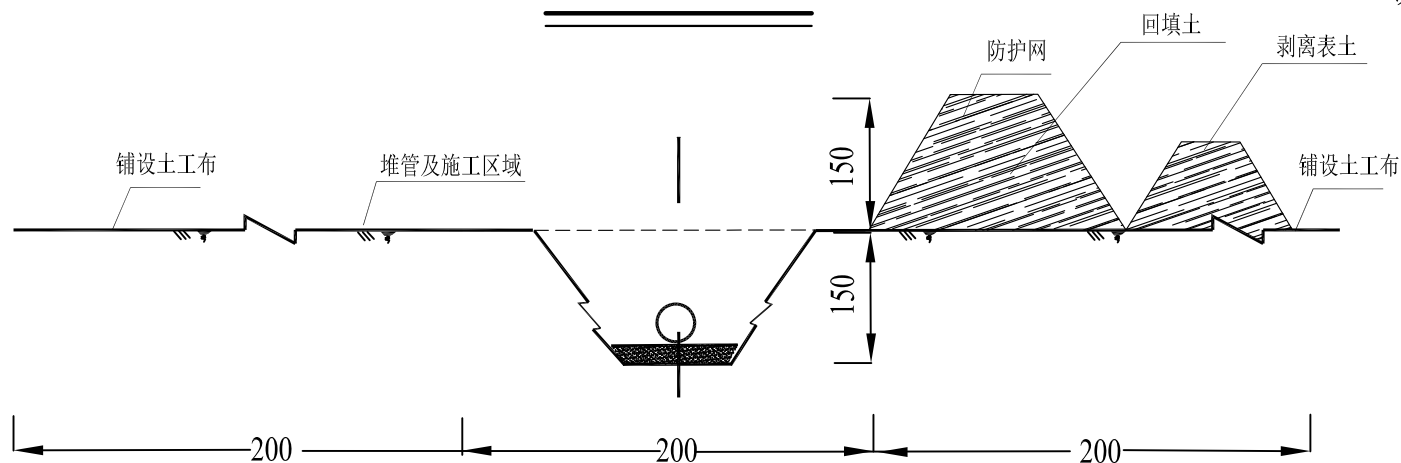
山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨继宗		可研阶段
审查	姜		水保部分
校核	周晓新		山西长治屯街线 110千伏线路新建工程
设计	张晓明		临时堆土防护布设图
制图			
比例	见图		
设计证号	A214007897	日期	2025.5
资质证号	水保方案(晋)字 第0013号	图号	附图5-3

1. 位置：地埋线路施工作业带

2. 土方开挖、临时堆土图式

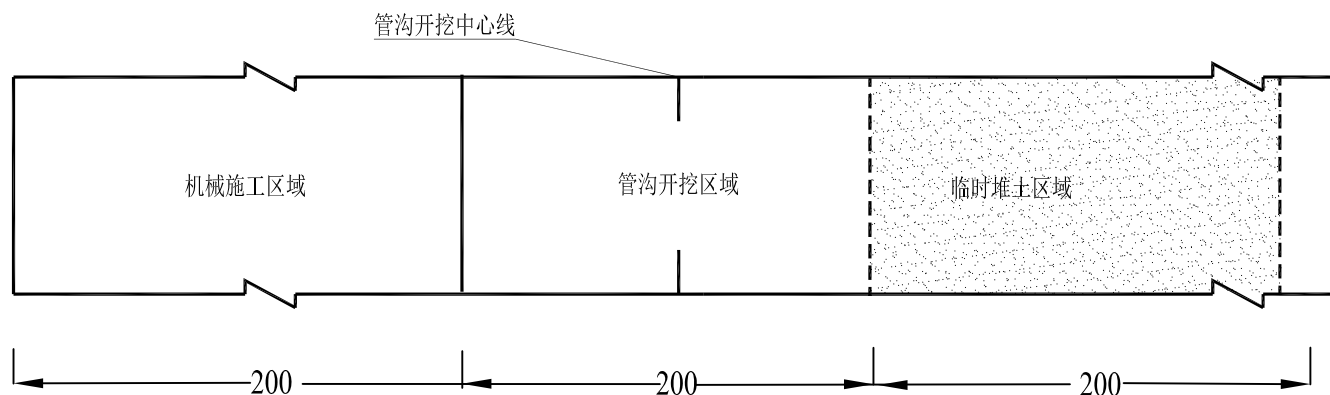
施工作业带剖面图



说明：

- 1、图中单位均为cm；
- 2、临时堆土表面需拍实并进行防护网苫盖；
- 3、施工区和堆土区占压前铺设土工布。
- 4、剥离表土和回填土分区域堆放。
- 5、单沟作业面为6m。

施工作业带平面图



山西宏志环境工程咨询有限公司

核定	杨建宗		可研 阶段
审查	张明		水 保 部 分
校核	周晓新		山西长治屯街线 110千伏线路新建工程
设计	张明		地埋电缆施工作业带 典型布设图
制图			
比例	见图		
设计证号		日期	2025.5
资质证号		图号	附图5-4