

屯留丰宜 102MW 风电场项目

220 千伏送出线路工程

# 水土保持方案报告表

建设单位：长治市屯留区汇能风电有限公司

编制单位：山西润泉环保科技有限公司

2025 年 12 月

屯留丰宜 102MW 风电场项目

220 千伏送出线路工程

# 水土保持方案报告表

建设单位：长治市屯留区汇能风电有限公司

编制单位：山西润泉环保科技有限公司



屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程

水土保持方案报告表

责任页

(山西润泉环保科技有限公司)



批 准：孙亚丽（工程师） 孙亚丽

核 定：王彦峰（工程师） 王彦峰

审 查：尹泽育（工程师） 尹泽育

校 核：刘 飞（工程师） 刘飞

项目负责人：李宝基（工程师） 李宝基

编 写：李宝基（工程师）（参编第 1 - 4 章及附图） 李宝基

郝凌悦（工程师）（参编第 5 - 8 章及附件） 郝凌悦

	
塔基及塔基施工区原地貌	塔基及塔基施工区原地貌
	
屯留区 220kV 升压汇集站（在建）	屯留风电项目 220kV 升压站（在建）
	
塔基及塔基施工区原地貌	塔基及塔基施工区原地貌
	
施工便道原地貌	塔基及塔基施工区原地貌

屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程水土保持方案报告表

项目概况	地理位置	长治市屯留区张店镇			
	建设内容	新建屯留风电项目 220kV 升压站~屯留区 220kV 升压汇集站 220kV 送电线路，路径全长约 13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为 100%，共新建杆塔 42 基，其中单回路转角塔 15 基，单回路直线塔 26 基，双回路转角塔 1 基。			
	建设性质	新建项目		总投资（万元）	2990
	土建投资（万元）	480		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.40 临时：1.69
	动工时间	2026 年 1 月		完工时间	2026 年 9 月
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.28	1.28	/	/
	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	低山丘陵区
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	450		容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	200
项目选址（线）水土保持评价		本项目位于太行山国家级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，因此，本项目总体布置在满足生产要求的前提下，尽量减小占地面积，减少工程土石方开挖量，加强施工临时防护措施，严格控制施工扰动破坏范围；防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行；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，选址合理。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。综上，本项目主体工程选址满足水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		43.99			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		2.09			
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	95		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	97		表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）	97		林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	工程措施		植物措施	临时措施	
	塔基及塔基施工区： 方案新增：表土剥离及回覆 0.37 万 m <sup>3</sup> ；边坡防护植生袋 88.2m <sup>2</sup> ；土地整治 0.84hm <sup>2</sup> ，复耕 0.38hm <sup>2</sup> 。 牵张场： 方案新增：土地整治 0.43hm <sup>2</sup> ，复耕 0.43hm <sup>2</sup> 。 跨越施工区： 方案新增：土地整治 0.08hm <sup>2</sup> ，复耕 0.08hm <sup>2</sup> 。 施工便道： 方案新增：表土剥离及回覆 0.10 万 m <sup>3</sup> ；土地整治 0.10hm <sup>2</sup> 。		塔基及塔基施工区：方案新增植被恢复 0.46hm <sup>2</sup> 。 施工便道：方案新增植被恢复 0.34hm <sup>2</sup> 。		塔基及塔基施工区：方案新增防护网苫盖 4000m <sup>2</sup> 。 牵张场：方案新增铺设土工布 2100m <sup>2</sup> 。 跨越施工区：方案新增铺设土工布 800m <sup>2</sup> 。 施工便道：方案新增防护网苫盖 1000m <sup>2</sup> 。
水土保持投资估算	工程措施	3.92 万元		植物措施	4.84 万元
	临时措施	4.37 万元		水土保持补偿费	083564 万元
	独立费用	建设管理费		5.39 万元	
		工程建设监理费		3.0 万元	
		科研勘测设计费		9.0 万元	
总投资		34.41 万元			
编制单位	山西润泉环保科技有限公司		建设单位	长治市屯留区汇能风电有限公司	
法人	孙亚丽		法人	王庆	
地址	山西省太原市小店区南中环街北张小区 D 区 6 号楼一单元 901		地址	山西省长治市屯留区麟绛街道东脑村东兴路 198 号	
邮编	030000		邮编		
联系人及电话	尹育兵 13935128582		联系人及电话	张文强/18259630958	
电子信箱	291758613@qq.com		电子信箱	/	
传真	/		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 .....	4
1.4 水土流失防治责任范围 .....	5
1.5 水土流失防治目标 .....	6
1.6 项目水土保持评价结论 .....	7
1.7 水土流失分析结果 .....	8
1.8 水土保持措施布设成果 .....	9
1.9 水土保持监测方案 .....	11
1.10 水土保持措施投资及效益分析成果 .....	11
1.11 结论 .....	11
2 项目概况 .....	13
2.1 项目基本情况 .....	13
2.2 项目组成及工程布置 .....	14
2.3 施工组织 .....	18
2.4 工程占地 .....	23
2.5 土石方平衡 .....	23
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.7 自然概况 .....	25
3 项目水土保持评价 .....	29

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	29
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	34
4 水土流失预测 .....	35
4.1 水土流失现状 .....	35
4.2 水土流失影响因素分析 .....	35
4.3 土壤流失量预测 .....	35
4.4 水土流失危害分析 .....	38
4.5 指导性意见 .....	39
5 水土保持措施 .....	40
5.1 防治区划分 .....	40
5.2 措施总体布局 .....	40
5.3 分区措施布设 .....	42
5.4 施工要求 .....	49
6 水土保持监测 .....	52
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	53
7.1 投资估算 .....	53
7.2 效益分析 .....	62
8 水土保持管理 .....	65
8.1 组织管理 .....	65
8.2 后续设计 .....	65
8.3 水土保持监测 .....	65

8.4 水土保持监理 .....	66
8.5 水土保持施工 .....	66
8.6 水土保持设施验收 .....	67
附表 .....	68

## 附件

- 1、委托书
- 2、核准文件
- 3、建设单位营业执照
- 4、屯留丰宜 102MW 风电场项目水土保持方案批复
- 5、专家意见
- 6、专家证书

## 附图

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 项目总体布置图
- 附图 3 项目区水系图
- 附图 4 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 5 防治措施总体布局图
- 附图 6 平缓区域塔基水土保持措施典型布设图
- 附图 7 坡地区域塔基水土保持措施典型布设图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 建设必要性

风力发电项目的建设有助于缓解环境能源危机，可有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排，符合国家制定的能源战略方针。本项目为屯留丰宜102MW风电场项目送出线路工程，送出线路的作用是输送电能，并联络各发电厂，变电站（所）使之并列运行，实现电力系统联网，并能实现电力系统间的功率传递，是电力系统的重要组成部分。送出线路工程是风力电项目建设的重大关键性节点，是下一步项目倒送电和并网调试工作的必要条件，送出线路工程建设的完成是项目实现并网发电和保障预期收益的重要基础。

因此，本项目的建设是必要的

#### (2) 建设内容

新建屯留风电项目220kV升压站~屯留区220kV升压汇集站220kV送电线路，路径全长约13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为100%，共新建杆塔42基，其中单回路转角塔15基，单回路直线塔26基，双回路转角塔1基。

#### (3) 项目位置

屯留丰宜102MW风电场项目220千伏送出线路工程起点为在建屯留丰宜102MW风电场项目220kV升压站，位于山西省长治市屯留区张店镇中村北侧1km处，地理中心坐标东经112° 32′ 30.86″，北纬36° 24′ 54.50″；终点为在建屯留区220kV升压汇集站，位于长治市屯留区张店镇天水沟村西南侧1.5km处，地理中心坐标东经112° 35′ 18.58″，北纬36° 19′ 48.10″。线路经过张店镇中村、下庄村、张村。

#### (4) 建设性质：新建

#### (5) 项目组成

项目组成主要包括塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道。

##### 1) 塔基及塔基施工区

本项目新建架空线路长13.3km，共新建塔基42基，坡地区域7基（采用高低腿铁塔），平缓区域35基；其中，直线塔26基，转角塔15基，终端塔1基，均为单回路。

塔基总占地为0.40hm<sup>2</sup>（4021m<sup>2</sup>），全部为永久占地，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量1.15万m<sup>3</sup>，其中挖方0.64万m<sup>3</sup>，填方0.51万m<sup>3</sup>，余方0.13万m<sup>3</sup>，就近平整于塔基施工区。

每个塔基布设塔基施工区200m<sup>2</sup>，42个塔基施工区总占地为0.84hm<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为旱地、乔木林地、其他林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量0.89万m<sup>3</sup>，其中挖方0.38万m<sup>3</sup>，填方0.51万m<sup>3</sup>（不足部分由塔基区调入）。

## 2) 牵张场

本项目架空线路长度约13.3km，结合线路走向及转角情况，共布设牵引场2处、张力场2处，其中牵引场单处占地范围为25m×30m、张力场单处占地范围为25m×55m。

本区域共计占地面积为0.43hm<sup>2</sup>（4250m<sup>2</sup>），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用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。

## 3) 跨越施工区

本线路大型跨越共计2次，需设置4个跨越施工区，跨越施工区每个占地0.02hm<sup>2</sup>，共占地0.08hm<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型均为旱地。

由于本区域扰动地表类型主要为占压用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。

## 4) 施工便道

本项目共需新建施工便道1.14km，设计道路路面宽3.0m。

本区域占地面积为0.34hm<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为其他草地、乔木林地、灌木林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量0.52万m<sup>3</sup>，其中挖方0.26万m<sup>3</sup>，填方0.26万m<sup>3</sup>。

## (6) 拆迁（移民）安置与专项设施（迁）改建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施（迁）改建问题。

(7) 施工进度

本项目建设总工期9个月，计划于2026年1月开工，2026年9月完工。

(8) 工程投资

本项目总投资为2990万元，其中土建投资480万元。

(9) 工程占地

本项目总占地面积为2.09hm<sup>2</sup>，其中永久占地0.40hm<sup>2</sup>，临时占地1.69hm<sup>2</sup>。占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。

(10) 土石方量

本项目施工期动用土石方总量为2.56万m<sup>3</sup>（含表土剥离及回覆0.94万m<sup>3</sup>），其中总挖方量为1.28万m<sup>3</sup>（含表土剥离0.47万m<sup>3</sup>），总填方量为1.28万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.47万m<sup>3</sup>），挖填平衡。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 工程前期进展情况

2025年11月6日，长治市行政审批服务管理局以长审管批〔2025〕463号文对该项目进行核准，项目代码：2509-141400-89-05-460898。

2025年11月，聚合电力工程设计（北京）股份有限公司编制完成本项目可行性研究报告。

(2) 方案编制情况

2025年11月，我公司受长治市屯留区汇能风电有限公司委托进行水土保持方案编制工作，于2025年11月编制完成《屯留丰宜102MW风电场项目220千伏送出线路工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区地貌类型属低山丘陵区，海拔高度852m~960m左右。项目区属暖温带大陆性季风气候，季节变化明显。冬季降雨较少，春季干旱多风，秋季凉爽霜早，夏季炎热多雨。多年平均气温10℃，极端最高气温37.4℃，极端最低气温-29.1℃，>10℃平均积温3254℃，无霜期160天，多年平均降水量620mm，多年平均蒸发量1710.9mm，多年平均风速1.7m/s，常年主导风向东南风，大风日数4.5d，雨季时段集中在6-9月，最大冻土层深度75cm。

项目区土壤类型以褐土、草甸土两类，林草植被类型为暖温带落叶阔叶林地

带。项目区属北方土石山区，容许水土流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。项目位于太行山国家级水土流失重点治理区，水土流失强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数为 $450t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失重点防治区是塔基及塔基施工区防治区。项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

## 1.2 编制依据

### （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日修订通过，2011年3月1日起实施）；

2) 《中华人民共和国黄河保护法》（2022年10月30日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，自2023年4月1日起施行）；

3) 山西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法（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，完成第四次修改）。

### （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）。

### （3）技术标准

- 1) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；
- 2) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 3) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2016）；
- 4) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 5) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 7) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 8) 《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL665-2014）。

### （4）规范性文件

- 1) 《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》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号）。

2）《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，2018年7月12日）。

3）《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》（办水保〔2019〕160号，2019年5月31日）。

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

5）《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号文件，2023年7月4日）。

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

7）《水利部办公厅关于印发全国水土保持区划（试行）的通知》（水利部办公厅，办水保〔2012〕512号）；

8）《水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号，2024年12月9日）。

1.3 设计水平年

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。本项目为新建项目。建设工期为9个月，计划于2026年1月开工建设，2026年9月完工，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，结合本项目实际情况，方案设计水平年定为完工后一年，即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道，面积2.0891hm<sup>2</sup>。

表 1-1 项目防治责任范围表

序号	项目组成	防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）
1	塔基及塔基施工区	1.2421
2	牵张场	0.4250
3	跨越施工区	0.080
4	施工便道	0.3420
合计		2.0891

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区且属于北方土石山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目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

#### （1）定性目标

- 1) 项目建设范围内新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理。
- 2) 水土保持设施应安全有效。
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。
- 4) 有效改善项目区的水土资源质量及自然生态环境，促使项目区与周边地区生态融合与协调发展。
- 5) 减轻水土流失对项目区土地生产力、破坏，提高土地生产率，使环境与经济发展上良性循环，提高项目区环境质量。

#### （2）定量目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），到设计水平年，方案确定的各项防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率达到 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率达到 27%。项目水土流失防治目标统计表 1-1。

表 1-2 项目水土流失防治目标统计表

时段	防治目标	标准规定	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌类型修正	按城市区修正	按两区划分修正	采用标准
施工期	渣土防护率(%)	95	0	0	0	0	0	95
	表土保护率(%)	95	0	0	0	0	0	95
设计水平年	水土流失治理度(%)	95	0	0	0	0	0	95
	土壤流失控制比	0.9	0	+0.1	0	0	0	1.0
	渣土防护率(%)	97	0	0	0	0	0	97
	表土保护率(%)	95	0	0	0	0	0	95
	林草植被恢复率(%)	97	0	0	0	0	0	97
	林草覆盖率(%)	25	0	0	0	0	+2	27
备注：项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤流失控制比提高 0.1。项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。								

## 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区域，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。通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让，执行北方土石山区一级标准，主体工程用地指标均符合相关指标规定要求，优化了施工方案，加强临时防护措施和管理措施，减少了工程占地和土石方量，本方案通过提高防治措施标准，采用不等高基础，提高林草覆盖率，减少地表扰动和植被损毁范围，减少水土流失。

本项目符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）文中对主体工程选址布局的约束性规定，满足水土保持要求，本项目无水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### （1）建设方案评价

本项目结合场地自然地形、地势及可供利用的面积，进行统筹安排，统一布局。项目总体布置在满足施工要求的前提下，尽量减少占地面积，减少工程开挖土石方量。本项目施工活动均在本项目征地范围内进行，减少施工扰动，达到节

约用地目的，减少了占地面积。从水土保持角度分析，该项目布局紧凑、建设方案基本合理，符合水土保持要求。

### (2) 工程占地评价

本项目占地类型其他草地、果园和旱地，不占用水浇地、水田等生产力较高的土地。本项目通过优化施工场地等的布置，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。本项目以临时占地为主，临时占地在施工结束后全部进行了恢复耕地和植被恢复，临时用地通过水土流失治理得到恢复利用。从水土保持角度分析，本项目占地基本合理，符合水土保持要求。

### (3) 土石方平衡评价

#### 1) 建设期

本项目施工期动用土石方总量为 2.56 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离及回覆 0.94 万  $\text{m}^3$ )，其中总挖方量为 1.28 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 0.47 万  $\text{m}^3$ )，总填方量为 1.28 万  $\text{m}^3$  (含表土回覆 0.47 万  $\text{m}^3$ )，挖填平衡。

#### 2) 运行期

本项目运行过程中无废渣排放。

### (4) 施工方法与工艺评价

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，基本满足水土保持要求。

## 1.7 水土流失分析结果

1) 本项目扰动原地表面积共计 2.09 $\text{hm}^2$ 。

2) 本项目损毁植被面积为 1.02 $\text{hm}^2$ 。

3) 本项目施工期动用土石方总量为 2.56 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离及回覆 0.94 万  $\text{m}^3$ )，其中总挖方量为 1.28 万  $\text{m}^3$  (含表土剥离 0.47 万  $\text{m}^3$ )，总填方量为 1.28 万  $\text{m}^3$  (含表土回覆 0.47 万  $\text{m}^3$ )，挖填平衡。

4) 本项目原地貌预测水土流失总量 29.74t，扰动后预测流失量为 43.99t，新增预测流失量为 14.26t。其中，施工期原地貌预测流失量为 6.92t，扰动后预测流失量为 13.71t，新增预测流失量为 6.79t。

5) 本方案确定塔基及塔基施工区为重点防治区域。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### (1) 塔基及塔基施工区防治区

#### 方案新增

#### 1) 工程措施

##### ①表土剥离及回覆

方案新增对塔基基础开挖区域及塔基施工区在施工前进行表土剥离,剥离表土量 0.37 万  $\text{m}^3$ ,待施工结束后对复耕及植被恢复区域进行表土回覆,表土回覆量为 0.37 万  $\text{m}^3$ 。计划实施时段 2026 年 3 月、2027 年 9 月。

##### ②边坡防护

方案设计塔基边坡采用植生袋进行防护,采用植生袋填筑,需用植生袋 120 条,装土植生袋 88.2 $\text{m}^2$ 。计划实施时段 2026 年 8-10 月。

##### ③土地整治(复耕)

方案新增施工结束后,对临时占地进行土地整治,土地整治面积为 0.84 $\text{hm}^2$ ,土地复耕面积 0.38 $\text{hm}^2$ 。计划实施时段 2026 年 9-10 月。

#### 2) 植物措施

##### ①植被恢复

方案新增施工结束后,对其临时占地区域及时进行植被恢复,面积为 0.46 $\text{hm}^2$ 。采用灌草结合的方式。共需栽植连翘 2300 株,草种选择品质优良的披碱草和紫花苜蓿一级种,各需草籽量 18.78 $\text{kg}$ (考虑 2%损耗),施工结束后进行三年幼林抚育。计划实施时段 2026 年 9-10 月。

#### 3) 临时措施

##### ①防护网苫盖

方案新增对塔基及塔基施工区表土及临时堆土进行苫盖处理,估算需防护网 4000 $\text{m}^2$ 。计划实施时段 2026 年 3-9 月。

### (2) 牵张场防治区

#### 方案新增

#### 1) 工程措施

##### ①土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，土地整治面积为  $0.43\text{hm}^2$ ，其中土地复耕面积  $0.43\text{hm}^2$ 。计划实施时段 2026 年 9-10 月。

## 2) 临时措施

### ① 铺设土工布

根据扰动特点，牵张场主要为压占扰动，通过对牵张场占用旱地区域使用土工布对原地面进行铺设，避免对原地表土壤结构的破坏，需土工布  $2100\text{m}^2$ 。计划实施时段 2026 年 4-8 月。

## (3) 跨越施工区防治区

### 方案新增

## 1) 工程措施

### ① 土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，土地整治面积为  $0.08\text{hm}^2$ ，复耕面积  $0.08\text{hm}^2$ 。计划实施时段 2026 年 10 月。

## 2) 临时措施

### ① 土工布铺垫

方案新增对跨越施工区占地先使用土工布对原地面进行铺垫，需土工布  $800\text{m}^2$ 。计划实施时段 2026 年 4-8 月。

## (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

方案设计对施工便道原在施工前进行表土剥离，剥离面积  $0.34\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.3\text{m}$ ，剥离表土量  $0.10$  万  $\text{m}^3$ ，就近堆存在施工便道占地内两侧，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆，表土回覆量为  $0.10$  万  $\text{m}^3$ 。计划实施时段 2026 年 3 月、2027 年 9 月。

### ② 土地整治

施工结束后，对临时占地土地整治进行土地整治，土地整治面积为  $0.34\text{hm}^2$ 。计划实施时段 2026 年 8-10 月。

## 2) 植物措施

### ①植被恢复

施工结束后，对施工便道以乔灌草结合方式进行植被恢复，植被恢复面积为 0.34hm<sup>2</sup>。乔木选择 0.7m 高，灌木选择 0.3m 高连翘，草种撒播采用紫花苜蓿和披碱草混播。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。计划实施时段 2026 年 9-10 月。

### 3) 临时措施

#### ①防护网苫盖

主体已考虑对剥离的表土就近堆放于道路两侧占地范围内，临时堆土呈带状堆放，堆土高度 1.0m，边坡比为 1:1。在堆土边坡及顶部防护网苫盖，经估算需防护网苫盖 1000m<sup>2</sup>。划实施时段 2026 年 3-9 月。

## 1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等文件精神，水土保持方案报告表不对水土保持监测工作做硬性要求。

## 1.10 水土保持措施投资及效益分析成果

本项目建设期水保工程总投资为 34.41 万元，均为方案新增；工程措施 3.92 万元，植物措施 4.84 万元，临时措施 4.37 万元，独立费用 17.39 万元（其中建设管理费 5.39 万元，工程建设监理费 3.0 万元，科研勘测设计费 9.0 万元），基本预备费 3.05 万元，水土保持补偿费 0.83564 万元。

方案实施后，计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.01，渣土防护率为 98.0%，表土保护率为 96.0%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 38.28%。

## 1.11 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。

## 2 项目概况

### 2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程

(2) 建设单位：长治市屯留区汇能风电有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 地理位置及交通条件：本线路起点为在建屯留丰宜 102MW 风电场项目 220kV 升压站，位于山西省长治市屯留区张店镇中村北侧 1km 处，地理中心坐标东经 112°32'30.86"，北纬 36°24'54.50"；终点为在建屯留区 220kV 升压汇集站，位于长治市屯留区张店镇天水沟村西南侧 1.5km 处，地理中心坐标东经 112°35'18.58"，北纬 36°19'48.10"。线路经过张店镇中村、下庄村、张村。

项目区附近有 G341、G309 国道，项目区内有多条乡村公路，交通较为便利。地理位置图详见附图 1。

(5) 建设内容及规模：新建屯留风电项目 220kV 升压站~屯留区 220kV 升压汇集站 220kV 送电线路，路径全长约 13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为 100%，共新建杆塔 42 基，其中单回路转角塔 15 基，单回路直线塔 26 基，双回路转角塔 1 基。

(6) 工程投资：工程总投资为 2990 万元，其中土建投资 480 万元。

(7) 建设工期：2026 年 1 月~2026 年 9 月，总工期 9 个月。

(8) 依托项目情况

本项目涉及的变电站包括：屯留风电项目 220kV 升压站（在建）、屯留区 220kV 升压汇集站。

1) 屯留风电项目 220kV 升压站（在建）

屯留风电项目 220kV 升压站，位于长治市屯留区张店镇中村北侧 1km 处。

屯留风电项目 220kV 升压站为《屯留丰宜 102MW 风电场项目》配套升压站，由长治市屯留区汇能风电有限公司建设，防治责任范围已纳入《屯留丰宜 102MW 风电场项目水土保持方案报告书》，该项目已于 2024 年 5 月 29 日取得《长治市行政审批服务管理局关于屯留丰宜 102MW 风电场项目水土保持方案的批复》（长审管批〔2024〕256 号）。

2) 屯留区 220kV 升压汇集站（在建）

屯留区 220kV 升压汇集站，位于长治市屯留区张店镇刘家峁村西北侧 800m 处。

屯留区 220kV 升压汇集站由长治市屯留区三三集体经济发展有限公司建设，防治责任范围已纳入《长治市屯留区新能源 220kV 升压汇集站及 100MW/200MWh 独立储能电站项目水土保持方案报告书》，该项目已于 2025 年 11 月 17 日取得《长治市屯留区行政审批服务管理局关于长治市屯留区新能源 220kV 升压汇集站及 100MW/200MWh 独立储能电站项目水土保持方案的批复》（屯审管建函〔2025〕51 号）。

屯留区 220kV 升压汇集站已为本线路预留间隔，本期占用北起第一间隔。

## 2.2 项目组成及工程布置

本项目线路由屯留风电项目 220kV 升压站向东南出线，经过张店镇中村、下庄村、张村至屯留区 220kV 升压汇集站止，线路全长 13.3km，均为架空线路。线路所经区域海拔高度在 990m ~ 1200m 之间。

本项目组成主要包括塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道。项目组成及工程特性表见表 2-1，项目区总体布置图见附图 2。

表 2-1 项目组成及工程特性表

项目名称	屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程
建设单位	长治市屯留区汇能风电有限公司
建设类型	新建
建设地点	长治市屯留区
项目投资	工程总投资为 2990 万元，其中土建投资 480 万元
项目进度	2026 年 1 月~2026 年 9 月，总工期 9 个月
建设规模及内容	新建建屯留风电项目 220kV 升压站~屯留区 220kV 升压汇集站 220kV 送电线路，路径全长约 13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为 100%，共新建杆塔 42 基，其中单回路转角塔 15 基，单回路直线塔 26 基，双回路转角塔 1 基。
塔基及塔基施工区	本项目共新建铁塔 42 基，布设 42 处塔基施工区。塔基及塔基施工区共计占地 1.24hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.40m <sup>2</sup> ，临时占地 0.84hm <sup>2</sup> ，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量 2.04 万 m <sup>3</sup> ，挖方 1.02 万 m <sup>3</sup> ，填方 1.02 万 m <sup>3</sup> 。其中塔基区挖方 0.64 万 m <sup>3</sup> ，回填 0.51 万 m <sup>3</sup> ，余方 0.13 万 m <sup>3</sup> 就近平整于塔基施工区；塔基施工区挖方 0.38 万 m <sup>3</sup> ，填方 0.51 万 m <sup>3</sup> （不足部分由塔基区调入）。
牵张场	本项目共布设牵引场 2 处、张力场 2 处，占地面积总计约 0.43hm <sup>2</sup> ，属临时占地，占地类型为旱地。由于本区域扰动地表类型主要为占压用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。
跨越施工区	本项目共需要设置 4 处跨越施工区，占地总面积为 0.08hm <sup>2</sup> ，属临时占地，占地类型均为旱地。由于本区域扰动地表类型主要为占压用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。
施工便道	本项目需新建施工便道 1.14km，设计道路路面宽 3.0m。施工便道共计占地面积为 0.34hm <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为其他草地、其他林地、乔木林地。本区域施工期间共动用土石方总量 0.52 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 0.26 万 m <sup>3</sup> ，填方 0.26 万 m <sup>3</sup> 。
工程占地	本项目总占地面积为 2.09hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.40hm <sup>2</sup> ，临时占地 1.69hm <sup>2</sup> ，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。
土石方平衡	本项目施工期间动用土石方总量为 2.56 万 m <sup>3</sup> （含表土剥离及回覆 0.94 万 m <sup>3</sup> ），其中总挖方量为 1.28 万 m <sup>3</sup> （含表土剥离 0.47 万 m <sup>3</sup> ），总填方量为 1.28 万 m <sup>3</sup> （含表土回覆 0.47 万 m <sup>3</sup> ），挖填平衡。
施工力能	施工用水采用水车运水，施工用电线路配备 2 台 75kW 移动式柴油发电机作为备用电源。各塔基区施工现场之间通信，采用无线电对讲机的通信方式。
拆迁安置与专项设施改（迁）建	本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。
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。

### 2.2.1 塔基及塔基施工区

#### 1、铁塔

本项目新建架空线路长 13.3km，共新建塔基 42 基，坡地区域 7 基（采用高低腿铁塔），平缓区域 35 基；其中，直线塔 26 基，转角塔 15 基，终端塔 1 基，

均为单回路。

**表2-2 全线塔基数量及永久占地、土石方一览表**

序号	塔基型式	塔基型号	数量 (基)	单基永久占地 (m <sup>2</sup> )	永久占地 (m <sup>2</sup> )	单基土石方量 (m <sup>3</sup> )			土石方总量 (m <sup>3</sup> )		
						开挖量	回填量	余方	开挖量	回填量	余方
1	直线塔	220-FC21 D-ZMC	26	83.36	2167.36	125.04	100.03	25.01	3251.04	2600.78	650.26
2	转角塔	220-FD21 D-JC1	7	100	700	165.8	132.64	33.16	1160.6	928.48	232.12
		220-FD21 D-JC2	3	99.8	299.4	159.68	127.74	31.94	479.04	383.22	95.82
		220-FD21 D-JC3	4	129.96	519.84	207.94	166.35	41.59	831.76	665.4	166.36
		220-FD21 D-DJC	1	129.51	129.51	220.17	176.14	44.03	220.17	176.14	44.03
3	终端塔	220-FD21 S-DJC	1	204.78	204.78	409.56	327.65	81.91	409.56	327.65	81.91
合计			42	747.41	4020.89	1288.19	1030.55	257.64	6352.17	5081.67	1270.5

塔基总占地为 0.40hm<sup>2</sup> (4021m<sup>2</sup>)，全部为永久占地，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量 1.15 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 0.64 万 m<sup>3</sup>，填方 0.51 万 m<sup>3</sup>，余方 0.13 万 m<sup>3</sup>，就近平整于塔基施工区。

## 2、塔基施工区

塔基区除上表2-2统计的永久占地区域以外，每个铁塔塔基布设1处塔基施工区，共设42处塔基施工区，塔基施工区围绕塔基基础四周布设。

每个塔基布设塔基施工区200m<sup>2</sup>，42个塔基施工区总占地为0.84hm<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为旱地、乔木林地、其他林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量0.89万m<sup>3</sup>，其中挖方0.38万m<sup>3</sup>，填方0.51万m<sup>3</sup>（不足部分由塔基区调入）。

## 3、工程占地及土石方量

塔基及塔基施工区共计占地1.24hm<sup>2</sup> (12421m<sup>2</sup>)，其中永久占地0.40hm<sup>2</sup> (4021m<sup>2</sup>)，临时占地0.84hm<sup>2</sup> (8400m<sup>2</sup>)，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。

本区域施工期间主体共动用土石方总量2.04万m<sup>3</sup>，挖方1.02万m<sup>3</sup>，填方1.02万m<sup>3</sup>。其中塔基区挖方0.64万m<sup>3</sup>，回填0.51万m<sup>3</sup>，余方0.13万m<sup>3</sup>就近平整于塔基

施工区；塔基施工区挖方 $0.38\text{万m}^3$ ，填方 $0.51\text{万m}^3$ （不足部分由塔基区调入）。

### 2.2.2 牵张场

本项目架空线路长度约  $13.3\text{km}$ ，结合线路走向及转角情况，共布设牵引场 2 处、张力场 2 处，其中牵引场单处占地范围为  $25\text{m}\times 30\text{m}$ 、张力场单处占地范围为  $25\text{m}\times 55\text{m}$ 。

根据统计，本区域共计占地面积为  $0.43\text{hm}^2$ （ $4250\text{m}^2$ ），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用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。

### 2.2.3 跨越施工区

本项目主要交叉跨越：钻越  $800\text{kV}$  线 1 次，跨越国道 2 次，跨越河道 2 次。

方案设计对跨越国道、河道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 2 次（河道与国道距离较近，一并设置跨越施工区），需设置 4 个跨越施工区，跨越施工区每个占地  $0.02\text{hm}^2$ ，共占地  $0.08\text{hm}^2$ （ $800\text{m}^2$ ），全部为临时占地，占地类型均为旱地。

由于本区域扰动地表类型主要为占压用地，全部占用旱地，因此表土保护形式主要采取铺设土工布方式，不产生挖填土石方量。

### 2.2.4 施工便道

本项目区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，只有部分线路施工需新建施工便道来满足施工要求，主体考虑在无可利用道路处新建施工便道，用于机械运输材料，施工便道主要连接已有道路至塔基基础施工位置。

本项目施工便道为简易道路。通过与主体设计单位了解及现场地形查看，原地貌较为平缓，不涉及道路边坡，共需新建施工便道  $1.14\text{km}$ ，设计道路路面宽  $3.0\text{m}$ 。

本区域占地面积为  $0.34\text{hm}^2$ （ $3420\text{m}^2$ ），全部为临时占地，占地类型为其他草地、乔木林地、灌木林地。本区域施工期间主体共动用土石方总量  $0.52\text{万 m}^3$ ，其中挖方  $0.26\text{万 m}^3$ ，填方  $0.26\text{万 m}^3$ 。

## 2.3 施工组织

### 2.3.1 施工条件

#### (1) 施工生活区

本项目施工生活区租用附近民房，满足施工要求，不再另行设置施工生活区。

#### (2) 施工临建区

本项目混凝土采用外购混凝土，塔材材料临时堆放于塔基施工区和牵张场。

#### (3) 施工交通

对外交通：项目区附近 G341、G309 国道，项目区内有多条乡村公路，交通较为便利

场内交通：本项目区内乡村道路纵横交错，交通便利，部分塔基可直接利用已有道路，有部分线路施工需新建施工便道来满足施工要求，方案考虑在无可利用道路处新建施工便道，新建施工便道长度为 1.14km。

#### (4) 施工用水

本项目施工用水采用水罐车运水。

#### (5) 施工用电

本项目施工用电配备 2 台 75kW 柴油发电机。

#### (6) 通信系统

本项目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。

### 2.3.2 施工方法与工艺

本项目的施工主要内容塔基及塔基施工区基础、牵张场、跨越施工区和施工临时道路等的施工，与水土保持相关的施工工艺主要为地面土建工程。土建工程中的土方工程采用机械为主、人工配合施工。

#### (1) 塔基施工

塔基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) 基础施工准备

按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

### 2) 基础施工方法

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

### 3) 铁塔组立施工

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

### 4) 线路放线施工

导线采用一牵一张力架线，地线采用一牵一张力架线；导引绳采用分次展放，初级导引绳（ $\phi 3.5$  迪尼玛绳）采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初级导引绳牵引二级导引绳（ $\phi 10$  迪尼玛绳），再用二级导引绳带张力牵放牵引绳（ $\phi 20$  防扭钢丝绳）。二级导引绳展放采用液压牵引机和液压张力机展放。尽量少砍伐施工通道树木、少踩踏植被，保护环境。线路放线施工通常采用导绳，导引绳一般用人力展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用 30kN 抗弯连接器连接。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备进行牵放。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，转角塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。架线工程施工流程见图 2-1。

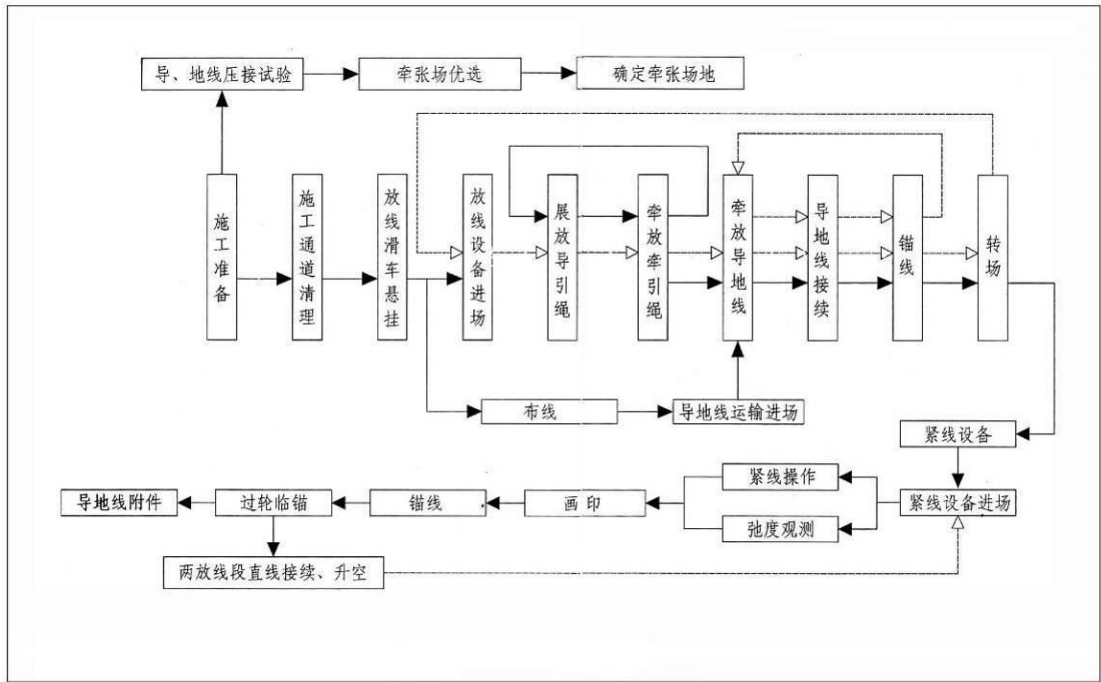
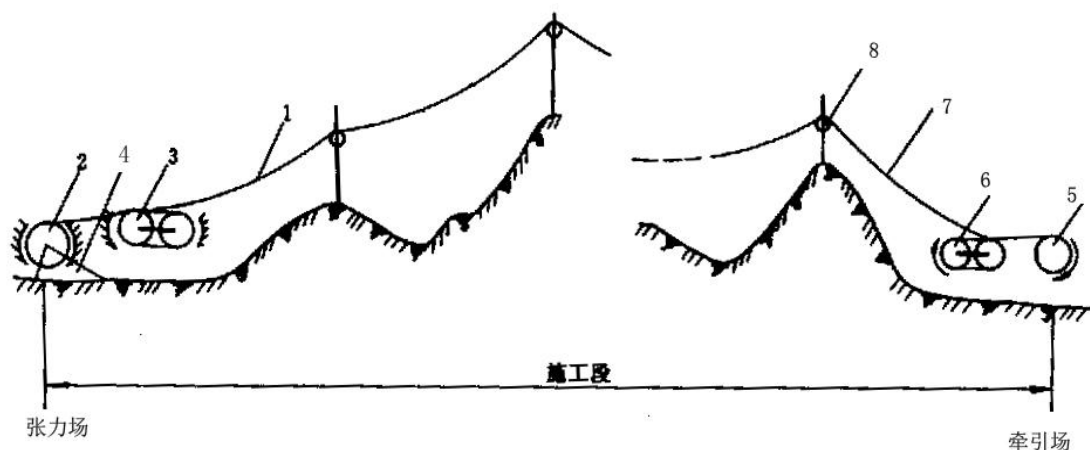


图2-1 架线工程施工流程

(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，平均每 8km 或 20 处塔基、或转角处布置一处，牵张场布置形式见图 2-2。



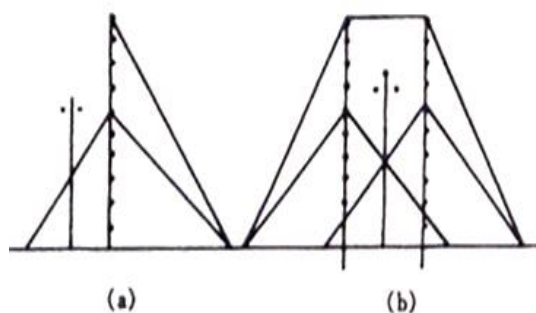
1-导线；2-线轴；3-主张力机；4-线架轴；5-钢绳卷车；6-主牵引机；7-牵引绳；8-放线滑车

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 电力线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。



(a) 单侧单排；(b) 双侧单排；

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  $60^\circ$ 。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、国道及其他需跨越设施上方绑扎跨越架时，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。在被跨越电力线、国道及其他需跨越设施上方安装钢丝绳和承网绳，以对被跨越物进行防护。

### 4) 跨越架的拆除

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

### 5) 安全措施

跨越前应事先与相关管理部门取得联系，整个施工过程中应在监督人员的监督指导下进行。

施工期间，应在跨越架两端悬挂醒目的警告标志。遵守电力建设安全工作相关规程。

高空作业人员应遵守高空作业安全规定。

#### (4) 施工便道施工

本项目施工便道为简易道路，新建输电线路地形相对平缓，需新建简易道路 0.47km。由于施工便道属于临时用地，且施工便道宽度较窄，因此主要采取机械化与人工平整的方式进行施工。

#### (5) 敷设电缆

①严格执行安全技术交底制度及安全工作命令票制度；

②施工现场布置合理，电缆敷设路径场所应清理干净，做到无杂物、无积水、并有足够的照明。检查电缆支架是否安装牢固，临时打开的孔洞应设遮拦，完工后立即封闭；

③敷设电缆应由专人指挥，统一指挥，并有明确的联系信号，不得在无指挥信号时随意拉引；

④敷设电缆时拐弯处人员应站在电缆外侧，电缆穿过孔洞，管子或楼板时，入口侧应防止夹手，出口侧的人员不得在正面接引，两侧必须设监护人。

## 2.4 工程占地

本项目总占地面积为 2.09hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.40hm<sup>2</sup>，临时占地 1.69hm<sup>2</sup>。占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、其他林地。

**表 2-3 项目占地统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

项目组成	占地情况										合计
	永久占地					临时占地					
	旱地	其他草地	乔木林地	其他林地	小计	旱地	其他草地	乔木林地	其他林地	小计	
塔基及塔基施工区	0.18	0.09	0.06	0.07	0.4	0.38	0.2	0.12	0.14	0.84	1.24
牵张场						0.43				0.43	0.43
跨越施工区						0.08				0.08	0.08
施工便道							0.15	0.13	0.06	0.34	0.34
合计	0.18	0.09	0.06	0.07	0.4	0.89	0.35	0.25		1.69	2.09

## 2.5 土石方平衡

本项目施工期动用土石方总量为 2.56 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离及回覆 0.94 万 m<sup>3</sup>），其中总挖方量为 1.28 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.47 万 m<sup>3</sup>），总填方量为 1.28 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.47 万 m<sup>3</sup>），挖填平衡。

表 2-4 总土石方平衡表（含表土） 单位：万 m<sup>3</sup>

项目分区	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	2.04	1.02	1.02								
施工便道	0.52	0.26	0.26								
合计	2.56	1.28	1.28								

本项目对塔基基础及塔基施工区（1.24hm<sup>2</sup>）、施工便道（0.34hm<sup>2</sup>）采取表土剥离的方式对表土进行保护；其余的牵张场、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，经统计，可剥离表土面积为 1.58hm<sup>2</sup>，可剥离厚度为 0.3m，因此剥离表土总量为 0.47 万 m<sup>3</sup>，其中塔基及塔基施工区剥离表土临时堆放至塔基施工区，施工便道剥离表土堆放于道路一侧沿线堆放。

表 2-5 表土剥离平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	表土总量	表土剥离	表土回覆	剥离面积（hm <sup>2</sup> ）	表土临时堆存	表土利用方向
塔基及塔基施工区	0.74	0.37	0.37	1.24	塔基施工区	复耕、植被恢复
施工便道	0.2	0.1	0.1	0.34	道路一侧	植被恢复
合计	0.94	0.47	0.47	1.58		

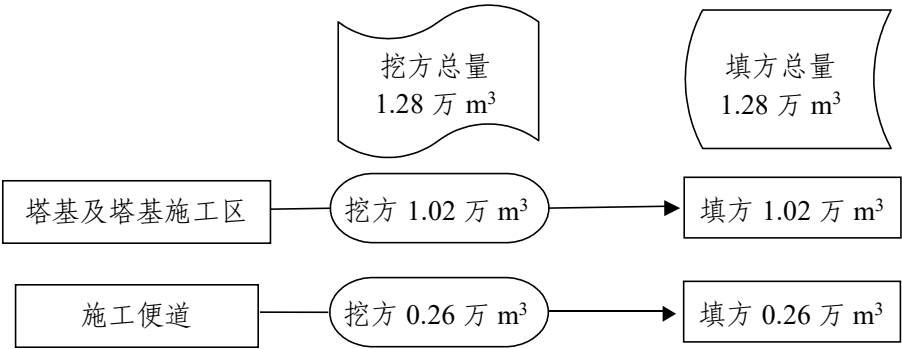


图 2-4 土石方流向框图

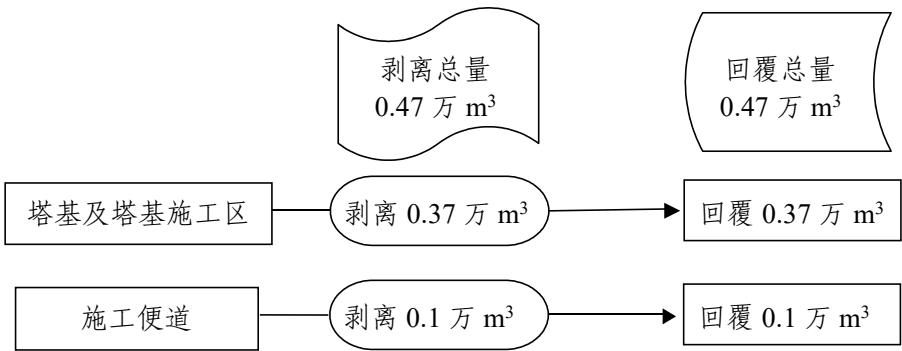


图 2-5 表土流向框图

## 2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 2.7 施工进度

本项目建设总工期 9 个月，计划于 2026 年 1 月开工，2026 年 9 月完工。施工进度见表 2-6。

表 2-6 施工进度表

序号	主体工程	2026年								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	施工准备									
2	塔基及塔基施工区									
3	牵张场									
4	跨越施工区									
5	施工便道									
6	工程扫尾、清理									

## 2.8 自然概况

### 2.8.1 地形地貌

屯留地处太岳山东侧，西有盘秀山、摩河岭、田石山、瓷城山、南屏山；北有老爷山、磨盘垴、白云山；东北有浮山、良村山；南有嶺山、凤凰山。最高峰为盘秀山，海拔 1573 米。中部丘陵地形破碎。东部平原，为上党盆地的组成部分。

屯留区地形呈长方形，地势为西北高东南低。西部多山。地广人稀，东部平坦，居民稠密。南北宽 25km，东西长 60km，总面积 1142km<sup>2</sup>。地形西高东低由西向东逐渐倾斜，自然形成山区、丘陵、平川三个不同类型区域

项目区地貌类型属低山丘陵区，海拔高度 990m~1200m 左右。

## 2.8.2 地质

### (1) 地层岩土

本项目区场地地基土按成因、时代及其主要性质，可分为 6 层，各层性质叙述如下：

#### 第①层：杂填土（Q4m1）

褐黄色，稍密，稍湿，土质不均匀，以粉质粘土为主，含少量植物根系等。该层层厚为 0.4~0.9m，平均厚度为 0.69m。

#### 第②层：第四系全新统（O4al+pl）粉质粘土

灰褐色，可塑状，含少量有机质及螺壳碎片等，稍有光泽，韧性中等，干强度中等。

该层层厚为 1.8~4.2m，平均厚度为 3.22m，层底埋深 2.5~4.9m。

#### 第③层：第四系中更新统（O2al+pl）粉质粘土

黄褐色，呈可塑~硬塑状，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，含铁锰钙质结核及螺壳碎片等，局部相变为粉土。

该层层厚为 0.4~6.6m，平均厚度为 4.72m，层底埋深 9.0~16.1m。

#### 第⑤层：第四系中更新统（Q2al+pl）粉质粘土

褐红色，呈硬塑状，有光泽，韧性高，干强度高，含铁锰钙质结核及粉砂等，局部相变为粉土。最大揭露厚度为 7.2m，最大揭露深度为 22.8m。

#### 第⑥层：第四系中更新统（O2al+pl）粉质粘土

褐红色，呈硬塑状，有光泽，韧性高，干强度高，含铁锰钙质结核等，局部相变为粉土。该层未揭穿，最大揭露厚度为 7.9m，最大揭露深度为 30.0m。

### (2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《构筑物抗震设计规范》（GB 50011-2010），拟选场址该区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.1g，场地地震作用设计特征周期值为 0.45s。

### (3) 水文地质条件

根据主体资料，勘察期间为丰水期，勘察深度内未见地下水位。地下水埋深大于 10m，地下水对工程施工影响较小，可不考虑地下水对组件基础的影响。

#### (4) 不良工程地质情况

根据主体资料，场地及场地附近无不良物理地质现象，场区地基土整体均匀性较好，场区稳定性和适宜性较好，可进行本项目建设。

综上所述，项目区处于稳定地块，可满足建设要求。

### 2.8.3 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，季节变化明显。冬季降雨较少，春季干旱多风，秋季凉爽霜早，夏季炎热多雨。多年平均气温 10℃，极端最高气温 37.4℃，极端最低气温-29.1℃，>10℃平均积温 3254℃，无霜期 160 天，多年平均降水量 620mm，多年平均蒸发量 1710.9mm，多年平均风速 1.7m/s，常年主导风向东南风，大风日数 4.5d，雨季时段集中在 6-9 月，最大冻土层深度 75cm。

### 2.8.4 水文

项目区属海河流域漳河水系

绛河是浊漳河南源最大的一条支流，分为南、北两源。北源也称庶纪河始于沁县西南部南泉乡里庄村北的官道沟和西沟村北，分别经大平村和庶纪村，在下安庄汇合，向南流入长治市屯留区张店镇，过宜林后改向东南流。南源始于屯留、安泽交界处盘秀山西北长治市屯留区张店镇烟火沟，向东北方向流经八泉、七泉、西石、张村等村，在张店镇张店村南与北源汇合。绛河自西向东，横贯长治市屯留区全境，经过丈八庙、牛王庙、店上、河神庙崔邵等村镇，在长治市屯留区东司徒村南注入浊漳河南源的漳泽水库。绛河全长 72.9km，长治市屯留区流域面积 804.9km<sup>2</sup>，河床纵坡 1‰~3.4‰，沿途有下余吾河、鸡鸣河等支流汇入。

根据《山西省地表水功能区划表》，本项目一级功能区为绛河屯留开发利用区，二级功能区为绛河屯留农业用水区。

### 2.8.5 土壤

屯留区，土壤主要为褐土、草甸土两类，5 个亚类，（山地褐土、褐土性土，碳酸盐褐土，褐化浅色草甸土、浅色草甸土）20 个土属，33 个土种，其中自然土壤为 5 个土属，8 个土种。耕种土壤为 15 个土属，25 个土种。

### 2.8.6 植被

屯留县山区面积大，地形复杂，气候土壤适合于各种植物生长、繁育，野生

植物资源较为丰富。按照植物分布特点，构成屯留植被的植物约有 80 余科 600 余种。按照植物生活性和群落外貌，可分为针叶林植被、阔叶林植被、灌草丛植被、草甸植被。按科、种分有杨柳科、豆科、蔷薇科、松科、柏科菊科、禾本科等。

按用途分有食用、药用、工业用、观赏植物等，并具有数量优势。食用类植物有黄花菜、松峨、木耳、蘑菇、山桃、酸枣、山葡萄、香椿、草莓等;药用类植物有黄芩、生地、防风、苍耳、五灵指、灵芝草、野人参、五味子蒲公英、薄荷、二花等 100 余种;工业用类植物有国、洋、柳、杨、榆椿、油松、侧柏、泡桐等。观赏类植物有绣钱菊、珍珠梅、黄刺玫、红刺玫红景天、丁香、飞燕草等。境内无国家重点保护、濒危、珍稀的野生植物种群。

项目区在植被区划上属暖温带落叶阔叶林地带，项目区植被主要为景观绿化，项目区植被覆盖率约为 24%。

### 2.8.7 其他

经现场调查核实，本项目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

依据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的有关限制性条款，对主体工程选址的合理性进行分析论证，通过分析。

**表 3-1 主体工程选址水土保持制约性因素分析**

序号	依据	水土保持要求	本项目实际情况	评价
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。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	项目未在水土流失严重、生态脆弱的地区建设。项目未在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边。	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。	本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区。工程无法避让，执行北方土石山区一级标准，通过提高防治标准，优化施工工艺，部分生产区在场内临时布置，减少永久占地，施工过程中加强临时防护措施和管理措施，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		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	本项目土石方总体内部平衡，不产生弃渣，并对各分区采取防护措施，不会产生新的水土流失危害。	满足

序号	依据	水土保持要求	本项目实际情况	评价
		存放地，并采取措施保证不产生新的危害。		
6	《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）无法避让国家级治理区，执行北方土石山区一级标准，优化了施工方案，减少扰动范围，生产区在场内临时布置，减少永久占地，施工过程中加强临时防护措施和管理措施，减少了地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	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，亦无国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足
8		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

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，本项目位于太行山国家级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，因此本项目总体布置在满足生产要求的前提下，尽量减小占地面积，减少工程土石方开挖量；加强施工临时防护措施，严格控制施工扰动破坏范围；防治标准按北方土石山区一级标准执行，提高林草覆盖率 2 个百分点，并在施工过程中加强临时防护措施和管理措施，通过本方案新增措施后，各项指标全部达标，并在施工过程中要求做好建成水土保持监测工作，主体竣工后及时进行水土保持设施验收工作，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，选址合理。

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。

综上，本项目主体工程选址满足水土保持要求。

## 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 条规定结合《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）相关要求，对本项目水土保持建设方案及布局进行评价。

表 3-2 工程选址的水土保持制约性分析表

序号	GB 50433-2018 标准中约束性规定	项目情况	方案要求	是否满足
1	对无法避让水土流失重点治理区的生产建设项目的应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点	本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让	水保方案对本项目的林草覆盖率提高 2 个百分点。	采取措施后满足
2	对无法避让水土流失重点治理区的生产建设项目截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	本项目位于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让	采用漫流的排水方式，不涉及排水系统	采取措施后满足
3	山区输变电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应加高杆塔跨越	根据主体设计，本项目山区铁塔建设采用的为不等高基础，跨越林地时采用高跨方式	无	满足

综上所述，本项目主体工程区的建设方案及布局可达到水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### （1）占地类型的分析评价

本项目总占地面积为 2.09hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.40hm<sup>2</sup>，临时占地 1.69hm<sup>2</sup>。根据占地类型划分，本项目占用旱地面积 1.07hm<sup>2</sup>，其他草地面积 0.44hm<sup>2</sup>，乔木林地面积 0.31hm<sup>2</sup>，其他林地 0.27hm<sup>2</sup>。

从占地类型看，本项目占地类型为其他草地、其他林地、乔木林地和旱地。少占用农耕地等生产力较高的土地和基本农田，符合相关政策规定，也符合水土保持的要求。项目区占用部分旱地，施工结束后，对其临时区域进行土地整治，恢复其农用地功能后返还当地村民，本项目占地类型基本合理。

#### （2）占地面积的分析与评价

塔基永久占地根据塔基根开尺寸确定，塔基施工场地占地、牵张场地占地、

跨越施工区占地、施工便道占地等，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验等方面分析确定，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，输电线路各区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地。

综合分析，本项目通过优化施工场地等的布置，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，本项目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。工程施工结束后堆土场区等临时占地可全部恢复植被，基本满足水土保持要求。

### （3）占地性质的分析与评价

本项目总占地面积为  $2.09\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.40\text{hm}^2$ ，临时占地  $1.69\text{hm}^2$ ，以临时占地为主，临时占地在施工结束后全部进行了恢复耕地和植被恢复，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。本项目材料堆放及表土堆放等临时占地均布置在各防治区占地范围内，不再新增占地，施工便道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。

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  $2.56\text{万 m}^3$ （含表土剥离及回覆  $0.94\text{万 m}^3$ ），其中总挖方量为  $1.28\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.47\text{万 m}^3$ ），总填方量为  $1.28\text{万 m}^3$ （含表土回覆  $0.47\text{万 m}^3$ ），挖填平衡。

（1）本项目主体工程基础挖方、填方均严格按照相关规范要求设计，场区多位于平缓坡处，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，本项目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

本项目不布设取土（石、砂）场。

#### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不布设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

#### 3.2.6 施工方法与工艺评价

塔基施工点多且较为分散，小型机械和人工配合施工，扰动面积小。

各线路导、地线均采用张力放线施工方法。各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，转角塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。采用打炮展放工艺，减少对地面扰动。山丘区塔基采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。总之，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，符合减少水土流失的要求。

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，基本满足水土保持要求。

#### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持工程的评价

本项目未进行水土保持措施设计，不符合水土保持要求，本方案在塔基及塔基施工区新增表土剥离及回覆、边坡防护、土地整治、植被恢复、防护网苫盖等

措施；牵张场新增土地整治、铺设土工布等措施；跨越施工区新增土地整治、铺设土工布等措施；施工便道新增表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、防护网苫盖等措施。

#### **（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设计，方案将补充表土剥离及回覆、边坡防护、土地整治、植被恢复、防护网苫盖。

#### **（2）牵张场**

主体未对牵张场进行水土保持措施设计，方案将补充土地整治、铺设土工布。

#### **（3）跨越施工区**

主体未对跨越施工区进行水土保持措施设计，方案将补充土地整治、铺设土工布。

#### **（4）施工便道**

主体未对施工便道进行水土保持措施设计，方案将补充表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、防护网苫盖。

### **3.3 主体工程设计中水土保持措施界定**

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），该项目主体工程设计中没有可纳入水土保持方案的工程。

## 4 水土流失预测

### 4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（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。本项目区水土流失类型区以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据现场调查，项目区原地貌侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），属轻度侵蚀。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 扰动地表面积

本项目扰动地表面积预测，根据工程资料，结合实地踏勘调查，对工程施工期开挖扰动、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 工程扰动原地表面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

项目组成	占地面积	扰动面积	扰动地表类型			
			旱地	其他草地	乔木林地	其他林地
塔基及塔基施工区	1.24	1.24	0.56	0.29	0.18	0.21
牵张场	0.43	0.43	0.43			
跨越施工区	0.08	0.08	0.08			
施工便道	0.34	0.34		0.15	0.13	0.06
合计	2.09	2.09	1.07	0.44	0.31	0.27

#### 4.2.2 损毁植被面积

根据占地类型的调查结果，在施工期内共损毁植被面积 $1.02\text{hm}^2$ 。

#### 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 $2.56\text{万m}^3$ （含表土剥离及回覆 $0.94\text{万m}^3$ ），其中总挖方量为 $1.28\text{万m}^3$ （含表土剥离 $0.47\text{万m}^3$ ），总填方量为 $1.28\text{万m}^3$ （含表土回覆 $0.47\text{万m}^3$ ），挖填平衡。

### 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、施工便道防治区，总面积 $2.09\text{hm}^2$ 。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），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，项目区雨季为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，根据本项目项目区气候特点和植物生长特性，确定自然恢复期3年。根据主体工程施工进度安排，本项目水土流失预测时段见表4-2。

表4-2 水土流失各单元分析时段划分表

序号	项目分区	施工进度	预测时段	
			工程施工期	自然恢复期
1	塔基及塔基施工区	2026年3月~2026年9月	1	3
2	牵张场	2026年4月~2026年6月	0.25	3
3	跨越施工区	2026年4月~2026年6月	0.25	3
4	施工便道	2026年3月~2026年7月	0.5	3

### 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，项目区侵蚀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4-3。

#### （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。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定本项目不同防治分区扰动后的土壤侵蚀模数，详见表4-3。

表4-3 施工期扰动后土壤侵蚀模数统计表 单位：t/km<sup>2</sup>·a

侵蚀单元	原地貌（t/km <sup>2</sup> ·a）	扰动后（t/km <sup>2</sup> ·a）
塔基及塔基施工区	450	900
牵张场	450	800
跨越施工区	450	800
施工便道	450	900

## (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 4-4。

表 4-4 自然恢复期土壤侵蚀模数统计表 单位:  $t/km^2 \cdot a$ 

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 [ $t/(km^2 \cdot a)$ ]	自然恢复期侵蚀模数[ $t/(km^2 \cdot a)$ ]		
		第一年	第二年	第三年
塔基及塔基施工区	450	720	600	490
牵张场	450	680	580	490
跨越施工区	450	680	580	490
施工便道	450	720	600	490

## 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 4-5。本项目施工期原地貌预测流失量为 6.92t,扰动后预测流失量为 13.71t,新增预测流失量为 6.79t。

## (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 22.82t,扰动后预测流失量为 30.28t,新增预测流失量为 7.47t。

## (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 4-7。本项目原地貌预测水土流失总量 29.74t,扰动后预测流失量为 43.99t,新增预测流失量为 14.26t。

表 4-5 工程施工期土壤侵蚀量预测表 单位:  $t/km^2 \cdot a$ 

预测单元	扰动面积 ( $hm^2$ )	流失时间 (a)	原地貌侵蚀 模数( $t/km^2 \cdot a$ )	施工期侵 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)
塔基及塔基 施工区	1.24	1	450	900	5.58	11.16	5.58
牵张场	0.43	0.25	450	800	0.48	0.86	0.38
跨越施工区	0.08	0.25	450	800	0.09	0.16	0.07
施工便道	0.34	0.5	450	900	0.77	1.53	0.76
合计	2.09				6.92	13.71	6.79

表 4-6 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 ( $t/km^2 \cdot a$ )	自然恢复期侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )			原地貌 侵蚀量 (t)	扰动后 土壤流 失量 (t)	新增 侵蚀量 (t)
			第一年	第二年	第三年			
塔基及塔基施工区	0.84	450	720	600	490	11.34	15.20	3.86
牵张场	0.43	450	680	580	490	5.81	7.53	1.72
跨越施工区	0.08	450	680	580	490	1.08	1.40	0.32
施工便道	0.34	450	720	600	490	4.59	6.15	1.56
合计	1.69					22.82	30.28	7.47

表 4-7 水土流失量汇总表 单位: t

预测单元		原地貌侵蚀量	扰动后土壤流失量	新增侵蚀量
施工期	塔基及塔基施工区	5.58	11.16	5.58
	牵张场	0.48	0.86	0.38
	跨越施工区	0.09	0.16	0.07
	施工便道	0.77	1.53	0.76
	合计	6.92	13.71	6.79
自然恢复期	塔基及塔基施工区	11.34	15.20	3.86
	牵张场	5.81	7.53	1.72
	跨越施工区	1.08	1.40	0.32
	施工便道	4.59	6.15	1.56
	合计	22.82	30.28	7.47
总计		29.74	43.99	14.26

#### 4.4 水土流失危害分析

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

##### (1) 土地资源的破坏

由于开挖、占压改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成。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

施工中临时堆土若得不到及时有效的防护治理,在降雨和人为因素的作用下,泥沙直接流入临近的沟道中,增加其含沙量。

临时堆土增加了新的水土流失源,如果防治措施处理不当,将产生严重的水土流失,不仅污染区域环境,对周边生态环境造成威胁,同时影响周边居民正常

的生产生活。

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

### （1）预测结论

1) 本项目扰动原地表面积共计  $2.09\text{hm}^2$ 。

2) 本项目损毁植被面积为  $1.02\text{hm}^2$ 。

3) 本项目施工期动用土石方总量为  $2.56\text{万 m}^3$ （含表土剥离及回覆  $0.94\text{万 m}^3$ ），其中总挖方量为  $1.28\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.47\text{万 m}^3$ ），总填方量为  $1.28\text{万 m}^3$ （含表土回覆  $0.47\text{万 m}^3$ ），挖填平衡。

4) 本项目原地貌预测水土流失总量  $29.74\text{t}$ ，扰动后预测流失量为  $43.99\text{t}$ ，新增预测流失量为  $14.26\text{t}$ 。其中，施工期原地貌预测流失量为  $6.92\text{t}$ ，扰动后预测流失量为  $13.71\text{t}$ ，新增预测流失量为  $6.79\text{t}$ 。

5) 水土流失危害主要包括土地资源的破坏，水资源的破坏以及周边环境的影响等。

### （2）重点区域

#### 1) 重点防治时段确定

通过水土流失预测可以看出，本项目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。确定工程施工期为本方案的重点防治时段。

#### 2) 重点防治区域确定

由水土流失预测可知，塔基及塔基施工区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为重点防治区域。

## 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设计，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，按照造成水土流失成因的区间差异性、区内相似性原则，本方案水土流失防治分区划分为（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）施工便道防治区。

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 总体布局

对主体工程设计中具有水土保持功能措施分析评价，结合主体界定的水土保持工程，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，使本项目周边生态环境得到明显改善。

##### （1）塔基及塔基施工区防治区

主体未对塔基及塔基施工区进行水土保持措施布设，方案新增表土剥离及回覆、边坡防护、土地整治、植被恢复、防护网苫盖。

##### （2）牵张场防治区

主体未对牵张场进行水土保持措施布设，方案新增土地整治、铺设土工布。

### （3）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，方案新增土地整治和铺设土工布措施。

### （4）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、土地整治、植被恢复、防护网苫盖。

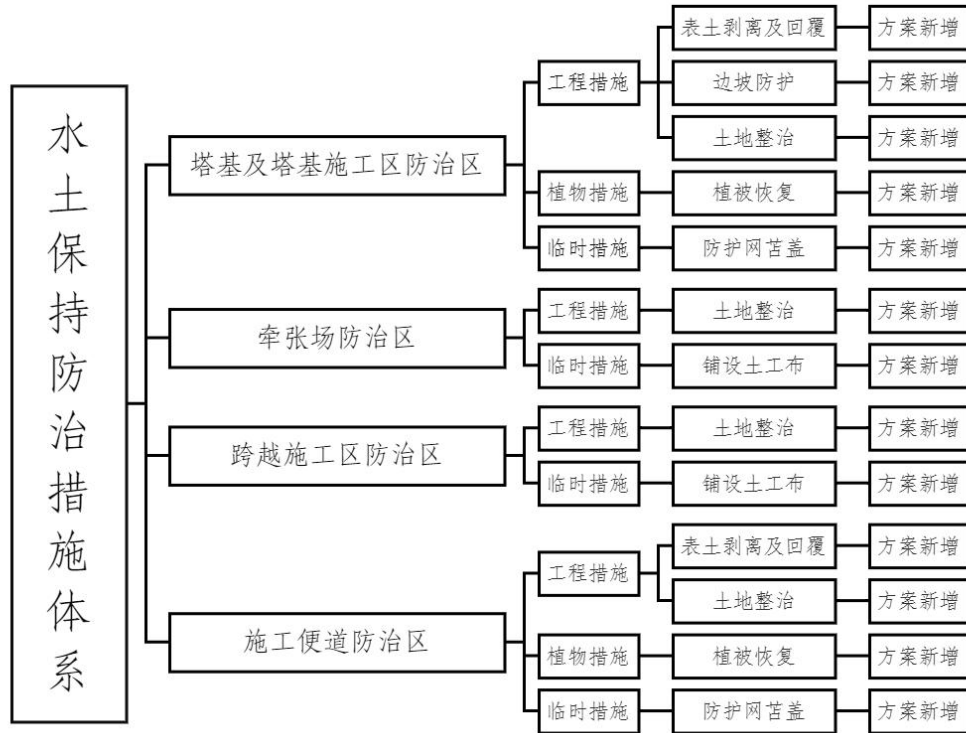


图 5-1 水土保持防治措施体系框图

## 5.2.2 布设原则

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

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

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

（4）注重吸收当地水土保持及类似开发建设项目的成功经验。

（5）树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，并注重与周边环境相

协调。

(6) 工程、植物、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。

(7) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠，经济上合理。

(8) 植物措施苗木、草(种)选用适合当地生长的品种，并考虑行业要求。

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。植物措施设计标准为提高植被建设成活率，乡土树种、草种或者在当地绿化中已推广使用的树种、草种为首选，如有较强的固土护坡功能，根系发达、耐践踏，扩展能力强，对土壤气候条件有较强的适应性，病虫害危害较轻，栽后容易管理等。根据实地调查和咨询当地专家，项目区适宜种植的主要乔木树种有油松、刺槐、侧柏等；灌木树种有连翘、胡枝子等；草类主要有紫花苜蓿、蒿草、狗尾草、紫花苜蓿等。植物措施采用苗木应具备生长健壮、枝叶繁茂、冠型完整、株型端正、色泽正常、根系发达完整、无病虫害、土球包装完整，无破裂或松散、无机械损伤等质量要求。草种纯度 90%，发芽率 85%以上。

### 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 塔基及塔基施工区防治区

###### (1) 工程措施

方案新增：

###### ①表土剥离及回覆

方案设计对塔基基础开挖区域及塔基施工区在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 1.24hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.3m，剥离表土量 0.37 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土就近堆存在塔基施工区，待施工结束后对复耕及植被恢复区域进行表土回覆，表土回覆量为 0.37 万 m<sup>3</sup>。

###### ②边坡防护

本项目共修建铁塔 42 座，其中坡地 7 基，平缓区域 35 基，方案新增对位于坡面的 7 基铁塔边坡进行防护，设计对塔基边坡坡脚进行植生袋拦挡措施，场地施工前，先进行测量放线，确保满足基础施工需求，然后对边坡边界线底部平整出宽 1m 的作业平台，完后开始植生袋填筑，堆放高 0.84m，形成植生袋挡护。植生袋规格为 81.5cm × 44cm，每个塔基护坡长度为 15m、分上下四层摆放，袋

口（或袋底）朝外。7个塔基施工前需进行植生袋挡护，需用植生袋420条，装土植生袋88.2m<sup>2</sup>。

### ③土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，土地整治面积为0.84hm<sup>2</sup>，其中土地复耕面积0.38hm<sup>2</sup>。

## （2）植物措施

### 方案新增：

施工结束后，对其临时区域及时进行植被恢复，面积为0.46hm<sup>2</sup>。本区域采用灌草结合的方式进行植被恢复。灌木选择0.3m高连翘，采用穴坑整地（30cm×30cm），营养钵栽植，行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm<sup>2</sup>，共需栽植2300株，需苗量2371株（考虑3%损耗）；草种选择品质优良的披碱草和紫花苜蓿一级种，采用1:1混合方式进行混播，播种密度80kg/hm<sup>2</sup>（即披碱草40kg/hm<sup>2</sup>，紫花苜蓿40kg/hm<sup>2</sup>），各需草籽量18.78kg（考虑2%损耗）。三年幼林抚育。

表 5-1 塔基施工区植物措施工程量表

位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	树(草) 种	苗木 规格	栽植规格		栽植定额	穴坑整地 (30cm×30cm)	需苗/种量 (株/kg)
				株距	行距			
塔基 施工 区	0.46	连翘	0.3m高	1.0m	2.0m	5000株/hm <sup>2</sup>	2300	2371
		披碱草	一级种	--	--	40kg/hm <sup>2</sup>	--	18.78
		紫花苜蓿	一级种	--	--	40kg/hm <sup>2</sup>	--	18.78

### （3）临时措施

### 方案新增：

#### ①防护网苫盖

塔基基础剥离的表土临时堆存于塔基施工区，四周边坡为1:1，堆高2m，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑分段施工，估算需防护网1500m<sup>2</sup>。

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2m，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，考虑分段施工，估算需防护网2500m<sup>2</sup>。

共计需防护网4000m<sup>2</sup>。

表 5-2 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	万 m <sup>3</sup>	0.37
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.37
2	边坡防护		
	植生袋	m <sup>2</sup>	88.2
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.84
二	植物措施		
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.46
①	穴状整地（30cm×30cm）	个	2300
	栽植苗数（连翘）	株	2300
	需苗量（连翘）	株	2371
②	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.46
	草籽量（披碱草）	kg	18.78
	草籽量（紫花苜蓿）	kg	18.78
③	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.46
三	临时措施		
1	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	4000

## 5.3.1.2 牵张场防治区

## （1）工程措施

方案新增：

## ①土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，土地整治面积为 0.43hm<sup>2</sup>，其中土地复耕面积 0.43hm<sup>2</sup>。

## （2）临时措施

方案新增：

## ①铺设土工布

根据扰动特点，牵张场主要为压占扰动，通过对牵张场占用旱地区域使用土工布对原地面进行铺设，避免对原地表土壤结构的破坏，考虑到分段施工，需土工布 2100m<sup>2</sup>。

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	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.43
二	临时措施		
1	铺设土工布	m <sup>2</sup>	2100

## 5.3.1.3 跨越施工区防治区

## (1) 工程措施

方案新增:

## ①土地整治

施工结束后,对临时占地进行土地整治,土地整治面积为 0.08hm<sup>2</sup>,复耕面积 0.08hm<sup>2</sup>。

## (2) 临时措施

方案新增:

## ①铺设土工布

使用土工布对原地面进行覆盖,避免了对原地表土壤结构的破坏。估算需土工布 800m<sup>2</sup>。

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	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08
二	临时措施		
1	铺设土工布	m <sup>2</sup>	800

## 5.3.1.4 施工便道防治区

## (1) 工程措施

方案新增:

## ①表土剥离及回覆

方案设计对施工便道在施工前进行表土剥离,剥离面积 0.34hm<sup>2</sup>,剥离厚度 0.3m,剥离表土量 0.1 万 m<sup>3</sup>,就近堆存在施工便道占地内两侧,待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆,表土回覆量为 0.1 万 m<sup>3</sup>。

## ②土地整治

施工结束后,对临时占地土地整治进行土地整治,土地整治面积为 0.34hm<sup>2</sup>。

## (2) 植物措施

### 方案新增:

#### ①植被恢复

施工结束后,对其临时占用其他林地、乔木林地区域及时进行植被恢复,面积为  $0.19\text{hm}^2$ 。采用乔灌草结合的方式。乔木选择高  $0.7\text{m}$  油松,采用穴状整地 ( $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ),带土球栽植,行距  $2.0\text{m}$ ,株距  $2.0\text{m}$ ,初植密度  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ,共需栽植  $475\text{株}$ ,需苗量  $485\text{株}$ (考虑  $2\%$ 损耗);灌木选择  $0.3\text{m}$  高连翘,采用穴坑整地 ( $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ),营养钵栽植,行距  $2.0\text{m}$ ,株距  $1.0\text{m}$ ,初植密度  $5000\text{株}/\text{hm}^2$ ,共需栽植  $950\text{株}$ ,需苗量  $979\text{株}$ (考虑  $3\%$ 损耗);草种选择品质优良的披碱草和紫花苜蓿一级种,采用  $1:1$  混合方式进行混播,播种密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ (即披碱草  $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ,紫花苜蓿  $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ),各需草籽量  $7.76\text{kg}$ (考虑  $2\%$ 损耗)。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

施工结束后,对其临时占用其他草地区域及时进行植被恢复,面积为  $0.15\text{hm}^2$ 。采用撒播草籽的方式,草种选择品质优良的披碱草和紫花苜蓿一级种,采用  $1:1$  混合方式进行混播,播种密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ (即披碱草  $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ,紫花苜蓿  $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ),各需草籽量  $6.12\text{kg}$ (考虑  $2\%$ 损耗)。

表 5-6 施工便道植物措施工程量表

位置	面积 ( $\text{hm}^2$ )	树(草) 种	苗木 规格	栽植规格		栽植定额	穴坑整地 ( $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ )	需苗/种量 (株/kg)
				株距	行距			
临时 占地	0.34	油松	0.7m 高	2.0m	2.0m	$2500\text{株}/\text{hm}^2$	475	485
		连翘	0.3m 高	1.0m	2.0m	$5000\text{株}/\text{hm}^2$	950	979
		披碱草	一级种	--	--	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	--	13.88
		紫花苜蓿	一级种	--	--	$40\text{kg}/\text{hm}^2$	--	13.88

## (3) 临时措施

### 方案新增:

#### ①防护网苫盖

考虑将剥离的表土就近堆放于道路两侧占地范围内,临时堆土呈带状堆放,堆土高度  $1.0\text{m}$ ,边坡比为  $1:1$ 。在堆土边坡及顶部防护网苫盖,经估算需防护网苫盖  $1000\text{m}^2$ 。

表 5-7 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 <sup>3</sup>	0.1
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.1
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.34
二	植物措施		
1	临时占地植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.34
①	穴状整地（60cm×60cm）	个	475
	栽植苗数（连翘）	株	475
	需苗量（连翘）	株	485
②	穴状整地（30cm×30cm）	个	950
	栽植苗数（连翘）	株	950
	需苗量（连翘）	株	979
③	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.43
	草籽量（披碱草）	kg	13.88
	草籽量（紫花苜蓿）	kg	13.88
④	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.19
三	临时措施		
1	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	1000

### 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 5-8；植物措施工程量见表 5-9；临时措施工程量见表 5-10。

表 5-8 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	万 m <sup>3</sup>	0.37		0.37
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.37		0.37
②	边坡防护				
	植生袋	m <sup>2</sup>	88.2	1.1	97.02
③	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.84		0.84
二	牵张场防治区				
②	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.43		0.43
三	跨越施工区防治区				
①	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08		0.08
四	施工便道防治区				
①	表土剥离及回覆				
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.1		0.1
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.1		0.1
②	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.34		0.34

表 5-9 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	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.46		0.46
①	穴状整地（30cm×30cm）	个	2300		2300
	栽植苗数（连翘）	株	2300		2300
	需苗量（连翘）	株	2371	1.05	2490
②	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.46		0.46
	草籽量（披碱草）	kg	18.78	1.05	19.72
	草籽量（紫花苜蓿）	kg	18.78	1.05	19.72
③	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.46		0.46
二	施工便道防治区				
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.34		0.34
①	穴状整地（60cm×60cm）	个	475		475
	栽植苗数（油松）	株	475		475
	需苗量（油松）	株	485	1.05	509
②	穴状整地（30cm×30cm）	个	950		950
	栽植苗数（连翘）	株	950		950
	需苗量（连翘）	株	979	1.05	1028
③	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.14		0.14
	草籽量（披碱草）	kg	5.71	1.05	6
	草籽量（紫花苜蓿）	kg	5.71	1.05	6
④	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.19		0.19

表 5-10 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	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	4000	1.1	4400
二	牵张场防治区				
2	铺设土工布	m <sup>2</sup>	2100	1.1	2310
三	跨越施工区防治区				
1	铺设土工布	m <sup>2</sup>	1200	1.1	1320
四	施工道路防治区				
1	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	1000	1.1	1100

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括土地整治；植物措施包括土地整治、栽植灌木和种草；临时措施包括临时防护措施。主要施工方法如下：

#### （1）工程措施

##### 1) 土地整治

土地整治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，主要采用推土机推松、平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。土地整治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、满足复耕和植被恢复的基本要求。

#### （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, 灌木树坑不小于 30cm×30cm, 穴深 25cm 左右。

## 3) 种苗选择

乔木选用健壮的带土球乔木; 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株生、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 3 年进行, 第一年抚育 2 次, 第二年抚育 1 次, 第三年抚育 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防护网苫盖、铺设土工布。施工完毕防护网、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

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表

序号	工程项目	2026 年										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	施工准备	■	■									
2	塔基及塔基施工区			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施								■	■	■	■
	临时措施			---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	牵张场				■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施				■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施											
	临时措施				---	---	---	---	---	---	---	---
4	跨越施工区				■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施							■	■	■	■	■
	植物措施											
	临时措施				---	---	---	---	---	---	---	---
5	施工便道			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施			■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施								■	■	■	■
	临时措施			---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	工程扫尾、清理									■	■	■

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 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕60号）文件，本项目编报水土保持方案报告表，不需开展水土保持监测工作。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

##### (1) 编制原则

1) 本方案水土保持投资包括主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资和方案新增投资。主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资已列入主体工程投资估算中, 本方案不再计列其建设管理费及勘测设计费。

2) 本方案采用的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台式费、主要工程单价及费率与主体工程一致, 主体工程不足部分采用水土保持行业定额和市场价格确定。

3) 为与主体工程设计水平年一致, 本方案价格水平确定为 2025 年第 4 期。

##### (2) 编制依据

1) 《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);

2) 《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);

3) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》(财综〔2014〕8 号);

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);

5) 《国家税务总局山西省税务局等六部门关于做好水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转工作有关事项的通知》(晋税发〔2020〕67 号);

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

7) 水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323 号);

8) 主体工程设计文件的概(估)算资料。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### (1) 基础单价

#### 1) 人工单价

本方案人工预算单价采取与主体一致原则，取 6.99 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) 水电价

水价按当地工程用水价格计算，取 5 元/m<sup>3</sup>，电价按当地工程用电价格计算，取 1.36 元/kwh。

#### 4) 砂石料价格

本方案砂石料价格采用材料预算价格进行计列。

#### 5) 苗木、种籽价格

本方案中所需苗木、种籽价格以当地市场价格加运杂费和采购及保管费，其中采购及保管费按运到工地价格的 1.1%计列。

#### 6) 施工机械台时费

本方案采用施工机械使用费应依据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

### (2) 费率标准

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

工程措施其他直接费率取 3.5%，植物措施其他直接费率取 2.3%。

②间接费=直接工程费×间接费率

表 7-1 间接费费率表

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

③企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

工程措施和植物措施都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

本方案费用构成如下：工程措施费、植物措施费、临时工程费、独立费用和基本预备费。另外，还有属于行政性收费项目的水土保持补偿费。

#### 1) 工程措施费

工程措施费=工程措施单价×工程措施工程量。

#### 2) 植物措施费

植物措施费包括苗木种子等材料费和种植费组成，其中苗木种子等材料费=苗木种子预算价格×数量，种植费=植物措施单价×植物措施数量。

#### 3) 临时工程费

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，其它临时工程费按一至二部分投资合计的 2.0%计列，施工安全生产专项按一至三部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

#### 4) 独立费用

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、可研勘测设计费等组成，各项费率为：

①建设管理费：项目经常费按一至三部分投资合计的 2.0%计算；技术咨询费按一至三部分投资合计的 1.0%计算；水土保持验收费可按市场调节价计列或

根据实际计算。

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，本项目可由主体监理单位代为开展水土保持监理。

③科研勘测设计费：工程科学研究试验费按一至三部分投资合计的0.4%计列，工程勘测设计费，前期工作阶段（项目建议书，可行性研究报告阶段）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《国家纪委、建设部关于发布〈工程勘测设计收费管理规定〉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。

5) 预备费

基本预备费按一至四部分之投资合计的10%计取。

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、山西省水利厅文件《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）规定，水土保持补偿费收费标准：对于一般性生产建设项目，按照征占地面积一次性计征，每平方米0.4元（不足1平方米的按1平方米计）。

表7-2 水土保持补偿费计算表

序号	项目区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	应缴纳水土保持 补偿费的占地面积 (m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (万元)
1	塔基及塔基施工区	1.24	12421	0.49684
2	牵张场	0.43	4250	0.1700
3	跨越施工区	0.08	800	0.320
4	施工便道	0.34	3420	0.1368
合计		2.09	20891	0.83564

根据山西省发展和改革委员会 山西省财政厅 山西省水利厅 国家税务总局 山西省税务局 山西省工信和信息化厅 山西省行政审批服务管理局文件《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）的规定，对新批准水土保持方案的中小企业（含个体工商户）生产建设项目建设期水土保持补偿费按照晋发改收费发〔2018〕464号规定收费标准的80%收取；自2024年8月1日起执行，有效期2年。因此，本项目在交纳水土保持补偿费时，建设单位应出具相关管理部门核定的中小企业证明性资

料，若属于中小企业，水土保持补偿费应按晋发改收费发〔2018〕464号规定收费标准的80%收取；若不属于中小企业，水土保持补偿费应按晋发改收费发〔2018〕464号规定的收费标准全额收取。

#### （4）估算成果

本项目建设期水保工程总投资为34.41万元，均为方案新增；工程措施3.92万元，植物措施4.84万元，临时措施4.37万元，独立费用17.39万元（其中建设管理费5.39万元，工程建设监理费3.0万元，科研勘测设计费9.0万元），基本预备费3.05万元，水土保持补偿费0.83564万元。

表 7-2 水土保持补偿费计算表；

表 7-3 水土保持投资总估算表；

表 7-4 独立费用计算表；

表 7-5 施工机械台时费汇总表；

表 7-6 工程单价汇总表；

表 7-7 主要材料价格汇总表。

表 7-3 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	独立费用	主体已有	方案新增	合计
一	工程措施	3.92			3.92	3.92
1	塔基及塔基施工区防治区	2.92			2.92	2.92
2	牵张场防治区	0.33			0.33	0.33
3	跨越施工区防治区	0.06			0.06	0.06
4	施工便道防治区	0.61			0.61	0.61
二	植物措施	4.84			4.84	4.84
1	塔基及塔基施工区防治区	2.76			2.76	2.76
2	施工便道防治区	2.08			2.08	2.08
三	施工临时工程	4.37			4.37	4.37
1	塔基及塔基施工区防治区	1.51			1.51	1.51
2	牵张场防治区	1.26			1.26	1.26
2	跨越施工区防治区	0.72			0.72	0.72
3	施工便道防治区	0.38			0.38	0.38
5	其他临时工程	0.18			0.18	0.18
6	施工安全生产专项	0.32			0.32	0.32
四	独立费用		17.39		17.39	17.39
1	建设管理费		5.39		5.39	5.39
2	科研勘测设计费		9		9	9
3	水土保持监理费		3		3	3
I	一~四部分合计	13.13	17.39		30.52	30.52
II	预备费				3.05	3.05
	基本预备费（10%）				3.05	3.05
III	水土保持补偿费				0.83564	0.83564
	水保工程总投资(I+II+III)				34.41	34.41

表 7-3-1 工程措施投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	主体设计 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万 元)
第一部分	工程措施				0	3.92	3.92
一	塔基及塔基施工区防治区					2.92	2.92
①	表土剥离及回覆					1.3	1.3
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.37	4772		0.18	0.18
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.37	30248		1.12	1.12
②	边坡防护					0.97	0.97
	植生袋	m <sup>2</sup>	97.02	33.46		0.32	0.32
③	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.84	7790.34		0.65	0.65
二	牵张场防治区					0.33	0.33
①	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.43	7790.34		0.33	0.33
三	跨越施工区防治区					0.06	0.06
①	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	7790.34		0.06	0.06
四	施工便道防治区					0.61	0.61
①	表土剥离及回覆					0.35	0.35
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.1	4772		0.05	0.05
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.1	30248		0.3	0.3
②	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.34	7790.34		0.26	0.26

表 7-3-2 植物措施投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	主体设计 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万 元)
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>					<b>4.84</b>	<b>4.84</b>
<b>一</b>	<b>塔基及塔基施工区防治区</b>					<b>2.76</b>	<b>2.76</b>
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.46			2.76	2.76
①	穴状整地(30cm×30cm)	个	2300	0.28		0.06	0.06
	栽植苗数(连翘)	株	2300	0.28		0.06	0.06
	需苗量(连翘)	株	2490	3		0.75	0.75
②	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.46	929.23		0.04	0.04
	草籽量(披碱草)	kg	19.72	70		0.14	0.14
	草籽量(紫花苜蓿)	kg	19.72	70		0.14	0.14
③	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.46	34223.61		1.57	1.57
<b>二</b>	<b>施工便道防治区</b>					<b>2.08</b>	<b>2.08</b>
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.34			2.08	2.08
①	穴状整地(60cm×60cm)	个	475	2.21		0.1	0.1
	栽植苗数(油松)	株	475	7.5		0.36	0.36
	需苗量(油松)	株	509	10		0.51	0.51
②	穴状整地(30cm×30cm)	个	950	0.28		0.03	0.03
	栽植苗数(连翘)	株	950	0.28		0.03	0.03
	需苗量(连翘)	株	1028	3		0.31	0.31
③	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.14	929.23		0.01	0.01
	草籽量(披碱草)	kg	6	70		0.04	0.04
	草籽量(紫花苜蓿)	kg	6	70		0.04	0.04
④	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	0.19	34223.61		0.65	0.65

表 7-3-3 临时措施投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	主体设计 (万元)	方案新增 (万元)	合计(万 元)
<b>第三部分</b>	<b>临时措施</b>					<b>4.37</b>	<b>4.37</b>
<b>一</b>	<b>塔基及塔基施工区防治区</b>					<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
1	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	4400	3.43		1.51	1.51
<b>二</b>	<b>牵张场防治区</b>					<b>1.26</b>	<b>1.26</b>
1	铺设土工布	m <sup>2</sup>	2310	5.47		1.26	1.26
<b>三</b>	<b>跨越施工区防治区</b>					<b>0.72</b>	<b>0.72</b>
1	铺设土工布	m <sup>2</sup>	1320	5.47		0.72	0.72
<b>四</b>	<b>施工道路防治区</b>					<b>0.38</b>	<b>0.38</b>
1	防护网苫盖	m <sup>2</sup>	1100	3.43		0.38	0.38
<b>五</b>	<b>其他临时工程</b>	%	2	8.76		<b>0.18</b>	<b>0.18</b>
<b>六</b>	<b>施工安全生产专项</b>	%	2.5	12.81		<b>0.32</b>	<b>0.32</b>

表 7-4 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		17.39

一	建设管理费		5.39
	项目经常费	按一至四部分投资合计的 2% 计算	0.26
	技术咨询费	按一至四部分投资合计的 1% 计算	0.13
	水土保持验收费	按市场调节价计列或根据实际计算	5
二	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	3
三	科研勘测设计费		9
	工程勘测设计费	按市场行情和实际工作量等综合计列	4
	水土保持方案编制费	按实际工作计列	5

表 7-5 施工机械台时费汇总表

编号	机械名称	台时费	一类费用				二类费用							
			折旧费	维护修理费	安拆费	小计	人工费	汽油 (kg)	柴油 (kg)	电	风	水	煤	小计
							6.99	3.075	3.02	1.36		5		
01053	推土机 59kw	57.52	9.17	12.36	0.47	22	2.1		6.9					35.52
01054	推土机 74kw	79.24	16.81	20.92	0.86	38.59	2.1		8.6					40.65
01072	拖拉机 37kw	27.85	3.19	2.78	0.2	6.17	1.2		4.4					21.38

表 7-6 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	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 <sup>3</sup>	47.72	34.74	1.74	2.55	9.23	3.51	5.18
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	302.48	184.00	9.20	13.52	45.55	22.70	27.50
3	土地整治	1hm <sup>2</sup>	7790.34	5622.68	337.36	417.20	120.12	584.76	708.21
4	撒播草籽 (80kg/hm <sup>2</sup> )	1hm <sup>2</sup>	929.23	683.31	41.00	50.70		69.75	84.48
5	穴状整地 (30×30cm)	100 个	27.81	20.45	1.23	1.52		2.09	2.53
6	栽植灌木	100 株	28.10	20.66	1.24	1.53		2.11	2.55
7	幼林抚育	年/hm <sup>2</sup>	34223.61	25004.08	1745.17	1867.33		2568.91	3111.24
8	铺设防护网	100m <sup>2</sup>	342.54	249.53	17.47	18.69		25.71	31.14
9	铺设土工布	100m <sup>2</sup>	546.56	398.15	27.87	29.82		41.03	49.69
10	穴状整地 (60×60cm)	100 个	221.42	162.82	9.77	12.08		16.62	20.13
11	植生袋填筑	100m <sup>2</sup>	3346.35	2482.78	124.14	182.48	18.5	251.05	305.9
12	栽植油松	100 株	749.74	551.32	33.08	40.91		56.28	68.16

表 7-7 主要材料价格汇总表

序号	项目	规格	单位	估算价格	备注
1	人工		元/工时	6.99	
2	水		m <sup>3</sup>	5	
3	电		kwh	1.36	
4	柴油		kg	5.75	
5	农家土杂肥		m <sup>3</sup>	100	
6	连翘	0.3m 高	株	3	
7	草籽	一级种	kg	70	
8	油松	0.7m 高	株	10	
9	防护网	2000 目	m <sup>2</sup>	1.5	
10	土工布	285g	m <sup>2</sup>	2.5	

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 效益分析的原则和依据

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

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)。

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

### 7.2.2 效益分析与评价

本项目占地面积 2.09hm<sup>2</sup>，在设计水平年除硬化占地外，其余部分根据用地用途及土壤性质均属可绿化用地，通过对临时占地的植被恢复，使项目区的周边环境得到改善。方案设计施工结束后，对项目用地范围进行全面综合整治，并对整治后的土地进行植被恢复。水土流失防治目标计算结果见表 7-9。

方案实施后，分析计算 6 项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度达到 100%，土壤流失控制比为 1.01，渣土防护率为 98.0%，表土保护率为 96.0%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 38.28%。六项防治目标符合要求。

#### (1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，水土流失治理度（水土流失治理达标面积/水土流失总面积，即 =2.09/2.09×100%）为 100%。

## （2）土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比，即，土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤侵蚀模数。

由于项目建设如不采取水土保持措施，水土流失将成倍增长。通过实施主体工程设计中和本方案所提出的各项水土保持措施后，随着各项措施效益的逐步发挥，工程扰动区域的土壤侵蚀模数可降到约  $198\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  以下，区域内容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。因此，本项目施工期结束后水土流失控制比可达到 1.01 ( $=200/198$ )。

## （3）渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，即渣土防护率(%)=采取措施的永久弃渣和临时堆土量/永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$ 。

本方案对各分区土建工程和表土剥离产生的临时堆土采用土工布和防护网的方式进行防护，渣土防护率达到 98%。

## （4）表土保护率

本方案考虑将表土临时堆放，并采取苫盖措施，后期用于复耕和绿化覆土。项目防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土数量的百分比达到 96%。

## （5）林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，即，林草植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$ 。

水土流失防治责任范围内，设计水平年植物措施总面积可达  $0.80\text{hm}^2$ ，可绿化面积为  $0.8\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率将达到 100% ( $=0.8/0.8\times 100\%$ )。

## （6）林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，即林草覆盖率(%)=项目建设区林草植被面积/项目建设区面积 $\times 100\%$ 。

项目水土流失防治责任范围内，设计水平年植物措施总面积可达  $0.8\text{hm}^2$ ，防治责任范围面积  $2.09\text{hm}^2$ ，考虑植物成活率，林草覆盖率为 38.28% ( $=0.8/2.09\times 100\%$ )。

从以上分析可见，本方案各项水保措施达到或超过了预期的治理目标，治理效果是显著的。

### 7.2.3 水土保持生态效益和社会效益

#### （1）生态效益

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

#### （2）社会效益

本水土保持方案中措施实施以后，产生的社会效益主要有以下几个方面：

- 1) 各工程措施的实施，确保了工程自身的安全运行。
- 2) 有效的防止了水土流失，减少了水土流失对土地资源的危害。
- 3) 保护、治理和美化了项目区的生态环境。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 机构设置

为保证运行过程中水土保持措施持续发挥作用，建设单位必须设置水土保持方案实施的组织管理机构，负责组织、落实、管理监督本项目的水土保持工作。管理机构由工程建管部门一名领导分管，统一协调指挥，下设专职、兼职人员。

#### 8.1.2 管理职责

- (1) 认真执行水土保持各项法律法规和技术标准；
- (2) 制定水土保持方案的实施计划；
- (3) 负责组织解决在水土保持监测中发现的问题，负责将水土保持监测季报在官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开；
- (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。

#### 8.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据质量管理的全面要求，建立岗位责任制，落实好管理工作。

### 8.2 后续设计

建设单位根据水土保持方案报告及其批复意见，尽快落实措施，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。

### 8.3 水土保持监测

根据“水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）”要求，不对水土保持监测工作做硬性要求，但是为保证水土流失得到有效控制，建设单位也可委托具有水土保持监测能力的监测单位或自行开展监测工作。

监测工作开展过程中，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测

单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程施工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。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

## 8.4 水土保持监理

### （1）监理单位及要求

由于本项目属于征占地面积在 20 公顷以下或者挖填土石方总量在 20 万立方米以下的项目，且主体工程将开展监理工作，因此本项目可由主体监理代为开展水土保持监理工作。

### （2）监理工作

本项目监理单位应结合主体工程施工、监理资料，完善水土保持监理相关内容。建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求。

## 8.5 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，由建设单位组织进行初步验收。

（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。

在工程发包标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任。

在招标文件中，业主单位应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 验收程序及要求

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

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号，2017年11月13日），生产建设单位应进行自主验收：

1) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

2) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

3) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

### 8.6.2 工程验收后水土保持管理要求

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

2) 应注意水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

# 附表

附表1 表土剥离（机械）单价表

定额编号： 01162				定额单位： 100m <sup>3</sup>	
工作内容：表层土剥离（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				34.74
（一）	直接费				5.72
1	人工费	工时	0.7	6.99	4.89
2	材料费				0.83
	零星材料费	%	17	4.89	0.83
3	机械费				28.18
	推土机（59kw）	台时	0.49	57.517	28.18
（二）	其它直接费	%	3.5		0.20
二	间接费	%	5		1.74
三	利润	%	7		2.55
四	税金	%	9		3.51
五	材差				9.23
	柴油	kg	3.381	2.73	9.23
六	扩大	%	10		5.18
合计					47.72

附表2 表土回覆单价表

定额编号： 01173			定额单位：100m³ 自然方		
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。（I∞II类土）（50m）					
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				184.18
（一）	直接费				177.78
1	人工费	工时	3.1	6.99	21.67
2	材料费				2.38
	零星材料费	%	11	21.669	2.38
3	机械费				153.73
	推土机 74kw	台时	1.94	79.24	153.73
（二）	其它直接费	%	3.5		6.22
二	间接费	%	5		9.20
三	利润	%	7		13.52
四	材差				45.55
1	柴油	kg	16.68	2.73	45.55
五	税金	%	9		22.70
六	扩大	%	10		27.50
合计					302.48

附表3 土地整治单价表

定额编号：08064			定额单位：1hm <sup>2</sup>		
工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
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				5622.68
（一）	直接费				5496.27
1	人工费	工时	19	6.99	132.81
2	材料费				5085.00
	农家土杂肥	m3	45	100	4500.00
	其他材料费	%	13	4500	585.00
3	机械费				278.46
	拖拉机 37w	台时	10	27.85	278.46
（二）	其它直接费	%	2.3		126.41
二	间接费	%	6		337.36
三	利润	%	7		417.20
四	材差				120.12
1	柴油	kg	44	2.73	120.12
五	税金	%	9		584.76
六	扩大	%	10		708.21
合计					7790.34

附表4 穴状整地（30cm\*30cm）单价表

定额编号：08035				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				20.45
(一)	直接费				19.99
1	人工费	工时	2.6	6.99	18.17
2	材料费				1.82
	零星材料费	%	10	18.17	1.82
(二)	其它直接费	%	2.3		0.46
二	间接费	%	6		1.23
三	利润	%	7		1.52
四	税金	%	9		2.09
五	扩大	%	10		2.53
合计					27.81

附表5 栽植灌木单价表

定额编号：08121				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
编号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				20.66
（一）	直接费				20.20
1	人工费	工时	2.3	6.99	16.08
2	材料费				4.12
	容器苗	株	103	2.00	206.00
	其他材料费	%	2	206.00	4.12
（二）	其他直接费	%	2.3	20.20	0.46
二	间接费	%	6	20.66	1.24
三	利润	%	7	21.90	1.53
四	税金	%	9	23.43	2.11
五	扩大系数	%	10	25.54	2.55
合计		元			28.10

附表6 撒播草籽单价表

定额编号：08081				定额单位：1hm <sup>2</sup>	
工作内容：种子处理、人工开沟、播草籽、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				683.31
(一)	直接费				667.95
1	人工费	工时	55.5	6.99	387.95
2	材料费				280.00
	草籽	kg	80	70.00	5600.00
	其它材料费	%	5		280.00
(二)	其它直接费	%	2.3		15.36
二	间接费	%	6		41.00
三	利润	%	7		50.70
四	税金	%	9		69.75
五	扩大	%	10		84.48
合计					929.23

附表7 防护网苫盖单价表

定额编号：03005				定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				249.53
（一）	直接费				241.10
1	人工费	工时	10	6.99	69.90
2	材料费				171.20
	防护网	m <sup>2</sup>	113	1.50	169.50
	其他材料费	%	1	169.50	1.70
（二）	其他直接费	%	3.5	241.10	8.44
二	间接费	%	7	249.53	17.47
三	企业利润	%	7	267.00	18.69
四	税金	%	9	285.69	25.71
五	扩大系数	%	10	311.40	31.14
合计		元			342.54

附表8 土工布铺垫单价表

定额编号：03003				定额单位：100m <sup>2</sup>	
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				398.54
(一)	直接费				384.69
1	人工费	工时	16	6.99	111.84
2	材料费				272.85
	土工布	m <sup>2</sup>	107	2.5	267.50
	其它材料费	%	2		5.35
(二)	其它直接费	%	3.5		13.46
二	间接费	%	7		27.87
三	企业利润	%	7		29.82
四	税金	%	9		41.03
五	扩大	%	10		49.69
合计					546.56

附表9 幼林抚育单价表

定额编号	08181-08183	计算单位		每公顷年	
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				
序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				25004.08
（一）	直接费				24370.45
第一年	人工费	工时	133.2	6.99	931.07
	材料费				9322.11
	水	m³	18.84	5.00	94.20
	有机肥（农家肥）	kg	87.84	100.00	8784.00
	其他材料费	%	5	8878.20	443.91
	小计				10253.18
第二年	人工费	工时	103.6	6.99	724.16
	材料费				6412.06
	水	m³	13.26	5.00	66.30
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	100.00	6159.00
	其他材料费	%	3	6225.30	186.76
	小计				7136.22
第三年	人工费	工时	81.4	6.99	568.99
	材料费				6412.06
	水	m³	13.26	5.00	66.30
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	100.00	6159.00
	其他材料费	%	3	6225.30	186.76
	小计				6981.05
（二）	其他直接费	%	2.3	24370.45	560.52
二	间接费	%	6	25004.08	1745.17
三	企业利润	%	7	26754.36	1867.33
四	税金	%	9	28627.17	2568.91
五	扩大系数	%	10	31203.61	3111.24
合计		元			34223.61

附表 10 穴状整地 (60×60) 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	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				162.82
（一）	直接费				159.16
1	人工费	工时	20.7	6.99	144.69
2	材料费				14.47
	零星材料费	%	10	144.69	14.47
（二）	其他直接费	%	2.3	159.16	3.66
二	间接费	%	6	162.82	9.77
三	企业利润	%	7	172.59	12.08
四	税金	%	9	184.67	16.62
五	扩大系数	%	10	201.29	20.13
合计		元			221.42

附表 11 植生袋填筑单价表

定额编号： 10003				定额单位：100 m <sup>2</sup>	
工作内容： 整坡、放样、填充料拌合、装袋、封口、垒砌、连接、清理等（坡比 1:1.5）					
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				2482.78
（一）	直接费				2387.29
1	人工费	工时	218.6	6.99	1528.01
2	材料费				859.28
	生态袋（815mm*440mm）	个	623	0.7	436.10
	连接扣	个	623	0.23	143.29
	种植土	m <sup>3</sup>	18.5	7.2	133.20
	草籽	kg	1.85	70	129.50
	其它材料费	%	2		17.19
（二）	其它直接费	%	4		95.49
二	间接费	%	5		124.14
三	企业利润	%	7		182.48
四	税金	%	9		251.05
五	材差				18.50
	草籽	kg	1.85	10	18.50
六	扩大	%	10		305.90
合计					3346.35

附表 12 栽植乔木单价表

定额编号：08133				定额单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
编号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				551.32
（一）	直接费				538.92
1	人工费	工时	70.2	6.99	490.70
2	材料费				48.23
	油松	株	102	15.00	1530.00
	水	m³	4.8	3.60	17.28
	其他材料费	%	2	1547.28	30.95
（二）	其他直接费	%	2.3		12.40
二	间接费	%	6		33.08
三	利润	%	7	584.40	40.91
四	税金	%	9	625.31	56.28
五	扩大系数系数	%	10	681.58	68.16
合计		元			749.74

# 委 托 书

山西润泉环保科技有限公司：

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《屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路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。

长治市屯留区汇能风电有限公司

2025 年 11 月

# 长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2025〕463号

---

## 长治市行政审批服务管理局 关于屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程核准的批复

长治市屯留区汇能风电有限公司：

你单位报来《关于屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程核准的请示》（〔2025〕第 012 号文）及相关附件材料收悉。依据专家组审查意见及山西华宇长青项目管理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、原则同意由聚合电力工程设计（北京）股份有限公司编制的项目申请报告，建设单位为长治市屯留区汇能风电有限公司，项目编码：2509-140400-89-05-460898。

二、项目名称：屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程。

三、建设性质：新建。

四、建设地点：长治市屯留区张店镇、吾元镇境内。

五、建设规模及主要内容：

新建屯留风电项目 220kV 升压站~屯留区 220kV 升压汇集站 220kV 送电线路，路径全长约 13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为 100%，共新建杆塔 42 基，其中单回路转角塔 15 基，单回路直线塔 26 基，双回路转角塔 1 基。

六、建设期：9 个月。

七、总投资及资金来源：项目总投资 2990 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

八、相关支持文件：长治市屯留区人民政府《关于屯留丰宜 102MW 风电项目 220 千伏送出线路工程线路路径实施意见的函》、长治市屯留区张店镇人民政府《关于同意汇能风电有限公司屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出工程线路路径的函》、长治市屯留区自然资源局《关于屯留丰宜 102MW 风电项目 220 千伏送出线路工程线路路径征询意见回复函》（屯自然资函〔2025〕117 号）》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：2025-29 号

项目名称	屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程		建设单位	长治市屯留区汇能风电有限公司			
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	----	----	----	----	----	----	核准
设计	----	----	----	----	----	----	核准
建安工程	核准	----	核准	----	核准	----	----
监理	----	----	----	----	----	----	核准
设备	核准	----	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建安工程和设备委托公开招标的申请；</p> <p>三、同意建设单位提出的勘察、设计和监理不采用公开招标的申请；</p> <p>四、建设单位应委托招标代理机构进行招标；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <div style="text-align: right;">  </div>							



# 营业执照

统一社会信用代码

91140424MA7Y6MB89W

(1-1)



(副本)

名称 长治市屯留区汇能风电有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 王庆

注册资本 壹佰万圆整

成立日期 2022年01月04日

住所 山西省长治市屯留区麟绛街道东脑村东兴路198号

经营范围

许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；建设工程施工；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）  
一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关

2024

年7月29日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制



CS 扫描全能王  
3亿人都在用的扫描App

# 长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2024〕256号

## 长治市行政审批服务管理局 关于屯留丰宜 102MW 风电场项目 水土保持方案的批复

长治市屯留区汇能风电有限公司：

你单位提交的关于审批《屯留丰宜 102MW 风电场项目水土保持方案报告书》的请示及相关资料收悉。经审查，批复如下：

屯留丰宜 102MW 风电场项目位于山西省长治市屯留区张店镇、吴元镇境内，行政区划属长治市屯留区管辖。2024 年 3 月 19 日，长治市行政审批服务管理局以长审管批〔2024〕126 号文件对该项目予以核准。该项目建设过程中土石方挖填总量为 137.12 万  $m^3$ ，其中挖方 68.56 万  $m^3$ （含表土剥离 7.46 万  $m^3$ ），填方 68.56 万  $m^3$ （含表土回覆 7.46 万  $m^3$ ），挖填平衡，无弃方。工程计划于 2024 年 6 月进入施工准备，

预计 2025 年 5 月完工，建设工期 12 个月。

### 一、水土保持方案总体意见

- (一) 基本同意项目水土流失防治责任范围为  $55.31\text{hm}^2$ 。
- (二) 同意水土流失防治执行北方土石山区一级标准。
- (三) 基本同意水土流失防治目标为：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%，林草覆盖率为 27%。
- (四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 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），同意项目征收水土保持补偿费 221240.0 元。

### 二、生产建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，并重点做好以下工作：

(一) 严格按照批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计和施工图设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土剥离的综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。涉及征占用耕地、林地等用地的，生产建设单位应按照规定办理有关手续。

(三) 及时落实水土保持投资, 满足水土保持防治工作需要。同时, 做好水土保持工程实施组织工作, 加强对施工单位的监督与管理, 保证工程质量, 提高防治效果。

(四) 切实做好水土保持监测工作, 加强水土流失动态监控, 并按照规定向有关水行政主管部门提交监测季度报告及总结报告。

(五) 落实并做好水土保持监理工作, 确保水土保持工程建设质量和进度。

(六) 你单位应主动配合各级水行政主管部门对项目的水土保持情况进行监督检查。

(七) 依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化, 或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更, 你单位应补充或者修改水土保持方案, 并报我局审批。

四、本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施自主验收; 自主验收应当根据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及本审批批复、水土保持后续设计等进行, 严格执行水土保持设施验收标准和条件; 你单位应当在水土保持设施验收通过后三个月内, 向市级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料; 水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 生产建设项目不得投入使用。

五、你单位应在收到本批复后 10 个工作日内, 将批准后的水土保持方案报告书、批复文件及有关资料送至长治市水利局、长治市屯留区水利局, 并按照规定接受各级水行政

主管部门的日常监督管理。

六、本批复自印发之日起有效期限3年。在批复有效期内未开工建设的，生产建设单位应在批复有效期届满的30个工作日之前申请重新审核。项目在批复有效期内未开工建设也未申请重新审核的，或虽提出重新审核申请但未获批准的，本批复自动失效。

长治市行政审批服务管理局

2024年5月29日



---

抄送：长治市水利局，长治市屯留区水利局，长治市屯留区行政审批服务管理局，山西碳中和能源科技有限公司。

---

长治市行政审批服务管理局

2024年5月29日印发

---

## 屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程 水土保持方案报告表技术审查意见

屯留丰宜 102MW 风电场项目 220 千伏送出线路工程位于山西省长治市屯留区，起点为屯留丰宜 102MW 风电场项目 220kV 升压站，地理坐标：东经  $112^{\circ} 32' 30''$ ，北纬  $36^{\circ} 24' 54''$ ；终点为屯留区 220kV 升压汇集站，地理坐标：东经  $112^{\circ} 35' 18''$ ，北纬  $36^{\circ} 19' 48''$ 。2025 年 11 月 6 日，长治市行政审批服务管理局以长审管批〔2025〕463 号文对该项目予以核准。建设规模及内容为新建屯留风电项目 220kV 升压站~屯留区 220kV 升压汇集站 220kV 送电线路，路径全长约 13.3km，全线单回路架设，配套光纤通信工程。该工程沿线所经地段山地为 100%，共新建杆塔 42 基，其中单回路转角塔 15 基，单回路直线塔 26 基，双回路转角塔 1 基。

工程占用土地面积 20891 平方米，其中永久占地 4021 平方米，临时占地 16870 平方米；施工期共动用土石方总量 2.56 万立方米，其中总挖方量 1.28 万立方米（含表土剥离 0.47 万立方米），总填方量 1.28 万立方米（含表土回覆 0.47 万立方米），总体挖填平衡，无弃方。项目计划于 2026 年 1 月开始施工，2026 年 9 月建成，总工期 9 个月。工程总投资 2990 万元，其中土建投资 480 万元。

项目区属于海河流域，水土保持区划属于北方土石山区，气候

类型为暖温带大陆性季风气候，多年平均气温 10℃，多年平均降水量为 620 毫米，最大冻土深度 75cm。土壤类型主要为褐土，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

经审阅，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）基本同意对项目占地、土石方平衡水土保持分析与评价。

（三）基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。

### **二、水土流失防治责任范围**

基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为 20891 平方米。

### **三、水土流失预测**

基本同意水土流失预测内容和方法。

### **四、水土流失防治目标**

项目区位于北方土石山区，属于太行山国家级水土流失重点治理区，同意该项目水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。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%，林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 27%。

## 五、防治分区及防治措施体系和总体布局

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

（二）基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

## 六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

### （一）塔基及塔基施工区防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、边坡防护、土地整治、植被恢复、防护网苫盖措施。

### （二）牵张场防治区

基本同意该区采取土地整治和铺设土工布措施。

### （三）跨越施工区防治区

基本同意该区采取土地整治和铺设土工布措施。

### （四）施工便道防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复和防护网苫盖措施。

## 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 8356.4 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。

专家签名：杨军

2015 年 12 月 9 日

# 承诺制项目水土保持方案专家意见

项目名称	屯留丰宜102MW 风电场项目220千伏送出线路工程	
建设单位	长治市屯留区汇能风电有限公司	
方案编制单位	山西润泉环保科技有限公司	
省级水土保持 专家库专家信 息	姓 名：杨军	联系方式：18035127578
	单位名称：山西农业大学水土保持科学研究所	
	证件类型和号码：居民身份证，证号：142302198311111014	
	加入专家库时间及文号：2023年8月22日山西省水利厅“关于拟入选省水利厅专家库专家名单的公示”	
专家审 核意见	主体工程水土保持 评价	(一) 基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。 (二) 基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。
	防治责任范围和防 治分区	基本同意项目建设区水土流失防治责任范围20891平方米，同意防治分区划分为塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道共4个防治分区。
	水土流失预测内 容、方法和结论	同意水土流失预测内容和方法。
	防治标准及防治目 标	同意本项目水土流失防治标准等级执行北方土石山区一级标准。设计水平年的综合防治目标为：水土流失治理度95%，土壤流失控制比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%。
	措施体系分区防治 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。塔基及塔基施工区防治区：基本同意该区采取表土剥离及回覆、边坡防护、土地整治、植被恢复、防护网苫盖措施。牵张场防治区：基本同意该区采取土地整治和铺设土工布措施。跨越施工区防治区：基本同意该区采取土地整治和铺设土工布措施。施工便道防治区：基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复和防护网苫盖措施。
	施工组织管理	基本同意水土保持施工组织和施工进度安排。
	投资估算及效益分 析	同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果以及效益分析结论，同意水土保持补偿费8356.4元。
	同意按程序上报	
<div style="text-align: right;"> 专家签名：   2025 年 12 月 9 日 </div>		



姓名 杨 军

性别 男

身份证号 142302198311141014

工作单位 山西省水土保持科学研究所

序号: N<sup>o</sup>. 201905138

评审委员会 名称 山西省水利工程专业高级工程师评审委员会

评审通过 任职资格 高级工程师

专业 水土保持

评审通过 时间 2019年6月14日

发证单位 山西省人力资源和社会保障厅 (章)



发证日期

证书编号:



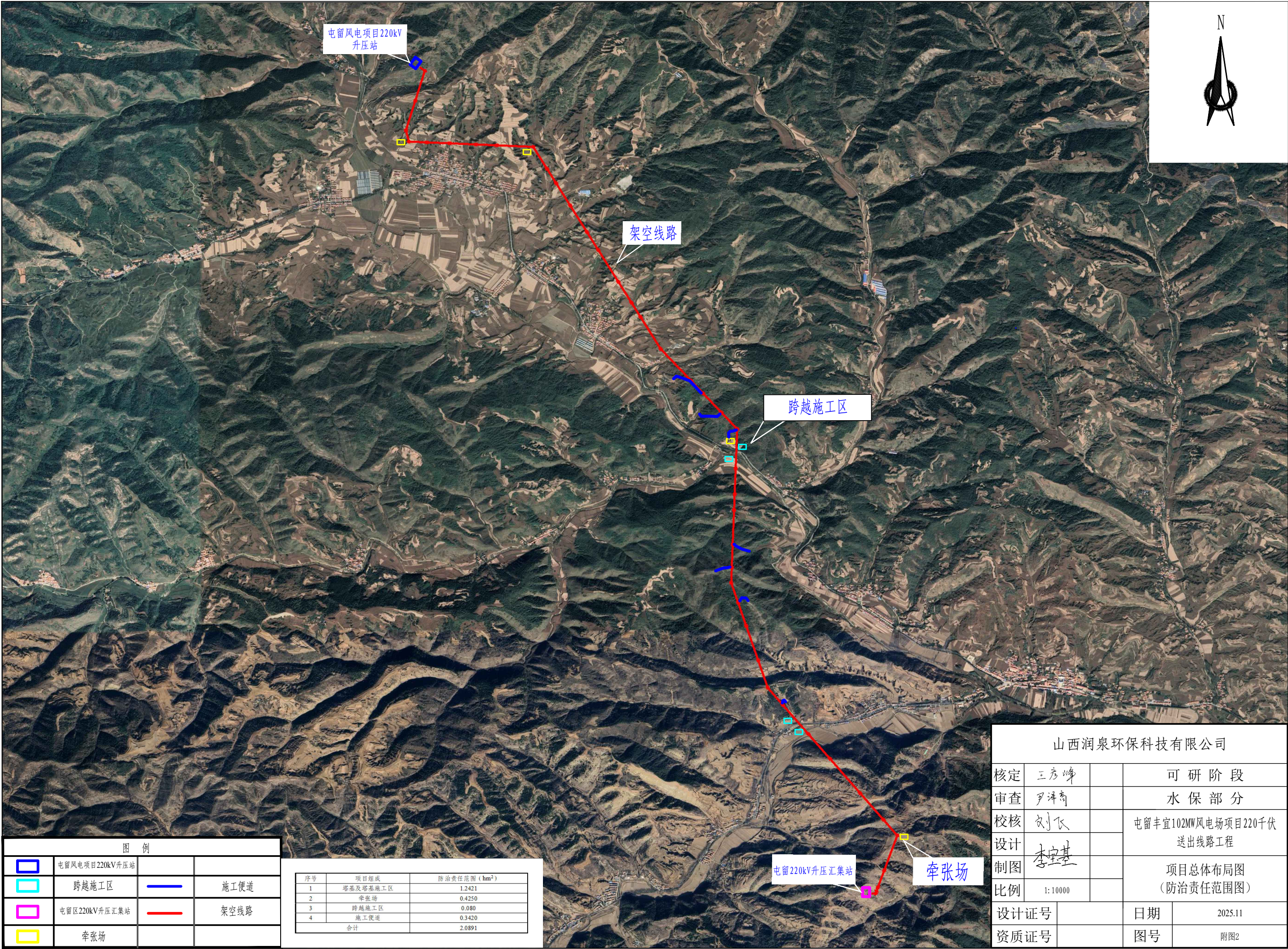


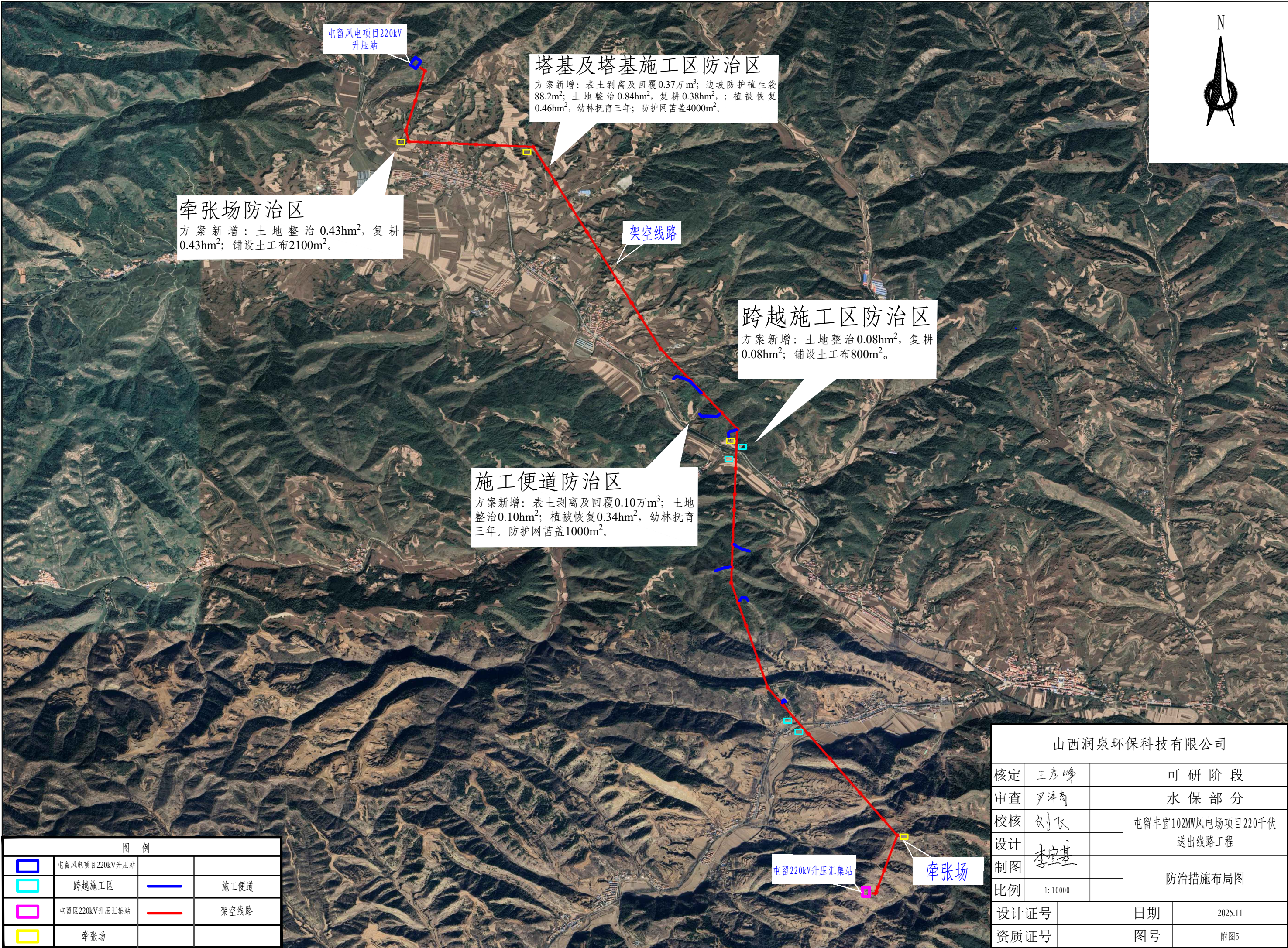
图 例			
	屯留风电项目220kV升压站		施工便道
	跨越施工区		架空线路
	屯留区220kV升压汇集站		
	牵张场		

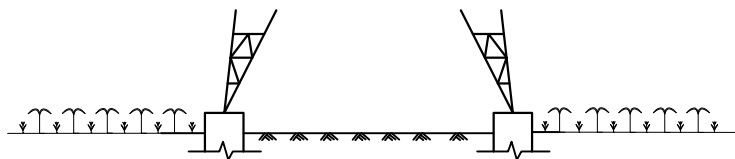
序号	项目组成	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
1	塔基及塔基施工区	1.2421
2	牵张场	0.4250
3	跨越施工区	0.080
4	施工便道	0.3420
合计		2.0891

山西润泉环保科技有限公司			
核定	王彦峰		可 研 阶 段
审查	罗泽奇		水 保 部 分
校核	刘飞		屯留丰宜102MW风电场项目220千伏送出线路工程
设计	李宝基		
制图			项目总体布局图 (防治责任范围图)
比例	1:10000		
设计证号		日期	2025.11
资质证号		图号	附图2

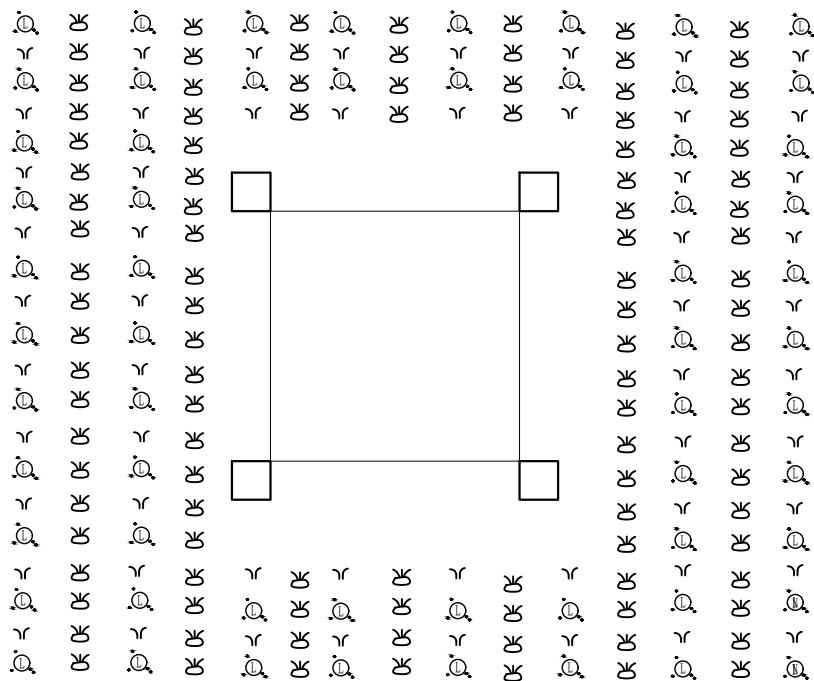








塔基及塔基施工区水土保持措施立面图



塔基及塔基施工区水土保持措施平面图

### 说明

- 1、平缓区域塔基施工结束后采用灌草结合的方式进行植被恢复；
- 2、灌木选用连翘，草籽选用紫花苜蓿和披碱草。

塔基施工区植物措施工程量表

位置	面积 ( $\text{hm}^2$ )	树(草) 种	苗木 规格	栽植规格		栽植定额	穴坑整地 ( $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ )	需苗/种量 (株/kg)
				株距	行距			
塔基 施工 区	0.46	连翘	0.3m 高	1.0m	2.0m	5000 株 $/\text{hm}^2$	2300	2371
		披碱草	一级种	--	--	40kg/ $\text{hm}^2$	--	18.78
		紫花 苜蓿	一级种	--	--	40kg/ $\text{hm}^2$	--	18.78

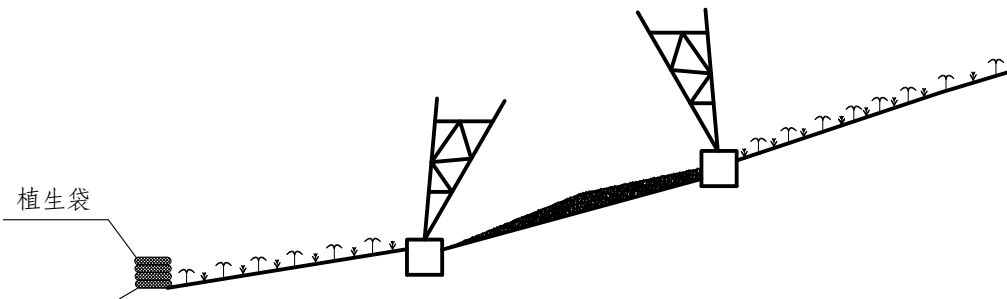
### 图 例



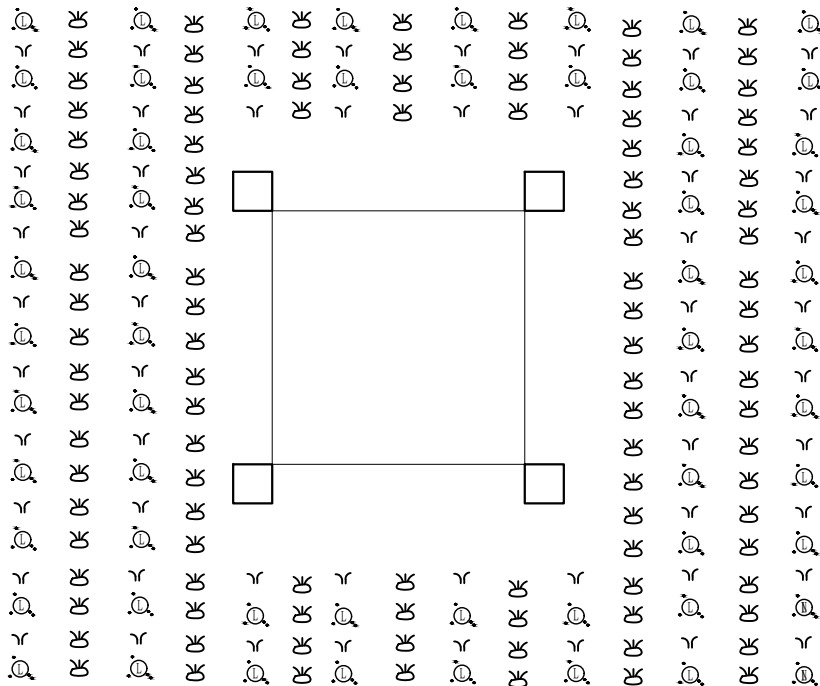
### 山西润泉环保科技有限公司

核定	王彦峰		可研 阶段
审查	尹泽奇		水保 部分
校核	刘飞		屯留丰宜102MW风电场项目220千伏 送出线路工程
设计	李宝基		
制图			平缓区域塔基水土保持措施 典型布设图
比例	见图		
设计证号		日期	2025.11
资质证号		图号	附图6

坡地铁塔水土保持措施典型设计剖面图



坡地铁塔水土保持措施典型设计平面图



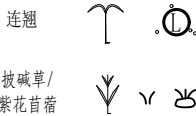
说明

- 1、坡地区域塔基施工结束后采用灌草结合的方式进行植被恢复；
- 2、灌木选用连翘，草籽选用紫花苜蓿和披碱草。
- 3、本图作为附图6的补充，植物措施工程量已纳入附图6中措施工程量，不单独计列。

边坡防护工程量表

防护类型	防护长度	工程量
植生袋	105m	88.20 m <sup>2</sup>

图 例



山西润泉环保科技有限公司

核定	王彦峰		可研 阶段
审查	尹泽高		水保 部分
校核	刘飞		屯留丰宜102MW风电场项目220千伏送出线路工程
设计	李宝基		
制图			坡地区域塔基水土保持措施典型布设图
比例	见图		
设计证号		日期	2025.11
资质证号		图号	附图7