

古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：古交帝晟风新能源有限公司

编制单位：山西天之宇水利工程有限公司

二〇二六年四月



古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程
水土保持方案报告表

责任页
(山西天之宇水利工程有限公司)

批准: 胡永祥 (高级工程师)



胡永祥

核定: 吉嘉丽 (工程师)

吉嘉丽

审查: 王志勇 (工程师)

王志勇

校核: 曹香洁 (工程师)

曹香洁

项目负责人: 刘湘君 (工程师)

刘湘君

编写: 雷鹏程 (工程师) (编写一、二、三、四章节)

雷鹏程

刘湘君 (工程师) (编写五、六、七、八章节)

刘湘君



塔基区及塔基施工区



电缆区



牵张场



跨越施工区



施工道路

古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城底镇。项目起点位于古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，起点坐标为 E112°2'5.36"，N38°7'36.35"，终点位于镇城底 110kV 变电站，终点坐标为 E112°5'52.09"，N37°55'56.36"。			
	建设内容	项目起点为古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，终点为镇城底 110kV 变电站。新建单回 35kV 线路约 26.6km、铁塔 94 座，同步建设配套通信设施等。			
	建设性质	新建	总投资 (万元)	2980	
	土建投资 (万元)	150	占地面积 (hm ²)	永久: 0.4726 临时: 4.3243	
	动工时间	2026 年 6 月		完工时间	2027 年 5 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		2.36	2.36	0	0
	取土 (石、砂) 场	无			
弃土 (石、砂) 场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	地貌类型	土石山区	
	原地貌土壤侵蚀模数【t/(km ² .a)】	3000	容许土壤流失量【t/(km ² .a)】	1000	
项目选址 (线) 水土保持评价	项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，无法避让，主体优化了施工工艺，减少了地表扰动和植被损坏范围；经本方案报告表补充完善水土保持措施后，方能符合选址要求。				
预测水土流失总量	经预测，本工程建设期间原地表土壤流失量为 851.25 t，扰动后土壤流失量为 1169.66 t，新增土壤流失量为 318.42 t。				
防治责任范围 (hm ²)	通过查阅设计资料、现场踏勘和调查研究，确定本项目水土流失防治责任范围为 4.7969hm ² 。				
防治标准等级及目标	防治分区	西北黄土高原区			
	防治标准等级	执行西北黄土高原区一级标准			
	水土流失治理度 (%)	93	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率 (%)	92	表土保护率 (%)	90	
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	24	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基区及塔基施工区	方案新增： 表土剥离 0.4276hm ² ； 表土回覆 0.14 万 m ³ ； 土地整治 2.19hm ² 。	方案新增： 全面整地 0.4829hm ² ； 植被恢复 2.19hm ² 。	方案新增： 临时拦挡 1738.8m ³ ； 密目网苫盖 13700m ² ； 土工布铺垫 22003m ² 。	
	电缆区	方案新增： 表土剥离 0.054hm ² ； 表土回覆 0.02 万 m ³ ； 土地整治 0.234hm ² 。	方案新增： 植被恢复 0.234hm ² 。	方案新增： 密目网苫盖 1600m ² ； 土工布铺垫 1800m ² 。	

	牵张场	方案新增： 土地整治 0.10hm ² 。	方案新增： 全面整地 0.02hm ² ； 植被恢复 0.10hm ² 。	方案新增： 土工布铺垫 1200m ² 。	
	跨越 施工区	方案新增： 土地整治 0.12hm ² 。	方案新增： 植被恢复 0.12hm ² 。	方案新增： 土工布铺垫 1200m ² ；	
	施工道路	方案新增： 表土剥离 1.20hm ² ； 表土回覆 0.36 万 m ³ ； 土地整治 1.25hm ² 。	方案新增： 全面整地 0.40hm ² ； 植被恢复 1.25hm ² 。	方案新增： 土工布铺垫 4500m ² ；	
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	6.36	植物措施	15.76	
	临时措施	57.49	水土保持补偿费	1.91876	
	独立费用	建设管理费	8.00		
		工程建设监理费	6.00		
		勘察设计费	8.00		
	预备费	1.92			
	总投资	113.69			
编制 单位	山西天之宇水利工程有限公司		建设 单位	古交市晟风新能源有限公司	
法人代表 及电话	胡永祥 18635590916		法人代表 及电话	王学军	
地址	太原市万柏林区		地址	山西省太原市古交市东曲街道大川东路 滨河大厦 1104-1 号	
邮编	030000		邮编	030200	
联系人 及电话	刘湘君 19934920297		联系人 及电话	郝建亮 19135183666	
电子 信箱	545196862@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	5
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	水土流失预测结果	8
1.8	水土保持措施布设	9
1.9	水土保持投资及效益分析成果	13
1.10	结论	13
2	项目概况	14
2.1	项目组成及工程布置	14
2.2	施工组织	22
2.3	工程占地	26
2.4	土石方平衡	27
2.5	拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	29
2.6	施工进度	29
2.7	自然概况	29
3	项目水土保持评价	33
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	33

3.2	建设方案与布局水土保持评价	34
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	39
4	水土流失分析与预测	40
4.1	水土流失现状	40
4.2	水土流失影响因素	40
4.3	土壤流失量预测	41
4.4	水土流失危害分析	45
4.5	指导性意见	45
5	水土保持措施	48
5.1	防治区划分	48
5.2	措施总体布局	48
5.3	分区措施布设	51
5.4	施工要求	58
6	水土保持监测	63
7	水土保持投资估算及效益分析	64
7.1	投资估算	64
7.2	效益分析	71
8	水土保持管理	76
8.1	组织管理	76
8.2	后续设计	76
8.3	水土保持监理	76
8.4	水土保持施工	77

8.5 水土保持设施验收77

附表:

水土保持投资估算单价表

附图:

附图 1-1 项目区地理位置图

附图 JD-S202501S-A0101-02 线路路径图

附图 2-1 项目区水系图

附图 4-1 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4-2 项目区水土流失防治责任范围图

附图 5-1 分区防治措施布局图

附图 5-2 塔基区防护措施典型布设图

附图 5-3 灌草结合种植典型布设图

附图 5-4 电缆区防护措施典型布设图

附图 5-5 临时堆土场防护措施典型布设图

附件:

附件 1: 委托书

附件 2: 《太原市行政审批服务管理局关于古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程核准的批复》(并审管投核字[2025]12 号)

附件 3: 专家意见

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

本项目的建设，充分利用本地区丰富的风能资源发电，既符合国家制定的能源战略方针。风电场所发电量尽量就地消化，减少长距离输送网损及当地系统电力缺额，对当地经济发展起到了积极的推动作用，对该地脱贫致富提供巨大的支持，并有力地拉动周边地区各产业的蓬勃发展。同时还具有支持国产化风电设备制造企业的重大意义。因此，新建本项目是十分必要的。

(2) 项目建设位置

太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城底镇。项目起点位于古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，起点坐标为 E112°2'5.36"，N38°7'36.35"，终点位于镇城底 110kV 变电站，终点坐标为 E112°5'52.09"，N37°55'56.36"。

(3) 建设性质

新建，建设类。

(4) 规模与等级

项目起点为古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，终点为镇城底 110kV 变电站。新建单回 35kV 线路约 26.6km、铁塔 94 座，同步建设配套通信设施等。

(5) 项目组成

项目组成为塔基区及塔基施工区、电缆区、牵张场、跨越施工区和施工道路。

①塔基区及塔基施工区：本工程共新建铁塔 94 基；占地面积为 2.6729hm²，其中永久占地 0.4726hm²，临时占地 2.2003hm²，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。挖方总量 1.44 万 m³（其中表土剥离 0.14 万 m³），填方总量 1.44 万 m³（其中表土回覆 0.14 万 m³）。

②电缆区：本工程电缆路径长度约 0.36km，占地面积为 0.234hm²，全部为临时占地，原地貌为其他草地和灌木林地。挖方总量 0.05 万 m³（其中表土剥离

0.02 万 m^3 ），填方总量 0.05 万 m^3 （其中表土回覆 0.02 万 m^3 ）。

③牵张场：本工程沿线共设牵张场 6 处，平均每处牵张场 200 m^2 ，本项目牵张场占地面积为 0.12 hm^2 ，全部为临时占地，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。挖方总量 0.01 万 m^3 ，填方总量 0.01 万 m^3 。

④跨越施工区：本工程沿线共设跨越施工区 3 处，平均每处跨越施工区 400 m^2 ，本项目跨越施工区占地面积为 0.12 hm^2 ，全部为临时占地，原地貌为其他草地和灌木林地。挖方总量 0.01 万 m^3 ，填方总量 0.01 万 m^3 。

⑤施工道路：本工程需施工道路 3.50km，路面宽 3m，占地面积为 1.65 hm^2 ，全部为临时占地，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。挖方总量 0.85 万 m^3 （其中表土剥离 0.36 万 m^3 ），填方总量 0.85 万 m^3 （其中表土回覆 0.36 万 m^3 ）。

（6）施工组织

①施工生产生活区

本工程线路附近有村庄，施工生活区租赁附近村庄，施工区域利用周边空闲区域等。

②施工道路

本工程大件运输运至最近的货场后，改由公路运输，利用国道、省道、县道及农村道路。线路工程沿线交通网密布，在原有道路的基础上，需施工道路 3.5km，路面宽 3m，能满足要求。

③施工用电

施工过程中采用柴油发电机发电，能够满足施工用电需求。

④施工用水

线路工程用水将采用水车拉水的方式解决。

⑤施工通信

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）工程工期

本项目计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 5 月完工，建设工期为 12 个月。

（8）工程投资

本项目总投资为 2980 万元，其中土建工程 150 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

(9) 工程占地

本项目占地面积 4.7969hm²,其中永久占地 0.4726hm²,临时占地 4.3243hm²,原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。

(10) 土石方量

工程建设期间动用土石方总量 4.72 万 m³,其中挖方总量 2.36 万 m³(含表土剥离 0.52 万 m³),填方总量 2.36 万 m³(含表土回覆 0.52 万 m³),挖填方平衡,无弃方。

(11) 拆迁安置

本项目不涉及。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1) 项目申报立项办理情况

《太原市行政审批服务管理局关于古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程核准的批复》(并审管投核字 [2025] 12 号,2025 年 6 月 23 日)

2) 工程进展情况

本工程计划 2026 年 6 月进入施工准备,预计 2027 年 5 月完工。项目目前已完成《古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程施工图设计报告》的编制。

3) 水土保持方案编制情况

2025 年 6 月,建设单位委托我公司进行该项目水土保持方案的编制工作。接受委托后,我公司组织有关技术人员在进行详细的现场踏勘、资料收集整理及分析研究的基础上,确定了项目水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局,于 2026 年 3 月按现行标准的要求,编制完成了《古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区周边无饮用水水源保护区、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、森林公园以及重要湿地等。

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》（2011年3月1日施行）；
- (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日修订，2024年7月26日修订）；
- (3) 《中华人民共和国黄河保护法》（2022年10月30日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，自2023年4月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

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

1.2.3 规范性文件

- (1) 《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160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）；
- (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》（水保〔2019〕160号）；
- (4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（水保〔2019〕172号）；
- (5) 《山西省水土保持规划（2016-2030年）》；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）。

1.2.4 规范标准

- (1) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (4) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (6) 《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB 6000-1999）；
- (7) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (8) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号，自2025年4月1日起执行）。

1.2.5 技术文件和技术资料

1)《古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程施工图设计报告》（吉林省吉达电力设计有限公司，2025 年 5 月）。

2)《太原市行政审批服务管理局关于古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程核准的批复》（并审管投核字〔2025〕12 号，2025 年 6 月 23 日）

1.3 设计水平年

方案报告表编制依据《古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程施工图设计报告》等有关资料。

本工程计划于 2026 年 6 月进入施工准备，2027 年 5 月工程结束，总工期为 12 个月。本方案报告表设计水平年确定为主体工程完工后的当年，即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），确定本工程水土流失防治责任范围 4.7969hm²，其中永久占地 0.4726hm²，临时占地 4.3243hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号），项目区属于西北黄土高原区。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），项目区涉及黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准，

1.5.2 防治目标

根据工程的建设特点、工程区环境现状等，明确本工程水土流失防治的基本目标为：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）项目建设区内各项水土保持设施安全有效；
- （3）项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；
- （4）各项水土流失防治指标基本达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的要求。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，水土流失治理度为 93%；土壤流失控制比为 0.8；渣土防护率为 92%；表土保护率为 90%；林草植被恢复率为 95%；林草覆盖率为 24%。

水土流失防治指标值及修正计算详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治指标值及修正计算表

防治指标	一级标准		方案报告表确定目标值	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）		93		93
土壤流失控制比（%）		0.80		0.8
渣土防护率（%）	90	92	90	92
表土保护率（%）	90	90	90	90

林草植被恢复率 (%)		95		95
林草覆盖率 (%)		22		24

备注：1、根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297-1998），本项目所在区域属于半干旱地区，不属于干旱和极干旱地区，因此水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整；

2、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，中度以上侵蚀为主的区域可减低0.1-0.2，项目区侵蚀强度以中度水力侵蚀为主，因此土壤流失控制比不作调整；

3、项目区不属于中山区、高山区和极高山区，因此渣土防护率不作调整；

4、项目区不位于城市区，因此渣土防护率不作调整；

5、项目区位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，因此林草覆盖率提高2%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，本方案报告表对本工程选址逐条进行分析，本项目区选址（线）不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在全国水土保持网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区选址（线）位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，本项目位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；林草覆盖率提高2个百分点，有效控制可能造成水土流失。采取相关措施后的项目选址（线）基本符合《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）等相关政策法规和标准规范的要求，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本项目施工道路不存在高填深挖路段。本项目位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；减少了

工程占地和土石方量，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案相关规定。从水土保持角度评价，符合水土保持要求。

（2）工程占地分析评价

本工程总占地 4.7969hm²，其中永久占地面积 0.4726hm²，占 9.85%，临时占地 4.3243hm²，占 90.15%，以临时占地为主，临时占地满足施工需要。施工生活区租用村庄院落，不再单独布设，符合节约用地要求。

主体工程遵循充分合理地利用征占地的原则，施工生活区租赁当地民房，优化建筑物、施工场地等的布置，尽量减少对地表的扰动和植被的破坏。施工结束后施工迹地及时恢复植被，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）土石方平衡分析评价

本工程建设期挖填土石方总量为 4.72 万 m³，其中挖方总量为 2.36 万 m³，填方总量为 2.36 万 m³，挖填平衡。主体设计土石方量不存在漏项。但主体设计未考虑将表土单独进行剥离、保存，本方案报告表新增对塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路进行表土剥离，剥离量 0.52 万 m³，剥离的表土后续回覆至塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路，回覆量 0.52 万 m³。

（4）施工组织及施工工艺合理性分析评价

主体工程施工组织基本合理，施工工艺中主体工程未考虑表土剥离及回覆、临时堆土、堆料、裸露地表的防护措施，方案报告表需进行补充完善，采取有效的防护措施后，利于防治水土流失，符合水土保持要求。

（5）主体设计中具有水土保持功能且界定为水土保持措施评价

主体设计中未考虑水土保持措施，本方案报告表新增了表土剥离及回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、密目网苫盖和土工布铺垫。经过以上的分析评价，本项目补充工程措施、植物措施及临时防护措施后，可形成有效的水土流失防治措施体系，项目建设可行。

1.7 水土流失预测结果

通过对工程建设中水土流失类型、分布及水土流失量进行综合分析预测，主要预测结论如下：

本工程建设扰动原地表面积 4.7969hm²，损毁植被面积 3.894hm²。

工程建设期间动用土石方总量 4.72 万 m³，其中挖方总量 2.36 万 m³（含表土剥离 0.52 万 m³），填方总量 2.36 万 m³（含表土回覆 0.52 万 m³），挖填平衡。

本工程施工期可能造成的土壤流失量为 248.43 t，新增土壤流失量为 115.17 t；自然恢复期可能造成的土壤流失量为 921.23 t，新增土壤流失量为 203.24 t。

施工期为水土流失防治的重点时段，塔基区及塔基施工区为水土流失的重点防治区域。

水土流失危害主要包括对土地资源的破坏、水资源的破坏和对周边环境的影响等。

1.8 水土保持措施布设

1.8.1 塔基区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：施工前，首先对塔基区进行表土剥离，表土剥离面积 0.4726hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.14 万 m³，将剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内。待施工完毕后将表土回覆至塔基区，表土回覆面积 0.4623hm²，平均回覆厚度 0.3m，回覆量 0.14 万 m³。表土剥离计划 2026 年 6 月开工建设，预计 2026 年 11 月工程完工；表土回覆计划 2026 年 11 月开工建设，预计 2027 年 3 月工程完工。

②土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地（扣除硬化占地）的进行土地整治，土地整治面积 2.19hm²。计划 2026 年 11 月开工建设，预计 2027 年 3 月工程完工。

2) 植物措施

①全面整地：施工结束后，对原地貌为旱地的进行全面整地，全面整地面积 0.4829hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

②植被恢复：土地整治后，对于塔基区原地貌为其他草地和灌木林地的撒

播狗尾草和长芒草进行植被恢复,恢复面积 0.39hm^2 。对塔基施工区原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植(穴状整地+撒播)的方式进行植被恢复,灌木树种选用沙棘,草种选用狗尾草和长芒草,恢复面积 1.80hm^2 。计划2027年4月开工建设,预计2027年5月工程完工。

3) 临时措施

①施工过程中,对临时堆土区四周采取编织袋拦挡,共需编织袋土 1738.8m^2 。计划2026年6月开始拦挡,预计2027年5月结束拦挡。

②密目网苫盖:施工过程中,对临时堆土区表面苫盖密目网,共需密目网 13700m^2 。计划2026年6月开始苫盖,预计2027年5月结束苫盖。

③土工布铺垫:施工过程中,对塔基施工区铺垫彩条布减少水土流失。共需临时铺垫 22003m^2 。计划2026年6月开始铺垫,预计2027年2月结束铺垫。

1.8.2 电缆区防治区

方案新增:

1) 工程措施

①表土剥离及回覆:施工前,首先对电缆沟进行表土剥离,表土剥离面积 0.054hm^2 ,剥离厚度 0.3m ,表土剥离量 0.02 万 m^3 ,将剥离的表土就近堆放于电缆沟一侧。待施工完毕后将表土回覆至电缆沟表面,表土回覆面积 0.054hm^2 ,平均回覆厚度 0.3m ,回覆量 0.02 万 m^3 。表土剥离计划2027年3月初开工建设,预计2027年3月底工程完工;表土回覆计划2027年4月中旬开工建设,预计2027年4月底工程完工。

②土地整治:施工结束后,对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治,土地整治面积 0.234hm^2 。计划2027年4月中旬开工建设,预计2027年4月底工程完工。

2) 植物措施

植被恢复:土地整治后,对电缆区原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植(穴状整地+撒播)的方式进行植被恢复,灌木树种选用沙棘,草种选用狗尾草和长芒草,恢复面积 0.234hm^2 。计划2027年5月中旬开工建设,

预计 2027 年 5 月底工程完工。

3) 临时措施

①密目网苫盖：为了减少土石方的重复搬运，减少水土流失，在电缆沟一侧设置临时堆土场，用于堆放开挖土方，并苫盖密目网，共需密目网 1600m²。计划 2027 年 3 月初开始苫盖，预计 2027 年 3 月底结束苫盖。

②土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1800m²。计划 2027 年 3 月开始铺垫，预计 2027 年 4 月结束铺垫。

1.8.3 牵张场防治区

方案新增：

1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 0.10hm²。计划 2027 年 3 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

2) 植物措施

①全面整地：施工结束后，对原地貌为旱地的进行全面整地，全面整地面积 0.02hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

②植被恢复：土地整治后，对牵张场原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植(穴状整地+撒播)的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 0.10hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1200m²。计划 2027 年 3 月开始铺垫，预计 2027 年 5 月结束铺垫。

1.8.4 跨越施工区防治区

方案新增：

1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 0.12hm²。计划 2027 年 3 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

2) 植物措施

植被恢复：土地整治后，对电缆区原地貌为灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 0.12hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1200m²。计划 2027 年 3 月开始铺垫，预计 2027 年 5 月结束铺垫。

1.8.5 施工道路防治区

方案新增：

1) 工程措施

①表土剥离及回覆：施工前，首先对半挖半填类施工道路进行表土剥离，表土剥离面积 1.20hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.36 万 m³，将剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内。待施工完毕后将表土回覆至塔半挖半填类施工道路，表土回覆面积 1.20hm²，平均回覆厚度 0.3m，回覆量 0.36 万 m³。表土剥离计划 2026 年 6 月开工建设，预计 2026 年 11 月工程完工；表土回覆计划 2027 年 3 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

②土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 1.25hm²。计划 2027 年 3 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

2) 植物措施

①全面整地：施工结束后，对原地貌为旱地的进行全面整地，全面整地面积 0.40hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

②植被恢复：土地整治后，对施工道路原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 1.25hm²。计划 2027 年 4 月开工建设，预计 2027 年 5 月工程完工。

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对山脊、平地段道路铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 4500m²。计划 2026 年 6 月开始铺垫，预计 2027 年 5 月结束铺垫。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 113.69 万元，全部为方案报告表新增。总投资中工程措施费 6.36 万元、植物措施费 15.76 万元、施工临时工程费 57.49 万元、独立费用 22.00 万元、基本预备费 10.16 万元、水土保持补偿费 1.91876 万元。

项目建设在落实本方案报告表提出的各项水土保持措施后，可把建设造成的水土流失降低到最小，依照本方案报告表布置的水土保持措施实施后，本工程建设期水土流失治理度可达到 100%，土壤流失控制比为 1，渣土防护率可达到 100%，表土保护率可达到 100%，林草植被恢复率可达到 100%，林草覆盖率可达到 99.74%，本方案报告表各项水保措施达到或超过了方案报告表确定的预期目标，治理效果是显著的。

1.10 结论

项目区选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站；也不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目区选址（线）位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，本项目位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；林草覆盖率提高 2 个百分点，有效控制可能造成水土流失，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关规定。

通过实施水土保持措施，项目区新增水土流失得到控制，六项指标达到防治目标要求。

建设单位依据备案的水土保持方案报告表，和主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计。在主体工程开工建设前，落实水土保持工程监理单位。生产建设项目投产使用前，自主开展水土保持设施验收，向水土保持方案审批机关同级的水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。建设过程中接受各级行政主管部门的检查、指导。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程

建设单位：古交市晟风新能源有限公司

建设性质：新建，建设类

建设地点：太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城底镇。项目起点位于古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，起点坐标为 E112°2'5.36"，N38°7'36.35"，终点位于镇城底 110kV 变电站，终点坐标为 E112°5'52.09"，N37°55'56.36"。

工程投资：本项目总投资为 2980 万元，其中土建工程 150 万元，资金来源为企业自筹和银行贷款。

建设工期：本项目计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 5 月完工，建设工期为 12 个月。

工程规模：项目起点为古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，终点为镇城底 110kV 变电站。新建单回 35kV 线路约 26.6km、铁塔 94 座，同步建设配套通信设施等。

本工程线路附近有村庄，施工生活区租赁附近村庄，不单独设置。工程特性详见表 2.1-1，地理位置见附图 2-1。

表 2.1-1 项目组成及工程特性表

一、项目基本情况					
项目名称		古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程			
建设地点		太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城底镇			
建设单位		古交市晟风新能源有限公司			
建设规模	输电线路	线路名称	古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程		
		架设方式	架空、电缆		
		电压等级 (kV)	35kV		
		路径长度 (km)	26.6		
		塔基数量 (基)	94		
工程总投资 (万元)	2980	土建投资 (万元)	150	建设期	2026 年 6 月~2027 年 5 月
二、项目组成及主要技术指标					

项目组成	占地面积 (hm ²)			主要技术指标			
	合计	永久	临时	数量 (个)	长度 (km)	宽度 (m)	面积 (hm ²)
塔基区及塔基施工区	2.6729	0.4726	2.2003	94			2.6729
电缆区	0.234		0.234		0.36		0.234
牵张场	0.12		0.12	6			0.12
跨越施工区	0.12		0.12	3			0.12
施工道路	1.65		1.65		3.50	3	1.65
合计	4.7969	0.4726	4.3243				4.7969
三、项目土石方							
项目组成	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调运方 (万 m ³)		借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)	
			调入	调出			
塔基区及塔基施工区	1.44	1.44					
电缆区	0.05	0.05					
牵张场	0.01	0.01					
跨越施工区	0.01	0.01					
施工道路	0.85	0.85					
合计	2.36	2.36					

2.1.1 线路路径及规模

古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程新建单回线路长度约 26.6km，其中架空线路路径长度 26.24km，电缆路径长度 0.36km。

线路由古交晟风开关站采用电缆向南出线后，连续转角线路向东南方向，分别钻越 1000kV 鄂洪 I、II 线和 220kV 云静线，经草庄村、中曹庄、前曹庄，在曹庄南侧线路右转，平行西北二环高速公路的西侧向南走线，并在北二环高速公路隧道部分线路进行跨越后，向南并平行于西北二环高速公路的东侧，分别钻越 220kV 乐神线、220kV 神崛线和 500kV 云崛 I、II 线，经安庄，线路跨越狮子河及 X227 县道，向南经石佛岩村、白家沟村、李家沟村，连续钻越 220kV 云南线、220kV 云古 2 线、110kV 水镇线、110kV 古水 I 线，在红岩村的南侧分别钻越 35kV 炉峪 II 线、35kV 炉峪 I 线、35kV 梭峪线、110kV 水镇线，电缆钻越 110kV 水镇线、35kV 电力线后，跨越汾河、G241 国道，线路连续转角采用电缆方式进入 110kV 镇城底变电站 35kV 配电室。

基础选型：板式直柱基础、大板防护基础

2.1.2 塔基区及塔基施工区

根据主体设计，线路工程新建杆塔 94 基。

本工程共新建铁塔 94 基，位于旱地、其他草地和灌木林地。塔基区包含铁塔永久占地范围和塔基施工临时占地范围(为机械、设备及铁塔组立临时占用)。

1) 铁塔型式

根据主体设计，本工程新建铁塔具体塔型使用如下：

直线铁塔采用 35-CD22D-Z1、35-CD22D-Z2、35-CD22D-Z3、66-ED21D-ZC3 和 66-ED21D-ZCK，转角塔采用 35-CD22D-J1、35-CD22D-J2、35-CD22D-J3、和 35-CD32D-J4 (DJ)。

2) 基础型式

基础设计根据线路的地形、施工条件、岩土工程勘察资料综合考虑基础型式和设计方案，本项目自立式铁塔基础选用板式直柱基础、大板防护基础。

板式直柱基础：该基础型式是国内传统的基础形式之一。其特点是底板宽度与高度不受刚性角的限制，宽高比可增至 2.5 倍。且混凝土耗量较台阶式基础小，自重轻，可减小对地基的下压力。板式基础底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，不易断裂，总体抗地基变形能力强。但底板面积较大，基坑土方量稍高。

大板防护基础：基础处于煤矿采动区，采厚比大于 30 可以考虑立塔，采厚比小于 200 均需配置大板防护基础。该基础为钢筋混凝土板式结构，可有效抵抗因采煤沉降引起的不均匀沉降。防护大板与上部独立基础间设置卵石垫层，有助于调整基础根开。

2) 占地面积

根据主体设计，按照《输变电工程水土保持技术规范 第 1 部分：水土保持方案》（国家电网有限公司企业标准 Q/GDW 11970.1-2023），塔基区及塔基施工区永久占地按（基础根开+基础主柱宽+2m）² 计算，临时占地按塔基周边外扩 10m~15m 考虑。不同塔型永久占地面积不同（详见表 2.1-2）。本工程

塔基区及塔基施工区占地面积为 2.6729hm²，其中永久占地 0.4726hm²，临时占地 2.2003hm²，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。塔基区占地面积统计见表 2.1-2。

3) 土石方情况

主体设计塔基区基础挖方 1.04 万 m³，基础回填 0.77 万 m³，富余方总量 0.27 万 m³。因每处塔基区富余方量较少且位置分散，将各塔基区富余土方在塔基区占地范围内就近平整。塔基区土石方情况统计见表 2.1-2。

主体设计塔基区及塔基施工区场地平整挖方 0.40 万 m³，填方 0.40 万 m³，挖填平衡。

综上，塔基区及塔基施工区挖方总量 1.44 万 m³，填方总量 1.44 万 m³，挖填平衡。

表 2.1-2 塔基永久占地区面积及土石方量统计表

序号	塔型	呼高	塔基个数(基)	单基占地面积 (m ²)		总占地面积 (m ²)	塔基区土石方量 (m ³ /基)			总土石方量 (m ³)		
				硬化面积	空地面积		开挖量	回填量	富余量	开挖量	回填量	富余量
1	35-CD22D-Z1 (板式)	12	1	1.44	21.03	22.47	33.21	23.85	9.36	33.21	23.85	9.36
2	35-CD22D-Z1 (大板)	15	1	2.56	24.78	27.34	70.62	33.70	36.93	70.62	33.70	36.93
3	35-CD22D-Z1 (大板)	21	2	2.56	31.14	67.40	83.99	44.87	39.12	167.98	89.74	78.24
4	35-CD22D-Z1 (大板)	27	1	2.56	38.03	40.59	103.86	62.26	41.61	103.86	62.26	41.61
5	35-CD22D-Z1 (大板)	30	2	2.56	41.80	88.71	113.29	70.35	42.94	226.58	140.71	85.87
6	35-CD22D-Z2 (板式)	15	1	1.44	25.09	26.53	35.38	26.45	8.93	35.38	26.45	8.93
7	35-CD22D-Z2 (板式)	18	2	1.44	28.31	59.49	35.38	26.45	8.93	70.76	52.90	17.86
8	35-CD22D-Z2 (板式)	21	2	1.44	31.70	66.29	35.38	26.45	8.93	70.76	52.90	17.86
9	35-CD22D-Z2 (板式)	27	2	1.44	38.91	80.70	35.38	26.45	8.93	70.76	52.90	17.86
10	35-CD22D-Z2 (板式)	30	1	1.44	42.72	44.16	35.38	26.45	8.93	35.38	26.45	8.93
11	35-CD22D-Z2 (大板)	30	1	2.56	44.29	46.85	129.66	85.29	44.38	129.66	85.29	44.38
12	35-CD22D-Z2 (板式)	33	2	1.44	46.82	96.52	35.38	26.45	8.93	70.76	52.90	17.86
13	35-CD22D-Z2 (大板)	33	1	2.56	48.52	51.08	141.10	95.23	45.87	141.10	95.23	45.87
14	35-CD22D-Z2 (板式)	36	1	1.44	50.98	52.42	35.38	26.45	8.93	35.38	26.45	8.93
15	35-CD22D-Z2 (大板)	36	1	2.56	52.79	55.35	152.66	105.28	47.38	152.66	105.28	47.38
16	35-CD22D-Z3 (板式)	15	1	1.44	28.32	29.76	44.10	33.22	10.88	44.10	33.22	10.88
17	35-CD22D-Z3 (板式)	18	3	1.44	31.95	100.16	44.10	33.22	10.88	132.30	99.65	32.65
18	35-CD22D-Z3 (大板)	18	1	2.56	33.18	35.74	105.78	64.52	41.26	105.78	64.52	41.26
19	35-CD22D-Z3 (板式)	21	2	1.44	35.60	74.08	44.10	33.22	10.88	88.20	66.43	21.77
20	35-CD22D-Z3 (大板)	21	1	2.56	36.95	39.51	116.35	73.71	42.64	116.35	73.71	42.64
21	35-CD22D-Z3 (板式)	24	3	1.44	39.61	123.15	44.10	33.22	10.88	132.30	99.65	32.65

2 项目概况

22	35-CD22D-Z3 (大板)	24	1	2.56	41.09	43.65	127.89	83.75	44.15	127.89	83.75	44.15
23	35-CD22D-Z3 (板式)	27	1	1.44	43.69	45.13	44.10	33.22	10.88	44.10	33.22	10.88
24	35-CD22D-Z3 (大板)	27	3	2.56	45.30	143.58	139.98	94.26	45.72	419.95	282.78	137.17
25	35-CD22D-Z3 (板式)	30	2	1.44	48.11	99.10	44.10	33.22	10.88	88.20	66.43	21.77
26	35-CD22D-Z3 (大板)	30	2	2.56	49.84	104.81	152.38	105.04	47.34	304.76	210.08	94.68
27	35-CD22D-Z3 (板式)	33	3	1.44	52.57	162.02	44.10	33.22	10.88	132.30	99.65	32.65
28	35-CD22D-Z3 (大板)	33	1	2.56	54.43	56.99	165.34	116.31	49.04	165.34	116.31	49.04
29	35-CD22D-Z3 (板式)	36	4	1.44	57.39	235.32	44.10	33.22	10.88	176.40	132.86	43.54
30	35-CD22D-Z3 (大板)	36	3	2.56	59.38	185.81	179.06	128.23	50.83	537.17	384.69	152.48
31	66-ED21D-ZC3 (板式)	21	1	1.44	46.09	47.53	51.16	39.70	11.46	51.16	39.70	11.46
32	66-ED21D-ZC3 (大板)	30	1	2.56	69.49	72.05	206.99	152.51	54.48	206.99	152.51	54.48
33	66-ED21D-ZC3 (板式)	36	1	1.44	83.64	85.08	51.16	39.70	11.46	51.16	39.70	11.46
34	66-ED21D-ZCK (板式)	42	2	1.44	106.84	216.57	61.05	48.54	12.50	122.09	97.09	25.01
35	35-CD22D-J1 (板式)	18	2	1.44	42.52	87.91	51.16	39.70	11.46	102.31	79.39	22.92
36	35-CD22D-J1 (大板)	18	2	2.56	44.09	93.30	156.80	110.54	46.26	313.59	221.08	92.52
37	35-CD22D-J1 (板式)	21	3	1.44	48.50	149.83	51.16	39.70	11.46	153.47	119.09	34.38
38	35-CD22D-J1 (板式)	24	2	1.44	55.02	112.92	51.16	39.70	11.46	102.31	79.39	22.92
39	35-CD22D-J1 (大板)	24	5	2.56	56.95	297.53	185.28	135.79	49.49	926.38	678.94	247.44
40	35-CD22D-J2 (大板)	18	2	2.56	44.69	94.50	177.28	128.70	48.58	354.56	257.40	97.16
41	35-CD22D-J2 (大板)	21	1	2.56	50.91	53.47	198.24	147.28	50.96	198.24	147.28	50.96
42	35-CD22D-J2 (板式)	24	2	1.44	55.71	114.31	72.50	57.57	14.93	145.00	115.14	29.86
43	35-CD22D-J2 (大板)	24	4	2.56	57.66	240.87	220.88	167.35	53.53	883.53	669.40	214.13
44	35-CD22D-J3 (板式)	21	1	1.44	49.54	50.98	96.23	79.10	17.12	96.23	79.10	17.12
45	35-CD22D-J3 (板式)	24	1	1.44	56.17	57.61	96.23	79.10	17.12	96.23	79.10	17.12

2 项目概况

46	35-CD22D-J3 (大板)	24	2	2.56	58.12	121.37	263.54	207.61	55.93	527.07	415.21	111.86
47	35-CD22D-J4 (大板)	15	3	2.56	43.19	137.26	228.03	176.40	51.62	684.08	529.21	154.87
48	35-CD22D-J4 (板式)	21	1	1.44	55.17	56.61	117.74	97.86	19.88	117.74	97.86	19.88
49	35-CD22D-J4 (大板)	24	2	2.56	64.75	134.61	318.68	258.45	60.23	637.37	516.91	120.46
50	35-CD22D-J4 (板式)	12	1	1.44	35.58	37.02	117.74	97.86	19.88	117.74	97.86	19.88
51	35-CD22D-J4 (板式)	15	1	1.44	41.65	43.09	117.74	97.86	19.88	117.74	97.86	19.88
52	35-CD22D-J4 (大板)	18	1	2.56	49.92	52.48	256.56	202.23	54.33	256.56	202.23	54.33
53	35-CD22D-J4 (板式)	24	1	1.44	62.62	64.06	127.83	98.55	29.28	127.83	98.55	29.28
合计			94			4725.62				10419.37	7683.92	2735.44

2.1.2.3 电缆区

本项目电缆 0.36km，采用直埋敷设。开挖电缆沟道挖深 2m，沟口宽 1.5m，沟底宽 0.5m，坡比 1: 0.25，电缆沟一侧 3m 宽用作临时堆土区；另一侧 2m 用作施工区域；

电缆区占地面积 0.234hm²，全部为临时占地，原地貌为灌木林地和其他草地。

主体设计电缆沟开挖 0.05 万 m³，回填 0.05 万 m³，挖填平衡。

2.1.2.4 牵张场

本工程沿线共设牵张场 6 个。每个牵张场平均 200m²。牵张场占地面积 0.12hm²，全部为临时占地，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。

主体设计牵张场场地平整挖方 0.03 万 m³，填方 0.03 万 m³，挖填平衡。

2.1.2.4 跨越施工区

线路在跨越 35kV 及以上电力线、铁路、高速公路、国道、河流时需要设置跨越施工区，以对跨越处进行跨越工程施工。经表 2.1-5 统计，本工程共有 3 处跨越需要搭架跨越架，跨越架主要采用双侧双排式，每处跨越施工区占地 400m²，则本工程跨越施工区占地面积为 0.12hm²，全部为临时占地，原地貌为其他草地和灌木林地。

表 2.1-4 搭架跨越架的跨越工程汇总表

序号	跨越物类型	单位	数量	备注
1	国道	次数	1	G241
2	河道	次数	2	汾河、狮子河
合计		次数	3	

主体设计跨越施工区场地平整挖方 0.01 万 m³，填方 0.01 万 m³，挖填平衡。

2.1.2.5 施工道路

工程建设大件运输至最近的货场后，改由公路运输，利用国道、省道、县道、一般公路及施工道路等。物料运输基本采用轮胎式运输车、履带式运输车。

本工程沿线以旱地为主，施工道路利用原有农耕道路或田坎，部分塔基离农耕道路或田坎较远，需占用部分土地，用于物料运输，为临时占用，施工道路采用土质路面，施工结束后全部恢复治理、不保留。本工程需新建施工道路 3.50km，其中半挖半填类施工道路 2.0km，占地考虑路面宽 3m，上边坡 1m，

下边坡 2m；山脊、平地段施工道路 1.5km，占地考虑路面宽 3m。

综上，施工道路占地面积为 1.65hm²，全部为临时占地，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地。

主体设计施工道路场地平整挖方 0.85 万 m³，填方 0.85 万 m³，挖填平衡。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 交通运输

本工程大件运输运至最近的货场后，改由公路运输，利用国道、省道、县道及农村道路。线路工程沿线交通网密布，在原有道路的基础上，需施工道路 3.5km，路面宽 3m，能满足要求。

(2) 施工场地

塔基施工区设在每处塔基附近，占地包含在塔基施工区占地范围内。

(3) 建筑材料

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料均在当地就近采购，数量和质量均能满足本工程的建设需要。

(4) 施工用水

本项目工程施工用水来源为附近村镇水源，采用水车拉水，不涉及新增占地。

(5) 施工用电

线路工程施工过程中采用柴油发电机发电，能够满足施工用电需求。

(6) 施工通讯

本工程施工现场内部通信采用无线电对讲机和移动手机通信方式。

(7) 施工生活区

本工程线路附近有村庄，施工生活区租赁附近村庄，不单独设置。

2.2.2 施工工艺

2.2.2.1 塔基工程

线路工程施工包括施工准备、基础施工、铁塔组立施工、线路放线施工。

(1) 施工准备

装及起吊塔材。

①抱杆组立：地形条件许可时，可采用倒落式人字抱杆或流动式起重机将抱杆整体组立；地形条件不许可时，应先利用倒落式人字抱杆整体组立抱杆上段，再利用抱杆上段将铁塔组立到一定高度，然后采用倒装提升方式，在抱杆下部接装抱杆其余各段，直至全部组装完成。

②塔腿吊装：根据塔腿重量、根开、主材长度和场地条件等，可采用流动式起重机或抱杆组立塔腿段。在组立塔腿前，应先安装塔脚板。地形条件许可时，宜采用流动式起重机组立塔腿段；地形条件不许可时，应先采用人字抱杆组立抱杆，再利用组立抱杆单根吊装塔腿主材或采用人字抱杆扳立主材。吊装塔腿主材时，应选择方便主材起吊和就位的吊点位置。单根主材组立完成后，应立即打好临时拉线，并应随即紧固地脚螺栓或主材与插入式角钢间的连接螺栓。在铁塔四个面辅材未安装完毕之前，不得拆除临时拉线。在主材吊装完毕后，吊装侧面构件。侧面构件可采用整体或分解吊装方式吊装。分解吊装时，应先吊装水平材，后吊装斜材。

③塔身吊装：采用成片吊装方式吊装。当吊装重量较大的段别时，应先吊装主材，再吊装侧面构件。

④抱杆拆除：在铁塔顶面的两对角主材上挂“V”形吊点绳，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，逐段拆除。

（4）线路放线施工

采用无人机展放初引绳、机械展放导引绳，牵张机进行架线施工。导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线一牵二张力展放；直线塔紧线，耐张塔平衡挂线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，耐张塔紧线。导线在架线施工全过程中处于架空状态；同相的子导线一般要求同时牵放，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。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。架线工程施工流程见图 2-2。

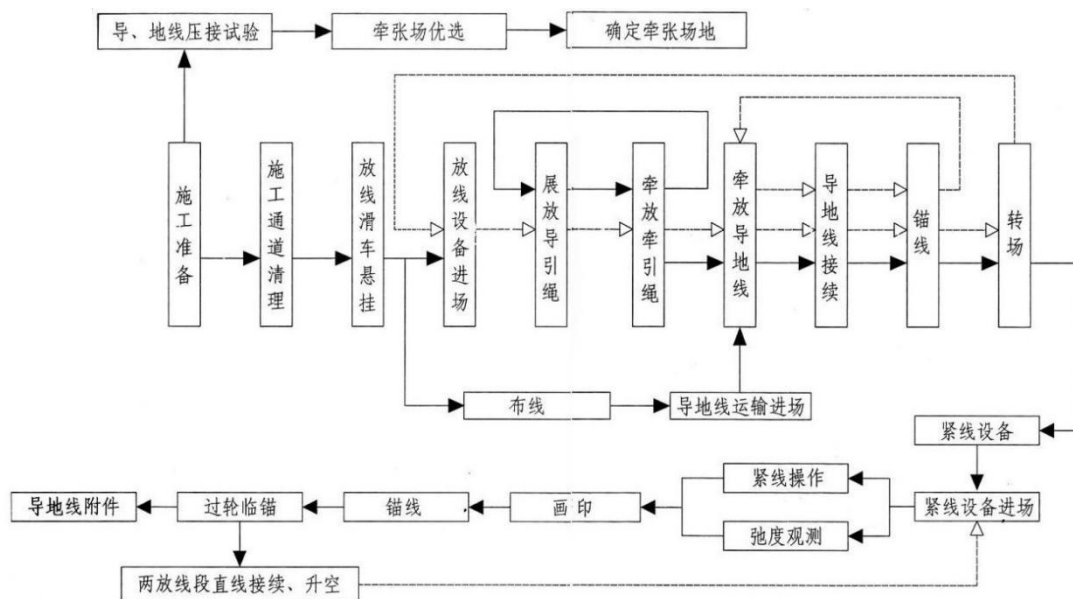


图 2-2 架线工程施工流程图

2.2.2.2 跨越施工

1) 跨越方式

跨越架有单侧单排、双侧单排、单侧双排及双侧双排，本次主要采用双侧双排式。

2) 跨越架的材料要求

①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。

②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。钢管架用专用的扣件连连连接钢管。

4) 跨越架的拆除

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

2.2.2.3 电缆管线施工

采用机械开挖为主，人工开挖配合的方法进行施工。开挖前，首先进行找平和放线，在进行开挖。土方开挖好以后浇筑垫层砼，防治浸泡基槽。而后将电缆铺以沟内，最后进行沟内回填土，分层填筑夯实。

2.2.2.4 施工道路施工

根据测量控制点，利用全站仪定出施工简易道路边线，并用水准仪控制道路高程。

半挖半填类道路，先剥离表土，再采用推土机进行平整，边坡坡比控制在 $1:1\sim 1:1.5$ 。

2.3 工程占地

本项目占地面积 4.7969hm^2 ，其中永久占地 0.4726hm^2 ，临时占地 4.3243hm^2 ，原地貌为旱地、其他草地和灌木林地（其中旱地 0.9029hm^2 ，其他草地 0.424hm^2 ，灌木林地 3.47hm^2 ）。

工程占地面积见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积统计表 (单位: hm^2)

项目组成	合计	永久占地				临时占地			
		小计	旱地	其他草地	灌木林地	小计	旱地	其他草地	灌木林地
塔基区及塔基施工区	2.6729	0.4726	0.0826	0.04	0.35	2.2003	0.4003	0.16	1.64
电缆区	0.234					0.234		0.114	0.12
牵张场	0.12					0.12	0.02	0.02	0.08
跨越施工区	0.12					0.12		0.04	0.08
施工道路	1.65					1.65	0.40	0.05	1.20
合计	4.7969	0.4726	0.0826	0.04	0.35	4.3243	0.8203	0.384	3.12

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

主体设计仅考虑了施工过程中的总挖填方量, 未考虑将挖方中的表土进行分离并保护, 为有效保护和利用表土资源, 本方案报告表考虑施工前对塔基区占地、电缆沟和半挖半填类施工道路进行表土剥离和保护。剥离的表土集中堆存于塔基施工区并采取临时防护措施, 施工后期用于全面整地、迹地恢复。

本项目表土剥离面积 1.7266hm^2 , 剥离厚度 0.30m , 共剥离表土 0.52 万 m^3 , 表土回覆量 0.52 万 m^3 。

2.4.2 土石方及其平衡情况

本项目的土方量主要来源于塔基施工区和施工道路的场地平整, 铁塔基础、电缆沟的开挖与回填等。从整体上分析可知, 本项目土石方挖填平衡。

工程建设期间动用土石方总量 4.72 万 m^3 , 其中挖方总量 2.36 万 m^3 (含表土剥离 0.52 万 m^3), 填方总量 2.36 万 m^3 (含表土回覆 0.52 万 m^3), 挖填方平衡, 无弃方。

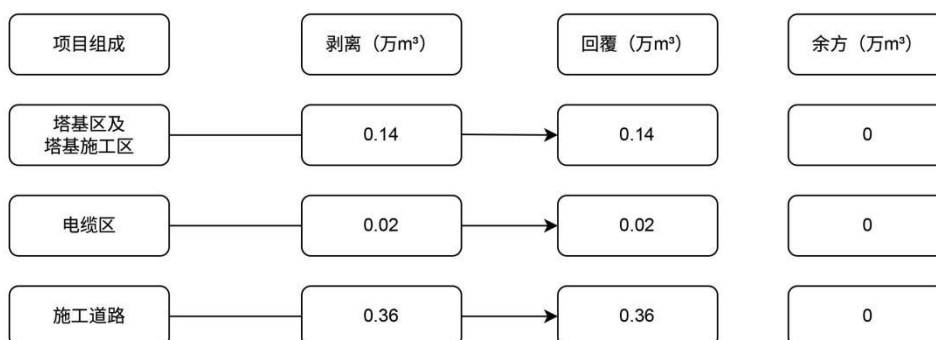
本项目表土剥离平衡表、土石方平衡表详见表 2.4-1、表 2.4-2, 表土平衡流向图见图 2-3, 土石方平衡流向图见图 2-4。

表 2.4-1 表土剥离平衡表

项目组成	表土剥离面积 (hm ²)	表土剥离 (万 m ³)	表土回覆 (万 m ³)	表土临时堆存	表土利用方向
塔基区及塔基施工区	0.4726	0.14	0.14	塔基施工区占地范围内	全面整地、植被恢复
电缆区	0.054	0.02	0.02	电缆区一侧	植被恢复
施工道路	1.20	0.36	0.36	塔基施工区占地范围内	全面整地、植被恢复
合计	1.7266	0.52	0.52		

表 2.4-2 项目土石方平衡表

项目组成	挖填方总量 (万 m ³)	开挖 (万 m ³)	回填 (万 m ³)	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
塔基区及塔基施工区	2.88	1.44	1.44				
电缆区	0.10	0.05	0.05				
牵张场	0.02	0.01	0.01				
跨越施工区	0.02	0.01	0.01				
施工道路	1.70	0.85	0.85				
合计	4.72	2.36	2.36				



2-4 表土平衡流向图

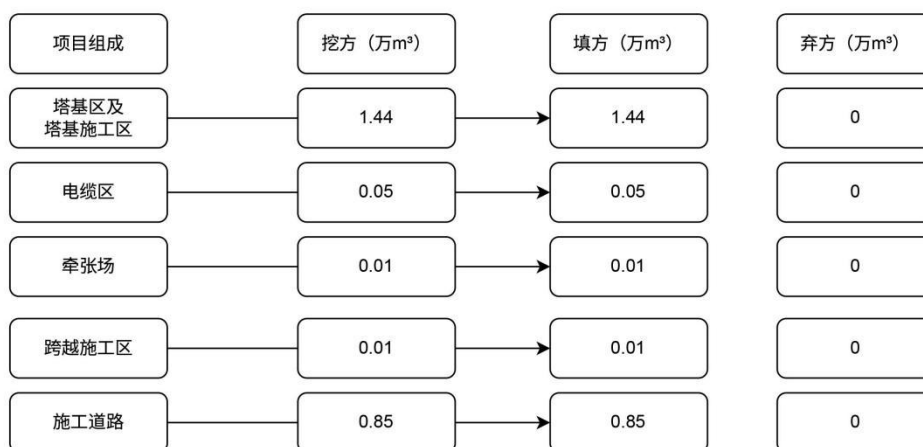


图 2-5 土石方平衡流向图

2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本项目不涉及。

2.6 施工进度

本工程计划于 2026 年 6 月进入施工准备，2027 年 5 月工程结束，总工期 12 个月。

表 2.6-1 主体工程施工进度

项目名称	2026 年						2027 年					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
塔基区及塔基施工区	■											
电缆区							■					
牵张场							■					
跨越施工区							■					
施工道路	■											

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

古交市位于太原市境西部，吕梁山脉关帝山东翼与云中山南端交接处。介于东经 111°43'~112°21'，北纬 37°40'~38°10'之间，全境东西最宽处约 49 千米，最窄处约 20 千米，南北长约 53 千米，总面积 1551 平方千米。古交市地形复杂，峰峦叠嶂，沟谷纵横，外围地势较高，中部则逐渐低洼，形成盆地地貌。平均海拔 1604 米，西南之狐偃山标高为 2100 米，石千峰标高 1600 米，全市内标高近 2000 米的山峰有 20 余座，千米以上的山峰则有 70 座。丘陵山地超过全市总面积的 95%，而河谷平川尚不足 5%。

项目区地貌类型为土石山区，地形起伏较大，海拔高程 984.1-1619.2m。

2.7.2 地质

1、工程地质

沿线出露地层岩性主要为奥陶系（O）灰岩、石炭（C）-二叠系（P）砂岩、页岩及第四系上更新统（Q₃^{dl+pl}）黄土（粉土）、全新统（Q₄^{al+pl}）粉土、粉砂地层。奥陶系（O）灰岩：灰-黑灰色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙发育，破

碎，强风化层厚约 1.5m，以下为中风化，厚度大于 6.0m。石炭（C）-二叠系（P）砂岩、页岩。砂岩：灰白色，粒状结构，块状构造，节理裂隙发育，破碎，强风化层厚约 2.0m，以下为中风化。页岩：黄绿-杏黄色，泥质结构，片状构造，理裂隙发育，破碎，强风化层厚约 2.5m，以下为中风化，厚度大于 6.0m。第四系上更新统（ Q_3^{dl+pl} ）黄土（粉土）：黄褐色，稍湿，稍密，土质均匀，见大孔隙，垂直节理发育，具湿陷性，厚度大于 6.0m。全新统（ Q_4^{al+pl} ）粉土、粉砂地层：粉土，棕黄-褐灰色，稍密，稍湿-湿，含大量粉砂、卵砾石，夹粉砂、卵砾石透镜体；粉砂，棕黄色，稍密，稍湿-湿，夹于粉土层中，厚度大于 6.0m。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目所在地的抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期值为 0.40s。

3、不良地质

本项目避让了不良地质地段。

2.7.3 气象

古交市属温带大陆性季风气候，主要特征是春季干旱多风，夏季温热多雨，秋季天清气爽，冬季寒冷干燥，日照充足，昼夜温差大，四季分明，全年日照数 2808 小时。

根据古交气象站观测资料（1986 年~2019 年），详细数据如下。

表 2.7-1 项目区气象特征表

项目	古交市	项目	古交市
多年平均气温（℃）	9.7	≥10℃积温（℃）	2900
极端最高气温（℃）	39.8	极端最低气温（℃）	-22.4
年平均降水量（mm）	460	年蒸发量（mm）	1913.7
雨季	7~9 月	年平均风速（m/s）	2.1
无霜期（d）	202	多年最大风速（m/s）	7.2
最大冻土深度（m）	1.05	主导风向	NW

2.7.4 水文

本项目区地处黄河流域，汾河水系，项目区周边主要河流为狮子河，位于项目东侧。

汾河是黄河第二大支流，也是山西的第一大河流，发源于忻州市宁武县东寨镇管涔山脉楼子山水母洞，和周围的龙眼泉、象顶石支流汇流成河。汾河贯穿全省南北，在河津市汇入黄河，全长 695km，流域面积 3.95 万 km²。汾河水库位于汾河上游干流，坝址距源头雷鸣寺泉 122km，控制流域面积 5268km²，占汾河流域面积的 13.3%，占全省总面积的 3.4%。

狮子河流域位于古交市西北部，河流起源于张咀贝山南，流经洞沟、冶元、嘉乐泉，从汾河左岸炉峪口南侧汇入汾河。狮子河是汾河的一级支流，流域面积为 177km²，河流全长 29.60km，河道平均纵坡 21.7‰，其中洞沟以上上游河道长约 4.2km，河道纵坡 48.2‰，河道狭窄，河道横断呈“V”字形。洞沟至冶元中游河道长约 14.75km，河道纵坡 25.2‰，河床自上而下逐渐展宽，河床宽约 30~50m。冶元以下下游河道长约 8.25km，河道纵坡 14.6‰，呈展宽复式河床，河床宽约 50~100m，主河槽平缓，河流由北向南蜿蜒地向汾河流去。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目最近地表水环境功能区属“地下水水质重点保护河段、工农业及景观娱乐用水保护”，水质要求目标为Ⅲ类。

2.7.5 土壤

古交土壤主要为褐土，受强烈侵蚀，土体发育不良，粘化过程进行的不充分，粘化层不清晰，过渡层不明显，质地均匀以轻壤为主，表层有机质含量约 0.6-1%，剖面中部有白色假菌丝体淀积物，全剖面呈强石灰反应，铁铝氧化物无明显移动迹象

项目区土壤可蚀性：侵蚀营力主要是水蚀，侵蚀强度为中度。

项目组成	土壤类型	表层土厚度 (cm)	表土面积 (hm ²)	防护措施
塔基区及塔基施工区	褐土	30	2.6729	永久占地 0.4726hm ² 进行表土剥离，临时占地 2.2003hm ² 进行土工布铺垫。
电缆区	褐土	30	0.234	电缆区 0.054hm ² 开挖沟道占地进行表土剥离，其余 0.18hm ² 进行土工布铺垫。
牵张场	褐土	30	0.12	牵张场 0.12hm ² 进行土工布铺垫。
跨越施工区	褐土	30	0.12	跨越施工区 0.12hm ² 进行土工布铺垫。

施工道路	褐土	30	1.65	半挖半填类道路 1.20hm ² 进行表土剥离,山脊、平地段道路 0.45hm ² 进行土工布铺垫。
合计			4.7969	

2.7.6 植被

古交市境内植被类型是暖温带落叶阔叶林带。分布的主要野生植物有 63 科 270 余种,分木本植物、草本植物和菌类等。自然植被随地形的不同而有差异,自然植被主要分布在南部和北部的偏僻黄土丘陵沟壑区。北部植被覆盖度为 43.4%,南部约 48.1%,乔木以油松、山杨、白桦、辽东栎为主,并有山梨、山楂、山桃等果树;灌丛以绣线菊、胡枝子、黄蔷薇、沙棘、荆条、小叶杜鹃等为主;草本植物有:木氏针茅、蒿、苔草等杂草。河川及丘陵区有人工栽培的杨、柳、榆等乔木,以及核桃、梨、苹果等果树。全市林草覆盖率达 28.75%。

项目区周边主要为草丛和灌丛,其中草丛植被主要为狗尾草、长芒草、苔草、蒿类草丛。灌丛植被主要为沙棘、黄蔷薇等。风场区域乔木植被分布相对较少,仅山间有少量杨、柳、油松等乔木分布。

2.7.7 水土保持敏感区

根据《山西省水土保持规划(2016~2030年)》,项目区涉及黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。结合主体已有及现场外业调查资料,本项目区内不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）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）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，详见表 3.1-1，表 3.1-2。

表 3.1-1 主体工程选址与水土保持法要求对照表

序号	《中华人民共和国水土保持法》 水土保持制约性条款	本项目情况	评价
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目沿线避让了崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	符合
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。	本项目不位于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，无法避让；主体设计优化了施工工艺，位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；根据场地地形条件，以挖作填，有效控制可能造成的水土流失	主体设计仅优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，未考虑水土保持措施。本方案报告表林草覆盖率提高2%，方案报告表新增表土剥离及回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、密目网苫盖、土工布铺垫等水土保持措施。提高标准，采取方案报告表新增的水土保持措施后符合。
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方挖填平衡	符合
5	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及	主体设计土石方挖填平衡，减少了地表扰动范围，但未考虑将表土单独剥离	方案报告表新增对塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路进行表土剥离，保存，施工结束后，进行表土回覆，新增措施后符合

时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。		
---	--	--

表 3.1-2 主体工程选址与生产建设项目水土保持技术标准要求对照表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）水土保持制约性条款	本项目情况	评价
1	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应优化方案。	项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，无法避让；主体设计优化了施工工艺，位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；根据场地地形条件，以挖作填，有效控制可能造成水土流失	主体设计仅优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，未考虑水土保持措施。本方案报告表林草覆盖率提高2%，方案报告表新增表土剥离及回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、密目网苫盖、土工布铺垫等水土保持措施。提高标准，采取方案报告表新增的水土保持措施后符合。
2	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。	符合
3	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、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、重点试验区，无国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合

综上所述，从水土保持角度分析，主体工程选址符合《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》（GB 50433-2018）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。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于建设方案的规定，本方案报告表对本工程建设方案情况逐条进行分析，见表 3.2-1。

表 3.2-1 建设方案水土保持制约性因素评价表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本项目情况	是否满足
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保	本项目不含高填深挖路段	方案报告表新增边坡采取植物防护，采取措施后符合

	证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。		
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重尽管效果、配套设施灌溉、排水和雨水利用设施。	不属于	--
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	山丘区铁塔建设采用不等高基础，跨越林区的采用高杆跨越	满足
4	是否无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目	本项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	
1)	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路工程项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管方式；山丘区工业场地宜优先采用阶梯式布置。	本项目位于坡地的铁塔，采用不等高基础，跨越林地的采用高杆跨越，减少了地表扰动和植被损坏范围；根据场地地形条件，以挖作填，有效控制可能造成的水土流失	在主体已有的基础上，本方案报告表林草覆盖率提高 2%，施工中采用临时苫盖、铺垫等加强临时防护措施，减少水土流失，提高标准后符合。
2)	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	不涉及	不涉及
3)	宜布设雨水积蓄、沉沙设施。	不涉及	不涉及

综上所述，建设方案满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及相关规定，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地面积分析评价

本项目总占地 4.7969hm²，该占地包括塔基区及塔基施工区、电缆区、牵张场、跨越施工区和施工道路。

该占地齐全，不存在漏项。

(2) 占地性质分析评价

本工程总占地 4.7969hm²，其中永久占地面积 0.4726hm²，占 9.85%，临时占地 4.3243hm²，占 90.15%，以临时占地为主，临时占地满足施工需要。施工生活区租用村庄院落，不再单独布设，符合节约用地要求。

工程完工后，永久建筑物占压和地表硬化处不再产生水土流失，其余扰动区域在工程施工结束后，采取相应的工程及植物措施恢复原有地貌及植被，基本不改变占用土地原有的功能，使得工程占地的水土流失降到最低程度，占地性质合理。

(3) 占地类型分析评价

本项目占地类型为旱地、其他草地和灌木林地，占用的旱地、草地和林地
在施工结束后基本能恢复，占地类型符合要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方挖填数量分析与评价

主体设计基建期挖方量 2.36 万 m³，填方量 2.36 万 m³，经综合利用后挖填
平衡。主体设计土石方量考虑合理，不存在漏项。但主体设计未考虑将表土单
独进行剥离、保存，本方案报告表新增对塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道
路进行表土剥离，剥离量 0.52 万 m³，剥离的表土后续回覆至塔基区、电缆沟和
半挖半填类施工道路，回覆量 0.52 万 m³。

(2) 土石方调配分析与评价

依据本方案报告表设计，开挖土方就地集中堆存，不涉及二次倒运。

从水土保持角度分析，土石方开挖及调运时序、运距合理可行。

(3) 临时堆土分析评价

临时堆土主要为铁塔基础回填土，塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路
表土，其余土方就地平整。

从水土保持角度分析，临时堆土均在工程征占地范围内堆存，临时堆土位
置、数量、临时防护及后期恢复符合项目特点及项目区实际情况，临时堆土场
所布置基本合理。

3.2.4 弃土（石、砂）场设置评价

本工程无弃方，余方均为线路塔基余方，全部堆填在塔基区及塔基施工区
进行平整，本工程无弃土场，符合相关要求。

3.2.5 施工方案与工艺评价

表 3.2-2 施工方法与工艺评价

序号	约束性条件	主体工程情况	分析评价	
主体工	1	控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田	施工场地控制在项目占地范围内，占用的旱地、草地、林地，施工结束后，恢复原	符合

程 施 工 组 设 计 方 面			地貌, 不改变土地利用性质。	
	2	合理安排施工, 防止重复开挖和多次倒运, 减少裸露时间和范围	本项目施工过程中合理安排施工时序, 开挖土方就近回填, 避免了土方多次倒运, 减少裸露时间, 施工合理。	符合
	3	在河岸陡坡开挖土石方, 以及开挖边坡下方有河渠、公路铁路、居民点和其他重要基础设施时, 宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施, 将开挖的土石导出	本项目未在河岸陡坡开挖土石方, 开挖边坡下方无河渠、公路铁路、居民点和其他重要基础设施。	不涉及
	4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目土石方挖填平衡	不涉及
	5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣), 外购土(石、料)应选择合规的料场。	本项目土石方挖填平衡	不涉及
	6	大型料场宜分台阶开采, 控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不涉及大型料场及爆炸开挖	不涉及
	7	工程标段划分应考虑合理调配土石方, 减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	本项目土石方挖填平衡, 材料堆放利用塔基施工区、牵张场等减少了临时占地	符合
工 程 施 工 方 面	1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	本项目施工活动控制在施工场地内	符合
	2	施工开始时应首先对表土进行剥离和保护, 剥离的表土应集中堆放, 并采取防护措施	主体设计未进行表土剥离和保护	方案报告表补充对塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路进行表土剥离、其他区域进行保护, 补充措施后符合。
	3	裸露地表应及时防护, 减少裸露时间; 填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	主体设计未对裸露地表进行防护	方案报告表补充对裸露地表进行土工布铺垫, 补充措施后符合。
	4	临时堆土(石、渣)应集中堆放, 并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	主体设计对临时堆土集中堆放, 但未考虑拦挡、苫盖等。	方案报告表补充对塔基及塔基施工区临时堆土进行临时防护, 补充措施后符合
	5	施工产生的泥浆应先通过泥浆	本项目不涉及	不涉及

	沉淀池沉淀,在采取其他处置措施。		
6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	本项目不设围堰	不涉及
7	弃土(石、渣)场地应事先设置截(排)水、沉沙等措施。	本项目不设弃渣场	不涉及
8	取土(石、砂)场开挖前应设置截排水、沉砂等措施。	项目不设取土场	不涉及
9	土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施,防治沿途散溢	土方在运输时进行苫盖。	符合

主体工程施工组织基本合理,但未考虑保护表土,临时堆土、堆料、裸露地表的防护措施,方案报告表需进行补充完善,采取有效的防护措施后,利于防治水土流失,符合水土保持要求。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1) 塔基区及塔基施工区

分析评价及补充意见:主体设计中未考虑水土保持工程部分,不符合水土保持要求。本方案报告表补充施工前塔基区的表土剥离措施,施工过程中的临时拦挡、密目网苫盖、土工布铺垫措施,施工结束后对场地进行表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复等措施,补充措施后,符合水土保持要求。

2) 电缆区

分析评价及补充意见:主体设计中未考虑水土保持工程部分,不符合水土保持要求,本方案报告表补充施工前电缆沟的表土剥离措施,施工过程中的密目网苫盖、土工布铺垫措施,施工结束后对场地进行表土回覆、土地整治、植被恢复等措施,补充措施后,符合水土保持要求。

3) 牵张场

分析评价及补充意见:主体设计中未考虑水土保持工程部分,不符合水土保持要求,本方案报告表将补充施工过程中的土工布铺垫措施,施工结束后对场地进行土地整治、全面整地、植被恢复等措施,补充措施后,符合水土保持要求。

4) 跨越施工区

分析评价及补充意见:主体设计中未考虑水土保持工程部分,不符合水土

保持要求，本方案报告表补充施工过程中的土工布铺垫措施，施工结束后对场地进行土地整治、植被恢复等措施，补充措施后，符合水土保持要求。

5) 施工道路

分析评价及补充意见：主体设计中未考虑水土保持工程部分，不符合水土保持要求。本方案报告表补充施工前半挖半填类施工道路的表土剥离措施，施工过程中山脊、平地道路段的土工布铺垫措施，施工结束后对场地进行表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复等措施，补充措施后，符合水土保持要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1) 水土保持工程界定的原则为：

①主导功能原则：以防治水土流失为主要目标的工程为水土保持工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不能作为水土保持工程。

②责任分区原则：对建设过程中的临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，范围内的各项防护措施算作水土保持工程，计入水土保持方案。

③试验排除原则：难以区分以主体设计功能为主还是以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应计入水土保持工程。

2) 主体设计中纳入水土保持方案的措施及投资

主体设计中无水土保持措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号），项目区属于西北黄土高原区；根据《山西省水土保持规划（2016~2030年）》，项目区涉及黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级防治标准，容许土壤流失量为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，查阅当地资料以及到现场的实际调查，项目区以中度水力侵蚀为主，原地貌平均侵蚀模数为 $3000t/km^2 \cdot a$ 。

项目区土壤侵蚀强度分布图详见附图 4-1。

4.2 水土流失影响因素

1、施工期水土流失的影响因素分析

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

2、自然恢复期水土流失的影响因素分析

工程施工结束后，因施工引起的水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失强度将明显减小，但由于自然植被和地表不能在短时间内形成稳定状态，因此，在自然恢复期项目建设区仍会存在较大的水土流失。

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、损毁植被面积

对项目建设开挖扰动地表、占压土地、损坏林草植被的种类、数量、程度和面积进行测算和统计，本工程建设扰动原地表面积 $4.7969hm^2$ 。

4.2.2 损毁植被面积调查

根据表 4.2-1，本工程损毁植被面积 3.894hm²。

4.2.3 弃土、弃渣量调查

工程建设期间动用土石方总量 4.72 万 m³，其中挖方总量 2.36 万 m³（含表土剥离 0.52 万 m³），填方总量 2.36 万 m³（含表土回覆 0.52 万 m³），挖填平衡。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程总体布局、建设特点及水土流失影响因素，本项目水土流失预测范围确定为塔基区及塔基施工区、电缆区、牵张场、跨越施工区和施工道路。

4.3.2 预测时段

（1）施工期

本项目计划于 2026 年 6 月开工建设，于 2027 年 5 月建设完工，总工期 12 个月。预测时间为 2026 年 6 月至 2027 年 5 月。

施工期各单元预测时间主要根据主体工程施工进度安排按最不利情况确定，结合本项目特点，7~9 月为雨季，施工时段超过雨季长度的按 1 年计算。

（2）自然恢复期

自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297-1998），本项目所在区域属于半干旱区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），半干旱区自然恢复期取 5 年，因此本项目自然恢复期按 5 年考虑。

各预测单元的预测面积和时段详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测面积和时段一览表

时段	预测分区	施工时段	预测面积 (hm ²)	预测时间(a)
施工期	塔基区及塔基施工区	2026.6~2027.3	2.6729	1.00

	电缆区	2027.3~2027.4	0.234	0.17
	牵张场	2027.2~2027.5	0.12	0.33
	跨越施工区	2027.2~2027.5	0.12	0.33
	施工道路	2026.6~2027.5	1.65	1.00
自然恢复期	塔基区及塔基施工区	2027.6~2032.5	2.6626	5.00
	电缆区	2027.6~2032.5	0.234	5.00
	牵张场	2027.6~2032.5	0.12	5.00
	跨越施工区	2027.6~2032.5	0.12	5.00
	施工道路	2027.6~2032.5	1.65	5.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌侵蚀模数确定

项目区土壤侵蚀模数背景值是指项目区内在未动工前尚未扰动破坏原始地貌状态下不同地貌类型区水土流失总量，它与项目区的水土流失各类自然因子有着密切的关系，是水土流失预测中重要参数之一。

本项目区水土流失以中度水力侵蚀为主。根据土壤侵蚀模数等直线图资料、结合实际调查分析，同时参考相关资料，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数的确定

工程建设过程中，大量的土体被开挖、扰动和堆积，形成各种类型再塑地貌，破坏了土体自然状态下的平衡，使土体的抗蚀指数降低，加剧区域内水土流失。本方案报告表扰动后土壤侵蚀模数的确定是根据该工程所在地的地形地貌、工程建设对地表的实际扰动情况等综合分析确定。建设期扰动后土壤侵蚀模数见表 4.3-4。

表 4.3-4 各区域不同时段扰动后土壤侵蚀模数

预测分区	扰动后侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)					
	施工期	自然恢复期				
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
塔基区及塔基施工区	6000	5000	4500	4000	3500	3100
电缆区	5000	4400	4000	3600	3200	3100
牵张场	4500	4000	3600	3300	3200	3100
跨越施工区	4500	4000	3600	3300	3200	3100

施工道路	5000	4400	4000	3600	3200	3100
------	------	------	------	------	------	------

4.3.4 预测结果

通过现场调查和分析有关资料,确定不同时段内各单元的土壤侵蚀模数值,采用公式计算扰动地表新增土壤侵蚀量,新增土壤侵蚀量计算公式如下:

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

式中: w —土壤流失总量 (t);

j —预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段 (a);

i —预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2);

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

根据以上确定的预测时段、侵蚀强度、预测分区划分的土壤流失面积计算新增土壤流失量。

1) 原地表土壤流失量

本工程原地表土壤流失量为 851.25 t, 其中施工期土壤流失量为 133.26 t, 自然恢复期土壤流失量为 717.99 t。预测结果见表 4.3-5、4.3-6。

表 4.3-5 施工期原地表土壤流失量预测表

预测分区	原地表侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测面积 (hm^2)	预测时间 (a)	原地表土壤 流失量 (t)
塔基区及塔基施工区	3000	2.6729	1.00	80.19
电缆区	3000	0.234	0.17	1.19
牵张场	3000	0.12	0.33	1.19
跨越施工区	3000	0.12	0.33	1.19
施工道路	3000	1.65	1.00	49.50
小计		4.7969		133.26

表 4.3-6 自然恢复期原地表土壤流失量预测表

预测分区	原地表侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测面积 (hm^2)	预测时间 (a)	原地表土壤 流失量 (t)
塔基区及塔基施工区	3000	2.6626	5.00	399.39

电缆区	3000	0.234	5.00	35.10
牵张场	3000	0.12	5.00	18.00
跨越施工区	3000	0.12	5.00	18.00
施工道路	3000	1.65	5.00	247.50
小计		4.7866		717.99

2) 扰动后土壤流失量

本工程扰动后地表土壤流失量为 1169.66 t, 其中建设期因施工扰动产生土壤流失量 248.43 t, 自然恢复期土壤流失量为 921.23 t。预测结果见表 4.3-7、4.3-8。

表 4.3-7 施工期扰动后地表土壤流失量预测表

预测分区	原地表侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)	原地表土壤 流失量 (t)
塔基区及塔基施工区	6000	2.6729	1.00	160.37
电缆区	5000	0.234	0.17	1.99
牵张场	4500	0.12	0.33	1.78
跨越施工区	4500	0.12	0.33	1.78
施工道路	5000	1.65	1.00	82.50
合计		4.7969		248.43

表 4.3-8 自然恢复期扰动后地表土壤流失量预测表

预测区域	扰动后地表侵蚀模数 (t/km ² .a)					预测 面积 (hm ²)	预测 时间 (a)	扰动后 地表土 壤流 失量 (t)
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年			
塔基区及塔基施工区	5000	4500	4000	3500	3100	2.6626	5.00	535.18
电缆区	4400	4000	3600	3200	3100	0.234	5.00	42.82
牵张场	4000	3600	3300	3200	3100	0.12	5.00	20.64
跨越施工区	4000	3600	3300	3200	3100	0.12	5.00	20.64
施工道路	4400	4000	3600	3200	3100	1.65	5.00	301.95
合计						4.7866		921.23

3) 新增土壤流失量

扰动后土壤流失量与原地表土壤流失量之差即为本工程新增的土壤流失量, 本项目新增土壤流失量 318.42 t。详见表 4.3-9。

表 4.3-9 新增土壤流失量汇总表

时段	预测分区	扰动后地表土壤 流失量 (t)	原地表土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)	比例 (%)
施 工 期	塔基区及塔基施工区	160.37	80.19	80.19	25.18
	电缆区	1.99	1.19	0.80	0.25
	牵张场	1.78	1.19	0.59	0.19

	跨越施工区	1.78	1.19	0.59	0.19
	施工道路	82.50	49.50	33.00	10.36
	合计	248.43	133.26	115.17	36.17
自然恢复期	塔基区及塔基施工区	535.18	399.39	135.79	42.65
	电缆区	42.82	35.10	7.72	2.43
	牵张场	20.64	18.00	2.64	0.83
	跨越施工区	20.64	18.00	2.64	0.83
	施工道路	301.95	247.50	54.45	17.10
	合计	921.23	717.99	203.24	63.83
流失量总计 (t)		1169.66	851.25	318.42	100

4.4 水土流失危害分析

工程在建设及运行过程中如果不采取有效的防护措施，原地面水土流失加剧；地表植被的破坏将产生严重的水土流失，造成本区域的生态环境退化，降低环境容量，影响当地的发展。

对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的地表结皮抗蚀能力减弱，在遭遇大雨的情况下，水土流失量相应增加。如不采取有效的水土保持防护措施进行预防和治理，当发生区域常见的大风和大雨时可产生严重的水土流失，影响正常施工、生产，造成工程沿线及周边区域河道淤积和沙尘风扬，影响本区域生态环境状况。

因此，本工程在建设和运行过程中，如果能体现方案报告表设计中的保护优先原则，采用植物措施及临时挡护措施与主体工程措施同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用，可对因工程建设造成的裸露土壤、填挖、堆垫地貌进行有效防护，使新增水土流失得到控制，减少水土流失和环境污染，达到生产效益和环境效益促进发展。

4.5 指导性意见

根据水土流失预测结果，对本项目水土流失的防治提出以下指导意见：

(1) 水土流失重点防治时段和部位

①重点防治时段确定

水土流失时段分施工期和自然恢复期 2 个时段，本项目施工期扰动强度大，

土壤侵蚀剧增，造成的水土流失危害大，因此，确定施工期为水土流失重点防治时段。

②重点防治区域确定

本项目建设期新增水土流失量较大的为塔基区及塔基施工区。对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的地表抗蚀能力减弱，加剧水土流失。如不采取有效的水土保持防护措施进行预防和治理，当发生区域常见的强降雨时，可产生严重的水土流失，影响正常施工、生产和本区域生态环境状况。因此，塔基区及塔基施工区是本项目建设期水土流失重点防治区域。

(2) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从地面覆盖、全面整地、加强临时堆土防护措施等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。

对塔基区及塔基施工区、电缆区和施工道路以表土剥离及回覆、地面覆盖、土地整治、全面整地和植被恢复等措施为主进行防治；对牵张场和跨越施工区以地面覆盖、土地整治、全面整地为主进行防治。所采取的防治措施应结合主体工程，在施工过程中注重临时措施，待施工接近尾声，再进行工程和植物措施布设。当主体工程建成投产时，各类措施均应及时到位。

(3) 施工时序指导意见

水土保持措施进度的安排应结合主体工程，坚持“三同时”原则，实现水土流失的根本治理。施工中对于挖、填土方较多区域，应实施拦挡和苫盖等防护措施；施工扰动的场地及时进行清理平整，实施绿化措施；绿化工程结合所选树草种的植物学特性、适宜栽植季节等因素，及时进行栽植。

(4) 水土保持监测指导意见

为及时发现并有效控制项目建设区水土流失现象的发生，应在项目区内设置监测点对水土流失进行适时监测，对重点流失区域重点监测，以确保各项水土保持设施发挥效益，将土壤流失量降到最低限度。

根据土壤流失量的预测结果，应对塔基区及塔基施工区进行重点监测，另外，

同步进行监理，以保证工程质量和进度。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本方案报告表设计水土流失防治分区遵循以下原则：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 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；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治分区可划分为一级或多级；
- (4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

本着上述原则将项目区划分为间隔扩建区防治区、塔基区及塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区和施工道路防治区。

表 5.1-1 防治区划分一览表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	水土流失特征	防治重点
塔基区及塔基施工区	2.6729	工程建设以“点+线”为表现形式，水土流失形式为面蚀、沟蚀	基础开挖、临时堆土、场地平整、施工裸露面
电缆区	0.234	工程建设以“线”为表现形式，水土流失形式为面蚀、沟蚀	基础开挖、临时堆土、施工裸露面
牵张场	0.12	工程建设以“点”为表现形式，水土流失形式为面蚀、沟蚀	施工裸露面
跨越施工区	0.12	工程建设以“点”为表现形式，水土流失形式为面蚀、沟蚀	施工裸露面
施工道路	1.65	工程建设以“线”为表现形式，水土流失形式为面蚀、沟蚀	场地平整、施工裸露面
合计	4.7969		

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局原则

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。本方案报告表防治措施布设原则如下：

- (1) 坚持“因地制宜，因害设防”的设计原则。结合项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防，采用工程、植物、临时三大措施，构成完整的水土保持防治体系，同时

充分分析主体工程具有水保功能的措施布局。

(2) 加强临时防护措施。项目在施工基础面开挖时，临时堆土量大、占地面积较大，而且大部分裸露，易造成较大水土流失，因此必须加强项目区临时防护措施，避免临时堆土造成的水土流失。

(3) 坚持以保护促发展的原则，即在生产建设过程中，尽可能减少对周边水土资源的破坏，并在此基础之上尽量保留、修复、增加植物措施面积及其它水土保持设施，促进当地社会经济的发展。

(4) 坚持防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体原则。

(5) 坚持“点、线、面”相结合的设计原则。项目对地表的扰动具有“点、线、面”不同的扰动特点。因此，必须结合扰动特点提出明确的防治分区，并针对不同分区的扰动特点确定水土流失防治的综合措施。

(6) 工程措施尽量选用当地材料，做到可行、合理。

(7) 植物材料选用当地适生的品种，并考虑绿化、美化效果。

5.2.2 防治措施体系

本着“预防为主、保护优先、防治结合”的原则，在调查和分析评价主体工程设计中具有水土保持功能措施的基础上，针对工程建设引发水土流失及其危害程度，结合同类项目的水土保持经验，对主体已有中具有水土保持功能措施不足之处进行补充，将水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，按防治分区因地制宜，全面、科学系统的布设水土保持措施，形成完善的综合防治措施体系。

根据水土保持工程设计原则，对不同分区采取不同的具体防护措施如下：

(1) 塔基区及塔基施工区防治区

工程措施：施工前对塔基区进行表土剥离；施工结束后进行表土回覆，并对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治。

植物措施：施工结束后对原地貌为旱地的进行全面整地；土地整治后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行植被恢复。

临时措施：施工过程中，临时堆土采取临时拦挡和密目网苫盖，对塔基施工区采取土工布铺垫的方式保护表土。

(2) 电缆区防治区

工程措施：施工前对电缆沟进行表土剥离；施工结束后进行表土回覆，并对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治。

植物措施：土地整治后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行植被恢复。

临时措施：施工过程中对施工区域进行土工布铺垫措施。

(3) 牵张场防治区

工程措施：施工结束后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治。

植物措施：施工结束后对原地貌为旱地的进行全面整地；土地整治后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行植被恢复。

临时措施：施工过程中对施工区域进行土工布铺垫措施。

(4) 跨越施工区防治区

工程措施：施工结束后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治。

植物措施：土地整治后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行植被恢复。

临时措施：施工过程中对施工区域进行土工布铺垫措施。

(5) 施工道路防治区

工程措施：施工前对半挖半填类施工道路进行表土剥离；施工结束后进行表土回覆，并对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治。

植物措施：施工结束后对原地貌为旱地的进行全面整地；土地整治后对原地貌为其他草地和灌木林地的进行植被恢复。

临时措施：施工过程中对山脊、平地道路进行土工布铺垫措施。

水土流失防治措施体系见框图 5-1。

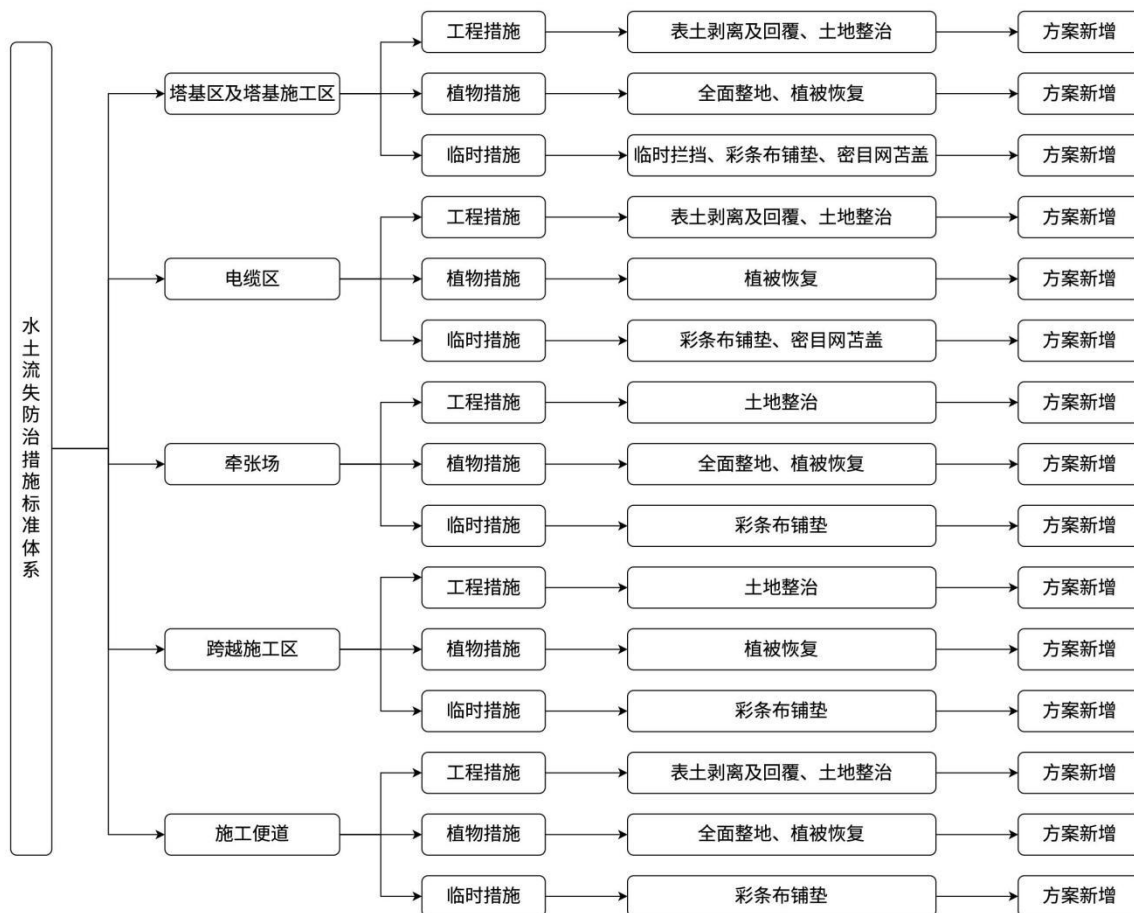


图 5-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 布设原则

1、工程措施

1) 土地整治：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），扰动后凹凸不平的地面应削凸填凹，进行粗平整；扰动后地面相对平整或粗平整后的土地，压实度较高的应予以翻松。

2) 表土剥离及回覆：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程位于黄土丘陵区，考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度为 30cm。根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 30cm 的标准。

2、植物措施

1) 全面整地：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），采取机械或人

工辅助机械对田面进行细平整、犁耕。

2) 参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),结合气候类型与降水条件,各区域植被恢复与建设工程级别提高一级,采用2级标准,本项目林草覆盖率提升2%。

造林方式:采用植苗造林,苗木质量等级均为I级苗。

撒播草籽:草籽尽量采用多草种混播,撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

立地条件类型与树种选择: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;灌木树种有沙棘;草类主要有狗尾草、长芒草等。

3) 临时措施布设标准

临时措施主要包括临时拦挡、苫盖、铺垫等措施。

临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

4) 措施工程量调整系数

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005),工程措施工程量计算时,其调整系数取1.1;植物措施工程量计算时,其调整系数取1.05;临时措施工程量计算时,其调整系数取1.13。

5.3.2 塔基区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:施工前,首先对塔基区进行表土剥离,表土剥离面积 0.4726hm^2 ,剥离厚度 0.3m ,表土剥离量 0.14 万 m^3 ,将剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内。待施工完毕后将表土回覆至塔基区,表土回覆面积 0.4623hm^2 ,平均回覆厚度 0.3m ,回覆量 0.14 万 m^3 。

②土地整治:施工结束后,对原地貌为其他草地和灌木林地(扣除硬化占地)的进行土地整治,土地整治面积 2.19hm^2 。

2) 植物措施

①全面整地:施工结束后,对原地貌为旱地的进行全面整地,全面整地面积

0.4829hm²。

②植被恢复：土地整治后，对于塔基区原地貌为其他草地和灌木林地的撒播狗尾草和长芒草进行植被恢复，恢复面积 0.39hm²。对塔基施工区原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 1.80hm²，植物种植要求及工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 植物种植要求及工程量表

树/草种	整地方式	株行距/密度	种植方式	苗木/草籽规格	整地数量	栽植/撒播面积	需苗/种量
狗尾草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满，无病虫害	2.19hm ²	2.19hm ²	54.75kg
长芒草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满，无病虫害	2.19hm ²	2.19hm ²	54.75kg
沙棘	穴状 0.3m×0.3m	1.5m×1.5m	植苗	两年营养苗	8000 穴	1.80hm ²	8160 株

3) 临时措施

为了减少土石方的重复搬运，减少水土流失，就近在各施工区占地范围内设置临时堆土场，用于堆放各塔基区及塔基施工区剥离的表土、开挖土方以及施工道路剥离的表土，并进行临时防护。根据主体工程施工进度安排，每处塔基堆存的表土平均约 55m³。

①临时拦挡和密目网苫盖：临时堆放的基础回填土方，设计回填土堆场，回填土堆场共需布设 94 处。回填土堆场面积为 6m×6m 的共 41 处，8m×8m 的共 13 处，10m×10m 的共 21 处，11m×11m 的共 7 处，12m×2m 的共 7 处，14m×14m 的共 5 处。堆土高度约 3m，堆土边坡控制在 1:1，在堆土四周用编织袋装土防护，装满土后编织袋规格为长 0.8m、宽 0.4m、高 0.15m，编织袋拦挡采取矩形断面，尺寸为：底宽 0.8m，顶宽 0.4m，高 0.45m，堆土边坡及顶部覆盖密目网，以防因水蚀而造成水土流失。经估算，共需密目网 7700m²，编织袋 949.2m³。

临时堆放的表土，设计表土堆场，表土堆场面积为 7m×7m，临时堆土高度约 3m，堆土边坡控制在 1:1，共布设表土堆场 94 处。堆土边坡控制在 1:1，在堆土四周用编织袋装土防护，装满土后编织袋规格为长 0.8m、宽 0.4m、高 0.15m，编织袋拦挡采取矩形断面，尺寸为：底宽 0.8m，顶宽 0.4m，高 0.45m，堆土边坡及顶部覆盖密目网，以防因水蚀而造成水土流失。经估算，共需密目网 6000m²，编织袋 789.6m³。

综上，回填土堆场和表土堆场共需密目网 13700m²，编织袋 1738.8m³。

②土工布铺垫：施工过程中，对塔基施工区铺垫彩条布对表土进行防护。共需临时

铺垫 22003m²。

5.3.3 电缆区防治区

方案新增：

1) 工程措施

①表土剥离及回覆：施工前，首先对电缆沟进行表土剥离，表土剥离面积 0.054hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.02 万 m³，将剥离的表土就近堆放于电缆沟一侧。待施工完毕后将表土回覆至电缆沟表面，表土回覆面积 0.054hm²，平均回覆厚度 0.3m，回覆量 0.02 万 m³。

②土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 0.234hm²。

2) 植物措施

植被恢复：土地整治后，对电缆区原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 0.234hm²，植物种植要求及工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 植物种植要求及工程量表

树/草种	整地方式	株行距/ 密度	种植 方式	苗木/草籽 规格	整地 数量	栽植/撒播 面积	需苗/ 种量
狗尾草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满， 无病虫害	0.234hm ²	0.234hm ²	5.85kg
长芒草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满， 无病虫害	0.234hm ²	0.234hm ²	5.85kg
沙棘	穴状 0.3m×0.3m	1.5m×1.5m	植苗	两年营养苗	1040 穴	0.234hm ²	1061 株

3) 临时措施

①密目网苫盖：为了减少土石方的重复搬运，减少水土流失，在电缆沟一侧设置临时堆土场，用于堆放开挖土方，并苫盖密目网，共需密目网 1600m²。

②土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1800m²。

5.3.4 牵张场防治区

方案新增：

1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 0.10hm²。

2) 植物措施

①全面整地：施工结束后，对原地貌为旱地的进行全面整地，全面整地面积 0.02hm²。

②植被恢复：土地整治后，对牵张场原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 0.10hm²，植物种植要求及工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 植物种植要求及工程量表

树/草种	整地方式	株行距/密度	种植方式	苗木/草籽规格	整地数量	栽植/撒播面积	需苗/种量
狗尾草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满，无病虫害	0.10hm ²	0.10hm ²	2.50kg
长芒草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满，无病虫害	0.10hm ²	0.10hm ²	2.50kg
沙棘	穴状 0.3m×0.3m	1.5m×1.5m	植苗	两年营养苗	444 穴	0.10hm ²	453 株

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1200m²。

5.3.5 跨越施工区防治区

方案新增：

1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 0.12hm²。

2) 政务措施

植被恢复：土地整治后，对电缆区原地貌为灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 0.12hm²，植物种植要求及工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 植物种植要求及工程量表

树/草种	整地方式	株行距/密度	种植方式	苗木/草籽规格	整地数量	栽植/撒播面积	需苗/种量
狗尾草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满，无病虫害	0.12hm ²	0.12hm ²	3.00kg

长芒草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满， 无病虫害	0.12hm ²	0.12hm ²	3.00kg
沙棘	穴状 0.3m×0.3m	1.5m×1.5m	植苗	两年营养苗	533 穴	0.12hm ²	544 株

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对施工区域铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 1200m²。

5.3.6 施工道路防治区

方案新增：

1) 工程措施

①表土剥离及回覆：施工前，首先对半挖半填类施工道路进行表土剥离，表土剥离面积 1.20hm²，剥离厚度 0.3m，表土剥离量 0.36 万 m³，将剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内。待施工完毕后将表土回覆至塔半挖半填类施工道路，表土回覆面积 1.20hm²，平均回覆厚度 0.3m，回覆量 0.36 万 m³。

②土地整治：施工结束后，对原地貌为其他草地和灌木林地的进行土地整治，土地整治面积 1.25hm²。

2) 植物措施

①全面整地：施工结束后，对原地貌为旱地的进行全面整地，全面整地面积 0.40hm²。

②植被恢复：土地整治后，对施工道路原地貌为其他草地和灌木林地的区域采用灌草结合种植（穴状整地+撒播）的方式进行植被恢复，灌木树种选用沙棘，草种选用狗尾草和长芒草，恢复面积 1.25hm²，植物种植要求及工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 植物种植要求及工程量表

树/草种	整地方式	株行距/ 密度	种植 方式	苗木/草籽 规格	整地 数量	栽植/撒播 面积	需苗/ 种量
狗尾草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满， 无病虫害	1.25hm ²	1.25hm ²	31.25kg
长芒草	土地整治	25kg/hm ²	撒播	草籽粒饱满， 无病虫害	1.25hm ²	1.25hm ²	31.25kg
沙棘	穴状 0.3m×0.3m	1.5m×1.5m	植苗	两年营养苗	5556 穴	1.25hm ²	5667 株

3) 临时措施

土工布铺垫：施工过程中对山脊、平地段道路铺垫彩条布对表土进行防护，共需彩条布 4500m²。

5.3.7 防治措施工程量汇总

各防治分区工程措施工程量汇总见表 5.3-5、植物措施工程量汇总见表 5.3-6、临时措施工程量汇总见表 5.3-7。

表 5.3-5 工程措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程量	备注
第一部分 工程措施						
1	塔基区及塔基施工区					
①	表土剥离	hm ²	0.4726	1.1	0.52	方案新增
②	表土回覆	万 m ³	0.14	1.1	0.15	
③	土地整治	hm ²	2.19	1.1	2.41	
2	电缆区					
①	表土剥离	hm ²	0.054	1.1	0.06	方案新增
②	表土回覆	万 m ³	0.02	1.1	0.02	
③	土地整治	hm ²	0.234	1.1	0.26	
3	牵张场					
①	土地整治	hm ²	0.10	1.1	0.11	方案新增
4	跨越施工区					
①	土地整治	hm ²	0.12	1.1	0.13	方案新增
5	施工道路					
①	表土剥离	hm ²	1.20	1.1	1.32	方案新增
②	表土回覆	万 m ³	0.36	1.1	0.40	
③	土地整治	hm ²	1.25	1.1	1.38	

表 5.3-6 植物措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程	备注
第二部分 植物措施						
1	塔基区及塔基施工区					
(1)	全面整地	hm ²	0.4829	1.05	0.51	方案新增
(2)	植被恢复					
①	撒播草籽	hm ²	2.19	1.05	2.30	
②	栽植沙棘					
	整地(30*30)	穴	8000	1.05	8400	
	苗木栽植	株	8000	1.05	8400	
2	电缆区					
(1)	植被恢复					方案新增
①	撒播草籽	hm ²	0.234	1.05	0.25	
②	栽植沙棘					
	整地(30*30)	穴	1040	1.05	1092	
	苗木栽植	株	1040	1.05	1092	
3	牵张场					
(1)	全面整地	hm ²	0.02	1.05	0.02	方案新增

(2)	植被恢复					
①	撒播草籽	hm ²	0.10	1.05	0.11	
②	栽植沙棘					
	整地(30*30)	穴	444	1.05	467	
	苗木栽植	株	444	1.05	467	
4	跨越施工区					
(1)	植被恢复					
①	撒播草籽	hm ²	0.12	1.05	0.13	方案新增
②	栽植沙棘					
	整地(30*30)	穴	533	1.05	560	
	苗木栽植	株	533	1.05	560	
5	施工道路					
(1)	全面整地	hm ²	0.40	1.05	0.42	方案新增
(2)	植被恢复					
①	撒播草籽	hm ²	1.25	1.05	1.31	
②	栽植沙棘					
	整地(30*30)	穴	5556	1.05	5833	
	苗木栽植	株	5556	1.05	5833	

表 5.3-7 临时措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程	备注
第三部分 临时措施						
1	塔基区及塔基施工区					
①	临时拦挡	m ³	1738.8	1.13	1965	方案新增
②	密目网苫盖	m ²	13700	1.13	15481	
③	土工布铺垫	m ²	22003	1.13	24863.39	
2	电缆区					
①	密目网苫盖		1600	1.13	1808	
②	土工布铺垫	m ²	1800	1.13	2034	方案新增
3	牵张场					
①	土工布铺垫	m ²	1200	1.13	1356	方案新增
4	跨越施工区					
①	土工布铺垫	m ²	1200	1.13	1356	方案新增
5	施工道路					
①	土工布铺垫	m ²	4500	1.13	5085	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 原则

1) 与主体工程相配合、协调,在不影响主体工程施工的前提下,尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件,减少施工辅助设施工程量。

2) 按照“三同时”的原则,水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应,及

时防治新增水土流失。

3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则,临时堆土要进行苫盖;临建工程施工区完毕后,按原地貌及时进行恢复,植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工条件

- 1) 施工道路: 依托主体工程。
- 2) 施工用水、用电、通信: 依托主体工程。

5.4.3 施工材料

施工所需石料、沙子等材料同主体工程一并从当地购买;植物措施所需林木种苗和草种在本地采购。

5.4.4 施工组织

本方案报告表防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施,不同的措施施工组织形式不同,应区别对待。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,减少或避免各工序间的相互干扰。塔基区的防护措施是主体工程的一部分,其施工应充分利用主体工程施工提供的施工条件与主体工程施工一并进行。

5.4.5 施工方法

(1) 工程措施

①表土剥离

塔基区、电缆沟和半挖半填类施工道路施工前进行表土剥离,剥离厚度 0.3m。

施工准备: 建好施工平面控制网、高程系统,按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

测量放样: 表土剥离前,利用全站仪及水准仪进行测量放样,确定开挖范围高程,并打(放)开挖范围、开挖深度控制桩线。

表土剥离: 剥离前先根据地形、土壤厚度、土壤均一性和作业方便等条件,划分剥离单元。表土剥离采用 74kW 推土机清除施工场地表层土。

堆存保护: 表土剥离后应做好临时储存和防护,控制堆放高度不超过 3.0m,坡度 1:1,堆土顶部及四周采用密目网苫盖。

②表土回覆

在原状土整平并检查合格后利用 74kW 推土机摊铺表土。

③土地整治

场地清理：对施工扰动范围内的零星枯树（根系）、杂草、垃圾、碎（块）石、废渣等有碍物利用 74kW 推土机结合人工彻底清除，确保施工场地地表整洁平整。

平整：扰动后凹凸不平的地面采用推土机削凸填凹，相对高差小于 30cm。

（2）植物措施

①全面整地

场地清理：对施工扰动范围内的零星枯树（根系）、杂草、垃圾、碎（块）石、废渣等有碍物利用机械结合人工彻底清除，确保施工场地地表平滑整洁。

平整翻松：扰动后凹凸不平的地面可采用机械削凸填凹，进行粗整平。扰动后地面相对平整和粗整平后的土地，采用机械翻松。

土地改良：增施有机肥，复合肥或其他肥料。

犁耕：用旋耕机（或人工）再次旋耕，旋耕次数以保证翻松的原状土和表土搅拌均匀为宜。

②撒播草籽

撒播草籽前测定或查阅资料了解土壤养分水平、含水量、PH 值。

播种量：50kg/hm²，其中长芒草 25kg、狗尾草 25kg。

播种日期：选择春秋两季播种。

播种方法：播种方式采用撒播，播种深度 2~3cm，播种后及时覆土，采用环形镇压器视土壤墒情及时镇压。

③栽植

栽植时间：结合本工程施工进度，播种时间为 4~6 月、10~11 月。

栽植方法：乔灌木的人工直播造林应提前整地。坑内的土块必须打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

树种选择：根据当地自然环境条件，乔木选择油松，灌木选择沙棘。

（3）临时措施

①临时拦挡

集中堆存的表土、回填土边界，采用袋装土堆砌成临时挡墙进行拦挡。

②土工布铺垫

铺垫区域为裸露地表。在进行铺垫前要进行场地平整较大的区域需用推土机或装载机进行平整，边角地采用人工进行平整，确保土工布铺垫严密。

彩条布铺设采用分区域进行，将不规则的形状划分成若干规则的区域进行铺设，先沿周边进行，再大面积铺设。在彩条布表面用碎石块压铺。

③密目网苫盖

苫盖区域为临时堆土区。先沿周边进行，再大面积苫盖。在密目网表面用碎石块压铺。

5.4.6 施工质量

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用保土保水能力强的优良草种，当年出苗率与成活率在80%以上，3年后保存率在70%以上。

5.4.7 施工进度安排

遵循“三同时”制度，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，统筹考虑水土保持分区措施、施工季节、施工顺序、工程质量和施工安全等因素，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性，有效配置资源，确保工程按期完成。

分期施工是进度安排的一项重要内容，应与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

先工程措施再植物措施，植物措施应以春、秋季为主。按“先挡后弃”的原则，安排水土保持工程措施。结合四季特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的植物措施布设。本方案报告表的水土保持工程施工进度图见表5.4-1。

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号),编制水土保持方案报告书的项目,应当依法开展水土保持监测工作;编制水土保持方案报告表的项目,不作要求。本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目,如有需要,生产建设单位可自行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

7.1.1.1 编制原则

本方案报告表投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资中。

本方案报告表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报告表新增水土保持投资；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。

本方案报告表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。

本方案报告表林草价格依据当地市场价格水平确定。

建设期融资利息暂不考虑，按静态投资计列水土保持投资。

7.1.1.2 编制依据

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

2) 《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（山西省发展和改革委员会、山西省财政厅、山西省水利厅 晋发改收费发〔2018〕464号）；

3) 《关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58号）；

4) 《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）；

5) 主体设计文件的估算资料；

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1.基础单价

1) 人工预算单价：根据《水利工程工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程），按6.38元/工时计算。

2) 材料预算价格：主要材料预算价格采用主体工程预算价格，不足部分按照材料

原价加运杂费和采购及保管费计算，其中采购及保管费按材料运到工地价格的 2.3% 计算；植物措施材料（苗木、草、种子）的预算价格以当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，其中采购及保管费按运到工地价的 1.1% 计算；其他材料预算价格执行工程所在地就近城市建设工程造价管理部门颁发的工业民用建筑安装工程材料预算价格。

3) 水电预算单价：按照当地生产企业生产用电价格计算，初步确定施工用电 1.0 元/kW·h；施工用水 5.60 元/m³。

2. 措施单价

工程单价包括工程措施、植物措施和施工临时工程三部分单价。

1) 直接费=基本直接费+其他直接费

①基本直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

②其他直接费=台时直接费×其他直接费率

其他直接费率取 4.3%，土地整治和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

土方工程间接费率取 5%，植物措施间接费率取 6%。

3) 利润=（直接费+间接费）×利润率

按直接费和间接费之和的 7% 计算。

4) 材料补差

材料补差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

5) 税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

税率均取 9%。

6) 扩大系数=（直接费+间接费+利润+材料补差+税金）×系数

系数均取 10%。

7.1.2.2 费用构成

本方案报告表费用构成如下：工程措施费、植物措施费、施工临时工程、独立费用、预备费和水土保持补偿费。

1、工程措施费

1) 按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

2) 安装费按设备费的百分率计算。

3) 一级项目和二级项目按本规定执行，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和工程实际情况进行调。。

2、植物措施费

按设计工程量或设备清单乘以工程单价进行编制。

3、监测措施费

1) 水土保持监测

①土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

②安装费按设备费的百分率计算

2) 建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算。

4、施工临时工程费

1) 临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

2) 其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 2.0%计列。

3) 施工安全生产专项

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

5、独立费用

1) 建设管理费

①项目经常费按一全四部分投资合计的 2.5%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）。

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

2) 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》（发改价格〔2007〕670号），结合实际计算。

3) 科研勘测设计费：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)计算,结合实际计算。

5.基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用之和的10%计算。价差预备费按晋计设字(1999)608号“关于转发《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》的通知”投资价格指数一律按零计算。

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,本项目属一般性生产建设项目,水土保持补偿费按照征占用土地面积一次性计征,0.4元/m²(不足1m²的按1m²计)。

本工程征占用土地面积4.7969hm²(47969m²),应缴纳水土保持补偿费19187.6元。

7.1.2.3 估算成果

1.总投资

本项目水土保持总投资113.69万元,全部为方案报告表新增。总投资中工程措施费6.36万元、植物措施费15.76万元、施工临时工程费57.49万元、独立费用22.00万元、基本预备费10.16万元、水土保持补偿费1.91876万元。

表 7.1-1 水土保持工程投资估算总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	建筑安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	主体 已有	方案 新增	合计
一	第一部分 工程措施	6.36				6.36	6.36
①	塔基区及塔基施工区	2.49				2.49	2.49
②	电缆区	0.29				0.29	0.29
③	牵张场	0.07				0.07	0.07
④	跨越施工区	0.08				0.08	0.08
⑤	施工道路	3.43				3.43	3.43
二	第二部分 植物措施	15.76				15.76	15.76
①	塔基区及塔基施工区	8.15				8.15	8.15
②	电缆区	1.09				1.09	1.09
③	牵张场	0.43				0.43	0.43
④	跨越施工区	0.50				0.50	0.50
⑤	施工道路	5.59				5.59	5.59
三	第三部分 施工临时工程	57.49				57.49	57.49
①	塔基区及塔基施工区	47.31				47.31	47.31
②	电缆区	1.67				1.67	1.67
③	牵张场	0.88				0.88	0.88
④	跨越施工区	0.88				0.88	0.88
⑤	施工道路	3.30				3.30	3.30
	其他临时工程	1.52				1.52	1.52
	施工安全生产专项	1.94				1.94	1.94
四	第四部分 独立费用			22.00		22.00	22.00
1	建设管理费			8.00		8.00	8.00
2	工程建设监理费			6.00		6.00	6.00
3	科研勘测设计费			8.00		8.00	8.00
	一至四部分合计	79.61		22.00		101.61	101.61
五	预备费					10.16	10.16
六	水土保持补偿费					1.92	1.92
七	工程总投资					113.69	113.69

表 7.1-2 工程措施投资概算表

序号	分区及项目	单位	数量	单价 (元)	主体 已有	方案 新增	合价 (万元)
	第一部分 工程措施					6.36	6.36
1	塔基区及塔基施工区					2.49	2.49
①	表土剥离	hm ²	0.52	8087		0.42	0.42
②	表土回覆	万 m ³	0.15	38392		0.59	0.59
③	土地整治	hm ²	2.41	6129		1.48	1.48
2	电缆区					0.29	0.29
①	表土剥离	hm ²	0.06	8087		0.05	0.05
②	表土回覆	万 m ³	0.02	38392		0.08	0.08

③	土地整治	hm ²	0.26	6129		0.16	0.16
3	牵张场					0.07	0.07
①	土地整治	hm ²	0.11	6129		0.07	0.07
4	跨越施工区					0.08	0.08
①	土地整治	hm ²	0.13	6129		0.08	0.08
5	施工道路					3.43	3.43
①	表土剥离	hm ²	1.32	8087		1.07	1.07
②	表土回覆	万 m ³	0.40	38392		1.52	1.52
③	土地整治	hm ²	1.38	6129		0.84	0.84

表 7.1-3 植物措施投资估算表

序号	分区及项目	单位	数量	单价 (元)	主体 已有	方案 新增	合价 (万元)
第二部分 植物措施						15.76	15.76
1	塔基区及塔基施工区					8.15	8.15
(1)	全面整地	hm ²	0.51	10044.31		0.51	0.51
(2)	植被恢复					7.64	7.64
①	撒播草籽	hm ²	2.30	4925.18		1.13	1.13
②	栽植沙棘					6.51	6.51
	整地(30*30)	穴	8400	0.25		0.21	0.21
	苗木栽植	株	8400	7.50		6.30	6.30
2	电缆区					1.09	1.09
(1)	植被恢复					0.97	0.97
①	撒播草籽	hm ²	0.25	4925.18		0.12	0.12
②	栽植沙棘					0.85	0.85
	整地(30*30)	穴	1092	0.25		0.03	0.03
	苗木栽植	株	1092	7.50		0.82	0.82
3	牵张场					0.43	0.43
(1)	全面整地	hm ²	0.02	10044.31		0.02	0.02
(2)	植被恢复					0.41	0.41
①	撒播草籽	hm ²	0.11	4925.18		0.05	0.05
②	栽植沙棘					0.36	0.36
	整地(30*30)	穴	467	0.25		0.01	0.01
	苗木栽植	株	467	7.50		0.35	0.35
4	跨越施工区					0.50	0.50
(1)	植被恢复					0.50	0.50
①	撒播草籽	hm ²	0.13	4925.18		0.06	0.06
②	栽植沙棘					0.43	0.43
	整地(30*30)	穴	560	0.25		0.01	0.01
	苗木栽植	株	560	7.50		0.42	0.42
5	施工道路					5.59	5.59
(1)	全面整地	hm ²	0.42	10044.31		0.42	0.42

(2)	植被恢复					5.17	5.17
①	撒播草籽	hm ²	1.31	4925.18		0.65	0.65
②	栽植沙棘					4.52	4.52
	整地(30*30)	穴	5833	0.25		0.15	0.15
	苗木栽植	株	5833	7.50		4.38	4.38

表 7.1-4 施工临时工程投资估算表

序号	分区及项目	单位	数量	单价 (元)	主体 已有	方案 新增	合价 (万元)
第四部分 施工临时工程施						57.49	57.49
1	塔基区及塔基施工区					47.31	47.31
①	临时拦挡	m ³	1965	143.48		28.19	28.19
②	密目网苫盖	m ²	15481	1.94		3.00	3.00
③	土工布铺垫	m ²	24863.39	6.48		16.11	16.11
2	电缆区					1.67	1.67
①	密目网苫盖	m ²	1808	1.94		0.35	0.35
②	土工布铺垫	m ²	2034	6.48		1.32	1.32
3	牵张场					0.88	0.88
①	土工布铺垫	m ²	1356	6.48		0.88	0.88
4	跨越施工区					0.88	0.88
①	土工布铺垫	m ²	1356	6.48		0.88	0.88
5	施工道路					3.30	3.30
①	土工布铺垫		5085	6.48		3.30	3.30
6	临时措施费	%	2	76.14		1.52	1.52
7	施工安全生产专项	%	2.5	77.67		1.94	1.94

表 7.1-5 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	计算公式	合价
第五部分 独立费用			22.00
一	建设管理费	结合实际工作量计列	8.00
二	工程建设监理费	结合实际工作量计列	6.00
三	科研勘测设计费	参照国家计委、建设部计价格〔2002〕10号《工程勘察设计收费管理规定》，结合实际工作量计列	8.00

2、分年度投资安排

本方案报告表投资年度安排与措施进度实施计划相一致，其中 2026 年投资 58.62 万元，2027 年投资 55.07 万元。分年度投资安排见表 7.1-7。

表 7.1-7 分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计	分年投资 (万元)	
			2026 年	2027 年
一	第一部分 工程措施	6.36	3.74	2.61
1	塔基区及塔基施工区	2.49	1.74	0.75
2	拆除塔基区	0.29		0.29
3	牵张场	0.07		0.07
4	跨越施工区	0.08		0.08
5	施工道路	3.43	2.00	1.43
二	第二部分 植物措施	15.76		15.76
1	塔基区及塔基施工区	8.15		8.15
2	拆除塔基区	1.09		1.09
3	牵张场	0.43		0.43
4	跨越施工区	0.50		0.50
5	施工道路	5.59		5.59
三	第三部分 施工临时工程	57.49	36.80	20.69
1	塔基区及塔基施工区	47.31	33.11	14.19
2	拆除塔基区	1.67		1.67
3	牵张场	0.88		0.88
4	跨越施工区	0.88		0.88
5	施工道路	3.30	1.92	1.37
	其他临时费	1.52	0.78	0.75
	施工安全生产专项	1.94	0.99	0.95
四	第四部分 独立费用	22.00	11.00	11.00
1	建设管理费	8.00	3.00	5.00
2	工程建设监理费	6.00	3.00	3.00
3	科研勘测设计费	8.00	5.00	3.00
	一至四部分合计	101.61	51.54	50.07
五	预备费	10.16	5.15	5.01
六	水土保持补偿费	1.92	1.92	
七	工程总投资	113.69	58.62	55.07

7.2 效益分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。工程施工建设期实施水土保持工程措施、植物措施及临时措施的目的是控制工程建设造成的新增水土流失，防止扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在治理效益、生态效益和社会效益上。

7.2.1 防治效果预测

结合输变电工程建设的实际情况，采用定性和定量相结合的方法，分析和预测水土保持措施实施后，控制水土流失、恢复和改善生态环境、保障项目设施安全、促进地区经济发展等方面的治理效益、生态效益和社会效益。以下为防治指标计算公式：

(1) 防治指标计算公式

①水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

②土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里平均水土流失量}} \times 100\%$$

③渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

④表土保护率

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离的表土总量}} \times 100\%$$

⑤林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复的林草植被面积}} \times 100\%$$

式中：林草植被面积采区植物措施的面积；可恢复的林草植被面积为目前经济，技术条件下适宜恢复林草植被的面积（不含耕地或全面整地面积）。

⑥林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积} - \text{复耕面积}} \times 100\%$$

7.2.2 治理效益

1、水土流失治理度

项目区水土流失总面积 4.7969hm²，水土流失治理达标面积 4.7969hm²。经计算，设计水平年水土流失治理度综合为 100%。

2、土壤流失控制比

项目区属西北黄土高原区，项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本工程在采取完善的水土保持措施以后，工程占地范围内的土壤流失控制比均达到水土保持目标值的要求，平均土壤侵蚀模数可达到 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1。

3、渣土防护率

本工程无永久弃渣，对临时堆土进行临时拦挡、密目网苫盖，考虑土方运输、堆放过程中的零星流失，渣土防护率达到 100%。

4、表土保护率

本工程表土总量 1.44 万 m^3 ，其中 0.52 万 m^3 表土进行剥离，0.92 万 m^3 表土采取土工布铺垫进行保护，考虑表土存放过程中的零星流失，表土保护率可达到 100%。

5、林草植被恢复率

如表 7.2-1，本工程林草植被恢复率将达到 100%。

6、林草覆盖率

如表 7.2-1，本工程林草覆盖率达到 99.74%。

表 7.2-1 方案报告表防治效果分析表

项目	方案报告表实施预测值					合计	综合防治目标		
	塔基区及塔基施工区	电缆区	牵张场	跨越施工区	施工道路		目标值	预测值	
项目建设区面积 (hm ²)	2.6729	0.234	0.12	0.12	1.65	4.7969	/	/	
可恢复的林草植被面积 (hm ²)	2.18	0.234	0.1	0.12	1.25	3.884	/	/	
全面整地达标面积 (hm ²)	0.4829	0	0.02	0	0.4	0.9029	/	/	
建筑物、道路、场地占地面积 (hm ²)	0.0103	0	0	0	0	0.0103	/	/	
林草植被面积 (hm ²)	2.18	0.234	0.1	0.12	1.25	3.884	/	/	
表土量 (万 m ³)	可剥离表土数量	0.80	0.07	0.04	0.04	0.50	1.44	/	/
	实际剥离表土量	0.14	0.02	0	0	0.36	0.52	/	/
	铺垫保护表土量	0.66	0.05	0.04	0.04	0.14	0.92	/	/
水土流失治理达标面积 (hm ²)	2.6732	0.234	0.12	0.12	1.65	4.7972	/	/	
水土流失面积 (hm ²)	2.6729	0.234	0.12	0.12	1.65	4.7969	/	/	
水土流失治理度	100	100	100	100	100	100	93	100	
渣土防护率 (%)	100	100	100	100	100	100	92	100	
表土保护率 (%)	100	100	100	100	100	100	90	100	
林草覆盖率 (%)	99.54	100	100	100	100	99.74	24	99.74	
林草植被恢复率 (%)	100	100	100	100	100	100	95	100	
采取措施后土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
项目区容许值 (t/km ² .a)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
土壤流失控制比	1	1	1	1	1	1	0.8	1	

注：林草覆盖率计算扣除复耕面积。

7.2.3 社会效益

项目建设在落实本方案报告表提出的各项水土保持措施后，由工程建设造成的人为水土流失将得到有效防治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障了工程的安全运行，对加快区域经济发展，促进社会稳定等均有重要作用。

依照本方案报告表布置的水土保持措施实施后，本工程建设期水土流失治理度可达到 100%，土壤流失控制比为 1，渣土防护率可达到 100%，表土保护率可达到 100%，林草植被恢复率可达到 100%，林草覆盖率可达到 99.74%，本方案报告表各项水保措施达到或超过了方案报告表确定的预期目标，治理效果是显著的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为了保证该工程水土保持方案报告表提出的各项水土保持防治措施的顺利实施和落实，工程开工时应向地方水行政主管部门备案，由项目法人成立水土保持办公室，组织落实方案报告表所提出的各种防治措施；施工过程中应加强工程建设的档案管理。

8.2 后续设计

本方案报告表为可研深度，随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照水土保持方案报告表，按照有关规定进行水土保持工程的初步设计和施工图设计，水土保持工程因主体工程设计变更或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批，重大变更需依据《水利部办公厅关于印发“水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）”的通知》（办水保〔2016〕65号）另行编制水土保持方案变更报告。

水土保持方案报告表经专家签字备案后，将方案报告表制定的防治措施和投资纳入主体工程后续设计文件，并单独成章。设计审查时应邀请方案报告表原审批部门参加并提出意见。

8.3 水土保持监理

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号），要及时落实水土保持监理单位，并按照《水土保持监理规范》做好水保监理，做好水土保持项目划分，评定水土保持单元工程质量，单位工程和分部工程验收等。

加强水土保持工程的建设监理工作，形成以项目法人、承包商、监理三方相互制约，以总监理工程师为核心的合同管理模式，确保工程建设质量和安全，提高工程建设水平，充分发挥投资效益。

监理单位应根据法律法规、工程建设标准、勘察设计文件及合同，在施工阶段对建设工程质量、造价、进度进行控制，对合同、信息进行管理，对工程建设相关方的关系进行协调，并履行建设工程安全生产管理法定职责。协助项目法人编写开工报告；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文

件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。

根据水利部水保〔2019〕160号关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程占地面积小于 20hm^2 ，土石方量小于 20万 m^3 ，水土保持监理纳入主体监理中。

8.4 水土保持施工

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。

8.5 水土保持设施验收

（1）水土保持设施竣工验收

在主体工程竣工验收前或投产使用前，建设单位自主开展水土保持设施验收。验收内容、程序执行根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《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）：

①编制水土保持设施验收鉴定书。提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

②明确验收结论。完工后，生产建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案报告表、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。

③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示水土保持设施验收鉴定书，公示时间不少于二十工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设

单位将及时给予处理或者回应。业主单位、水土保持报告编制单位、设计单位、施工单位、监理单位应当参加现场验收。工程检查验收文件中应落实水土保持检查验收程序、标准和要求，在主体工程提供验收前完成水土保持设施的专项验收。水土保持设施验收工作主要包括：水土保持设施完成情况、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况，水土流失防治效果等。

④报备验收材料。生产建设单位在向社会公示水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案报告表备案机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令相关责任单位重新设计，补充完善，直到水土保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。

（2）监督管理

根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》，本项目水土保持监督管理包括水土保持监督检查、水土保持设施自主验收报备管理，以及对水行政主管部门履行监督管理职责的督查。水土保持监督管理遵循依法依规、客观公正、注重实效、违法必查、失职必究、惩戒从严的原则。

在水土保持方案报告表实施过程中，建设单位首先要进行自检，并加强对施工单位的检查，同时与水行政主管部门密切合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理，对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理。

工程竣工验收后，建设单位要做好水土保持设施后期维修管护工作。为确保水土保持设施正常运行，应将水土保持设施运行管理纳入主体工程管理体系，由专职部门负责，同时，应建立相关运行管理工作规范、考核奖惩办法等管理制度，逐条落实、明确岗位责任，以保障水土保持设施的正常运行。

水土保持投资估算单价表

工程单价汇总表工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
01162	表土剥离	100m ²	80.87	4.47	5.93	30.40	1.63	2.12	3.12	19.78	6.07	7.35
01170	表土回覆	100m ³	383.92	19.78	18.81	151.24	7.59	9.87	14.51	98.39	28.82	34.90
01167	土地整治	100m ²	61.29	4.47	4.60	22.61	0.73	1.62	2.38	14.71	4.60	5.57
08063	全面整地	1hm ²	10044.31	121.22	6560.34	270.06	159.89	426.69	527.67	311.37	753.95	913.12
08035	穴状整地 (30cm*30cm)	100 个	25.38	16.59	1.66		0.42	1.12	1.39		1.91	2.31
08121	栽植灌木	100 株	749.81	7.34	525.30		12.25	32.69	40.43	7.35	56.28	68.16
08081	撒播草籽	1hm ²	4925.18	354.09	3150.00		80.59	215.08	265.98	41.99	369.70	447.74
03005	密目网苫盖	100m ²	193.92	63.80	72.03		5.43	9.89	10.58		14.56	17.63
03005	土工布铺垫	100m ²	648.00	102.08	351.82		18.16	33.04	35.36		35.36	58.91
03053	编织袋堆筑	100m ³	12801.28	7413.56	1723.95		365.50	475.15	698.47		960.90	1163.75
03054	编织袋拆除	100m ³	1546.65	1071.84	32.16		44.16	57.41	84.39		116.10	140.60

主（次）要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	材料预算价格（含运杂费、采购及保管费和运输保险费）（元）	备注	
				定额 限价（元）	材差 （元）
1	工程用水	m ³	5.60（采用主体工程价格）		
2	工程用电	kW·h	1.00（采用主体工程价格）		
3	施工机械用柴油	kg	8.92（采用主体工程价格）	3.02	5.90
4	沙棘（2年营养苗）	株	5.07	5	0.07
5	长芒草/狗尾草	kg	60.84	60	0.84
6	农家肥	m ³	129.01		
7	密目网	m ²	0.63		
8	土工布	m ²	3.22		
9	编织袋	个	0.52		

施工机械台时费汇总表

定额 编号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换 设备费	安拆费	人工费	动力 燃料费
01054	推土机 74 kw	77.96	16.81	20.92	0.86	13.40	25.97
01072	轮式拖拉机 37kw	33.76	3.19	2.78	0.20	7.66	19.93

表土剥离单价分析表

定额名称：机械剥离表层腐殖土					
定额依据：01162					
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）					
定额单位：100m ²					
工程内容：表层土剥离。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				42.43
(一)	基本直接费				40.80
1	人工费				4.47
	人工	工时	0.7	6.38	4.47
2	材料费				5.93
	零星材料费	%	17	34.87	5.93
3	机械使用费				30.40
	推土机 74kw	台时	0.39	77.96	30.40
(二)	其他直接费	%	4.0	40.80	1.63
二	间接费	%	5.0	42.43	2.12
三	利润	%	7	44.55	3.12
四	材料补差				19.78
	柴油	kg	3.35	5.90	19.78
四	税金	%	9	67.45	6.07
五	扩大	%	10	73.52	7.35
合计					80.87

表土回覆单价分析表

定额名称：74kW 推土机推土

定额编号：01173

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m³自然方

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回，推土距离 50m。

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				197.43
(一)	直接费				189.83
1	人工费				19.78
	人工	工时	3.1	6.38	19.78
2	材料费				18.81
	零星材料费	%	11	171.02	18.81
3	机械使用费				151.24
	推土机 74kw	台时	1.94	77.96	151.24
(二)	其他直接费	%	4.0	189.83	7.59
二	间接费	%	5.0	197.43	9.87
三	利润	%	7	207.30	14.51
四	材料补差				98.39
	柴油	kg	16.68	5.90	98.39
五	税金	%	9	320.20	28.82
六	扩大	%	10	349.01	34.90
合计					383.92

土地整治单价分析表

定额名称：推土机平整场地

定额依据：01167

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m²

工程内容：就地挖、填、找平。

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				32.41
(一)	直接费				31.68
1	人工费				4.47
	人工	工时	0.7	6.38	4.47
2	材料费				4.60
	零星材料费	%	17	27.07	4.60
3	机械费				22.61
	推土机 74kw	台时	0.29	77.96	22.61
(二)	其他直接费	%	2.3	31.68	0.73
二	间接费	%	5.0	32.41	1.62
三	利润	%	7	34.03	2.38
四	材料补差				14.71
	柴油	kg	2.49	5.90	14.71
五	税金	%	9	51.12	4.60
六	扩大	%	10	55.72	5.57
合计					61.29

全面整地单价分析表

定额名称: 全面整地					
定额编号: 08063					
定额依据: 《水土保持工程概算定额》(水利部水总 67号)					
定额单位: 1hm ²					
适用范围: 全面整地, 耕深 0.2~0.3m。					
工程内容: 人工施肥, 拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				7111.51
(一)	直接费				6951.62
1	人工费				121.22
	人工	工时	19	6.38	121.22
2	材料费				6560.34
	农家肥	m ³	45	129.01	5805.61
	其他材料费	%	13	5805.61	754.73
3	机械费				270.06
	轮式拖拉机 37kw	台时	8	33.76	270.06
(二)	其他直接费	%	2.3	6951.62	159.89
二	间接费	%	6.0	7111.51	426.69
三	利润	%	7	7538.20	527.67
四	材料补差				311.37
	柴油	kg	52.80	5.90	311.37
五	税金	%	9	8377.24	753.95
六	扩大	%	10	9131.19	913.12
合计					10044.31

30cm×30cm 穴状（圆形）整地单价分析表					
定额名称：穴状（圆形）整地					
定额编号：08035					
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）					
定额单位：100个					
工作内容：人工挖土，翻土，碎土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				18.67
（一）	直接费				18.25
1	人工费				16.59
	人工	工时	2.6	6.38	16.59
2	材料费				1.66
	零星材料费	%	10	16.59	1.66
（二）	其他直接费	%	2.3	18.25	0.42
二	间接费	%	6.0	18.67	1.12
三	利润	%	7	19.79	1.39
四	税金	%	9	21.17	1.91
五	扩大	%	10	23.08	2.31
合计					25.38

栽植灌木单价分析表

定额名称：栽植灌木

定额编号：08121

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100株

适用范围：容器苗栽植。

工作内容：挖坑、栽植、浇水、复土保墒、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				544.89
(一)	直接费				532.64
1	人工费				7.34
	人工	工时	1.15	6.38	7.34
2	材料费				525.30
	容器苗	株	103	5.00	515.00
	其他材料费	%	2	515.00	10.30
(二)	其他直接费	%	2.3	532.64	12.25
二	间接费	%	6.0	544.89	32.69
三	利润	%	7	577.58	40.43
四	材料补差				7.35
	灌木	株	103	0.07	7.35
五	税金	%	9	625.36	56.28
六	扩大	%	10	681.64	68.16
合计					749.81

撒播草籽单价分析表

定额名称：直播种草-撒播					
定额编号：08081					
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）					
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	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				3584.68
（一）	直接费				3504.09
1	人工费				354.09
	人工	工时	56	6.38	354.09
2	材料费				3150.00
	草籽	kg	50	60.00	3000.00
	其他材料费	%	5	3000.00	150.00
（二）	其他直接费	%	2.3	3504.09	80.59
二	间接费	%	6.0	3584.68	215.08
三	利润	%	7	3799.77	265.98
四	材料补差				41.99
	草籽	kg	50	0.84	41.99
五	税金	%	9	4107.74	369.70
六	扩大	%	10	4477.44	447.74
合计					4925.18

编织袋堆筑单价分析表

定额名称：编织袋堆筑

定额编号：03056

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m³

工作内容：装土（石）、封包、填筑。

序号	工作内容	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				9503.01
(一)	直接费				9137.51
1	人工费				7413.56
	人工	工时	1162	6.38	7413.56
2	材料费				1723.95
	土	m ³	118	0	0.00
	编织袋	个	3300	0.52	1706.88
	其他材料费	%	1	1706.88	17.07
(二)	其他直接费	%	4.0	9137.51	365.50
二	间接费	%	5.0	9503.01	475.15
三	利润	%	7	9978.16	698.47
四	税金	%	9	10676.63	960.90
五	扩大系数	%	10	11637.52	1163.75
	合计				12801.28

编织袋拆除单价分析表

定额名称：编织袋拆除

定额编号：03057

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m³

工作内容：拆除清理

序号	工作内容	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1148.16
(一)	直接费				1104.00
1	人工费				1071.84
	人工	工时	168	6.38	1071.84
2	材料费	元			32.16
	零星材料费	%	3	1071.84	32.16
(二)	其他直接费	%	4.0	1104.00	44.16
二	间接费	%	5	1148.16	57.41
三	利润	%	7	1205.56	84.39
五	税金	%	9	1289.95	116.10
六	扩大系数	%	10	1406.05	140.60
	合计				1546.65

密目网苫盖单价分析表

定额名称：密目网苫盖

定额编号：03005

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、搭接

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				141.27
(一)	直接费				135.83
1	人工费				63.80
	人工	工时	10	6.38	63.80
2	材料费				72.03
	密目网	m ²	113	0.63	71.32
	其它材料费	%	1	71.32	0.71
(二)	其他直接费	%	4.0	135.83	5.43
二	间接费	%	7.0	141.27	9.89
三	利润	%	7	151.16	10.58
四	税金	%	9	161.74	14.56
五	扩大	%	10	176.29	17.63
合计					193.92

土工布铺垫单价分析表

定额名称：土工布铺垫

定额编号：03003

定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、搭接

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				472.05
(一)	直接费				453.90
1	人工费				102.08
	人工	工时	16	6.38	102.08
2	材料费				351.82
	土工布	m ²	107	3.22	344.92
	其它材料费	%	2	344.92	6.90
(二)	其他直接费	%	4.0	453.90	18.16
二	间接费	%	7.0	472.05	33.04
三	利润	%	7	505.09	35.36
四	税金	%	9	540.45	48.64
五	扩大	%	10	589.09	58.91
合计					648.00

委托书

山西天之宇水利工程有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及其他法律、法规的有关规定，特委托贵单位承担古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程水土保持方案报告表的水土保持方案编制工作，望接到委托后，尽快展开相关的编制工作。



太原市行政审批服务管理局文件

并审管投核字〔2025〕12号

关于古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程核准的批复

古交市晟风新能源有限公司：

你公司《关于古交晟风30MW分散式风电项目35kV送出线路申请核准的请示》（风字〔2025〕014号）及有关材料收悉。经专家论证，现就该项目核准事项批复如下：

一、为保障古交晟风30MW分散式风电项目电力送出，改善太原市能源结构，根据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》，原则同意建设古交晟风30MW分散式风电项目35kV送出线路工程。

二、项目代码：2506-140100-89-05-522628。

三、建设单位：古交市晟风新能源有限公司。

四、建设地址：太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城

底镇。

五、建设规模及主要建设内容：项目起点为古交晟风30MW分散式风电项目开关站，终点为镇城底110kV变电站。新建单回35kV线路约26.6km、铁塔94座，同步建设配套通信设施等。

六、总投资及资金来源：项目总投资为2980万元，其中资本金为596万元，项目资本金占项目总投资的比例为20%，其余部分利用国内商业银行贷款解决。

七、按照相关法律、行政法规和相关政策的规定，本项目核准前置条件及相关文件是：山西省能源局《关于下达山西省2023年分布式可再生能源项目建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕222号），古交市人民政府《关于古交晟风30MW分散式风电项目35kV送出线路工程路径的复函》，太原市规划和自然资源局、太原市生态环境局、太原市能源局《关于古交晟风35kV送出线路项目符合生态保护红线内允许开展有限人为活动相关规定的认定意见》（并自然资发〔2025〕85号），中共太原市委政法委员会《太原市重大决策社会稳定风险评估备案意见》（并稳评备〔2025〕19号），国网太原供电公司《关于同意古交市晟风新能源有限公司古交晟风30MW分散式风电项目接入电网意见的函》（并供电办函〔2024〕12号）。

八、项目单位要从严控制建设用地规模，做到节约集约用地，不得超标准用地；要按照有关节能标准，采取节能措施，加强节能管理，各项能耗指标必须达到规定标准；要认

真落实环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”制度；要严格遵守安全生产有关法律法规和规程规范，落实安全生产主体责任，建立健全管理制度，采取有效措施，保证项目建设和运营期间安全。

九、根据国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司《关于做好新能源配套送出工程投资建设有关事项的通知》（发改办运行〔2021〕445号），项目单位要做好配套送出工程的运行维护工作，确保系统安全运行。

十、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理条例》和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目情况，作出是否同意变更的决定。

十一、项目建设工期为12个月。你单位在项目开工建设前，应依据相关法律、行政法规规定办理土地使用、规划许可、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。未完成报建手续，项目不得开工建设。

十二、按照《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》等规定，你单位应当通过在线平台如实报送项目开工建设、建设进度、资金使用、竣工等基本信息。

十三、你单位应根据此批复文件，及时通过事项申报系统更新项目信息，使系统信息与批复文件保持一致。

十四、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，你单位应在核准文件有

效期届满前的30个工作日之前向我局申请延期。开工建设只能延期一次，期限不得超过一年。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：太原市工程建设项目招标方案核准表



附件

太原市工程建设项目招标方案核准表

并标核 2025—40 号

项目名称	古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程			建设单位	古交市晟风新能源有限公司		
总投资额	2980 万元			资金来源及构成	20%企业自筹，剩余 80%利用国内商业银行贷款解决		
	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
施工	核准	——	核准	——	核准	——	——
监理	——	——	——	——	——	——	核准
重要设备	核准	——	核准	——	核准	——	——
招标公告发布媒介	山西省招标投标公共服务平台 (https://www.sxbid.com.cn/)						
<p>核准意见：</p> <p>一、根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《必须招标的工程项目规定》《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》等规定，达到强制招标规模标准的各项建设内容均必须进行招标。</p> <p>二、同意建设单位提出的上述内容委托招标代理机构公开招标的申请，该项目勘察、设计、监理未达到强制招标的规模标准，由建设单位依法自主选择采购方式。</p> <p>三、该项目应在山西省评标专家库抽取评标专家。</p> <p>四、项目单位和招标代理机构应严格按照核准的招标事项进行招标，确有特殊情况需要变更时应报我局重新核准。</p> <p>五、依法必须招标工程建设项目，项目建设单位（招标人）应当在首个招标公告发布 30 日前公开发布项目招标计划。招标项目如有调整，应当及时变更招标计划，招标计划变更时间不得晚于招标公告发布前 5 日。</p> <p>六、建设单位开展招投标活动过程中应主动告知相关行政监督部门并接受其监督管理。</p>							



抄送：市发展改革委，市规划和自然资源局，市生态环境局，市水务局，
市能源局。

太原市行政审批服务管理局

2025年6月23日印发

附件

古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程 水土保持方案报告表技术审查意见

本项目位于太原市古交市嘉乐泉乡、梭峪乡、镇城底镇。项目起点位于古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，起点坐标为 E112° 2' 5.36" ， N38° 7' 36.35" ， 终点位于镇城底 110kV 变电站，终点坐标为 E112° 5' 52.09" ， N37° 55' 56.36" 。太原市行政审批服务管理局 2025 年 6 月 23 日以并审管投核字〔2025〕12 号对该项目进行了核准。项目起点为古交晟风 30MW 分散式风电项目开关站，终点为镇城底 110kV 变电站。新建单回 35kV 线路约 26.6km、铁塔 94 座，同步建设配套通信设施等。项目总征占地面积 4.7969hm²，其中永久占地 0.4726hm²，临时占地 4.3243hm²；土石方挖填总量为 4.72 万 m³，其中挖方 2.36 万 m³，填方 2.36 万 m³。项目总投资 2980 万元，其中土建投资 150 万元。工程计划于 2026 年 6 月开始施工准备，计划于 2027 年 5 月底完工，总工期 12 个月。

项目地处黄河流域，水土保持区划为西北黄土高原区。地貌类型为土石山区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度为中度。容许土壤流失量为 1000t/(km²·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，基本同意该水土保持方案报告表通过技术审查，现提出技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

(一)基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。

(二) 基本同意对工程建设方案、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。

(三) 基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为 4.7969hm²。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测(调查)内容和方法。

四、水土流失防治目标

(一) 项目区位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区,同意本项目执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

(二) 同意设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度 93%;土壤流失控制比 0.8;渣土防护率 92%;表土防护率 90%;林草植被恢复率 95%;林草覆盖率 24%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一) 同意将项目水土流失防治区划分为塔基区及塔基施工区防治区、电缆区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区和施工道路防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

(一) 同意塔基区及塔基施工区防治区本方案新增的表土剥离及回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、密目网苫盖和土工布铺垫等措施;

(二) 同意电缆区防治区本方案新增的表土剥离及回覆、土地

整治、植被恢复、密目网苫盖和土工布铺垫等措施；

（三）同意牵张场防治区本方案新增的土地整治、全面整地、植被恢复和土工布铺垫等措施；

（四）同意跨越施工区防治区本方案新增的土地整治、植被恢复和土工布铺垫等措施；

（五）同意施工道路防治区本方案新增的表土剥离及回覆、土地整治、全面整地、植被恢复和土工布铺垫等措施；

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。

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： 

2026年4月17日

承诺制项目专家意见表

项目名称	古交晟风 30MW 分散式风电项目 35kV 送出线路工程 水土保持方案报告表	
建设单位	古交市晟风新能源有限公司	
方案编制单位	山西天之宇水利工程有限公司	
省级水土保持 专家库专家信息	姓名：田松良	联系方式：13753171391
	单位名称：太原市水利水保科学研究所	
	证件类型和号码：职称资格证书	编号：1514010902410936
	加入专家库时间：2015年12月1日	
专 家 审 核 意 见	主体工程水土保持评价	同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价，本项目涉及黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，同意本方案提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动、有效控制新增水土流失的措施。
	防治责任范围和防治分区	同意项目建设区水土流失防治责任范围为4.7969公顷。同意将项目水土流失防治区划分为塔基区及塔基施工区防治区、电缆区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区和施工道路防治区。
	水土流失预测内容、方法和结论	基本同意水土流失预测内容、方法和结果。
	防治标准及防治目标	同意本项目执行西北黄土高原区一级防治标准及所确定的防治目标值。
	措施体系及分区防治措施布设	基本同意水土流失防治措施体系和防治措施布设。
	施工组织管理	基本同意水土保持措施施工组织及进度安排。
	投资估算及效益分析	同意水土保持投资估算编制依据、方法及投资。基本同意水土保持效益分析。
	<p>本方案报告表基本按照提出的修改意见进行了修改完善，可按程序上报审批。</p> <p style="text-align: right;">专家签名：田松良</p> <p style="text-align: right;">2026年4月17日</p>	

高级专业技术 职称证书



山西省人力资源和社会保障厅制



姓名 田松良
性别 男
身份证号 010819...72313
工作单位 太原市水土保持科学研究所
证书编号: N° 202006824

评审委员会 山西省正高级工程师专业技术职务评审委员会
名称

评审通过 正高级工程师
专业技术职称

专业 水土保持

评审通过 2015年11月29日
时间

发证单位 山西省人力资源和社会保障厅 (章)

发证日期 2019年11月11日

证书编号: 1514010902410936

此证仅用于《古交晟风30MW分散式风电项目35kV送出线路工程》水土保持方案报告表
田松良 2026年4月17日

关于拟入选省水利厅专家库专家名单的公示

根据《山西省水利厅专家库管理办法（试行）》有关规定，按照单位推荐、业务处室推荐等程序，于跃伟等906名水利专家入选省水利厅专家库。

现将入库人选名单予以公示，公示期为8月23日-29日。公示期间，可通过来信、来电等方式向省水利厅人事处反映入库人选在德、能、勤、绩、廉等方面存在的问题。反映情况和问题应实事求是、客观公正。为便于核实、反馈有关情况，提倡反映人提供真实姓名和联系方式，我处将严格履行保密义务。

来信地址：太原市新建路45号省水利厅人事处，邮编030002

联系电话：0351-4666200

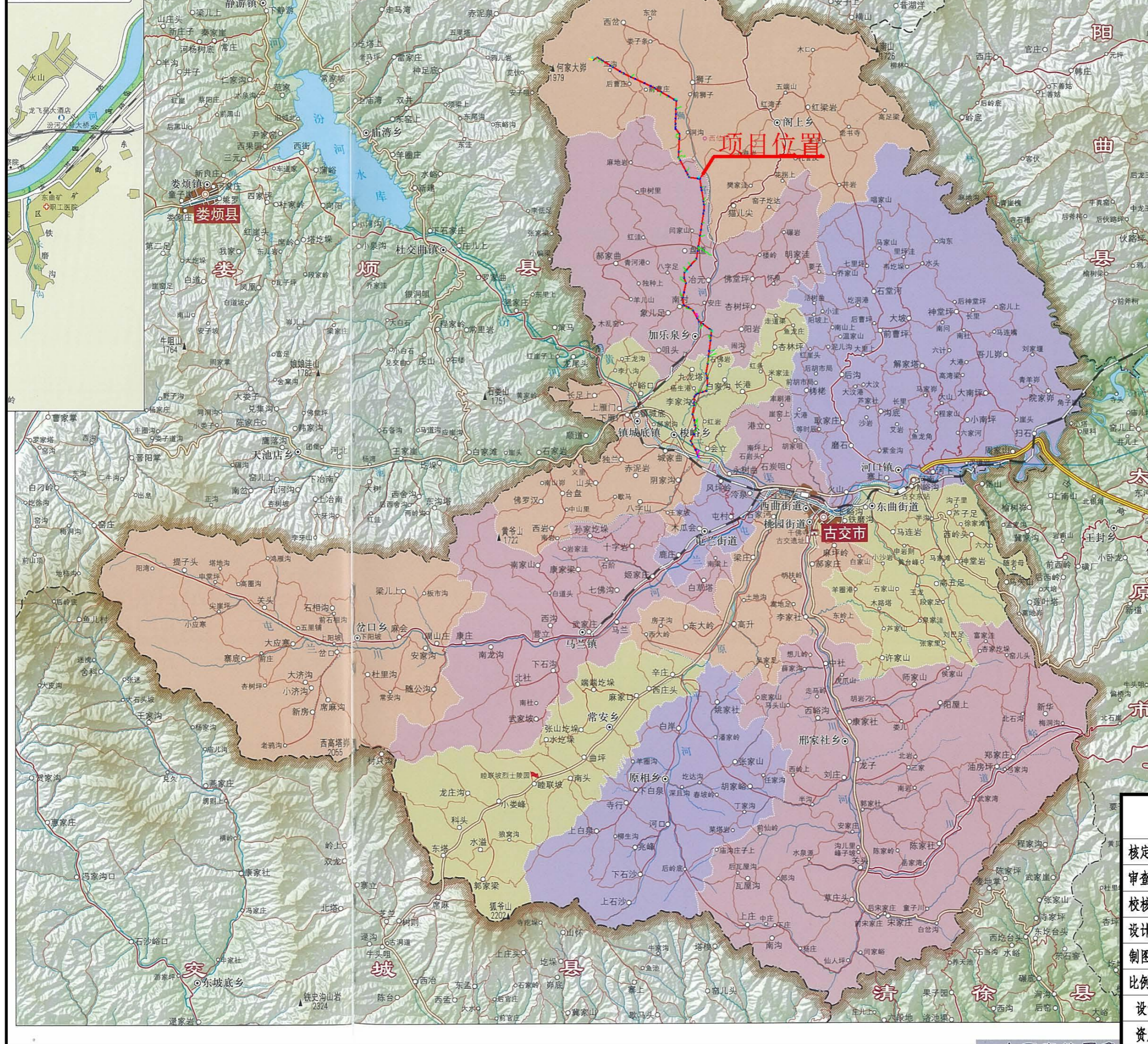
电子邮箱：sxssltrsc@163.com

山西省水利厅人事处

2023年8月22日

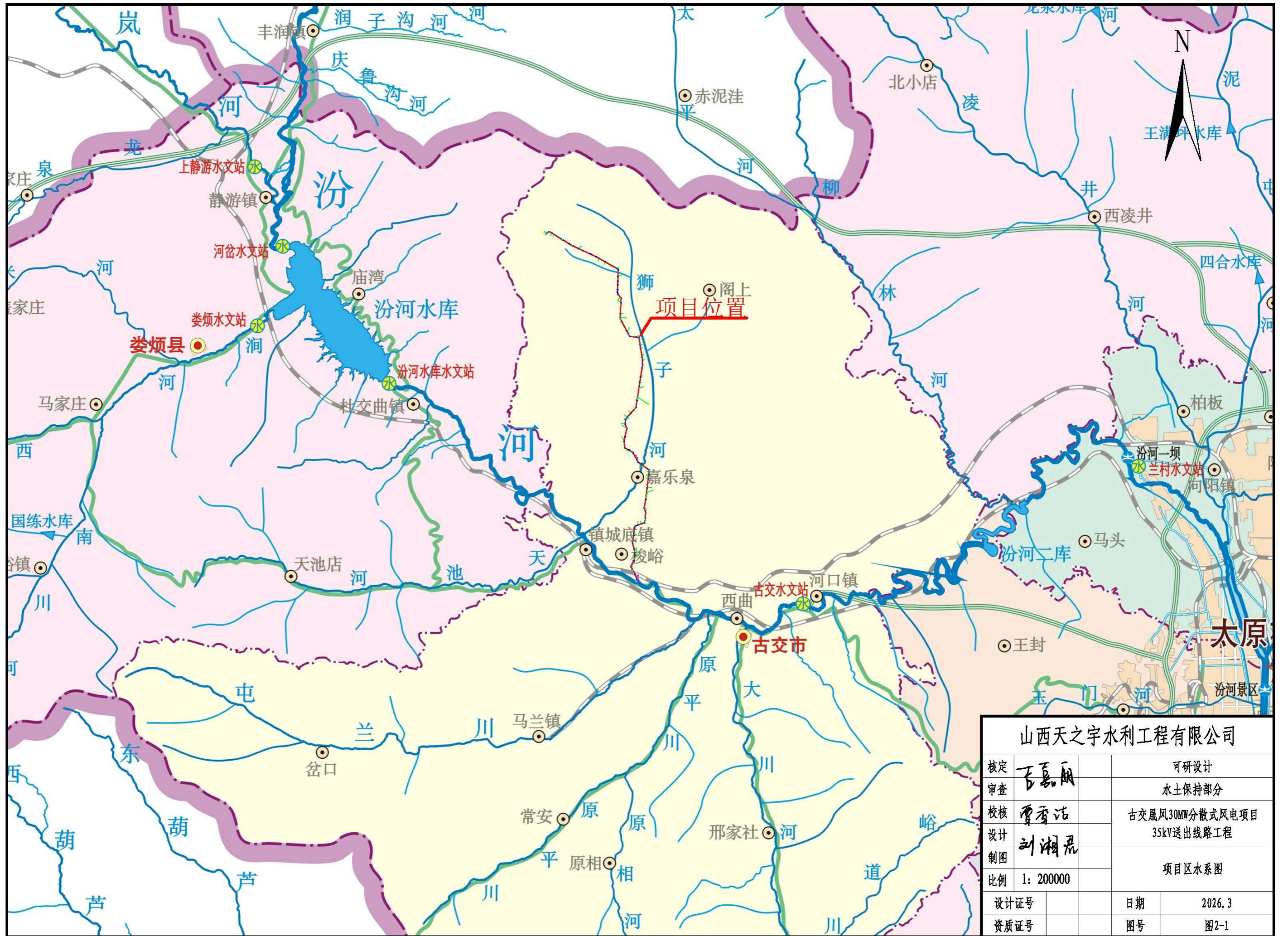
733	尹晓煜	女	1972.08	山西省水利水电勘测设计研究院有限公司	正高级工程师	水土保持类
734	田松良	男	1965.10	太原市水利水保科学研究院	正高级工程师	水土保持类
735	付兴涛	女	1982.02	太原理工大学	副教授	水土保持类
736	冯九梁	男	1967.2	山西省水利发展中心	正高级工程师	水土保持类
737	冯小明	男	1979.08	山西省水利水电勘测设计研究院有限公司	高级工程师	水土保持类
738	冯竹青	女	1973.10	孝义市水利局	高级工程师	水土保持类

古交市城区

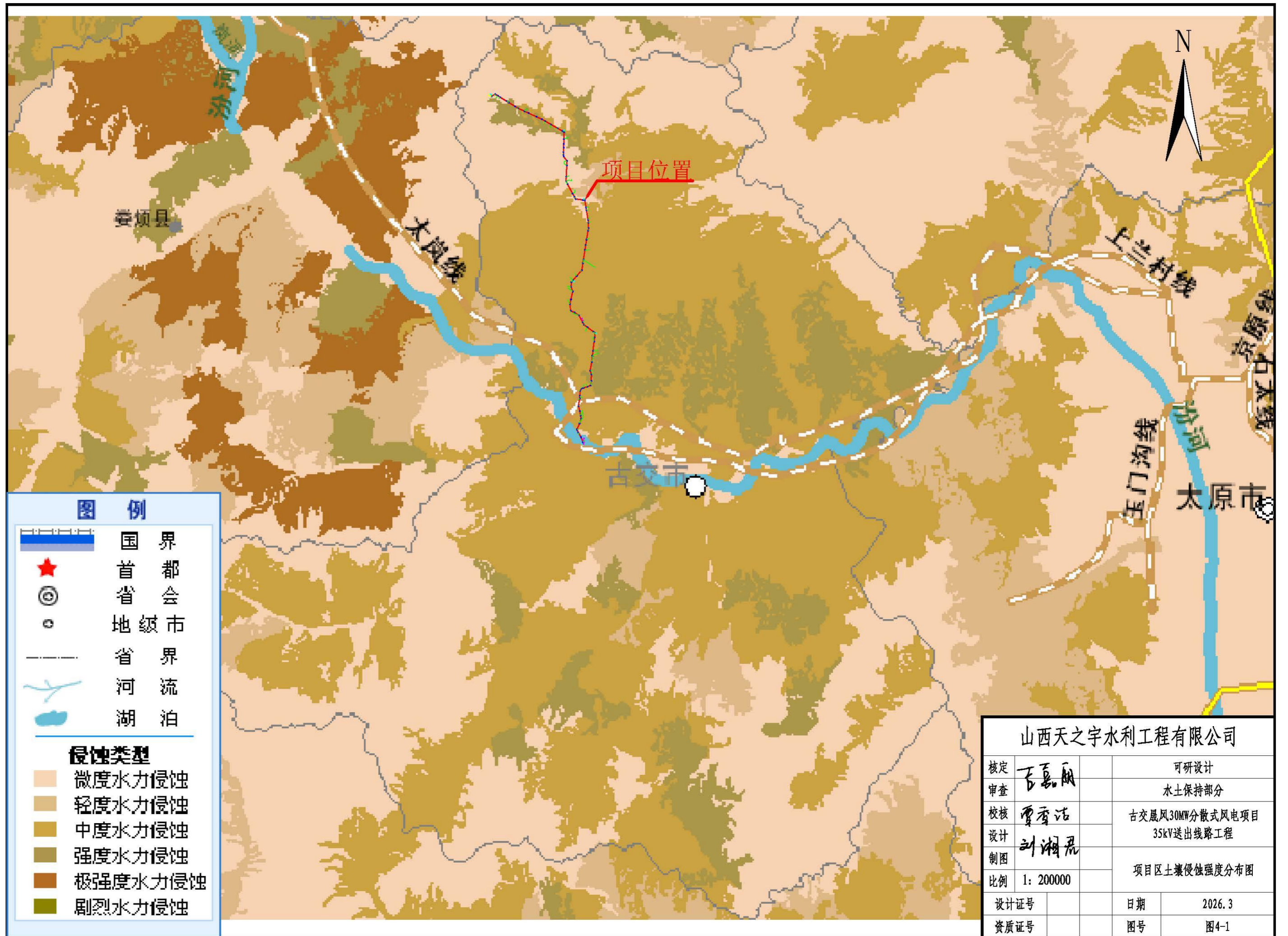


山西天之宇水利工程有限公司

核定	百嘉丽	可研设计
审查	李香洁	水土保持部分
校核	李香洁	古交展风30MW分散式风电项目
设计	刘湘昆	35kV送出线路工程
制图		项目区地理位置图
比例	1:200000	
设计证号		日期
资质证号		图号
		2026.3
		图1-1



山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查	李香洁	水土保持部分	
校核	李香洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计	刘湘昆	35kV送出线路工程	
制图		项目区水系图	
比例	1: 200000		
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图2-1



图例

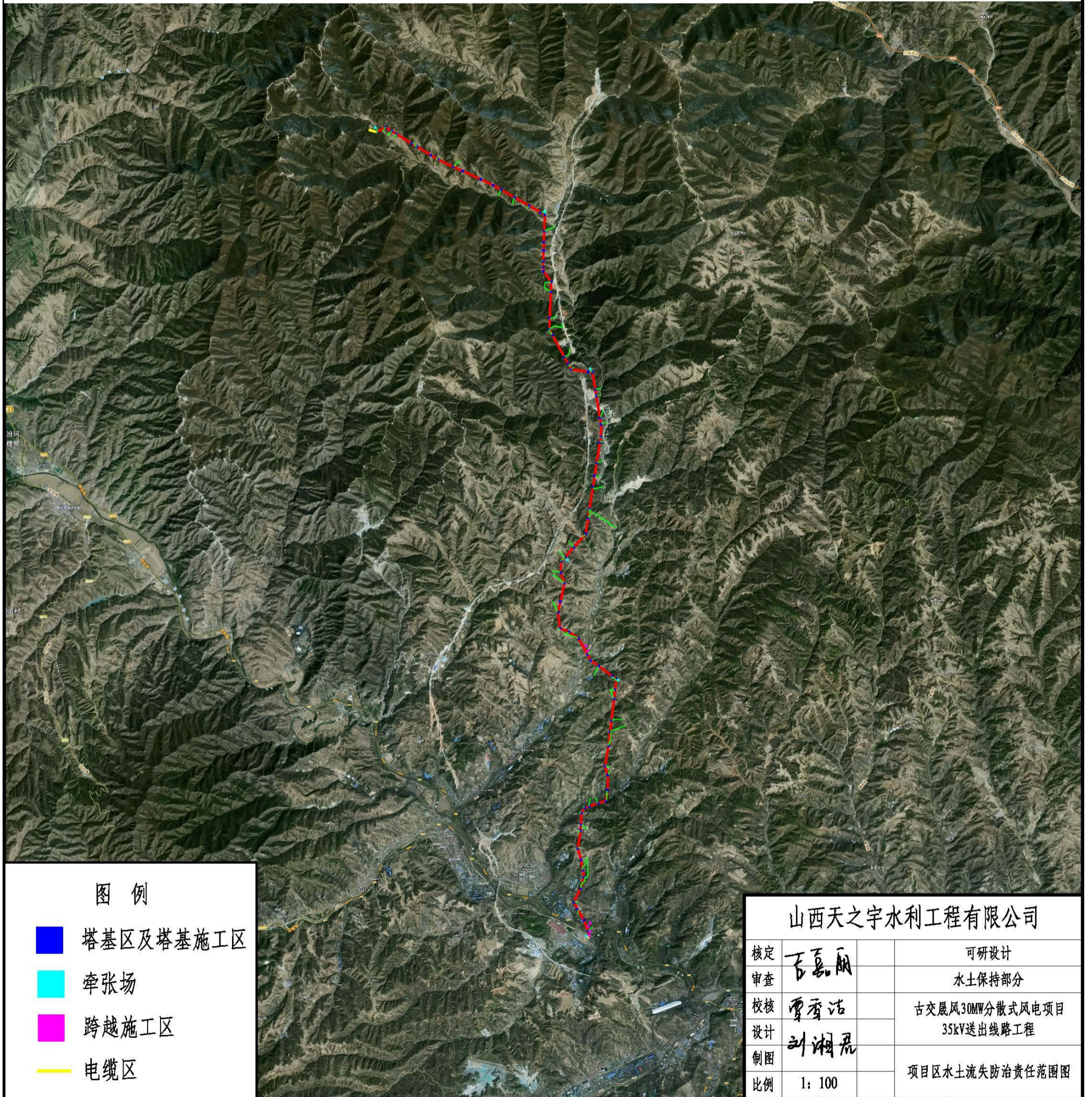
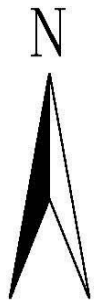
- 国界
- 省会
- 地级市
- 省界
- 河流
- 湖泊

侵蚀类型

- 微度水力侵蚀
- 轻度水力侵蚀
- 中度水力侵蚀
- 强度水力侵蚀
- 极强度水力侵蚀
- 剧烈水力侵蚀

山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	贾香洁	古交展风30MW分散式风电项目	
设计		35kV送出线路工程	
制图	刘湘昆	项目区土壤侵蚀强度分布图	
比例	1:200000		
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图4-1

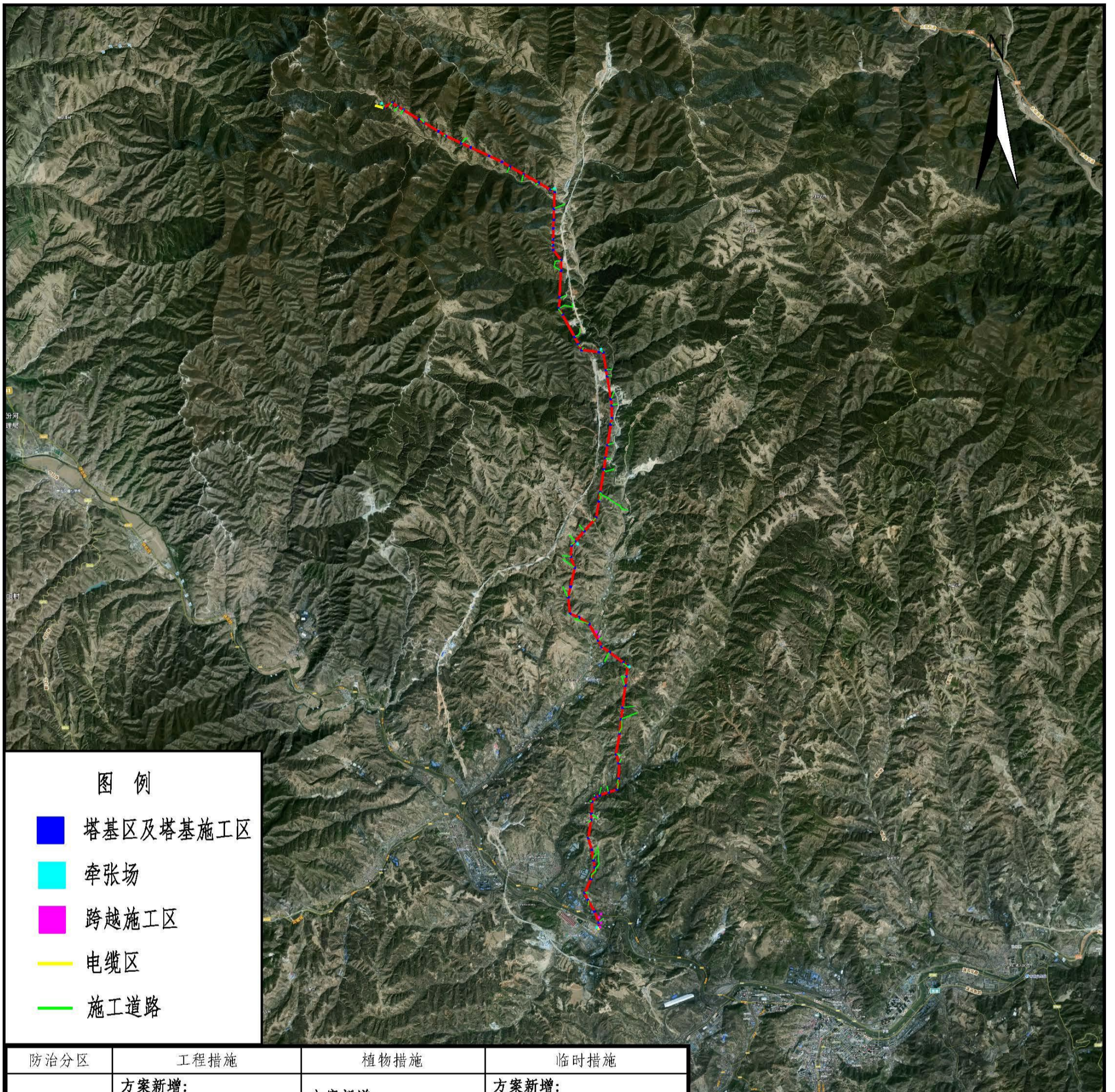
项目组成	合计	永久占地				临时占地			
		小计	旱地	其他草地	灌木林地	小计	旱地	其他草地	灌木林地
塔基区及塔基施工区	2.6729	0.4726	0.0826	0.04	0.35	2.2003	0.4003	0.16	1.64
电缆区	0.234					0.234		0.114	0.12
牵张场	0.12					0.12	0.02	0.02	0.08
跨越施工区	0.12					0.12		0.04	0.08
施工便道	1.65					1.65	0.40	0.05	1.20
合计	4.7969	0.4726	0.0826	0.04	0.35	4.3243	0.8203	0.384	3.12



图例

- 塔基区及塔基施工区
- 牵张场
- 跨越施工区
- 电缆区
- 施工道路

山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	曹香洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计	刘湘昆	35kV送出线路工程	
制图		项目区水土流失防治责任范围图	
比例	1:100		
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图4-2

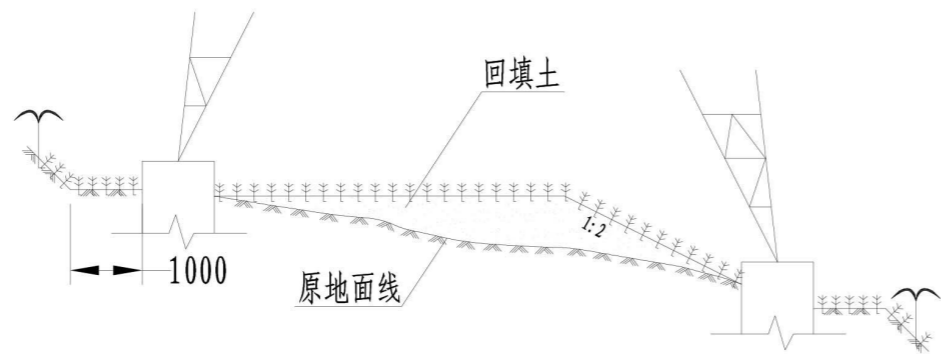


图例

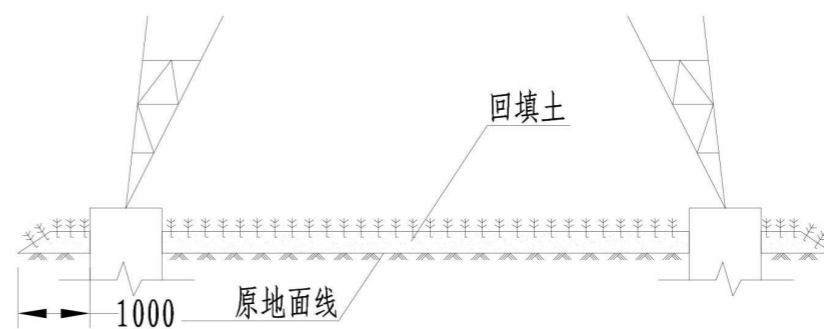
- 塔基区及塔基施工区
- 牵张场
- 跨越施工区
- 电缆区
- 施工道路

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
塔基区及塔基施工区	方案新增: 表土剥离 0.4276hm ² ; 表土回覆 0.14 万 m ³ ; 土地整治 2.19hm ² 。	方案新增: 全面整地 0.4829hm ² ; 植被恢复 2.19hm ² 。	方案新增: 临时拦挡 1738.8m ³ ; 密目网苫盖 13700m ² ; 彩条布铺垫 22003m ² 。
电缆区	方案新增: 表土剥离 0.054hm ² ; 表土回覆 0.02 万 m ³ ; 土地整治 0.234hm ² 。	方案新增: 植被恢复 0.234hm ² 。	方案新增: 密目网苫盖 1600m ² ; 彩条布铺垫 1800m ² 。
牵张场	方案新增: 土地整治 0.10m ² 。	方案新增: 全面整地 0.02hm ² ; 植被恢复 0.10hm ² 。	方案新增: 彩条布铺垫 1200m ² 。
跨越施工区	方案新增: 土地整治 0.12m ² 。	方案新增: 植被恢复 0.12hm ² 。	方案新增: 彩条布铺垫 1200m ² ;
施工道路	方案新增: 表土剥离 1.20hm ² ; 表土回覆 0.36 万 m ³ ; 土地整治 1.25hm ² 。	方案新增: 全面整地 0.40hm ² ; 植被恢复 1.25hm ² 。	方案新增: 彩条布铺垫 4500m ² ;

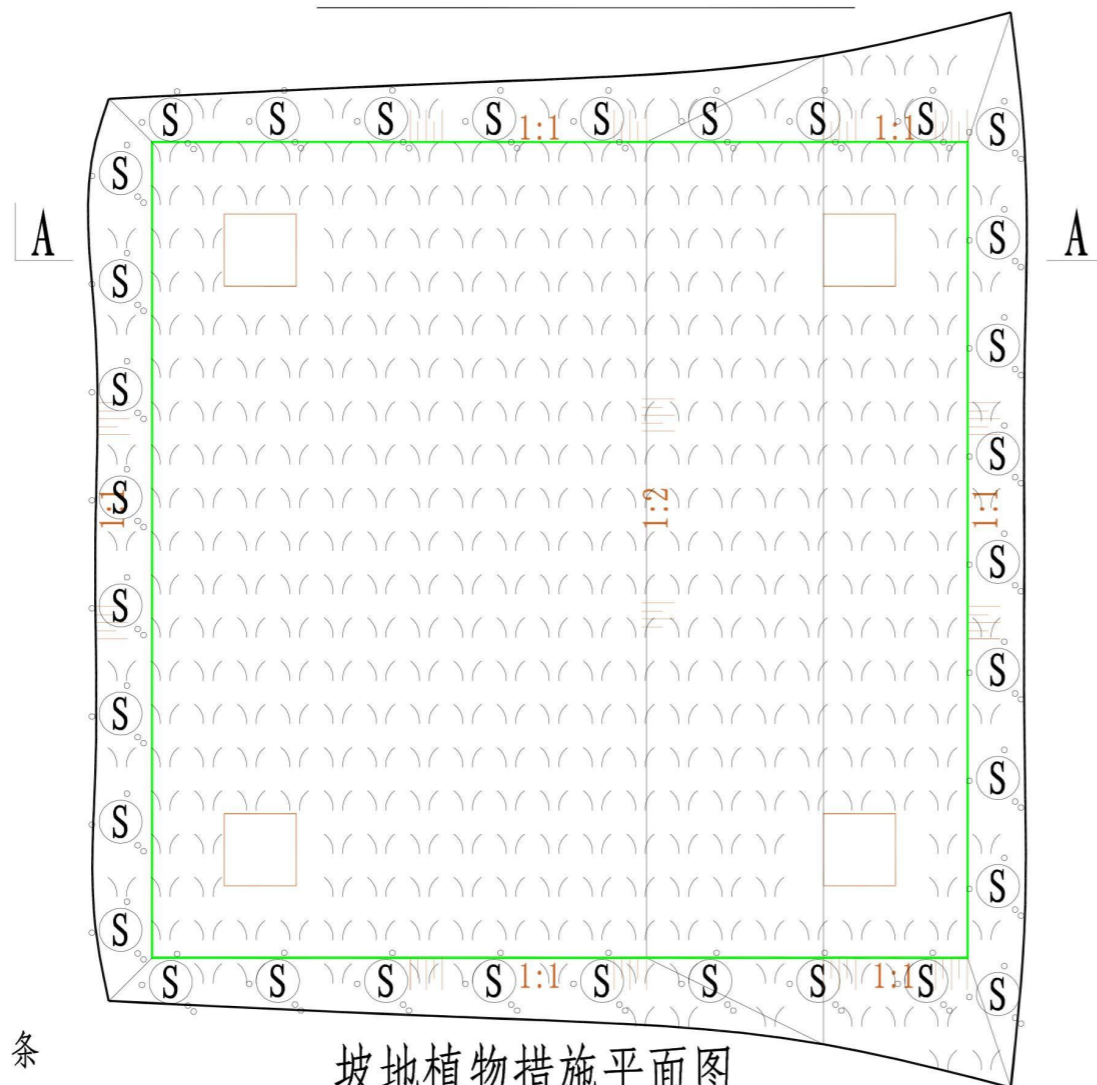
山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	贾香洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计		35kV送出线路工程	
制图	刘湘昆	分区防治措施布局图	
比例		1: 100	
设计证号		日期	2026. 3
资质证号		图号	图5-1



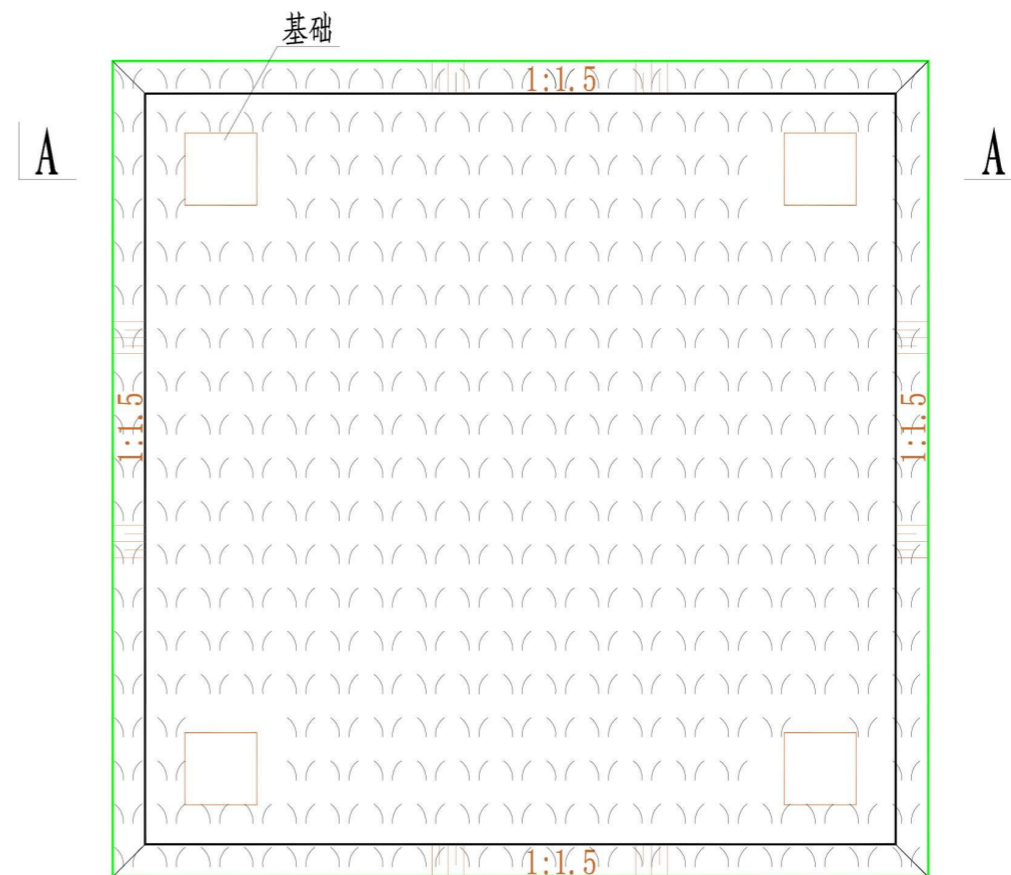
坡地植物措施A-A剖面图



平地植物措施A-A剖面图



坡地植物措施平面图



平地植物措施平面图

图例

- 柠条
- 狗尾草、长芒草
- 塔基区范围

说明：图中尺寸单位均为mm。

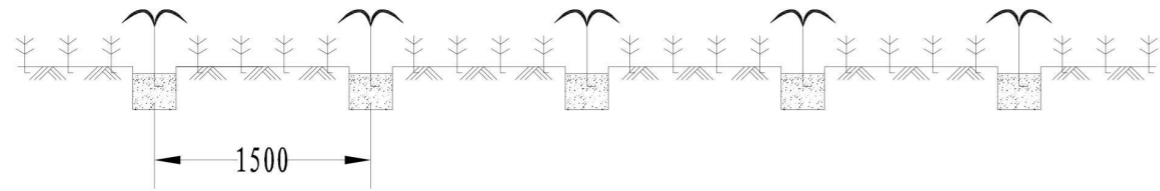
项目	时间	方式	规格要求
整地	雨季或秋季	草籽 撒播	
种植	春秋季	草籽 播种	随整地随施肥，及时松土

林种	树种	株距	行距	定植点数量	苗龄及等级	种植方法	栽植/撒播面积	需苗量
草籽	狗尾草			25kg/hm ²	籽粒饱满、无病虫害	撒播	0.39hm ²	9.75kg
	长芒草			25kg/hm ²			0.39hm ²	9.75kg

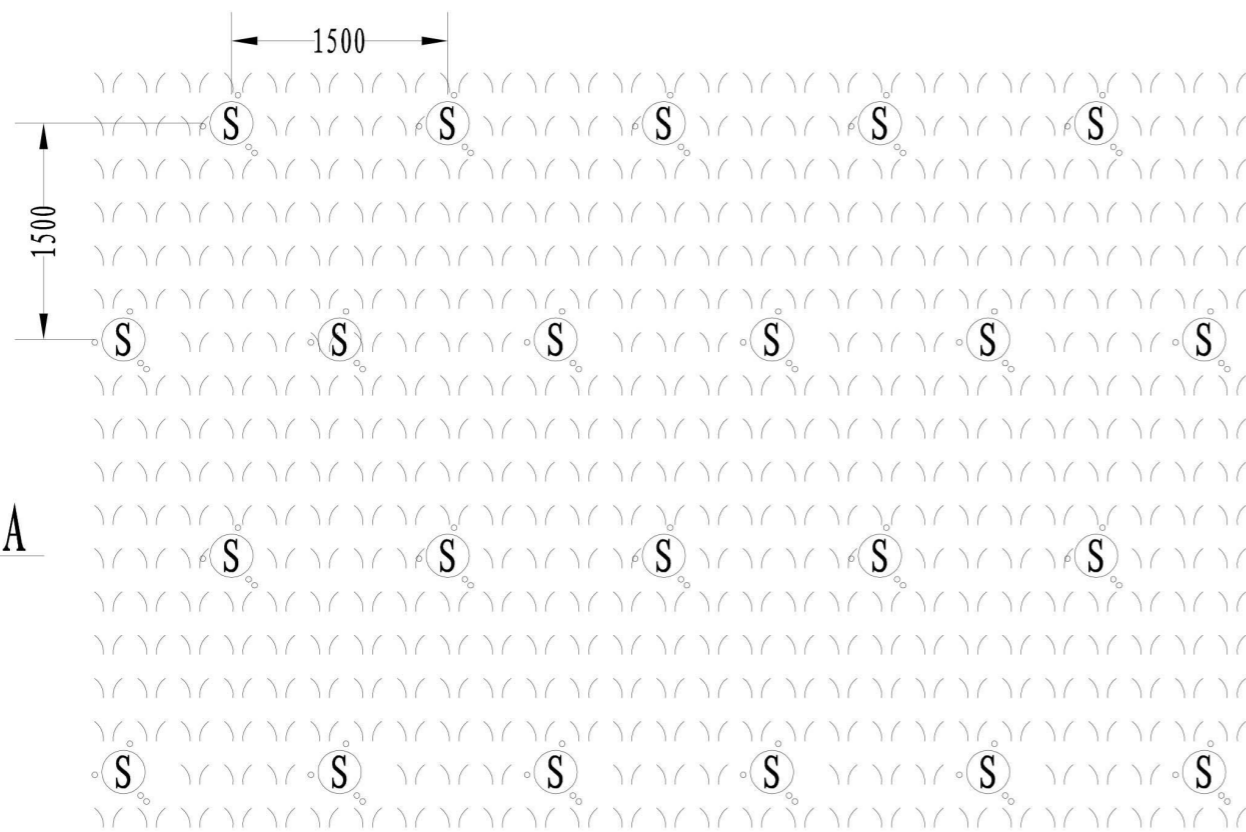
山西天之宇水利工程有限公司

核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	覃季洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计		35kV送出线路工程	
制图	刘湘君	塔基区防护措施典型布设图	
比例		1:100	
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图5-2

灌草结合种植典型布设图



A-A剖面图



平面图

说明:

- 1、立地类型: 平整后场地
- 2、种植密度及需苗量

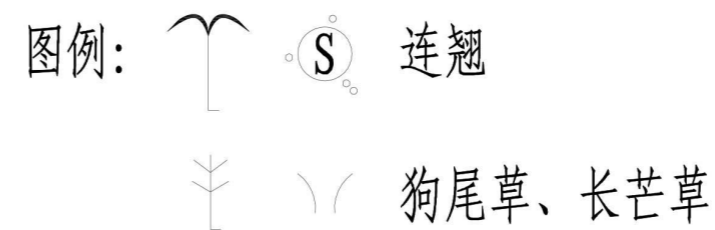
林种	树种	株距	行距	定植点数量	苗龄及等级	种植方法	栽植/撒播面积	需苗量
灌木	沙棘	1.5m	1.5m	4444株/hm ²	2年营养苗	植苗 (每穴1株)	3.504hm ²	15885株
草籽	狗尾草			25kg/hm ²	籽粒饱满、无病虫害	撒播	3.504hm ²	87.60kg
	长芒草			25kg/hm ²			3.504hm ²	87.60kg

灌草混合种植总面积3.504hm², 其中塔基区及塔基施工区1.80hm², 电缆区0.234hm², 牵张场0.10hm², 跨越施工区0.12hm², 施工道路1.25hm².

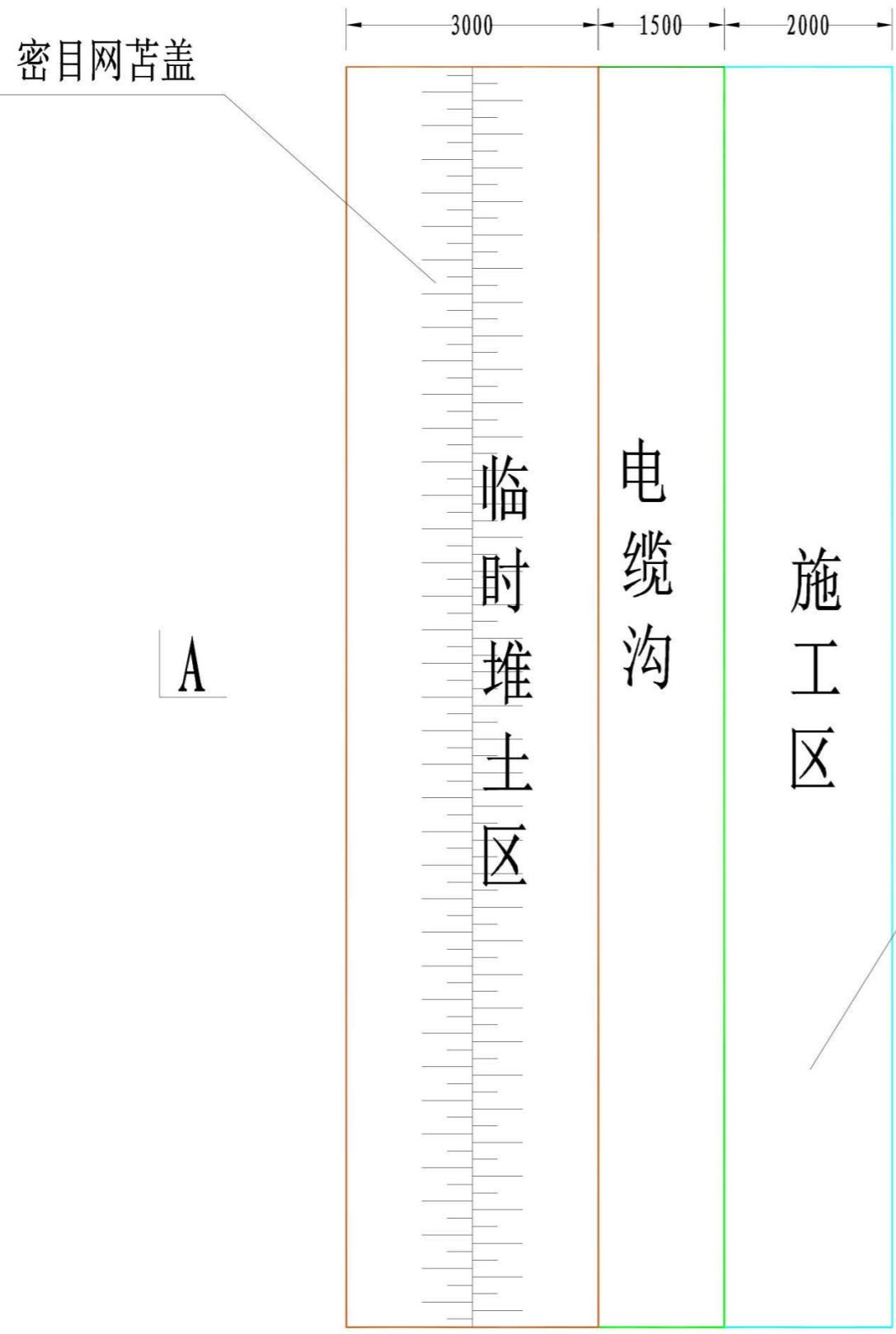
3、种植技术措施

项目	时间	方式	规格要求
整地	雨季或秋季	灌木	穴状整地
		草籽	撒播
种植	春秋季	灌木	植苗
		草籽	播种

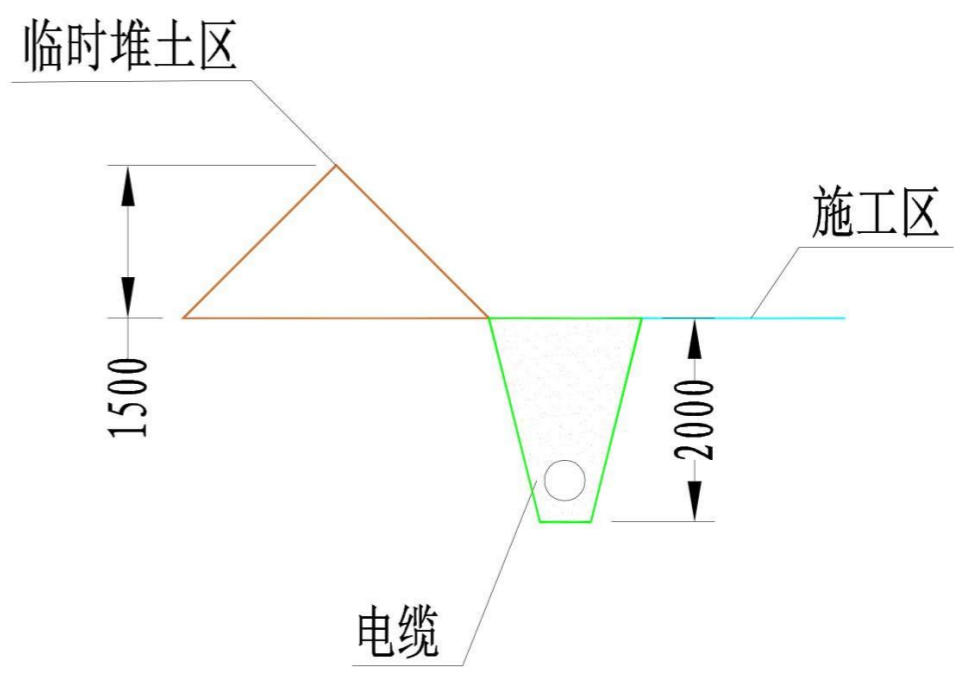
4、图中尺寸单位均为mm



山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	覃季洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计	刘湘昆	35kV送出线路工程	
制图		灌草结合种植典型布设图	
比例	1:50		
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图5-3



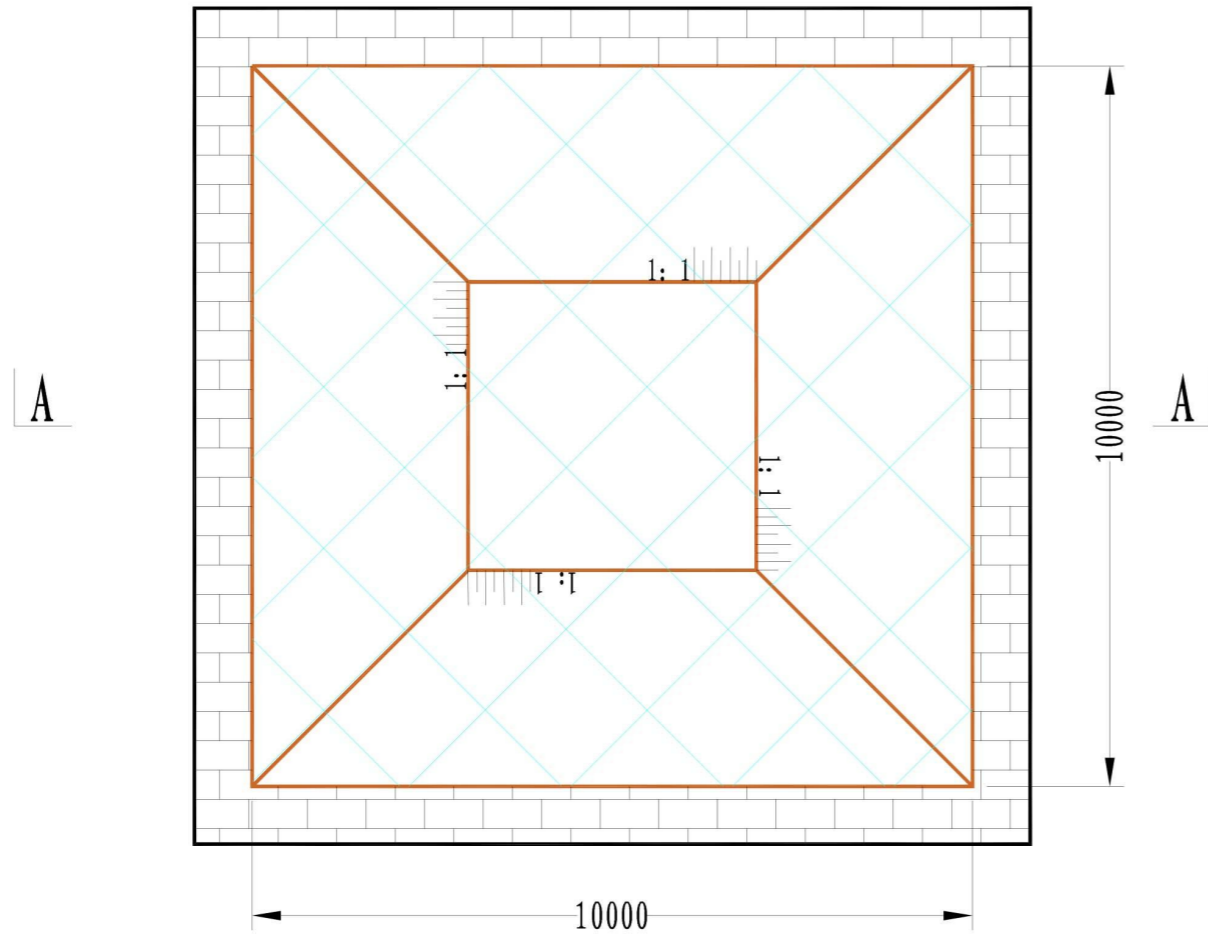
平面图



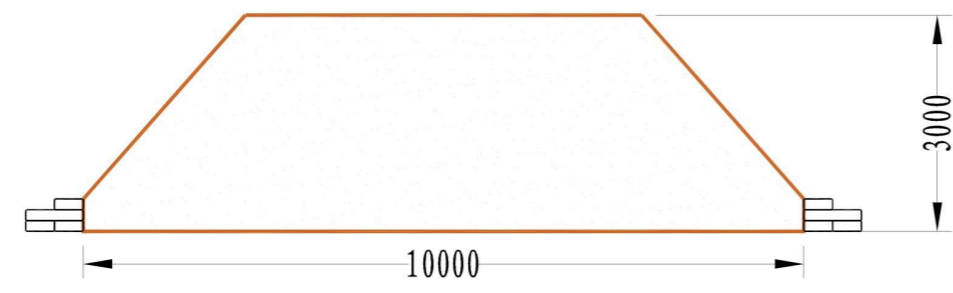
A-A剖面图

说明：图中尺寸单位均为mm。

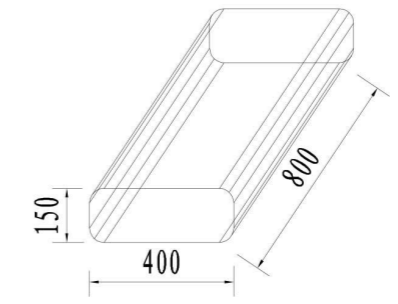
山西天之宇水利工程有限公司			
核定	王嘉丽	可研设计	
审查	王嘉丽	水土保持部分	
校核	覃香洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计	刘湘昆	35kV送出线路工程	
制图	刘湘昆	电缆区防护措施典型布设图	
比例	见图		
设计证号		日期	2026. 3
资质证号		图号	图5-4



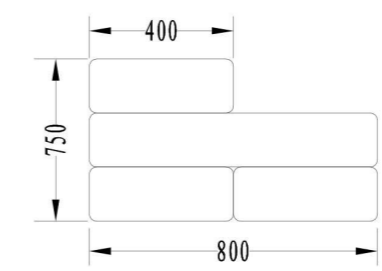
平面图 (比例1:100)



A-A剖面图 (比例1:100)





土袋尺寸大样图 1:20



编织袋挡墙剖面图 1:20

单位工程数量表			
	项目	单位	数量
临时拦挡	编织袋土填筑	m ³ /m	0.3
	编织袋土拆除	m ³ /m	0.3

图例：
 临时拦挡
 密目网苫盖

山西天之宇水利工程有限公司			
核定	百嘉丽	可研设计	
审查		水土保持部分	
校核	覃季洁	古交晟风30MW分散式风电项目	
设计		35kV送出线路工程	
制图	刘湘君	临时堆土场防护措施典型布设图	
比例	见图		
设计证号		日期	2026.3
资质证号		图号	图5-5

说明：图中尺寸单位均为mm。