山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：中南电力长治新能源有限公司

编制单位：山西中安建诚工程项目管理有限公司

二〇二五年六月

山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：中南电力长治新能源有限公司

编制单位：山西中安建诚工程项目管理有限公司

№ 0150535

统一社会信用代码
91140100070493066W （ 1-1 ）

营业执照

（副 本）

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

名　　称　山西中安建诚工程项目管理有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　孙东刚

经营范围　许可项目：住宅室内装饰装修（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：建筑工程项目管理、技术咨询、技术服务；安全评价；建设项目环境影响评价；电子产品、电气产品、机电设备的销售、安装、技术服务；风力发电、太阳能发电技术咨询；发电设备安装、调试；环保工程；市政工程；水土保持方案编制及技术咨询服务；职业卫生检测与评价；消防安全评估；园林绿化工程施工；苗木种植销售；工程机械设备租赁；汽车租赁；环境应急治理报告编制；社会稳定风险评估报告编制；办公服务；广告制作；平面设计；办公用品销售；纸制品销售；五金产品零售；建筑材料销售；交通及公共管理用标牌销售；会议及展览服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；水资源管理（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）

注册资本　壹仟万圆整

成立日期　2013年06月26日

住　　所　山西省太原市小店区长治路西巷4号1幢办公楼4层416

登记机关　太原市小店区行政审批服务管理局 行政审批专用章

2022 年 12 月 12 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

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

国家市场监督管理总局监制

山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程

水土保持方案报告表

责任页

山西中安建诚工程项目管理有限公司

批　准： 孙东刚（高级工程师）

核　定： 陈有丽（工程师）

审　查： 王宏剑（工程师）

校　核： 马志鹏（工程师）

项目负责人： 姜晓萍（工程师）

编　制： 姜晓萍（工程师，编写全部章节）

塔基区 1

塔基区 2

塔基施工区 1

塔基施工区 2

地埋线路

施工临时道路区 2

山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程
水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="11">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">项目起于山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站，坐标：东经113°02'54"，北纬36°38'25"；止于太平金烨变电站，坐标：东经112°57'27"，北纬36°29'07"。</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">新建220kV线路27.85km，其中：架空路径长26.80km，电缆路径长1.05km，导线采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm²电力电缆。新建的220kV线路由光伏项目110kV升压站（110kV降压运行）接入110kV太平金烨变电站的备用间隔。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">5511</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td rowspan="2" colspan="2">1047</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td colspan="2">永久：0.74</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：4.22</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2025年7月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2025年9月</td></tr>
<tr><td rowspan="5">土石方（万m³）</td><td>项目区</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>调入</td><td>调出</td></tr>
<tr><td>塔基区</td><td>1.37</td><td>1.37</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工临时道路</td><td>0.42</td><td>0.42</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>地埋线路</td><td>0.04</td><td>0.04</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>合计</td><td>1.83</td><td>1.83</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石、砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">太行山国家级水土流失重点治理区</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">中低山丘陵</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数（t/km²·a）</td><td colspan="2">1500</td><td>容许土壤流失量（t/km²·a）</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td>项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="6">本项目区所在地属国家级水土流失重点治理区——太行山国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，将通过提高防治措施标准，优化施工工艺等途径，减少地表植被的扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量</td><td colspan="5">185.58t</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="5">4.96</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="5">北方土石山区水土流失防治一级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td colspan="2">95</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">0.9</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td colspan="2">97</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td colspan="2">97</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">27</td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">塔基区：
方案新增：表土剥离0.74hm²，表土回覆0.22万m³，土地整治0.71hm²，植被恢复0.71hm²，密目网苫盖3100m²。
塔基施工区：
方案新增：土地整治2.15hm²，其中复耕1.77hm²，植被恢复0.38hm²，土工布铺垫21500m²。
牵张场：</td></tr>
</table>

	方案新增：土地整治 0.45hm²，均复耕，土工布铺垫 4500m²。 材料堆放场： 方案新增：土地整治 0.15hm²，均复耕，土工布铺垫 1500m²。 跨越施工区： 方案新增：土地整治 0.28hm²，植被恢复 0.28hm²，土工布铺垫 2800m²。 施工临时道路： 方案新增：表土剥离 0.91hm²，表土回覆 0.27 万 m³，土地整治 0.91hm²，其中复耕 0.57hm²，植被恢复 0.34hm²，密目网苫盖 3200m²。 地埋线路： 方案新增：表土剥离 0.04hm²，表土回覆 0.01 万 m³，土地整治 0.28hm²，均复耕，密目网苫盖 230m²。

水土保持投资估（万元）	工程措施	8.64	植物措施	3.86
	临时措施	28.27	水土保持补偿费	1.9840
	独立费用	建设管理费	7.41	
		水土保持监理费	0	
		科研勘测设计费	6.00	
	基本预备费		6.22	
	总投资		70.38	

编制单位	山西中安建诚工程项目管理有限公司 91140100070493066W	建设单位	中南电力长治新能源有限公司 91140490MACNX27C8W
法人代表	孙东刚	法人代表	韩亮
地址	山西省太原市小店区长治路西巷 4 号 1 幢办公楼 4 层 416	地址	山西省长治市襄垣经济技术开发区标准化厂房孵化楼 717 室
邮编	030006	邮编	046299
联系人及电话	姜晓萍 19135655128	联系人及电话	许光昭 13466862224
电子信箱	--	电子信箱	--

目录

1 综合说明 1
1.1 项目简况 1
1.2 编制依据 5
1.3 设计水平年 7
1.4 水土流失防治责任范围 7
1.5 水土流失防治目标 7
1.6 项目水土保持评价结论 8
1.7 水土流失预测结果 10
1.8 水土保持措施布设成果 11
1.9 水土保持投资及效益分析成果 12
1.10 结论 13
2 项目概况 13
2.1 项目组成及工程布置 14
2.2 施工组织 18
2.3 工程占地 19
2.4 土石方平衡 20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 20
2.6 施工进度 21
2.7 自然概况 21
3 项目水土保持评价 25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 25
3.2 建设方案与布局水土保持评价 26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 30
4 水土流失分析与预测 31
4.1 水土流失现状 31
4.2 水土流失影响因素分析 31
4.3 土壤流失量预测 32
4.4 水土流失危害分析 36

4.5 指导性意见 37
5 水土保持措施 39
5.1 防治区划分 39
5.2 措施总体布局 39
5.3 分区措施布设 40
6 水土保持监测 46
7 水土保持投资估算及效益分析 47
7.1 投资估算 47
7.2 效益分析 56
8 水土保持管理 60
8.1 组织管理 60
8.3 水土保持工程监理 60
8.4 水土保持施工 60
8.5 水土保持设施验收 61
附表
附件
1 委托书
2 核准文件
附图
1 项目地理位置图
2 项目区水系图
3 土壤侵蚀强度分布图
4 项目总平面布置图
5 分区防治措施总体布局图
6.1 塔基及塔基施工区水土保持典型措施布设图
6.2 塔基边坡水土保持典型措施布设图
6.3 跨越施工区水土保持典型措施布设图
6.4 电缆沟水保措施典型布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目必要性

太阳能作为一种永续利用的清洁能源，是较为理想的可再生资源，利用太阳能发电能有效遏制温室效应和泛滥的沙尘暴灾害，同时有利于节能减排，减少城市大气污染物排放，有助于应对雾霾，改善大气环境。同时可改善地区能源结构，符合国家能源政策，对减少温室气体排放、缓解气候变化有促进作用，可改善地区环境，具有较好的社会效益和经济效益，符合可持续发展战略。

本项目作为光伏项目的配套设施，建设是必要的。

（2）项目位置

本项目起于山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站，坐标：东经113°02'54"，北纬36°38'25"；止于太平金烨变电站，坐标：东经112°57'27"，北纬36°29'07"。项目地理位置见附图1。

（3）建设性质

本工程为新建工程。

（4）建设规模

新建220kV线路27.85km，其中：架空路径长26.80km，电缆路径长1.05km，导线采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，电缆采用ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm²电力电缆。新建的220kV线路由光伏项目110kV升压站（110kV降压运行）接入110kV太平金烨变电站的备用间隔。

山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站位于下良镇南约1.3km处。目前项目的水土保持手续正在办理中。

太平金烨变电站于2023年底建成，已经编制水土保持方案，经实地踏勘，升压站目前无表土裸露，不存在水土流失现象。

（5）项目组成

项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路七个分区。本项目共布设71基铁塔，线路沿线有临近的

乡镇道路和田间道路可利用，运输条件较好，运输不到的地方通过施工临时道路到达塔基位置。本次间隔扩建只进行线路改造，不纳入项目组成。

1）塔基区

塔基区共布设 71 基铁塔。其中，69 基位于平地，2 基位于缓坡。塔基区占地面积为 0.74hm²，占地性质均为永久占地，占地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

塔基区挖填方总量为 2.74 万 m³，其中挖方总量为 1.37 万 m³（含表土剥离 0.22 万 m³），填方总量 1.37 万 m³（含表土回覆 0.22 万 m³），挖填平衡，无弃方。

2）塔基施工区

每基塔基各布设一处塔基施工区，共布设 71 处，其中位于平地区 69 基，单处占地面积 300m²；位于缓坡区 2 基，单处占地面积 400m²。塔基施工区占地面积为 2.15hm²，占地性质均为临时占地，占地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

塔基施工区考虑采取土工布铺垫保护，无挖填方。

3）牵张场

结合线路的长度和地形特点等因素，施工过程中，需布设 3 处牵张场，均布设在旱地中，每处占地面积约为 0.15hm²。牵张场占地面积为 0.45hm²，占地性质均为临时占地，占地类型均为旱地。

牵张场采取土工布铺垫保护，无挖填方。

4）材料堆放场

施工过程中，沿线布设 3 处材料堆放场（少量临时材料放于塔基施工区），每处占地 500m²，共占地 0.15hm²，为临时占地，占地类型均为旱地。

材料堆放场采取土工布铺垫保护，无挖填方。

5）跨越施工区

线路施工过程中需布设 7 处跨越施工区，每处占地 0.04hm²，共占地 0.28hm²，为临时占地，占地类型均为其他草地。

跨越施工区采取土工布铺垫保护，无挖填方。

6）施工临时道路

塔基和材料的运输尽量利用原有的农村道路和乡间小路，部分不能到达的位

置需平整部分区域作为施工临时道路，施工前先对可剥离区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于道路一侧，用密目网苫盖防护，施工结束后，先将剥离的表土进行回覆，再进行植被恢复或复耕。施工临时道路长度约为2280m，路面宽3m，施工期间一侧临时堆土扰动1m，共扰动4m宽。施工临时道路占地面积为0.91hm²，占地性质均为临时占地，土地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

施工临时道路土石方来源主要为表土剥离及回覆和路面平整等。施工临时道路挖填方总量为0.84万m³,其中挖方总量为0.42万m³(含表土剥离0.27万m³)，填方总量0.42万m³（含表土回覆0.27万m³），挖填平衡，无弃方。

7）地埋线路

地埋线路长0.6km，电缆沟采用矩形断面，宽0.6m，深1.0m，两侧共扰动4m宽（堆土一侧1.5m，施工一侧2.5m）。

地埋线路占地0.28hm²，均为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方总量为0.08万m³，其中土石方开挖0.04万m³（含表土剥离0.01万m³），回填0.04万m³（含表土回覆0.01万m³），挖填平衡，无弃方。

（6）占地面积和土石方量

本项目工程占地4.96hm²，其中永久占地0.74hm²，临时占地4.22hm²。工程挖填方总量为3.66万m³，其中挖方总量为1.83万m³（含表土剥离0.50万m³），填方总量为1.83万m³（含表土回覆0.50万m³），挖填平衡，无弃方。

（7）拆迁（移民）数量及安置方式

工程建设范围内无拆迁，不涉及拆迁安置问题。

（8）工程进度

项目预计于2025年7月开始施工，2025年9月底建成，工期为3个月。

（9）工程投资

项目建设总投资5511万元,其中土建投资1047万元。全部由企业自筹解决。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目申报立项办理情况

项目于2025年5月30日由长治市行政审批服务管理局以长审管批〔2025〕213号予以核准批复，项目代码：2505-140400-89-05-480280。

（2）主体设计开展情况

2024 年 10 月，山西泽帆新能源科技有限公司编制完成《山西省襄垣县源网荷储一体化项目(一期)5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程可行性研究报告》。

（3）水土保持方案编制情况

2025 年 4 月，我公司受项目建设单位中南电力长治新能源有限公司委托进行水土保持方案编制工作。接受委托后，我单位组织人员经过实地踏勘，充分收集当地有关资料，对工程进行认真分析，于 2025 年 5 月编制完成《山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目位于襄垣县境内中部，属北方土石山区，地貌为土石山丘陵。项目区属温带大陆性季风气候，冬季漫长，干燥多风，夏季多雨，雨热同期。太阳辐射强，光照时间长，昼夜温差大。多年平均气温 9℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温零下 29.1℃，大于等于 10℃的积温平均为 2224.4℃。多年平均蒸发量 1740.7mm。多年平均降雨量 523.68mm，雨量最多在 6-9 月份，约占年降水量 65%。多年平均风速 2.6m/s，全年主导风向为 WNW 风。全年无霜期约 166 天，最大冻土深度 82cm。

项目区在植被区划上属暖温带落叶阔叶林地带，乔木林以油松、白皮松、侧柏、榆树、绣线菊、毛芦、栎树为主，灌木林以荆条、胡枝子、黄刺玫、酸枣为主。草类以白羊草、针茅为主。山区以油松、侧柏为主，沟坡以刺槐、杨树为主；还有山楂、核桃、柿子、花椒等经济林；灌木以紫穗槐、刺槐和黄刺玫为主，草类以紫花苜蓿、无芒雀麦为主。

据现场调研，林草覆盖率约为 45%。

项目所处地区土壤类型为褐土。

根据水利部办公厅《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目区所在地属太行山国家级水土流失重点治理区。水土保持区划属于北方土石山区，容许土壤流失量为200t/km²·a。根据项目区地面坡度和林草覆盖度结合《山西省土

壤侵蚀分区图》，对项目区的土壤侵蚀强度进行划分。项目区原地貌侵蚀模数为1500t/km²·a。土壤侵蚀强度以中度水力侵蚀为主。

经现场调查核实，本项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，未涉及饮用水水源保护区、水功能保护区及保留区、其他自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订并自2011年3月1日起实施、2013年12月25日修订）；

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

1.2.2 部委规章

（1）2023年1月17日，中华人民共和国水利部令第53号公布《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年3月1日起施行）。

1.2.3 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》（水利部办公厅文件，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方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177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）《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》（水利部水保〔2017〕365号）；

（5）《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》（水利部办公厅办水保〔2018〕135号）；

（6）水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

（7）《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）；

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

（9）《水利部关于印发贯彻落实〈关于加强新时代水土保持工作的意见〉》（水保〔2023〕25 号，2023 年 1 月 31 日）；

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

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

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

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

1.2.4 技术规范与标准

（1）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

（2）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（3）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（4）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（建设部、国家市场监督管理总局 GB/T51240-2018）；

（5）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（6）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

（7）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（8）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（9）《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL665-2014）。

1.2.5 技术资料

（1）《山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程可行性研究报告》；

（2）接入系统文件等相关资料。

1.3 设计水平年

本项目预计于2025年7月开始施工，于2025年9月底建成。本方案设计水平年确定为水保措施全部实施完毕并综合发挥效益当年，即2025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），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目永久占地面积为0.74hm²，临时占地面积为4.22hm²，项目使用与管辖区域也在工程永久征地范围内，因此，本项目防治责任范围包括塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路等建设区范围，水土流失防治责任范围面积共计4.96hm²。本项目水土流失防治责任范围见表1.4-1。

表1.4-1 水土流失防治责任范围统计表

序号	建设区名称	建设区面积（hm²）	防治责任范围面积（hm²）
1	塔基区	0.74	0.74
2	塔基施工区	2.15	2.15
3	牵张场	0.45	0.45
4	材料堆放场	0.15	0.15
5	跨越施工区	0.28	0.28
6	施工临时道路	0.91	0.91
7	地埋线路	0.28	0.28
合计		**4.96**	**4.96**

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划（2015—2030年）》（国函〔2015〕160号），项目区水土流失类型区划为北方土石山区，容许土壤流失量为200t/km²·a，项目区土壤侵蚀类型主要为中度水力侵蚀；根据《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》（水利部办公厅文件，办水保〔2013〕188号），属于太行山国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技

术标准》（GB/T50434-2018），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）新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；

2）水土保持设施安全有效，水土保持林草植被得到最大限度恢复；

3）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；

4）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》的有关规定，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。因项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让国家级水土流失重点治理区，需提高植物措施标准。

本方案设计水平年水土流失防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1　设计水平年水土流失防治目标值表

指标	国家标准		按侵蚀强度修正	无法避让重点治理区	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（%）	-	95	/	/	-	95
土壤流失控制比	-	0.9	/	/	-	0.9
渣土防护率（%）	95	97	/	/	95	97
表土保护率（%）	95	95	/	/	95	95
林草植被恢复率（%）	-	97	/	/	-	97
林草覆盖率（%）	-	25	/	2	-	27
备注：1、项目区土壤侵蚀类型主要为中度水力侵蚀，土壤流失控制比不做调整； 2、项目区属于中低山丘陵区，渣土防护率不做调整； 3、项目区为无法避让太行山国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点。						

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

对照《水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，本方案对本工程选址逐条进行分

析：本工程的建设符合国家产业政策，工程选址避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站，工程区不在禁止建设的生态红线内，工程不设置取土（石、料）场和弃渣场，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、重要湿地等其他水土保持敏感区。

本工程水土保持限制因素为工程区在太行山国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行，通过提高防治标准，同时优化施工工艺，加强临时防护措施和管理措施，提高林草覆盖率，最大限度地保护现有土地和植被。工程占地控制在用地总体指标范围内，做到了尽量减少工程占地，减小地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失量。从水土保持角度分析，基本符合水土保持相关技术标准的要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的有关工程建设方案评价条款，对主体工程建设方案进行分析论证，通过分析，本工程建设方案结合场地地形布置，布局紧凑合理，尽量减少工程占地，有效地减少了土石方挖填量；提高植物措施标准，提高林草覆盖率；跨越林区时采用高跨方式，减少对林区的破坏。采取相应的水土保持措施，提高水土流失防治标准后，减轻了水土流失危害，工程建设方案及布局总体合理，符合水土保持要求。本项目在选址选线上考虑了以下有利于水土保持防治的因素：选择对环境影响最小的线路路径；充分利用天然掩护（屏蔽），避免通过高地（山顶）；同时，对必要的施工通道做严格限制；设置塔位时使组立铁塔和设置基础时所破坏的地表面积最小。

基于以上考虑，本工程对无法避让的太行山国家级水土流失重点治理区，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，将工程建设带来的水土流失掌握在可控范围内。

（2）从水土保持角度、工程占地类型、面积和占地性质上分析，本项目占地面积为4.96hm²，其中永久占地0.74hm²，临时占地4.22hm²，占地类型为灌木林地0.16hm²，其他林地0.25hm²，其他草地0.74hm²，旱地3.81hm²。占地类型多为

其他草地和旱地，施工过程中实施了表土剥离或土工布铺垫，对原地表表土进行了防护措施，符合水土保持要求。占地面积较小，占地性质中永久占地小，主要为临时占地，因此占地基本合理，不存在制约性因素。

（3）本项目土石方来源主要为塔基基础开挖及回填、施工临时道路的开挖及回填等。

本项目施工期共动用土石方总量3.66万m³，其中总挖方量1.83万m³，总填方量1.83万m³，本工程总体挖填平衡，无弃方。工程的合理布局最大限度减少了土石方开挖量，就近回填利用开挖土方，优化了土石方流向，满足水土保持要求。

（4）工程施工时序合理，减少了基面裸露时间，减少了施工过程中的水土流失量，避免了重复施工，最大限度减少施工过程中的土壤流失量，防止造成严重的水土流失，主体考虑了表土剥离及回覆、临时防护措施，施工工艺及方法满足水土保持要求。

（5）本项目主体工程布设中未具有水土保持功能的防护措施，本方案补充增加各项水土保持措施，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

从以上分析可知，本项目从工程占地，土石方平衡，施工工艺和方法，再结合本方案设计的水土保持措施，可形成合理有效的水土保持综合防护体系，将工程建设造成的土壤流失量控制在最低限度，从水土保持角度分析，项目可行。

1.7 水土流失预测结果

该工程建设施工期间扰动地表面积为4.96hm²，工程损毁植被面积1.15hm²。

（1）本工程挖填方总量为3.66万m³，其中挖方总量为1.83万m³（表土剥离0.50万m³），填方总量为1.83万m³（表土回覆0.50万m³），挖填平衡，项目不设取土场及弃土场。

（3）本工程原地表土壤流失量127.75t，扰动后土壤流失量为185.58t，新增土壤流失量为57.83t。

（4）预测可能造成的水土流失危害有：工程建设过程，开挖及回填、踩踏、碾压等施工活动都会在一定程度上破坏原地表；塔基基础的开挖面和施工临时道路剥离表土后的裸露地面，以及临时堆土等，都会产生一定程度的水土流失，特

别是在雨季，如不采取水土保持措施，在降雨的作用下，水土流失将成倍增加。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目区水土流失防治分区的地形条件和水土流失特点，结合主体工程的设计，按照方案编制的指导思想和水土流失防治措施布设原则，因地制宜、因害设防、全面布局、科学配置水土保持措施，同主体工程建设形成一个完整严密科学的水土流失防治体系。

本方案水土流失防治分区主要有：塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路。

（1）塔基区

方案新增：

表土剥离 0.74hm²，表土回覆 0.22 万 m³，植生袋 20.00m³，土地整治 0.71hm²，植被恢复 0.71hm²，密目网苫盖 3100m²。

实施时段：

工程措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

植物措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

（2）塔基施工区

方案新增：

土地整治 2.15hm²，其中复耕 1.77hm²，栽植灌木 2100 株，植被恢复 0.38hm²，幼林抚育 0.21hm²，土工布铺垫 21500m²。

实施时段：

工程措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

植物措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

（3）牵张场

方案新增：

土地整治 0.45hm²，土工布铺垫 4500m²。

实施时段：

工程措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 8 月—2025 年 9 月。

（4）材料堆放场

方案新增：

土地整治 0.15hm²，土工布铺垫 1500m²。

工程措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

（5）跨越施工区

土地整治0.28hm²，植被恢复0.28hm²，土工布铺垫2800m²。

工程措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

植物措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

（6）施工临时道路

方案新增：

表土剥离 0.91hm²，表土回覆 0.27 万 m³，土地整治 0.91hm²，其中复耕 0.57hm²，植被恢复 0.34hm²，密目网苫盖 3200m²。

实施时段：

工程措施：2025 年 7 月—2025 年 9 月。

植物措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025年7月—2025年9月。

（7）地埋线路

方案新增：

表土剥离 0.04hm²，表土回覆 0.01 万 m³，土地整治 0.28hm²，均复耕，密目网苫盖 230m²。

实施时段：

工程措施：2025 年 9 月。

植物措施：2025 年 9 月。

临时措施：2025 年 9 月。

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 70.38 万元，均为方案新增。总投资中工程措施费 8.64

万元、植物措施费 3.86 万元、临时措施 28.27 万元、独立费用 21.41 万元、预备费 6.22 万元、水土保持补偿费 1.9840 万元。

本方案实施以后，经分析计算，各项指标均达到方案预期的水土流失防治一级标准。本工程设计水平年水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.01，渣土防护率 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 34.48%，各项指标均达标。

1.10 结论

项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让，防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行，并提高项目建设防护措施标准。项目建设可能造成的水土流失危害主要是对周边生态环境的影响。项目建设在落实本方案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，可实现建设期的防治目标，从水土保持角度而言，本项目的建设是可行的。

针对本项目对建设单位提出以下意见：

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

（2）后续设计：建设单位要委托设计部门对照水土保持方案及批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计。施工过程中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。

（3）水土保持施工：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；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，施工过程确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用；注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被；随时投入运行的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

（4）主体施工与防护措施同步实施，避免防护区处于裸露无防护状态，造成水土流失。总之，在落实水土保持措施时，各个施工单位应该各负其责，相互协作和监督，并在建设过程中积极配合水行政主管部门的监督和检查。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程

建设单位：中南电力长治新能源有限公司

建设地点：项目起于山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站，坐标：东经 113°02'54"，北纬 36°38'25"；止于太平金烨变电站，坐标：东经 112°57'27"，北纬 36°29'07"。

建设性质：新建

建设规模及主要建设内容：

1、新建 220kV 线路 27.85km，其中：架空路径长 26.80km，电缆路径长 1.05km，导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm²电力电缆。新建的 220kV 线路由光伏项目 110kV 升压站（110kV 降压运行）接入 110kV 太平金烨变电站的备用间隔。

山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站位于下良镇南约 1.3km 处。目前项目的水土保持手续正在办理中。

太平金烨变电站于 2023 年底建成，已经编制水土保持方案，经实地踏勘，升压站目前无表土裸露，不存在水土流失现象。

工程投资：项目建设总投资 5511 万元，其中土建投资 1047 万元。全部由企业自筹解决。

建设工期：本工程于 2025 年 7 月开工，于 2025 年 9 月完工，建设工期为 3 个月。

2.1.2 项目组成及布置

本工程属于新建工程，项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路。

项目总平面布置见附图 4，项目组成及工程特性表见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及工程特性表

一、主体工程概况		
总体概况	项目名称	山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程
	建设单位	中南电力长治新能源有限公司
	项目位置	项目起于山西省襄垣县源网荷储一体化项目拟建光伏升压站，坐标：东经 113°02'54"，北纬 36°38'25"；止于太平金烨变电站，坐标：东经 112°57'27"，北纬 36°29'07"。
	建设规模	新建 220kV 线路 27.85km，其中：架空路径长 26.80km，电缆路径长 1.05km，导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm²电力电缆。新建的 220kV 线路由光伏项目 110kV 升压站（110kV 降压运行）接入 110kV 太平金烨变电站的备用间隔。
	建设性质	新建
	工程建设期	2025 年 7 月—2025 年 9 月
	工程总投资	项目建设总投资 5511 万元，其中土建投资 1047 万元。全部由企业自筹解决。

二、项目组成

项目组成	占地面积（hm²）			备注
	合计	永久占地	临时占地	
塔基区	0.74	0.74		
塔基施工区	2.15		2.15	
牵张场	0.45		0.45	
材料堆放场	0.15		0.15	
跨越施工区	0.28		0.28	
施工临时道路	0.91		0.91	
地埋线路	0.28		0.28	
合计	**4.96**	**0.74**	**4.22**	

三、土石方数量（万 m³）

项目组成	挖方	填方	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
塔基区	1.37	1.37				
施工临时道路	0.42	0.42				
地埋线路	0.04	0.04				
合计	**1.83**	**1.83**				

1.线路路径

线路主要途径襄垣县下良镇、善福乡、古韩镇、夏店镇，线路起于下良村西南侧拟建 110kV 光伏升压站、止于 110kV 太平金烨变电站。线路自升压站向西出线后左转，向南架设至南桥烟村西南侧右转，向西架设至槐树庄村西北侧左转，向南架设至上丰村北侧，向南钻越±800kV 陇东-山东I线至桑家河村西侧，右转沿±800kV 陇东-山东 I 线向西架设至冀家岭村东侧，左转跨越长延高速，钻越±800kV 陇东-山东II线左转，向南架设至赵家岭村西侧，连续跨越两条 35kV 线路至霍村东北侧，向南架设跨越铁路太焦线、古韩大道、长安大道至太平金业变电站西侧，从终端塔电缆引下，沿拟建电缆沟道敷设至金烨变电站。

线路路径长度 27.85km，其中架空路径长 26.7km，电缆路径长 1.05km，曲折系数 1.4。

2.路径跨越方案及措施

线路穿越林区、果林、经济作物林时，采用高塔跨越，不砍伐通道。导线与林木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离不小于 4.0m，导线与果树、经济作物林、城市绿化灌木及街道行树之间的最小垂直距离不小于 3.0m。线路通过林区时，考虑到保护自然生态环境，应尽量少砍伐树木，主要考虑高跨方式通过，适当增加杆塔高度，个别较高的树种（考虑自然生长高度）予以砍伐，在绿化区或防护林带不小于 4.0m，在经济作物、城市灌木区不小于 4.0m 时可不砍伐。高跨时，按照《国网山西省电力公司关于处理输电线路工程通道与林木关系的指导意见》（晋电建设〔2021〕659 号）中油松自然生长高度 15m、核桃树自然生长高度 15m，灌木林自然生长高度 5m 执行。

随着环境保护意识的逐渐增强，在基础施工中，为减少基础挖方，控制水土流失，保障线路安全运行，以适应环境保护的需求、降低和控制工程造价的要求，对丘陵、山区的各种塔型、各种地质条件均配置高、低基础。这样既减少了开挖土石方量，又可保护山区植被、防止水土流失、保护环境。

3.项目组成介绍

项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路。本项目共布设 71 基铁塔，线路沿线有临近的乡镇道路和田间道路可利用，运输条件较好，运输不到的地方通过施工临时道路到达塔基

位置。本次间隔扩建只进行线路改造，不纳入项目组成。

（1）塔基区

本项目全线共计布设 71 基铁塔（单回路直线塔 41 基，单回耐张塔 30 基）。其中，69 基位于平地，单基塔平均占地面积 100m²，2 基位于缓坡，单基塔平均占地面积 225m²。塔基区占地面积为 0.74hm²，占地性质均为永久占地，占地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

塔基区土石方来源主要为表土剥离及回覆和塔基基础的开挖及回填等。塔基区挖填方总量为 2.74 万 m³，其中挖方总量为 1.37 万 m³（含表土剥离 0.22 万 m³），填方总量 1.37 万 m³（含表土回覆 0.22 万 m³），挖填平衡，无弃方。

（2）塔基施工区

每基塔基分别布设一处塔基施工区，共布设 71 处，其中 69 处位于平地，单处平均占地面积 300m²，2 处位于缓坡，单处占地面积 400m²。塔基施工区占地面积为 2.15hm²，占地性质均为临时占地，占地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

塔基施工区采用土工布铺垫保护，无挖填方。

（3）牵张场

结合线路的长度和地形特点等因素，施工过程中，需布设 3 处牵张场，布设在旱地，单处占地面积约为 0.15hm²。牵张场占地面积为 0.45hm²，占地性质均为临时占地，占地类型均为旱地。

牵张场采用土工布铺垫保护，无挖填方。

（4）材料堆放场

施工过程中，需布设 3 处材料堆放场（少量临时材料放于塔基施工区），均布设在旱地，单处占地面积约为 0.05hm²。材料堆放场占地面积为 0.15hm²，占地性质均为临时占地，占地类型均为旱地。

材料堆放场采用土工布铺垫保护，无挖填方。

（5）跨越施工区

线路施工过程中需布设 7 处跨越施工区，单处占地面积约为 0.04hm²，共占地 0.28hm²，占地性质均为临时占地，占地类型均为其他草地。

跨越施工区采用土工布铺垫保护，无挖填方。

（6）施工临时道路

塔基和材料的运输尽量利用原有的农村道路和乡间小路，部分不能到达的位置需平整部分区域作为施工临时道路，施工临时道路长度约为2280m，路面宽3m，施工期间一侧临时堆土扰动1m，共计扰动4m宽。施工临时道路占地面积为0.91hm²，占地性质均为临时占地，土地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、旱地。

施工临时道路土石方来源主要为表土剥离及回覆和路面平整等。施工临时道路挖填方总量为0.84万m³，其中挖方总量为0.42万m³（含表土剥离0.27万m³），填方总量0.42万m³（含表土回覆0.27万m³），挖填平衡，无弃方。

（7）地埋线路

地埋线路长约0.6km，电缆沟采用矩形断面，宽0.6m，深1.0m，两侧共扰动4m宽（堆土一侧1.5m，施工一侧2.5m）。

地埋线路占地0.28hm²，均为临时占地，占地类型为旱地。施工期间共动用土石方总量为0.08万m³，其中土石方开挖0.04万m³（含表土剥离0.01万m³），回填0.04万m³（含表土回覆0.01万m³），挖填平衡，无弃方。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）施工生活区布设于附近民居。

（2）线路基础施工采用罐车拉水；塔基基础施工采用发电机发电；

（3）输变电工程施工单位曾经施工过同等规模输电线路的施工单位，而且，具有相应的土建工程和安装工程施工机械；

（4）选用专业施工队伍，采用机械化施工方法，保质保进度保安全；

（5）合理组织施工材料和机械的调配工作。

2.2.2 施工道路

本工程线路沿线有临近的乡镇道路和田间道路可利用，运输条件较好，运输不到的地方通过施工临时道路到达塔基位置。

2.2.3 施工用水、电

塔基基础施工采用罐车拉水，施工用电采用发电机供电。

2.2.4 施工工艺

输电线路施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂石材料均需在当地购买，主要采用汽车运输方式，施工道路尽可利用县、乡镇道路和机耕路等。

（2）基础施工

1）基础施工工序

按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，塔基要有四个坑，用以把塔的四个角分下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

2）基础施工方法

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础施工；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，原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（Φ3.5 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（Φ10 迪尼玛绳），再用二级导引绳带张力牵放牵引绳（Φ20 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。

2.3 工程占地

本工程占地总面积为 4.96hm²，其中永久占地 0.74hm²，临时占地 4.22hm²；占地类型分别为灌木林地 0.16hm²，其他林地 0.25hm²，其他草地 0.74hm²，旱地 3.81hm²。本工程占地面积统计详见表 2.3-1。

表 2.3-1　工程占地面积统计表　　单位：hm^2

序号	项目名称	面积	占地性质		永久占地				临时占地			
			永久占地	临时占地	灌木林地	其他林地	其他草地	旱地	灌木林地	其他林地	其他草地	旱地
1	塔基区	0.74	0.74		0.02	0.05	0.08	0.59				
2	塔基施工区	2.15		2.15					0.06	0.15	0.17	1.77
3	牵张场	0.45		0.45								0.45
4	材料堆放场	0.15		0.15								0.15
5	跨越施工区	0.28		0.28							0.28	
6	施工临时道路	0.91		0.91					0.08	0.05	0.21	0.57
7	地埋线路	0.28		0.28								0.28
合计		**4.96**	**0.74**	**4.22**	**0.02**	**0.05**	**0.08**	**0.59**	**0.14**	**0.20**	**0.66**	**3.22**

2.4 土石方平衡

本项目土石方来源主要为塔基区的塔基基础开挖及回填；施工临时道路的开挖、回填及平整；地埋线路的开挖及回填等。

本工程挖填方总量为 3.66 万 m^3，其中挖方总量为 1.83 万 m^3（表土剥离 0.50 万 m^3），填方总量为 1.83 万 m^3（表土回覆 0.50 万 m^3），挖填方平衡，无弃方。土石方量平衡情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1　土石方平衡情况表　　单位：万 m^3

序号	项目区	挖方			填方			调入	调出
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计		
1	塔基区	1.15	0.22	1.37	1.15	0.22	1.37		
2	施工临时道路	0.15	0.27	0.42	0.15	0.27	0.42		
3	地埋线路	0.03	0.01	0.04	0.03	0.01	0.04		
合计		**1.33**	**0.50**	**1.83**	**1.33**	**0.50**	**1.83**		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程建设范围内无拆迁，不涉及拆迁安置问题，也没有专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

建设项目预计于 2025 年 7 月开始，2025 年 9 月完成，建设工期为 3 个月。本工程施工进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1　工程施工进度表

序号	工程项目	2025 年		
		7 月	8 月	9 月
1	施工准备			
2	塔基区			
3	塔基施工区			
4	牵张场			
5	材料堆放场			
6	跨越施工区			
7	施工临时道路			
8	地埋线路			

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1）区域地质构造与地质岩性

本区新生代地层主要分布于低山丘陵区，出露地层为太古界赞皇群石家栏组（AZ）。

地层从老到新为太古界（AZ）、震旦系（Z）、寒武系（∈）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）、第四系（Q）地层，现分述如下：

太古界赞皇群石家栏组（AZ）岩性主要为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩夹斜长角闪岩，片麻岩中夹铁闪磁铁石英透镜体。岩石普遍具有条带、眼球状混合岩化。主要分布在沿线的基岩山区；

震旦系（Z）岩性主要为砾岩、石英状砂岩、石英砂岩夹页岩、白云岩、泥灰岩，主要分布在沿线的基岩山区；

寒武系（∈）岩性主要为灰岩、白云质灰岩，主要分布在沿线的基岩山区；

奥陶系（O）岩性主要为浅灰色、深灰色石灰岩，主要分布在沿线的基岩山

区；

石炭系（C）岩性主要为浅灰色、灰黑色泥岩、砂岩，夹有数层石灰岩和煤层，底部为山西式铁矿，主要分布在沿线的基岩山区；

二叠系（P）岩性主要为浅绿色、紫红色泥岩、页岩、砂岩，下部有煤层，主要分布在沿线的基岩山区；

第四系（Q）中更新统为黄土（粉土），在沿线黄土丘陵及山前冲洪积扇地区广泛分布，在山区也有零星分布；

第四系全新统以黄土状粉土、粉土、粉细砂及砂卵石为主，主要分布于山间盆地表层和河谷地带。

2）区域地下水埋深

本次勘察深度范围内未揭露地下水，判定拟建场地可不考虑地震液化的影响。线路沿线一般平地均无冲刷。

3）地震

项目区内未发现有活动性断裂通过，未见溶洞，处在区域相对稳定地区。场地不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不是水土流失严重、生态脆弱的地区，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

场区属抗震一般地段，基本地震烈度为VII度，地震设防烈度可按VII度考虑，峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

2.7.2 地貌

线路沿线地形地貌主要为中低山丘陵，大部分区域为旱地，海拔标高在900～1200m。

2.7.3 气象

本项目区属温带大陆性季风气候，冬季漫长，冬季漫长，干燥多风，夏季多雨，雨热同期。太阳辐射强，光照时间长，昼夜温差大。多年平均气温9℃，极端最高气温38.1℃，极端最低气温零下29.1℃，大于等于10℃的积温平均为2224.4℃。多年平均蒸发量1740.7mm。多年平均降雨量523.68mm，雨量最多在6-9月份，约占年降水量65%。多年平均风速2.6m/s，全年主导风向为WNW风。全年无霜期约166天，最大冻土深度82cm。封冻期为每年的10月中旬到次年4月。

本工程距离襄垣县气象站相对较近。根据襄垣县气象站统计资料（1989年

-2023年），项目区主要气象特征值详见表2.7-1。

表 2.7-1　　项目区气象特征值

项　目	数　值	项　目	数　值
多年平均气温	9℃	无霜期	166 天
极端最高气温	38.1℃	多年平均风速	2.6m/s
极端最低气温	-29.1℃	大风日数	24.5 天
多年平均气压	905.0hPa	年最大风速	22.5m/s
多年平均蒸发量	1740.7mm	风年内分配	11 月-次年 5 月
多年平均降水量	523.68mm	主导风向	WNW
降水量年内分配	主要集中在 6-9 月	最大冻土深度	82cm

2.7.4 水文

本项目区地处海河流域，浊漳河水系。

襄垣县属海河流域，地处浊漳河上游。浊漳河的三大干流—西源、南源、北源，分别从境内的贺家垴、南沟、吴北入境。西源、南源在王村镇甘村汇合，至善福镇合河口与北源汇合，注入黎城。境内还有史水、郭水、郝水等十多条主要支流和数百条小溪，大小河流纵横交错。距离项目区最近的河流为浊漳南源。浊漳南源干流全长104km，总流域面积3580km²，漳泽水库断面多年平均流量2.65亿m³。

项目区距离浊漳西源最近处约 0.7km，项目的建设不会对其造成影响。

项目区水系见附图 2。

2.7.5 土壤

项目区内的土壤类型主要为褐土。大部分为其他草地和旱地区域。

项目区土壤类型主要是褐土类，碳酸盐褐土亚类。土壤疏松多孔，风化作用强烈、矿质养分较丰富，结合力弱，易被冲刷，剖面中下部钙积现象较为明显，有假菌丝体、块状、粉状、斑状形态的钙积层可见。

本项目可剥离表土面积1.69hm²（其中塔基区0.74hm²，施工临时道路0.91hm²，地埋线路0.04hm²），剥离厚度平均0.3m，剥离量0.50万m³。施工扰动轻及不开挖的区域采用土工布铺垫进行保护。

2.7.6 植被

项目区在植被区划上属暖温带落叶阔叶林地带，乔木林以油松、白皮松、侧柏、榆树、绣线菊、毛芦、栎树为主，灌木林以荆条、胡枝子、黄刺玫、酸枣为主。草类以白羊草、针茅为主。山区以油松、侧柏为主，沟坡以刺槐、杨树为主；还有山楂、核桃、柿子、花椒等经济林；灌木以紫穗槐、刺槐和黄刺玫为主，草类以紫花苜蓿、无芒雀麦为主。

据现场调研，林草覆盖率约为45%。

2.7.7 与水土保持敏感区关系

经现场调查核实，本项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，未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其他水土保持敏感区。

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）及《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规定，本方案对本工程选址逐条进行分析，详见表3.1-1。

表 3.1-1　主体工程选址水土保持分析与评价表

序号	制约性条款	项目情况	评价
一	《中华人民共和国水土保持法》		
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。	不存在	不涉及
2	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。	本项目区为太行山国家级水土流失重点治理区，防治标准按北方土石山水土流失防治一级标准执行，施工过程中已优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，并加强施工临时防护措施和管理措施，提高林草覆盖率，减少地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失量。	提高防治措施标准后满足要求
3	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。	不存在	不涉及
二	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定		
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，防治标准按北方土石山水土流失防治一级标准执行，施工过程中已优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，并加强施工临时防护措施和管理措施，提高林草覆盖率，减少地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失量。	提高防治措施标准后满足要求

2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	满足要求
3	选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区、不得占用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。	满足要求

综上所述，本项目在太行山国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行，通过提高防治标准，提高土壤流失控制比和林草覆盖率，同时优化施工工艺，加强临时防护措施和管理措施，提高林草覆盖率，保证工程占地控制在用地总体指标范围内，做到了尽量减少工程占地，减小地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失量，选址可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目建设方案与布局水土保持评价详见表3.2-1。

表 3.2-1　建设方案与布局水土保持分析与评价表

序号	制约性条款	项目情况	评价
	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定		
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，减少大填大挖。填高大于 20m 或深挖大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保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。	不存在	不涉及
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不在城镇区	不涉及
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。	输电工程线路在山地区域采用高低腿，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。	满足要求
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： （1）应优化方案，减少工程占地和土石量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置； （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； （3）宜布设雨洪集蓄，沉砂设施；	本项目区为太行山国家级水土流失重点治理区，选址无法避让，优化方案，采用先进工艺和科学的工艺流程，减少工程占地和土石量；不涉及排水系统；占地除塔基基础外均为临时占地，	提高防治标准后满足要求

	（4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个～2 个百分点。	不布设雨洪蓄积利用工程；提高植物措施标准，提高林草覆盖率。	

综上所述，从水土保持角度看，该项目基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对建设方案与布局的规定，由于项目无法避让太行山国家级水土流失重点治理区，本项目严格控制扰动地表和植被、减少工程占地，加强工程管理，优化施工工艺，增加挖方利用率，尽可能减少工程占地和土石方；主体工程通过优化施工组织，紧密安排各道施工工序施工，尽量减少施工作业面裸露时间；提高措施标准，林草覆盖率上调了 2 个百分点。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中建设方案无法避让重点治理区的相关规定。

综上，从水土保持角度分析本工程建设方案与布局基本合理。

3.2.2 工程占地评价

主体设计本工程输电线路占地仅为线路新建塔基占地，为永久性占地，占地面积为 0.74hm²。但是主体工程未计算塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路等临时占地，不能完全满足工程建设需要，因此本方案新增临时占地 4.22hm²，可以满足施工要求。

本工程共占地 4.96hm²，其中永久占地 0.74hm²，临时占地 4.22hm²。永久占地主要包括塔基等永久性建筑物占地，永久性建筑物均在本工程征地范围内建设，尽量采用先进工艺和科学的工艺流程，压缩各建构筑物本体尺寸，以达到节约用地目的，减少了永久占地面积，符合水土保持要求。临时占地主要包括塔基施工区和牵张场等临时施工占地，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，不改变所占用土地原有的功能。对土地利用影响极小，所以，本工程占地性质合理。

在占地类型上，输电线路路径尽量避开大面积的林地和生产力较高的水浇地，并在架线过程中采用高架的方式，减少对地表植被的扰动。本工程主要占用旱地，施工结束后进行土地整治，对临时占用区域进行植被恢复，对生态环境影响很小。但应对表层肥沃土壤加以保护。

综上，从水土保持角度分析本方案工程占地基本合理，不存在制约性因素。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方来源主要为塔基基础开挖及回填；施工临时道路的开挖及回填；地埋线路的开挖及回填等。

本工程挖填方总量为3.66万m³，其中挖方总量为1.83万m³（表土剥离0.50万m³），填方总量为1.83万m³（表土回覆0.50万m³），挖填方平衡，无弃方。

本项目在修建过程中的挖、填土石方就地平衡，不发生远距离搬运，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程施工组织设计中提出的施工用水、用电是可行的，满足施工要求；建筑材料采购方式基本合理。输电线路施工场地紧邻塔基，布局合理，施工便捷，减少了扰动面积。

施工时应根据各项目分区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。工程施工采用机械和人工配合进行，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械作零星场地或边角地区的平整。

在工程施工过程中，土石方的挖填采用机械和人工相结合的方法，选好临时堆土场，避免土方来回移动。对临时堆土采取防尘网覆盖防护措施进行防护，防止大风和降雨造成水土流失。

组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到100%。建议尽量采用减少基面施工土方开挖，并多采用原状土基础，保护塔位水土环境，是防止地基湿陷的有效措施。

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，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方

式。采用打炮和直升机展放工艺，减少对地面扰动。设置基础时采用钢筋混凝土板式基础、全掏挖基础等。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。

本项目塔基施工点多较为分散，小型机械和人工配合施工，扰动面小。临时堆土堆存于塔基范围内。

主体工程施工组织合理，考虑了表土剥离及回覆、临时防护措施，施工工艺及方法满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程设计中，为保障生产设施的安全和满足环境保护要求，部分措施发挥着一定的水土保持功能。根据水土保持有关法律法规和技术标准，评价和判别这些措施能否满足水土保持的要求，是进行水土保持工程总体布局的基础。

本工程输电线路路径选择时，尽量避开林区，减少林木砍伐。对不能避开的林区，仅砍伐林木，遗下树根及灌木草丛，防止出现裸地而发生水土流失。在考虑树种最终树高、树冠与导线之间的垂直距离（或净空距离）＜8.5m 时采用加高铁塔的方法处理。杆塔塔位尽可能避开村庄、果园、经济作物田地并尽量缩短线路长度。通过采取设计优化，采用加高铁塔跨越的方案，较大程度地减少了林木砍伐；通过路径优化缩短了线路长度，不但节约了工程投资，而且减少了对水土保持设施的破坏，对防止植被破坏，减少水土流失具有十分重要的意义。

（1）塔基区

主体设计具有水土保持功能的措施有：混凝土桩基。

评价：

混凝土桩基减弱了因降水对地表土壤的直接破坏，减少了溅蚀的产生，能达到一定的水土保持要求，但这些工程是主体防护功能，因此不纳入水土保持措施。

本方案新增表土剥离及回覆、植生袋、土地整治、植被恢复和密目网苫盖等措施，可以有效防治水土流失，符合水土保持要求。

（2）塔基施工区

主体未对塔基施工区进行设计。

本方案新增土地整治、植被恢复、土工布铺垫等措施，可以有效防治水土流失，符合水土保持要求。

（3）牵张场

主体设计未对牵张场进行设计。

本方案新增土地整治和土工布铺垫等措施，可以有效防止水土流失，符合水土保持要求。

（4）材料堆放场

主体设计未对材料堆放场进行设计。

本方案新增土地整治和土工布铺垫等措施，可以有效防止水土流失，符合水土保持要求。

（5）跨越施工区

主体设计未对跨越施工区进行设计。

本方案新增土地整治、植被恢复和土工布铺垫等措施，可以有效防止水土流失，符合水土保持要求。

（6）施工临时道路

主体设计未对施工临时道路进行设计。

本方案新增表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、密目网苫盖等措施，可以有效防止水土流失，符合水土保持要求。

（7）地埋线路

主体设计未对地埋线路进行设计。

本方案新增表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、密目网苫盖等措施，可以有效防止水土流失，符合水土保持要求。

项目所在区域多旱地，整体地势较为平坦，方案新增措施实施后，可以形成比较完善的防护体系，有效防止水土流失，满足水土保持要求。

3.3主体工程设计中水土保持措施界定

根据对主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。根据资料分析统计，主体工程中无纳入水土保持投资，所有水土保持措施均为新增。

4水土流失分析与预测

水土流失预测的目的在于根据该项目建设特点，在分析建设过程中可能损坏、扰动地表植被面积，弃土弃渣的来源、数量、堆放方式、地点及占地面积的基础上，结合当地水土流失特征，进行综合分析论证，采用合理的预测方法对可能造成的水土流失的形式、强度、数量、危害等做出预测评价，为制定水土流失防治措施的总体布局和各单项防治措施设计提供依据。

4.1 水土流失现状

本项目位于长治市襄垣县境内。根据全国水土保持区划512号文，项目区水土流失类型区划为北方土石山区，区域内容许土壤流失量为200t/km²·a。根据《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》，项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190--2007）和《山西省土壤侵蚀分区图》的区域划分，结合现场踏勘，确定项目区的土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为中度。项目区原地貌侵蚀模数为1500t/km²·a。

项目区土壤侵蚀强度图见附图3。

4.2 水土流失影响因素分析

本项目水土流失类型主要为水力侵蚀，在建设过程中造成水土流失的影响因素有自然因素和人为因素两方面。自然因素是提供可能发生水土流失的客观潜在条件，是水土流失的根本成因，包括地形地貌、气候、土壤、植被、降雨等；而人为因素则是水土流失发生发展的促进条件，是加速水土流失的重要原因。

建设期水土流失的影响因素分析

施工准备期：场地平整，开挖回填，使地面裸露，破坏原地貌。

建设期：塔基基坑开挖，施工临时道路路面平整，表土剥离等都会造成地表裸露，表土破损，破坏原地貌。

自然恢复期水土流失的影响因素分析

项目建成后，塔基区基础占地部分做了硬化处理，其余区域及其他施工临时扰动区域的绿化植被逐渐丰富，松散裸露地面逐渐趋于稳定，土壤侵蚀强度减弱。自然恢复期人为活动对地表扰动很小，工程建设区域范围内水土流失将大大减少，水土流失以自然因素为主。

4.3 土壤流失量调查（预测）

4.3.1 调查（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，本方案调查水土流失单元包括塔基区、塔基施工区、牵张场、材料堆放场、跨越施工区、施工临时道路、地埋线路。

4.3.2 调查（预测）时段

本工程预计于2025年9月底完工，根据本工程的特点和建设的安排以及所在地区的自然条件，水土流失预测主要为建设期（含施工准备期）和自然恢复期。

（1）建设期：

建设工期为2025年7月—2025年9月。考虑到水土流失主要发生在雨季（该区域雨季为6～9月）的特点，在确定预测时间时根据工程施工跨汛期作适当调整。调查时段按最不利的情况考虑，超过雨季长度的按一年计算，不超过雨季长度的按占比例时间段计算。

（2）自然恢复期（预测）

随着各类工程的建成，建设区部分区域被建（构）筑物、道路和场地硬化所覆盖，工程施工空地区仍存在裸露面，这些区域在不采取防护措施的情况下，自然形成稳定的土壤结皮和恢复植被仍需一段时间。因此，根据项目区自然气候条件，确定自然恢复期预测时段为3年。

项目区属温带大陆性季风气候，引发水力侵蚀的降水主要集中在汛期6月～9月。水土流失调查（预测）时段见表4-1。

各调查（预测）单元水土流失调查（预测）面积和时段详见表4.3-1。

表4.3-1　水土流失调查（预测）面积和时段一览表

时段	项目区	调查（预测）面积（hm²）	开始时间	结束时间	时间（a）
建设期	塔基区	0.74	2025年7月	2025年9月	0.75
	塔基施工区	2.15	2025年7月	2025年9月	0.75
	牵张场区	0.45	2025年8月	2025年9月	0.50
	材料堆放场	0.15	2025年7月	2025年9月	0.75
	跨越施工区	0.28	2025年7月	2025年9月	0.75
	施工临时道路	0.91	2025年7月	2025年9月	0.75

	地埋线路	0.28	2025 年 9 月	2025 年 9 月	0.25
	合计	**4.96**			
自然恢复期	塔基区	0.71	2025 年 10 月	2028 年 9 月	3
	塔基施工区	0.38	2025 年 10 月	2028 年 9 月	3
	施工临时道路	0.34	2025 年 10 月	2028 年 9 月	3
合计		**1.43**			

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数背景值

项目区属北方土石山区，地貌为中低山丘陵，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤容许流失量为 200t/km²·a。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）及结合实地踏勘，项目区以中度水力侵蚀为主，项目范围内主要以旱地为主，侵蚀模数背景值为 1500t/km²·a。项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值见表 4.3-2。

表 4.3-2　项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值表

编号	项目区名称	面积（hm²）	原地貌侵蚀模数（t/km²·a）
1	塔基区	0.74	1500
2	塔基施工区	2.15	1500
3	牵张场区	0.45	1300
4	材料堆放场	0.15	1300
5	跨越施工区	0.28	1300
6	施工临时道路	0.91	1600
7	地埋线路	0.28	1300
合计		**4.96**	

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

1）建设期扰动后侵蚀模数

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，同时参考当地专家评估结果，综合分析确定。

2）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

在此期间水土流失逐步恢复到扰动前较为稳定的地貌状态，土壤侵蚀模数逐年减低，最后一年接近或达到原地貌土壤侵蚀模数。

各单元建设期和自然恢复期土壤侵蚀模数详见表 4.3-3。

表 4.3-3　各区域土壤侵蚀模数表

防治分区	原地貌侵蚀模数（t/km²·a）	扰动后的侵蚀模数（t/km²·a）	自然恢复期土壤侵蚀量（t/km²·a）		
			第一年	第二年	第三年
塔基区	1500	3750	2180	1730	1520
塔基施工区	1500	2250	1730	1580	1510
牵张场区	1300	1950	1500	1370	1310
材料堆放场	1300	1950	1500	1370	1310
跨越施工区	1300	1950	1500	1370	1310
施工临时道路	1600	4000	2320	1840	1620
地埋线路	1300	3250	1890	1500	1310

4.3.4 水土流失调查（预测）方法

（1）扰动原地貌、损坏土地和植被面积的调查（预测）

通过主体工程资料，结合现场调查、自然资源专业图、地理信息数据综合分析，对工程建设施工中开挖、占压土地、破坏林草植被的种类、数量、程度与面积进行分类调查（预测）。

（2）弃土弃渣量调查

通过查阅主体工程施工说明及图纸等资料，对土石方量进行复核预测。根据施工进度安排，进行土石方平衡及流向分析，结合现场勘查中确定的对不同区域土石方的调配方案，预测土石方调配后可能产生的弃土弃渣量，定量给出项目区弃渣堆放的数量和形式。

（3）可能造成的土壤流失量的调查（预测）

工程建设期、自然恢复期水土流失预测采用公式法，根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算

得出土壤流失量。

土壤流失量：$W=\sum_{j}^{2}\sum_{i=1}^{n}(F_{ji}\times M_{ji}\times T_{ji})$

$\Delta W=W_{流失}-W_{背景}$

式中：W —土壤流失量，t；

ΔW —新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的调查（预测）面积，km²；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} —某时段某单元的调查（预测）时间，a；

i —调查（预测）单元，i=1、2、3……、n；

j —调查（预测）时段，i=1、2，指建设期和自然恢复期；

$W_{流失}$ —扰动后的土壤流失量，t；

$W_{背景}$ —背景土壤流失量，t。

（4）可能造成的水土流失危害

根据工程的实施规模和施工工艺，结合项目区的自然环境条件，预测由于工程建设引起新的水土流失可能造成的危害，为制定项目区防治措施提供依据。

4.3.5 预测结果

项目在预测时段内水土流失调查（预测）总量汇总详见表 4.3-4，4.3-5，4.3-6。

表 4.3-4　工程建设期土壤流失量调查表

预测单元	侵蚀模数背景值（t/km²·a）	扰动后土壤侵蚀模数（t/km²·a）	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）	新增占比
塔基区	1500	3750	0.74	0.75	8.33	20.81	12.49	27.21%
塔基施工区	1500	2250	2.15	0.75	24.19	36.28	12.09	26.36%
牵张场区	1300	1950	0.45	0.50	2.93	4.39	1.46	3.19%
材料堆放场	1300	1950	0.15	0.75	1.46	2.19	0.73	1.59%
跨越施工区	1300	1950	0.28	0.75	2.73	4.10	1.37	2.97%

施工临时道路	1600	4000	0.91	0.75	10.92	27.30	16.38	35.70%
地埋线路	1300	3250	0.28	0.25	0.91	2.28	1.37	2.97%
合计			**4.96**		**51.46**	**97.35**	**45.89**	**100%**

表 4.3-5　工程自然恢复期土壤流失量预测

预测单元		侵蚀模数背景值（t/km²·a）	扰动后侵蚀模数（t/km²·a）	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
塔基区	第 1 年	1500	2180	0.71	1	10.65	15.48	4.83
	第 2 年	1500	1730	0.71	1	10.65	12.28	1.63
	第 3 年	1500	1520	0.71	1	10.65	10.79	0.14
塔基施工区	第 1 年	1500	1730	0.38	1	5.7	6.57	0.87
	第 2 年	1500	1580	0.38	1	5.7	6.00	0.30
	第 3 年	1500	1510	0.38	1	5.7	5.74	0.04
跨越施工区	第 1 年	1300	1500	0.28	1	3.64	4.20	0.56
	第 2 年	1300	1370	0.28	1	3.64	3.84	0.20
	第 3 年	1300	1310	0.28	1	3.64	3.67	0.03
施工临时道路	第 1 年	1600	2320	0.34	1	5.44	7.89	2.45
	第 2 年	1600	1840	0.34	1	5.44	6.26	0.82
	第 3 年	1600	1620	0.34	1	5.44	5.51	0.07
合计						**76.29**	**88.23**	**11.94**

表 4.3-6　土壤流失量汇总表

时段	预测的水土流失量（t）			新增量占比
	原地貌	扰动后	新增	
建设期	51.46	97.35	45.89	79.35%
自然恢复期	76.29	88.23	11.94	20.65%
小计	**127.75**	**185.58**	**57.83**	**100.00%**

4.4 水土流失危害分析

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

（1）土地资源的破坏

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

（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，可能影响到周边居民正常的生产生活。

综上所述，工程建设必须及时编制水土保持方案，根据不同情况采取有效可行的预防和治理措施，防止水土流失进一步扩大，将土壤流失量控制在最低限度。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

（1）该工程建设期间扰动地表面积为 4.96hm²，工程损毁植被面积 1.15hm²。

（2）本工程原地表土壤流失量 127.75t，扰动后土壤流失量为 185.58t，新增土壤流失量为 57.83t。从各单元预测结果来分析，塔基区和施工临时道路为重点防治区域，建设期为重点防治时间段。

4.5.2 综合分析及指导性意见

（1）防治措施

依据前面分析，水土流失防治布置宜综合运用工程措施、植物措施和临时措施，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点地段布设工程措施的同时，应加强“线”和“面”上的林草建设，充分发挥植物措施的后效性，同时加强临时防护和管理措施。

对土方量挖填较大的区域，以挡护、遮盖和排水等措施为主进行防治。

（2）实施进度

水土保持措施进度的安排应结合主体工程，实现水土流失的根本治理。施工中对于挖、填土方较多区域，应实施挡护、遮盖、排水等防护措施；施工扰动的场地及时进行清理平整。合理进行施工组织布设，有效减小扰动范围，尽量避开

降雨和大风天气，要做到“先拦后弃”，以防降雨冲刷，并加强预防应急措施。

5 水土保持措施

根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》，本方案以建设期的水土保持为核心，因地制宜地采取综合防治措施，全面控制工程建设过程中可能造成的新增水土流失，并使原有的自然水土流失得到有效治理，最终实现工程建设和生态环境治理协调发展的良性循环。

5.1 防治区划分

根据本项目的特点、区域自然条件以及不同场地土壤流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，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分为塔基区防治区、塔基施工区防治区、牵张场防治区、材料堆放场防治区、跨越施工区防治区、施工临时道路防治区、地埋线路防治区。项目分区及面积详见表 5.1-1。

表5.1-1　项目分区及面积

序号	项目区	项目建设区（hm^2）
1	塔基区防治区	0.74
2	塔基施工区防治区	2.15
3	牵张场防治区	0.45
4	材料堆放场防治区	0.15
5	跨越施工区防治区	0.28
6	施工临时道路防治区	0.91
7	地埋线路防治区	0.28
合计		**4.96**

5.2 措施总体布局

根据项目区水土流失防治分区的地形条件和水土流失特点，结合主体工程的水土保持功能评价和现场调查，按照方案编制的指导思想和水土流失防治措施布设原则，因地制宜、因害设防、全面布局、科学配置水土保持措施，同主体工程建设形成一个完整严密科学的水土流失防治体系。

（1）塔基区

方案新增表土剥离及回覆、植生袋、土地整治、植被恢复和密目网苫盖。

（2）塔基施工区

方案新增土地整治、植被恢复、土工布铺垫。

（3）牵张场

方案新增土地整治、土工布铺垫。

（4）材料堆放场

方案新增土地整治、土工布铺垫。

（5）跨越施工区

方案新增土地整治、植被恢复、土工布铺垫。

（6）施工临时道路

方案新增表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、密目网苫盖。

（7）地埋线路

方案新增表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复、密目网苫盖。

5.3 分区措施布设

（1）塔基区

方案新增：

工程措施：

施工初期，对塔基区进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积 0.74hm²，剥离量 0.22 万 m³。剥离后的表土临时堆放于旁边塔基施工区，并使用密目网进行苫盖。施工结束后，将表土回覆至塔基区塔腿之间空地区域，表土回覆量 0.22 万 m³。

施工结束后植被恢复前，对塔基区没有做基础硬化的区域进行土地整治，土地整治面积为 0.71hm²。

植物措施：

施工结束后，对塔基区塔腿之间的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，植被恢复面积为 0.71hm²（考虑到塔基为永久占地，因此对塔腿间均进行植被恢复）。

撒播草籽时，应提高草籽撒播密度，草种选择品质优良的白羊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/hm²（即白羊草 40kg/hm²，紫花苜蓿 40kg/hm²）。

临时措施：

剥离后的表土与塔基开挖的土方分别堆放，全部临时堆放于旁边塔基施工区，临时堆土堆高 2m，坡比为 1：1，表面洒水后用铁锹拍实，并使用密目网进行苫盖，预估使用密目网 3100m²。

（2）塔基施工区

方案新增：

工程措施：

施工结束后植被恢复前，对施工期间所有扰动区域进行土地整治，土地整治面积为 2.15hm²，其中复耕 1.77hm²。

植物措施：

施工结束后，对扰动区域的林地部分栽植灌木，并在灌丛间撒播草籽，采用灌草结合的方式进行植被恢复；对扰动区域的其他草地部分撒播草籽进行植被恢复，植被恢复总面积为 0.38hm²。

灌木选用柠条，3 年生苗木，采用植苗造林，穴状整地（30cm×30cm），株行距为 1m，初植密度 10000 株/hm²。草种选用白羊草、紫花苜蓿混合草籽，种植方式为撒播，草籽量按 1:1 混合，选用品质优良的一级草籽，播种深度 2—3cm，播种量 80kg/hm²。

临时措施：

施工期间，对施工扰动区域铺设土工布以保护表土，铺垫土工布面积为 21500m²。

（3）牵张场

方案新增：

工程措施：

施工结束后对施工扰动区域进行土地整治，土地整治面积为 0.45hm²，均复耕。

临时措施：

施工期间，对施工扰动区域铺设土工布以保护表土，铺垫土工布面积为 4500m²。

（4）材料堆放场

方案新增：

工程措施：

施工结束后对施工扰动区域进行土地整治，土地整治面积为0.15hm²，均复耕。

临时措施：

施工期间，对施工扰动区域铺设土工布以保护表土，铺垫土工布面积为1500m²。

（5）跨越施工区

跨越施工区不需进行开挖，本方案结合实际情况进行水土保持措施的布设。

方案新增：

工程措施：

施工结束后植被恢复前，对施工期间所有扰动区域进行土地整治，土地整治面积为0.28hm²。

植物措施：

施工结束后，对扰动区域撒播草籽进行植被恢复，植被恢复总面积为0.28hm²。

草种选用白羊草、紫花苜蓿混合草籽，种植方式为撒播，草籽量按1:1混合，选用品质优良的一级草籽，播种深度2—3cm，播种量80kg/hm²。

临时措施：

施工期间，对施工扰动区域铺设土工布以保护表土，铺垫土工布面积为2800m²。

（6）施工临时道路

施工临时道路措施均为方案新增。

工程措施：

施工初期，对施工临时道路具备表土剥离条件区域进行表土剥离，剥离厚度0.3m，剥离面积0.91hm²，剥离量0.27万m³。剥离的表土临时堆放于道路一侧，并使用密目网进行苫盖。施工结束后，将剥离的表土进行回覆，表土回覆量0.27万m³。

在施工结束后植被恢复前，对施工期间所有扰动区域进行土地整治，土地整

治面积为 0.91hm²，其中复耕 0.57hm²。

植物措施：

施工结束后，对扰动区域撒播草籽进行植被恢复，植被恢复总面积为 0.34hm²。

撒播草籽时，应提高草籽撒播密度，草种选择品质优良的白羊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/hm²（即白羊草 40kg/hm²，紫花苜蓿 40kg/hm²）。

临时措施：

剥离的表土临时堆放于道路一侧，临时堆土堆高 1m，坡比为 1：0.4，表面洒水后用铁锹拍实，并使用密目网进行苫盖，使用密目网 3200m²。

（7）地埋线路

方案新增：

工程措施：

施工初期，对地埋线路施工扰动区域进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离面积 0.04hm²，剥离量 0.01 万 m³。剥离的表土临时堆放于电缆沟一侧，并使用密目网进行苫盖。施工结束后，将剥离的表土进行回覆，表土回覆量 0.01 万 m³。

在施工结束后，对施工期间所有扰动区域进行土地整治，土地整治面积为 0.28hm²，均复耕。

临时措施：

剥离的表土临时堆放于电缆沟一侧，临时堆土堆高 1m，坡比为 1：0.4，表面洒水后用铁锹拍实，并使用密目网进行苫盖，使用密目网 230m²。

本方案各防治区水土保持措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1　各防治区水土保持措施工程量

分区	措施分类	项目	单位	数量
塔基区	工程措施	表土剥离	hm²	0.74
		表土回覆	万 m³	0.22
		植生袋	m³	20.00
		土地整治	hm²	0.71
	植物措施	撒播草籽	hm²	0.71
	临时措施	密目网苫盖	m²	3100
塔基施工区	工程措施	土地整治	hm²	2.15

	植物措施	栽植灌木	株	2100.00
		撒播草籽	hm^2	0.38
		幼林抚育第一年	hm^2	0.21
		幼林抚育第二年	hm^2	0.21
		幼林抚育第三年	hm^2	0.21
	临时措施	土工布铺垫	m^2	21500
牵张场区	工程措施	土地整治	hm^2	0.45
	临时措施	土工布铺垫	m^2	4500
材料堆放场	工程措施	土地整治	hm^2	0.15
	临时措施	土工布铺垫	m^2	1500
跨越施工区	工程措施	土地整治	hm^2	0.28
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.28
	临时措施	土工布铺垫	m^2	2800
施工临时道路	工程措施	表土剥离	hm^2	0.91
		表土回覆	万 m^3	0.27
		土地整治	hm^2	0.91
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.34
	临时措施	密目网苫盖	m^2	3200
地埋线路	工程措施	表土剥离	hm^2	0.04
		表土回覆	万 m^3	0.01
		土地整治	hm^2	0.28
	临时措施	密目网苫盖	m^2	230

水土保持措施实施进度见表 5.3-2。

表5.3-2　水土保持措施实施进度表

分区	项目 \ 时间		2025 年		
			7 月	8 月	9 月
塔基区	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		植物措施			
		临时措施			
塔基施工区	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		植物措施			
		临时措施			
牵张场	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		临时措施			
材料堆放场	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		临时措施			
跨越施工区	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		临时措施			
施工临时道路	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		植物措施			
		临时措施			
地埋线路	主体	工程进度			
	水保	工程措施			
		临时措施			

主体工程　工程措施　植物措施　临时措施

6 水土保持监测

按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。本项目为编制水土保持方案报告表的生产建设项目，因此不再进行水土保持监测工作，但应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

（1）编制原则

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

2）施工期的水土保持投资在项目施工期投资中列支；

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

4）方案水土保持投资估算的价格水平年、主要工程单价、机械台时费采用水土保持行业标准；

5）本方案投资估算价格水平年为2025年第一季度，林草价格依据当地市场价格水平确定；

6）施工期融资利息暂不考虑，按静态投资计列水土保持投资。

（2）编制依据

1）《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总〔2024〕323号）；

2）《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323号）；

3）《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（水利部办公厅办水总〔2016〕132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，2018年7月10日）；

5）《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改委价格〔2015〕299号）；

6）财政部《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）；

7）《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）；

8）当地苗木、草、种子价格；

9）主体工程设计文件的概（估）算资料；

10）水土保持工程设计文件及图纸。

7.1.2 编制说明与估算成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额通知的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费等组成。

1. 费用构成

本方案费用构成如下：工程措施费，植物措施费，施工临时工程费，独立费用，基本预备费以及属于行政性收费项目的水土保持补偿费。本方案为报告表，不涉及监测措施费。

（1）工程措施费

主体已有（建）设施投资按照设计概算（实际发生）的投资计列。

方案新增工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

（2）植物措施费

植物措施费由整地费和种植费组成(苗木种子等材料费计入工程单价的材料费中）。

主体已有（建）措施投资按照设计概算（实际发生）的投资计列。

方案新增植物措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

（3）施工临时工程费

施工临时工程包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。

1）临时防护工程

按设计方案的工程量乘以单价编制。

2）其他临时工程

按工程措施、植物措施投资合计的2.0%计列。

3）施工安全生产专项

按工程措施、植物措施和施工临时工程建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

（4）独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费和科研勘测设计费。

1）建设管理费

①项目经常费按工程措施、植物措施和施工临时工程投资合计的2.5%计算。

②技术咨询费根据工作内容，按工程措施、植物措施和施工临时工程投资合计的1.0%计算。

故本方案建设管理费按一至三部分投资合计的3.5%计算。

2）工程建设监理费

根据水保〔2019〕160号文件要求，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20hm²以上或者挖填土石方总量在20万m³以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200以上或者挖填土石方总量在200万m³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。因此本项目的水土保持监理纳入主体工程监理机构的一部分，可通过踏勘现场、查阅影像资料，对主体监理已详细统计的水土保持措施等资料进行分析。

3）科研勘测设计费

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

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

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

本方案工程勘测设计费依据本项目实际情况及市场行情等综合考虑。

（5）预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用投资合计的3%～5%计算；生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。可行性研究阶段投资估算基本预备费费率取10%。

（6）水土保持补偿费

按照《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8 号）以及《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），一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.4 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计），因此本项目水土保持补偿费按 0.4 元/m²收取，本项目建设单位为大型企业，项目占地 4.96hm²，共计 1.9840 万元。

2. 估算成果

本项目水土保持总投资 70.38 万元，均为方案新增。总投资中工程措施费 8.64 万元、植物措施费 3.86 万元、临时措施 28.27 万元、独立费用 21.41 万元、预备费 6.22 万元、水土保持补偿费 1.9840 万元。

本方案详细投资分别见表7.1-1至7.1-6。

表 7.1-1　水土保持投资估算汇总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	建、安工程费	设备购置费	独立费用	合计	其　中	
						主体已有	方案新增
一	**工程措施**				**8.64**		**8.64**
1	**塔基区**						
	表土剥离	0.89			0.89		0.89
	表土回覆	0.86			0.86		0.86
	植生袋	0.60			0.60		0.60
	土地整治	0.59			0.59		0.59
2	**塔基施工区**						
	土地整治	1.77			1.77		1.77
3	**牵张场区**						
	土地整治	0.37			0.37		0.37
4	**材料堆放场**						
	土地整治	0.12			0.12		0.12
5	**跨越施工区**						
	土地整治	0.23			0.23		0.23
6	**施工临时道路**						
	表土剥离	1.10			1.10		1.10
	表土回覆	1.04			1.04		1.04
	土地整治	0.75			0.75		0.75
7	**地埋线路**						
	表土剥离	0.05			0.05		0.05
	表土回覆	0.04			0.04		0.04
	土地整治	0.23			0.23		0.23
二	**植物措施**				**3.86**		**3.86**
1	**塔基区**						
	植被恢复	0.32			0.32		0.32
2	**塔基施工区**						
	栽植灌木	2.49			2.49		2.49
	撒播草籽	0.17			0.17		0.17
	幼林抚育	0.60			0.60		0.60
3	**跨越施工区**						

	撒播草籽	0.13			0.13		0.13
3	**施工临时道路**						
	植被恢复	0.15			0.15		0.15
三	**临时措施**				**28.27**		**28.27**
（二）	**临时防护工程**						
1	**塔基区**						
	密目网苫盖	1.40			1.40		1.40
2	**塔基施工区**						
	土工布铺垫	16.64			16.64		16.64
3	**牵张场区**						
	土工布铺垫	3.48			3.48		3.48
4	**材料堆放场**						
	土工布铺垫	1.16			1.16		1.16
5	**跨越施工区**						
	土工布铺垫	2.17			2.17		2.17
6	**施工临时道路**						
	密目网苫盖	1.44			1.44		1.44
7	**地埋线路**						
	密目网苫盖	0.10			0.10		0.10
（二）	其他临时费	0.25			0.25		0.25
（三）	施工安全生产专项	1.63			1.63		1.63
四	**独立费用**			**21.41**	**21.41**		**21.41**
1	建设管理费						
	项目经常费			7.00	7.00		7.00
	技术咨询费			0.41	0.41		0.41
2	科研勘测设计费			6.00	6.00		6.00
3	水土保持方案编制费			8.00	8.00		8.00
I	**一至四部分合计**				**62.18**		**62.18**
II	**预备费**				**6.22**		**6.22**
III	**水土保持补偿费**				**1.9840**		**1.9840**
工程总投资					**70.38**		**70.38**

表7.1-2　工程措施估算表　　单位：万元

序号	项目	单位	数量	单价(元）	合计	主体投资	新增
一	**工程措施**				**8.64**		**8.64**
1	**塔基区**						
	表土剥离	hm^2	0.74	12071.15	0.89		0.89
	表土回覆	万 m^3	0.22	38575.67	0.86		0.86
	植生袋	m^3	22.00	301.53	0.60		0.60
	土地整治	hm^2	0.71	8245.17	0.59		0.59
2	**塔基施工区**						
	土地整治	hm^2	2.15	8245.17	1.77		1.77
3	**牵张场区**						
	土地整治	hm^2	0.45	8245.17	0.37		0.37
4	**材料堆放场**						
	土地整治	hm^2	0.15	8245.17	0.12		0.12
5	**跨越施工区**						
	土地整治	hm^2	0.28	8245.17	0.23		0.23
6	**施工临时道路**						
	表土剥离	hm^2	0.91	12071.15	1.10		1.10
	表土回覆	万 m^3	0.270	38575.67	1.04		1.04
	土地整治	hm^2	0.91	8245.17	0.75		0.75
7	**地埋线路**						
	表土剥离	hm^2	0.04	12071.15	0.05		0.05
	表土回覆	万 m^3	0.01	38575.67	0.04		0.04
	土地整治	hm^2	0.28	8245.17	0.23		0.23

表 7.1-3　植物措施估算表　　单位：万元

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计	主体投资	新增
二	**植物措施**				**3.86**		**3.86**
1	**塔基区**						
	撒播草籽	hm^2	0.71	4505.75	0.32		0.32
2	**塔基施工区**						
	栽植灌木	株	2205.00	11.31	2.49		2.49
	撒播草籽	hm^2	0.38	4505.75	0.17		0.17
	幼林抚育第一年	hm^2	0.21	11789.74	0.25		0.25
	幼林抚育第二年	hm^2	0.21	8357.21	0.18		0.18
	幼林抚育第三年	hm^2	0.21	7898.16	0.17		0.17
3	**跨越施工区**						
	撒播草籽	hm^2	0.28	4505.75	0.13		0.13
4	**施工临时道路**						
	撒播草籽	hm^2	0.34	4505.75	0.15		0.15

表 7.1-4　临时措施估算表　　单位：万元

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计	主体投资	新增
三	**临时措施**				**28.27**		**28.27**
（一）	**临时防护工程**				**26.39**		**26.39**
1	**塔基区**						
	密目网苫盖	m^2	3100	4.51	1.40		1.40
2	**塔基施工区**						
	土工布铺垫	m^2	21500	7.74	16.64		16.64
3	**牵张场区**						
	土工布铺垫	m^2	4500	7.74	3.48		3.48
4	**材料堆放场**						
	土工布铺垫	m^2	1500	7.74	1.16		1.16
5	**跨越施工区**						
	土工布铺垫	m^2	2800	7.74	2.17		2.17
6	**施工临时道路**						
	密目网苫盖	m^2	3200	4.51	1.44		1.44
7	**地埋线路**						
	密目网苫盖	m^2	230	4.51	0.10		0.10

（二）	其他临时费				0.25		0.25
（三）	施工安全生产专项				1.63		1.63

表 7.1-5　独立费用估算表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	计算公式	费用（万元）
第四部分独立费用			**21.41**
1	建设管理费		
	项目经常费	按新增工程措施、植物措施和施工临时工程总投资的 2.5%计取，其中含水土保持设施验收服务费	7.00
	技术咨询费	按新增工程措施、植物措施和施工临时工程总投资的 1.0%计取	0.41
2	科研勘测设计费	依据本项目工作量按市场价计取	6.00
3	水土保持方案编制费	依据本项目工作量按市场价计取	8.00

表 7.1-6　工程单价汇总表　　单位：元

序号	编号	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	税金
1	01163	表土剥离	100m²	120.71	10.50	12.54	63.25	3.71	4.95	6.65	9.14
2	01166	表土回覆	100m³	385.76	75.00	51.57	149.20	11.86	15.82	21.24	29.22
3	01167	土地整治	100m²	82.45	10.50	8.56	39.88	2.53	3.38	4.54	6.25
4	03056	植生袋	100m³	30152.84	17430.00	3629.94		905.58	1537.59	1645.22	2263.35
5	08132	栽植灌木	100 株	1131.37	652.50	168.20	0.00	18.88	50.37	62.30	85.70
6	08081	撒播草籽	1hm²	4505.75	832.50	2436.00		75.18	200.62	248.10	341.32
7	08181	幼林抚育第一年	/hm²年	11789.74	1998.00	6554.36		196.70	524.94	649.18	893.09
8	08182	幼林抚育第二年	/hm²年	8357.21	1554.00	4508.38		139.43	372.11	460.17	633.07
9	08183	幼林抚育第三年	/hm²年	7898.16	1221.00	4508.38		131.78	351.67	434.90	598.30
10	03003	铺设土工布	100m²	774.06	240.00	305.59		23.46	39.83	42.62	58.64
11	03005	密目网苫盖	100m²	451.44	150.00	171.20		13.81	20.10	24.86	34.20

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的水土保持工程措施及植物措施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 效益分析的依据

（1）中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

（2）国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的规定。

7.2.2 效益分析的原则

结合项目建设的实际情况，采用定性和定量相结合的方法，分析和预测方案实施后，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。

7.2.3 治理效益

（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。根据建设期间采取的防治措施，本工程水土流失治理达标面积 4.96hm²（采取林草措施面积为 1.71hm²，土地整治后复耕面积为 3.22hm²，塔基混凝土桩基面积为 0.03hm²，水土流失总面积 4.96hm²），因此，水土流失治理度为 100%。

本工程水土流失防治面积见表 7.2-1。

表 7.2-1　　水土保持措施防治总面积　　单位：hm²

序号	项目区	扰动面积	林草措施	工程措施	建构筑物
1	塔基区	0.74	0.71		0.03
2	塔基施工区	2.15	0.38	1.77	
3	牵张场区	0.45		0.45	
4	材料堆放场	0.15		0.15	
5	跨越施工区	0.28	0.28		
6	施工临时道路	0.91	0.34	0.57	

7	地埋线路	0.28		0.28	
合计		4.96	1.71	3.22	0.03
水保措施面积			4.93		0.03
水土流失治理度(%)			**100.0%**		

（2）土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于北方土石山区，土壤容许流失量为 200t/km²·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，设计水平年平均土壤侵蚀模数为 198t/km²·a，土壤流失控制比为 1.01，达到防治指标值。

（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。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土、弃石、弃渣量，也包括临时弃土弃渣，挡护指的是有效集中拦挡和防护。本方案挖填平衡，无弃方，根据“渣土防护率=实际拦渣量/弃渣量*100%”计算，渣土防护率可达到 99%以上，满足目标要求。

（4）表土保护率

项目区可剥离表土量为 0.50 万 m³，项目实际保护表土量 0.50 万 m³，考虑到损耗，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 99%以上。

7.2.4 生态效益

本工程水土保持方案实施后，通过土地整治，能够增加土壤抗冲刷能力和抗风蚀能力，土地苫盖消除了降雨动能，减小了径流量，使建设期的水土流失总量可以得到有效控制，很好地保护了水土资源。

（1）林草植被恢复率

本工程采取植物措施总面积 1.71hm²，可绿化面积为 1.71hm²，林草植被恢复率将达到 100%。

（2）林草覆盖率

工程建设结束后，项目区内采取的植物措施总面积 1.71hm²，项目建设区总面积为 4.96hm²，因此，林草覆盖率将达到 34.48%，林草覆盖率达标。

7.2.5 社会效益

本方案实施后，一是项目区水土流失得到有效控制，主体工程安全运营更有保障；二是减轻水土流失危害，使当地群众受益，对当地及周边社会经济的持续发展具有积极意义，体现建设单位较高的生态环保意识，塑造工程建设生态优先、社会经济可持续发展的良好形象，促进了区域构建和谐社会的发展。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 机构设置

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，建设单位由专人负责组织、落实、管理监督本项目的水土保持工作。积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。同时，必须明确水土保持工作的日常管理部门，以便于相关工作的协调和沟通。

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）检查施工过程中水土保持措施的落实情况；

8.2 后续设计

建设单位要委托设计部门对照水土保持方案及批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计。施工过程中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 水土保持工程监理

根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目水土流失防治责任范围 4.96 公顷，土石方总量为 3.66 万 m^3，因此本项目的水土保持监理纳入主体工程监理机构的一部分，可通过踏勘现场、查阅影像资料，对主体监理已详细统计的水土保持措施等资料进行分析。

8.4 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，

不得随意行驶，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）随时投入运行的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

8.5 水土保持设施验收

建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况及对周边的影响，制定行之有效的实施方案，若对周边造成直接影响时应及时处理。

建设期间，由各级水行政主管部门对本项目水土保持方案的实施进行监督、检查，本项目水土保持管理机构予以配合，并按照监督检查提出的意见及时进行整改。

8.5.1 水土保持设施验收程序

根据水利部发布的《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）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），实行承诺制或备案制管理的项目，建设单位只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告。全面推行行政执法公示制度，公开行政执法信息。

8.5.2 水土保持设施验收相关要求

建设单位向当地水行政主管部门报备水土保持设施自主验收材料时，应提供如下资料：

（1）报备函；

（2）已向社会公开的证明材料；

（3）水土保持补偿费缴费证明；

（4）水土保持设施验收鉴定书。

8.5.3 水土保持设施验收后水土保持管理要求

水土保持验收后，生产建设单位应加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持措施布设安全有效地运行。

附表

水土保持措施单价表

表土剥离单价分析表

定额名称：机械剥离表层腐殖土				定额编号：	01163
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100m²
适用范围：	III～IV	类土			
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				90.00
（一）	基本直接费				86.29
1	人工费	工时	0.7	15.00	10.50
2	材料费				12.54
	零星材料费	%	17	73.75	12.54
3	机械使用费				63.25
	推土机 74kw	台时	0.46	137.51	63.25
（二）	其他直接费	%	4.3	86.29	3.71
二	间接费	%	5	90.00	4.95
三	利润	%	7	94.95	6.65
四	材料补差				
五	税金	%	9	101.60	9.14
六	扩大	%	10	110.74	9.97
合计					120.71

表土回覆单价分析表

定额名称：挖掘机边坡覆土				定额编号：	01166
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100m³堆方
适用范围： 边坡覆土。					
工程内容：就近取土、覆土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				287.62
（一）	基本直接费				275.77
1	人工费	工时	5.0	15.00	75.00
2	材料费				51.57
	零星材料费	%	23	224.20	51.57
3	机械使用费				149.20
	挖掘机 2.0m³	台时	0.66	226.06	149.20
（二）	其他直接费	%	4.3	275.77	11.86
二	间接费	%	5	287.62	15.82
三	利润	%	7	303.44	21.24
四	材料补差				
五	税金	%	9	324.68	29.22
六	扩大	%	10	353.91	31.85
合计					385.76

土地整治单价分析表

定额名称：推土机平整场地				定额编号：	01167
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100m²
适用范围：	I～II	类土			
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	直接费				61.48
（一）	基本直接费				58.94
1	人工费	工时	0.7	15.00	10.50
2	材料费				8.56
	零星材料费	%	17	50.38	8.56
3	机械使用费				39.88
	推土机 74kw	台时	0.29	137.51	39.88
（二）	其他直接费	%	4.3	58.94	2.53
二	间接费	%	5	61.48	3.38
三	利润	%	7	64.86	4.54
四	材料补差				
五	税金	%	9	69.40	6.25
六	扩大	%	10	75.64	6.81
合计					82.45

植生袋单价分析表

定额名称：编织袋土（石）填筑、拆除				定额编号：	03056
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100m³堰体方
适用范围：编织袋土（石）填筑。					
工作内容：填筑、装土（石）、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				21965.52
(一)	基本直接费				21059.94
1	人工费	工时	1162.0	15.00	17430.00
2	材料费				3629.94
	种植土	m³	118.00	15	1770.00
	草籽	kg	6.00	29	174.00
	编织袋	个	3300.0	0.5	1650.00
	其它材料费	%	1	3594.00	35.94
(二)	其他直接费	%	4.3	21059.94	905.58
二	间接费	%	7	21965.52	1537.59
三	利润	%	7	23503.10	1645.22
四	材料补差				
五	税金	%	9	25148.32	2263.35
六	扩大	%	10	27411.67	2741.17
合计					30152.84
备注：每立方土加入 60g 草籽					

栽植灌木单价分析表

定额名称：栽植带土球灌木				定额编号：	08132
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100 株
适用范围： 人工栽植			土球直径 30cm，挖坑直径 50cm×坑深 40cm		
工作内容：挖坑、栽植、吊装、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				839.58
（一）	基本直接费				820.70
1	人工费	工时	43.5	15.00	652.50
2	材料费				168.20
	灌木（带土球）	株	102	1.50	153.00
	水	m^3	2.40	4.96	11.90
	其他材料费	%	2	164.90	3.30
3	机械使用费				0.00
			0.00	0.00	0.00
（二）	其他直接费	%	2.3	820.70	18.88
二	间接费	%	6	839.58	50.37
三	利润	%	7	889.95	62.30
四	材料补差				
五	税金	%	9	952.25	85.70
六	扩大	%	10	1037.95	93.42
合计					1131.37

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 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	1hm²
适用范围： 撒播 覆土					
工作内容：种子处理，人工撒播草籽、不覆土或用耙、耱、石磙子碾等方法覆土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				3343.68
（一）	基本直接费				3268.50
1	人工费	工时	55.5	15.00	832.50
2	材料费				2436.00
	草籽	kg	80	29.00	2320.00
	其他材料费	%	5	2320.00	116.00
（二）	其他直接费	%	2.3	3268.50	75.18
二	间接费	%	6	3343.68	200.62
三	利润	%	7	3544.30	248.10
四	材料补差				
五	税金	%	9	3792.40	341.32
六	扩大	%	10	4133.71	372.03
合计					4505.75

幼林抚育（第一年）单价分析表

定额名称：幼林抚育				定额编号：	08181
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位：	1hm²·a
适用范围：幼林抚育（第一年）					
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	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				8749.06
（一）	基本直接费				8552.36
1	人工费	工时	133.2	15.00	1998.00
2	材料费				6554.36
	水	m³	18.84	4.96	93.45
	有机肥（农家肥）	kg	87.84	70.00	6148.80
	其他材料费	%	5	6242.25	312.11
（二）	其他直接费	%	2.3	8552.36	196.70
二	间接费	%	6	8749.06	524.94
三	利润	%	7	9274.01	649.18
四	材料补差				
五	税金	%	9	9923.19	893.09
六	扩大	%	10	10816.27	973.46
小计					11789.74
注：第一年抚育 2 次					

幼林抚育（第二年）单价分析表

定额名称：幼林抚育				定额编号：	08182
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位：	1hm²·a
适用范围：幼林抚育（第二年）					
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	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				6201.82
（一）	基本直接费				6062.38
1	人工费	工时	103.6	15.00	1554.00
2	材料费				4508.38
	水	m³	13.26	4.96	65.77
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	70.00	4311.30
	其他材料费	%	3	4377.07	131.31
（二）	其他直接费	%	2.3	6062.38	139.43
二	间接费	%	6	6201.82	372.11
三	利润	%	7	6573.93	460.17
四	材料补差				
五	税金	%	9	7034.10	633.07
六	扩大	%	10	7667.17	690.05
合计					8357.21
注：第二年抚育 1 次					

幼林抚育（第三年）单价分析表

定额名称：幼林抚育				定额编号：	08183
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位：	1hm²·a
适用范围：幼林抚育（第三年）					
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	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				5861.16
（一）	基本直接费				5729.38
1	人工费	工时	81.4	15.00	1221.00
2	材料费				4508.38
	水	m³	13.26	4.96	65.77
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	70.00	4311.30
	其他材料费	%	3	4377.07	131.31
（二）	其他直接费	%	2.3	5729.38	131.78
二	间接费	%	6	5861.16	351.67
三	利润	%	7	6212.83	434.90
四	材料补差				
五	税金	%	9	6647.72	598.30
六	扩大	%	10	7246.02	652.14
合计					7898.16
注：第三年抚育 1 次					

铺设土工布单价分析表

定额名称：铺土工布				定额编号：	03003
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:	100m²
适用范围：反滤层。					
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				569.05
(一)	基本直接费				545.59
1	人工费	工时	16.0	15.00	240.00
2	材料费				305.59
	土工布	m²	107.00	2.80	299.60
	其它材料费	%	2	299.60	5.99
(二)	其他直接费	%	4.3	545.59	23.46
二	间接费	%	7	569.05	39.83
三	利润	%	7	608.89	42.62
四	材料补差				
五	税金	%	9	651.51	58.64
六	扩大	%	10	710.14	63.91
合计					774.06

密目网苫盖单价分析表

定额名称：铺塑料薄膜				定额编号：03005	
定额依据：《水土保持工程概算定额 》（水总〔2024〕323 号）				定额单位:100m²	
适用范围：防渗。					
工作内容：场内运输、铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				335.01
(一)	基本直接费				321.20
1	人工费	工时	10	15.00	150.00
2	材料费				171.20
	密目网	m²	113	1.50	169.50
	其他材料费	%	1	169.50	1.70
(二)	其他直接费	%	4.3	321.20	13.81
二	间接费	%	6	335.01	20.10
三	利润	%	7	355.11	24.86
四	材料补差				
五	税金	%	9	379.96	34.20
六	扩大	%	10	414.16	37.27
合计					451.44

委　　托　　书

山西中安建诚工程项目管理有限公司：

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《山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程水土保持方案报告表》的编制工作，希望按有关水土保持技术规范、标准等要求开展编制工作。

特此委托！

中南电力长治新能源有限公司

2025年4月

长治市行政审批服务管理局文件

长审管批〔2025〕213号

长治市行政审批服务管理局
关于山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程核准的批复

中南电力长治新能源有限公司：

你单位《关于山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程核准的请示》及相关附件材料收悉。依据专家组审查意见及东天规划设计研究有限公司的评估报告结果，现就该项目核准事项批复如下：

一、原则同意由山西泽帆新能源科技有限公司编制的项目申请报告，建设单位为中南电力长治新能源有限公司，项目编码：2505-140400-89-05-480280。

二、项目名称：山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）

5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程。

三、项目性质：新建。

四、建设地点：长治市襄垣县下良镇、善福镇、古韩镇、夏店镇。

五、建设规模及主要建设内容：

新建 220kV 线路 27.85km，其中：架空路径长 26.80km，电缆路径长 1.05km，导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm^2 电力电缆。新建的 220kV 线路由光伏项目 110kV 升压站（110kV 降压运行）接入 110kV 太平金烨变电站的备用间隔。

六、建设期：3 个月。

七、总投资及资金来源：项目总投资 5511 万元，全部为企业自筹。

八、相关支持文件：襄垣县人民政府办公室《关于同意山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目 220kV 送出线路路径意见的函》、古韩镇人民政府《关于对征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目 220kV 送出线路路径意见的复函》、襄垣县夏店镇人民政府《关于对《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目 220kV 送出线路路径意见的函》的反馈意见》及襄垣县下良镇人民政府《关于对《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目 220kV 送出线路路径意见的函》的反馈意见》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

长治市行政审批服务管理局

2025年5月30日

附件：

长治市建设项目招标方案和不招标申请核准表

招标：2025-15 号

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5 万千瓦光伏项目 220kV 送出线路工程</td><td>建设单位</td><td colspan="3">中南电力长治新能源有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="2">招标范围</td><td colspan="2">招标组织形式</td><td colspan="2">招标方式</td><td rowspan="2">不采用招标方式</td></tr>
<tr><td>全部招标</td><td>部分招标</td><td>委托招标</td><td>自行招标</td><td>公开招标</td><td>邀请招标</td></tr>
<tr><td>勘察</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>核准</td></tr>
<tr><td>设计</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>核准</td></tr>
<tr><td>建安工程</td><td>核准</td><td>———</td><td>核准</td><td>———</td><td>核准</td><td>———</td><td>———</td></tr>
<tr><td>监理</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>———</td><td>核准</td></tr>
<tr><td>设备</td><td>核准</td><td>———</td><td>核准</td><td>———</td><td>核准</td><td>———</td><td>———</td></tr>
<tr><td colspan="4">招标公告发布及中标候选人公示媒介</td><td colspan="4">山西省招标投标公共服务平台
（www.sxbid.com.cn）</td></tr>
<tr><td colspan="8">核准意见：
一、该项目属于关系社会公共利益、公共安全的基础设施项目，按有关规定，合同估算额达到强制招标标准的建设内容必须进行招标；
二、同意建设单位提出的建安工程和设备委托公开招标的申请；
三、同意建设单位提出的勘察、设计和监理不采用招标方式的申请；
四、建设单位应委托招标代理机构进行招标；
五、该项目招标公告必须在山西省招标投标公共服务平台（www.sxbid.com.cn）发布，中标候选人结果也必须在上述网站公示；
六、该项目应在山西省评标专家库(或长治网络终端)随机抽取评标专家；
七、建设单位和委托的招标代理机构应严格按核准意见进行招标。

长治市行政审批服务管理局（章）</td></tr>
</table>

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

长治市行政审批服务管理局　　2025年5月30日印发

襄垣县文物局

襄文物函〔2024〕72号

襄垣县文物局
关于征询山西省襄垣县“源网菏储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径意见的复函

襄垣县人民政府办公室:

《关于征询山西省襄垣县“源网菏储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径意见的函》已收悉，山西省襄垣县“源网菏储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路项目建设内容为，新建山西省襄垣县“源网菏储”一体化项目新能源110KV升至110KV太平金烨变电站220KV线路，全线单回路架设，路径长度约26.5Km，其中架空部分25.4Km，电缆部分1.1Km。根据你办提供的相关材料，依据《中华人民共和国文物保护法》等相关法律发规规定，我局认真核对全国第三次不可移动文物普查系统录入资料，结合山西国昊勘察有限公司出具的山西省襄垣县“源网菏储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径与文物位置关系测量，现将核查情况函告如下:

1. 山西省襄垣县“源网菏储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径不涉及地上不可移动文物。

2. 项目实施请务必严格履行法律法规规定的各项审批手续，一定要符合国家、省、市、县各级文物法律法规政策的规定，全力做好文物保护工作。

核查员：李淑蓉　苗翠菲　张丽娜

襄垣县文物局

2024 年 8 月 5 日

襄垣县自然资源局

襄自然资函〔2024〕201号

襄垣县自然资源局
《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径意见的函》的回复意见

县能源局：

我局收到县人民政府办公室《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径意见的函》，针对拟实施“一体化光伏+储能项目220kV”输电线路工程路径方案以及7月24日中南电力长治新能源有限公司路径变更方案的科学性和可行性方面进行了认真研判，现提出以下意见：

一、经初步核查，该项目拟选址路线穿越我县生态保护红线（襄垣县三漳省级湿地公园），途经永久基本农田，与我县城镇开发边界部分重合，与辛安泉域文王山地垒渗漏段不重叠，与地质遗迹范围不重叠。

二、项目应当尽量避让永久基本农田，做到不占或者尽量少占耕地，同时符合县级总体规划规划分区的相关管控要求。现有

方案中多处塔基占用永久基本农田，建议选址过程中尽量避让永久基本农田。

三、项目建设前应当对各条电力线路进行选址研究，避免线路与已有设施、保护区及其他规划项目产生相互影响。

襄垣县自然资源局

2024年7月30日

襄垣县水利局

襄垣县水利局
关于对山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径征求意见复函

县能源局：

《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径意见的函》我局已收悉，原则上同意路径方案，现就项目实施提出以下意见：

1、线路途径省管河道浊漳西源和县管河道阳泽河河道，根据《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》，项目建设单位应当编制防洪影响评价报告；

2、根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规规定，项目建设单位应编制水土保持方案报告，并采取相应的水土流失防治措施。

3、在项目开工前开展泉域水资源影响评价。

襄垣县水利局

2024年6月5日

襄垣县林业局

襄林便函〔2024〕72号

襄垣县林业局
关于对山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径与各类自然保护地重叠情况的核查意见

县政府办:

贵局《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220KV送出线路路径的函》（襄自然资函〔2024〕114号）收悉，现将具体核查意见说明如下:

按照贵办提供该路径用地范围拐点坐标（2000国家大地坐标）。我局依据晋自然资发〔2019〕25号文件和长自然资发〔2020〕72号文件要求进行了与我县林保图坐标比对并现场查验，在上述范围内与我县自然保护区、森林公园、地质公园、国家一级公益林地、国家二级公益林地、山西省永久性生态公益林地、I级保护林地、II级保护林地不重叠；与我县风景名胜区规划范围不重叠，与我县三漳省级湿地公园范围重叠。

该路径与三漳省级湿地重叠范围，建设单位在项目施工时严格避让。另外涉及占用我县的林、草地，需依法办理使用林、草地手续后方可开工建设，此函件不作为项目开工依据。

襄垣县林业局

2024 年 5 月 27 日

长治市生态环境局襄垣分局

长环襄函〔2024〕67号

长治市生态环境局襄垣分局
关于山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径与饮用水源地是否重叠的复函

县政府办公室：

襄垣县人民政府办公室《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径意见的函》已收悉。根据项目单位提供的该线路转角坐标表和路径示意图，我局依据《襄垣县饮用水水源保护区划分技术报告》对襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径范围进行了核查，现将核查意见反馈如下：

一、襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径范围与我县现有的乡镇及以上饮用水水源一、二级保护区不重叠。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条之规定，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；第六十

六条之规定，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。该项目符合此法律规定。

二、该项目单位对所提供一切资料要真实有效，符合相关法律法规。

（联系人：王振功　　电话：18135572156）

长治市生态环境局襄垣分局

2024年5月23日

国网山西省电力公司襄垣县供电公司文件

长供电襄支〔2024〕16号

国网襄垣县供电公司
关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径意见的复函

襄垣县人民政府：

接到县政府《关于征询山西省襄垣县“源网荷储”一体化光伏+储能项目220kV送出线路路径意见的函》后，经我单位实地勘察，该线路路径与我单位现有35千伏线路、10千伏线路均有交叉部分，原则上同意线路路径方案。但在交跨处施工时，须与我单位线路保持安全距离，不影响我单位线路正常运行，施工前，建设单位应主动与我单位签订交跨协议和安全协议，确保交跨安全。

国网襄垣县供电公司

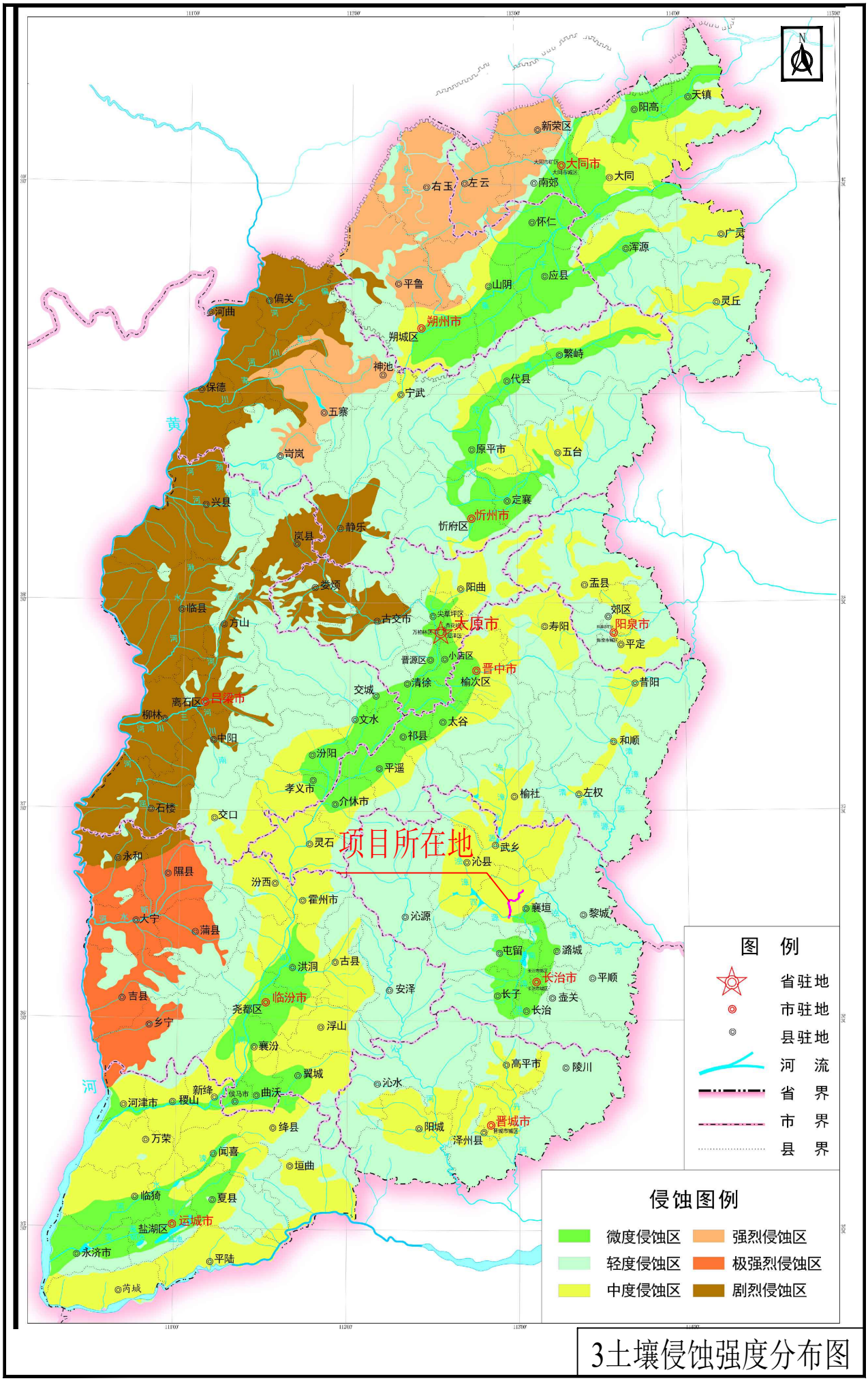
2024 年 5 月 28 日

襄垣县地图
项目位于太行山国家级水土流失重点治理区
110kV光伏升压站
拟建220kV
送出线路
太平金牌
110kV变电站
襄垣县在山西省的位置
图 例
县政府驻地
乡、镇政府驻地
行政村驻地
自然村驻地
县界
乡、镇界
湖泊、水库
河流
水渠
铁路
高速公路
国道
省道
县道
乡道
村公路、小路
山峰
革命纪念地
古建筑
比例尺 1：61 000

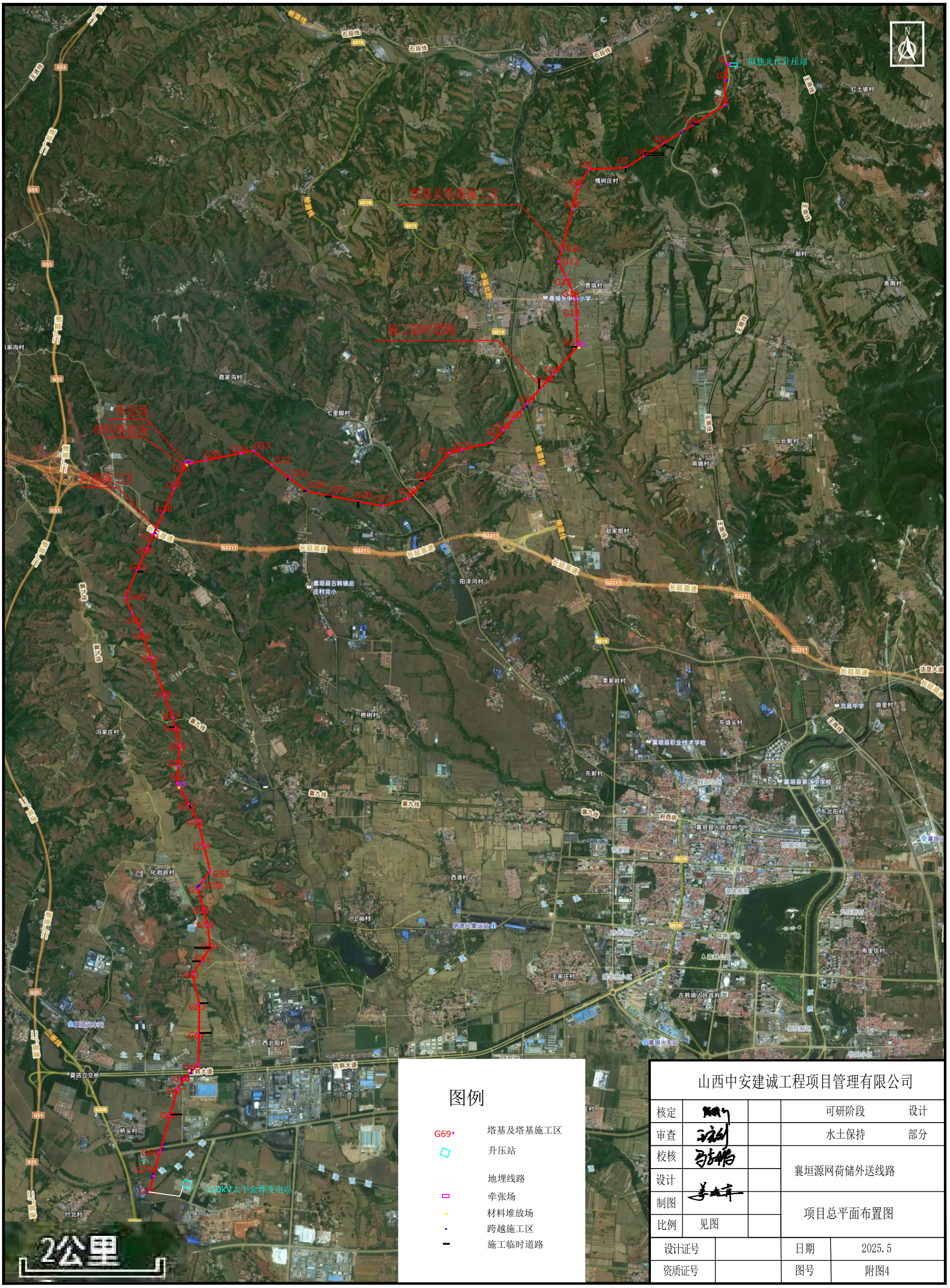
1项目地理位置图

长治市水系图
晋中市
武乡县
沁县
项目所在地
襄垣县
沁源县
黎城县
临汾市
屯留区
潞城区
潞州区
长治市
平顺县
长子县
壶关县
上党区
晋城市
河北省
河南省
图例
市级行政中心
县级行政中心
省级界
市级界
河流、湖泊、水库
比例尺 1：1 330 000
山西省自然资源厅 监制

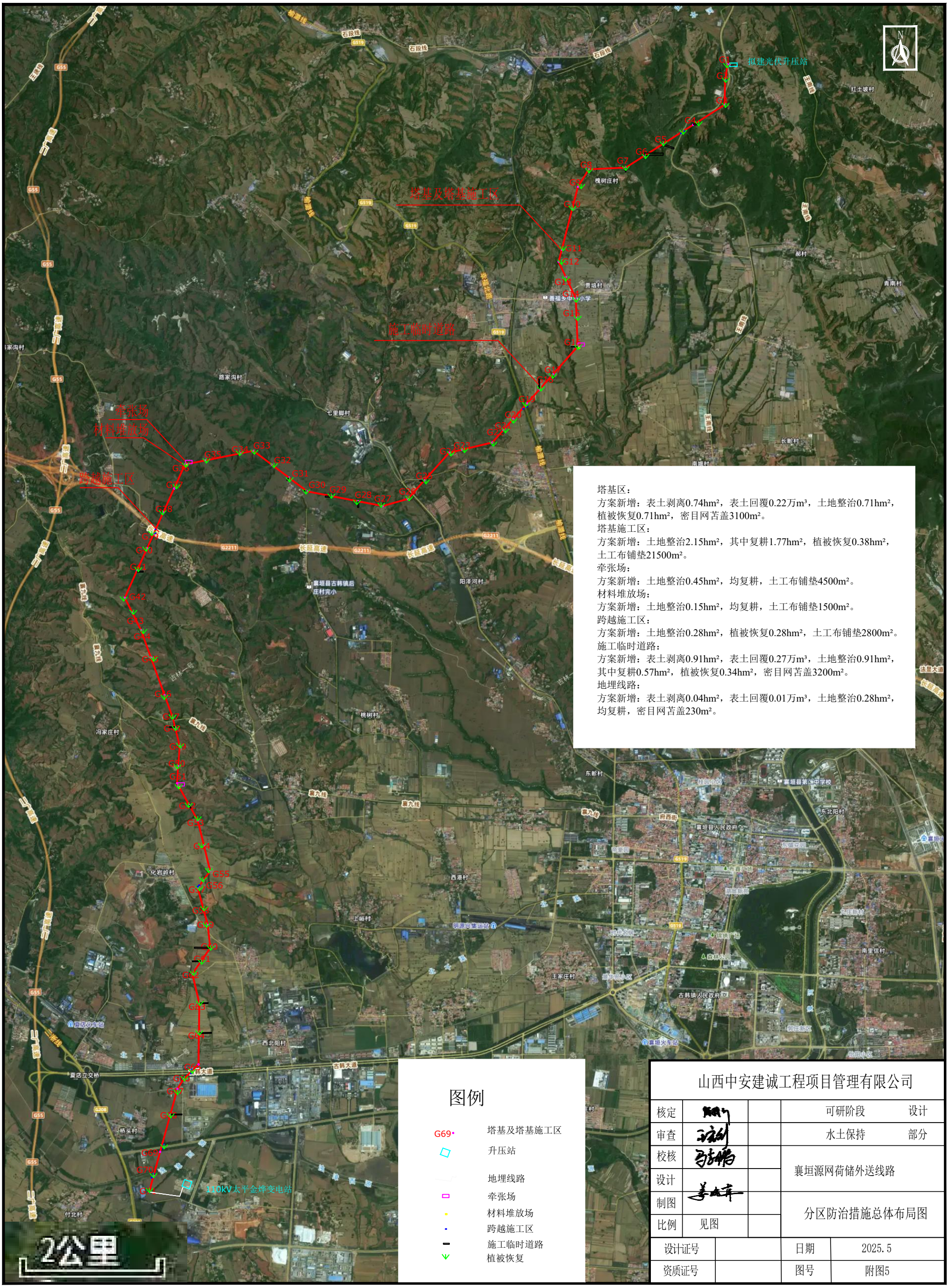
2项目区水系图


项目所在地
太原市
大同市
朔州市
忻州市
阳泉市
晋中市
吕梁市
临汾市
运城市
长治市
晋城市
图 例
省驻地
市驻地
县驻地
河 流
省 界
市 界
县 界
侵蚀图例
微度侵蚀区
轻度侵蚀区
中度侵蚀区
强烈侵蚀区
极强烈侵蚀区
剧烈侵蚀区

3土壤侵蚀强度分布图



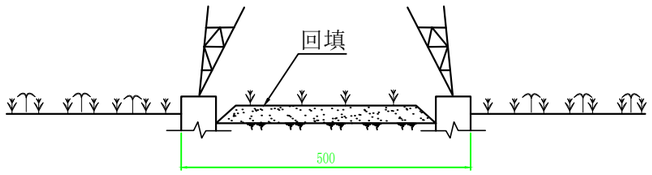
山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			可研阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			襄垣源网荷储外送线路	
设计				
制图			项目总平面布置图	
比例	见图			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图4



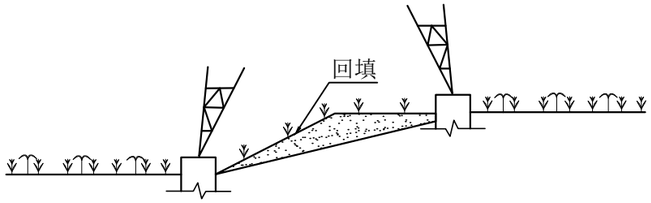
山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			可研阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			襄垣源网荷储外送线路	
设计				
制图			分区防治措施总体布局图	
比例	见图			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图5

1、立地类型：整平虚土

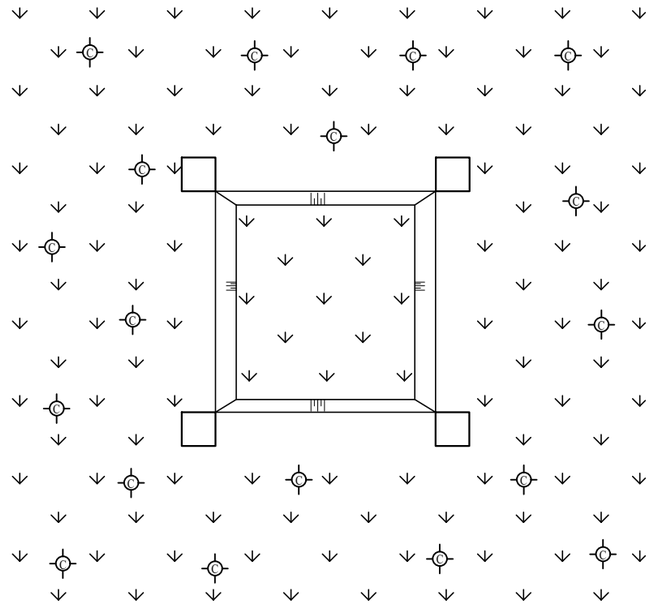
2、造林种草



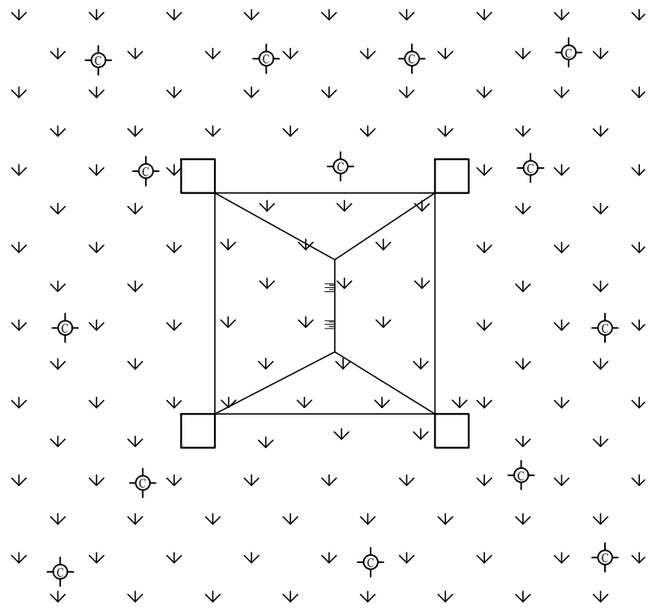
塔基施工平缓区水土保持措施断面图



高低腿塔基施工区水土保持措施断面图



塔基施工平缓区水土保持措施平面图



高低腿塔基施工区水土保持措施平面图

图 例

白羊草/紫花苜蓿

柠条

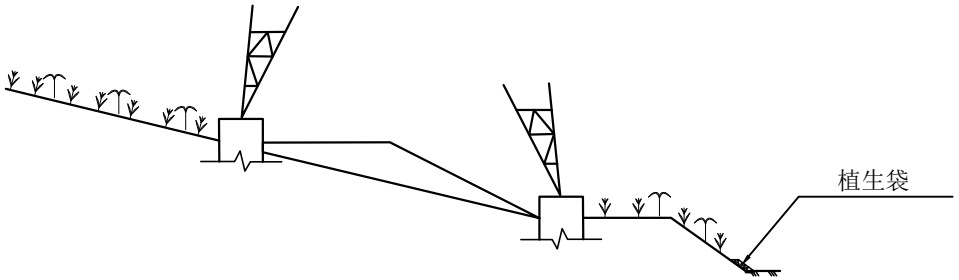
说明：

1、图中尺寸单位为cm；

2、施工结束后，对集电线路临时占地设计进行植草恢复植被，草种选用白羊草、紫花苜蓿1:1混合草籽。

3、比例尺1:100。

山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			施工阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程	
设计				
制图			塔基及塔基施工区水土保持典型措施布设图	
比例	见图			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图6.1



塔基边坡水土保持措施断面图

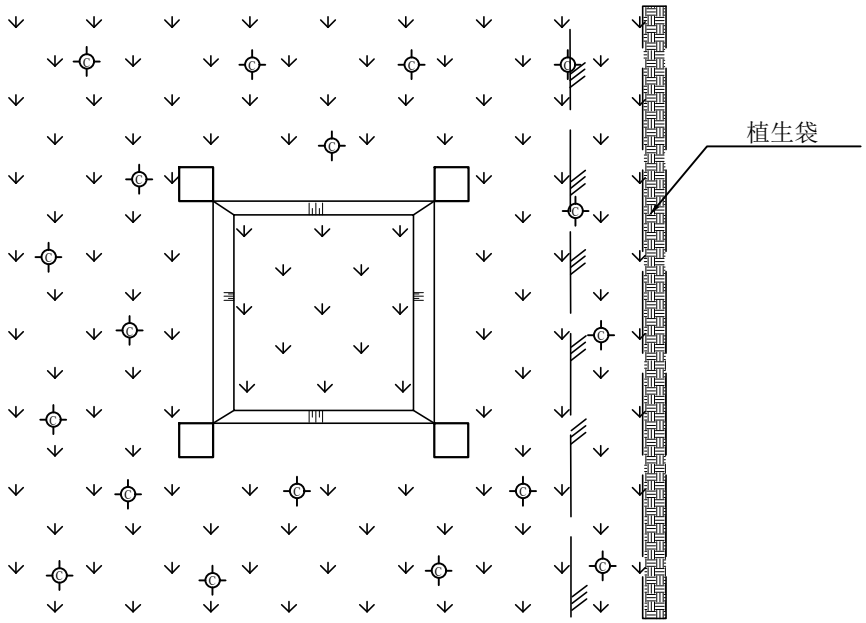


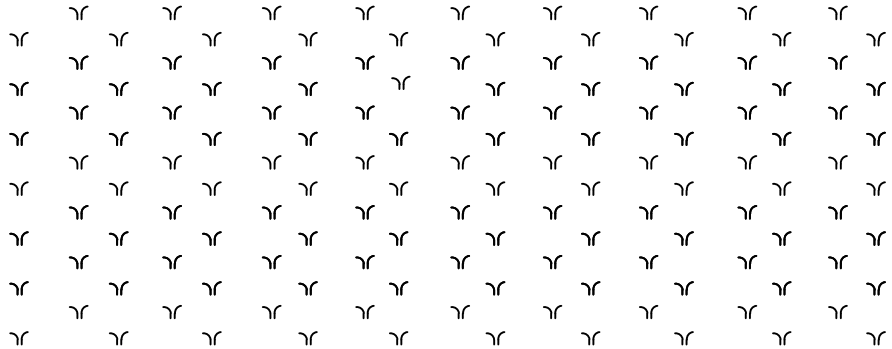
图 例

白羊草/
紫花苜蓿

柠条

山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			可研阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程	
设计				
制图			塔基边坡水土保持典型措施布设图	
比例	1:100			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图6.2

跨越施工区植被恢复平面图



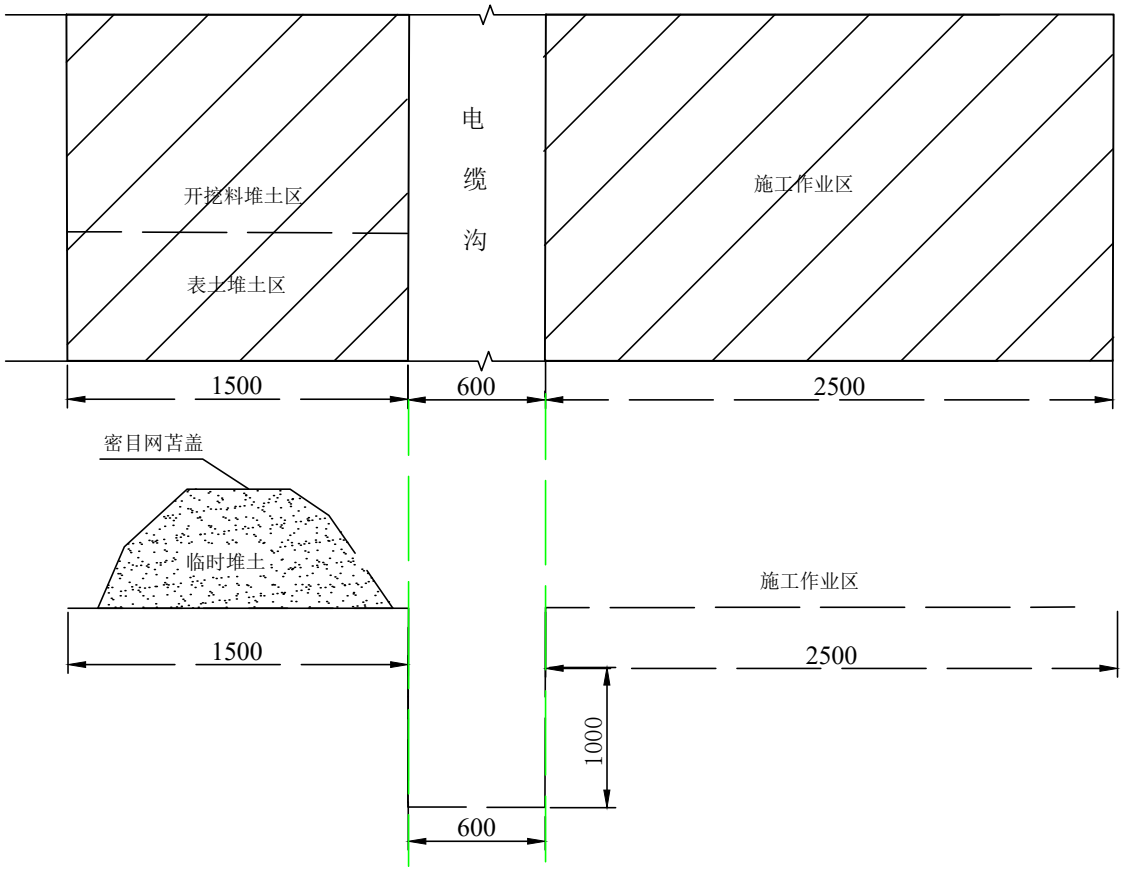
种植技术措施

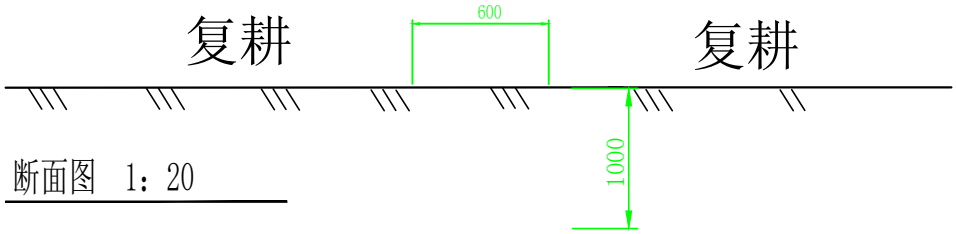
项目	时间	方式	规格要求
整地	9月前	机械	随整地随施肥，及时松土。
种植	9月前	撒播	白羊草、紫花苜蓿：籽粒饱满，无病虫害；

图 例

白羊草/紫花苜蓿

山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			可研阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程	
设计				
制图			跨越施工区水土保持典型措施布设图	
比例	1:100			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图6.3





断面图 1：20

注：
1、图中单位为mm。

图 例

柠条

白羊草/紫花苜蓿

山西中安建诚工程项目管理有限公司				
核定			施工阶段	设计
审查			水土保持	部分
校核			山西省襄垣县源网荷储一体化项目（一期）5万千瓦光伏项目220kV送出线路工程	
设计				
制图			电缆沟水保措施典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2025.5
资质证号			图号	附图6.4