

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏

发电项目配套 220KV 送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：繁峙龙源新能源有限公司

编制单位：山西和同科技有限公司

二〇二二年六月

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏

发电项目配套 220KV 送出线路工程

水土保持方案报告表

建设单位：繁峙龙源新能源有限公司

编制单位：山西和同科技有限公司





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：山西和同科技有限公司

法定代表人：张志忠

单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保方案(晋)字第0012号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日



繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目

配套 220KV 送出线路工程

水土保持方案报告表

责任页



批 准：张志忠（工程师） 张志忠

核 定：王 炎（工程师） 王炎

审 查：刘辰宇（工程师） 刘辰宇

校 核：郭 敏（工程师） 郭敏

项目负责人：白黎明（工程师） 白黎明

编 写：戚新格（工程师） 戚新格



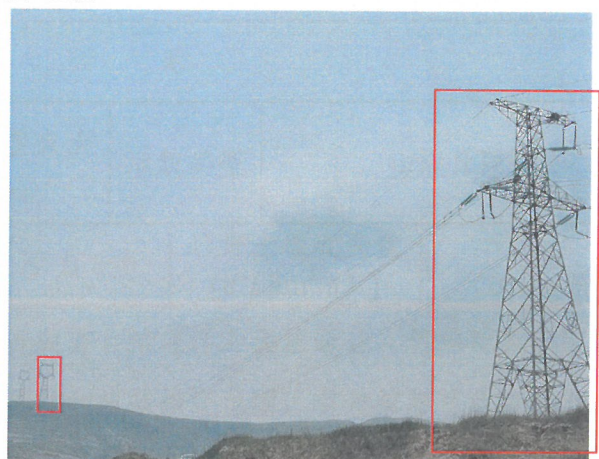
拟建升压站位置



沿线原地貌



跨越公路区



拟拆除塔基

**繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程
水土保持方案报告表**

项目概况	位置	本工程为繁峙 100MW 光伏发电项目 220kV 外部送出工程，线路起于待建龙源光伏升压站，位于繁峙县砂河镇川草坪村西北侧约 1.4km，中心地理坐标为东经 113°27'23.4"，北纬 39°19'23.88"；止于韩青 220kV 线路 π 接点运行号 59# 的小号侧和运行号 60# 的大号侧。行政区划属忻州市繁峙县管辖。现有交通条件良好。			
	建设内容	220kV 送出线路 2.598km			
	建设性质	新建项目	总投资 (万元)	795	
	土建投资 (万元)	386	占地面积 (hm^2)	永久: 0.11 临时: 0.88	
	动工时间	2022 年 9 月	完工时间	2022 年 12 月底	
	土石方 (m^3)	挖方 3500	填方 3500	借方 --	余(弃)方
	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	太行山国家级水土流失重点治理区	地貌类型	山地丘陵区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	水力 850	容许土壤流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	200	
项目选址(线)水土保持评价	项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让，但通过提高防治措施标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。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区域，不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，满足水土保持要求，不存在水土保持制约性因素。				
预测水土流失总量		42.87t			
防治责任范围 (m^2)		0.99 hm^2			

防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度 (%)	95	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率	97	表土保护率 (%)	95
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	27
水土保持措施	<p>(1) 塔基区防治区:</p> <p>1) 方案新增</p> <p>工程措施: 表土剥离及回覆 330m³; 土地整治 0.10hm²; 植物措施: 植被恢复 0.10m²。</p> <p>(2) 塔基施工区防治区:</p> <p>1) 方案新增</p> <p>工程措施: 土地整治 0.14hm²; 植物措施: 植被恢复 0.14hm²; 临时措施: 土工布铺垫 600m²; 密目网临时苫盖 540m²。</p>		<p>(3) 牵张场防治区:</p> <p>1) 方案新增工程措施: 土地整治 0.30hm²; 植物措施: 植被恢复 0.30hm²; 临时措施: 土工布铺垫 3000m²。</p> <p>(4) 跨越施工区防治区:</p> <p>1) 方案新增</p> <p>工程措施: 土地整治 0.08hm²; 植物措施: 植被恢复 0.08hm²; 临时措施: 土工布铺垫 800m²。</p> <p>(5) 施工道路防治区:</p> <p>1) 方案新增</p> <p>工程措施: 土地整治 0.36hm²; 植物措施: 植被恢复 0.36hm²。</p>	
	水土保持投资估算 (万元)	工程措施	1.88	植物措施	5.56
	临时措施	3.92	水土保持补偿费	0.3976
	独立费用	建设管理费	0.23	
		水土保持监理费	4	
		设计费	4	
	总投资	21.1476		
编制单位	山西和同科技有限公司		建设单位	繁峙龙源新能源有限公司
法人代表及电话	张志忠 0351-7895483		法人代表及电话	杨辉
地址	太原市小店高新区时代广场		地址	山西省忻州市繁峙县砂河镇
邮编	030000		邮编	034302
联系人及电话	戚新格 18903432671		联系人及电话	韩计君 15581806460
电子信箱	/		电子信箱	--
传真	564755199@qq.com		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.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
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 水土保持措施布设结果.....	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	10
1.10 结论.....	10
2 项目概况.....	12
2.1 项目组成及工程布置.....	12
2.2 工程征占地.....	16
2.3 土石方平衡.....	16
2.4 自然概况.....	18
3 项目水土保持评价.....	21
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	21
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	22
4 水土流失分析与预测.....	25
4.1 水土流失现状.....	25
4.2 水土流失影响因素分析.....	25
4.3 土壤流失量预测.....	25
4.4 水土流失危害分析.....	30
4.5 结论.....	30
5 水土保持措施.....	32
5.1 防治区划分.....	32
5.2 防治措施总体布局.....	32
5.3 分区措施布设.....	33
5.4 水土保持防治措施工程量汇总.....	36
5.5 施工要求.....	38
6 水土保持投资估算及效益分析.....	41
6.1 投资估算.....	41
6.2 效益分析.....	55

附件:

- 1、水土保持方案报告表编制委托书;
- 2、核准文件:忻州市行政审批服务管理局 忻审管投资发[2022]21号文件《忻州市行政审批服务管理局关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程核准的批复》。
- 3、关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目接入系统方案的意见。
- 4、营业执照。
- 5、技术审查意见表;
- 6、修改说明;
- 7、承诺制项目专家意见表;
- 8、技术审查意见。

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目水系图
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 项目总平面布置图
- 附图 5 塔基区撒播草籽植被恢复典型设计图
- 附图 6 各分区灌草结合植被恢复典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

繁峙 100MW 光伏发电项目为《关于下达山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能[2021]477 号）中提出的忻州市保障性并网项目，储能按照申报材料配比配置 10MW/20MWh 储能系统。光伏发电项目的建设有助于缓解环境能源危机，有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排。因此本项目的建设是必要的。

(2) 项目位置与交通

本工程为繁峙 100MW 光伏发电项目 220kV 外部送出工程，线路起于待建龙源光伏升压站，位于繁峙县砂河镇川草坪村西北侧约 1.4km，中心地理坐标为东经 113°27'23.4"，北纬 39°19'23.88"；止于韩青 220kV 线路 π 接点运行号 59# 的小号侧和运行号 60# 的大号侧。行政区划属忻州市繁峙县管辖。

项目区东侧有大砂县（S205）线穿过，周边有多条村村通道路，交通条件相对便利。项目地理位置见附图 1。

(3) 建设性质：新建项目

(4) 建设规模：220kV 送出线路长 2.598km

(5) 建设内容：包括新建铁塔塔基及附属配套设施。

(6) 项目组成

项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路。

1) 塔基区

本项目线路全长 2.598km，其中双回架设 0.042km，单回路架设 2.514km。其中单回路转角塔 4 基，双回路转角塔 1 基，单回路终端塔 2 基。

塔基区共计占地 0.11hm²，全部为永久占地，占地类型为灌木林地、其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量 0.56 万 m³，其中挖方 0.28 万 m³，填方 0.28 万 m³，（回填基础 0.26 万 m³，剩余 0.02 万 m³ 就地平摊于塔基基础四周），总体挖填平衡，无弃方。

2) 塔基施工区

施工期间在每个塔基处布设一处塔基施工区，每处平均占地 0.02hm^2 ，共布设 7 处，占地 0.14hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工期间主体动用土石方总量 0.04 万 m^3 ，其中挖方 0.02 万 m^3 ，填方 0.02 万 m^3 。

3) 牵张场

施工期间共布设牵张场 1 处，占地 0.30hm^2 ，牵张场占地面积总计 0.30hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。

4) 跨越施工区

项目共计设置 2 处跨越施工区，平均每处占地 0.04hm^2 ，总占地 0.08hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工期间主体动用土石方总量 0.02 万 m^3 ，其中挖方 0.01 万 m^3 ，填方 0.01 万 m^3 。

5) 施工道路

项目共需新建施工道路 2.0km ，其中简易道路长 0.8km ，路面宽 3.0m ；人抬道路长 1.2km ，路面宽 1.0m 。施工道路共计占地 0.36hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为灌木林地、其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.08 万 m^3 ，其中挖方 0.04 万 m^3 ，填方 0.04 万 m^3 ，总体挖填平衡，无弃方。

(7) 拆迁（移民）安置与专项设施（迁）改建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施（迁）改建问题。

(8) 施工进度

本项目计划于 2022 年 9 月开工建设，于 2022 年 12 月底完工，建设工期 4 个月。

(9) 项目投资：本项目总投资 795 万元，其中土建投资 386 万元；由繁峙龙源新能源有限公司投资建设，资金来源为自筹和银行贷款。

(10) 工程占地

本项目占用的土地类型为灌木林地和其他草地。本项目征占地总面积 0.99hm^2 ，其中永久占地面积 0.11hm^2 ，临时占地 0.88hm^2 。

(11) 土石方量

本项目施工期动用土石方总量为 0.76 万 m^3 （含表土剥离和回覆 0.06 万 m^3 ），其中挖方总量 0.38 万 m^3 （含表土剥离 0.03 万 m^3 ），填方总量 0.38 万 m^3 （含表土回覆 0.03 万 m^3 ），总体挖填平衡，无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 项目立项情况

2022年6月10日，忻州市行政审批服务管理局以忻审管投资发[2022]21号文件《忻州市行政审批服务管理局关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出线路工程核准的批复》对本项目予以核准，项目编码为2205-140900-89-01-685755。

(2) 项目设计情况

2022年6月山西省电力勘测设计院有限公司编制完成《繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出工程可行性研究报告》。

(3) 方案编制情况

2022年4月，我公司受繁峙龙源新能源有限公司委托进行水土保持方案编制工作，2022年6月编制完成《繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出线路工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

1) 地貌

本项目位于繁峙县砂河镇，地面高程在1547~1667m之间，地表物质组成主要为草本及灌木，乔木林较少。项目区整体地貌类型属于土石山山地丘陵区。

2) 气象

项目区属于温带大陆性气候。项目区年平均气温6.9℃，年降水量525mm，降水量多集中在6、7、8、9四个月；全年大于10℃的积温3882℃，全年日照时数为2710小时；无霜期140天。风向以北和西北为主，年平均风速2m/s，大风日数29天左右。

3) 水文

项目区周边主要为滹沱河，属海河流域。滹沱河源于繁峙县境内东南泰戏山脚下桥儿沟的青龙泉。河流至繁峙县上浪涧郝家湾及潜入地下，而再出于繁峙县永兴东，暗流20km。河长250.7km，流域面积11936km²，流域平均宽度43.6km，河道纵坡2.17‰，年总流量86100m³。

4) 土壤

参考《山西土壤》等资料，本项目区内分布最大的地带性土壤是淡褐土，黄

土状母质，广泛分布于中低山区、黄土丘陵、洪积扇、黄土台坪、残垣、沟谷等地形部位。本项目占地范围内熟化表土层厚度为 30cm 左右，有机质含量平均为 1.26%，全氮含量平均为 0.114%，全磷含量平均为 0.05%，碳酸钙含量平均为 8.06%，土壤酸碱度（PH 值）平均为 8.1。项目区土壤可蚀性为轻度。

5) 植被

项目区植被类型属温带落叶阔叶林地带，植被多属好阳性旱生类型，项目区现状林草覆盖率约 20%。

6) 水土流失现状

项目区地貌类型为土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SJ190-2007），容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据全国水土保持第二次遥感普查等资料，并结合实地踏勘，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 $850\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

7) 水土保持区及水土流失重点防治区

本项目位于忻州市繁峙县，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保[2012]512 号），项目区位于北方土石山区。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），项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区。

8) 其他

项目区不在饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区；项目区范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《山西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（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，2015 年 7 月 30 日修订，2015 年 10 月 1 日起施行）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《关于印发<全国水土保持区划(试行)>的通告》(水利部办公厅 办水保〔2012〕512号);

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

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)的通知》(水利部办公厅 办水保〔2016〕65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) 《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》(水利部办公厅 办水保〔2018〕133号);

(6) 《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》(水利部办公厅 办水保〔2018〕135号);

(7) 《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);

(8) 《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》(水利部 水保〔2019〕160号);

(9) 《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》(水利部办公厅 办水保〔2019〕172号);

(10) 《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》(水利部办公厅 办水保〔2020〕161号);

(11) 《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》(水利部水土保持监测中心 水保监〔2020〕63号)。

1.2.3 技术标准

(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) 《中国气候区划名称与代码 气候带和气候大区》(GB/T 17297-1998);

(4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);

(5) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

- (6) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (7) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (8) 《水土保持监测技术规程》（水利部 SL277-2002）；
- (9) 《水土保持工程质量评定规程》（水利部 SL336-2006）；
- (10) 《土壤侵蚀分类分级标准》（水利部 SL190-2007）；
- (11) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（水利部 SL73.6-2015）。

1.2.4 技术资料

(1) 2022年6月10日,忻州市行政审批服务管理局以忻审管投资发[2022]21号文件《忻州市行政审批服务管理局关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出线路工程核准的批复》。

(2) 2022年6月山西省电力勘测设计院有限公司编制完成《繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出工程可行性研究报告》。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目,计划于2022年9月开工建设,于2022年12月完工并投产,总工期4个月。根据项目实际情况,确定设计水平年为项目完工后的下一年,即2023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）的规定,项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其它使用和管辖区域。根据本项目的地理位置、项目区布局和施工特点,以及项目区内地形、地貌等自然条件,并结合现场查勘,合理界定本项目的水土流失防治责任范围。

本项目水土流失防治责任范围面积为0.99hm²,防治责任范围包括塔基区防治区、塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工道路防治区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划(试行)>的通知》（水利部办公厅办水保[2012]512号),项目区水土保持区划属于北方土石山区;根据

《关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（水利部办公厅 办水保[2013]188号），项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点治理区的，应执行一级标准”，本项目水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

（1）定性目标

- 1) 因项目建设产生的水土流失得到基本治理；
- 2) 防治责任范围内的生态得到最大限度地保护；
- 3) 水土资源得到有效利用；
- 4) 维持水土保持设施有效利用。

（2）定量目标

项目区位于北方土石山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失防治目标统计表 1-1。

表 1-1 项目水土流失防治目标统计表

防治指标	指标值		干旱程度修正系数	土壤侵蚀强度修正系数 轻度	地貌修正系数	水土流失重点治理区	按限制条件修正	采用标准	
	施工期	设计水平年						施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	95						-	95
土壤流失控制比	-	0.9		+0.1				-	1.0
渣土防护率（%）	95	97						95	97
表土保护率（%）	95	95						95	95
林草植被恢复率（%）	-	97						-	97
林草覆盖率（%）	-	25				+2		-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过工程选址水土保持制约性因素分析与评价，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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。但项目区处于太行山国

国家级水土流失重点治理区，无法避让，方案通过采取水土保持措施，提高防治标准，优化施工工艺，严格控制施工扰动破坏范围的方法，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）的相关规定。

因此，主体工程的选址符合要求，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案及布局评价

（1）建设方案评价

因项目区处于太行山国家级水土流失重点治理区，建议主体工程下一阶段设计中进一步优化工程方案，尽量减少扰动区域，进一步减少工程占地和土石方量，以减少工程施工所可能产生的水土流失。

从水土保持角度分析，该项目布局紧凑、建设方案基本合理，符合水土保持要求。

（2）工程占地评价

本项目占用的土地类型为灌木林地和其他草地。本项目征占地总面积 0.99hm^2 ，其中永久占地面积 0.11hm^2 ，临时占地 0.88hm^2 。项目布置紧凑且合理，减少了征占用地。从水土保持角度分析，本项目占地基本合理，符合水土保持要求。

（3）土石方平衡评价

本项目施工期土石方挖填平衡，无弃方，符合水土保持要求。从水土保持角度分析，项目土石方平衡较为合理，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

1) 本工程扰动原地表面积 0.99hm^2 ;

2) 本项目施工期动用土石方总量为 0.76万 m^3 （含表土剥离和回覆 0.06万 m^3 ），其中挖方总量 0.38万 m^3 （含表土剥离 0.03万 m^3 ），填方总量 0.38万 m^3 （含表土回覆 0.03万 m^3 ），总体挖填平衡，无弃方。

3) 本项目扰动地貌水土流失总量 42.87t ，原地貌水土流失总量 26.85t ，新增水土流失总量为 16.02t 。其中，施工期原地貌预测流失量为 1.86t ，扰动后预测流失量为 4.40t ，新增预测流失量为 2.54t ；自然恢复期内原地貌预测流失量为 24.99t ，扰动后预测流失量为 38.47t ，新增预测流失量为 13.48t 。

4) 水土流失危害主要包括对土地资源的破坏、河道的破坏和对周边环境的影响等。

5) 施工期作为本方案水土流失防治的重点时段,重点防治区域为施工道路。

1.8 水土保持措施布设结果

(1) 塔基区防治区:

1) 方案新增

工程措施: 表土剥离及回覆 330m^3 ;

土地整治 0.10hm^2 ;

植物措施: 植被恢复 0.10m^2 。

(2) 塔基施工区防治区:

1) 方案新增

工程措施: 土地整治 0.14hm^2 ;

植物措施: 植被恢复 0.14hm^2 ;

临时措施: 土工布铺垫 600m^2 ;

密目网临时苫盖 540m^2 。

(3) 牵张场防治区:

1) 方案新增

工程措施: 土地整治 0.30hm^2 ;

植物措施: 植被恢复 0.30hm^2 ;

临时措施: 土工布铺垫 3000m^2 。

(4) 跨越施工区防治区:

1) 方案新增

工程措施: 土地整治 0.08hm^2 ;

植物措施: 植被恢复 0.08hm^2 ;

临时措施: 土工布铺垫 800m^2 。

(5) 施工道路防治区:

1) 方案新增

工程措施: 土地整治 0.36hm^2 ;

植物措施: 植被恢复 0.36hm^2 。

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 21.1476 万元（全部为方案新增），其中工程措施费 1.88 万元、植物措施费 5.56 万元、临时措施费 3.92 万元、独立费用 8.23 万元（其中建设管理费 0.23 万元，设计费 4 万元，水土保持监理费 4 万元）、基本预备费 1.17 万元，水土保持补偿费 0.3976 万元。

本方案实施以后，经计算，水土流失治理度达到 98.99%，土壤流失控制比为 1.14，渣土防护率为 98%，表土保护率为 98%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 98.99%。经分析，防治指标满足方案确定的水土流失防治目标要求，能够满足水土保持要求。

1.10 结论

1.10.1 结论

（1）工程建设的制约性因素结论

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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。但项目区处于太行山国家级水土流失重点治理区，无法避让，方案通过采取水土保持措施，提高防治标准，优化施工工艺，严格控制施工扰动破坏范围的方法，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）的相关规定。

（2）水土保持方案的总体结论

本项目水土流失防治责任范围面积 0.99hm²，各防治区在施工中、施工结束后分别布设了水土保持防护措施，可大大减少工程施工期的水土流失量，改善和提高工程区域的生态环境质量。方案实施以后，项目建设造成的水土流失可以得到有效治理，各项指标均可达到方案预期目标，具有一定的生态效益、社会效益。从水土保持角度来讲，项目建设是可行的。

1.10.2 建议

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

1) 按照方案中提出的施工过程中水土流失防治措施，在施工过程中要落实

并加强各施工场地的水土保持临时防护措施，强化施工单位的水土保持意识。

2) 项目区位于太行山国家级水土流失重点治理区，方案设计水土流失防治标准按照一级标准执行，建议在后续水土保持措施实施中，确保各项工作保质保量的完成，能充分发挥治理水土流失作用，最终达到防治标准。

3) 建设单位应健全管理机构，建立岗位责任制，落实管理要求，并进一步完善后续水土保持工程设计工作。

4) 若本项目地点、规模发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并报原审批机关审批。

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

(1) **项目名称:** 繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程

(2) **建设单位:** 繁峙龙源新能源有限公司

(3) **地理位置与交通条件**

本工程为繁峙 100MW 光伏发电项目 220kV 外部送出工程,线路起于待建龙源光伏升压站,位于繁峙县砂河镇川草坪村西北侧约 1.4km,中心地理坐标为东经 113°27'23.4", 北纬 39°19'23.88";止于韩青 220kV 线路 π 接点运行号 59# 的小号侧和运行号 60# 的大号侧。行政区划属忻州市繁峙县管辖。

项目区东侧有大砂县 (S205) 线穿过,周边有多条村村通道路,交通条件相对便利。项目地理位置图详见附图 1。

(4) **建设性质:** 新建项目

(5) **建设规模:** 220kV 送出线路长 2.598km

(6) **建设内容:** 包括新建铁塔塔基、输电线路及附属配套设施。

(7) **建设工期:** 本项目计划于 2022 年 9 月开工建设,于 2022 年 12 月底完工,建设工期 4 个月。

(8) **项目投资:** 本项目总投资 795 万元,其中土建投资 386 万元;由繁峙龙源新能源有限公司投资建设,资金来源为自筹和银行贷款。

2.1.2 项目前期进展情况

2022 年 6 月 10 日,忻州市行政审批服务管理局以忻审管投资发〔2022〕21 号文件《忻州市行政审批服务管理局关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程申请报告核准的批复》对本项目予以核准,项目代码为 2205-140900-89-01-685755。

2022 年 6 月,中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司编制完成《繁峙 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程可行性研究》。

2022 年 6 月,中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司编制完成

《繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程项目申请报告》。

通过调查了解，本项目目前尚未开工。依据《中华人民共和国水土保持法》中第二十五条“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案”的规定，本项目依法编报水土保持方案。

2.1.3 线路路径

(1) 繁峙龙源光伏 220kV 升压站

本工程涉及的变电站为繁峙龙源光伏 220kV 升压站。该升压站为待建中，位于繁峙县砂河镇川草坪村西北侧约 1.4km，220kV 向东出线；本工程共有 2 回 220kV 出线间隔，由北向南出线间隔分别为：备用、备用、本工程 1 回、本工程 2 回。

本工程线路占用最南侧 2 个间隔。

升压站为繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目建设内容，不在本项目建设内容范围内，因此本方案不再计列该升压站防治责任范围。

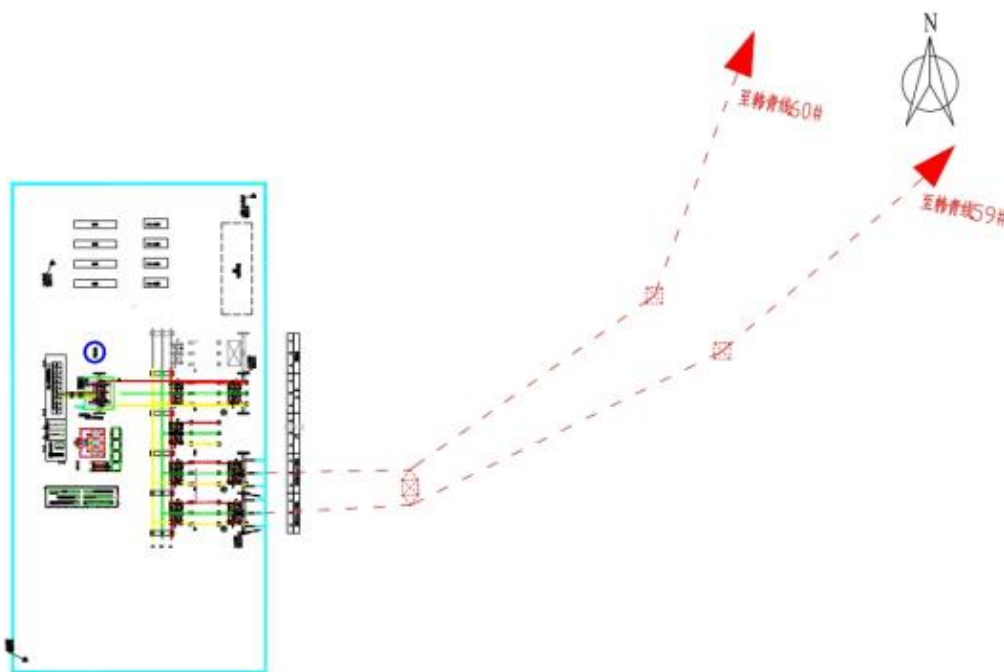


图 2-1 繁峙龙源光伏升压站 220kV 侧进出线平面图

(2) 线路路径方案

线路起于待建龙源光伏升压站，止于韩青 220kV 线路 π 接点运行号 59# 的小号侧和运行号 60# 的大号侧。

拆迁部分：需要拆除韩青线 59# 和 60# 铁塔（其中 1 基耐张塔，1 基直线塔），拆除长度 0.64km，重新紧放线 5.863km。

线路由光伏升压站向东出线后，向北偏转后跨越 S205 省道后，直接接入韩青线。新建线路全长 2.598km，其中双回架设 0.042km，单回路架设 2.514km。

① 交叉跨越

本工程线路主要交叉跨越：跨越 10kV 线路 1 处、跨越低压线通信线 3 次、省道公路 1 次。

② 线路杆塔选型

按照工程特点和设计条件，本工程新建铁塔 7 基（包含拆除后新建韩青线的 2 基），其中单回路耐张塔 6 基，双回路耐张塔 1 基。

2.1.4 项目组成

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路。项目总体布置图见附图 2。

(1) 塔基区

1) 铁塔类型及数量

本项目线路全长 2.598km，其中双回架设 0.042km，单回路架设 2.514km。其中单回路转角塔 4 基，双回路转角塔 1 基，单回路终端塔 2 基。结合图纸和现场调查分析，架空线路中 1.1km 线路位于平地区（涉及铁塔 3 基），1.498km 线路位于低中山丘陵区（涉及铁塔 4 基）。

2) 基础形式

全线采用的基础型式为直柱柔性基础和钢筋混凝土板式基础。

3) 基础材料

现浇基础的混凝土强度等级为 C25，垫层和地脚螺栓保护帽为 C15。基础钢材：地脚螺栓为 35# 优质碳素钢，钢筋为 HPB300 和 HRB400。

4) 占地及土石方量

塔基区共计占地 0.11hm^2 ，全部为永久占地，占地类型为其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量 0.56万 m^3 ，其中挖方 0.28万 m^3 ，填方 0.28万 m^3 ，（回填基础 0.26万 m^3 ，剩余 0.02万 m^3 就地平摊于塔基基础四周），总体挖填平衡，无弃方。

表 2-1 全线铁塔占地面积统计表

编号	坐标		铁塔型号	占地 (m^2)		
	纵坐标 (X)	横坐标 (Y)		塔腿永久占地	剩余永久占地	小计
ABJ1	4354547.778	453196.1	220-GD22D-JC3	7.84	195.19	203.03
AJ1	4354707.853	453514.8	220-FC22D-JC2	4.00	149.76	153.76
AJ2	4355236.488	453604.1	220-GD22D-JC1	3.24	153.26	156.50
AJ3	4355598.821	453547.4	220-GD22S-DJC	3.24	155.52	158.76
BJ1	4354658.432	453527.1	220-FC22D-JC3	1.96	153.31	155.27
BJ2	4354946.186	453789.7	220-FC22D-JC2	4.00	149.76	153.76
BJ3	4355320.444	454143.7	220-GD22S-DJC	3.24	155.52	158.76
合计				27.52	1112.32	1139.84

(2) 塔基施工区

施工期间在每个塔基处布设一处塔基施工区，每处平均占地 0.02hm^2 ，共布设 7 处，占地 0.14hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工期间主体动用土石方总量 0.04万 m^3 ，其中挖方 0.02万 m^3 ，填方 0.02万 m^3 。

(3) 牵张场

施工期间共布设牵张场 1 处，占地 0.30hm^2 ，牵张场占地面积总计 0.30hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工期间仅简单进行临时占压，施工时首先对区域内采用土工布铺垫对表土进行保护，然后安放需用的设备，不进行土石方开挖。

(4) 跨越施工区

本工程线路主要交叉跨越：跨越 10kV 线路 1 处、跨越低压线通信线 3 次、省道公路 1 次。

线路主要考虑在交叉跨越 10kV 电力线、省道等大型跨越处设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工。本线路大型跨越共计 2 次，分别为交叉跨越 10kV 电力线和跨越省道；分别布设 1 处跨越施工区。

本项目共计设置 2 处跨越施工区，平均每处占地 0.04hm^2 ，总占地 0.08hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为其他草地。施工期间主体动用土石方总

量 0.02 万 m^3 ，其中挖方 0.01 万 m^3 ，填方 0.01 万 m^3 。

(5) 施工道路

根据主体设计并结合现场调查，本项目施工道路可较大程度的利用周边已有乡村道路，但仍需新建部分施工道路来满足施工要求。根据主体资料并结合图纸与卫星图分析，本项目共需新建施工道路 2.0km，其中简易道路长 0.8km，路面宽 3.0m；人抬道路长 1.2km，路面宽 1.0m。施工道路共计占地 0.36 hm^2 ，全部为临时占地，占地类型为灌木林地、其他草地。本区域施工期间主体共动用土石方总量为 0.08 万 m^3 ，其中挖方 0.04 万 m^3 ，填方 0.04 万 m^3 ，总体挖填平衡，无弃方。

(6) 施工生产生活区

本项目塔基施工活动主要在塔基施工区、牵张场、跨越施工区内进行，故不需要设置施工生产区；施工生活区租用附近民房，满足施工要求，不再另行设置施工生活区。

2.2 工程征占地

本项目占用的土地类型为灌木林地和其他草地。本项目征占地总面积 0.99 hm^2 ，其中永久占地面积 0.11 hm^2 ，临时占地 0.88 hm^2 。

项目具体占地类型、性质及面积见表 2-2。

表 2-2 项目征占地统计表 单位： hm^2

项目组成	占地面积	永久占地			临时占地		
		灌木林地	其他草地	小计	灌木林地	其他草地	小计
塔基区	0.11		0.11	0.11			
塔基施工区	0.14					0.14	0.14
牵张场	0.30					0.30	0.30
跨越施工区	0.08					0.08	0.08
施工道路	0.36				0.10	0.26	0.36
总计	0.99		0.11	0.11	0.10	0.78	0.88

2.3 土石方平衡

1、项目土石方

本项目施工期动用土石方总量为 0.76 万 m^3 （含表土剥离和回覆 0.06 万 m^3 ），其中挖方总量 0.38 万 m^3 （含表土剥离 0.03 万 m^3 ），填方总量 0.38 万 m^3 （含表土回覆 0.03 万 m^3 ），总体挖填平衡，无弃方。

项目土石方平衡详见下表，土石方流向见下图。

表 2-3 项目土石方平衡表 单位: 万 m³

分项	挖填总量	开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基区	0.62	0.31	0.31								
塔基施工区	0.04	0.02	0.02								
跨越施工区	0.02	0.01	0.01								
施工道路	0.08	0.04	0.04								
合计	0.76	0.38	0.38								

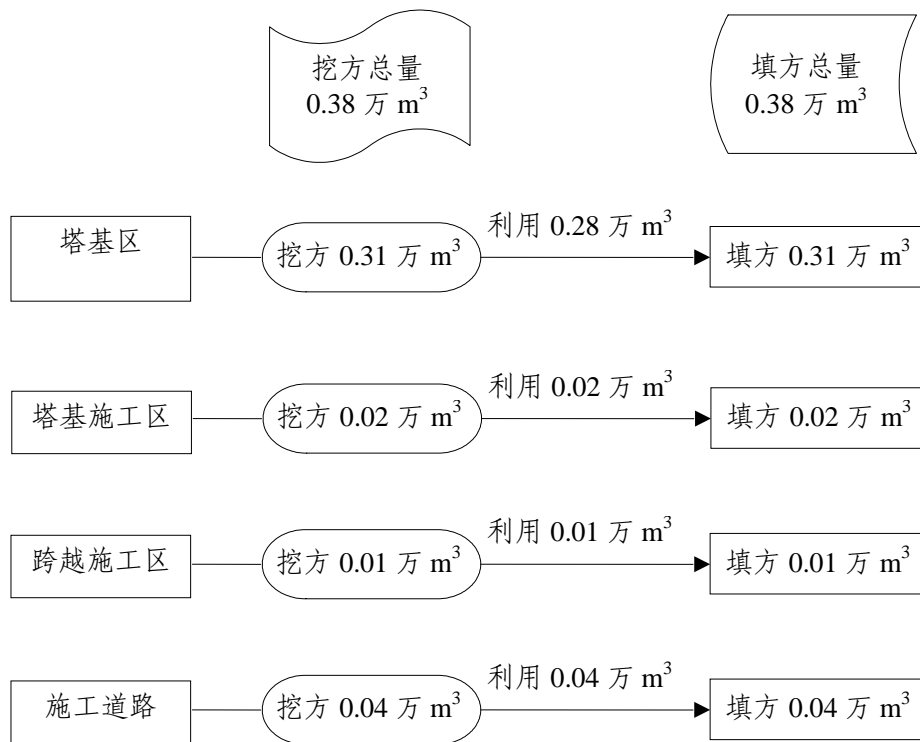


图 2-2 项目土石方流向框图

2、表土剥离与保护

方案结合各防治区施工特点进行表土剥离。塔基区施工前进行表土剥离，剥离面积 0.11hm²，剥离厚度 0.3m，剥离表土量 330m³，将剥离的表土就近堆放在塔基施工区空闲一角，施工结束后将表土回覆至塔基植被恢复区域。

塔基施工区、牵张场、跨越施工区均属于临时占地，仅进行设备压占、土方临时堆放等，因此施工前采用土工布铺垫对表土进行保护，施工结束后直接采取植被恢复措施。

表 2-4 项目表土剥离及流向平衡表

项目组成	剥离面积 (hm^2)	平均剥离 厚度 (m)	剥离量 (m^3)	表土临时 堆存位置	表土回覆利用	
					数量 (m^3)	去向
塔基区	0.11	0.3	330	塔基施工区	330	植被恢复
合计	0.11	0.3	330		330	

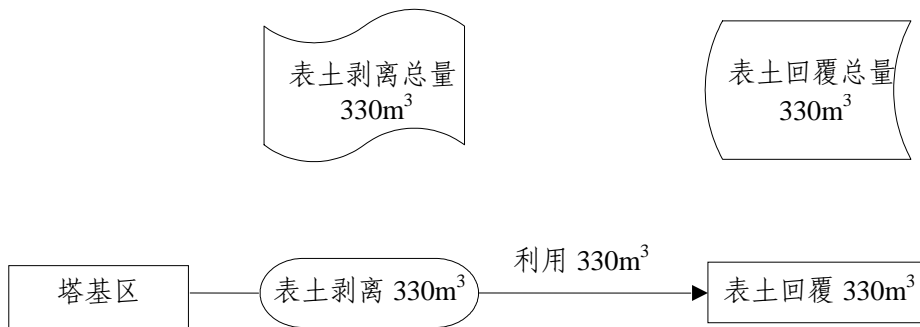


图 2-3 表土流向框图

2.4 自然概况

2.4.1 地质

区内地层主要为新生界下第三系渐新统及第四系上更新统。现简述如下：

①下第三系（E3）地层：该地层是区内出簿最广的地层，上部以褐色花斑状玄武岩与伊丁石化橄僂玄武岩为主，中下部由气孔状玄武岩、橄欖粗玄武岩、中细拉致密块状玄武岩等组成若干喷发旋回顶底之间有较大的回所层，各间断层发育有砂粘土及褐煤是本次采矿的主要地层。

②第四系上更新统（Q3）出露于厂区南、北部及沟谷中，以充洪积及风积湖相地积、黄色亚砂土夹砂砾石层组成。

③构造

项目位于恒山—五台山穹状隆起的北东部，南临泸沱河新裂隙区内构造简单，无大的褶皱和断裂构造。

拟建繁峙县 100MW 光伏发电项目升压站至已建 220kV 线路 π 接端：

该段地层分布主要为第四系上更新统黄土（粉土）及第三系玄武岩。黄土（粉土）：黄褐色，稍湿，稍密，土质较均匀，局部混少量碎石，土中可见大孔隙，具湿限性；玄武岩：灰褐色，粒状结构，气孔构造，较破碎，局部夹薄层棕红及

浅红色砂砾石，强风化厚度约 1.5m，以下为中风化层。

该段地下水埋深大于 10.0m。

2.7.2 地貌

本项目位于繁峙县砂河镇，地面高程在 1547~1667m 之间，地表物质组成主要为草本及灌木，乔木林较少。项目区整体地貌类型属于低山丘陵区。

2.7.3 气象

项目区属于温带大陆性气候。冬季受蒙古西北气流控制，气候寒冷而干燥；夏季受大陆低压影响，多偏南气流，气候温和；春季是冬夏季风交替的过渡期，气候变化无常，降水少，风沙大，蒸发快，十年九旱；秋季低压迅速为高压代替，秋高气爽，寒温适中，但为时极短。纵观其气候特点为：冬季漫长而严寒，春季干旱而多风，夏季温和而湿润，秋季凉爽而多雨。项目区年平均气温 6.9℃，年降水量 525mm，降水量多集中在 6、7、8、9 四个月；全年大于 10℃的积温 3882℃，全年日照时数为 2710 小时；无霜期 140 天。风向以北和西北为主，年平均风速 2m/s，大风日数 29 天左右。

2.7.4 水文

项目区周边主要为滹沱河，属海河流域。滹沱河源于繁峙县境内东南泰戏山脚下桥儿沟的青龙泉。河流至繁峙县上浪涧郝家湾及潜入地下，而再出于繁峙县永兴东，暗流 20km。河长 250.7km，流域面积 11936km²，流域平均宽度 43.6km，河道纵坡 2.17‰，年总流量 86100m³。详见附图 3。

2.7.5 土壤

参考《山西土壤》等资料，本项目区内分布最大的地带性土壤是淡褐土，黄土状母质，广泛分布于中低山区、黄土丘陵、洪积扇、黄土台坪、残垣、沟谷等地形部位。本项目占地范围内熟化表土层厚度为 30cm 左右，有机质含量平均为 1.26%，全氮含量平均为 0.114%，全磷含量平均为 0.05%，碳酸钙含量平均为 8.06%，土壤酸碱度（PH 值）平均为 8.1。项目区土壤可蚀性为轻度。详见附图 4。

2.7.6 植被

项目区植被类型属温带落叶阔叶林地带，植被多属好阳性旱生类型，主要分

布有自然植被和人工植被，自然植被以灌木和草本为主，也有小片疏林，主要植物有山杨、白桦、沙棘、刺玫、荆条、绣线菊、虎榛子、白草、蒿等植物；人工植被主要有油松、杨树、侧柏、榆树、刺槐、栎树等；农作物类型也多种多样，多数以玉米、谷子、山药、高粱为主。项目区现状林草覆盖率在 20%左右。

2.7.10 其他

项目区不在饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区；项目区范围内无自然保护区、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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照水土保持法、《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，本方案对项目选址逐条进行分析，分析见表 3-1。

表 3-1 工程选址水土保持制约性因素分析评价表

序号	依据	水土保持要求	本项目实际情况	是否满足
1	《中华人民共和国水土保持法》法条原文	第十七条，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	本项目未涉及县级以上地方人民政府划定并公告的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，且不存在取土、挖砂、采石等活动。	满足
2		第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目未在水土流失严重、生态脆弱的地区建设。项目未在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边。	满足
3		第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	项目区位于国家级重点治理区，无法避让，但通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	本方案通过提高措施布设标准后满足水保要求
4		第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托具有水土保持方案编制技术能力的单位编制本工程水土保持方案，并履行相关审批手续。	满足
5		第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的准们存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目总体挖填平衡，无弃方。	满足

序号	依据	水土保持要求	本项目实际情况	是否满足
6		第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	报告中已对该项目计列水土保持补偿费。	水土保持补偿费缴纳后满足水保要求
7		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。	本方案设计中，已对项目区表土进行了剥离与保护；临时堆土采取防护措施；工程土石方挖填平衡，开挖土石方全部利用，尽量减少开挖量和地表扰动范围。	满足
8	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应优化方案。	工程选址（线）无法避让太行山国家级水土流失重点治理区，通过采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的方法解决。	本方案通过提高措施布设标准后满足
9		选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区没有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，也没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足
10		选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目区避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	满足

综上所述，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）中对主体工程选址布局的约束性规定，满足水土保持要求，通过采取相应的防治措施后，不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）塔基区、塔基施工区

塔基区、塔基施工区的布置根据地形及地貌条件，结合了现有交通运输条件优化选择塔基位置，尽量减少了施工道路的设置。建议业主在主体工程实施的同时及时做好相应的防护措施。塔基区、塔基施工区布局合理，距离施工道路较近，便于后续的施工，可有效地减少挖填方量，符合水土保持要求。

(2) 牵张场、跨越施工区

牵张场、跨越施工区根据线路走向沿施工道路布设，各区域占地都尽可能的进行了优化，布局合理，符合水土保持要求。

(3) 施工道路

为减少占地，减少土方开挖及回填，减少破坏原地貌，尽量利用已有道路，符合水土保持要求。

综上所述，该项目各分区设计线路建设方案与布局基本符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目占用的土地类型为灌木林地和其他草地。本项目征占地总面积 0.99hm^2 ，其中永久占地面积 0.11hm^2 ，临时占地 0.88hm^2 。

占地面积的分析评价：工程建筑物布置紧凑且合理，减少征占用地。综合分析，占地面积比较合理。

综上所述，从水土保持角度分析，主体工程在占地类型、面积上具有可行性，项目占地基本合理，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目施工期动用土石方总量为 0.76万 m^3 （含表土剥离和回覆 0.06万 m^3 ），其中挖方总量 0.38万 m^3 （含表土剥离 0.03万 m^3 ），填方总量 0.38万 m^3 （含表土回覆 0.03万 m^3 ），总体挖填平衡，无弃方。

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

综上，从水土保持角度分析，项目土石方平衡较为合理，符合水土保持要求。

3.2.4 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，进一步补充完善水土保持措施布设，并将其一并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

(1) 塔基区

主体未对塔基区进行水土保持措施布设，方案将补充表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复措施。

(2) 塔基施工区

主体未对塔基施工区进行水土保持措施布设,方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(3) 牵张场

主体未对牵张场区进行水土保持措施布设,方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(4) 跨越施工区

主体未对跨越施工区进行水土保持措施布设,方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(5) 施工道路

主体未对施工道路进行水土保持措施布设,方案将补充土地整治、植被恢复措施。

综上所述,通过对主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价,根据《生产建设项目水土保持技术标准》中界定原则,主体设计中无纳入水土保持方案的工程。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区地貌类型为山地丘陵区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SJ190-2007），容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据全国水土保持第二次遥感普查等资料，并结合实地踏勘，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 $850\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

本项目水土流失类型为水力侵蚀，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。

根据工程总体布局及建设情况，并结合现场踏勘，对项目建设开挖扰动地表、占压土地、破坏林草植被的种类、数量、程度和面积进行测算和统计，工程扰动地表面积共计 0.99hm^2 。

4.3 土壤流失量预测

（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与水土流失防治责任范围相一致，因此本方案水土流失预测单元为塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路。

（2）预测时段

根据项目建设特点、施工方法及施工进度，确定本项目水土流失预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

1) 施工期

本项目于 2022 年 9 月进入施工准备，计划于 2022 年 12 月底完工，建设总工期 4 个月，目前未动工。

考虑到水土流失主要发生在汛期的特点，在确定预测时间应在工程施工持续时间的的基础上，根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况

考虑，跨越雨季（6月~9月）的按1年计算，不超过雨季的按占比例计算。其它时期按不利因素考虑。

2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取2年，半湿润区取3年，干旱半干旱区取5年。本项目处于半湿润区，因此自然恢复期取3年。

表 4-1 水土流失预测时段一览表

预测时段	预测单元	预测面积 (hm ²)	施工进度	时间 (a)
施工期	塔基区	0.11	2022.10-2022.12	0.25
	塔基施工区	0.14	2022.10-2022.12	0.25
	牵张场	0.3	2022.10-2022.12	0.25
	跨越施工区	0.08	2022.10-2022.12	0.25
	施工道路	0.36	2022.10-2022.11	0.17
自然恢复期	塔基区	0.10		3
	塔基施工区	0.14		3
	牵张场	0.3		3
	跨越施工区	0.08		3
	施工道路	0.36		3

(3) 土壤侵蚀模数

1) 侵蚀模数背景值的确定

项目区地貌类型为土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SJ190-2007)，容许土壤流失量为 200t/km².a。根据全国水土保持第二次遥感普查等资料，并结合实地踏勘，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 850t/km².a。通过现场踏勘调查，并结合土壤遥感普查结果，研究收集到的当地基础资料，进行综合分析确定项目区现状地貌侵蚀模数。

项目区现状地貌土壤侵蚀模数背景值见表 4-2。

表 4-2 项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值

预测单元	预测面积 (hm ²)	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
塔基区	0.11	850
塔基施工区	0.14	850
牵张场	0.3	850
跨越施工区	0.08	850
施工道路	0.36	850

2) 扰动后侵蚀模数的确定

工程建设过程中, 由于大量的土体被开挖、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, 加剧土壤流失。扰动后土壤侵蚀模数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。各区域不同时段土壤侵蚀模数见表 4-3。

表 4-3 各区域不同时段扰动后土壤侵蚀模数

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
塔基区	850	2450
塔基施工区	850	1950
牵张场	850	1950
跨越施工区	850	1950
施工道路	850	1950

3) 自然恢复期土壤侵蚀模数确定

根据当地植被自然恢复情况, 结合项目区周边水土流失情况, 确定项目建设区在自然恢复期的分年度土壤侵蚀模数。

表 4-4 自然恢复期土壤侵蚀模数调查表 单位: t/km²a

侵蚀单元	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	预测面积 (m ²)	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² a)		
			第一年	第二年	第三年
塔基区	850	0.10	2450	1395	920
塔基施工区	850	0.14	1910	1050	870
牵张场	850	0.3	1910	1050	870
跨越施工区	850	0.08	1910	1050	870
施工道路	850	0.36	1910	1050	870

(4) 水土流失预测结果

1) 预测方法

工程施工期、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, 计算得出水土流失量。土壤流失量:

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

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

式中: W - 土壤流失量, t;

ΔW - 新增土壤流失量, t;

F_{ji} - 某时段某单元的预测面积, km^2 ;

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

T_{ji} - 某时段某单元的预测时间, a;

i - 预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

j - 预测时段, $i=1, 2$, 指施工施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期;

$W_{\text{流失}}$ - 扰动后的土壤流失量, t;

$W_{\text{背景}}$ - 背景土壤流失量, t。

2) 预测结果

① 施工期水土流失量预测

项目施工期扰动原地貌, 造成地表裸露疏松, 土壤侵蚀加剧。根据前面确定的侵蚀模数, 按相关公式及参数计算出施工期水土流失量。经计算, 本项目施工期原地貌预测流失量为 1.86t, 扰动后预测流失量为 4.40t, 新增预测流失量为 2.54t。

表 4-5 施工期水土流失量预测表 单位: $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$

预测单元	预测面积 (hm^2)	预测时间 (a)	原地貌 侵蚀模 数	扰动后 侵蚀模 数	原地貌侵 蚀量 (t)	扰动地貌 侵蚀量 (t)	新增侵蚀 量 (t)
塔基区	0.11	0.25	850	2450	0.23	0.67	0.44
塔基施工区	0.14	0.25	850	1950	0.30	0.68	0.39
牵张场	0.30	0.25	850	1950	0.64	1.46	0.83
跨越施工区	0.08	0.25	850	1950	0.17	0.39	0.22
施工道路	0.36	0.17	850	1950	0.52	1.19	0.67
合计	0.99				1.86	4.40	2.54

② 自然恢复期水土流失量预测

按照前述所确定的自然恢复期预测面积和土壤侵蚀模数取值, 确定自然恢复期内原地貌预测流失量为 24.99t, 扰动后预测流失量为 38.47t, 新增预测流失量为 13.48t。

表 4-6 自然恢复期土壤流失量预测表 单位: t/km²·a

预测单元	扰动面积(hm ²)	原地貌侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			原地貌侵蚀量(t)	扰动后土壤流失量(t)	新增侵蚀量(t)
			第一年	第二年	第三年			
塔基区	0.1	850	2450	1395	920	2.55	4.77	2.22
塔基施工区	0.14	850	1910	1050	870	3.57	5.36	1.79
牵张场	0.3	850	1910	1050	870	7.65	11.49	3.84
跨越施工区	0.08	850	1910	1050	870	2.04	3.06	1.02
施工道路	0.36	850	1910	1050	870	9.18	13.79	4.61
合计	0.98					24.99	38.47	13.48

③本项目水土流失量预测汇总

通过预测计算,确定本项目扰动地貌水土流失总量 42.87t,原地貌水土流失总量 26.85t,新增水土流失总量为 16.02t。其中,施工期原地貌预测流失量为 1.86t,扰动后预测流失量为 4.40t,新增预测流失量为 2.54t;自然恢复期内原地貌预测流失量为 24.99t,扰动后预测流失量为 38.47t,新增预测流失量为 13.48t。

表 4-7 水土流失预测汇总表

预测时段	预测单元	原地貌土壤流失量(t)	扰动后土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)	扰动面积(hm ²)	流失时间(a)
施工期	塔基区	0.23	0.67	0.44	0.11	0.25
	塔基施工区	0.30	0.68	0.39	0.14	0.25
	牵张场	0.64	1.46	0.83	0.3	0.25
	跨越施工区	0.17	0.39	0.22	0.08	0.25
	施工道路	0.52	1.19	0.67	0.36	0.17
	合计	1.86	4.40	2.54	0.99	
自然恢复期	塔基区	2.55	4.77	2.22	0.1	3
	塔基施工区	3.57	5.36	1.79	0.14	3
	牵张场	7.65	11.49	3.84	0.3	3
	跨越施工区	2.04	3.06	1.02	0.08	3
	施工道路	9.18	13.79	4.61	0.36	3
	合计	24.99	38.47	13.48	0.98	
总计		26.85	42.87	16.02		

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。

(2) 河道的破坏

施工中临时堆土如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，泥沙直接流入河道中，增加其含沙量，严重时可能会导致河道淤积。

(3) 周边环境的影响

项目开发对地表植被造成破坏，水土流失又会使植被失去赖以生存的物质基础，对当地生态环境造成局部破坏和影响，尤其在建设期，若不重视治理，会使水土流失加剧，并由此带来一系列的环境影响。

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 结论

4.5.1 预测结论

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调查与预测，主要结论如下：

1) 本工程扰动原地表面积 0.99hm^2 ；

2) 本项目施工期动用土石方总量为 0.76万 m^3 (含表土剥离和回覆 0.06万 m^3)，其中挖方总量 0.38万 m^3 (含表土剥离 0.03万 m^3)，填方总量 0.38万 m^3 (含表土回覆 0.03万 m^3)，总体挖填平衡，无弃方。

3) 本项目本项目扰动地貌水土流失总量 42.87t ，原地貌水土流失总量 26.85t ，新增水土流失总量为 16.02t 。其中，施工期原地貌预测流失量为 1.86t ，扰动后预测流失量为 4.40t ，新增预测流失量为 2.54t ；自然恢复期内原地貌预测流失量为 24.99t ，扰动后预测流失量为 38.47t ，新增预测流失量为 13.48t 。

4) 水土流失危害主要包括对土地资源的破坏、河道的破坏和对周边环境的

影响等。

4.5.2 综合分析

1) 重点时段

因建设期单位时间、单位面积内水土流失量较大，因此确定建设期作为水土流失防治的重点时段。

2) 重点区域

确定施工道路为本方案治理与监测的重点区域。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按照造成水土流失成因的区间差异性、区内相似性原则，结合主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，本方案将项目区水土流失防治区划分为：塔基区防治区、塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工道路防治区。

5.2 防治措施总体布局

(1) 塔基区防治区

主体未对塔基区进行水土保持措施布设，方案将补充表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复措施。

(2) 塔基施工区防治区

主体未对塔基施工区进行水土保持措施布设，方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(3) 牵张场防治区

主体未对牵张场区进行水土保持措施布设，方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(4) 跨越施工区防治区

主体未对跨越施工区进行水土保持措施布设，方案将补充土地整治、植被恢复、临时防护措施。

(5) 施工道路防治区

主体未对施工道路进行水土保持措施布设，方案将补充土地整治、植被恢复措施。

项目区水土保持防治措施体系详见下图。

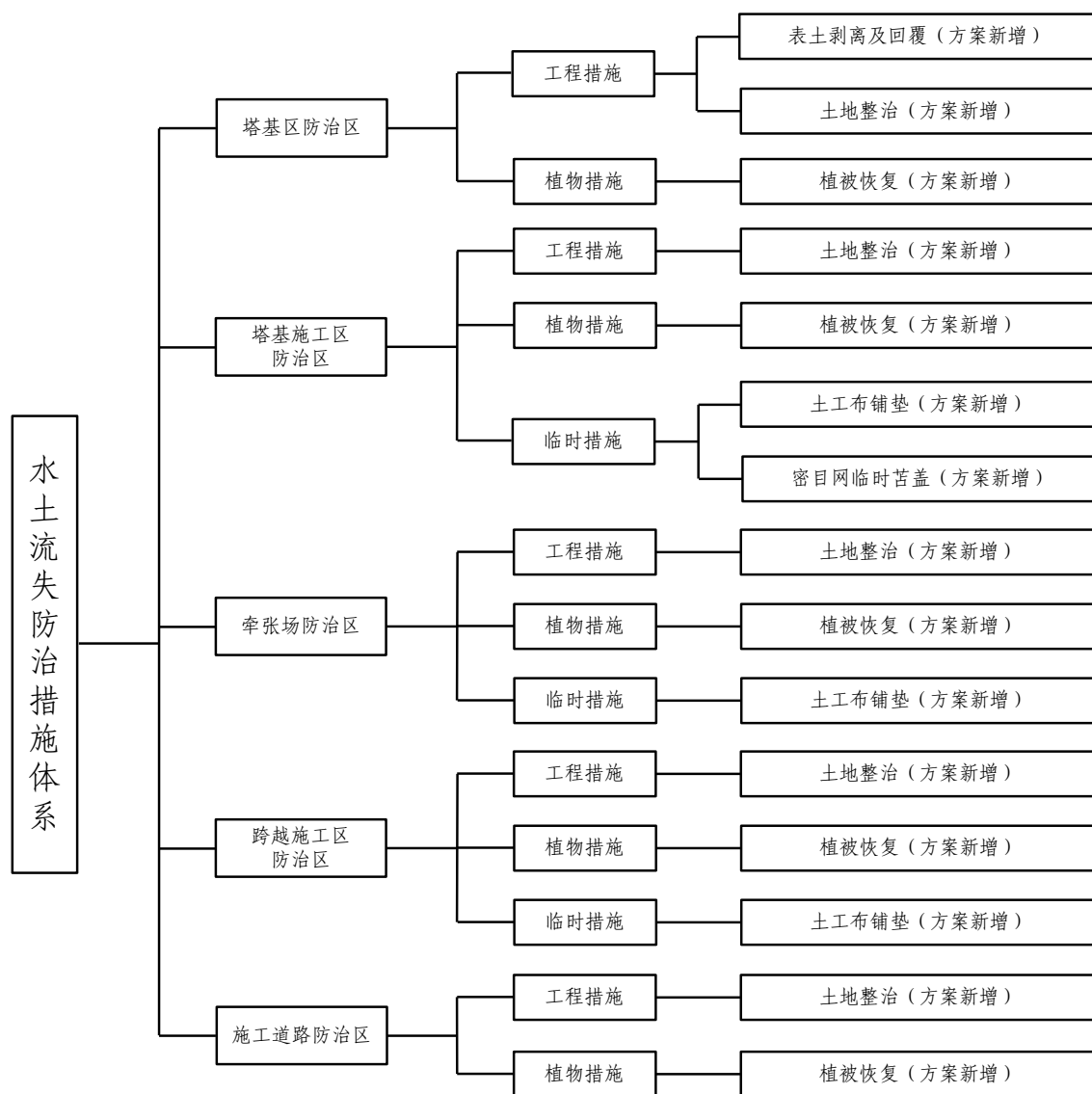


图 5-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

(1) 塔基区防治区

1) 工程措施

①表土剥离及回覆

方案新增对塔基区施工前进行表土剥离，表土剥离面积 0.11hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，剥离量 330m^3 ，施工结束后进行表土回覆，回覆量 330m^3 。

②土地整治

施工结束后对塔基区除塔腿以外的空地进行土地整治，整治方式采用全面整地，整治面积 0.10hm^2 ，整治后进行植被恢复。

2) 植物措施

塔基区施工结束后,对除塔腿以外的空地整治后及时进行植被恢复。考虑安全原因,塔基永久占地范围内不适合种植乔灌木,故土地整治后对该区域撒播草籽进行植被恢复,草种选择品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种,采用 1:1 混合方式进行混播,撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$,撒播面积 0.10hm^2 ,草籽量 5.0kg 。

(2) 塔基施工区防治区

1) 工程措施

方案新增施工结束后,对塔基施工区临时占地进行土地整治,以供施工结束后植被恢复,整治方式采用全面整地,共计土地整治 0.14hm^2 。

2) 植物措施

方案新增对塔基施工区临时区域采用灌草结合的方式进行植被恢复,恢复面积为 0.14hm^2 。

灌木选用三年生紫穗槐,采用植苗造林,穴状整地($40\text{cm}\times 40\text{cm}$),行距 1.0m ,株距 1.0m ,初植密度 10000 株/ hm^2 ,共计栽植苗木 1400 株,需苗量 1428 株(考虑 2% 损耗);草种选用品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种,采用 1:1 混合方式进行混播,撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$,撒播面积 0.14hm^2 ,需草籽量 7kg ;植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

3) 临时措施

① 土工布铺垫

根据本区域扰动特点,为防止对地表进行严重扰动,本方案在塔基施工区施工前采用土工布铺垫的方式保护表土资源,施工结束后立即清理,将土工布撤走,每处塔基施工区土工布铺垫面积为 200m^2 ,设计 3 个塔基施工区为一个施工周期,土工布重复利用,共需土工布 600m^2 。

② 临时苫盖

方案设计塔基区基础回填土方与塔基区施工前剥离的表土均临时堆放在塔基施工区空地,基础回填土与表土分开堆放。表土及基础回填土方采用点对点集中堆放,设计临时堆土呈棱台形状堆放,四周边坡为 1:1,堆高不超 2m ,堆土四周洒水后用铁锹拍实,并进行苫盖处理。单个塔基施工区需苫盖密目网 180m^2 ,设计 3 个塔基施工区为一个施工周期,密目网重复利用,共需密目网 540m^2 。

(3) 牵张场防治区

1) 工程措施

方案新增施工结束后,对牵张场临时占地进行土地整治,以供施工结束后植被恢复,整治方式采用全面整地,共计土地整治 0.30hm^2 。

2) 植物措施

方案新增对牵张场临时占地采用灌草结合的方式进行植被恢复,恢复面积为 0.30hm^2 。

灌木选用三年生紫穗槐,采用植苗造林,穴状整地(40cm×40cm),行距1.0m,株距1.0m,初植密度10000株/ hm^2 ,共计栽植苗木3000株,需苗量3060株(考虑2%损耗);草种选用品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种,采用1:1混合方式进行混播,撒播密度为50kg/ hm^2 ,撒播面积 0.30hm^2 ,需草籽量15kg;植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

3) 临时措施

根据本区域扰动特点,为防止对地表进行严重扰动,本方案在牵张场施工前采用土工布铺垫的方式保护表土资源,施工结束后立即清理,将土工布撤走,牵张场土工布铺垫面积为 3000m^2 。

(4) 跨越施工区防治区

1) 工程措施

方案新增施工结束后,对跨越施工区临时占地进行土地整治,以供施工结束后植被恢复,整治方式采用全面整地,共计土地整治 0.08hm^2 。

2) 植物措施

方案新增对跨越施工区临时占地采用灌草结合的方式进行植被恢复,恢复面积为 0.08hm^2 。

灌木选用三年生紫穗槐,采用植苗造林,穴状整地(40cm×40cm),行距1.0m,株距1.0m,初植密度10000株/ hm^2 ,共计栽植苗木800株,需苗量816株(考虑2%损耗);草种选用品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种,采用1:1混合方式进行混播,撒播密度为50kg/ hm^2 ,撒播面积 0.08hm^2 ,需草籽量4kg;植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

3) 临时措施

根据本区域扰动特点,为防止对地表进行严重扰动,本方案在跨越施工区施工前采用土工布铺垫的方式保护表土资源,施工结束后立即清理,将土工布撤走,

每处跨越施工区土工布铺垫面积为 400m²，共需土工布 800m²。

(5) 施工道路防治区

1) 工程措施

方案新增施工结束后，对施工道路临时占地进行土地整治，以供施工结束后植被恢复，整治方式采用全面整地，共计土地整治 0.36hm²。

2) 植物措施

方案新增对施工道路除旱地以外的其他临时占地采用灌草结合的方式进行植被恢复，恢复面积为 0.36hm²。

灌木选用三年生紫穗槐，采用植苗造林，穴状整地（40cm×40cm），行距 1.0m，株距 1.0m，初植密度 10000 株/hm²，共计栽植苗木 3600 株，需苗量 3672 株（考虑 2% 损耗）；草种选用品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种，采用 1:1 混合方式进行混播，撒播密度为 50kg/hm²，撒播面积 0.36hm²，需草籽量 18kg；植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

5.4 水土保持防治措施工程量汇总

本方案报告表水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，水土保持措施工程量汇总见下表。

表 5-1 水土保持工程措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	计算工程量	备注
第一部分 工程措施						
一	塔基区防治区					
1	表土剥离及回覆					方案新增
	表土剥离	m ³	330	1.13	372.9	
	表土回覆	m ³	330	1.13	372.9	
2	土地整治	hm ²	0.1		0.1	方案新增
二	塔基施工区防治区					
1	土地整治	hm ²	0.14		0.14	方案新增
三	牵张场防治区					
1	土地整治	hm ²	0.3		0.3	方案新增
四	跨越施工区防治区					
1	土地整治	hm ²	0.08		0.08	方案新增
五	施工道路防治区					
1	土地整治	hm ²	0.36		0.36	方案新增

表 5-2 水土保持植物措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	计算工程量	备注	
第二部分 植物措施							
一	塔基区防治区						
1	撒播草籽	hm ²	0.1		0.1	方案新增	
	草籽量	kg	5	1.05	5.25		
二	塔基施工区防治区						
1	栽植紫穗槐					方案新增	
	穴状整地	个	1400		1400		
	栽植量	株	1400		1400		
	苗木量	株	1428	1.05	1499		
2	撒播草籽	hm ²	0.14		0.14		
	草籽量	kg	7	1.05	7.35		
3	幼林抚育	hm ²	0.14		0.14		
三	牵张场防治区						
1	栽植紫穗槐						方案新增
	穴状整地	个	3000		3000		
	栽植量	株	3000		3000		
	苗木量	株	3060	1.05	3213		
2	撒播草籽	hm ²	0.3		0.3		
	草籽量	kg	15	1.05	15.75		
3	幼林抚育	hm ²	0.3		0.3		
四	跨越施工区防治区						
1	栽植紫穗槐					方案新增	
	穴状整地	个	800		800		
	栽植量	株	800		800		
	苗木量	株	816	1.05	857		
2	撒播草籽	hm ²	0.08		0.08		
	草籽量	kg	4	1.05	4.2		
3	幼林抚育	hm ²	0.08		0.08		
五	施工道路防治区						
1	栽植紫穗槐						方案新增
	穴状整地	个	3600		3600		
	栽植量	株	3600		3600		
	苗木量	株	3672	1.05	3856		
2	撒播草籽	hm ²	0.36		0.36		
	草籽量	kg	18	1.05	18.9		
3	幼林抚育	hm ²	0.36		0.36		

表 5-3 水土保持临时措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	调整系数	计算工程量	备注
第三部分 临时措施						
一	塔基施工区防治区					
1	土工布铺垫	m ²	600	1.13	678	方案新增
2	密目网临时苫盖	m ²	540	1.13	610	
二	牵张场防治区					
1	土工布铺垫	m ²	3000	1.13	3390	方案新增
三	跨越施工区防治区					
1	土工布铺垫	m ²	800	1.13	904	方案新增

5.5 施工要求

5.5.1 施工方法

本项目新增水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。主要施工方法如下：

(1) 工程措施

1) 表土剥离及回覆

为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的部分地表进行表层土的剥离，平均剥离厚度 30cm。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，施工后期进行回覆利用。

2) 土地整治

本项目土地整治是指项目施工完成后，对建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用 37kW 拖拉机整治，范围较窄的区域可采用人工整治。整地方式采用机械和人工全面整地，平整后的场地可恢复耕地与植被。

(2) 植物措施

植物措施主要包括对塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路、电缆管线等影响范围的植被恢复。植物措施应根据实际，安排在秋后或翌年春季，防止恶劣天气造成不必要的损失。植物措施的实施与当地水土保持、林业部门协调合作，植物措施所需林木种苗和草籽在本地采购，同时选择有经验的专业队伍进行施工，以保证林木及草籽的成活率。

(3) 临时措施

为减少开挖土体的临时占地和堆放时间，其施工工艺首先是分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处；二是对开挖土体进行遮挡、覆盖或洒水防蚀等临时防护，控制土体冲蚀和飞扬。

5.5.2 施工质量

根据《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）的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置恰当，规格尺寸符合设计要求，施工质量

符合设计标准。

水土保持各项治理措施符合规划要求，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。

5.5.3 施工进度安排

按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程“三同时”的原则，结合项目建设施工进度安排，本方案水土保持措施施工进度安排见下表。若主体工程施工进度发生变更，水土保持措施实施进度应相应作出调整。

表 5-4 水土保持措施实施进度表

序号	工程项目	2021 年				2022 年				
		9	10	11	12	1	2	3	4	5
1	施工准备	—————								
2	塔基区		—————	—————	—————					
工程措施	表土剥离	=====								
	表土回覆		=====	=====						
	土地整治		=====	=====	=====					
植物措施	植被恢复								=====	
3	塔基施工区		—————	—————	—————					
工程措施	土地整治			=====	=====					
植物措施	植被恢复								=====	
临时措施	土工布铺垫		.....	.....	.....		
	临时苫盖		.....	.....				
4	牵张场		—————	—————	—————					
工程措施	土地整治			=====	=====					
植物措施	植被恢复								=====	
临时措施	土工布铺垫		.....	.....	.....		
5	跨越施工区		—————	—————	—————					
工程措施	土地整治			=====	=====					
植物措施	植被恢复								=====	
临时措施	土工布铺垫		.....	.....	.....		
6	施工道路		—————	—————						
工程措施	土地整治			=====	=====					
植物措施	植被恢复								=====	

注：主体工程 ————— 工程措施 ===== 植物措施 ===== 临时措施

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

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

(2) 建设期的水土保持投资在项目建设期投资中列支；

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

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

(5) 本方案投资估算价格水平年为2022年第1季度；

(6) 建设期融资利息暂不考虑。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号)；

(2) 《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)；

(3) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号)；

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

(5) 《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》(水利部办公厅 办水总〔2016〕132号)；

(6) 《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号)；

(7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)；

(8) 主体工程设计文件的概(估)算资料;

(9) 水土保持工程设计文件及图纸。

6.1.2 编制说明及估算成果

6.1.2.1 编制说明

(1) 基础单价

①人工工资单价

采用主体工程中熟练工人工单价,按6.99元/工时计。

②主要材料价格

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施工用水、电价格

按照当地生产企业生产用电价格计算,初步确定施工用电1.7805元/kw.h;施工用水3.00元/m³。

④施工机械台时费

本方案采用《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计列,按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数,修理及替换设备费除以1.09调整系数,安装拆卸费不变。

(2) 费率标准

①直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费=直接费×其他直接费率

工程措施土石方其他直接费率取 2.3%，土地整治其他直接费率取 1.3%，植物措施其他直接费率取 1.3%。

现场经费=直接费×现场经费费率

工程措施现场经费费率取 5%（土地整治 3.0%），植物措施现场经费费率取 4%。

②间接费=直接工程费×间接费率

工程措施间接费率取 5.0%，植物措施间接费率取 3.3%。

③企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 计算。

④税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

工程措施和植物措施的税率均按增值税税率 9%。

⑤扩大=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×扩大系数

工程措施和植物措施的扩大系数均取 10%。

（3）费用构成

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

1) 工程措施费

工程措施费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苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘数量进行编制。

②整地、栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3) 临时工程费

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

按第一部分新增工程措施和第二部分新增植物措施投资的 2% 编制。

4) 独立费用

本项目独立费用由建设管理费、水土保持监理费、设计费组成。

①建设管理费

按新增水土保持工程措施、植物措施和临时措施投资之和的 2% 计算。

②水土保持监理费

水土保持监理费按市场行情计列，本方案计列 4 万元。

③设计费

设计费按市场行情计列，本方案计列 4 万元。

5) 预备费

①基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、临时措施和独立费用之和的 6% 计取。

②价差预备费

价差预备费中的投资价格指数 $P=0$ ，故不算此费用。

6) 水土保持补偿费

根据山西省发展和改革委员会、山西省财政厅、山西省水利厅文件《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（晋发改收费发[2018]464 号）规定，水土保持补偿费收费标准：对于一般性生产建设项目，按照征占用地面积一次性计征，每平方米 0.4 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。

本项目征占用土地面积 9939.84m^2 ，按照 0.4 元/ m^2 ，不足 1 平米的按 1 平米计，则应缴纳水土保持补偿费 3976 元。

水土保持补偿费计算表见表 6-1。

表 6-1 水土保持补偿费计算表

序号	项目区	占地面积 (hm^2)	应缴纳水土保持 补偿费的占地面积 (m^2)	收费标准 (元/ m^2)	水土保持 补偿 费 (元)
1	塔基区	0.11	1140	0.4	456
2	塔基施工区	0.14	1400	0.4	560
3	牵张场	0.3	3000	0.4	1200
4	跨越施工区	0.08	800	0.4	320
5	施工道路	0.36	3600	0.4	1440
	合计	0.99	9940	0.4	3976

6.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资 21.1476 万元（全部为方案新增），其中工程措施费 1.88 万元、植物措施费 5.56 万元、临时措施费 3.92 万元、独立费用 8.23 万元（其中建设管理费 0.23 万元，设计费 4 万元，水土保持监理费 4 万元）、基本预备费 1.17 万元，水土保持补偿费 0.3976 万元。

表 6-2 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	植物措施费		独立 费用	主体 已有	方案 新增	合计
			栽植费	苗木费				
一	工程措施	1.88					1.88	1.88
1	塔基区防治区	0.98					0.98	0.98
2	塔基施工区防治区	0.14					0.14	0.14
3	牵张场区防治区	0.30					0.30	0.30
4	跨越施工区防治区	0.08					0.08	0.08
5	施工道路防治区	0.36					0.36	0.36
二	植物措施						5.56	5.56
1	塔基区防治区						0.04	0.04
2	塔基施工区防治区						0.86	0.86
3	牵张场区防治区						1.83	1.83
4	跨越施工区防治区						0.49	0.49
5	施工道路防治区						2.33	2.33
三	临时措施	3.92					3.92	3.92
1	塔基施工区防治区	0.78					0.78	0.78
2	牵张场防治区	2.42					2.42	2.42
3	跨越施工区防治区	0.65					0.65	0.65
4	其他临时工程费	0.08					0.08	0.08
四	独立费用				8.23		8.23	8.23
1	建设管理费				0.23		0.23	0.23
2	水土保持监理费				4		4.00	4.00
3	设计费				4		4.00	4.00
一~四部分合计		5.80	0.00	0.00	8.23	0.00	19.58	19.58
五	预备费(6%)						1.17	1.17
六	水土保持补偿费						0.3976	0.3976
七	水保工程总投资						21.1476	21.1476

表 6-3 工程措施投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	方案 新增 (万元)	主体 已有 (万元)	合计
第一部分 工程措施					1.88		1.88
一	塔基区防治区				0.98		0.98
1	表土剥离及回覆				0.88		0.88
	表土剥离	m ²	1139.84	2.68	0.31		0.31
	表土回覆	m ³	372.9	15.5	0.58		0.58
2	土地整治	hm ²	0.1	10120	0.10		0.10
二	塔基施工区防治区				0.14		0.14
1	土地整治	hm ²	0.14	10120	0.14		0.14
三	牵张场防治区				0.30		0.30
1	土地整治	hm ²	0.3	10120	0.30		0.30
四	跨越施工区防治区				0.08		0.08
1	土地整治	hm ²	0.08	10120	0.08		0.08
五	施工道路防治区				0.36		0.36
1	土地整治	hm ²	0.36	10120	0.36		0.36

表 6-4 植物措施投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	方案 新增 (万元)	主体 已有 (万元)	合计
第二部分 植物措施					5.56		5.56
一	塔基区防治区				0.04		0.04
1	撒播草籽	hm ²	0.1	813.98	0.01		0.01
	草籽量	kg	5.25	70	0.04		0.04
二	塔基施工区防治区				0.86		0.86
1	栽植紫穗槐				0.73		0.73
	穴状整地	个	1400	0.99	0.14		0.14
	栽植量	株	1400	2.09	0.29		0.29
	苗木量	株	1499	2	0.30		0.30
2	撒播草籽	hm ²	0.14	813.98	0.01		0.01
	草籽量	kg	7.35	70	0.05		0.05
3	幼林抚育				0.06		0.06
	第一年抚育	hm ²	0.14	1929.77	0.03		0.03
	第二年抚育	hm ²	0.14	1393.72	0.02		0.02
	第三年抚育	hm ²	0.14	1095.07	0.02		0.02
三	牵张场防治区				1.83		1.83
1	栽植紫穗槐				1.57		1.57
	穴状整地	个	3000	0.99	0.30		0.30
	栽植量	株	3000	2.09	0.63		0.63
	苗木量	株	3213	2	0.64		0.64
2	撒播草籽	hm ²	0.3	813.98	0.02		0.02
	草籽量	kg	15.75	70	0.11		0.11
3	幼林抚育				0.13		0.13

	第一年抚育	hm ²	0.3	1929.77	0.06		0.06
	第二年抚育	hm ²	0.3	1393.72	0.04		0.04
	第三年抚育	hm ²	0.3	1095.07	0.03		0.03
四	跨越施工区防治区				0.49		0.49
1	栽植紫穗槐				0.42		0.42
	穴状整地	个	800	0.99	0.08		0.08
	栽植量	株	800	2.09	0.17		0.17
	苗木量	株	857	2	0.17		0.17
2	撒播草籽	hm ²	0.08	813.98	0.01		0.01
	草籽量	kg	4.2	70	0.03		0.03
3	幼林抚育				0.04		0.04
	第一年抚育	hm ²	0.08	1929.77	0.02		0.02
	第二年抚育	hm ²	0.08	1393.72	0.01		0.01
	第三年抚育	hm ²	0.08	1095.07	0.01		0.01
五	施工道路防治区				2.33		2.33
1	栽植紫穗槐				1.88		1.88
	穴状整地	个	3600	0.99	0.36		0.36
	栽植量	株	3600	2.09	0.75		0.75
	苗木量	株	3856	2	0.77		0.77
2	撒播草籽	hm ²	0.36	813.98	0.03		0.03
	草籽量	kg	18.9	70	0.13		0.13
3	幼林抚育				0.29		0.29
	第一年抚育	hm ²	0.66	1929.77	0.13		0.13
	第二年抚育	hm ²	0.66	1393.72	0.09		0.09
	第三年抚育	hm ²	0.66	1095.07	0.07		0.07

表 6-5 临时措施投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	方案 新增 (万元)	主体 已有 (万元)	合计
第三部分 临时措施					3.92		3.92
一	塔基施工区防治区				0.78		0.78
1	土工布铺垫	m ²	678	7.14	0.48		0.48
2	密目网临时苫盖	m ²	610	4.77	0.29		0.29
二	牵张场防治区				2.42		2.42
1	土工布铺垫	m ²	3390	7.14	2.42		2.42
三	跨越施工区防治区				0.65		0.65
1	土工布铺垫	m ²	904	7.14	0.65		0.65
四	其他临时工程费	%	2		0.08		0.08

表 6-6 水土保持独立费用计算表

序号	工程或费用名称	计算方法	费用
一	建设管理费	按新增工程措施、植物措施和临时措施投资之和的 2% 计取	0.23
二	水土保持监理费	按市场行情计列	4
三	设计费	按市场行情计列	4
四	合计		8.23

表 6-7 工程单价汇总表

序号	名称及规格	单位	单价	其中					
				直接工程费	间接费	企业利润	材差	税金	扩大
1	表土剥离	100m ²	268.50	198.38	10.91	14.65		20.15	24.41
2	表土回覆	100m ³	1550.59	1145.62	63.01	84.60		116.39	140.96
3	土地整治	100m ²	101.20	59.51	3.27	4.39	17.23	7.60	9.20
4	穴状整地	100 个	99.39	73.78	3.69	5.42		7.46	9.04
5	栽植紫穗槐	100 株	209.03	160.73	5.30	8.30		15.69	19.00
6	撒播草籽	1hm ²	813.98	625.90	20.65	32.33		61.10	74.00
7	第一年抚育	1hm ²	1929.77	1483.87	48.97	76.64		144.85	175.43
8	第二年抚育	1hm ²	1393.72	1071.68	35.37	55.35		104.62	126.70
9	第三年抚育	1hm ²	1095.07	842.04	27.79	43.49		82.20	99.55
10	密目网苫盖	100m ²	477.16	354.22	17.71	26.04		35.82	43.38
11	土工布铺垫	100m ²	713.79	529.88	26.49	38.95		53.58	64.89

表 6-8 主(次)要材料价格表

序号	项目	规格	单位	原价	运杂费	采购及保管费	估算价格	备注
1	人工		元/工时				6.99	
2	水		m ³				3	
3	电		kwh				1.7805	
4	柴油		kg				6.79	其中材差 3.8 元
5	密目网		m ²				2.0	
6	土工布		m ²				3.5	
7	农家土杂肥		m ³				100	
8	紫穗槐	三年生	株				2	
9	披碱草	一级草籽	kg				70	
10	无芒雀麦	一级草籽	kg				70	

表 6-9 施工机械台时费汇总表

序号	机械名称	规格	定额号	I 类费用				II 类费用					台时费 元/ 台时	
				折旧费	修理及 替换设备费	安装拆卸费	小计	人工 (工时)	柴油 (kg)	电 (kwh)	风 (m ³)	水 (m ³)		小计
								6.99	2.99	1.7805	0.12	3		
1	推土机	74kW	1031	16.81	20.93	0.86	38.60	2.4	10.6	0			48.47	87.07
2	拖拉机	37kw	1043	2.69	3.35	0.16	6.20	1.3	5				24.04	30.24
3	拖拉机	74kw	1046	8.54	10.44	0.54	19.52	2.4	9.9				46.38	65.90
4	铲运机	6~8m ³	1053	6.31	8.04	0.8	15.15							15.15

表 6-10 表土剥离单价表

定额编号：01004			定额单位：100m ²		
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				198.38
(一)	直接费				184.54
1	人工费	工时	24	6.99	167.76
2	材料费				16.78
	零星材料费	%	10		16.78
(二)	其它直接费	%	2.5		4.61
(三)	现场经费	%	5		9.23
二	间接费	%	5.5		10.91
三	企业利润	%	7		14.65
四	税金	%	9		20.15
五	扩大	%	10		24.41
合 计					268.50

表 6-11 表土回覆单价表

定额编号：01095			定额单位：100m ³ 实方		
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1145.62
(一)	直接费				1065.70
1	人工费	工时	145.2	6.99	1014.95
2	材料费				50.75
	零星材料费	%	5		50.75
(二)	其它直接费	%	2.5		26.64
(三)	现场经费	%	5		53.28
二	间接费	%	5.5		63.01
三	企业利润	%	7		84.60
四	税金	%	9		116.39
五	扩大	%	10		140.96
合 计					1550.59

表 6-12 土地整治单价表

定额编号：01147			定额单位：100m ²		
工作内容：：推平。（Ⅱ类土）					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				59.51
(一)	直接费				55.36
1	人工费	工时	0.7	6.99	4.89
2	材料费				0.83
	零星材料费	%	17		0.83
3	机械费				49.63
	推土机 74kW	台时	0.57	87.07	49.63
(二)	其它直接费	%	2.5		1.38
(三)	现场经费	%	5		2.77
二	间接费	%	5.5		3.27
三	企业利润	%	7		4.39
四	材差				17.23
	柴油	kg	5.19	3.32	17.23
五	税金	%	9		7.60
六	扩大	%	10		9.20
合 计					101.20

表 6-13 穴状整地 (40cm×40cm) 单价表

定额编号: 08027				定额单位: 100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				73.78
(一)	直接费				70.74
1	人工费	工时	9.2	6.99	64.31
2	材料费				6.43
	零星材料费	%	10		6.43
(二)	其它直接费	%	1.3		0.92
(三)	现场经费	%	3		2.12
二	间接费	%	5		3.69
三	企业利润	%	7		5.42
四	税金	%	9		7.46
五	扩大	%	10		9.04
合计					99.39

表 6-14 栽植紫穗槐单价表

定额编号: 08093				定额单位: 100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				160.73
(一)	直接费				152.64
1	人工费	工时	20	6.99	139.80
2	材料费				12.84
	紫穗槐		102	2	204.00
	水		1.5	3	4.50
	其他材料费	%	4		8.34
(二)	其它直接费	%	1.3		1.98
(三)	现场经费	%	4		6.11
二	间接费	%	3.3		5.30
三	企业利润	%	5		8.30
四	税金	%	9		15.69
五	扩大	%	10		19.00
合计					209.03

表 6-15 撒播草籽单价表

定额编号： 08057				定额单位： 1hm ²	
工作内容： 种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				625.90
(一)	直接费				594.40
1	人工费	工时	60	6.99	419.40
2	材料费				175.00
	草籽	kg	50	70	3500.00
	其他材料费	%	5		175.00
(二)	其它直接费	%	1.3		7.73
(三)	现场经费	%	4		23.78
二	间接费	%	3.3		20.65
三	企业利润	%	5		32.33
四	税金	%	9		61.10
五	扩大	%	10		74.00
合计					813.98

表 6-16 第一年抚育单价表

定额编号： 08136				定额单位： 1hm ²	
工作内容： 松土、除草、培垆、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1483.87
(一)	直接费				1409.18
1	人工费	工时	144	6.99	1006.56
2	材料费				402.62
	零星材料费	%	40		402.62
(二)	其它直接费	%	1.3		18.32
(三)	现场经费	%	4		56.37
二	间接费	%	3.3		48.97
三	企业利润	%	5		76.64
四	税金	%	9		144.85
五	扩大	%	10		175.43
合计					1929.77
注： 第一年抚育 2 次， 第二、 三年各抚育 1 次					

表 6-17 第二年抚育单价表

定额编号: 08137				定额单位: 1hm ²	
工作内容: 松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1071.68
(一)	直接费				1017.74
1	人工费	工时	112	6.99	782.88
2	材料费				234.86
	零星材料费	%	30		234.86
(二)	其它直接费	%	1.3		13.23
(三)	现场经费	%	4		40.71
二	间接费	%	3.3		35.37
三	企业利润	%	5		55.35
四	税金	%	9		104.62
五	扩大	%	10		126.70
合计					1393.72
注: 第一年抚育 2 次, 第二、三年各抚育 1 次					

表 6-18 第三年抚育单价表

定额编号: 08138				定额单位: 1hm ²	
工作内容: 松土、除草、培垡、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				842.04
(一)	直接费				799.66
1	人工费	工时	88	6.99	615.12
2	材料费				184.54
	零星材料费	%	30		184.54
(二)	其它直接费	%	1.3		10.40
(三)	现场经费	%	4		31.99
二	间接费	%	3.3		27.79
三	企业利润	%	5		43.49
四	税金	%	9		82.20
五	扩大	%	10		99.55
合计					1095.07
注: 第一年抚育 2 次, 第二、三年各抚育 1 次					

表 6-19 密目网苫盖单价表

定额编号: 03003			定额单位: 100m ²		
工作内容: 场内运输、铺设、接缝(针缝)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				354.22
(一)	直接费				330.12
1	人工费	工时	16	6.99	111.84
2	材料费				218.28
	彩条布	m ²	107	2.0	214.00
	其它材料费	%	2		4.28
(二)	其它直接费	%	2.3		7.59
(三)	现场经费	%	5		16.51
二	间接费	%	5		17.71
三	企业利润	%	7		26.04
四	税金	%	9		35.82
五	扩大	%	10		43.38
合计					477.16

表 6-20 土工布铺垫单价表

定额编号: 03003			定额单位: 100m ²		
工作内容: 场内运输、铺设、接缝(针缝)					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				529.88
(一)	直接费				493.83
1	人工费	工时	16	6.99	111.84
2	材料费				381.99
	土工布	m ²	107	3.5	374.50
	其它材料费	%	2		7.49
(二)	其它直接费	%	2.3		11.36
(三)	现场经费	%	5		24.69
二	间接费	%	5		26.49
三	企业利润	%	7		38.95
四	税金	%	9		53.58
五	扩大	%	10		64.89
合计					713.79

6.2 效益分析

6.2.1 效益分析的原则和依据

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

(2) 效益分析依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)进行。

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

6.2.2 效益分析与评价

(1) 水土保持效益

1) 水土流失治理度

水土流失治理度是指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。

计算公式：水土流失治理度(%) = (水土保持措施面积/水土流失总面积) × 100%

本项目扰动面积为 0.99hm^2 ，水土流失面积为 0.98hm^2 ，水土保持措施面积为 0.98hm^2 ，可得出，水土流失治理度(水土保持措施面积/水土流失总面积，即 $=0.98/0.99 \times 100\%$)将达到98.99%。

2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

计算公式：土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后土壤侵蚀模数。

本项目区属土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本方案对项目区水土流失情况进行了预测，各防治区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 $175\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为1.14。

3) 渣土防护率

渣土防护率是指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。

计算公式：渣土防护率（%）=[采取措施后实际拦挡的永久弃渣和临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量]×100%。

本项目施工期动用土石方总量为 0.76 万 m³，其中挖方总量 0.38 万 m³，填方总量 0.38 万 m³，总体挖填平衡，无弃方。方案对建设期基础开挖临时堆土增加了苫盖等临时防护措施，可有效防止临时堆土造成的水土流失。

总之，该项目各项渣土防护措施基本完善，渣土防护率可以达到 98%。

4) 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

计算公式：表土保护率（%）=[保护的表土数量/可剥离表土总量]×100%。

项目区可剥离表土 330m³，实际剥离了 330m³，方案考虑将表土临时堆放，并采取临时苫盖等防护措施，施工结束后全部进行回覆利用；此外根据扰动特点，部分区域采用土工布铺垫的方式对表土进行了保护。经分析计算，设计水平年表土保护率可以达到 98%，达到方案确定的目标值 95%。

5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

计算公式：林草植被恢复率（%）=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

项目水土流失防治责任范围内，植物措施总面积可达 0.98hm²，可恢复林草植被面积为 0.98hm²，林草植被恢复率（林草植被恢复面积/可恢复林草植被面积，即=0.98/0.98×100%）将达到 100%。

6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

计算公式：林草覆盖率（%）=（林草植被面积/项目占地总面积）×100%

项目水土流失防治责任范围内，工程总占地面积为 0.99hm²，方案中采取植物措施面积为 0.98hm²，项目区水土流失防治责任范围内林草覆盖率（项目区林草植被面积/项目占地总面积，即=0.98/0.99×100%）可达到 98.99%。

方案实施后，分析计算6项防治目标的实现汇总情况为：水土流失治理度达到98.99%，土壤流失控制比为1.14，渣土防护率为98%，表土保护率为98%，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率为98.99%。经分析，防治指标满足方案确定的水土流失防治目标要求，能够满足水土保持要求。

表 6-21 设计水平年水土流失防治指标达标情况

时段	防治目标	采用标准	方案实施后情况	达标情况
设计水平年	水土流失治理度（%）	95	98.99	达标
	土壤流失控制比	1	1.14	达标
	渣土防护率（%）	97	98	达标
	表土保护率（%）	95	98	达标
	林草植被恢复率（%）	97	100	达标
	林草覆盖率（%）	27	98.99	达标

（2）生态效益

本工程水土保持方案遵循因地制宜、因害设防的原则，本方案实施后，各项水土保持防护措施将有效地拦截工程实施过程中产生的水土流失、减轻地表径流的冲刷，降低土壤侵蚀模数。本方案实施后，对施工期破坏或受损植被的恢复，及时采取了生态绿化措施。

（3）社会效益

水土保持措施的实施，将极大地改善防治责任范围内及周围地区的环境质量，使项目建设造成的水土流失得到有效控制，被破坏的植被得到恢复，有利于整个生态系统的平衡，减轻各种自然灾害可能造成的损失。另外，水土保持措施的实施，将遏制项目区立地条件的恶化趋势，减少土壤中各有机质和无机盐的流失，为区域生态环境、农业生产条件的改善创造了有利条件。

（4）经济效益

该方案的直接经济效益本方案目前尚不具备计算条件，方案的间接经济效益有两个方面：一是减少水土流失对周围环境的污染；二是可有效减少水土流失现象发生，避免泥沙淤积周边道路，降低了对周边环境的危害和可能的经济损失。

委托书

山西和同科技有限公司：

为了预防和治理水土流失，保护水土资源，改善生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规和水利部颁布的有关文件规定，我单位现委托贵公司承担繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程水土保持方案编制工作。望接到委托后，贵公司立即开展工作，早日提交水土保持方案。

繁峙龙源新能源有限公司

2022 年 4 月



忻州市行政审批服务管理局文件

忻审管投资发〔2022〕21号

忻州市行政审批服务管理局 关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220kV 送出 线路工程申请报告核准的批复

繁峙龙源新能源有限公司：

你单位《关于繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220kV 送出线路工程核准的请示》（繁峙龙源〔2022〕16号）收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、项目名称：繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光

光伏发电项目配套 220kV 送出线路工程

二、项目代码：2205-140900-89-01-685755

三、建设单位：繁峙龙源新能源有限公司

四、建设地点：忻州市繁峙县

五、建设规模及内容：

1、新建部分：繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220kV 送出线路起于繁峙龙源光伏升压站，止于韩青 220kV 线路 π 接点（运行号 59#的小号侧，运行号 60#的大号侧）；共新建杆塔 7 基，其中耐张塔 7 基；线路全长 2.598km，其中双回架设 0.042km，单回路架设 2.514km； π 接段导线采用 $2 \times$ JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，地线（含光缆）采用两根 48 芯 OPGW 光缆。

2、拆除部分：拆除韩青线运行号 59#和 60#铁塔（其中 1 基耐张塔，1 基直线塔），拆除长度 0.64km，重新紧放线 5.863km。

六、总投资及来源：项目总投资 795 万元，资金来源为企业自筹、银行贷款。

七、项目建设期：4 个月。

八、请按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定和要求进行项目招标。

九、加强环境保护，对施工过程中产生废弃物（包括碎石）等资源固体废料，做到资源循环利用及植被恢复。

十、强化信息报送，通过山西省投资项目在线审批监管

平台如实报送项目开工建设、建设进度、竣工的基本信息。

十一、本核准文件有效期两年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准文件有效期届满30日前向我局申请延期，否则文件自动失效。核准文件只能延期一次，期限最长不得超过一年。

十二、项目主管单位按照“谁主管，谁监管”的原则，对该项目进行全过程监督管理；其相关单位按照职责分工加强项目事中、事后监督管理，确保项目安全规范建设。

接文后，项目单位按国家要求完善相关开工审批手续，并按照监督管理部门事中、事后监督管理要求，在项目建设过程中要充分重视安全、水土保持、环境保护等工作，做好项目安全建设和安全生产工作。

附件：忻州市建设项目招标方案和不招标申请核准表

忻州市行政审批服务管理局

2022年6月10日



抄送：市发改委、市能源局、市文化和旅游局、市统计局

忻州市行政审批服务管理局


2022年6月10日印发

共印9份

附件：

忻州市建设项目招标方案和不招标申请核准表

核准号：2022-014

项目名称	繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220kV 送出线路工程		建设单位		繁峙龙源新能源有限公司		
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	----	----	----	----	----	----	核准
设计	----	----	----	----	----	----	核准
监理	----	----	----	----	----	----	核准
建安工程	----	----	----	----	----	----	核准
设备	----	----	----	----	----	----	核准
招标公告发布媒介		山西省招投标网(http://www.sxbid.com.cn)、全国公共资源交易平台(山西省忻州市) (ggzyjy.sxxz.gov.cn)					
核准意见： 一、该项目属于关系社会公共利益、公众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规模标准的建设内容必须进行招标。 二、该项目的勘察、设计、监理、建安工程、设备合同估算额未达到强制招标规模标准，可不采用招标方式。 三、该项目招标公告必须在山西省招投标网 (www.sxbid.com.cn) 和全国公共资源交易平台(山西省忻州市) (ggzyjy.sxxz.gov.cn) 发布，中标候选人结果也必须在该网站公示。 四、该项目应在山西省评标专家库抽取评标专家。 五、建设单位和委托的招投标代理机构应严格按照我局核准的招标方案进行招标。							
<p>忻州市行政审批服务管理局</p> <p>2022年6月10日</p> 							

国网山西省电力公司文件

晋电发展〔2022〕396号

国网山西省电力公司关于 繁峙龙源新能源有限公司繁峙100兆瓦 光伏发电项目接入系统方案的意见

繁峙龙源新能源有限公司：

你公司拟于忻州市繁峙县开发建设繁峙100兆瓦光伏发电项目。该项目已纳入《关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2021〕477号），属于保障性并网项目。

为满足你公司繁峙100兆瓦光伏发电项目接入系统要求，省电力公司委托国网山西省电力公司经济技术研究院，对你公司提交的接入系统设计及其接入系统电能质量报告进行了审查，同意

该项目以220千伏“π”接青龙山风电~韩庄风电220千伏线路，利用已建成的青龙山风电~繁峙站220千伏线路送出。

现将评审意见印发给你们，请据此开展下一步工作。此评审意见是项目接入电网的技术支持性文件，有效期2年。请在项目并网前一个月之内，签订购售电合同，避免影响项目按期并网。同时，请按照有关要求，在国网新能源云平台按月填报项目开工、建设、并网、投产进展情况，推动网源协调建设发展。

附件：国网山西经研院关于报送繁峙100MW光伏发电项目接入系统报告评审意见的报告（晋电经研规划〔2022〕182号）



（此件发至收文单位本部。）



营业执照

统一社会信用代码

91140924MA7YJ3RY22 (1-1)



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。

SCJDGL (副本) SCJDGL

名称 繁峙龙源新能源有限公司

注册资本 叁佰万圆整

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人
独资）

成立日期 2021年12月14日

法定代表人 杨辉

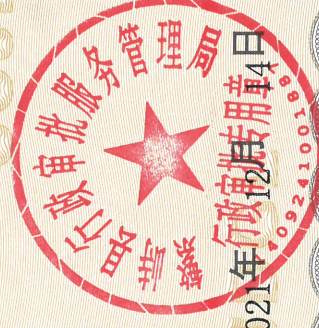
营业期限 2021年12月14日至2046年12月01日

经营范围

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

住所 山西省忻州市繁峙县溇源大街

登记机关



SC 2021年12月14日

生产建设项目水土保持报告表技术审查意见表

报告名称	繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出线路工程		
项目建设单位	繁峙龙源新能源有限公司	报告编制单位	山西和同科技有限公司
评审专家姓名	王 军	职称 / 职务	正高级工程师
评审专家所在单位	山西省水利水电勘测设计研究院有限公司	联系电话	13934510736

对报告表的评价：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），结合项目实际，本水土保持方案报告表基本符合水土保持法律、法规标准的规定，进一步修改、完善以下意见后，作为备案的依据。

修改意见：

- 1、复核扰动后土壤侵蚀模数，塔基区开挖，其他区域只是略微平整，扰动模数应不一样；
- 2、水土保持施工进度表中的措施要具体；
- 3、水土保持补偿费按平米计；
- 4、复核表土剥离、表土回覆及土地整治单价；

技术审查专家		2022年 6月14日
--------	---	-------------

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目

配套 220KV 送出线路工程水土保持方案报告表修改说明

修改意见	修改说明
1、复核扰动后土壤侵蚀模数，塔基区开挖，其他区域只是略微平整，扰动模数应不一样；	对第四章的预测进行了重新预测，主要是对塔基区进行了扰动后和自然恢复区土壤侵蚀模数的修改
2、水土保持施工进度表中的措施要具体；	对第五章的施工进行按照具体的工程措施、植物措施和临时措施进行了进度安排
3、水土保持补偿费按平米计；	已修改，按照平方米单位进行计算
4、复核表土剥离、表土回覆及土地整治单价。	已修改，修改了表土剥离、表土回覆、土地整治的单价，并重新对投资进行估算

王军

2022.6.14

承诺制项目专家意见表

项目名称	繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程	
建设单位	繁峙龙源新能源有限公司	
方案编制单位	山西和同科技有限公司	
省级水土保持专家库专家信息	姓名：	王 军 联系方式：13934510736
	单位名称：	山西省水利水电勘测设计研究院有限公司
	证件类型和号码：	身份证 140104197608011343
	加入专家库时间及文号：	2020 年 5 月 6 日，关于对山西省水利厅水利专家库入选名单（第一批）进入公示的通知
专家 审 核 意 见	主体工程水土保持评价	基本同意主体工程选址的水土保持制约性因素分析与评价。项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，基本同意方案提出的提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动范围的措施。
	防治责任范围和防治分区	基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为 0.99hm ² 。同意将水土流失防治区划分为塔基区防治区、塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工道路防治区。
	水土流失预测内容、方法和结论	同意水土流失预测内容和方法。经预测与分析，本项目建设可能造成新增水土流失量 16.02t。施工道路为本项目水土流失防治的重点区域。
	防治标准及防治目标	同意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。同意设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。
	措施体系及分区防治措施布设	基本同意水土流失防治措施体系和分区防治措施布设。 塔基区防治区：基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复措施；塔基施工区防治区：基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施；牵张场防治区：基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施；跨越施工区防治区：基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施；施工道路防治区：基本同意该区采取土地整治、植被恢复。
	施工组织管理	基本同意水土保持施工组织和施工进度安排。
	投资估算及效益分析	基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果以及效益分析结论，水土保持补偿费为 3976 元。
	同意按程序上报审批。		专家签名： 2022 年 6 月 14 日

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电 项目配套 220KV 送出线路工程 水土保持方案报告表技术审查意见

繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW 光伏发电项目配套 220KV 送出线路工程起于待建龙源光伏升压站，止于韩青 220kV 线路 π 接点运行号 59# 的小号侧和运行号 60# 的大号侧，行政区划属忻州市繁峙县砂河镇管辖。2022 年 6 月 10 日，忻州市行政审批服务管理局以忻审管投资发〔2022〕21 号文件对本项目予以核准，项目代码为 2205-140900-89-01-685755。新建线路全长 2.598km，其中双回架设 0.042km，单回路架设 2.514km。项目组成包括塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路。

项目征占地面积 0.99hm²，其中永久占地为 0.11hm²，临时占地为 0.88hm²；施工期动用土石方总量为 0.76 万 m³（含表土总量 0.06 万 m³），其中挖方总量 0.38 万 m³（含表土剥离 0.03 万 m³），填方总量 0.38 万 m³（含表土回覆 0.03 万 m³），总体挖填平衡，无弃方。项目总投资 795 万元；项目计划于 2022 年 9 月进入施工准备，2022 年 12 月底完工，总工期 4 个月。

项目地处海河流域，水土保持区划属于北方土石山区，地貌类型为山地丘陵区；土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/（km²·a）；项目区属于太行山国家级水土流

失重点治理区。

建设单位特邀省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家对该项目水土保持方案报告表进行了审查。经审查，该水土保持方案报告表基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，基本同意该水土保持方案报告表，同意通过技术审查。现提出技术审查意见如下：

一、主体工程选址（线）水土保持评价

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。本项目处于太行山国家级水土流失重点治理区，基本同意水土保持方案报告表中提出的提高防治标准。

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 0.99hm²。

三、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容和方法。经预测与分析，本项目建设可能造成新增水土流失量 16.02t。施工道路为本项目水土流失防治的重点区域。

四、水土流失防治目标

鉴于项目区属于太行山国家级水土流失重点治理区，同意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。同意设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 95%，

土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一) 同意将水土流失防治区划分为塔基区防治区、塔基施工区防治区、牵张场防治区、跨越施工区防治区、施工道路防治区。

(二) 基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

(一) 塔基区防治区

基本同意该区采取表土剥离及回覆、土地整治、植被恢复措施。

(二) 塔基施工区防治区

基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施。

(三) 牵张场防治区

基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施。

(四) 跨越施工区防治区

基本同意该区采取土地整治、植被恢复和临时防护措施。

(五) 施工道路防治区

基本同意该区采取土地整治、植被恢复措施。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意水土保持补偿费 3976 元。

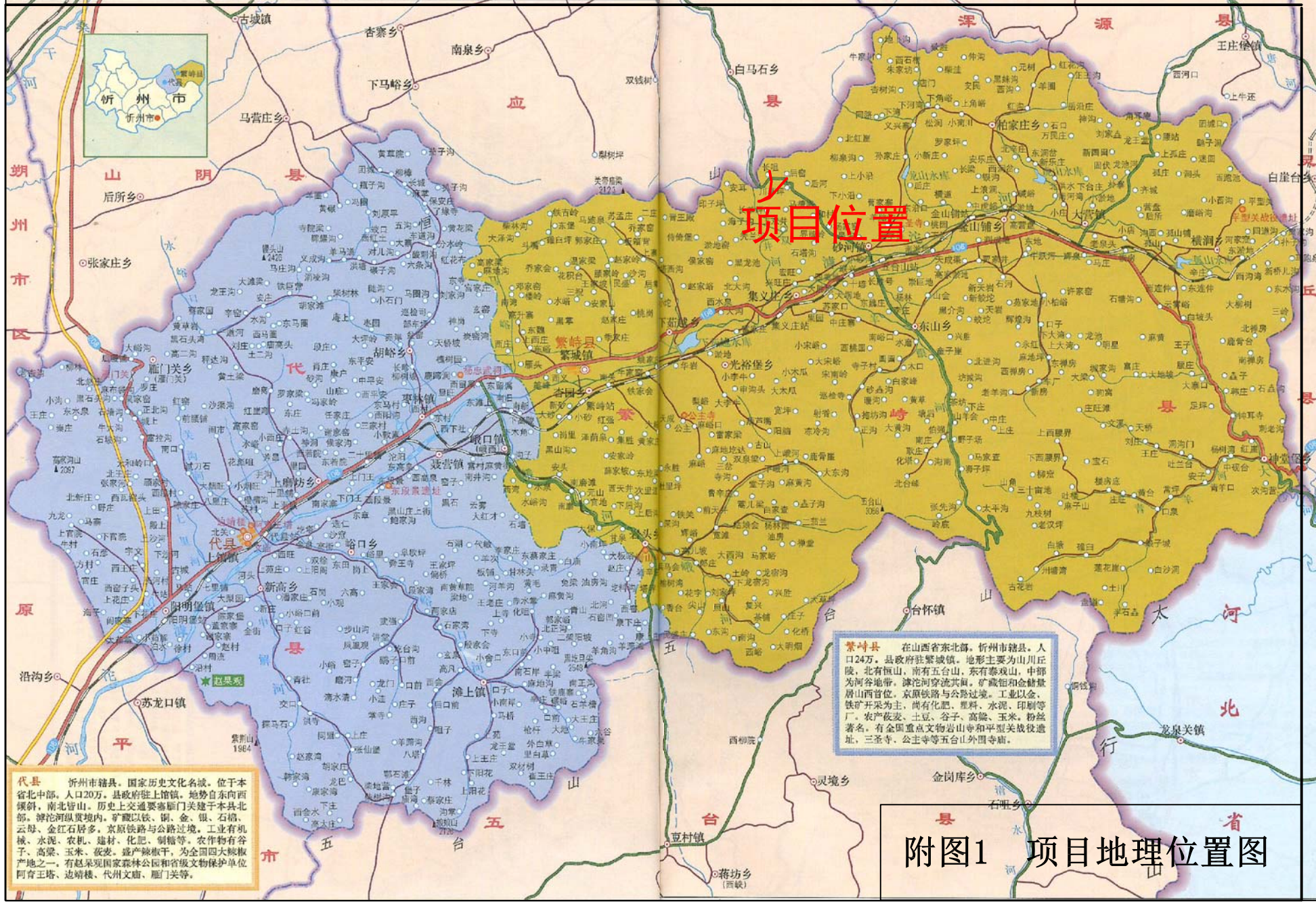
九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

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

专家签名： 

2022年 6月14日



项目位置

繁峙县 在山西省东北部，忻州市辖县。人口24万，县政府驻繁峙镇。地形主要为山川丘陵，北有恒山，南有五台山，东有慕云山，中部为河谷地带，滹沱河穿流共贯，矿藏铝和金属量居山西首位。京原铁路与公路过境。工业以铁矿开采为主，尚有化肥、塑料、水泥、印刷等厂。农产莜麦、土豆、谷子、高粱、玉米。粉丝著名。有全国重点文物岩山寺和平型关战役遗址，三圣寺、公主寺等五台山外围寺庙。

代县 忻州市辖县，国家历史文化名城。位于本省北中部。人口20万。县政府驻上馆镇。地势自东向西倾斜，南北皆山。历史上交通要塞雁门关建于本县北部。滹沱河纵贯境内。矿藏以铁、铜、金、银、石棉、云母、金红石居多。京原铁路与公路过境。工业有机械、水泥、农机、建材、化肥、制糖等。农作物有谷子、高粱、玉米、莜麦。盛产辣椒干，为全国四大辣椒产地之一。有赵果观国家森林公园和省级文物保护单位阿育王塔、边靖楼、代州文庙、雁门关等。

附图1 项目地理位置图



附图3 项目区水系图

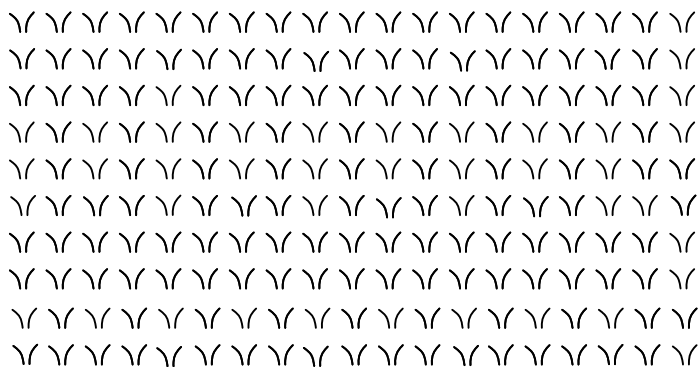


附图4 项目区土壤侵蚀图



平面图

A



A

植物措施设计剖面 (A-A) 示意图



图例：无芒雀麦和披碱草混合草籽

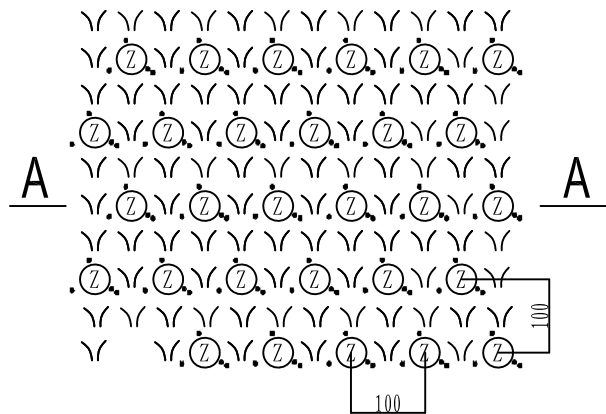


说明：

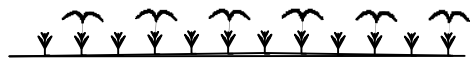
- 1、图中单位均为cm;
- 2、方案设计塔基区施工结束后，对除塔腿以外的空地整治后及时进行植被恢复。考虑安全原因，塔基永久占地范围内不适合种植乔灌木，故土地整治后对该区域撒播草籽进行植被恢复，草种选择品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种，采用1:1混合方式进行混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.10hm^2 ，草籽量 5.0kg 。

山西和同科技有限公司

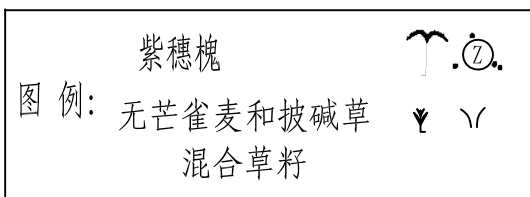
核定	王炎		水土保持	部分
审查	刘佩宇		繁峙龙源新能源有限公司繁峙 100MW光伏发电项目配套220KV送 出线路工程	
校核	郭斌			
设计	白黎明		塔基区撒播草籽 植被恢复典型设计图	
制图				
比例	1:100			
设计证号		日期	2022.6	
资质证号		图号	附图 5	



平面图 1:100



剖面图 1:100



说明:

- 1、图中单位均为cm;
- 2、方案设计土地整治后,对塔基施工区、牵张场、跨越式工区、施工道路可绿化区域采用灌草结合方式绿化。灌木选用三年生紫穗槐,采用植苗造林,穴状整地40cm×40cm,行距1.0m,株距1.0m,初植密度10000株/hm²;草种选用品质优良的无芒雀麦和披碱草一级种,采用1:1混合方式进行混播,撒播密度为50kg/hm²;植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

山西和同科技有限公司			
核定	王炎		水土保持 部分
审查	刘佩宇		
校核	郭敬		繁峙龙源新能源有限公司繁峙100MW光伏发电项目配套220KV送出线路工程
设计	白黎明		
制图			各分区灌草结合植被恢复典型设计图
比例	1:100		
设计证号		日期	2022.6
资质证号		图号	附图 6