

水平评价证书: 水保方案(鄂)字第 0071 号
工程设计证书: 住房和城乡建设部 A142001089 号

2022第65期/总第928期
WS05611K-P3201A

周口市區师范 110 千伏输变电工程 水土保持方案变更报告表

工程建设单位: 国网河南省电力公司周口供电公司
方案编制单位: 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

2022 年 8 月



单位地址: 中国武汉武昌民主路668号

联系电话: 027-65262190 65262191

联系人: 张应战 王佩华

电子信箱: zhangyingzhan@csepd.com

单位邮编: 430071

根据中国水土保持学会“关于2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长有效期的公告(2021年9月30日)”:2021年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长一年有效期,延长至2022年9月30日。

周口市川汇区 110 千伏输变电工程水土保持方案变更报告表

项目概况	位置	河南省周口市川汇区（站址中心位置地理坐标 E114°40'26.47"，N33°38'26.96"，输电线路起止点坐标为 E114°40'26.47"，N33°38'25.55"~E114°40'25.96"，N33°39'24.40"）			
	建设内容	新建师范 110 千伏变电站 1 座（主变容量本期 1×63MVA）；新建川汇~腾飞变 π 入师范变 110kV 线路工程，新建 110 千伏输电线路 2.460km（其中双回架空线路 2.390km，单回架空线路 0.035km，双回电缆线路 0.035km）。			
	建设性质	新建输变电工程	总投资(万元)	5137	
	土建投资(万元)	853	占地面积(m ²)	永久：3842 临时：5644	
	动工时间	2022 年 8 月		完工时间	2023 年 7 月
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	弃方
		10632	9562	2584	3654
	取土(石、砂)场	无			
弃土(石、渣)场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区	地貌类型	平原	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	196	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	200	
项目选址(线)水土保持评价		<p>①涉及黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，已优化建设方案，提高防治标准指标值；</p> <p>②不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；</p> <p>③不涉及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。</p> <p>经分析，本工程不存在严格限制工程施工建设的水土保持制约因素，通过各项水土保持措施可严控施工过程中产生的水土流失，符合水土保持要求。</p>			
预测水土流失总量		72.1t			
防治责任范围(hm ²)		0.95			
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区一级标准			
	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	99	表土保护率(%)	95	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	28	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	站区	站内道路和围墙间地面及配电装置场地铺设 100mm 厚碎石地坪 1500m ²	/	临时堆土区土工布苫盖 1721m ² 、装土编织袋拦挡 40m ³ 、彩条布铺垫 1400m ² 、临时排水沟 400m(梯形断面上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m)、临时沉沙池 2 个(长×宽×深=1.5×1.0×1.0m)	
	站外供排水管线区	雨水排水管合计 60m	/	临时堆土区土工布苫盖 466m ² 装土编织袋拦挡 10m ³	

	塔基区	塔基施工开挖区表土剥离 351m ³ (剥离面积 1170m ²)、表土回覆 351m ³ (回覆面积 1170m ²), 施工扰动区土地整治 1640m ²	/	临时堆土区土工布苫盖 1653m ² 、彩条布铺垫 570m ² 、装土编织袋拦挡 133m ³ 、泥浆沉淀池 19 座	
	电缆区	/	/	临时堆土区土工布苫盖 271m ² 、彩条布铺垫 105m ² 、装土编织袋拦挡 8m ³	
	牵张场区	/	/	临时压占区彩条布铺垫 1200m ²	
	施工道路区	施工扰动区土地整治 1800m ²	撒播草籽 1800m ²	/	
水土保持投资估算(万元)	工程措施	6.44	植物措施	0.24	
	临时措施	9.73	水土保持补偿费	1.13832	
	独立费用	建设管理费	0.33		
		水土保持监理费	8.00		
		设计费	7.20		
总投资	42.42				
编制单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	建设单位	国网河南省电力公司周口供电公司		
法人代表及电话	陈新军/027-65262666	法人代表及电话	潘龙/0934-8296212		
地址	湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号	地址	河南省周口市太昊路 1 号		
邮编	430071	邮编	466000		
联系人及电话	程谅/17671447569	联系人及电话	武兵/17613289280		
电子信箱	cl6029@csepdi.com	电子信箱	—		
传真	027-65262810	传真	—		

附件:

- (1) 附件 1: 简要说明;
- (2) 附件 2: 项目核准批复;
- (2) 附件 3: 项目核准延期批复;
- (3) 附件 4: 原水保方案批复;
- (4) 附件 5: 变电站站址及输电线路路径相关协议;
- (5) 附件 6: 土石方承诺函;
- (6) 附件 7: 水土保持方案编制委托函。

附图:

- (1) 附图 1: 项目区地理位置图;
- (2) 附图 2: 项目总平面图;
- (3) 附图 3: 变电站区水土保持措施总体布局图;
- (6) 附图 4: 输电线路区水土保持措施总体布局图;
- (7) 附图 5: 塔基区水土保持措施典型布设图;
- (8) 附图 6: 牵张场区水土保持措施典型布设图;
- (9) 附图 7: 施工道路区水土保持措施典型布设图;
- (10) 附图 8: 土地整治典型设计图;
- (11) 附图 9: 临时排水沟、临时沉沙池典型设计图;
- (12) 附图 10: 泥浆沉淀池典型设计图;
- (13) 附图 11: 雨水排水管措施典型设计图;
- (14) 附图 12: 临时堆土防护措施典型设计图;
- (15) 附图 13: 终端塔水土保持措施典型设计图。

附件 1

简

要

说

明

目 录

1. 项目概况	2
1.1. 项目变更情况	2
1.2. 项目建设必要性	5
1.3. 项目基本情况	5
1.4. 项目组成及工程布置	6
1.5. 工程占地	13
1.6. 土石方平衡	14
1.7. 自然概况	15
1.8. 设计水平年	17
2. 项目水土保持评价	18
2.1. 主体工程选址（线）评价	18
2.2. 建设方案与布局评价	18
3. 水土流失预测	23
3.1. 水土流失现状	23
3.2. 水土流失影响因素分析	23
3.3. 土壤流失量预测	23
3.4. 水土流失危害分析	26
4. 水土保持措施	30
4.1. 防治区划分	30
4.2. 分区措施布设	32
4.3. 施工要求	35
5. 水土保持投资估算及效益分析	38
5.1. 投资估算	38
5.2. 效益分析	44
6. 水土保持管理	47
7. 水土保持投资估算附表	49

1. 项目概况

1.1. 项目变更情况

(1) 原方案设计情况

工程位于河南省周口市川汇区，为新建建设类项目，建设内容包括变电站工程和输电线路工程。主要建设规模包括：①师范 110kV 变电站新建工程，本期 1×63MVA；②新建师范 110kV 变电站 π 接川汇~腾飞 110kV 线路工程，线路长约 2.77km，新建杆塔 21 基。

本工程总占地面积为 4990m²，其中永久占地 3890m²，临时占地 1100m²。

本工程土石方挖填总量 8000m³，其中总挖方 4000m³，总填方 4000m³，无借方，无弃方。

本工程总体动态投资估算为 3842 万元，其中土建投资 1446 万元。全部由国网河南省电力公司周口供电公司投资建设。

(2) 工程变更原因

1) 初步设计阶段的开挖填筑土石方总量相较于已批复的水土保持方案报告表增加 30%以上，主要是由于原方案设计阶段站址位于周口市建设大道北侧，初设阶段站址位置调整至周口市川汇区建设路与扶沟路（规划）交叉口西北角，因此场地土石方量发生变化。

2) 初步设计阶段的防治责任范围相较于已批复的水土保持方案报告表增加 30%以上，主要是由于初设阶段站址位置发生变化，后续设计调整导致占地面积有所增加，同时输电线路路径发生横向位移，塔基区新增泥浆沉淀池，因此占地面积增加较多。

3) 原水保方案设计阶段不涉及临时施工道路，由于初步设计阶段新建输电线路路径发生位移，因此新增施工道路 600m，增加超过 20%。

主要规模对比情况见表 1-1。

表 1-1 本项目原方案设计阶段与初设阶段主要规模对比情况一览表

项目	原方案设计阶段情况	初设阶段	变化情况
变电站工程	新建师范 110kV 变电站位于周口市建设大道北侧。变电站主变压器终期规模 3×63MVA，本期 1×63MVA，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回。	新建师范 110kV 变电站位于周口市川汇区建设路与扶沟路（规划）交叉口西北角。变电站主变压器终期规模 3×63MVA，本期 1×63MVA，110kV 出线终期 4 回，本期 2 回。	占地面积增加 1653m ²

项目	原方案设计阶段情况	初设阶段	变化情况
	占地面积 3638m ²	占地面积 5291m ²	
输电线路长度	架空线路 2.77km	架空线路 2.425km, 电缆线路 0.035km	架空线路长度减少 0.345km, 新增电缆线路 0.035km
杆塔数量	21 基	19 基	减少 2 基
牵张场数量	无	3 个	新增 3 个
施工临时道路长度	无	600m	新增 600m
工程总占地面积	4990m ²	9486m ²	增加 4496m ²
工程土石方挖填量	土石方挖填总量 8000m ³ , 其中总挖方 4000m ³ , 总填方 4000m ³ , 无借方, 无弃方。	土石方挖填总量 20194m ³ , 其中总挖方 10632m ³ (含表土剥离 351m ³), 总填方 9562m ³ (含表土回填 351m ³), 借方 2584m ³ , 弃方 3654m ³ 。	土石方挖填总量增加 12194m ³ , 总挖方增加 6632m ³ , 总填方增加 5562m ³ , 借方增加 2584m ³ , 弃方增加 3654m ³

(3) 水土保持方案变更分析

本工程已批复的水土保持方案报告表是以可研设计资料为依据, 在可研阶段开展的, 经与初设等资料对比分析, 本项目初设阶段发生了变化, 我公司依据《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65号)对该工程进行了水土保持方案变更分析, 具体如下:

表 1-2 本项目与办水保〔2016〕65号文分析对照表

序号	水土保持方案变更管理规定	原方案设计情况	初步设计情况	评价结果
《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65号)				
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区	黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区	无需变更
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	防治责任范围 4990m ²	防治责任范围 9486m ²	防治责任范围增加 90%, 需变更
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	挖填方总量 8000m ³	挖填方总量 20194m ³	土石方总量增加 152%, 需变更
4	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	本工程线路位于周口市川汇区, 在平原区走线, 全长 2.77km	本工程线路位于周口市川汇区, 在平原区走线, 全长 2.46km	在平原区走线, 无需变更
5	施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的	无施工道路	施工道路 600m	施工道路长度增加 600m, 需变更

序号	水土保持方案变更管理规定	原方案设计情况	初步设计情况	评价结果	
《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）					
6		桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	不涉及	不涉及	无变化
7	水土保持措施发生重大变更	表土剥离量减少 30% 以上的	不涉及表土剥离	表土剥离量 351m ³	表土剥离量增加 351m ³ ，无需变更
8		植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施总面积 200m ²	植物措施总面积 4640m ²	植物措施总面积增加，无需变更
9		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	重要单位工程措施体系：碎石覆盖、雨水排水管、土地整治	实施水土保持重要单位工程措施体系与方案基本一致	无需变更
10	弃渣场重大变化	新设弃渣场或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的	方案不涉及弃渣场	初步设计阶段无弃渣场	无需变更
11		弃渣场变化涉及稳定安全问题的	方案不涉及弃渣场	初步设计阶段无弃渣场	无需变更

经复核，初步设计阶段的防治责任范围相较于已批复的水土保持方案报告表增加 90%，达到 30% 以上；开挖填筑土石方总量较原水保方案增加 152%，达到 30% 以上；施工道路较原水保方案长度增加 600m，增加超过 20%。

根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号），满足“水土流失防治责任范围增加 30% 以上的、开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的、施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批”。因此，现对本工程开展水土保持方案变更报告表的编制工作，并重新报周口市水利局审批。

（4）工程设计和方案编制过程

2016 年 1 月，漯河汇力电力勘察设计有限公司完成了《周口市市区师范 110 千伏输变电工程可行性研究报告》。

2020 年 7 月，受国网河南省电力公司周口供电公司的委托，河南盛源水利技术咨询有限公司承担了周口市市区师范 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表的编制工作。于 2020 年 9 月编制完成了《周口市市区师范 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表》。

2020 年 9 月 29 日，周口市水利局以《周口市水利局准予水行政许可决定书》（周水准水保〔2020〕40 号）文件对本工程水土保持方案进行了批复。

2022年2月25日，周口市发展和改革委员会以《周口市发展和改革委员会关于国网周口供电公司2020年周口市毛楼110千伏输变电工程等储备电网项目核准的批复》（周发改能源〔2020〕20号）文件对本工程项目核准进行了批复。

2022年2月25日，周口市发展和改革委员会以周发改能源〔2022〕62号文对本工程项目核准批复延期申请进行了批复。

2022年7月，漯河汇力电力勘察设计有限公司完成了《周口市市区师范110千伏输变电工程初步设计设计说明书》。

2022年7月，国网河南省电力公司周口供电公司委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司承担本项目水土保持方案变更报告表的编制工作，并于2022年8月完成了《周口市市区师范110千伏输变电工程水土保持方案变更报告表》。

1.2. 项目建设必要性

110kV师范变的建设不仅可以缓解北郊变的供电压力，满足北部供电区的用电需求，还能加强与北郊变的联系，同时变电站的新建对提高供电可靠性、电网安全运行、优化电网结构具有非常重要的意义。因此周口市市区师范110kV变电站新建是非常必要的。

1.3. 项目基本情况

项目名称：周口市市区师范110千伏输变电工程；

建设单位：国网河南省电力公司周口供电公司；

建设地点：周口市川汇区建设路与扶沟路(规划)交叉口西北角，距扶沟路约10.4m；

建设性质：新建输变电工程；

工程规模：新建师范110千伏变电站1座，主变容量本期 $1 \times 63\text{MVA}$ ；新建川汇~腾飞变 π 入师范变110kV线路工程，新建110千伏输电线路2.460km，其中双回架空线路2.390km，单回架空线路0.035km，双回电缆线路0.035km。

工程投资：本工程估算动态总投资为5137万元，其中土建投资853万元。

建设工期：工程计划于2022年8月开工建设，预计于2023年7月完工，建设工期12个月。

土石方量：本工程土石方挖填总量 20194m^3 ，其中总挖方 10632m^3 （含表土剥离 351m^3 ），总填方 9562m^3 （含表土回填 351m^3 ），借方 2584m^3 ，弃方（建筑垃圾） 3654m^3 。借方来源于外购合法商品土，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》（GB50433-2018）的相关要求，建设单位承诺，在工程开工前将依法

办理相关施工手续，项目建设期间所需借方将由合法渣土公司提供外购土方，弃方由合法渣土公司接收，施工期将依法与合法渣土公司签订相关购土协议和弃土协议，并由合法渣土公司负责采购的开采、运输、装卸等过程中的水土流失防治责任。相关购土协议由施工单位在外购时据实提供。

1.4. 项目组成及工程布置

本工程建设内容包括变电站工程和输电线路工程，具体项目组成如下：

(1) 新建师范 110kV 变电站工程

师范 110kV 变电站规划建设规模为 $3 \times 62\text{MVA}$ 主变，110kV 出线 4 回；本期建设 $1 \times 63\text{MVA}$ 主变，110kV 出线 2 回， π 接川汇~腾飞 110kV 线路，形成至 220kV 川汇变 1 回，至 110kV 腾飞变 1 回。

(2) 川汇~腾飞变 π 入师范变 110kV 线路工程

新建川汇~腾飞变 π 入师范变 110kV 输电线路 2.460km，其中双回架空线路路径 2.390km，单回架空线路路径 0.035km，双回电缆线路路径 0.035km，新建杆塔 19 基（双回路直线钢管杆 13 基，双回路耐张钢管杆 5 基，双回路电缆终端钢管杆 1 基），基础型式为灌注桩基础。

本工程变电站站址及线路坐标见表 1-1。

表 1-1 本工程变电站及线路拐点坐标

项目	名称	经度	纬度
师范 110kV 变电站	变电站 1	114°40'25.42"	33°38'28.30"
	变电站 2	114°40'27.26"	33°38'28.45"
	变电站 3	114°40'27.29"	33°38'25.65"
	变电站 4	114°40'25.53"	33°38'25.54"
川汇~腾飞变 π 入师范变 110kV 线路工程	拐点 1	114°40'26.60"	33°38'24.87"
	拐点 2	114°40'45.12"	33°38'29.76"
	拐点 3	114°40'46.04"	33°38'36.33"
	拐点 4	114°40'37.42"	33°38'45.95"
	拐点 5	114°40'26.11"	33°38'55.20"

1.4.1. 变电站工程

(1) 地理位置

师范 110kV 变电站位于河南省周口市川汇区小桥街道建设路与扶沟路（规划）交叉口西北角，距扶沟路约 10.4m。场地地貌单一，属冲洪积平原地带，平原地形，地势平坦，场地地面高程为 49.95m 左右，站址及周围为房屋拆迁区。站址中心位置地理坐标 E114°40'26.41"，N33°38'27.01"，站址附近交通运输条件良好。

(2) 建设规模

师范 110kV 变电站规划建设规模为 $3\times 63\text{MVA}$ 主变, 110kV 出线 4 回; 本期建设 $1\times 63\text{MVA}$ 主变, 110kV 出线 2 回, π 接川汇~腾飞 110kV 线路, 形成至 220kV 川汇变 1 回, 至 110kV 腾飞变 1 回。

(3) 平面布置

根据电气工艺布置要求, 本工程为全户内变电站, 站址为矩形。进站大门在东围墙, 有一条 4.0m 宽进站道路直接与扶沟路接引。站内主道路为环形, 将站区分成三部分。站内道路采用城市型混凝土道路。路面横坡 2%, 道路高度低于场地地坪 0.10m。站内道路宽 4.00m。站内道路转弯半径为 9.00m, 以满足消防、运行、检修及设备安装要求。站区内中间布置 110kV 配电装置楼, 北侧布置辅助用房、消防泵房, 师范变总用地面积 3767m^2 。站址紧邻东侧扶沟路(规划路), 进站道路由东侧扶沟路引接, 长度 10.4m, 路面宽度 4m, 进站道路与扶沟路路接口处转弯半径取 9m。根据“两型一化”要求, 本工程站内道路与配电装置楼间做硬化场坪, 其余场地采用 100mm 厚碎石地坪, 碎石地坪铺筑面积共计 1500m^2 。

站址区总占地面积为 3767m^2 , 其中站区用地面积 3700m^2 , 围墙内用地面积 3400m^2 , 进站道路、围墙及围墙外其他附属工程用地面积 367m^2 。占用土地类型为住宅用地, 占用土地性质为永久占地。

(4) 竖向布置

根据站址地势条件, 站区场地竖向布置采用平坡式, 场地雨水有组织排放。

站址场地面自然高程 49.95m 左右, 50 年一遇洪水位为 50.18m(85 国家高程基准), 通过抬高站址, 使变电站不受 50 年一遇洪水影响。场地设计标高为 50.50m, 站区道路标高 50.40m, 110kV 配电装置楼室内高程 52.00m, 辅助用房室内高程 51.10m, 站区场地坡度在 0.5%~2% 之间。

因站区部位为已拆迁和待拆迁区, 地上建筑普遍为三层以上民居, 约共需挖方 7308m^3 (不含进站道路), 建筑垃圾需挖除并外运约 3654m^3 , 站区事故油池、道路、消防水池, 电缆夹层等地下部分经计算, 体积约 2260m^3 , 站区抬高约 0.55m, 减去 0.2m 厚场坪, 站址抬高需填方 1190m^3 , 经计算, 站区开挖后需要填方约 6238m^3 , 总结站区挖方为 7308m^3 , 填方 6238m^3 , 借方 2584m^3 , 弃方 3654m^3 。

(5) 进站道路

站址紧邻东侧扶沟路（规划路），进站道路由东侧扶沟路引接，长度 10.4m，路面宽度 4m，进站道路与扶沟路路接口处转弯半径取 9m。

进站道路占地面积共计 67m²，占用土地类型为住宅用地，进站道路区施工前和施工期间均为地表硬化，不涉及场地平整和土石方挖填，占用土地性质为永久占地。

（6）供排水系统

站区供水：师范变位于周口市川汇区建设大道路与扶沟路交叉口，处于城市变电站，本工程附近有市政供水管网，站内用水接市政，供给站内日常用水，并根据实际用水量实现自动供水。根据站内人员定额及站区占地面积，经计算最大小时生活用水量为 2t/h，输送距离约为 40m。供水管槽开挖以人工施工为主，开挖断面宽度 0.5m，深 1.1m，施工作业带宽约 3m，需施工临时占地面积约为 184m²。站外供水管线施工作业带占用土地类型为住宅用地，占用土地性质为临时占地。

站区排水：变电站站区内排水采用分流制，有组织自流排放方式。站区生活污水排水量比较小，生活污水经化粪池处理后定期清掏处理。站区雨水采取有组织排水方式，经雨水口收集后排至站区地下排水管网，接入站址南侧建设大道市政排水管网。站外排水管排水坡度 0.3%，采用 DN300mm、DN400mm 混凝土管，站外排水管长 60m。管槽开挖尺寸为宽×深=1.0m×1.2m，排水管采用机械开挖，施工过程中的施工占地及临时占地带宽约 7m，需施工临时占地面积约 540m²。站外排水管线施工作业带占用土地类型为住宅用地，占用土地性质为临时占地。

（7）施工生产生活区

本工程变电站施工过程中需在站外临时占用一部分土地用于材料堆放以及施工备料等活动。根据初步设计资料及现场调查结果，师范 110kV 变电站站外施工生产生活区布设在变电站南侧，为临时租用，占用土地类型为住宅用地，地表均已硬化。根据《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）文件规定：施工租用已建成房舍无新增扰动情况的，不计入防治责任范围。因此本工程施工生产生活区不涉及水土流失，不计列水土流失防治责任范围。

1.4.2. 输电线路工程

1、路径方案

新建川汇~腾飞变 π 入师范变 110kV 线路工程起于 110kV 师范变西数第二、第三出线间隔电缆出线（E114°40'26.47"，N33°38'25.55"）至拟建扶沟路东侧，电缆转架空沿建

设路北向东至嵩山路西侧，左转沿嵩山路西侧向北至洼冲沟西侧，线路左转沿洼冲沟西侧向西北至规划扶沟路西侧，然后右转向北沿扶沟路（昆仑路）向北至线路 π 接点（E114°40'25.96"，N33°39'24.40"）。新建 110 千伏输电线路 2.460km，其中双回架空线路 2.390km，单回架空线路 0.035km，双回电缆线路 0.035km。

2、杆塔及基础型式

全线共设计杆塔 19 基，全部采用钢管杆。其中双回路直线钢管杆 13 基，双回路耐张钢管杆 5 基，双回路电缆终端钢管杆 1 基。单杆永久占地面积依据钢管杆基座直径外扩 0.5m 计算，本工程新建塔基永久占地面积为 75m²。输电线路塔基占地统计表见表 1-1。本工程输电线路基础型式采用灌注桩基础，输电线路基础型式及土方统计表见表 1-2。

表 1-1 输电线路塔基占地统计表

杆塔类型	基数	直径 (m)	永久占地		临时占地		合计
			单杆占地 (m ²)	总占地 (m ²)	单杆占地 (m ²)	总占地 (m ²)	
双回路直线钢管杆	13	1.0	3	39	80	1040	1079
双回路耐张钢管杆	5	1.8	6	30	100	500	530
双回路电缆终端钢管杆	1	1.8	6	6	100	100	106
合计	19			75		1640	1715

注：钢管杆永久占地按直径外扩 0.5m 计列。

表 1-2 输电线路基础型式及土方统计表

主要技术指标		基础型式	合计
		钻孔灌注桩基础	
钢管杆数量(基)		19	19
基础尺寸 (m)	底宽或直径 (D)	2.0~3.0	
	埋深 (H)	9~18	
开挖坡比		/	
单个钢管杆土方量 (m ³)	挖方	109	
	钻渣泥浆	31~127	
	填方	109	
	余方	31~127	
合计土方量 (m ³)	挖方	2071	2071
	钻渣泥浆	1001	1001
	填方	2071	2071
	余方	1001	1001

注：杆塔基础挖方为泥浆沉淀池土石方。

(3) 塔基施工场地

塔基施工过程中需设置施工场地,用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等,采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。结合本工程现场实际施工临时占地情况,本工程钢管杆施工场地临时占地按每基 $80\text{m}^2\sim 100\text{m}^2$ 计列,本工程输电线路塔基施工场地临时占地共计 1640m^2 。

(4) 电缆区

师范变为全户内站,全电缆出线,自站内 GIS 终端沿站内电缆夹层采用排管出站后,向南采用排管 20m 后沿建设路北侧规划绿化带向西,采用排管 10m 至新建电缆终端杆,中间设置一座三通人井,尺寸 $4.2\text{m}\times 1.7\text{m}\times 2.4\text{m}$ (长 \times 宽 \times 高),电缆井占地面积及土石方量计入电缆区内。电缆路径长 0.035km ,电缆开挖沟道断面尺寸为梯形,底宽 1.0m ,顶宽 2.0m ,深 1.72m ,电缆线路挖方量为 89m^3 ,填方量为 89m^3 。电缆沟道两侧共征地 6m 作为临时堆土区域及施工作业带,电缆线路占地面积为 280m^2 ,占地类型属于住宅用地,为临时占地。

(5) 牵张场

本工程根据沿线实际情况,全线共设牵张场 3 处,用于线路架设,每处占地面积约为 400m^2 ,本工程牵张场区临时占地共计 1200m^2 。

(6) 施工道路

本工程输电线路沿线地形以平原为主,占地类型主要为草地。线路沿线有部分道路可利用,除此外,为便于机械、材料及塔材运输至塔基位置,需布置施工道路。施工道路布设长度为 600m ,宽度为 3m ,占地面积为 1800m^2 。

1.4.3. 施工方法与工艺

1、变电站施工工艺

变电站施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法,统筹、合理、科学安排施工工序,避免重复施工和土方乱流。

(1) 站内土石方工程与地基处理

土建工程地基处理方案包括:场地平整、设备支架基础、建筑物基础、主变基础开挖回填碾压处理等。

填土来源于各建(构)筑物基础开挖回填后多余的土方。为节省施工费用和施工时间,可直接用挖掘机装车运至填方区;填方区场地平整用推土机、压路机压实,对靠近围墙、围墙转角的填土,采用蛙式打夯机夯实。

场地平整顺序：场地平整顺序：挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

（2）站内混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，主动与气象部门联系，掌握近期气候情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。同时根据原材料供应情况进行混凝土试配，根据不同的需要按设计要求提前做好实际施工配合比模拟实验，以便施工过程中使用符合设计强度要求、具有良好施工性能的高强、高性能混凝土。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

（3）站内电器施工

建筑物内的电气设备视土建部分进展情况灵活进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目可与土建同步进行。

（4）站区供排水设施

站区排水管线敷设形式基本为地下直埋式，采取分段施工，边挖边铺管道，用挖掘机挖至距设计高程 0.3 ~ 0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。进站道路一侧布设的排水管道，也为直埋敷设，对进站道路调整标高结束后，进行管线的开挖，管线沟槽开挖采用人工配合机械开挖的方法，开挖土方就近堆放于管沟一侧，堆土边坡 1: 0.5。临时堆土先挖后填，后挖先填，回填土方按照工程设计要求进行碾压，压实系数应满足相关规程规范的要求。施工区域利用进站道路可方便进行施工。

（5）进站道路

进站道路的施工工艺主要包括路基的填筑及道路一侧管线的开挖。路基填筑采用土料经掺石灰等工艺处理后填筑路基，自卸汽车运土料的施工方法，路面施工采用拌和设备集中拌和，平地机铺筑和压路机碾压的方式。管线的开挖采用人工配合机械开挖的方法，回填土方按照设计要求进行碾压。在施工建设中应尽量避免大风、暴雨等恶劣天气。

2、输电线路施工工艺

（1）塔基施工

1) 基坑开挖

本工程杆塔基础采用灌注桩基础，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被。

输电线路基坑开挖步骤依次为施工准备、中线放样、基坑开挖、浇筑底层混凝土、基础养护及拆模、基础回填作业、施工现场恢复。

2) 临时土方堆放

塔基区优先剥离区域表土资源，后开挖基槽生土，剥离表土和基槽生土分开堆放于基坑外围。临时堆放的土方呈棱台形堆放，堆土表面利用土工布、彩条布进行苫盖防护，堆土坡脚利用编织袋、石块进行拦挡或压盖。

3) 塔基开挖余土堆放

塔基开挖回填后，基坑和泥浆尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基施工场地，采取人工夯实方式对塔基区泥浆沉淀池开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压。

4) 灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，最后就地整平。

灌注桩基础塔基采用泥浆沉淀池对施工泥浆进行沉淀回用，泥浆池采用挖掘机开挖，四周按 1:0.5 放坡，开挖自上而下，逐层进行，泥浆池开挖平整完成后，为防止泥浆中水份流失造成池壁坍塌，需铺设彩条布材料，彩条布铺设至池底，开挖土方堆放在泥浆池四周，并立即进行临时拦挡防护，塔基基础施工完毕后，泥浆沉淀在沉淀池底部，用开挖土方进行回填、压实、整平。

5) 混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

(2) 钢管杆组装

工程钢管杆安装施工采用分解组塔的施工方法。利用支立抱杆，吊装钢管杆构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随钢管杆高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。钢管杆组装施工利用塔基临时施工场地，不额外新增占地。铁塔塔材下铺设彩条布进行隔离保护。

(3) 架线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线。施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

输电线路牵张场一般选择地形平缓的空旷场地，用于布置线缆材料、张力机及牵引机械。牵张场仅为临时占压，不对地表造成破坏。施工时，需要以彩条布铺垫隔离保护地表。

1.5. 工程占地

本工程占地面积为 9486m²，其中永久占地 3842m²，临时占地 5644m²。占地类型为住宅用地和草地，其中占用住宅用地 4771m²，占用草地 4715m²。本工程占地面积汇总情况见表 1-3。

表 1-3 本工程占地面积汇总表 单位：m²

项目分区		永久占地			临时占地			按地形划分	合计
		住宅用地	草地	小计	住宅用地	草地	小计	平原区	
		城镇住宅用地	其他草地		城镇住宅用地	其他草地			
变电站	站区	3700	0	3700				3700	3700
	进站道路区	67	0	67				67	67
	站外供排水管线区				724	0	724	724	724
	小计	3767	0	3767	724	0	724	4491	4491
输电线路	塔基区	0	75	75	0	1640	1640	1715	1715
	电缆区				280	0	280	280	280
	牵张场区				0	1200	1200	1200	1200

	施工道路区				0	1800	1800	1800	1800
	小计	0	75	75	280	4640	4920	4995	4995
	合计	3767	75	3842	1004	4640	5644	9486	9486

1.6. 土石方平衡

(1) 表土平衡

表土剥离依据占地类型及最大限度保护表土原则：对占地类型为草地的区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 30cm。

本工程表土剥离土方共计 351m³，主要来自输电线路工程的塔基永久占地和泥浆沉淀池区域。塔基区剥离的表土临时单独堆放于塔基施工场地范围内，施工结束后就地平整、回覆，用于塔基区的原地貌恢复。本工程表土剥离及回覆平衡表见表 1-4。

(2) 土石方平衡

本工程土石方挖填总量 20194m³，其中总挖方 10632m³（含表土剥离 351m³），总填方 9562m³（含表土回填 351m³），借方 2584m³，弃方（建筑垃圾）3654m³。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》（GB50433-2018）的相关要求，我公司承诺，在工程开工前将依法办理相关施工手续，项目建设期间所需借方来源于外购合法商品土，将由合法渣土公司提供，弃方由合法渣土公司接收，施工期将依法与合法渣土公司签订相关购土协议和弃土协议，并由合法渣土公司负责采购的开采、运输、装卸等过程中的水土流失防治责任。相关协议由施工单位在施工期间据实提供，详见附件 6。本工程土石方平衡情况见表 1-5。

表 1-4 本工程表土剥离及回覆平衡情况表

工程	项目区	表土剥离			表土回覆数量 (m ³)
		剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (cm)	剥离表土数量 (m ³)	
输电线路	塔基区	1170	30	351	351
	合计	1170		351	351

表 1-5 本工程土石方平衡情况表 单位：m³

项目分区	挖方				填方				借方	弃方 (建筑垃圾)	
	表土 剥离	基础 挖方	钻渣 泥浆	小计	表土 回覆	基础 回填	钻渣 泥浆 回填	小计			
变电站	站区	0	7308		7308	0	6238		6238	2584	3654
	站外供排水 管线区	0	154		154	0	154		154		
	小计	0	7462	0	7462	0	6392		6392	2584	3654
	塔基区	351	1729	1001	3081	351	1729	1001	3081		

输电 线路	电缆区	0	89		89	0	89		89		
	小计	351	1818	1001	3170	351	1818	1001	3170		
	合计	351	9280	1001	10632	351	8210	1001	9562	2584	3654

注：泥浆沉淀池开挖土方包含在表土剥离和基础挖方中，土方回填列入基础回填中。

1.7. 自然概况

(1) 地质

拟建站址区位于新华夏构造体系向斜盆地西边缘区，属华北凹陷，早更新世时，为湖相沉积，沿古沙河和古当河发育了三角洲相砂体，区内地质构造以区域性断拗为主，断裂较发育。漯河以东的南北向构造带横切于东西向构造带，喜山期仍在继续活动，对本区地貌轮廓具有一定的控制作用。据河南省地震构造图，本工程地处华北沉降带，近场地未发现非全新活动断裂，且第四纪以来无新构造运动发生，故该场地各土层和基岩稳固，自然状态下属稳定场地，为可进行建设的一般场地。

根据主体设计地勘资料，变电站建筑场地在勘探期间地下水埋深为 2.6m~3.5m，需要考虑地下水影响。输电线路沿线处于区域地质环境相对稳定的地段，未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质情况。线路沿线地下水位埋深一般为 3.3m。

项目区处于区域地质环境相对稳定的地段，未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质情况。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），项目区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度，设计地震分组为第一组，场地地震动反应谱特征周期为 0.45s，场址区属构造稳定性较好。

(2) 地貌

拟建站址位于周口市川汇区建设路与扶沟路（规划）交叉口西北角，距扶沟路约 10.4m。场地地貌单一，属冲洪积平原地带，平原地形，地势平坦，场地地面高程为 49.95m 左右，站区设计标高为 50.50m，站址及周围为房屋拆迁区，输电线路沿线占地以草地为主。

本工程项目区现状照片见图 1-2。



图 1-2 项目区现状照片

(3) 气象

周口市属暖温带大陆性季风气候区，四季分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，多年平均气温 14.4℃，多年平均降雨量 741.2mm，日最大降雨量 155.8mm，降水年际变化大，年内分配不均，多集中在 6~9 月份，平均风速 3.0m/s。本工程气象数据主要参考距离工程较近的周口市气象站资料，资料年限为 1978~2018 年，本工程项目区气象特征数据见表 1-6。

表 1-6 项目区气象特征表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	14.4
2	≥10℃积温	℃	4700
3	年蒸发量	mm	1184.3
4	年降水量	mm	741.2
5	无霜期	d	219
6	平均风速	m/s	3.0
7	主导风向	—	EN
8	大风日数	d	3.5
9	雨季时段	—	6~9 月
10	最大冻土深度	cm	22
11	多年平均气压	hpa	1011.5
12	多年平均相对湿度	%	70
13	多年平均日照	h	2354.6
14	历年极端最高气温	℃	42.7
15	历年极端最低气温	℃	-17.9
16	历年最大积雪深度	cm	20
17	最大日降水量	mm	155.8

(4) 水文

项目区内地表水和地下水资源均较丰富，地表水主要源于自然降雨，项目区河流均属淮河水系。项目区所经地域多有沟渠为人工开挖治理，雨季排洪除涝、旱季引水灌

溉，根据收资情况，当遭遇超标准暴雨时，个别沟渠有漫溢出槽情况发生。项目区周边无较大河流。站址处 50 年一遇洪水位为 50.18m，内涝水位为 50.30m。场地设计标高为 50.50m，不受 50 年一遇洪水和内涝影响。

(5) 土壤

项目区土壤类型以潮土、壤土为主，可剥离表土厚度约为 30cm。项目区土壤类型主要为壤土，壤土指土壤颗粒组成中黏粒、粉粒、砂粒含量适中的土壤，颗粒大小在 0.2mm 至 0.02mm 之间。质地介于黏土和砂土之间，兼有黏土和砂土的优点，通气透水、保水保温性能都较好，耐旱耐涝，抗逆性强，适种性广，适耕期长，易培育成高产稳产土壤，也是较理想的农业土壤。

(6) 植被

项目区地处暖温带落叶阔叶林带。周口市区植物资源中，粮食作物主要有小麦、玉米、大豆、高粱、谷子、绿豆、红薯等；经济作物以棉花、花生、烟叶、芝麻、油菜、黄花菜、芦笋为主；瓜菜主要有西瓜、甜瓜、菜瓜、黄瓜、丝瓜等；水生植物有莲、菱、蒲、苇等。香料植物有小茴香、薄荷、艾等；林木树种主要有桐、柳、杨、槐、椿、桑、榆、等。项目区林草覆盖率约为 15%。

(7) 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

师范变现为拆迁地，拆迁进行中，拆迁工作由当地政府负责。除此外，不涉及其他拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建工作。

1.8. 设计水平年

本工程计划于 2022 年 8 月开工，2023 年 7 月完工，工期 12 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本工程水土保持方案设计水平年为 2024 年。

2. 项目水土保持评价

2.1. 主体工程选址（线）评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，主体工程选址（线）应避让下列区域：

- ①水土流失重点预防区和重点治理区；
- ②河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带（一般宽度为 50m）；
- ③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。

本工程主体工程选址（线）情况如下：

- ①涉及黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区，已优化建设方案，提高防治标准指标值；
- ②不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；
- ③不涉及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。

综上，本工程主体工程选址（线）符合水土保持要求。

2.2. 建设方案与布局评价

（1）建设方案

根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），周口市属于北方土石山区（北方山地丘陵区）。根据水利部《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》（办水保〔2013〕188号）和《河南省水土保持规划（2016-2030年）》（2016年8月），本工程所在周口市涉及黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。本工程已优化建设方案，提高防治标准指标值，本工程水土流失防治标准执行北方土石山区建设类项目一级标准。

本工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等其他水土保持敏感区。

本工程建设地点位于周口市，地貌类型以平原为主。从水土保持角度分析，项目建设区所处场地地质构造稳定，不在县级以上人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流

易发区域内。不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区的范围之内。工程建设地点符合水土保持要求。

本工程新建变电站工程采用全户内设计方案，各装置区布局紧凑，占地面积小，施工进度快，且施工完成后场地均进行硬化及碎石地坪处理，不会新增水土流失危害。本工程新建输电线路工程单个塔基的永久占地面积小，且分散布置，施工时限短，对周边的自然环境影响小。牵张场、施工道路仅为临时占用，单个施工场地占用时间短，且施工完成后及时恢复，对区域生态环境的影响是暂时的，且影响程度小。从水土保持角度分析，该项目建设方案符合水土保持要求。

(2) 工程占地

从工程占地土地利用类型来看，本工程总占地面积 9486m²，占地类型为住宅用地和草地。从工程占地性质来看，本工程总占地面积 9486m²，其中永久占地 3842m²，约占 41%；临时占地 5644m²，约占 59%。

在站址设计时，主体工程优化了设计方案，在保证工程建设必要条件的同时，减少了部分相关配套设施的建设，优化了建构筑物总平面布置方案，一定程度上减少了项目永久占地面积；同时在站内道路和围墙间地面、配电装置场地设计碎石地坪，优化了相关装置区域的布局，从而减少了新增水土流失面积。符合水土保持相关技术要求。

变电站永久占地主要指站区、进站道路占地，由于永久占地面积相对较小，在工程建成后四周有围墙防护，站内道路和围墙间地面、配电装置场地设计碎石地坪，其余部分基本硬化，对四周的生态环境影响很小。变电站区临时占地主要指站外供排水管线区和施工生产生活区占地，占地面积较小，施工时间较短，施工结束后均进行迹地恢复，减少水土流失，符合水土保持相关技术规范要求。

输电线路永久占地主要指塔基区基座占地，主要占地类型为草地。单个塔基施工期短，扰动范围小，及时合理的采取水土保持防护措施将很大程度上减少水土流失。输电线路临时占地主要指塔基区的施工场地、电缆区施工场地、牵张场、施工道路。主体设计时，塔基开挖土方及施工材料的堆放尽量利用塔基永久占地，减少塔基区临时占地面积；施工期宜充分结合地形，尽量减少牵张场的布设数量和占地面积，以减少牵张设备占压对草地的破坏；施工道路尽量利用项目沿线现有道路，缩短施工便道的长度。临时占地施工结束后及时恢复植被，对生态环境的影响较小且时间短。从水土保持角度分析，该项目占地情况符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡

本工程站区、进站道路区、站外供排水管线区、施工生产生活区土地利用现状为住宅用地，地表均为房屋及硬化层覆盖，无可剥离表土资源。本工程新建输电线路在施工前优先剥离塔基永久占地及部分施工区范围内的表土资源，临时单独堆放于杆塔基槽周边；施工完成后，按照先基槽生土、后表土的顺序进行回覆利用。

项目区土壤类型主要为潮土、壤土，可剥离的表土厚度约为 30cm。本工程共计剥离表土 351m³，共计回覆表土 351m³。剥离的表土堆放采取临时防护措施，施工结束后用于各区域的原地貌恢复。以上措施符合水土保持相关技术要求。

本工程建设过程中土石方挖填总量为 20194m³，其中总挖方 10632m³，总填方 9562m³，借方 2584m³（本工程借方均为外购商品土，不设置取土场，外购土方在采集、运输过程中的水土流失防治责任由土方提供方负责，相关购土协议由施工单位在外购时据实提供），弃方（建筑垃圾）3654m³（本工程弃方由合法渣土公司接收，不设置弃土场，弃方在采集、运输过程中的水土流失防治责任由接收方负责，相关协议由施工单位在施工时据实提供）。施工期主要发生的土石方工程为：变电站工程基础开挖填筑、输电线路塔基基础开挖回填等。土石方工程主要集中在施工期。土石方开挖后利用土方运至指定地点堆放，并采取编织袋临时挡护、土工布覆盖等措施进行防护，减少水土流失的产生。从水土保持角度分析，该项目土石方平衡情况符合水土保持要求。

(4) 取土（石、砂）场设置

本工程不设置取土（石、砂）场。

(5) 弃土场设置

本工程不设置弃土场。

(6) 施工方法与工艺

本工程按工程实际情况合理安排施工临时占地。施工过程中将严格控制施工区域，施工活动控制在施工场地范围内。施工开挖、填筑、堆置等裸露面将采取临时拦挡、排水、覆盖等措施，以减少水土流失的发生。主体工程施工组织设计合理，符合水土保持要求。为方便施工人员和畜力运送材料和设备，本工程需设立部分施工便道。在修缮的过程中，不会对原地貌产生大的影响。待施工结束后，将采取植被恢复措施。

主体工程施工设计在施工过程中尽量减少地表裸露的时间，合理安排施工进度与顺序，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。场地平整时做到随挖、随运、随填、随压，避

免产生水土流失。宜避开大雨期间施工，并应做好防雨及排水措施。土（砂、石、渣）料在运输过程中将采取保护措施，防治沿途散溢，造成水土流失。主体工程施工设计符合水土保持要求。通过对主体工程总体布局、施工组织设计、主体工程施工的水土保持分析，主体工程符合水土保持相关技术要求。

（7）主体工程设计中具有水土保持功能的工程

1）站区

根据国家电网公司“两型三新一化”《变电站设计建设导则》要求：“配电装置场地采用砾石等地坪处理方式”。在师范 110kV 变电站站内道路和围墙间地面、配电装置场地设计碎石地坪，设计铺碎石 0.1m 厚，铺设面积为 1500m²。碎石地坪具有水土保持功能，属于水土保持措施。

2）站外供排水管线区

主体设计在站外供排水管线区设雨污合流管网排水系统，雨水管网长度 60m，直埋敷设，连接方式采用承插式弹性橡胶密封圈柔性链接。站内雨水通过雨水管网汇集后排至市政雨水管网。雨水排水管具有水土保持功能，属于水土保持措施。

3）塔基区

本工程沿线区域地下水位较浅，根据土质特点，主体工程设计采用灌注桩基础以满足工程需求。灌注桩基础在施工时，采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。

由于施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对塔基基础产生的泥浆进行处理。本工程泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池底尺寸为 5m（长）×4m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1:0.5，以保持边坡的稳定。待工程完工后，泥浆晾干后拍实堆放在塔基征地范围内。本工程 19 基钢管杆均采用灌注桩基础，每基铁塔设置 1 个泥浆沉淀池，共设置泥浆沉淀池 19 个。主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，属于水土保持工程。

主体工程设计中具有水土保持功能的工程及投资见表 2-1。

表 2-1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程及投资

项目分区		措施名称		单位	数量	投资 (元)
变电站	站区	工程措施	碎石地坪	m ²	1500	23050
	站外供排水管线区	工程措施	雨水排水管	m	60	35040
输电线路	塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	个	19	11396
合计						70286

为合理保护与利用土地资源，并为后期植被恢复创造条件，施工前应对输电线路塔基区的表土进行剥离保护，建设过程中应根据施工场地情况设置临时排水沟和临时沉沙池，以及临时堆土防护等临时措施，施工结束后应对空地区域进行相应的植被恢复措施。本方案将对主体工程未设计的防护措施进行补充设计。

3. 水土流失预测

3.1. 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的北方土石山区,容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区地貌类型主要为平原,土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。项目区水土流失形式主要为面蚀和片蚀,水土流失强度以微度为主。经调查计算,项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $196t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.2. 水土流失影响因素分析

本工程为建设类项目,水土流失主要发生在建设期。建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表,损坏原地表土壤、植被,并形成松散堆积体,易造成新的水土流失。方案设计将本工程水土流失阶段划分为施工期(含施工准备期)、自然恢复期。项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析见表3-1。

表3-1 项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

区域名称	产生土壤流失的影响因素	侵蚀强度
项目施工准备期及施工期水土流失预测分析		
站区	站区整平、管沟和基坑开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等使地面裸露、破坏原地貌。	产生中度~强度度侵蚀。
站外供排水管线区	管沟开挖,松散土方临时堆置;管线埋设后,临时堆置土方回填夯实,回填土堆置期间坡面松散。	产生中度~强度度侵蚀。
塔基区	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌,临时堆土堆置期间坡面松散。施工机械堆放、临时堆土及砂石料堆放压占土地,使地面表土破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生中度~强度度侵蚀。
电缆区	沟槽开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等使地面裸露、破坏原地貌。	产生中度~强度度侵蚀。
牵张场区	牵张机施工过程占用土地,使地面表土破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生轻度~中度度侵蚀。
施工道路区	车辆碾压地表造成表土破损、破坏原地貌、损坏地表植被。	产生轻度~中度度侵蚀。
自然恢复期		
植被恢复区域	植物措施未完全发挥水土保持作用,有少量流失。	产生轻度侵蚀。

3.3. 土壤流失量预测

3.3.1. 预测单元及时段

(1) 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本方案根据工程组成

特性划分水土流失预测单元，预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程水土流失预测单元划分情况见表 3-2。

表 3-2 本工程水土流失预测单元表

一级分区	二级分区	生产建设项目土壤流失类型 (水力作用)
变电站工程防治区	站区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失
		上方无来水工程堆积体土壤流失
	站外供排水管线区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失
		上方无来水工程堆积体土壤流失
输电线路防治区	塔基区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失
		植被破坏型一般扰动地表土壤流失
		上方无来水工程堆积体土壤流失
	电缆区	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失
		上方无来水工程堆积体土壤流失
	牵张场区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失
	施工道路区	植被破坏型一般扰动地表土壤流失

注：进站道路区施工前和施工期间均为地表硬化，因此不涉及水土流失。

(2) 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定，生产建设项目可能产生的水土流失量应按施工期(含施工准备期、施工期)、自然恢复期两个时段进行预测。每个预测单元的预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，未超过雨季长度的按占雨(风)季长度比例计算。

本工程水土流失预测时段划分见表 3-3。

表 3-3 本工程水土流失预测时段一览表

序号	工程名称	施工名称	施工时段		预测年限
1	变电站工程	施工准备期	2022年8月	1个月	1年
2		施工期	2022年9月~2023年7月	11个月	
3		自然恢复期	单项工程施工结束后3年内		
4	输电线路工程	施工准备期	2022年10月	1个月	0.5年
5		施工期	2022年11月~2023年4月	6个月	
6		自然恢复期	单项工程施工结束后3年内		

3.3.2. 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数选取

根据对项目建设区现场勘察、调查，同时根据项目区关于划分水土流失重点防治区的公告、全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告、全国土壤侵蚀卫星遥感图等专题报告等资料，最终确定了项目区原地貌土壤侵蚀模数。项目区地貌类型主要为平原，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。项目区水土流失形式主要为面蚀和片蚀，水土流失强度以微度为主。经调查计算，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $196t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数选取

项目施工建设会损坏原地形地貌和植被，增加土壤可蚀性；另一方面，在场地平整时，挖、填土方不仅造成地表裸露表面，而且也会改变地表微地形，增大表面积，土壤侵蚀模数也会增大。因此，本工程将根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算施工期水土流失总量。各分区的计算公式见表 3-4，计算单元土壤流失因子取值见表 3-5。

表 3-4 本工程土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型 (水力作用)	水土流失量计算公式	备注
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中 $K_{yd}=NK$ ， M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)， K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子， N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数， A 为计算单元的水平投影面积。
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中 M_{yz} 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量 (t)， R 为降雨侵蚀力因子， K 为土壤可蚀性因子， L_y 为坡长因子， S_y 为坡度因子， B 为植被覆盖因子， E 为工程措施因子， T 为耕作措施因子， A 为计算单元的水平投影面积。
上方无来水工程堆积体土壤流失	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中 M_{dw} 为上方无来水工程堆积体土壤流失量 (t)， X 为工程堆积体形态因子， G_{dw} 为土石质因子， L_{dw} 为坡长因子， S_{dw} 为坡度因子， A 为计算单元的水平投影面积。

表 3-5 计算单元土壤流失因子取值表

行政区		周口市
土壤流失因子		
降雨侵蚀力因子R	1年	4224.2
	0.5年	2112.1
土壤可蚀性因子K		0.0186
计算单元斜坡长度 λ_x		站区 λ_x 取20m，站外供排水管线区 λ_x 取10m，塔基区 λ_x 取10m/8m，电缆区 λ_x 取20m，牵张场区 λ_x 取20m，施工道路区 λ_x 取20m。站区、站外供排水管线区、塔基区、电缆区上方无来水工程堆积体 λ_x 均分别取7.83m、2.24m、2.83m、2.12m。
坡度因子 S_y		计算单元坡度 θ 按 $1^\circ \sim 3^\circ$ 取值
植被覆盖因子B		施工期B取1、自然恢复期B分别取0.345、0.110、0.042
工程措施因子E		E均取1
耕作措施因子T		施工期T取1
工程堆积体形态因子X		锥形堆积体形态因子X取0.92
土石质因子 G_{dw}		上方无来水土石质因子 G_{dw} 为0.0328
坡长因子 L_{dw}		站外供排水管线区、施工生产生活区、站区临时堆土、塔基区上方无来水 L_{dw} 分别为1.3277、0.6020、0.6979、0.5814。
坡度因子 S_{dw}		站外供排水管线区、施工生产生活区、站区临时堆土、塔基区 S_{dw} 为1.1006。
计算单元宽度 ω		站区 ω 取20m，站外供排水管线区 ω 取5m，塔基区 ω 取8.8m/5m，电缆区 ω

	取5m, 牵张场区 ω 取20m, 施工道路区 ω 取3m。站区、站外供排水管线区、塔基区、电缆区上方无来水工程堆积体 ω 分别取20m、20m、16m、35m。
--	--

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数选取

自然恢复初期,项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能,而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达,扎根较浅,还不具备较强的固土能力,地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用,故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。综合考虑,根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本工程自然恢复期第一年植被覆盖因子B按0.345取值;自然恢复期第二年植被覆盖因子B按0.110取值;自然恢复期第三年植被覆盖因子B按0.042取值。

3.3.3. 预测结果

根据各防治分区土壤流失量预测结果可知:本工程施工期土壤流失预测量为66.0t,自然恢复期土壤流失预测量为5.9t。本工程预测时段内土壤流失预测总量为72.1t,同时段原地貌土壤流失量为6.9t,新增土壤流失量为65.2t。通过土壤流失量预测结果计算,本工程施工期土壤侵蚀模数平均值为4960t/(km²·a),自然恢复期第一年土壤侵蚀模数为217t/(km²·a),自然恢复期第二年土壤侵蚀模数为199t/(km²·a),自然恢复期第三年土壤侵蚀模数为190t/(km²·a)。本工程土壤流失量预测具体参见表3-6~表3-12。

表 3-6 本工程水土流失量预测汇总表 单位: t

预测区域		预测时段			背景流失量	新增土壤流失量
		施工期	自然恢复期	合计		
变电站	站区	43.3	0.0	43.3	0.0	43.3
	进站道路区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	站外供排水管线	7.7	0.0	7.7	0.0	7.7
输电线路	塔基区	10.6	3.0	13.6	3.6	10.0
	电缆区	1.7	0.0	1.7	0.0	1.7
	牵张场区	1.8	1.8	3.6	2.1	1.5
	施工道路区	1.1	1.1	2.2	1.2	1.0
合计		66.2	5.9	72.1	6.9	65.2

3.4. 水土流失危害分析

(1) 为水土流失提供物料来源

本工程基础施工涉及基(坑)槽开挖扰动,破坏原有地表,形成开挖边坡,开挖出的临时堆土堆放于施工场地范围内,临时堆土结构松散,堆土边坡坡度大,为水土流失

的发生提供了物料来源。受降雨、大风天气、人为因素诱发，易形成径流冲刷、泥沙乱流、大风扬尘等水土流失危害。

(2) 影响景观及生态环境

本工程施工占用的临时施工场地进行各项施工活动，施工完成后如不能及时恢复原地貌，将破坏项目区自然生态系统的完整性和连续性，对局部景观产生影响。

表 3-7

本工程土壤流失量背景值预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	占地类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	计算单元土壤流失量 (t)	计算单元斜坡长度 $\lambda_x(m)$	计算单元坡度 θ	坡长指数 m	计算单元宽度 $\omega(m)$	降雨侵蚀力因子 $R(MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h))$	土壤可蚀性因子 K $(t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm))$	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	计算单元水平投影面积 A (hm^2)		
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	植被破坏型一般扰动地表	住宅用地	0.00	9	0.00	20	2	0.3	20	16896.8	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400	
			进站道路区	植被破坏型一般扰动地表	住宅用地	0.00	2	0.00	6	2	0.3	5	16896.8	0.0186	0.6967	0.3738	1	1	1	0.0030	
			站外供排水管线区	植被破坏型一般扰动地表	住宅用地	0.00	14	0.00	10	1	0.3	5	14784.7	0.0186	0.8122	0.2035	1	1	1	0.0050	
		输电线路	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	草地	3.61	19	0.19	10	3	0.3	9	14784.7	0.0186	0.8119	0.5588	0.167	1	1	1	0.0090
			电缆区	植被破坏型一般扰动地表	住宅用地	0.00	7	0.00	8	2	0.3	5	14784.7	0.0186	0.7595	0.3738	1	1	1	0.0040	
			牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	草地	2.07	3	0.69	20	2	0.3	20	14784.7	0.0186	0.9998	0.3738	0.167	1	1	1	0.0400
			施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	草地	1.20	12	0.10	20	2	0.3	3	14784.7	0.0186	0.9998	0.3738	0.167	1	1	1	0.0060

表 3-8

本工程施工期土壤流失量预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	占地类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	计算单元土壤流失量 (t)	计算单元斜坡长度 $\lambda_x(m)$	计算单元坡度 θ	坡长指数 m	计算单元宽度 $\omega(m)$	降雨侵蚀力因子 $R(MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h))$	土壤可蚀性因子 K $(t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm))$	地表翻扰后土壤可蚀性因子 K_{yd}	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	计算单元水平投影面积 A (hm^2)	
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	地表翻扰型一般扰动地表	住宅用地	22.50	9	2.50	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.0396	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400
			进站道路区	地表翻扰型一般扰动地表	住宅用地	0.00	2	0.00	6	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.0396	0.6967	0.3738	1	1	1	0.0030
			站外供排水管线区	地表翻扰型一般扰动地表	住宅用地	0.98	14	0.07	10	1	0.3	5	2112.1	0.0186	0.0396	0.8122	0.2035	1	1	1	0.0050
		输电线路	塔基区	地表翻扰型一般扰动地表	草地	0.19	19	0.01	2	3	0.3	2	2112.1	0.0186	0.0396	0.5010	0.5588	1	1	1	0.0004
				植被破坏型一般扰动地表	草地	2.85	19	0.15	10	3	0.3	8.6	2112.1	0.0186	0.0186	0.8119	0.5588	1	1	1	0.0086
			电缆区	地表翻扰型一般扰动地表	住宅用地	0.63	7	0.09	8	2	0.3	5	2112.1	0.0186	0.0396	0.7595	0.3738	1	1	1	0.0040
			牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	草地	1.77	3	0.59	20	2	0.3	20	2112.1	0.0186	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400
施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	草地	1.08	12	0.09	20	2	0.3	3	2112.1	0.0186	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0060			

表 3-9

本工程自然恢复期第一年土壤流失量预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	占地类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	计算单元土壤流失量 M (t)	计算单元斜坡长度 $\lambda_x(m)$	计算单元坡度 θ	坡长指数 m	计算单元宽度 $\omega(m)$	降雨侵蚀力因子 $R(MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h))$	土壤可蚀性因子 K $(t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm))$	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	计算单元水平投影面积 A (hm^2)		
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	9	0.00	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400	
			进站道路区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	2	0.00	6	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.6967	0.3738	1	1	1	0.0030	
			站外供排水管线区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	14	0.00	10	1	0.3	5	4224.2	0.0186	0.8122	0.2035	1	1	1	0.0050	
		输电线路	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	草地	2.09	19	0.11	10	3	0.3	9	4224.2	0.0186	0.8119	0.5588	0.345	1	1	1	0.0090
			电缆区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	7	0.00	8	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.7595	0.3738	1	1	1	0.0040	
			牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	草地	1.23	3	0.41	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.345	1	1	1	0.0400
			施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.72	12	0.06	20	2	0.3	3	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.345	1	1	1	0.0060

表 3-10

本工程自然恢复期第二年土壤流失量预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	占地类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	计算单元土壤流失量 M (t)	计算单元斜坡长度 $\lambda_x(m)$	计算单元坡度 θ	坡长指数 m	计算单元宽度 $\omega(m)$	降雨侵蚀力因子 R(MJ·mm/(hm ² ·h))	土壤可蚀性因子 K (t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm))	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	计算单元水平投影面积 A (hm ²)	
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	9	0.00	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400
			进站道路区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	2	0.00	6	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.6967	0.3738	1	1	1	0.0030
			站外供排水管线区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	14	0.00	10	1	0.3	5	4224.2	0.0186	0.8122	0.2035	1	1	1	0.0050
		输电线路	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.76	19	0.04	10	3	0.3	9	4224.2	0.0186	0.8119	0.5588	0.11	1	1	0.0090
			电缆区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	7	0.00	8	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.7595	0.3738	1	1	1	0.0040
			牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.39	3	0.13	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.11	1	1	0.0400
			施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.24	12	0.02	20	2	0.3	3	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.11	1	1	0.0060

表 3-11

本工程自然恢复期第三年土壤流失量预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	占地类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	计算单元土壤流失量 M (t)	计算单元斜坡长度 $\lambda_x(m)$	计算单元坡度 θ	坡长指数 m	计算单元宽度 $\omega(m)$	降雨侵蚀力因子 R(MJ·mm/(hm ² ·h))	土壤可蚀性因子 K (t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm))	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	计算单元水平投影面积 A (hm ²)	
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	9	0.00	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	1	1	1	0.0400
			进站道路区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	2	0.00	6	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.6967	0.3738	1	1	1	0.0030
			站外供排水管线区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	14	0.00	10	1	0.3	5	4224.2	0.0186	0.8122	0.2035	1	1	1	0.0050
		输电线路	塔基区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.19	19	0.01	10	3	0.3	9	4224.2	0.0186	0.8119	0.5588	0.042	1	1	0.0090
			电缆区	植被破坏型一般扰动地表	公用设施用地	0.00	7	0.00	8	2	0.3	5	4224.2	0.0186	0.7595	0.3738	1	1	1	0.0040
			牵张场区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.15	3	0.05	20	2	0.3	20	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.042	1	1	0.0400
			施工道路区	植被破坏型一般扰动地表	草地	0.12	12	0.01	20	2	0.3	3	4224.2	0.0186	0.9998	0.3738	0.042	1	1	0.0060

表 3-12

本工程上方无来水工程堆积体土壤流失量预测表

地形	行政区	扰动单元	扰动类型	扰动单元土壤流失量 (t)	计算单元数量	工程堆积体形态因子 (X)	降雨侵蚀力因子 R(MJ·mm/(hm ² ·h))	土石质因子 Gdw (t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm))	坡长因子 L_{dw}	坡度因子 S_{dw}	侵蚀面土体砾石含量 δ	土石质因子系数 a1	土石质因子系数 b1	坡度因子系数 d1	坡长因子 f1	坡度 θ	坡长 λ	计算单元宽度	计算单元水平投影面积 A (hm ²)	
平原区	周口市川汇区	变电站	站区	上方无来水工程堆积体	20.79	4	0.92	4224.2	0.0328	1.3277	1.1006	0.1	0.046	-3.379	1.245	0.632	27	7.83	20.00	0.0139532
			站外供排水管线区	上方无来水工程堆积体	6.74	10	0.92	4224.2	0.0328	0.6020	1.1006	0.1	0.046	-3.379	1.245	0.632	27	2.24	20.00	0.0039917
		输电线路	塔基区	上方无来水工程堆积体	7.51	19	0.92	2112.1	0.0328	0.6979	1.1006	0.1	0.046	-3.379	1.245	0.632	27	2.83	16.00	0.0040345
			电缆区	上方无来水工程堆积体	1.08	2	0.92	2112.1	0.0328	0.5814	1.1006	0.1	0.046	-3.379	1.245	0.632	27	2.12	35.00	0.0066113

4. 水土保持措施

4.1. 防治区划分

4.1.1. 防治分区划分

本工程位于平原地区，因此一级分区依据工程性质分区，分为变电站工程防治区和输电线路工程防治区两个区。

二级分区：按分项工程的组成，变电站工程防治区划分为站区、进站道路区、站外供排水管线区、施工生产生活区；输电线路工程防治区划分为塔基区、电缆区、牵张场区、施工道路区。

本工程水土流失防治分区见下表 4-1。

表 4-1 水土流失防治分区表

一级分区	二级分区
变电站工程	站区
	进站道路区
	站外供排水管线区
	施工生产生活区
输电线路工程	塔基区
	电缆区
	牵张场区
	施工道路区

4.1.2. 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》（GB 50433-2018）规定，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。本工程水土流失防治责任范围面积为 9486m²，其中永久占地 3842m²，临时占地 5644m²。按行政区划分，本工程均位于周口市川汇区内，水土流失防治责任范围为 9486m²。本工程水土流失防治责任范围统计详见表 4-2。

表 4-2 水土流失防治责任范围 单位：m²

行政区	项目分区	项目建设区		防治责任范围	
		永久占地	临时占地		
周口市川汇区	变电站	站区	3700	0	3700
		进站道路区	67	0	67
		站外供排水管线区	0	724	724
		小计	3767	724	4491
	输电线路	塔基区	75	1640	1715
		电缆区	0	280	280
		牵张场区	0	1200	1200
		施工道路区	0	1800	1800
		小计	75	4920	4995

行政区	项目分区	项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
	合计	3842	5644	9486

4.1.3. 水土流失防治目标

(1) 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。根据水利部《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》(办水保〔2013〕188号)和《河南省水土保持规划(2016-2030年)》(2016年8月),本工程所在地周口市涉及黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。项目占用土地类型为住宅用地和草地。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,本项目水土流失防治标准应执行北方土石山区建设类项目一级标准。

(2) 防治目标

本项目水土流失防治标准执行北方土石山区建设类项目一级标准,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,各项防治指标需根据项目区实际情况进行调整:

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T 17297-1998)附录A,项目区气候类型属于北亚热带湿润型气候大区,干湿程度属于湿润,因此水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率无需相应调整。

项目区土壤侵蚀强度以微度为主,因此土壤流失控制比调整为1.0。

项目区所在地形以平原为主,但是本项目位于城区,因此渣土防护率提高2%,林草覆盖率需提高2%。

项目区涉及黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相关规定,林草覆盖率需提高1%。

根据项目所处地干旱程度、土壤侵蚀强度、地形因素、涉及水土流失重点防治区情况、项目实际占用土地利用类型等要素进行调整后,本项目设计水平年的水土流失防治指标综合目标值为:水土流失治理度95%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率99%,表土保护率95%,林草植被恢复率97%,林草覆盖率28%。具体防治指标取值见表4-3。

表 4-3

本项目水土流失防治指标

防治指标	北方土石山区一级标准		按干旱程度调整	按土壤侵蚀强度调整	按是否位于城市市区调整	按地形调整	按涉及水土流失重点防治区情况调整	按实际占用土地利用类型调整	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			+2				95	99
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		+1		—	28

4.2. 分区措施布设

结合工程现场施工需要及水土流失防治要求，本工程各水土流失防治分区具体的措施布设如下。

4.2.1 变电站工程

(1) 站区

1) 工程措施

碎石地坪：主体工程在师范 110kV 变电站站内道路和围墙间地面、配电装置场地设计碎石地坪，具有水土保持功能。设计铺碎石 0.1m 厚，铺设面积为 1500m²。

2) 临时措施

临时苫盖、装土编织袋拦挡：站内设备基槽开挖土方延围墙临时堆放于空余场地，在降雨、大风天气易受降雨径流冲刷及风蚀作用。方案设计对站区内临时堆土采取临时铺垫、苫盖、拦挡措施进行防护。在临时堆土底部铺设彩条布，表面覆盖一层土工布，并在坡脚采用编织袋装土拦挡，采用装土编织袋首尾相连沿堆土边缘平铺。根据站区施工需要，方案设计临时堆土防护，本方案设计在站区内设置 4 个临时堆土区（单个堆土区尺寸：长×宽×高=20m×6m×3m，堆土坡度为 1:1）用于堆放基槽余土。临时堆土四周用编织袋装土拦挡、压实，表面用土工布覆盖、底部用彩条布铺垫，编织袋尺寸为 0.8m×0.6m×0.4m，呈“品”字形堆放在堆土四周。临时堆土区应选择在变电站施工空地区域，通过编织袋围挡及临时苫盖措施，可将因雨水造成临时堆土的水土流失减少到最低程度。同时变电站站区其他施工场地内铺设彩条布以减少机械对地表扰动。经计算，站区需编织袋装土方量 40m³，土工布苫盖 1721m²，彩条布铺垫 1400m²。

临时排水沟、沉沙池：站区施工过程中降雨条件下易产生泥沙冲刷，为减少土壤流失，方案设计在变电站内临时堆土周围汇水面区域设置临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池措施，施工期间排水至站外市政道路自然散排。临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m，长度为 400m，临时排水沟开挖土方量共计 54m³。方案设计临时沉沙池 2 个，单个沉沙池的尺寸为：长×宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，单个临时沉沙池开挖土方量 1.5m³，沉沙池水平流速为 0.1m/s，停留时间 30s，单个沉沙池容积为 1.5m³。

(2) 进站道路区

本工程进站道路区占用住宅用地，施工前为地表硬化，施工期间不进行扰动，不涉及水土流失，因此不新增水保防治措施。

(2) 站外供排水管线区

1) 工程措施

雨水排水管：主体设计在师范 110kV 变电站站内设污雨水管网，对站内雨水进行有组织的排放。采用 DN300 U-PVC 双壁波纹管 60m。

2) 临时措施

土工布苫盖、拦挡：方案设计供排水管线临时堆土进行土工布苫盖防护，临时堆放的生土采取临时拦挡防护。在临时堆放的生土表面覆盖一层土工布，并在坡脚采用编织袋装土拦挡。站外供排水管线区共计土工布苫盖面积为 466m²，需编织袋装土方量 10m³。

4.2.2 输电线路工程

(1) 塔基区

1) 工程措施

表土剥离及回覆：塔基区施工前剥离永久占地区域和泥浆沉淀池表面的表土资源，临时堆放于塔基施工场地一角，共计剥离表土 351m³。施工完成后，回覆利用于塔基开挖区域的地表，表土回覆工程量为 351m³。

土地整治：施工结束后，清除场地建筑垃圾，对施工扰动区域进行土地整治，以利于原地貌恢复。经统计，场地施工结束后土地整治共计 1640m²，临时占地空闲地采用撒播草籽措施。

2) 植物措施

撒播草籽：塔基区施工完成后对永久征地区域以及空闲地撒播草籽进行绿化，草籽

选择黑麦草，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 1640m^2 ，共撒播草籽 13.12kg 。

3) 临时措施

临时铺垫、苫盖、装土编织袋拦挡：方案设计对塔基区临时堆土及表土采取临时苫盖、临时拦挡措施进行防护，对临时压占扰动地表采取临时铺垫进行防护。在临时堆土及表土表面覆盖一层土工布，并在坡脚采用编织袋装土拦挡，采用装土编织袋首尾相连沿堆土边缘平铺。经计算，本工程塔基区临时堆土及表土防护，需编织袋装土方量 133m^3 ，土工布苫盖 1653m^2 ，彩条布铺垫 570m^2 。

泥浆沉淀池：主体工程设计在基础型式为灌注桩基础的杆塔基础施工时，设置临时泥浆沉淀池。泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，沉淀池地下部分池底尺寸为 5m （长） $\times 4\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 $1:0.5$ 。本工程 19 基钢管杆均采用灌注桩基础，每基钢管杆设置 1 个泥浆沉淀池，共设置泥浆沉淀池 19 个。

(2) 电缆区

1) 临时措施

临时铺垫、苫盖、装土编织袋拦挡：方案设计对电缆区临时堆土采取临时苫盖、临时拦挡措施进行防护，对临时压占扰动地表采取临时铺垫进行防护。在临时堆土表面覆盖一层土工布，并在坡脚采用编织袋装土拦挡，采用装土编织袋首尾相连沿堆土边缘平铺。经计算，本工程电缆区临时堆土防护，需编织袋装土方量 8m^3 ，土工布苫盖 271m^2 ，彩条布铺垫 105m^2 。

(3) 牵张场区

1) 临时措施

临时铺垫措施：为减少牵张设备及人为活动对地表的扰动及破坏，施工期间，在受扰动的区域铺设彩条布进行防护，共计需彩条布铺垫 1200m^2 。牵张场仅为临时占压，且布设彩条布铺垫进行防护，对地表扰动较小，施工后无需进行土地整治和植被恢复。

(4) 施工道路区

1) 工程措施

土地整治：施工结束后，对施工道路区进行土地整治恢复施工迹地，土地整治面积为 1800m^2 。

2) 植物措施

撒播草籽：施工道路区施工完成后对临时扰动区域撒播草籽进行绿化，草籽选择黑麦草，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 1800m^2 ，共撒播草籽 14.40kg 。

水土保持措施工程量汇总见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施工程量表

防治分区		措施类型		单位	数量
变电站区	站区	工程措施	碎石铺筑*	m^2	1500
		临时措施	土工布苫盖	m^2	1721
			编织袋拦挡	m^3	40
			彩条布铺垫	m^2	1400
			临时排水沟	m	400
			临时沉沙池	座	2
	站外供排水管线	工程措施	雨水排水管*	m	60
		临时措施	土工布苫盖	m^2	466
			编织袋拦挡	m^3	10
输电线路区	塔基区	工程措施	表土剥离	m^3	351
			表土回覆	m^3	351
			土地整治	m^2	1640
		植物措施	撒播草籽	m^2	1640
		临时措施	土工布苫盖	m^2	1653
			编织袋拦挡	m^3	133
	彩条布铺垫		m^2	570	
	泥浆沉淀池*		座	19	
	电缆区	临时措施	土工布苫盖	m^2	271
			编织袋拦挡	m^3	8
			彩条布铺垫	m^2	105
	牵张场区	临时措施	彩条布铺垫	m^2	1200
	施工道路区	工程措施	土地整治	m^2	1800
植物措施		撒播草籽	m^2	1800	

注：标记“*”的措施为主体工程设计的具有水土保持功能的措施，下同。

4.3. 施工要求

4.3.1 施工组织设计原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量；

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；

(3) 施工进度安排坚持“预防优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，挡土墙修建完成后进行站区场地平整，临建工程施工区完毕后，按原占地类型及时进行恢复。

4.3.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、临时防护措施和植物措施，不同的措施其施工组

织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

4.3.3 施工质量要求

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

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

4.3.4 施工进度安排

根据“三同时”制度的要求，各项水土保持措施的实施要与主体工程的施工进度相协调。水土保持措施施工进度计划安排见表 4-5。

表 4-5 水土保持措施实施进度表

项目			2022 年					2023 年									
			8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月			
变电站区	主体进度		■														
	站区	工程措施	碎石铺筑*											■	■		
		临时措施	土工布苫盖		■	■	■	■	■	■	■	■					
			编织袋拦挡		■	■	■	■	■	■	■						
			彩条布铺垫		■	■	■	■	■	■	■						
			临时排水沟		■	■	■	■	■	■	■						
			临时沉沙池		■	■	■	■	■	■	■						
	站外供排水管线	工程措施	雨水排水管*			■	■	■	■	■	■						
		临时措施	土工布苫盖		■	■	■	■	■	■	■	■					
			编织袋拦挡		■	■	■	■	■	■	■	■					
输电线路区	主体进度				■												
	塔基区	工程措施	表土剥离			■											
			表土回覆									■					
			土地整治									■					
		植物措施	撒播草籽										■				
		临时措施	土工布苫盖				■	■	■	■	■						
			编织袋拦挡				■	■	■	■	■						
			彩条布铺垫				■	■	■	■	■						
	泥浆沉淀池*					■	■	■	■	■							
	电缆区	临时措施	土工布苫盖				■	■	■	■							
			编织袋拦挡				■	■	■	■							
			彩条布铺垫				■	■	■	■							
	牵张场区	临时措施	彩条布铺垫				■	■	■	■							
	施工道路区	工程措施	土地整治								■						
植物措施		撒播草籽										■					

注：主体工程 ■ 工程措施 ■
 植物措施 ■ 临时措施 ■

5. 水土保持投资估算及效益分析

5.1. 投资估算

5.1.1. 编制原则及依据

本工程水土保持方案作为工程建设的重要组成部分，估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；材料价格水平同主体工程一致，按 2022 年第 2 季度价格水平年编制。

水土保持投资估算编制依据：

(1) 本工程主体设计参照《电网工程建设预算编制与计算规定》（中国国家能源局 2018 年版）；

(2) 《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(3) 《国家发展和改革委员会办公厅、建设部办公厅关于“印发修订建设监理与咨询服务收费标准的工作方案的通知”》（发改办价格〔2005〕632号）；

(4) 财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号，2014年2月13日）；

(5) 河南省财政厅河南省发展和改革委员会河南省水利厅中国人民银行郑州中心支行关于印发《河南省（水土保持补偿费征收使用管理办法）实施细则》的通知（豫财综〔2015〕107号）；

(6) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总〔2016〕132号）；

(7) 河南省发改委 河南省财政厅 河南省水利厅文件《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费〔2018〕1079号）；

(8) 《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）；

(9) 《关于继续执行我省水土保持补偿费收费标准的通知》（河南省发展和改革委员会、河南省财政厅、河南省水利厅、国家税务总局河南省税务局，豫发改收费〔2021〕1112号，2021年12月29日）。

5.1.2. 定额费率

本工程主要估算定额费率取值见表 5-1。

表 5-1 主要定额费率表

序号	费用名称	费率 (%)		
		工程措施	植物措施	土地整治
一	直接工程费			
1	直接费	人工费+材料费+机械费		
2	其它直接费	1~1.5	1	1
3	现场经费	土方 4, 其他 5	4	3
二	间接费	4.4	3.3	3.3
三	其他临时工程	2		
四	企业利润	7	5	/
五	税金	9	9	
六	独立费用			
	建设管理费	2		
七	预备费	6		
八	水土保持补偿费	1.2 元/m ²		

5.1.3. 编制说明

(1) 基础单价编制

1) 人工预算单价

依照《电网工程建设预算编制与计算规定》(中国国家能源局 2018 年版)、《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2020 年度价格水平调整的通知》(定额〔2021〕3 号), 定额人工工日单价为 70 元/日, 河南省地区人工单价调整系数为 5.38%, 经计算, 本工程人工工时预算单价为 9.22 元/工时。

2) 材料预算单价

工程措施及植物措施材料价格由当地市场价格加包装费、运杂费、采购及保管费组成, 材料价格以河南省建设工程造价管理总站 2022 年第 3 季度工程材料指导价格为准, 采购及保管费分别按材料运到工地价格的 2.3% 和 1% 计算, 详见表 5-1。

表 5-1 主要设备及材料单价表

编号	材料名称	单位	价格(元)	备注
1	水	m ³	2.76	同主体工程
2	电	kwh	0.75	施工现场价格
3	柴油	kg	8.50	含运杂费、采购及保管费
4	碎石	m ³	80.00	同主体工程
5	撒播草籽	m ²	0.21	施工现场价格
6	黑麦草	Kg	60	施工现场价格
7	土工布	m ²	2.2	施工现场价格
8	编织袋	个	2.20	施工现场价格
9	彩条布	m ²	2.8	施工现场价格
10	农家土杂肥	m ³	45.00	施工现场价格

(2) 工程措施单价编制

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

直接费包括直接工程费、间接费、企业利润、税金及扩大费用。直接工程费包括直接费、其他直接费、现场经费三项。

1) 直接工程费

直接费：包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费，按直接费乘以其他直接费率计算。

现场经费：包括临时设施费、现场管理费，按直接费乘以现场经费率计算。

2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用组成，按直接工程费乘以间接费率计算。

3) 利润

按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。

4) 税金

按直接费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算。

5) 扩大费用

本方案编制阶段为可研设计阶段，故单价乘以10%的扩大系数。

(3) 水土保持工程估算编制

1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3) 其他临时工程费

其他临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的2.0%计取。

4) 独立费用

①建设管理费：按方案新增投资第一至第三部分之和的 2.0% 计算。

②科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，并参考同类 110kV 输变电工程收费情况并结合实际合同费用计取。

③水土保持监理费：参考《国家电网公司特高压交流工程环水保监理、监测及验收等 6 项费用计列指导意见》（国家电网电定〔2018〕32 号）行业标准和同类 110kV 输变电工程项目收费情况并结合实际合同费用计取。

④水土保持设施验收费：参考《国家电网公司特高压交流工程环水保监理、监测及验收等 6 项费用计列指导意见》（国家电网电定〔2018〕32 号）行业标准和同类 110kV 输变电工程收费情况并结合实际合同费用计取。

5) 预备费

①基本预备费：按水土保持方案新增工程措施、植物措施、临时工程和其他费用之和的 6% 计取。

②价差预备费：根据国家发展计划委员会文件“计投资〔1999〕1340 号文”规定，价格上涨指数为零，不再计列价差预备费。

③建设期融资利息：本工程暂不计列建设期融资利息。

6) 水土保持补偿费

根据河南省财政厅河南省发展和改革委员会河南省水利厅中国人民银行郑州中心支行关于印发《河南省(水土保持补偿费征收使用管理办法)实施细则》的通知（豫财综〔2015〕107 号）的规定，水土保持补偿费按照征占地面积计征。根据河南省发改委河南省财政厅河南省水利厅文件《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费〔2018〕1079 号）和《关于继续执行我省水土保持补偿费收费标准的通知》（河南省发展和改革委员会、河南省财政厅、河南省水利厅、国家税务总局河南省税务局，豫发改收费〔2021〕1112 号，2021 年 12 月 29 日）规定，本项目按征占用地面积一次性计征，水土保持补偿费每平方米 1.2 元。

5.1.4. 估算成果

本工程水土保持总投资为 42.42 万元，其中主体工程已设计的水土保持投资为 7.03 万元，方案新增水土保持投资 35.39 万元。水土保持投资中防治措施费用为 16.41 万元（其中工程措施投资为 6.44 万元，植物措施投资为 0.24 万元，临时措施投资为 9.73 万

元)。水土保持投资中独立费用为 22.53 万元(其中水土保持监理费 8.00 万元),基本预备费为 2.34 万元,水土保持补偿费为 11383.2 元。

本工程建设期水土保持投资估算汇总见表 5-3~表 5-6。

表 5-3 水土保持投资估算汇总表 单位:万元

编号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施费		独立费 用	方案新 增投资	主体已 有投资	投资 合计
			栽植费	苗木费				
第一部分 工程措施费		6.44				0.55	5.89	6.44
1	变电站	5.89				0.00	5.89	5.89
1.1	站区	2.31				0.00	2.31	2.31
1.2	站外供排水管线区	3.58				0.00	3.58	3.58
2	输电线路	0.55				0.55		0.55
2.1	塔基区	0.53				0.53		0.53
2.2	施工道路区	0.02				0.02		0.02
第二部分 植物措施费			0.07	0.17		0.24	0.00	0.24
1	输电线路		0.07	0.17		0.24		0.24
1.1	塔基区		0.03	0.08		0.11		0.11
1.2	施工道路区		0.04	0.09		0.12		0.12
第三部分 临时措施费		9.73				8.59	1.14	9.73
1	变电站	3.35				3.35		3.35
1.1	站区	2.89				2.89		2.89
1.2	站外供排水管线区	0.46				0.46		0.46
2	输电线路	6.25				5.11	1.14	6.25
2.1	塔基区	5.09				3.95	1.14	5.09
2.2	电缆区	0.38				0.38		0.38
2.3	牵张场区	0.78				0.78		0.78
3	其它临时工程	0.13				0.13		0.13
一至三部分之和		16.17	0.07	0.17		9.38	7.03	16.41
第四部分 独立费用					22.53	22.53		22.53
1	建设管理费				0.33	0.33		0.33
2	科研勘测设计费				7.20	7.20		7.20
3	水土保持监理费				8.00	8.00		8.00
4	水土保持设施验收费				7.00	7.00		7.00
一至四部分之和						31.91	7.03	38.94
第五部分 预备费						2.34		2.34
第六部分 水土保持补偿费						1.14		1.14
工程总投资						35.39	7.03	42.42

表 5-4 分部工程水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
第一部分 工程措施					64382
1	变电站区				58890
1.1	站区				23050
	碎石铺筑*	m ²	1500	15.37	23050
1.2	站外供排水管线				35840
	雨水排水管*	m	60	597.33	35840
2	输电线路				5492

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
2.1	塔基区				5294
	表土剥离	m ³	351	11.47	4026
	表土回覆	m ³	351	3.10	1088
	土地整治	m ²	1640	0.11	180
2.2	施工道路区				198
	土地整治	m ²	1800	0.11	198
第二部分 植物措施					2373
1	输电线路				2373
1.1	塔基区				1131
	撒播草籽	m ²	1640	0.21	344
	混合草籽	kg	13.12	60.00	787
1.2	施工道路区				1242
	撒播草籽	m ²	1800	0.21	378
	混合草籽	kg	14.40	60.00	864
第三部分 临时措施					97343
1	变电站区				33528
1.1	站区				28941
	密目网苫盖	m ²	1721	5.53	9517
	编织袋拦挡				8037
	编织袋填筑	m ³	40	178.18	7127
	编织袋拆除	m ³	40	22.76	910
	彩条布铺垫	m ²	1400	6.46	9044
	临时排水沟	m	400	2.12	848
	临时沉沙池	座	2	747.67	1495
1.2	站外供排水管线区				4587
	密目网苫盖	m ²	466	5.53	2577
	编织袋拦挡				2010
	编织袋填筑	m ³	10	178.18	1782
	编织袋拆除	m ³	10	22.76	228
2	输电线路				62480
2.1	塔基区				50944
	密目网苫盖	m ²	1653	5.53	9141
	编织袋拦挡				26725
	编织袋填筑	m ³	133	178.18	23698
	编织袋拆除	m ³	133	22.76	3027
	彩条布铺垫	m ²	570	6.46	3682
	泥浆沉淀池*	座	19	599.81	11396
2.2	电缆区				3784
	密目网苫盖	m ²	271	5.53	1499
	编织袋拦挡				1607
	编织袋填筑	m ³	8	178.18	1425
	编织袋拆除	m ³	8	22.76	182
	彩条布铺垫	m ²	105	6.46	678
2.3	牵张场区				7752
	彩条布铺垫	m ²	1200	6.46	7752
3	其它临时工程	%	2	66755	1335

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合价
	合计				164098

注：标记“*”的措施为主体工程设计的水土保持措施。

表 5-5 独立费用估算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	建设管理费	%	2	164098	3282
二	科研勘测设计费				72000
三	水土保持监理费				80000
四	水土保持设施验收费				70000
	合计				225282

表 5-6 水土保持补偿费估算表

行政区	防治责任范围面积(m ²)	水土保持补偿费计征面积(m ²)	单价(元/m ²)	合计(元)
周口市川汇区	9486	9486	1.2	11383.2

5.2. 效益分析

本工程水土流失防治责任范围内采取了有效的水土保持防治措施后，通过水土保持效益分析：本工程水土流失防治责任范围总面积 9486m²，水土流失总面积为 9486m²，永久建筑物及硬化面积 3016m²，水土保持措施面积 6380m²（其中工程措施面积 2940m²，撒播草籽面积 3440m²），可减少土壤流失量 66.3t。本工程弃渣 3654m³，施工过程中共计产生临时堆土总量 6978m³，采取水土保持措施后预计挡护的临时堆土总量为 6927m³。根据表土剥离情况分析，本工程可剥离表土总量为 361m³，采取水土保持措施后保护的表土总量为 351m³。

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用。设计水平年各项防治指标经过分析预计将达到：水土流失治理度 99.1%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99.3%，表土保护率 97.2%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 36.3%。经计算，本工程水土保持方案实施后，水土流失防治指标表土保护率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率均可以达到或优于方案设定的目标值。各防治指标的分析计算见表 5-7~表 5-10。

表 5-7 水土流失治理度分析表

防治分区	水土流失防治责任范围(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	水土流失治理达标面积		水土流失治理度(%)	方案目标值(%)	
			永久建筑及硬化面积(m ²)	水土保持措施面积(m ²)			
变电站	站区	3700	3700	2150	1500	98.6	95
	进站道路区	67	67	67	0	100.0	

防治分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积		水土流失治理度 (%)	方案目标值 (%)
			永久建筑及硬化面积 (m ²)	水土保持措施面积 (m ²)		
供排水管线区	724	724	724	0	100.0	
输电线路	塔基区	1715	1715	75	1600	97.7
	电缆区	280	280		280	100.0
	牵张场区	1200	1200		1200	100.0
	施工道路区	1800	1800		1800	100.0
合计	9486	9486	3016	6380	99.1	

表 5-8 林草植被恢复率分析表

防治分区	水土流失防治责任范围 (m ²)	可恢复林草植被面积 (m ²)	林草类植被面积 (m ²)	林草植被恢复率 (%)	方案目标值 (%)	
变电站	站区	3700	0	0	/	97
	进站道路区	67	0	0	/	
	供排水管线区	724	0	0	/	
输电线路	塔基区	1715	1650	1640	99.4	
	电缆区	280	0	0	/	
	牵张场区	1200	0	0	/	
	施工道路区	1800	1800	1800	100.0	
合计	9486	3450	3440	99.7		

表 5-9 林草覆盖率分析表

防治分区	水土流失防治责任范围 (m ²)	恢复耕地面积 (m ²)	林草类植被面积 (m ²)	林草覆盖率 (%)	方案目标值 (%)	
变电站	站区	3700	0	0	0	28
	进站道路区	67	0	0	0	
	供排水管线区	724	0	0	0	
输电线路	塔基区	1715	0	1640	95.6	
	电缆区	280	0	0	0	
	牵张场区	1200	0	0	0.0	
	施工道路区	1800	0	1800	100.0	
合计	9486	0	3440	36.3		

表 5-10 水土流失防治效果综合分析

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	m ²	9396	99.1	达标
		水土流失总面积	m ²	9486		
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	200	1.1	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	190		
	99	实际挡护的永久弃渣和临时堆土总量	m ³	6927	99.3	达标

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
渣土防护率 (%)		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	6978		
表土保护率 (%)	95	保护的表土数量	m ³	351	97.2	达标
		可剥离表土总量	m ³	361		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	m ²	3440	99.7	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	3450		
林草覆盖率 (%)	28	林草类植被面积	m ²	3440	36.3	达标
		防治责任范围面积	m ²	9486		

6. 水土保持管理

通过水土保持角度的分析论证，本工程在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能够有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，本工程建设从水土保持的角度是可行的。

为保证本项目水土保持方案顺利实施，项目工程区及周边生态环境良性发展，本方案提出如下实施意见：项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，建立、健全领导及组织框架，完善水土保持专项实施保证措施。并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查工作。并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查，向县级水行政主管部门报备。

（1）水土保持设计与施工

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》（办水保〔2019〕160号）的要求，各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和初步设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。后续设计阶段应在施工组织设计中明确施工土方调配以及水土保持的施工要求，施工进度、施工工艺和时序安排。土方开挖时，应尽量避免在阴雨、大风季节施工，如果在阴雨天气、大风季节施工注意采取防护措施。

施工单位在施工过程中，要严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，减少项目建设对周边生态的影响。严格按照本方案及主体工程初步设计，尽快落实各项水土保持措施。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

（2）水土保持监理

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》（办水保〔2019〕160号）的要求，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。本工程水土保持监理工作可由主体工程监理

一并承担，主体工程监理单位应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师，按照水土保持监理的有关规范、规程开展水土保持监理工作，包括进行水土保持工程项目划分、质量评定和配合自主验收，并提交水土保持监理总结报告和其他相关监理成果资料。

（3）水土保持设施验收

在水土保持方案实施过程中，建设单位首先进行自检，加强对施工单位的检查，同时积极与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理并回复整改结果。

在主体工程竣工验收时，应依据《水土保持工程质量评定规程（SL336-2584）》等文件，同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

主体工程投入运行前需进行水土保持设施自主验收，建设单位应依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《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）、《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（办水保〔2019〕160号）的要求开展水土保持设施自主验收工作，水土保持设施验收通过后，主体工程方可正式投入运行。建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料，验收材料包括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。水土保持工程验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理维护监督，以保障其长期稳定的发挥水土保持功能。

7. 水土保持投资估算附表

附表 1: 主要设备及材料单价表

编号	材料名称	单位	价格(元)	备注
1	水	m ³	2.76	同主体工程
2	电	kwh	0.75	施工现场价格
3	柴油	kg	8.50	含运杂费、采购及保管费
4	碎石	m ³	80.00	同主体工程
5	撒播草籽	m ²	0.21	施工现场价格
6	黑麦草	Kg	60	施工现场价格
7	土工布	m ²	2.2	施工现场价格
8	编织袋	个	2.20	施工现场价格
9	彩条布	m ²	2.8	施工现场价格
10	农家土杂肥	m ³	45.00	施工现场价格

附表 2 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	履带式拖拉机 (37kw)	59.59	3.04	3.65	0.16	11.99	40.75
2	履带式推土机 (74kw)	151.19	19.00	22.81	0.86	22.13	86.39

附表 3 表土剥离(30cm)

定额编号: 01004 表土剥离(30cm)					
工作内容:用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草					单位: 100m ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			
(一)	直接费	元			
1	人工费	工时	24	9.22	221.28
2	材料费				
	零星材料费	%	10	221.28	22.13
(二)	其他直接费	%	1.5	243.41	3.65
(三)	现场经费	%	4	243.41	9.74
二	间接费	%	4.4	256.80	11.30
三	企业利润	%	7	268.10	18.77
四	税金	%	9	286.87	25.82
五	增调	%	10	312.69	31.27
合计					343.96

注: 表土剥离(剥离厚度为 30cm)措施的单价经换算后为 11.47 元/m³。

附表 4 表土回覆

定额编号: 01149 表土回填					
工作内容: 铺料、整平、压实					单位: 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费	元			
(一)	直接费	元			
1	人工费	工时	1.5	9.22	13.83
2	材料费				

定额编号: 01149 表土回填					
工作内容: 铺料、整平、压实					单位: 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	零星材料费	%	11	13.83	1.52
3	机械使用费				
	74kW 推土机推土	台时	1.35	151.19	204.11
(二)	其他直接费	%	1.5	219.46	3.29
(三)	现场经费	%	4	219.46	8.78
二	间接费	%	4.4	231.53	10.19
三	企业利润	%	7	241.72	16.92
四	税金	%	9	258.64	23.28
五	增调	%	10	281.92	28.19
	合计				310.11

附表 5 土地整治

定额编号: 08046 土地整治					
工作内容: 全面耕地, 耕深 20~30cm; 人工施肥, 拖拉机牵引铧犁耕翻地					单位: hm ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工		19	9.22	175.18
2	材料费				
	农家土杂肥	m ³	1	45.00	45.00
	其他材料费	%	13	45.00	5.85
3	机械使用费				
	拖拉机(37kw)	台时	10	59.59	595.90
(二)	其他直接费	%	1	226.03	2.26
(三)	现场经费	%	3	226.03	6.78
二	间接费	%	3.3	830.97	27.42
三	企业利润	%	7	858.39	60.09
四	税金	%	9	918.48	82.66
五	增调	%	10	1001.14	100.11
	合计				1101.25

附表 6 撒播草籽

定额编号: 08056 撒播草种 定额单位: 1hm ²					
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	15	9.22	138.30
2	材料费				
	草籽	kg	80	60.00	
	其它材料费	%	3	4800.00	144.00
(二)	其他直接费	%	1	5082.30	50.82
(三)	现场经费	%	4	5082.30	203.29

定额编号: 08056		撒播草种			定额单位: 1hm ²
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
二	间接费	%	3.3	5336.41	176.10
三	企业利润	%	5	5512.51	275.63
四	税金	%	9	5788.14	520.93
五	增调	%	10	6309.07	630.91
合计					2139.98

附表 7

彩条布铺垫

定额编号: 03003		彩条布铺垫			单位: 100m ²
工作内容: 场内运输、铺设、接缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	16	9.22	147.52
2	材料费				
	彩条布	m ²	107	2.80	299.60
	其他材料费	%	2	299.60	5.99
(二)	其他直接费	%	1.5	453.11	6.80
(三)	现场经费	%	5	453.11	22.66
二	间接费	%	4.4	482.57	21.23
三	企业利润	%	7	503.80	35.27
四	税金	%	9	539.07	48.52
五	增调	%	10	587.59	58.76
合计					646.35

附表 8

土工布苫盖

定额编号: 03003		土工布苫盖			单位: 100m ²
工作内容: 场内运输、铺设、接缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	16	9.22	147.52
2	材料费				
	土工布	m ²	107	2.20	235.40
	其他材料费	%	2	235.40	4.71
(二)	其他直接费	%	1.5	387.63	5.81
(三)	现场经费	%	5	387.63	19.38
二	间接费	%	4.4	412.82	18.16
三	企业利润	%	7	430.98	30.17
四	税金	%	9	461.15	41.50
五	增调	%	10	502.65	50.27
合计					552.92

附表 9

编织袋装土

定额编号：03053		编织袋填筑			单位：100m ³
工作内容：装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	1162	9.22	10713.64
2	材料费				
	编织袋	个	800	2.20	1760.00
	其他材料费	%	1	1760.00	17.60
(二)	其他直接费	%	1.5	12491.24	187.37
(三)	现场经费	%	5	12491.24	624.56
二	间接费	%	4.4	13303.17	585.34
三	企业利润	%	7	13888.51	972.20
四	税金	%	9	14860.71	1337.46
五	增调	%	10	16198.17	1619.82
合计					17817.99

附表 10 编织袋拆除

定额编号：03054		编织袋拆除			单位：100m ³
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	168	9.22	1548.96
2	材料费				
	其他材料费	%	3	1548.96	46.47
(二)	其他直接费	%	1.5	1595.43	23.93
(三)	现场经费	%	5	1595.43	79.77
二	间接费	%	4.4	1699.13	74.76
三	企业利润	%	7	1773.89	124.17
四	税金	%	9	1898.06	170.83
五	增调	%	10	2068.89	206.89
合计					2275.78

附表 11 临时排水沟

定额编号：01006		人工挖排水沟			单位：100m ³
工作内容：挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	117.6	9.22	1084.27
2	材料费				
	零星材料费	%	3	1084.27	32.53
(二)	其他直接费	%	1.5	1116.80	16.75
(三)	现场经费	%	4	1116.80	44.67

定额编号: 01006		人工挖排水沟			单位: 100m ³
工作内容: 挂线、使用镐锹开挖					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
二	间接费	%	4	1178.22	47.13
三	企业利润	%	7	1225.35	85.77
四	税金	%	9	1311.12	118.00
五	增调	%	10	1429.12	142.91
合计					1572.03

附表 12 临时沉沙池

定额编号: 10074		沉沙池			单位: 4.5m ³
工作内容: 池体开挖、池体砌(浇)筑、土方回填、池底及池壁抹面等					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				
(一)	直接费				
1	人工费				
	人工	工时	90.1	9.22	830.72
2	材料费				
	水泥	t	0.14	425.00	59.50
	砂子	m ³	0.72	353.63	254.61
	水	m ³	0.5	3.00	1.50
	机砖	千块	0.81	500.00	405.00
	零星材料费	%	5	720.61	36.03
(二)	其他直接费	%	1.5	1587.36	23.81
(三)	现场经费	%	4	1587.36	63.49
二	间接费	%	4.4	1674.66	73.69
三	企业利润	%	7	1748.35	122.38
四	税金	%	9	1870.73	168.37
五	增调	%	10	2039.10	203.91
合计					2243.01

注: 1.5m³临时沉沙池的单价换算后为 747.67 元/1.5m³