

水平评价证书：水保方案（闽）字第 20230008 号

# 河南焦作博爱寨豁48兆瓦风电110千伏送出工程 水土保持方案报告表

建设单位：博爱县岭南风电开发有限公司

编制单位：福建绿疆生态环境咨询有限公司

2024 年 5 月

方案编制单位营业执照

统一社会信用代码 91350100MA34710H63		营业执照 (副本) 副本编号: 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。	
名称	福建绿疆生态环境咨询有限公司	注册资本	叁仟万圆整	成立日期	2016年03月29日
类型	有限责任公司(自然人独资)	住所	福州市仓山区建新镇金洲北路16号 福建海源华创新材料制品有限公司 提升改造项目1-1井楼6层601-602单元		
法定代表人	任宏飞	经营范围	生态环境工程咨询;环境监测、监理;环境应急预案及可行性研究报告编制;环保工程竣工验收;水土保持工程方案及可行性研究报告编制、监测、监理、竣工验收;节能减排技术服务;地质灾害评估、会务服务;生态及环境污染防治工程技术服务;土壤评估与修复咨询;企业管理咨询;环境管理和污染控制技术研究与服务;认证认可服务(职业卫生技术服务机构)。(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)		
登记机关		2024年4月23日			

国家市场监督管理总局监制

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

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址:

河南焦作博爱寨豁 48 兆瓦风电 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

责 任 页

（福建绿疆生态环境咨询有限公司）

批准：任宏飞（总 经 理）

核定：王世强（高级工程师）

审查：耿 鑫（工 程 师）






校核：霍 喜（工 程 师）

项目负责人：黄凤琴（高级工程师）

编写：胡瑞英（助理工程师）



现场照片

	
沿线地形地貌情况（丘陵）	沿线地形地貌情况（丘陵）
	
线路沿线林地	线路沿线耕地
	
跨越 10 千伏线路	110 千伏江岭 T 接春北线路 42#杆塔 （项目终点）

河南焦作博爱寨豁 48 兆瓦风电 110 千伏送出工程水土保持方案报告表				
项目概况	位置	本工程位于河南省焦作市博爱县寨豁乡，线路起于 110 千伏寨豁升压站 110 千伏出线间隔（35°31'081.23"E，E113°05'09.42"N），止于 110 千伏江岭 T 接春北线 42 号耐张塔（35°28'29.29"E，113°04'80.00"N）。		
	建设内容	本工程主要建设内容包括：新建线路路径长度为 4.97km（其中新建单回路架空线路路径长 4.70km，新建单回路电缆路径长 0.27km），共新立铁塔 16 基。		
	建设性质	新建	总投资（万元）	768
	土建投资（万元）	156	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.0680
				临时：0.8062
	动工时间	2024 年 10 月	完工时间	2024 年 12 月
	土石方（m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方
		3836	3836	/
	取土（石、砂）场	未涉及		
项目区概况	涉及重点防治区情况	太行山省级水土流失重点治理区	地貌类型	低山丘陵
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	190	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	200
	项目选址（线）水土保持评价	根据《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区位于太行山省级水土流失重点治理区，根据《焦作市水土保持规划（2018-2030 年）》，项目区位于焦作市水土流失重点治理区。项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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，满足地方规划要求，已取得地方规划部门的原则同意，且本方案对该区域采取有效的水土保持防治措施，从水土保持角度分析，项目的选址（线）是合理可行的。		
预测水土流失总量（t）		26.95		
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		0.8742		
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（%）	97	表土保护率（%）	95
	林草灌草恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	(1) 塔基及塔基施工区 ①工程措施：浆砌石排水沟 37.5m，表土剥离约 677m <sup>2</sup> ，表土回覆 203m <sup>3</sup> ，土地整治 0.2580hm <sup>2</sup> 。 ②植物措施：灌草恢复 0.2510hm <sup>2</sup> 。 ③临时措施：土工布覆盖 2600m <sup>2</sup> ，编织袋装土拦挡长 192m。 (2) 电缆施工区 ①工程措施：表土剥离约 702m <sup>2</sup> ，表土回覆 210m <sup>3</sup> ，土地整治			

	0.1607hm <sup>2</sup> 。 ②植物措施：灌草恢复 0.1607hm <sup>2</sup> 。 ③临时措施：土工布覆盖 800m <sup>2</sup> ，编织袋装土拦挡长 216m。 (3) 牵张场区 ①工程措施：土地整治 0.1800hm <sup>2</sup> 。 ②植物措施：灌草恢复 0.1800hm <sup>2</sup> 。 ③临时措施：土工布覆盖 1800m <sup>2</sup> 。 (4) 施工道路区 ①工程措施：表土剥离约 2700m <sup>2</sup> ，表土回覆 810m <sup>3</sup> ，土地整治 0.2700hm <sup>2</sup> 。 ②植物措施：灌草恢复 0.2380hm <sup>2</sup> 。 ③临时措施：土工布覆盖 2700m <sup>2</sup> 。			
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	2.97	植物措施	4.98
	临时措施	15.21	水土保持补偿费	1.04904
	独立费用	建设管理费	0.34	
		水土保持监理费	纳入主体监理	
		设计费	5.58	
	总投资	36.27		
编制单位	福建绿疆生态环境咨询有限公司		建设单位	博爱县岭南风电开发有限公司
法人代表及电话	任宏飞，0591-83361001		法人代表及电话	胡晓鹏，18603213245
地址	福州市台江区上海街道工业路 360 号中央第五街 1 栋 2325		地址	博爱县柏山镇广兴路与世纪大道交叉口 (产业集聚区西楼)
邮编	350000		邮编	454400
联系人及电话	胡瑞英，18837178359		联系人及电话	梁竟真，18937519620
电子信箱	402134113@qq.com		电子信箱	bzkj_lsf@163.com
传真	0591-83361001		传真	/

注：1 封面后应附责任页。

2 报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

# 附件

(填表说明)



# 目 录

<b>1.项目概况</b>	<b>1</b>
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目前期进展情况	1
1.3 项目组成及工程布置	1
1.4 工程占地	6
1.5 土石方平衡	7
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	9
1.7 自然概况	9
1.8 水土流失防治责任范围	11
1.9 水土流失防治目标	12
1.10 设计水平年	13
<b>2.项目水土保持评价</b>	<b>14</b>
2.1 主体工程选址（线）水土保持评价	14
2.2 建设方案与布局水土保持评价	14
2.3 主体工程设计中水土保持措施界定	16
<b>3.水土流失分析与预测</b>	<b>17</b>
3.1 水土流失现状	17
3.2 水土流失影响因素分析	17
3.3 土壤流失量预测	18
3.4 水土流失危害分析	20
3.5 指导性意见	21
<b>4.水土保持措施</b>	<b>22</b>
4.1 防治区划分	22
4.2 措施总体布局	22



4.3 分区措施布设 .....	22
4.4 水土保持措施进度安排 .....	25
<b>5.水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>27</b>
5.1 投资估算 .....	27
5.2 效益分析 .....	32
<b>6.水土保持管理 .....</b>	<b>34</b>
6.1 组织管理 .....	34
6.2 后续设计 .....	34
6.3 水土保持监理 .....	34
6.4 水土保持施工 .....	34
6.5 水土保持设施验收 .....	35

## 附表

附表 工程单价汇总表

## 附件

附件 1 《关于委托开展河南焦作博爱寨豁 48 兆瓦风电 110 千伏送出工程水土保持方案的函》

附件 2 《焦作市发展和改革委员会关于调整博爱县寨豁乡 48 兆瓦分散式风电项目外送线路工程项目单位的批复》（焦发改能源〔2024〕58 号）

附件 3 《焦作市发展和改革委员会关于国网焦作供电公司 2023 年第一批 110 千伏电网项目核准的批复》（焦发改能源〔2023〕261 号）

附件 4 《国网焦作供电公司关于河南焦作武陟范村等 4 项 110 千伏工程可行性研究报告批复的通知》（焦电〔2023〕140 号）

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总体布置图

附图 3 分区防治措施总体布局图

附图 4 塔基及塔基施工区水土保持典型措施布设图

附图 5 施工道路区水土保持典型措施布设图

附图 6 电缆施工区水土保持典型措施布设图

## 1.项目概况

### 1.1 项目建设必要性

博爱寨豁分散式风电场位于焦作市博爱县北部寨豁乡境内，核准风电机组容量48MW，年等效满负荷小时数为2059小时，计划2024年全部风电机组建成投运。为满足博爱寨豁分散式风电场投运后风电电力送出的需要，配套实施河南焦作博爱寨豁48兆瓦风电110千伏送出工程（下文简称“本工程”）是必要的。

### 1.2 项目前期进展情况

2023年7月，善能工程勘察设计有限公司完成了《河南焦作博爱寨豁48兆瓦风电110千伏送出工程可行性研究报告》（收口版）；

2023年8月29日，国网焦作供电公司以《国网焦作供电公司关于河南焦作武陟范村等4项110千伏工程可行性研究报告批复的通知》（焦电〔2023〕140号）对本工程可行性研究报告进行批复；

2023年11月1日，项目取得《焦作市发展和改革委员会关于国网焦作供电公司2023年第一批110千伏电网项目核准的批复》（焦发改能源〔2023〕261号），本工程为批复项目之一；

2024年3月15日，项目取得《焦作市发展和改革委员会关于调整博爱县寨豁乡48兆瓦分散式风电项目外送线路工程项目单位的批复》（焦发改能源〔2024〕58号）；

2024年4月，博爱县岭南风电开发有限公司委托福建绿疆生态咨询有限公司编制本工程水土保持方案报告表。

### 1.3 项目组成及工程布置

#### 1.3.1 项目组成

河南焦作博爱寨豁48兆瓦风电110千伏送出工程包括：新建线路路径长度为4.97km（其中新建单回路架空线路路径长4.70km，新建单回路电缆路径长0.27km），共新立铁塔16基（其中单回路直线塔8基，单回路承力塔6基，单回路电缆终端塔2基），均为台阶式基础。

##### （1）线路路径

新建线路自110千伏寨豁升压站110千伏出线间隔向西采用电缆出线，出线后左转向南至升压站西南侧新立1基电缆终端塔，电缆转为架空向西南走线，至田湾村东侧左

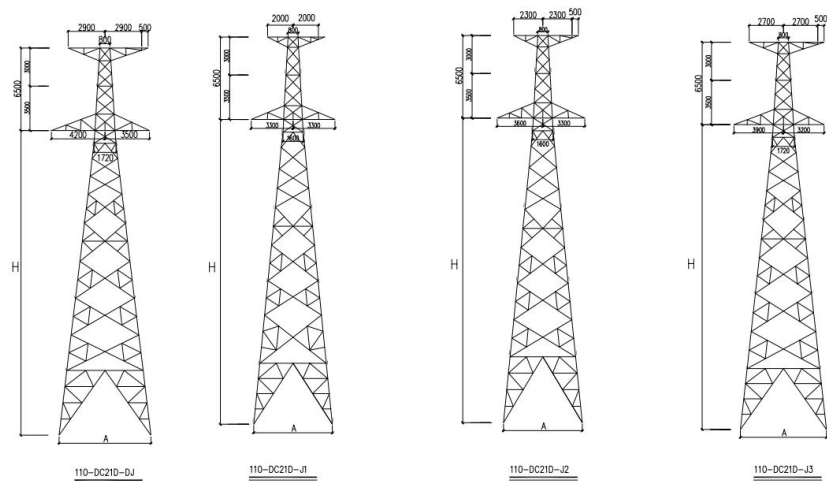
转向东南方向走线，经西仲水村至东小底村东左转继续向东南方向走线，至探花庄村西右转向南走线，至栗掌村东南新立 1 基电缆终端塔，架空改为电缆敷设钻越 35 千伏集电线路后接于 110 千伏江岭 T 接春北线 42 号耐张塔。

**表 1-1 线路工程拐点坐标（采用 CGCS2000）**

序号	X	Y	序号	X	Y
1	3906257.576	38413511.606	7	3909568.794	38412537.082
2	3906285.352	38113530.695	8	3908931.560	38112739.119
3	3906527.363	38113539.562	9	390861.489	38412751.688
4	3908258.445	38112917.071	10	3906298.430	38113491.147
5	3908938.513	38112778.872	11	3906280.231	38413478.611
6	3909562.142	38112581.736	12	3906257.576	38113511.006

## （2）杆塔及基础型式

全线新建杆塔 16 基，其中单回路直线塔 8 基，单回路承力塔 6 基，单回路电缆终端塔 2 基。根据送电工程杆塔划拨土地面积测算原则、杆塔类型及基础施工工艺特点，在杆塔根开的基础上，向外延伸 1.0m 作为计算塔基永久占地的基础数据，塔基临时施工场地按照杆塔基础外扩 8.0m 扣除永久占地计列。塔基基础土方开挖 0.1182 万 m<sup>3</sup>。杆塔及基础型式见图 1-1。



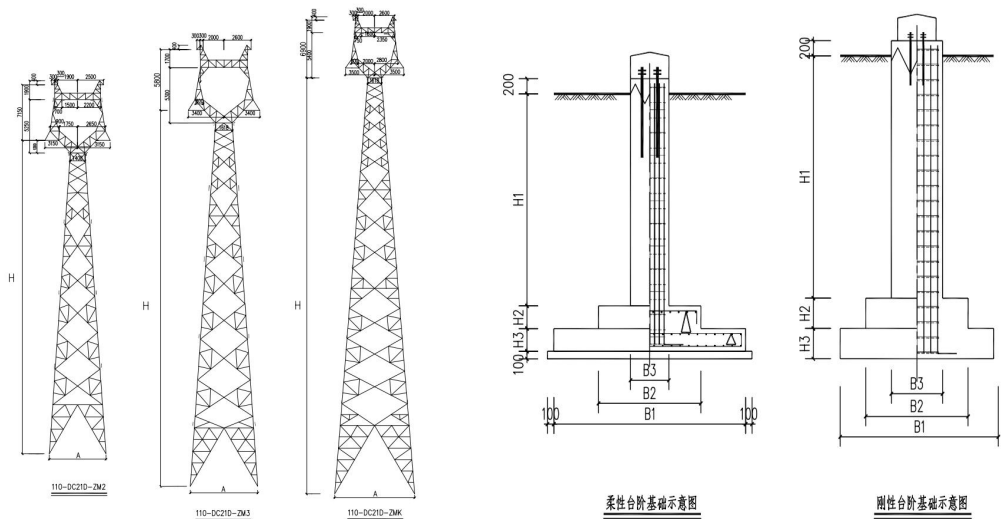


图 1-1 杆塔及基础型式一览表

新建杆塔型式及主要参数见表 1-2。

表 1-2 新建杆塔型式及主要参数表

铁塔型号	根开 (mm)	埋深 (mm)	基础宽 (mm)	数量 (基)	永久占地 (m <sup>2</sup> )	临时占地 (m <sup>2</sup> )	总占地 (m <sup>2</sup> )	土方 (m <sup>3</sup> )
110-DC21D-DJ-18	5800	4100	3700	2	115.52	310.80	426.32	449.03
110-DC21D-J1-24	6200	3200	2200	1	60.84	158.20	219.04	61.95
110-DC21D-J2-24	6200	3200	2700	4	243.36	632.80	876.16	373.25
110-DC21D-J3-15	4790	3300	2800	1	40.83	138.46	179.29	103.49
110-DC21D-ZM2-24	4600	3200	1800	3	115.32	407.40	522.72	124.42
110-DC21D-ZM2-30	5400	3600	1800	1	49.00	147.00	196.00	46.66
110-DC21D-ZM3-30	5640	1800	1800	1	52.42	150.36	202.78	23.33
合计				16	677.29	1945.02	2622.31	1182.13

(3) 电缆敷设方式

本工程新建电缆线路路经长 0.27km，其中电缆出站侧 0.12km，T 接点 0.15km，均采用单回路电缆排管敷设，采用机械明开挖。共新建电缆直线井 1 座（长×宽×深=6.8m×2.6m×2.8m），转角井 1 座（长×宽×深=7.3m×2.6m×2.6m），电缆井为钢筋混凝土全封闭结构。电缆及构筑物基础详见图 1-2。

表 1-3 电缆及构筑物一览表

名称	数量	构筑物尺寸 (长×宽×深)	开挖尺寸 (长×宽×深)	永久占地(m <sup>2</sup> )	临时占地(m <sup>2</sup> )	总占地(m <sup>2</sup> )	基础土方(m <sup>3</sup> )
4+1 位排管	0.256km	256m×1.40m×1.45m	256m×2.50m×1.45m	/	1617	1617	928
电缆直线井	1 座	6.8m×2.6m×2.8m	6.8m×2.6m×2.8m	1.5	/	1.5	49
电缆转角井	1 座	7.3m×2.6m×2.6m	7.3m×2.6m×2.6m	1.5	/	1.5	49
总计	/	/		3	1617	1620	1026



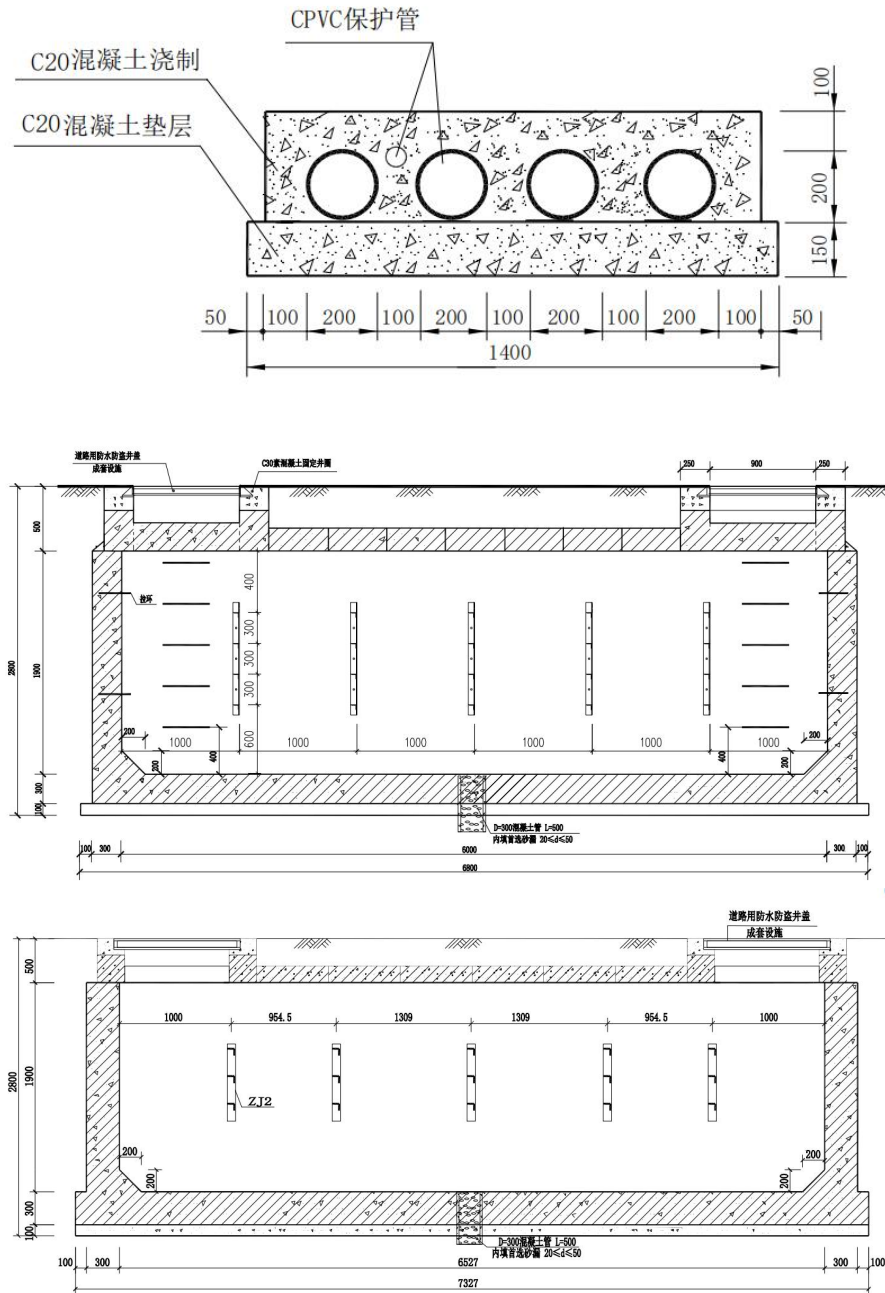


图 1-2 电缆及构筑物基础图

#### (4) 施工场地

##### 1) 新建塔基施工场地

根据输电线路工程杆塔划拨土地面积测算原则、杆塔类型及基础施工工艺特点，本工程塔基永久占地在塔基根开及立柱的基础上，向外延伸 1.0m 范围计列，新建塔基临时施工场地按照杆塔根开及立柱宽度外扩 8m 范围扣除永久占地计列，永久占地 0.0677hm<sup>2</sup>，临时占地 0.1945hm<sup>2</sup>，详见表 1-2。

##### 2) 电缆施工区场地

新建电缆线路 0.27km，采用排管敷设，电缆开挖宽度约 2.5m，施工作业带两侧均按 1.75m 计列，用于堆放临时土方和施工材料、机械等，电缆临时施工场地约为 0.1620hm<sup>2</sup>。

经统计，塔基及塔基施工区共占地 0.2622hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 0.0677hm<sup>2</sup>，临时占地为 0.1945hm<sup>2</sup>；电缆施工区共占地 0.1620hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 0.0003hm<sup>2</sup>（电缆井井盖），临时占地为 0.1617hm<sup>2</sup>。塔基及电缆建成后将施工机械撤离，对临时占用和扣除硬化的永久占地进行原貌恢复。

#### （5）牵张场区

线路架设时需要布置牵张场，根据工程路线走向及地形条件，工程共布设牵张场 3 处，每处约 0.0600hm<sup>2</sup>，占地面积 0.1800hm<sup>2</sup>。

#### （6）施工道路区

输电线路工程对外交通主要是解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题，主要利用工程沿线已有的高速公路、国道、省道、县道、村庄以及机耕道路。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需开辟新的简易道路。根据地形条件和路网情况现场调查，本线路施工需开辟的施工简易道路 900m，宽度 3.0m，共计占地面积约 0.2700hm<sup>2</sup>。

### 1.3.2 施工组织

#### （1）施工用水、用电

施工施工用水：施工过程中根据塔基周边水源确定取水方案，塔基附近有水源的就近取用，如塔基附近无任何水源，则考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。

施工用电：自备小型柴油发电机一台。

#### （2）施工生活区

施工生活区用房采用租赁附近现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案工程建设区内。

#### （3）施工方法与工艺

##### 1) 塔基基础施工

台阶式基础：基础开挖时严格按照设计要求位置与深度开挖，砼浇筑前铺一层高标号水泥砂浆，垫层清洁平整，底板混凝土稍硬后进行支模，立柱模板采用横梁进行加固，并对以拉结钢筋螺栓加强。基坑检验合格后进行一次性连续浇筑，混凝土分层浇灌，浇灌厚度不超过 20cm，基础顶面采用一次抹面抄平工艺。在砼强度保证不被损坏的前提下进行拆模，浆基础表面打毛洗净后用 1:2 水泥砂浆抹平后，回覆土并夯实。

## 2) 铁塔组装

塔基施工完成后进行铁塔组装，塔身采用螺栓铆接的方式进行现场组装，根据铁塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

## 3) 架线施工

输电线路铁塔组建完成后，开始进行架线施工。导线采用张力牵引放线以防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。架空送电线路工程的架线施工段首尾相接，在划定的区间内，架线工程按一个前进方向沿施工段顺序施工。导引绳一般用人力进行展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用 30kN 抗弯连接器连接。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

## 4) 电缆排管敷设

沟槽施工采用矩形断面开挖，以机械为主，人工配合，在开挖时严格控制沟底设计标高，机械开挖应保留 10cm 用人工清底，以免机械作业超挖扰动沟槽底原状土。对沟槽底板进行整平，放出沟槽中心线，按设计的高度和宽度利用沟槽土模浇筑混凝土底板。在混凝土底板上平铺 10cm 厚的中砂垫层，再铺设电缆排管，并在管沟管间空隙填砂，用木棒捣实，使砂在管外壁形成圆弧状管床。每段的接头要错开布置，保证连接严密，不得有砂粒渗入。电缆排管铺设完工后，进行土方回覆，以机械为主，人工配合。分层回覆，每层厚度为 15cm，并进行夯实。

# 1.4 工程占地

本工程全线位于焦作市博爱县境内，项目占地面积为 0.8742hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.0680hm<sup>2</sup>，临时占地 0.8062hm<sup>2</sup>，占地类型为林地和耕地。具体占地情况详见表 1-4。

**表 1-4 工程占地一览表 单位：hm<sup>2</sup>**

行政区域	防治分区	占地类型		占地性质		合计
		林地	耕地	永久占地	临时占地	
焦作市 博爱县	塔基及塔基施工区	0.2550	0.0072	0.0677	0.1945	0.2622
	电缆施工区	0.1620	0	0.0003	0.1617	0.1620
	牵张场区	0.1800	0	0	0.1800	0.1800
	施工道路区	0.2380	0.0320	0	0.2700	0.2700
	合计	0.8350	0.0392	0.0680	0.8062	0.8742

## 1.5 土石方平衡

### 1.5.1 表土平衡

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫土工布保护措施。本工程牵张场区为临时占压，对扰动深度小于 20cm 的区域采取铺设土工布等保护措施。

根据上述原则，本工程剥离表土的区域包含塔基永久占地区域、电缆施工开挖区域、施工道路等，表土剥离  $0.4079\text{hm}^2$ ，剥离厚度约 30cm 左右，剥离土方量约  $1223\text{m}^3$ ，用于后期的植被或耕地恢复覆土，按照地层情况进行回覆。本工程表土平衡表见表 1-4。

#### （1）塔基及塔基施工区

根据设计资料及现场踏勘情况，需对塔基施工基面进行场地平整，施工前对塔基永久占地进行表土剥离，表土剥离面积  $0.0677\text{hm}^2$ ，剥离厚度 0.30m，剥离量为 0.0203 万  $\text{m}^3$ ，塔基区剥离的表土临时堆置在单个塔基施工区临时占地范围内，不额外占用其他土地，临时堆土底宽 4m，高 1.5m，边坡比 1:0.5。临时堆土在施工过程中采用土工布进行临时苫盖等防护工作，施工结束后除塔基浇筑硬化区域外均进行表土回覆，表土回覆面积  $0.0645\text{hm}^2$ ，回覆厚度 0.30-0.32m，表土回覆量共 0.0203 万  $\text{m}^3$ 。

#### （2）电缆施工区

根据设计资料及现场踏勘情况，电缆施工区位于林地，施工前对需开挖部分进行表土剥离，表土剥离面积  $0.0702\text{hm}^2$ ，剥离厚度 0.30m，剥离量为 0.0210 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土堆置在施工作业带一侧，临时堆土底宽 0.8m，高 0.5m，边坡比 1:0.5。临时堆土在施工过程中采用土工布进行临时苫盖等防护工作，施工结束后回覆表土，表土回覆面积  $0.0699\text{hm}^2$ ，回覆厚度 0.30m，表土回覆共 0.0210 万  $\text{m}^3$ 。

#### （3）施工道路区

根据设计资料及现场踏勘情况，本工程交通条件较差，施工道路需要进行场地平整，施工前对施工道路进行表土剥离，表土剥离面积  $0.2700\text{hm}^2$ ，剥离厚度 0.30m，剥离量为 0.0810 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土临时堆置在道路一侧，临时堆土底宽 0.8m，高 0.5m，边坡比 1:0.5。临时堆土在施工过程中采用土工布进行临时苫盖等防护工作，施工结束后回覆表土，表土回覆面积  $0.2700\text{hm}^2$ ，回覆厚度 0.30m，表土回覆共 0.0810 万  $\text{m}^3$ 。

表 1-5 项目表土平衡表

剥离区域	表土剥离 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 ( $\text{cm}$ )	剥离量 ( $\text{万 m}^3$ )	回覆量 ( $\text{万 m}^3$ )	堆置位置
塔基及塔基施工区	0.0677	30	0.0203	0.0203	塔基施工空闲处
电缆施工区	0.0702	30	0.0210	0.0210	施工作业带一侧
施工道路区	0.2700	30	0.0810	0.0810	道路一侧
合计	0.4079	/	0.1223	0.1223	/

### 1.5.2 土石方总平衡

根据主设资料，本工程建设过程中土方挖填总量为  $0.7672 \text{ 万 m}^3$ ，其中挖方  $0.3836 \text{ 万 m}^3$ （含表土剥离  $0.1223 \text{ 万 m}^3$ ），填方  $0.3886 \text{ 万 m}^3$ （含表土回覆  $0.1223 \text{ 万 m}^3$ ），挖填平衡，无借方，无余（弃）方。土石方平衡见表 1-5。

#### （1）塔基及塔基施工区

塔基土方来源为基础开挖。塔基输电线路施工较为分散，其土方工程主要立足于自身平衡。塔基及施工区总挖方  $0.1385 \text{ 万 m}^3$ ，其中塔基区表土剥离  $0.0203 \text{ 万 m}^3$ ，基础开挖土方  $0.1182 \text{ 万 m}^3$ 。塔基及施工区总填方  $0.1385 \text{ 万 m}^3$ ，其中表土回覆  $0.0203 \text{ 万 m}^3$ ，基础回覆  $0.1182 \text{ 万 m}^3$ ，挖填平衡，无借方，无余（弃）方。

#### （2）电缆施工区

电缆土方来源为基础开挖。电缆施工区总挖方  $0.1236 \text{ 万 m}^3$ ，其中表土剥离  $0.0210 \text{ 万 m}^3$ ，基础开挖土方  $0.1026 \text{ 万 m}^3$ 。电缆施工区总填方  $0.1236 \text{ 万 m}^3$ ，其中表土回覆  $0.0210 \text{ 万 m}^3$ ，基础回覆  $0.1026 \text{ 万 m}^3$ ，挖填平衡，无借方，无余（弃）方。

#### （3）施工道路区

根据设计资料及现场踏勘情况，本工程道路条件较差，部分施工道路需进行平整，施工道路区共开挖土方  $0.1215 \text{ 万 m}^3$ ，其中道路平整开挖土方  $0.0405 \text{ 万 m}^3$ ，表土剥离  $0.0810 \text{ 万 m}^3$ 。共回覆土方  $0.1215 \text{ 万 m}^3$ ，其中道路平整回覆土方  $0.0405 \text{ 万 m}^3$ ，表土回覆  $0.0810 \text{ 万 m}^3$ 。挖填平衡，无借方，无余（弃）方。

#### （4）牵张场区

根据主体工程设计以及输变电项目施工经验，牵张场区选择地势相对平坦位置布置，直接铺设土工布进行施工，无需平整地形，后期进行复耕即可，因此不涉及土石方挖填。



表 1-6 工程土石方平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目组成		开挖			回覆			调入		调出		借方		余方	
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基及塔基施工区	基础开挖	0.1182	0	0.1182	0.1182	0	0.1182	/	/	/	/	/	/	/	/
	表土剥离	0	0.0203	0.0203	0	0.0203	0.0203	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	0.1182	0.0203	0.1385	0.1182	0.0203	0.1385	/	/	/	/	/	/	/	/
电缆施工区	基础开挖	0.1026	0	0.1026	0.1026	0	0.1026	/	/	/	/	/	/	/	/
	表土剥离	0	0.0210	0.0210	0	0.0210	0.0210	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	0.1026	0.0210	0.1236	0.1026	0.0210	0.1236	/	/	/	/	/	/	/	/
施工道路区	场地平整	0.0405	0	0.0405	0.0405	0	0.0405	/	/	/	/	/	/	/	/
	表土剥离	0	0.0810	0.0810	0	0.0810	0.0810	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	0.0405	0.0810	0.1215	0.0405	0.0810	0.1215	/	/	/	/	/	/	/	/
合计		0.2613	0.1223	0.3836	0.2613	0.1223	0.3836	/	/	/	/	/	/	/	/

## 1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 1.7 自然概况

### 1.7.1 地形地貌

博爱县南北部均有中山、低山丘陵、沿河川塬地分布,海拔由 475m 上升至 2057.9m,本工程工程所在区域地貌为低山丘陵区,线路沿线海拔 500-750m。

### 1.7.2 地质

#### (1) 地质构造

项目区内地质构造线方向与区域构造线方向基本一致,为一缓倾斜的单斜构造。岩层走向被动,倾向 130°~170°,倾角 5~15°。

#### (2) 地层岩性

项目区出露地层主要为奥陶系中统上马家沟组和峰峰组、石灰系中统本溪组。现有老至新分述如下:

奥陶系中统上马家沟组 (O<sub>2</sub>): 分布于项目区中部,上马家沟又分为上、中、下三

段，项目区范围内出露的主要为马家沟组中段，出露厚度最大 44m，为灰褐色白云质灰岩夹灰黑色灰岩。白云质灰岩和灰岩呈隐晶质结构，地块构造和中厚层状构造。白云质灰岩的主要矿物质成分为方解石和白云石。灰岩的矿物质成分主要为方解石，含少量的白云石。该层位为矿体赋存的主要层位。

奥陶系中统峰峰组（O<sub>2</sub>）：峰峰组分布于项目区西部，下部为角砾状泥质白云岩，上部为中厚层白云岩夹灰岩，厚度约 38m，与下伏上马家沟组整合接触。角砾状泥质白云岩为灰褐色，隐晶质结构，角砾状构造、块状构造、中厚层状构造。

石炭系上统本溪组（b<sub>2</sub>c）：石炭系上统本溪组主要分布项目区西部的山脊顶部，厚度 10~20m，主要岩性：下部为铁质粘土岩和粘土岩组成。上部为浅黄色、杂色粘土岩及铝土质页岩组成。

第四系（Q）：不均匀整合于项目区其它地层上，厚度不均匀，部分地区基岩裸露，山凹处较厚，最厚处可达 5m 左右。上部为黄黑色腐殖土，下部为黄色粘土夹杂卵砾石等。

项目区位于绵羊店背形褶皱的西翼，地层呈单斜构造产出，倾向南东，倾角 5~11°。受背斜及区域性断裂的影响，项目区内形成两组节理裂隙：一组节理裂隙产状为 270°<85°，另一组节理裂隙产状为 165°<78°，节理裂隙宽度 1cm，大多被泥质充填。

### （3）水文地质

项目区主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层，该含水层岩性为奥陶系中统灰岩，总厚度为 300m 左右，构造发育不良，不利于地下水的补给。区内矿体最低标高为+220m，当地最低侵蚀基准面标高+223m，地下水水位标高 90m。矿体最低标高位于当地最低侵蚀基准面标高和地下水位之上，地表水及地下水对矿床开采无影响。

### （4）不良地质

根据勘察分析及了解，没有发现对工程安全有影响的诸如岩溶、滑坡、崩塌、采空区、地面沉降、地裂等不良地质作用及对工程不利的埋藏物。

### （5）地震

项目区所在地属邢台-河涧地震带，焦作-济源地震危险区，地震基本烈度为 VII 度，地震动峰值加速度值为 0.05g，地震动反应谱特征周期值为 0.35s。

## 1.7.3 气象

项目区属暖温带大陆性季风性气候区，气候温和，雨量充沛，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季寒暖适中，冬季寒冷少雪，季风进退与四季交换较为明显。

根据博爱县气象站 1970-2015 年资料显示，项目区多年平均气温 14.9℃，极端最高气温 43.4℃，极端最低气温-16.9℃；年降水量 587mm，降雨多集中在 6~9 月份，占全年降雨量的 50%以上；年蒸发量 2023.5mm。无霜期 216d，最大冻土深度 31cm，年均日照时数 2087.4h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4630℃，平均风速为 2.6m/s，全年主导风向为北风。

#### 1.7.4 水文

博爱县属海河流域，主要有丹河、沁河和大沙河三大过境河流以及幸福河、勒马河、运粮河、南横河、北横河、南蒋沟、北蒋沟内八大涝河道。博爱县水资源总量多年平均量为 2.9094 亿  $\text{m}^3$ ，其中地表水资源多年平均为 1.6165 亿  $\text{m}^3$ ，浅层地下水资源量多年平均为 1.2938 亿  $\text{m}^3$ ，重复量为 2.8645 亿  $\text{m}^3$ 。博爱县地表水可利用量为 0.7751 亿  $\text{m}^3$ ，浅层地下水可利用量为 1.39 亿  $\text{m}^3$ ，总计水资源可利用量为 2.1651 亿  $\text{m}^3$ 。

项目区及附近地区河流有丹河、峪河、纸坊沟河、山门河、大石河，除丹河属黄河水系外，其它河流均属海河水系，但项目区范围属于缺水地区，区域内无地表水，项目未跨越河流。

#### 1.7.5 土壤

博爱县的土壤类型有潮土、风砂土和碱土。项目区土壤主要为潮土。

根据主设资料和现场调查，项目区占地范围内表层土壤厚度约 0.30m，可表土剥离面积约为 0.8742 $\text{hm}^2$ ，可剥离表土量 0.2623 万  $\text{m}^3$ 。

#### 1.7.6 植被

项目区地处河南省西北部，植物区系为东北、华北温带落叶阔叶林区域的暖温带落叶阔叶林带。项目区地形切割程度中等，植被不发育。

项目区内植物群落较为简单，自然生长的植被以灌木和草本植物为主，灌木主要有酸枣、荆条、山皂角、野山榆、麻芥、黄栌、绣线菊；草本主要有羊白草、黄背草、狗尾草、猪毛草、爬地龙、羊胡子草、蒿类等；高大的树木极少，仅在丘陵山坡，零星分布有栎类、黄连木、山楂、侧柏等乔木，由于数量较少，土壤养分不足等原因，皆不成林。项目区林草覆盖率为 22.4%。

### 1.8 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。本工程位于焦作市博爱县境内，水土流失防治责任范围面积为 0.8742 $\text{hm}^2$ ，

其中永久占地 0.0680hm<sup>2</sup>，临时占地 0.8062hm<sup>2</sup>。本工程水土流失防治责任范围统计详见表 1-7。

**表 1-7 水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>**

行政区域	防治分区	占地类型		占地性质		合计
		林地	耕地	永久占地	临时占地	
焦作市博爱县	塔基及塔基施工区	0.2550	0.0072	0.0677	0.1945	0.2622
	电缆施工区	0.1620	0	0.0003	0.1617	0.1620
	牵张场区	0.1800	0	0	0.1800	0.1800
	施工道路区	0.2380	0.0320	0	0.2700	0.2700
	合计	0.8350	0.0392	0.0680	0.8062	0.8742

## 1.9 水土流失防治目标

### 1.9.1 执行标准等级

根据《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目所在区域焦作市博爱县属于北方土石山区（Ⅲ）-华北平原区（Ⅲ-5）-黄泛平原防沙农田防护（Ⅲ-5-3fn），位于太行山省级水土流失重点治理区，根据《焦作市水土保持规划（2018-2030 年）》，项目区位于焦作市水土流失重点治理区。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1 第 1 款规定，确定本工程水土流失防治目标执行北方土石山区一级标准。

### 1.9.2 防治目标

本工程所经区域以微度水力侵蚀为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.7 土壤流失控制比在微度侵蚀为主的区域不应小于 1”，因此本工程水土流失控制比目标值取 1.0。

依照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中“3.2.2 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点”。本工程位于太行山省级水土流失重点治理区和焦作市水土流失重点治理区，因此林草覆盖率提高 2%。

水土流失治理度、渣土防护率、表土保护率、林草灌草恢复率参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）北方土石山区水土流失防治一级标准。

本工程采用的水土流失防治指标见表 1-8。

表 1-8 水土流失防治指标值

编号	防治指标	标准值（一级）		修正参数		采用标准	
		施工期	设计水平年	根据土壤侵蚀强度	根据防治区位置关系	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	-	95	-	-	-	95
2	土壤流失控制比	-	0.9	+0.1	-	-	1.0
3	渣土防护率（%）	95	97	-	-	95	97
4	表土保护率（%）	95	95	-	-	95	95
5	林草灌草恢复率（%）	-	97	-	-	-	97
6	林草覆盖率（%）	-	25	-	+2	-	27

1.10 设计水平年

设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，根据项目施工进度安排，项目预计于 2024 年 10 月开工，预计 2024 年 12 月完工。故本方案设计水平年为 2025 年。



## 2.项目水土保持评价

### 2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本工程主体工程选址（线）情况如下：

（1）根据《河南省水土保持规划（2016-2030年）》，本工程所经建设区域属于“太行山省级水土流失重点治理区”，根据《焦作市水土保持规划（2018-2030年）》，本工程所经建设区域属于“焦作市水土流失重点治理区”。

（2）不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

（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。

（4）施工过程中提高防治措施工程等级，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，对该区域采取有效的水土保持防治措施，有效控制可能造成水土流失。

本方案从水土保持角度分析，项目的选址（线）是合理可行的，满足地方规划要求，已取得地方规划部门的原则同意，符合水土保持约束性规定要求。

### 2.2 建设方案与布局水土保持评价

#### （1）建设方案

本工程新建输电线路工程属于“点+线”型的生产建设项目，全线采用杆塔架设和电缆敷设，塔基施工区和电缆施工区严格控制施工范围，开挖面积较小，对周边的自然环境影响小。塔基施工区、电缆施工区（除电缆井井盖）、牵张场区、施工道路区仅为临时占用，施工场地占用时间短，且施工完成后及时进行原地貌恢复，对区域生态环境的影响是暂时的，且影响程度小。

本工程建设方案和布局紧凑，在满足主体工程安全运行的同时，采用的施工工艺尽量减少占地和土方挖填量，尽可能地减少扰动地表面积，工程在建设方案与布局、施工组织设计等方面基本满足规范的约束性规定。

从水土保持角度分析，项目建设地点位于焦作市博爱县，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，工程涉及太行山省级水土流失重点治理区，已优化方案，该项目建设方案符合水土保持要求。

#### （2）工程占地

本工程总占地面积  $0.8742\text{hm}^2$ ，从占地类型来看，林地面积为  $0.8350\text{hm}^2$ ，约占总面积的 95.52%；耕地面积为  $0.0392\text{hm}^2$ ，约占总占地面积的 4.48%。

从占地性质来看，本工程永久占地  $0.0680\text{hm}^2$ ，约占总面积的 8.02%；临时占地  $0.8062\text{hm}^2$ ，约占总面积的 91.98%。

输电线路永久占地主要指塔基根开及立柱的基础上向外延伸 1.0m 占地和电缆井井盖占地，本工程线路永久占地类型为耕地和林地。单个塔基扰动范围小，施工期短，塔基基础开挖面积小，及时采取合理的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施工区、电缆施工区、牵张场地和临时施工道路。主体设计时，塔基施工严格控制施工范围，开挖土方及施工材料沿开挖基础一侧堆放，减少塔基施工临时占地面积；电缆施工作业带严格控制施工范围，开挖土方及施工材料沿开挖基础一侧堆放，减少施工作业带临时占地面积；牵张场地尽量利用线路路径所经植被较少区域，以尽量减少牵张设备占压对植被的破坏；临时施工道路尽量利用项目沿线现有道路，缩短施工道路的长度。施工结束后及时恢复临时占地植被，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

经分析计算，本工程建设过程中土方挖填总量为  $0.7672\text{万 m}^3$ ，其中挖方  $0.3836\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $0.1223\text{万 m}^3$ ），填方  $0.3836\text{万 m}^3$ （含表土回覆  $0.1223\text{万 m}^3$ ），挖填平衡，无借方，无余（弃）方。

根据输变电项目建设要求，对表土层进行剥离，施工结束后全部进行回覆。本工程施工前优先剥离施工区扰动范围内的表土资源，表土和生土分开堆放于基槽开挖两侧。施工完成后，按照先表土、后生土的顺序进行回覆利用，从而避免了表土的损失，合理保护并利用了表土资源，符合水土保持相关规范要求。

### （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。主体工程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时序，遇暴雨或大风天气加强临时防护。场地平整时做到随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。避开大

雨期间施工，并做好防雨措施。土（砂、石、渣）料在运输过程中采取保护措施，防止沿途散溢，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。

## 2.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则，主体工程设计中，已采取了部分以防治水土流失为主要目标的水土保持措施，这些措施在保护主体工程安全的同时，对于防治水土流失起到了积极的作用，是水土保持措施的重要组成部分。根据对主体资料的分析，主体工程中采取的具有水土保持功能的工程主要有浆砌石排水沟、灌草恢复等措施。

主体工程设计中界定为水土保持措施的投资估算表见表 2-1。

**表 2-1 主体工程设计中界定为水土保持措施的投资估算表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	塔基及塔基施工区				2.86
1	浆砌石排水沟	m	37.5	360.50	1.35
2	灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.2510	60000	1.51
二	电缆施工区				0.96
1	灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.1607	60000	0.96
三	牵张场区				1.08
1	灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.1800	60000	1.08
四	施工道路区				1.43
1	灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.2380	60000	1.43
合计					6.33

### 3.水土流失分析与预测

#### 3.1 水土流失现状

本工程位于河南省焦作市博爱县境内，根据《焦作市水土保持规划》（2016-2030年），属于北方土石山区（III）-华北平原区（III-5）-黄泛平原防沙农田防护（III-5-3fn），位于依法划定的太行山省级水土流失重点治理区范围内。现状土壤侵蚀强度以微度为主，侵蚀类型以水力侵蚀为主。土壤容许流失量为  $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），通过征求当地水利部门意见，结合当地水土保持规划及实地调查，综合项目区的植被覆盖率、坡度、土壤类型、土地利用现状及气候条件等因素，经分析，项目区土壤侵蚀模数背景值为  $190t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### 3.2 水土流失影响因素分析

项目建设过程中，将不可避免的对征地范围内的原地貌、土壤和植被产生改变和破坏，土方的开挖及回覆将使施工区植被全部破坏，土壤裸露，松散土方遇外力易产生水土流失。工程建设过程中如不采取合理有效的水土保持措施，极易产生水土流失，影响项目周边环境。

##### （1）扰动地表、损毁植被面积

根据主体工程设计文件、技术资料和项目区土地利用类型，结合实地勘察，对工程建设开挖活动、压站地表和损毁植被面积进行量测。本工程占地类型为耕地和林地，项目在建设过程中扰动地表面积为  $0.8742hm^2$ ，损毁植被面积为  $0.8350hm^2$ ，详见表 3-1。

**表 3-1 项目建设扰动地表面积和损毁植被面积统计表 单位  $hm^2$**

编号	项目区	扰动地表面积	损毁植被面积
1	塔基及塔基施工区	0.2622	0.2550
2	电缆施工区	0.1620	0.1620
3	牵张场区	0.1800	0.1800
4	施工道路区	0.2700	0.2380
合计		0.8742	0.8350

##### （2）废弃土（石）量

本工程建设过程中土方挖填总量为  $0.7673$  万  $m^3$ ，其中挖方  $0.3836$  万  $m^3$ （含表土剥离  $0.1223$  万  $m^3$ ），填方  $0.3736$  万  $m^3$ （含表土回覆  $0.1223$  万  $m^3$ ），挖填平衡，无借方，无余（弃）方。

### 3.3 土壤流失量预测

#### 3.3.1 预测单元及时段

##### (1) 预测单元

本工程水土流失预测范围为项目水土流失防治责任范围，即项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。预测单元指工程建设扰动地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象组成特征大体一致的区域。

本工程划分塔基及塔基施工区、电缆施工区、牵张场区和施工道路区 4 个预测单元。详见表 3-2。

##### (2) 预测时段

水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

###### 1) 施工期

本工程计划于 2024 年 10 月开工，2024 年 12 月完工，建设总工期 3 个月，施工期预测时间按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。本工程位于焦作市博爱县，属暖温带大陆性半湿润季风气候，雨季为每年 7~9 月，共 3 个月。本工程施工期预测时段主要集中在土建施工期。

###### 2) 自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中“4.5.6 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”，项目区年平均降雨量为 587mm，属于半湿润区，因此自然恢复期按 3.0 年计算。具体预测时段划分见表 3-2。

表 3-2 土壤流失预测面积及预测时段一览表

编号	预测单元	施工期预测面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期预测 面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (年)	
				施工期	自然恢复期
1	塔基及塔基施工区	0.2622	0.2590	0.25	3
2	电缆施工区	0.1620	0.1617	0.25	3
3	牵张场区	0.1800	0.1800	0.25	3
4	施工道路区	0.2700	0.2700	0.25	3
合计		0.8742	0.8707	/	/



### 3.3.2 土壤侵蚀模数

#### (1) 扰动前（原地貌）土壤侵蚀模数

土壤侵蚀模数与土壤、植被、地貌形态、地表岩性有关，项目区水土流失背景值参照河南省第一次水利普查结果和《焦作市水土保持规划（2018-2030年）》，同时结合类比工程及实地调查，确定项目区水土流失强度为微度侵蚀，项目区以水力侵蚀为主，综合确定项目扰动前（原地貌）土壤侵蚀模数背景值  $190t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### (2) 扰动后土壤侵蚀模数

建设期土壤侵蚀模数主要参考相关资料文件进行分析得出，根据各因素对水土流失的影响程度，参照《土壤侵蚀分类分级标准》的土壤侵蚀强度分级和面蚀分级指标等，划分不同地段、不同区域的水土流失强度，从而确定项目区因生产引起的水土流失强度及其侵蚀模数。通过参考周边建设项目的生产工艺及项目所取的扰动侵蚀模数，结合项目的施工特点、地表组成、地面平均坡度、土壤、降水、植被、水土流失形式等水土流失主要影响因子的调查对比分析确定施工期间的土壤侵蚀模数。详见表 3-3。

表 3-3 本工程扰动后土壤侵蚀模数取值

预测单元	土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$			
	施工期	自然恢复期		
		第一年	第二年	第三年
塔基及塔基施工区	3700	1500	900	200
电缆施工区	3700	1500	900	200
牵张场区	2000	900	500	200
施工道路区	3500	1300	700	200

### 3.3.3 预测结果

根据上述分析预测的各单元土壤侵蚀模数、面积和各时段预测时间，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）4.5.3 条规定的土壤流失量预测公式计算土壤流失量。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W-土壤流失量（t）；

J-预测时段，j=1、2，即指施工期（施工准备期）和自然灌草恢复期两个时段；

$i$  - 预测单元,  $i=1、2、3、\dots、n-1、n$ ;

$F_{ji}$  - 第  $j$  时段、第  $i$  预测单元的面积 ( $\text{km}^2$ );

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

$T_{ji}$  - 第  $j$  时段、第  $i$  预测单元的预测时段长 ( $\text{a}$ )。

根据前面确定的参数,对照各个区域的扰动面积,对工程建设可能产生的土壤流失量进行预测,预测结果见表 3-4。

表 3-4 工程土壤流失量预测结果表

分区	预测 面积	预测 时段	背景侵 蚀模数	预测侵 蚀模数	土壤流失量 ( $\text{t}$ )		
	( $\text{hm}^2$ )	( $\text{a}$ )	[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ]	[ $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ]	背景值	施工期	新增
一、施工期							
塔基及塔基施工区	0.2622	0.25	190	3700	0.12	2.43	2.30
电缆施工区	0.1620	0.25	190	3700	0.08	1.50	1.42
牵张场区	0.1800	0.25	190	2000	0.09	0.90	0.81
施工道路区	0.2700	0.25	190	3500	0.13	2.36	2.23
小计	0.8742	/	/	/	0.42	7.19	6.77
二、自然恢复期							
塔基及塔基施工区	0.2590	3	190	1500/900/200	1.48	6.73	5.25
电缆施工区	0.1617	3	190	1500/900/200	0.92	4.20	3.28
牵张场区	0.1800	3	190	900/500/200	1.03	2.88	1.85
施工道路区	0.2700	3	190	1300/700/200	1.54	5.94	4.40
小计	0.8707	/	/	/	4.97	19.76	14.79
合计					5.39	26.95	21.56

通过预测可知,工程建设可能造成水土流失总量 26.95t,新增水土流失量 21.56t。施工期是水土流失的重点时段,塔基及塔基施工区、施工道路区是水土流失的重点区域。同时也是工程水土保持监测的重点区域,必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

### 3.4 水土流失危害分析

#### (1) 对区域生态环境的影响

本工程占地类型为耕地、林地,如不采取有效的水土保持措施,在降雨和人为因素的作用下,会加剧临时堆土的水土流失。此外,还可能使周围土壤中的有机质流失,土壤结构遭到破坏,土地条件改变,土地生产力降低,给迹地恢复工作增加难度。工程建设过程中,原地貌受到一定程度的地表植被破坏,施工使部分地表裸露,扰动了原土层

和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件，如不采取防护措施，将对项目区的水土资源带来不利影响。

### （2）对工程本身可能造成的危害

项目的土方工程有场地平整、基础开挖等，机械碾压等施工行为将影响这些单元土层的稳定性，加剧水土流失。如不及时做好相应治理，极易对工程周边植被产生影响，造成原地表形态的改变，影响项目工程的正常施工，对工程的正常运行造成影响。

因此，应严格按照水土保持“三同时”制度落实水土保持防护措施，以减少因施工造成的水土流失。

## 3.5 指导性意见

根据输电线路施工特点，塔基基础施工时期和施工道路平整时期是水土流失量较大时段，应加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，单基塔施工结束后立即进行土地整治和迹地恢复措施。

水土保持重点防治区域为塔基及塔基施工区和施工道路区，重点防治时段为施工期。应重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时结合工程措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动区域的水土流失得到有效治理。

## 4.水土保持措施

### 4.1 防治区划分

依据本工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等，将水土流失防治责任范围划分为塔基及塔基施工区、电缆施工区、牵张场区和施工道路区 4 个防治分区。水土流失防治分区详见表 4-1。

表 4-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
塔基及塔基施工区	0.2622
电缆施工区	0.1620
牵张场区	0.1800
施工道路区	0.2700
合计	0.8742

### 4.2 措施总体布局

根据水土保持有关技术规范要求，需补充或增加水土保持措施，以达到较全面地防止因工程建设而产生的水土流失。水土保持措施布设如表 4-2 所示。

表 4-2 水土流失防治措施体系表

分区	措施分类	主要措施内容
塔基及塔基施工区	工程措施	浆砌石排水沟*、表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	灌草恢复*
	临时措施	土工布覆盖、临时拦挡
电缆施工区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	灌草恢复*
	临时措施	土工布覆盖、临时拦挡
牵张场区	工程措施	土地整治
	植物措施	灌草恢复*
	临时措施	土工布覆盖
施工道路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	灌草恢复*
	临时措施	土工布覆盖

注：带“\*”为主体工程已有水土保持措施。

### 4.3 分区措施布设

#### (1) 塔基及塔基施工区

### 1) 工程措施

①浆砌石排水沟（主体已列）：主体设计在山坡型塔基基础的迎水侧设置排水沟，以拦截和排导上游山坡区汇水。排水沟长 37.5m，共需浆砌块石 21.45m<sup>3</sup>。

②表土剥离及回覆（方案新增）：施工前，对永久占地区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在基础周围空闲处，临时堆土底宽 4m，高 1.5m，边坡比 1:0.5。待塔基施工回覆结束后，将耕植土回覆在上层，并平整压实，以提高土地的保水力和持水力。剥离表土面积约 0.0677hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.30m，剥离量为 203m<sup>3</sup>，回覆量为 203m<sup>3</sup>。

③土地整治（方案新增）：工程施工结束后，对本区域除硬化部分外进行土地平整，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求，根据原占用土地类别，进行复耕或灌草恢复。土地整治 0.2580hm<sup>2</sup>，其中灌草恢复 0.2510hm<sup>2</sup>，复耕 0.0070hm<sup>2</sup>。

### 2) 植物措施

灌草恢复（主体已列）：施工结束后，对占用林地（扣除硬化）区域进行灌草恢复。灌木选择大叶黄杨、紫薇等，株行距 0.5m×0.5m、1.0m×1.0m；草种选择麦冬，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>。灌草恢复面积 0.2510hm<sup>2</sup>。

### 3) 临时措施

①土工布覆盖（方案新增）：为了防止雨水冲刷造成水土流失，施工过程中，在临时占地施工裸露地面、临时堆土上方铺盖土工布，共布设土工布 2600m<sup>2</sup>。

②临时拦挡（方案新增）：在临时堆土体四周实施编织袋装土临时拦挡。编织袋装土临时拦挡设计按直角梯形堆砌，高 80cm，宽 100cm，单个草袋装土 0.05m<sup>3</sup>，单位长度工程量装土 0.8m<sup>3</sup>/m、草袋 15 条/m。施工结束后，拆除临时拦挡编织袋。编织袋装土临时拦挡长 192m，需装填土方 153.6m<sup>3</sup>，施工结束后，拆除土方 153.6m<sup>3</sup>。

## (2) 电缆施工区

### 1) 工程措施

①表土剥离及回覆（方案新增）：施工前，对确定开挖扰动区域进行表土剥离，剥离的表土堆置在施工作业带一侧，临时堆土底宽 0.8m，高 0.5m，边坡比 1:0.5。待塔基施工回覆结束后，将耕植土回覆在上层，并平整压实，以提高土地的保水力和持水力。剥离表土面积约 0.0702hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.30m，剥离量为 210m<sup>3</sup>，回覆量为 210m<sup>3</sup>。

②土地整治（方案新增）：工程施工结束后，对本区域除硬化部分外进行土地平整，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求，根据原占用土地类别，进行灌草恢复。土地整治 0.1617hm<sup>2</sup>。

## 2) 植物措施

灌草恢复(主体已列):施工结束后,对本区域进行灌草恢复,灌木选择大叶黄杨、紫薇等,株行距  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 、 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ;草种选择麦冬,撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ,灌草恢复面积  $0.1607\text{hm}^2$ 。

## 3) 临时措施

①土工布覆盖(方案新增):为了防止雨水冲刷造成水土流失,施工过程中,在临时占地施工裸露地面、临时堆土上方铺盖土工布,共布设土工布  $800\text{m}^2$ 。

②临时拦挡(方案新增):在临时堆土体四周实施编织袋装土临时拦挡。编织袋装土临时拦挡设计按直角梯形堆砌,高  $80\text{cm}$ ,宽  $100\text{cm}$ ,单个草袋装土  $0.05\text{m}^3$ ,单位长度工程量装土  $0.8\text{m}^3/\text{m}$ 、草袋 15 条/ $\text{m}$ 。施工结束后,拆除临时拦挡编织袋。编织袋装土临时拦挡长  $216\text{m}$ ,需装填土方  $172.80\text{m}^3$ ,施工结束后,拆除土方  $172.80\text{m}^3$ 。

## (3) 牵张场区

### 1) 工程措施

土地整治(方案新增):工程施工结束后,对牵张场区进行土地平整,改善施工迹地的理化性质,以满足后期农作物生长环境要求,根据原占用土地类别,采取灌草恢复措施。共计土地整治  $0.1800\text{hm}^2$ 。

### 2) 植物措施

灌草恢复(主体已列):施工结束后,对占用林地区域进行灌草恢复,灌木选择大叶黄杨、紫薇等,株行距  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 、 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ;草种选择麦冬,撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ,灌草恢复面积  $0.1800\text{hm}^2$ 。

### 3) 临时措施

土工布覆盖(方案新增):为了防止临时碾压对表土的破坏,在机械设备进驻牵张场区作业时,在设备下铺设土工布。共铺设土工布  $1800\text{m}^2$ 。

## (4) 施工道路区

### 1) 工程措施

表土剥离及回覆(方案新增):工程所处地形为山地,部分施工便道需进行场地平整,施工前,对确定开挖扰动区域进行表土剥离,剥离的表土临时堆放在道路一侧,临时堆土底宽  $0.8\text{m}$ ,高  $0.6\text{m}$ ,边坡比  $1:0.5$ 。待塔基施工结束后,将耕植土回覆在施工道路上层,并平整压实,以提高土地的保水力和持水力。剥离表土面积约  $0.2700\text{hm}^2$ ,剥离厚度为  $0.30\text{m}$ ,剥离量为  $810\text{m}^3$ ,回覆量为  $810\text{m}^3$ 。



土地整治（方案新增）：施工结束后，对施工道路区进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期农作物生长环境要求，根据原占用土地类别，采取复耕或灌草恢复措施，土地整治 0.2700hm<sup>2</sup>，其中复耕 0.0320hm<sup>2</sup>，灌草恢复 0.2380hm<sup>2</sup>。

### 2）植物措施

灌草恢复（主体已列）：施工结束后，对占用林地区域进行灌草恢复，灌木选择大叶黄杨、紫薇等，株行距 0.5m×0.5m、1.0m×1.0m；草种选择麦冬，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>，灌草恢复面积 0.2380hm<sup>2</sup>。

### 3）临时措施

土工布覆盖（方案新增）：工程施工过程中，为了防止临时碾压对表土的破坏，机械设备进场作业前，需在临时施工便道上铺设土工布。共布设土工布 2700m<sup>2</sup>。

表 4-5 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施分类	措施名称		单位	工程量
塔基及塔基施工区	工程措施	*浆砌石排水沟		m	37.50
		表土剥离		m <sup>2</sup>	677
		表土回覆		m <sup>3</sup>	203
		土地整治		hm <sup>2</sup>	0.2580
	植物措施	*灌草恢复		hm <sup>2</sup>	0.2510
	临时措施	土工布覆盖		m <sup>2</sup>	2600
		临时拦挡	长度	m	192
			编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	153.60
			编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	153.60
电缆施工区	工程措施	表土剥离		m <sup>2</sup>	702
		表土回覆		m <sup>3</sup>	210
		土地整治		hm <sup>2</sup>	0.1607
	植物措施	*灌草恢复		hm <sup>2</sup>	0.1607
	临时措施	土工布覆盖		m <sup>2</sup>	800
		临时拦挡	长度	m	216
			编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	176.80
			编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	176.80
牵张场区	工程措施	土地整治		hm <sup>2</sup>	0.1800
	植物措施	*灌草恢复		hm <sup>2</sup>	0.1800
	临时措施	土工布覆盖		m <sup>2</sup>	1800
施工道路区	工程措施	表土剥离		m <sup>2</sup>	2700
		表土回覆		m <sup>3</sup>	810
		土地整治		hm <sup>2</sup>	0.2700
	植物措施	*灌草恢复		hm <sup>2</sup>	0.2380
	临时措施	土工布覆盖		m <sup>2</sup>	2700

注：带“\*”为主体工程已有水土保持措施。

## 4.4 水土保持措施进度安排

### （1）进度安排原则

1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。

3) 工程临时堆土坚持“先防护, 后堆放”的原则, 控制堆土区域的水土流失。

4) 临时占地区及时拆除并进行场地清理整治; 植物措施应及时实施。

预计本工程施工工期为 2024 年 10 月至 2024 年 12 月，水土保持措施与主体工程同设和实施，即水土保持措施实施时间为 2024 年 10 月至 2024 年 12 月。

水土保持措施实施进度安排见表 4-6。

表 4-6 水土保持措施实施进度安排 单位: 月

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

##### 5.1.1.1 编制原则

(1) 主体工程已有的水土保持措施投资估(概)算、价格水平年及工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致;

(2) 本方案新增的水土保持措施投资估(概)算编制依据、编制定额、价格水平年及工程单价结合水利部《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、《电力建设工程预算定额》(2018年版);

(3) 人工单价、施工水电单价与主体工程一致;

(4) 措施材料单价依据当地价格水平确定;

(5) 工程投资估算价格水平年为2024年第1季度。

##### 5.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程投资概(估)算编制规定》(水利部总〔2003〕67号);

(2) 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);

(3) 《河南省发展和改革委员会河南省财政厅河南省水利厅关于印发<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);

(4) 《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);

(5) 《电力建设工程预算定额》(2018年版);

(6) 《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2023年度价格水平调整的通知》(定额〔2024〕1号);

(7) 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《关于继续执行我省水土保持补偿费收费标准的通知》(豫发改收费〔2021〕1112号)。

## 5.1.2 编制说明与估算成果

### 5.1.2.1 编制说明

#### (1) 价格水平年

与主体工程一致，采用 2024 年第 1 季度价格水平。

#### (2) 费用构成

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程概（估）编制规定》，本工程水土保持工程投资包括工程措施投资、植物措施投资、临时措施投资、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费六个部分。独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持监理费和水土保持设施验收费五项。基本预备费包括基本预备费和价差预备费。

#### (3) 基础单价

1) 人工单价：人工工日单价根据按照《河南省建筑工程消防技术中心关于发布 2023 年 7~12 月人工费、机械人工费、管理费指数的通知》（豫建消技〔2023〕35 号），人工单价为 14.46 元/工时。

2) 主要建筑材料单价：与主体工程相一致，采用 2024 年第 1 季度市场价加运杂费、采购及保管费等。

3) 植物苗木价格：采用当地市场价加运杂费、采购及保管费。

4) 施工机械使用费：按照《电力建设工程施工机械台班费用定额》和《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计价标准的通知》进行计算。

#### (4) 工程单价

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

##### 1) 直接工程费

直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项。其他直接费指冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、其他费用等。现场经费包括临时设施费和现场管理费。

##### 2) 间接费

间接费包括企业管理费、财务费用和其他费用，按直接费乘以间接费率计算。

##### 3) 企业利润

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

根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》要求，本方案水土保持措施为可行性研究阶段深度，工程措施和植物措施单价的编制应乘以 10% 的扩大系数。

#### (5) 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费和水土保持设施竣工验收收费。

1) 建设管理费按工程措施投资、植物措施投资和临时措施投资三部分之和的 2.0% 计算，与主体工程建设管理费合并使用。

2) 科研勘测设计费：根据本工程情况，研究试验费不计，勘测设计费包括方案编制费和后续设计费，方案编制费按合同额 5.58 万计列，后续设计费不在计列。

3) 水土保持监理费：纳入主体监理，本方案不再计列。

4) 水土保持设施验收费：根据工程实际和市场调研，按 4.50 万计列。

#### (6) 预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、临时工程、独立费用四部分之和的 6% 计列。价差预备费不计。

#### (7) 水土保持补偿费

按照《河南省发展和改革委员会 河南省财政厅 河南省水利厅关于印发<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《河南省发展和改革委员会 河南省财政厅 河南省水利厅关于印发<关于继续执行我省水土保持补偿费收费标准的通知>》（豫发改收费〔2021〕1112 号）规定，水土保持补偿费征收：每平方米 1.2 元，不足 1 平方米的按 1 平方米计。本工程项目总占地面积为 0.8742hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费计征面积为 8742m<sup>2</sup>，共计列水土保持补偿费 10490.4 元。

**表 5-1 水土保持补偿费计算表**

行政区划	计征面积 (m <sup>2</sup> )	计费面积 (m <sup>2</sup> )	补偿标准 (元/m <sup>2</sup> )	补偿费 (元)
焦作市 博爱县	8742	8742	1.2	10490.4

#### 5.1.2.2 估算成果

本方案水土保持工程总投资 36.27 万元(主体投资 6.33 万元,新增投资 29.94 万元),其中工程措施投资 2.97 万元,植物措施投资 4.98 万元,临时措施投资 15.21 万元,独立费用 10.42 万元,基本预备费 1.64 万元,水土保持补偿费 10490.4 元。投资详见表 5-2。

表 5-2 总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	主体 投资	合计
			栽(种) 植费	苗木、草、 种子费				
一	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>1.62</b>					<b>1.35</b>	<b>2.97</b>
1	塔基及塔基施工区	0.28					1.35	1.63
2	电缆施工区	0.28						0.28
3	牵张场区	0.02						0.02
4	施工道路区	1.04						1.04
二	<b>第二部分 植物措施</b>						<b>4.98</b>	<b>4.98</b>
1	塔基及塔基施工区						1.51	1.51
2	电缆施工区						0.96	0.96
3	牵张场区						1.08	1.08
4	施工道路区						1.43	1.43
三	<b>第三部分 临时工程</b>	<b>15.21</b>						<b>15.21</b>
1	塔基及塔基施工区	6.36						6.36
2	电缆施工区	5.89						5.89
3	牵张场区	1.17						1.17
4	施工道路区	1.76						1.76
5	其他临时工程费	0.03						0.03
四	<b>第四部分 独立费用</b>					<b>10.42</b>		<b>10.42</b>
1	建设管理费					0.34		0.34
2	设计费					5.58		5.58
3	水土保持设施验收费					4.50		4.50
五	<b>一至四部分合计</b>	<b>16.83</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10.42</b>	<b>6.33</b>	<b>33.58</b>
六	<b>基本预备费</b>							<b>1.64</b>
七	<b>水土保持补偿费</b>							<b>1.04904</b>
八	<b>总投资</b>						<b>6.33</b>	<b>36.27</b>



表 5-3 分部工程估算表-工程措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>2.97</b>
<b>一</b>	<b>塔基及塔基施工区</b>				<b>1.63</b>
1	*浆砌石排水沟	m	37.5	360.50	1.35
2	表土剥离	100m <sup>2</sup>	6.77	118.75	0.08
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	2.03	854.17	0.17
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.2580	1254.34	0.03
<b>二</b>	<b>电缆施工区</b>				<b>0.28</b>
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	7.02	118.75	0.08
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	2.10	854.17	0.18
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.1607	1254.34	0.02
<b>三</b>	<b>牵张场区</b>				<b>0.02</b>
1	土地整治	m <sup>2</sup>	0.1800	1254.34	0.02
<b>四</b>	<b>施工道路区</b>				<b>1.04</b>
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	27	118.75	0.32
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	8.10	854.17	0.69
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.2700	1254.34	0.03

注：带 “\*” 为主体设计水保措施

表 5-4 分部工程估算表-植物措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>4.98</b>
<b>一</b>	<b>塔基及塔基施工区</b>				1.51
	*灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.2510	60000	1.51
<b>二</b>	<b>电缆施工区</b>				0.96
	*灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.1607	60000	0.96
<b>三</b>	<b>牵张场区</b>				1.08
	*灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.1800	60000	1.08
<b>四</b>	<b>施工道路区</b>				1.43
	*灌草恢复	hm <sup>2</sup>	0.2380	60000	1.43

注：带 “\*” 为主体设计水保措施

表 5-5 分部工程估算表-临时措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	<b>第三部分 临时措施</b>				<b>15.21</b>
<b>一</b>	<b>塔基及塔基施工区</b>				<b>6.36</b>
1	土工布覆盖	100m <sup>2</sup>	26	650.77	1.69
2	临时拦挡				4.67
2.1	编织袋土填筑	100m <sup>3</sup>	1.5360	27278.94	4.19
2.2	编织袋土拆除	100m <sup>3</sup>	1.5360	3135.4	0.48
<b>二</b>	<b>电缆施工区</b>				<b>5.89</b>
1	土工布覆盖	100m <sup>2</sup>	8.00	650.77	0.52
2	临时拦挡				5.37
2.1	编织袋土填筑	100m <sup>3</sup>	1.7680	27278.94	4.82
2.2	编织袋土拆除	100m <sup>3</sup>	1.7680	3135.4	0.55
<b>三</b>	<b>牵张场区</b>				<b>1.17</b>
1	土工布覆盖	100m <sup>2</sup>	18.00	650.77	1.17
<b>四</b>	<b>施工道路区</b>				<b>1.76</b>
1	土工布覆盖	100m <sup>2</sup>	27.00	650.77	1.76
<b>五</b>	<b>其他临时工程费</b>	<b>%</b>	<b>2</b>		<b>0.03</b>

表 5-6 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（万元）	合计（万元）
	<b>第四部分 独立费用</b>				<b>10.42</b>
1	建设管理费	%	2	16.83	0.34
2	设计费			5.58	5.58
3	水土保持设施验收费			4.50	4.50

## 5.2 效益分析

本工程实施各项水土保持措施后，可以有效控制新增水土流失数量。工程完工后，开挖面，裸露面得到有效的防护，植物将逐步恢复，水土资源得到有效的保护。防治目标可达性计算详见表 5-7。

表 5-7 水土流失防治指标计算一览表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	结果
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	0.8737	99.94	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	0.8742		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> ·a)	200	1.00	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km <sup>2</sup> ·a)	200		
渣土防护率 (%)	97	临时堆土措施防护量	m <sup>3</sup>	3778	98.49	达标
		临时堆土总量	m <sup>3</sup>	3836		
表土保护率 (%)	95	保护表土量	m <sup>3</sup>	2557	97.48	达标
		可剥离表土总量	m <sup>3</sup>	2623		
林草灌草恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.8297	99.76	达标
		可恢复林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.8317		
林草覆盖率 (%)	27	林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	0.8297	94.91	达标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	0.8742		

(1) 水土流失治理度：通过本水土保持方案的实施，水土保持措施逐渐发挥作用，项目防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理。水土流失治理达标面积 0.8737hm<sup>2</sup>，水土流失总面积 0.8742hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达 99.94%。

(2) 土壤流失控制比：项目属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)，到方案设计水平年，随着水土保持措施的实施，项目区平均土壤流失量将达到 200t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比达到 1.0。

(3) 渣土防护率：工程建设无永久弃渣，工程项目区临时堆土量 3836m<sup>3</sup>，采取措施挡护渣土 3778m<sup>3</sup>，渣土防护率为 98.49%。

(4) 表土保护率：本工程保护的表土量为 2557m<sup>3</sup>，可剥离表土总量为 2623m<sup>3</sup>，表土保护率 97.48%。

(5) 林草灌草恢复率：项目区可恢复林草类植被面积为 0.8317hm<sup>2</sup>，在水土保持方案实施后，恢复林草植被面积 0.8297hm<sup>2</sup>，林草灌草恢复率达到 99.76%。

(6) 林草覆盖率：项目区内恢复林草植被面积为 0.8297hm<sup>2</sup>，项目区总面积为 0.8742hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到 94.91%。

## 6.水土保持管理

### 6.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应当抓好组织领导工作，组成水土保持管理机构，设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，明确机构及人员职责，建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，建立水土保持工程档案。工程开工时应向水行政主管部门报告，施工期自觉接受水行政主管部门的监督检查，施工结束后及时组织水土保持工程专项竣工验收工作。在开工前，建设单位应通过招标，确定监理单位，确保监理工作与工程建设同时开展。

### 6.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求：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、施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。本方案经相关部门批复后，应将本方案制定的防治措施内容和投资纳入初步设计、施工图设计当中。

水土保持方案经批准后，项目地点、规模等发生重大变化的，按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的要求，建设单位应当补充或修改水土保持方案，报相关部门审批。

### 6.3 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》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程征占地面积在20公顷以下，挖填土石方量在20万立方米以下，水土保持监理可纳入主体工程监理当中。

### 6.4 水土保持施工

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》（水保〔2019〕160号）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。

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投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。

## 6.5 水土保持设施验收

建设单位按照《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）、《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》（办水保〔2019〕172号）及《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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的要求，自主开展水土保持设施验收工作，水土保持设施验收合格后，方可通过竣工验收和投产使用。建设单位在投入使用前，建设单位应当根据水土保持方案及批复意见等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。在第三方机构完成水土保持设施验收报告的基础上，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及批复意见、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作（召开验收会议，组成验收组），形成验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应，公示时间不得少于20个工作日。

根据《水利部办公厅关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）规定“实行承诺制或者备案管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家”。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向相关水利部门报备水土保持设施验收鉴定书。

# 附表



附表 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	元/100m <sup>2</sup>	118.75	10.12	1.72	70.92	1.66	3.31	4.83	6.48	8.91	10.80
2	表土回覆	元/100m <sup>3</sup>	854.17	70.85	7.79	516.72	11.91	23.81	34.71	46.61	64.12	77.65
3	土地整治	元/1hm <sup>2</sup>	1254.34	274.74	129.95	469.6	17.49	34.97	50.97	68.44	94.15	114.03
4	铺土工布	元/100m <sup>2</sup>	650.77	231.36	272.85	0.00	5.04	25.21	23.52	39.06	53.73	/
5	编织袋土填筑	元/100m <sup>3</sup>	27278.94	16802.52	4332.9	0	211.35	1056.77	985.76	1637.25	2252.39	/
6	编织袋土拆除	元/100m <sup>3</sup>	3135.4	2429.28	0	0	24.29	121.46	113.3	188.18	258.89	/
主体已列措施单价												
序号			工程名称			单位			单价			
1			浆砌石排水沟			m			360.50			
2			灌草恢复			元/hm <sup>2</sup>			60000			

附 件

附图