

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

编制单位：江苏清全科技有限公司

二〇二二年三月

类别：输变电工程

编号：SBFA-2021-002

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程

水土保持方案报告表

送审单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

法定代表人：柳惠波

地 址：徐州市解放北路 20 号

联 系 人：刘新

电 话：0516-83742527

送 审 时 间：2022 年 3 月

中华人民共和国水利部制

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	徐州市铜山区汉王镇、大彭镇			
	建设内容	<p>①本期新建线路始于现状夹河-雨润电缆，止于新赵山变 35kV 配电室，路径总长约 6.57km，新建架空线路长度为 4.92km，采用双回设计单回架设的方式，新建塔基 24 基；新建电缆路径长度为 1.65km，新建电缆通道 1.32km。</p> <p>②220kV 新赵山变改造扩建 1 回 35kV 出线间隔，本期在预留柜位基础上安装开关柜，不涉及土建。</p>			
	建设性质	新建	总投资 (万元)	/	
	土建投资(万元)	/	占地面积 (m ²)	永久: 1927 临时: 12265	
	动工时间	2022 年 11 月	完工时间	2023 年 12 月	
	土石方(m ³)	挖方 15556	填方 15556	借方 0	余(弃)方 0
	取土(石、砂)场	/			
	弃土(石、砂)场	/			
	项目区概况	涉及重点防治区情况	江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区	地貌类型	冲积平原
原地貌土壤侵蚀模数[t/km ² ·a]		190	容许土壤流失量[t/km ² ·a]	200	
项目选址(线)水土保持评价		<p>项目选线不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让省级水土流失重点预防区和重点治理区。本工程将采用北方土石山区水土流失防治一级标准，并适当调整指标值。施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺，减少临时占地；在塔基施工区域设置临时土质排水沟及土质沉砂池等，电缆施工区密目网苫盖等，防治水土流失。因此从水土保持的角度分析，在工程建设和运行过程中，本项目的建设是可行的。</p>			

预测水土流失总量		26.47t				
防治责任范围 (m ²)		防治分区		面积		
		塔基及塔基施工区		4916		
		牵张场及跨越场区		1520		
		施工临时道路区		2000		
		电缆施工区		5756		
		合计		14192		
防治标准等级及目标		防治标准等级		北方土石山区防治一级标准		
		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		分区	工程措施	植物措施	临时措施	
		塔基及塔基施工区	表土剥离 1475m ³ 土地整治 4700m ²	撒播草籽 500m ²	泥浆沉淀池 24 座, 密目网苫盖 2100m ² , 临时土质排水沟 1680m, 临时土质沉砂池 24 座	
		牵张场及跨越场区	土地整治 1420m ²	/	铺设钢板 1000m ² , 彩条布铺垫 420m ²	
		施工临时道路区	土地整治 2000m ²	撒播草籽 500m ²	铺设钢板 2000m ²	
		电缆施工区	表土剥离 1552m ³ 土地整治 4800m ²	撒播草籽 3200m ²	密目网苫盖 2700m ²	
水土保持投资估算 (万元)		工程措施	3.98	植物措施	0.27	
		临时措施	14.71	水土保持补偿费	1.42	
		独立费用		建设管理费		3.07
				验收费		5.00
				设计费		4.50
		总投资		34.84		
编制单位	江苏清全科技有限公司		建设单位	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司		
法人代表及电话	王文兵 /		法人代表及电话	柳惠波 /		
地址	南京市建邺区泰山路 159 号 (正太中心大厦) B 座 1002 室		地址	徐州市解放北路 20 号		
邮编	210019		邮编	221005		
联系人及电话	张奕 /		联系人及电话	刘新 /		
电子信箱	/		电子信箱	/		
传真	/		传真	/		

审批:

受理日期		经办人	
受理编号			
审批意见:			
审批机关: (盖章)			
审批日期: 年 月 日			

附件 1 报告表补充说明

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程
水土保持方案报告表

补充说明

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

编制单位：江苏清全科技有限公司

二〇二二年三月

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏清全科技有限公司)

批准：王文兵（总经理）

核定：狄琳琳（工程师）

审查：全先梅（工程师）

校核：余寒（高级工程师）

项目负责人：张奕（工程师）

编写人员：张奕（工程师）（全文编写）

目 录

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程水土保持方案报告表	I
附件 1 报告表补充说明	IV
1.1 项目概况	1
1.1.1 工程特性	1
1.1.2 项目组成	1
1.1.3 项目组成及工程布置	2
1.1.4 施工组织及施工工艺	3
1.1.5 工程占地概况	5
1.1.6 表土剥离与回覆	6
1.1.7 土石方平衡	7
1.2 项目区概况	10
1.2.1 水系情况	10
1.2.2 气候特征	10
1.2.3 地形地貌	10
1.2.4 地质	11
1.2.5 土壤植被	11
1.2.6 水土流失现状	11
1.3 项目选线水土保持评价	13
1.4 水土流失量预测	15

1.5 水土流失防治责任范围.....	21
1.6 防治目标.....	21
1.7 水土保持措施.....	23
1.7.1 水土流失防治措施体系及总体布局.....	23
1.7.2 分区水土保持措施典型设计.....	24
1.7.3 其他管理措施.....	27
1.7.4 水土保持措施工程量.....	27
1.7.5 防治措施进度安排.....	28
1.8 水土保持投资估算及效益分析.....	30
1.8.1 编制原则.....	30
1.8.2 编制依据.....	30
1.8.3 项目划分.....	31
1.8.4 编制方法.....	31
1.8.5 投资估算成果.....	33
1.8.6 效益分析.....	34

1.1 项目概况

1.1.1 工程特性

项目名称：徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程。

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司。

建设地点：徐州市铜山区汉王镇、大彭镇；新建线路起讫点坐标见表 1-1。

表 1-1 新建线路起讫点坐标

编号	东经	北纬
1（起点）	117° 5′ 38.17″	34° 15′ 38.43″
2（讫点）	117° 4′ 46.57″	34° 12′ 54.15″

建设性质：新建建设类。

工程类别：输变电工程。

建设必要性：夹河变改接工程项目的建设满足徐州地区经济高速发展、电力负荷快速增长的用电需求，符合江苏电网公司的总体规划。夹河变紧邻市区淮海新城和淮海国际陆港，本项目在促进电力市场发展，提高电网供电能力，降低电网运行成本的同时，也能满足市区陇海新城和淮海国际陆港发展建设的电力需求。综上所述，实施夹河变改接工程既可以解决变电站安全运行问题，也可以满足市区陇海新城和淮海国际陆港发展建设的电力需求。

工程规模：

本期新建线路始于现状夹河-雨润电缆，止于新赵山变 35kV 配电室，路径总长约 6.57km，其中双回路设计单回架设架空线路路径长度约 4.92km，新建塔基 24 基；电缆线路路径长度约 1.65km，新建电缆通道 1.32km。220kV 新赵山变改造扩建 1 回 35kV 出线间隔。

工程占地：工程总占地 14192m²，其中永久占地 1927m²，临时占地 12265m²；

工期安排：工程计划于 2022 年 12 月开工，2023 年 11 月竣工并投入试运行，总工期 12 个月；

工程投资：工程总投资/万元，其中土建投资约/万元。

1.1.2 项目组成

本工程由国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司统一建设，主要经济技术指标见表 1-2。

表 1-2 项目主要经济技术指标表

一、基本情况				
项目名称	徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程		工程性质	新建
建设单位	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司		建设期	12 个月
建设地点	徐州市铜山区汉王镇、大彭镇		总投资	/万元
工程规模	①本期新建线路始于现状夹河-雨润电缆，止于新赵山变 35kV 配电室，路径总长约 6.57km，新建架空线路长度为 4.92km，采用双回设计单回架设的方式，新建塔基 24 基；新建电缆路径长度为 1.65km，新建电缆通道 1.32km。 ②220kV 新赵山变改造扩建 1 回 35kV 出线间隔，本期在预留柜位基础上安装开关柜，不涉及土建。		土建投资	/万元
二、项目组成				
新建架空路径	4.92km	新建 OPGW 光缆	6.57km	
新建塔基	24 基	临时施工道路	500m	
牵张场	3 处	跨越场	4 处	
新建电缆路径	1.65km	新建电缆井	18 座	
三、占地面积 (m ²)				
项目组成	永久	临时	合计	
塔基及塔基施工区	1673	3243	4916	
牵张场及跨越场区	0	1520	1520	
施工临时道路区	0	2000	2000	
电缆施工区	254	5502	5756	
总计	1927	12265	14192	
四、土石方量 (m ³)				
分区	挖方	填方	购方	弃方
塔基及塔基施工区	5728	5728	0	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0
施工临时道路区	0	0	0	0
电缆施工区	9828	9828	0	0
总计	15556	15556	0	0

1.1.3 项目组成及工程布置

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程位于徐州市铜山区汉王镇、大彭镇，沿线主要为农田、河流、道路等。

本项目包括线路工程和新赵山变 220kV 间隔扩建工程。其中，变电站扩建间隔工程新增开关柜安装预留柜位基础上，不涉及土建，无新征用地。

(1) 线路走向

本工程新建线路位于徐州市铜山区汉王镇、大彭镇。本工程新建线路始于 G311 国道南现状夹河-雨润电缆，新建电缆线路沿道路往南，右转往西至新建电

缆终端塔，新建架空线沿现状 110kV 赵铁和赵夹双线至刘铜公路东侧，改电缆沿刘铜公路西侧往南，右转穿过 220kV 赵苏 4923 线、110kV 赵铁 857 线/110kV 赵夹 9T3 线，至 110kV 赵铁和赵夹双线西侧，改架空线路沿赵铁和赵夹双线架空线路往南至京台高速东侧，改电缆线路穿过京台高速至高速南侧，架空线路往南穿过 220kV 赵苏线、跨过 35kV 西王线至梁台子村东南，右转往西至现状赵山变东，电缆引下往南至新赵山变配电室止。本工程新建单回架空线路约 4.92km，单回电缆线路约 1.65km。本工程线路共使用双回路铁塔 24 基，其中直线塔 11 基，耐张塔 13 基。

(2) 竖向设计

本工程线路路径沿线为冲洪积平原，地势平坦，地面高程一般在 35.5~36.0m(1985 国家高程系)。地形分布以平原、河网为主。

线路沿线主要为农田，周边河塘密布，本工程未在河中立塔。线路施工主要为塔基基础开挖和电缆工井基础开挖，本工程在施工前期先进行表土剥离，剥离厚度约 0.3m，之后进行基础开挖。

(3) 给排水设计

本工程供水水源线路工程采用附近河流抽水取水方案。

施工过程中产生的废水通过临时排水沟收集、经临时沉砂池及泥浆沉淀池沉淀处理后抽排入附近的市政雨污管网或排水沟中，不会对原有水质产生影响且不会对周围土壤进一步侵蚀。

(4) 施工生产生活区

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或已硬化场地作为材料站，具体地点由施工单位根据施工中具体情况选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。此外线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期不长，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

(5) 临时施工道路

本工程交通尽量利用项目沿线已有的国道、省道、县道，在已有的乡道和村道不能满足运输要求时适当的加宽改造。在无现有道路的情况下，开辟新的临时施工道路。本工程机械运输宽度约 4m，新开辟临时道路总长约 500m。

1.1.4 施工组织及施工工艺

(1) 钻孔灌注桩基础

本项目杆塔基础采用钻孔灌注桩。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，在临时占地内就地摊平。

(2) 泥浆沉淀池的设计

泥浆沉淀池开挖过程中应该放坡，保证不塌方，开挖尺寸应该根据现场合理布局，既要考虑到现场文明，不影响施工（砼灌注过程中罐车），同时考虑到孔桩泥浆的排放量。对于一些地质较差的地方，应该分台阶放坡开挖，周边要设置安全防护及标识、警示牌。每个泥浆池分为循环池和储浆池，中间设泥浆通道，沉淀池与桩基钻孔用泥浆槽连接，泥浆在桩基钻孔与循环池间循环，钻孔结束后泥浆在沉淀池中自然干化，然后全部原地深埋地下一米以下，不考虑外运堆置。

(3) 牵张场地设计

线路架设时需布置牵张场。牵张场应选择地形平坦的地方，同时满足牵引机、张力机能直接运达到位的需要，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。本工程单个牵张场平均占地约 400m²。

(4) 跨越场地设计

本工程跨越道路、河流时，拟在跨越两侧搭设两排木制架，用绝缘网封顶，跨越架两端每隔 6~7 根立杆设剪刀撑、支杆。支杆或剪刀撑的连接点应设在立杆与横杆的交界处，且支杆与地面夹角不得大于 60°。每段跨越架两端需设 4 根拉线，拉线设在跨越架顶，拉线应位于封顶网对跨越架作用力的反方向上且挂点设在立杆与横杆交界处。本工程单个跨越场平均每处占地约 80m²。

(5) 电缆拉管、排管施工工艺

拉管施工就是利用地表放置的钻机、随钻测量仪器以及有关钻具，沿欲铺设管线设计轨迹钻成一个先导孔，然后回拉扩孔，将孔径扩大到铺管要求的口径，并将管线同步或分步拉入，以实现不扰动铺设管道的上部土层铺管。本工程新建拉管 311m，拉管施工不产生临时土方。

排管施工流程：中线放样→沟槽开挖→浇筑底层混凝土→安装电力管→浇筑包封混凝土→回填土。本工程排管深度 1.96m，新建 8φ200+2φ100 型 CPVC 排管

601m，开挖矩形断面尺寸为：宽×高=1.27m×1.96m。开挖的临时堆土堆放于沟槽一侧或两侧，平均堆放宽度约 4m，用密目网进行苫盖。

1.1.5 工程占地概况

(1) 塔基及塔基施工区

本项目新建架空线路路径全长约 4.92km，同塔双回设计单回挂线，共使用双回路铁塔 24 基，其中直线塔 11 基，耐张塔 13 基。

架空线路塔基占地面积 4916m²，其中永久占地 1673m²，临时占地 3243m²。本工程线路铁塔占地情况见表 1-3。

表 1-3 本项目杆塔及占地情况

杆塔名称	塔杆型号	呼高 H (m)	基数 (座)	铁塔根开 (mm)	永久占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)	总占地面积 (m ²)
双回路直线塔	110-EC21S-SZ1	21	1	4270	39	112	151
	110-EC21S-SZ2	27	10	5375	544	1245	1789
双回路转角塔	110-ED21S-SJ1	15	2	4688	90	232	322
	110-ED21S-SJ2	24	3	6900	238	428	666
	110-ED21S-SJ3	24	1	7500	90	150	240
双回路终端塔	110-ED21S-SDJ	24	1	7800	96	154	250
	110-ED21S-SDJ	24	6	7800	576	922	1498
合计		/	24	/	1673	3243	4916

注：永久占地面积=使用数量×(铁塔根开/1000+2m)²，按塔基跟开单侧外扩 1m 考虑；总占地面积=使用数量×(铁塔根开/1000+8m)²，按塔基跟开单侧外扩 4m 考虑；临时占地面积=总占地面积-永久占地面积。

(2) 牵张场及跨越场区

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程主要跨越京台高速、河流、大棚、鱼塘、村道等，因此考虑设跨越施工场地 4 处。本工程牵张场主要结合转角塔、终端塔布设在场地较开阔地带，共布设 3 处。跨越场平均每处占地约 80m²，牵张场平均每处占地约 400m²，共计 1520m²，均为临时占地。

(3) 施工临时道路区

本工程共新开辟临时道路约为 500m，道路宽约 4m，共计占地 2000m²。

(4) 电缆施工区

本期工程电缆线路总长约 1.65km，利用原有通道敷设电缆 0.327km，新建电缆线路 1.323km。其中排管 601m，拉管 311m，电缆井 121m（含直线井 8 只，30 度转角井 1 只，60 度转角井 4 只，90 度转角井 5 只），电缆沟 290m。

本期工程电缆线路采用机械开挖方式。排管段开挖宽度为 1.27m，开挖深度

为 1.96m，覆土厚度为 1m，作业宽度两侧各扩宽 2m（共 4m）；电缆井沟开挖宽度为 2.3m，开挖深度为 2.19m，作业宽度两侧各扩宽 2m（共 4m）。

电缆施工区总占地面积 5756m²，其中临时占地 5502m²，永久占地 254m²。本工程电缆施工区占地情况见表 1-4。

表 1-4 本工程电缆施工区占地情况

类型	数量	长度 (m)	宽度 (m)		临时占地(m ²)	永久占地(m ²)	总占地面积 (m ²)
			开挖面	施工范围			
排管 (8φ200+2φ100)	/	601	1.27	5.27	3167	/	3167
拉管 (8φ200+2φ100)	/	311	/	/	/	/	/
电缆井	18	121	2.3	6.3	508	254	762
电缆沟	/	290	2.3	6.3	1827	/	1827
合计	/	/	/	/	5502	254	5756

本工程总用地面积为 14192m²，其中永久占地为 1927m²，临时占地为 12265m²。永久占地包括塔基占地 1673m²、电缆井基础占地 254m²；临时占地包括塔基及塔基施工区占地 3243m²，牵张场及跨越场区占地 1520m²，施工临时道路区占地 2000m²，电缆施工区临时占地 5502m²。本工程及各分区占地情况见表 1-5。

表 1-5 项目分区占地面积统计表 单位: m²

分区	占地性质		小计	占地类型					
	永久	临时		耕地		交通运输用地(绿化带)		交通运输用地(道路)	
				永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
塔基及塔基施工区	1673	3243	4916	1580	2597	93	430	0	216
牵张场及跨越场区	0	1520	1520	0	1420	0	0	0	100
施工临时道路区	0	2000	2000	0	1500	0	500	0	0
电缆施工区	254	5502	5756	206	1600	48	3200	0	702
合计	1927	12265	14192	1786	7117	141	4130	0	1018

1.1.6 表土剥离与回覆

本工程对扰动的表土拟进行表土剥离，并保存和利用。塔基及塔基施工区、电缆施工区占用的耕地、道路绿化带等，根据实际占地情况进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按平均 30cm 考虑。通过现场勘查，线路牵张场、施工临时道路铺设钢板，跨越施工场地搭建竹架以保护表层土基本不受扰动，为尽量减少地表扰动范围，对牵张场及跨越场区、施工临时道路区均不剥离表土。

本工程塔基及塔基施工区表土剥离面积共 4916m²,总表土剥离土方 1475m³,全部回填至位于耕植地的表层,除塔基四角占地外,均可进行表土回覆并复耕或植被恢复,回覆量为 1475m³;电缆施工区表土剥离面积共 5756 m²,总表土剥离土方 1727m³,全部回填至位于耕植地的表层,除电缆井基础占地外,均可进行表土回覆并复耕或植被恢复,回覆量为 1727m³。本工程无外借和剩余表土。

各区域表土剥离及回覆量见表 1-6。

表 1-6 表土剥离及回覆平衡一览表 单位: m³

分区	表土剥离量	表土回覆量	调入	调出	外购	弃方
塔基及塔基施工区	1475	1475	/	/	/	/
电缆施工区	1727	1727	/	/	/	/
合计	3202	3202	/	/	/	/

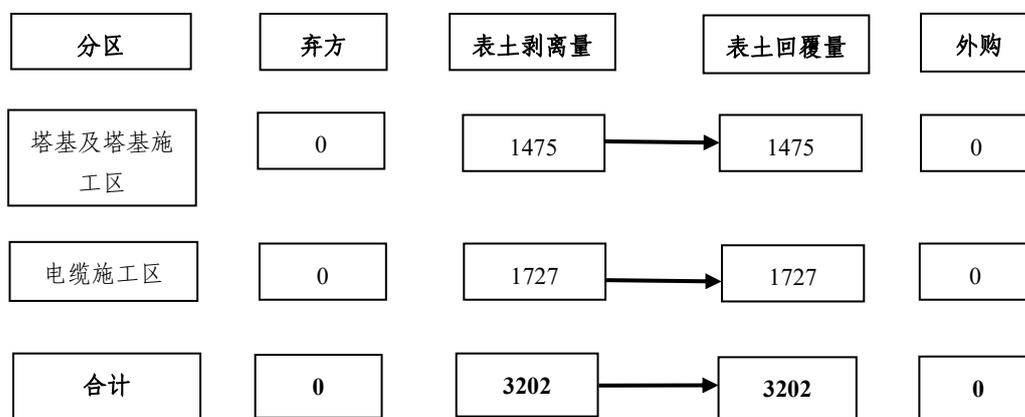


图 1-1 表土剥离平衡流向框图 单位: m³

1.1.7 土石方平衡

(1) 塔基及塔基施工区

本工程线路施工主要为塔基基础开挖,开挖情况统计见表 1-7。

表 1-7 本项目杆塔基础竖向设计及土石方平衡表

基础类型	基础型号	适名及呼高	基础数量 T(只)	灌注桩径 D(m)	灌注埋深 h(m)	泥浆量 (m ³)	泥浆池挖方量 (m ³)	总挖方量 (m ³)	总填方量 (m ³)
灌注桩基础	DZ1	110-EC21S-SZ1-21	4	1.0	10.0	32	32	64	64
	DZ2	110-EC21S-SZ2-27	40	1.0	12.0	377	377	754	754
	DZ3	110-ED21S-SJ1-15	8	1.2	12.0	109	109	218	218
	DZ4	110-ED21S-SJ2-24	12	1.2	15.0	204	204	408	408

DZ5	110-ED21S-SJ3-2 4	4	1.4	16.0	99	99	198	198
DZ6	110-ED21S-SDJ- 24	28	1.6	20.0	1126	1126	2252	2252
PTD Z	电缆独立平台	12	1.0	8.0	76	76	152	152
合计	/	/	/	/	/	/	4046	4046

注：杆塔灌注桩基础泥浆量=泥浆池挖方量= $T \times \pi \times (D/2)^2 \times h$ ；总挖方量=泥浆量+泥浆池挖方量。

通过上表计算可得，全线杆塔基础开挖产生的土方及钻渣约为 4046m³。施工期在塔基施工场地四周需设置临时土质排水沟，平均单个塔基设置临时排水沟 70m，共计开挖排水沟 1680m，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 135m³。在塔基周边排水沟末端设置临时土质沉砂池，尺寸为 2×1.5×1m，共计 24 座，开挖土方 72m³。

塔基及塔基施工区土方挖方总量 5728m³，其中，表土剥离 1475m³。填方总量 5728m³，其中，表土回覆 1475m³。

(2) 电缆施工区

电缆部分采用排管、拉管、电缆井、电缆沟混合敷设，电缆路径总长度 1.65km。新建电缆通道 1.323km（含钻越段），其中，8φ200+2φ100 型 CPVC 排管 601m，8φ200+2φ100 型 MPP 拉管 311m，电缆井 1.6m 宽×1.9m 深 121m（含直线井 8 只，30 度转角井 1 只，60 度转角井 4 只，90 度转角井 5 只），电缆沟 1.6m 宽×1.9m 深 290m。电缆敷设需开挖土方 8276m³，就近堆置于电缆施工作业带内，待电缆放回后全部回填，不考虑外运堆置，多余土方在临时占地内就地摊平。

电缆施工区土方挖方总量 9828m³，其中，表土剥离 1552m³。填方总量 9828m³，其中，表土回覆 1552m³。

表 1-8 一般土石方挖填平衡情况表 单位：m³

防治分区	基础开挖	回填土方	调入	调出	外购	弃方
塔基及塔基施工区	4253	4253	/	/	/	/
电缆施工区	8276	8276	/	/	/	/
合计	12529	12529	/	/	/	/

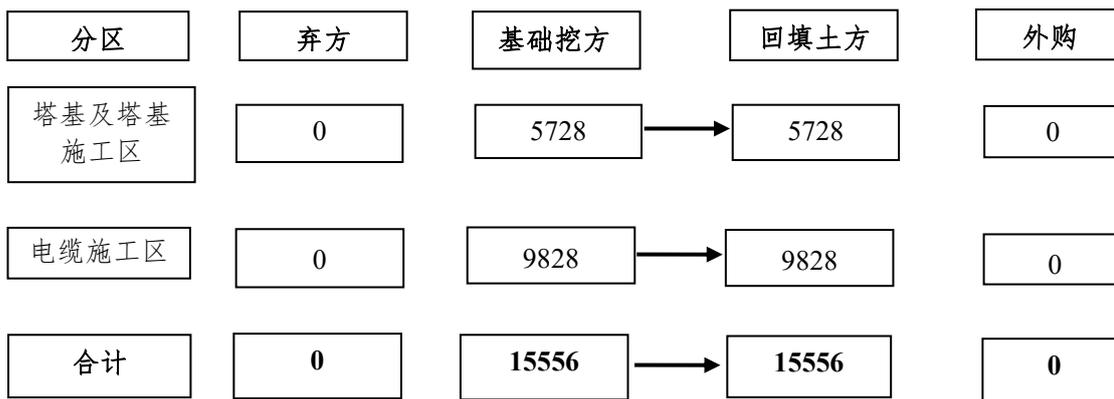


图 1-2 一般土石方平衡流向框图 单位：m³

表 1-9 土石方平衡表 单位：m³

防治分区	挖方量	填方量	调入	调出	外购	弃方
塔基及塔基施工区	5728	5728	/	/	/	/
牵张场及跨越场区	0	0	/	/	/	/
施工临时道路区	0	0	/	/	/	/
电缆施工区	9828	9828	/	/	/	/
合计	15556	15556	/	/	/	/

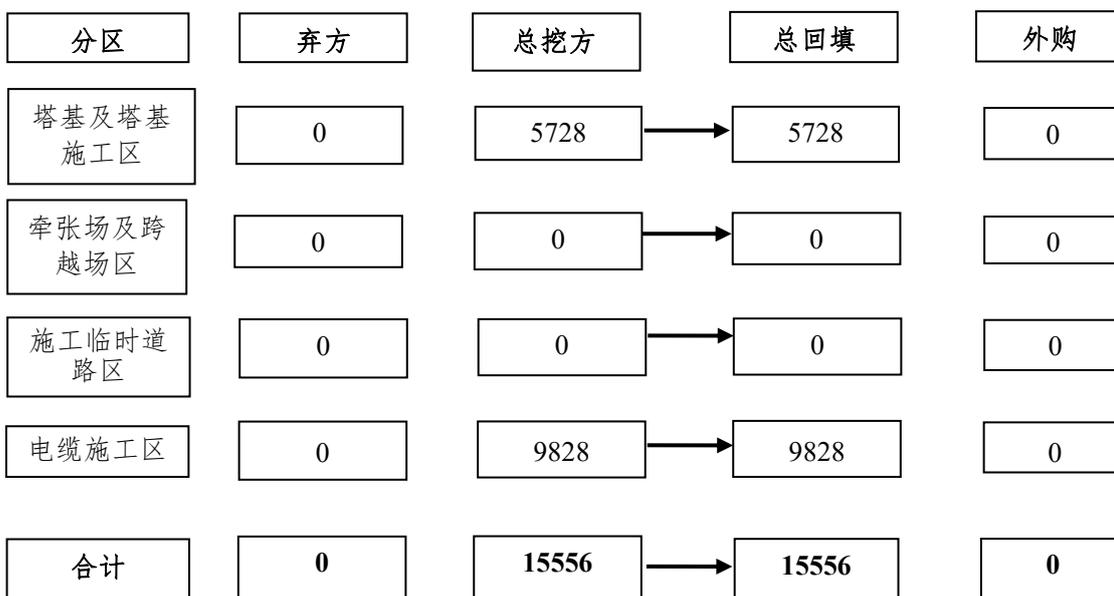


图 1-3 土石方平衡流向框图 单位：m³

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

铜山区位于江苏省的西北部，环抱徐州市区，东经 116°48'—117°42'、北纬 34°01'—34°35'之间。地处苏、鲁、豫、皖四省交界，北靠山东枣庄、微山，南接安徽灵璧、宿州，东连邳州、睢宁，西邻丰县、沛县，素有“五省通衢”之称。铜山县地处山东丘陵的南缘向黄淮冲积平原过渡地带，区内低山丘主要呈北东向带分布，山顶浑圆，山坡平缓，坡角多为 5°~10°，局部可达 20°~35°。境内的 206 国道和霍连高速公路交叉而过，京沪铁路纵贯南北，是苏皖交界商贸流通重镇。

本工程位于徐州市铜山区汉王镇、大彭镇，拟建杆塔基础大都位于农田、道路旁、河流边，地形相对平坦；地貌单元属冲积平原区；地面高程在 35.5m~36.0m 之间（1985 年国家高程系）。

1.2.2 气象特征

工程所在地徐州市铜山区属暖温带湿润季风气候。气候温和、四季分明、日照充足、热量丰富。工程所在地与徐州气象站地形变化不大，因此气象要素特征值采用徐州气象台实测资料。

根据徐州气象站 1960 年~2021 年统计的常规气象要素特征值成果，见表 1-10:

表 1-10 工程项目区域气象特征值一览表

编号	气象要素		数值
1	气温 (°C)	多年平均气温	14.8
		多年绝对最高气温极值	40.6 (1972)
		多年绝对最低气温极值	-22.6 (1969)
2	降水量 (mm)	多年平均降水量	864.6
		多年最大年降水量	1213.4 (1963)
		多年最大月降水量	481.3 (1982.07)
		多年最大日降水量	315.4 (1997.07.17)
		多年最大 1h 降水量	83.5 (1977.07.17)
3	相对湿度 (%)	多年平均相对湿度	69
4	风速/风向 (m/s)	多年平均风速	2.1
		多年主导风向	ENE
5	无霜期 (d)	多年平均无霜期	260
6	蒸发量 (mm)	多年平均蒸发量	1798.8

1.2.3 水文

铜山地处古淮河的支流沂、沭、泗诸水的下游，以黄河故道为分水岭，形成

北部的沂、沭、泗水系和南部的濉、安河水系，境内流域性河湖主要有：京杭运河、故黄河、不牢河、郑集河等。

本工程所在地位于徐州市铜山区汉王镇、大彭镇，项目线路未跨越重要河流。

本线路工程地下水对混凝土结构具微腐蚀性，在长期浸水条件下地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，在干湿交替条件下地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。

1.2.4 地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），线路沿线途经的徐州市铜山区场地类别为 2 类，反应谱特征周期值均为 0.45s。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）中我国主要城镇抗震设烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，本工程线路所在的徐州市铜山区抗震设防烈度为 7 度。设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第三组。

1.2.5 土壤植被

铜山区植被类型为暖温带落叶阔叶林，植物资源比较丰富，拥有草本植物 22 科，43 种；中草药植物 145 科，553 种；木本植物主要有杨、柳、槐、桐、榆、椿等。蔬菜、棉花、中药材等经济作物面积 150 余万亩，其中，蔬菜面积 88 万亩，年产量 16 亿公斤。果树种植面积 30 余万亩，果品年产量近 20 万吨。境内植物资源共 130 余科、320 余属，计 600 余种。珍贵植物资源有软籽石榴、玫瑰花、山楂、韭黄等。铜山区植被覆盖度约 17%。

铜山区土壤类型分为潮土、水稻土、褐土、紫色土、砂礓黑土五个土类，八个亚类，十九个土属，四十五个土种。项目区土壤主要为黏土，土壤质地适中，PH 值 7.0~7.5，盐基饱和度>80%，广泛适种小麦（绝大部分为冬麦）、玉米、甘薯、花生、棉花、烟草、苹果等粮食和经济作物。

1.2.6 水土流失现状

本项目建设区位于徐州市铜山区汉王镇、大彭镇，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，属于北方土石山区——华北平原区——淮北平原岗地农田防护保土区——铜邳低山岗地农田防护土壤保持区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48 号）文的内容，项目位于徐州市铜山区汉王镇属于江苏省省级

水土流失重点治理区、位于徐州市铜山区大彭镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行北方土石山区一级防治标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程建设区流失的主要类型为水力侵蚀，容许土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据现场勘查，项目沿线经过地形主要为平原，现状场地多为农田和其他用地，参照项目区同类项目监测数据，最终确定了项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.3 项目选线水土保持评价

(1) 路径方案选择

本工程选择路径方案:本工程新建线路始于 G311 国道南现状夹河-雨润电缆,新建电缆线路沿道路往南,右转往西至新建电缆终端塔,新建架空线沿现状 110kV 赵铁和赵夹双线至刘铜公路东侧,改电缆沿刘铜公路西侧往南,右转穿过 220kV 赵苏 4923 线、110kV 赵铁 857 线/110kV 赵夹 9T3 线,至 110kV 赵铁和赵夹双线西侧,改架空线路沿赵铁和赵夹双线架空线路往南至京台高速东侧,改电缆线路穿过京台高速至高速南侧,架空线路往南穿过 220kV 赵苏线、跨过 35kV 西王线至梁台子村东南,右转往西至现状赵山变东,电缆引下往南至新赵山变配电室止。本工程新建单回架空线路约 4.92km,单回电缆线路约 1.65km。本工程线路共使用双回路铁塔 24 基,其中直线塔 11 基,耐张塔 13 基。

线路路径方案在既满足地方规划要求又经济可行的原则下,对线路进行了设计优化,尽量避免不良地质段,合理确定基面范围,优先考虑原状土基础,合理选择塔基型式等措施,有效地减少了损坏水土保持设施面积和弃土弃渣量,符合水土保持要求。在扰动地表面积、损坏水土保持设施、水土流失量等方面均有一定优势。从防治水土流失考虑,本方案无制约性因素,满足水土保持要求。

(2) 水土保持制约因素分析与评价

本工程属于新建建设类项目,位于江苏省徐州市铜山区汉王镇、大彭镇,根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》(苏水农〔2014〕48号)文的内容,项目位于铜山区汉王镇属于江苏省省级水土流失重点治理区、位于铜山区大彭镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。根据《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)、《江苏省水土保持条例》、《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保〔2007〕184号)对工程水土保持制约性因素进行分析和评价。工程所在区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区;不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区;不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区、国家确定的水土保持长期定位观测站;不涉及江河、湖泊的水功能一级区的保护区、保留区及水功能二级区的饮用水源区等,但无法避让省级水土流失重点预防区和重点治理区,本工程水土流失将采用北方土石山

区水土流失防治一级标准，并适当提高指标值。因此从水土保持的角度分析，本工程不存在明显的水土保持的制约因素。

(3) 主体工程占地面积、类型和占地性质分析与评价

项目永久占地为塔基占地、电缆井露出地面的检查人孔占地，临时占地包括塔基施工临时占地、牵张场及跨越区施工场地、施工临时道路占地和电缆施工临时占地等。工程总占地面积约为 14192m²，其中永久占地为 1927m²，临时占地为 12265m²。占地中有耕地 8903m²，绿化带 4271m²，道路 1018m²。

本工程主体工程征占地符合节约用地和减少扰动的要求，用地指标满足电力工程项目建设用地指标规定要求，线路工程占地通过同类工程类比，不存在多占用土地的情况。临时占地施工结束后给予平整恢复耕种或撒播草籽，对生态环境的影响仅限于施工阶段，并且影响较小，对当地生产、生活不会产生制约性影响。工程占地符合水土保持要求。

(4) 土石方平衡分析评价

本工程总挖方量为 15556m³，总填方量为 15556m³，无弃方、无外购土方。其中，表土剥离 3027m³，表土回覆 3027m³，表土全部利用。工程土石方总体平衡情况较好，产生土方和表土全部利用，土石方平衡，符合水土保持要求。

(5) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

规划选线时，线路通道注意考虑避让乡镇镇区、镇工业集中区及已明确位置的新农村集中居住区，避免大面积房屋拆迁，不占或少占耕地和经济效益高的土地；对标准轨距铁路、高速公路等重要设施采用独立耐张段跨越，采用标准设计中重要线路塔型，适当提高杆塔结构安全度；线路尽可能避让自然保护区、森林、果园、经济作物区，若避让困难，则充分考虑树木自然生长高度，按跨越设计，减少树木砍伐和对生态的影响。

本工程建设过程中，主体工程在对本体防护时，缺少部分水土流失防护体系。因此，本方案进一步增加表土剥离、土地整治等水土保持防护措施设计，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

1.4 水土流失量预测

(1) 预测单元

本工程水土流失预测范围为 14192m²。预测单元为工程建设扰动地表的时段和形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程的预测单元可分为塔基及塔基施工区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区、电缆施工区。

表 1-11 项目各预测单位水土流失范围

预测单元	水土流失预测范围 (m ²)
塔基及塔基施工区	4916
牵张场及跨越场区	1520
施工临时道路区	2000
电缆施工区	5756
合计	14192

(2) 预测时段

本工程为新建建设类项目，根据规范，水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。各区域水土流失预测时段根据工程施工进度安排确定，并按照最不利情况考虑。施工期预测时间应按连续 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。自然恢复期按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，湿润区取 2 年。徐州市雨季主要是 6~9 月份。本项目拟计划 2022 年 11 月开工，2023 年 12 月竣工并试运行，根据项目本身建设进度，水土流失预测分区及时段情况详见表 1-12。

表 1-12 项目水土流失预测分区及时段表

阶段	分区	预测时段	预测取值(a)	主要内容
施工期	塔基及塔基施工区	2022.11~2023.12	0.75	每基塔建设 3 个月
	牵张场及跨越场区		1.00	架线、跨越
	施工临时道路区		1.00	无
	电缆施工区		1.00	电缆建设
自然恢复期	塔基及塔基施工区	/	2.00	无
	牵张场及跨越场区	/	2.00	无
	施工临时道路区	/	2.00	无
	电缆施工区	/	2.00	无

(3) 土壤侵蚀模数背景值和扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据现场勘查项目沿线经过地形主要为平原，现状场地多为农田和其他用地，

参照项目区同类项目监测数据，最终确定了项目所在区域土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为 190t/km²·a。

本工程施工期各区域侵蚀模数采取类比分析法，通过类比“徐州邳城（陇海）110 千伏输变电工程”获得。2020 年 1 月，邳州市行政审批局对该工程水土保持方案报告表准予行政许可决定（邳行审投水[2020]5 号），该项目于 2020 年 3 月开工，2021 年 3 月完工。南京和谐生态工程技术有限公司于 2020 年 3 月至 2021 年 4 月开展该工程水土保持现场监测；2021 年 6 月，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司作为水土保持设施验收单位并完成了水土保持设施验收。

参考性分析对照详见下表 1-13。

表 1-13 参考性分析对照表

项目	徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程	徐州邳城（陇海）110 千伏输变电工程	类比结果
地理位置	徐州市铜山区	徐州市邳州市	相近
气候条件	暖温带季风性气候	暖温带季风性气候	相同
年平均降水量	864.6mm	897.5mm	相近
地形地貌	平原区	平原区	相同
土壤特性	黏土	潮土	相近
弃灰、弃渣特性	无	无	相同
水土流失特点	微度水蚀	微度水蚀	相同
植被类型	落叶阔叶林	落叶阔叶林	相同
可能造成水土流失的主要环节	35kV 输电线路建设	110kV 变电站及配套线路建设	相近
背景值 (t/km ² ·a)	190	180	/

本工程与类比工程气候、地形地貌植被等基本相同；气候均属暖温带季风性气候，年平均降雨量和土壤特性相近；侵蚀类型基本一致，在气候相同的条件下，侵蚀模数差别不大，因此本工程与类比工程有一定的可比性。根据气象条件、各区各阶段的施工特点类比工程的侵蚀模数修正后可以应用于本工程。

针对本工程的环境条件、施工条件和防护措施条件等实际情况，对扰动地表后侵蚀模数的取值，在下列三个方面进行修正。

1) 降水量：本工程区域的多年平均降水量为 864.6mm，类比工程区域的多年平均降水量为 897.5mm，因此，设置修正系数为 0.9。

2) 地形地貌：本工程区域地形地貌为平原区，类比工程区域也为平原区，因此，设置修正系数为 1.0。

3) 扰动强度: 本工程塔基及塔基施工区、电缆施工区扰动地表强度与类比工程类似, 因此, 设置修正系数 1.0。

4) 防护措施条件: 类比工程所列监测结果是在工程施工过程中采取了一定的水土保持措施的基础上进行监测的, 若施工过程中不采取任何措施, 则工程扰动后的土壤侵蚀模数将会比监测结果大。而水土流失量预测的基础是按开发建设项目正常的设计功能, 在无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量, 因此, 根据不同分区, 施工期设置修正系数为 2~4。而植被种植完成后, 开始发挥保土保水作用, 自然恢复期设置综合调整系数为 1.2~1.4。

表 1-14 本工程施工期土壤侵蚀模数修正计算表

预测分区	修正系数						土壤侵蚀模数采用值 (t/km ² ·a)
	类比工程相似类型区	类比工程施工期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	降雨量	地形地貌	扰动强度	防护措施	
塔基及塔基施工区	塔基及塔基施工区	545	0.9	1.0	1.0	4	1962
牵张场及跨越场区	牵张场及跨越场区	530	0.9	1.0	1.0	2	954
施工临时道路区	施工临时道路区	540	0.9	1.0	1.0	2	972
电缆施工区	电缆施工区	520	0.9	1.0	1.0	4	1872

注: 施工期侵蚀模数引用自《徐州邳城(陇海)110千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

表 1-15 本工程自然恢复期土壤侵蚀模数修正计算表

预测分区	修正系数						土壤侵蚀模数采用值 (t/km ² ·a)
	类比工程相似类型区	类比工程自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	降雨量	地形地貌	扰动强度	防护措施	
塔基及塔基施工区	塔基及塔基施工区	183	0.9	1.0	1.0	1.4	231
牵张场及跨越场区	牵张场及跨越场区	183	0.9	1.0	1.0	1.2	198
施工临时道路区	施工临时道路区	183	0.9	1.0	1.0	1.2	198
电缆施工区	电缆施工区	183	0.9	1.0	1.0	1.2	198

注: 施工期侵蚀模数引用自《徐州邳城(陇海)110千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

根据上述确定的土壤侵蚀模数, 按公式法进行各分区水土流失量估算。

土壤流失量计算公式为:

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

新增土壤流失量计算公式为：

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

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{oi}) + |M_{ji} - M_{oi}|}{2}$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

i ——预测单元（1，2，3，…，n-1，n）；

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

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

ΔM_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

M_{oi} ——第 i 预测单元的土壤侵蚀背景值， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

按照上述土壤侵蚀模数取值，结合项目预测分区及预测时段划分，预测项目建设时如不采取水土保持措施可能产生水土流失量，结果见表 1-16。

根据分时段计算结果可知，如不采取水保措施，项目在整个建设期可能产生水土流失总量为 26.47t，新增水土流失量为 19.35t。

表 1-16 项目工程水土流失量预测计算成果表

预测时段	预测单元	面积 (m ²)	预测时段 (a)	侵蚀模数背景 值 (t/km ² ·a)	背景流失 量 (t)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	流失总 量 (t)	新增流失量 (t)	新增占比 (%)
施工期	塔基及塔基施工区	4916	0.75	190	0.70	1962	7.23	6.53	97.88
	牵张场及跨越场区	1520	1.00	190	0.29	954	1.45	1.16	
	临时施工道路区	2000	1.00	190	0.38	972	1.94	1.56	
	电缆施工区	5756	1.00	190	1.09	1872	10.78	9.69	
小计		/	/	/	2.46	/	21.40	18.94	
自然恢复期	塔基及塔基施工区	3243	2.00	190	1.23	231	1.50	0.27	2.12
	牵张场及跨越场区	1520	2.00	190	0.58	198	0.60	0.02	
	临时施工道路区	2000	2.00	190	0.76	198	0.79	0.03	
	电缆施工区	5502	2.00	190	2.09	198	2.18	0.09	
小计		/	/	/	4.66	/	5.07	0.41	
合计	/	/	/	/	7.12	/	26.47	19.35	100

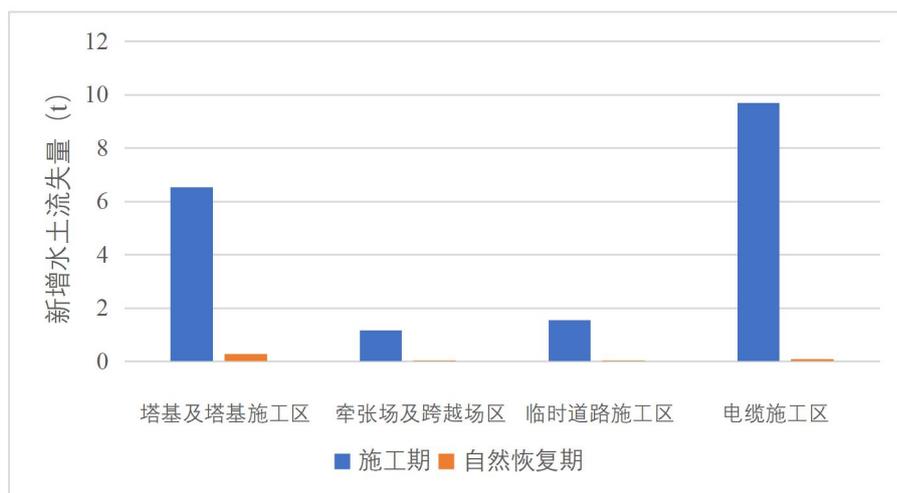


图 1-4 水土流失预测图

(4) 综合分析

从时间上看，本项目施工期可能产生水土流失量最大，作为本项目水土流失重点时段；从区域上看，塔基及塔基施工区和电缆施工区水土流失量新增比例较大，应作为本项目水土流失重点区域。

1.5 水土流失防治责任范围

确定本工程水土流失防治责任范围为 14192m²，永久占地面积为 1927m²，包括塔基占地 1673m²，电缆沟井占地 254m²；临时占地面积为 12265m²，包括塔基及塔基施工区临时施工用地 3243m²，牵张场及跨越场区临时占地 1520m²，施工临时道路区占地 2000m²，电缆施工区临时占地 5502m²。本工程水土流失防治责任范围及分区见表 1-17。

表 1-17 水土流失防治责任范围及分区表 单位：m²

防治分区	永久占地	临时占地	防治责任范围
塔基及塔基施工区	1673	3243	4916
牵张场及跨越场区	0	1520	1520
施工临时道路区	0	1500	2000
电缆施工区	254	5502	5756
总计	1927	12265	14192

1.6 防治目标

徐州夹河 110 千伏变电站 35 千伏线路改接工程位于徐州市铜山区。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》中的水土保持区划，项目建设区所在的徐州市铜山区属于北方土石山区——华北平原区——淮北平原岗地农田防护保土区——铜邳低山岗地农田防护土壤保持区。

根据《徐州市水土保持规划（2014-2030）》，项目建设区属于北方土石山区——华北平原区——淮北平原岗地农田防护保土区——铜邳低山岗地农田防护土壤保持区。根据《省水利厅关于发布〈江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区〉的公告》（苏水农〔2014〕48 号）文的内容，项目区属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据国家《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行北方土石山区一级防治标准。水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率应达 95%，表土保护率应达 95%；设计水平年水土流失治理度应达 95%，土壤流失控制比应达 0.9，渣土防护率应达 97%，表土保护率应达 95%，林草植被恢复率应达 97%，林草覆盖率应为 25%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7 节规定土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1。根据 GB50433-2018，对于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。

因此本工程水土流失防治标准如下：施工期渣土防护率应达 95%，表土保护率应达 95%；设计水平年水土流失治理度应达 95%，土壤流失控制比应达 1.0，渣土防护率应达 97%，表土保护率应达 95%，林草植被恢复率应达 97%，林草覆盖率应达 27%。防止目标具体情况见表 1-18。

表 1-18 本项目水土流失防治标准一览表

指标	标准值		侵蚀强度调整	山区地形调整	两区调整	其他规范调整	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	平原	重点预防区和重点治理区	无	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

1.7 水土保持措施

1.7.1 水土流失防治措施体系及总体布局

(1) 水土流失防治措施布设原则

本方案根据“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重工程措施设计与周边景观相协调的原则。

水土流失防治措施布设应遵从以下原则：

①结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

②严禁在土地部门批准的使用权限外布设取土取料场、施工营地及施工便道，尽量减少对原地貌和植被的破坏。

③项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及弃土。

④水土保持措施的设计应与工程项目实际相结合，充分利用工程项目已有的水保功能设施，避免重复设计。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

⑤坚持环境效益和社会效益为主、注重提高经济效益的原则，根据项目区的自然条件和工程项目的特点，把控制水土流失、改善生态环境、恢复植被和土地生产力放在首位。

⑥全面组织、加强管理。严格控制施工过程中的扰动范围，保护地表结皮层。加强工程施工管理，严格监理制度，按施工设计严格要求，防止施工车辆、人员随意碾压、践踏、破坏施工范围以外的原地表，做好施工管理。

(2) 分区防治措施布设

防治措施的总体布局，以防治新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的，结合主体工程已有的具有水土保持功能的工程项目，补充布设水土保持措施，开发与防治相结合，点线面相结合，工程、植物、临时措施相配合，形成完整的防

治体系，同时突出重点防治工程措施和临时防治工程措施。各区水土流失防治措施总体布局情况详见表 1-19。

表 1-19 防治措施总体布局表

分区	措施类型	主体工程已有措施	本方案补充设计措施
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	临时土质沉砂池、密目网苫盖、泥浆沉淀池、临时土质排水沟	/
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	/
	临时措施	铺设钢板	彩条布铺垫
施工临时道路区	工程措施	土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	铺设钢板	/
电缆施工区	工程措施	/	表土剥离、土地整治
	植物措施	撒播草籽	/
	临时措施	/	密目网苫盖

1.7.2 分区水土保持措施典型设计

本方案将根据工程建设水土保持要求及水土流失防治目标，在主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价的基础上，按照水土流失防治分区及水土保持措施总体布局，对工程建设和运行中水土流失防治措施加以优化与完善，确保工程建设和运行产生的水土流失得到及时、有效的治理。

(1) 塔基及塔基施工区

①工程措施

- 表土剥离与回覆：本工程主体设计中已考虑施工前期对该区域进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积约 4916m²，剥离总量约 1475m³。施工结束后回覆到塔基及塔基施工区，表土回覆量为 1475m³。

- 土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对裸露地表进行土地整治，整治面积约 4700m²，整治后的土地有 4200m²交由土地权所有人进行复耕，其余 500m²土地进行植被恢复。

②植物措施

- 撒播草籽：本工程主体设计中已考虑对塔基及塔基施工区采取撒播草籽的措施，撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积约 500m²，撒播总量约为 5kg。

③临时措施

•泥浆沉淀池：本工程塔基全部采用钻孔灌注桩基础。由于施工时会产生钻渣泥浆，因此主体设计已考虑采取在塔基的泥浆池外侧设置泥浆沉淀池，对塔基基础产生的钻渣泥浆进行沉淀和固化处理。每处灌注桩基础设置一座，主体共设置泥浆沉淀池 24 座。为防止施工人员跌落池中，需在泥浆沉淀池边外围装设警示标识。施工结束后，泥浆晾干后拍实堆放在塔基占地范围内。

•临时土质排水沟：本工程塔基施工场地四周需设置临时土质排水沟，平均单个塔基设置临时排水沟 70m，共计开挖排水沟 1680m，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m，下底宽 0.2m，深 0.2m，边坡比 1:1，开挖土方量约 134m³。

•密目网苫盖：本工程主体设计中已考虑对施工区域临时堆放的表土以及裸露的地表进行苫盖，苫盖面积约 2100m²。

•临时土质沉砂池：本工程主体设计中已考虑在塔基周边排水沟末端设置临时土质沉砂池，尺寸为 2×1.5×1m，共 24 座。

表 1-20 塔基及塔基施工区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别		单位	数量
塔基及塔基施工区	工程措施	主体已有	表土剥离		m ³	1475
			土地整治		m ²	4916
	植物措施	主体已有	撒播草籽		m ²	500
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池		座	24
			临时土质排水沟	长度	m	1680
				土方量	m ³	134
		主体已有	密目网苫盖		m ²	2100
	临时土质沉砂池		座	24		

(2) 牵张场及跨越场区

①工程措施

•土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对牵张场及跨越场区施工占压的区域进行土地整治，土地整治面积为 1420m²，整治后的土地全部交由土地权所有人进行复耕。

②临时措施

•铺设钢板：本工程主体设计中已考虑采取铺设钢板的措施减少重型器械对地面的占压，铺设钢板的面积约 1000m²。

•彩条布铺垫：本方案补充对牵张及跨越场区域裸露地表进行铺垫，铺垫面积约 420m²。

表 1-21 牵张场及跨越场区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	1420
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	1000
		方案新增	彩条布铺垫	m ²	420

(3) 施工临时道路区

①工程措施

•土地整治：本工程主体设计中已考虑施工完成对施工临时道路区进行土地整治，土地整治面积为 2000m²，整治后的土地有 1500m² 交由土地权所有人进行复耕，其余 500m² 土地进行植被恢复。

②植物措施

•撒播草籽：本工程主体设计中已考虑对施工临时道路区土地整治后的区域采取撒播草籽的措施，撒播密度为 0.01kg/m²，撒播面积约 500m²，撒播总量约为 5kg。

③临时措施

•铺设钢板：本工程主体设计中已考虑对施工临时道路区占压的裸露地表采取铺设钢板的措施，铺设面积约 2000m²。

表 1-22 施工临时道路区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量
施工临时道路区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	2000
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	500
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	2000

(4) 电缆施工区

①工程措施

•表土剥离与回覆：本方案补充施工前期对该区域进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积约 5756m²，剥离总量约 1727m³。施工结束后回覆到电缆施工区，表土回覆量为 1727m³。

•土地整治：本方案补充施工完成对电缆施工区进行土地整治，土地整治面积为 5400m²，整治后的土地有 2200m² 交由土地权所有人进行复耕，其余 3200m² 土地进行植被恢复。

②植物措施

•撒播草籽：本工程主体设计中已考虑对电缆施工区土地整治后的区域采取

撒播草籽的措施,撒播密度为 0.01kg/m²,撒播面积约 3200m²,撒播总量约为 32kg。

③临时措施

•密目网苫盖: 本方案补充对电缆施工区域临时堆放的表土以及裸露的地表进行苫盖, 苫盖面积约 2700m²。

表 1-23 电缆施工区水保措施工程量表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量
电缆施工区	工程措施	方案新增	表土剥离	m ³	1552
			土地整治	m ²	4800
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	3200
	临时措施	方案新增	密目网苫盖	m ²	2700

1.7.3 其他管理措施

建设单位在施工过程中还需注意:

(1) 加强施工管理和水土流失防范意识, 施工完工后及时清理残留施工垃圾, 各项设施正常发挥水土保持作用;

(2) 优化施工工艺, 做好土方挖填的有序衔接, 减少临时堆土的堆放时间;

(3) 材料运输过程中及时喷洒和清理工作, 避免扬尘。

1.7.4 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施工程量汇总详见表 1-24。

表 1-24 本项目水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量	
塔基及塔基施工区	工程措施	主体已有	表土剥离	m ³	1475	
			土地整治	m ²	4700	
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	500	
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池		座	24
			密目网苫盖		m ²	2100
			临时土质排水沟	长度	m	1680
				土方量	m ³	134
临时土质沉砂池		座	24			
牵张场及跨越场区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	1420	
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	1000	
		方案新增	彩条布铺垫	m ²	420	
施工临时道路区	工程措施	主体已有	土地整治	m ²	2000	
	植物措施	主体已有	撒播草籽	m ²	500	
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	2000	
电缆施工区	工程措施	方案新增	表土剥离	m ³	1552	
			土地整治	m ²	4800	

防治分区	措施类型		内容类别	单位	数量
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	3200
	临时措施	方案新增	密目网苫盖	m ²	2700

1.7.5 防治措施进度安排

参照主体工程施工进度,各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施,相互协调,有序进行。坚持“因地制宜,因害设防”的原则,首先安排水土流失严重区域的防治措施,在措施安排上,工程措施、植物措施、临时措施应根据轻重缓急、统筹考虑,施工管理措施贯穿整个施工期间。原则上应对工程措施优先安排,植物措施可略为滞后,但须根据植物的生物学特性,合理安排季节实施,并在总工期内完成所有水土保持措施。本工程水土保持措施实施进度见表1-25。

表 1-25 水土保持措施实施进度表

防治分区	措施类型	内容类别	施工时间（年月）						
			2022	2023					
			12	2	4	6	8	10	11
塔基及塔基施工区	主体工程		—————						
	工程措施	表土剥离						
		土地整治						
	植物措施	撒播草籽			.....			
	临时措施	泥浆沉淀池				
		编织袋拦挡				
		密目网苫盖			
		临时土质排水沟				
临时土质沉砂池			.....	.....	.....	
牵张场及跨越场	主体工程				—————	—————			
	工程措施	土地整治						.....
	临时措施	铺设钢板				
彩布条铺垫				.....	.....	.....
施工临时道路区	主体工程		—————						
	工程措施	土地整治			.....	.....	.....
	植物措施	撒播草籽			.....	.....	
	临时措施	铺设钢板	.....	.....	.....	.....	.....
电缆施工区	主体工程		—————						
	工程措施	表土剥离						
		土地整治						
	植物措施	撒播草籽			.....	.....	
临时措施	密目网苫盖	.....	.....	.....	.....

1.8 水土保持投资估算及效益分析

1.8.1 编制原则

- (1) 本工程水土保持工程估算依据、价格水平与主体工程相一致；
- (2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和方案新增投资两部分；
- (3) 植物工程单价依据当地和周围市县的市场价格确定；
- (4) 工程措施中材料价格与主体工程设计价格一致；
- (5) 投资估算价格水平年为 2021 年第三季度，同时结合水土保持工程特点，不足部分参照水利部总〔2003〕67 号文进行补充。

1.8.2 编制依据

- (1) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (2) 《开发建设项目水土保持工程估算定额》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (3) 《开发建设项目水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水利水电规划设计总院〔2003 年〕67 号）；
- (4) 《绿化用表土保护技术规范》（LY/T 2445-2015）；
- (5) 《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL 665-2014）；
- (6) 《关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>》的通知（发改价格〔2007〕670 号）；
- (7) 《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186 号）；
- (8) 《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》（办水总〔2016〕132 号）；
- (9) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- (10) 《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）。

1.8.3 项目划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概(估)编制规定》，水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、临时工程措施费、独立费以及基本预备费、水土保持补偿费组成。

1.8.4 编制方法

(1) 估算编制

①工程措施投资

工程措施投资=工程量×工程单价。

②植物措施投资

植物措施投资由苗木和种子等材料费及种植费组成。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《水土保持工程估算定额》进行编制。

③临时措施投资

临时措施投资=临时防护措施投资+其它临时工程投资；

其中：临时防护措施投资=临时防护措施工程量×工程单价。

④独立费用

本方案独立费用包括建设管理费、验收费、设计费。

⑤基本预备费

基本预备费=(第一部分至第四部分之和)×费率。

⑥水土保持补偿费

按《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112号)的规定计算。

(2) 基础单价

1) 人工预算单价：本次水土保持工程人工单价与主体工程一致；

2) 材料预算价格：材料预算价格由材料原价、包装费、运杂费、采购及保管费五项组成。材料价格以 2021 年第三季度当地市场价格为准，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率视实际情况而定；

3) 施工用水用电价格：水、电价按主体工程用水、电价格计算；

施工机械台时费按《水土保持施工机械台时费定额》、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告

2019 年第 39 号) 计算。

(3) 费率标准

①工程措施和植物措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中直接工程费包括直接费(人工费、材料费、机械使用费)、其他直接费和现场经费组成。

其他直接费: 其他直接费包括冬雨季施工增加费及其他费, 工程措施按直接费的 2%计, 植物措施按直接费的 1.3%计;

现场经费: 工程措施按直接费的 5%计, 植物措施按直接费的 4%计;

间接费: 工程措施按直接工程费的 4.4%计, 植物措施按直接工程费的 3.3%计;

企业利润: 工程措施按直接工程费和间接费之和的 7%计, 植物措施按直接工程费和间接费之和的 5%计;

税金: 按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计;

②施工临时工程

鉴于水土保持工程与主体工程同时施工, 砂石料加工系统、混凝土拌和系统、施工供水工程等大部分临时工程可借助主体工程原有设施和施工条件。计算方法同工程措施费。

③独立费用

独立费用按工程建设管理费、验收费、设计费总和计。

④基本预备费

基本预备费按工程措施投资、植物措施投资、临时措施投资和独立费用之和的 6%计。

⑤水土保持补偿费

根据《江苏省物价局 江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112号)文件精神, 徐州市水土保持补偿费按每平方米 1.00 元收取。本工程占地面积 14192m², 应缴纳水土保持补偿费 14192 元。

1.8.5 投资估算成果

表 1-25 本工程水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	主体已有	方案新增	合计
1	第一部分工程措施	2.11	1.87	3.98
2	第二部分植物措施	0.06	0.21	0.27
3	第三部分临时措施	12.57	2.14	14.71
4	第四部分独立费用	12.57	0.00	12.57
一至四部分合计		27.31	4.22	31.53
5	基本预备费	1.64	0.25	1.89
6	水土保持补偿费	--	--	1.42
7	水土保持总投资	--	--	34.84

表 1-26 本工程水土保持措施投资估算详表

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
主体已有						
塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离	m ³	1475	9.18	1.35
		土地整治	m ²	4700	0.93	0.44
	植物措施	撒播草籽	m ²	500	0.65	0.03
	临时措施	泥浆沉淀池	座	24	1120.96	2.69
		密目网苫盖	m ²	2100	6.06	1.27
		临时土质排水沟	m ³	134	28.65	0.38
		临时土质沉砂池	座	24	1031.36	2.48
牵张场及跨越场区	工程措施	土地整治	m ²	1420	0.93	0.13
	临时措施	铺设钢板	m ²	1000	19.15	1.92
施工临时道路区	工程措施	土地整治	m ²	2000	0.93	0.19
	植物措施	撒播草籽	m ²	500	0.65	0.03
	临时措施	铺设钢板	m ²	2000	19.15	3.83
合计		--	--	--	--	14.74
方案新增						
牵张场及跨越场区	临时措施	彩条布铺垫	m ²	420	12.01	0.50
电缆施工区	工程措施	表土剥离	m ³	1552	9.18	1.42
		土地整治	m ²	4800	0.93	0.45
	植物措施	撒播草籽	m ²	3200	0.65	0.21

	临时措施	密目网苫盖	m ²	2700	6.06	1.64
合计		--	--	--	--	4.22
总计						18.96

表 1-27 本工程水土保持其他费用估算详表

一、独立费用					
序号	费用名称	单位	单价(元)	数量	合计(万元)
1	建设管理费	项	30700	1	3.07
2	验收费	项	50000	1	5.00
3	设计费	项	45000	1	4.50
合计		--	--	--	12.57
二、基本预备费					
序号	费用名称	单位	取费基数 (万元)	费率	合计(万元)
1	基本预备费	项	31.53	6.00%	1.89
三、水保补偿费					
序号	费用名称	单位	单价(元)	数量	合计(万元)
1	水保补偿费	m ²	1	14192	1.42

1.8.6 效益分析

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=水土流失治理达标面积/水土流失总面积。

本项目扰动地表面积 14192m²，造成水土流失总面积 14192m²，水土流失治理达标面积 13855m²，水土流失治理度可达 97.63%。

(2) 土壤流失控制比

项目所在地土壤侵蚀强度容许值为 200t/km²·a，水土流失防治措施实施后，土壤侵蚀强度值可达 190t/km²·a，控制比可达到 1.05。

(3) 渣土防护率

本项目临时堆土量约 15556m³，实际拦挡临时堆土量约 15256m³，渣土防护率达到 98.07%。

(4) 表土保护率

本项目可剥离表土总量为 3027m³，在采取保护措施后保护表土 3000m³，表土保护率几乎为 99.11%。

(5) 林草植被恢复率

本工程可恢复林草植被面积 4200m²，有效林草类植被面积 4179m²，林草植被恢复率达 99.50%。

(6) 林草覆盖率

本工程建设区总面积 14192m²，有效林草类植被面积 4179m²，林草覆盖率达 29.45%。

具体的指标与结果见表 1-28。

表 1-28 防治效果分析

评估指标	计算方法	计算依据	单位	数量	施工期达到值	施工期目标值	设计水平年达到值	方案设计目标	达标情况
水土流失治理度(%)	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	治理达标面积	m ²	13855	/	/	97.63%	95%	达标
		水土流失总面积	m ²	14192					
土壤流失控制比	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	侵蚀模数容许值	t/km ² ·a	200	/	/	1.05	1.0	达标
		治理后侵蚀模数	t/km ² ·a	190					
渣土防护率(%)	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	m ³	15256	98.07%	95%	98.07%	97%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	15556					
表土保护率(%)	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	保护的表土数量	m ³	3000	99.11%	95%	99.11%	95%	达标
		可剥离表土总量	m ³	3027					

林草植被恢复率(%)	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	有效林草类植被面积	m ²	4179	/	/	99.50%	97%	达标
		可恢复林草类植被面积	m ²	4200					
林草覆盖率(%)	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	有效林草类植被面积	m ²	4179	/	/	29.45%	27%	达标
		总面积	m ²	14192					

经计算分析得，至恢复期末，水土流失治理度为 97.63%；土壤流失控制比为 1.05；渣土防护率为 98.07%；表土保护率为 99.11%；林草植被恢复率为 99.50%；林草覆盖率为 29.45%。

水土流失防治各项指标均达到或超过预定的防治目标值，说明通过本方案的实施，项目扰动区域得到有效的防护，工程施工中破坏的植被采取绿化后，地表植被将逐步恢复，最终起到保水保土作用。