

连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目
(1×15兆瓦) 35千伏送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位：江苏南京地质工程勘察院

二〇二一年三月

连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15兆瓦）35千伏送出工程

水土保持方案报告表

责任页

（江苏南京地质工程勘察院）

批 准： 徐成华

核 定： 黄 俊

审 核： 刘 栋

校 核： 蔡丽冰

项目负责人： 王留海

编 写： 蔡卫星

时国顺

连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15兆瓦）

35千伏送出工程

水土保持方案报告表

专家函审意见修改索引

序号	专家意见	修改内容	索引页码
1	明确“利用已建管沟敷设 0.23km”没有土建，不纳入本项目防治责任范围。	已明确利用已建管沟敷设线缆部分不纳入防治责任范围。	P3、P6
2	复核电缆施工区面积。	已复核，电缆施工区单边外扩 4 米，新建 1.22km，利用管沟 0.23km，该部分无土建，不纳入本项目防治责任范围。	P6
3	补充竖向设计、项目区气候类型	已补充竖向设计与气候类型。	P8
4	土石方不合理，钻渣可集中处置，其余方量可就地填埋。	已与建设单位沟通合理处置土方。	P6
5	补充主体工程选址评价。	已补充主体工程选址评价。	P11-12
6	补充类比工程。	已补充类比工程。	P15
7	复核预测时间和侵蚀模数，恢复期侵蚀模数 800 不合理。	已复核预测时间和侵蚀模数。	P15-17
8	先到区县再到镇，易发区理由不明确，相应防治等级。	已明确易发区理由不明确与相应防治等级	P18
9	植物措施、复耕要与土地整治对应，且前后一致。	已校核。	P20-23
10	项目没有采取的植物品种不需要介绍。	已删除。	P24
11	效益计算表不闭合。	已修改效益计算表。	P33
12	复核六项指标。	已复核六项指标。	P34
13	发改、赣榆区文件和报告中线路长度均不一致。	已与建设单位沟通，本方案数据是最终施工图阶段。	-
14	附件无委托书、土方承诺书。	已补充完善附件。	详见附件
15	完善附图。	已完善附图。	详见附件

目 录

附件 1 报告表补充说明

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 工程规模.....	1
1.1.2 项目占地.....	5
1.1.3 土石方平衡.....	6
1.2 项目区概况.....	10
2 防治责任范围及分区	12
3 水土流失量分析与预测	13
3.1 水土流失现状.....	13
3.2 水土流失影响因素分析.....	13
3.3 水土流失量预测.....	14
4 水土流失防治目标及防治措施	18
4.1 水土流失防治目标.....	18
4.2 水土保持措施体系及总体布局.....	18
4.3 分区防治措施设计.....	20
4.4 水土保持措施工程量.....	24
4.5 水土保持措施实施进度.....	25
5 水土保持投资估算	27
5.1 编制原则及依据.....	27
5.1.1 编制原则.....	27

5.1.2 编制依据.....	27
5.2 编制说明与估算成果.....	28
5.2.1 基础单价.....	28
5.2.2 工程措施费和植物措施费.....	29
5.2.3 施工临时工程费.....	30
5.2.4 独立费用.....	30
5.2.5 基本预备费.....	30
5.2.6 水土保持补偿费.....	31
5.2.7 工程有关费率.....	31
5.3 估算成果.....	31
5.4 效益分析.....	32

附件 2 项目支撑性文件

- 1.水土保持方案编制委托书
- 2.项目初设批复
- 3.项目核准文件
- 4.土方说明文件
- 5.专家函审意见

附件 3 附图

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 项目区与水土流失重点防治区、重点治理区区划关系图

附图 5 线路路径图

附图 6 水土流失防治分区及防治责任范围图

附图 7 防治措施总体布局图

附图 8 塔基施工区水土保持措施典型布设图

附图 9 泥浆沉淀池水土保持典型布设图

附图 10 撒播草籽水土保持典型布设图

连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15兆瓦）

35千伏送出工程

水土保持方案报告表

项目概况	位 置	江苏省连云港市赣榆区海头镇		
	建设内容	连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15兆瓦）35千伏送出工程新建线路路径长度约6.55km，其中架空线路约5.1km，新建电缆路径约1.22km，利用已建管沟敷设0.23km，按双回路设计，架设单回导线（敷设单回电缆）。新建塔基22基。		
	建设性质	新建输变电项目	总投资（万元）	1502
	土建投资（万元）	387		占地面积（hm ² ）
	动工时间	2021年3月		完工时间
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方
	取土（石、砂）场	不涉及		
	弃土（石、砂）场	不涉及		
项目区概况	涉及重点防治区情况	省级水土流失易发区	地貌类型	海积平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	180	容许土壤流失量 [t/（km ² ·a）]	200
预测水土流失总量		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约为67.68t，背景水土流失量为15.01t，新增水土流失量为52.67t。		
项目选址（线）水土保持评价		工程选线不占用水土流失重点预防区和重点治理区；项目选线远离河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目区不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站；项目选线不占用《江苏省生态空间管控区域规划》所规定的江苏省生态红线区域。综上，项目选址符合国家水土保持法律、法规及相关规定。		
防治责任范围（hm ² ）		2.35		
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区二级		
	水土流失治理度（%）	92	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	22
水土保持措施（*代）	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	塔基施工区	表土剥离0.20万m ³ ； 表土回覆0.20万m ³ ； 土地整治0.66hm ²	撒播草籽0.05hm ²	泥浆沉淀池22座*； 苫布覆盖0.04hm ²

表土 体已 有水 保措 施)	电缆施 工区	表土剥离 0.33 万 m ³ ; 表土回覆 0.33 万 m ³ ; 土地整治 1.09hm ²	撒播草籽 0.06hm ²	苫布覆盖 0.01hm ²	
	牵张场 区	土地整治 0.08hm ²	/	钢板铺设*0.08hm ²	
	跨越场 区	土地整治 0.06hm ²	撒播草籽 0.06hm ²	钢板铺设*0.06hm ²	
	施工 便道区	土地整治 0.46hm ²	撒播草籽 0.05hm ²	钢板铺设*0.46hm ²	
水土 保持 投资 估算 (万 元)	工程措施		9.15	植物措施	0.04
	临时措施		28.90	水土保持补偿费	2.35
	独立费用		建设管理费	0.76	
			科研勘测设计费	6	
			水土保持监理费	0.24	
		水土保持验收费	8		
总投资		58.62			
方案 编制单位	江苏南京地质工程 勘察院		建设单位	国网江苏省电力有限公司连云港 供电分公司	
法定代表人 及电话	徐成华/025-52804162		法定代表人及 电话	程真何/0518-89188918	
地址	南京市雨花台区油坊 桥贾东村 105 号		地址	连云港市海州区幸福路 1 号	
邮编	210000		邮编	222000	
联系人及电 话	刘栋/15951072187		联系人及电话	董自胜/13815689571	
电子信箱	1512706552@qq.com		电子信箱	215384183@qq.com	
传真			传真	0518-85254110	

方案报告表简要说明

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

目前，赣榆区现有 1 座小盘生活垃圾卫生填埋场，该填埋场于 2018 年 4 月启用，设计总库容 58 万立方米。赣榆区及所属乡镇的生活垃圾均送至该填埋场处理。现阶段填埋的处理方式虽可以满足赣榆区生活垃圾日产日清的处置需求，但依然存在很多问题，如：填埋场处理的是原生的生活垃圾，无法对生活垃圾进行减量化处理，会占用大量的土地资源。

随着赣榆区人口及垃圾量的增长，如果处置不妥当，会严重破坏当地的生态环境。随着经济的飞速发展，城市建设速度越来越快，连云港市可利用的土地资源正在逐步减少。现代化垃圾焚烧处理方式虽然投资较高，但是占地小，处理时间短，无害化较彻底，能有效防止环境污染，且可利用垃圾焚烧余热发电，是连云港市首选的垃圾处理方式。本项目建成后，将使连云港市建立在资源的可持续利用和良好的生态环境基础上，保护了自然资源，保持了资源的可持续供给能力，逐步使资源、环境与经济、社会的发展相协调。

综上所述，本工程的建设是十分必要的。

新建线路路径长度约 6.55km，其中架空线路约 5.1km，新建电缆路径 1.22km，利用已建管沟敷设 0.23km，按双回路设计，架设单回导线（敷设单回电缆）。

本工程线路新建杆塔共 22 基。其中直线塔 10 基、转角塔 11 基、终端杆 1 基，基础均采用钻孔灌注桩基础。

1.1.1 工程规模

连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15 兆瓦）35 千伏送出工程新建线路路径总长约 6.55km，其中新建架空路径长 5.1km，新建电缆路径长 1.22km，利用已建管沟敷设 0.23km，按双回路设计，单侧挂线（单回敷设）。导线采用 1×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，地线为单根 48 芯 OPGW-70 光缆，电缆采

用 ZR-YJV₂₂-26/35kV-3×300mm² 交联聚乙烯绝缘三芯铜导体阻燃型电力电缆（C 级阻燃）。新建塔基 22 基，采用钻孔灌注桩基础。

工程计划于 2021 年 3 月开工，建成时间 2021 年 6 月，总工期 4 个月。线路路径详见附图。

表 1-1 本工程主要经济技术指标表

一、基本情况				
项目名称	连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目（1×15 兆瓦）35 千伏送出工程			
建设单位	国网江苏省电力有限公司连云港供电公司			
建设地点	连云港市赣榆区海头镇			
建设性质	新建输变电工程			
建设规模	新建线路路径总长约 6.55km，其中新建架空线路长 5.1km，新建电缆线路长 1.22km，利用已建管沟敷设 0.23km			
建设工期	2021.3-2021.6，工期 4 个月			
工程投资	总投资 1502 万元，其中土建投资 387 万元			
二、项目组成				
新建塔基	新立 22 基塔，其中双回路直线塔 10 基、双回路转角塔 11 基、终端塔 1 基。			
架空线路	新建架空线路长 5.10km			
电缆线路	电缆长度 1.45km，采用排管敷设方式，其中新建电缆 1.22km；利用已建管沟敷设 0.23km			
牵张场	设 1 处牵张场			
跨越场	设 4 处跨越场			
施工临时道路	长 1.02km，宽 4.5m			
三、占地面积/hm ²				
项目分区	永久占地	临时占地	合计	
塔基施工区	/	0.66	0.66	
电缆施工区	/	1.09	1.09	
牵张场区	/	0.08	0.08	
跨越场区	/	0.06	0.06	
施工便道区	/	0.46	0.46	
合计	/	2.35	2.35	
注：电缆部分工程利用已建管沟敷设线缆 0.23km，该部分不涉及土建，不纳入防治责任范围。				
四、土石方量/m ³				
项目分区	挖方	填方	购方	余方
塔基施工区	3075	1972	/	1103
电缆施工区	6114	6114	/	/
合计	9189	8086	/	1103
注：牵张场区、跨越场区与施工便道区临时占地范围内扰动深度小于 20cm，无需剥离表土，采取敷设钢板措施，无土石方工程。				

本线路自垃圾发电厂开关室，采用电缆向东敷设至生活垃圾焚烧发电厂马路东侧（江苏星辰公司西侧），右转沿道路东侧绿化带向南敷设至市云海电源公司

南侧，电缆引上，采用架空跨越兴庄河至兴庄河南侧背水堤，右转沿水泥路南侧向西架设至三合村东侧，跨水泥至其北侧，沿兴庄河南岸向西架设，跨越老 G204 和 35kV 线路后，至 110kV 线路东侧，线路右转跨过兴庄河，平行 110kV 线路东侧走线(保持与现状 110kV 线路通道距离不少于 60 米)，至现状 220kV 海头变东南侧，电缆引下，左转沿着小路南侧向西敷设至 220kV 海头变东南角，右转沿着变电所围敷设至海头变 35kV 开关室。

新建线路路径总长约 6.55km，其中新建架空路径长 5.1km，新建电缆路径长 1.22km，利用已建管沟敷设 0.23km，按双回路设计，单侧挂线（单回敷设）。



图 1-1 线路布置示意图

(1) 塔基及电缆线路临时施工场地

线路塔基临时施工场地按（塔基根开+6）外扩计，共计22处。本工程新建电缆路径长度1.22km，开挖电缆沟临时占地考虑电缆沟两侧各4m，共计开挖段电缆长度约1.22km，其中利用已建管沟敷设线缆0.23km，利用已建管沟部分不涉及土建及防治责任范围。

(2) 杆塔及基础形式

根据本工程的设计气象条件和导线、地线参数，本工程新建杆塔主要选择与《国网电网公司输变电工程通用设计 110（66）~500kV 输电线路分册》（2015年版）最接近的模块为 06B5 模块。这些杆塔型式具有结构简单、传力清晰、用

材经济、加工施工方便的优点。新建杆塔 22 基，其中双回路直线塔 10 基、双回路转角塔 11 基、终端塔 1 基。

铁塔根开及电缆设置参数见表 1-2。

表 1-2(a) 本工程架空线路塔基占地情况

杆塔名称	杆塔型号	全高/m	数量/基	铁塔跟开/mm	单个塔基临时占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)
双回路直线塔	06B5-SZ2	37	5	4764	281	1405
		40	1	5200	296	296
	06B5-SZ3	42.8	1	5600	310	310
	06B5-SZK	43.8	3	5577	309	927
双回路转角塔	06B5-SJ1	35.8	6	5800	317	1902
	06B5-SJ3	35.8	2	6200	331	662
	06B5-SJ4	32.8	1	5600	310	310
		35.8	2	6200	331	662
双回路终端杆	06B5-SDJG	32.7	1	-	-	100
合计			22			6574

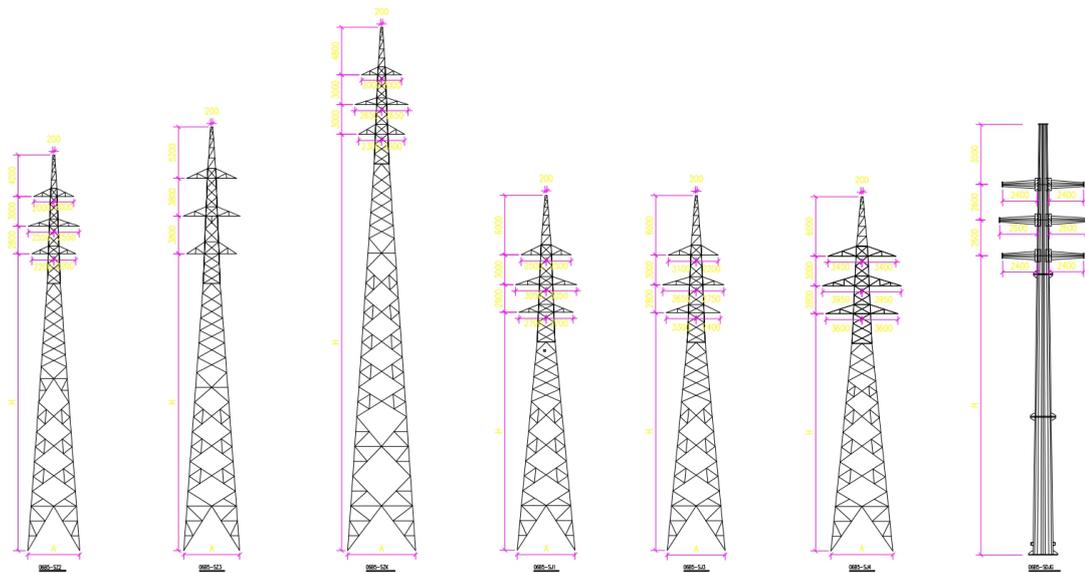


图 1-2 塔杆一览图

表 1-2(b) 本工程电缆线路敷设参数

线路工程名称	长度/km	管沟深度/m	上底面宽度/m	下底面宽度/m
电缆排管	1.22	1.74	3.04	1.30

注：电缆部分工程利用已建管沟敷设线缆0.23km，该部分不涉及土建，不纳入防治责任范围。

本工程线路途经连云港市赣榆区海头镇，沿线村庄、树木密集、人口稠密，河网纵横，位于海积平原地带。根据现场资料搜集，沿线无军事设施，地势平坦，水系较为发育，各河流水位相差不大，水流平缓，河岸基本稳定。勘查表明，线路沿线土层主要以海相地层为主，地质条件较差。

勘查表明，线路沿线勘探点孔口高程约为 2.12-2.91m(1985 国家高程基准)，整体地形相对平坦开阔，稍有起伏。场地内地层分布较连续，较稳定，无活动性断裂存在，场区稳定性一般，可进行工程建设。线路主要位于农田中，沿线道路较多，交通条件良好。基础的规划选型结合工程的具体地形、地貌及地质特点，按照“安全可靠、方便施工、便于运行、注重环保、节省投资”的原则进行。

(3) 牵张场设置及穿跨越情况

选择在地势平坦的区域，且满足牵引机、张力机能尽量直接运到位的要求。架线施工过程中，优先选取邻近道路的转角塔位附近作为牵张场，减少了施工临时道路的修建。本工程共设立1个牵张场，每处按800m²计。

本工程线路未跨越重要电力线，跨越老G204国道、100m宽河流等，因此本工程设立4个跨越场，每处按150m²计。

(4) 施工临时道路

根据现场调查，线路周边交通方便，工程只需新建部分进场道路。施工临时道路对现状地表夯实后铺设钢板，施工临时道路长度约1.02km，路面平均宽度约4.5m，路面占地0.46hm²。

(5) 施工生活区

施工生活区拟租用沿线已有库房或民房，具体地点由施工单位选定，租用场地不计入本工程占地面积。

1.1.2 项目占地

经计算统计，本工程及各分区占地情况见表1-3。

表1-3 工程及各分区占地情况统计表 单位:hm²

占地性质	分区	小计	占地类型	
			耕地	交通运输用地
临时占地	塔基施工区	0.66	0.61	0.05
	电缆施工区	1.09	1.03	0.06
	牵张场区	0.08	0.08	/
	跨越场区	0.06	/	0.06
	施工便道区	0.46	0.41	0.05
合计		2.35	2.13	0.22

注：工程利用已建管沟敷设线缆0.23km，该部分不涉及土建，不纳入防治责任范围。

本工程仅占用交通运输用地中的道路绿化带范围。

1.1.3 土石方平衡

本项目工程开挖土方总量为 9189m³，回填土方总量 8086m³，无外购土方，弃方 1103m³（均为灌注桩产生泥浆弃渣 1103m³）。钻孔灌注桩弃渣排入预先挖好的泥浆收集池，并及时抽取处理外运集中处置。

钻孔灌注桩基础指用专门的机具钻成较深的孔，以水头压力或泥浆护壁，放入钢筋骨架和水中浇注混凝土的桩基。它是一种深型的基础型式，适用于地下水位高的粘性土和砂土等地基。本工程地下水位埋深1.30m左右，故结合以往工程设计运行经验，在合理选择塔位的基础上，结合地形，确定本工程杆塔采用灌注桩基础，每处灌注桩基础拟设置1座泥浆沉淀池，用于沉淀和干化产生的泥浆。钻孔灌注桩弃渣暂排入预先挖好的泥浆收集池。项目产生的余方就地填埋，钻孔灌注桩钻渣集中处理。

对塔基施工区、电缆施工区扰动的耕地，根据实际占地情况拟进行地表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按平均 30cm 考虑。

施工临时道路对现状地表夯实后铺设钢板，扰动深度小于 20cm，不进行表土剥离。施工结束后，进行土地整治恢复为耕地。

本工程塔基及电缆土石方基础情况表见表 1-5~1-6，土石方量统计表见表 1-7。

本工程表土剥离土方 5251m³，全部回填至位于耕地的塔基施工区或电缆施工区表层，除塔基四角及电缆井占地外，均可进行表土回覆并恢复耕地，回覆面积约 1.75hm²，回覆土层厚度约 0.30cm。本工程无外借和剩余表土。

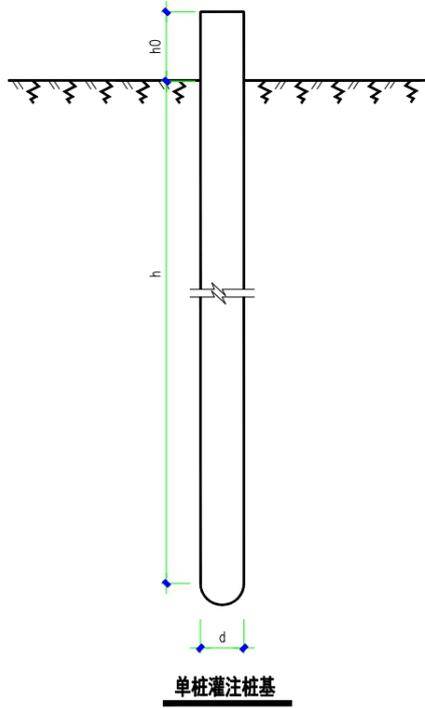


图 1-3 灌注桩基础示意图

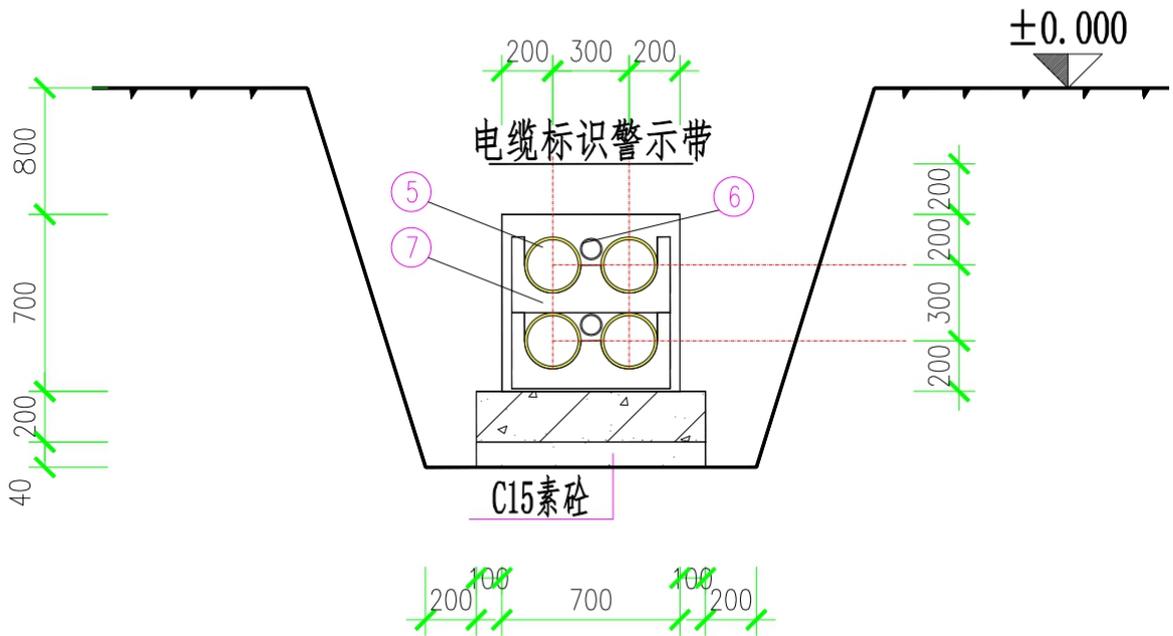


图1-4 排管横断面布置图

表 1-4 本工程竖向设计表

分区	基础类别	基础型号	基础外形尺寸/mm		基础数量/只	现状标高/m	坑底标高/m	开挖深度/m	开挖横断面面积/m ²	线缆横断面面积/m ²
			直径	钻孔深度						
塔基施工区	灌注桩	GZ1	800	10000	24					
		GZ2	800	10000	4					
		GZ3	800	12000	4					
		GZ4	800	12000	8					
		GZ5	1000	18000	4					
		GZ6	1000	18000	20					
		GZ7	1200	20000	8					
		GZ8B	1200	22000	2					
		GZ8Y	1200	24000	2					
		GZ9B	1200	22000	4					
		GZ9Y	1200	24000	4					
		GZ10	2200	16000	1					
电缆施工区						±0	-1.74	1.74	3.78	0.71

表 1-5 本工程塔基土石方基础计算表 单位:m³

基础类别	基础型号	适用塔型	基础外形尺寸/mm			基础数量/只	单基挖方量	单基填方量	挖方(钻渣)	填方	借方	余方(弃渣)
		塔名及呼高	d	h	h0							
灌注桩	GZ1	06B5-SZ2 (27,30)	800	10000	2000	24	5	/	120	/	/	120
	GZ2	06B5-SZ3 (30)	800	10000	300	4	5	/	20	/	/	20
	GZ3	06B5-SZK (33)	800	12000	300	4	6	/	24	/	/	24
	GZ4	06B5-SZK (33)	800	12000	2000	8	6	/	48	/	/	48
	GZ5	06B5-SJ1 (24)	1000	18000	300	4	14	/	56	/	/	56
	GZ6	06B5-SJ1 (24)	1000	18000	2000	20	14	/	280	/	/	280
	GZ7	06B5-SJ3 (24)	1200	20000	2000	8	23	/	184	/	/	184
	GZ8B	06B5-SJ4 (21)	1200	22000	300	2	24	/	48	/	/	48
	GZ8Y		1200	24000	300	2	27	/	54	/	/	54
	GZ9B	06B5-SJ4 (24)	1200	22000	2000	4	25	/	100	/	/	100
	GZ9Y		1200	24000	2000	4	27	/	108	/	/	108
	GZ10	06B5-SDJG (24)	2200	16000	300	1	61	/	61	/	/	61
合计							237		1103			1103

表 1-6 本工程电缆土石方计算表 单位:m³

线路工程名称	长度/km	管沟开挖深度	上底面宽度	下底面宽度	表土剥离厚度	挖方	填方	借方	余方
电缆排管	0.99	1.74	3.04	1.30	0.30	7534	7534	/	/

注：本工程新建电缆共 1.22km，其中利用已建管沟敷设线缆 0.23km，该部分不涉及土建。处该处一般余方可就地填埋。

表 1-6 本工程土石方量统计表 单位:m³

项目区	挖方				填方			借方	余方	
	小计	一般土石方	表土	钻渣	小计	一般土石方	表土		一般土方	弃渣量
塔基施工区	3075	/	1972	1103	1972		1972	/	/	1103
电缆施工区	6114	2835	3279	/	6114	2835	3279	/	/	/
合计	9189	2835	5251	1103	8086	2835	5251	/		1103

注：牵张场区、跨越场区与施工临时道路区处临时占地范围内扰动深度小于 20cm，无需剥离表土，采取敷设钢板措施，无土石方工程。

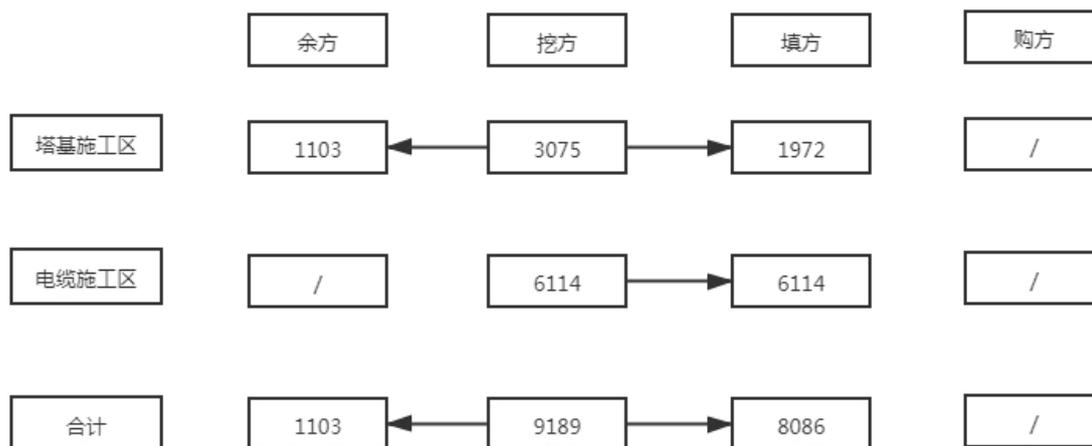


图 1-5 项目土石方流向框图 单位:m³

表 1-7 表土剥离及回覆平衡一览表 单位:m³

项目区	表土剥离	表土回覆	调入	调出	外借	弃方
塔基施工区	1972	1972	/	/	/	/
电缆施工区	3279	3279	/	/	/	/
合计	5251	5251	/	/	/	/

1.2 项目区概况

(1) 气象条件

本工程位于江苏省连云港市赣榆区海头镇，气候属暖温带海洋性季风气候，春（3~5月）、夏（6~8月）、秋（9~11月）、冬（12~2月）四季分明。赣榆年平均气温 13.2℃，无霜期 214 天，全年平均日照 2532.9 小时，年降雨量 976.4 毫米。据市气象局提供的 1951 年~2016 年以来的气象资料，本区月平均最高气温为 19.1℃，极端最高气温 40℃，平均最低气温为 -9.7℃，极端最低气温 -18.1℃；日最高气温大于 35℃ 的 9d，日最低气温小于 0℃ 的为 84d，最大风速 31.5m/s，三十年一遇 10m 高 10min 平均最大风速 26.9m/s，全年主导风向 ESE、SE，年平均降水量 900.1mm。

(2) 地质地貌

项目沿线属于海积平原地带，地势较平坦，线路区起点和终点为已有变电站。本场地所处的大地构造位置属华北地台鲁东台隆的边缘地带，南以淮阴—响水断裂为界与扬子地台苏北断拗相邻。在漫长的地质历史中，经历了一系列多期构造

运动，褶皱、断裂均较发育，褶皱强烈，并多倒转。构造方向有北北东、北东、北东东及北西方向。构成基底的岩层为太古界、元古界区域变质岩。覆盖层不良缺失古生界~中生界，仅为第四系。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）之规定，本区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，所属的设计地震分组为第三组；拟建场地覆盖层厚度为小于50米。属软弱场地土、III类建筑场地，设计特征周期为0.65秒。属于对建筑抗震不利地段。

（3）水文水系

沿线地势平坦，水系较为发育，各河流水位相差不大，河流，水流平缓，河岸基本稳定。

线路沿线勘探深度内对本工程建设有影响的地下水主要为松散岩类潜水。松散岩类潜水主要赋存于上部素填土、粘土及淤泥层中，其补给来源主要为大气降水入渗，排泄方式以蒸发为主，并随季节变化而有所升降，据调查地下水位年变幅不大于0.50米。勘察期间测得地下水的水位平均埋深为1.30米。

本工程全线所跨跃的河道，均不在河道二级管控区内，且满足河道泄洪能力要求、满足堤防要求。

1.3 主体工程选址（线）评价

本工程属于新建建设类项目，位于江苏省连云港市赣榆区海头镇，不在国家及省级的重点预防区和治理区的范围内，属江苏省省级水土流失易发区。建设单位已取得规划局规划设计的批复，建设地点、建设方案唯一，因此不存在工程选址（线）方案比选。

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。工程所在地不在国家及省级的重点预防区和治理区的范围内，不在水土流失重点预防区和重点治理区；工程不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；工程不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。不属于崩塌、滑坡危

险区和泥石流易发区；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引用水源区等。同时根据环评报告，本项目亦不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号），本工程评价范围内亦不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113号），本工程评价范围内亦不涉及江苏省生态红线区域。

为使项目区的水土流失防治措施能形成一个全面、有效、系统的综合防治体系，水土保持方案编制在对主体工程具有水土保持功能的工程分析与评价的基础上，充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，不足部分在本方案中予以补充，形成较为完善的水土流失防治体系，以达到有效预防、控制和防治工程建设造成的水土流失与生态破坏，同时避免重复设计带来的人力、物力资源的浪费。

综合分析得出，本工程新建路径均无水土保持制约性因素；占地主要以临时占地为主，实施水土保持措施后可恢复扰动区域内的原地貌；本工程挖方 0.92 万 m³，填方 0.81 万 m³，无购土，弃方 0.11 万 m³（均为钻渣），建设单位承诺将统一集中处理钻渣。本工程的建设符合当地土地利用、城镇规划，符合水土保持要求。

2 防治责任范围及分区

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，确定本工程水土流失防治责任范围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。

本工程临时占地为2.35hm²，项目无租赁土地及其他使用及管辖区域，因此本项目水土流失防治责任范围即为项目建设区面积，为2.35hm²。

水土流失防治责任由建设单位——国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司负责。

项目水土流失防治责任范围见表2-1。

表2-1 项目水土流失防治责任范围一览表 单位:hm²

项目名称	一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	小计
连云港赣榆区垃圾焚烧发电项目(1×15兆瓦)35千伏送出工程	线路工程	塔基施工区	/	0.66	0.66
		电缆施工区	/	1.09	1.09
		牵张场区	/	0.08	0.08
		跨越场区	/	0.06	0.06
		施工便道区	/	0.46	0.46
合计				2.35	2.35

注：工程利用已建管沟敷设线缆0.23km，该部分不涉及土建，不纳入防治责任范围。

3 水土流失量分析与预测

3.1 水土流失现状

项目区属于海积平原地带。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目所在地属于江苏省水土流失易发区。根据《全国水土保持区划(2015-2030)》，本项目所在地属于水力侵蚀类型区—北方土石山区—华北平原区—淮北平原岗地农田防护保土区—灌云灌南平原农田防护土壤保持区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），容许土壤流失量为 200t/km²·a。

项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，土壤侵蚀背景值为 180t/（km²·a），属于微度水土流失。

3.2 水土流失影响因素分析

本工程属建设类项目，工程的建设过程由于土地占用、土方堆放、材料堆放等，有可能造成水土流失。本工程对水土流失影响因素见表 3-1。

表 3-1 施工期水土流失影响分析

项目名称	施工内容及水土流失影响分析
工程占地扰动地表	场地平整、基础开挖将破坏原地表植被，使其失去原有防冲、固土的能力。
土石方临时堆放	在主体设施区内设置的临时堆土场，在恶劣天气下极易发生水土流失情况。
材料堆放	材料随意堆放也会破坏地表，造成水土流失。

从上表分析可知，水土流失影响主要集中在施工期，如土地占用、土石方临时堆放等施工环节。工程建成后，对占用的土地进行绿化和复垦，由工程建设而造成水土流失影响将逐步消失。

工程投入运行后，进行地表恢复和植被恢复的水土保持措施，一般无扰动地表的的活动。在生产运行期各项水保措施已经落实并发挥效益，已不产生水土流失影响。

3.3 水土流失量预测

3.3.1 预测单元与预测时段

本工程水土流失预测基础是：根据线路主体工程的设计功能，在无水土保持工程条件下可能产生的土壤流失量与危害。

本工程属于建设类项目，按规定对水土流失的分析预测按两个建设阶段进行：①施工期；②自然恢复期。

预测单元为工程建设扰动地表的时段和方式总体相同、扰动强度和特点、扰动后地表物质组成大体一致的区域。本工程预测单元为塔基施工区、电缆及施工场地区及牵张场区。

根据本工程的施工及运行特点，水土流失现象主要产生在施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。因此，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。施工期不足 12 个月，但达到一个雨季（连云港市雨季为 6-9 月）长度的，按一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。

本工程施工期预测时段主要集中在土建施工期和设备安装期，调试验收期不产生水土流失。本输变电工程的预测时段，线路工程为 7 个月。自然恢复期为 3 年，具体分区以及各期水土流失预测时段划分详见表 3-2。

表 3-2 水土流失预测时段一览表

阶段	工程分区	面积 (hm ²)	预测时段	自然预测时段	实际预测时段 (a)
施工期	塔基施工区	0.66	2021.3-2021.6	单个塔基从基础建设到组立工期仅需 2~3 个月时间; 电缆通道分段开挖, 平均单段施工时间按 2~3 个月, 按最不利影响 3 个月计	0.6
	电缆施工区	1.09	2021.3-2021.6		0.6
	牵张场区	0.08	2021.3\2021.6	铺设/拆除钢板	0.4
	跨越场区	0.06	2021.3\2021.6	铺设/拆除钢板	0.4
	施工便道区	0.46	2021.3\2021.6	铺设/拆除钢板	0.4
自然恢复期	塔基施工区	0.66	2021.7-2024.6	3.0 年	3.0
	电缆施工区	1.09	2021.7-2024.6	3.0 年	3.0
	牵张场区	0.08	2021.7-2024.6	3.0 年	3.0
	跨越场区	0.06	2021.7-2024.6	3.0 年	3.0
	施工便道区	0.46	2021.7-2024.6	3.0 年	3.0

3.3.1 土壤侵蚀模数

1、地表土壤侵蚀模数背景值确定

项目区域内土壤流失等级主要为微度, 结合该区土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度、降雨等因子, 对项目区内土壤侵蚀强度进行综合分析,

属于省级水土流失易发区, 土壤侵蚀模数背景值取 180t/km²·a。

2、地表扰动后土壤侵蚀模数确定

本工程扰动后地貌土壤侵蚀模数参考同类型工程水土保持监测数据来确定。2018 年 1 月, 南京和谐生态工程技术有限公司编制了《江苏连云港南翼 500kV 输变电工程水土保持监测总结报告》, 该项目于 2018 年 4 月通过水保验收。上述监测报告对土壤侵蚀模数的监测结果如表 3-3。

表 3.3-3 类比工程分析表

类比项目	江苏连云港南翼 500kV 输变电工程	本项目	类比结果
地理位置	连云港市连云区	连云港市赣榆区	相近
气象	暖温带与北亚热带过渡地带	暖温带与北亚热带过渡地带	一致
地貌	低山丘陵区	低山丘陵区	一致
土壤特性	项目所在区域土壤为黄棕壤	项目所在区域土壤为黄棕壤	相近
植被情况	亚热带常绿阔叶林带	亚热带常绿阔叶林带	一致
土壤侵蚀	微度水力侵蚀	微度水力侵蚀	一致

江苏连云港南翼 500kV 输变电工程在施工期间土壤侵蚀模数为 248-835t/(km²·a)，本项目最终确定本项目施工期间塔基施工区、电缆施工区与施工便道区扰动后的土壤侵蚀模数为 3000t/(km²·a)、牵张场区与跨越场区扰动后的土壤侵蚀模数为 2000t/(km²·a)，自然恢复期取平均值 200t/(km²·a)。

表 3-3 项目水土流失预测侵蚀模数取值表

预测期	扰动地表区域	原生地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后的侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建设期	塔基施工区	180	3000
	电缆施工区	180	3000
	牵张场区	180	2000
	跨越场区	180	2000
	施工便道区	180	3000
自然恢复期	所有临时占地区域	180	200

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 3-5。

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约为 67.68t，背景水土流失量为 15.01t，新增水土流失量为 52.67t。

表 3-5 水土流失量预测计算成果表

预测阶段	预测单元		预测时段 (a)	流失面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 t/(km ² ·a)	扰动后侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	背景流失量 (t)	预测水 土流失 量 (t)	新增流 失量 (t)	占新增流 失总量百 分比
施工期	塔基 施工区	基础开挖	0.6	0.66	180	3000	0.71	11.88	11.17	21.20%
		泥浆钻渣	按流弃比 10%考虑钻渣泥浆的流失量					15.44	15.44	29.32%
	电缆施工区		0.6	1.09	180	3000	1.18	19.62	18.44	35.02%
	牵张场区		0.4	0.08	180	2000	0.06	0.64	0.58	1.11%
	跨越场区		0.4	0.06	180	2000	0.04	0.48	0.44	0.83%
	施工便道区		0.4	0.46	180	3000	0.33	5.52	5.19	9.85%
	小计			2.35			2.32	53.58	51.26	97.32%
自然恢复期	塔基施工区		3.0	0.66	180	200	3.56	3.96	0.40	0.75%
	电缆施工区		3.0	1.09	180	200	5.89	6.54	0.65	1.24%
	牵张场区		3.0	0.08	180	200	0.43	0.48	0.05	0.09%
	跨越场区		3.0	0.06	180	200	0.32	0.36	0.04	0.07%
	施工便道区		3.0	0.46	180	200	2.48	2.76	0.28	0.52%
	小计			2.35			12.69	14.10	1.41	2.68%
合计						15.01	67.68	52.67	100%	

4 水土流失防治目标及防治措施

4.1 水土流失防治目标

本项目全线位于江苏省连云港市赣榆区海头镇，根据《江苏省水土保持规划2015-2030》，海头镇属于江苏省水土流失易发区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目不涉及水土流失重点预防区与重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、湖泊与已建成水库周边，但工程500m内有乡镇、居民点，最终确定本项目执行北方土石山区水土流失防治标准二级标准。本工程位于微度侵蚀为主的地区，土壤流失控制比不应小于1，具体水土流失防治标准值如下表。

表 4-1 北方土石山区水土流失防治二级标准值

序号	防治目标	二级标准规定	按土壤侵蚀强度修正	防治目标
1	水土流失治理度%	施工期	--	
		设计水平年	92	92
2	土壤流失控制比	施工期	--	
		设计水平年	0.85	+0.15
3	渣土防护率%	施工期	90	90
		设计水平年	95	95
4	表土保护率%	施工期	92	92
		设计水平年	92	92
5	林草植被恢复率%	施工期	--	
		设计水平年	95	95
6	林草覆盖率%	施工期	--	
		设计水平年	22	22

4.2 水土保持措施体系及总体布局

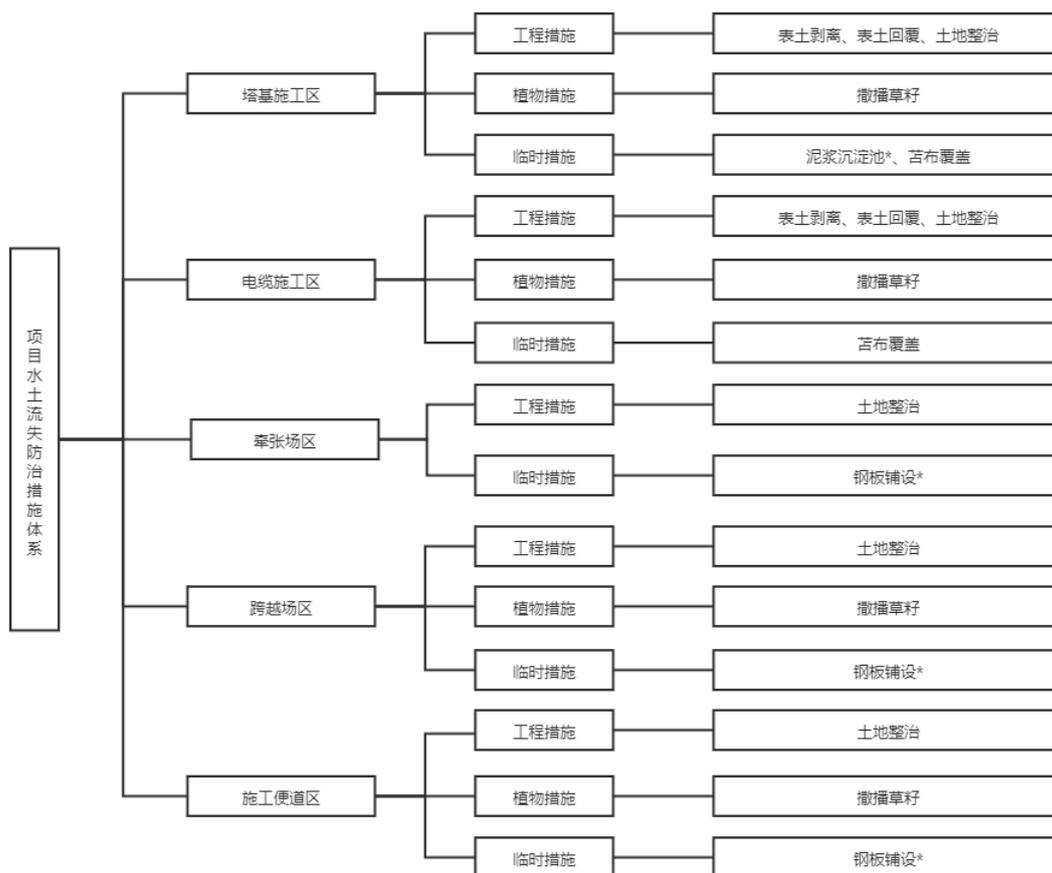
在水土流失预测及主体工程中具有水土保持功能工程的分析评价基础上，针对本工程建设生产活动引发的水土流失特点和可能造成水土流失的危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机地结合起来，确定各防治区的措施布局。对塔基施工区、电缆施工区域主要采取表土剥离及回覆、临时堆土的拦挡苫盖、泥浆沉淀池等临时措施，施工结束后对临时占地进行土地整治，便于后期土地复垦或绿化；对牵张场重型机械占压处铺设

钢板，施工结束后进行土地复垦。各防治区水土流失防治措施总体布局见表4-2。

表4-2 水土流失分区防治措施总体布局表

分区	措施类别	内容
塔基施工区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	泥浆沉淀池*、苫布覆盖
电缆施工区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	苫布覆盖
牵张场区	工程措施	土地整治
	临时措施	钢板铺设*
跨越场区	工程措施	土地整治
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	钢板铺设*
施工便道区	工程措施	土地整治
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	钢板铺设*

注：*为主体工程已有水土保持措施。



注：*为主体工程已有水土保持措施。

图 4-1 项目水土流失防治体系图

4.3 分区防治措施设计

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中,以工程措施控制大面积、高强度水土流失,为植物措施的实施创造条件;同时以植物措施与工程措施配套,提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境;施工时土石方采用临时堆土场集中堆放,并采取拦挡苫盖,规范化安全处置。

本工程水土保持治理措施主要包括主体工程设计中具有水土保持功能的设计和本方案新增水土保持措施,新增水土保持措施包括工程措施、临时措施和植物措施。

一、塔基施工区

(1) 工程措施

——表土剥离及回覆

塔基施工区占用土地大部分为耕地和道路绿化带等区域。基础施工前先对占用耕地的区域进行表土剥离,剥离的表层土堆放于塔基临时施工区域并采取相应苫盖措施,待土建施工完成后全部用作耕地覆土,便于复垦。

塔基施工区剥离表土面积 0.66hm^2 ,剥离厚度 30cm ,表土剥离量 0.20 万 m^3 ,表土回覆量约为 0.20 万 m^3 。

——土地整治

塔基区完工后需对该区进行土地整治,整治面积约 0.66hm^2 ,整治后恢复为原状耕地或绿化。

(2) 植物措施

——撒播草籽

塔基施工区在施工完毕后及时清理场地,进行土地整治,对占用耕地部分通过土地整治进行复耕;对占用交通运输用地部分进行撒播结缕草草籽,防治水土流失。

本工程塔基施工区撒播草籽面积为 0.05hm^2 。

(3) 临时措施

——临时堆土苫布覆盖

每个塔基施工周期约 3 个月,在此期间表土及开挖土方需临时堆放和防护。

每基塔基堆土苫盖工程量约 20m²，考虑一定的重复利用，塔基施工区共计苫布工程量约为 0.04hm²。

——泥浆沉淀池

为减少钻孔灌注桩施工过程中产生的水土流失，拟在塔基的灌注桩四角内设置泥浆沉淀池，产生的泥浆及时处理外运，禁止将钻渣泥浆排入周围农田和鱼塘。

在钻孔灌注桩施工过程中，主体工程已在灌注桩外侧不小于 5m 处（塔基占地范围内）设置泥浆沉淀池存放钻孔施工需要的泥浆，泥浆沉淀池的布置避开河道和堤防保护范围。泥浆沉淀池采用半挖半填方式，挖方堆放于泥浆沉淀池边夯实作为沉淀池防护。拟按平均每基灌注桩钻渣泥浆为 30m³ 设计泥浆沉淀池。泥浆沉淀池典型设计见附图。

本工程泥浆沉淀池仅在灌注桩基础塔位设置，每基塔设一个，相应地泥浆沉淀池设 22 座。

二、电缆施工区

（1）工程措施

——表土剥离及回覆

电缆开挖占用土地大部分为耕地，施工前先将占用耕地的区域进行表土剥离，剥离的表层土堆放于临时施工区域并采取相应苫盖措施，待土建施工完成后全部回覆于电缆沟上方，便于复垦和植被恢复。电缆开挖前剥离表土面积 1.09hm²，剥离厚度 30cm，表土剥离量 0.33 万 m³，表土回覆量约为 0.33 万 m³。

——土地整治

电缆施工区完工后需对临该区进行土地整治，整治面积约 1.09hm²，整治后恢复为原状耕地或绿化。

（2）植物措施

——撒播草籽

电缆施工区在施工完毕后及时清理场地，进行土地整治，对占用耕地部分通过土地整治进行复耕；对占用交通运输用地部分进行撒播结缕草草籽，防治水土流失。

本工程电缆施工区撒播草籽面积为 0.06hm²。

（3）临时措施

——临时堆土苫布覆盖

本工程电缆较短，设 1 个工段，对电缆开挖段少部分剥离的表土在此期间采用苫布进行覆盖。

每段电缆堆土苫盖工程量约 100m²，本工程电缆及临时施工场地共计苫布工程量约为 0.01hm²。

三、牵张场区

(1) 工程措施

——土地整治

牵张场占地面积稍大，占地前要进行平整，牵张场的施工活动主要是对土地的占压，如牵张机的碾压，会使地表板结。牵张场区完工后进行土地整治，整治面积 0.08hm²，整治后恢复为耕地。

(2) 临时措施

——钢板铺设

牵张场使用时间短，而且由于牵张场重型机械占压区域均采取直接铺设钢板的方式，减小对地表植被的扰动，因此牵张场在使用期间可能引起的水土保持影响较小。本工程设牵张场 1 处，占地 800m²，铺设钢板按 0.08hm²考虑。

五、跨越场区

(1) 工程措施

——土地整治

施工结束后，进行土地整治，整治面积 0.06hm²，整治后恢复为绿化。

(2) 植物措施

——撒播草籽

跨越场区在施工完毕后及时清理场地，进行土地整治，对占用交通运输用地部分进行撒播结缕草草籽，防治水土流失。

本工程跨越场区撒播草籽面积为 0.06hm²。

(3) 临时措施

——钢板铺设

施工临时道路区域均采取直接铺设钢板的方式，减小对地跨越场 4 处，每处占地 150m²，铺设钢板按 0.06hm²考虑。

五、施工便道区

(1) 工程措施

——土地整治

施工结束后，进行土地整治，整治面积 0.46hm²，对占用耕地部分通过土地整治进行复耕；对占用交通运输用地部分进行撒播结缕草草籽，防治水土流失。

(2) 植物措施

——撒播草籽

施工便道区在施工完毕后及时清理场地，进行土地整治，对占用耕地部分通过土地整治进行复耕；对占用交通运输用地部分进行撒播结缕草草籽，防治水土流失。

本工程施工便道区撒播草籽面积为 0.05hm²。

(3) 临时措施

——钢板铺设

施工临时道路区域均采取直接铺设钢板的方式，减小对地表植被的扰动，因此牵张场在使用期间可能引起的水土保持影响较小。施工道路长 0.10km，宽 4.5m，铺设钢板按 0.46hm²考虑。

4.3.1 工程措施设计

——土地整治

主要针对临时占用城市绿化用地及其他土地等区域，土地整治后布设植物措施可提高成活率。

本项目所属区域地势平坦，项目经土地整治后满足覆土种草及恢复林地要求，采取全面整地。土地整治期间需进行土壤改良，首先对植被恢复区域进行耕翻，并进行必要的平整，使之形成 10~20 厘米的疏松土层。将工程施工过程中堆积的表土（含草皮根系的土壤），均匀铺撒在生土层表层然后翻耕。在疏松土层上均匀撒下有机肥 20kg/亩、尿素和磷酸二铵各 10kg/亩，亦可用化肥伴种与种子同时均匀撒播。

4.3.2 植物措施设计

(1) 树、草种选择

本项目路径沿线临时占地地势平坦，现状为城市绿化用地，土建施工结束后进行土地整治，土层深厚，养分含量高，项目区降雨量大，且有灌溉条件，适合植物生长。

本方案根据项目特点，选择优良的乡土树、草种和经多年种植已适应环境的树种和草种，大多树种具有较强的抗烟毒、滞尘能力。

(2) 植物措施布置设计

本工程临时占用土地大部分为道路绿化带和城市绿地，在进行土地整治后撒播结缕草草籽，防止水土流失。

4.4 水土保持措施工程量

本工程水土保持措施工程量见表4-3。

表4-4 本工程水土保持措施工程量一览表

分区	措施类别	内容	单位	数量	布设位置	规格	实施时段	备注
塔基施工区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.20	临时占用耕地的区域	机械施工	施工前	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.20		机械施工	施工后	
		土地整治	hm ²	0.66	占用道路绿化带与耕地区域	机械施工	施工后	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05	临时占用道路绿化带区域	结缕草草籽 150kg/hm ²	施工后	
		临时措施	苫布覆盖	hm ²	0.04	临时堆土顶部和四周	聚丙烯双覆膜		施工期
	泥浆沉淀池		座	22	灌注桩四角内	上口尺寸为 5×5m (长×宽), 深 1.5m	施工前	主体已有
电缆施工区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.33	临时占用耕地的区域	机械施工	施工前	方案新增
		表土回覆	万 m ³	0.33		机械施工	施工后	
		土地整治	hm ²	1.09	占用道路绿化带与耕地区域	机械施工	施工后	
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	临时占用道路绿化带区域	结缕草草籽 150kg/hm ²	施工后	
		临时措施	苫布覆盖	hm ²	0.01	临时堆土顶部和四周	聚丙烯双覆膜		施工期
牵张场区	工程措施		土地整治	hm ²	0.08	临时占用耕地的区域	机械施工	施工后
	临时措施	钢板铺设	hm ²	0.08	重型机械占压区域	3m*1.5m*0.02m 钢板	施工前	主体已有
跨越场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.06	临时占用耕地的区域	机械施工	施工后	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.06	临时占用道路绿化带区域	结缕草草籽 150kg/hm ²	施工后	
	临时措施	钢板铺设	hm ²	0.06	重型机械占压区域	3m*1.5m*0.02m 钢板	施工前	主体已有
施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	0.46	临时占用耕地的区域	机械施工	施工后	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.05	临时占用道路绿化带区域	结缕草草籽 150kg/hm ²	施工后	
	临时措施	钢板铺设	hm ²	0.46	施工便道区域	3m*1.5m*0.02m 钢板	施工前	主体已有

4.5 水土保持措施实施进度

主体工程计划于2021年3月开工，完成时间2021年6月，总工期4个月。

水土保持措施实施进度安排见表4-5。

表4-5 水土保持措施实施进度安排表/月度

防治分区	项目		2021			
			3	4	5	6
塔基 施工区	主体工程					
	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	泥浆沉淀池*
	苫布覆盖		.....	.....	.....
电缆 施工区	主体工程					
	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	苫布覆盖	.....	.....	.....
牵张场区	工程 措施	土地整治				— — —
	临时 措施	钢板铺设*	.....	.....
跨越场区	工程 措施	土地整治				— — —
	植物 措施	撒播草籽				— — —
	临时 措施	钢板铺设*	.....	.....
施工 便道区	工程 措施	土地整治				— — —
	植物 措施	撒播草籽				— — —
	临时 措施	钢板铺设*	.....	.....

注：*代表主体已有水保措施。

5 水土保持投资估算

5.1 编制原则及依据

5.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，根据《生产建设项目水土保持技术标准》，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) 工程投资按 2021 年一季度的价格水平计。同时结合水土保持工程特点，不足部分参照水利部水总[2003]67 号文进行补充。

(3) 植物工程单价依据当地价格水平确定。

5.1.2 编制依据

(1) 《电力工业基本建设预算管理制度及规定》（2002 年版）；

(2) 《电力建设工程预算定额（2006 年版）》；

(3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》；

(4) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》水利部水总[2003]67 号；

(5) 《关于公布各地区工资性补贴的通知》电定总造[2007]12 号；

(6) 江苏省财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行南京分行关于印发《江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（苏财综[2014]39 号）；

(7) 《关于发布华东片火电、送变电工程定额材料与机械费调整办法的通知》华东电网建[2003]16 号；

(8) 电力工程造价与定额管理总站文件定额[2014]48 号文《关于发布 2013 版电力建设工程概预算定额 2014 年度价格水平调整的通知》；

(9) 《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通知》（办财务函[2019]448 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）；

(11)《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》(国家税务总局公告 2020 年第 21 号)。

5.2 编制说明与估算成果

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》，水土保持工程投资包括主体工程具有水土保持功能的工程投资和新增水土保持工程投资。由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费、水土保持设施补偿费等构成。

水土保持工程投资费用构成见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	1	工程措施费(含设备费)	直接费、间接费、企业利润、税金
	2	植物措施费	直接费、间接费、企业利润、税金
	3	施工临时工程费	临时防护工程费、其他临时工程费
	4	独立费用	建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持验收费
	5	基本预备费	
	6	水土保持补偿费	

5.2.1 基础单价

(1) 人工预算单价

本工程人工预算与主体工程一致，人工预算单价为 51 元/工日(即 6.38 元/工时)。

(2) 材料预算单价

主要材料价格及建筑工程价格参考主体工程相应价格。

苗木草种价格：苗木、草种的预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率按运到工地价的 1.0% 计算。

施工用水用电价格与主体工程一致。

5.2.2 工程措施费和植物措施费

(1) 直接费

工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由基本直接费、其他直接费、现场经费构成，即直接费 = 基本直接费 + 其他直接费 + 现场经费。

①基本直接费由人工费、材料费、施工机械使用费构成。本方案中套用《电力建设工程概算定额（第四册送电线路工程）》。

基本直接费 = 人工费 + 材料费 + 施工机械使用费。

人工费 = 定额劳动量 × 人工预算单价

材料费 = 定额材料用量 × 材料预算单价

施工机械使用费 = 定额机械使用量 × 施工机械台班费。

②其他直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、其他费用如施工工具使用费等构成。

其他直接费 = 人工费 × 其他直接费费率

③现场经费由临时设施费、现场管理费构成。

现场经费 = 人工费 × 现场经费费率

(2) 间接费：施工企业为工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用。由企业管理费、财务费用、其他费用构成。

工程间接费 = 人工费 × 间接费费率

(3) 企业利润：按规定应计入工程措施及植物措施费用中的费用。企业利润 = (直接费 + 间接费) × 企业利润率。

(4) 税金：国家对施工企业承担建筑、安装工程作业收入所征收的营业税、城市维护建设税和教育税附加。税金 = (直接费 + 间接费 + 企业利润) × 税率。

(5) 工程措施单价和植物措施单价

工程措施单价 = 直接工程费 + 间接费 + 企业利润 + 税金

植物措施单价 = 直接工程费 + 间接费 + 企业利润 + 税金

(6) 扩大费用

根据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》要求，工程措施和植物措施单价的编制，在预算基础上应乘以 10% 的扩大系数。

5.2.3 施工临时工程费

(1) 临时防护工程费：为防止施工期水土流失而采取的各项临时防护措施所需的费用。施工临时工程主要是施工场地临时堆土场等，计算方法同工程措施费。

(2) 其他临时工程费：主要为施工场地堆料的临时防护、覆盖等，按工程措施与植物措施之和的 3.0% 计取。

5.2.4 独立费用

本工程水土保持独立费用与主体工程管理费合并使用，不重复计列。

(1) 建设管理费

建设单位从工程项目筹建到竣工期间所发生的各种管理性费用(包括完工清理费、林草管护费等)。建设管理费按工程措施、植物措施和临时工程费之和的 2.0% 计。

(2) 科研勘测设计费

参照计价格[2002]10 号文《国家计委、建设部关于发布〈工程勘测设计收费管理规定〉的通知》，本工程科研勘测设计费为 6 万元。

(3) 水土保持监理费

水土保持监理费按《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)计算；

(4) 水土保持验收费

本工程水土保持验收费为 8 万元。

5.2.5 基本预备费

为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和为预防意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和独立费用之和的 6% 计取，价差预备费根据国家发改委会计投资[1999]1340 号文按零计取。

5.2.6 水土保持补偿费

根据江苏省物价局、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），损坏水土保持设施的面积按工程扰动地表面积统计，单价以 1.0 元/m² 计列。

5.2.7 工程有关费率

本工程有关费率见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要定额基本费率表

序号	费用名称	费率(%)		取费基础
		工程措施	植物措施	
1	直接费			直接工程费+措施费
1.1	直接工程费			人工费+材料费
1.2	措施费	5	3	人工费
2	间接费	5.5	3.3	人工费
3	企业利润	7	5	直接费+间接费
4	税金	9	9	直接费+间接费+利润
5	扩大系数	10	10	直接工程费+间接费+企业利润+税金

5.3 估算成果

本工程水土保持方案总投资约为 58.62 万元，其中，工程措施费为 9.15 万元，植物措施费为 0.04 万元，临时措施费为 28.90 万元，独立费用为 15.00 万元，基本预备费为 3.19 万元，水土保持补偿费为 2.35 万元。具体投资估算见表 5-3。

表 5-3 水土保持工程总估算表（单位:万元）

序号	项目或费用名称	主体已有	方案新增	总投资	占总投资比例（%）
一	第一部分工程措施		9.15	9.15	15.61%
1	表土剥离		1.25	1.25	2.14%
2	表土回覆		6.50	6.50	11.08%
3	土地整治		1.40	1.40	2.39%
二	第二部分植物措施		0.04	0.04	0.06%
1	撒播草籽		0.04	0.04	0.06%
三	第三部分临时措施	28.64	0.26	28.90	49.30%
1	泥浆沉淀池*	13.64		13.64	23.27%
2	钢板铺设*	15.00		15.00	25.59%
3	苫布覆盖		0.26	0.26	0.45%
一至三部分合计		28.64	9.45	38.09	64.97%
四	第四部分独立费用	0.57	14.43	15.00	25.58%
1	建设管理费	0.57	0.19	0.76	1.30%
2	科研勘测设计费		6	6	10.24%
3	水土保持监理费		0.24	0.24	0.40%
4	水土保持验收费		8	8	13.65%
一至四部分合计		29.21	23.87	53.09	90.56%
五	基本预备费	1.75	1.43	3.19	5.43%
六	水土保持补偿费		2.35	2.35	4.01%
七	水土保持工程投资	30.97	27.66	58.62	100%

注：*代表主体已有水保措施。

5.4 效益分析

在对本工程责任防治区采取了有效的水土保持防治措施后，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率均超出了防治目标，另外表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率也达到了标准。本水土保持方案实施并发挥效益后，场地经过平整，植被覆盖面积增加，至设计水平年项目区域的侵蚀模数可控制在 200t/(km²·a) 以下。

分析计算本工程在设计水平年各区的防治效果，可知本方案各项水土保持措施均达到或超过了预期的治理目标，效果比较显著。各指标计算参数如下：

（1）水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失面积为 2.35hm²；水土流失治理达标面积约 2.31hm²。

(2) 土壤流失控制比

治理后平均土壤侵蚀模数可达到 $183t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

(3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内挖方量为 $9189m^3$ ，采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量约 $8901m^3$ ，建设单位承诺将在施工时及时外运弃土到相关部门指定场所以便综合利用。

(4) 表土保护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50433-2018 条文说明)，可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。根据实际情况，本工程对塔基施工区、电缆施工区所占用的耕地、园地和交通运输用地的绿化带区域进行表土剥离，可剥离表土总面积为 $1.75hm^2$ ，剥离厚度 $0.30m$ ，可剥离表土量 0.53 万 m^3 ，实际剥离表土量约为 $0.50hm^2$ 。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

项目建设面积为 $2.35hm^2$ ，恢复耕地面积 $2.13hm^2$ ，可恢复林草植被面积 $0.22hm^2$ ，实际恢复的林草类植被面积约 $0.18hm^2$ 。

具体的指标与结果见表 5-4。

表 5-4 水土保持措施效益计算表

防治目标 面积 工程分区	建设 区面 积	建筑物占 地及硬化 面积	植物 措施 面积	可恢复林草 植被面积 (不含农耕)	可剥离 表土面积	保护 表土 量	挖 方量	实际 挡护 量
单位	(hm^2)				(m^3)			
塔基施工区	0.66	/	0.05	0.05	0.66	1843	3075	2964
电缆施工区	1.09	/	0.06	0.06	1.09	3108	6114	5937
牵张场区	0.08	/	/	/	/	/	/	/
跨越场区	0.06	/	0.06	0.06	/	/	/	/
施工便道区	0.46	/	0.05	0.05	/	/	/	/
合计	2.35	/	0.22	0.22	1.75	4951	9189	8901

注：牵张场区、跨越场区与施工便道区方案设计施工期间采取钢板铺设措施，扰动深度小于 $20cm$ ，可通过方案设计的土地整治恢复为耕地。

表 5-5 防治效果分析表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算结果	达标情况
水土流失治理度(%)	92	水土流失治理达标面积	hm ²	2.31	98.3%	达标
		水土流失总面积	hm ²	2.35		
土壤流失控制比	1.0	容许水土流失量	t	16.68	1.09	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t	15.26		
渣土防护率(%)	95	实际挡护的渣土量	m ³	8901	96.9%	达标
		堆土总量	m ³	9189		
表土保护率(%)	92	保护的表土数量	万 m ²	0.50	94.3%	达标
		可剥离表土总量	万 m ²	0.53		
林草植被恢复率(%)	95	林草类植被面积	hm ²	0.18	95.8%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.22		
林草覆盖率(%)	22	林草类植被面积	hm ²	0.18	95.8%	达标
		项目建设区面积 (扣除恢复耕地面积等)	hm ²	0.22		

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用,均达到或超过了预期的治理目标,效果比较显著,可有效地控制项目建设造成的水土流失,保护生态环境。

附 件

附 图

