

水保方案（苏）字第 0043 号 检索号：05961-H/HK2019096(14)K-T02

类别：输变电工程

编号：2020-320161-44-02-100225

南京扬子石化燃煤热电联产项目 110 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南京供电分公司

编制单位：国电环境保护研究院有限公司

编写时间：2020 年 10 月

南京扬子石化燃煤热电联产项目 110 千伏送出工程
水土保持方案报告表

项目概况	位 置	南京市江北新区长芦街道			
	建设内容	新建架空线路 4.4km，新建电缆线路 3.75km			
	建设性质	新建输变电工程		总投资（万元）	
	土建投资（万元）			占地面积（m ² ）	永久：1481 临时：43549
	动工时间	2021 年 9 月		完工时间	2022 年 4 月
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		12349	12349	-	-
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、砂）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	省级水土流失重点预防区		地貌类型	长江冲积平原
	原 地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]	300		容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]	500
项目选址（线）水土保持评价		对于无法避让的江苏省省级水土流失重点预防区及长芦~玉带生态公益林生态空间管控区域，采取先进施工工艺，可有效减少地表扰动和植被损坏范围，降低水土流失的影响，同时本方案补充完善了水土流失防治措施，提高了防治目标值，因此，本工程虽存在一定的制约性因素，但采取相应防护措施后符合水土保持要求。			
预测水土流失总量		项目在整个建设期可能产生水土流失总量约为 121t，新增水土流失量为 94t。			
防治责任范围（m ² ）		45030			
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区一级			
	水土流失治理度（%）	98		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	99		表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98		林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	措施类型	工程量			布设位置
	工程措施	塔基及塔基施工区	表土剥离 1785m ³		塔基永久占地及塔基施工临时占用耕地区域
			土地整治 5682m ²		拟复耕区域
		牵张场及跨越施工场地区	土地整治 2200m ²		拟绿化及复耕区域
		电缆通道施工区	表土剥离 1691m ³		临时占用绿化及耕地区域
			土地整治 36867m ²		拟绿化及复耕区域
	植物措施	牵张场及跨越施工场地区	铺植草皮 800m ²		拟绿化区域
		电缆通道施工区	铺植草皮 31232m ²		临时占地拟绿化区域
	临时措施	塔基及塔基施工区	临时苫盖 1500m ²		施工裸露地表
			泥浆沉淀池 15 座		塔基施工处
		牵张场及跨越施工场地区	铺设钢板 1400m ²		重型机械区

		电缆通道施工区		临时苫盖 16000m ²		临时堆土顶部和四周	
水土保持投资 估算 (万元)	工程措施	18.05		植物措施		19.83	
	临时措施	22.06		水土保持补偿费		5.40	
	独立费用	建设管理费			1.20		
		水土保持监理费			1.52		
		设计费	水土保持方案报告表编制费		3.70		
		合计			6.42		
	总投资	75.74					
编制单位	国电环境保护研究院有限公司			建设单位	国网江苏省电力有限公司南京供电分公司		
法定代表人及电话	朱法华			法定代表人及电话	陈刚		
地址	江苏省南京市浦口区浦东路10号			地址	江苏省南京市建邺区奥体大街1号		
邮编	210031			邮编	210019		
联系人及电话				联系人及电话			
电子信箱				电子信箱			
传真				传真			



电缆钻越岳子河



架空线路沿线现状



电缆沿线现状



架空线路沿线现状

目 录

附件 1 报告表补充说明.....	1
1 项目概况.....	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 项目组成及工程布置.....	1
1.3 施工组织.....	1
1.4 工程征占地.....	5
1.5 土石方平衡.....	6
1.6 工程投资.....	9
1.7 进度安排.....	9
2 项目区概况.....	10
2.1 自然概况.....	11
2.2 水土流失现状.....	13
2.3 水土保持敏感区域.....	11
2.4 水土流失防治标准及防治目标.....	13
2.5 设计水平年.....	14
3 主体工程选址选（线）评价.....	15
4 水土流失预测.....	15
4.1 水土流失环节.....	17
4.2 水土流失预测.....	17
4.3 综合分析.....	21
4.4 水土流失危害.....	21
5 水土流失防治责任范围及防治分区.....	22
6 水土保持措施布设.....	23
6.1 水土保持措施总体布局.....	23
6.2 分区水土保持措施设计.....	23
6.3 施工管理措施.....	25
6.4 水保措施工程量汇总.....	25
6.5 施工进度.....	27
7 水土保持投资估算.....	28
7.1 编制说明.....	28
7.2 水土保持投资.....	29
7.3 效益分析.....	31
附件 2 项目支撑性文件.....	33
1 委托书.....	33
附图 1 地理位置图	

附件 1 报告表补充说明

1 项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：南京扬子石化燃煤热电联产项目 110 千伏送出工程；

建设单位：国网江苏省电力有限公司南京供电分公司；

建设地点：南京市江北新区长芦街道；

建设性质：新建输变电工程；

建设内容：新建架空线路 4.4km，新建电缆线路 3.75km

建设工期：2021 年 9 月~2022 年 4 月，工期 8 个月；

1.2 项目组成及工程布置

1.2.1 工程总体布局

南京扬子石化燃煤热电联产项目 110 千伏送出工程包括 220kV 黄巷变电站扩建工程及扬子~黄巷 110kV 双回线路工程。项目所在位置示意图见附图 1。

1.2.2 220kV 黄巷变电站扩建工程

(1) 地理位置

220kV 黄巷变电站位于南京市江北新区长芦街道青芦线东侧。

(2) 工程规模

220kV 黄巷变电站为已建成变电站，110kV 现有出线 9 回（槽黄 2 回、槽慧 1 回、金浦 1 回、黄城 1 回、黄埠 1 回、黄贾 1 回、黄星 2 回），接线型式为双母线接线。远景出线 14 回，采用双母线接线。

本工程扩建位置及占地面积：本期扩建 110kV 扬子石化出线 2 回，接线型式不变。
#2 主变低压侧加装 $1 \times 6\text{Mvar}$ 并联电抗器。本期扩建在原有场地内建设，不新增土地，主要为电气设备改造，不涉及土石方填挖。

1.2.3 扬子~黄巷 110kV 双回线路工程

(1) 线路路径

新建线路随后缆路沿沿江二路东侧向南电缆走线，行至岳子河北岸后左转向东钻越化工园专用铁路、化工大道，随后缆路向南钻越岳子河后采用架空型式沿岳子河南岸向东走线，此段架空线路约有 3km，行至外环西路后沿现状 220kV 长芦-玉带架空线向北行至 220kV 黄巷变，由于黄巷变附近进入化工园区用地范围，且现状 220kV 黄巷-玉带

线和 110kV 黄六黄贾线之间预留远景出线通道，故采用电缆型式沿现状道路接入 220kV 黄巷变。

全线同塔双回路架设，新建架空线路总长约 4.4km。新建双回电缆线路路径长约 3.75km。线路起讫点及主要拐点坐标见表 1.2-3。

表 1.2-3 线路起讫点及主要拐点坐标

拐点编号	东经	北纬
1（起点）	118°48'35.20"	32°15'20.03"
2	118°49'25.80"	32°14'37.17"
3	118°49'50.79"	32°14'52.04"
4	118°49'58.36"	32°14'46.45"
5	118°51'35.73"	32°15'8.53"
6（讫点）	118°50'53.94"	32°15'49.91"

（2）电缆、导线

导线拟采用 1×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆拟采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm² 阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包低密度聚乙烯外护套单芯铜导体 630mm² 电力电缆。

（3）杆塔基础

本工程线路使用杆塔 15 基，杆塔及基础情况见表 1.2-4。

表 1.2-4 杆塔及基础情况

序号	杆塔型式	杆塔型号	呼高 (m)	根开 (m)	数量 (基)	基础形式	基础尺寸					
							底板埋深(m)	底板宽(m)	桩径(m)	桩长(m)	承台埋深(m)	承台底面尺寸(m)
1	角钢塔	1D3-SZ1	30	6.94	4	直柱大板基础	4.8	2.5	-	-	-	-
2		1D3-SZ3	24	7.42	2		4.8	2.5	-	-	-	-
3		1D5-SJ1	24	7.76	1		5.2	2.9	-	-	-	-
4		1D5-SJ3	24	8.90	1		6.2	3.2	-	-	-	-
5		1D5-SJ4	24	10.46	1		7	3.7	-	-	-	-
6		1D5-SJ2	24	8.90	2	承台灌注桩基础	-	-	0.8	10	2.1	4*4
7		1D5-SJ1	24	7.76	2		-	-	0.8	15	2.1	4*4
8		1D5-SDJ	21	7.67	2		-	-	0.8	19.9	2.1	6.4*4
合计					15							

(4) 电缆通道

新建 B-5 排管 3228m (开挖尺寸 1270mm (宽)×1480mm (深), 距地表 500mm), 新建 F-1 顶管 522m (顶管钢套管 D1200mm)。

(5) 交叉跨越

工程建设需跨越岳子河, 为一档跨越。

1.3 施工组织

1.3.1 施工场地布置

(1) 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地, 用来临时堆置土方、砂石料等建材和施工工具等, 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。

塔基由于周边交通道路条件较好, 一般考虑采用采购成品罐装混凝土, 现场不设置混凝土拌合站。单塔角钢塔塔基临时施工场地按塔基永久占地外围 5m 范围核计, 钢管杆按照塔基永久占地外围 10m 范围核计。本项目共有 15 基铁塔, 塔基施工场地占地总面积为 5949m²。

表 1.3-1 塔基区施工场地占地面积

塔型	数量	根开(m)	永久占地(m ²)	临时占地(m ²)
1D3-SZ1	4	6.94	319.7	1115.2
1D3-SZ3	2	7.42	177.5	576.8
1D5-SJ1	1	7.76	95.2	295.2
1D5-SJ3	1	8.90	118.9	318.0
1D5-SJ4	1	10.46	155.2	349.1
1D5-SJ2	2	8.90	237.7	636.1
1D5-SJ1	2	7.76	190.5	590.4
1D5-SDJ	2	7.67	187.0	586.8
合计	15		1481.6	4467.5

(2) 牵张场

为满足施工放线需要, 输电线路沿线需设置牵张场, 牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位。

本工程架空线路设置 2 处牵张场地, 每个牵张场占地面积约为 700m², 总计 1400m²。

(3) 跨越施工场地

本工程线跨越岳子河, 需设置跨越场 1 处, 占地面积约为 800m²。

(4) 施工临时道路

本工程变电站及线路位于城区，交通便利，无需设置施工临时道路。

(5) 施工生活区

线路工程施工人员生活区统一考虑租用工程沿线附近民房，不再单设施工生活区。

(6) 电缆施工场地

本工程电缆线路共 3.75km，电缆施工作业带按电缆排管、电缆顶管工作井施工一侧外扩 4m 范围，堆土一侧外扩 6m 范围合计，占地总面积为 36881m²。

1.3.2 施工能力

施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电。

线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑用水车就近输送水源来满足施工用水。

施工用电、用水布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少管线牵拉对地表的扰动，施工用水不应开挖引水明沟，而应采用地表敷设管材，可减少对地表的损坏。

1.3.3 施工工艺

(1) 塔基施工

1) 灌注桩塔基施工

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，最后基本就地整平。整平后进行土地整治，绿化覆土后铺植草皮。

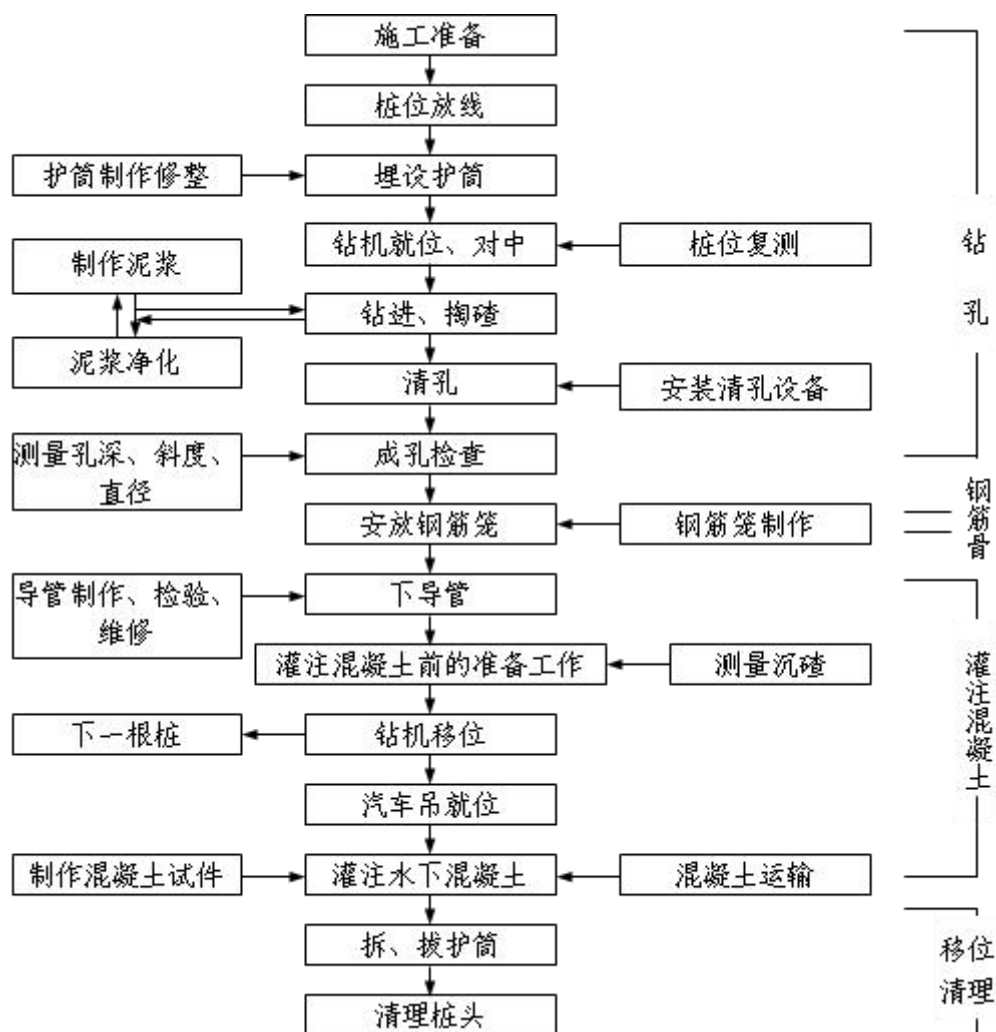


图 1.3-1 钻孔灌注桩施工工艺流程图

2) 混凝土浇筑

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

(2) 电缆通道施工

1) 电缆敷设形式

本工程电缆采用电缆排管、电缆顶管配合的敷设方式。

2) 电缆排管敷设

施工方法：沟槽开挖→碎石垫层铺设→底板支模、钢筋绑扎→包封混凝土浇注→砼管枕铺设→电缆保护管铺设→排管支模、钢筋绑扎→包封混凝土浇注、养护。

3) 顶管钻越

进场→现场勘察→测量→机械安装→开挖工作井→设置支座和安装主千斤顶→下工具管→管道推进→出工具管→出场。

1.4 工程征占地

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地。占地类型主要为公共管理与公共服务用地与耕地。

表 1.4-1 工程占地情况表

分区	占地性质	占地面积(m ²)		
		耕地	公共管理与公共服务用地	面积合计
塔基及塔基施工区	永久占地	1481		1481
	临时占地	4468		4468
牵张场及跨越施工场地区	临时占地	1400	800	2200
电缆通道施工区	临时占地	5635	31246	36881
小计			32046	45030
其中	永久占地		1481	1481
	临时占地		32046	43549

注：公共管理与公共服务用地主要为城市绿化用地。

1.5 土石方平衡

1.5.1 塔基及塔基施工区

本工程区占地类型为耕地，部分土质较好，基础开挖前需进行表土剥离。耕地剥离厚度约 30cm，经现场踏勘，表土剥离面积为 5949m²，剥离表土为 1785m³。剥离的表土置于塔基施工区一角，施工结束后进行表土回覆。

工程塔基基础形式部分为灌注桩基础，本工程钻孔灌注桩施工需要泥浆护壁，每个钻孔灌注桩基础在塔基施工场地区设置一个泥浆沉淀池，泥浆沉淀池单个挖方量为 27m³，总计挖方量为 405m³。钻渣泥浆干化后就地摊平于塔基及塔基施工区域。通过灌注桩桩径与桩长计算得出，全线塔基区基础产生钻渣量 220m³。

1.5.2 电缆通道施工区

本工程区占地类型为公共管理与服务用地与耕地，其中耕地土质较好，基础开挖前需进行表土剥离。剥离厚度按 30cm 考虑，可剥离面积 5635m²，共计剥离表土 1691m³。剥离的表土就近堆置于电缆施工作业带内。施工结束后，对裸露地表进行表土回覆，覆

土量 1691m³。

本工程新建新建 B-5 排管 3228m（开挖尺寸 1270mm（宽）×1480mm（深），距地表 500mm），新建 F-1 顶管 522m（顶管钢套管 D1200mm）。

表 1.5-1 电缆通道施工区挖方

工程名称	类型	开挖长（m）	开挖宽（m）	开挖高（m）	距地表（m）	数量	总挖方（m ³ ）
扬子~黄巷 110kV 双回线 路工程	B-5 电缆沟	3228	1.27	1.48	0.5		8117
	顶管工作井	3.2	3.2	3.2		4	131
合计							8248

电缆敷设共计开挖土方 9939m³，就近堆置于电缆施工作业带内，堆放高度为 1.076m。待电缆放回后土方临时占地范围内就地平整，回填土方 9939m³，回填后略高于原地表高度。

本工程挖方总量为 12349m³，填方总量为 12349m³。各分区土石方与表土平衡及流向见表 1.5-1、表 1.5-2，工程土方与表土平衡框图见图 1.5-1、图 1.5-2。

表 1.5-1 工程土方平衡表（单位：m³）

项目分区	挖方				填方				调入	调出	外借	废弃	备注
	表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计					
塔基区及塔基施工区	1785	405	220	2410	1785	405	220	2410					
牵张场及跨越施工场地区													
电缆通道施工区	1691	8248		9939	1691	8248		9939					
总计	3475	8653	220	12349	3475	8653	220	12349					

表 1.5-2 工程表土平衡表 (单位: m³)

项目分区	剥离	回覆	调入	调出	外借	废弃
塔基区及塔基施工区	1785	1785				
牵张场及跨越施工场地区						
电缆通道施工区	1691	1691				
总计	3475	3475				

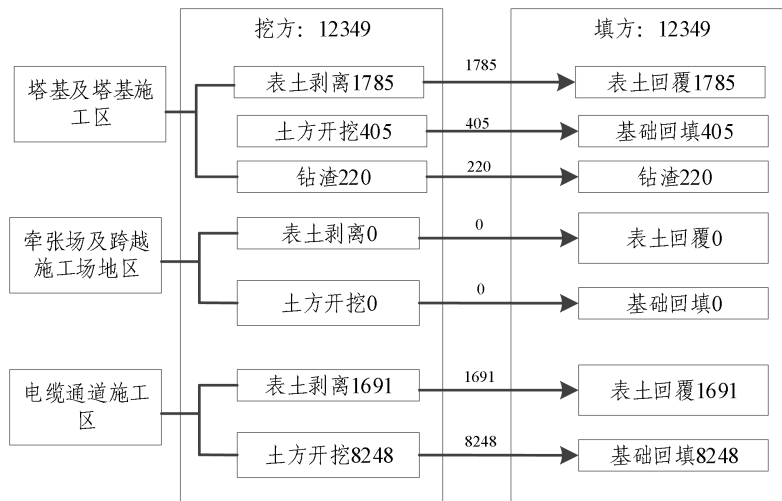


图 1.5-1 工程土方平衡框图 (单位: m³)

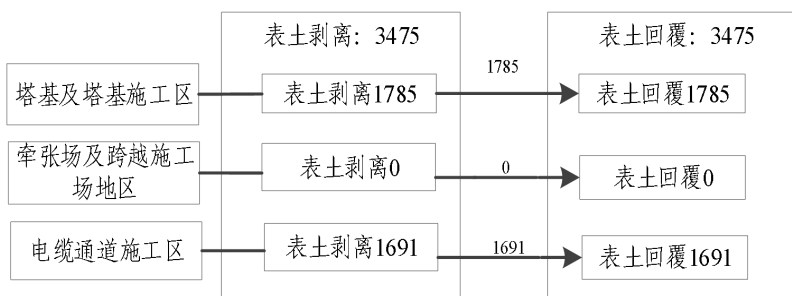


图 1.5-2 工程表土平衡框图 (单位: m³)

1.6 工程投资

所需建设资金全部由建设单位自筹解决。

1.7 进度安排

项目计划 2021 年 9 月开工，2022 年 4 月完工，总工期 8 个月。

图 1.7-1 主体工程施工进度安排表

项目分区		2021年				2022年			
		9	10	11	12	1	2	3	4
塔基及塔基施工区	施工准备及土建工程	■			■				
	立塔、架线、调试、清场、验收、消缺		■	■		■	■		
牵张场及跨越施工场地区	施工准备及土建工程			■	■	■			
电缆通道施工区	施工准备及土建工程	■	■		■		■	■	
	敷设、调试、清场、验收、消缺		■	■		■	■	■	■

2 项目区概况

2.1 自然概况

2.1.1 地理位置

江北新区位于南京市长江以北，东临长江，北部、西部分别与安徽省来安县、滁州市、全椒县、和县毗邻。包括浦口区、六合区和栖霞区八卦洲街道，规划面积 788km²。分为直管区、共建区及协调区。直管区包括泰山、沿江、顶山、盘城、大厂、长芦和葛塘等七个街道以及市人民政府明确的其他区域。本工程位于直管区。

2.1.2 地形、地貌、地质

江北新区境内集低山、丘陵、平原、岗地、大江、大河为一体；区域属宁、镇、扬丘陵山地西北边缘地带，地势中部高，南北低。老山山脉由东向西横亘中部，制高点大刺山海拔 442.1m，平原标高 7~5m，山地两侧为岗，临江、沿滁为低平的沙洲、河谷平原。

线路沿线地区在 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.10g（相对应的地震基本烈度为 VII 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s。

2.1.3 气候

江北新区属亚热带季风气候区，年平均气温约 15℃。雨量在年际、季节之间差异较大，丰枯明显，降雨量分布不均。春夏季多东、东南风，秋冬季多北东北、东北风，常风向东北风。

根据南京气象局 1981~2016 年常规资料统计，项目区气象特征值见表 2.1-1。。

表 2.1-1 项目区气象要素表

名称	单位	数值	备注
多年平均气压	hPa	1011.6	
多年年平均气温	℃	15.7	
多年极端最高气温		40.4	
多年极端最低气温		-13.3	
≥10℃的积温	度×日	4993.6	
多年平均绝对湿度	hPa	16.1	
多年最大绝对湿度		43.9	1988.07.04
多年最小绝对湿度		0.5	1958.01.16
多年年平均相对湿度	%	80	
多年最小相对湿度		9	1968.01.15
多年年平均降水量	mm	1055.6	

多年最大年降水量		1815.8	1991
多年最大月降水量		472.4	1991.07
多年最大日降水量		234.3	1965.08.21
多年年平均蒸发量	mm	1365.9	
多年最大年蒸发量		1584.1	1978
多年最小年蒸发量		1173.0	1987
多年年平均日照时数	h	1965.1	
多年年最多日照时数		2329.8	1967
多年平均日照百分率	%	44.4	
多年年平均风速	m/s	2.5	
多年实测 10 分钟平均最大风速		18.3	NNE
多年全年主导风向		E	

2.1.4 水文

项目区临近长江，地处长江西岸沿江水系内。项目区境内分属长江与滁河 2 条水系，以老山山脉自然分隔，以南为长江水系，以北为滁河水系。长江在浦口区境内河道长约 49km，区内注入长江的小流域河流有驷马山河、周营河、石碛河、高旺河、城南河、七里河、朱家山河、石头河、马汊河等。滁河在浦口区境内河道长 42.8km，滁河的主要支流清流河在浦口区境内河道长 9km，其它注入滁河的小流域支流有万寿河、陈桥河、永宁河等。

滁河六合城区段 20 年一遇洪水位为 9.9m，50 年一遇洪水位为 10.47m（吴淞高程，下同）。金牛湖 50 年一遇洪水位为 23.15m。

项目区域电缆穿越岳子河一次，架空线路一档跨越岳子河一次，项目电缆段施工采用电缆顶管钻越岳子河，减少对河道开挖造成的扰动影响，架空线路一档跨越河道，对河道基本不造成影响。

项目区域水系图见附图 4。

2.1.5 土壤植被

项目区地势平坦开阔。境内土壤的发育，受温暖湿润的气候条件影响，境内成土母质大部分为第四纪堆积物，土层深厚。项目区土壤类型主要为水稻土、灰潮土、黄棕壤，土层厚度 30cm~80cm。

项目区主要植被类型为常绿落叶阔叶混交林，主要为人工植被，乔木主要有樟、栎树等，灌木主要有冬青、女贞、八角金盘等，草本主要有狗牙根、天门冬等，本工程沿线主要为耕地，林草覆盖率为 30% 左右。

2.2 水土流失现状

本项目所在位置属于水力侵蚀类型区南方红壤区—江淮丘陵及下游平原区—沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区，项目容许流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据江苏省水土流失遥感普查成果及区域水土保持规划和土壤侵蚀资料，结合项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况，以及向当地水利部门和群众了解情况，加之对现场踏勘、调查，综合分析确定该区的平均侵蚀模数为 $300t/(km^2 \cdot a)$ ，属微度水力侵蚀。

2.3 水土保持敏感区域

本项目所在区域不涉及国家级水土流失重点防治区，属于江苏省省级水土流失重点预防区，涉及长芦~玉带生态公益林生态空间管控区域（图 2.3-1），不涉及南京市生饮用水水源保护区、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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

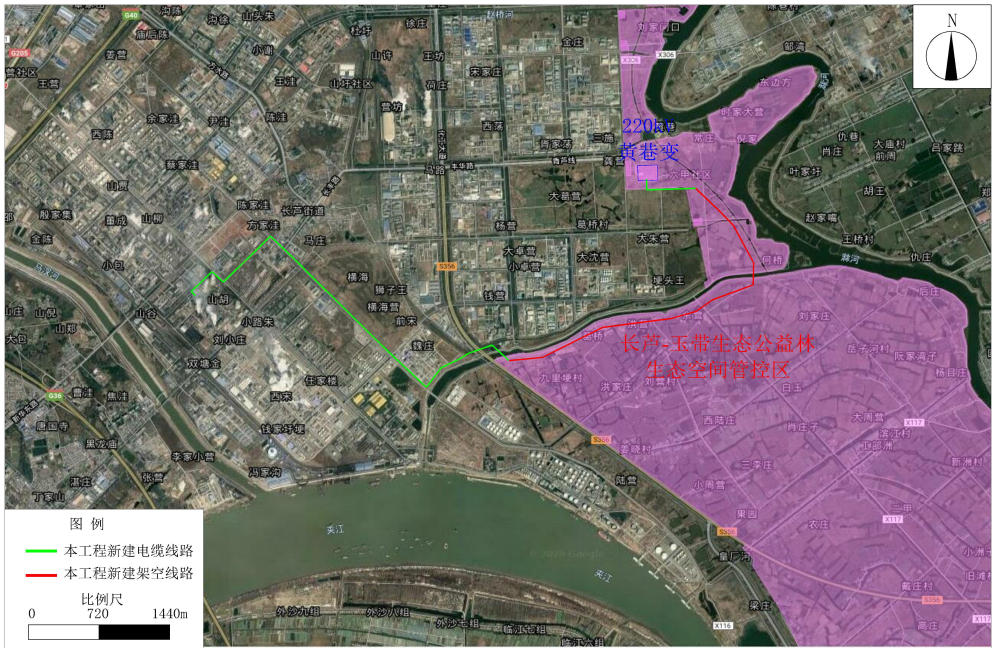


图 2.3-1 本工程线路与长芦~玉带生态公益林生态空间管控区域位置关系图

2.4 水土流失防治标准及防治目标

方案设计总体防治目标：因地制宜地采取各类水土流失综合防治措施，使项目水土流失防治责任范围内扰动土地应得到全面整治，有效控制工程建设中新增的水

土流失，原有水土流失得到基本治理，使生态得到最大限度的保护。

根据江苏省水利厅关于发布《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》的公告，项目区属于省级水土流失重点预防区，涉及长芦~玉带生态公益林生态空间管控区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），确定本工程水土流失防治执行一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），因项目区土壤侵蚀以微度水土流失为主，确定本工程土壤流失控制比为 1.0。项目位于城区，渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

综上，确定本项目设计水平年水土流失防治指标为水土流失治理度达到 98%；土壤流失控制比为 1.0；渣土防护率 99%；表土保护率 92%；林草植被恢复率为 98%；林草覆盖率 27%。防治指标修正情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 南方红壤区水土流失防治指标值

序号	防治指标	标准值		修正因子		采用标准	
		施工期	设计水平年	市区项目	土壤侵蚀	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	--	98			--	98
2	土壤流失控制比	--	0.9		+0.1	--	1.0
3	渣土防护率（%）	95	97	+2		97	99
4	表土保护率（%）	92	92			92	92
5	林草植被恢复率（%）	--	98				98
6	林草覆盖率（%）	--	25	+2			27

2.5 设计水平年

本工程计划 2021 年 9 月开工，2022 年 4 月完工，确定本工程设计水平年为主体工程完工后的当年，即 2022 年。

3 主体工程选址选（线）评价

3.1 选址选（线）评价

工程所在地区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，工程建设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等。

对照《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》及《江苏省水土保持条例》，综合分析，对于无法避让的江苏省省级水土流失重点预防区及长芦~玉带生态公益林生态空间管控区域，采取先进施工工艺，可有效减少地表扰动和植被损坏范围，降低水土流失的影响，同时本方案补充完善了水土流失防治措施，提高了防治目标值，因此，本工程虽存在一定的制约性因素，但采取相应防护措施后符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局评价

3.2.1 建设方案

本工程线路工程路径方案均取得当地国土、规划等有关部门的同意。线路架线采用张力放线等先进施工架线工艺。施工简易道路以利用已有道路为主，不开辟人抬道路。从水土保持角度分析，主体工程施工布置紧凑，在满足主体工程施工要求的同时，充分利用既有资源，减少了工程占地，减少了扰动地表面积，降低了对自然环境的破坏，本工程建设方案是合理的，符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地

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，本工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡

从主体工程土石方平衡看，各分区土石平衡及调配合理，无弃方。符合水土保持要求。

3.2.4 施工方法与工艺

施工工艺与施工时序对减少工程建设过程中的人为水土流失有重要作用，合理

的施工工艺与施工时序能够减少土石方调运和堆置，缩短地表裸露时间，做到先拦挡、后排弃，达到综合防治，减少水土流失的目的。主体工程施工工艺时序充分地考虑了水土保持要求，符合《生产建设项目水土保持技术标准》的规定。

3.2.5 具有水土保持功能工程

方案将主体工程设计的泥浆沉淀池等界定为水土保持措施，并在方案中计列工程量和投资。

4 水土流失预测

4.1 水土流失环节

本工程产生的水土流失主要集中在施工准备期及施工期，施工过程中，由于场地平整、管线土方开挖、回填，临时堆土等造成的地表扰动，致使表土裸露松散，在降雨等自然因素的作用下极易引发水土流失。裸露松散的临时堆土，为水土流失提供了物质来源，若不加以有效防护，在雨水的冲刷下，将产生水土流失，将阻塞排水系统，影响周边环境；另外，若遇到大风天气，容易产生扬尘，从而造成环境污染。施工场地临时占地破坏地表覆盖，提高降雨入渗率，也是造成水土流失的主要因素。

工程完工后，由于对扰动地表进行原地貌恢复或采取植物措施进行绿化，工程建设引起的水土流失将逐渐消失。

4.2 水土流失预测

4.2.1 水土流失预测范围

根据工程占地情况，结合现场调查，工程扰动地面积为 45030m^2 ，水土流失预测范围为 45030m^2 。

4.2.2 水土流失预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及工程建设特点，工程水土流失预测时段分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。结合产生水土流失的季节，以最不利的时段合理选定各防治分区的预测时段，超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。根据项目区气候条件，雨季取 5 月~9 月。

本工程施工期为 8 个月（2021 年 9 月~2022 年 4 月），自然恢复期水土流失预测时段可确定为 2 年。

表 4.2-1 各单元工程预测时段划分

预测期	预测单元	预测时段	预测取值(年)
施工期	塔基及塔基施工区	单个塔基从基础建设到组立工期	0.6
	牵张场及跨越施工场地区	仅需 2~3 个月时间，电缆通道分段	0.6
	电缆通道施工区	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
自然恢复期	塔基及塔基施工区	/	2.0
	牵张场及跨越施工场地区	/	2.0

	电缆通道施工区	/	2.0
--	---------	---	-----

4.2.3 水土流失量预测

(1) 预测方法

水土流失的预测方法主要采用分类分级法预测。

扰动地表流失量计算公式如下：

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

式中：

W —土壤流失量，t；

j — 预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

i — 预测单元（1，2，3，……，n）；

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

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

T_{ij} —第 j 个预测时段、第 i 个预测单元预测时段长，a。

(2) 侵蚀模数的确定

项目建设破坏了原有地貌，造成大面积地方裸露松土，使土壤侵蚀模数大大增加。根据项目区所在小流域的水土流失数据库资料，通过分析各建设时期的水土流失特征来确定建设期各预测时段的侵蚀模数。本项目各阶段土壤侵蚀模数选取均参考表 4.2-2。

表 4.2-2 水家湾小流域 2011-2015 年五年平均水土流失监测成果

小流域名称	总面积 km^2	水面积 km^2	轻度以上 km^2		侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
			面积	流失量		面积	流失量	面积	流失量	面积	流失量	面积	流失量	面积	流失量
水家湾	5.40	0.17	2.27	7542	3325	1.28	1408	0.47	1719	0.29	1852	0.20	2141	0.02	422

表 4.2-3 本工程侵蚀模数取值 单位： $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

预测单元	施工期	自然恢复期	背景值
塔基及塔基施工区	3657	400	300
牵张场及跨越施工场地区	1126	400	300
电缆通道施工区	3657	400	300

施工期（含施工准备期）：塔基及塔基施工区因挖填施工，地表扰动较大，土壤侵蚀模数采用修正后的小流域中度土壤侵蚀模数值 $3657\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。牵张场及跨越施工场地区扰动相对较小，土壤侵蚀模数采用修正后的小流域轻度土壤侵蚀模数值 $1126\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

自然恢复期：绿化工程已结束，植被未完全恢复，仍存在一定程度水土流失，但强度较小，土壤侵蚀模数可降低到 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

（3）可能产生的水土流失量

根据各预测单元施工期、自然恢复期各扰动面积的侵蚀模数，应用预测模型公式，计算扰动地表土壤侵蚀量，结果见表 4.2-4。本工程可能造成水土流失总量为 121t ，新增水土流失总量为 94t 。

表 4.2-4 水土流失量预测表

预测期	预测单元			面积(m²)	预测时段(a)	侵蚀模数背景值 (t/km².a)	水土流失量 背景值(t)	扰动土壤侵蚀模 数 (t/km².a)	预测水土流 失量 (t)	新增流失 量 (t)	占新增流失总 量比 (%)	
施工期(含 施工准备期)		塔基及塔 基施工区	基础开挖	5949	0.6	300	1.07	3657	13.05	11.98	12.74%	
			泥浆钻渣	按流失比 10%考虑钻渣泥浆的流失量						0.31	0.31	0.33%
		牵张场及跨越施工场 地区			2200	0.6	300	0.40	1126	1.49	1.09	1.16%
		电缆通道施工区			36881	0.6	300	6.64	3657	80.92	74.29	78.97%
		小计			45030			8.11	95.77	87.67	93.19%	
		合计			45030			8.11	95.77	87.67	93.19%	
自然恢复期		塔基及塔基施工区			0	2	300	0.00	400	0.00	0.00	0.00%
		牵张场及跨越施工场 地区			800	2	300	0.48	400	0.64	0.16	0.17%
		电缆通道施工区			31232	2	300	18.74	400	24.99	6.25	6.64%
		小计			32032			19.22	25.63	6.41	6.81%	
		合计			32032			19.22	25.63	6.41	6.81%	
总计							27		121	94	100%	

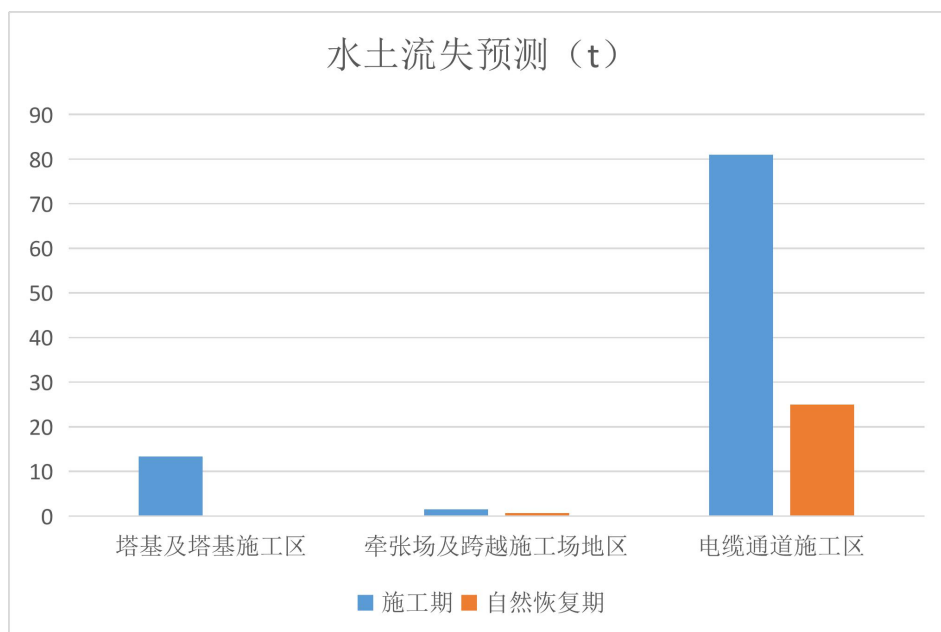


图 4.2-1 水土流失预测图

4.3 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，塔基及塔基施工场地区、电缆施工通道区水土流失新增比例较大，应作为本项目水土流失重点区域。

4.4 水土流失危害

该工程建设过程中，一方面扰动了工程区域内地形地貌，破坏地表植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失；另一方面在施工过程中形成裸露的开挖、填筑面和松散的土质堆体等，极易造成水土流失。

项目建设使该区域下垫面特征产生变化，改变汇水格局，从而影响水循环系统。施工潜在的水土流失如未经防护，极易流入周边河道，造成管道及河道淤塞，影响排水能力，暴雨时影响区域排涝，潜在内涝威胁增大。

根据工程区域的地形、地貌、土壤、植被、降雨及施工方法等特点，本工程造成的水土流失危害主要有：降低土壤肥力；损坏水土保持设施、降低水土保持功能；对周边生态环境带来不利影响。

5 水土流失防治责任范围及防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，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、临时占地以及其他使用与管辖区域。本工程占地面积共计 45030m²，其中永久占地 1482m²，临时占地 43549m²，故本项目防治责任范围应为 45030m²。

根据输变电工程的特点、施工工艺及项目建设区内的自然条件等，结合水土流失防治责任范围及防治分区的原则，达到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的目的，本工程水土流失防治分区如下：

塔基及塔基施工区、牵张场及跨越施工场地区、电缆通道施工区。

具体分区情况见表 5.1-1。

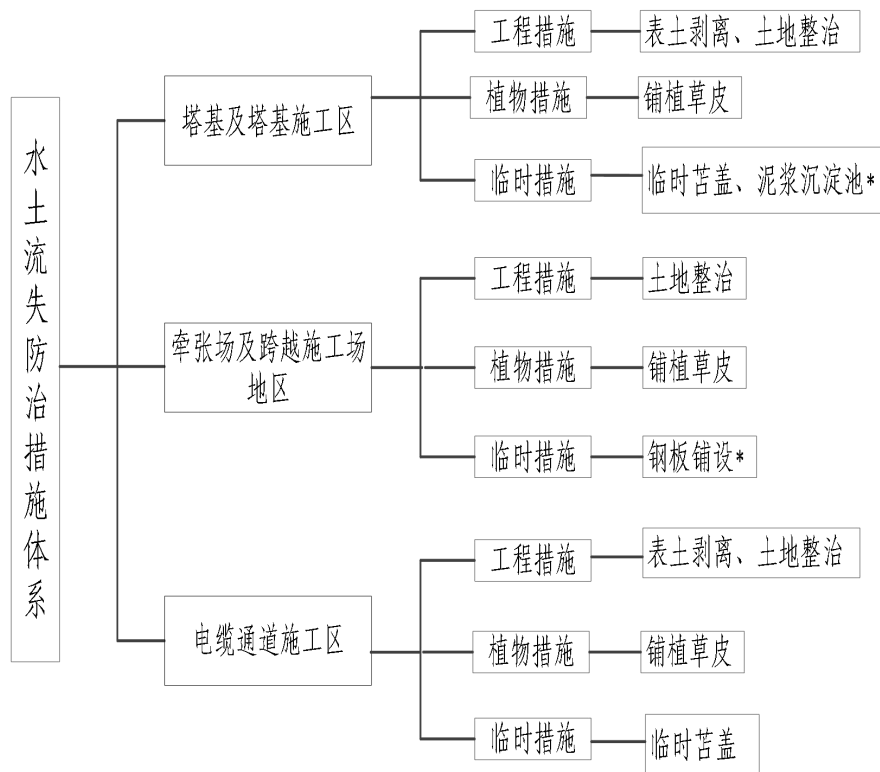
表 5.1-1 防治责任范围及防治分区表（单位：m²）

分区	项目建设区	占地性质	
		永久	临时
塔基及塔基施工区	5949	1481	4468
牵张场及跨越施工场地区	2200		2200
电缆通道施工区	36881		36881
小计	45030	1481	43549

6 水土保持措施布设

6.1 水土保持措施总体布局

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一些具有水土保持功能的工程，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本报告将从全面防治水土流失角度，对主体工程中具有水土保持功能的工程进行分析论证，将其纳入本报告的水土流失综合防治体系。本项目水土流失防治体系见框图 6-1。



注：*为主体已有。

图 6-1 本项目水土流失防治体系

6.2 分区水土保持措施设计

6.2.1 塔基及塔基施工区

（1）工程措施

1）表土剥离

本工程区占地类型为耕地，土质较好，基础开挖前需进行表土剥离。耕地剥离厚度约 30cm，经现场踏勘，表土剥离面积为 5949m²，剥离表土为 1785m³。剥离的表土置于塔基施工区一角，施工结束后回填。

2) 土地整治

施工结束后,对塔基临时占地(除塔基4个基础外)及塔基施工区进行土地整治用于恢复耕地,整治面积为5682m²。整治结束后交由土地所有人进行恢复耕地。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

施工过程中塔基基础施工前剥离的表土采用密目网临时苫盖,全线塔基苫盖面积约1500m²。

2) 泥浆沉淀池

本工程塔基部分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设置泥浆沉淀池对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。主体已设置泥浆沉淀池15座,设计单个泥浆沉淀池的尺寸为:4m×3m×1.5m(长×宽×深),边坡1:0.5。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。

6.2.2 牵张场及跨越施工场地区

(1) 工程措施

1) 土地整治

牵张场及跨越施工场地区施工结束后对需要进行绿化区域进行土地整治,整治面积为2200m²。

(2) 植物措施

1) 铺植草皮

施工结束后对占用公共管理与服务用地区域裸露地表铺植草皮防护,铺植面积800m²。

(3) 临时措施

1) 钢板铺设

牵张场区域内部重型机械区铺设钢板,面积1400m²,可减少施工过程中对土地的扰动。

6.2.3 电缆通道施工区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

本工程区占地类型为耕地与公共管理与服务用地，耕地部分土质较好，基础开挖前需进行表土剥离。剥离厚度按 30cm 考虑，可剥离面积 5635m²，共计剥离表土 1691m³。剥离的表土就近堆置于电缆施工作业带内。施工结束后，对裸露地表进行表土回覆，覆土量 1691m³。

2) 土地整治

施工结束后对电缆施工通道区进行土地整治用于恢复绿化及恢复耕地，土地整治面积为 36867m²。其中 5635m² 整治结束后交由土地所有人进行恢复耕地。

(2) 植物措施

1) 铺植草皮

施工结束后对裸露地表铺植草皮防护，铺植面积 31232m²。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

电缆开挖临时堆土表面采用密目网临时苫盖，临时苫盖时四周压好。临时堆土坡比 1: 1，计算得堆土高度约为 0.8m，苫盖面积约 16000m²。

6.3 施工管理措施

(1) 施工过程应加强管理，合理安排工期进度，缩短施工期，避开雨日施工，基础回填工序安排在非汛期施工。

(2) 严格按照施工规范进行开挖和填筑，临时堆土采取遮盖防护措施，严禁裸露在外。施工后期，及时进行清场，做到工完料尽场地清。

6.4 水土保持工程量汇总

本项目的水土保持措施的工程量统计结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 水土保持措施工程量表

	主体工程已有措施			方案补充设计措施		
	措施类型	单位	数量	措施类型	单位	数量
塔基及塔基施工区	工程措施			工程措施		
	/	/	/	表土剥离	m ³	1785
				土地整治	m ²	5682
	临时措施			临时措施		
	泥浆沉淀池	座	15	临时苫盖	m ²	1500
牵张场	工程措施			工程措施		

及跨越 施工场 地区	/	/	/	土地整治	m ²	2200
	植物措施			植物措施		
	/	/	/	铺植草皮	m ²	800
	临时措施			临时措施		
	钢板铺设	m ²	1400	/	/	/
电缆通 道施工 区	工程措施			工程措施		
	/	/	/	表土剥离	m ³	1691
				土地整治	m ²	36867
	植物措施			植物措施		
	/	/	/	铺植草皮	m ²	31232
	临时措施			临时措施		
	/	/	/	临时苫盖	m ²	16000

6.5 施工进度

按照水土保持措施与主体工程“三同时”的制度，各项水土保持措施与主体工程同步进行，详见表 6.6-1。

表 6.6-1 水土保持措施施工进度表

防治区	时间 措施		2021年				2022年			
			9	10	11	12	1	2	3	4
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	铺植草皮			-			-		
	临时措施	临时排水沟、沉沙池、临时苫盖、泥浆沉淀池								
牵张场及跨越施工场地区	主体工程									
	工程措施	土地整治					-			
	植物措施	铺植草皮					-			
	临时措施	钢板铺设								
电缆通道施工区	主体工程									
	工程措施	表土剥离	-		-			-		
		土地整治			-		-			-
	植物措施	铺植草皮			-		-			-
	临时措施	填土编织袋拦挡与拆除、临时苫盖								

7 水土保持投资估算

7.1 编制说明

水土保持投资估算编制价格水平年为 2020 年第二季度市场价格。

(1) 人工单价

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) 材料单价

水、电价按主体工程用水、电价格计算。

苗木、草及种子预算价格按到工地价格（当地市场价格加运杂费）加采购及保管费计算，采购及保管费率按到工地价格的 1%计。

施工机械台时费按《水土保持施工机械台时费定额》计算。

(3) 费率标准

1) 其它直接费：工程措施按直接费的 2%计；植物措施按直接费的 1%计；

2) 现场经费：工程措施按直接费的 5%计（土地整治工程按直接费的 3%计，砼工程按直接费的 6%计）；植物措施按直接费的 4%计；

3) 间接费：工程措施按直接费的 3.3-5.5%计；植物措施按直接工程费的 3.3%计；

4) 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；

5) 税金：按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计。

(1) 独立费用

1) 建设管理费按工程措施、植物措施、施工临时工程费之和的 2%计；

2) 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；

3) 设计费按国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘测设计收费标准》计算；

(5) 预备费

基本预备费按估算第一至第四部分之和的 6%计。

(6) 水土保持补偿费

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》计算。本工程建设损坏水土保持设施面积为 45030m²，按 1.2 元/m² 计取，水土保持补偿费共计 54036.5 元。

7.2 水土保持投资

本工程水土保持工程总投资 75.74 万元，其中工程措施 18.05 万元，植物措施 19.83 万元，临时工程措施 22.06 万元，独立费用 6.42 万元，基本预备费 3.98 万元，水土保持补偿费 5.40 万元。本工程水土保持投资估算总表见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持投资估算表

序号	项目或费用名称	主体已有				方案新增				合计 (万元)
		单位	数量	单价 (元)	小计	单位	数量	单价 (元)	小计	
	第一部分 工程措施								18.05	18.05
(一)	塔基及塔基施工区								5.27	5.27
1	表土剥离					m ³	1785	21.79	3.89	3.89
2	土地整治					m ²	5682	2.43	1.38	1.38
(二)	牵张场及跨越施工 场地区								0.13	0.13
1	土地整治					m ²	2200	0.61	0.13	0.13
(三)	电缆通道施工区								12.64	12.64
1	表土剥离					m ³	1691	21.79	3.68	3.68
2	土地整治					m ²	36867	2.43	8.96	8.96
	第二部分 植物工程								19.83	19.83
(一)	牵张场及跨越施工 场地区								0.50	0.50
1	铺植草皮					m ²	800	6.19	0.50	0.50
(二)	电缆通道施工区								19.33	19.33
1	铺植草皮					m ²	31232	6.19	19.33	19.33
	第三部分 临时措施				13.29				8.77	22.06
I	临时防护措施				13.29				8.77	22.06
(一)	塔基及塔基施工区				9.79				0.75	10.54
1	临时苫盖					m ²	1500	5.01	0.75	0.75
2	泥浆沉淀池	座	15	6526.68	9.79					9.79
(二)	牵张场及跨越施工 场地区				3.50					3.50
1	钢板铺设	m ²	1400	25	3.50					3.50
(三)	电缆通道施工区								8.02	8.02

3	临时苫盖					m ²	16000	5.01	8.02	8.02
	第四部分 独立费用				0.60				5.82	6.42
1	建设单位管理费	%	2	13.29	0.27	%	2	46.64	0.93	1.20
2	水土保持监理费	%	2.5	13.29	0.33	%	2.5	47.40	1.18	1.52
3	设计水土保持方案 费 报告表编制费								3.70	3.70
	一至四部分合计				13.89				52.47	66.36
五	基本预备费				0.83				3.15	3.98
六	水土保持设施补偿 费									5.40
七	水土保持工程投资									75.74

7.3 效益分析

本方案防治措施实施后的基础效益为：

1、水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

工程结束后，随着项目区水土保持工程措施、植物措施、临时措施以及预防管理措施的全面实施，因工程建设带来的水土流失将会得到有效控制，水土流失治理度达到 99.97%。

2、土壤流失控制比

采取工程措施、植物措施和临时措施后，裸露面得到治理，增加土壤入渗，减少地表径流，减轻土壤侵蚀，有效地控制项目建设区内的水土流失，使土壤侵蚀强度恢复达到 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下，土壤流失控制比达到 1.67。

3、渣土防护率

施工期间对工程临时堆土、临时堆料等进行有效防护和处理，渣土防护率达到 99.75%。

4、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目建设期，表土保护率可达到 99.31%。

5、林草覆盖率、林草植被恢复率

本工程林草植被面积为 32032m^2 ，林草覆盖率为 71.13%，林草植被恢复率 99.96%。

本项目设计水平年水土保持六项防治目标的预期达到值进行计算，详见表 7.3-1、7.3-2。

表 7.3-1 项目六项指标参数值计算表 (单位: m²)

区域	扰动土地面积	水土流失治理达标面积			达标治理面积	可恢复林草植被面积
		工程措施面积	植物措施面积	建筑物占压及硬化面积		
塔基及塔基施工区	5949	5682		267	5949	
牵张场及跨越施工场地区	2200	1400	800		2200	800
电缆通道施工区	36881	5635	31232		36867	31246
合计	45030	12717	32032	267	45016	32046

表 7.3-2 设计水平年防治目标预期达到值分析表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	可达值	评估结果
水土流失治理度	98%	水土流失治理达标面积	m ²	45016	99.97%	达标
		水土流失面积	m ²	45030		
土壤流失控制比	1	项目区土壤侵蚀容许值	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率	99%	实际拦挡的弃土(石、渣)量	m ³	11944	99.75%	达标
		工程弃土(石、渣)总量	m ³	11974		
表土保护率	92%	保护的表土数量	m ³	3475	99.31%	达标
		占可剥离表土总量	m ³	3499		
林草植被恢复率	98%	林草植被面积	m ²	32032	99.96%	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	32046		
林草覆盖率	27%	林草植被面积	m ²	32032	71.13%	达标
		扰动土地面积	m ²	45030		

附件 2 项目支撑性文件

1 委托书

委托书

国电环境保护研究院有限公司：

兹委托贵单位对我公司“南京扬子石化燃煤热电联产项目 110 千伏送出工程”进行水土保持方案报告编制。请接到委托后，依据相关法律法规文件及技术规范要求，尽快开展工作，完成水土保持方案报告的编制。



附 图

附图 1 地理位置图

