

2021—ST
0100

泰州西陆 220 千伏变电站 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泰州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

2021年9月

2021—ST
0100

泰州西陆 220 千伏变电站 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泰州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

2021年9月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：江苏辐环环境科技有限公司

法定代表人：潘 葳

单位等级：★(1星)

证书编号：水保方案(苏)字第 0045 号

有效期：自 2019 年 10 月 01 日 至 2022 年 09 月 30 日

仅用于
泰州西陆220千伏变电站110千伏送出工程水土保持方案
报告表的编制

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 09 月 30 日



编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

地 址：江苏省南京市建邺区河西商务中心
区 B 地块新地中心二期 1011 室

邮 编：210019

联 系 人：汤翠萍

电 话：/

电子邮箱：/

泰州西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

水土保持方案报告表

责任页

(江苏辐环环境科技有限公司)

批准：潘 葳 (总经理)

核定：汤翠萍 (高级工程师)

审查：尹建军 (高级工程师)

校核：胡 菲 (工程师)

项目负责人：王旭升 (工程师)

编写：王旭升 (工程师) (综合说明、项目概况、项目水土保持评价、
水土流失分析与预测、水土保持监测、水土
保持投资估算及效益分析)

石海霞 (工程师) (水土保持措施、水土保持管理、附图)

泰州西陆220千伏变电站110千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	泰州市姜堰区三水街道		
	建设内容	<p>①西陆~张甸110千伏线路工程新建线路路径总长0.62km，其中新建架空线路长0.3km，新建杆塔1基、电缆支架2个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路0.32km。</p> <p>②西陆~苏陈110千伏线路工程新建电缆线路0.58km。</p> <p>③西陆~中干河、西陆~黄村110千伏线路工程新建线路路径总长3.47km，其中新建架空线路长0.8km，利用待建通道补挂架空线路长1.6km，新建杆塔9基、电缆平台8个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路1.07km。</p> <p>④西陆~城西、西陆~扬远110千伏线路工程新建线路路径总长1.3km，其中新建架空线路长0.3km，新建杆塔4基、电缆平台7个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路1km。</p>		
	建设性质	新建输变电类项目	总投资（万元）	/
	土建投资（万元）	/	占地面积（m ² ）	永久：748 临时：28697
	动工时间	2022.01		完工时间 2022.09
	土石方（m ³ ）	挖方 17348	填方 17348	借方 0 余（弃）方 0
	取土（石、渣）场	/		
	弃土（石、渣）场	/		
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	长江三角洲冲积平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	320	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		工程建设不存在重大的水土保持制约因素，满足水土保持要求。		
预测水土流失总量（t）		129.60		
防治责任范围（m ² ）		29445		
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（%）	97	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	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	塔基区	表土剥离4942m ² ，土地整治4874m ²	撒播草籽874m ²	泥浆沉淀池14座，编织布覆盖2600m ² ，临时土质排水沟1080m，临时土质沉沙池14座
	电缆施工区	表土剥离18903m ² ，土地整治18882m ²	撒播草籽4922m ²	泥浆沉淀池6座，编织布覆盖9500m ² ，临时土质排水沟2200m，临时土质沉沙池6座
	牵张场及跨越场区	土地整治3600m ²	撒播草籽930m ²	铺设钢板1200m ² ，编织布铺盖1800m ²
	施工临时道路区	土地整治2000m ²	撒播草籽540m ²	铺设钢板800m ²
水土保持投资估算（万元）	工程措施	46.10		植物措施 2.59
	临时措施	32.93		水土保持补偿费 2.9445
	独立费用	建设管理费		1.63
		科研勘测设计费		8.59

		水土保持监理费	2.04
		水土保持监测费	7.00
		水土保持设施验收费	6.00
	总投资	116.23	
编制单位	江苏辐环环境科技有限公司	建设单位	国网江苏省电力有限公司 泰州供电分公司
法人代表及电话	潘葳 /	法人代表及电话	徐春社 /
地址	江苏省南京市建邺区河西商务 中心区B地块新地中心二期1011 室	地址	江苏省泰州市凤凰西路2号
邮编	210019	邮编	225306
联系人及电话	汤翠萍/	联系人及电话	欧阳利剑/
电子信箱	/	电子信箱	/

目 录

附件1：综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	5
1.7 水土流失预测结果	6
1.8 水土保持措施布设成果	6
1.9 水土保持投资及效益分析成果	8
1.10 结论	8
附件2：项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置	10
2.2 施工组织	15
2.3 工程占地	18
2.4 土石方平衡	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	21
2.6 施工进度	21
2.7 自然概况	22
附件3：项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	27
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	29
附件4：水土流失分析与预测	31
4.1 水土流失现状	31
4.2 水土流失影响因素分析	31
4.3 土壤流失量预测	32
4.4 水土流失危害分析	38
4.5 指导性意见	38

附件5：水土保持措施	40
5.1 防治区划分	40
5.2 措施总体布局	40
5.3 分区措施布设	41
5.4 水土保持工程施工要求	45
附件6：水土保持监测	48
6.1 监测范围与时段	48
6.2 监测内容	48
6.3 监测方法与频次	49
6.4 监测点位布设	51
6.5 实施条件和成果	53
附件7：水土保持投资估算及效益分析	56
7.1 投资估算	56
7.2 效益分析	62
附件8：水土保持管理	65
8.1 组织管理	65
8.2 后续设计	65
8.3 水土保持监测	66
8.4 水土保持监理	66
8.5 水土保持施工	67
8.6 水土保持设施验收	68

附件	<ul style="list-style-type: none"> 1、综合说明 2、项目概况 3、项目水土保持评价 4、水土流失分析与预测 5、水土保持措施 6、水土保持监测
----	---

	<p>7、水土保持投资估算及效益分析</p> <p>8、水土保持管理</p> <p>9-1、项目核准批复</p> <p>9-2、可研批复</p> <p>9-3、项目路径规划</p> <p>9-4、委托书</p>
<p>附图</p>	<p>1、项目地理位置图</p> <p>2、项目周边水系图</p> <p>3、项目区土壤侵蚀强度分布图</p> <p>4、杆塔一览图</p> <p>5、线路路径图</p> <p>6、水土流失防治责任范围及防治分区图</p> <p>7、水土保持措施布局及监测点位布置图</p> <p>8、临时排水沟、沉沙池典型设计图</p> <p>9、泥浆池典型设计图</p> <p>10、牵张场及跨越场区典型布置图</p>

附件 1：综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：泰州西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程

建设单位：国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司

建设地点：江苏省泰州市姜堰区三水街道境内

工程性质：新建输变电类项目

建设必要性：220 千伏陆庄变建于 1996 年，220 千伏及 110 千伏母线支架基础均为天桥结构的双母加旁母方式，天桥结构老化严重，钢支架腐蚀严重，且 110 千伏出线间隔已用满，为保证电网安全运行，满足区域负荷发展需要，2022 年 220 千伏陆庄变规划移址新建，建设西陆 220 千伏输变电工程，需将原陆庄变 110 千伏线路切转至 220 千伏西陆变，因此有必要建设西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程。

建设内容及规模：

①西陆～张甸 110 千伏线路工程新建线路路径总长 0.62km，其中新建架空线路长 0.3km，新建杆塔 1 基、电缆支架 2 个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路 0.32km。

②西陆～苏陈 110 千伏线路工程新建电缆线路 0.58km。

③西陆～中干河、西陆～黄村 110 千伏线路工程新建线路路径总长 3.47km，其中新建架空线路长 0.8km，利用待建通道补挂架空线路长 1.6km，新建杆塔 9 基、电缆平台 8 个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路 1.07km。

④西陆～城西、西陆～扬远 110 千伏线路工程新建线路路径总长 1.3km，其中新建架空线路长 0.3km，新建杆塔 4 基、电缆平台 7 个，均采用灌注桩基础；新建电缆线路 1km。

项目占地：工程总占地 29445m²，其中永久占地 748m²，临时占地 28697m²；

项目挖填方：工程开挖总量 17348m³，其中表土剥离 7154m³，基础开挖 10194m³；填方总量 17348m³，其中表土回覆 7154m³，基础回填 10194m³；无余方，无外借土方。

工期安排：工程计划于 2022 年 1 月开工，2022 年 09 月完工并投入试运行，总工期 9 个月。

工程总投资：项目总投资/万元，其中土建投资约/万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 5 月 28 日，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司以《国网泰州供电公司

关于印发泰州地区古溪等 110 千伏输变电工程（SD22110TZ）可研意见的通知》（泰供电发展〔2020〕108 号）对该项目可研报告进行了批复。

2020 年 12 月 7 日，江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于 110 千伏盐城龙桥（袁庄）输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2020〕1334 号）对该项目进行了核准批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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》等有关法律、法规的要求，本工程须编制水土保持方案报告表，在工程竣工验收前须进行水土保持设施专项验收。

2020 年 10 月，国网江苏省电力有限公司泰州供电分公司委托江苏辐环环境科技有限公司编制本项目的水土保持方案报告表。

接受任务后，我公司组织专家和技术人员深入现场调查，收集了项目区的气象、水文、地质地貌、土壤、植被等自然概况方面的资料，同时也调查了社会经济状况，为水土保持方案编制取得了第一手资料。在查勘期间，认真听取了业主和设计单位对项目组成、规模、建设等级标准、土石方平衡、施工工艺和施工组织等情况的介绍。在此基础上，对项目区的地形地貌、土地利用类型、植被类型、水土流失现状、水土保持设施等进行了调查，并对主体工程设计进行合理性分析，通过对现场收集的基础资料认真整理分析，结合工程建设、运行特点，进行了水土保持评价，明确了工程水土流失防治责任范围、设计水平年，确定了水土流失重点防治区域、防治措施、投资估算，并对实施进度、质量保证措施等作出了安排。对主体工程设计中不完善和缺少的项目，进行完善和补充设计。于 2021 年 8 月编制完成了《泰州西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区位于泰州市姜堰区三水街道，所在地貌类型为平原（长江三角洲冲积平原），周围地形开阔，地势平坦。项目区属于北亚热带季风气候区，多年平均气温 15.2℃，多年平均年降水量 1019.6mm，雨季多集中在 5-9 月份，气候主要特点是四季分明，日照充足，雨量丰沛，全年主导风为东北风。项目区土壤主要为水稻土。拟建项目场地平坦开阔，场地内主要有水稻等农作物及人工林等，植被覆盖情况较好，植被类型为北亚热带常绿与落叶阔叶混交林。

项目区以水力侵蚀为主，根据《全国水土保持规划（试行）》，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区中的苏中沿江平原农田防护水质维护区，项目区不属于国家级水

土流失重点预防区和重点治理区；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》（苏农水〔2014〕48号），项目区属于省级水土流失重点预防区之内。根据《泰州市水利局关于发布<泰州市市级水土流失重点治理区和重点预防区>的公告》，项目区属于泰州市市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南方红壤区防治一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）规定，项目区容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。经现场勘测和查阅资料，项目区现状土壤侵蚀模数为 $320t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀强度为微度，不涉及水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日通过，2010年12月25日修订，2011年3月1日颁布实施）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院第120号令1993年，2011年1月8日修订）；

(3) 《江苏省水土保持条例》（江苏省人大常委会，2014年3月1日起施行，2017年6月3日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十次会议修正）。

1.2.2 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (5) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (7) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (9) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

1.2.3 技术资料

(1) 《江苏泰州西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程可行性研究报告》，靖江兴力工程建设有限公司，2020 年 5 月；

- (2) 本工程线路路径规划；
- (3) 工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本工程计划于 2022 年 01 月正式开工，2022 年 09 月完工。水土保持工程设计水平年为工程完工后的第二年，即 2023 年为设计水平年。

1.4 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》（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占地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目永久占地 748m²，临时占地 28697m²，共计占地面积 29445m²，故本项目防治责任范围应为 29445m²。

表1-1 本工程线路起始点坐标一览表

编号		经度 (E)	纬度 (N)
西陆~苏陈110千伏线路工程	起点坐标	120°3'58.30"	32°29'33.70"
	终点坐标	120°4'12.02"	32°29'21.55"
西陆~张甸110千伏线路工程	起点坐标	120°4'9.09"	32°29'8.71"
	终点坐标	120°4'12.20"	32°29'21.57"
西陆~中干河、西陆~黄村 110千伏线路工程	起点坐标	120°5'34.61"	32°29'49.33"
	终点坐标	120°4'12.35"	32°29'21.58"
西陆~城西、西陆~扬远 110 千伏线路工程	起点坐标	120°5'2.55"	32°30'1.27"
		120°5'33.95"	32°30'3.52"
	终点坐标	120°4'12.49"	32°29'21.56"

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

生产建设项目水土流失防治目标是水土保持设施验收、水土保持监测和水土保持监督执法的重要依据。水土流失防治执行标准等级按工程所处的水土流失防治区和区域水土保持生态功能重要性确定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目所在的泰州市姜堰区三水街道属于《江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区》划分成果中的省级水土流失重点预防区，同时根据《泰州市水利局关于发布<泰州市市级水土流失重点治理区和重点预防区>的公告》，项目区属于泰州市市级水土流失重点预防区，故本项目水土流失防治标准执行等级应采用南方红壤区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目属于南方红壤区，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《生产建设项目水土保持技术标准》（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%~2%。

因此本工程项目区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 92%；恢复期水土流失治理度应达 98%，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 92%，林草植被恢复率应达 98%，林草覆盖率应为 27%。防治目标具体情况见表 1-2：

表 1-2 南方红壤区水土流失防治指标值

指标	标准值		侵蚀强度调整	其他规范调整	方案目标值	
	施工期	设计水平年	微度	水土流失重点预防区	施工期	设计水平年
水土流失治理（%）	/	98	/	/	/	98
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（%）	92	92	/	/	92	92
林草植被恢复（%）	/	98	/	/	/	98
林草覆盖率（%）	/	25	/	+2	/	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目选址（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及泰州市市级水土流失重点预防区，本工程水土流失将采用南方红壤区水土流失防治一级标准，并适当提高指标值；因此项目无明显水土保持制约因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程占地不存在水土保持方面的制约性因素；主体工程设计在建筑材料、施工总布置、施工时序等方面的安排均考虑了工程建设的同时也注重了水土保持，符合水土保持的要求；工程施工组织设计中施工道路尽可能将永久与临时道路相结合，减少扰动面积；土建工程采取挖填平衡的科学调配方式，减少了临时堆土的数量和时间；主体工程中具有水土保持功能的措施对工程施工后期和运行期防止雨水溅蚀、水流冲刷起到有效保护作用。

本报告将根据各防治区的水土流失特点，有针对性的布设水土保持措施，以形成完整的水土流失防治体系。从水土保持的角度分析本工程建设方案与布局是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积共计29445m²。项目建设期间可能造成的土壤流失总量约129.60t，背景土壤流失量27.11t，新增的土壤流失总量约102.49t。水土流失发生最为严重的区域为电缆施工区。施工期是工程建设过程中可能产生水土流失最为严重的时期，期间新增土壤流失量为97.78t，占土壤流失总量的95.40%，因此必须加强施工期的水土保持防治措施及施工管理措施。

1.8 水土保持措施布设成果

按项目区地形地貌特点、施工区域、立地条件等因素，划分4个防治分区，分别为塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区。本报告中水土保持工程由工程措施、植物措施和临时防护措施三大部分组成。

1.8.1 塔基区

(1) 工程措施

表土剥离 4942m²、土地整治 4874m²。

(2) 植物措施

撒播草籽 874m²。

(3) 临时措施

泥浆沉淀池 14 座、编织布覆盖 2600m²、临时土质排水沟 1080m、临时土质沉沙池 14 座。

表1-3 塔基区防治措施布设情况

措施类型	措施名称	单位	工程量	结构形式	布设位置	实施时间	
工程措施	表土剥离	m ²	4942	剥离厚度0.3m	全区	2022.03	
	土地整治	m ²	4874	场地清理、平整、表土回覆	除硬化外区域	2022.08-2022.09	
植物措施	撒播草籽	m ²	874	狗牙根草籽，撒播密度100kg/hm ²	占用其它土地	2022.09	
临时措施	泥浆沉淀池	座	14	土质	灌注桩基础旁	2022.04-2022.08	
	编织布覆盖	m ²	2600	PP材质	堆土及裸露地表		
	临时排水沟	长度	m	1080	上顶宽0.6m，下底宽0.2m，深0.2m		施工场地四周
		土方量	m ³	86			
临时土质沉沙池	座	14	土质	2m×1.5m×1.5m	排水沟末端		

1.8.2 电缆施工区

(1) 工程措施

表土剥离 18903m²、土地整治 18882m²。

(2) 植物措施

撒播草籽 4922m²。

(3) 临时措施

泥浆沉淀池 6 座、编织布覆盖 9500m²、临时土质排水沟 2200m、临时土质沉沙池 6 座。

表1-4 电缆施工区防治措施布设情况

措施类型	措施名称	单位	工程量	结构形式	布设位置	实施时间	
工程措施	表土剥离	m ²	18903	剥离厚度0.3m	全区	2022.01	
	土地整治	m ²	18882	场地清理、平整、表土回覆	除硬化外区域	2022.08-2022.09	
植物措施	撒播草籽	m ²	4922	狗牙根草籽，撒播密度100kg/hm ²	沿线绿化带、其他土地	2022.09	
临时措施	泥浆沉淀池	座	6	土质	拉管施工区	2022.02-2022.08	
	编织布覆盖	m ²	9500	PP材质	堆土及裸露地表		
	临时排水沟	长度	m	2200	上顶宽0.6m，下底宽0.2m，深0.2m		电缆沟一侧
		土方量	m ³	176			
临时土质沉沙池	座	6	土质	2m×1.5m×1.5m	排水沟末端		

1.8.3 牵张场及跨越场区

(1) 工程措施

土地整治 3600m²。

(2) 植物措施

撒播草籽 930m²。

(3) 临时措施

编织布覆盖 1800m²、铺设钢板 1200m²。

表1-5 牵张场及跨越场区防治措施布设情况

措施类型	措施名称	单位	工程量	结构形式	布设位置	实施时间
工程措施	土地整治	m ²	3600	场地清理、平整	占用耕地、其他土地	2022.09
植物措施	撒播草籽	m ²	930	狗牙根草籽，撒播密度100kg/hm ²	占用的其他土地	2022.09
临时措施	编织布铺垫	m ²	1800	PP材质	材料堆放区	

措施类型	措施名称	单位	工程量	结构形式	布设位置	实施时间
	铺设钢板	m ²	1200	尺寸5m×2m	重型机械占压区域	2022.07-2022.08

1.8.4 施工临时道路区

(1) 工程措施

土地整治 2000m²。

(2) 植物措施

撒播狗牙根草籽 540m²。

(3) 临时措施

铺设钢板 800m²。

表1-6 施工临时道路区防治措施布设情况

措施类型	措施名称	单位	工程量	结构形式	布设位置	实施时间
工程措施	土地整治	m ²	2000	场地清理、平整	全区	2022.09
植物措施	撒播草籽	m ²	540	狗牙根草籽，撒播密度100kg/hm ²	占用的绿化带、其他土地区域	2022.09
临时措施	铺设钢板	m ²	800	尺寸5m×2m	松软路面区域	2022.01-2022.08

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 116.23 万元（主体工程中具有水土保持功能的投资共计 22.00 万元，方案新增水保投资为 94.23 万元）。其中工程措施 46.10 万元，植物措施 2.59 万元，临时措施 32.93 万元，独立费用 25.26 万元，基本预备费 6.41 万元，水土保持补偿费 2.9445 万元。水土保持措施实施后，水土流失治理度为 99.69%；土壤流失控制比为 1.56；渣土防护率为 98.00%；表土保护率为 98.13%，林草植被恢复率为 98.75%；林草覆盖率为 97.55%。通过水土保持效益分析，本报告实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，达到预期的治理目标，效果显著。

1.10 结论

1.10.1 结论

在对项目区调查的基础上，分析了本工程的施工组织和工艺，以及项目区的地形地貌、土壤、植被、气象水文、水土流失特点和水土保持现状，预测并分析评价了水土流失量及其危害。针对水土流失类型和危害，结合地形地貌及气候特征，确定了防治分区，并全面布设水土流失防治措施。本方案各项措施实施后能有效控制因项目建设引起的新增水土流失，最大限度的保护与恢复水土资源与林草植被，基本达到保护生态环境的目的。

从水土保持角度分析，工程建设无规范明确规定的限制性影响因素，工程建设是可行的。

1.10.2 工作要求

(1) 建议建设单位配合主体设计单位，根据下阶段的施工组织设计，进一步细化工程中已有的水土保持措施，并落实本报告提出的水土保持措施。

(2) 在施工过程中要坚决贯彻防治结合，以防为主的方针，落实“三同时”制度，项目法人在同承包商签订施工合同时，明确水土流失防治责任，施工单位在施工过程中避免随意扩大扰动面积。

(3) 在施工过程中落实各项水土保持措施，使其充分发挥水土保持功能，并与水土保持方案措施紧密结合，形成综合防护体系，同时节省水土保持工程投资。施工过程中应当加强对施工场所的临时防护措施，并且在施工中加强对施工单位的管理。

(4) 加强对施工单位的管理，强化施工单位预防为主的水土保持意识，严格监控人员、机械、车辆等的活动范围，严禁随意扩大施工占地、乱堆乱弃等行为，必须做好各施工场地的水土保持临时防护工作。

(5) 施工结束后，依据批复的水保方案对水土保持方案工程措施和植物措施的落实情况进行验收，确保项目区各项防治措施的数量和质量。

附件 2：项目概况

2.1 项目组成及工程布置

泰州西陆 220 千伏变电站 110 千伏送出工程属于新建建设类项目，位于泰州市姜堰区三水街道境内。本项目总体布置示意图如图 2-1。



图 2-1 项目总体布置图

2.2.1 线路工程

1、路径方案描述

①西陆~张甸 110 千伏线路工程：本线路在原 110kV 陆张线 19#处将其开断，新建一基电缆终端塔，电缆引下接入 220kV 西陆变。

②西陆~苏陈 110 千伏线路工程：本线路利用原 110kV 陆苏线老通道，至原混压四回路塔下方，将原过陈庄路电缆抽出，新建双回电缆接入 220kV 西陆变。

③西陆~中干河、西陆~黄村 110 千伏线路工程：本线路将原 110kV 陆干线宁靖盐高速东侧杆塔改为电缆终端杆，新建双回电缆土建，单回电缆引下沿宁靖盐高速东侧向南前进，在 110kV 陆黄线 5#小号侧，新建电缆终端塔，新建双回电缆土建单回电缆引下，与 110kV 陆干线单回电缆一起至宁靖盐高速东侧，电缆拉管过宁靖盐高速，线路改为架空向西前进至待建 220kV 陆高线，与其混压一起向西前进至 220kV 西陆变东侧，新立一基双回电缆终端杆，双回电缆引下接入 220kV 西陆变 110kV 电缆出线间隔。

④西陆~城西、西陆~扬远110千伏线路工程：本线路自原同压四回路110kV陆三线

/110kV陆来线/110kV陆扬线/35kV陆桥线沿许陆河边新建同压四回路，与现状老线路搭接，在其塔身双回电缆引下，新建双回电缆通道沿现状220kV陆庄变北侧走线至220kV陆庄变东侧，将原110kV陆城线1#改为双回电缆终端塔，新建双回电缆通道单回电缆引下向西前进至220kV陆庄变东侧，将原110kV陆张陆苏线最后一基钢管杆改为电缆终端杆，双回电缆引上。利用原110kV陆张陆苏线架空线路通道，至原陆张陆苏16#东侧，新建一基电缆终端塔，双回电缆引下接入新建220kV西陆变。

2、竖向设计

沿线地形基本平坦，地面高程一般为 4.72-5.42m（1985 国家高程基准），线路沿线水系发育，河塘、沟渠分布较多，交通便利。本工程线路施工主要为塔基基础开挖及电缆管沟基础开挖。本工程线路地质条件为粉砂粉土，且地下水位较高，因此全线采用灌注桩基础。塔基基础露头高度 0.3m，呼高 15m~30m，导线对地高度最低约 12m，高于百年一遇洪水位，满足防洪要求。

3、塔型选择

本工程设计风速 27m/s，导线采用 2×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆。为贯彻国网公司建设“资源节约型，环境友好型”社会，结合具体工程特点，本工程主要采用《国家电网公司 110kV 输电线路通用设计》中 1F、1GGF 模块。本工程推荐的各种塔型外形尺寸及数量等见下表。

表 2-1 西陆~张甸 110 千伏线路工程杆塔型式一览表

序号	杆塔型号	呼高(m)	基数	允许转角度	档距(m)		铁塔根开(mm)		单基材料(kg)	备注
					水平	垂直	正面A	侧面B		
1	1F5-SDJ1	21	1	0°~40	280/80	350/150	7699	7699	24600.9	终端塔(含电缆支架)

表 2-2 西陆~中干河、西陆~黄村 110 千伏线路工程杆塔型式一览表

序号	杆塔型号	呼高(m)	基数	允许转角度	档距(m)		铁塔根开/杆底直径(mm)		单基材料(kg)	备注
					水平	垂直	正面A	侧面B		
1	1F5-SJ4	24	1	60°~90°	400	500	8800	8800	20121.9	转角塔
2	1F5-SDJ1	21	1	0°~40	280/80	350/150	7699	7699	24600.9	终端塔(含电缆平台)
3	1GGF3-SZG2	30	4	/	150	200	1800		11501.7	直线杆
4	1GGF4-SJG4	21	2	0°~90°	150	200	2600		21603.8	终端杆(含电缆平台)
5	1GGF4-SJG4A	15	1	0°~90°	200	250	2400		23924	终端杆(含电缆平台)

表 2-3 西陆~城西、西陆~扬远 110 千伏线路工程杆塔型式一览表

序号	杆塔型号	呼高(m)	基数	允许转角	档距 (m)		铁塔根开/杆底直径 (mm)		单基材料(kg)	备注
					水平	垂直	正面A	侧面B		
1	1F5-SDJ1	21	3	0°~40	280/80	350/150	7699	7699	24600.9	终端塔(含电缆平台)
2	1GGF4-SJG4	21	1	0°~90°	150	200	2600		21603.8	终端杆(含电缆平台)

4、杆塔基础选型

本项目共新建杆塔 14 基、电缆终端平台 17 基，针对不同的塔型和地质条件，通过比选计算，本工程采用钻孔灌注桩基础。

该基础承载力高，适用于地下水位高的粘性土和砂土地基等，大量用于塔位位于河、塘的塔位。在结构布置形式可分为单桩和群桩基础，在埋置方式上可分为低桩和高桩基础。该基础主要靠桩周土的摩擦力和桩底土的承载力来保证基础的上拔和下压稳定。本工程线路地质条件为粉砂粉土，且地下水位较高，因此全线采用灌注桩基础。

钻孔灌注桩基础均采用 C25 级混凝土，基础保护帽采用 C15 混凝土，并控制最大水胶比不超过 0.4，钢材均为 Q235B、Q345B 和 Q420B 钢，构件采用热镀锌防腐。

各型基础设计条件及材料用量见下表，各型基础外形尺寸见全线基础一览表。整个塔基区目前占地类型主要为耕地、交通运输用地及其他土地，在塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，剥离厚度约为 0.30m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时苫盖等防护措施。本工程使用的各种塔型基础尺寸及数量等见下表。

表 2-4 西陆~张甸 110 千伏线路工程杆塔基础一览表

基础型式	基础型号	使用数量(只)	基础外型尺寸 (m)		单基(或单只)基础工程量			适用杆塔型号
			桩径(m)	桩长(m)	钢筋(kg)	地脚螺栓重量(kg)	混凝土(m ³)	
灌注桩基础	GZG1	4	1.6	19.0	2025	273.2	39.88	1F5-SDJ1
	GZG2	2	1.0	8.0	108.3	459.8	6.7	电缆支架
灌注桩基础砼为 C25 级								

表 2-5 西陆~中干河、西陆~黄村 110 千伏线路工程杆塔基础一览表

基础型式	基础型号	使用数量(只)	基础外型尺寸 (m)		单基(或单只)基础工程量			适用杆塔型号
			桩径(m)	桩长(m)	钢筋(kg)	地脚螺栓重量(kg)	混凝土(m ³)	
灌注桩基础	GZG1	4	1.6	21.0	2194	228.0	43.9	1F5-SJ4
	GZG2	4	1.6	19.0	2025	273.2	39.88	1F5-SDJ1
	GZG3	4	1.8	12.0	1870	1160	32.59	1GGF3-SZG2

	GZG4	2	2.6	16.0	5114.2	3300.7	90.63	1GGF4-SJG4
	GZG5	1	2.4	14.0	3855.5	2922.9	67.88	1GGF4-SJG4A
	GZG6	8	1.0	8.0	108.3	459.8	6.7	电缆平台
灌注桩基础砼为 C25 级								

表 2-6 西陆~城西、西陆~扬远 110 千伏线路工程杆塔基础一览表

基础型式	基础型号	使用数量(只)	基础外型尺寸 (m)		单基 (或单只) 基础工程量			适用杆塔型号
			桩径(m)	桩长(m)	钢筋(kg)	地脚螺栓重量(kg)	混凝土(m ³)	
灌注桩基础	GZG1	12	1.6	19.0	2025	273.2	39.88	1F5-SDJ1
	GZG2	1	2.6	16.0	5114.2	3300.7	90.63	1GGF4-SJG4
	GZG3	7	1.0	8.0	108.3	459.8	6.7	电缆平台
灌注桩基础砼为 C25 级								

5、电缆及基础选型

①西陆~张甸110千伏线路工程：

本线路在原110kV陆张线19#处将其开断，新建一基电缆终端塔，电缆引下接入220kV西陆变。此段电缆按双回设计单回敷设，电缆路径长度约0.32km，电缆电气长度约1×0.38km。电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm²。

电缆土建规模：

双回转角井（长7.5m*宽1.5m*高2.25m）3只；

双回直通井（长6.5m*宽1.5m*高2.25m）2只；

双回排管（6φ200+2φ150+2φ75）CPVC排管144.5m；

双回拉管（1φ1000+6φ200+4φ150）MPP拉管140m。

②西陆~苏陈110千伏线路工程：

本线路利用原110kV陆苏线老通道，至原混压四回路塔下方，将原过陈庄路电缆抽出，新建电缆至220kV西陆变。此段电缆按双回设计单回敷设，电缆路径长度约0.58km，电缆电气长度约1×0.9km。电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm²。

电缆土建规模：

双回转角井（长7.5m*宽1.5m*高2.25m）3只

双回直通井（长6.5m*宽1.5m*高2.25m）5只；

双回排管（6φ200+2φ150+2φ75）CPVC排管375m；

双回拉管（1φ1000+6φ200+4φ150）MPP拉管150m。

③西陆~中干河、西陆~黄村110千伏线路工程：

本线路将原110kV陆西线4#杆塔改为电缆终端杆，新建双回电缆土建，单回电缆引下沿宁靖盐高速东侧向南前进，在110kV陆黄线5#小号侧，新建电缆终端塔，新建双回电缆土建单回电缆引下，与110kV陆干线单回电缆至宁靖盐高速东侧，双回电缆拉管过宁靖盐高速，线路改为架空向西前进至待建220kV陆高线，与其混压一起向西前进至220kV西陆变东侧，新立一基双回电缆终端杆，双回电缆引下接入220kV西陆变110kV电缆出线间隔。本段新建电缆按双回设计单回敷设长度约为0.54km，电缆电气长度约1×0.6km；双回路电缆0.53km，电缆电气长度约2×0.59km。电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm²。

电缆土建规模：

双回转角井（长7.5m*宽1.5m*高2.25m）5只；

双回直通井（长6.5m*宽1.5m*高2.25m）6只；

双回排管（6φ200+2φ150+2φ75）CPVC排管613.5m；

双回拉管（1φ1000+6φ200+4φ150）MPP拉管380m。

④西陆～城西、西陆～扬远110千伏线路工程：

本线路自原同压四回路110kV陆三线/110kV陆来线/110kV陆扬线/35KV陆桥线沿许陆河边新建同压四回路，与现状老线路搭接，新建架空长度为2×0.3km，在其塔身双回电缆引下，新建双回电缆通道沿现状220kV陆庄变北侧走线至220kV陆庄变东侧，将原110kV陆城线1#改为双回电缆终端塔，新建双回电缆通道单回电缆引下向西前进至220kV陆庄变东侧，将原110kV陆张陆苏线最后一基钢管杆改为电缆终端杆，双回电缆引上。利用原110kV陆张陆苏线架空线路通道，至原陆张陆苏16#东侧，新建一基电缆终端塔，双回电缆引下接入新建220kV西陆变。本段新建电缆按双回设计单回敷设长度约为0.43km，电缆电气长度约1×0.49km；双回路电缆0.57km，电缆电气长度约2×0.63km。电缆采用YJLW03-64/110-1×1000mm²。

电缆土建规模：

双回转角井（长7.5m*宽1.5m*高2.25m）3只；

双回直通井（长6.5m*宽1.5m*高2.25m）10只；

双回排管（6φ200+2φ150+2φ75）CPVC排管812.5m；

双回拉管（1φ1000+6φ200+4φ150）MPP拉管100m。

2.2.2 项目附属工程

1、给排水系统

本工程主要为线路工程的建设，每个塔基及电缆施工施工用水量较少，施工过程中一

般都根据塔基或电缆施工周边水源情况确定取水方案，附近有水源的，可就近接取水管抽取河水，如附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。

线路工程施工过程中产生的废水通过临时排水沟收集、经沉沙池沉淀处理后排入附近的沟渠中。

2、供电系统

本工程主要为架空线路及电缆线路的建设，线路施工过程中用电可自备柴油发电机进行发电。

3、通讯系统

为便于施工期间的对外联系，由于施工场地内施工人员相对较少，因此可利用无线通信设备进行联络，以满足施工通讯需要。

4、对外交通

本工程位于泰州市姜堰区三水街境内。根据实地调研，站址周围公路交通运输均较为便利，因公路运输方式不受航道丰水、枯水期等影响，本工程推荐采用公路运输方式。

2.2 施工组织

2.2.1 施工方法与工艺

1、塔基施工

(1) 表土剥离

整个塔基区目前占地类型主要为耕地、交通运输用地及其他土地，在塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，剥离厚度约为0.30m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时苫盖等防护措施。

(2) 灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，在泥浆沉淀池沉淀干化后原地深埋处理。每基施工场地需设置一个泥浆沉淀池。

(3) 塔基开挖弃土（渣）堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压。

(4) 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），同时要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，周边要做安全防护及标识、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。

2、铁塔组装施工

铁塔组立拟采用汽车吊分解组塔和内悬浮外拉线分解组塔两种方式，其中交通较为便利的平地塔位采用1000kN汽车吊分解组塔，交通不便的平地塔位和山地的塔位采用内悬浮外拉线分解组塔。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

3、架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，人工拉氢气球、遥控汽艇等工艺，施工人员可充分利用施工临时道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

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

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

2.2.2 施工技术要求

为了确保工程施工安全，科学、合理的施工组织管理显得尤为重要。施工过程中，应加强对工程的质量、进度的管理。土方工程施工技术要求见表2-7。

表 2-7 土方工程施工技术要求

序号	土方工程施工措施
1	挖、填方边坡坡度以稳定边坡控制
2	土方开挖时，应尽量避免在雨季施工，如果雨季施工注意采取防护措施，同时避免破坏征地边界外的自然植被和排水系统。

3	施工前作好施工区域内临时排水系统的总体规划，注意保护挖、填方的边坡稳定；用机械施工时，边坡应适当减缓，小型沟槽的开挖或填土等，可用人工或小型机具配合进行施工。
4	从上到下分层分段依次进行，随时做成一定的坡势，以利泄水，不能先切除坡角施工。
5	土方开挖过程中为避免堆土占地，土石方平衡过程中采用就近移挖作填的原则，填方利用现有的挖方量。
6	回填土根据基础的不同埋置深度分批分层回填。沟道两侧对称分层布置，同时夯实。分段交接处做成台阶形，逐层接合密实。

2.2.3 施工场地的布置

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。本工程角钢塔施工范围按（根开+15）²计，钢管杆施工范围按 15m×15m 计。本项目共新建杆塔 14 基、电缆支架 2 个、电缆平台 15 基（电缆支架和平台依附电缆终端塔架设，与塔基区面积重合，不单独计算占地面积），占地总面积为 4942m²。

2、电缆施工场地

本工程电缆施工主要位于农田和道路沿线绿化带中，电缆管沟施工主要为基面的开挖、填筑，开挖的土方临时堆放在电缆沟两侧，施工后期全部回填并压实平整，不考虑外运堆置。

本工程电缆排管和电缆沟井施工作业宽度为一侧外扩 2m、另一侧外扩 4m；电缆拉管施工占地按两端各 200m² 计，本工程共计使用拉管段 6 处；电缆施工占地总面积为 18903m²。

3、牵张场及跨越施工场地

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。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。结合本工程线路路径及转角设置牵张场，全线设置约 3 个，牵张场尺寸长×宽：20m×50m，按每处 1000m² 计算考虑，牵张场占地面积约为 3000m²。

本工程架空线路沿线主要跨越道路 3 次，考虑设置跨越施工场地搭设跨越架 3 处，按每处 200m² 考虑，跨越施工场地面积约为 600m²。

4、施工临时道路

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。通过实地踏勘，施工临时道路长度约 500m（共计 22 条），宽度约 4m，临时道路占地 2000m²。

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。

2.3 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地。

2.3.1 永久占地

本项目永久占地为塔基区塔基占地和电缆沟井占地，永久占地面积约 748m²。

线路工程单个铁塔（根开+2）² 范围、钢管杆（杆底直径+2）² 范围内为塔基区塔基永久占地（杆塔根开见表 2-1~表 2-3），共杆塔 14 基、电缆支架 2 个、电缆平台 15 个，全线塔基永久占地共计 727m²。

本工程电缆施工区中，排管段为顶面覆土，电缆沟井上先为水泥预制盖板后顶面覆土，但每只电缆沟井上留有圆形人孔井 2 只，尺寸 D 为 0.8m，为永久占地。因此本工程电缆线路永久占地为电缆沟井占地，共计 21m²。

2.3.2 临时占地

本项目临时占地主要包括塔基区施工占地、电缆施工区施工占地、牵张场及跨越场区、施工临时道路区。临时占地共计 28697m²。

1、塔基区

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。本工程角钢塔施工范围按（根开+15）² 计算，永久占地按（根开+2）² 计算；钢管杆施工范围按 15m×15m 计算，永久占地按（桩径+2）² 计算；电缆支架和电缆平台依附电缆终端塔或杆架设，施工区域与塔基区面积重合，不单独计算施工占地面积。本项目共有杆塔 14 基、电缆支架 2 个、电缆平台 15 个，塔基总占地面积 4942m²，永久占地 727m²，临时占地面积 4215m²。

2、电缆施工区

在电缆管沟的施工过程中需设置施工场地用于堆放基础开挖、填筑的土方，工程施

工作业宽度为一侧外扩 2m、另一侧外扩 4m 用于临时堆放开挖的土方。本工程共计使用 6 处拉管用于钻越陈庄路、盐靖高速（2 处）、惠民路、科技大道和许陆河，电缆拉管施工占地按两端各 200m² 计。每只电缆沟井上留有圆形人孔井 2 只，尺寸 D 为 0.8m，为永久占地。本工程电缆施工占地总面积为 18903m²，永久占地 21m²，临时占地面积 18882m²。

3、牵张场及跨越场区

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。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。结合本工程线路路径及转角设置牵张场，全线设置约 3 个，按每处 1000m² 计算考虑，牵张场占地面积约为 3000m²。

本工程架空线路沿线主要跨越道路 3 次，考虑设置跨越施工场地搭设跨越架 3 处，按每处 200m² 考虑，跨越施工场地面积约为 600m²。

4、施工临时道路区

通过实地踏勘，本工程施工临时道路长度约 500m，宽度约 4m，临时道路占地 2000m²。

2.3.3 工程总占地

综上，工程占地共计 29445m²，其中永久占地 748m²，临时占地 28697m²。按占地类型分，工程涉及占用耕地面积 21670m²，占用其他土地面积 3912m²，占用交通运输用地 2800m²。

工程占地情况具见表 2-15。

表 2-15 工程分区占地面积统计表 单位：m²

防治分区	占地性质		占地类型			合计
	永久	临时	耕地	交通运输用地	其他土地	
塔基区	727	4215	4050	/	892	4942
电缆施工区	21	18882	13980	2350	2573	18903
牵张场及跨越场区	0	3600	2670	400	530	3600
施工临时道路区	0	2000	1460	200	340	2000
合计	748	28697	22160	2950	4335	29445

2.4 土石方平衡

本工程土石方主要涉及项目区表土剥离、塔基区和电缆施工区的基础开挖，回填等。而其它临时占地区域，施工临时道路大部分区域采取铺设钢板，少部分区域因平整土地方便车辆行人通过，产生土石方挖填；牵张场占地区一般选择地形平缓的区域铺设钢板，不涉及土石方挖填。

2.4.1 土石方量计算

(1) 塔基区

本工程塔基区占地类型主要为耕地及其他土地，基础开挖前需进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积为 4942m²，剥离总量 1483m³。剥离的表土就近堆置于塔基区内。塔基施工结束后，对裸露地表进行表土回覆，覆土量 1483m³。

塔基区挖方量2963m³，其中表土剥离1483m³，基础开挖1480m³；回填量2963m³，其中表土回覆1483m³，基础回填1480m³；无余方，无外借土方。

(2) 电缆施工区

本工程电缆施工占地类型主要为耕地、交通运输用地及其他土地，基础开挖前需进行表土剥离，剥离厚度按 30cm 考虑，剥离面积 18903m²，共计剥离表土 5671m³。剥离的表土就近堆置于电缆施工区内。施工结束后，对裸露地表进行表土回覆，覆土量 5671m³。

电缆施工区共计挖方量 14085m³，其中表土剥离 5671m³，基础开挖 8414m³；填方量 14085m³，其中表土回覆 5671m³，基础回填 8414m³；无余方，无外借土方。

(3) 牵张场及跨越场区

牵张场和跨越施工场地在施工前采取直接铺设钢板的方式，故牵张场地区不存在土石方挖填。

(4) 施工临时道路区

施工临时道路占地类型为耕地、交通运输用地和其他土地，改造成施工临时道路时考虑少量土石方量挖高垫低。共计基础开挖 300m³，回填 300m³。

2.4.2 土石方量平衡

综上所述，本工程开挖总量 17348m³，其中表土剥离 7154m³，基础开挖 10194m³；填方总量 17348m³，其中表土回覆 7154m³，基础回填 10194m³；无余方，无外借土方。

本项目土石方平衡见表 2-21，土石方流向见框图 2-2。

表 2-21 土石方挖填平衡情况表 单位：m³

防治分区	开挖		回填		余方	调入方		调出方		借方
	表土剥离	基础开挖	表土回覆	回填土方		数量	来源	数量	去向	
塔基区	1483	1480	1483	1480	0	/	/	/	/	0
电缆施工区	5671	8414	5671	8414	0	/	/	/	/	0
牵张场及跨越场区	0	0	0	0	0	/	/	/	/	0
施工临时道路区	0	300	0	300	0	/	/	/	/	0
小计	7154	10194	7154	10194	0	/	/	/	/	0
合计	17348		17348		0	/	/	/	/	0

注：各行均可按“开挖+外购+调入=回填+弃方+调出”进行平衡。

图2-2 土石方平衡流向框图 单位：m³

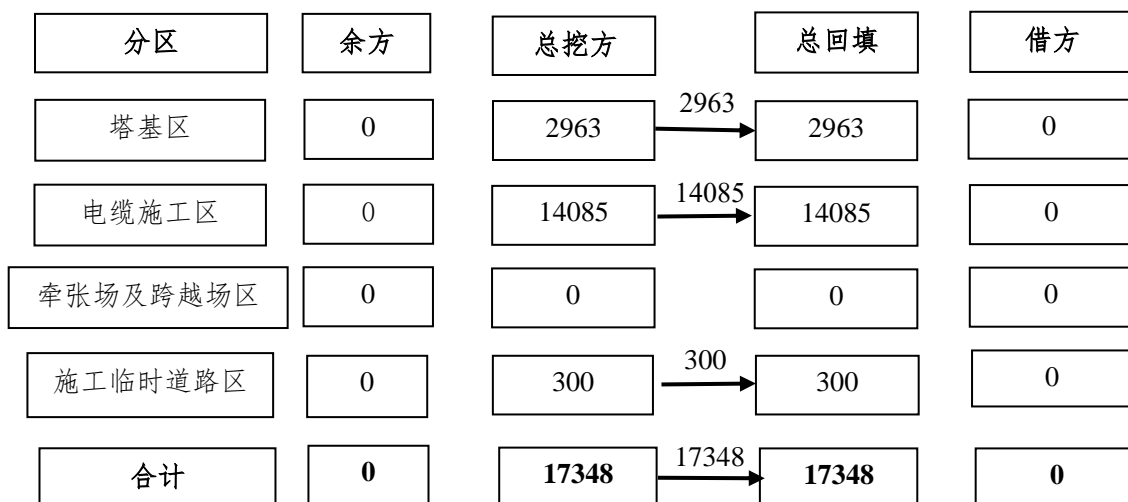
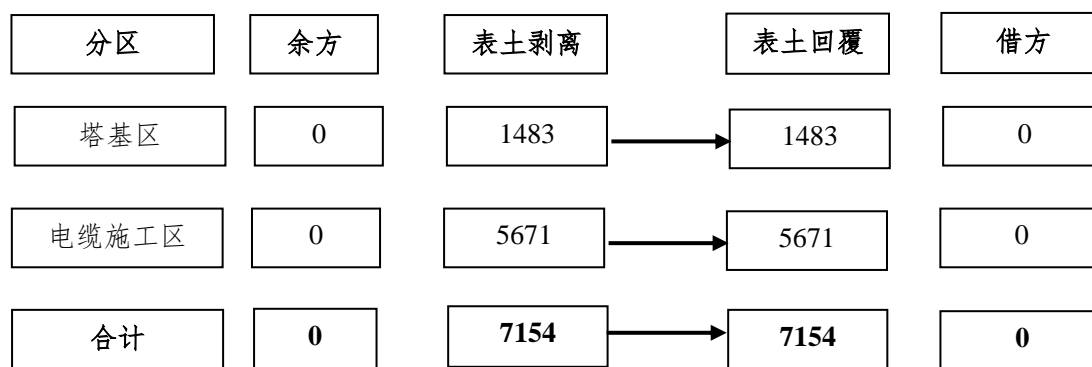


表 2-22 表土剥离及回覆平衡一览 单位：m³

分区	表土剥离	表土回覆	调入	调出	借方	余方
塔基区	1483	1483	-	-	-	-
电缆施工区	5671	5671	-	-	-	-
合计	7154	7154	-	-	-	-

图2-3 表土剥离平衡流向框图 单位：m³



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程线路建设选址地点位于泰州市姜堰区三水街道境内，场地现状为耕地、其他用地和交通运输用地。经现场查勘，本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程施工周期约 9 个月，计划于 2022 年 1 月开工，2021 年 09 月完工并投入试运行。

表 2-23 主体工程施工进度表

防治分区	2022年								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
塔基区									
电缆施工区									
牵张场及跨越场区									
施工临时道路区									

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

泰州市姜堰区位于江苏省中部、江淮之间，北纬 32°20'~32°42'、东经 119°48'~120°18'，地跨长江三角洲和里下河平原。东邻海安市、东台市，西接泰州市海陵区、高港区，南北分别与泰兴市、兴化市接壤。通扬运河贯穿其中部。南部地面高程 4.5~6.5 米，北部地面高程 2.5 米。

本工程位于泰州市姜堰区三水街道。沿线地形平坦，以农田为主，水系一般发育，交通便利。本工程所属地貌分区为冲积平原区，线路路径沿线地面高程约 4.72~5.42m 左右。

2.7.2 地质

本工程所属泰州市姜堰区三水街道在 II 类场地条件下基本地震动峰值加速度为 0.10g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。根据区域地质、附近工程岩土工程勘测资料，勘测深度范围内，地基岩土主要由第四系全新统冲积成因的黏土、粉质黏土、粉土夹粉质黏土、粉砂夹粉土等组成，局部为人工堆积成因的素填土。

根据区域水文地质条件、附近工程勘测资料，按含水层性质和地下水埋藏条件，沿线地下水类型主要为孔隙潜水。上部主要赋存于①层表土、②层粉土夹粉砂及③层粉砂层中。地下水补给主要为大气降水及地表水，排泄方式主要为自然蒸发，地下水位呈季节性周期变化。根据区域资料，场地历史最高地下水位与自然地面接近，近 3~5 年内最高地下水位埋深约 0.50m，最低地下水位埋深约 2.00m。变化幅度在 0.50~2.00m。呈冬季向夏季渐变高的趋势。

2.7.3 气象

姜堰区位于江苏中部，江淮之间，东临海安县，南接泰州市，北毗兴化、东台市，西连泰州市海陵、高港区。属北亚热带湿润季风气候区，季风环流，气候影响显著，气候温和、雨量适中、四季分明，冬夏较长，春秋较短。

根据姜堰气象站（1960年-2018年）资料，姜堰市累年平均降水量为1019.6mm，根据降雨因素对水土流失敏感性影响的分级中，属于极敏感层级。各气象要素特征值如下：

表 2-24 项目区域气象特征值一览表

序号	项目（单位）	数值
(1)	气温（℃）	
	累年平均气温	15.2
	累年极端最高气温	38.7（2003.8.2）
	累年极端最低气温	-11.4（1977.1.31）
	累年平均最高气温	20.1
	累年平均最低气温	11.7
(2)	绝对湿度（hPa）	
	累年平均绝对湿度	15.9
(3)	相对湿度（%）	
	累年平均相对湿度	78
(4)	降水量（mm）	
	累年平均降水量	1019.6
	累年最大年降水量	1671.6（1991）
	累年最大月降水量	562.3（1975.6）
	累年最大日降水量	229.6（1975.6.24）
	累年最大小时降水量	86.8（1979.7.21）
	累年最小降水量	569.5
(5)	蒸发量（mm）	
	累年平均蒸发量	1449.1
	累年最大年蒸发量	1779.5（2004）
	累年最小年蒸发量	1173.8（1983）
(6)	日照（h）	
	累年平均日照时数	2039.7
	累年最多年日照时数	2458.2（1967）
	累年平均日照百分率（%）	46
(7)	积雪（cm）	
	累年最大积雪深度	29（2008.1.29）
(8)	冻土（cm）	
	累年最大冻土深度	10 （1965.1/1970.1/1973.12）
(9)	风速	
	累年平均风速（m/s）	2.6
	累年全年主导风向	NNE（9%）

2.7.4 水文

本工程位于泰州市姜堰区，地处里下河腹部地区，该地区河沟纵横，湖荡密布，相互连通，交织成稠密的水网。本工程拟建址所在区域附近主要河道有老通扬运河、新通扬运河等。

老通扬运河位于项目区南侧，距项目区最近约1km。老通扬运河西起扬州市东郊湾头，与里运河相接，东经江都、泰州、姜堰至海安与串场河相会，再折向东南，经如皋

至南通市入长江，全长159km，称通扬运河。为区别于新通扬运河，也常称之为老通扬运河。

新通扬运河位于项目区北侧，距项目区最近约3km。新通扬运河位于里下河地区南缘，1958年动工开挖，后经多次拓浚，西起江都市芒稻河与长江连通，东流与泰州引江河、泰东河、串场河、通榆河相接，东迄南通海安境内，全长约90km。该河设计自流引长江水550m³/s，通过北岸支河输送至里下河腹部及沿海垦区，用于灌溉和垦区冲淤；还可汇集里下河腹部地区涝水，由江都抽水站和高港抽水站抽排入江，汇水范围约4000km²。

2.7.5 土壤及植被

项目区土壤类型主要为水稻土。水稻土属人为耕作土壤，多分布于水网平原。成土母质为老河相沉积体、古湖相沉积体，砂粘适中、酸碱适度、土层深厚、熟化程度高。工程项目占地范围内表土厚度约30cm，可剥离面积约23845m²。

项目位于北亚热带湿润季风气候区，植被类型以亚热带常绿落叶阔叶混交林为主。由于长期的农业生产活动和人工植树造林，已经基本没有自然植被。人工植被主要有农田作物、经济林、防护林等，其中农田林网和四旁种植的林木主要有银杏、水杉、柳、桑等，林木覆盖率约20%；次生植被常见于农田隙地和抛荒地，以白茅、海浮草、西伯利亚蓼等为主，其次是画眉草、狗尾草、苜蓿、蒲公英等。本工程现状主要为农田，种植小麦、水稻等农作物。

附件 3：项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目属于新建输变电类项目，位于江苏省泰州市姜堰区三水街道境内。根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于南方红壤区—江淮丘陵及下游平原区—江淮下游平原农田防护水质维护区—苏中沿江平原农田防护水质维护区。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》（苏农水〔2014〕48号），项目区属于省级水土流失重点预防区，同时根据《泰州市水利局关于发布<泰州市市级水土流失重点治理区和重点预防区>的公告》，项目区属于泰州市市级水土流失重点预防区。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《江苏省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对工程水土保持制约性因素进行逐条分析和评价，对照评价结果见表 3-1~表 3-3。

3.1.1 《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

选址应符合《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，本工程与其制约性分析见下表。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》水土保持制约性因素分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	制约性因素分析
1	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目所在区域不属崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	无制约性因素
2	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、砂壳、结皮、地衣等。	本项目所在区域不属水土流失严重、生态脆弱的地区。	无制约性因素
3	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区，无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目所在区域属于省级水土流失重点预防区。	布设水土保持措施，消除了制约性因素
4	开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。	本方案对工程建设造成的水土流失布设了相应的防治措施。	无制约性因素
5	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	主体工程设计中已考虑土石方的综合调配和利用。本工程挖填平衡。	无制约性因素

3.1.2 《江苏省水土保持条例》制约性因素分析

本工程的建设与《江苏省水土保持条例》的限制性因素的比较分析见表 3-2。

表 3-2 《江苏省水土保持条例》水土保持制约性分析

序号	《江苏省水土保持条例》规定	本项目情况	制约性因素分析
1	第十七条：在水土流失重点预防区、重点治理区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、房地产开发、旅游开发等生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，在项目开工前报水行政主管部门审批。	本项目建设区域属于江苏省省级水土流失重点预防区，本工程占地面积29445m ² ，挖填方总量34696m ³ ，已按要求编制水土保持方案报告表，并上报泰州市水利局审批。	无制约性因素
2	第十九条第一款：水土保持方案报告形式分为水土保持方案报告书和水土保持方案报告表。用地面积五万平方米以上或者挖填土石方总量五万立方米以上的生产建设项目，应当编报水土保持方案报告书；其他生产建设项目应当编报水土保持方案报告表。		无制约性因素
3	第二十一条：经批准的生产建设项目水土保持方案中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施在设计、施工中有重大变更的，应当报原审批水土保持方案的水行政主管部门批准。	按照要求，建设单位编报水土保持方案，并将按照方案要求及时完善各项水土保持措施。	无制约性因素
4	第二十七条：开办生产建设项目或者从事其他生产活动造成水土流失的，应当负责治理。损坏水土保持设施、地貌、植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。水土保持补偿费的收取使用管理按照国家和省有关规定执行。	本工程水土保持方案已按照相关规定和现场情况制定了水土流失防治措施，并按照国家相关文件要求计列水土保持补偿费。	无制约性因素
5	第三十一条：编制水土保持方案的生产建设项目，用地面积五万平方米以上或者挖填土石方总量五万立方米以上的，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测工作相应能力和水平的单位，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况每季度上报水行政主管部门。	建议建设单位按照左栏所列要求开展水土保持工作。	无制约性因素

3.1.3 《生产建设项目水土保持技术标准》制约性因素分析

工程选址还应符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的要求。详见表 3-3。

表 3-3 《生产建设项目水土保持技术标准》工程水土保持制约性因素分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》的规定	本项目情况	制约性因素分析
1	3.2.1.1 工程选址应避免让国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目所在区域属于省级水土流失重点预防区，防治标准采用南方红壤区一级标准，优化施工工艺，减少地表扰动，提高植物措施标准。	无制约性因素
2	3.2.1.2 工程选址应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	工程不涉及此类区域。	无制约性因素
3	3.2.1.3 选址（线）应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	工程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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	无制约性因素
4	3.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	工程未涉及此类区域且未设置取土（石、砂）场。	无制约性因素
5	3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	工程未设置弃土场	无制约性因素
6	3.2.7.2 应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和多次倒运。	主体工程施工进度安排合理，开挖土方尽量综合利用。	无制约性因素
7	3.2.7.5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废	本工程无外借土方。	无制约性因素

	弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择正规料场。		
8	3.2.8.2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	设计了表土资源的管护措施。	无制约性因素
9	3.2.8.3 裸露地表应及时防护，减少裸露事件；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	工程施工组织已经考虑到减少裸露时间并在填筑土方时及时处理。	无制约性因素
10	3.2.8.4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	工程已考虑临时堆土的集中堆放，并采取相应措施。	无制约性因素
11	3.2.8.5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	工程已考虑设置泥浆沉淀池。	无制约性因素
12	3.2.8.9 土（石、渣）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	已考虑对运输车辆采取保护措施。	无制约性因素

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，本工程建设不存在重大的水土保持制约性因素，从水土保持角度分析，本工程是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程的总体布局规划和设计遵循“集约用地、最大限度利用土地价值”的原则，在满足配套需要的前提下，有效利用资金，并实现效益最大化。

本工程输电线路根据杆塔型式和地质情况所有杆塔均采用灌注桩基础。与大开挖基础相比，灌注桩基础不需要大开挖，土方量较小，对自然环境破坏性也较小。因此对于淤泥层比较厚，地基承载力低的地质情况以及存在液化的高地震裂度区，钻孔灌注桩是最好的选择。同时主体工程已考虑布设了泥浆沉淀池、铺设钢板等水保措施，配合本方案新增水保措施如表土剥离、临时排水沟、撒播草籽等，可有效减少水土流失。

综上所述，项目建设方案可行，布局合理，总体满足行业标准及规划要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程占地共计29445m²，其中占地类型有耕地、交通运输用地和其他土地。经分析，占地类型同当地土地利用类型相符合，结构较合理。

永久占地面积748m²，主要为塔基区塔基占地和电缆沟井占地；临时占地面积28697m²，主要为塔基区施工临时用地、电缆施工区临时用地、牵张场及跨越场区及施工临时道路区占用。施工结束后尽可能地恢复植被和原有耕地，满足水土保持要求。

综上所述，主体工程确定的占地布局总体上较为合理，对施工生产生活区等占地考虑周全，经本方案补充完善后，本项目的建设对占地的影响是可控可恢复的，能够将工程生产建设产生的水土流失控制在允许范围内。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程土石方挖填总量 34696m³，其中土石方开挖总量 17348m³，土石方回填总量 17348m³，无余方，无外借土方。

在项目建设过程中，利用各分项工程施工过程的时间差，将后期场地作为前期施工场地利用。通过优化主体工程设计，合理调配土石挖填方量，减少临时的土方堆放量和堆放时间。剥离的表土单独存放，用于施工结束后表土回覆和复耕，剥离的表土均堆放在各分区内部的临时堆土区内，土堆上方应用编织布覆盖，临时堆土的四周需设临时排水沟，以达到有效地控制水土流失的效果。上述提及的各种措施将有效地发挥水土保持的作用，大大地减少了水土流失量。综上所述，本项目的土石方施工和处置符合《中华人民共和国水土保持法》以及《江苏省水土保持条例》等法律规范的规定，符合水土保持要求。

综上所述，本项目的土石方施工和处置符合《中华人民共和国水土保持法》以及《江苏省水土保持条例》等法律规范的规定，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程建设过程中无需外借土方，工程不设置取土场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程建设过程中余方产生，工程不设置采弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）土方工程

桩基施工：在施工初期灌注桩基施工阶段，场内存有泥浆池，该泥浆循环使用，泥浆池铺有薄膜防渗，不会造成外溢污染环境。

基坑挖方：基坑开挖，以挖掘机等机械为主，配合人工开挖，挖出的土方临时堆放在场地内的空地上。堆土表面用编织布进行苫盖。雨季过程中施工，需在基坑和堆土周边开挖简易土质排水沟，排水沟末端设置沉沙池，可有效组织施工区域的雨水排出。

（2）跨越施工

本工程架线跨河道和道路，在跨越点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接处。该施工方式

可以减少施工过程对周边交通的影响，同时跨越场地占地面积较小，对裸露地面几乎无扰动，可有效减少水土流失。

(3) 绿化工程

本工程绿化施工主要是针对施工占用的少量其他土地、绿化带区域。本项目绿化初步安排在施工末期，同时在雨量较少季节施工，也能避免产生较大水土流失。

综上，从水土保持角度看，项目施工工序合理，施工单元划分科学，施工方法及工艺能一定程度上减少水土流失，但在施工过程中仍需加强水土流失防治，完善水土流失防治措施体系。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中具有水土保持功能的工程，主要分为两部分：一是以主体工程为主、兼有水土保持功能的工程，本方案仅对其进行水土保持评价分析，其工程量、投资不纳入水土保持方案中；二是以防治水土流失为主要防治目标的工程，其工程量和投资纳入本水土保持方案中。两部分工程的区分界定依据主导功能、责任区分和试验排除的原则进行。

通过分析主体工程设计，主体工程中具有水土保持措施功能，并纳入水土保持方案中的工程主要有泥浆沉淀池和铺设钢板。

(1) 泥浆沉淀池

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和拉管产生的钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，禁止将钻渣泥浆排入周围农田和鱼塘。主体已设置泥浆沉淀池 20 个。

(2) 铺设钢板

牵张场及跨越场区和施工临时道路区为方便施工机械进出，会在部分路段铺设钢板，以减少施工过程中对地面的扰动及增大路面承载力。其中牵张场及跨越场区铺设面积约 1200m²，施工临时道路区铺设钢板为 800m²。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过分析主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施，纳入水土保持措施的主要有泥浆沉淀池、铺设钢板。

纳入本方案主体工程的水土保持措施及投资见表 3-4。

表 3-4 纳入本方案主体工程的水土保持措施及投资表

防治分区	措施类型	内容类别	单位	数量	合计 (万元)
塔基区	临时措施	泥浆沉淀池	座	14	6.30
电缆施工区	临时措施	泥浆沉淀池	座	6	2.70
施工临时道路区	临时措施	铺设钢板	m ²	1200	7.80
牵张场及跨越场区	临时措施	铺设钢板	m ²	800	5.20
合计		--	--	--	22.00

附件 4：水土流失分析与预测

本项目在施工中将不可避免的扰动地面，破坏原有的水土资源，降低当地的土地生产力，在暴雨作用下，加剧水土流失，因此科学准确的预测施工期的水土流失成因、类型、分布、数量及其危害，对于正确合理的制定水土保持方案以及有效的防治水土流失具有十分重要意义。

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等因素进行全面调查分析，同时根据工程具体布局，着重对工程施工过程中可能造成的地表扰动、破坏植被及损坏水土保持设施情况，以及各施工单元的新增水土流失量及其危害进行预测和评价，并掌握工程施工建设过程中新增水土流失发生的重点时段和重点部位，为制定水土流失防治总体布局和单项防治措施设计提供可靠的理论依据。

4.1 水土流失现状

本工程所在地为江苏省泰州市姜堰区三水街道。根据《全国水土保持规划》，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区（南方山地丘陵区）下的江淮丘陵及下游平原区，不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《江苏省水土保持规划 2015-2030》，项目区属于南方红壤区—江淮丘陵及下游平原区—江淮下游平原农田防护水质维护区—苏中沿江平原农田防护水质维护区。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》（苏农水〔2014〕48号），项目区属于江苏省省级水土流失重点预防区。根据《泰州市水利局关于发布〈泰州市市级水土流失重点治理区和重点预防区〉的公告》，项目区属于泰州市市级水土流失重点预防区。该区属北亚热带湿润季风气候，水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度主要为微度。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）规定，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。结合现场调查，从引起水土流失的外营力分析，项目区水土流失以水力侵蚀为主。按地表物质侵蚀形态分析，则以面蚀、沟蚀为主。

因此，根据全国及省水土保持规划内容，结合《江苏省水土保持公报》（2018）及当地水行政部门资料及现场调查，项目区及周边区域的水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀背景值为 320t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响因素分析

本项目在施工过程中，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，

使地表的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动大量土方，施工期有一定数量土方的堆放，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度和程度。

(1) 施工期（包括施工准备期）

杆塔及电缆基础开挖施工过程中，大部分占地都受到不同程度的人为扰动和破坏，损坏了原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，在降雨等自然因素的作用下形成新的水土流失。绿化区域的地表裸露，应及时采取临时苫盖措施进行防护，减少水土流失量。临时堆放的土方较为疏松，抗蚀能力弱，是造成水土流失主要来源之一。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本本项目建设中的水土流失影响因素主要包括自然因素和人为因素。其中，自然因素主要包括地理、植被、气候等；人为因素主要包括建设活动等。由于施工过程中土方开挖回填的建设容易对植被结构、自然地貌等产生影响，生态景观也发生了剧烈变化，久而久之，对自然环境产生了不利影响。在主体工程建设过程中，涉及到很多挖方和填方操作，在这些操作下，原有土地的坡度和面积将会出现较大变化，形成土坡和沟壑，从而引发水土流失现象。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

工程建设对原地貌的扰动、土地及植被的破坏主要是由工程施工压占土地、土石方的开挖和回填引起的，具体内容为变电站、塔基、施工道路、牵张场、跨越场、拆除等区域占压土地和土石方施工等。根据工程设计及现场调查，本工程项目建设区的面积即为扰动地表的面积，经过统计分析，本工程扰动地表的面积为 29445m²，损毁植被面积为 7266m²。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和项目施工时序、施工特点确定预测单元分区。水土流失预测范围涵盖整个项目建设区。预测单元分为：塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区。

根据每个预测单元在工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测

施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

水土流失预测单元划分见表 4-1。

4.3.2 预测时段

根据项目工程各单项工程的施工进度安排，在各个时期水土流失的不同特点，并结合产生水土流失的季节以最不利的时段合理选定各单项工程的预测时段。本工程的预测时段包括施工期和自然恢复期两个阶段。施工预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长度（5 月~9 月）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。

本工程施工期为 9 个月（2022 年 1 月~2021 年 9 月），在施工期地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇暴雨，将造成严重的新增水土流失。进入自然恢复期后，随着主体工程本身具有水土保持功能措施作用的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的水土流失将有所降低。项目所在地属湿润区，工程的自然恢复期取 2 年。

在水土流失的预测中，预测时段应当与预测单元结合起来进行预测分析。

工程预测单元及预测时段划分见表 4-1。

表 4-1 项目水土流失预测分区及时段表

阶段	分区	预测时段 (a)	预测取值 (年)
施工期	塔基区	2022.03-2022.09 (单基塔施工三个月)	0.60
	电缆施工区	2022.01-2022.09	1.00
	牵张场及跨越场区	2022.07-2022.09	0.60
	施工临时道路区	2022.01-2022.09	1.00
自然恢复期	塔基区	2022.10-2024.09	2.00
	电缆施工区	2022.10-2024.09	2.00
	牵张场及跨越场区	2022.10-2024.09	2.00
	施工临时道路区	2022.10-2024.09	2.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 水土流失量的预测方法

根据主体工程可研设计报告，了解工程施工对地表、植被的扰动情况，废弃物的组成、结构及其堆放位置和形式，根据《生产建设项目水土保持技术标准》，对工程施工造成的新增侵蚀量，采取数学模型与有关水保部门提供的观测资料分析相结合的方法进行预测。根据各年新增的侵蚀量，求得项目施工期和自然恢复期的侵蚀总量。对项目区

建设过程中一次性扰动的地表，在植被未恢复前，计算新增侵蚀量，植被覆盖后，不再计算施工过程中造成的新增水土流失量。本项目区为典型的水力侵蚀区，对该区侵蚀量的预测只进行水力侵蚀预测。新增侵蚀量包括扰动地表造成的新增侵蚀量和临时堆土造成的侵蚀量等。

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）。

4.3.3.2 土壤侵蚀模数背景值

根据项目区地形地貌、土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等基本情况，通过咨询当地水保专家，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，同时参考临近同类项目相关监测资料，综合分析确定该区的平均土壤侵蚀模数背景值为 $320\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.3.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

通过对项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及施工前水土流失状况等方面的情况对比分析，本工程建设期可能产生的土壤侵蚀模数通过类比工程法进行确定，类比工程为江

苏电网 500kV 泰州北输变电工程。该工程 2010 年 6 月完成水土保持设施竣工验收，并取得省水利厅关于水土保持验收的批复。参考性分析对照详见下表 4-2。

表 4-2 类比工程分析表

工程名称	泰州西陆220千伏变电站 110千伏送出工程	江苏电网500kV泰州北输变 电工程	类比结果
地理位置	泰州市姜堰区	泰州市姜堰区	距离较近，修正系数1.0
侵蚀方式	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主	相同，修正系数1.0
地形地貌	平原	平原	类型相同，修正系数1.0
气候特征	北亚热带湿润季风气候， 多年平均降水量约 1019.6mm	北亚热带湿润季风气候， 多年平均降水量约 1046.3mm	气候类型相同，降雨量 相近，修正系数0.9
土壤	水稻土	水稻土	相同，修正系数1.0
扰动方式	土方开挖回填、临时堆土 等	变电站及线路工程土方开 挖回填等	相似，修正系数1.0-1.3
可能造成水土流 失的主要环节	输电线路建设	输电线路建设	相同，修正系数1.0
水土流失类型	水蚀	水蚀	相同，修正系数1.0
是否采取了防护 措施	在主体工程设计的水土保 持措施基础上预测	在水土保持方案设计水土 保持措施基础上预测	本工程主体设计采取一 定的水土保持措施，但 不完善，修正系数1.0- 1.5

通过上述可比性分析可知，两个工程均为新建工程，除了主体工程施工工艺有区别外，两个工程距离较接近，在侵蚀类型、对地表扰动方式造成水土流失类型等方面都具有较大的相似性，可以进行类比。江苏电网500kV泰州北输变电工程的水土保持监测单位是江河水利水电咨询中心，类比工程监测单位对不同扰动类型的土壤侵蚀强度监测成果见表4-3。

表4-3 类比工程侵蚀模数取值 单位：t/(km²·a)

序号	预测单元	土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	
		施工期	自然恢复期
1	变电所工程区	3358	500
2	进所道路区	5740	500
3	线路工程区	3358	500
4	施工及材料堆放场地区	1872	500

两类比工程的地形地貌、植被类型、气候、侵蚀类型和侵蚀强度等基本相似，同时结合项目特性及现场调查情况进行适当调整修正（修正系数0.9-1.8），从而得出各预测单元的取值。各预测单元土壤侵蚀模数见表4-4。

表4-4 本工程侵蚀模数取值 单位：t/(km²·a)

预测单元	施工扰动土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	自然恢复期土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]
塔基区	4500	400

电缆施工区	4230	400
牵张场及跨越场区	2808	400
施工临时道路区	3370	400

4.3.4 预测结果

根据各预测单元施工期、自然恢复期各扰动面的侵蚀模数，应用预测模型公式，计算土壤流失量，结果见表 4-5。本工程水土流失预测总量为 129.60t，新增水土流失量为 102.49t。

4-5 本工程水土流失量预测汇总表

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	塔基区	4942	0.60	320	0.95	4500	13.34	12.39	95.40
	电缆施工区	18903	1.00	320	6.05	4230	79.96	73.91	
	牵张场及跨越场区	3600	0.60	320	0.69	2808	6.07	5.38	
	施工临时道路区	2000	1.00	320	0.64	3370	6.74	6.10	
小计	/	/	/	/	8.33	/	106.11	97.78	
自然恢复期	塔基区	4874	2.00	320	3.12	400	3.90	0.78	4.60
	电缆施工区	18882	2.00	320	12.08	400	15.11	3.03	
	牵张场及跨越场区	3600	2.00	320	2.30	400	2.88	0.58	
	施工临时道路区	2000	2.00	320	1.28	400	1.60	0.32	
小计	/	/	/	/	18.78	/	23.49	4.71	
合计		/	/	/	27.11	/	129.60	102.49	100

4.4 水土流失危害分析

本工程建设过程中，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、填筑面和大量松散的土质堆体等，极易造成水土流失。

经现场勘查，对已造成的水土流失量进行调查，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，本工程可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 降低土壤肥力

由于工程在建设过程中形成大量裸露面，在地表径流的作用下，带走土壤表层的营养物质，降低土壤肥力，对土地资源的再生利用带来不利影响。

(2) 损坏水土保持设施，降低水土保持功能

施工过程中，各种建设活动扰动原地表，损坏了原有的水土保持设施，使其截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、拦沙固土等的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(3) 对周边生态环境带来不利影响

在工程施工期间，由于对地表的扰动，导致其涵养水源、拦挡泥沙的能力下降，在遇到暴雨的情况下，就可能造成比较严重的水土流失，对项目区周边生态环境造成破坏。

4.5 指导性意见

1、合理安排施工时序

该工程新增土壤侵蚀量主要发生在施工期，因此施工过程中的临时防护措施就显得尤为重要。根据工程施工时序的特点，在施工初期以工程防护措施和临时防护措施为主，到土石方工程完成后进行土地整治，并布设植物防护措施。

在施工过程中，应结合施工情况，采取排水、沉沙、挡护等临时防护措施，例如对开挖土方的集中堆放、临时防护、拆除、二次搬运、覆表土绿化等重要施工时序。

2、分区重点防治

根据对本项目建设产生的土壤侵蚀预测计算结果，新增流失量中，塔基区占比 12.85%，电缆施工区占比 75.08%，牵张场及跨越场区占比 5.82%，施工临时道路区 6.25%。则不同区域水土流失程度从大到小排列依次为：电缆施工区、塔基区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区。

因此本项目水土流失防治的重点区域为电缆施工区。在施工过程中应重点关注及预防此区域水土流失，同时兼顾其他区域，将水土流失降到最低。

3、分时段重点防治

根据施工期和自然恢复期土壤侵蚀强度的变化以及对本项目建设产生的土壤侵蚀预测计算结果，新增流失量中，施工期水土流失量为 97.78t，占比 95.40%，因此重点监测防治阶段为施工期，自然恢复期过后应对方案实施效果进行动态监测。

4、恢复林草植被

施工过程中尽量采用高新技术及时恢复破坏的林草植被。在植物配置方面应注重选用乡土型植物品种，尽可能地恢复自然生态植被，使施工造成对当地生态环境的破坏影响降至最低。

附件 5：水土保持措施

5.1 防治区划分

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占地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本工程占地面积共计 29445m²，其中永久占地 748m²，临时占地 28697m²，故本项目防治责任范围应为 29445m²。

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分为：塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区、施工临时道路区。

具体分区情况见表 5-1。

表 5-1 防治责任范围及防治分区表

防治分区	项目建设区 (m ²)	占地性质	
		永久	临时
塔基区	4942	727	4215
电缆施工区	18903	21	18882
牵张场及跨越场区	3600	0	3600
施工临时道路区	2000	0	2000
合计	29445	748	28697

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局要求

- 1、在进行措施布设时，应以全局的观点来进行。
- 2、在分区布设防护措施时，既要注意各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、系统性和科学性。
- 3、植物措施应在对立地条件的分析基础上，推荐多树种，多草种，供设计时进一步优化。
- 4、针对工程实施情况和现场查勘情况，有针对性的布设水土保持措施。
- 5、措施布设与周边环境协调一致。
- 6、防治措施布局按分区、按工程措施、植物措施和临时防护措施布设。

5.2.2 水土流失防治体系和总体布局

水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总的指导思想为：工程措施、植物措施和临时措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，实现水土流失彻底防治。

水土流失防治体系包括主体工程设计中具有水土保持功能的项目，以及本报告的设计措施。根据主体工程水土保持评价，按照工程措施、植物措施及临时措施相结合、重点治理和一般防护相结合的原则，分区布置水土流失治理措施，形成完整的措施体系。详见表 5-2、图 5-1。

表 5-2 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	泥浆沉淀池	编织布覆盖、临时排水沟、临时沉沙池
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	泥浆沉淀池	编织布覆盖、临时排水沟、临时沉沙池
牵张场及跨越场区	工程措施	/	土地整治
	植物措施	/	撒播草籽
	临时措施	铺设钢板	编织布铺垫
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	/

5.3 分区措施布设

5.3.1 塔基区

①工程措施

表土剥离：本方案补充在施工前期对该区域进行表土剥离，剥离厚度30cm，剥离面积4942m²，剥离总量约1483m³。施工结束后回填于临时占用耕地、其他土地，表土回覆量为1483m³。

土地整治：本方案补充施工后期对裸露地表进行翻土平整并回覆表土，整治面积4874m²。其中，874m²采取植物措施，剩余4000m²交由土地所有人进行耕地恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在塔基区施工后期对占用的其他土地采取撒播狗牙根草籽的

措施，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约 874m^2 ，撒播总量约为 8.74kg 。

③临时措施

编织布覆盖：本方案补充施工过程中对塔基施工区域临时堆土以及裸露的地表进行编织布覆盖，覆盖面积约 2600m^2 。

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，拟在塔基基础旁设置泥浆沉淀池，对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，禁止将钻渣泥浆排入周围农田和鱼塘。本工程主体设计中已考虑在灌注桩基础塔位旁设置泥浆沉淀池（泥浆池），每基塔设一座，共设置14座。

临时排水沟：本方案补充施工期间在塔基施工区外围及灌注桩基础开挖处到泥浆沉淀池之间设置临时土质排水沟，平均每基角钢塔按 100m 计，每基钢管杆按 60m 计，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m ，下底宽 0.2m ，深 0.2m ，边坡比 $1:1$ ，总长度约 1080m ，开挖土方量约 86m^3 。

临时沉沙池：本方案补充施工期间对每个塔基外围排水沟末端设置1座临时土质沉沙池，共计14座，容积 4.5m^3 ，尺寸长 \times 宽 \times 高= $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。

表5-3 塔基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	布置位置	实施时间	
塔基区	工程措施	方案新增	表土剥离	m^2	4942	全区	2022.03	
			土地整治	m^2	4874	除硬化外区域	2022.08-2022.09	
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m^2	874	占用其他土地	2022.09	
	临时措施	主体已有	泥浆沉淀池	座	14	灌注桩基础旁	2022.04-2022.08	
			编织布覆盖	m^2	2600	堆土及裸露地表区域		
			临时排水沟	长度	m	1080		施工场地四周
				土方量	m^3	86		
临时沉沙池	座	14	排水沟末端					

5.3.2 电缆施工区

①工程措施

表土剥离：本方案补充在施工前期对该区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm ，剥离面积 18903m^2 ，剥离总量约 5671m^3 。施工结束后回填于临时占用耕地、道路绿化带及其他土地，表土回覆量为 5671m^3 。

土地整治：本方案补充施工后期对裸露地表进行翻土平整并回覆表土，整治面积 18882m^2 。其中， 4922m^2 采取植物措施，剩余 13960m^2 交由土地所有人进行耕地恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充在电缆施工区施工后期对占用的道路绿化带及其他土地采取撒播狗牙根草籽的措施，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约 4922m^2 ，撒播总量约为 49.22kg 。

③临时措施

编织布覆盖：本方案补充施工过程中对电缆施工区域临时堆土以及裸露的地表进行编织布覆盖，覆盖面积约 9500m^2 。

泥浆沉淀池：主体设计已考虑在拉管处设置泥浆沉淀池，对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，禁止将钻渣泥浆排入周围农田，每处设一座，共设置 6 座。

临时排水沟：本方案补充施工期间，沿电缆施工区一侧修建临时排水沟，排水沟截面为梯形，排水沟断面尺寸为上顶宽 0.6m ，下底宽 0.2m ，深 0.2m ，边坡比 $1:1$ ，总长度约 2200m ，开挖土方量约 176m^3 。

临时沉沙池：本方案补充在电缆施工区的临时土质排水沟的末端设置临时土质沉沙池，共 6 座。沉沙池容积 4.5m^3 ，尺寸长 \times 宽 \times 高= $2\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。

表5-4 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	布置位置	实施时间	
电缆施工区	工程措施	方案新增	表土剥离	m^2	18903	全区	2022.01	
			土地整治	m^2	18882	除硬化外区域	2022.08-2022.09	
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m^2	4922	沿线绿化带、其他土地	2022.09	
	临时措施	方案新增	主体已有	泥浆沉淀池	座	6	拉管施工区	2022.02-2022.08
			编织布覆盖	m^2	9500	堆土及裸露地表区域		
			临时排水沟	长度	m	2200	电缆沟一侧	
				土方量	m^3	176		
临时沉沙池	座	6	排水沟末端					

5.3.3 牵张场及跨越场区

①工程措施

土地整治：牵张场及跨越场区的施工活动主要是对土地的占压，本方案补充在施工后期对临时占地进行土地整治，整治面积约 3600m^2 ，整治后的土地约 930m^2 采取植物措施，剩余 2670m^2 交由土地所有人进行耕地恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充施工后期对牵张场及跨越场区占用的道路绿化带及其他土地采取撒播狗牙根草籽的措施，撒播密度为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约 930m^2 ，撒播总量约为 9.3kg 。

③临时措施

铺设钢板：本工程主体设计中已考虑在施工过程中对牵张场及跨越场区重型机械占压

区域采取铺设钢板的措施，铺设面积约 1200m²。

编织布铺垫：本方案补充施工期间对牵张场及跨越场区部分地表进行编织布铺垫的措施，以减少人行及器材堆放对地表土壤产生的扰动，共需编织布 1800m²。

表5-5 牵张场及跨越场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	布置位置	实施时间
牵张场及跨越场区	工程措施	方案新增	土地整治	m ²	3600	全区	2022.09
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	930	占用的其他土地	2022.09
	临时措施	方案新增	编织布铺垫	m ²	1800	材料堆放区	2022.07-2022.08
主体已有		铺设钢板	m ²	1200	重型机械占压区域		

5.3.4 施工临时道路区

①工程措施

土地整治：本方案补充施工后期对施工临时道路区后期进行土地整治，土地整治面积 2000m²。其中，540m²的土地进行植被恢复，剩余 1460m²交由土地所有人进行耕地恢复。

②植物措施

撒播草籽：本方案补充施工后期对施工临时道路区占用的其他土地、绿化带区域采取撒播狗牙根草籽的措施，撒播密度为 100kg/hm²，撒播面积约 540m²，撒播总量约为 5.4kg。

③临时措施

铺设钢板：为减少对地表的扰动，本工程主体设计已考虑对临时施工道路占压的松软路面区域采取铺设钢板的措施，共需铺设钢板 800m²。

表5-6 施工临时道路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	布置位置	实施时间
施工临时道路区	工程措施	方案新增	土地整治	m ²	2000	全区	2022.09
	植物措施	方案新增	撒播草籽	m ²	540	占用的绿化带、其他土地区域	2022.09
	临时措施	主体已有	铺设钢板	m ²	800	松软路面区域	2022.01-2022.08

5.3.7 防治措施工程量汇总

本项目的水土保持措施的工程量统计结果见表 5-7。

表 5-7 水土保持方案设计水土保持措施工程量汇总表

序号	防治措施	单位	塔基区	电缆施工区	牵张场及跨越场区	施工临时道路区	合计
一	工程措施						
1	表土剥离	m ²	4942	18903	/	/	23845
2	土地整治	m ²	4874	18882	3600	2000	29356
二	植物措施						
1	撒播草籽	m ²	874	4922	930	540	7266
三	临时措施						
1	铺设钢板	m ²	/	/	1200	800	2000
2	泥浆沉淀池	座	14	6	/	/	20
3	临时土质排水沟	m	1080	2200	/	/	3280
4	临时土质沉沙池	座	14	6	/	/	20
5	编织布覆盖 (铺垫)	m ²	2600	9500	1800	/	13900

5.4 水土保持工程施工要求

5.4.1 水土保持工程施工方法要求

1、工程措施施工要求

排水系统的施工内容包括排水沟的开挖和夯实。排水沟按设计断面开挖后，应首先清除一切树根、杂草和尖石，然后浇水拍实，清理场地。

砂浆拌制前应先通过试验选定符合设计要求的配合比，砂浆搅拌一定要均匀，不能出现干砂团或水泥块，厚度、强度要达到设计要求。施工结束后应及时清理施工场地，对建筑垃圾进行及时清运。

2、植物措施施工技术要求

1) 籽播技术

草籽撒播后浇水应避免中午阳光强烈的时间，应浇透，至少湿透5cm。播种量为8g/m²。

2) 植后管理

①适时浇水：新撒播的草籽，根系尚未形成，抗旱能力较弱，适时进行浇水有助于草籽的生长与定居。

②追肥：鉴于撒草基地的土壤贫瘠、紧实，水肥条件差，不利于种草的生长，适时追肥对草皮的定居与繁衍有重要作用。

③防止践踏：在撒播种植的初期，严防人为活动和牛、羊等的践踏，确保草籽的正常生长。

④病虫害防治：注意病虫害发生情况，及时防治。

⑤修补雨淋沟：暴雨后及时修补雨淋沟，并补撒草籽。

5.4.2 水土保持措施实施进度

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，参照项目施工进度，各项水土保持措施的实施进度与主体工程相应的施工进度相衔接。各防治区内的水土流失防治措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。一般以临时措施和工程措施为先，植物措施随后。总体要求植物措施比主体工程略为滞后，要求通过合理安排，在总工期内完成所有水土保持措施。

(1) 防治措施进度安排原则

- ①按照“先拦（排）后弃”的原则，拦挡措施在堆土前完成；
- ②植物措施结合植物习性、绿化适宜季节等因素，可比工程措施稍晚；
- ③其它防护措施，采取施工一段防护一段，注重防护的时效性；
- ④主体界定的水土保持措施，随主体工程同步进行。

(2) 分区进度安排

项目水土保持措施的实施进度，本着预防为主，防治结合的原则，根据项目进度安排，提出水土保持实施进度计划，实施时可根据主体工程实际进度进行相应调整。主体工程于2022年1月开工，完成时间2022年9月，总工期9个月。项目水土保持措施实施计划见表5-10。

表 5-10 项目水土保持措施实施进度表

防治分区	工程名称		2022年								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
塔基区	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				.....	.....	.....	.....	.....
		临时排水沟				.....	.....	.....	.....	.....
		临时沉沙池				.....	.....	.....	.....	.....
编织布覆盖					.....	.....	.....	.....	.....
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	泥浆沉淀池		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		编织布覆盖		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		临时排水沟		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
临时沉沙池			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
牵张场及跨越场区	主体工程		—————						—————		
	工程措施	土地整治									.....

防治分区	工程名称		2022年									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	植物措施	撒播草仔										...
	临时措施	铺设钢板							.....	.....
		编织布铺垫							.....	.....
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	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

附件6：水土保持监测

6.1 监测范围与时段

(1) 监测范围及分区

本工程水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，包括塔基区、电缆施工区、牵张场及跨越场区和施工临时道路区，其中电缆施工区为本工程的重点监测区段。

(2) 监测时段

本工程水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，即2022年01月到2023年12月，总监测时间24个月。监测时段可分为施工期（施工准备期）和自然恢复期。施工期（施工准备期）应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况；自然恢复期因重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

6.2 监测内容

依据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知〉》（办水保〔2015〕139号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等，结合本项工程的实际情况确定监测内容。

(1) 水土流失影响因素监测

根据工程现状，收集和调查项目区气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃（土、渣）量及堆放方式；项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

(2) 水土流失状况监测

水土流失情况监测主要包括对水土流失的类型、形式、面积、分布及强度的监测；各监测分区及其重点对象的土壤流失量的监测。

(3) 水土流失危害监测

根据本工程现状可知，项目水土流失危害监测主要包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

(4) 水土保持措施监测

监测内容包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.3 监测方法与频次

6.3.1 水土流失影响因素监测

(1) 降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过25mm或1小时降水量超过8mm的降水应统计降水量和历时，风速大于5m/s时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

(2) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测1次。

(3) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测1次。

(4) 植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择3个~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录B执行。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

(5) 水土流失防治责任范围和地表扰动情况应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。监测记录表格式应按本《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录C执行。点型项目每月监测1次。线型项目全线巡查每季度不应少于1次，典型地段监测每月1次。

6.3.2 水土流失状况监测

(1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于1次。

(2) 点型项目水土流失面积监测应采用普查法，每季度不应少于1次；线型项目水土流失面积监测宜采用抽样调查法，每季度1次

(3) 土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测

分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。

(4) 重点区域和重点对象不同时间段的土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，项目建设过程中产生的土壤流失量按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录D方法计算。土壤流失量监测还应符合下列规定：

1) 水力侵蚀土壤流失量应根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，统计每月的土壤流失量。具体方法选择应符合下列规定：

①径流小区法宜采用全坡面径流小区或简易小区开挖或弃土弃渣形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量监测可采用该方法。

②测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。

③侵蚀沟量测法可适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。

④集沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。

⑤控制站法可适用于边界明确、有集中出口的集水区内生产建设活动产生的土壤流失量监测。

⑥微地形测量法可适用于土质开挖面、土质或土石混合物及粒径较小的石质堆垫坡面的土壤流失量测定。

2) 风力侵蚀强度监测可采用测钎、集沙仪、风蚀桥等设备。监测时，可单独使用这些设备，也可组合使用。应每月统计1次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录H~附录K执行。

3) 重力侵蚀监测可采用调查、实测等方法，对崩塌、滑坡、泥石流等土石方量进行量测。

6.3.3 水土流失危害监测

(1) 水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

(2) 水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

(3) 水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

6.3.4 水土保持措施监测

(1) 植物措施监测应符合下列规定：

植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定，应每季度调查1次。成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

郁闭度与盖度监测方法按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）第6.1.4条的规定执行。应每年在植被生长最茂盛的季节监测1次。

林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。植物措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录L执行。

（2）工程措施监测应符合下列规定：

措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。重点区域应每月监测1次，整体状况应每季度1次。对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录M执行。

（3）临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

（4）措施实施情况可在查阅工程施工、监理的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计1次。措施实施情况统计表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录N执行。

（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

（6）水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年、汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

6.4 监测点位布设

6.4.1 监测点布设

（1）监测点布局应符合：监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；监测点应与项目构成和工程施工特性、相适应；监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

（2）监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，并应符合下列规定：

1) 植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区和县级行

政区应至少布设1个监测点。

2) 工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定, 并应符合下列规定:

①对点型项目, 弃土(石、渣)场、取土(石、料)场、大型开挖(填筑)区、贮灰场等重点对象应至少各布设1个工程措施监测点;

②对线型项目, 应选取不低于30%的弃土(石、渣)场、取土(石、料)场、穿(跨)越大中河流两岸、隧道进出口布设工程措施监测点, 施工道路应选取不低于30%的工程措施布设监测点。

3) 土壤流失量监测点数量应按项目类型确定, 并应符合下列规定:

①对点型项目, 每个监测分区应至少布设1个监测点。

②对线型项目, 每个监测分区应至少布设1个监测点。当一个监测分区中的项目长度超过100km时, 每100km应增加2个监测点。

6.4.2 植物措施监测点布设

综合分析植物措施的立地条件、分布与特点, 选择有代表性的地块作为监测点, 在每个监测点内选择3个不同生长状况的样地进行监测。植物措施监测样地的规格应根据植被类型按照下列规定确定。

6.4.3 工程措施监测点布设

工程措施监测点应根据工程措施设计的数量、类型和分布情况, 结合现场调查进行布设。应以单位工程或分部工程作为工程措施监测点。单位工程和分部工程的划分应按现行行业标准《水土保持工程质量评定规程》SL336的规定执行。每个重要单位工程都应布设监测点。重要单位工程的界定应按现行国家标准《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》GB/T22490的规定执行。

当某种类型的工程措施在多处分布时, 应选择2处以上作为监测点。

6.4.4 土壤流失量监测点布设

径流小区设计应符合: 布设径流小区的坡面应具有代表性, 且交通方便、观测便利; 径流小区的规格可根据具体情况确定。全坡面径流小区长度应为整个坡面长度, 宽度不应小于5m。简易小区面积不应小于10m², 形状宜采用矩形; 径流小区的组成和平面布设应按现行行业标准《水土保持试验规程》SL419的规定执行。

控制站设计应符合: 控制站的选址与布设应按现行行业标准《水土保持监测技术规程》SL277和《水土保持试验规程》SL419的规定执行。与未扰动原地貌的流失状况对比时, 可选择全国水土保持监测网络中邻近的小流域控制站作参照。建设时, 应根据沟道

基础情况确定监测基准面。水尺应坚固耐用，便于观测和养护，所设最高、最低水尺业应确保最高、最低水位的观测；应根据水尺断面测量结果，率定水位流量关系。断面设计时，应注意测流槽尾端堆积；结构设计和建筑材料选择应保证测流断面坚固耐用。

本项目水土保持监测点布设情况见表6-1。本项目监测点位布设图见附图7。

表6-1 水土保持监测点布设情况

时段	区域	监测内容	监测方法	监测频次	监测点位	
					数量(个)	位置
准备期	全区	施工前地貌、植被情况，土壤侵蚀模数；施工准备后损坏水土保持设施量	遥感监测、调查监测	施工准备期前监测记录1次，全区扰动后监测记录1次	/	/
施工期	全区	建设区地形、地貌变化情况；施工扰动地表、破坏植被面积及数量	遥感监测、调查监测	每月监测记录1次	/	/
		主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况	调查监测	每月监测记录1次	/	/
		水土流失灾害事件	调查监测	发生后1周内完成监测	/	/
	塔基区	挖填方量及面积，坡面水蚀量，工程防治措施数量及效果	沉沙池法	施工前、中、后各监测1次，汛期每月监测1次，若遇最大1日降雨量≥50mm，加测1次。	1	塔基区沉沙池
	电缆施工区		沉沙池法		1	电缆施工区沉沙池
	施工临时道路区	水蚀量，工程防治措施数量及效果	调查监测		1	/
	牵张场及跨越场区	水蚀量，工程防治措施数量及效果	调查监测		1	/
自然恢复期	全区	水土保持措施数量及面积，永久建筑物占地面积，拦挡弃土量	调查监测，遥感监测	施工结束后1次	/	/
		可恢复林草植被面积、林草植被面积及成活率、覆盖度	调查监测，样线法	植被种植后每3月监测1次	/	/

6.5 实施条件和成果

6.5.1 监测人员、设施和设备

(1) 监测人员

监测工作量主要为外业实地监测和内业资料整编及监测报告编写。根据本项目实际，监测工作需配备3名监测人员，其中：总监1名、监测工程师1名、监测员1名。监测人员配备情况见表6-2。

(2) 监测设施和设备

工程所需监测设施设备与人员配备由监测单位承担，监测费用列入水土保持工程投资。监测设施设备配备情况见表6-2。

表6-2 水土保持监测设施、设备及人员配备

	设施与设备名称	单位	数量	耗损计费方式
固定设备	GPS全球定位仪	台	1	监测设备折旧
	数码相机	台	1	
	自计风速仪	个	1	
	泥沙分析器	个	1	
	便携式植被覆盖度测量仪	台	1	
	磅秤	台	1	
	天平	台	1	
	烘箱	台	1	
消耗性设备	记录夹	个	2	易耗品
	米尺	条	2	
	皮尺	条	2	
	量筒(量杯)	个	10	
其他设施	车辆	台	1	监测单位自备
监测人员	人员	名	3	总监1名、监测工程师1名、监测员1名

6.5.2 监测成果及要求

监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、监测数据、监测图件、数据表(册)、影像资料等。

(1) 实施方案

在施工准备期之前应进行现场勘察和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(2) 监测报告

水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录P执行。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

(3) 监测图件

对点型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。对线型项目，图件应包括项目区地

理位置图、监测分区与监测点分布图，以及大型弃土（石、渣）场、大型取土（石、料）和大型开挖（填筑）区的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

（4）监测数据表（册）和影像资料

监测数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变及其治理措施实施情况的照片、录像等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

项目水土保持监测总结报告包括的主要内容见下表：

表6-3 水土保持监测总结报告应包括的主要内容

序号	章节安排	主要内容
1	综合说明	项目综合概况
2	项目及水土流失防治工作概况	项目及项目区概况； 项目水土流失防治工作概况。
3	监测布局与监测方法	监测范围及分区； 监测点位布局； 监测时段； 监测方法与频次。
4	水土流失动态监测结果与分析	防治责任范围监测结果； 弃土（石、渣）监测结果； 扰动地表面积监测结果； 水土流失防治措施监测结果； 土壤流失量分析。
5	水土流失防治效果评价	表土保护率； 水土流失治理度； 渣土防护率； 林草覆盖率； 土壤流失控制比； 林草植被恢复率。
6	结论	水土流失动态变化； 水土保持措施评价； 存在问题及建议； 综合结论。

附件 7：水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持工程投资估算编制依据、价格水平年、机械台时费、主要工程单价及价格中的有关费率等与主体工程相一致；不足部分参照《水土保持工程概（估）算编制规定》及《水土保持工程概算定额》的有关规定进行编制。

2、水土保持工程措施的施工方法按常规施工组织设计考虑。

3、当地建筑材料单价按当地市场信息价计列。

4、水土保持补偿费按照相关规定，根据破坏的水土保持设施数量的面积进行计算，并纳入水土保持方案总投资估算中。

5、水土保持方案投资价格水平年为2021年第二季度。

7.1.1.2 编制依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，本方案投资估算依据与主体工程一致，主体工程不足部分采用水利部水土保持定额，主要依据如下：

1、《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；

2、《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；

3、《水土保持工程施工机械台时费定额》（水总〔2003〕67号）；

4、“国家发改委、建设部关于印发《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）；

5、《工程勘测设计收费管理规定》、《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部文发布的计价格〔2002〕10号）；

6、《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〕39号）；

7、《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财政部国家发展改革委水利部中国人民银行财综〔2014〕8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 税务总局关于〈调整增值税税率〉的通知》（财税〔2018〕32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、《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)

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、项目划分

本工程水土保持工程投资估算费用由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用等组成。

2、估算编制

工程措施费=工程量×单价；

植物措施费=工程量×单价(苗木、草、种子等材料费+种植费)；

施工临时工程费=临时防护费用+其它临时工程费，临时防护费用=临时防护工程量×单价，其它临时工程费按工程措施费和植物措施费之和的百分比计；

独立费用=建设单位管理费+工程建设监理费+科研勘测设计费+水土保持监测费+水土保持设施验收费。

预备费=(第一部分~第四部分之和)×费率。

水土保持补偿费，按《江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法》计取。

3、基础单价

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。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2%计。

施工机械台时费按《水土保持施工机械台时费定额》计算。

4、费率标准

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；

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；

间接费：工程措施按直接费的4.4%计(土方工程按直接费的5.5%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；

扩大利润：按直接工程费、间接费、企业利润以及税金之和的 10%计。

(1) 施工临时工程

施工临时措施费由临时防护工程费和其他临时工程费组成。临时防护工程费按设计方案的工程量乘以单价进行计算；

其他临时工程费依据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施与植物措施费用之和的 2.0%计列。

(2) 独立费用

建设管理费按工程措施、植物措施、临时工程费之和的 2%计；

建设监理费按《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；

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

水保设施验收费：参照同类工程编制费计列。

(3) 预备费

基本预备费按估算第一至第四部分之和的 6%计。

(4) 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，泰州市水土保持补偿费按每平方米 1.00 元收取，本工程占地 29445m²，应收水土保持补偿费 29445 元，计为 2.9445 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资 116.23 万元（主体工程中具有水土保持功能的投资共计 22.00 万元，方案新增水保投资为 94.23 万元）。其中工程措施 46.10 万元，植物措施 2.59 万元，临时措施 32.93 万元，独立费用 25.26 万元，基本预备费 6.41 万元，水土保持补偿费 2.9445 万元。工程投资估算详见表 7-1~表 7-5。

表 7-1 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	项目或费用名称	主体已有	方案新增	合计
一	第一部分工程措施	0	46.10	46.10
1	表土剥离	/	38.41	38.41
2	土地整治	/	7.69	7.69
二	第二部分植物工程	0	2.59	2.59
1	撒播草籽	/	2.59	2.59

三	第三部分临时工程	22.00	10.93	32.93
1	泥浆沉淀池	9.00	/	9.00
2	临时土质排水沟	/	0.31	0.31
3	临时土质沉沙池	/	0.14	0.14
4	编织布覆盖	/	10.48	10.48
5	铺设钢板	13.00	/	13.00
四	第四部分独立费用	0	25.26	25.26
1	建设管理费	/	1.63	1.63
2	科研勘测设计费	/	8.59	8.59
3	水土保持监理费	/	2.04	2.04
4	水土保持监测费	/	7.00	7.00
5	水土保持设施验收费	/	6.00	6.00
五	基本预备费	0	6.41	6.41
六	水土保持补偿费	0	2.9445	2.9445
七	水土保持工程投资	22.00	94.23	116.23

表 7-2 工程措施投资估算表

分区	内容	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
塔基区	表土剥离	m ²	4942	16.11	7.96
	土地整治	m ²	4874	2.62	1.28
电缆施工区	表土剥离	m ²	18903	16.11	30.45
	土地整治	m ²	18882	2.62	4.95
牵张场及跨越场区	土地整治	m ²	3600	2.62	0.94
施工临时道路区	土地整治	m ²	2000	2.62	0.52

表 7-3 植物措施投资估算表

分区	内容	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
塔基区	撒播狗牙根草籽	m ²	874	3.57	0.31
电缆施工区	撒播狗牙根草籽	m ²	4922	3.57	1.76
牵张场及跨越场区	撒播狗牙根草籽	m ²	930	3.57	0.33
施工临时道路区	撒播狗牙根草籽	m ²	540	3.57	0.19

表 7-4 临时措施投资估算表

分区	内容	单位	数量	单价 (元)	总价 (万元)
塔基区	泥浆沉淀池	座	14	4500	6.30
	编织布覆盖	m ²	2600	7.54	1.96
	临时土质排水沟	m	1080	/	/
		m ³	86	12.13	0.10
	临时土质沉沙池	m ³	63	15.38	0.10
电缆施工区	泥浆沉淀池	座	6	4500	2.70
	编织布覆盖	m ²	9500	7.54	7.16
	临时土质排水沟	m	2200	/	/
		m ³	176	12.13	0.21
	临时土质沉沙池	m ³	27	15.38	0.04
牵张场及跨越场区	铺设钢板	m ²	1200	65	7.80

	编织布覆盖	m ²	1800	7.54	1.36
施工临时道路区	铺设钢板	m ²	800	65	5.20

表7-5 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	编制依据	合计（万元）
一	建设管理费	一至三部分投资2%	1.63
二	水土保持监理费	《建设工程监理与相关服务收费管理规定》 （发改价格〔2007〕670号）	2.04
三	科研勘测设计费	/	8.59
1	勘测费	《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、 建设部计价格〔2002〕10号）	1.93
2	设计费		2.16
3	方案编制费		4.50
四	水土保持监测费	参照同类工程收费标准	7.00
五	水土保持设施验收费	参照同类工程收费标准	6.00
	合计	/	25.26

表7-6 水土保持补偿费

项目组成	占地（m ² ）	单价（元/m ² ）	合计（万元）
水土保持补偿费	29445	1.00	2.9445

表7-7 工程单价汇总表

工程名称	单位	工程单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
土地整治	100m ²	262.26	167.76	16.78	/	3.69	5.54	10.66	14.31	19.69	23.84
表土剥离	100m ²	1611.43	167.76	16.78	928.14	22.25	55.63	65.48	87.92	120.96	146.49
编织布覆盖	100m ²	754.43	69.90	456.52	/	10.53	26.32	24.78	41.16	56.63	68.58
临时土质沉沙池	100m ³	1537.90	1056.16	31.68	/	52.81	58.09	83.91	115.44	139.81	1537.90
临时土质排水沟	100m ³	1213.41	822.02	24.66	/	16.93	42.33	39.86	66.21	91.08	110.31
撒播狗牙根草籽	100m ²	357.27	174.75	86.89	/	2.62	10.47	9.07	14.19	26.82	32.48

表7-8 机械台时费汇总表

名称及规格	台时费	其中				
	(元)	折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
履带式单斗液压挖掘机 1m ³	175.03	31.53	23.36	2.18	18.87	99.09
履带式推土机 59kw	94.63	9.56	11.94	0.49	16.78	55.86
自卸汽车 8t	118.11	19.99	12.43	/	9.09	76.60
脚轮架子车	0.82	0.23	0.59	/	/	/

表7-9 主要材料价格汇总表

编号	材料名称及规格	单位	预算价格(元)
1	水泥 425#	t	683.62
2	编织布	m ²	4.0
3	粗砂	m ³	106.76
4	机砖	千块	550
5	草包	个	1.3
6	水	m ³	4.5
7	电	kWh	0.76
8	柴油	kg	6.65
9	汽油	kg	7.51

7.2 效益分析

方案实施后，项目水土流失防治责任范围内的新增侵蚀得到治理，原区域的生态损失（主要为植被损失、土地损失）得到有效补偿，侵蚀环境的逆向发展得到控制，区域生态环境得到显著改善。至设计水平年，各区扰动地表面积、项目建设区面积、水土保持措施防治面积及建筑物覆盖面积详见表 7-10。

表7-10 水土保持措施防治面积及建筑物覆盖面积

分区	项目建设区面积(m ²)	扰动面积(m ²)	建筑物及场地道路硬化面积(m ²)	水保措施防治达标面积		合计(m ²)
				植物措施面积(m ²)	复耕面积(m ²)	
塔基区	4942	4942	68	865	4000	4933
电缆施工区	18903	18903	21	4870	13960	18851
牵张场及跨越场区	3600	3600	/	910	2670	3580
施工临时道路区	2000	2000	/	530	1460	1990
综合值	29445	29445	89	7175	22090	29354

(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。通过相应的水土保持工程措施、植物措施、临时措施以及预防管理措施的全方面实施，本项目防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理，随着水土保持综合措施效益的逐渐发挥，水土流失治理度达到 99.69%。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指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。

工程所在地属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，通过采取水土保持措施，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，至方案设计水平年，使土壤侵蚀强度恢复达到 320t/(km²·a) 以下，土壤流失

控制比达到 1.56。

(3) 渣土防护率

渣土防护率指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。

本项目临时堆土总量约为 17348m³，对临时堆土及时采取临时遮盖等措施，实际挡护的临时堆土数量约 17000m³，拦渣率可达到 98.00%，达到防治目标。

(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。本项目可剥离表土量为 7154m³，保护表土量 7020m³，表土保护率可达到 98.13%，达到防治目标。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率指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。本工程可恢复林草植被面积为本方案采取的植物措施总面积为 7266m²，在水土保持方案实施后，项目建设区有效林草类植被面积 7175m²，林草植被恢复率达到 98.75%，达到防治目标。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占项目总面积的百分比。本工程建设区总面积 29445m²，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.5 节规定恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围中扣除，因此本项目扣除恢复耕地后的建设总占地面积约 7355m²，有效林草类植被面积 7175m²，林草覆盖率达 97.55%，达到防治目标。

表7-11 水土流失防治目标达标分析表

评估项目	计算依据	单位	数量	计算结果	防治目标	达标情况
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	m ²	29354	99.69%	98%	达标
		m ²	29445			
土壤流失控制比	项目区土壤侵蚀模数容许值/治理后的土壤侵蚀模数	t/(km ² ·a)	500	1.56	1.0	达标
		t/(km ² ·a)	320			
渣土防护率	采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	m ³	17000	98.00%	97%	达标
		m ³	17348			
表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总	m ³	7020	98.13%	92%	达标

	量	m ³	7154			
林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	m ²	7175	98.75%	98%	达标
		m ²	7266			
林草覆盖率	林草类植被面积/扣除恢复耕地总面积	m ²	7175	97.55%	27%	达标
		m ²	7355			

附件8：水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和国家计委、水利部、国家环保局发布的《开发建设项目水土保持方案管理办法》，确保本水土保持方案防治措施按“三同时”的要求顺利实施，充分发挥水土保持措施的作用，使项目建设过程中的水土流失控制在方案目标值以内，促进项目区及周边生态环境的良性发展，特提出以下保证措施。

8.1 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，建设单位将成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，全力保证水土保持工作按年度、按计划进行，积极配合地方水行政主管部门的监督检查。水土保持方案实施管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“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”的水土保持工作方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水行政主管部门报备监理、监测工作开展情况，按年度报告水土流失治理情况。

(3) 工程施工期间，与设计、施工单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为造成的水土流失与生态环境的破坏。

(4) 深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况。

(5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案经水行政主管部门备案后，应有相应的初步设计和施工图设计，落实方案确定的防治措施和投资，并单独成章；水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

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）规定，实行承诺制或者备案的项目，水土保持设施自主验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本工程建设单位可根据自身要求是否委托开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

1. 监理单位及要求

由于本工程征占地面积小于20公顷及挖填土石方总量小于20万立方米，可以不配备具有水土保持专业监理资格的工程师，水土保持工程将同步纳入主体工程监理，形成以项目法人（业主）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为依托的合同管理模式，以期达到资金投入合理有效、施工进度得到保证，水土保持工程质量得到提高的目的。

2. 水土保持监理工作内容

1) 负责监督、检查和督促施工单位落实水土保持组织保证体系以及实施各项水土保持措施。

2) 检查施工单位在水土保持施工中是否严格遵守国家、地方的法律、法规和规章以及合同的有关规定。

3. 水土保持监理措施

1) 发挥监理工程师的检查、监督作用，并运用经济、技术等手段督促施工单位在施工过程中重视水土保持工作，确保落实水土保持目标。

2) 监督施工单位在施工过程中采取有效措施对施工开挖的边坡及时进行支护和做好排水措施，避免因施工造成的水土流失。

3) 监督施工单位保持施工区和生活区环境整洁，及时清除施工废弃物并运至指定地点，进入现场的材料、设备必须置放有序，防止因随意堆放器材、杂物而造成对地表植被的破坏。

4) 监督和检查施工单位在工程完工后对施工生产生活区及时做好撤离、拆除和清理工作，恢复自然景观；根据水土保持方案对防治责任范围统一采取工程措施、植物措施，做好水土保持工作。

5) 编制水土保持监理工作报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收

的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

6. 施工检查报告

1) 施工中如存在违反国家和地方的有关水土保持法规和规章的现象，监理部督促施工单位做出专题报告，上报建设单位，并责成施工单位承担全部责任。

2) 监理部检查施工单位的日报、周报和月报中有关水土保持的施工情况，并进行调查分析、核实后，向建设单位报告工程的水土保持施工情况。

3) 定期向建设单位报告水土保持施工情况。

8.5 水土保持施工

1、由设计单位依据批复后的水土保持方案完成水土保持工程施工图设计。

2、水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

3、施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度度的要求。

4、施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注意保护表土。注意施工及生活用火的安全。

5、各类工程措施，从总体部署、施工设计到清表、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

6、植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，做好草皮抚育和管护，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

7、在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8、在招标过程中，坚持公平、公开、公正的原则，对参与项目投标的施工单位进行严格的资质审查，以确保施工队伍的素质、技术力量；同时，在招标文件中需明确施工单位的

水土流失防治责任范围、水土保持施工要求、工程量、费用计量支付办法等内容。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应当在项目投产使用前及时组织水土保持设施验收，当按《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号文）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）及《江苏省水利厅关于印发〈江苏省生产建设项目水土保持设施验收管理办法〉的通知》（苏水规〔2018〕4号）的要求，落实生产建设单位主体责任，规范生产建设项目水土保持设施自主验收。

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并明确验收成果的结论。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书，公示不少于20个工作日。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。

（4）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，在自主验收后3个月内向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料为水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位应对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

（5）水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见应符合《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》水保监督函〔2019〕23号的要求。

（6）根据《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，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

