

J19031KS-B-01
480-13-2022

图册（文件）检索号	
2026-J00WCK41	
共 1 册	第 1 册
版次：A	状态：CFC

江苏徐圩核能供热厂一期工程

水土保持方案报告书



XZS	X	N000	05	25000000	TR	0001	H
-----	---	------	----	----------	----	------	---

建设单位：中核苏能核电有限公司

编制单位：中国电力工程
顾问集团 东北电力设计院有限公司

2022年9月

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况.....	1
1.2	编制依据.....	6
1.3	设计水平年.....	7
1.4	水土流失防治责任范围.....	8
1.5	水土流失防治目标.....	8
1.6	项目水土保持评价结论.....	9
1.7	水土流失预测结果.....	10
1.8	水土保持措施布设成果.....	10
1.9	水土保持监测方案.....	14
1.10	水土保持投资及效益分析成果.....	15
1.11	结论和建议.....	15
2	项目概况	19
2.1	项目组成及工程布置.....	19
2.2	施工组织.....	41
2.3	工程占地.....	61
2.4	土石方及其平衡情况.....	65
2.5	拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	75
2.6	施工进度.....	75
2.7	自然概况.....	77
3	项目水土保持评价	88
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价.....	88
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	89
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定.....	111
4	水土流失分析与预测	113

4.1	水土流失现状.....	113
4.2	水土流失影响因素分析.....	113
4.3	土壤流失量预测.....	114
4.4	水土流失危害分析.....	123
4.5	指导意见.....	123
5	水土保持措施.....	126
5.1	防治区划分.....	126
5.2	措施总体布局.....	126
5.3	分区措施布设.....	132
5.4	施工要求.....	153
6	水土保持监测.....	158
6.1	监测范围与时段.....	158
6.2	监测内容、方法、频次.....	158
6.3	监测点位布设.....	163
6.4	实施条件和成果.....	163
7	水土保持投资估算及效益分析.....	168
7.1	投资估算.....	168
7.2	效益分析.....	182
8	水土保持管理.....	186
8.1	组织管理.....	186
8.2	后续设计.....	187
8.3	水土保持监测.....	187
8.4	水土保持监理.....	188
8.5	水土保持施工.....	189
8.6	水土保持设施验收.....	190

附件一、附表

- 1、防治责任范围表
- 2、水土保持投资单价分析表

附件二、相关文件

- 1、《江苏连云港核能供热项目前期工作座谈会会议纪要》（国能综纪核电〔2022〕6号）；
- 2、《江苏徐圩核能供热厂供水意向书》（2022年7月29日）；
- 3、《关于江苏徐圩核能供热项目取水口选址意见的复函》（2022年7月29日）；
- 4、《连云港核能供热示范项目土石方供应意向协议书》（2022年8月18日）；
- 5、《关于江苏徐圩核能供热厂一期工程表土临时堆放和使用承诺的函》（苏能函〔2022〕59号）；
- 6、关于《废弃物海洋倾倒许可证》的说明。

附件三、附图

图 纸 目 录

序号	图号	图纸名称	备注
1	附图 1	项目地理位置图	A4 彩图
2	附图 2	项目总体布置图	A3 彩图
3	附图 3	厂区总平面及竖向布置图	A3 彩图
4	附图 4	海水取排水平面布置图	A2 彩图
5	附图 5	塔基型式图	A3 黑白图
6	附图 6	厂区施工场地布设图	A3 彩图
7	附图 7	项目区水系图	A4 彩图
8	附图 8	项目区土壤侵蚀强度分布图	A4 彩图
9	附图 9	水土保持防治措施总体布局图（3张）	A4 彩图
10	附图 10	厂区排水沟及雨水口典型设计图	A4 黑白
11	附图 11	厂区绿化典型设计图	A3 彩图
12	附图 12	厂区临时排水沟典型设计图	A4 黑白

序号	图号	图纸名称	备注
13	附图 13	厂区顺接工程（跌水井、排水管、消力池）典型设计图	A4 黑白
14	附图 14	厂区土石方储备场、表土临时堆放场临时防护典型设计图	A4 黑白
15	附图 15	沉沙池典型设计图	A4 黑白
16	附图 16	厂外道路区绿化典型设计图	A4 彩图
17	附图 17	工作井和接收井区临时堆土场临时挡土墙典型图	A4 彩图
18	附图 18	淡水取水管线临时防护典型设计图	A4 黑白图
19	附图 19	厂区 220kV 备用电源塔基区防护典型设计图	A4 黑白图
20	附图 20	塔基区泥浆沉淀池典型设计图	A4 黑白图
21	附图 21	电缆线路临时防护典型设计图	A4 黑白图
22	附图 22	表土堆放场（利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场）临时防护典型设计图	A4 彩图
23	图 2-1	全厂雨水排放口布设图	P26（彩）
24	图 2-2	主进厂道路布设示意图	P29（彩）
25	图 2-3	陆域部分海水取排水管线断面布置图	P30（黑白）
26	图 2-4	取水头部剖面图	P31（黑白）
27	图 2-5	海域排水管线断面布置图	P34（黑白）
28	图 2-6	运行期正常运行工况下淡水水量平衡图	P36（黑白）
29	图 2-7	运行期大修运行工况下淡水水量平衡图	P37（黑白）
30	图 2-8	基础型式图	P40（黑白）
31	图 2-9	工作井、接收井施工场地布置示意图	P45（彩）
32	图 2-10	田湾核电站 7、8 号机组临时石料堆场边界及堆放现场	P50（彩）
33	图 2-11	主体工程设计土石方平衡框图	P72（彩）
34	图 2-12	水土保持方案土石方平衡框图	P73（彩）
35	图 2-13	表土平衡框图	P74（彩）
36	图 2-14	施工进度轮廓图	P76（黑白）
37	图 2-15	本工程建设区地貌现状图	P78~80（彩）
38	图 3-1	厂址区与古泊善后河饮用水源保护区位置关系图	P92（彩）
39	图 3-2	本工程与基岩位置分部示意图	P93（彩）
40	图 4-1	不同项目区新增水土流失量分布图	P124（彩）
41	图 4-2	建设期不同时段水土流失量分布图	P125（彩）
42	图 5-1	本工程水土保持措施防治体系图	P131（黑白）
43	图 5-2	本工程水土保持措施年度实施计划图	P157（彩）

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

江苏徐圩核能供热厂的建设开拓了核能综合利用的新途径，满足连云港石化产业基地用能需求，有效解决制约连云港石化基地发展的煤炭消费总量、污染物排放总量等能源资源和环境容量瓶颈；有利于保障江苏省供电需求，提高江苏省能源自给率，对江苏省调整能源结构、推进节能减排、提前实现碳达峰目标具有积极作用，对满足社会的清洁能源需求、推动区域社会高质量发展具有重要意义。江苏徐圩核能供热厂一期工程已列入国家核电发展规划，符合国家的产业政策。

1.1.1.2 项目地理位置、规模及等级

江苏徐圩核能供热厂位于江苏省连云港市连云区徐圩新区境内，项目法人为中核苏能核电有限公司。

江苏徐圩核能供热厂规划建设“4 台华龙一号压水堆机组+2 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”及其配套的辅助、附属设施，统一规划，分期建设；全厂共建设 2 套相同的供热系统，每 2 台华龙一号压水堆机组与 1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组组合成 1 套供热系统。全厂供热负荷 8164t/h。

江苏徐圩核能供热厂一期工程建设 1 套供热系统，按“2 台 1000MW 华龙一号压水堆机组+1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”建设，供汽能力为 4082t/h。工程建设性质为新建，工程等级为 I 级。

1.1.1.3 项目组成

本工程由厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程区、厂外淡水取水工程区、厂外供电工程区组成。

a) 厂区

本工程厂区按规划容量一次性完成征地，厂区场地平整范围为一次性征地区域。按本工程厂区场地平整范围确定厂区扰动面积 259.55hm²。厂区按功能区划分为：主厂房区、循环冷却水设施区、辅助生产设施区、配电装置区、厂前建筑区和其它设施。厂区以填方为主，竖向布置采用阶梯式布置方案，分为 2 个台阶，主厂房区、重要厂用水设施区、放射性辅助生产区的厂坪设计标高为 6.30m，厂区其余部分的厂坪设计标高为

3.70m。

b) 厂外道路区

厂外道路仅为进厂道路，从厂区东侧的 S242 省道上引接，引接道路长度 640m，路面宽 16m，采用一级公路标准。在靠近厂区处考虑了警务室、安保训练场、停车场等，进厂道路征地宽度从引接处至厂区按 40m、100m、160m 考虑。进厂道路占地面积 6.04hm²。

c) 厂外海水取排水工程区

1) 海水取水设施

海水取自海州湾徐圩港区东防波堤外侧海域，取水口布置在徐圩港区东防波堤外侧水深-6.4m 处，采用纯暗取的离岸式取水方式。海水通过取水头部、海域取水隧道、滩涂取水泵站、陆域取水管道至厂区。

取水头部采用钢圆筒外壁内衬现浇钢筋混凝土结构，同时兼做施工期盾构机接收井。圆形取水头部直径为 28m。

取水管线采取 2 条管道并行走线，每条管线长 26.90km。滩涂取水泵站前取水管线为海域取水隧道，每条隧道长 7.50km、内径 2.60m，为自重流管道，采用盾构隧洞结构。滩涂取水泵站至厂区段为陆域取水管线，每条陆域取水管道长 19.40km、内径 2.40m，采用预应力混凝土顶管+水泥砂浆+内衬玻璃钢管的顶管方案。

滩涂取水泵站设置在海陆分界处，位于海堤公路外侧岸滩鱼塘处。滩涂取水泵站包含进水廊道、前池、水泵间、出水廊道，加药间，以及辅建设施综合办公楼、控制室、变电所等。滩涂取水泵站用地面积 1.46hm²，通过长 118.5m 引桥与海堤公路连接。

2) 海水排水设施

海水排水设施包括陆域循环水排水管道、陆域液态流出物管道、海域排水管道和排水头部。

循环水排水管线总长 25.80km，其中：陆域部分长 19.50km，采用 2 条顶管管道方案，内径 1.80m；海域部分长 6.30km，采取 2 条开挖埋管方案，内径 1.80m。

液态流出物出厂区后采用单混排方案，即陆域段为单独排放，在陆域和海域交接处并入循环水排水管道混合排放。液态流出物陆域管线长 19.50km，2 条内径 0.20m 的液态流出物管敷设在 1 条内径 1.80m 套管中，采用顶管方案。

陆域排水管线与陆域取水管线并行布置。采用预应力混凝土顶管+水泥砂浆+内衬玻璃钢管的顶管方案。

陆域部分排水管线沿线设置 22 个检查井，每个检查井尺寸长 4m、宽 4m。

排水口位于埭子河口外侧，徐圩港区东防波堤东侧水深约-5.0m 处。

d) 厂外淡水取水工程

厂外淡水取水工程包括来自徐圩自来水厂取水管线和来自善后河取水管线。其中：

来自徐圩自来水厂取水管线长 10.00km，采用 2 根 DN400 混凝土管道。沿线定向钻穿越鱼塘、河流、沟渠、公路 650m/9 处，大开挖直埋敷设长度 9350m。

善后河取水口紧邻厂址区，岸边取水。其取水管线较短，岸边取水建构物在厂址区征地及建设时一并考虑。本方案不再重复计列占地。

e) 厂外供电工程

厂外供电工程包括厂区 220kV 备用电源、厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源三部分。

厂区 220kV 备用电源：从 500kV 徐圩变电站引接 2 回 220kV 架空线路至厂区，引接线路路径长 4.4km，新建塔基 20 基，跨越公路 2 处。

厂区 10kV 施工电源：从 220kV 东港变电站引出 2 回 10kV 地埋电缆线路至厂区，引接线路路径长度 9.0km。沿途定向钻穿越鱼塘、河流、沟渠、公路 750m/7 处，开挖直埋敷设长度 8240m。

滩涂取水泵站电源：从 220kV 孔桥变电站引出 2 回 10kV 地埋电缆线路至泵站，引接线路路径长度 4.0km。沿途定向钻穿越鱼塘、河流、公路 1150m/5 处，开挖直埋敷设长度 2850m

1.1.1.4 施工组织

施工生活区可租用厂区西北侧约 8.0km 的东辛农场现有设施，本工程不再考虑。

厂区施工生产区：施工生产区占地 83.16hm²，其中利用本期厂区工程用地 19.61hm²，利用厂区二期预留场地 63.55hm²（厂区永久征地），其面积计入厂区中，施工生产区无临时租地。厂区二期预留场地内设置 2 处土石方储备场（占地 13.05hm²），作为工程借方和基础挖方的周转场地；设置 1 处表土临时堆放场（占地 2.55hm²），用于存放厂区和进场道路后期绿化覆土。

厂外海水取排水工程：海域取排水设施施工利用附近徐圩港码头，即可满足施工船舶的调遣通航。在紧邻滩涂取水泵站西侧设置 1 处施工临时用地 1.20hm²，便于滩涂取水泵站和海域取水隧道的建设。陆域取排水管线施工设置 22 个工作井（即运行期检查井位置）和 16 个接收井，在各工作井和接收井就近设置 1 处施工场地和 1 个临时堆土

场；新建施工便道长 1.2km、宽 4.0m~10.0m。

厂外淡水取水工程：来自徐圩自来水厂取水管线定向钻穿越临时占地 200m²/处，开挖直埋敷设施工作业带宽 8.2m（利用现有道路）、11.2m（新设 3.0m 宽施工便道）。

厂外供电工程：厂区 220kV 备用电源架空线路设牵张场地 2 处、占地 1500m²/处，新建施工便道长 1.0km、宽 3.5m，跨越施工场地 2 处、占地 300m²/处；厂区 10kV 施工电源电缆和滩涂取水泵站电源电缆敷设定向钻穿越临时占地 200m²/处，开挖直埋施工作业带宽 7.4m（利用现有道路）、10.4m（新设 3.0m 宽施工便道）。

临时石料堆场（田湾核电站 7、8 号机组工程）：厂区多余表土和厂外道路表土集中堆放在田湾核电站 7、8 号机组工程现有临时石料堆场，该临时石料堆场占地 11.09hm²。

1.1.1.5 拆迁安置及专项设施改（迁）建

厂址区域需拆除居民（构）筑物面积 9503m²。拆迁执行国家、地方有关拆迁安置政策，由建设单位按当地补偿标准给予相应的现金补偿（在主体中计列），由地方政府负责具体实施，其水土流失防治责任由当地政府一并负责。

本工程不涉及对拆迁范围内的房屋及人员安置进行水土保持设计，也不涉及专项设施改（迁）建。

1.1.1.6 工期、投资

本工程由中核苏能核电有限公司投资建设，一期工程计划总投资 6991570 万元，其中土建投资为 1460153 万元。项目资本金比例为 20%。工程计划于 2023 年 7 月 1 日开工（场地平整时间），于 2030 年 8 月 31 日建成投产，建设总工期 86 个月。

1.1.1.7 占地及土石方

本工程建设用地面积合计 349.11hm²，其中：永久占地 267.58hm²，临时占地 81.53hm²。土地利用类型有水田、旱地、果园、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路、设施农用地、沟渠、坑塘水面、沿海滩涂、工业用地（含填海成陆）。

本工程土石方总量为 1212.53 万 m³，其中总挖方量 405.42 万 m³（其中表土剥离 105.83 万 m³），总填方量 807.11 万 m³（其中表土回填 19.93 万 m³）。工程借方 574.49 万 m³，采取外购；工程余方 85.90 万 m³，为腐殖土，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土；弃方 86.90 万 m³ 为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2021年12月17日,本项目作为国家“十四五”102项重大工程纳入国家重大项目库。

2022年3月4日,国家能源局以《江苏连云港核能供热项目前期工作座谈会会议纪要》(国能综纪核电〔2022〕6号)同意江苏徐圩核能供热厂一期工程开展前期工作。

2022年3月10日,国家发改委、国家能源局正式印发《关于做好“十四五”能源规划实施工作的通知》(发改能源〔2022〕398号),明确本项目是“十四五”能源规划重大工程,应加快推进实施。

2022年6月,中国核电工程有限公司编制完成江苏徐圩核能供热厂一期工程可行性研究报告(B版)。

受中国核电工程有限公司委托,中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司开展了本工程水土保持方案报告书编制工作。接受编制任务后,我单位成立了水土保持专题项目组,项目组成员对工程设计资料进行了全面分析研究,分别于2021年12月7日~9日、2022年8月10日~11日进行了现场踏勘,对项目附近的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状等进行了调查,依据《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)、《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》(水保监〔2020〕63号)等文件的规定,编制完成了《江苏徐圩核能供热厂一期工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

1.1.3.1 地貌类型

项目区属于低山丘陵和平原地貌。

厂区地貌单元分为剥蚀残丘地貌和海积平原地貌。海积平原地貌分布于大部分地段,地形起伏较小,地面标高2.1m~4.5m;区内多为农田,局部为鱼塘和养殖大棚。剥蚀残丘地貌仅为西隄山,为地方废弃的采石场,形成南、北两侧采石场,北侧采石场坑底标高为-19.33m~-31.46m,南侧采石场坑底标高为-7.39m~-12.32m;西隄山仅西南面为原始边坡地貌,山体长50m、宽20m,坡角为20°~30°,最高点高程18.02m。

厂外海水取排水管线及淡水取水管线地形平坦,水渠纵横密布,自然地面标高为0m~3.8m,沿线大部分为耕地,少部分为鱼塘。

1.1.3.2 气候类型及主要气象要素

项目区属暖温带湿润气候区,多年平均气温14.2°C,≥10°C积温4500°C,多年平均蒸发量855.1mm,多年平均降雨量896.7mm,无霜期为216d,最大冻土深度3.6cm,多年平

均风速 3.1m/s，全年主导风向为 ESE，降雨量集中在 6~9 月。

1.1.3.3 土壤类型、林草植被类型及覆盖率

项目区地带性土壤类型主要有潮土和盐土。

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林，项目区林草覆盖率为 14.8%。

1.1.3.4 水土保持现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030）》和《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度~轻度，水土流失背景值为 $180t/(km^2 \cdot a) \sim 220t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉》（办水保〔2013〕188号）及《全国水土保持规划（2015-2030年）》，连云港市不在国家级水土流失重点防治区。

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》（江苏省水利厅 苏水农〔2014〕48号）和《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，连云区徐圩新区不属于江苏省省级水土流失重点防治区。

根据《连云港市水土保持规划（2016-2030）》，连云区徐圩新区不属于连云港市市级水土流失重点防治区。

根据《连云港市连云区“十四五”水土保持发展规划》，连云区徐圩新区不属于连云区区级水土流失重点防治区。

根据主体工程设计文件及现场调查结果，本工程不涉及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，在选址优化的基础上，厂址区无法避让古泊善后河饮用水源保护区（二级保护区）。本工程是国家“十四五”规划纲要的 102 项重大工程项目，是“十四五”能源规划的重大工程项目，属于国家重大战略项目，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）规定的允许占用生态保护红线范畴。建设单位已按规定编制完成《江苏徐圩核能供热厂不可避免让生态红线论证报告》（2022年6月），目前该报告正在逐级上报。

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》（2011年3月1日修订施行）。
- 2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订施行）。

- 3) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订施行）。
- 4) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日修订施行）。
- 5) 《江苏省水土保持条例》（2021年9月29日修订版施行）。

1.2.2 技术标准

- 1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。
- 2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。
- 3) 《防洪标准》（GB 50201-2014）。
- 4) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）。
- 5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。
- 6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）。
- 7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）。
- 8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）。
- 9) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）。
- 10) 《水利工程施工监理规范》（SL288-2014）。
- 11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。
- 12) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）。

1.2.3 技术资料

- 1) 《全国水土保持规划（2015-2030）》。
- 2) 《江苏省水土保持规划（2015-2030）》。
- 3) 《连云港市水土保持规划（2016-2030）》。
- 4) 《连云港市连云区“十四五”水土保持发展规划》（连云区农业农村局，2020年9月）。
- 5) 《江苏徐圩核能供热厂一期工程可行性研究报告（B版）》（中国核电工程有限公司，2022年6月）。
- 6) 《连云港核能供热示范项目土石方供应意向协议书》（2022年8月18日）。
- 7) 《关于江苏徐圩核能供热厂一期工程表土临时堆放和使用承诺的函》（苏能函〔2022〕59号）。

1.3 设计水平年

本工程计划2023年7月开工（场地平整时间），2030年8月底建成，总工期86个月。结合工程建设和运行的实际情况，本方案设计水平年确定为主体工程完工的第一年，

即 2031 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围 349.11hm²，其中：永久占地 267.58hm²，临时占地 81.53hm²。水土流失防治责任单位为中核苏能核电有限公司。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程涉及到古泊善后河饮用水源保护区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

项目区执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

根据《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-2014），核电厂区绿化率控制在 5%~10%，本方案厂区林草覆盖率按设计绿化面积计；除厂区外的各项目区林草覆盖率按北方土石山区水土流失防治一级标准 25%计；表土堆放场（利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场）绿化工作由田湾核电站 7、8 号机组工程实施完成，本方案林草覆盖率计算不计该堆场占地 11.90hm²。计算林草覆盖率指标=（厂区绿化面积 15.023hm²+除厂区外占地面积 77.66hm²×25%）/（349.11-11.90）hm²×100%=10.5%。故本方案林草覆盖率指标调整为 11%。

基于核电项目特点、水土流失强度，对相关指标进行调整后，设计水平年防治指标值：水土流失治理度 95.0%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 97.0%，表土保护率 95.0%，林草植被恢复率 97.0%，林草覆盖率 11.0%。各项指标计算表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值计算情况表

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	核电项目特点	土壤侵蚀强度	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	-	95.0			-	95.0
2	土壤流失控制比	-	0.90		+0.10	-	1.00
3	渣土防护率（%）	95.0	97.0			95.0	97.0
4	表土保护率（%）	95.0	95.0			95.0	95.0
5	林草植被恢复率（%）	-	97.0			-	97.0
6	林草覆盖率（%）	-	25.0	-14.0		-	11.0

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体设计选址选线符合相关法律、法规及规范要求，通过与《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》相关规定进行相符性分析，本工程不涉及水土流失重点防治区，项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站，项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区。

对于无法避让的古泊善后河饮用水源保护区，设计在厂区内设置三废处理区域，利用工程永久占地进行临时设施作业，严禁在古泊善后河饮用水源保护区范围内设置施工营地；施工期生产废水排入废水处理设施，施工废水处理全部回用，生活垃圾由环卫清运，雨水有组织排放；施工结束后，采取乔灌草结合方式进行植被恢复；加强生态环境保护宣传教育，进行环境监测。同时本方案提高防治标准，补充完善水土保持措施布设。本工程采取相应防护措施后符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素，统一规划，一次建成管沟，海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管产生的多余土石方全部作为厂区填方，减少了外借工程量；施工生活区就近租用现有设施，厂区施工生产区全部利用厂区二期预留场地，取水隧洞和滩涂取水泵站共用 1 处施工场地，严格控制取徐圩自来水厂管线、厂区 10kV 施工电源电缆线路、滩涂取水泵站电源电缆线路施工作业带宽度，控制厂区 220kV 备用电源架空线路施工临时占地；对无法避让的古泊善后河饮用水源保护区，建设方案按照主体工程设计要求和本方案补充的相应水土保持措施后，满足水土保持要求。

本工程占地类型以水田、旱地、其他草地为主。主体考虑了厂区、厂外道路永久占地，考虑了厂外海水取排水工程区滩涂泵房（含引桥）、检查井、厂区 10kV 施工电源塔基永久占地，考虑了厂外海水取排水工程区的施工临时占地；本方案补充了厂外淡水取水工程临时占地、厂外供电工程区架空线路塔基施工临时占地、牵张场地、架线施工场地、施工便道占地，以及电缆施工临时占地后，项目占地不存在漏项，满足水土保持相关规定要求。厂区、厂外道路、滩涂泵房（含引桥）、检查井、供电电源塔基区永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况；临时占地在满足施工阶段各项建设区施工用地需要的基础上，不存在多占用土地的情况。

主体仅考虑了厂区表土剥离，但未考虑厂区表土的保护利用，也没有考虑其他区域表土剥离及保护利用，本方案对此进行补充，施工结束后剥离的表土进行回覆利用，为后期土地恢复利用创造条件。经本方案调整后挖填方总量为 1212.53 万 m^3 ，其中挖方总量 405.42 万 m^3 （其中表土剥离 105.83 万 m^3 ），填方总量 807.11 万 m^3 （其中表土回填 19.93 万 m^3 ）；借方 574.49 万 m^3 ，外购；余方 85.90 万 m^3 ，弃方 86.90 万 m^3 。工程借方为采购莱阳泰鑫矿业有限公司提供的尾矿料，根据工程进度安排，借方采取随运随填的施工方式。余方为表土，由中核苏能核电有限公司内部协调进行综合利用，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。弃方为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。工程土石方调运、借方和余土处置符合水土保持要求。

本工程不设置专门的取土（石、砂）场和弃土（石、渣）场。

根据主体工程特点，本工程施工方案以尽量减少扰动面积、减少耕地占用、减少拆迁为原则。施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、管线施工等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

本方案对主体设计中具有水土保持功能的措施进行了界定，并针对工程建设特点和水土保持防治需要，补充完善了本工程的水土保持措施体系，增加了建设期间及施工结束后的临时堆土场拦挡、苫盖、排水、全面整地（含复耕整地）、植被恢复等措施。

工程在严格落实本方案提出的各项水土保持措施和要求后，工程建设可满足水土保持要求，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设期可能造成的土壤流失预测总量为 92245t，新增土壤流失量为 86519t。水土流失重点部位为厂区、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)。

本工程水土流失产生的重点时段为施工期。水土流失危害主要表现为影响生态环境，加剧水土流失，降低土地生产力。因此，工程在施工过程中应加强厂区、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)临时防护措施。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区：

1) 一级分区：按照工程布局和项目组成划分为厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程区、厂外淡水取水工程区、厂外供电工程区、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8

号机组工程堆场), 共 6 个一级分区。

2) 二级分区: 按照分项工程布局和扰动特点划分, 将厂外海水取排水工程区划分为滩涂取水泵站区、工作井和接收井区、施工便道区, 共 3 个二级分区。

1.8.1 厂区

——措施布局

施工前, 对厂区可剥离区域的表土进行剥离(含清除浮泥), 用于厂区及进厂道路绿化覆土的集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内, 多余表土运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。施工过程中, 在厂区内设置雨水管线、排水沟及雨水口, 在厂区保护区围栏内铺设碎石; 在主厂房负挖区基坑顶设置砖砌临时排水沟, 砖砌临时排水沟末端通过跌水井、排水管、消力池与 3.7m 平台排水沟顺接, 在基坑底四周设置临时排水沟及集水井, 在土石方储备场及表土临时堆放场周围设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖、周围设置临时排水沟, 在临时排水沟末端设置沉沙池。施工结束后, 厂区内台阶间边坡及填方边坡实施三维植草, 对可绿化区域进行表土回覆和全面整地, 之后进行绿化。

——主要工程量

工程措施: ①表土剥离面积 188.23hm², 表土量 90.00 万 m³; ②雨水管道长度 8060m; ③钢筋混凝土排水沟长 2755m、工程量共 14479m³; ④雨水排放口 6 个、钢筋混凝土量 29.5m³; ⑤碎石铺设面积 34.07hm², 碎石量 34070m³; ⑥表土回覆 7.58 万 m³; ⑦全面整地 13.80hm²。

植物措施: 绿化面积 16.47hm²(投影面积 16.023hm²), 其中: 景观绿化面积 0.95hm², 保护区外乔灌草绿化面积 11.05hm², 二期预留场地和气象站灌草绿化面积 2.40hm², 三维植草护坡面积 2.67hm²(投影 2.223hm²)。

临时措施: ①砖砌临时排水沟长 1800m, 砌砖量为 684m³; ②顺接工程跌水井 1 座、排水管 30m、消力池 1 座; ③基坑底土质临时排水沟长 1500m、挖方量 135m³, 集水井 20 个; ④土石方储备场和表土临时堆放场干砌块石临时挡渣墙长 2585m、干砌块石 6060m³, 密目网苫盖 9.08hm², 临时砖砌排水沟长 2390m、砖砌量 1022m³, 沉沙池(容积 4.5m³) 3 座。

1.8.2 厂外道路区

——措施布局

施工前, 对厂外道路区可剥离区域表土进行剥离, 表土同厂区多余表土一并运至田

湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。施工过程中，沿厂外道路填方区坡脚处设置钢筋混凝土排水沟及雨水口。施工结束后，对厂外道路区路基边坡和排水沟外侧可绿化区域进行表土回覆、全面整地和绿化措施。

——主要工程量

工程措施：①表土剥离面积 5.94hm^2 ，表土量 2.39 万 m^3 ；②钢筋混凝土排水沟长 1118m 、工程量共 2594m^3 ；③雨水排放口 2 个、钢筋混凝土量 5.0m^3 ；④表土回覆 0.40 万 m^3 ；⑤全面整地 0.559hm^2 。

植物措施：绿化面积 0.962hm^2 （投影 0.894hm^2 ），其中：排水沟外侧乔灌草绿化面积 0.559hm^2 ，路基边坡撒播种草 4030hm^2 （投影 0.335hm^2 ）。

1.8.3 厂外海水取排水工程区

1.8.3.1 滩涂取水泵站区

——措施布局

取水头部（含拦污网墩台）施工过程全部在海域，整个施工环节不存在水土流失，本方案不对其采取水土保持措施。

施工过程中，滩涂取水泵站墙角设置雨水排放管，临时堆土场表面采取密目网苫盖。

——主要工程量

工程措施：雨水排放管长 18m 。

临时措施：临时堆土场密目网苫盖 0.24hm^2 。

1.8.3.2 工作井和接收井区

——措施布局

施工前，对工作井和接收井开挖面、临时堆土场的表土进行剥离，表土就近堆放在附近临时堆土场内。施工过程中，位于鱼塘区域的临时堆土场周围修筑临时挡土墙、堆土表面采取密目网苫盖；位于非鱼塘区域的临时堆土场周围修筑编织袋临时拦挡、表面密目网苫盖，临时拦挡外侧设置临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉沙池；工作井和接收井施工场地非开挖面铺设钢板。施工结束后，对临时占地区进行表土回覆、全面整地、撒播种草和恢复耕地。

——主要工程量

工程措施：①表土剥离面积 28.16hm^2 ，表土量 9.71 万 m^3 ；②表土回覆 9.71 万 m^3 ；③全面整地 30.03hm^2 ，其中恢复耕地 14.50hm^2 。

植物措施：撒播种草面积 17.32hm^2 。

临时措施：①临时堆土场临时挡土墙长 6748m，混凝土量 10797m³；②临时堆土场编织袋装土拦挡 2979.75m³，临时排水沟长 7946m、土方量 1072.7m³，沉沙池(容积 4.5m³) 22 处；③临时堆土场密目网苫盖 37.14hm²；④钢板铺底面积 1.91hm²。

1.8.3.3 施工便道区

——措施布局

施工前，对填方区施工便道(扰动深度大于 20cm)可剥离表土的区域进行表土剥离，表土就近堆放在附近临时堆土场内。施工过程中，填方区施工道路采取泥结石路面，水田区的施工道路铺设钢板。施工结束后，清理泥结石路面，泥结石运至附近工作井或接收井回填处；表土回覆于填方区施工便道表面，对临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

——主要工程量

工程措施：①表土剥离面积 0.83hm²，表土量 0.25 万 m³；②表土回覆 0.25 万 m³；③全面整地 0.91hm²，其中恢复耕地 0.08hm²。

植物措施：撒播种草面积 0.83hm²。

临时措施：①钢板铺底 800m²；②泥结石路面 4000m²，山皮石量 800m³；③清理泥结石量 800m³。

1.8.4 厂外淡水取水工程区

——措施布局

施工前，对管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面进行表土剥离，表土与工作坑挖方就近堆放在管沟开挖临时堆土区最外侧。施工过程中，在临时堆土区外侧设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖，定向钻施工非开挖面铺设彩条布。施工结束后，表土回覆于管沟开挖面和定向钻工作坑开挖面，对临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

——主要工程量

工程措施：①表土剥离面积 2.53hm²，表土量 0.92 万 m³；②表土回覆 0.92 万 m³；③全面整地 9.47hm²，其中复耕整地 6.60hm²。

植物措施：撒播种草 2.87hm²。

临时措施：①编织袋装土挡护 3506.25m³；②密目网苫盖面积 3.93hm²；③彩条布铺底面积 1692m²。

1.8.5 厂外供电工程区

——措施布局

施工前，对塔基永久占地区、电缆沟开挖面、定向钻工作坑开挖面进行表土剥离，塔基剥离的表土堆放在各塔基施工区临时堆土场内，电缆沟开挖面、定向钻工作坑剥离的表土沿电缆沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。施工过程中，塔基灌注桩基础施工设置泥浆沉淀池、塔基临时堆土表面采取密目网苫盖，电缆沟槽的临时堆土区外侧设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖，塔基施工临时占地区铺设彩条布，牵张场地铺设彩条布、钢板，泥沼地施工道路铺设钢板，定向钻施工非开挖面铺设彩条布。施工结束后，表土回覆于各开挖面，对塔基永久占地区可绿化区域和临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

——主要工程量

工程措施：①表土剥离面积 3.08hm^2 ，表土量 1.07万 m^3 ；②表土回覆 1.07万 m^3 ；③全面整地 13.43hm^2 ，其中复耕整地 6.34hm^2 。

植物措施：撒播种草 7.09hm^2 。

临时措施：①泥浆沉淀池（容量 65m^3 ）15 个；②临时堆土场编织袋装土挡护 4158.75m^3 、密目网苫盖 4.83hm^2 ；③钢板铺底 1140m^2 ，彩条布铺底 8856m^2 。

1.8.6 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

——措施布局

在本工程表土堆入后，表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)堆土坡脚挡护、表面撒播种草临时防护。

——主要工程量

临时措施：①干砌石临时挡土墙长 1450m 、干砌块石量 3625m^3 ；②临时绿化面积 11.90hm^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测内容包括：水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害。

水土保持监测时段从施工准备期 2023 年 7 月开始，至设计水平年 2031 年 12 月结束。监测方法采用地面观测、实地调查、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测等多种方式。

本工程设置 5 个固定监测点，其中：土石方储备场临时排水沟出口 1 处、土石方储备场边坡 1 处、厂区填方区边坡 1 处、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)边坡 1 处、厂外海水取排水工程区工作井临时堆土场边坡 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目建设期水土保持总投资 16762.66 万元，水土保持投资中工程措施投资 11757.77 万元，植物措施投资 416.03 万元，临时措施投资 2883.34 万元，独立费用 793.87 万元（其中水土保持监理费 186.90 万元，水土保持监测费 205.83 万元），基本预备费 641.95 万元，水土保持补偿费 269.70 万元。

通过水土保持效益分析，本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用。设计水平年水土流失治理度达 99.48%，土壤流失控制比达 1.11，渣土防护率达 97.75%，表土保护率 96.57%，林草植被恢复率达 98.53%，林草覆盖率达 13.16%，六项防治指标均达到并超过了预期的治理目标。水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 321.04hm²，林草植被建设面积 44.37hm²，减少水土流失量 90564t。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）不涉及水库周边的植物保护带，避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、易引起严重水土流失和生态恶化地区，避开了河流两岸、护坡的植物保护带，避让了国家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，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的古泊善后河饮用水源保护区，设计在厂区内设置三废处理区域，利用工程永久占地进行临时设施作业，严禁在古泊善后河饮用水源保护区范围内设置施工营地；施工期生产废水处理后全部回用，生活垃圾由环卫清运，雨水有组织排放；施工结束后，采取乔灌草结合方式进行植被恢复。本水土保持方案已相应提高了防治标准，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效的控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水土保持措施，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，或在水土保持方案实施过程中发生重大变更的，根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）要求，应当补充或者修改水土保持方案并报水利部门批准。

施工过程中加强表土剥离和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时

明确承包商承担防治水土流失的责任和义务。同时，建设单位应根据水土保持方案报告书及其批复意见的要求，及时缴纳水土保持补偿费，同步开展水土保持工程后续设计，并报水行政主管部门备案；施工单位施工期间应加强施工管理，严格要求水土保持施工单位落实水土保持工程，按本方案要求实施水土保持工程，保证水土保持工程的数量和质量；建设单位应及时组织开展本工程的水土保持监理与监测工作，强化水土保持监理与监测在建设项目中发挥的作用，水土保持监理和监测单位应及时向建设单位反馈，完善水土保持措施，达到方案要求的防治目标。本工程投产使用前，建设单位应及时组织水土保持设施验收工作，水土保持设施验收合格，本工程可方投产使用。

生产建设项目水土保持方案工程特性表

项目名称	江苏徐圩核能供热厂一期工程		流域管理机构		淮河水利委员会		
涉及省(市、区)	江苏省	涉及地市或个数	连云港市		涉及县或个数	连云区	
项目规模	规划建设“4台华龙一号压水堆机组+2台HTR-PM600S高温气冷堆机组”;本工程建设1套供热系统,按“2台1000MW华龙一号压水堆机组+1台HTR-PM600S高温气冷堆机组”建设		总投资(万元)	6991570	土建投资(万元)	1460153	
动工时间	2023年7月	完工时间	2030年8月	设计水平年	2031年		
工程占地(hm ²)	349.11	永久占地(hm ²)	267.58	临时占地(hm ²)	81.53		
土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方	余方	弃方	
		405.42	807.11	574.49	85.90	86.90	
重点防治区名称		不在国家级、省级、市级、区级水土流失重点防治区范围内					
地貌类型		低山丘陵、平原地貌	水土保持区划	北方土石山区			
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	微度~轻度			
防治责任范围面积(hm ²)		349.11	容许土壤流失量(t/km ² .a)	200			
土壤流失预测总量(t)		92245	新增土壤流失量(t)	86519			
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区水土流失防治一级标准					
防治指标	水土流失治理度(%)	95.0	土壤流失控制比	1.00			
	渣土防护率(%)	97.0	表土保护率(%)	95.0			
	林草植被恢复率(%)	97.0	林草覆盖率(%)	11.0			
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	厂区	①表土剥离面积188.23hm ² ,表土量90.00万m ³ ;②雨水管道长度8060m;③钢筋混凝土排水沟长2755m、工程量共14479m ³ ;④雨水排放口6个、钢筋混凝土量29.5m ³ ;⑤碎石铺设面积34.07hm ² ,碎石量34070m ³ ;⑥表土回覆7.58万m ³ ;⑦全面整地13.80hm ² 。		绿化面积16.47hm ² (投影面积16.023hm ²),其中:景观绿化面积0.95hm ² ,保护区外乔灌草绿化面积11.05hm ² ,二期预留场地和气象站灌草绿化面积2.40hm ² ,三维植草护坡面积2.67hm ² (投影2.223hm ²)。		①砖砌临时排水沟长1800m,砌砖量684m ³ ;②顺接工程跌水井1座、排水管30m、消力池1座;③基坑底土质临时排水沟长1500m、挖方135m ³ ,集水井20个;④土石方储备场和表土临时堆放场干砌石临时挡渣墙长2585m、干砌块石6060m ³ ,密目网苫盖9.08hm ² ,临时砖砌排水沟长2390m、砌砖量1022m ³ ,沉沙池(容积4.5m ³)3座。	
	厂外道路区	①表土剥离面积5.94hm ² ,表土量2.39万m ³ ;②钢筋混凝土排水沟长1118m、工程量共2594m ³ ;③雨水排放口2个、钢筋混凝土量5.0m ³ ;④表土回覆0.40万m ³ ;⑤全面整地0.559hm ² 。		绿化面积0.962hm ² (投影0.894hm ²),其中:排水沟外侧乔灌草绿化面积0.559hm ² ,路基边坡撒播种草4030hm ² (投影0.335hm ²)。		-	
	厂外海水取排水工程区	滩涂取水泵站区	雨水排放管长18m。		-		密目网苫盖0.24hm ² 。
	工作井和接收井区	①表土剥离面积28.16hm ² ,表土量9.71万m ³ ;②表土回覆9.71万m ³ ;③全面整地30.03hm ² ,其中恢复耕地14.50hm ² 。		撒播种草面积17.32hm ² 。		①临时挡土墙长6748m,混凝土量10797m ³ ;②编织袋装土拦挡2979.75m ³ ,临时排水沟长7946m、土方量1072.7m ³ ,沉沙池(容积4.5m ³)22处;③密目网苫盖37.14hm ² ;④钢板铺底面积1.91hm ² 。	

	施工便道区	①表土剥离面积 0.83hm ² ，表土量 0.25 万 m ³ ；②表土回覆 0.25 万 m ³ ；③全面整地 0.91hm ² ，其中恢复耕地 0.08hm ² 。	撒播种草面积 0.83hm ² 。	①钢板铺底 800m ² ；②泥结石路面 4000m ² ，山皮石量 800m ³ ；③清理泥结石量 800m ³ 。	
	厂外淡水取水工程区	①表土剥离面积 2.53hm ² ，表土量 0.92 万 m ³ ；②表土回覆 0.92 万 m ³ ；③全面整地 9.47hm ² ，其中复耕整地 6.60hm ² 。	撒播种草 2.87hm ² 。	① 编织袋装土挡护 3506.25m ³ ；②密目网苫盖面积 3.93hm ² ；③彩条布铺底面积 1692m ² 。	
	厂外供电工程区	①表土剥离面积 3.08hm ² ，表土量 1.07 万 m ³ ；②表土回覆 1.07 万 m ³ ；③全面整地 13.43hm ² ，其中复耕整地 6.34hm ² 。	撒播种草 7.09hm ² 。	①容量 65m ³ 泥浆沉淀池 15 个；②临时堆土场编织袋装土挡护 4158.75m ³ 、密目网苫盖 4.83hm ² ；③钢板铺底 1140m ² ，彩条布铺底 8856m ² 。	
	表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	-	-	① 干砌石临时挡土墙长 1450m、干砌块石量 3625m ³ ；②临时绿化面积 11.90hm ² 。	
投资 (万元)		11757.77	416.03	2883.34	
水土保持总投资 (万元)		16762.66	独立费 (万元)	793.87	
监理费 (万元)	186.90	监测费 (万元)	205.83	补偿费 (万元)	269.70
方案编制单位	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司		建设单位	中核苏能核电有限公司	
法定代表人及电话	黎明红/0431-85798200		法定代表人及电话	刘兆华 13305139801	
地址	长春市人民大街 4368 号		地址	江苏省连云港市	
邮编	130021		邮编	222000	
联系人及电话	谭义惠/0431-85799507		联系人及电话	郭家广/18961371763	
传真	0431-85798122		传真	-	
电子邮箱	tanyihui@nepdi.net		电子邮箱	guojg@cnp.com.cn	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称: 江苏徐圩核能供热厂一期工程

建设单位: 中核苏能核电有限公司

建设规模: 规划建设“4 台华龙一号压水堆机组+2 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”及其配套的辅助、附属设施，统一规划、分期实施；2 台华龙一号压水堆机组与 1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组组合成 1 套供热系统，全厂共 2 套相同的供热系统。本工程建设 1 套供热系统，按“2 台 1000MW 华龙一号压水堆机组+1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”建设。

工程性质与等级: 新建工程，工程等级为 I 级。

建设工期: 2023 年 7 月 1 日~2030 年 8 月 31 日，共计 86 个月。

工程投资: 工程总投资 6991570 万元，其中土建投资为 1460153 万元，由建设单位中核苏能核电有限公司筹措。

2.1.2 地理位置及交通

2.1.2.1 地理位置

江苏徐圩核能供热厂位于江苏省连云港市连云区徐圩新区境内。厂址西北距连云港市区约 25.0km；北距连云区中心约 31.0km、距田湾核电站约 21.0km；东北距徐圩港区约 15.0km；东侧紧邻东干河，距黄海约 17.5km；南侧紧邻善后河；西南距灌云县城约 31.0km。

项目地理位置图见附图 1。

2.1.2.2 交通

a) 公路

项目厂址区域南北向公路主要有 S242 省道、G25 长深高速、G228 国道及 G204 国道，东西向公路主要有 G30 连霍高速及 G15 沈海高速。

厂址东距 S242 省道 0.63km，东北距 G228 国道 10km，西南距 G15 沈海高速 16km，西距 G204 国道约 18km，西北距 G30 连霍高速 19km，X302 县道穿越厂址中部。

b) 铁路

厂址北侧有陇海铁路、徐圩铁路支线（在建），西南侧有连盐铁路，南侧有燕尾港

区专用线（规划）。

c) 水路

厂址东北侧约 15.0km 的徐圩港区，是连云港新开辟的港区，港区已建成 2 个 10 万吨级通用泊位、2 个 5 万吨级和 1 个 1 万吨级液体散货泊位，10 万吨航道已建成使用。善后河为远期规划宿连航道，作为徐圩港区疏港航道与连徐运河连通。

2.1.3 工程特性

项目组成及工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目基本组成及工程特性指标表

一、项目基本情况		
1	项目名称	江苏徐圩核能供热厂一期工程
2	建设地点	连云港市连云区徐圩新区
3	建设单位	中核苏能核电有限公司
4	工程等级	I 级
5	工程性质	新建
6	建设规模	规划建设“4 台华龙一号压水堆机组+2 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”及其配套的辅助、附属设施，统一规划、分期实施。2 台华龙一号压水堆机组与 1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组组合成 1 套供热系统，全厂共 2 套相同的供热系统 本工程建设 1 套供热系统，按“2 台 1000MW 华龙一号压水堆机组+1 台 HTR-PM600S 高温气冷堆机组”建设。
7	水源及用水量	海水取自海州湾徐圩港区东防波堤外侧海域，主要功能是向循环水系统冷却水补水，向循环水处理系统中电解海水制氯装置和海水淡化系统提供生产原水。本工程按规划规模，全厂海水取水量为 15.14m ³ /s。 本工程施工用水最大淡水用水量 7635m ³ /d，运行期最大生活用水量 1305m ³ /d，施工用水及运行期生活用水取自徐圩自来水厂。 本工程运行期间生产用水最大淡水用量 27408m ³ /d，水源取自善后河，取水口位于西陬山河段上游，采用岸边取水。
8	工程总投资	工程总投资 6991570 万元，其中土建投资为 1460153 万元。
9	工程建设期	2023 年 7 月~2030 年 8 月，共计 86 个月。
二、项目基本组成		
	厂区	按规划建设规模一次征地，分期建设。本工程厂区场地平整范围为厂区征地区域，为 259.55hm ² 。按功能区划分为主厂房区、冷却水设施区、配电装置区、辅助生产区、厂前及其他设施区。 全厂竖向按 2 个台阶布置，主厂房区、重要厂用水设施区等安全重要构筑物场地设计标高防洪标准为 1000 年一遇 PMP（地区可能最大降水）校核，场地标高 6.30m；其余场地设计标高防洪标准为 200 年一遇，场地标高 3.70m；厂区内台阶之间设置三维植草护坡。厂址区四周形成填方边坡，西陬山开采坑塘填方高度 4.00m~14.50m，边坡采用挂网喷混凝土防护；其余填方边坡高度 0m~1.60m，采取三维植草护坡。
	厂外道路区	本工程仅涉及主进厂道路，位于厂区东侧，从厂区东侧 S242 省道上引接，引接道路长 640m，路面宽 16.0m，采用二级公路；征占地宽 40.0m~160.0m，占地面积 6.04hm ² 。

厂外海水取排水工程	海水取水设施	<p>海水取水口布置在徐圩港区东防波堤外侧水深-6.4m处，采用纯暗取的离岸式取水方式。海水通过取水头部、海域取水隧道、滩涂取水泵站、陆域取水管道至厂区。取水管线总长26.9km，其中：滩涂取水泵站前，即海域部分长7.5km，采用2条盾构隧洞方案，内径2600mm；滩涂取水泵站后，即陆域部分长19.4km，采用2条顶管管道方案，内径2400mm。</p> <p>取水头部采用钢圆筒外壁内衬现浇钢筋混凝土结构，直径为28m，在四周设取水窗口，2条隧洞入口处各设置一个止水闸门，便于隧洞内部检修。</p> <p>滩涂取水泵站设在海域滩涂、海堤公路外侧，主要构筑物有进水廊道、前池、水泵间、出水廊道，加药间、综合办公楼、控制室、变电所等；通过长118.5m引桥与海堤公路连接。滩涂取水泵站（含引桥）用地面积1.46hm²。</p>
	海水排水设施	<p>排水口位于埭子河口外侧、徐圩港区东防波堤东侧水深约-5.0m处。海水排水设施包括陆域循环水排水管道、陆域液态流出物管道、海域排水管道和排水头部。</p> <p>循环水排水管线总长25.8km，其中：陆域部分长19.5km，采用2条顶管管道方案，内径1800mm；海域部分长6.3km，采取2条开挖埋管方案，内径1800mm。</p> <p>液态流出物出厂区后采用单混排方案，即陆域段为单独排放，在陆域和海域交接处并入循环水排水管道混合排放。液态流出物陆域管线长19.5km，与陆域取、排水管线并行排列，2条内径200mm的液态流出物管敷设在1条内径1800mm套管中。</p> <p>排水头部置于天然水深-5.0m处，为多点式排水，一根排水管道对应1个排水头部构筑物。陆域部分排水管线沿线设置22个检查井，每个检查井尺寸长4m、宽4m。</p>
厂外淡水取水工程		<p>来自徐圩自来水厂取水管线：采用2根DN400混凝土管道，路径长10.0km。其中：定向钻穿越鱼塘330m/3处，河流、沟渠200m/4处，公路120m/2处；大开挖直埋敷设长度9350m。</p> <p>来自善后河取水管线：善后河取水口紧邻厂址区，岸边取水。其取水管线较短，岸边取水构筑物在厂址区征地及建设时一并考虑。本方案不再重复计列占地。</p>
厂外供电工程	厂区220kV备用电源	备用电源负荷容量384MVA，从500kV徐圩变电站引接2回220kV架空线路至厂区，引接线路路径长度4.4km。新建塔基20基，其中直线塔9基、转角塔11基。跨越公路2处。
	厂区10kV施工电源	施工用电负荷16000kVA，从220kV东港变电站引出2回10kV电缆线路至厂区，线路路径长度9.0km。其中：定向钻穿越鱼塘450m/3处，穿越河流、沟渠230m/3处，穿越公路80m/1处；开挖直埋敷设长度8240m。施工结束后，该电源作为厂区备用电源一部分。
	滩涂取水泵站电源	用电负荷17500kVA，从220kV孔桥变电站引出2回10kV电缆线路至泵站，线路路径长度4.0km。其中：定向钻穿越西安路及附近鱼塘150m/1处，穿越鱼塘600m/3处，穿越复堆河、海堤公路及鱼塘400m/1处；开挖直埋敷设长度2850m。
三、施工生产生活区及施工力能		
施工生产区		<p>施工生活区租用厂区西北侧约8.0km的东辛农场现有设施，本工程不再考虑。施工生产区布设如下：</p> <p>1) 厂区施工生产区占地83.16hm²，其中利用本期厂区工程用地19.61hm²，利用厂区二期预留场地占地63.55hm²（厂区永久征地），无临时租地。</p> <p>2) 厂外海水取排水工程：取水头部采用起重船结合陆域施工滩涂取水泵站与取水隧洞掘进端施工场地；取水隧洞、滩涂取水泵站施工共用1处施工场地，临时用地1.20hm²；陆域取排水管线施工设置22个工作井（即运行期检查井位置）和16个接收井，新建施工便道长1.2km、宽4.0m~10.0m。</p> <p>3) 厂外淡水取水工程：来自徐圩自来水厂取水管线定向钻穿越占地200m²/处，开挖直埋敷设施工作业带宽分别为8.2m（利用现有道路）、11.20m（新设3.0m宽施工便道）。</p> <p>4) 厂外供电工程：厂区220kV备用电源架空线路设牵张场地2处、占地1500m²/处，新建施工便道长1.0km、宽3.5m，跨越施工场地2处、占地300m²/处；厂区10kV施工电源电缆和滩涂取水泵站电源电缆敷设定向钻穿越占地200m²/处，厂区10kV施工电源电缆直埋施工作业带宽10.4m（新设3.0m宽施工便道），滩涂取水泵站电源电缆直埋施工作业带宽7.4m（利用现有道路）。</p>

施工力能	厂区：施工用水、施工电源均考虑永临结合，施工通信主要依靠无线通讯。 厂外海水取排水工程、厂外淡水取水工程、厂外供电工程：施工用电采用自备小型柴油发电机提供，施工用水采用水车输送，施工通信主要依靠无线通讯。									
四、项目特性指标										
项目	占地面积 (hm ²)			土石方量(万m ³)						
	合计	永久	临时	挖方	填方	调入	调出	借方	弃(余)方	表土
厂区	259.55	259.55		182.50	681.08	61.10	0.40	521.40	83.52	91.50
厂外道路区	6.04	6.04		3.36	10.04	0.40		8.66	2.38	2.38
厂外海水取排水工程区	48.71	1.59	47.12	208.29	104.72		61.10	44.43	86.90(海域, 抛海)	9.96
厂外淡水取水工程区	9.47		9.47	4.88	4.88					0.92
厂外供电工程	13.44	0.40	13.04	6.39	6.39					1.07
表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	11.90		11.90							
合计	349.11	267.58	81.53	405.42	807.11	62.00	62.00	574.49	172.80	105.83
临时堆土(砂石)场	1) 厂区剥离表土中：用于厂区及进厂道路绿化覆土集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土和厂外道路剥离表土集中堆放在田湾核电站7、8号机组工程现有临时石料堆场内，该临时石料堆场纳入本工程防治责任范围。 2) 厂区(二期预留场地)设置2处，作为工程借方和基础挖方的周转场地。 3) 取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地设置1处临时堆土场。 4) 陆域取排水管线施工设置22个工作井和16个接收井，在每处工作井和接收井施工场地附近设置1处临时堆土场。 5) 厂区220kV备用电源架空线路：在每处塔基临时占地场地设置1处临时堆土场。 6) 来自徐圩自来水厂取水管线、厂区10kV施工电源电缆线路、滩涂取水泵站电源电缆线路沿线设置临时堆土区。									
拆迁情况	共需拆迁建(构)筑物面积9503m ² ；拆迁安置由建设单位出资，并委托当地政府负责实施，其水土流失防治责任由当地政府一并负责。 本工程不涉及专项设施改(迁)建。									

2.1.4 项目组成与布置

本工程由厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程施区、厂外淡水取水工程、厂外供电工程区组成。项目总体布置见附图2。

2.1.4.1 厂区

a) 厂区平面布置

江苏徐圩核能供热厂按规划建设规模一次征地，分期建设。本工程厂区场地平整范围为厂区征地区域，共计259.55hm²，其中：厂区工程用地187.47hm²，边坡及防洪排水设施用地6.70hm²，二期预留场地63.55hm²，气象站用地1.83hm²。

本工程厂区按功能区划分为主厂房区、冷却水设施区、配电装置区、辅助生产区、厂前及其他设施区等。

1) 主厂房区

主厂房区包含华龙核岛、高温堆核岛、常规岛及其附属设施，固定端为紧邻善后河的厂区南部，由南向北分期建设。华龙核岛厂房与高温堆核岛厂房采用对头布置，汽轮机厂房分别布置在核岛外侧，具体为2台华龙机组（1#、2#）并列布置在西隄山山体西侧，1台高温堆机组（3#）布置在西隄山山体东侧。

2) 冷却水设施区

冷却水设施区主要包含重要厂用水设施区和循环冷却水设施区。

重要厂用水设施区：1#、2#机组重要厂用水取水构筑物布置在常规岛厂房西侧；3#机组的厂用水设施区布置在高温气冷堆常规岛南侧。

循环冷却水设施区：循环水系统采用带有海水介质自然通风冷却塔的二次循环冷却方式。1#、2#机组的循环冷却水设施布置在厂区西部、配电装置区北侧，3#机组的循环冷却水设施布置在厂区东部。

3) 配电装置区

配电装置区包含500kV开关站、220kV开关站和网控楼，集中布置在主厂房区西南侧，靠近1#机组常规岛布置，主变压器至500kV开关站采用电缆隧道连接，向南出线。

4) 辅助生产区

辅助生产设施区包括放射性辅助生产设施和非放射性辅助生产设施。

(1) 放射性辅助生产设施

包括废物处理中心（含放射性固体废物暂存库）、放射性废油暂存库、特种汽车库、放射源库、厂区实验楼，集中布置在2#机组自然通风冷却塔北侧；放射性机修及去污车间布置在2#机组重要厂用水泵房北侧；核岛液态流出物排放厂房和常规岛液态流出物排放厂房布置在1#、2#机组主厂房之间。

(2) 非放射性辅助生产设施

非放射性辅助生产设施包括水生产与储存设施区、水处理设施、仓库及三修区、其他非放射性生产设施。其中：

水生产与储存设施：除盐水生产厂房及储罐在厂区西部，靠近淡水处理站布置；供热系统用除盐水生产厂房及储罐在厂区东部，靠近海水淡化厂房布置；海水加压泵房、循环水补水预处理主厂房、补水预处理加氯间、电解海水制氯站、电解工业盐制氯站集中布置在厂区东南部；循环水泵房靠近自然通风冷却塔布置。

水处理设施：1#~3#机组污水处理构筑物在厂区西部，靠近淡水处理站北侧布置；

厂前区污水处理构筑物紧邻厂前及其他设施区西侧布置。

仓库及三修区：非放射性机修车间、综合仓库、电仪修及专用工具库、棚库、龙门吊及环吊小车仓库、润滑油和油脂库、化学试剂库集中布置在厂区西部，移动电源车库布置在厂前区南侧。

其他非放射性生产设施：氢气贮存及分配站布置在厂区实验楼北侧；厂区消防泵房布置在 3#汽轮发电机厂房北侧；压缩空气站、10kV 公用配电站、厂区附加电源柴油发电机厂房、公用气体储存区布置在常规岛周围，靠近主要用户，保卫控制中心布置在 3#常规岛东南侧。

5) 厂前及其他设施区

厂前建筑区包括综合办公楼、公共食堂、档案馆、生产检修办公楼；其它设施区包括值班宿舍、检修宿舍、检修食堂、调试检修楼、培训中心、武警营房、消防站、保安楼。厂前及其它设施区全厂统一规划，布置在厂区东北部和东部，与主要进厂道路相连。

6) 实物保护

根据核电厂实物保护要求，厂区设置控制区围栏、保护区围栏和要害区围栏。

控制区围栏为单层可视围栏，包围主厂房区、循环水设施区及辅助生产设施区。

保护区围栏为双层可视围栏，包括控制区内除维修仓储区、生产管理厂房外的其他区域。

要害区围栏为双层可视围栏，包围区域为核岛及重要厂用水设施。

厂区保护区围栏内不进行绿化，采用混凝土硬化或铺设碎石；厂前建筑区及保护区外生产区可进行绿化。

7) 厂区内道路及出入口

厂区内主干路宽度 7m，弯内半径不小于 9m；支路宽度 4m，弯内半径不小于 6m；沿主厂房四周设置重型路，转弯内半径不小于 27m；轻型路划分各分区，并与交通运输量较大的厂房相连。沿控制区和保护区围墙内侧、要害区围墙内侧，设置巡逻通道。上述各类道路，满足生产运输及实物保护要求，兼具消防功能。

厂区共设置两处对外出入口，其中：

(1) 主出入口，设置在厂区东北侧，靠近厂前区和主要进厂道路，主要用于人员进出、大件设备运输及新、乏燃料及放射性固体废物运输。

(2) 次要出入口，设置在厂区西侧，与次要进厂道路相连，为厂区应急出入口。

8) 气象站区

气象站区布设在厂区东北侧，紧邻东干河东侧布置。气象站内设置塔台及观测场，出口位于西北侧，通过现有村路连接厂区。

本工程厂区总占地 259.55hm²，厂区主要技术经济指标见表 2.1-3。厂区平面布置图见附图 3。

表 2.1-3 本工程厂区主要技术经济指标表

序号	项目		单位	数量	备注	
1	厂区总占地		hm ²	259.55	征地范围	
	其中	1) 厂区工程用地	hm ²	187.47	生产区用地 180.17hm ² ，厂前及其他设施区用地 7.30hm ²	
		2) 边坡及防洪排水用地	hm ²	6.70		
		3) 二期预留场地用地	hm ²	63.55	作为本工程的施工生产生活区	
		4) 气象站用地	hm ²	1.83		
2	建构筑物用地		hm ²	70.04		
3	道路广场用地面积		hm ²	71.36		
4	保护区围栏内铺设碎石		hm ²	34.07		
5	绿化面积		hm ²	12.00		
6	土石方 工程量	挖方	场平及基础挖方	万 m ³	91.00	场平挖方 1.00 万 m ³ ，基础负挖 90.00 万 m ³
			清除浮泥	万 m ³	1.50	清除沟渠、坑塘水面浮泥
			表土剥离	万 m ³	90.00	
		填方	万 m ³	673.50	利用自身挖方 91.00 万 m ³ ，利用海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管土方 61.10 万 m ³ ，借方 521.40 万 m ³	

b) 厂区竖向布置及防洪

1) 场平设计标高及边坡防护

厂址区除西陬山外地形整体上较为平坦，地面标高一般为 2.1m~4.5m，南部局部稍高；西陬山山体已被破坏，现地形标高-31.46~18.02m。

厂区以填方为主，全厂竖向按 2 个台阶布置，主厂房区、重要厂用水设施区等安全重要建构筑物场地设计标高防洪标准为 1000 年一遇加 PMP（地区可能最大降水）校核，场地标高为 6.30m；其余场地设计标高防洪标准为 200 年一遇，场地标高为 3.70m。厂区台阶之间采用三维植草护坡防护，三维植草护坡长 3000m、高 2.0m~2.6m，按 1:1.5 放坡，护坡防护面积 13520m²、投影面积 11250m²。

厂址区场地平整，四周形成填方边坡，其中：厂址区南部，即主厂房区南部原地貌为西陬山开采形成的坑塘，填方边坡高度 4.00m~14.50m，按 1:1.5 放坡，采用挂网喷混凝土防护；其余填方边坡高度 0m~1.60m，按 1:1.5 放坡，采取三维植草防护。厂址区域高程及

2.1-5 雨水排放口设计参数

序号	排放口编号	汇水区域	汇水面积 (km ²)	汇水范围	排放口对应水体	出水流态
1	P1	P1 汇水区域	25.61	一期6.30m平台区域东部 一期东部3.70m平台区域	东干河	重力流
2	P2	P2 汇水区域	30.26	二期6.30m平台区域东部(南) 二期东部3.70m平台区域(南)	东干河	重力流
3	P3	P3 汇水区域	19.94	二期6.30m平台区域东部(北) 二期东部3.70m平台区域(北)	东干河	重力流
4	P4	P4 汇水区域	25.23	厂前区	东干河	重力流
5	P5	P5 汇水区域	51.80	一期、二期6.30m平台区域西部	东干河	压力流
6	P6	P6 汇水区域	100.81	一期、二期西部3.70m平台区域 3.70m平台施工场地区域	东干河	压力流

(2) 厂区雨水设施

厂区内雨水排水系统规划如下:

① P1 汇水区域: 一期 6.30m 平台区域东部的雨水以管道收集排放, 管线长度 700m, 管径 DN400~DN2000。在 3.70m 平台区域的雨水以排水沟形式收集排放, 排水沟接至排放口 P1, 排水沟长 425m, 其断面尺寸为 2600mm (宽) × 4775mm (深)。排放口设八字式消能散水措施, 末端断面尺寸为 4000mm (宽) × 4775mm (深)。

② P2 汇水区域: 二期 6.30m 平台区域东部 (南) 的雨水以管道收集排放, 管线长度 700m, 管径为 DN400~DN2400。在 3.70m 平台区域的雨水以排水沟形式收集排放, 排水沟接至排放口 P2, 排水沟长 400m, 其断面尺寸为 2900mm (宽) × 4940mm (深)。排放口设八字式消能散水措施, 末端断面尺寸为 4000mm (宽) × 4940mm (深)。

③ P3 汇水区域: 二期 6.30m 平台区域东部 (北) 的雨水以管道收集排放, 管线长度 520m, 管径 DN400~DN1650。在 3.70m 平台区域的雨水以排水沟形式收集排放, 排水沟接至排放口 P3, 排水沟长 490m, 其断面尺寸为 2400mm (宽) × 4210mm (深)。排放口设八字式消能散水措施, 末端断面尺寸为 4000mm (宽) × 4210mm (深)。

④ P4 汇水区域: 厂前区 3.70m 平台区域的雨水以排水沟形式收集排放, 排水沟接至排放口 P4, 排水沟长 850m, 其断面尺寸为 2300mm (宽) × 3350mm (深)。排水沟出口设八字式消能散水措施, 末端断面尺寸为 4000mm (宽) × 3350mm (深)。

⑤ P5 汇水区域: 一期、二期 6.30m 平台区域西部的雨水以管道收集排放, 管线长度 2140m, 管径 DN400~DN3000。在 3.70m 平台区域的雨水以排水沟形式收集, 经雨水泵提升, 由排放口 P5 排至东干河, 排水沟长 590m, 断面尺寸 3600mm (宽) × 7320mm

(深)。排放口设八字式消能散水措施,末端断面尺寸 4000mm(宽)×3350mm(深)。

⑥ P6 汇水区域: 一期、二期西部 3.70m 平台区域(含 3.70m 平台施工场地)的雨水以管道收集,经雨水泵提升,由排放口 P6 排至东干河。雨水管线长度 4000m,管径 DN400~DN3200。排放口设八字式消能散水措施,末端断面尺寸 5000mm(宽)×3350mm(深)。

2.1.4.2 厂外道路

本工程大件运输借用徐圩港区现有码头。大件运输规划路径为从徐圩港区经港前大道、疏港大道、张圩河路、S242 省道,新建主进厂道路至厂区,公路运输约 23km。本工程大件码头不涉及建设内容。

厂区次入口位于厂区西侧,为厂区应急道路入口。厂外应急道路由地方建设至厂外 1m 处,本工程不涉及厂外应急道路建设。

本工程厂外道路仅涉及主进厂道路建设。主进厂道路位于厂区东侧,从厂区东侧的 S242 省道上引接,引接道路长 640m,路面宽 16.0m,采用二级公路标准。

1) 主进厂道路布设

主进厂道路全线为填方,在靠近引接处征占地宽 40.0m;在靠近厂区处考虑了警务室、安保训练场、停车场等,征占地宽 100.0m~160.0m;在通往厂区入口前,建设一座跨东干河的公路桥,公路桥长 81m,征占地宽 16.0m。进厂道路占地面积 6.04hm²。进厂道路布设情况见表 2.1-6。

表 2.1-6 主进厂道路布设情况

项目	长度 m)	征地宽(m)	征占地面积 (m ²)	硬化面积 (hm ²)	土石方(万 m ³)	
					挖方	填方
a1~a2	159	40.0	6360	2544	0.98	9.64
a3~a4	187	100.0	18700	14400		
a4~a5	213	160.0	34080	29180		
a6~a7	81	16.0	1296	1296		
合计	640		60436	47420		

2) 海域取水隧洞

海域取水隧洞为一用一备，采用 2 条内径为 2600mm 的隧洞并行至滩涂取水泵站，隧洞间水平净距为 5m。

海域取水隧洞埋深约-22m，采用泥水平衡盾构机施工。隧洞结构采用盾构管片+后浇内衬叠合结构形式，后浇内衬直接与海水接触；盾构管片采用预制管节，管片外径 3700mm，内径 3100mm，壁厚 250mm。

2 条长 7.5km 的海域取水隧洞盾构施工产生土石方量 16.12 万 m³，运至厂区作为场地平整填方。

3) 滩涂取水泵站

滩涂取水泵站为海陆分界处，位于海堤公路外侧岸滩鱼塘处。

滩涂取水泵站一次建成，海水泵分期安装。从功能上分为进水间和水泵房。进水间为 6 个取水流道，每个流道的长宽深为 46m×5.1m×25m，底部标高-19.0m；每条流道上依次布置有平板钢闸门、拦污栅清污机、旋转滤网、闸门和海水泵。水泵房为室内布置，底板基础上 3 台取水泵、预留 3 台取水泵位置。

滩涂取水泵站站内主要构筑物有进水廊道、前池、水泵房、出水廊道，加药间，以及辅建设施综合办公楼、控制室、变电所等。

滩涂取水泵站自然地面标高 2.50m~2.70m，设计地面高程 7.00m。场地土层以软土为主，水泵房开挖深度为 23.00m，为减小基坑开挖的边坡范围，采用地下连续墙内支撑方式形成泵房深基坑并兼做盾构隧洞始发井的方案。综合办公楼、控制室、变电所等辅助构筑物基础考虑桩基基础。

为满足日常运营要求，从徐圩港东堤建设一座引桥至滩涂取水泵站。引桥长 118.5m、宽 8.0m，顶高程 7.0m。引桥上部采用 20m 跨预应力箱梁结构，下部采用直径 1200mm 大管桩+直径 1000mm 钢管桩组合桩形式，每个桩台下方 4 根桩。桩底标高-62.0m。

滩涂取水泵站及引桥用地面积 1.46hm²。清除地面淤泥量 1.36 万 m³（抛海），基坑及基础挖方 17.70 万 m³（抛海），引桥产生土方 0.07 万 m³；场地填方量 4.46 万 m³（填方区面积 0.66hm²），其中利用引桥基础挖方 0.07 万 m³，借方 4.39 万 m³。

4) 陆域取水管线

陆域取水管线采用 2 条内径为 2400mm 的管道并行至厂区，管道间水平净距为 3150mm。

陆域取水管线置于淤泥土层下方，埋深约 20m，采用预应力混凝土顶管+水泥砂浆+

内衬玻璃钢管的顶管方案。预应力混凝土顶管外径 3150mm, 内径 2800mm, 壁厚 200mm。

2 条长 19.4km 的陆域取水管顶管施工产生土石方量 19.19 万 m³, 运至厂区作为场地平整填方。

d) 海水排水设施

海水排水设施包括陆域循环水排水管道、陆域液态流出物管道、海域排水管道和排水头部。其中陆域循环水排水管道、陆域液态流出物管道与陆域取水管线并行布置。

1) 陆域循环水排水管线

陆域循环水排水管线采用 2 条内径为 1800mm 的管道, 管道间水平净距 3000mm, 与邻近陆域取水管线水平净距 3150mm。

陆域取水管线置于淤泥土层下方, 埋深约 20m。采用预应力混凝土顶管+水泥砂浆+内衬玻璃钢管的顶管方案。预应力混凝土顶管外径 2468mm, 内径 2200mm, 壁厚 200mm。

2 条长 19.5km 的陆域排水管线施工产生土石方量 18.65 万 m³, 运至厂区作为场地平整填方。

2) 陆域液态流出物管线

陆域液态流出物管线采用 2 条内径 200mm 的管道敷设在 1 条内径 1800mm 套管中, 该套管布置在陆域循环水排水管线外侧, 与陆域循环水排水管线水平净距 3000mm。

陆域液态流出物套管置于淤泥土层下方, 埋深约 20m, 采用预应力混凝土顶管方案。预应力混凝土顶管外径 2160mm, 内径 1800mm, 壁厚 180mm。

1 条长 19.5km 的陆域液态流出物管线施工产生土石方量 7.14 万 m³, 运至厂区作为场地平整填方。

3) 海域排水管道

海域排水管线采用双管方案, 循环水排水和液态流出物混合排放。

海域排水管线布置于海域取水管线东侧, 采用 2 条管道并行, 内径 1800mm, 管道间水平净距为 1500mm。

海域排水管线管材为玻璃钢, 采取开挖埋管法。基槽开挖底高程-4.3~-9.3m, 开挖宽度 7.1m, 边坡 1:4。玻璃钢管全部位于淤泥中, 其底部从下到上依次为土工垫、500mm 厚中粗砂垫层。管道安装到位后及时回填中粗砂至管道顶部 500mm, 之后其顶面从下到上依次铺设土工布、900mm 厚的 200~300kg 块石和 600mm 厚的 10~100kg 块石。护面块石边界保证至管道边缘的距离不小于 2000mm, 两侧放坡处理, 坡度不得陡于 1:3。

海域排水管线长 6.3km, 挖方量 65.80 万 m³ (含疏浚量), 运至连云港近岸临时性

沿线取水工程基本无影响。

本工程各运行工况淡水用水量详见表 2.1-5，正常运行工况下、大修运行工况淡水水量平衡图见图 2-6、图 2-7。

表 2.1-5 各运行工况淡水用水量统计表 单位：m³/d

工 况	人员生活用 水	施工生产用 水	运行生产用 水	运行期除盐水 制备用水	洗车、道路浇洒用水	
	淡水水源	淡水水源	淡水水源	淡水水源	再生水	淡水水源
施工生产最大日	1200	3600	-	-	926	1730
2台华龙一号+1台高温气冷堆机组正常运行	855	-	5709	7467	629	-
第1台华龙一号+1台高温气冷堆机组停机、第2台华龙一号机组正常运行	1080	-	7329	4978	629	-
第1台华龙一号+1台高温气冷堆机组启动、第2台华龙一号机组正常运行	1080	-	7659	14933	629	-

注：本表中总用水量未包括管网漏损水量和未预见用水量。

b) 淡水取水方案

1) 来自徐圩自来水厂取水管线

来自徐圩自来水厂取水管线从徐圩自来水厂引出后，沿香河湖西侧机耕路向南敷设，至疏港大道转向西，沿疏港大道北侧向西行至东辛农场界河转向南，下穿疏港大道后转向西南，沿疏港大道南侧向西南方向前行，下穿 S242 省道后转向南，沿 S242 省道西侧前行至主进厂道路，沿主进厂道路北侧接入厂区。

来自徐圩自来水厂取水管线长 10.0km，采用 2 根 DN400 混凝土管道。定向钻穿越鱼塘 330m/3 处，河流、沟渠 200m/4 处，穿越公路 120m/2 处；开挖直埋敷设长度 9350m。

2) 取善后河

本工程善后河取水口紧邻厂址区，采用岸边取水。其取水管线较短，岸边取水建构物在厂址区征地及建设时一并考虑。本方案不在重复计列占地。

c) 淡水排水方案

施工期生活污水经厂内污水处理装置处理达标后，用于施工场地降尘和洗车等；少量生活污水由施工承包商外运处理。

运行期生活污水收集处理后，回用于绿化、洗车、浇洒等。非放射性生产废水处理达标后，回用于循环冷却水补水后，通过管线排至大海。放射性液态流出物通过核岛废液处理系统（ZLT）和常规岛液态流出物排放系统（WQB）各相关系统储存、检测和处理，经检测合格后排放至海域。

2.1.4.5 厂外供电工程

厂外供电工程包括厂区 220kV 备用电源、厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源三部分。

a) 厂区 220kV 备用电源

根据《江苏徐圩核能供热厂辅助电源（备用电源）一次接入系统研究报告》，全厂 6 台机组统一规划，备用电源负荷容量按 384MVA 考虑，从 500kV 徐圩变电站引接 2 回 220kV 架空线路至厂区。

500kV 徐圩变电站位于厂区东北方向约 0.8km 处，引接线路采取同塔双回路架设，线路路径长度 4.4km，沿线跨越公路 2 处。新建塔基 20 基（直线塔 9 基、转角塔 11 基）。

1) 塔基型式与占地

500kV 徐圩变电站引接 220kV 架空线路全线位于连云区，沿线地面高程为 0~2.0m。塔基永久占地按照塔基基础边缘外扩 1m 计，临时施工场地按照永久占地外扩 8m 计。

塔基型式及占地面积详见表 2.1-6，塔基型式见附图 5。

表 2.1-6 厂区 220kV 备用电源塔基型式及占地面积统计表

塔型	型号	数量 (基)	铁塔根开 (mm)	塔基永久占地		塔基施工临时占地	
				单塔 (m ²)	小计(m ²)	单塔 (m ²)	小计(m ²)
直线塔	2E14-SZC3	9	10800	191	1719	698	6282
耐张塔	2E8-SJ1	5	10800	191	955	698	3490
	2E8-SJ2	4	11600	214	856	723	2892
	2E8-SDJ	2	12000	225	450	736	1472
	小计	11			2262		7853
合计		20			3980		14136

2) 基础型式

厂区备用电源采用板式基础和灌注桩基础。

(1) 灌注桩基础：主要用于软塑土、流砂等地下水较高的软弱土地基。

(2) 板式基础：在地下水位较浅或基坑不易掏挖成形的直线塔及耐张转角塔采用直柱板式基础。

本工程架空线路基础型式及土石方情况见表 2.1-7。基础型式见图 2-8。

表 2.1-7 架空线路基础型式及土石方量一览表

项目	主要技术指标	单位	塔/杆基础形式		合计	
			灌注桩基础	板式基础		
塔基基础	底宽 (D)	m	1.2	5.8		
	埋深 (H)	m	28	2.4		
500kV 徐圩变电站引接线路	平原区	平均每基挖方	m ³ /基	195	325	
		平均每基填方	m ³ /基	100	213	
		平均每基余方	m ³ /基	95	112	
		基础数量	基	15	5	20
		挖方总数	m ³	2925	1625	4550
		填方总数	m ³	1500	1065	2565
		余方总数	m ³	1425	560	1985

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布置

施工生活区可租用厂区西北侧约 8.0km 的东辛农场现有设施，本工程不再考虑。

2.2.1.1 厂区施工场地

a) 施工生产区

施工生产区利用本期厂区工程用地和二期预留场地（厂区永久征地），无临时租地。主要包括 CNPE 办公楼区、施工单位集中办公楼区（含办公停车场及广场）、施工临建区、甲供重件设备仓库区、正式仓库区、现场堆场区、施工现场临建区、搅拌站场地、土石方储备场地、表土临时堆放场地、露天堆场。施工生产区占地 83.16hm²，其中利用本期厂区工程用地 19.61hm²，利用二期预留场地 63.55hm²。利用厂区二期预留场地占地已计入厂区占地面积中，施工生产区用地不再重复计列。

施工生产区具体布设情况见表 2.2-1 和附图 3。

表 2.2-1 施工生产区布设位置及占地表

序号	项目	布设位置	占地 (hm ²)	备注	
1	CNPE 办公楼区	厂区东北侧	1.18	本期厂区工程用地	
2	施工单位集中办公楼区 (含办公停车场及广场)	厂区东北侧, CNPE 办公楼区西侧	3.00	二期预留	
3	施工临建区	核岛土建生产临建区	厂区北侧, 施工单位集中办公楼区西侧	8.04	二期预留
		核岛安装生产临建区	厂区北侧, 核岛土建生产临建区西侧	8.03	
		常规岛生产临建区	厂区北侧, 核岛安装生产临建区西侧	5.94	本期厂区工程用地
		BOP 临建区	施工单位集中办公楼区北侧	0.63	二期预留
		小计		22.64	
4	甲供重件设备仓库区	厂区西北侧, 施工临建区西侧	1.87	本期厂区工程用地	
5	正式仓库区	厂区西侧中部	2.00	本期厂区工程用地	
6	现场堆场区	常规岛材料堆场	厂区西北侧, 常规岛生产临建区南侧	1.89	本期厂区工程用地
		甲供设备仓库区露天堆场	厂区西北侧, 在常规岛材料堆场西侧	3.95	本期厂区工程用地
		核岛安装及土建材料堆场	厂区西北侧, 核岛安装生产临建区南侧	3.98	二期预留
		小计		9.82	
7	施工现场临建区 (核岛土建区、核岛安装区、常规岛建安区)	厂区中部, 本项目 2 号机组北侧	7.04	二期预留	

序号	项目	布置位置	占地 (hm ²)	备注
8	搅拌站场地	厂区西北侧, 在甲供设备仓库区露天堆场西侧	2.78	本期厂区工程用地
9	土石方储备场地	厂区中部, 施工现场临建区北	13.05	二期预留
10	表土临时堆放场地	土石方储备场地东侧	2.55	二期预留
11	露天堆地	表土临时堆放场地南侧	5.78	二期预留
12	施工道路		11.45	
合计			83.16	

b) 施工道路

厂区施工道路结合主进厂道路、厂区永久道路进行规划, 永临结合, 采用沥青混凝土路面。厂区不新增设施工道路。

2.2.1.2 主进厂道路施工场地

主进厂道路征地宽度 40.0m~160.0m, 其施工场地沿道路两侧设置, 设在排水沟外侧, 每侧施工场地占地宽度 5.0m; 公路桥施工利用桥两头永久占地。主进厂道路施工活动全部控制在主进厂道路征地红线内, 不再另行考虑施工场地。主进厂道路施工场地布设情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 主进厂道路施工场地布设情况

项目	长度 (m)	征地宽(m)	路基宽度(m)		填方边坡占地宽(m)	排水沟占地宽(含防护厚度)(m)	施工场地宽度(m)
			硬化路面	路肩			
a1~a2	159	40.0	16.0	2×1.0	2×3.2	2×2.8	2×5.0
a3~a4	187	100.0	76.0	2×1.0	2×3.2	2×2.8	2×5.0
a4~a5	213	160.0	136.0	2×1.0	2×3.2	2×2.8	2×5.0
a6~a7	81	16.0	16.0	-	-	-	-

2.2.1.3 厂外海水取排水工程施工场地

厂外海水取排水工程沿线村屯较多, 且靠近滩涂泵房侧为徐圩新区石化产业园区, 施工生活区由承包商就近租用现有设施, 本工程不再考虑。

a) 取水头部施工场地

取水头部钢圆筒在工程附近预制场进行预制, 采用倒装法, 采用起重船将钢圆筒吊装至 2000t 方驳上, 再由拖轮配合运送至安放现场。

钢圆筒预制场地结合滩涂取水泵站与取水隧洞掘进端施工场地, 不再另行设置。

b) 取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地

海域取水隧洞采用泥水平衡盾构机施工, 一次推进。隧洞开挖洞径 3.7m, 出渣量

16.12 万 m^3 ，主要为粉质粘土，用于厂区场地平整填方。滩涂取水泵站兼做盾构工作井施工场地，取水头部钢圆筒兼做施工期盾构机接收井。

为满足施工需求，在掘进端，即滩涂取水泵站侧布设 1 处施工场地，场地内布设有机修区、办公区、钢筋加工场、大件设备贮存区等。滩涂取水泵站与取水隧洞掘进端共用 1 处施工临时场地，临时用地 1.20hm^2 。

c) 陆域取排水管线施工场地

陆域取水管线、陆域循环水排水管线和陆域液态流出物管线并行排列，沿同一路径延伸至大海。陆域取排水管线采用泥水平衡顶管施工，按 5 条平行管道共用顶管井和接收井，采用沉井工艺。沿线设置工作井 22 个（即运行期检查井位置）、接收井 16 个。工作井、接收井施工场地布置示意图见图 2-9。

1) 工作井

全线 22 个工作井，其中圆形工作井 6 个，矩形工作井 16 个。每个工作井考虑了施工场地，为便于工作井挖方临时堆放，在施工场地附近设置 1 处临时堆土场。

全线 9 个圆形工作井均设置独立的施工场地和临时堆土场。每个圆形工作井施工场地 $67\text{m}\times 62\text{m}$ （含工作井占地 $\Phi 38\text{m}$ ），临时堆土场占地 $215\text{m}\times 96\text{m}$ 。

全线 11 个矩形工作井设置独立的施工场地和临时堆土场，每个矩形工作井施工场地 $56\text{m}\times 46\text{m}$ （含工作井占地 $30.2\text{m}\times 14.2\text{m}$ ），临时堆土场占地 $98\text{m}\times 80\text{m}$ 。

全线 2 个矩形工作井共用 1 处施工场地和临时堆土场，该施工场地占地 $60\text{m}\times 56\text{m}$ （含 2 个工作井占地 $15.0\text{m}\times 16.0\text{m}$ ），临时堆土场占地 $180\text{m}\times 90\text{m}$ 。

考虑到本工程施工期的 22 个工作井位置为运行期检查井位置，检查井永久占地 $4\text{m}\times 4\text{m}$ 。则全线 22 个工作井施工场地临时占地 6.87hm^2 （不含检查井永久占地）、临时堆土场占地 28.82hm^2 。

2) 接收井

全线 16 个接收井，全部为矩形接收井。每个接收井设置了施工场地，为便于接收井挖方临时堆放，在施工场地附近设置 1 处临时堆土场。

全线 16 个接收井均设置独立的施工场地和临时堆土场。每个接收井施工场地 $30\text{m}\times 20\text{m}$ （含接收井占地 $29.6\text{m}\times 9.2\text{m}$ ），临时堆土场占地 $80\text{m}\times 65\text{m}$ 。

16 个接收井施工场地临时占地 0.96hm^2 、临时堆土场临时占地 8.32hm^2 。

3) 施工便道

陆域取排水管线施工利用现有道路 24.0km ，新修道路长 1.2km ，路面宽 4.0m 。新

修道路中：铺设钢板道路长度 200m，主要为通过沟渠和水田处，临时占地宽度 4.0m；其余新修道路以填方为主，填方高度 0.5m~2.0m，边坡放坡 1:1.5，临时占地宽度 5.5m~10.0m。本工程陆域取排水管线新修施工道路临时占地面积 0.95hm²。

陆域取排水管线沿线工作井、接收井及施工场地布设情况见表 2.2-3 和附图 4。

表 2.2-3 陆域取排水管线工作井、接收井施工场地布设位置

序号	项目	地貌	工作井、接收井		施工场地 (m)	临时堆土场 (m)	施工便道 长度(m)
			形式	尺寸(m)			
1	P	水田	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
2	#2 接收井	旱地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
3	#3 工作井	水田	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
4	#4 工作井	旱地	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
5	#5 接收井	水田	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
6	#6 工作井	水田	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
7	#7 接收井	水田	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
8	#8 工作井	旱地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
9	#9 接收井	水田	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
10	#10 工作井	水田	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
11	#11 接收井	水田	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	145
12	#12 工作井	水田	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	21
13	#13 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	27
14	#14 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
15	#15 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
16	#16 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
17	#17 工作井	鱼塘、草地	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
18	#18 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
19	#19 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
20	#20 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
21	#21 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
22	#22 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
23	#23 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	0
24	#24 接收井	草地、鱼塘	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	20
25	#25 工作井	鱼塘、草地	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
26	#26 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	0
27	#27 工作井	鱼塘、草地	圆形	Φ38	67×62	215×96	0
28	#28 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	60×56	180×90	62
29	#29 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2			
30	#30 接收井	鱼塘、草地	矩形	29.6×9.2	30×20	80×65	102
31	#31 工作井	鱼塘、草地	圆形	Φ38	67×62	215×96	50
32	#32 工作井	鱼塘、草地	圆形	Φ38	67×62	215×96	160
33	#33 工作井	鱼塘、草地	矩形	34.2×14.2	56×46	98×80	130

输及机械施工需求，此段管线施工可利用现有机耕路作为施工便道；沿疏港大道南侧和沿 S242 省道西侧段管线大开挖施工长度 5420m，管线敷设作业面较沿线现有道路路面低 1.5m~3.0m，且管沟开挖面与现有道路路基边坡距离大于 3.0m，此段管线施工需新设施工便道，施工便道宽 3.0m，以满足管线运输及机械施工需求；沿进厂道路北侧敷设段管线大开挖施工长度 550m，管线施工可利用进厂道路永久征地作为施工便道。管沟开挖另一侧为土料堆放区。来自徐圩自来水厂取水管线大开挖直埋敷设占地面积 9.29hm²，具体占地情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 来自徐圩自来水厂取水管线大开挖占地情况

项目	长度 (m)	管径 (DN)	开挖施工				表土 剥离 (m ³ /m)	施工作业带宽度 (m)					占地 面积 (hm ²)
			挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土石方 量(m ³ /m)		沟槽开 挖面	堆土 区	堆料 区	施工 便道	小计	
疏港大道 北侧段	3380	2×400	2.00	1.50	2.70	4.20	0.81	2.70	4.00	1.50	-	8.20	2.77
沿疏港大道 南侧和 沿 S242 省 道西侧段	5420	2×400	2.00	1.50	2.70	4.20	1.08	2.70	4.00	1.50	3.0	11.20	6.07
沿进厂道 路北侧段	550	2×400	2.00	1.50	2.70	4.20	1.08	2.70	4.00	1.50	-	8.20	0.45
合计	9350												9.29

2.2.1.5 厂外供电工程施工场地

厂外供电工程包括厂区 220kV 备用电源、厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源三部分。厂外供电工程施工周期短，沿线居民房较多，施工生活用房就近租用现有设施。

a) 厂区 220kV 备用电源

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。对于灌注桩基础，在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

塔基施工场地占地 689m²~762m²。塔基施工场地占地面积详见表 2.1-6。

2) 牵张场地

为满足施工放线需要，在厂区 220kV 备用电源线路沿线选择场地较为平整、四周较为空旷、破坏植被较少的地区设置牵张场。

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、压接区、工具

集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度 3.5m，满足一辆大卡车通行便可。

架空线路设置 2 处牵张场地，平均每处占地面积 1500m²，临时占地面积 0.30hm²。

3) 跨越施工场地

架空线路除跨越河流、钻越高压线外，对跨越道路、高压线等设施需要搭设跨越架。通过调查同类输电工程确定本工程线路平均每处跨越架临时占地面积 300m²（在跨越对象两侧各 15m×10m）。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地。

厂区 220kV 备用电源线路跨越道路 2 处（不含钻越电力线），临时占地面积 0.06hm²。

4) 施工道路

架空线路对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。建筑材料和牵引张拉设备运输尽可能的利用现有道路。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固，在无现有道路可利用时，需开辟新的简易道路。

厂区 220kV 备用电源线路施工利用现有道路 2.5km，新修汽车运输道路长 1.0km，路面宽 3.5m，占地面积 0.35hm²。新修汽车运输道路全部利用原状土，采用土质道路，路面无土石方开挖。泥沼地的新修汽车运输道路路面铺设钢板。

b) 厂区 10kV 施工电源

厂区 10kV 施工电源采取 2 回 10kV 电缆接入，其中：

定向钻穿越鱼塘 450m/3 处，穿越河流、沟渠 230m/3 处，穿越公路 80m/1 处。在每处定向钻穿越处的两端，各设置 1 处占地为 100m²的施工场地。7 处定向钻施工场地临时占地共 0.14hm²。

开挖直埋敷设电缆长度 8240m。电缆敷设作业面较沿线现有道路路面低 1.5m~3.0m，且电缆敷设在现有道路路基边坡外侧，电缆施工无法利用现有道路，需新设施工便道宽 3.0m，以满足电缆机械施工需求。沟槽开挖另一侧为土料堆放区。开挖直埋敷设作业带宽 10.40m，占地面积 8.57hm²。厂区 10kV 施工电源电缆直埋敷设占地情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 厂区 10kV 施工电源电缆直埋敷设作业带占地情况

项目	长度 (m)	电缆组 水平间 距(m)	电缆表 面距地 面(m)	沟槽开挖				表土 剥离 (m ³ /m)	施工作业带宽度 (m)				占地 面积 (hm ²)	
				挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土方量 (m ³ /m)		沟槽开 挖面	堆土 区	堆料 区	施工 便道		小计
电缆直	4740	0.25	1.70	2.00	1.95	2.40	4.35	0.72	2.40	4.00	1.00	3.00	10.40	4.93
埋敷设	3500	0.25	1.70	2.00	1.95	2.40	4.35	0.96	2.40	4.00	1.00	3.00	10.40	3.64
合计	8240													8.57

新建电缆走廊每隔 10m 设置一个电缆路径标志桩，每个标志桩占地 $0.1\text{m}\times 0.1\text{m}$ ，基础埋深 0.25m。全线 9.0km，设置 900 个标志桩，其永久占地共 9m^2 ，土石方挖方量 9m^3 、填方量 7m^3 。考虑到标志桩占地、土石方量较小，本工程将其占地、土石方量纳入电缆施工临时占地、沟槽开挖土石方中，不再单独计列。

c) 滩涂取水泵站电源

滩涂取水泵站站用电源采取 2 回 10kV 电缆接入，其中：

定向钻穿越西安路及附近鱼塘 150m/1 处，穿越鱼塘 600m/3 处，穿越复堆河、海堤公路及鱼塘 400m/1 处。在每处定向钻穿越处的两端，各设置 1 处占地为 100m^2 的施工场地。5 处定向钻施工场地临时占地共 0.10hm^2 。

开挖直埋敷设长度 2850m，全部沿复堆河路，在其南侧的绿化带直埋敷设。复堆河路路面宽度 30m，与其南侧绿化带基本无高差，路面边界距离电缆沟开挖面 1.0m，电缆沟槽开挖施工可利用复堆河路作为施工便道；管沟开挖另一侧为土料堆放区。开挖直埋敷设作业带宽 7.40m，占地面积 2.11hm^2 。滩涂取水泵站电源电缆直埋敷设占地情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 滩涂取水泵站电源电缆直埋敷设作业带占地情况

项目	长度 (m)	电缆组 水平间 距(m)	电缆表 面距地 面(m)	沟槽开挖				表土 剥离 (m^3/m)	施工作业带宽度 (m)					占地 面积 (hm^2)
				挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土方量 (m^3/m)		沟槽开 挖面	堆土 区	堆料 区	施工 便道	小计	
电缆直 埋敷设	2850	0.25	1.70	2.00	1.95	2.40	4.35	0.72	2.40	4.00	1.00	-	7.40	2.11

新建电缆走廊每隔 10m 设置一个电缆路径标志桩，每个标志桩占地 $0.1\text{m}\times 0.1\text{m}$ ，基础埋深 0.25m。全线 4.0km，设置 400 个标志桩，其永久占地共 4m^2 ，土石方挖方量 4m^3 、填方量 3m^3 。考虑到标志桩占地、土石方量较小，本工程将其占地、土石方量纳入电缆施工临时占地、沟槽开挖土石方中，不再单独计列。

2.2.2 临时堆土场

a) 厂区（含施工生产区）、厂外道路（主进厂道路）

1) 表土堆放

本工程计划 2023 年 7 月开始厂区（含施工生产区）场平工作和主进厂道路建设，同期进行表土剥离，厂区（含施工生产区）剥离表土量 90.00 万 m^3 ，主进厂道路剥离表土量 2.38 万 m^3 。

根据厂区及进厂道路绿化规划，厂区内绿化面积 12.00hm^2 ，预留场地中施工单位集

中办公楼区周围场地绿化面积 0.20hm^2 ，厂内台阶间三维植草护坡面积 1.352hm^2 （投影面积 1.125hm^2 ），厂区周围填方区植草护坡面积 1.318hm^2 （投影面积 1.098hm^2 ），气象站绿化面积 1.60hm^2 ；进厂道路排水沟外侧绿化面积 0.559hm^2 ，路基边坡绿化面积 0.403hm^2 （投影面积 0.335hm^2 ）。厂区及进厂道路绿化所需表土共计 6.48 万 m^3 ，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内；多余表土 85.90 万 m^3 运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放。

田湾核电站位于本厂厂区北侧约 21.0km 处，7、8 号机组工程已于 2020 年 12 月开工，在 7、8 号机组西侧设有 1 处临时石料堆场并在使用中，其占地 11.9hm^2 、堆存能力 144 万 m^3 ，该石料堆场按三个台阶堆放，从下到上堆放高度分别为 10m 、 5m 、 5m 。根据 7、8 号机组施工进度，临时石料堆场于 2023 年 1 月开始有空余存储量，至 2023 年 11 月空余存储量约 100 万 m^3 。届时田湾核电站 7、8 号机组工程现有临时石料堆场可满足本工程多余表土 85.90 万 m^3 的堆放需求。

根据《关于江苏徐圩核能供热厂一期工程表土临时堆放和使用承诺的函》（苏能函〔2022〕59 号），田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场是建设单位永久占地，确保本工程多余表土存放时间；田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场现有排水、临时苫盖措施，在本工程表土堆入后，该堆场产生的临时防护措施及费用计入本工程。因此，本方案将田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场纳入本工程水土流失防治责任范围，对该临时石料堆场进行临时防护设计。

田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场计划从西侧向东侧清理场地，分区分层清理石料，为本工程表土堆放提供堆放场地。在本工程表土堆放前，在表土堆放临时边界与石料堆放边界留有 5m 宽隔离带，并在表土坡脚先行设置干砌石挡土墙，其底宽 4.0m 、顶宽 1.0m 、高 1.0m 。随着石料清理和表土堆放进度，临时隔离带和干砌石挡土墙向东推进重新设置。本工程表土临时堆放施工按分层分区堆放，最终堆放高度 10m ，一次放坡，不分台阶，堆放坡度按 $1:1.5$ 。本工程堆入后，该临时堆场级别为 4 级，临时堆场坡脚外侧干砌石挡土墙级别为 5 级，现有排水沟防洪级别为 4 级，防洪标准为 5 年一遇。

田湾核电站 7、8 号机组临时石料堆场设计及现场情况见图 2-10。

渣 0.50 万 m³。满足滩涂取水泵站 5 天周转堆存和隧道掘进 5 天出渣量。

在陆域取排水管线的工作井和接收井施工场地附近设置 1 处临时堆土场。其中：每个圆形工作井独立的临时堆土场占地 215m×96m，最大堆高 1.5m，最大堆量 2.80 万 m³；每个矩形工作井独立的临时堆土场占地 98m×80m，最大堆高 1.5m，最大堆量 1.10 万 m³；2 个矩形工作井共用 1 处临时堆土场占地 180m×90m，最大堆高 1.5m，最大堆量 2.20 万 m³；每个矩形接收井的临时堆土场占地 80m×65m，最大堆高 1.5m，最大堆量 0.70 万 m³。

厂外海水取排水工程临时堆土场主要设计指标见表 2.2-8。

表 2.2-8 厂外海水取排水工程临时堆土场设计情况

项目名称	位置	占地面积 (m×m)	堆放边 坡比	最大堆 高度(m)	设计堆土 量(万 m ³)	堆放时间	备注	
取水隧洞、滩涂取水 泵站临时堆土场	取水隧洞、滩涂取水 泵站	50×40	1:1.5	3.0	0.50	2024.1~2027.12	满足 5 天 堆存	
陆 域 取 排 水 管 线	圆形工作井 临时堆土场	#1、#4、#10、#17、 #25、#27、#31、#32、 #37 工作井	215×96	1:1.5	1.5	2.80	2024.1~2026.12	9 个临 时堆土 场
	矩形工作井 独立设置临 时堆土场	#3、#6、#8、#12、#14、 #15、#19、#21、#23、 #33、#35 工作井	98×80	1:1.5	1.5	1.10	2024.1~2026.12	11 个临 时堆土 场
	2 个矩形工作 井共用临时 堆土场	#28、#29 工作井	180×90	1:1.5	1.5	2.20	2024.1~2026.12	1 个临 时堆土 场
	矩形接收井	#2、#5、#7、#9、#11、 #13、#16、#18、#20、 #22、#24、#26、#30、 #34、#36、#38 接收井	80×65	1:1.5	1.5	0.70	2024.1~2026.12	16 个临 时堆土 场

c) 厂外淡水取水工程

来自徐圩自来水厂取水管线剥离的表土与管沟挖方一并放于管线开挖区一侧，表土堆放在临时堆土区外侧，便于回填。临时堆土情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 来自徐圩自来水厂取水管线临时堆土情况

项目	管径	临时堆土占地宽(含 安全距离)(m)	临时堆土 高(m)	堆土 放坡	表土量 (m ³ /m)	基槽土 (m ³ /m)	总堆土量 (m ³ /m)	备注
疏港大道北侧段	2×DN400	4.00	1.80	1:0.3	0.81	4.20	5.01	草地
沿疏港大道南侧和 沿 S242 省道西侧段	2×DN400	4.00	1.90	1:0.3	1.08	4.20	5.28	水田
沿进厂道路北侧段	2×DN400	4.00	1.80	1:0.3	1.08	4.20	5.28	旱地

d) 厂外供电工程

1) 厂区 220kV 备用电源

塔基开挖土石方堆放在塔基施工场地，每基塔设置 2 处临时堆土场，平均每处占地面积 $13\text{m}\times 6\text{m}$ ，最大堆高 1.8m，最大堆量 115m^3 。

2) 厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源

厂区 10kV 施工电源和滩涂取水泵站电源供电线路电缆施工剥离的表土与沟槽开挖方一并放于沟槽一侧，表土堆放在临时堆土区外侧，便于回填。临时堆土情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 电缆线路直埋敷设临时堆土情况

项目	长度 (m)	临时堆土占地宽(含 安全距离)(m)	临时堆土 高(m)	堆土 放坡	表土量 (m^3/m)	基槽土 (m^3/m)	总堆土量 (m^3/m)	备注
厂区 10kV 施工电源	4740	4.00	1.80	1:0.3	0.72	4.35	5.07	水田、旱地
	3500	4.00	1.90	1:0.3	0.96	4.35	5.31	草地
滩涂取水 泵站电源	2850	4.00	1.80	1:0.3	0.72	4.35	5.07	草地

2.2.3 施工条件

2.2.3.1 施工道路及对外交通

a) 厂区

厂区施工道路考虑永临结合，既作为施工期间的施工临时道路，也作为运行期间的厂区永久道路，或是布置路径便于在施工临时道路的基础上改造为厂区永久道路。

大件运输利用徐圩港区现有码头。大件运输规划路径为从徐圩港区经港前大道、疏港大道、张圩河路、S242 省道，新建主进厂道路至厂区，公路运输约 23km。

厂内施工道路采用混凝土路面结构形式。混凝土道路施工程序为路基开挖填筑、压实、混凝土填筑。

b) 厂外海水取排水工程

取水头部施工采用起重船联系陆域，海域排水管线施工采用挖泥船联系陆域。施工现场陆路交通方便，周边有多个码头可供使用，便于施工船舶的调遣通航。取水头部平台兼做码头面作业平台，便于取水头部维护及检修。

滩涂取水泵房、海域取水隧洞盾构施工利用周边现有道路可到达施工现场。

陆域取排水管线施工利用现有道路 24.0km，另需新修道路长 1.2km，占地宽 4.0m~10.0m（路面宽 4.0m）。通过沟渠和泥沼地的新修道路路面铺设钢板；其余新修道路以填方为主，采用泥结石路面。

c) 厂外淡水取水工程

来自徐圩自来水厂取水管线中：疏港大道北侧段管线紧邻现有机耕路敷设，机耕路宽度 3.5m，满足管线运输及机械施工需求，无需新建施工便道；沿疏港大道南侧和沿 S242 省道西侧段管线敷设作业面较沿线现有道路路面低 1.5m~3.0m，且管沟开挖面与现有道路路基边坡距离大于 3.0m，管线施工无法利用现有道路，需设置宽 3.0m 的施工便道，以满足管线运输及机械施工需求；沿进厂道路北侧敷设段管线施工可利用进厂道路永久征地作为施工便道，不再重新考虑施工便道。

d) 厂外供电工程

厂区 220kV 备用电源架空线路施工利用现有道路 2.5km，另需新修汽车运输道路长 1.0km，路面宽 3.5m。新修汽车运输道路采用土质道路，路面无土石方开挖；泥沼地的新修道路路面铺设钢板。

厂区 10kV 施工电源线路采取电缆接入，电缆敷设作业面较沿线现有道路路面低 1.5m~3.0m，且电缆敷设在现有道路路基边坡外侧，电缆施工无法利用现有道路，需新设施工便道宽 3.0m，以满足电缆机械施工需求。

滩涂取水泵站电源线路采取电缆接入，直埋电缆敷设紧邻复堆河路，在其南侧的绿化带通过，复堆河路路面宽度 30m，与周围绿化带基本无高差，路面边界距离电缆沟开挖面 1.0m，复堆河路满足电缆机械施工需求，无需新建施工便道。

2.2.3.2 施工力能引接

施工力能引接包括施工用水、施工电源、施工通信。

a) 厂区

施工用水：考虑永临结合，取自徐圩自来水厂，从徐圩自来水厂引出 2 根 DN400 管线，施工结束后作为厂区运行期生活用水。

施工电源：施工用电负荷 16000kVA，从 220kV 东港变电站引接 2 回 10kV 电缆线路至厂区，全线直埋敷设。施工结束后，该电源作为厂区备用电源一部分。

施工通信：施工期间通讯主要依靠固定电话、传真、移动电话、对讲机、计算机等通讯手段。现场的无线通讯信号基本覆盖，电话线路已铺设到现场附近，可在办公室内布置固定电话、网络设备，同时利用现场良好的无线通讯信号，保证通讯畅通。

b) 厂外海水取排水工程、厂外淡水取水工程、厂外供电工程

施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

施工用水量采用水车就近输送水源来满足施工用水。

通讯设施依托项目所在区域附近已有的通讯设施，通常采用无线移动通讯方式。

2.2.3.3 施工材料

本工程建设需要的石料、碎石料、砂石料和钢材、水泥等，设计中尽量考虑就近就地采购，优先采用当地的原材料。

为保证工程质量，落实水土流失防治责任，建设单位必须到有经营资质的正规建材供应商处采购砂、石和其它建材，不得收购当地私挖滥采的石料，避免工程建设造成水土流失失控的局面。建筑材料供应商承担相应的水土流失防治责任。

2.2.4 主要的施工方法和施工工艺

2.2.4.1 厂区

a) 场地平整

考虑到核电施工工期较长，为减少施工临时占地，同时方便施工场地的布设，本工程厂区场地平整范围为厂区征地区域。

场地平整施工工艺：厂区地形复核→表土剥离→场地淤泥处理→回填区分区域场地平整→边坡防护施工。

表土剥离：施工前对厂址区域占用水田、旱地、果园、其他草地和其他林地等的区域进行表土剥离，采用 74kW 推土机清除表土层，剥离面积 188.23hm²，剥离厚度 40cm~50cm，表土量 90.00 万 m³。剥离的表土中：规划好厂区及进厂道路绿化覆土量 6.48 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内；多余表土及时装车外运，采用 1.5m³装载机配合 59kW 推土机和 20t 自卸汽车运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放，运距按 30km 考虑。本工程厂区内不设置表土周转堆放场。

场地淤泥处理：厂址区域场地占用沟渠和坑塘水面的区域，采用真空联合堆载预压处理方法，促使土体固结，不进行清淤处理。真空联合堆载预压处理前，仅需清除场地浮泥；浮泥量 1.50 万 m³集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内，经干化处理，与表土一并作为绿化覆土。

土石方回填：为满足场地设计防洪标高，厂址区以填方为主；为减少土石方量，全厂竖向布置分 2 个台阶。厂址区场地平整填方量 673.50 万 m³，其中利用自身挖方 91.00 万 m³，利用海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管土方 61.10 万 m³，其余 520.90 万 m³采取外购。在厂区二期预留场地设置 2 处土石方储备场，用于缓存堆放外购方和基础挖方，缓存堆土石方周期为 30 天。填方区回填土需采取必要的地基处理措施，土层分层填筑、碾压、夯实；场地回填严格按照回填碾压试验提出的要求进行。

边坡防护施工：填方边防按 1:1.5 放坡，采用生态植草护坡结合挂网喷混凝土防护。

b) 建(构)筑物基础施工

反应堆厂房基础埋深 14.4m，重要厂用水泵房和重要厂用水补水池基础埋深 20m，核岛厂房群基础埋深 19.3m，高温气冷堆厂用水泵房和厂用水补水池基础埋深 11.5m；蒸汽供能厂房基础埋深 3m，循环水泵房基础埋深 11.5m、海水自然通风冷却塔基础埋深 4.3m，BOP 区、厂前区建（构）筑物基础埋深 3m。厂址区地下水水位埋深浅，基坑边坡稳定性差，采用排桩式锚杆挡墙支护，基坑开挖施工应采取适当的止水、降水措施。负挖所产生的土石方统一调配，用于场地低洼地填方。基础负挖土石方来不及回填的，缓存堆放在土石方储备场内，缓存堆放周期为 30 天。

c) 施工排水方案

基坑顶排水：在基坑顶四周设临时排水沟，其断面为 500mm（宽）×400mm（深），纵向坡度 1%。临时排水沟与附近 3.7m 平台的排水沟接顺，最终排出厂外。

基坑底排水：基坑底四周设置排水沟、集水井，采用明沟排水的方法，必要时在中间加设小支沟与边沟连通。排水沟的截面为 300mm（宽）×300mm（深），纵向坡度为 2%。集水井直径 1000mm、深 1000mm，共设置 20 个。基坑底面及坡面的雨水由排水沟流入集水井，然后用高扬程潜水泵排走。

基坑壁围蔽截水：围蔽截水的施工方法可以选择钢板桩、钢筋混凝土排桩、地下连续墙、定喷桩幕墙、旋喷桩、深层搅拌桩等，其可根据施工地形、水文地质资料和施工方法等确定，并在施工组织设计中确定。

雨季施工前，应做好排洪准备，确保施工现场排水系统完整畅通。

d) 厂内道路施工

厂内道路采用混凝土路面结构形式。混凝土道路施工程序为路基开挖填筑、压实、混凝土填筑。

2.2.4.2 厂外道路

施工前对厂外道路占用旱地、草地、林地的区域进行表土剥离，采用 74kW 推土机清除表土层，剥离面积 5.94hm²，厚度 30cm~50cm，表土量 2.38 万 m³。清除的表土及时装车外运，同厂区需外运的表土一同运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。

主进厂道路全线为填方，路基施工以机械施工为主，人工施工为辅。采用挖掘机填至距设计高 0.3m~0.5m 时改用人工施工继续填筑，经压路机压实平整，直至设计高程。

采用城市型道路，路面为混凝土结构。主进厂道路土方 9.64 万 m³，其中 8.66 万 m³ 采取外购；外购土石方采取随挖随运随填方式进行施工。

2.2.4.3 厂外海水取排水工程

取排水工程施工主要包括取水头部、取水隧洞、滩涂取水泵站、陆域取排水管线、海域排水管线，施工方法分别介绍如下：

a) 取水头部施工

取水头部施工流程：制作、运输钢圆筒→打设钢圆筒→钢圆筒内排水、形成施工场地→打设高压旋喷桩地基处理→钢圆筒内部支护→基坑开挖→隧洞贯通、接收盾构机→浇筑取水头部内部结构→切除取水口位置钢圆筒形成取水条件→施工完成。

钢圆筒在工程附近预制场进行预制，采用倒装法，分层人工焊接制成。钢圆筒泥面以上部分进行防锈处理。用起重船将钢圆筒吊装至 2000t 方驳上，再由拖轮配合运送至安放现场。

钢圆筒使用起重船+液压震动锤组成的起吊震动系统进行打设施工。

钢圆筒打设完成后，在钢圆筒夹层内填充砂料。基坑施工先排空钢圆筒内部积水，再在原泥面上铺设褥垫层，在基坑底部满堂打设高压旋喷桩。旋喷桩强度达到设计要求后，分层开挖取水头部基坑，并现浇基坑内支护结构。取水头部基坑兼做盾构机接收井，在基坑施工完成后，通过接收井吊出取水隧洞盾构机。

取水头与钢圆筒基坑合建，钢圆筒作为取水头外侧永久结构，在基坑内部现浇取水头部钢混结构。取水头内部结构施工完成后，水下切割取水窗口处钢护筒形成取水窗口。

b) 取水隧洞施工

海域取水隧洞采用泥水平衡盾构机施工。盾构隧洞主要施工内容及工序包括：盾构始发、盾构掘进、管片拼装及盾构端头封堵。

盾构机在初始掘进前须完成盾构机调试、地面设备材料准备、监测点布置等工作。始发技术包括洞门端头处理、洞门凿除、盾构始发基座的设计加工、就位；支撑系统、洞门环的安设、盾构组装、盾构始发方案、其他保证盾构推进选用设备、人员、技术准备等，直到始发推进。

盾构掘进施工至排放口设计里程位置，对刀盘开口进行钢板焊接，同时采取相应端头封堵措施，然后机头弃置，部分设备回收。

c) 滩涂取水泵站施工

滩涂取水泵站总体按引桥施工→施工场地填筑、围挡施工→围护结构及冠梁→降水

→地基加固处理→基坑分层分段开挖及支护→分段流水作业施工主体结构→施工附属建构筑的顺序施工。

1) 引桥

引桥基础采用直径 1200mm 大管桩+直径 1000mm 钢管桩组合桩形式，每个桩台下方 4 根桩，桩底标高-62.0m。管桩施工穿透淤泥层时，可将淤泥挤压到周围，无土石方工程量；仅管桩穿透粉质粘土层厚约 40m，产生出土 700m³，用于滩涂取水泵站填方。

2) 滩涂取水泵站

取水泵房兼盾构工作井采用明挖顺筑法施工。场地平整前，清除场地内淤泥（含浮泥）厚度 0.9m~1.0m；之后开挖基坑，填筑基坑周围场地至设计高程 7.0m。

基坑开挖遵循“竖向分层、纵向分段、横向分块，随挖随撑”进行施工。地面至第一道混凝土支撑底部土方直接采用挖掘机开挖、装渣，自卸汽车运出渣，基坑层间土方留设台阶；开挖至第一道支撑底部后，施工钢筋混凝土支撑和冠梁。首道支撑以下土方开挖采用基坑内挖掘机水平倒土，配合基坑外伸缩臂挖掘机进行联合开挖、装渣，自卸汽车出渣；土方每开挖至设计腰梁、支撑底下时，及时按设计施工支撑。依次循环，直至挖至设计标高-23.00m。

基坑分段开挖至设计标高后，及时浇筑泵房兼盾构工作井结构底板；泵房墙体结构竖向分层施工。钢筋混凝土板采用满堂承插型盘扣式脚手架做支撑体系，上铺木胶合板模板；侧墙采用双面木胶合板模板，对拉止水螺栓+普通钢管进行加固。

滩涂取水泵站清除淤泥量 1.36 万 m³，基坑挖方量 17.70 万 m³（淤泥），均属于海域挖方，拟运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

3) 取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地处理

取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地布设在滩涂取水泵站与海堤公路之间，场地现状为鱼塘。为满足施工需要，对施工场地进行处理，采用钢管桩基础，桩间距 6m×6m 矩形布置，钢管桩规格为φ630×10、桩长 40m；上铺设 I40a 型钢梁，8mm 厚花纹钢板桥面板，两侧用φ48 普通钢管设置防护栏杆。

取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地处理无土石方挖填。

d) 陆域取排水管线

1) 顶管施工

陆域取排水管线并行排列，均置于淤泥土层下方，埋深约 20m，采用预应力混凝土顶管+水泥砂浆+内衬玻璃钢管的顶管方案。

顶管施工主要构筑物包括顶管工作井、顶管接收井、顶管管道、顶管内穿管和井内砌筑检查井等。主要施工顺序为工作井施工（地基加固→沉井实施→至设计标高→底板浇筑→后靠背土体加固）和接收井施工（地基加固→沉井实施→至设计标高→底板浇筑→接收端洞口加固），然后将顶管机吊装下井、设备安装调试、顶管顶进（同步进行管节拼装和泥浆排出）、顶管机吊出，各区间顶管顶进完成后，进行穿管，穿管完成后在顶管井内砌筑检查井，同时将顶管管道与检查井连接，最后将工作井和检查井之间的空间回填压实。

工作井和接收井施工采用沉井工艺，为不排水下沉。井的主体结构混凝土等级为C35，抗渗等级P10，工作井壁厚1.3m，接收井壁厚1.1m，隔墙厚0.8m，水下封底混凝土厚1m。设置抗浮桩对沉井井壁及隔墙、井底进行加固。圆形工作井外形 $\Phi 38\text{m}$ ，挖深25m，每个工作井挖方2.83万 m^3 ；矩形工作井外形 $30.2\text{m}\times 14.2\text{m}$ ，挖深25m，每个工作井挖方1.07万 m^3 ；接收井外形 $29.6\text{m}\times 9.2\text{m}$ ，挖深25m，每个接收井挖方0.68万 m^3 。工作井、接收井挖方就近堆放在临时堆土场内。施工结束后，不拆除工作井、接收井混凝土结构，土方全部回填工作井、接收井区域。

2) 顶管施工的施工场地处理

位于鱼塘的工作井、接收井，施工前采用钢板隔离出工作井、接收井开挖区域，抽排尽内部积水，再进行工作井、接收井开挖。

处于多鱼塘区域的工作井、接收井施工场地软弱，为减少施工场地土石方量，兼顾施工方便，施工场地（不含工作井、接收井开挖区域）采取桩基平台施工。采用钢管桩基础，桩间距 $6\text{m}\times 6\text{m}$ 矩形布置，钢管桩规格为 $\phi 630\times 10$ 、桩长40m；上铺设I40a型钢梁，8mm厚花纹钢板桥面板，两侧用 $\phi 48$ 普通钢管设置防护栏杆。

工作井、接收井开挖面占用水田、旱地、草地的，施工前先行进行表土剥离，剥离面积 2.07hm^2 ，厚度按30cm~40cm，表土量0.69万 m^3 ，集中堆放在附近临时堆土场内。非开挖的临时施工场地，底部铺设钢板，减少对地表扰动。

3) 临时堆土场场地处理

位于鱼塘区域的工作井、接收井，其附近的临时堆土场在堆土前，采用钢板隔离出临时堆土场场地，抽排尽内部积水，再在临时堆土场周围修筑临时混凝土挡土墙，工作井、接收井的挖方堆放在临时挡土墙内部。临时混凝土挡土墙具有挡土和挡水双重性。

占用水田、旱地、草地的临时堆土场，施工前先行进行表土剥离，剥离面积 26.09hm^2 ，厚度按30cm~40cm，表土量9.02万 m^3 ，集中堆放在自身临时堆土场内。

4) 施工道路处理

处于水田的施工便道采取铺设钢板通过。施工便道占用草地的，在道路填筑前，进行表土剥离，剥离面积 0.83hm^2 ，厚度 30cm ，表土量 0.25 万 m^3 ，集中堆放在附近临时堆土场内。

e) 海域排水管线施工

海域排水管线采用开挖埋管方案。主要施工顺序为：测量放线→基槽开挖→基础施工→管节拼接→管节浮运→管节安装。

经过测量放线，确定海底管线；管沟线路上的海泥采用 1 艘挖泥船配合 2 艘平驳进行清理。清除的淤泥全部抛海。

基床开挖完成后由岸边向海侧进行抛填中粗砂垫层，抛填施工采用 1000t 左右的自航驳上配备 1m^3 勾机进行定点定量抛填，基础抛填需要加强测量定。

抛填达到标高后，分段进行基床整平、安装管节。通过 2 艘小艇由两端同时牵引使管段顺钢轨滑入海水，待管段浮于水面之后，再由 1 艘小艇牵引管段一端至管线准确位置，进行下沉、安装。

待管道安装到位后及时回填，以防上浮，回填料采用粒径小于 38mm 的碎石料，回填高度至管道顶部 500mm 。为避免附近船只抛锚损坏玻璃钢管，在管顶部抛填护面块石。护面块石由上到下为 900mm 厚的 $200\sim 300\text{kg}$ 块石、 600mm 厚的 $10\sim 100\text{kg}$ 块石。护面块石边界保证至管道边缘的距离不小于 2000mm ，两侧放坡不陡于 $1:3$ 。

2.2.4.4 厂外淡水取水工程

淡水取水管线仅涉及到来自徐圩自来水厂取水管线，采用分段施工。

管线穿越鱼塘、河流及沟渠、公路采取定向钻施工。定向钻穿越采用顶钢筋混凝土套管穿越方式，即先用顶管机顶进混凝土套管（ $\text{DN}500$ ），而后在套管内穿入管道。每处定向钻穿越处设 200m^2 的施工场地，穿越处两端工作坑挖方 24m^3 ，施工结束后回填工作坑；全线定向钻穿越长度 650m ，定向钻出土量 130m^3 ，回填于附近管线作业带。

直埋管线开挖断面底口宽根据管径及管道数量确定，管沟开挖边坡比 $1:0.3$ 。为方便厂外管线的施工，在管线一侧设置临时堆土区，表土堆放在临时堆土区最外侧。开挖沟槽的另一侧作为临时堆料区。

来自徐圩自来水厂取水管线可剥离表土面积 2.53hm^2 （含定向钻工作坑开挖面剥离表土面积），剥离表土厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 0.92 万 m^3 。

2.2.4.5 厂外供电工程

a) 厂区 220kV 备用电源施工工艺

厂区 220kV 备用电源采取同塔双回架空线路接入厂区。

架空线路主体施工分两个阶段：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。所有施工将按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计图纸的说明严格执行。

铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场地平整，减少对地表的扰动。

1) 基坑开挖

塔基基坑开挖前，对塔基永久占地及泥浆池区域进行表土剥离，表土集中堆放。

基坑开挖采用人工开挖，不采用大开挖、大爆破的方式。在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

灌注桩基础施工采取湿钻法，钻头带水作业，开钻后螺旋钻头将基孔土逐层剥离，并被注入钻头的工艺水稀释为泥浆，继而在钻杆螺旋的作用下排出地表，再通过排泥管路排入泥浆池。基土随水排入泥浆池后开始沉淀与水分离，分离后的澄清水在钻机供水系统的作用下被注入钻头，循环利用。基础施工结束后，排放泥浆池上层澄清水，清理池中淤泥，就近晾干后，回填于塔基永久占地范围内。泥浆池清淤后，将其开挖土方的全部回填。泥浆沉淀池的开挖与回填土方量均含在该塔基基础挖填方中。

2) 塔基开挖土方堆放

塔基开挖土石方堆放在塔基施工场地临时堆土区，表土层与基坑挖土分区堆放。施工结束后，回填余土方在塔基永久征地范围内。

3) 浇筑混凝土基础及养护

在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。根据基础型式不同，在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。基础浇筑用的砂石料、水、钢筋等材料就近雇佣车辆拉运，现场由混凝土搅拌车拌制混凝土。

4) 基坑回填

基础拆除模板，测试混凝土强度达到设计强度后进行土方回填。基坑回填采取分层夯实，每回填 300mm 厚度夯实一次。坑口的地面上应筑防沉层，防沉层的上部边宽不小于坑口边宽，其高度根据土质夯实程度确定，一般为 300mm~500mm。经过沉降后及时补填夯实，坑口回填土不低于地面。

5) 铁塔组立

铁塔组立一般采用在现场与基础对接。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。

6) 架线及附件安装

本工程采用张力场、牵引场、悬挂放线滑车放线的架线方式。

7) 交叉跨越施工

厂区 220kV 备用电源架空线路仅跨越 2 处公路。在跨越对象两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。跨越架交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

跨越架、封网等搭设完毕后必须经验收合格，方可进行跨越架线施工。施工完成后对施工场地及时清理和平整，根据场地功能进行恢复，保证地面无土面裸露。

b) 厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源电缆施工工艺

厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源采取电缆方式接入。

电缆穿越鱼塘、河流及沟渠、公路采取定向钻施工。定向钻穿越采用顶钢筋混凝土套管穿越方式，即先用顶管机顶进混凝土套管（DN200），而后在套管内穿入管道。每处定向钻穿越处设 200m² 的施工场地，穿越处两端工作坑挖方 24m³，施工结束后回填工作坑。厂区 10kV 施工电源定向钻穿越长度 750m，定向钻出土量 24m³；滩涂取水泵站电源定向钻穿越长度 1150m，定向钻出土量 36m³。定向钻出土回填于附近管线作业带。

电缆沟槽开挖土料堆放于沟槽一侧，作回填料用，表土堆放在临时堆土区最外侧，便于回填；开挖沟槽的另一侧（现有道路侧）作为临时堆料区。

电缆沟槽开挖完成并清除沟内杂物后，开始浇筑 C20 混凝土，同时铺设电缆；混凝土浇筑厚度为 100mm，浇筑中采用平板振捣器振至密实。待混凝土强度满足要求后，回填沟槽开挖产生的细砂土；最后进行场地恢复。

电缆线路沿线占用耕地和草地的，在定向钻施工场地和直埋沟槽开挖前进行表土剥离。厂区 10kV 施工电源可剥离表土面积 1.99hm²（含定向钻工作坑开挖面剥离表土面积），剥离厚度 30cm~40cm，表土量 0.71 万 m³。滩涂取水泵站电源可剥离表土面积 0.69hm²（含定向钻工作坑开挖面剥离表土面积），剥离厚度按 30cm 计，表土量 0.21 万 m³。

2.3 工程占地

2.3.1 厂区

主体工程已列厂区占地面积 259.55hm²，全部为永久占地，占地类型为水田、旱地、果园、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路、设施农用地（晾晒

场)、沟渠、坑塘水面。

2.3.2 厂外道路区

主体工程已列占地 6.04hm^2 ，全部为永久占地，占地类型为旱地、其他林地、其他草地、沟渠。

2.3.3 厂外海水取排水工程区

厂外取排水设施包括海水取排水设施、滩涂取水泵站(含引桥)和陆域取排水设施三部分。主体工程已列占地 48.71hm^2 ，其中永久占地 1.59hm^2 ，临时用地 47.12hm^2 ，占地类型有工业用地(填海成陆)、沿海滩涂、水田、旱地、其他草地、鱼塘和其他草地。其中：

海域取水设施中取水头部(拦污网墩台)为占用海域并形成陆域面积，形成陆域面积 0.09hm^2 。海域取排水设施占用海域但不形成陆域面积，本方案不计其占地。

滩涂取水泵站永久占地 1.46hm^2 ，占地类型为沿海滩涂；取水隧洞施工、滩涂取水泵站施工临时占地 1.20hm^2 ，占地类型为沿海滩涂。

陆域取排水设施检查井永久占地 0.04hm^2 ，占地类型为水田、旱地、其他草地；顶管施工工作井施工场地临时占地 6.87hm^2 (不含检查井永久占地)，接收井施工场地临时占地 0.96hm^2 ，临时堆土场占地 37.14hm^2 ，施工便道占地面积 0.95hm^2 ，占地类型为水田、旱地、其他草地、鱼塘。

2.3.4 厂外淡水取水工程区

厂外淡水取水工程(来自徐圩自来水厂取水管线)临时占地面积 9.47hm^2 ，占地类型为水田、旱地、其他草地。

2.3.5 厂外供电工程区

厂外供电工程区包括厂区 220kV 备用电源、厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源三部分，总占地 13.44hm^2 ，其中永久占地 0.40hm^2 ，临时用地 13.04hm^2 ，占地类型有水田、旱地、其他草地。其中：

厂区 220kV 备用电源塔基永久占地 0.40hm^2 ，塔基施工临时占地 1.41hm^2 ，牵张场地临时占地 0.30hm^2 ，跨越施工场地临时占地 0.06hm^2 ，施工便道临时占地 0.35hm^2 ，占地类型为水田、旱地、其他草地。

厂区 10kV 施工电源临时占地面积 8.71hm^2 ，占地类型为水田、旱地、其他草地。

滩涂取水泵站电源临时占地面积 2.21hm^2 ，占地类型为其他草地。

2.3.6 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场占地 11.90hm^2 ，作为本工程表土存放

场所，并纳入本工程水土流失防治责任范围。

2.3.7 工程总占地

本工程总占地面积 349.11hm²，其中：永久占地 267.58hm²，临时占地 81.53hm²。土地利用类型有水田、旱地、果园、其他林地、其他草地、采矿用地、城镇住宅用地、农村道路、设施农用地、沟渠、坑塘水面、沿海滩涂、工业用地（含填海成陆）。工程占地面积统计见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程征占地情况表 单位: hm²

项 目	占地类型																										小计		合计
	工业用地 (含海域)	水田		旱地		果园		其他林地		其他草地		采矿用地		城镇住宅 用地		农村道路		设施农 用地		沟渠		坑塘水面		沿海滩涂					
	永久	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时		
厂区		138.69		35.94		4.45		8.73		0.42		19.73		4.88		4.50		2.39		31.52		8.30				259.55		259.55	
厂外道路区				5.45				0.26		0.23										0.10						6.04		6.04	
厂外 海水 取排 水工程 施区	取水头部 (含拦污网墩 台)	0.09																								0.09		0.09	
	滩涂取水 泵站																							1.46	1.20	1.46	1.20	2.66	
	工作井和接 收井(含临时 堆土场)		0.01	10.40	0.01	4.10					0.02	17.32												13.15		0.04	44.97	45.01	
	施工便道			0.08								0.83											0.04				0.95	0.95	
	小计	0.09	0.01	10.48	0.01	4.10					0.02	18.15												13.19	1.46	1.20	1.59	47.12	48.71
厂外淡水取水工程			6.13		0.47						2.87															9.47	9.47		
厂外 供电 工程 区	厂区 220kV 备用电源		0.20	0.99	0.08	0.34				0.12	0.79															0.40	2.12	2.52	
	厂区 10kV 施工电源			4.16		0.85					3.70																8.71	8.71	
	滩涂取水 泵站电源										2.21																2.21	2.21	
	小计		0.20	5.15	0.08	1.19					0.12	6.70														0.40	13.04	13.44	
表土堆放场(利用 田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	11.90																									11.90	11.90		
合计	11.99	138.90	21.76	41.48	5.76	4.45	0	8.99	0	0.79	27.72	19.73	0	4.88	0	4.50	0	2.39	0	31.62	0	8.30	13.19	1.46	1.20	267.58	81.53	349.11	

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 主体工程设计土石方总平衡

主体工程设计已列挖填方总量为 1168.61 万 m^3 ，其中挖方 382.27 万 m^3 ，填方 786.34 万 m^3 。工程借方 574.49 万 m^3 ，采取外购。工程余（弃）方 170.42 万 m^3 ，其中 83.52 万 m^3 为腐殖土，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土；86.90 万 m^3 为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。具体为：

a) 厂区

表土剥离：厂区场地平整前，对占用水田、旱地、果园、其他草地和其他林地的区域进行表土剥离，表土量 90.00 万 m^3 ，其中用于厂区和进厂道路绿化覆土 6.48 万 m^3 ，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放。沟渠和坑塘水面在真空联合堆载预压处理前，清除场地浮泥量 1.50 万 m^3 ，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，经干化处理，与表土一并作为绿化覆土，此浮泥按表土计列。

场地平整及负挖：场地平整及基础负挖 91.00 万 m^3 ；场地平整填方 673.50 万 m^3 ，其中利用自身挖方 91.00 万 m^3 ，利用海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管土方 61.10 万 m^3 ，借方 521.40 万 m^3 （外购）。

b) 厂外道路区

厂外道路以填方为主，场地平整及排水沟挖方 0.98 万 m^3 ；场地平整填方 9.64 万 m^3 ，其中利用自身挖方 0.98 万 m^3 ，借方 8.66 万 m^3 （外购）。

c) 厂外海水取排水工程区

1) 海域取排水设施

取水头部及拦污网墩台挖方量 2.04 万 m^3 （含疏浚量），采取抛海处理；取水头部块石护底量 0.54 万 m^3 （外购）。

海域取水隧洞盾构施工产生土石方量 16.12 万 m^3 ，为粉质粘土，用于厂区填方。

滩涂取水泵站场地平整清除场地淤泥（含浮泥）1.36 万 m^3 ，泵站基坑及基础挖方 17.70 万 m^3 ，采取抛海处理；引桥产生出土 0.07 万 m^3 ，为粉质粘土，用于泵站场地平整填方。泵站场地平整填方 4.46 万 m^3 ，其中利用引桥土方 0.07 万 m^3 ，借方 4.39 万 m^3 （外购）。

海域排水管线挖方量 65.80 万 m^3 （含疏浚量），采取抛海处理；回填砂石量 39.50

万 m³ (外购)。

2) 陆域取排水设施

陆域取排水管线顶管施工产生土石方量 44.98 万 m³，为粉质粘土，用于厂区填方。

工作井(含检查井)、接收井: 22 个工作井挖方(含检查井) 39.38 万 m³，填方 39.38 万 m³; 16 个接收井挖方 10.88 万 m³，填方 10.88 万 m³。

施工便道: 新修道路以填方为主，填方高度 0.5m~2.0m，填方量 0.98 万 m³，来自附近工作井、接收井挖方。本方案不重复计算施工便道填筑量。

d) 厂外供电工程区

主体工程考虑厂区 220kV 备用电源架空线路塔基基础挖方量 0.46 万 m³，基础回填 0.26 万 m³，剩余土方 0.20 万 m³，平摊在塔基永久占地范围内，自然沉降计入填方。挖填方平衡。

主体工程设计的各部分土石方平衡及流向见表 2.4-1 和图 2-11。

表 2.4-1 主体工程设计土石方平衡及流向表 单位: 10⁴m³

编号	分区	分类	开挖	回填或 回覆	调入方		调出方		借方		余(弃)方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	厂区	表土	91.50	7.58			0.40	②			83.52	综合利用
		土石方	91.00	673.50	16.120	③			521.40	外购		
					44.98	③						
		小计	182.50	681.08	61.10		0.40		521.40	外购	83.52	综合利用
②	厂外道路区	表土		0.40	0.40	①						
		土石方	0.98	9.64					8.66	外购		
		小计	0.98	10.04	0.40				8.66	外购		
③	厂外海水取排水工程区	淤泥(含疏浚量)	86.90								86.90	抛海
		土石方	16.19	44.50			16.12	①	44.43	外购		
		土石方	95.24	50.26			44.98	①				
		小计	198.33	94.76			61.10		44.43	外购	86.90	抛海
④	厂外供电工程区	厂区 220kV 备用电源	土石方	0.46	0.46							
总计		表土	91.50	7.98	0.40		0.40				83.52	综合利用
		淤泥	86.90								86.90	抛海
		土石方	203.87	778.36	61.10		61.10		574.49	外购		
		小计	382.27	786.34	61.50		61.50		574.49		170.42	

主体工程设计中没有列出:

a) 厂外道路区永久征地范围内表土剥离及利用。

b) 厂外海水取排水工程区: 陆域取排水管线工作井(含检查井)、接收井开挖面表土剥离及利用, 以及施工道路和临时堆土场的表土剥离及利用。

c) 厂外淡水取水工程区: 来自徐圩自来水厂取水管线沟槽开挖面、定向钻开挖面的表土剥离及利用, 以及管线施工土石方开挖及回填。

d) 厂外供电工程: 架空线路塔基永久占地区域的表土剥离量及利用; 电缆线路电缆沟槽开挖面、定向钻施工场地的表土剥离量及利用, 以及电缆施工土石方开挖及回填。

2.4.2 水土保持方案土石方总平衡

根据工程场地实际情况, 本方案补充:

a) 厂外道路区

厂外道路占用旱地、其他草地、其他林地等面积为 5.94hm^2 , 表土剥离厚度 $30\text{cm}\sim 50\text{cm}$, 表土量 2.38万 m^3 。厂外道路剥离的表土连同厂区多余表土一并运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。

b) 厂外海水取排水工程区

陆域取排水管线工作井(含检查井)、接收井开挖面占用水田、旱地、草地等 2.07hm^2 , 厚度按 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$, 表土量 0.69万 m^3 , 同工作井(含检查井)、接收井集中堆放在附近临时堆土场内, 与挖方分区堆放。施工结束后, 表土回覆于工作井和接收井施工场地, 便于植被恢复或复耕。

陆域取排水管线工作井(含检查井)、接收井施工场地非开挖面铺设钢板, 减轻了对地表的扰动。

陆域取排水管线单个临时堆土场堆土时间一般 18 个月, 对于占用水田、旱地、草地的临时堆土场, 施工前先行进行表土剥离, 剥离面积 26.09hm^2 , 厚度按 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$, 表土量 9.02万 m^3 , 堆放在自身临时堆土场内。

施工便道除通过水田区域外, 其余场地以填方为主。本方案新增施工便道占用草地进行表土剥离, 剥离面积 0.83hm^2 , 厚度按 30cm , 表土量 0.25万 m^3 , 临时存放于附近工作井和接收井的临时堆土场内。施工结束后, 表土回覆于施工便道, 便于植被恢复。

c) 厂外淡水取水工程区

开挖直埋敷段: 根据来自徐圩自来水厂取水管线的管径、数量等确定沟槽开挖断面, 由此确定管线土石方开挖及回填量均为 3.927万 m^3 。沟槽开挖面面积 2.52hm^2 , 表土剥离

厚度 30cm~40cm，表土量 9186m³。施工中表土及挖方沿管沟一侧堆放，表土堆放在临时堆土区最外侧。

定向钻穿越段：定向钻出土量 130m³，回填于附近管线作业带；每处定向钻入土端和出土端工作基坑长 3m、宽 2m、深 2m，由此计算 9 处定向钻挖填方均为 216m³。工作坑开挖面占用水田、旱地、草地等 108m²，表土剥离厚度 30cm~40cm，表土量 37m³，就近堆放在大开挖直埋敷堆土区。

施工结束后，表土回覆于开挖直埋敷段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

开挖直埋敷非开挖面、定向钻施工场地非开挖面均无土石方开挖，无需进行表土剥离。

d) 厂外供电工程

1) 厂区 220kV 备用电源

塔基区占用水田、旱地和草地，表土剥离范围为整个塔基区的永久占地区。剥离面积 0.40hm²，剥离厚度 30cm~40cm，表土量 0.15 万 m³。剥离的表土堆放在各塔基临时堆土场内，施工后期表土覆于塔基区永久占地区内，为植被恢复创造条件。

牵张场地区不涉及土石方工程量，且施工中采用彩条布结合钢板防护，减轻了对地表的扰动；跨越施工区主要以搭建脚手架作业为主，也不涉及土石方工程量；施工便道采用原状土，无土石方开挖。上述区域对地表扰动较轻，不需采取表土剥离措施。

2) 厂区 10kV 施工电源

开挖直埋敷设段：根据电缆线路电缆沟槽的埋深、回数等确定沟槽开挖断面，由此确定电缆沟土石方开挖及回填量均为 3.584 万 m³。电缆沟槽开挖面面积 1.978hm²，表土剥离厚度 30cm~40cm，表土量共计 7070m³。施工中表土及挖方沿沟槽一侧堆放，表土堆放在临时堆土区最外侧。

定向钻穿越段：定向钻出土量 24m³，回填于附近管线作业带；每处定向钻入土端和出土端工作基坑长 3m、宽 2m、深 2m，由此计算 7 处定向钻挖填方均为 168m³。工作坑开挖面占用水田、旱地、草地等 84m²，表土剥离厚度 30cm~40cm，表土量 30m³，就近堆放在开挖直埋敷设段堆土区。

施工结束后，表土回覆于电缆开挖直埋敷设段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

电缆直埋敷非开挖面、定向钻施工场地非开挖面均无土石方开挖，不需采取表土剥离措施。

3) 滩涂取水泵站电源

开挖直埋敷设段：电缆沟土石方开挖及回填量均为 1.24 万 m³。电缆沟槽开挖面面积 0.684hm²，表土剥离厚度按 30cm 计，表土量共计 2052m³。施工中表土及挖方沿沟槽一侧堆放，表土堆放在临时堆土区最外侧。

定向钻穿越段：定向钻出土量 36m³，回填于附近管线作业带。每处定向钻入土端和出土端工作基坑长 3m、宽 2m、深 2m，由此计算 5 处定向钻挖填方均为 120m³。工作坑开挖面占用草地 60m²，表土剥离厚度按 30cm 计，表土量 18m³，就近堆放在开挖直埋敷设段堆土区。

施工结束后，表土回覆于电缆开挖直埋敷设段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

电缆直埋敷非开挖面、定向钻施工场地非开挖面均无土石方开挖，不需采取表土剥离措施。

经过水土保持方案优化和补充土石方量后，本工程土石方总量 1212.53 万 m³，其中总挖方量 405.42 万 m³（其中表土剥离 105.83 万 m³），总填方量 807.11 万 m³（其中表土回填 19.93 万 m³）。工程借方 574.49 万 m³，采取外购；工程余方 85.90 万 m³，为腐殖土，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土；弃方 86.90 万 m³ 为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

各部分土石方平衡及流向见表 2.4-2 和图 2-12。

表 2.4-2 水土保持方案设计土石方平衡及流向 单位：10⁴m³

编号	分区	分类	开挖	回填或回覆	调入方		调出方		借方		弃（余）方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源		
①	厂区	表土	91.50	7.58			0.40	②			83.52	综合利用
		土石方	91.00	673.50	16.12	③			521.40	外购		
		小计	182.50	681.08	61.10		0.40		521.40	外购	83.52	综合利用
②	厂外道路区	表土	2.38	0.40	0.40	①					2.38	综合利用
		土石方	0.98	9.64					8.66	外购		
		小计	3.36	10.04	0.40				8.66	外购	2.38	
③	厂外海水取排水工程区	海域取排水设施 淤泥(含疏浚量)	86.90								86.90	抛海
		土石方	16.19	44.50			16.12	①	44.43	外购		
		小计	103.09	44.50			16.12		44.43	外购	86.90	抛海
	陆域取排水设施	表土	9.96	9.96								
	土石方	95.24	50.26			44.98	①					
小计	105.20	60.22			44.98							

编号	分区	分类	开挖	回填或 回覆	调入方		调出方		借方		弃(余)方		
					数量	来源	数量	去向	数量	来源			
④	厂外淡水取水 工程区	表土	0.92	0.92									
		土石方	3.96	3.96									
		小计	4.88	4.88									
⑤	厂外 供电 工程 区	厂区	表土	0.15	0.15								
		220kV 备 用电源	土石方	0.46	0.46								
			小计	0.61	0.61								
	厂区	10kV 施 工电源	表土	0.71	0.71								
		滩涂取 水泵站 电源	土石方	3.60	3.60								
			小计	4.31	4.31								
	总计	表土	105.83	19.93	0.40		0.40					85.90	综合 利用
		淤泥	86.90									86.90	抛海
		土石方	212.69	787.18	61.10		61.10		574.49	外购			
	小计	405.42	807.11	61.50		61.50		574.49			172.80		

注：外购砂石料不计入土石方平衡。

2.4.3 表土平衡

a) 厂区

主体工程考虑对厂区可剥离表土区域进行表土剥离，剥离面积 188.23hm²，剥离厚度 40cm~50cm，表土量 90.00 万 m³，其中用于厂区和进厂道路绿化覆土 6.48 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

沟渠和坑塘水面在真空联合堆载预压处理前，清除场地浮泥量 1.50 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，经干化处理后，与表土一并作为绿化覆土。

b) 厂外道路区

本方案新增厂外道路表土剥离面积 5.94hm²，厚度 30cm~50cm，表土量 2.38 万 m³。厂外道路表土连同厂区多余表土一并运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

c) 厂外海水取排水工程区

本方案新增陆域取排水管线工作井（含检查井）、接收井开挖面剥离表土面积 2.07hm²，厚度按 30cm~40cm，表土量 0.69 万 m³；陆域部分临时堆土场剥离表土面积 26.09hm²，厚度按 30cm~40cm，表土量 9.02 万 m³；施工便道剥离表土面积 0.83hm²，厚

度按 30cm，表土量 0.25 万 m³。剥离的表土临时存放于附近临时堆土场内，施工结束后，表土回覆于工作井施工场地、接收井施工场地和施工便道，便于植被恢复。

d) 厂外淡水取水工程区

本方案新增来自徐圩自来水厂取水管线管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离 2.53hm²，厚度 30cm~40cm，表土量 0.92 万 m³，沿管沟一侧堆放在临时堆土区最外侧。施工结束后，回填于开挖直埋敷段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

e) 厂外供电工程

1) 厂区 220kV 备用电源

本方案新增塔基永久占地区剥离面积 0.40hm²，厚度 30cm~40cm，表土量 0.15 万 m³，表土堆放在各塔基临时堆土场内。施工后期表土覆于塔基区永久占地区内，便于植被恢复。

2) 厂区 10kV 施工电源

本方案新增电缆沟槽开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离 1.99hm²，厚度 30cm~40cm，表土量 0.71 万 m³，沿沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。施工结束后，回填于开挖直埋敷段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

3) 滩涂取水泵站电源

本方案新增电缆沟槽开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离 0.69hm²，厚度按 30cm，表土量 0.21 万 m³，沿沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。施工结束后，回填于开挖直埋敷段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。

本工程各部分表土平衡及流向见表 2.4-3 和图 2-13。

表 2.4-3 表土剥离及流向表 单位：万 m³

编号	分区	分类	开挖	回填或 回覆	调入方		调出方		余方		表土临时堆存利用方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	堆存位置
①	厂区	表土	90.00	7.58			0.40	②	83.52	综合利用	83.52	表土堆放场 (利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)
											6.48	①
		表土 (浮泥)	1.50								1.50	①
②	厂外道路区	表土	2.38	0.40	0.40	①			2.38	综合利用	2.38	表土堆放场 (利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程共需拆迁居民建（构）筑物面积 9503m²。拆迁执行国家、地方有关拆迁安置政策，由建设单位按当地补偿标准给予相应的现金补偿（在主体中计列），由地方政府负责具体实施，其水土流失防治责任由当地政府一并负责。本工程不涉及对拆迁范围内的房屋及人员安置进行水土保持设计。

厂址地处河网化地区，厂址周围灌渠众多。厂区内现有一条东西向灌渠穿过厂区，当前该灌渠作为厂址区农田灌溉设施。自工程开工建设后，厂址区无需灌溉，东西向灌渠在通过厂区前，灌渠内多余水由现有支线灌渠排出。本工程不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程按 86 个月的施工期作施工进度安排，拟于 2023 年 7 月 1 日开工，2030 年 8 月 31 日完成。施工进度安排具体见表 2.6-1 和图 2-14。

表 2.6-1 本工程施工进度安排

项目		施工时段	施工期限
厂区	主厂房区场地平整及负挖	2023.7.1~2023.12.31	计 6 个月
	除主厂房区外场地平整及开挖	2023.7.1~2026.6.30	计 36 个月
	第一罐混凝土浇筑至安装开始	2023.12.31~2027.9.30	计 45 个月
	安装开始至 1#华龙一号投产	2027.10.1~2029.10.31	计 37 个月
	1#华龙一号投产至 2#华龙一号投产	2029.11.1~2030.8.31	计 10 个月
	从基础负挖至 2#华龙一号投产	2023.6.1~2030.8.31	计 86 个月
厂外道路（主进厂道路）		2023.7.1~2023.10.31	计 4 个月
厂外海水取排水工程	取水头部	2024.1.1~2027.12.31	计 48 个月
	滩涂取水泵房（含引桥）	2023.11.1~2028.3.31	计 53 个月
	海域取水隧洞	2024.9.1~2027.12.31	计 40 个月
	海域排水管道及排水头部	2026.10.1~2027.12.31	计 15 个月
	陆域取排水管线	2023.11.1~2027.4.30 （每个工段 18 个月）	计 42 个月
厂外淡水取水工程	来自徐圩自来水厂取水管线	2023.7.1~2023.10.31	计 4 个月
厂外供电工程	厂区 220kV 备用电源	2028.1.1~2028.10.31	计 10 个月
	厂区 10kV 施工电源	2023.7.1~2023.10.31	计 4 个月
	滩涂取水泵站电源	2024.1.1~2024.4.30	计 4 个月

2 项目概况

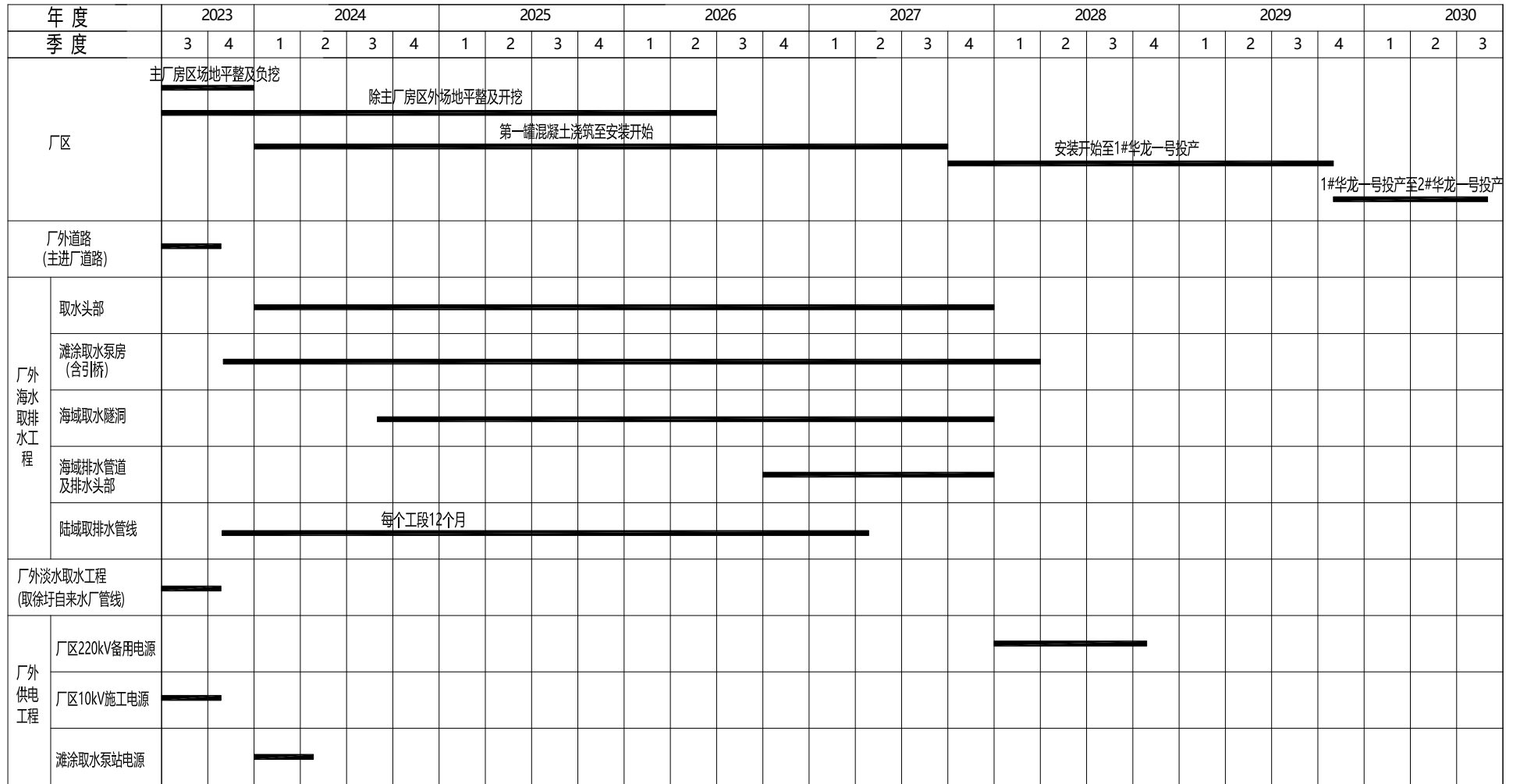


图2-14 施工进度轮廓图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

连云港市连云区位于鲁中南丘陵山区与淮北平原的结合部，境内地势呈中间高四周低，属于低山丘陵和平原地貌。

a) 厂址区

厂址附近范围内地貌单元分为剥蚀残丘地貌和海积平原地貌。

海积平原地貌分布于厂址区大部分地段，地形起伏较小，地面标高一般为 2.1m ~ 4.5m；水渠纵横密布，善后河位于厂址区南侧边界处。区域内大部分为耕地，多种植小麦和水稻，局部地区为鱼塘和养殖大棚。

剥蚀残丘地貌仅为西陬山，位于厂址区西南侧。西陬山原始地貌大面积被人为破坏，为地方采石场，形成南、北两侧采石场，现已停止开采；北侧采石场坑底标高为 -19.33m~-31.46m，坑内有大量积水；南侧采石场坑底标高为 -7.39m ~ -12.32m，坑内有大量积水，其南侧与善后河连通。西陬山仅西南面为原始边坡地貌，坡角为 20° ~30°，最高点高程 18.02m，山体长约 50m，宽约 20m。

b) 厂外海水取排水管线

陆域部分地形平坦，水渠纵横密布，自然地面标高为 2.2m~3.8m。厂址区侧线路沿线大部分为耕地，多种植小麦和水稻，烧香河东、复堆河南、善后河北部地区多为鱼塘。

海域部分位于黄海海州湾西南岸，属于海相沉积地貌类型，为大陆架海洋边缘地貌。海域区域皆为浅海区。

c) 厂外淡水取水管线

来自徐圩自来水厂取水管线沿线地形平坦，水渠纵横密布，自然地面标高为 0m~3.5m，沿线主要为其他草地、耕地、鱼塘。

d) 厂外供电工程线路

厂区 220kV 备用电源线路沿线地形平坦，自然地面标高为 1.2m~2.3m，沿线主要为耕地，多种植小麦和水稻。

厂区 10kV 施工电源线路沿线地形平坦，水渠纵横密布，自然地面标高为 1.0m~1.9m，沿线主要为耕地、其他草地等。

滩涂取水泵站电源线路沿线地形平坦，自然地面标高为 1.2m~2.2m，沿线主要为草地、鱼塘。

本工程建设区地貌现状见图 2-15。

层厚 4.80m，层底标高-37.26m。

⑤₂粉砂：灰黄色，主要矿物成分为石英、长石及云母。层厚 1.20m ~ 16.50m，平均 5.08m，层底标高-49.49m ~ -22.29m。

⑥黏土：灰褐色，含少量贝壳碎片，局部夹粉砂薄层，可塑，干强度中等，韧性中等。层厚 0.30m ~ 23.00m，平均 9.16m，层底标高-55.04m ~ -32.56m。

⑦₁细砂：灰黑色，长石石英质，局部夹粉土粉砂。层厚 1.10 ~ 8.60m，平均 3.82m，层底标高-55.60cm ~ -38.96m。

⑦₂粉质黏土：青灰色，可塑 ~ 硬塑，干强度高，韧性高。层厚 0.60 ~ 9.00m，平均 3.79m，层底标高-60.44m ~ -37.87m。

⑦₃粉砂：黄褐色，长石石英质，局部夹中粗砂。层厚 0.60 ~ 14.20m，平均 4.61m，层底标高-62.03m ~ -35.81m。

⑧黏土：灰黄色，见灰白色高岭土条纹，硬塑，局部坚硬。层厚 1.10m ~ 39.80m，平均 20.27m，层底标高-88.83m ~ -46.61m。

2) 基岩

中-上元古界云台岩群花果山岩组，主要为片麻岩。

⑨片麻岩：浅灰绿色，绿灰色，柱状片状粒状变晶结构，片麻状构造。根据岩石风化程度可分为全风化（⑨₁）强风化（⑨₂）、中等风化（⑨₃）和微风化（⑨₄）。勘察区基岩仅在西隄山出露，主要为中等风化和微风化岩石。

勘察揭露中等风化片麻岩层厚 0.70 ~ 11.70m，平均 4.26m，层底标高-92.83 ~ 1.32m；揭露微风化岩石最大层厚为 117.1m，层底标高-115.78m。

b) 厂外海水取排水工程区

勘察深度范围内仅揭露第四系地层，最大揭露深度为 50m，层底高程为-48.58m，主要为海积和冲积的粘土、淤泥、粉质粘土、粉土和砂土等。

2.7.2.2 水文地质

a) 厂址区

根据岩土工程勘察报告，厂址区地下水主要包含松散岩类孔隙水（潜水、承压水）及基岩裂隙水两类。

1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水分潜水、承压水两类。潜水主要赋存于上部的黏土、淤泥及少量素填土层中，单井涌水量小于 10m³/d，富水性弱，水位标高 1.60m ~ 2.00m，年变化幅度

1.0m 左右。承压水主要赋存于第四系上更新统的粉细砂和中细砂、第四系下更新统的粉细砂及中细砂层中。单井涌水量 $100\text{m}^3/\text{d}\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等~丰富，水位标高 $-1.00\text{m}\sim -0.30\text{m}$ ，年变化幅度 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$ 。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于全风化~微风化片麻岩层中，分布于西隄山及其周边下伏基岩中，单井涌水量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性弱，年变化幅度较大。

地下水对混凝土结构有微~弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋在干湿交替条件下有中等腐蚀性，在长期浸水的条件下有微腐蚀性。

b) 厂外海水取排水工程区

勘察区内地下水为第四系松散岩类孔隙水（潜水、承压水）。

潜水主要赋存于上部的黏土、淤泥及少量素填土层中，水位标高 $1.60\text{m}\sim 2.00\text{m}$ ，年变化幅度 1.0m 左右。

第 I 承压含水层组主要赋存于粉细砂层中，水位标高约 -0.30m ，年变化幅度 0.3m 。第 II 承压含水层组主要赋存于粉砂层中，水位标高约 -0.60m ，年变化幅度 0.3m 左右。

2.7.2.3 地震动参数

依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），厂址区地震动峰值加速度值为 0.10g ，与其对应的厂址基本烈度为 7 度。

2.7.2.4 不良地质

工程建设场地区无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质作用，无特殊性岩土；也没有可开采矿产，不存在地下采空区、文物及其它影响线路稳定性的不良地质作用，场地稳定。

2.7.3 气象

项目区属暖温带湿润气候区，主要特点是四季分明，气候温和，阳光充足，雨量适中，夏热多雨、冬寒干燥、春旱多风、秋旱少雨。项目区多年平均气温 14.2°C ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4500°C ，多年平均蒸发量 855.1mm ，多年平均降雨量 896.7mm ，无霜期为 216d，最大冻土深度 3.6cm ，多年平均风速 3.1m/s ，全年主导风向为 ESE，年均大风日数 2.5d。降雨量集中在 6~9 月，占全年降水量的 70% 以上。

本次采用灌云气象站（距离厂址约 31km ）1991 年~2020 年地面气象观测资料，项目区主要气象要素特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要气候特征指标

序号	项目	单位	数值
1	年平均气温	°C	14.2
2	极端最高气温	°C	40.0
3	极端最低气温	°C	-21.7
4	相对湿度	%	71
5	年平均降水量	mm	896.7
6	年平均蒸发量	mm	855.1
7	一日最大降雨量	mm	432.2
8	年均降水日数	d	102
9	雷暴日数	d	17.9~30.8
10	年平均风速	m/s	3.1
11	年均大风日数 (≥17m/s)	d	2.5
12	全年主导风向		ESE
13	最大冻土深度	cm	3.6
14	无霜期	d	216
15	≥10°C 积温	°C	4500

2.7.4 水文

2.7.4.1 陆地水文

项目区属于淮河流域。项目所在区域主要河流有善后河、烧香河、车轴河、扁担河、中干河、东干河、大新河、复堆河。

善后河发源于江苏省沭阳县高虚镇，整体流向由西向东，流速缓慢，于埭子口入海，全长 91km，河宽 50m~200m，流域面积 1230km²；该河道主要承担区域性引水、排涝兼通航功能。厂址区紧邻善后河北侧，在善后河新闻上游约 7km 处。厂址区段善后河河水面标高 1.60m~2.20m，变化幅度 0.10m~0.60m。

烧香河西起盐河，向东流经南城、云台、板桥，由板桥街道入海。烧香河（南段）北接烧香河，整体流向由北向南，流速缓慢，于徐圩街道西侧经烧香河闸汇入善后河，全长 15.1km，河宽 60m~140m；该河道为引水排涝河道。厂址区位于烧香河（南段）西侧约 6.5km。厂址区段烧香河（南段）河水面标高 1.80m~2.20m，变化幅度 0.05m~0.40m。

车轴河上游在下车镇大柴市西侧与盐河相接，由西向东流经下车、同兴、四队、圩丰等乡镇，在圩丰镇（南五队）经车轴河闸汇入善后河，全长 44.2km，河宽 30m~100m；该河道是为引水排灌河道。厂址区位于车轴河北侧约 7.5km。厂址区段车轴河河水面标高 1.80m~2.00m，变化幅度 0.00m~0.20m。

中干河上游在东辛农场海南新村西侧与小海河相接，整体流向由北向南，流速缓慢，于刘庄西侧汇入善后河，全长 16.2km，河宽 20m~40m；该河道是为引水排灌河道。厂址区位于中干河东侧约 4.5km。厂址区段中干河河水面标高 1.60m~2.05m，变化幅度 0.45m。

东干河北接烧香河，整体流向由北向南，流速缓慢，于徐圩街道西侧经烧香河闸汇入善后河，于厂址区东南侧汇入善后河，全长 17.5km，河宽 15m~30m；该河道是为引水排灌河道。厂址区紧邻东干河西侧。厂址区段东干河河水面标高 1.60m~2.05m，变化幅度 0.45m。

大新河北接善后河（与中干河汇入善后河位置相对），整体流向由北向南，流速缓慢，于顾屋基村东侧汇入牛墩界圩河，全长 11.0km，河宽 30m~50m；该河道是为引水排灌河道。厂址区位于大新河东北侧约 5.0km。厂址区段大新河河水面标高 1.60m~2.05m，变化幅度 0.45m。

扁担河西接东干河，整体流向由西向东，注入烧香河（南段），全长 7.3km，河宽 30m~55m；该河道是为引水排灌河道。厂址区位于扁担河西南侧约 0.8km。厂址区段扁担河河水面标高 1.60m~2.05m，变化幅度 0.45m。

海水取排水管线陆域部分整体在善后河走线，不涉及跨越善后河；沿途穿越烧香河（南段）、扁担河、东干河等，采取顶钻方案通过。

来自徐圩自来水厂取水管线沿途穿越东辛农场界河、扁担河、东干河等，采取定向钻方案通过。

厂区 10kV 施工电源电缆线路沿途穿越扁担河、东干河、烧香支河（南段），采取定向钻方案通过。

厂址区段善后河水功能区划为饮用水源、渔业用水和农业用水，水质现状为 III 类；项目所在区域其余河流水功能区划均为渔业用水和农业用水区，水质现状为 III~IV 类。

2.7.4.2 海洋水文

项目建设区靠近黄海。厂址区域黄海潮汐性质属于非正规的半日浅海潮型，平均高潮位为 1.89m，平均低潮位为 -1.80m，平均潮差为 3.69m，最大潮差为 6.04m，最小潮差为 1.10m。潮流空间分布表现为外海测站以逆时针的旋转流为主，近岸测站以来复流为主，冬季实测垂线平均最大流速涨潮段为 1.01m/s，落潮段为 0.54m/s；夏季实测垂线平均最大流速涨潮段为 0.91m/s，落潮段为 0.56m/s。冬季施测海域垂线平均最大含沙量大、中、小潮分别为 0.801kg/m³、0.385kg/m³ 和 0.376kg/m³；夏季施测海域垂线平均最大含沙量大、中、小潮分别为 0.889kg/m³、0.144kg/m³ 和 0.290kg/m³。

连云港市的海岸线长约 60km，主要的水利设施有防潮防洪大堤，长约 55km。

项目区水系分布情况见附图 7。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要有潮土、盐土。

潮土：主要分布在海堤内老垦区。区内潮土不含石灰，呈微酸至中性反应，PH 值 5.5~6.2；有潜水现象，耕层较厚，一般 30cm~50cm，有机质含量较高，养分含量相对较高。

盐土：主要分布在海堤以外潮间带内，长期受海水浸渍作用，在滨海相盐渍淤土上进行积盐过程，发育为滨海盐土。滨海盐土土体中渍水，土质粘重，含盐量大于 0.4%；主要植被为盐蒿、芦苇。

本工程占地范围内表土厚度、可剥离表土范围及面积详见表 2.7-2。

表 2.7-2 项目区可剥离表土量计算表

分区	可剥离表土范围	可剥离表土的占地类型	可剥离表土面积 (hm ²)	可剥离厚度 (cm)	表土量 (万 m ³)	表土临时堆存利用方		
						数量 (万 m ³)	堆存位置	
厂区	建设扰动区	水田、旱地、果园、其他林地、其他草地	188.23	40~50	90.00	83.52	表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	
		沟渠、坑塘水面	清除场地浮泥		1.50 (浮泥)	1.50	厂区 (二期预留场地)	
厂外道路区	建设扰动区	旱地	5.45	40	2.18	2.38	表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	
		其他林地	0.26	50	0.13			
		其他草地	0.23	30	0.07			
		小计	5.94		2.38	2.38		
厂外海水取排水工程	陆域取排水设施	工作井、接收井开挖面	水田、旱地	0.67	40	0.27	0.27	工作井、接收井附近临时堆土场
			草地	1.40	30	0.42	0.42	
		临时堆土场	水田、旱地	11.93	40	4.77	4.77	
			草地	14.16	30	4.25	4.25	
		施工便道	草地	0.83	30	0.25	0.25	工作井、接收井附近临时堆土场
		小计		28.99		9.96	9.96	
厂外淡水取水工程区	建设扰动区	水田、旱地	1.62	40	0.65	0.65	沿管线一侧堆放	
		草地	0.91	30	0.27	0.27		
		小计	2.53		0.92	0.92		

分区	可剥离表土范围	可剥离表土的占地类型	可剥离表土面积 (hm ²)	可剥离厚度 (cm)	表土量 (万 m ³)	表土临时堆存利用方		
						数量 (万 m ³)	堆存位置	
厂外供电工程区	厂区 220kV 备用电源	塔基永久占地区	水田、旱地	0.28	40	0.11	0.11	塔基施工场地临时堆土场
			草地	0.12	30	0.04	0.04	
			小计	0.40		0.15	0.15	
	厂区 10kV 施工电源	管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面	水田、旱地	1.14	40	0.46	0.46	沿沟槽一侧堆放
			草地	0.85	30	0.25	0.25	
			小计	1.99		0.71	0.71	
	滩涂取水泵站电源	管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面	草地	0.69	30	0.21	0.21	沿沟槽一侧堆放
	合计			228.77		105.83	105.83	

2.7.6 植被

项目区在植被区划中属暖温带落叶阔叶林带的南部，地带性植被为暖温带落叶阔叶林。主要森林植被类型有黑松林、落叶松林、赤松林、刺槐林、赤杨林、针阔混交林和竹林等；主要树种有赤松、黑松、杨树、白栎、山槐、臭椿、刺槐、五角枫、怪柳、胡枝子等，草本植物主要有狗尾草、狗芽根、野谷草、羊胡子草、白茅、野古草、龙牙草、牡蒿、败酱等。结合当地水土保持植物措施的成功经验，优选圆柏、国槐、女贞、大叶黄杨、紫叶小檗、月季、胡枝子、无芒雀麦、草木樨、狗牙根等优良水土保持草树种。

项目区林草覆盖率为 14.8%。

2.7.7 水土保持敏感区

2.7.7.1 项目区水土流失重点防治区划分

根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉》（办水保〔2013〕188号）及《全国水土保持规划（2015-2030年）》，连云港市不处于国家级水土流失重点防治区。

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》（江苏省水利厅 苏水农〔2014〕48号），连云区徐圩新区不属于江苏省省级水土流失重点防治区。

根据《连云港市水土保持规划（2016-2030）》，连云区徐圩新区不属于连云港市市级水土流失重点防治区。

根据《连云港市连云区“十四五”水土保持发展规划》，连云区徐圩新区不属于

连云区区级水土流失重点防治区。

2.7.7.2 其他

本工程不涉及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，在选址优化的基础上，厂址区涉及占用古泊善后河饮用水源保护区的二级保护区 10.1776hm²。

本工程是国家“十四五”规划纲要的 102 项重大工程项目，是“十四五”能源规划的重大工程项目，属于国家重大战略项目，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）规定的允许占用生态保护红线范畴。建设单位已按规定编制完成《江苏徐圩核能供热厂不可避免生态红线论证报告》（2022 年 6 月），目前该报告正在逐级上报。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

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》（GB50433-2018）、《江苏省水土保持条例》和规范性文件关于工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价见表 3.1-1 至表 3.1-3。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的制约性因素分析

序号	基本规定	本工程实施情况	评价
1	第十七条：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。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等活动。	符合
2	第二十四条：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。	本工程不涉及水土流失重点防治区。 优化施工工艺，厂外海水取排水设施采取盾构、顶管施工；取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地，以及位于软弱地基的工作井和接收井施工场地，均采用钢管桩基础，上铺钢板，不涉及土石方量；来自徐圩自来水厂取水管线、厂区10kV施工电源电缆线路、滩涂取水泵站电源电缆线路穿越道路、河流、坑塘水面采取定向钻施工；施工中加强工程管理，采取临时排水、拦挡、沉沙、苫盖等措施，合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工，有效控制可能新增的水土流失。	符合
3	第二十八条：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。	本工程建设产生剩余表土85.90万m ³ ，全部综合利用，用于田湾核电站7、8号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。 海域部分产生挖方量86.90万m ³ （含疏浚量），拟运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。 本工程无弃土（渣）场。	符合
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本工程建设对扰动深度大于20cm的场地全部进行表土剥离。 用于厂区和进厂道路绿化覆土的表土集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土全部运至田湾核电站7、8号机组工程的临时石料堆场临时存放，利用该临时石料堆场现有排水设施，本方案增加了临时拦挡和临时绿化措施。本工程多余表土全部综合利用，作为田湾核电站7、8号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。 陆域取排水管线工作井和接收井开挖面、临时堆土场占压区、施工道路填方区，来自徐圩自来水厂取水管线沟槽和定向钻工作坑开挖面，厂区220kV备用电源塔基永久占地区，厂区10kV施工电源和滩涂取水泵站电源的电缆沟槽、定向钻工作坑开挖面剥离的表土全部集中堆放，确保表土的利用。工程结束后，剥离的表土全部回覆开挖扰动区，便于回覆植被和复耕。	符合

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的制约性因素分析

序号	基本规定	本工程实施情况	评价
1	3.2.1第1款：主体工程选址（线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程不涉及水土流失重点防治区。	符合
2	3.2.1第2款：主体工程选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目建设区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合
3	3.2.1第3款：主体工程选址（线）应避免让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。	项目建设区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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
4	3.3.3北方土石山区应符合下列规定： 第1款：应保存和综合利用土壤资源； 第2款：江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本工程施工中考虑了剥离表土及利用，并集中堆放在临时堆土场内，采取拦挡、苫盖等措施。 本项目不涉及江河上游水源涵养区。	符合

表 3.1-3 与《江苏省水土保持条例》的制约性因素分析

序号	基本规定	本工程实施情况	评价
1	《江苏省水土保持条例》第十三条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	本工程不涉及二十五度以上陡坡地。施工结束后，对临时租用耕地的恢复耕地。	符合
2	《江苏省水土保持条例》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、矿产资源开发、城镇建设等生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报项目批准（包括审批、核准）、备案部门同级的水行政主管部门审批。实行审批制的生产建设项目，在可行性报告批准前完成水土保持方案报批手续。	项目区不涉及水土流失重点防治区。 本工程水土保持方案报水利部审批，并于可行性报告批准前完成水土保持方案报批手续。	符合

综上所述，本工程不涉及取土场，余土进行综合利用，不涉及弃土场；在建设中加强预防保护，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施后，可满足水土保持要求。本工程选址（线）基本不存在水土保持制约因素，项目选址（线）基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

1) 建设方案相符性分析

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程建设方案的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》关于工程建设方案的分析评价

基本规定		本项目实施情况	评价
建设方案应符合下列规定	3.2.2第2款:城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施:	本工程周围居民点较多,结合工程特点确定厂区植被措施按1级标准、进厂道路为2级标准、临时占地区植被措施按3级标准。 厂区内配套建设绿化灌溉设施和建设雨水排水设施。 项目区降雨量较大,河网密集,不设雨水利用设施。	符合
主体工程施工组织设计	3.2.7第1款:应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本工程施工生活就近租用现有设施,厂区施工生产区全部利用厂区二期预留场地,取水隧洞和滩涂取水泵站共用1处施工场地,严格控制来自徐圩自来水厂取水管线、厂区10kV施工电源电缆线路、滩涂取水泵站电源电缆线路施工作业带宽度,控制厂区220kV备用电源架空线路施工临时占地。 各施工场地占地面积均进行了优化设计,在满足工程施工需要的情况下,尽可能少占地,在占地类型方面,尽量避让植被相对良好区,不涉及占用基本农田。	符合
	3.2.7第2款:应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围。	本工程施工安排合理有序,一定程度上减少了工程重复开挖和土(石、渣)多次倒运等情况。	符合
	3.2.7第3款:在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	不涉及。	符合
	3.2.7第4款:弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程产生的多余表土全部综合利用,用于田湾核电站7、8号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土;海域部分产生挖方量(含疏浚量),拟在连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。 临时堆土堆放在临时堆土场内,并采取临时防护措施。 本工程不设弃土(渣)场。	符合
	3.2.7第5款:外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	本工程外借土石方为莱阳泰鑫矿业有限公司提供尾的矿料。莱阳泰鑫矿业有限公司有足够的采矿废料,并在采购协议中明确了因取石(料)造成的水土流失防治责任的由供应商方。本工程不设取土场。	符合
	3.2.7第7款:工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	工程土石方进行统一规划,厂区负挖方作为填方,海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管产生的多余土石方全部作为厂区填方,减少了外借工程量。 外借土石方尽可能做到随到随填,减少土石方二次倒运。 厂区和厂外道路剥离的表土中:用于厂区和进厂道路绿化覆土的表土集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内,多余表土全部运至田湾核电站7、8号机组工程的临时石料堆场临时存放。 厂区二期预留场地设置2处土石方储备场,前期用于缓存堆放工程借方和基础挖方,按30天周转(除浮泥外)考虑临时堆量。后期作为施工材料砂石堆场。	符合

基本规定		本项目实施情况	评价
主体工程施工方面	3.2.8第1款：施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	施工过程中严格按照设计资料控制施工道路、施工场地范围，本方案在施工道路和施工场地周围设置彩条旗围栏，有效控制施工活动范围。	符合
	3.2.8第2款：施工开始前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。	对工程扰动区内，对可剥离表土的区域均采取了表土剥离。本方案补充和完善表土临时堆放的防护措施，通过本方案新增措施后是相符的。	符合
	3.2.8第3款：裸露地表应及时防护，减少地表裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本方案新增裸露地表防护措施，工程施工过程中填筑土方做到随挖、随运、随填、随压。	符合
	3.2.8第4款：临时堆土(石、渣)及应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	根据施工组织规划，专门设置临时堆土场，但主体工程未设计防护措施。本方案新增了临时堆土场地的临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	符合
	3.2.8第5款：施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处理措施。	主体设计施工降水采取井点降水方案，产生的泥浆经泥浆沉淀池沉淀，泥浆经沉淀干化后堆放在附近需要回场的场地。	符合
	3.2.8第6款：围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	本工程不设置施工围堰。	不涉及
	3.2.8第7款：弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。	本工程不设置弃土(石、渣)场。	不涉及
	3.2.8第9款：土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本工程运输过程中采用封闭式的专用拉土车。	符合

根据上述分析，经主体设计优化和水保方案补充，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定的要求，本项目建设可行。

2) 水土保持敏感区情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查，本工程涉及到的水土保持敏感区有：古泊善后河饮用水源保护区。

古泊善后河饮用水源保护区面积 147.4072hm²。一级保护区范围：穆圩黄荡水厂、穆圩大洼水厂、穆圩孙港水厂、小伊花厅水厂、同兴善鑫联水厂、伊芦水厂、云泰龙苴水厂和云泰鲁河水厂等 8 处水厂取水口上游 1000m、下游 500m、河堤外侧 100m 区域；二级保护区：一级保护区上溯 1500m、下延 500m、河堤背水坡堤脚外侧 100m 区域(连云区境内)。

本工程厂址区东南角占用古泊善后河饮用水源保护区 10.1776hm²，位于古泊善后河饮用水源保护区二级保护区范围内。厂址最近距离饮用水源保护区取水口 1500m(当前该取水口已取消)，生态功能为水源水质保护，水质现状为 III 类。厂址区占用古泊善

(2022年6月)，目前该报告正在逐级上报。

3.2.2 工程占地评价

本工程用地不属于《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中用地项目。

3.2.2.1 占地类型分析评价

本工程建设区占地面积为349.11hm²，其中水田160.66hm²、旱地47.24hm²、果园4.45hm²、其他林地8.99hm²、其他草地28.51hm²、采矿用地19.73hm²、城镇住在用地4.88hm²、农村道路4.50hm²、设施农用地(晾晒场)2.39hm²、沟渠31.62hm²、坑塘水面21.49hm²、沿海滩涂2.66hm²、工业用地11.99hm²(含填海成陆0.09hm²)。占地类型不存在限制性因素，符合水土保持要求。

3.2.2.2 占地面积分析评价

1) 主体工程设计已列占地

厂区按规划建设“4台华龙一号+2台高温气冷堆”一次征地，征占地面积259.55hm²，其中厂区工程用地面积187.47hm²，边坡及防洪排水用地面积6.70hm²，二期预留场地用地面积63.55hm²，气象站用地1.83hm²。厂区占地面积均符合用地指标控制范围内。

主进厂道路征地宽度40.0m~160.0m。土地征用面积均符合用地指标控制范围内。

施工生产区全部利用本期厂区工程用地和二期预留场地，在厂区永久征地范围内，无需考虑临时租用场地，施工用地满足施工要求。

厂外海水取排水工程施区占地面积48.71hm²，其中取水头部(含拦污网墩台)形成陆域面积0.09m²；滩涂取水泵站(含引桥)永久占地1.46hm²、施工临时用地1.20hm²；陆域取排水管线检查井永久占地0.04hm²，顶管施工工作井和接收井施工场地7.83hm²、临时堆土场用地37.14hm²、施工便道0.95hm²。永久占地土地征用面积均符合用地指标控制范围内，临时用地满足施工要求。

厂外供电工程区中厂区220kV备用电源架空线路占地面积2.52hm²，其中塔基永久占地0.40hm²、塔基施工场地临时用地1.41hm²、牵张场地临时用地0.30hm²、跨越场地临时用地0.06hm²、施工便道临时占地0.35hm²。基永久占地根据塔基根开尺寸确定，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定。

2) 本方案新增占地

主体工程设计没有考虑：①来自徐圩自来水厂取水管线临时占地，②厂区220kV备用电源架空线路塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地、施工道路占地，③

厂区10kV施工电源电缆线路施工作业带占地,④滩涂取水泵站电源电缆线路施工作业带占地,⑤表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)占地。本方案补充设计如下:

来自徐圩自来水厂取水管线:综合考虑管径、敷设方式、沿线道路等,补充来自徐圩自来水厂取水管线直埋敷设作业带宽度为8.20m(利用现有道路)和11.20m(新设施工便道),定向钻施工场地200m²/处。

厂区220kV备用电源:塔基施工临时占地为永久占地外8m,牵张场地占地1500m²/处,跨越场地占地200m²/处,施工道路占地宽度3.5m。

厂区10kV施工电源:电缆直埋敷设作业带宽度10.40m(新设施工便道),定向钻施工场地200m²/处。

滩涂取水泵站电源:电缆直埋敷设作业带宽度7.40m(利用现有道路),定向钻施工场地200m²/处。

将表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)占地面积11.90hm²纳入本工程水土保持防治责任范围。

方案补充以上临时占地均满足施工要求。

从工程总体布置,施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定,在严格控制施工场地范围的前提下,充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域,在本方案补充临时占地后,不存在漏项和冗余占地。

从水土保持角度分析,主体设计占地符合工程实际建设需要,不存在多占用土地的情况;通过对临时占地分析,主体设计没有考虑来自徐圩自来水厂取水管线临时占地,厂区220kV备用电源架空线路塔基施工场地占地、牵张场地占地、跨越场地占地、施工道路占地,厂区10kV施工电源电缆线路和滩涂取水泵站电源电缆线路施工作业带临时占地,以及表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)占地。本方案补充后,临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要,不存在多占情况。

3.2.2.3 占地性质分析评价

本工程总占地面积349.11hm²,其中永久占地267.58hm²,占76.65%;临时占地81.53hm²,占23.35%。

厂区施工生产区利用本期厂区工程用地和二期预留场地,滩涂取水泵站与取水隧洞掘进端共用1处施工场地,陆域管线顶管作业工作井和接收井施工场地、临时堆土场就近布置,减少了对周边的影响。施工结束后,对临时占地区恢复原地貌,对厂区、厂外道路按要求进行绿化或碎石压盖。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

来自徐圩自来水厂取水管线、厂区220kV备用电源架空线路、厂区10kV施工电源电缆线路和滩涂取水泵站电源电缆线路施工临时占地较多，不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，或者恢复耕地归还当地农耕，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

按表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)实际占地计列，在结束堆土任务后，由田湾核电站7、8号机组工程实施植被恢复工作。

综上所述，主体工程永久占地范围及类型符合国家有关政策及水土保持相关要求，符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 可剥离表土量、表土集中防护及利用分析评价

主体工程设计除厂区考虑表土剥离外，其余均未考虑表土的剥离及防护，本方案从保护表土资源角度出发，根据地形条件、占地类型、施工方法及表土层厚度情况，综合确定项目建设区可剥离表土量。

a) 厂区

主体工程设计厂区表土剥离面积 188.23hm²，剥离厚度 40cm~50cm，表土量 90.00 万 m³。根据厂区及进厂道路绿化规划，用于厂区和进厂道路绿化覆土 6.48 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内；多余表土运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放，全部综合利用，作为田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

设在厂区预留场地的表土临时堆放场，采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施进行防护。利用田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场的表土堆放场，在本工程表土堆放过程中，利用该堆场现有排水设施，需新增临时拦挡、临时种草措施。

清除沟渠和坑塘水面场地浮泥量 1.50 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，经干化处理后，与表土一并作为绿化覆土。

b) 厂外道路区

厂外道路表土剥离面积 5.94hm²，厚度 30cm~50cm，表土量 2.38 万 m³，同厂区多余表土一并运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放，作为田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

c) 厂外海水取排水工程区

陆域取排水管线工作井（含检查井）、接收井开挖面占用水田、旱地、草地的，施工前进行表土剥离，剥离面积 2.07hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 0.69万 m^3 ，集中堆放在附近临时堆土场内，采取临时拦挡和苫盖进行防护。施工结束后，表土回覆于工作井和接收井施工场地。

临时堆土场占用水田、旱地、草地的，在临时堆土场使用前先行进行表土剥离，剥离面积 26.09hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 9.02万 m^3 ，集中堆放在自身临时堆土场内。施工结束后，表土回覆于临时堆土场。

施工便道占用水田的，采取铺设钢板通过，地表扰动较轻，不进行表土剥离保护。施工便道占用草地的，施工前进行表土剥离，剥离面积 0.83hm^2 ，厚度 30cm ，表土量 0.25万 m^3 ，临时存放于附近临时堆土场内。施工结束后，表土回覆于施工便道。

d) 厂外淡水取水工程区

来自徐圩自来水厂取水管线管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面占用水田、旱地、草地的，施工前进行表土剥离，剥离面积 2.53hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 0.92万 m^3 ，沿管沟一侧堆放在临时堆土区最外侧；临时堆土采取临时拦挡、苫盖进行防护；定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。施工结束后，表土回覆于管沟开挖面和定向钻工作坑开挖面，便于场地恢复。

e) 厂外供电工程区

1) 厂区 220kV 备用电源

塔基区：在施工前，对占用水田、旱地、草地的塔基永久占地区域进行表土剥离，剥离面积 0.40hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 0.15万 m^3 ；表土集中堆放在各自塔基施工场地区的临时堆土场内，采取临时苫盖进行防护，施工结束后表土回覆于塔基永久占地区区内，便于植被恢复。

塔基区施工场地区：以临时占压为主，施工期间表面铺垫彩条布，不考虑剥离表土。

牵张场地区：以临时占压为主，扰动轻微，施工期表面铺设彩条布和钢板进行防护，不考虑剥离表土。

跨越施工场地：以临时占压为主，施工期对地表扰动较轻，不进行表土剥离保护。

施工道路区：考虑单个塔基施工工期较短，车辆对施工道路的扰动有限，且水田区新修施工道路路面采用铺设钢板防护，对地表扰动较轻，不考虑剥离表土。

2) 厂区 10kV 施工电源

电缆沟开挖面和定向钻工作坑开挖面占用水田、旱地、草地的，施工前进行表土剥

离，剥离面积 1.99hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 0.71万 m^3 ，沿管沟一侧堆放在临时堆土区最外侧。临时堆土采取临时拦挡、苫盖进行防护；定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。施工结束后，表土回覆于管沟开挖面和定向钻工作坑开挖面，便于场地恢复。

3) 滩涂取水泵站电源

电缆沟开挖面和定向钻工作坑开挖面占用草地的，施工前进行表土剥离，剥离面积 0.69hm^2 ，厚度 30cm ，表土量 0.21万 m^3 ，沿管沟一侧堆放在临时堆土区最外侧。临时堆土采取临时拦挡、苫盖进行防护；定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。施工结束后，表土回覆于管沟开挖面和定向钻工作坑开挖面，便于场地恢复。

根据以上分析，计算本工程项目建设区可剥离表土总量为 105.83万 m^3 ，完工后剥离的表土回填至扰动后的场地利用，全面整地后进行耕地恢复或植被恢复。本工程回覆利用 19.93万 m^3 ，多余表土 85.90万 m^3 用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。从水土保持的角度考虑，本工程充分保护表土资源，表土剥离保护及铺垫防护量合理。

3.2.3.2 工程土石方平衡评价

根据对本工程的水土保持分析，本工程挖填方总量为 1212.53万 m^3 。工程总挖方 405.42万 m^3 ，其中表土剥离 105.83万 m^3 ；总填方 807.11万 m^3 ，其中表土回填 19.93万 m^3 。工程借方 574.49万 m^3 ，利用外购，来自莱阳泰鑫矿业有限公司的尾矿料。工程余方 85.90万 m^3 ，为耕植土，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土；弃方 86.90万 m^3 ，为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

1) 厂区：挖填方量为 863.58万 m^3 ，其中：挖方 182.50万 m^3 ，填方 681.08万 m^3 ；利用厂外海水取排水工程区挖方 61.10万 m^3 ；用于进厂道路绿化覆土 0.40万 m^3 ；借方 521.40万 m^3 ，为厂址区场地平整填方，外购，采用莱阳泰鑫矿业有限公司的尾矿料；余方 83.52万 m^3 为耕植土，由中核苏能核电有限公司进行综合利用，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

2) 厂外道路区：挖填方量为 13.40万 m^3 ，其中：挖方 3.36万 m^3 ，填方 10.04万 m^3 ；利用厂区绿化土 0.40万 m^3 ；借方 8.66万 m^3 ，为路基填方，外购，采用莱阳泰鑫矿业有限公司的尾矿料；余方 2.38万 m^3 为耕植土，由中核苏能核电有限公司进行综合利用，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

3) 厂外海水取排水工程区：挖填方量为 313.01万 m^3 ，其中：挖方 208.29万 m^3 ，

填方 104.72 万 m^3 ；调运至厂区 61.10 万 m^3 ，作为厂区场地填方；借方 44.43 万 m^3 ，为取水头部块石护底、海域排水管线埋管回填砂石和块石，外购，采用莱阳泰鑫矿业有限公司的尾矿料；弃方 86.90 万 m^3 ，为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

4) 厂外淡水取水工程：挖填方量为 9.76 万 m^3 ，其中：挖方 4.88 万 m^3 ，填方 4.88 万 m^3 。挖填方平衡。

5) 厂外供电工程区：挖填方量为 12.78 万 m^3 ，其中：挖方 6.39 万 m^3 ，填方 6.39 万 m^3 。挖填方平衡。

主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理，基本满足水土保持要求。本方案针对主体工程部分缺少的土石方量进行估算补充，考虑到施工结束后各区域的植被恢复，考虑了各个区域的表土剥离措施和表土利用方向。

3.2.3.3 工程土石方调配的评价

1) 工程借方调配

本工程外借方共计 574.49 万 m^3 。其中：厂区场地平整时间为 2023 年 7 月~2026 年 6 月，场地平整借方 521.40 万 m^3 ；厂外道路区施工时间为 2023 年 7 月~2023 年 10 月，路基填方借方 8.66 万 m^3 ；取水头部施工时间为 2024 年 1 月~2027 年 12 月，块石护底借方 0.54 万 m^3 ；海域排水管线 2026 年 10 月~2027 年 12 月，埋管借方 39.50 万 m^3 。

工程借方全部采取外购，由莱阳泰鑫矿业有限公司提供尾矿料。莱阳泰鑫矿业有限公司位于烟台市莱阳市谭格庄镇，距离本工程直线距离 350km，经营范围为铁矿开采、销售、石子及尾矿砂销售，拥有采矿开采许可证（编号 C3700002008102120000977），生产能力为 50 万 t/年，尾矿石料年供应量最高峰期不低于 1200 万 m^3 ，采用车辆和船队运至本工程填方区。在厂区内设置 2 处土石方储备场，用于缓存堆放工程借方，按 30 天周转考虑临时堆量，根据工程进度安排，外借土石方基本做到随运随填的施工方式。莱阳泰鑫矿业有限公司开采矿石产生的尾矿石可确保本工程填方需求。

建设单位已与莱阳泰鑫矿业有限公司签订相关意向协议，满足法律法规要求。

2) 土石方调入、调出调配

厂址区场地平整填方利用海域取水隧洞盾构和陆域取排水管线顶管土方 61.10 万 m^3 。厂区除主厂房区外场地平整时间为 2023 年 7 月~2026 年 6 月。海域取水隧洞盾构施工时间 2024 年 9 月~2027 年 12 月，盾构产生粉质粘土 16.12 万 m^3 ；陆域取排水管线

施工时间 2023 年 11 月~2027 年 4 月，顶管产生粉质粘土 44.98 万 m^3 。从工期和填方要求，可确保除主厂房区外场地平整填方需求。

厂区场地在真空联合堆载预压处理前，清除沟渠和坑塘水面浮泥量 1.50 万 m^3 ，浮泥集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内，经干化处理，与表土一并作为绿化覆土。

厂外道路区施工时间为 2023 年 7 月~2023 年 10 月，计划 2024 年实施绿化，绿化面积 0.962 hm^2 （投影面积 0.894 hm^2 ），绿化覆土 0.40 万 m^3 ；厂区场地清理时间为 2023 年 7 月~2023 年 12 月，表土可满足厂外道路绿化覆土需求。

厂外淡水取水工程区、厂外供电工程区（厂区 220kV 备用电源、厂区 10kV 施工电源、滩涂取水泵站电源）土石方挖填平衡。

3.2.3.4 余（弃）土处置合理性分析

1) 表土余方处置

本工程建设产生余方 85.90 万 m^3 ，为厂区和厂外道路施工剥离的表土。厂区和厂外道路剥离的表土于 2023 年 7 月~2023 年 12 月分期分批堆放在田湾核电站 7、8 号机组工程现有临时石料堆场内。

田湾核电站 7、8 号机组工程位于本工程北侧约 21km，运输距离 30km，和本工程隶属于中核苏能核电有限公司。田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场是建设单位永久占地，可以保障本工程多余表土存放时间。本工程多余表土全部综合利用，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土。

2) 弃方处置

工程建设产生弃方 86.90 万 m^3 为海域挖方（含疏浚量），运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

根据对当地对涉海土石方量综合利用的调查，当地无综合利用途径。为此，建设单位考虑对海域取排水设施产生的多余土方全部进行抛海处理。

目前，连云港附近有 3 处近岸倾倒区（见附件二-6），其中本工程距离“倾倒区-南”约 35km，距离“倾倒区-2#”约 40km。

建设单位请示生态环境部太湖流域东海海域生态环境监督管理局和连云港 30 万吨巷道指挥部，获悉连云港三个倾倒区年倾倒容量均较大，其中“倾倒区-2#”最大允许年倾倒量 1300 万 m^3 ，完全可以容纳本工程倾倒量，建设单位计划申请向“倾倒区-2#”进行多余土石方抛海处理。

目前本工程的环境影响报告书尚未编报完成及未取得批复文件，不具备向国家海洋行政主管部门申请办理废弃物海洋倾倒许可证的条件。为此，建设单位承诺，待本工程取得环境影响批复后，再按要求办理涉海多余土方（含疏浚）抛海文件。

本工程海域挖方采取在连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”抛海处理方案可行。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本工程外借土石方，以及工程所需的碎石、沙子等建筑材料全部通过正规合法渠道购买，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。

本工程建设不涉及专门取土场，可降低取土过程中新增的水土流失量，符合水土保持要求。

3.2.5 弃渣（土）场设置评价

本工程不涉及弃渣（土）场。

3.2.6 施工方法与施工工艺评价

1) 施工方法评价

①场地平整

考虑到核电施工工期较长，为减少施工临时占地，同时方便施工场地的布设，本项目厂区场地平整范围为厂区征地区域。从征占地角度分析，可有效减少临时租地，符合水土保持要求。

②工程负挖

负挖时将整个开挖区域按核岛的设计标高进行爆破开挖，采用台阶式，台阶式开挖方式有利于减少地表裸露的时间，利于水土保持。建筑物基础基坑周围采取了临时排水设施，有利于减少水土流失。

③涉及饮用水源保护区的施工

施工期做好饮用水源保护区内环境保护和管理工作，有效落实各项保护措施，规范施工行为，严格划定施工区域，施工区域设隔板，不得扩大作业面，不得越界施工，优化施工布置；对临时堆土场采取临时拦挡、密目网苫盖、排水和沉沙措施；施工期间生产废水污水在现场收集，通过厂区内沉淀池处理后回用。施工结束后，对可绿化区域进行平整，恢复植被。

④海水取排水设施施工

海水取水隧洞采用盾构施工、陆域取排水管线采用顶管施工，其施工扰动面积小，符合水土保持要求，减少了土石方量，减少水土流失的时间，有利于水土保持。

取水隧洞、滩涂取水泵站施工场地，以及位于软弱地基的工作井和接收井施工场地，均采用钢管桩基础，上铺钢面板，大大降低了对原地表扰动，减少了土石方量，利于水土保持。

⑤管线施工

管线采用分段开挖、敷设的方式，最大限度的减少了地表裸露的时间，利于水土保持。来自徐圩自来水厂取水管线、厂区 10kV 施工电源电缆线路、滩涂取水泵站电源电缆线路穿越道路、河流、坑塘水面采取定向钻施工，减少了工程扰动面积和土石方量，符合水土保持要求。

综上，本工程采用了先进的施工工艺，有效减少了地表裸露的时间，并加快了施工进度，有利于水土保持；同时加强施工期间临时排水、沉沙、拦挡及苫盖措施，可有效的减少水土流失。

2) 施工占地评价

本工程施工生活就近租用现有设施，厂区施工生产区利用本期厂区工程用地和二期预留场地，取水隧洞和滩涂取水泵站共用施工场地，严格控制施工临时用地边界，施工道路尽可能利用现有道路，在满足施工要求的同时，最大限度地减少了临时用地。

3) 土石方运输评价

土石方在运输工程中，根据建设单位管理要求，装车后进行苫盖，以减少土方沿途逸散。

4) 表土剥离和保护

对工程占地可剥离表土的区域全部进行了表土剥离，设置了专门的表土堆放场堆存表土。

5) 裸露地表防护

根据主体设计，为了减少土方二次倒运，结合本工程场地可以做到内部平衡的特点，要求施工中土石方做到随挖、随运、随填、随压。在以后总承包对分包施工单位的招标文件中要求中明确施工场地裸露地表需要采用临时覆盖、临时硬化或临时绿化措施，其投资列入安全文明施工费。

6) 土方临时堆放

根据施工需要设置了临时堆土场，针对剥离的表土设置了专门的表土堆放场堆存。临时堆土场采用临时拦挡、排水、沉砂和苫盖措施。

7) 泥浆沉淀池

根据施工需要，在隧道盾构施工场地、顶管施工场地、架空线路塔基灌注桩基础施工场地设置泥浆沉淀池，产生的泥浆经泥浆沉淀池沉淀，泥浆经沉淀干化后堆放在附近需要回填的场地。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计从自身功能和角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，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。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 厂区

1) 表土剥离

主体工程设计厂区场地剥离表土面积 188.23hm²，剥离厚度 40cm~50cm，表土量 90.00 万 m³。根据厂区及进厂道路绿化规划，绿化所需表土 6.48 万 m³ 集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内，多余表土 83.52 万 m³ 运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放，运距按 30km 考虑。

清除沟渠和坑塘水面浮泥 1.50 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内，经干化处理，与表土一并作为绿化覆土。

2) 雨水排水设施及雨水口

主体工程设计厂区雨水设计标准为：一期、二期 6.30m 平台区域和一期、二期 3.70m 平台区域东部的雨水设计重现期为千年一遇 10min，一期、二期 3.70m 平台区域西部和厂前区区域的雨水设计重现期为百年一遇 10min。

(1) 雨水排放口

全厂设置 6 个雨水排放口，其中：P1~P4 点的排水直接排至东干河，P5、P6 点的排水经水泵提升后排至东干河。

在厂内雨水排放系统未形成前，场地内的雨水通过临时排水沟收集，排向厂址东侧的永久排水口。

(2) 雨水排水设施

厂区雨水系统设计原则为：6.30m 平台区域排水采用管道收集，3.70m 平台区域排

水采用管道与排水沟结合收集。各排放口设八字式消能散水措施，每处排放口长度 1m。

据统计厂区设置雨水管道长度 8060m，管径 DN400~DN3200；钢筋混凝土排水沟长 2755m，钢筋混凝土防护厚度 0.4m，C30 钢筋混凝土工程量 14479m³；雨水排放口 6 个，钢筋混凝土工程量 29.5m³。厂区内各区域雨水设施工程量见表 3.2-2。

表 3.2-2 厂区雨水设施工程量

序号	排放口	汇水区域	位置	结构/管材	尺寸	长度	工程量
1	P1	P1 汇水区域	一期 6.30m 平台东部	混凝土管	DN400~DN2000	700m	700m
			一期 3.70m 平台区域	钢筋混凝土排水沟	矩形断面， 2600mm(宽)×4775mm(深)	425m	2202m ³
			P1 排放口	钢筋混凝土	八字式，末端 4000mm(宽)×4775mm(深)	1m	5.5m ³
2	P2	P2 汇水区域	二期 6.30m 平台东部(南)	混凝土管	DN400~DN2400	700m	700m
			二期 3.70m 平台(南)	钢筋混凝土排水沟	矩形断面， 2900mm(宽)×4940mm(深)	400m	2173m ³
			P2 排放口	钢筋混凝土	八字式，末端 4000mm(宽)×4940mm(深)	1m	5.7m ³
3	P3	P3 汇水区域	二期 6.30m 平台东部(北)	混凝土管	DN400~DN1650	520m	520m
			二期东部 3.70m 平台(北)	钢筋混凝土排水沟	矩形断面， 2400mm(宽)×4210mm(深)	490m	2278m ³
			P3 排放口	钢筋混凝土	八字式， 4000mm(宽)×4210mm(深)	1m	5.0m ³
4	P4	P4 汇水区域	厂前区 3.70m 平台	钢筋混凝土排水沟	矩形断面， 2300mm(宽)×3350mm(深)	850m	3332m ³
			P4 排放口	钢筋混凝土	八字式，末端 4000mm(宽)×3350mm(深)	1m	4.3m ³
5	P5 (经雨水泵提升)	P5 汇水区域	一期、二期 6.30m 平台西部	混凝土管	DN400~DN3000	2140m	2140m
			3.70m 平台区域	钢筋混凝土排水沟	矩形断面， 3600mm(宽)×7320mm(深)	590m	4494m ³
			P5 排放口	钢筋混凝土	八字式，末端 4000mm(宽)×3350mm(深)	1m	4.3m ³
6	P6 (经雨水泵提升)	P6 汇水区域	一期、二期 3.70m 平台西部(含 3.70m 平台施工场地)	混凝土管	DN400~DN3200	4000m	4000m
			P6 排放口	钢筋混凝土	八字式，末端 5000mm(宽)×3350mm(深)	1m	4.7m ³
7	合计			混凝土管		8060m	8060m
				钢筋混凝土排水沟		2755m	14479m ³
				钢筋混凝土雨水口		6m	29.5m ³

3) 碎石覆盖

在厂区保护区围栏内（即双层铁丝网内），包括主厂房区、循环水设施区及大部分辅助生产设施，采用混凝土硬化或铺设碎石。主体工程设计厂区保护区围栏内铺碎石面积 34.07hm^2 ，厚 10cm ，碎石量 34070m^3 。

碎石覆盖具有良好透水性，具有水土保持功能，界定为水土保持工程。

4) 边坡防护工程

主体工程设计厂区内台阶间采用三维植草护坡，防护高度 $2.0\sim 2.6\text{m}$ ，边坡比 $1:1.5$ ，护坡长 3000m ，防护面积 13520m^2 、投影面积 11250m^2 。

厂区周围填方区：填方边坡高度 $4.00\text{m}\sim 14.50\text{m}$ ，按 $1:1.5$ 放坡，采用挂网喷混凝土防护，护坡长 140m ，防护面积 3030m^2 、投影面积 2520m^2 。填方边坡高度 $0\text{m}\sim 1.60\text{m}$ ，按 $1:1.5$ 放坡，采取三维植草防护，护坡长 6100m ，防护面积 13180m^2 、投影面积 10980m^2 。

根据水土保持工程措施界定原则分析，挂网喷混凝土防护主要是保护厂区边坡安全稳定，不界定为水土保持工程；三维植草防护具有水土保持功能，界定为水土保持工程。

5) 厂区绿化

(1) 本期厂区工程用地区绿化

主体工程提出：对保护区围栏外的空闲场地进行绿化，绿化面积 12.00hm^2 。

(2) 二期预留场地绿化

考虑到核电项目建设的连续性，二期预留场地不进行全面绿化，仅施工期间对预留场地中施工单位集中办公楼区周围场地进行绿化，绿化面积 0.20hm^2 。

(3) 气象站绿化

主体工程设计气象站绿化面积 1.60hm^2 。

6) 临时排水及顺接工程

主体工程设计厂区内临时排水沟设计标准为 5 年一遇 10min 。

在基坑顶四周设砖砌临时排水沟，排水沟末端通过跌水井、排水管、消力池与 3.7m 平台排水沟顺接。基坑顶临时排水沟长 1800m ，其断面为 500mm （宽） $\times 400\text{mm}$ （深），纵向坡度 1% ，采用 $1:2$ 水泥砂浆砖砌，沟壁防护厚度 240mm ，砌砖量为 684m^3 。顺接工程：跌水井 1 座，平面尺寸为 $4.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，深 5.0m ；跌水井底部连接直径 0.8m 钢筋混凝土排水管，排水管长 30.0m ，坡降 5% ，排水管出口与消力池连接；消力池 1 座，尺寸为长 1.5m 、宽 1.0m 、深 5.0m ，消力池出口顺接至 3.7m 平台排水沟底部。

为排除基坑及坡面的雨水，在基坑底四周设置临时排水沟，雨水经临时排水沟进入

集水井抽排至基坑外临时排水沟。基坑底临时排水沟长 1500m，为原状土排水沟，其断面为 300mm（宽）×300mm（深），纵向坡度为 2%，临时排水沟挖方量 135m³。集水井沿坑底边角设置，直径 1000mm、深 1000mm，共设置 20 个。

分析评价：通过对厂区水土保持措施的分析，主体工程设计的表土剥离、雨水排水设施、碎石覆盖、三维植草边坡防护、绿化、临时排水沟及顺接工程等的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑厂区土石方储备场和表土临时堆放场的临时防护措施、沉沙设施，施工结束后厂区可绿化区域的表土回覆、全面整地和具体的绿化规划。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.2 厂外道路区

1) 雨水排水设施

主体工程设计厂外道路雨水设计重现期为 5 年一遇 10min。

沿厂外道路两侧坡脚处设置钢筋混凝土排水沟，雨水由西向东汇集，最终排至东干河内。排水沟长 1118m，其断面为矩形，具体尺寸为 2000mm（宽）×1500mm（深），钢筋混凝土防护厚度 0.4m，C30 钢筋混凝土工程量 2594m³。

排水沟出口设八字式消能散水措施，所用材料与排水沟一致，其末端断面尺寸为 3000mm（宽）×1500mm（深），每处排放口长度 1m，2 处排放口钢筋混凝土工程量 5.0m³。

2) 厂外道路绿化

厂外道路填方边坡高度 0.40m~2.40m，按 1:1.5 放坡，采取植草防护，护坡长 1118m，防护面积 4030m²，护坡投影面积 3350m²。

在厂外道路征地范围内，排水沟外侧绿化面积 5590m²。

分析评价：通过对厂外道路区水土保持措施的分析，主体工程设计排水、绿化的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程设计没有考虑表土剥离及防护措施；施工结束后表土回覆、全面整地和具体的绿化规划。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.3 厂外海水取排水工程区

1) 滩涂取水泵站

(1) 滩涂取水泵站地连墙

滩涂取水泵站站区为填方区，最大填方高度 4.5m。主体工程设计站区外围采取地连墙支撑结构，地面上防护高度 4.5m，基础埋深 23.0m。

地连墙支撑结构可保证填方区安全稳定，避免水土流失和影响周边生态环境。根据水土保持工程措施界定原则分析，主体工程设计的地连墙支撑结构不界定为水土保持工程。

(2) 雨水排水设施

滩涂取水泵站较周围场地高 4.3m~4.5m，泵站内雨水通过地面坡度向四周汇集，再由设在墙角垂直接近原地面的排水管排出，之后通过现有水体排至大海。

滩涂取水泵站四角 7.0m 平台直通原地面的排水管总长 18m，采用 $\Phi 80$ 内壁自带螺旋片的 PVC 管，可以将重力流下的雨水紧紧贴附于管内壁，导流的同时消减了势能。

分析评价：通过对滩涂取水泵站区水土保持措施的分析，主体工程设计的雨水设施的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑滩涂取水泵站临时堆土场防护措施，本方案对此进行补充。

2) 工作井和接收井

——临时挡土墙

在陆域取排水管线的每个工作井和接收井附近设置 1 处临时堆土场，堆土高度 1.5m。

位于鱼塘区域的工作井、接收井场地泥质软弱，其附近的临时堆土场在堆土前，采用钢板隔离出临时堆土场场地，抽排尽内部积水，再在临时堆土场周围修筑临时混凝土挡土墙，工作井、接收井的挖方堆放在临时挡土墙内部。根据水土保持工程措施界定原则，临时挡土墙能有效拦挡临时堆土，属于水土保持工程。

陆域取排水管线全线 15 处临时堆土场设有临时挡土墙，临时挡土墙总长 6748m。采用重力式挡土墙，为混凝土结构，挡墙总高 2.0m，基础埋深 0.5m，墙宽 0.75m，坡比 1:0.25，混凝土工程量 10797m³。

施工结束后，拆除混凝土挡土墙，混凝土经破碎后与中粗砂一同回填到海域排水管道开挖埋管处。

分析评价：通过对工作井和接收井区水土保持措施的分析，主体工程设计临时挡土墙布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑工作井和接收井开挖面、临时堆土场的表土剥离及防护措施，工作井和接收井施工场地非开挖面地表占压防护，鱼塘区域临时堆土场临时苫盖，非鱼塘区域临时堆土场临时拦挡、苫盖等措施；以及施工结束后临时占地区表土回覆、全面整地，植被恢复和复耕措施。本方案将从这些方面进行补充。

3) 施工道路

(1) 铺设钢板

陆域取排水管线新修道路长 1.2km，路面宽 4.0m。其中：通过沟渠和水田处施工道路铺设钢板，铺设钢板道路长度 200m，钢板面积 800m²。

(2) 泥结石路面

陆域取排水管线新修道路长 1.2km。其中：处于鱼塘、草地区的施工道路长 1.0km，以填方为主，路面为泥结石，泥结石面积 4000m²，泥结石量 800m³。

分析评价：施工道路铺设钢板和泥结石路面等的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑施工便道表土剥离及防护措施；以及施工结束后泥结石路面清理，表土回覆、全面整地、植被恢复和复耕措施。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.4 厂外淡水取水工程区

主体设计没有考虑厂外淡水取水管线的表土剥离及其临时防护措施、表土利用情况，定向钻施工场地占压区临时防护措施；也没有考虑施工结束后的全面整地、复耕及植被恢复措施。方案设计时予以补充。

3.2.7.5 厂外供电工程区

——塔基灌注桩基础泥浆沉淀池

针对塔基灌注桩基础，主体工程考虑在每基灌注桩基础外设置 1 个泥浆沉淀池，为半挖半填式土坑。泥浆沉淀池尺寸根据钻渣泥浆量确定，具体为：

平均每基钻渣泥浆为 130m³，4 个基础逐一进行钻孔灌注施工，每个基础钻渣泥浆为 32.5m³。泥浆沉淀池地下部分尺寸为：长×宽×深=8m×6m×1.5m，每个沉淀池地下部分容量超过 65m³，足以容纳灌注桩 2 个基础产生的钻渣泥浆。沉淀池池壁开挖坡比控制在 1:0.5，以保持边坡的稳定。待工程完工后，泥浆晾干后堆放在塔基永久占地范围内。

厂区 220kV 备用电源架空线路采用灌注桩基础 15 基，共计 15 个泥浆沉淀池。

主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，其数量及尺寸等均能满足水土保持需要。

分析评价：通过对厂外供电工程区水土保持措施的分析，主体工程设计的塔基泥浆沉淀池布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑施工前塔基永久占地区、电缆沟开挖面、定向钻工作坑开挖面的表土剥离；施工期表土及临时堆土防护，塔基施工临时占地区、牵张场地、施工道路、定向钻施工场地占压区临时防护措施；以及施工结束后各防治区表土回覆、全面整地，植被恢复和复耕措施。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.6 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

本工程厂区剥离的表土，一部分作为厂区及进厂道路绿化覆土，集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内；多余部分表土和厂外道路剥离的表土一同运至田湾核电站 7、8 号机组工程现有临时石料堆场堆放。该临时石料堆场为建设单位永久占地，周围建有完好的盖板排水沟，堆场表面采取密目网苫盖，场地的植被恢复在田湾核电站 7、8 号机组工程中进行设计，并计列相关费用。在本工程表土堆入后，现有盖板排水沟仍能满足场地排水需求，密目网苫盖失去防护功能。

但主体设计没有考虑在本工程表土堆入后，表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)新增加的临时防护措施。为此，本方案进行补充设计。

3.2.7.7 主体工程水土保持措施综合评价

本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

为更好地防治本期工程建设产生的水土流失，方案需补充：

1) 厂区及厂外道路：施工前厂外道路表土剥离；厂区#1 和#2 土石方储备场、#3 表土临时堆放场、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)临时拦挡、表面苫盖等临时措施；施工结束后各防治区表土回覆、全面整地和具体的绿化规划。

2) 厂外海水取排水工程：施工前陆域取排水管线工作井和接收井开挖面、临时堆土场、施工便道表土剥离；施工期滩涂取水泵站临时堆土场、工作井和接收井临时堆土场的临时防护，工作井和接收井施工场地非开挖面地表铺底防护；施工结束后清理泥结石路面，临时占地区表土回覆、全面整地，植被恢复或复耕等措施。

3) 厂外淡水取水工程、厂外供电工程：施工前塔基区、管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面的表土剥离；施工期临时堆土防护措施，塔基施工临时占地区、牵张场地、定向钻非开挖扰动地表铺底防护；施工结束后各防治区的表土回覆、全面整地、植被恢复或复耕等措施。

4) 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)：表土堆放过程中，堆土坡脚拦挡、表面撒播种草临时防护。

本工程主体工程水土保持设计评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 主体工程水土保持设计分析评价

防治分区		分类措施	主体已有	存在的问题	补充措施
厂区		工程措施	①表土剥离；②雨水排水设施及雨水口；③碎石覆盖	未考虑可绿化区域表土回覆及全面整地	可绿化区域表土回覆及全面整地
		植物措施	边坡三维植草护坡，本期厂区工程用地区、二期预留场地、气象站绿化	未考虑可绿化区域绿化规划	可绿化区域绿化规划
		临时措施	①基坑顶砖砌临时排水沟及顺接工程；②基坑临时排水沟、集水井	未考虑土石方储备场、表土临时堆放场的临时拦挡、苫盖、排水措施，以及临时排水沟末端沉沙措施	土石方储备场和表土临时堆放场临时拦挡、苫盖、临时排水沟；排水沟末端沉沙池
厂外道路区		工程措施	雨水排水设施	未考虑表土剥离、可绿化区域表土回覆及全面整地	表土剥离；表土回覆及全面整地
		植物措施	提出路基边坡及路基外侧绿化面积	未考虑可绿化区域绿化规划	可绿化区域绿化规划
厂外海水取排水工程区	滩涂取水泵站	工程措施	雨水排水设施	主体设计措施满足水土保持要求	——
		临时措施	——	未考虑临时堆土场防护措施	临时堆土场苫盖
	工作井和接收井	工程措施	——	未考虑工作井和接收井开挖面、临时堆土场表土剥离，临时占地区表土回覆、全面整地，临时占用耕地的恢复耕地	工作井和接收井开挖面、临时堆土场表土剥离；临时占地区表土回覆及全面整地；临时占用耕地的恢复耕地
		植物措施	——	未考虑临时占用草地的植被恢复	撒播种草
		临时措施	鱼塘区域临时堆土场临时挡土墙	未考虑鱼塘区域临时堆土场临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施，工作井和接收井施工场地非开挖面地表防护	鱼塘区域临时堆土场临时苫盖；非鱼塘区域临时堆土场临时拦挡、苫盖、临时排水沟及沉沙池；工作井和接收井施工场地非开挖面铺设钢板
		工程措施	——	未考虑施工便道表土剥离，施工结束后表土回覆及全面整地，临时占用耕地的恢复耕地	施工便道表土剥离；表土回覆及全面整地；临时占用耕地的恢复耕地
	施工道路	植物措施	——	未考虑临时占用草地的植被恢复	撒播种草
		临时措施	①铺设钢板；②泥结石路面	未考虑施工结束后泥结石路面的清理	清理泥结石路面

防治分区	分类措施	主体已有	存在的问题	补充措施
厂外淡水取水工程区	工程措施	——	未考虑表土剥离,施工结束后表土回覆及全面整地,临时占用耕地的恢复耕地	表土剥离; 表土回覆及全面整地; 临时占用耕地的恢复耕地
	植物措施	——	未考虑临时占用草地的植被恢复	撒播种草
	临时措施	——	未考虑临时堆土的防护措施,定向钻占压区的防护措施	临时堆土拦挡、苫盖措施; 定向钻占压区非开挖面彩条布铺底
厂外供电工程区	工程措施	——	未考虑塔基永久占地区、电缆沟槽开挖面及定向钻工作坑开挖面表土剥离;施工结束后表土回覆及全面整地,临时占用耕地的恢复耕地	塔基永久占地范围内、电缆沟槽开挖面及定向钻工作坑开挖面的表土剥离; 表土回覆及全面整地; 临时占用耕地的恢复耕地
	植物措施	——	未考虑塔基永久占地范围内及临时占用草地的植被恢复	塔基永久占地范围内及施工临时占用草地区撒播种草
	临时措施	塔基灌注桩基础泥浆沉淀池	未考虑表土及临时堆土防护,塔基施工临时占地区、牵张场地、施工道路、定向钻施工场地等占压区临时防护措施	塔基临时堆土表面密目网苫盖,电缆沟槽的临时堆土区临时拦挡、密目网苫盖; 塔基施工临时占地区彩条布铺底; 牵张场地彩条布铺底、施工通道铺设钢板; 泥沼地施工道路铺设钢板; 定向钻占压区非开挖面彩条布铺底
表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	临时措施	——	未考虑表土堆放过程中堆土临时拦挡和表面临时防护	堆土坡脚临时拦挡、表面撒播种草临时防护

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的界定原则,以防治水土流失为主要目标的防治工程,界定为水土保持工程;以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程,不界定为水土流失防治措施,仅对其进行水土保持分析与评价;当不能满足工程水土保持要求时,要求主体设计修改完善,并提出补充措施。

主体工程中水土保持防护措施及工程量汇总见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程中水土保持防护措施工程量及投资一览表

分区	措施	位置	类型及措施量	工程量	单价(元)	合计(万元)	
1	工程措施					3575.82	
厂区	表土剥离	场地平整区域	剥离面积 188.23hm ² , 剥离厚度 40cm~50cm	188.23hm ²	1.75	329.40	
	雨水管道	建设场地内	混凝土管道(DN400-3200)	8060m	450.00	362.70	
	钢筋混凝土排水沟	建设场地内	长 2755m, 钢筋混凝土厚 40cm	14479m ³	1128.00	1633.23	
	雨水排放口	厂区东侧, 排水管(沟)末端	钢筋混凝土, 八字形散水	29.5m ³	1128.00	3.33	
	碎石覆盖	保护区围栏内	碎石, 面积 34.07hm ² , 厚 10cm	34070m ³	280.00	953.96	
厂外道路区	钢筋混凝土排水沟	填方区坡脚	长 1118m, 钢筋混凝土厚 40cm	2594m ³	1128.00	292.60	
	雨水排放口	排水沟末端	钢筋混凝土, 八字形散水	5.0m ³	1128.00	0.56	
厂外海水取排水工程区	滩涂取水泵站	雨水管	PVC管, Φ80 内壁自带螺旋片	18m	20.00	0.04	
2	植物措施					245.00	
厂区	绿化	保护区围栏外的空闲场地	面积 12.00hm ²	12.00hm ²		240.00	
		厂区预留场地	面积 0.20hm ²	0.20hm ²			
		台阶间及填方边坡	面积 2.67hm ² (投影面积 2.223hm ²)	2.67hm ²			
		气象站绿化	面积 1.60hm ²	1.60hm ²			
厂外道路区	绿化	路基边坡及排水沟外侧	面积 0.894hm ²	0.894hm ²		5.00	
3	临时措施					1315.23	
厂区	临时排水沟	基坑顶	长 1800m、砖砌厚 0.24m	684m ³	657.00	44.94	
	跌水井	基坑顶临时排水沟末端	长 4.0m、宽 3.0m、深 5.0m, 钢筋混凝土	1 座	18000.00	1.80	
	排水管	跌水井底部出口	直径 0.8m	30m	450.00	1.35	
	消力池	排水管末端	长 1.5m、宽 1.0m、深 5.0m, 钢筋混凝土	1 座	5800.00	0.58	
	临时排水沟	基坑底	长 1500m, 原状土质	135m ³	95.00	1.28	
	集水井	基坑底	直径 1.0m、深 1.0m	20 个	315.00	0.63	
厂外海水取排水工程区	工作井和接收井	临时挡土墙	位于鱼塘区域的临时堆土场	长 6748m, 重力式挡土墙, 混凝土结构, 墙高 2.0m	10797m ³	1140.00	1230.86
	施工道路	钢板铺设	施工道路通过沟渠和水田处	施工道路长度 200m、宽 4.0m	800m ²	138.00	11.04
		泥结石路面	施工道路通过鱼塘、草地区	施工道路长度 1000m、路面宽 4.0m	4000m ²	55.00	22.00
厂外供电工程区	泥浆沉淀池	塔基区灌注桩基础	泥浆池容积 65m ³ /个	15 个	500.00	0.75	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《江苏省水土保持监测年报（2021）》（江苏省水利厅，2022年6月），项目区水土流失情况见表4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状情况一览表 单位：km²

行政区	水土流失面积	各级强度的水土流失面积		
		轻度	中度	强烈及以上
连云区	45.34	43.35	1.69	0.30

根据《全国水土保持规划（2015-2030）》和《江苏省水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。

项目区水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度~轻度。

针对项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测区域土壤受扰动情况，通过开展当地现状调查和查阅资料，结合现场调查，确定建设区域原地貌土壤侵蚀模数为 180t/(km²·a)~220t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响分析

项目区属于水力侵蚀类型，区内降雨量多且集中。项目在施工过程中，损坏原地形态、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，如不采取相应的防治措施，遇暴雨短时间内就可形成径流，形成较严重的水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度和程度。

工程主要施工内容包含场地平整、建（构）筑物基础基坑开挖、道路路面铺设、管线开挖、土石方及施工材料堆放等。这些施工活动都将占压土地、改变原有地貌、毁坏植被或原有水土保持设施，降低植被覆盖率，破坏原有生态防护体系，造成大量地表裸露，势必加大水土流失发生的可能性和危害程度。

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，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但仍会有一定量的水土流失。

4.2.2 扰动地表面积、损坏植被面积

经过统计分析，本工程扰动地表面积为 349.11hm²，其中水田 160.66hm²、旱地 47.24hm²、果园 4.45hm²、其他林地 8.99hm²、其他草地 28.51hm²、采矿用地 19.73hm²、

城镇住在用地 4.88hm²、农村道路 4.50hm²、设施农用地(晾晒场)2.39hm²、沟渠 31.62hm²、坑塘水面 21.49hm²、沿海滩涂 2.66hm²、工业用地 11.99hm² (含填海成陆 0.09hm²)。

损坏植被面积 37.50hm²，其中其他林地 8.99hm²、其他草地 28.51hm²。

4.2.3 废弃土量

本工程挖填方总量为 1212.53 万 m³，其中工程总挖方 405.42 万 m³，总填方 807.11 万 m³。工程借方 574.49 万 m³，利用莱阳泰鑫矿业有限公司的尾矿料。工程余方 85.90 万 m³，为耕植土，用于田湾核电站 7、8 号机组工程及建设单位后期工程绿化覆土；弃方 86.90 万 m³，为海域挖方(含疏浚量)，运至连云港近岸临时性海洋倾倒区的“倾倒区-2#”进行抛海处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测方法

水土流失预测将采用经验公式法，计算本工程建设区不同地貌侵蚀背景值，预测新增水土流失量。土壤流失量计算公式如下：

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

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

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元，i=1, 2, 3, …, n-1, n；

j——预测时段，k=1, 2，指施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

4.3.2 预测单元

本工程预测单元：厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程区、厂外淡水取水工程、厂外供电工程区。

厂外海水取排水工程区中取水头部为海域形成的陆地面积，本方案不对其进行水土流失预测。

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合核电工程特点及区域地形地貌特点。各预测单元划分及预测面积见表 4.3-1。

表 4.3-1 施工期各预测单元划分及水土流失面积 单位: hm²

预测单元		计算单元	土壤流失类型（水力作用）	施工期流失面积	自然恢复期流失面积
厂区		厂区填方区	上方无来水工程开挖面	243.95	40.55
		#1 土石方储备场	上方无来水工程堆积体	5.37	
		#2 土石方储备场	上方无来水工程堆积体	7.68	
		#3 表土临时堆放场	上方无来水工程堆积体	2.55	
厂外道路区		厂外道路填方区	上方无来水工程开挖面	6.04	0.90
厂外海水取排水工程	滩涂取水泵站	泵站开挖、回填区	上方无来水工程开挖面	1.37	1.20
		一般临时占压区	植被破坏型一般扰动地表	1.09	
		临时堆土场	上方无来水工程堆积体	0.20	
	工作井和接收井	工作井、接收井开挖面	上方无来水工程开挖面	1.98	1.94
		工作井、接收井施工场地（除开挖面）	植被破坏型一般扰动地表	5.89	5.89
		临时堆土场	上方无来水工程堆积体	37.14	37.14
	施工便道	填方区路段	上方无来水工程开挖面	0.83	0.95
		一般临时占压区	植被破坏型一般扰动地表	0.12	
厂外淡水取水工程	来自徐圩自来水厂取水管线	沟槽开挖面	地表翻扰型一般扰动地表	2.53	9.47
		一般临时占压区	破坏植被型一般扰动地表	6.94	
厂外供电工程	厂区 220kV 备用电源	塔基永久占地	地表翻扰型一般扰动地表	0.40	0.39
		临时施工场地	破坏植被型一般扰动地表	2.12	2.12
	厂区 10kV 施工电源	沟槽开挖面	地表翻扰型一般扰动地表	1.99	8.71
		一般临时占压区	破坏植被型一般扰动地表	6.72	
	滩涂取水泵站电源	沟槽开挖面	地表翻扰型一般扰动地表	0.69	2.21
		一般临时占压区	破坏植被型一般扰动地表	1.52	
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)		临时石料堆场	上方无来水工程堆积体	11.90	0
合计				349.02	111.47

4.3.3 预测时段

本工程预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各单元预测时段根据各类工程施工进度安排，按最不利情况考虑，未超过雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算，超过雨（风）季长度的按全年预测各阶段预测年限。项目区雨季一般为每年 6~9 月。

1) 施工期（含施工准备期）：施工期预测时段从施工准备期开始，到建成投运，

即 2023 年 7 月 1 日 ~ 2030 年 8 月 31 日，总工期 86 个月。

2) 自然恢复期：根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中规定，本工程自然恢复期预测时段确定 2 年。

本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段一览表

预测单元		施工进度(堆放时间)	建设期预测时段	自然恢复期预测时段	
厂区	厂区填方区	2023.7.1~2030.8.31	8.0	2	
	#1 土石方储备场	2023.7~2027.12	4.5		
	#2 土石方储备场	2023.7~2030.8	8.0		
	#3 表土临时堆放场	2023.7~2030.8	8.0		
厂外道路区		2023.7.1~2023.10.31	1.0	2	
厂外海水取排水工程	滩涂取水 泵站	除临时堆土场 外区域	2023.11.1~2027.12.31	4.2	2
		临时堆土场	2024.1~2027.12	4.0	
	工作井和 接收井	除临时堆土场 外区域	2023.11.1~2027.4.30 (每个工段 18 个月)	2.0	2
		临时堆土场	2024.1~2026.12 (每个工段 18 个月)	2.0	
	施工便道区		2023.11.1~2027.4.30 (每个工段 18 个月)	2.0	2
厂外淡水取水工程	来自徐圩自来水厂取水管 线	2023.7.1~2023.10.31	1.0	2	
厂外供电工程	厂区 220kV 备用电源	2028.1.1 ~ 2028.10.31	1.0	2	
	厂区 10kV 施工电源	2023.7.1~2023.10.31	1.0	2	
	滩涂取水泵站电源	2024.1.1~2024.4.30	0.4	2	
临时石料堆场 (利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)		2023.7.1~2030.8.31	8.0	24	

注：由于本工程施工准备期较短，表中施工准备期预测合并到施工期预测里。

4.3.4 土壤侵蚀模数

4.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数的选取

根据连云港市土壤侵蚀的背景资料，项目区水土流失类型为水力侵蚀，原生地貌是以轻度侵蚀为主。通过征求当地水行政主管部门咨询及实地调查，结合各预测单元的地形及下垫面等情况，确定工程建设区域原地貌土壤侵蚀模数为 $180t/(km^2 \cdot a) \sim 220t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.3.4.2 扰动后土壤侵蚀模数的选取

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表

面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合核电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表 4.3-3 至表 4.3-6。

表 4.3-3 施工期土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中： M_{yz} 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）； R 为降雨侵蚀力因子； K 为土壤可蚀性因子； $L_y=(\lambda/20)^m$ ， L_y 为坡长因子， λ 为计算单元水平投影坡长度（m），水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 按 $100m$ 计算， m 为坡长指数； $S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$ ，为坡度因子； B 为植被覆盖因子； E 为工程措施因子； T 为耕作措施因子； A 为计算单元的水平投影面积（ hm^2 ）。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中： M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）； $K_{yd}=NK$ ， K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子， N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，取 2.13 ，其他同上。
上方无来水工程开挖面	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	式中： M_{kw} 为上方无来水工程开挖面测算单元土壤流失量（t）； $G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)\rho}$ ， G_{kw} 为上方无来水工程开挖面土质因子， ρ 为土体密度， SIL 为粉粒（ $0.002\sim 0.05mm$ ）含量， CLA 为黏粒（ $<0.002mm$ ）含量； $L_{kw}=(\lambda/5)^{0.57}$ ， L_{kw} 为上方无来水工程开挖面坡长因子， λ 为计算单元水平投影坡长度（m），水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 按 $100m$ 计算； $S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$ ， S_{kw} 为上方无来水工程开挖面坡度因子， θ 为计算单元坡度（弧度）。
上方无来水工程堆积体土壤流失量	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中： M_{dw} 为上方无来水工程堆积体土壤流失量（t）； X 为堆积体形态因子； $G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$ ， G_{dw} 为堆积体土质因子， δ 为计算单元侵蚀面土体砾石含量， a_1 、 b_1 为上方无来水工程堆积体土石质因子系数； $L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$ ， L_{dw} 为堆积体坡长因子， f_1 为上方无来水工程堆积体坡长因子系数； $S_{dww}=(\theta/25)^{d_1}$ ， S_{dww} 为堆积体坡度因子， d_1 为上方无来水工程堆积体坡度因子系数。

表 4.3-4 施工期一般扰动地表土壤侵蚀模数（水力作用）计算表

预测单元		土壤流失类型 (水力)	R	K	K _{ya} (2.13K)	Ly				S _y	B	T	土壤侵蚀模 [t/(km ² ·a)]
						λ _x	θ	m	(λ/20)m				
厂外海水取排水工程	滩涂取水泵站	植被破坏型	5157.9	0.0034		50	3	0.3	1.316	0.5611	1	1	1295
	工作井和接收井	植被破坏型	5157.9	0.0034		60	3	0.3	1.39	0.5611	1	1	1368
	施工便道	植被破坏型	5157.9	0.0034		20	3	0.3	1	0.5611	1	1	984
厂外淡水取水工程		植被破坏型	5157.9	0.0034		8.2	3	0.3	0.765	0.5611	1	1	753
		地表翻扰型	5157.9		0.007242	2.7	3	0.3	0.548	0.5611	1	1	1149
厂外供电工程	厂区 220kV 备用电源	植被破坏型	5157.9	0.0034		28	3	0.3	1.106	0.5611	1	1	1088
		地表翻扰型	5157.9		0.007242	12	3	0.3	0.858	0.5611	1	1	1798
	厂区 10kV 施工电源	植被破坏型	5157.9	0.0034		7.4	3	0.3	0.742	0.5611	1	1	730
		地表翻扰型	5157.9		0.007242	2.4	3	0.3	0.529	0.5611	1	1	1109
	滩涂取水泵站电源	植被破坏型	5157.9	0.0034		7.4	3	0.3	0.742	0.5611	1	1	730
		地表翻扰型	5157.9		0.007242	2.4	3	0.3	0.529	0.5611	1	1	1109

表 4.3-5 施工期上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

预测单元		R	G _{kw}				L _{kw}		S _{kw}		土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]
			ρ	SIL	CLA	0.004e ^{4.28SIL(1-CLA)/ρ}	λ	(λ/5) ^{-0.57}	θ	0.8sinθ+0.38	
厂区		5157.9	1.7	0.2	0.7	0.0047	2.5	1.48	60	1.07	3822
厂外道路区		5157.9	1.7	0.2	0.7	0.0047	3	1.34	35	0.84	2693
厂外海水取排水工程	滩涂取水泵站	5157.9	1.6	0.2	0.7	0.0047	3	1.34	45	0.95	3065
	工作井和接收井	5157.9	1.6	0.2	0.7	0.0047	3	1.34	35	0.84	2719
	施工便道	5157.9	1.6	0.2	0.7	0.0047	3	1.34	35	0.84	2719

表 4.3-6 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

预测单元		X	R	G _{dw}				L _{dw}			S _{dw}			土壤侵蚀模 [t/(km ² ·a)]	
				a ₁	b ₁	δ	a ₁ e ^{b₁δ}	λ	f ₁	(λ/5) ^{f₁}	θ	d ₁	(θ/25) ^{d₁}		
厂区	#1 土石方储备场	0.50	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	6.75	0.596	1.196	30	1.259	1.258	6323	
	#2 土石方储备场	0.50	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	6.75	0.596	1.196	30	1.259	1.258	6323	
	#3 表土临时堆放场	0.50	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	5.25	0.596	1.030	30	1.259	1.258	5443	
厂外海 水取排 水工程	滩涂取水泵站	临时堆土场	0.50	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	4.50	0.596	0.939	32	1.259	1.365	5386
	工作井和接收 井	临时堆土场	0.80	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	2.00	0.596	0.579	25	1.259	1.000	3895
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)		0.40	5157.9	0.023	-2.297	0.150	0.016	9.00	0.596	1.420	32	1.259	1.365	6512	

4.3.4.3 自然恢复期土壤侵蚀模数的选取

自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下,松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复,土壤侵蚀强度减弱并接近原生地貌土壤侵蚀模数所需的时间。结合项目所在区自然条件,确定本工程自然恢复期为2年。自然恢复期土壤侵蚀模数一般取背景值得2~4倍。

4.3.4.4 建设期土壤侵蚀模数汇总

本工程各分区建设期土壤侵蚀模数汇总见表4.3-7。

表4.3-7 本工程各分区建设期土壤侵蚀模数汇总 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

项目		原生地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数		
				第一年	第二年	
厂区	厂区填方区	220	3822	880	240	
	#1土石方储备场		6323			
	#2土石方储备场		6323			
	#3表土临时堆放场		5443			
厂外道路区	厂外道路填方区	220	2693	700	220	
厂外海水取排水工程	滩涂取水泵站	泵站开挖、回填区	3065	720	200	
		一般临时占压区	1295			
		临时堆土场	5386			
	工作井和接收井	工作井、接收井开挖面	200	2719	800	220
		工作井、接收井施工场地(除开挖面)		1368		
		临时堆土场		3895		
	施工便道	填方区路段	200	2719	700	220
		一般临时占压区		984		
厂外淡水取水工程	来自徐圩自来水厂取水管线	沟槽开挖面	1149	600	200	
		一般临时占压区	753			
厂外供电工程	厂区220kV备用电源	塔基永久占地	1798	660	220	
		一般临时占压区	1088			
	厂区10kV施工电源	沟槽开挖面	200	1109	520	210
		一般临时占压区		730		
	滩涂取水泵站电源	沟槽开挖面	180	1109	500	200
		一般临时占压区		730		
表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)		500	6512	1200	500	

4.3.4.4 预测结果

经施工期和自然恢复期的水土流失预测,本工程建设水土流失预测总量共计92245t,与背景值比增加了86519t。

本工程水土流失汇总情况详见表4.3-8~表4.3-10。

表 4.3-8 建设期水土流失预测结果

预测单元		建设期水土流失					背景流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
		施工期		自然恢复期		合计(t)		
		预测面积 (hm ²)	流失量 (t)	预测面积 (hm ²)	流失量 (t)			
厂区		259.55	81113	40.55	454	81567	4705	76862
厂外道路区		6.04	163	0.90	8	171	17	154
厂外海水取 排水工程	滩涂取水泵站	2.66	279	1.20	11	290	24	265
	工作井和接收井	45.01	3162	44.97	459	3621	360	3261
	施工便道	0.95	21	0.95	9	30	8	22
	小计	48.62	3462	47.12	478	3940	392	3548
厂外淡水取 水工程	来自徐圩自来水厂取水 管线	9.47	81	9.47	76	157	57	100
厂外供电工 程	厂区 220kV 备用电源	2.52	30	2.51	22	52	17	36
	厂区 10kV 施工电源	8.71	71	8.71	64	135	52	82
	滩涂取水泵站电源	2.21	7	2.21	15	23	10	13
	小计	13.44	109	13.43	101	210	78	132
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机 组工程堆场)		11.90	6199			6199	476	5723
合计		349.02	91127	111.47	1118	92245	5726	86519

表 4.3-9 施工期土壤流失预测结果

预测单元		原生地貌 土壤侵蚀 模数 [t/(km ² .a)]	扰动后侵 蚀模数 [t/(km ² .a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时 间(a)	背景流 失量(t)	预测流 失量(t)	新增流 失量(t)	
厂区	厂区填方区	220	3822	243.95	8.0	4294	74590	70297	
	#1 土石方储备场	220	6323	5.37	4.5	53	1528	1475	
	#2 土石方储备场	220	6323	7.68	8.0	135	3885	3750	
	#3 表土临时堆放场	220	5443	2.55	8.0	45	1110	1065	
	小计			259.55		4527	81113	76587	
厂外道路区	厂外道路填方区	220	2693	6.04	1.0	13	163	149	
厂外海 水取排 水工程	滩涂取水 泵站	泵站开挖、回填区	180	3065	1.37	4.2	10	176	166
		一般临时占压区	180	1295	1.09	4.2	8	59	51
		临时堆土场	180	5386	0.20	4.0	1	43	42
		小计			2.66		20	279	259
	工作井和 接收井	工作井、接收井开 挖面	200	2719	1.98	2.0	8	108	100
		工作井、接收井施 工场(除开挖面)	200	1368	5.89	2.0	24	161	138
		临时堆土场	200	3895	37.14	2.0	149	2893	2745
		小计			45.01		180	3162	2982

预测单元			原生地貌 土壤侵蚀 模数 [t/(km ² .a)]	扰动后侵 蚀模数 [t/(km ² .a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时 间(a)	背景流 失量(t)	预测流 失量(t)	新增流 失量(t)
	施工便道	填方区路段	200	1149	0.83	2.0	3	19	16
		一般临时占压区	200	753	0.12	2.0	1	2	1
		小计			0.95		4	21	17
厂外淡 水取水 工程	取徐圩自 来水厂管 线	沟槽开挖面	200	1149	2.53	1.0	5	29	24
		一般临时占压区	200	753	6.94	1.0	14	52	38
		小计			9.47		19	81	62
厂外供 电工程	厂区 220kV 备 用电源	塔基永久占地	220	1798	0.40	1.0	1	7	6
		一般临时占压区	220	1088	2.12	1.0	5	23	18
		小计			2.52		6	30	25
	厂区 10kV 施工电源	沟槽开挖面	200	1109	1.99	1.0	4	22	18
		一般临时占压区	200	730	6.72	1.0	13	49	36
		小计			8.71		17	71	54
	滩涂取水 泵站电源	沟槽开挖面	180	1109	0.69	0.4	0	3	3
一般临时占压区		180	730	1.52	0.4	1	4	3	
小计			2.21		2	7	6		
表土堆放场(利用 田湾核电站 7、8 号 机组工程堆场)			500	6512	11.90	8.0	476	6199	5723
合计					349.02		5264	91127	85863

表 4.3-10 自然恢复期土壤流失预测结果

预测单元		原生地貌土 壤侵蚀模数 [t/(km ² .a)]	自然恢复期模 数		侵蚀 面积 (hm ²)	侵蚀 时间 (a)	背景 流失 量(t)	预测流失量(t)		新增流 失量(t)
			第一年	第二年				第一年	第二年	
厂区		220	880	240	40.55	2	178	357	97	276
厂外道路区		220	700	220	0.90	2	4	6	2	4
厂外海水 取排水工 程	滩涂取水泵站	180	720	200	1.20	2	4	9	2	7
	工作井和接收井	200	800	220	44.97	2	180	360	99	279
	施工便道	200	700	220	0.95	2	4	7	2	5
	小计				47.12		188	375	103	290
厂外淡水 取水工程	来自徐圩自来水厂 取水管线	200	600	200	9.47	2	38	57	19	38
厂外供电 工程	厂区 220kV 备用电源	220	660	220	2.51	2	11	17	6	11
	厂区 10kV 施工电源	200	520	210	8.71	2	35	45	18	29
	滩涂取水泵站电源	180	500	200	2.21	2	8	11	4	8
	小计				13.43		54	73	28	47
合计					111.47		462	868	250	656

4.4 水土流失危害分析

本工程在施工中若不采取防治措施,将使原地面水土流失加剧,造成的水土流失会对本区域的生态环境产生不良影响。

1) 对土地资源的影响

本工程建设土地使用类型主要有水田、旱地、其他草地等。在建设过程中,如不采取有效防护措施,使原地貌被挖损、土层结构被破坏,造成土壤抗蚀性、抗冲性降低,易被冲刷和搬运,使土壤有机质流失,肥力下降,立地条件恶化,水保功能下降,易造成水土资源的流失。

2) 对周边生态环境的影响

本工程厂址区东南角占用古泊善后河饮用水源保护区的二级保护区,施工过程中如采取的水土保持措施不当,将对古泊善后河饮用水源保护区造成一定的影响。

大规模的土石方挖填、施工弃卸、碾压,产生大量松散土石,经开挖扰动后土壤中的含水量降低,土壤表层含水量多在5%以下,在大风的作用下,地表物质随风搬运、移动,形成挟沙风,可能会影响周边环境。

3) 降低水利工程效益

工程建设区水利化程度较高,土石方工程量较大,施工时土石方不合理堆放,不采用有效的临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等防护措施,土石方随径流流失到中下游河段,由于河道特征变化,便有泥沙沉积下来,淤塞附近渠道等水利设施,局部良田被泥沙压埋,水利设施将会受到影响,抗灾能力减弱。

4.5 指导意见

4.5.1 防治重点部位的指导性意见

通过水土流失预测,不同分区新增流失量份额见表4.5-1和图4-1。

表 4.5-1 建设期不同项目分区预测的流失份额一览表

序号	项目建设区	原地貌水土流失量(t)	建设期水土流失量(t)	新增水土流失量(t)	新增水土流失量所占比例(%)
1	厂区	4705	81567	76862	88.8
2	厂外道路区	17	171	154	0.2
3	厂外海水取排水工程	392	3940	3548	4.1
4	厂外淡水取水工程	57	157	100	0.1
5	厂外供电工程	78	210	132	0.2
6	表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	476	6199	5723	6.6
合计		5726	92245	86519	100

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

1) 一级分区：按照工程布局和项目组成划分为厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程区、厂外淡水取水工程区、厂外供电工程区、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)，共 6 个一级分区。

2) 二级分区：按照分项工程布局和扰动特点划分，将厂外海水取排水工程区划分为滩涂取水泵站区、工作井和接收井区、施工便道区，共 3 个二级分区。

厂外海水取排水工程中的取水头部（含拦污网墩台）处于海域，施工中不存在水土流失，本方案不对其采取水土保持措施。取水头部（含拦污网墩台）形成的陆地面积 0.09hm² 计入水土保持防治责任范围，水土流失防治分区纳入滩涂取水泵站区中。

本工程水土流失防治分区详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程水土流失防治分区一览表

水土流失防治分区		占地面积 (hm ²)	分区组成
厂区		259.55	厂区场地平整范围，包括本期厂区工程用地、二期预留场地、边坡及防洪排水用地、气象站用地。
厂外道路区		6.04	进厂道路
厂外海水取排水工程区	滩涂取水泵站区	2.75	取水泵房及泵站施工场地、取水头部（含拦污网墩台）
	工作井和接收井区	45.01	顶管施工场地（工作井和接受井）、检查井、临时堆土场
	施工便道区	0.95	施工便道
厂外淡水取水工程区		9.47	来自徐圩自来水厂取水管线
厂外供电工程区	厂区 220kV 备用电源	2.52	塔基及塔基施工场地，牵张场地、架线施工场地、施工道路
	厂区 10kV 施工电源	8.71	电缆线路
	滩涂取水泵站电源	2.21	电缆线路
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)		11.90	表土临时堆放场地
合计		349.11	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布局

根据本工程水土保持区域特点，以及各防治分区的具体情况，采取不同的、行之有效的防治措施、方法和手段，对可能产生水土流失的区域进行防治。在本期工程水土保

持措施在布局上，突出工程措施与植物措施结合，重点时段、重点区域集中治理的特点。

1) 厂区

施工前，对厂区可剥离区域的表土进行剥离（含清除浮泥），用于厂区及进厂道路绿化覆土的集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。施工过程中，在厂区内设置雨水管线、排水沟及雨水口，在厂区保护区围栏内铺设碎石；在主厂房负挖区基坑顶设置砖砌临时排水沟，砖砌临时排水沟末端通过跌水井、排水管、消力池与 3.7m 平台排水沟顺接，在基坑底四周设置临时排水沟及集水井，在土石方储备场及表土临时堆放场周围设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖、周围设置临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉沙池。施工结束后，厂区内台阶间边坡及填方边坡实施三维植草，对可绿化区域进行表土回覆和全面整地，之后进行绿化。

2) 厂外道路区

施工前，对厂外道路区可剥离表土的区域进行剥离，表土同厂区多余表土一并运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。施工过程中，沿厂外道路填方区坡脚处设置钢筋混凝土排水沟及雨水口。施工结束后，对厂外道路区路基边坡和排水沟外侧可绿化区域进行表土回覆、全面整地和绿化措施。

3) 厂外海水取排水工程区

(1) 滩涂取水泵站区

取水头部（含拦污网墩台）施工结束为陆地面积计入水土保持防治责任范围，其施工过程全部在海域，整个施工环节不存在水土流失，本方案不对其采取水土保持措施。

施工过程中，滩涂取水泵站墙角设置雨水排放管，临时堆土场表面采取密目网苫盖。

(2) 工作井和接收井区

施工前，对工作井和接收井开挖面、临时堆土场的表土进行剥离，表土就近堆放在附近临时堆土场内。施工过程中，位于鱼塘区域的临时堆土场周围修筑临时挡土墙、堆土表面采取密目网苫盖；位于非鱼塘区域的临时堆土场周围修筑编织袋临时拦挡、表面密目网苫盖，临时拦挡外侧设置临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉沙池；工作井和接收井施工场地非开挖面铺设钢板。施工结束后，对临时占地区进行表土回覆、全面整地、撒播种草和恢复耕地。

(3) 施工便道区

施工前，对填方区施工便道（扰动深度大于 20cm）可剥离表土的区域进行表土剥离，

表土就近堆放在附近临时堆土场内。施工过程中，填方区施工道路采取泥结石路面，水田区的施工道路铺设钢板。施工结束后，清理泥结石路面，泥结石运至附近工作井或接收井回填处；表土回覆于填方区施工便道表面，对临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

4) 厂外淡水取水工程区

施工前，对管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面进行表土剥离，表土与工作坑挖方就近堆放在管沟开挖临时堆土区最外侧。施工过程中，在临时堆土区外侧设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖，定向钻施工非开挖面铺设彩条布。施工结束后，表土回覆于管沟开挖面和定向钻工作坑开挖面，对临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

5) 厂外供电工程区

施工前，对塔基永久占地区、电缆沟开挖面、定向钻工作坑开挖面进行表土剥离，塔基剥离的表土堆放在各塔基施工区临时堆土场内，电缆沟开挖面、定向钻工作坑剥离的表土沿电缆沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。施工过程中，塔基灌注桩基础施工设置泥浆沉淀池、塔基临时堆土表面采取密目网苫盖，电缆沟槽的临时堆土区外侧设置临时拦挡、表面采取密目网苫盖，塔基施工临时占地区铺设彩条布，牵张场地铺设彩条布、钢板，泥沼地施工道路铺设钢板，定向钻施工非开挖面铺设彩条布。施工结束后，表土回覆于各开挖面，对塔基永久占地区可绿化区域和临时占地区进行全面整地、撒播种草和恢复耕地。

6) 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

在本工程表土堆入后，表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)堆土坡脚挡护、表面撒播种草临时防护。

各分区水土保持措施布局情况详见表 5.2-1 和附图 9。

表 5.2-1 各分区水土保持措施布局情况

分区	措施	结构形式	位置
厂区	表土剥离	表土，剥离厚度 40cm~50cm	场地平整区域
	雨水管线	DN400~DN3200 混凝土管道	厂区内
	排水沟	钢筋混凝土，厚度 0.4m	厂区内
	雨水口	钢筋混凝土	厂区东侧
	碎石覆盖	碎石	厂区保护区围栏内
	表土回覆	表土，覆土厚度 30cm~50cm	保护区围栏外可绿化区域、二期预留场地、填方边坡、气象站
	全面整地	机械整地	除植草边坡外的可绿化区域

分区	措施		结构形式	位置		
	植物措施	景观绿化	乔灌草（花）结合	厂前建筑区		
		乔灌草结合	乔灌草	保护区围栏外可绿化区域		
		灌草结合	灌草	厂区二期预留场地、气象站		
		三维植草护坡	撒播种草	厂区内台阶间边坡、填方边坡		
	临时措施	砖砌临时排水沟		砖砌，厚度 0.24m	基坑顶四周	
		顺接工程	跌水井	钢筋混凝土	砖砌临时排水沟与 3.7m 平台排水沟接顺处	
			排水管	钢筋混凝土管		
			消力池	钢筋混凝土		
		土质临时排水沟		土质	基坑底四周	
		集水井		直径 1000mm、深 1000mm	基坑底连接临时排水沟	
		干砌石临时拦挡		干砌石挡土墙	土石方储备场、表土临时堆放场	
		密目网苫盖		密目网苫盖		
		砖砌临时排水沟		砖砌，厚度 0.24m		
沉沙池		砖块	在临时排水沟的出口处			
厂外道路区	工程措施	表土剥离	表土，剥离厚度 30cm~50cm	占用旱地、其他林地、其他草地 区域		
		排水沟	钢筋混凝土	填方区坡脚		
		雨水排放口	钢筋混凝土	排水沟末端		
		表土回覆	表土，覆土厚度 30cm~50cm	可绿化区域		
		全面整地	机械整地	排水沟外侧可绿化区域		
	植物措施	乔灌草结合	乔灌草结合	排水沟外侧可绿化区域		
		撒播种草	撒播种草	路基边坡		
厂外海水取排水工程区	滩涂取水泵站区	工程措施	雨水排放管	PVC 管，Φ80 内壁自带螺旋片	滩涂取水泵站墙角	
		临时措施	密目网苫盖	密目网	临时堆土场	
	工作井和接收井区	工程措施	表土剥离	表土，剥离厚度 30cm~40cm	工作井和接收井开挖面、临时堆土场	
			表土回覆	表土，覆土厚度 30cm~40cm	工作井和接收井开挖面（除检查井）、临时堆土场	
			全面整地	机械整地	临时占用耕地、可绿化区域	
			恢复耕地	满足复耕要求	临时占用耕地	
		临时措施	植物措施	撒播种草	撒播种草	临时占用草地
			临时挡土墙	混凝土	位于鱼塘区域的临时堆土场	
			编织袋临时拦挡	编织袋装土	位于非鱼塘区域的临时堆土场	
			土质临时排水沟	土质		
			沉沙池	砖块		
			密目网苫盖	密目网	位于鱼塘区域的临时堆土场、位于非鱼塘区域的临时堆土场	
			钢板铺底	钢板	工作井和接收井施工场地非开挖面	

分区	措施	结构形式	位置	
施工便道区	工程措施	表土剥离	表土, 剥离厚度 30cm	施工便道填方区
		表土回覆	表土, 覆土厚度 30cm	施工便道填方区表面
		全面整地	机械整地	临时占用耕地、可绿化区域
		恢复耕地	满足复耕要求	临时占用耕地
	植物措施	撒播种草	撒播种草	临时占用草地
	临时措施	钢板铺底	钢板	通过沟渠和水田处施工道路
		泥结石路面	泥结石	填方区施工便道
		清理泥结石	泥结石	泥结石路面
	厂外淡水取水工程区	工程措施	表土剥离	表土, 剥离厚度 30cm~40cm
表土回覆			表土, 覆土厚度 30cm~40cm	开挖扰动区域
全面整地			机械整地	临时占地区
恢复耕地			满足复耕要求	临时占用耕地
植物措施		撒播种草	撒播种草	临时占用草地
临时措施		编织袋临时拦挡	编织袋装土	临时堆土区
		密目网苫盖	密目网苫盖	临时堆土区
	彩条布铺底	彩条布	定向钻施工场地非开挖面	
厂外供电工程区	工程措施	表土剥离	表土, 剥离厚度 30cm~40cm	塔基永久占地区、电缆沟开挖面、定向钻工作坑开挖面
		表土回覆	表土, 覆土厚度 30cm~40cm	开挖扰动区域
		全面整地	机械整地	临时占用耕地、可绿化区域
		恢复耕地	满足复耕要求	临时占用耕地
	植物措施	撒播种草	撒播种草	临时占用草地
	临时措施	泥浆沉淀池	土质, 沉淀池容量 65m ³ /个	塔基灌注桩基础
		编织袋临时拦挡	编织袋装土	电缆沟槽临时堆土区外侧
		密目网苫盖	密目网苫盖	塔基临时堆土场、电缆沟临时堆土区
		彩条布铺底	彩条布	塔基施工临时占地区、牵张场地、定向钻施工场地非开挖面
		钢板铺底	钢板	牵张场地规划道路, 泥沼地施工道路
干砌石临时拦挡		干砌石挡土墙	堆土坡脚	
表土堆放场 (利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	临时措施	临时绿化	撒播种草	堆放场表面

5.2.2 防治措施体系

根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等, 本工程水土保持防治措施体系见图 5-1。

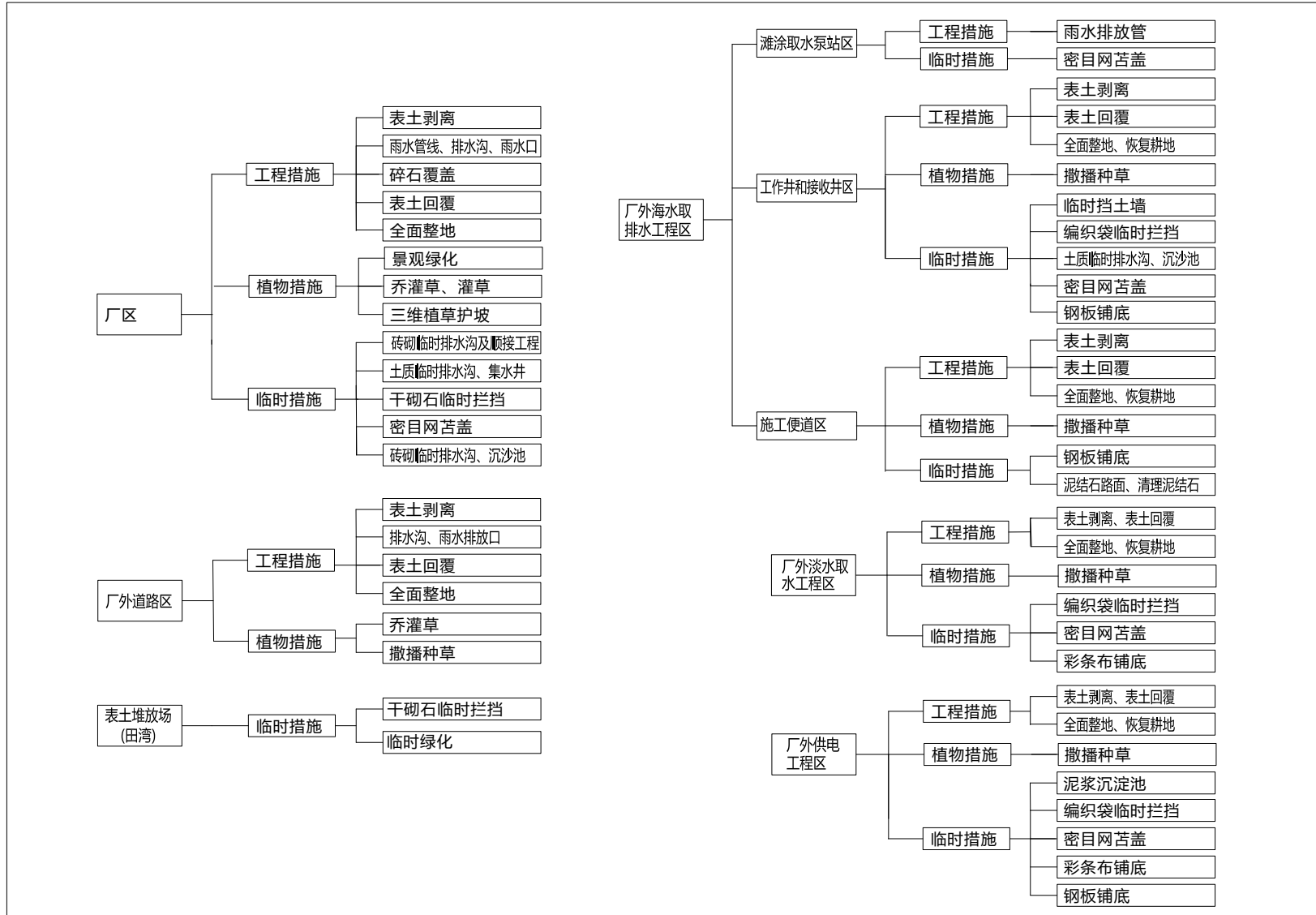


图 5-1 本工程水土保持措施防治体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准及要求

5.3.1.1 工程措施

1) 防洪排水标准: 厂区内雨水设计标准为: 一期、二期 6.30m 平台区域和一期、二期 3.70m 平台区域东部的雨水设计重现期为千年一遇 10min, 一期、二期 3.70m 平台区域西部和厂前区区域的雨水设计重现期为百年一遇 10min。厂外附属设施雨水设计标准为 5 年一遇 10min。

2) 土地整治工程: 参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 考虑原占地类型、立地条件及环境绿化等需要, 土地平整后表土回覆厚度按 30cm~50cm 的标准。

5.3.1.2 植物措施

按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 本工程厂区植被恢复与建设工程级别为 1 级, 进厂道路为 2 级, 其他区域为 3 级, 并根据生态防护和环境保护要求, 按生态公益林标准执行。

1) 栽植方法

——乔木、带土坨灌木栽植方法

穴径×坑深=60cm×60cm。带土坨造林, 苗木入坑、定位后, 将包扎材料解开、取出, 分层填土坑, 并分层踏实; 踏时不得撞击土球, 以防破碎; 修灌水堰, 栽后及时灌足水。

栽植前用水浸泡 48h~72h, 使苗木充分吸水。栽植时首先扶正苗木入坑, 用表土填至坑 1/3 处, 将苗木轻轻上提, 保持树木垂直, 树根舒展, 栽植后树木约深于原土痕 10cm, 然后将回填土踏实。同时将树型及长势较好的一面朝主要观赏方向, 如遇弯曲, 应将弯曲的一面朝向主风向。栽植后行列保持整齐。栽好后用底土在树坑外围筑成灌水堰。

所有苗木定植前, 上覆表土 10cm, 然后再放置苗木定植, 浇水。

——绿篱栽植技术

双排绿篱沟规格为: 沟槽宽×槽深=35cm×30cm, 绿篱高度 0.6m 以内。按照种植的设计要求, 一般要求绿篱植物的干径、冠径和株高大体一致, 按照设计的行距开挖栽植沟。本方案设计绿篱为双排, 株距 50cm, 宽度 100cm。按照株距把苗木排放在沟一侧, 定植踩实后浇水。

——种草播种技术

播种前需要进行去芒处理, 播种时草籽与化肥按 1:0.1 的比例拌合。播种时间选择在施工结束后第一个造林种草季节(秋季), 采用人工播种, 播深 1~2cm, 播后稍镇压。

2) 种子、苗木质量要求

水土保持植物措施的草种必须是一级种子，并有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证、植物检验检疫证。

苗木要选购《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）中一级壮苗。

根据当地水土保持综合治理的成功经验，选择适合当地自然条件、具有抗逆性强、抗病虫害等特点的乡土草树种。本方案优选圆柏、国槐、女贞、大叶黄杨、紫叶小檗、月季、胡枝子、无芒雀麦、草木樨、狗牙根等优良水土保持草树种。备选树种和草种的生物学特性见表 5.3-1。

表 5.3-1 草种、灌木生物学特性

植物品种	植物性状	生态习性	种植时间	种植方式	苗木规格	质量
圆柏	常绿乔木	喜光、较耐阴，喜温凉、温暖气候及湿润土壤，耐寒、耐热，根深；对土壤要求不严，能生于酸性、中性及石灰质土壤上。	秋季	带土坨移植	株高 1.5~2m	一级苗
国槐	落叶乔木	耐寒、喜光、稍耐阴、不耐阴湿而抗旱，根深，对土壤要求不严；较耐贫瘠，石灰及轻度盐碱地也能生长。	春季	带土坨移植	胸径 8cm、株高 1.80m 以上	一级苗
女贞	常绿灌木或小乔木	喜光耐阴，耐寒、耐水湿，喜温暖气候；深根性树种，须根发达；生长快，耐修剪；对土壤要求不严。	春季	带土坨移植	胸径 6cm、株高 1.80m 以上	一级苗
大叶黄杨	常绿灌木或小乔木	喜光、稍耐阴，对土壤要求不严。	春季	带土坨移植	株高 100cm、冠幅 80cm	一级苗
				植苗	株高 0.6m(绿篱)	一级苗
紫叶小檗	落叶灌木	适应性强，喜阳，耐半阴；耐寒，但不畏炎热高温，萌孽强，耐修剪；对土壤适应性强。	春季	带土坨移植	株高 100cm、冠幅 80cm	一级苗
月季	常绿低矮灌木	性喜温暖、耐寒，对土壤适应性强	春季	带土坨移植	株高 100cm 以上	一级苗
无芒雀麦	草坪栽培	多年生草本；喜光、耐寒，耐酸抗碱，对土壤适应能力强。	秋季	撒播	种子纯度>90%	一级
草木樨	草坪栽培	多年生草本；耐旱、耐寒，耐酸碱，耐贫瘠，对土壤适应能力强。	秋季	撒播	种子纯度>90%	一级
狗牙根	草坪栽培	多年生草本；抗旱、耐热能力强，耐阴性差，对土壤适应能力强	秋季	撒播	种子纯度>90%	一级

5.3.1.3 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，

作为本工程临时措施的设计标准。

主体工程设计厂区内临时排水沟设计标准为 5 年一遇 10min，本方案新增临时排水沟按 3 年一遇 10min 降雨强度计算，沉沙池的设计符合国家行业标准《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL/T269-2019）相关规定。

5.3.2 厂区

5.3.2.1 工程措施

1) 表土剥离

主体工程设计厂区表土剥离面积 188.23hm²，剥离厚度 40cm~50cm，表土量 90.00 万 m³。用于厂区和进厂道路绿化覆土 6.48 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的表土临时堆放场内，多余表土 83.52 万 m³ 运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场堆放。

清除沟渠和坑塘水面浮泥 1.50 万 m³，集中堆放在厂区预留场地的#3 表土临时堆放场内。

2) 雨水排水设施及雨水口

主体工程设计对整个厂区雨水系统进行了规划设计，具体为：6.30m 平台区域排水采用管道收集，3.70m 平台区域排水采用管道与排水沟结合收集，通过雨水口排出厂外。全厂设置 6 个雨水排放口，均位于厂区东侧。

厂区设置雨水管道长度 8060m，采用管径 DN400~DN3200 混凝土管。

钢筋混凝土排水沟长 2755m。其中断面为 2600mm（宽）×4775mm（深）的排水沟长 425m，断面为 2900mm（宽）×4940mm（深）的排水沟长 400m，断面为 2400mm（宽）×4210mm（深）的排水沟长 490m，断面为 2300mm（宽）×3350mm（深）的排水沟长 850m，断面为 3600mm（宽）×7320mm（深）的排水沟长 590m。钢筋混凝土防护厚度 400mm，C30 钢筋混凝土工程量共 14479m³。

各雨水排放口长 1m，末端设八字式消能散水措施，并接厂区东侧东干河河床。带有消能设施的雨水口采用钢筋混凝土结构，C30 钢筋混凝土量共 29.5m³。

6.30m 平台排水管道由西向东坡降，在排水管道与 3.70m 平台区排水沟顺接处，排水管道末端管底与 3.70m 平台区排水沟沟底基本无落差。

厂区排水沟及雨水口典型设计见附图 10。

3) 碎石覆盖

在厂区保护区围栏内，场地采用混凝土硬化或铺设碎石。碎石铺设面积 34.07hm²，覆盖厚度 10cm，碎石量 34070m³。

4) 表土回覆

根据厂区整体绿化：一期工程厂区工程用地绿化面积 12.00hm²，厂区预留场地（施工单位集中办公楼区）绿化面积 0.20hm²，厂区内台阶间边坡和厂区填方区边坡三维植草面积 2.67hm²（投影面积 2.223hm²），气象站绿化面积 1.60hm²。

本方案设计：施工期间在施工单位集中办公楼区形成后，对其周围空余场地先行绿化，可绿化面积 0.20hm²，结合集中办公楼区采取灌草绿化，表土回覆厚度按 40cm，覆表土量 0.08 万 m³。施工结束后，厂区可绿化面积 16.27hm²（投影面积 15.823hm²），结合各绿化区域绿化型式，表土回覆厚度按 30cm~50cm，覆表土量 7.50 万 m³。绿化覆土为厂区预留表土，采用 1.5m³装载机配合 59kW 推土机和 5t 自卸汽车运至可绿化区域，采用 74kW 推土机进行表土回覆。

综上，厂区绿化回覆量共计 7.58 万 m³。厂区各绿化区域绿化覆土厚度详见表 5.3-2。

表 5.3-2 厂区各绿化区域绿化覆土表

序号	可绿化区域	绿化面积 (hm ²)	绿化型式	表土回覆厚度 (cm)	表土回覆量 (万 m ³)
1	一期工程厂区	12.00	乔灌草	50	6.00
2	厂区预留场地（施工单位集中办公楼区）	0.20	灌草	40	0.08
3	厂区内台阶间边坡和厂区填方区边坡	2.67（投影面积 2.223）	植草	30	0.80
4	气象站	1.60	灌草	40~45	0.70
5	合计	16.47（投影面积 16.023）			7.58

5) 全面整地

在实施绿化前，对厂前建筑区、保护区围栏外的可绿化区域，采取 37kW 拖拉机进行全面整地，整地面积 13.80hm²，耕深 30cm。

对于厂区内台阶间边坡和厂区填方区边坡，在修整好边坡上回填表土，并达到覆土厚度，即可满足绿化条件，无需进行全面整地。

5.3.2.2 植物措施

主体工程设计中已对厂区提出了绿化面积，但未进行具体的绿化规划。主体工程提出厂区绿化面积共计 16.47hm²（投影面积 16.023hm²）。具体为：

一期工程厂区工程用地绿化面积 12.00hm²，厂区预留场地绿化面积 0.20hm²，厂区内台阶间边坡和厂区填方区边坡三维植草面积 2.67hm²（投影面积 2.223hm²），气象站绿化面积 1.60hm²。

本方案从水土保持的角度，针对工程的具体特点，结合当地绿化的成功经验，对厂区的植物措施进行规划设计。

1) 厂区绿化规划

本工程厂区按功能区进行，厂前建筑区采取景观绿化，以种植乔、灌、草、花为主；保护区围栏外的场地，以种植乔灌草为主；厂区预留场地种植灌草；厂区内台阶间边坡和厂区填方区边坡采取撒播种草；气象站以种植灌草为主。

——厂前建筑区绿化

厂前建筑区道路两侧种植乔木、灌木组成的绿化带。考虑在道路内层种植一行绿篱，外层为乔木，乔木间空地为草坪。乔木选择圆柏、国槐等，种植株距为 5m；绿篱选择大叶黄杨，双排绿篱，密植；草坪选择无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

宣传展览中心周围空地采取混合式绿化，植物配置采取丛植、群植、孤植，达到美观目的。树种选择小型乔木女贞，灌木选择大叶黄杨、紫叶小檗、月季，种植株距为 3m；草坪以无芒雀麦、草木樨为主，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

——保护区外场地绿化

保护区外靠近路边两侧种植乔灌，其余场地为草坪。乔木选择女贞，种植株距为 5m；灌木选择大叶黄杨，株距为 3m；草种选无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

——厂区预留场地绿化

考虑到核电项目建设的连续性，二期预留场地不进行全面绿化，仅施工期间对预留场地中施工单位集中办公楼区周围场地进行绿化，绿化面积 0.20hm²，采取灌草结合的绿化方式。灌木选择大叶黄杨，株距为 5m；草种选无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

——厂区边坡绿化

厂区内台阶间边坡和厂区填方边坡采取三维植草进行防护。铺设三维网 2.67hm²，草种选无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

——气象站绿化

气象站围栏内侧种植 2 排灌木，其余场地为草坪。灌木选择大叶黄杨，株距为 3m；草种选无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 40kg/hm²。

2) 种植要求

绿化树种中树木与建筑物间的间距应符合有关规范要求，见表 5.3-3。

表 5.3-3 树木与建筑物间的间距要求

序号	建筑物或底下管	最小距离	
		至乔木中心	至灌木中心
1	建筑物外墙, 有窗	4.0~5.0	1.5
2	建筑物外墙, 无窗	3.0	1.5
3	高 2m 及 2m 以上的围墙	2.0	1.0
4	道路路面边缘	1.0	0.5
5	排水沟明渠边缘	1.0	0.5
6	人行道边缘	0.5	0.5
7	给水管、排水管	1.0~1.5	不限
8	电缆沟道边缘	2.0	0.5

3) 绿化区域绿化工程量

厂区绿化典型设计图见附图 11。绿化设计情况见表 5.3-4。

表 5.3-4 厂区绿化工程量

序号	主要分区	植物种类	主要名称	单位	密度(m)	数量	绿化面积(hm ²)
1	厂前建筑区	乔木	圆柏	株	株距 5.0	800	0.95
			国槐	株	株距 5.0	400	
			女贞	株	株距 3.0	500	
		绿篱	大叶黄杨	延米	密植	2400	
				丛	每丛 2 株	9600	
		灌木	大叶黄杨	丛	-	300	
			紫叶小檗	丛	-	300	
			月季	丛	-	100	
草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	5100			
2	保护区外	乔木	女贞	株	株距 3.0	1800	11.05
		灌木	大叶黄杨	丛	株距 3.0	5000	
		草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	106200	
3	厂区预留场地	灌木	大叶黄杨	丛	株距 3.0	100	0.20
		草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	0.19	
4	厂区边坡	草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	26700	2.67 (投影 2.223)
5	气象站	灌木	大叶黄杨	丛	株距 3.0	400	1.60
		草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	1.58	
合计		乔木 3500 株, 绿篱 2400 延米 (9600 丛, 19200 株), 灌木 6200 丛; 撒播种草 15.57hm ² , 草籽量 623kg。					16.47 (投影 16.023)

5.3.2.3 临时措施

1) 主厂房区临时排水设施

(1) 砖砌临时排水沟及顺接工程

主体工程设计在基坑顶距离基坑 1m 外设置砌砖临时排水沟，通过跌水井、排水管、消力池与 3.7m 平台排水沟接顺。

临时排水沟长 1800m，其断面为 500mm（宽）×400mm（深），砖砌防护厚度 240mm，砌砖量为 684m³。

顺接工程：跌水井 1 座，尺寸为长 4.0m、宽 3.0m、深 5.0m；跌水井底部连接直径 0.8m 钢筋混凝土排水管，长 30.0m，排水管出口与消力池连接；消力池 1 座，尺寸为长 1.5m、宽 1.0m、深 5.0m，消力池出口顺接至 3.7m 平台排水沟底部。

厂区临时排水设施典型设计见附图 12、顺接工程（跌水井、排水管、消力池）典型设计见附图 13。

（2）临时排水沟、集水井

主体工程设计在基坑底四周设置临时排水沟，集水井沿坑底边角设置，雨水经临时排水沟进入集水井抽排至基坑外临时排水沟。

基坑底排水沟长 1500m，其断面为 300mm（宽）×300mm（深），采用原状土，临时排水沟挖方量 135m³。集水井直径 1000mm、深 1000mm，共设置 20 个。

2）土石方储备场、表土临时堆放场临时拦挡、密目网苫盖、排水设施

（1）临时拦挡

——土石方储备场

厂区设置 2 处土石方储备场，前期作为工程借方和基础挖方周转场地，后期为施工材料砂石堆场。土石方储备场考虑了 30 天周转堆放量。

#1 土石方储备场位于标高 3.7m，占地面积 5.37hm²，最大堆土高 4.5m，最大堆存量 19.3 万 m³。#2 土石方储备场位于标高 6.3m，占地面积 7.68hm²，最大堆土高 4.5m，最大堆存量 27.6 万 m³。

考虑到土石方储备场堆取料周转频繁，同时为了避免在堆存过程中造成水土流失，本方案设计每处土石方储备场留有宽度约 50m 的堆取料出入口，其余周围修建临时挡土墙。临时挡土墙采取干砌石结构，断面为梯形，具体尺寸为：4m（下底）×1m（上宽）×1m（高）。经估算，#1 土石方储备场挡渣墙长 880m、干砌块石 2200m³；#2 土石方储备场挡渣墙长 1065m、干砌块石 2660m³。

——表土临时堆放场

厂区设置 1 处表土临时堆放场，用于堆放厂区及进厂道路后期绿化覆土。

表土临时堆放场占地面积 2.55hm²，最大堆土高 3.5m，最大堆存量 7.98 万 m³。

为了避免在堆存过程中造成水土流失，本方案设计在表土临时堆放场周围修建临时挡土墙。临时挡土墙采取干砌石结构，断面为梯形，具体尺寸为：4m（下底）×1m（上宽）×1m（高）。经估算，表土临时堆放场挡渣墙长 640m、干砌块石 1600m³。

厂区土石方储备场、表土临时堆放场临时挡土墙典型设计见附图 14。

（2）临时苫盖

考虑到土石方储备场使用时间长，堆取料周转频繁，土石方储备场堆表面密目网苫盖面积按堆场占地面积的 50%考虑。由此估算：#1 土石方储备场密目网苫盖面积 2.69hm²，#2 土石方储备场密目网苫盖面积 3.84hm²。

考虑到 2024 年进厂道路绿化需取土，2025 年厂区预留场地中施工单位集中办公楼周围场地绿化取土，2028 年气象站绿化取土，2029 年厂区开始绿化。为此，本方案设计厂区表土临时堆放场表面采用密目网苫盖，密目网苫盖面积 2.55hm²。

（3）临时排水

为避免场地内汇水影响土石方储备场、表土临时堆放场，在临时挡土墙外侧设置砖砌临时排水沟，其断面为 0.5m（宽）×0.4m（深），沟底留有不小于 1%的纵向坡度，砖砌防护厚度 0.24m。

#1 土石方储备场周围临时排水沟长 800m，砖砌量为 342m³。该临时排水沟与同一设计平台（3.7m）的排水管沟相连。

#2 土石方储备场临时排水沟长 950m，砖砌量为 406m³。该临时排水沟与同一设计平台（6.3m）的排水管沟相连。

#3 表土临时堆放场临时排水沟长 640m，砖砌量为 274m³。该临时排水沟与同一设计平台（6.3m）的排水管沟相连。

（4）沉沙池

为避免排水沟中泥沙影响周边施工作业，在每处排水沟末端设置 1 座临时沉沙池，沉沙池尺寸：长×宽×深=2.0m×1.5m×1.5m，其容积为 4.5m³，砖砌结构，水泥砂浆抹面。为防止意外，在沉沙池周边布设警示牌和护栏，确保安全。同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。

综上，土石方储备场和表土临时堆放场干砌石挡渣墙长 2585m、干砌块石 6060m³；密目网苫盖面积 9.08hm²；临时砖砌排水沟长 2390m，砖砌量为 1022m³；沉沙池 3 座，容积 4.5m³/座。

厂区土石方储备场临时防护典型设计见附图 14、沉沙池典型设计图见附图 15。

5.3.3 厂外道路区

5.3.3.1 工程措施

1) 表土剥离

本方案设计对厂外道路占用旱地、其他林地、其他草地的区域进行表土剥离，表土剥离面积 5.94hm^2 ，厚度 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ ，表土量 2.39万 m^3 ，同厂区表土一并运至田湾核电站 7、8 号机组工程的临时石料堆场临时存放。

2) 排水设施

主体工程设计进厂道路坡脚处设置钢筋混凝土排水沟，收集周围汇水，将雨水排至东干河。排水沟长 1118m ，断面为 2000mm （宽） $\times 1500\text{mm}$ （深），钢筋混凝土防护厚度 0.4m ，工程量共 2594m^3 。

排水沟出口设八字式消能散水措施，末端断面尺寸为 3000mm （宽） $\times 1500\text{mm}$ （深），八字式排水设施长度 1m ，2 处钢筋混凝土工程量共 5.0m^3 。

3) 表土回覆

根据厂外道路绿化：填方边坡绿化面积 4030m^2 （投影面积 3350m^2 ），排水沟外侧绿化面积 5590m^2 。

本方案设计：施工结束后，对厂外道路可绿化区域进行表土回覆，回覆面积 0.962hm^2 。结合绿化区域绿化型式，乔灌草绿化，表土回覆厚度按 50cm ，覆表土量 0.28万 m^3 ；植草绿化，表土回覆厚度按 30cm ，覆表土量 0.12万 m^3 。

厂外道路绿化覆土共计 0.40万 m^3 ，利用厂区预留表土，采用 1.5m^3 装载机配合 59kW 推土机和 5t 自卸汽车运至厂外道路绿化区域，采用 74kW 推土机推土回填。

4) 全面整地

在实施绿化前，对征地范围内、排水沟外侧可绿化区域采取 37kW 拖拉机进行全面整地，整地面积 0.559hm^2 ，耕深 30cm 。

对于路基边坡，在修整好边坡上覆土平摊即可，不进行全面整地。

5.3.3.2 植物措施

主体工程设计中，提出厂外道路区绿化面积 9620m^2 （投影 8940m^2 ），但没有进行具体的绿化规划。

本方案设计厂外道路路基边坡采取撒播种草进行绿化，排水沟外侧采取乔灌草结合的方式绿化。乔木选择国槐，株距为 5m ；灌木选择紫叶小檞，株距为 3m ；草种选择无芒雀麦和草木樨，按 1:1 混播，播种量 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

厂外道路区绿化典型设计图见附图 16。绿化设计情况见表 5.3-5。

表 5.3-5 厂外道路区绿化工程量

序号	主要分区	植物种类	主要名称	单位	密度(m)	数量	绿化面积 (m ²)
1	路基边坡	草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	4030	4030(投影 3350)
2	征地范围内、排水沟外	乔木	国槐	株	株距 5.0	230	5590
		灌木	紫叶小檗	株	株距 3.0	370	
		草坪	无芒雀麦、草木樨	m ²	撒播	5170	
合计		乔木 230 株, 灌木 370; 撒播种草 0.92hm ² , 草籽量 37kg					9620(投影 8940)

5.3.4 厂外海水取排水工程区

5.3.4.1 滩涂取水泵站区

a) 工程措施

滩涂取水泵站施工场地 1.20hm²，施工平台采用桩基平台。施工结束后，拆除施工平台，将鱼塘的直接交给渔民使用，无需进行全面整地。

——雨水排放管

滩涂取水泵站较周围场地高 4.3m~4.5m。主体工程设计滩涂取水泵站站内雨水通过地面坡度向四周汇集，再由设在墙角垂直接近原地面的排水管排出，进入现有水体。

滩涂取水泵站排水管总长 18m，采用Φ80 内壁自带螺旋片的 PVC 管。

b) 临时措施

——密目网苫盖

滩涂取水泵站施工场地设有 1 处临时堆土场，其占地 50m×40m，设计堆高 3.0m。本方案考虑到临时堆土场的堆土时间较短，按 5 天考虑堆放量，不需要进行拦挡。但考虑到不利天气因素，临时堆土表面采用密目网遮盖措施，密目网遮盖面积 0.24hm²。

5.3.4.2 工作井和接收井区

a) 工程措施

1) 表土剥离

本方案设计对陆域取排水管线顶管施工的工作井和接收井开挖面进行表土剥离，剥离面积 2.07hm²，厚度 30cm~40cm，表土量 0.69 万 m³，集中堆放在附近临时堆土场内。

单个工作井和接收井的临时堆土场使用时间 18 个月，对于占用水田、旱地、草地的临时堆土场，施工前先行进行表土剥离，剥离面积 26.09hm²，厚度按 30cm~40cm，表土量 9.02 万 m³，堆放在自身临时堆土场内。

综上，工作井和接收井区表土剥离面积共 28.16hm²，表土量 9.71 万 m³。

2) 表土回覆

施工结束后，表土回覆于工作井和接收井开挖面（除检查井），以及临时堆土场表面。采用 74kW 推土机推土回填，覆土厚度 30cm~40cm，覆土量 9.71 万 m³。

3) 全面整地

工作井、接收井施工场地 7.87hm²（含检查井），其中工作井、接收井开挖面 2.09hm²（含检查井 0.04hm²）。工作井、接收井施工平台采用桩基平台面积 3.87hm²，铺设钢板 1.91hm²。施工结束后，对工作井和接收井开挖面临时占用鱼塘的，恢复鱼塘使用功能后，交付渔民使用；对施工场地采用桩基平台的，拆除施工平台，占用鱼塘的直接交给渔民使用，占用草地的直接撒播种草补植，无需进行全面整地；对施工场地采用铺设钢板的，以及工作井、接收井开挖面临时占用水田、旱地、草地的，采取 37kW 拖拉机进行全面整地，整地面积 3.94hm²，耕深 30cm。

工作井和接收井临时堆土场 37.14hm²。施工结束后，清理临时堆土场地，对占用鱼塘的，满足鱼塘使用要求后，交付渔民使用；对占用水田、旱地、草地的，采取 37kW 拖拉机进行全面整地，整地面积 26.09hm²，耕深 30cm。

综上，工作井和接收井区全面整地 30.03hm²，恢复鱼塘 13.15hm²。各场地防护措施统计见表 5.3-6。

表 5.3-6 工作井和接收井区施工场地防护措施统计 单位：hm²

项目		占地面积	施工平台		全面整地	恢复鱼塘	草地补植
			桩基平台	铺设钢板			
工作井、 接收井施 工场地	开挖面	2.09（含检查 井 0.04）	0	0	2.03	0.02	0
	其他临时 占地区	5.78	3.87	1.91	1.91	2.08	1.79
	小计	7.87	3.87	1.91	3.94	2.10	1.79
临时堆土场		37.14			26.09	11.05	
合计		45.01	3.87	1.91	30.03	13.15	1.79

4) 恢复耕地

工作井、接收井施工场地占用耕地的，在全面整地满足复耕要求后，交还农民使用，恢复耕地面积 2.57hm²。

工作井、接收井临时堆土场占用耕地的，在全面整地满足复耕要求后，交还农民使用，恢复耕地面积 11.93hm²。

综上，工作井、接收井区复耕面积 14.50hm²。

b) 植物措施

施工结束后，对工作井、接收井区临时租用草地的采取撒播种草恢复植被。全面整地后撒播种草面积 15.53hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²。草地补植撒播种草面积 1.77hm²，草种选择狗牙根，播种量 20kg/hm²。

陆域取排水管线的绿化设计情况见表 5.3-7。

表 5.3-7 工作井和接收井区绿化工程量

序号	项目	植物种类	主要名称	播种量(kg/hm ²)	绿化面积 (hm ²)	草种量 (kg)
1	全面整地后撒播种草	草坪	狗牙根	40	15.53	622
3	草地补植撒播种草	草坪	狗牙根	20	1.79	36
合计					17.32	658

c) 临时措施

1) 临时挡土墙

主体工程设计：位于鱼塘区域的临时堆土场，在堆土前，采用钢板隔离出临时堆土场场地，抽排尽内部积水，再在临时堆土场周围修筑临时混凝土挡土墙，工作井、接收井的挖方堆放在临时挡土墙内部。

临时堆土场采用临时挡土墙防护长度 6748m。临时挡土墙采用重力式挡土墙，为混凝土结构，挡墙总高 2.0m，基础埋深 0.5m，墙宽 0.75m，坡比 1:0.25，混凝土工程量 10797m³。临时挡土墙典型设计见附图 17。

2) 临时堆土场临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施

工作井和接收井区临时堆土场共 37 个，具体为：9 个占地 215m×96m、11 个占地 98m×80m、1 个占地 180m×90m，16 个 80m×65m，设计堆高均为 1.5m。主体工程已考虑位于鱼塘区域的临时堆土场采用临时挡土墙防护，临时挡土墙能有效防治临时堆土滑塌流失，在防止周围水体的冲刷的同时保证堆土场内雨水排出。

考虑顶管施工临时堆土场堆土时间较长，本方案补充：位于非鱼塘区域的临时堆土场采取编织袋装土拦挡、临时排水和沉沙措施；所有临时堆土场表面采用密目网苫盖。

本方案设计：临时堆土场编织袋装土挡护断面呈梯形，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高度为 0.5m，编织袋装土挡护长度 7946m，工程量 2979.75m³，编织袋挡护土料全部来自临时堆土场。在编织袋挡护设施外，沿堆土区周边设置排水明沟，其断面尺寸为：底宽×沟深×顶宽=0.3m×0.3m×0.6m，沟底留有不小于 0.3%的纵向坡度，排水沟长 7946m，土方量 1072.7m³。在临时堆土场排水沟与现有排水沟顺接前，即临时堆土场排水沟末端

设置临时沉沙池 1 座，沉沙池尺寸：长×宽×深=2m×1.5m×1.5m，其容积为 4.5m³；砖砌结构，水泥砂浆抹面。工作井和接收井区共 22 个临时堆土场设有临时排水沟，沉沙池共 22 个。

37 个临时堆土场表面密目网苫盖面积 37.14hm²。

3) 钢板铺底

工作井和接收井非开挖面 5.78hm²，其中采用桩基平台面积 3.87hm²。为减少车辆、机械对原地貌的扰动，本方案设计：工作井和接收井施工场地非开挖面除外采用桩基平台外，其余场地采取铺设钢板防护，钢板防护面积 1.91hm²。

5.3.4.3 施工便道区

a) 工程措施

1) 表土剥离

陆域取排水管线施工便道占用水田的，采取铺设钢板通过，地表扰动较轻，不进行表土剥离保护。施工便道占用草地和鱼塘的，施工便道以填方形式通过，本方案考虑对占用草地的区域进行表土剥离，剥离面积 0.83hm²，厚度 30cm，表土量 0.25 万 m³。

2) 表土回覆

施工结束后，表土回覆于填方区施工便道表面。采用 74kW 推土机推土回填，覆土厚度 30cm，覆土量 0.25 万 m³。

3) 全面整地

陆域取排水管线施工道路 0.95hm²，处于水田的施工便道铺设钢板 0.08hm²，其余 0.87hm²以填方为主。施工结束后，对施工便道占用鱼塘的，清理出筑路土方，将其平摊在附近工作井、接收井施工场地内，在满足鱼塘使用要求后，交付渔民使用，恢复鱼塘面积 0.04hm²；对占用水田、旱地、草地的，采取 37kW 拖拉机进行全面整地，整地面积 0.91hm²，耕深 30cm。

4) 恢复耕地

陆域取排水管线施工道路占用耕地的，在全面整地满足复耕要求后，交还农民使用，恢复耕地面积 0.08hm²。

b) 植物措施

施工结束后，对施工便道区临时租用草地的采取撒播种草恢复植被。全面整地后撒播种草面积 0.83hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²，草籽量 34kg。

c) 临时措施

1) 钢板铺底

主体设计施工道路在通过沟渠和水田时，采取钢板铺设。铺设钢板道路长度 200m，路面宽 4.0m，钢板面积 800m²。

2) 施工道路泥结石路面

陆域取排水管线的施工道路在通过鱼塘、草地时，以填方形式通过。主体设计填方区的施工道路路面采取泥结石，泥结石防护面积 4000m²、泥结石量 800m³。

3) 清理泥结石路面

施工结束后，清理施工道路泥结石路面，清理出的泥结石运至附近工作井或接收井回填区。清理泥结石量 800m³。

5.3.5 厂外淡水取水工程区

5.3.5.1 工程措施

1) 表土剥离

本方案补充管沟开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离 2.53hm²，厚度按 30cm~40cm，表土量 0.92 万 m³，沿管沟一侧堆放在临时堆土区最外侧。

2) 表土回覆

施工结束后，回填于开挖直埋敷段和定向钻工作坑开挖面，便于植被恢复或复耕。采用 74kW 推土机推土回填，覆土厚度 30cm，覆土量 0.92 万 m³。

3) 全面整地、恢复耕地

本方案设计对整个施工临时占地区进行全面整地，整地面积 9.47hm²。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

考虑到徐圩自来水厂管线施工临时占用耕地，在整地满足复耕要求后，交给当地农民使用，耕地恢复面积共 6.60hm²。

5.3.5.2 植物措施

施工结束后，对徐圩自来水厂管线临时占用草地的采取撒播种草恢复植被。撒播种草面积 2.87hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²，草籽量 115kg。

5.3.5.3 临时措施

(1) 临时堆土区临时拦挡、密目网苫盖

根据管线施工特点，管沟开挖土方统一堆放在沟管一侧，下埋管线放在另一侧，便于施工和土方回填。表土堆放在外侧，生土堆放在内侧，便于回填。

回填时边回填边夯实，将表土回覆到管沟表层，回填后管沟顶面可高出原地面

10cm~30cm，通过自然沉降恢复。为防治临时堆土滑塌流失，考虑用编织袋装土挡护，挡护断面呈梯形，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高度 0.5m。编织袋装土挡护长度 9350m，工程量 3506.25m³。

临时堆土表面采取密目网苫盖，密目网面积 3.93hm²。

来自徐圩自来水厂取水管线临时防护典型设计图见附图 18。

(2) 定向钻彩条布铺底

为减少对地表的扰动，定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。来自徐圩自来水厂取水管线定向钻穿越 9 处，占地 (2×100) m²/处 (含工作坑)，每处工作坑占地 (2×6) m²/处，则定向钻施工场地彩条布铺底面积 1692m²。

5.3.6 厂外供电工程区

5.3.6.1 工程措施

1) 表土剥离

本方案设计对厂区 220kV 备用电源架空线路塔基永久占地区剥离面积 0.40hm²，厚度 30cm~40cm，表土量 0.15 万 m³，表土堆放在各塔基临时堆土场内。

厂区 10kV 施工电源电缆沟槽开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离面积 1.99hm²，厚度按 30cm~40cm，表土量 0.71 万 m³，沿沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。

滩涂取水泵站电源电缆沟槽开挖面、定向钻工作坑开挖面表土剥离面积 0.69hm²，厚度按 30cm，表土量 0.21 万 m³，沿沟槽一侧堆放在临时堆土区最外侧。

综上，厂外供电工程区表土剥离面积共 3.08hm²，表土量 1.07 万 m³。

2) 表土回覆

施工结束后，表土回覆于塔基永久占地区、电缆直埋开挖面、定向钻工作坑开挖面。表土回覆面积 3.07hm²，采用 74kW 推土机推土回填，覆土厚度 30cm~40cm，覆土量 1.07 万 m³。

3) 全面整地、恢复耕地

(1) 厂区 220kV 备用电源

本方案设计对塔基永久占地可绿化区域、塔基施工临时占地、牵张场地、跨越施工场地、施工道路进行全面整地，整地面积 2.51hm²。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

考虑到厂区 220kV 备用电源施工临时占用耕地，在整地满足复耕要求后，交给当地农民使用，耕地恢复面积共 1.33hm²。

(2) 厂区 10kV 施工电源

本方案设计对厂区 10kV 施工电源整个施工临时占地区进行全面整地，整地面积 8.71hm²。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

考虑到厂区 10kV 施工电源施工临时占用耕地，在整地满足复耕要求后，交给当地农民使用，耕地恢复面积共 5.01hm²。

(3) 滩涂取水泵站电源

本方案设计对滩涂取水泵站电源整个施工临时占地区进行全面整地，整地面积 2.21hm²。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

综上，厂外供电工程区全面整地面积共 13.43hm²，耕地恢复面积共 6.34hm²。

5.3.6.2 植物措施

厂区 220kV 备用电源：施工结束后，对塔基永久占地区和临时占用草地的采取撒播种草恢复植被。撒播种草面积 1.18hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²，草籽量 47kg。

厂区 10kV 施工电源：施工结束后，对临时占用草地的采取撒播种草恢复植被。撒播种草面积 3.70hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²，草籽量 148kg。

滩涂取水泵站电源：施工结束后，对临时占用草地的采取撒播种草恢复植被。撒播种草面积 2.21hm²，草种选择狗牙根，播种量 40kg/hm²，草籽量 89kg。

综上，厂外供电工程区撒播种草面积共 7.09hm²，耕地恢复面积共 284kg。

厂外供电工程区的绿化设计情况见表 5.3-8。

表 5.3-8 厂外供电工程区绿化工程量

序号	主要分区	植物种类	主要名称	播种量(kg/hm ²)	绿化面积(hm ²)	草籽量(kg)
1	厂区 220kV 备用电源	草坪	狗牙根	40	1.18	47
2	厂区 10kV 施工电源	草坪	狗牙根	40	3.70	148
3	滩涂取水泵站电源	草坪	狗牙根	40	2.21	89
合计					7.09	284

5.3.6.3 临时措施

1) 泥浆沉淀池

本工程 15 基塔采用灌注桩基础。在每基灌注桩基础外设置 1 个泥浆沉淀池，为半挖半填式土坑。平均每基钻渣泥浆为 130m³，4 个基础逐一进行钻孔灌注施工。泥浆沉淀池地下部分尺寸为 8m（长）×6m（宽）×1.5m（深），池壁坡比控制在 1:0.5，每个沉淀池地下部分容量超过 65m³，足以容纳灌注桩 2 个基础产生的钻渣泥浆。

主体工程设计：塔基共设置泥浆沉淀池 15 个。

塔基区泥浆沉淀池典型设计图见附图 20。

2) 临时堆土场临时拦挡、密目网苫盖

(1) 厂区 220kV 备用电源

塔基在施工过程中产生临时堆土，主要为基坑土和表土，集中堆放在每基塔施工场地内，表土及开挖土分区堆放。

单基塔存放临时堆土量 $195\text{m}^3\sim 325\text{m}^3$ ，每基塔设置 2 处临时堆土场，平均每处占地面积 $13\text{m}\times 6\text{m}$ 。塔基土方施工工期较短，一般为 20d，临时堆土不需要进行拦挡。考虑到不利天气因素，临时堆土区表面采用密目网苫盖，每处临时堆土区苫盖面积 95m^2 。本方案按 50% 的临时堆土场考虑密目网苫盖量，全线 20 个临时堆土场密目网苫盖量共 0.19m^2 。

(2) 厂区 10kV 施工电源

电缆沟槽开挖土方统一堆放在沟槽一侧，表层土堆放在外侧，便于回填。

回填时边回填边夯实，表土回覆到电缆沟槽开挖面，回填后沟槽开挖面可高出原地面 $10\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，通过自然沉降恢复。为防治临时堆土滑塌流失，考虑用编织袋装土挡护，挡护断面呈梯形，顶宽 0.5m ，下底宽 1.0m ，高度 0.5m ，挡护长度 8240m ，工程量 3090m^3 。

电缆沟槽开挖临时堆土表面采取密目网苫盖，密目网面积 3.46hm^2 。

(3) 滩涂取水泵站电源

电缆沟槽开挖土方统一堆放在沟槽一侧，表层土堆放在外侧，便于回填。

为防治临时堆土滑塌流失，考虑用编织袋装土挡护，挡护断面呈梯形，顶宽 0.5m ，下底宽 1.0m ，高度 0.5m ，挡护长度 2850m ，工程量 1068.75m^3 。

电缆沟槽开挖临时堆土表面采取密目网苫盖，密目网面积 1.18hm^2 。

综上，厂外供电工程区临时堆土区编织袋装土挡护长度 11090m ，工程量 4158.75m^3 ，密目网苫盖面积 4.83hm^2 。

3) 彩条布铺底、钢板铺底

(1) 厂区 220kV 备用电源

为减少对地表的扰动，在塔基施工区以压占为主或轻微扰动区域采取铺垫彩条布防护。单个塔基平均铺设彩条布 200m^2 ，22 塔基彩条布铺底面积共 4000m^2 。

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设彩条布，以满足施工结束后植被恢复或耕地恢复需要，单个牵张场铺设彩条布为 1300m^2 ；为降低重型机械及车辆对原地貌的扰动，在牵张场地内设置施工通道、重型设备占压位置，并铺设 10mm 厚钢板，单个牵张场铺

设钢板 220m²。厂区 220kV 备用电源架空线路设置牵张场地共 2 个，彩条布铺底面积 2600m²，钢板铺底 440m²。

处于泥沼地的汽车运输道路长 200m、路面宽 3.5m。为减少车辆对原地貌的扰动，本方案设计泥沼地汽车运输道路路面采取 10mm 厚钢板进行防护，铺设钢板面积 700m²。

(2) 厂区 10kV 施工电源

为减少对地表的扰动，定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。厂区 10kV 施工电源定向钻穿越 7 处，占地 (2×100) m²/处 (含工作坑)，每处工作坑占地 (2×6) m²/处，则定向钻施工场地彩条布铺底面积 1316m²。

(3) 滩涂取水泵站电源

为减少对地表的扰动，定向钻施工场地非开挖面采取彩条布铺底。滩涂取水泵站电源定向钻穿越 5 处，占地 (2×100) m²/处 (含工作坑)，每处工作坑占地 (2×6) m²/处，则定向钻施工场地彩条布铺底面积 940m²。

综上，厂外供电工程区钢板铺底面积 1140m²，彩条布铺底面积 8856m²。

5.3.7 表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)

本工程厂区多余表土和厂外道路的表土堆放在田湾核电站 7、8 号机组工程临时石料堆场后，在本工程表土堆入后，该堆场现有盖板排水沟仍能满足场地排水需求，无需新设，但需要增加该临时石料堆场的拦挡和临时覆盖措施。

——干砌石挡土墙

本方案设计在临时堆土坡脚设置干砌石挡土墙。其断面为梯形，具体尺寸为：4m (下底) × 1m (上宽) × 1m (高)。经估算，临时石料堆场临时挡土墙长 1450m、干砌块石 3625m³。

——临时绿化

考虑到临时表土堆放场堆放时间较长，本方案采用临时绿化的方式对土方进行覆盖，临时绿化草种选用狗牙根，采用撒播种草的方式，草籽撒播密度为 40kg/hm²，临时绿化面积 11.90hm²，草籽量 476kg。

表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)临时防护典型设计图见附图 22。

5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施汇总工程量情况详见表 5.3-9 至表 5.3-11。

表 5.3-9 水土保持工程措施汇总表

分 区	工程措施	单位	工程量	布设位置	实施时间	
厂区	表土剥离	hm ²	188.23	场平范围占用水田、旱地、 果园、草地、林地的区域	2023.7~2023.12	
		万 m ³	90.00			
	雨水管线	m	8060	厂区内	2023.10~2026.12	
	钢筋混凝土排水 沟	m	2755	厂区内	2023.10~2026.12	
		m ³	14479			
	钢筋混凝土雨水 口	个	6	厂区东侧	2023.10~2023.12	
		m ³	29.5			
	碎石覆盖	hm ²	34.07	厂区保护区围栏内	2029.7~2030.8	
		m ³	34070			
	表土回覆	hm ²	16.47	保护区围栏外可绿化区域、 二期预留场地、填方边坡、 气象站	2025.3~2025.4 2028.3~2028.4 2029.10~2030.8	
万 m ³		7.58				
全面整地	hm ²	13.80	除植草边坡外的可绿化区 域	2025.3~2025.4, 2028.3~2028.4, 2029.10~2030.8		
厂外道路区	表土剥离	hm ²	5.94	占用旱地、林地、草地区域	2023.7~2023.8	
		m ³	2.39			
	钢筋混凝土排水 沟	m	1118	填方区坡脚	2023.8~2023.10	
		m ³	2594			
	钢筋混凝土雨水 口	个	2	排水沟末端	2023.8~2023.9	
		m ³	5.0			
表土回覆	hm ²	0.962	可绿化区域	2024.3~2024.4		
	万 m ³	0.40				
全面整地	hm ²	0.559	排水沟外侧可绿化区域	2024.3~2024.4		
厂外海水 取排水 工程区	滩涂取水 泵站区	雨水排放管	m	18	滩涂取水泵站墙角	2027.4~2027.5
		工作井和 接收井区	表土剥离	hm ²	28.16	工作井和接收井开挖面、临 时堆土场
	万 m ³			9.71		
	表土回覆		万 m ³	9.71	工作井和接收井开挖面（除 检查井）、临时堆土场	2025.4~2027.4
	全面整地		hm ²	30.03	临时占用耕地、可绿化区域	2025.4~2027.4
	恢复耕地	hm ²	14.50	临时占用耕地	2025.4~2027.4	
	施工便道 区	表土剥离	hm ²	0.83	施工便道填方区	2023.11~2026.3
			万 m ³	0.25		
		表土回覆	万 m ³	0.25	施工便道填方区表面	2025.4~2027.4
		全面整地	hm ²	0.91	临时占用耕地、可绿化区域	2025.4~2027.4
恢复耕地	hm ²	0.08	临时占用耕地	2025.4~2027.4		
厂外淡水取水 工程区	表土剥离	hm ²	2.53	管沟开挖面、定向钻工作坑 开挖面	2023.7~2023.9	
		万 m ³	0.92			
	表土回覆	万 m ³	0.92	开挖扰动区域	2023.9~2023.10	
全面整地	hm ²	9.47 (含复耕 整地 6.60)	临时占地区	2023.9~2023.10		

分区	工程措施	单位	工程量	布设位置	实施时间
厂外供电工程 区	表土剥离	hm ²	3.08	塔基永久占地区、电缆沟开挖面、定向钻工作坑开挖面	2028.1~2028.6
		万 m ³	1.07		2023.7~2023.8
	表土回覆	万 m ³	1.07	开挖扰动区域	2024.1~2024.3
					2028.7~2028.10
全面整地	hm ²	13.43 (含复耕整地 6.34)	临时占地区	2023.9~2023.10	
				2024.3~2024.4	

表 5.3-10 水土保持植物措施汇总表

分区	植物措施	规格	单位	数量	防护面积 (hm ²)	布设位置	实施时间	
厂区	乔木	圆柏	株	800	16.47 (投影面积 16.023)	厂前建筑区、保护区外可绿化区域、厂区预留场地、绿化边坡、气象站	2025.4~2025.5 2028.4~2028.5 2029.10~2031.6	
		国槐	株	400				
		女贞	株	2300				
	绿篱	大叶黄杨	延米	2400				
			丛	9600 (19200 株)				
	灌木	大叶黄杨	丛	5800				
			紫叶小檗	丛				300
			月季	丛				100
	撒播草籽	无芒雀麦、草木樨	hm ²	15.57				
			kg	623				
三维护坡网	三维网	hm ²	2.67			2029.10~2031.6		
厂外道路区	乔木	国槐	株	230	0.962 (投影 0.894)	路基边坡、排水沟外侧	2024.4~2024.5	
	灌木	紫叶小檗	丛	370				
	撒播草籽	无芒雀麦、草木樨	hm ²	0.92				
kg			37					
厂外海水取排水工程区	工作井、接收井区	撒播草籽	狗牙根	hm ²	17.32	17.32	临时占用草地	2025.5~6 2027.2~2027.6
				kg	658			
厂外淡水取水工程区	施工便道区	撒播草籽	狗牙根	hm ²	0.83	0.83	临时占用草地	2025.5~6 2027.2~2027.6
				kg	34			
厂外淡水取水工程区	撒播草籽	狗牙根	hm ²	2.87	2.87	临时占用草地	2023.10~2023.11 2024.3~2024.4	
			kg	115				
厂外供电工程区	撒播草籽	狗牙根	hm ²	7.09	7.09	临时占用草地	2028.9~2028.11 2023.10~2023.11 2024.4~2024.5	
			kg	284				

表 5.3-11 水土保持临时措施汇总表

分 区	临时措施		单位	工程量	布设位置	实施时间			
厂区	砖砌临时排水沟	长度	m	1800	基坑顶四周	2023.10~2024.3			
		砖砌	m ³	684					
	顺接工程	跌水井	混凝土	座	1	砖砌临时排水沟与3.7m平台排水沟接顺处	2023.10~2024.3		
		排水管	钢筋混凝土管	m	30				
		消力池	混凝土	座	1				
	临时排水沟	长度	m	1500	基坑底四周	2023.10~2024.3			
		土方	m ³	135					
	集水井	砖砌	个	20	基坑底连接临时排水沟	2023.10~2024.3			
	临时拦挡	长度	m	2585	土石方储备场 表土临时堆放场	2023.8~2024.3			
		干砌石	m ³	6060					
密目网苫盖	密目网	hm ²	9.08						
临时排水沟	长度	m	2390						
	砖块	m ³	1022						
沉沙池	砖块	座	3						
厂外海水取排水工程区	滩涂取水 泵站区	密目网苫盖	密目网	hm ²			0.24	临时堆土场	2025.11~2026.3
		临时挡土墙	长度	m			6748	位于鱼塘区域的临时堆土场	2023.11~2023.12 2024.11~2025.1
	混凝土		m ³	10797					
	工作井和接收井区	编织袋装土 挡护	编织袋装土	m ³	2979.75	位于非鱼塘区域的临时堆土场	2023.11~2024.3 2025.11~2026.3		
		临时排水沟	长度	m	7946				
			土方	m ³	1072.7				
		沉沙池	砖块	座	22				
	密目网苫盖	密目网	hm ²	37.14	位于鱼塘区域的临时堆土场、位于非鱼塘区域的临时堆土场	2023.11~2024.3 2025.11~2026.3			
		钢板铺底	钢板	m ²	19100	工作井和接收井施工场地非开挖面	2024.10~2024.12		
	施工便道区	钢板铺底	钢板	m ²	800	通过沟渠和水田处施工道路	2024.10~2024.12		
泥结石路面		泥结石	m ²	4000	填方区施工便道	2024.10~2024.12 2025.11~2026.3			
清理泥结石路面		泥结石	m ³	800	泥结石路面	2026.4~2026.5 2027.4~2027.5			
厂外淡水取水工程	编织袋装土 挡护	编织袋装土	m ³	3506.25	临时堆土区	2023.7~2023.9			
	密目网苫盖	密目网	hm ²	3.93					
	彩条布铺底	彩条布	m ²	1692	定向钻施工场地非开挖面	2023.7~2023.10			

分区	临时措施		单位	工程量	布置位置	实施时间
厂外供电工程区	泥浆沉淀池	土质(容量65m ³)	个	15	塔基灌注桩基础	2028.2~2028.3
	临时拦挡	编织袋装土	m ³	4158.75	临时堆土区	2028.2~2028.9
	密目网苫盖	密目网	hm ²	4.83		2023.7~2023.10 2024.1~2024.4
	彩条布铺底	彩条布	m ²	8856	牵张场地、定向钻施工场地非开挖面	2028.5~2028.8 2023.7~2023.10 2024.1~2024.4
	钢板铺底	钢板	m ²	1140	牵张场地规划道路, 泥沼地施工道路	2028.4~2028.8
表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	干砌石挡土墙	长度	m	1450	表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	2023.10~2023.12
		干砌石	m ³	3625		
	临时绿化	面积	hm ²	11.90		2024.4~2024.6
		草籽量	kg	476		

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

a) 工程措施施工

1) 表土剥离及回覆

根据测量放样, 表土剥离采用 74kW 推土机清理表层土, 并推至存储区; 厂区多余表土和厂外道路表土采用 1.5m³ 装载机配合 59kW 推土机和 20t 自卸汽车运输至田湾核电站 7、8 号机组工程临时堆放场地存放, 运距 30km。

土地平整后将表土运至可实施绿化和复耕区域, 进行铺料、整平。据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要, 表土回覆厚度按 30cm~50cm 的标准。

2) 土地整治

土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等, 整地力求平整。首先根据地块的大小及平整程度标示地埂线, 分块将各单元的平地 and 边坡初步整平、压实, 待沉降初步稳定后, 再对沉陷穴进行补填, 进一步细致整平, 以便后期覆土。土地整平后采用均匀覆表土方式覆土, 最后进行植被恢复。

3) 土方开挖

水土保持工程土方开挖主要为排水沟、沉沙池土方开挖, 一般采用人工开挖, 局部土方挖填视实际情况采用人工配合小型机械的方式。

4) 排水工程

混凝土排水沟施工工艺包括沟槽开挖、浇筑混凝土、抹面等。首先进行挂线，保证开挖的沟槽顺直，采用人工配合小型机械进行土方开挖。

b) 植物措施施工

植物措施所需林木种苗和种子在方案实施初期与本地苗圃合同订购或协议就近育苗，同时选择有经验的专业队伍进行施工。植物措施诸如整地、乔灌木植苗及种草等均采用人工施工。苗木选用优良种源种子培育的品种优良、植株健壮、根系发达、符合《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）规定的 2a~3a 生 I 级苗木以及优良无性系苗木。一般应在造林一个月前整好地，全面整地深度 30cm 左右。春、秋季造林，造林前根据树种、苗木特点和土壤墒情，对苗木进行剪梢、截干、修根、修枝、剪叶、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理；也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。栽植穴的大小和深度应略大于苗木根系；定植后苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土，最终栽植深度应略超过苗木根颈。铺种的草皮应无病虫害，生长旺盛，翻土整地、清除杂物后，搬运草皮铺设，然后轻拍实草皮，浇水、清理场地。

植物措施施工方法步骤具体如下：

1) 整地：按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。乔木种植，株行距 5m×5m，穴状（圆形）整地 60cm×60cm；灌木种植株行距 3m×3m，穴状（圆形）整地 40cm×40cm；带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

2) 灌木色块栽植：均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

3) 水分：在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透。

4) 修枝摘叶：通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的 1/3 为宜。

5) 其他应注意问题：大苗木栽植后应用草绳裹干 1m 左右以减少水分蒸发，干旱时可向草绳喷水营造一个湿润的小环境。如果移植后天气干旱，可向树冠喷雾以降低叶片温度。

6) 浇水管理：栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成

活。

7) 抚育管理: 绿化管护的主要内容为: 补植, 土、肥、水管理、防治病、虫、杂草, 修剪及保护管理、更新复壮等。树苗栽植一般在春、秋两季。绿化管理工作时间为栽植之后至 2 年内, 其管护目标应以保证成活、恢复生长为主在各区醒目地方设立警示牌, 防止人为破坏, 并应根据管护期的不同, 进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等, 年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

c) 临时防护措施

干砌石挡墙拦挡施工: 人工选石、堆筑。施工结束后要求拆除、清理。

彩条布苫盖: 要求全面压盖, 并利用石头等物对彩条布压实, 施工结束后要求拆除、清理。

临时排水沟: 按规格进行挖沟, 将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧, 排紧压实筑成沟帮, 经常检查水流对沟帮的冲刷情况, 如发现缺口, 应及时填补。

临时沉沙池: 所需的砖块从市场购买, 辅以人工胶轮车运输, 人工砌筑, 水泥砂浆由主体工程拌合站运至施工场地, 抹平内壁并养护。

5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后, 各项治理措施必须符合规定的质量要求, 并经规定的质量测定方法确定后, 才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2016) 等的相关规定: 水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理, 各项措施位置符合规划要求, 规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

截(排)水沟有效地控制地表径流, 排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后, 截(排)水沟及护坡等的完好率在 90% 以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件, 种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种, 当年出苗率与成活率在 90% 以上, 三年后保存率在 85% 以上。

5.4.3 施工进度安排

a) 进度安排原则

1) 按照“三同时”原则, 结合主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程的要求, 积极坚持稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则, 确保水土保持措施分区布设、施工的

季节性、施工工序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排。保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性和资金、材料、机械设备等资源的有效配置，确保工程按期完成。

2) 各防治分区的工程措施坚持“先防护后施工”原则，及时控制施工过程中的水土流失。坚持预防为主，及时防治，实施进度与主体工程协调一致。

3) 工程临时堆土场、堆料场坚持“先防护，后堆放”及“防护并行”的原则。

4) 临时占地区使用完毕后及时拆除并进行场地清理整治。

5) 坚持先工程措施再植物措施，工程措施尽量避开大风和暴雨天气。植物措施应以春、秋季为主。施工建设中，应按照“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合区域气候特点和工程建设特点及水土流失类型特征，在适宜的季节进行相应的措施布设。

b) 实施进度安排

本项目水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度、土石方的调运安排施工顺序，尽可能减少施工过程中的水土流失。

1) 厂区的水土保持措施中，排水、碎石覆盖、表土回覆及全面整地等工程措施要与工程建设协调进行，主要根据不同措施的防护功能不同，逐年安排。

2) 各区域的水保工程措施亦根据主体工程进度分期进行，植物恢复措施在施工结束后完成。

3) 临时措施与主体工程施工进度保持一致。对临时表土堆放场、临时堆石料场采取先拦挡、后堆放；为防治风蚀，对表面采取苫盖措施。施工单位应做好合理的施工组织，避免在大风、大雨天气进行土建施工。水土保持监理单位严格按照水土保持设计要求，加强临时措施的实施。

建议在下一步设计中，主体设计单位应充分关注本方案的补充措施，如：施工期间临时拦挡、苫盖、排水等措施；施工结束后植被恢复措施。将其投资一并纳入主体工程设计中。

本工程水土保持措施年度实施计划见图 5-2。

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

监测范围为水土流失防治责任范围，监测分区与水土流失防治分区一致。本工程监测范围面积 349.11hm²。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目于 2023 年 7 月开工，于 2030 年 8 月完工，总工期 86 个月。根据工程现状，确定本方案总的监测时间段从 2023 年 7 月开始，止于 2031 年 12 月。

6.2 监测内容、方法、频次

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015年6月），结合本工程的实际情况确定监测内容。

本工程水土保持监测内容主要为：水土流失自然影响因素调查，项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害。

1) 水土流失影响因素监测

水土流失影响因素监测应包括：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。

2) 项目施工全过程各阶段扰动土地情况监测

应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。

3) 水土流失状况监测

应重点监测实际造成的水土流失面积、强度、分布、土壤流失量及变化情况等，同时监测原地貌水土流失强度。

4) 水土流失防治成效监测

应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

5) 水土流失危害监测

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。

6.2.2 监测方法及监测频次

6.2.2.1 监测方法

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，本项目采用地面观测、实地调查、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式监测。

1) 地面观测

根据工程实际情况设置定位观测点，主要采用测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法等。

(1) 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。按照设计频次观测钎帽距地面的高度变化，土壤流失量可采用下列公式计算，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/T 51240-2018）附录 E 执行：

$$ST = \gamma S L \cos \theta \times 10^3$$

式中：ST——土壤流失量（g）；

γS ——土壤容重（g/cm³）；

S——观测区坡面面积（m²）；

L——平均土壤流失厚度（mm）；

θ ——观测区坡面坡度（°）。

(2) 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。按设计频次量测侵蚀沟长，土壤流失量可采用下列公式计算，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 F 执行：

$$Vr = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij} h_{ij} l_{ij}}$$

$$S_T = Vr \gamma S$$

式中：Vr——侵蚀沟体积（cm³）；

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度（cm）；

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度（cm）；

\bar{l}_{ij} ——侵蚀沟的长度 (cm) ;

S_T ——土壤流失量 (g) ;

γ_s ——土壤容重 (g/cm^3) ;

i ——量测断面序号, 为 1, 2, ..., n;

j ——断面内侵蚀沟序号, 为 1, 2, ..., m。

(3) 集沙池法按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度, 并测算泥沙密度。计算土壤流失量按照下列公式计算:

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} s \rho_s \times 10^4$$

式中: S_T ——汇水区土壤流失量 (g) ;

h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm) ;

S ——集沙池地面面积 (m^2) ;

ρ_s ——泥沙密度 (g/cm^3)

2) 实地量测

对项目区气象、水文、土壤、植被、土地利用等资料进行收集, 结合实地调查分析给各指标赋值; 对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查, 获取调查数据。对防治责任范围、扰动地表面积、实施(或损坏)水土保持设施面积进行数据统计, 通过采用 GPS 卫星定位系统技术、人工测量等方法进行复核。通过抽查、划样方水土保持工程措施、植物措施的防治效果进行现场调查。

3) 遥感监测

遥感监测包括无人机遥感监测和卫星遥感监测。本项目利用遥感技术动态监测项目建设过程中扰动地表面积、水土保持措施布局及数量、水土流失面积、水土流失强度及分布、临时堆土场等重点部位防护情况等内容。水土流失面积及强度利用多因子叠加分析方法实施, 即降雨侵蚀力、土壤可蚀性、坡长、坡度、植被覆盖、水土保持工程措施等因子叠加进行判断。

4) 调查监测及资料分析

(1) 场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料, 沿扰动边缘进行跟踪作业, 结合实地情况调查, 地形测量分析, 进行对比核实, 计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

(2) 项目挖方、填方数量, 临时堆土数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆石（渣、土）数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、临时堆石料场堆高等采用地形测量法。

（3）项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

（4）水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中规定的方法，并参照《水土保持综合治理验收规程》（CB/T15773-2008）的规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

（5）水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

（6）水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

5) 巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，全面把握进程，及时发现问题的一种最佳方法，要想通过现场巡查法发现建设中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

6.2.2.2 监测频次

1) 水土流失影响因素情况

降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每季度 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。

2) 水土流失状况监测

水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次；水土流失面积监测每季度不少于 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，在遇到暴雨、大风等极端天气条件下应适时加测。土壤流失面积、土壤流失量和弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

3) 水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

4) 水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本工程监测内容、监测频次见表 6.2-1。

表 6.2-1 监测频次表

项目	监测内容	监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	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。	实地调查、遥感监测、资料分析方法	降雨量、平均风速和风向每月统计；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	实地调查、地面观测、遥感监测、资料分析方法	水土流失类型及形式监测每年不少于 1 次；水土流失面积监测每季度不少于 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；风力侵蚀强度监测应每月统计 1 次，水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害。	实地调查、遥感监测和资料分析的方法	水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。
水土保持措施及水土流失防治成效监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；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度情况；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。	实地调查、地面观测、遥感监测、资料分析的方法	工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物类型及面积每季度监测不少于 1 次；成活率、保存率及生长状况在栽植 6 个月后调查、每年调查 1 次保存率及生长状况；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；水土流失防治成效每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

6.3 监测点位布设

施工前，设置 1 处定位监测点位，对原地貌进行监测。

从本工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生在厂区、表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)；同时考虑到厂外海水取排水工程区工作井和接收井区的单个临时堆土场堆土时间较长（18 个月）。本工程施工期设置 5 处固定监测点。监测点位布设详见表 6.3-1 和附图 9。

表 6.3-1 监测点位布设情况表

时段	监测项目	监测点位	备注
施工前	水蚀	原地貌，设 1 点	固定监测点，水蚀监测 1 次，安排在 6 月~9 月中的 1 月
施工期	水蚀	土石方储备场临时排水沟出口，设 1 点	固定监测点
		土石方储备场边坡，设 1 点	
		厂区填方区边坡，设 1 点	
		表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)边坡，设 1 点	
		厂外海水取排水工程区工作井临时堆土场边坡，设 1 点	
设计水平年	水蚀	厂区、厂外道路区、厂外海水取排水工程区、厂外淡水取水工程、厂外供电工程设置临时监测点位。	临时监测点位，以现场调查、巡视为主

监测时可以根据工程具体施工进度，调整各监测点位的监测项目；监测主要针对动土区域，进行水蚀监测。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配置

6.4.1.1 监测设施、设备及消耗性材料

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）对临时堆土（石）场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中，用红外线（激光）测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动全面整地面积等进行现场测量；用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测及巡查采用主要监测设备见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备及消耗性材料一览表

序号	类别	名称	单位	数量	单价(元)	折旧价(万元)	计费方式
1	监测设备	GPS 全球定位仪	台	2	10000	1.80	每年按 10%折旧, 9 年折旧费按 90% 计。
		无人机	台	2	50000	9.00	
		数码相机	台	2	4000	0.72	
		摄像机	台	2	7000	1.26	
		全站仪	个	2	2000	0.36	
		坡度仪	个	2	250	0.045	
		泥沙分析器	个	2	250	0.045	
		磅秤	台	2	250	0.045	
		天平	台	2	1000	0.18	
		烘箱	台	2	2000	0.36	
		红外线(激光)测距仪	台	2	6000	1.08	
		便携式植被覆盖度测量仪	组	2	2000	0.36	
		自记雨量计	个	2	2000	0.36	
		土壤水份快速测定仪	台	2	15000	2.70	
		风向风速仪	台	2	5000	0.90	
	小计				19.22		
2	监测资料	购买遥感影像资料	套	1	30000	3.00	全计
		购买气象资料	套	1	10000	1.00	
		小计				4.00	
3	消耗性材料	记录夹	个	12	20	0.02	易损品, 全计。
		取样玻璃仪器	套	12	300	0.36	
		采样工具	个	6	500	0.30	
		蒸发皿	个	21	60	0.13	
		皮尺	把	4	100	0.04	
		小计				0.85	
合计						24.07	

6.4.1.2 监测人员

本工程水土保持监测由建设单位委托具备完成本项目监测任务能力的单位开展水土保持监测工作。水土保持监测按 3 人考虑, 要求 1 名监测工程师参加。本工程监测人员配置情况详见表 6.4-2。

表 6.4-2 监测人员配置情况一览表

序号	监测人员人数(个)		监测时间(年)	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
1	3	3	7.5	1.0

水土保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括背景值监测、主体施

工期监测、水保施工期监测、水土保持防护效果调查；内业内容包括化验分析、资料归纳整理分析、水土保持监测实施方案、季度（年度）监测报告、监测总结报告表图件绘制等。建设期各项工作内容所需人工及计算方法见表 6.4-3。

表 6.4-3 水土保持监测人工工日统计表

序号	项目名称	人工（工日）	计算方法
一	外业工作	1464	
1	背景值监测	12	3人×4天
2	主体工程施工期监测	1068	3人×4天×89次
3	自然恢复期生态环境变化监测	48	3人×4天×4次
4	水土保持防治效果监测	336	3人×4天×28次
二	内业工作	808	
1	化验分析	204	2人×3天×4次×8.5年
2	资料归纳整理分析	204	2人×3天×4次×8.5年
3	监测设计及实施方案编制	20	2人×10天
4	季度监测报告	340	2人×5天×34次
5	监测总结报告编制	20	2人×10天
6	图件绘制	20	2人×10天
	合计	2272	

6.4.2 监测成果

监测成果包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、监测年度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料。

1) 监测实施方案应根据工程实际情况，结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

2) 监测季度、年度报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况，及时上报建设单位及水行政或流域监督管理部门，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

3) 水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果（包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积）、弃土监测结果（包括设计弃土情况、堆土场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果）。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土

壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

4) 监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

5) 监测影像资料主要包括监测过程中各监测点（简易观测点）照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

6.4.3 监测要求

1) 在方案批复后，工程要开展水土保持监测，监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成本项目水土保持监测总结报告；

2) 水土保持监测费用应专款专用，并接受当地水土保持监测机构的技术指导、技术培训。

3) 编制监测实施方案，上报备案；

4) 依据监测实施方案实施监测；

5) 及时对监测资料整理，每季度对监测结果进行统计与分析，编写季度监测报告表，监测单位应当在每季度第1个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上季度的监测季报。

6) 上报制度：监测实施方案、监测成果及时上报水行政主管部门备案、存档。

7) 建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料；发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表；监测成果经地方水行政主管部门成果认证后，可作为主体工程竣工验收的依据。

水土保持监测实行“绿、黄、红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监测对象。

6.4.4 监测制度

1) 每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

2) 对每次监测结果进行统计分析, 做出简要评价, 提出防治水土流失的意见及建议。

3) 监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档, 协助建设单位在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》; 监测过程中, 每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》, 每年度 12 月底前报送水土保持监测工作年报, 并在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。

因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的, 应于事件发生后 1 周内报告有关情况; 水土保持监测任务完成后, 应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

4) 中核苏能核电有限公司向项目所在流域机构报送上述报告, 同时抄送项目所涉省级水行政主管部门。监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存, 在项目通过水土保持设施验收后全部移交至中核苏能核电有限公司存档。

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) 本方案水土保持工程投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，列入主体投资中。

2) 水土保持工程的价格水平年、人工单价、主要材料价格（施工水电单价）、施工机械台时费、编制定额、取费项目及费率等与主体工程一致；主体工程没有明确规定的，采用《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》和当地现行价。

3) 材料和苗木单价依据当地价格水平确定。

4) 工程投资估算价格水平年为 2022 年第二季度。

7.1.1.2 编制依据

1) 《江苏徐圩核能供热厂一期工程可行性研究》中投资估算及财务评价部分。

2) 《核电厂建设项目建设预算编制方法》（国家能源局，2010 年）。

3) 《核电厂建设项目工程其他费用编制规定》（国家能源局，2010 年）。

4) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总〔2003〕67号文)。

5) 《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》（水利部办公厅 办财务函〔2019〕448号）。

6) 《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）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 费用构成

根据《生产建设项目水土保持方案技术标准》和《水土保持工程概（估）算编制规定》，水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、临时工程费、独立费用、水土保持补偿费、基本预备费构成，见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	1	工程措施费	直接工程费、间接费、企业利润、税金
	2	植物措施费	直接工程费、间接费、企业利润、税金
	3	临时工程费	直接工程费、间接费、企业利润、税金
	4	独立费用	建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施技术评估费
	5	基本预备费	
	6	水土保持补偿费	

7.1.2.2 估算编制方法说明

a) 基础单价编制

1) 人工预算单价: 核工业建筑工程综合人工单价 120 元/工日, 折合为 15 元/时。

2) 苗木草种价格: 材料预算价格由材料原价、包装费、运杂费、采购及保管费五项组成。材料价格以当地市场价格为准, 运杂费根据运距取值, 采购及保管费视实际情况而定。主要材料单价汇总表见表 7.1-2。

表 7.1-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	水	m ³	6.80	
2	电	kWh	0.84	
3	柴油	kg	9.75	含运杂费、采购及保管费
4	水泥	t	500.00	含运杂费、采购及保管费
5	块石	m ³	120.00	含运杂费、采购及保管费
6	碎石	m ³	50.00	含运杂费、采购及保管费
7	中砂	m ³	85.00	含运杂费、采购及保管费
7	农家土杂肥	m ³	150.00	含运杂费、采购及保管费
8	密目网	m ²	1.90	含运杂费、采购及保管费
9	彩条布	m ²	2.20	含运杂费、采购及保管费
10	三维网	m ²	2.60	含运杂费、采购及保管费
11	钢板	m ²	60.00	含运杂费、采购及保管费
12	编织袋	个	1.20	含运杂费、采购及保管费
13	圆柏(株高 1.5m 以上)	株	440.00	含运杂费、采购及保管费
14	国槐(胸径 8cm)	株	900.00	含运杂费、采购及保管费
15	女贞(胸径 6cm)	株	280.00	含运杂费、采购及保管费
16	大叶黄杨(冠丛高 100cm)	丛	150.00	含运杂费、采购及保管费
17	大叶黄杨(冠丛高 60cm)	丛	25.00	含运杂费、采购及保管费
18	紫叶小檗(冠丛高 100cm)	丛	120.00	含运杂费、采购及保管费
19	月季(株高 100cm)	丛	100.00	含运杂费、采购及保管费
20	草籽(无芒雀麦、草木樨)	kg	80.00	含运杂费、采购及保管费
21	草籽(狗牙根)	kg	65.00	含运杂费、采购及保管费

3) 主要材料价格(含施工水电单价):与主体工程一致。

4) 施工机械台时费:施工机械台时费与主体工程一致,不足部分根据《水土保持工程概(估)算定额》附录中所列机械台时费计算。

根据《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》(水利部办公厅办财务函〔2019〕448号),施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数,修理及替代设备费除以1.09调整系数,安装拆卸费不变。

b) 工程单价编制

1) 工程措施(含临时措施)和植物措施单价:由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

(1) 直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费;直接费指人工费、材料费和机械使用费;其他直接费计算基础为“直接费”,现场经费计算基础为“直接费”。

(2) 间接费:以直接工程费为计算基础。

(3) 企业利润:计算基础为“直接工程费+间接费”。

(4) 税金:计算基础为“直接工程费+间接费+企业利润+价差”,按《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)取值。

2) 本方案编制阶段为可研设计阶段,故单价乘以10%的扩大系数。

3) 按《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),施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数,修理及替换设备费除以1.09调整系数,安装拆卸费不变。

本工程措施费率见表7.1-3。

表 7.1-3 工程定额单价费率表

序号	费用名称	费率				计算基础
		土方工程	混凝土工程	其他工程	植物措施	
1	直接工程费					
1.1	直接费					人工费+材料费+机械使用费
1.2	其他直接费	1	2	2	1	直接费×其他直接费率之和
1.3	现场经费	5	6	5	4	直接费×现场经费费率之和
2	间接费	5.5	4.3	4.4	3.3	直接工程费×费率
3	企业利润	7	7	7	5	
4	税金	9	9	9	9	(直接工程费+间接费+企业利润+价差)×税率
5	扩大系数	10	10	10	10	直接工程费+间接费+企业利润+价差+税金

c) 水土保持工程估算编制

1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3) 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资之和的 2.0% 计取。

4) 独立费用

(1) 建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2.0% 计算。

(2) 科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，参考同类核电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

(3) 水土保持工程建设监理费：水土保持工程建设监理费根据当地核电工程市场价格，中级职称按 600 元/天计，高级职称按 800 元/天计。本工程水土保持监理人员按 1 名高级职称和 1 名中级职称计；监理时间从施工准备期开始至工程施工结束，共 89 个月，按 1335 天（实际监理天数）计。

(4) 水土保持监测费：按监测人工费、监测设施土建费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测人工费之和计算。人工费按人工工日计算，人工工日统计见表 9.4-3，共计 2272 个工日，每日按 800 元计算。水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，费用按 8.5 年计算。

(5) 水土保持设施验收费：根据核电行业标准，结合同类工程实际发生费计列。

5) 基本预备费

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 6.0% 计取。

6) 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）的相关规定征收。

7.1.3 估算成果

7.1.3.1 费用构成

本工程建设期水土保持总投资 16762.66 万元，水土保持投资中工程措施投资

11757.77 万元,植物措施投资 416.03 万元,临时措施投资 2883.34 万元,独立费用 793.87 万元(其中水土保持监理费 186.90 万元,水土保持监测费 205.83 万元),基本预备费 641.95 万元,水土保持补偿费 269.70 万元。本工程水土保持投资估算汇总见表 7.1-4。

表 7.1-4 本工程水土保持投资估算 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽(种)植费	苗木费		
第一部分 工程措施		11757.77				11757.77
1	厂区	11106.69				11106.69
2	厂外道路区	533.61				533.61
3	厂外海水取排水工程区	85.08				85.08
4	厂外淡水取水工程区	14.70				14.70
5	厂外供电工程区	17.69				17.69
第二部分 植物措施			126.05	289.98		416.03
1	厂区		99.80	256.14		355.94
2	厂外道路区		2.31	26.74		29.05
3	厂外海水取排水工程区		15.46	4.50		19.96
4	厂外淡水取水工程区		2.44	0.75		3.19
5	厂外供电工程区		6.04	1.85		7.89
第三部分 施工临时工程		2883.34				2883.34
1	施工临时防护工程	2639.86	0.00	0.00	0.00	2639.86
1.1	厂区	362.66				362.66
1.2	厂外道路区					0.00
1.3	厂外海水取排水工程区	1843.96				1843.96
1.4	厂外淡水取水工程区	143.22				143.22
1.5	厂外供电工程区	167.80				167.80
1.6	表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	122.23				122.23
2	其它临时工程费用(未可预见)	243.48				243.48
一至三部分合计(水保工程)		14641.11	129.05	289.98		15057.14
第四部分 独立费用					793.87	793.87
1	建设管理费				301.14	301.14
2	科研勘测费				50.00	50.00
3	水土保持工程建设监理费				186.90	186.90
4	水土保持监测费				205.83	205.83
5	水土保持设施验收费				50.00	50.00
一至四部分合计		14641.11	129.05	289.98	793.87	15851.01
基本预备费						641.95
水土保持补偿费						269.70
水土保持总投资						16762.66

7.1.3.2 分部工程估算表

本工程分部工程投资情况见表 7.1-5 ~ 表 7.1-7。

表 7.1-5 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	厂区					11106.69
1.1	表土剥离		m ²	1882300	1.75	329.40
1.2	雨水管线		m	8060	450.00	362.70
1.3	钢筋混凝土排水沟		m ³	14479	1128.00	1633.23
1.4	钢筋混凝土雨水口		m ³	29.5	1128.00	3.33
1.5	碎石覆盖		m ³	34070	280.00	953.96
1.6	表土回覆	表土堆存(30km)	m ³	835200	90.62	7568.22
		表土倒运(1.0km)	m ³	75800	23.81	180.47
		表土覆盖	m ³	75800	9.68	73.39
1.7	全面整地		hm ²	13.8	1442.83	1.99
2	厂外道路区					533.61
2.1	表土剥离		m ²	59400	1.75	10.40
2.2	钢筋混凝土排水沟		m ³	2594	1128.00	292.60
2.3	钢筋混凝土雨水口		m ³	5	1128.00	0.56
2.4	表土回覆	表土堆存(30km)	m ³	23900	90.62	216.57
		表土倒运(1.0km)	m ³	4000	23.81	9.52
		表土覆盖	m ³	4000	9.68	3.87
2.5	全面整地		hm ²	0.559	1442.83	0.08
3	厂外海水取排水工程区					85.08
3.1	滩涂取水泵站区					0.04
	雨水排放管(Φ80 内壁自带螺旋片)		m	18	20	0.04
3.2	工作井和接收井区					75.52
	表土剥离		m ²	281600	1.75	49.28
	表土回覆	表土倒运	m ³	6900	22.07	15.23
		表土覆盖	m ³	6900	9.68	6.68
	全面整地		hm ²	30.03	1442.83	4.33
3.3	施工便道区					9.52
	表土剥离		m ²	8300	1.75	1.45
	表土回覆	表土倒运	m ³	2500	22.07	5.52
		表土覆盖	m ³	2500	9.68	2.42
	全面整地		hm ²	0.91	1442.83	0.13
4	厂外淡水取水工程区					14.70
4.1	表土剥离		m ²	25300	1.75	4.43
4.2	表土回覆	表土覆盖	m ³	9200	9.68	8.91
4.3	全面整地		hm ²	9.47	1442.83	1.37

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	合计(万元)
5	厂外供电工程区					17.69
5.1	表土剥离		m ²	30800	1.75	5.39
5.2	表土回覆	表土覆盖	m ³	10700	9.68	10.36
5.3	全面整地		hm ²	13.43	1442.83	1.94
	合计					11757.77

表 7.1-6 植物措施分部工程投资估算表

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	厂区					355.94
	穴状整地(乔, 60×60)		100个	35	700.72	2.45
	穴状整地(灌, 40×40)		100个	62	207.29	1.29
	双排绿篱带沟(35×30)		100延米	24	268.32	0.64
	乔木栽植费(圆柏)		100株	8	2820.27	2.26
	苗木费(圆柏, 胸径8cm)		株	840	440.00	36.96
	乔木栽植费(国槐)		100株	4	4101.67	1.64
	苗木费(国槐, 胸径8cm)		株	420	900.00	37.80
	乔木栽植费(女贞)		100株	23	2488.89	5.72
	苗木费(女贞, 胸径6cm)		株	2415	280.00	67.62
	灌木栽植费(大叶黄杨, 冠丛高1.0m)		100株	58	928.38	5.38
	苗木费(大叶黄杨, 冠丛高1.0m)		株	6090	150.00	91.35
	灌木栽植费(紫叶小檗, 冠丛高1.0m)		100株	3	844.81	0.25
	苗木费(紫叶小檗, 冠丛高1.0m)		株	315	120.00	3.78
	灌木栽植费(月季, 冠丛高1.0m)		100株	1	789.10	0.08
	苗木费(月季, 冠丛高1.0m)		株	105	100.00	1.05
	双排绿篱栽植费(大叶黄杨, 冠丛高60cm)		100延米	24	1141.40	2.74
	苗木费(大叶黄杨, 冠丛高60cm)		株	20160	25.00	50.40
	直播种草(撒播, 无芒雀麦: 草木樨=1:1)		hm ²	15.57	1447.45	2.25
	苗木费(无芒雀麦、草木樨)		kg	623	80.00	4.98
	三维植草护坡三维网		hm ²	26500	9.65	25.57
	幼林抚育(第一年)		hm ²	16.47	4129.33	6.80
	幼林抚育(第二年)		hm ²	16.47	2982.30	4.91
2	厂外道路区					29.05
	穴状整地(乔, 60×60)		100个	2.3	700.72	0.16
	穴状整地(灌, 40×40)		100个	3.7	207.29	0.08
	乔木栽植费(国槐)		100株	2.3	4101.67	0.94
	苗木费(国槐, 胸径8cm)		株	242	900.00	21.78
	灌木栽植费(紫叶小檗, 冠丛高1.0m)		100株	3.7	844.81	0.31
	苗木费(紫叶小檗, 冠丛高1.0m)		株	389	120.00	4.67
	直播种草(撒播, 无芒雀麦: 草木樨=1:1)		hm ²	0.92	1447.45	0.13

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	苗木费(无芒雀麦、草木樨)	kg	37	80.00	0.30
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.962	4129.33	0.40
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.962	2982.30	0.29
3	厂外海水取排水工程区				19.96
3.1	工作井、接收井区				19.03
	直播种草(撒播,狗牙草)	hm ²	17.32	1406.49	2.44
	苗木费(狗牙草)	kg	658	65.00	4.28
	幼林抚育(第一年)	hm ²	17.32	4129.33	7.15
	幼林抚育(第二年)	hm ²	17.32	2982.30	5.17
3.2	施工便道区				0.93
	直播种草(撒播,狗牙草)	hm ²	0.83	1406.49	0.12
	苗木费(狗牙草)	kg	34	65.00	0.22
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.83	4129.33	0.34
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.83	2982.30	0.25
4	厂外淡水取水工程区				3.19
	直播种草(撒播,狗牙草)	hm ²	2.87	1406.49	0.40
	苗木费(狗牙草)	kg	115	65.00	0.75
	幼林抚育(第一年)	hm ²	2.87	4129.33	1.19
	幼林抚育(第二年)	hm ²	2.87	2982.30	0.86
5	厂外供电工程区				7.89
	直播种草(撒播,狗牙草)	hm ²	7.09	1406.49	1.00
	苗木费(狗牙草)	kg	284	65.00	1.85
	幼林抚育(第一年)	hm ²	7.09	4129.33	2.93
	幼林抚育(第二年)	hm ²	7.09	2982.30	2.11
	合计				416.03

表 7.1-7 临时措施分部工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
1	厂区				362.66	
1.1	砖砌临时排水沟	砖砌	m ³	684	657.00	44.94
1.2	跌水井	混凝土	座	1	18000.00	1.80
1.3	顺接工程排水管	钢筋混凝土管	m	30	450.00	1.35
1.4	消力池	混凝土	座	1	5800.00	0.58
1.5	土质临时排水沟	土质	m ³	135	95.00	1.28
1.6	集水井	砖砌	个	20	315.00	0.63
1.7	临时拦挡	干砌石	m ³	6060	324.04	196.37
1.8	密目网苫盖	密目网	m ²	90800	5.26	47.74
1.9	砖砌临时排水沟	砖砌	m ³	1022	657.00	67.15
1.10	沉沙池	砖块	座	3	2766.15	0.83

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2	厂外海水取排水设施区					1843.96
2.1	工作井和接收井区					1809.30
	临时挡土墙	混凝土	m ³	10797	1140.00	1230.86
	钢板铺底	钢板	m ²	19100	138.00	263.58
	密目网苫盖	密目网	m ²	371400	5.26	195.26
	编织袋装土挡护	填筑	m ³	2979.75	309.16	92.12
		拆除	m ³	2979.75	37.60	11.20
	土质临时排水沟	土质	m ³	1072.7	95.00	10.19
	沉沙池	砖块	座	22	2766.15	6.09
2.2	施工便道区					34.66
	钢板铺底	钢板	m ²	800	138.00	11.04
	泥结石路面	泥结石	m ²	4000	55.00	22.00
	清理泥结石路面	泥结石	m ³	800	20.22	1.62
3	厂外淡水取水工程区					143.22
3.1	密目网苫盖	密目网	m ²	39300	5.26	20.66
3.2	彩条布铺底	彩条布	m ²	1692	5.75	0.97
3.3	编织袋装土挡护	填筑	m ³	3506.25	309.16	108.40
		拆除	m ³	3506.25	37.60	13.18
4	厂外供电工程区					167.80
4.1	泥浆沉淀池	土质(容量 65m ³)	个	15	500.00	0.75
4.2	密目网苫盖	密目网	m ²	48300	5.26	25.39
4.3	彩条布铺底	彩条布	m ²	8856	5.75	5.09
4.4	钢板铺底	钢板	m ²	1140	138.00	15.73
4.5	编织袋装土挡护	填筑	m ³	3506.25	309.16	108.40
		拆除	m ³	3506.25	37.60	13.18
5	表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)					122.23
5.1	干砌石挡土墙	干砌石	m ³	3625	324.04	117.46
5.2	临时绿化(撒播种草)	直播种草(狗牙草)	hm ²	11.9	1406.49	1.67
		苗木费(狗牙草)	kg	476	65.00	3.09
合计						2639.86

7.1.4 分年度投资估算

本工程水土保持措施进度安排及分年度投资计划表见表 7.1-8。

表 7.1-8 水土保持措施分年度投资计划表

项目	年度									合计
	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	
第一部分 工程措施	2279.41	1800.28	1687.27	1631.74	1460.89	1454.31	888.54	555.33		11757.77
1、厂区	1721.54	1777.07	1666.00	1610.47	1443.87	1443.87	888.54	555.33		11106.69
2、厂外道路区	533.61									533.61
3、厂外海水取排水工程区	4.25	17.02	21.27	21.27	17.02	4.25				85.08
4、厂外淡水取水工程区	14.70									14.70
5、厂外供电工程区	5.31	6.19				6.19				17.69
第二部分 植物措施	3.25	33.72	10.11	5.99	6.99	34.83	71.98	106.78	142.38	416.03
1、厂区			7.12			28.48	71.19	106.78	142.38	355.94
2、厂外道路区		29.05								29.05
3、厂外海水取排水工程区			2.99	5.99	6.99	3.99				19.96
4、厂外淡水取水工程区	1.28	1.92								3.19
5、厂外供电工程区	1.97	2.76				2.37	0.79			7.89
第三部分 临时工程	416.37	610.07	551.91	548.88	447.59	229.72	48.49	30.31	0.00	2883.34
1、施工临时防护工程	378.63	571.11	515.39	513.58	415.94	198.07	29.01	18.13	0.00	2639.86
厂区	56.21	58.03	54.40	52.59	47.15	47.15	29.01	18.13		362.66
厂外道路区	0.00									0.00
厂外海水取排水工程区	92.20	368.79	460.99	460.99	368.79	92.20				1843.96
厂外淡水取水工程区	143.22									143.22
厂外供电工程区	50.34	58.73				58.73				167.80
表土堆放场(利用田湾核电站7、8号机组工程堆场)	36.67	85.56								122.23
2、其它临时工程费用(未可预见)	37.74	38.96	36.52	35.30	31.65	31.65	19.48	12.17		243.48

项目	年度									合计
	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	
第四部分 独立费用	104.39	102.14	100.15	103.16	106.19	101.07	61.43	59.33	56.02	793.87
1、建设管理费	30.11	42.16	45.17	48.18	51.19	42.16	21.08	15.06	6.02	301.14
2、科研勘测费	35.00	5.00					5.00	5.00		50.00
3、水土保持工程建设监理费	18.69	26.17	26.17	26.17	26.17	28.04	16.82	18.69		186.90
4、水土保持监测费	20.58	28.82	28.82	28.82	28.82	30.87	18.52	20.58		205.83
5、水土保持设施验收费									50.00	50.00
一至四部分合计	2803.42	2546.20	2349.45	2289.77	2021.65	1819.94	1070.43	751.75	198.40	15850.01
基本预备费	64.20	89.87	96.29	102.71	109.13	89.87	44.94	32.10	12.84	641.95
水土保持补偿费	269.70									269.70
投资合计(万元)	3137.31	2636.08	2445.74	2392.48	2130.78	1909.81	1115.37	783.85	211.24	16762.66

7.1.5 独立费用估算表

建设期独立费用估算见表 7.1-9。

表 7.1-9 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	费用 (万元)
1	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时工程费)×2%	301.14
2	科研勘测设计费	参考同类核电项目收费情况并结合实际合同费用计	50.00
3	水土保持工程建设监理费	800 元/工日×工日 + 600 元/工日×工日	186.90
4	水土流失监测费	800 元/工日×工日+监测设施设备费	205.83
5	水土保持设施验收费	参考同类工程实际发生费计列	50.00
6	合计		793.87

7.1.6 水土保持补偿费

本工程水土保持补偿费计征面积不考虑填海成陆面积 0.09hm²；临时石料堆场（田湾 7、8 号机组）的水土保持补偿费已在田湾核电站 7、8 号机组工程中计列，本工程不再考虑。由此本工程水土保持补偿费计征面积共 337.12hm²，具体见表 7.1-10。

根据江苏省水利厅、江苏省财政厅、江苏省发改委和江苏省税务局《关于减征水土保持补偿费有关事项的通知》（苏水农〔2022〕13 号），水土保持补偿费按 80%。由此，计算得到本工程水土保持补偿费为 269.70 万元。

表 7.1-10 水土保持补偿费估算表

项目	占地面积 (hm ²)	水土保持补偿费计征面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	小计 (万元)
厂区	259.55	259.55	1.0	259.55
厂外道路区	6.04	6.04	1.0	6.04
厂外海水取排水工程施区	48.71	48.62	1.0	48.62
厂外淡水取水工程	9.47	9.47	1.0	9.47
厂外供电工程区	13.44	13.44	1.0	13.44
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	11.90	0		
合计	349.11	337.12		337.12

根据《关于减征水土保持补偿费有关事项的通知》（苏水农〔2022〕13 号），水土保持补偿费按 80%，本工程需缴纳水土保持补偿费 269.70 万元。

7.1.7 水土保持措施单价汇总

本工程水土保持措施单价汇总表见表 7.1-11 和表 7.1-12。施工机械台时费汇总表见表 7.1-13。

表 7.1-11 工程措施单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中									
					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	价差	税金	扩大系数
1		钢筋混凝土排水沟	m ³	1128.00	主体工程已列单价									
2		雨水管线 (DN400~DN3200 混凝土管)	m	450.00										
3		雨水排放管 (Φ80 内壁自带螺旋片)	m	20.00										
4		碎石覆盖	m ³	280.00										
5		表土剥离	m ²	1.75										
6		砖砌排水沟	m ³	657.00										
7		跌水池 (长 4.0m、宽 3.0m、深 5.0m)	座	18000.00										
8		消力池 (长 1.5m、宽 1m、深 5.0m)	座	5800.00										
9		临时土质排水沟	m ³	95.00										
10		集水井	座	315.00										
11		混凝土挡土墙	m ³	1140.00										
12		铺钢板	m ²	138.00										
13		泥结石路面	m ²	55.00										
14		泥浆池 (土质, 容量 65m ³)	座	500.00										
15		铺三维网	m ²	9.65										
16	01266	表土倒运 (装载机 30km)	m ³	90.62	1.16	0.05	37.70	0.39	1.95	2.27	3.05	29.02	6.80	8.24
17	01259	表土倒运 (装载机 1.0km)	m ³	23.81	1.16	0.05	7.05	0.08	0.41	3.44	0.85	6.81	1.79	2.16
18	01098	人工装胶轮车运土	m ³	22.07	14.30	0.71	0.37	0.15	0.77	0.90	1.20		1.66	2.01
19	03053	编织袋土石填筑	m ³	309.16	174.30	41.18	0.00	2.15	10.77	12.56	16.87		23.21	28.11
20	03054	编织袋拆除	m ³	37.60	25.20	1.01		0.26	1.31	1.53	2.05		2.82	3.42
21	03017	干砌石挡土墙	m ³	324.04	84.86	140.59	0.66	4.52	11.31	10.65	17.68		24.32	29.46
22	01155	表土回覆 (74kW 堆土机)	m ³	9.68	0.74	0.08	3.79	0.05	0.23	0.27	0.36	2.56	0.73	0.88
23	03005	铺密目网	m ²	5.26	1.50	2.17		0.07	0.18	0.17	0.29		0.39	0.48
24	03005	铺彩条布	m ²	5.75	1.50	2.51	0.00	0.08	0.20	0.19	0.31		0.43	0.52
25	10074	沉沙池 (容积 4.5m ³)	座	2766.15	1351.50	578.64		38.60	96.51	90.87	150.93		207.63	251.47
26	02090	堆土机清理泥结石路面 (80m)	m ³	20.22	1.26	0.10	8.12	0.09	0.47	0.55	0.74	5.53	1.52	1.84
27	08045	全面整地	hm ²	1442.83	285.00	169.50	325.19	7.80	38.98	45.46	61.04	270.40	108.30	131.17

表 7.1-12 植物措施单价汇总表

序号	定额编号	项目名称	单位	合计	人工费	材料费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	08029	穴状整地(60×60)	100个	700.72	466.50	46.65	5.13	20.53	17.78	27.83	52.60	63.70
2	08027	穴状整地(40×40)	100个	207.29	138.00	13.80	1.52	6.07	5.26	8.23	15.56	18.84
3	08162	双排绿篱带沟	100延米	268.32	196.50	0.00	1.97	7.86	6.81	10.66	20.14	24.39
4	08115	栽植带土球乔木(圆柏,土球直径40cm)	100株	2820.27	1140.00	925.34	20.65	82.61	71.56	112.01	211.70	256.39
5	08115	栽植带土球乔木(女贞,土球直径40cm)	100株	2488.89	1140.00	598.94	17.39	57.39	90.69	171.40	186.82	226.26
6	08115	栽植带土球乔木(国槐,土球直径40cm)	100株	4101.67	1140.00	1863.74	30.04	120.15	104.08	162.90	307.88	372.88
7	08108	栽植带土球灌木(大叶黄杨,土球直径20cm)	100株	928.38	360.00	319.87	6.80	27.19	23.56	36.87	69.69	84.40
8	08108	栽植带土球灌木(紫叶小檗,土球直径20cm)	100株	844.81	360.00	258.67	6.19	24.75	21.44	33.55	63.41	76.80
9	08108	栽植带土球灌木(月季,土球直径20cm)	100株	789.10	360.00	217.87	5.78	23.11	20.02	31.34	59.23	71.74
10	08125	双排绿篱(大叶黄杨,高60cm)	100延米	1141.40	720.00	115.87	8.36		28.96	45.33	85.68	103.76
11	08057	撒播种草(无芒雀麦:草木樨=1:1)	hm ²	1447.45	900.00	160.00	10.60	42.40	36.73	57.49	108.65	131.59
12	08057	撒播种草(狗牙草)	hm ²	1406.49	900.00	130.00	10.30	41.20	35.69	55.86	105.57	127.86
13	08136	幼林抚育(第一年)	hm ²	4129.33	2160.00	864.00	30.24		104.78	164.00	309.96	375.39
14	08137	幼林抚育(第二年)	hm ²	2982.30	1680.00	504.00	21.84		75.68	118.44	223.86	271.12

表 7.1-13 施工机械台时费汇总表

序号	定额编号	名称	台时费	(一)				(二)		
				折旧费	修理机替换设备费	安拆费	小计	人工费	动力燃料费	小计
1	1031	推土机 74kW	106.29	16.81	20.93	0.86	38.60	36.00	31.69	67.69
2	1030	推土机 59kW	83.11	9.56	11.94	0.49	21.99	36.00	25.12	61.12
3	1032	推土机 88kW	125.05	23.65	26.67	1.06	51.38	36.00	36.67	73.67
4	1021	轮胎式装载机(斗容 1.5m ³)	73.70	14.88	10.02		24.89	19.50	29.30	48.80
5	3012	自卸汽车(5.0t)	61.13	9.50	4.93		14.42	19.50	27.21	46.71
6	3018	自卸汽车(20.0t)	142.78	44.72	30.13		74.85	19.50	48.44	67.94
7	3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59		0.82			
8	1043	拖拉机 37kW	40.65	2.69	3.35	0.16	6.20	19.50	14.95	34.45
9	2002	混凝土搅拌机(0.4m ³)	97.55	2.91	4.90	1.07	8.88	81.45	7.22	88.67

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失治理目标

根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉》（办水保〔2013〕188号）、《全国水土保持规划（2015-2030年）》，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》（江苏省水利厅 苏水农〔2014〕48号）、《连云港市水土保持规划（2016-2030）》，项目区不属于国家级、省级、市级和连云区区级水土流失重点防治区。

本工程厂区占用古泊善后河饮用水源保护区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

根据《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-2014），核电厂区绿化率控制在5%~10%，本方案厂区林草覆盖率按设计绿化面积计；除厂区外的各项目区林草覆盖率按北方土石山区水土流失防治一级标准25%计；表土堆放场（利用田湾核电站7、8号机组工程堆场）绿化工作由田湾核电站7、8号机组工程实施完成，本方案林草覆盖率计算不计该堆场占地11.90hm²。计算林草覆盖率指标=（厂区绿化面积15.023hm²+除厂区外占地面积77.66hm²×25%）/（349.11-11.90）hm²×100%=10.51%。故本方案林草覆盖率指标调整为11.0%。

根据生产建设项目水土流失防治标准中，基于核电项目特点、水土流失强度，对所采用的标准进行修正，以确定防治目标。本工程防治目标值见附表7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治目标值计算情况表

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	核电项目特点	土壤侵蚀强度	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	-	95.0			-	95.0
2	土壤流失控制比	-	0.90		+0.10	-	1.00
3	渣土防护率（%）	95.0	97.0			95.0	97.0
4	表土保护率（%）	95.0	95.0			95.0	95.0
5	林草植被恢复率（%）	-	97.0			-	97.0
6	林草覆盖率（%）	-	25.0	-14.0		-	11.0

7.2.2 水土流失治理度

本工程表土堆放场利用田湾核电站7、8号机组工程的临时石料堆场，该临时石料堆场后期绿化在田湾核电站7、8号机组工程进行了设计，本方案仅按临时石料堆场占

地计列其绿化面积，在此基础上进行本工程水土流失防治指标计算。

本工程占地面积 349.11hm²，扰动土地面积 349.02hm²。水土保持措施面积 110.05hm²，建（构）筑物及场地硬化面积 210.99hm²，水面面积 14.41hm²。至设计水平年，水土流失治理度见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失治理度计算表

项目区	占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水保措施面积 (hm ²)			建构筑物及场 地硬化(hm ²)	水面面 积(hm ²)	水土流失 治理度(%)
			植物措施	工程措施	小计			
厂区	259.55	259.55	15.87	37.77	53.64	204.75		99.55
厂外道路区	6.04	6.04	0.88	0.40	1.28	4.74		99.74
厂外海水取排水工程	48.71	48.62	17.83	14.56	32.39	1.50	14.41	99.06
厂外淡水取水工程	9.47	9.47	2.82	6.60	9.42	0		99.47
厂外供电工程	13.44	13.44	6.96	6.35	13.31	0		99.03
表土堆放场(利用田 湾核电站 7、8 号机组 工程堆场)	11.90	11.90	-	-	-	-	-	-
合 计	349.11	349.02	44.37	65.68	110.05	210.99	14.41	99.48

7.2.3 土壤流失控制比

本工程项目建设区采取了有效的水土保持防治措施后，水土流失量 1681t。至设计水平年，平均土壤侵蚀模数为 180/km².a，水土流失控制比为 1.11，满足方案目标值 1.0，有效地控制了因项目建设产生的水土流失。水土流失控制效果见表 7.2-3。

表 7.2-3 土壤流失控制比计算表

项目区	未采取防治措施时 水土流失量 (t)	防治措施完善后 水土流失量 (t)	水土流失减少量 (t)	水土流失控制率 (%)
厂区	81567	1468	80099	98.2
厂外道路区	171	3	168	98.5
厂外海水取排水工程	3940	79	3861	98.0
厂外淡水取水工程	157	3	154	98.0
厂外供电工程	210	4	206	98.0
表土堆放场(利用田湾核 电站 7、8 号机组工程堆场)	6199	124	6075	98.0
合 计	92245	1681	90564	98.2

7.2.4 渣土防护率

本工程不设永久弃渣场。

工程施工过程中，厂区、进厂道路表土集中堆放在田湾核电站 7、8 号机组工程现

有临时石料堆场内，临时堆表土量 85.90 万 m³；厂区#1、#2 土石方储备场最大堆土量 46.90 万 m³，厂区#3 表土临时堆放场最大堆土量 7.98 万 m³；厂外海水取排水工程临时堆土量 60.22 万 m³；厂外淡水取水工程临时堆土量 4.88 万 m³；厂外供电工程临时堆土量 6.39 万 m³。

综上，本工程临时堆土量共计 212.27 万 m³，采取临时拦挡、苫盖措施后，土方石预计有效拦挡量为 207.50 万 m³，由此计算渣土防护率为 97.75%。

7.2.5 表土防护率

本工程可剥离表土量 105.83 万 m³，考虑到表土临时堆放、工程后期利用及外运综合利用情况，表土保护量为 102.20 万 m³，由此计算表土防护率为 96.57%。

7.2.6 林草植被恢复系数、覆盖率

本工程建设区可绿化面 45.03hm²，实施绿化面积 44.37hm²。至设计水平年，林草植被恢复率、林草覆盖率见表 7.2-4。

表 7.2-4 林草植被恢复系数、覆盖率

项目区	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	植被恢复系数 (%)	植被覆盖率 (%)
厂区	16.02	15.87	259.55	99.06	6.12
厂外道路区	0.89	0.88	6.04	98.88	14.64
厂外海水取排水工程	18.15	17.83	48.71	98.24	36.60
厂外淡水取水工程	2.87	2.82	9.47	98.26	29.78
厂外供电工程	7.09	6.96	13.44	98.17	51.79
表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)	-	-	11.90	-	-
合计	45.03	44.37	349.11	98.53	13.16

注：1) 植物措施面积考虑了植物成活率；2) 植被覆盖率计算不计表土堆放场(利用田湾核电站 7、8 号机组工程堆场)占地。

综上所述，本工程采取水土保持措施后，有效的控制了水土流失，保护了水土资源并对其进行合理利用，恢复了生态环境，水土保持防治效果均达到了防治目标的要求，见防治效果汇总表 7.2-5。

表 7.2-5 水土保持防治目标达标分析表

序号	项目	目标值	评估依据	单位	数量	方案预测值	达标情况
1	水土流失总治理度	95.0	水保措施防治面积	hm ²	321.04	99.48	达到预期目标
			建设区水土流失面积	hm ²	322.71		
2	土壤流失控制比	1.00	项目区容许土壤侵蚀模数	t/km ² .a.	200	1.11	达到预期目标
			方案实施后土壤侵蚀强度	t/km ² .a	180		
3	渣土防护率	97.0	设计拦挡的土方(石、渣)量	万 m ³	207.50	97.75	达到预期目标
			土方(石、渣)量	万 m ³	212.27		
4	表土保护率	95.0	实际保护表土量	万 m ³	102.20	96.57	达到预期目标
			可剥离表土量	万 m ³	105.83		
5	林草植被恢复率	97.0	林草植被面积	hm ²	44.37	98.53	达到预期目标
			可恢复林草植被面积	hm ²	45.03		
6	林草覆盖率	11.0	林草植被面积	hm ²	44.37	13.16	达到预期目标
			项目建设区总面积	hm ²	337.21		

8 水土保持管理

为贯彻落实《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》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位将切实做好水土保持工程的招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，制定水土保持管理规章制度，主动向水行政主管部门做好水土保持工程的竣工验收备案工作。

8.1 组织管理

本方案由项目建设单位组织实施，建设单位加强领导和组织管理，成立本项目水土保持方案组织机构，设置专人负责水土保持工作，落实“项目法人制、招投标制和施工监理制”；制定方案施行的目标责任制和施行、检查、验收的具体办法和要求，建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案，落实建设单位防治责任；并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任；随时向水行政主管部门报告建设信息，工程开工时应向当地水行政主管部门备案，并与当地水行政主管部门保持密切联系，接受其监督检查，确保各年度水土保持工程按方案设计落到实处。

本工程各项水土保持措施投资纳入项目建设资金统一管理，并与主体工程建设资金同时调拨使用、同时施工、同时发挥效益，建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案施行。

建设单位要做好资金使用管理，建立水土保持资金档案，进行专项管理，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况提出总结报告。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），生产建设单位如有：“未批先建”“未批先弃”“未验先投”的；做出不实承诺或者未履行承诺的；未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；水土保持工程、植物、临时措施落实不足50%的；不满足验收标准和条件而通过自主验收的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或做出不实承诺被撤销准予许可决定的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。

8.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，主体工程设计中必须有水土保持专章或专篇，建设单位应根据水土保持方案报告书及其批复意见的要求同步开展水土保持工程初步设计和施工图设计，将水土保持措施纳入主体工程初步设计，并单独成章成册。

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），水土保持方案批复后，当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更的，在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，必须严格按照水利部办公厅印发的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）文件补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），设计单位如有：未按水土保持方案和设计规范开展设计，擅自降低防治标准等级的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在设计工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.3 水土保持监测

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，建设单位应在开工前及时自行开展或委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本项目的水土保持监测工作，并明确专人负责监测工作组织协调。

监测单位应针对该项工程施工特点进行监测：项目区本底值情况、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；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料；发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门（或其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测报告。水土保持监测工作实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，

监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿、黄、红”三色评价结论，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，由于本项目部分信息不宜官方网站公开，但应当在业主项目部和施工项目部公开。生产建设项目水土保持设施自主验收完成到水行政主管部门报备时，建设单位应当提供水土保持监测总结报告及相关监测成果报告将作为验收的依据。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），监测单位如有：迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在监测工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.4 水土保持监理

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）及水保〔2019〕160号文件要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程占地面积为349.11hm²，土石方总量1212.53万m³，建设单位应在开工前及时委托具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实施信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

根据《水利工程建设监理规定》，批复的水土保持方案在实施过程中，必须进行水土保持监理，其监理成果包括监理大事记、月报、年报、总结报告是开发建设项目水土保持设施验收的基础。水土保持监理主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，对水土保持方案实施阶段的招标投标工作和水土保持措施施工实施全过程的监理。

建设单位应建立完整的水土保持监理档案资料，尤其是临时措施影像资料。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》

（办水保〔2020〕157号），监理单位如有：对施工单位违反规定擅自做出重大变更未予制止和督促整改的；对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等未予制止和督促整改的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在监理工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.5 水土保持施工

建设单位在水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目法人责任制、工程招投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

建设单位在主体工程招标文件中，要明确施工和监理单位的水土保持责任和具体要求；建设单位应按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和实施的水土保持措施。工程建设所需砂石料，在购买合同中应明确料场的水土流失防治责任由供货方负责。

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位应派专人负责管理建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受水行政主管部门的监督检查。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），施工单位如有：水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足50%的；未按照监督检查、监测、监理意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在施工工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》（办水保〔2018〕133号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（水保〔2019〕172号）要求，项目投产使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定，组织第三方机构编制该项工程水土保持设施验收报告。

水土保持设施验收报告编制完成后，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，本工程方可投产使用。

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

建设单位应当在水土保持措施验收通过3个月内，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），验收报告编制单位如有：不满足验收标准和条件而做出验收结论的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在验收工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。