

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	7
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.....	13
1.10 水土保持投资估算及效益分析.....	13
1.11 结论.....	13
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置.....	17
2.2 施工组织.....	37
2.3 工程占地.....	47
2.4 土石方平衡.....	48
2.5 拆迁安置与专项设施改(迁)建.....	53
2.6 施工进度.....	53
2.7 自然概况.....	55
3 项目水土保持评价	62
3.1 主体工程选址(线)水土保持评价.....	62
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	65
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	77
4 水土流失分析与预测	78
4.1 水土流失现状.....	78

4.2	水土流失影响因素分析	78
4.3	土壤流失量预测	79
4.4	水土流失危害分析	100
4.5	指导性意见	101
5	水土保持措施	105
5.1	防治区划分	105
5.2	措施总体布局	106
5.3	分区措施布设	112
5.4	施工要求	126
6	水土保持监测	134
6.1	范围与时段	134
6.2	内容和方法	134
6.3	点位布设	140
6.4	实施条件和成果	141
7	水土保持投资估算及效益分析	145
7.1	投资估算	145
7.2	效益分析	161
8	水土保持管理	165
8.1	组织管理	165
8.2	后续设计	166
8.3	水土保持监测	166
8.4	水土保持监理	167
8.5	水土保持施工	167
8.6	水土保持设施验收	168
	附表 1 水土流失防治责任范围表	169
	附表 2 单价分析表	170

附件

附件1 《关于印发浙江三门核电厂5、6号机组项目前期工作专家座谈会的会议纪要》
(国能综纪核电〔2021〕9号)

附件2 《水利部太湖流域管理局关于三门核电一期工程水土保持设施自主验收核查
意见的函》(太湖水保函〔2021〕102号)

附件3 《关于浙江三门核电3、4号机组水土保持方案的复函》(水保函〔2013〕324
号)

附件4 三门县自然资源规划局关于三门核电项目5、6号机组工程新增中转堆场的选
址确认的复函

附件5-1 工程建设外购石料意向书

附件5-2 三门玄黄砂石有限公司营业执照

附件5-3 三门玄黄砂石有限公司采矿许可证及安全生产许可证

附件5-4 《关于三门县键跳镇门头咀石矿项目行政许可决定书》(三水许〔2014〕1
号)

附件6-1 工程绿化土方采购意向书

附件6-2 台州绿茵市政园林有限公司营业执照

附件6-3 台州绿茵市政园林有限公司业绩证明

附件7-1 工程弃渣清运协议

附件7-2 台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司营业执照

附件7-3 台州市建筑垃圾管理工作领导小组办公室关于建筑泥浆固化技术应用的
意见(台建组办〔2019〕1号)

附件8 关于印发三门核电5、6号机组工程可行性研究报告审查会纪要的函(咨核电
便〔2022〕009号)

附图

1. 工程地理位置图(附图1)
2. 项目区周边水系图(附图2)
3. 项目区土壤侵蚀强度分布图(附图3)
4. 项目区水土流失重点防治区划分图(附图4)
5. 全厂总体规划图(附图5)
6. 工程总平面布置图(附图6)
7. 工程竖向设计图(附图7)
8. 厂区道路布置图(附图8)
9. 主要管沟及廊道平面布置图(附图9)
10. 护堤工程平面布置图及典型断面图(附图10-1~10-3)
11. 工程水土流失防治责任范围图(shapefile 格式矢量数据)(附图11)
12. 工程水土流失防治分区及水土保持措施总体布局、水土保持监测点位布置图(附图12)
13. 厂区工程措施布设图(附图13)
14. 厂区临时措施布设图(附图14)
15. 厂区临时措施典型布设图(附图15)
16. 辅助设施区措施布设图(附图16)
17. 辅助设施区临时措施典型布设图(附图17)
18. 中转堆场区(1#、2#中转堆场)水土保持措施布设图(附图18-1~18-2)
19. 中转堆场区(3#中转堆场)水土保持措施布设图(附图19)
20. 中转堆场区(4#中转堆场)水土保持措施布设图(附图20)
21. 施工临时设施区(施工场地、混凝土搅拌站)水土保持措施布设图(附图21)
22. 工程绿化措施布置图(附图22)

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

三门核电厂地处浙东沿海，位于浙江省台州市三门县健跳镇东北部的猫头山嘴半岛上，濒临三门湾，北、东、南三面环海，西面靠猫头山，为滨海厂址。厂址西距三门县城(海游镇)约 26km，西北距宁海市区约 30km，西南距台州市椒江区约 50km，北距宁波市区直线距离为 83km。

三门核电厂规划容量为 6 台百万千瓦级压水堆核电机组，统一规划、分期建设。其中，一期工程的 1、2 号机组位于厂址西部，按六台机组规模一次征地并一次平整，建成的 2 台 AP1000 机组已投产运行，并于 2021 年 6 月通过由水利部太湖流域管理局组织的三门核电一期工程水土保持设施自主验收核查(附件 2)。3、4 号机组工程位于厂址中部，规划建设 2 台国产化 AP1000 机组，已于 2022 年 4 月 20 日获国务院核准，计划于 2022 年 6 月 20 日具备 FCD 条件(核岛第一罐混凝土浇筑开始时间)，预计 2027 年 1 月完工，3、4 号机组工程水土保持方案报告书于 2013 年 9 月取得水利部批复(附件 3)，工程水土保持监测及监理工作已组织技术服务单位正常开展。

本期工程为三门核电项目 5、6 号机组工程，位于厂址东侧扩建端，工程属扩建、建设类项目，所属行业为核电工程；工程等级为 I 级，机组型号选择“华龙一号”(融合版)技术方案，装机容量 $2 \times 1215 \text{MWe}$ 。

本期工程的建设符合国家能源发展战略及核电发展规划，适应浙江省经济可持续发展的需要，满足浙江省负荷增长需求，保障电力供应，有利于浙江省生态环境保护，有利于推动我国核电自主化进程，促进地方经济繁荣发展，对于改善浙江电网结构，提高供电可靠性，减少发展煤电造成的二氧化碳排放而带来的污染，保证浙江省经济社会的可持续发展将起到重要的推动作用；同时积极发展核电，实行能源多元化是保障国家能源安全战略的重要组成部分，工程的建设是我国引进第三代压水堆核电技术自主化的依托项目，对促进我国核电技术的发展具有重要意义。因此，工程的建设是十分必要的。

三门核电项目 5、6 号机组工程建设内容包括：

(1) 厂区工程：新建 5、6 号核岛厂房及其附属建筑、5、6 号常规岛厂房及其附属建筑、循环水设施及管沟廊道、放射性辅助生产设施、气体生产储存设施、其他辅助生产设施及室外工程等。

(2) 海工及取排水工程：海工工程新建厂区东南护堤及部分东护堤，全长 892.0m；取排水工程新建 2 个取水头部、2 根取水隧洞及 2 根排水隧洞，其中两根取水隧洞总长度约 130m；5 号机组排水隧洞长 995m，6 号机组排水隧洞长 908m。

(3) 辅助设施：新建生产检修办公楼、运行支持中心、车队管理楼等现场服务区；新建综合检修厂房、化学试剂库及车间仓库等。

根据工程施工总布置，在厂内、外分别布置施工场地、混凝土搅拌站及中转堆场等，其中施工场地 1 处，利用一期工程已建成场地；混凝土搅拌站 1 处，利用 3、4 号机组工程已建场地；中转堆场 4 处，其中 1#、2#中转堆场为新增临时占地，3#、4#中转堆场分别布置在 3、4 号机组工程和一期工程预留用地范围内。

本期工程在一期工程、3、4 号机组工程的基础上扩建，主要依托已建进厂道路、应急道路、重件码头、配电装置、水源工程及供水管线、部分海堤护岸、附属生产设施、厂前建筑及其他辅助设施、施工临时设施以及截排洪设施等。

根据工程施工组织安排，三门核电 3、4 号机组于 2022 年 6 月 20 日具备 FCD 条件，由于本工程预计于 2023 年 1 月开工负挖，因此，本工程与 3、4 号机组工程存在 3、4、5、6 号机组同步施工的问题。其中，共用施工场地可以实现由同一施工单位内部统一规划使用，合理调配同步施工场地运转的问题；混凝土搅拌站根据同类工程大体积混凝土浇筑经验及相关规范计算分析，按照目前配备 5 台搅拌机组的情况下，满足 3、4 号机组和 5、6 号机组的混凝土供应。2022 年 10 月前，本工程主厂区地块目前留有的 3、4 号机组工程 CV 拼装场、既有搅拌站机组均将搬迁完成，经分析，场地搬迁后，工程建设平面布置施工再无场地交叉。

工程征占地总面积 62.41hm²，其中厂址内一期既有永久占地 55.02hm²，厂外新增临时占地 7.39hm²。

工程土石方挖填总量 221.52 万 m³，其中挖方量 162.53 万 m³(用作骨料利用 131.60 万 m³)，包括土方 1.00 万 m³、石方 153.90 万 m³、淤泥 7.50 万 m³、钻渣 0.02 万 m³、建筑垃圾拆除料 0.11 万 m³；填方量 58.99 万 m³，包括表土 6.49 万 m³、土方 1.00 万 m³、石方 51.50 万 m³；借方量 35.69 万 m³，包括表土 6.49 万 m³、石方 29.20 万 m³，表土土源由台州绿茵市政园林有限公司提供，石方由三门玄黄砂石有限公司的合法料场三门县健跳镇门头咀石矿商购解决；工程余方量 7.63 万 m³，包括钻渣 0.02 万 m³、淤泥 7.50 万 m³和建筑垃圾拆除料 0.11 万 m³，钻渣泥浆设沉淀池固化处置，淤泥经脱水干化后与建筑垃圾拆除料一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司进行制砖等利用处理。

工程不涉及拆迁安置与专项设施改(迁)建。

工程预计 2023 年 1 月开工, 6 号机组于 2028 年 10 月投入商业运行, 5 号机组于 2029 年 8 月投入商业运行, 建设总工期 80 个月; 估算总投资 374.50 亿元, 土建投资 71.47 亿元; 工程建设单位为三门核电有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2019 年 10 月, 建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司(以下简称“华东院”)开展工程水土保持方案编制工作。

2020 年 9 月, 中国核电工程有限公司编制完成《三门核电项目 5、6 号机组工程可行性研究报告》(送审稿); 2022 年 3 月, 中国国际工程咨询有限公司出具《关于印发三门核电 5、6 号机组工程可行性研究报告审查会纪要的函》(咨核电便〔2022〕009 号), 见附件 8。

2021 年 9 月, 国家能源局组织召开专家座谈会, 印发《关于浙江三门核电厂 5、6 号机组项目前期工作座谈会的会议纪要》(国能综纪〔2021〕9 号), 见附件 1。会议认为三门核电厂 5、6 号机组项目拟建设 2 台百万千瓦级压水堆机组, 采用“华龙一号”融合技术路线开展前期工作是可行的, 同时, 明确三门核电厂 5、6 号机组项目已被列入国家有关能源电力规划, 也是浙江省能源建设的重点项目, 应加快推进项目实施。

2022 年 6 月, 华东院根据审查后的可研报告修改稿, 编制完成《三门核电项目 5、6 号机组工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

工程项目区地貌类型原由山地、滩涂组成, 南北两侧原为海涂滩地, 地势平坦, 原有标高一般为-2.0~2.0m(国家 85 高程系, 下同)。西面靠猫头山, 东面为娘娘殿岗, 标高 75.09m, 经过一期工程场平, 现全厂区标高为 8.00~12.00m。工程所在地区属中亚热带季风湿润气候, 年降水量 1659.5mm, 降水主要集中在梅雨和台风雨期(4~10 月); 多年平均气温 16.6°C, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5199.2°C; 无霜期 241d; 年蒸发量 784.6mm; 多年平均风速 5.3m/s, 主导风向 NE。项目区 100 年一遇 1h 降雨强度为 101.1mm, 5 年一遇 1h 降雨强度 64.0mm。三门湾潮汐属规则半日潮, 最高潮位 4.42m。厂址现状地表多为砂砾石, 局部生长野生杂草, 无可剥离的表土。植被类型属于中亚热带常绿阔叶林, 目前厂区内一期工程已建区域以铺植草皮、厂前区景观绿化为主, 林草覆盖率约 5%。

项目区现状土壤侵蚀强度主要为微度, 以水力侵蚀为主, 土壤侵蚀模数背景值为 $312\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区水土保持区划属于南方红壤区(南方山地丘陵区)—浙闽山地丘陵区—

浙东低山岛屿水质维护人居环境维护区，容许土壤流失量为 $500t/km^2 a$ ；项目区不属于国家级、省级、台州市及三门县水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

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》(全国人大常委会，2010 年 12 月修订)；

(2) 《浙江省水土保持条例》，(浙江省人民代表大会常务委员会公告第 20 号，2014 年，2020 年第二次修正)。

1.2.2 规范性文件

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部第 5 号令发布，1995.5.30；水利部第 49 号令修订，2017.12.22)；

(2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号)；

(3) 《浙江省水利厅关于印发浙江省生产建设项目水土保持管理办法的通知》(浙水保〔2019〕3 号)；

(4) 《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)；

(5) 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)。

1.2.3 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) 《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T 51297-2018；

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T 51240-2018；

(5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》SL773-2018；

(6) 《水土保持工程设计规范》GB 51018-2014；

(7) 《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190-2007；

(8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》SL 73.6-2015。

1.2.4 技术资料

(1)《三门核电项目 5、6 号机组工程可行性研究报告(审查后修改稿)》(中国核电工程有限公司, 2022 年 5 月);

(2) 关于印发三门核电 5、6 号机组工程可行性研究报告审查会纪要的函(咨核电便〔2022〕009 号, 2022 年 3 月)。

1.3 设计水平年

方案设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份, 本方案设计水平年取完工后的后一年, 即为 2030 年。

1.4 水土流失防治责任范围

工程水土流失防治责任范围面积 62.41hm^2 , 其中永久占地 55.02hm^2 , 临时占地 7.39hm^2 , 全部位于台州市三门县管辖范围内, 水土流失防治责任主体为建设单位三门核电有限公司。

工程水土流失防治责任范围详见附表 1, 工程水土流失防治责任范围图(shapefile 格式矢量数据)见附图 11。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程防治标准在执行《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)中的相关规定的基础上, 根据核电厂一次场平、分期实施的建设特点, 结合前期工程水土流失防治标准, 以及项目所处地区水土保持敏感程度、水土流失影响程度等综合确定。

根据《全国水土保持规划》、《浙江省水土保持规划》以及《台州市水土保持规划》、《三门县水土保持规划》等, 项目所在地不涉及人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区; 项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地或县级以上城市区域; 不涉及湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内; 考虑到项目建设区域 500m 范围内分布有核电厂宿舍楼等居民点, 且三门核电一期工程及 3、4 号机组工程均采用水土流失防治一级标准等因素, 本工程水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 本项目水土流失防治应达到以下目标:

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理;
- (2) 水土保持设施应安全有效;
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;
- (4) 六项指标符合《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定。

六项指标依据工程所在地区的水土流失重点防治区、干旱程度、土壤侵蚀强度、地形以及工程实际等影响条件进行修正, 从而确定工程水土流失防治所执行的目标值。

1) 基准值确定

工程位于南方红壤区, 本期在满足《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018 要求基础上, 考虑与前期工程执行的水土流失防治标准等级相协调, 执行南方红壤区生产建设类项目一级标准, 基准值施工期渣土防护率 95%, 表土保护率 92%; 设计水平年水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 0.9、渣土防护率 97%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 25%。

2) 修正分析

A 水土流失重点防治区: 项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区, 林草覆盖率不提高。

B 土壤侵蚀强度影响: 确定土壤流失控制比为 1.2。

C 地形因素影响: 项目区地貌类型以平地为主, 渣土防护率不进行调整。

D 干旱程度: 本工程不位于干旱和极干旱地区, 相应指标不作调整。

E 本工程位于非城市区域, 渣土防护率不调整。

3) 设计目标

由于一期工程完成了场平和表土剥离, 本期工程扰动地表无表土可剥离, 根据工程实际情况, 不设置表土保护率的防治指标。

经修正, 工程施工期渣土防护率为 95%, 不涉及表土保护率; 至设计水平年, 水土流失治理度 98%, 土壤流失控制比 1.2, 渣土防护率 97%, 林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 25%, 表土保护率不设置。

各项防治目标调整计算及采用标准详见表 1-1。

防治标准指标计算表

表 1-1

防治指标	南方红壤区一级标准		按水土流失重点防治区修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按干旱程度修正	执行标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)		98						98
土壤流失控制比		0.90		+0.3				1.2
渣土防护率(%)	95	97					95	97
表土保护率(%)	92	92					/	/
林草植被恢复率(%)		98						98
林草覆盖率(%)		25						25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

- (1) 项目区不属于国家级、省级及市县级水土流失重点防治区。
- (2) 工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- (3) 项目区内无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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。
- (4) 项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态红线等水土保持敏感区。

工程建设区域为原电厂预留用地扩建，工程选址唯一。工程在选址基本满足水土保持法律法规、技术标准的约束性规定，同时也满足南方红壤区的特殊规定。从水土保持角度分析，工程选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价

工程非公路、铁路项目，建设区域不涉及城镇区，且场地已完成平整工作，工程不涉及挖方边坡和填方边坡。

主体设计厂区总平面布置经多方案比选，尽量减少工程占地，推荐方案整体布局紧凑合理；护堤工程、辅助设施续建；施工临时设施区大部分利用原有设施，新增临时占地布设 1#、2# 中转堆场。主体设计厂区竖向采用平坡式布置，并在一期已完成 6 台机组

的场平，工程构筑物负挖产生的石方考虑用于骨料加工，符合水土保持要求。工程建设区雨水排水措施充分考虑了防洪需要，符合水土保持要求。

主体工程考虑 2022 年 10 月前将位于本期主厂区内属 3、4 号机组的 CV 拼装场及混凝土搅拌站迁出，搬迁后，本期主厂区再无场地交叉干扰，工程建设方案基本合理可行，不存在水土保持制约因素。

1.6.3 工程占地评价

主体工程用地考虑较全面，基本满足建设工程施工需要。厂内外排水系统占地统筹考虑；施工区域供水利用已建设施；施工道路、施工用水、用电等依托利用一期工程已建设施；施工场地、混凝土搅拌站及部分中转堆场利用已建设施；场外通信由当地电信部门负责实施；工程无表土可剥离，不涉及临时堆土场，不涉及取土场、弃渣场等占地。

本工程厂区建设用地符合行业用地指标要求；护堤工程建设在征地红线范围内，本期工程不涉及填海造地。

中转堆场临时占地周边防洪设施完备，已取得三门县自然资源规划局选址确认的复函(附件 4)，使用结束后场地实施撒播草籽迹地恢复，工程临时占地基本符合施工要求。

因此，主体工程在占地数量、土地预审、符合行业用地指标、临时占地合理性等方面对水土保持而言未形成制约，基本符合水土保持要求。

1.6.4 土石方平衡评价

从土石方数量方面分析，主体工程挖方量考虑较全面；根据工程场地实际情况及工程绿化需要，主体工程填方未考虑绿化覆土量，方案补充施工临时设施迹地恢复的覆土工程，覆土土源采取商购形式解决。

从土石方调运方面分析，在满足自身施工时序和质量要求的基础上，最大限度利用自身工程开挖料，减少工程余方量，开挖土石方全部用于回填及骨料加工利用，满足资源利用最大化原则，满足水土保持要求；工程挖填施工均在厂址范围内，距离较短，不存在长距离调运土石方情况，基本符合工程实际及水土保持要求。工程土石方调配从利用率、施工时序、运距等方面分析，符合工程实际及水土保持要求，是合理、可行的。

工程产生余方总量 7.63 万 m^3 ，其中钻渣泥浆设沉淀池就地固化处置，避免二次倒运，符合水土保持要求；取排水工程盾构开挖产生的淤泥，根据台州市《关于建筑泥浆固化技术应用的意见》，考虑采用泥浆分离器将水与泥土分离，经脱水后的固化泥土由于含盐量较高，无法自身利用作为绿化土源，由台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司

专用车辆外运制砖利用，有利于水土保持。目前建设单位已与消纳公司签订工程弃渣清运协议（附件 7），明确双方水土流失防治责任。

工程填筑优先利用工程自身开挖土石方，石方及表土不足部分均采用商购方式解决，其中商购土石料由合法料场三门县健跳镇门头咀石矿提供（附件 5），材质及数量可满足本工程要求；工程绿化用土由台州绿茵市政园林有限公司提供（附件 6），该公司经营的土料丰富，可同时承接多项绿化工程土源供应，经调查，该公司的土源土质符合要求，数量充足，具备提供绿化土源的能力，表土借方来源合理可行。本期工程现阶段已签订工程建设外购石料意向书（附件 5）、工程绿化土方采购意向书（附件 6），符合水土保持要求。

工程不设置取土(石、料)场，不设置弃渣场。

1.6.5 施工方法与工艺评价

本工程施工布设严格控制扰动范围，厂区负挖、护堤桩基施工以及淤泥干化等各项施工方法最大限度控制水土流失；施工组织设计符合水土保持要求；淤泥脱水后外运保证车辆后挡板完好，控制运输速度，防止沿途散溢，符合水土保持要求；工程施工尽量避开雨日，遇暴雨、台风等极端天气时建立应急管理预案，及时抽排基坑集水并检查厂区的排水系统，符合南方红壤区的特殊规定。

1.6.6 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433 - 2018）分析界定，主体工程设计中具有水土保持功能的措施主要包括排水工程、压盖工程、灌注桩钻渣泥浆沉淀池、取排水工程盾构施工的淤泥干化处置以及地表硬化等。

主厂区雨水系统采用千年一遇 10min 的降雨强度，所在区域内雨水排水按照可能最大降雨(PMP)校核，使校核雨量不淹核岛，雨水管采用 HDPE 缠绕增强管，连接雨水口的管道尺寸为 DN300，从排水管的起点开始到下游终端入海口依次布设 DN400~DN2000 的雨水管道，管道最小坡度 3‰，排水工程结构形式、数量及设计标准均满足设计标准 GB51018 的要求。

核电厂主厂房及辅助设施四周空地采用碎石压盖，碎石压盖面积分别为 11.20hm² 和 0.70hm²，压盖厚度 10cm，压盖工程结构形式及数量均满足主体要求。

建构筑物基础部分钻孔灌注桩桩基施工产生钻渣，主体设计考虑设置沉淀池对泥浆钻渣进行沉淀。沉淀池采用矩形砖砌结构，尺寸为 15m(净长)×10m(净宽)×2m(净深)，沉淀池的布设有利于钻渣固化，控制水土流失，满足水土保持要求。

循环水取水口管线盾构施工产生淤泥，因含盐量较高，干化后无法作为本工程绿化覆土，主体设计采用设置淤泥干化处置设备将淤泥脱水干化，干化设备有利于淤泥运输及再利用，防止堆置期间发生水土流失，满足水土保持要求。

施工期，厂区内部分中转堆场及施工临时设施实施地表硬化，硬化厚度约 10cm，有效减少地表径流冲刷，具有水土保持功能。

经分析，主体设计中尚有部分不能满足水土保持要求的地方，主要表现在：①厂房施工过程中的临时排水、沉沙、沉淀池、苫盖等措施；②辅助设施区施工过程中临时排水、沉沙措施；③施工临时设施区施工场地、混凝土搅拌站及中转堆场施工期临时拦挡、苫盖以及临时排水、沉沙等措施；施工结束后，各施工临时设施场地平整、覆土、园林式绿化及抚育管理等措施。

1.7 水土流失预测结果

1.7.1 预测结果

经预测，工程建设将扰动地表面积 62.41hm²，其中工矿仓储用地 55.02hm²、其他土地 7.39hm²，不涉及损毁林草地和园地等植被。

工程建设可能造成的土壤流失总量 10907t，新增土壤流失量 10085t，新增土壤流失量占土壤流失总量的 92.46%。施工期(含施工准备期)是工程建设产生水土流失的重点时段，厂区和中转堆场区是产生水土流失的重点部位，为水土流失防治和水土保持监测的重点地段。在施工过程中必须加强水土流失防治及水土保持监测工作。

1.7.2 水土流失危害

项目建设可能造成水土流失危害包括：加剧项目区水土流失、影响工程施工、影响邻近海域水质等。工程产生的大量松散石料，施工过程中如不采取临时拦挡、排水等措施，在水力侵蚀和重力侵蚀的双重作用下，易造成堆体失稳，造成部分水土资源流失，影响项目区生态环境。厂区三面环海，施工期间建构物基础开挖、回填、部分土石方临时堆置等施工活动，产生的水土流失可能增加近海域局部水体浑浊度，将对近海域局部水质产生负面影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）分区规定和原则，结合水土流失预测结果，将整个项目建设区划分为厂区、辅助设施区、中转堆场区和施工临时设施区等 4 个防治分区。

1.8.2 水土保持措施布局

(1) 厂区

施工期间，主厂房及辅助生产设施、循环水设施基础开挖前，沿基坑周边设置临时排水沟，在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙；厂区东侧附加电源柴油发电机厂房旁设置沉淀池，对辅助生产设施桩基施工产生的钻渣泥浆进行沉淀；围堰填筑完成后，围堰表面采取塑料彩条布覆盖；厂区周边环形道路一侧布置雨水口和雨水管道；施工结束后，根据主体工程相应设计进行碎石压盖。

工程量：雨水管道 7342m；雨水口 400 个；碎石压盖 1.12 万 m^3 ；临时排水沟 2586m；沉沙池 8 座；沉淀池 1 座；临时苫盖 10000 m^2 。

(2) 辅助设施区

辅助设施布置于主厂区附近，周边无可绿化区域。辅助设施基础开挖前，沿其基坑周边设置临时排水沟，并在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙；施工结束后在辅助设施周边空地地进行碎石压盖。

工程量：碎石压盖 0.07 万 m^3 ；临时排水沟 1040m；沉沙池 2 座。

(3) 中转堆场区

施工期间，沿 1#中转堆场和 2#中转堆场上游侧布设临时排水沟，排水沟末端设沉沙池相接，最终汇入周边自然冲沟或已建的截排洪沟；各中转堆场周围或下游侧采用浆砌石挡墙围护，并对堆料表面采取塑料彩条布苫盖；施工结束后，对中转堆场进行场地平整，并实施覆土、迹地恢复和抚育管理。

工程量：场地整治 10.87 hm^2 ；覆土 1.46 万 m^3 ；园林式绿化 3.48 hm^2 ，撒播草籽 7.39 hm^2 ，抚育管理 10.87 hm^2 a；临时拦挡 2230m；临时苫盖 130440 m^2 ；临时排水沟 1010m，沉沙池 4 座。

(4) 施工临时设施区

施工期间，混凝土搅拌站已有的排水沟末端增设沉沙池，汇入周边道路已有的排水系统，施工结束后，对施工临时设施进行场地平整，并实施覆土、迹地恢复和抚育管理。

工程量：场地整治 24.65 hm^2 ；覆土 5.03 万 m^3 ；园林式绿化 24.65 hm^2 ，抚育管理 24.65 hm^2 a；沉沙池 2 座。

各个防治区防护措施的名称、布设位置、结构型式、布设位置详见表 1-1。

各个防治区防护措施的名称、布设位置、结构型式表

表 1-1

序号	措施名称	布设位置	结构型式	实施时段
一	工程措施			
1	排水工程	厂区周边环形道路一侧	HDPE 缠绕增强雨水管，管径 DN300~DN2000	2024 年~2025 年
2	碎石压盖	主厂房四周空地	压盖厚度 10cm	2029 年
		辅助设施四周空地	压盖厚度 10cm	2025 年
3	土地整治工程			
1)	场地平整	中转堆场、施工临时设施	清理硬化地表、场地建筑垃圾、平整坑洼地	2028 年
2)	覆土	中转堆场、施工临时设施迹地恢复区域	覆土厚度 10/20/40/50cm	2028 年
二	植物措施			
1	景观绿化	3#、4#中转堆场及施工临时设施	乔、灌、草园林式绿化	2029 年
2	一般绿化	1#、2#中转堆场	撒播草籽，撒播密度 200kg/hm ²	2029 年
三	临时措施			
1	临时排水沟	主厂房及辅助生产设施、循环水设施基坑周边	梯形断面，断面尺寸为 0.6m×0.6m(底宽×沟深)开挖石方不衬砌，坡比 1:0.5	2023 年~2025 年
		辅助设施基坑周边	梯形断面，断面尺寸为 0.4m×0.4m(底宽×沟深)，开挖石方不衬砌，坡比 1:0.5	2024 年
		1#、2#中转堆场	矩形断面，断面尺寸为 0.50m×0.50m/0.60m×0.60m(底宽×沟深)，砂浆抹面 2cm	2023 年
2	沉沙池	临时排水沟出口、雨水干管入近海口处	4.5m ³ 砖砌沉沙池，矩形结构，3m(长)×1.5m(宽)×1.0m(深)，周边衬砌 24cm，底部衬砌 6cm	2023 年~2025 年
3	沉淀池	厂区东侧附加电源柴油发电机厂房旁	矩形砖砌结构，15m(净长)×10m(净宽)×2m(净深)，砖砌厚度 24cm、底板厚度 6cm，砂浆抹面 2cm	2024 年
4	临时苫盖	填筑围堰及中转堆场堆料表面	塑料彩条布	2023~2024 年
5	浆砌石挡墙	中转堆场下游侧及周围	高 2.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，背坡坡比 1:0.3，面坡坡比 1:0.1	2023~2024 年

1.9 水土保持监测方案

工程水土保持监测范围为整个工程的水土流失防治责任范围。监测分区按照水土流失防治分区划分，即：厂区、辅助设施区、中转堆场区及施工临时设施区等 4 个监测分区，监测范围总面积 62.41hm²。工程水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2023 年 1 月至 2030 年 8 月，共 92 个月。

工程水土保持监测拟采取卫星遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、资料分析等多种方法，对各项监测内容进行定量监测和过程监测，按要求完成监测“三色”评价。根据工程建设特点及水土流失预测结果，水土保持监测的重点地段为厂区、中转堆场区和施工临时设施区，工程共布设 11 个监测点位。

监测成果主要包括《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《生产建设项目水土保持监测年度报告》、《生产建设项目水土保持监测意见书》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》以及监测数据表(册)、影像资料等，监测成果按要求向水利部太湖流域管理局、浙江省水利厅报送，同时抄送台州市、三门县水行政主管部门。

1.10 水土保持投资估算及效益分析

工程水土保持估算总投资为 6510.75 万元(其中新增水土保持估算投资 4174.55 万元)，包括工程措施 2987.52 万元，植物措施 1823.34 万元，临时工程 559.88 万元，独立费用 936.72 万元(包括水土保持监测费 349.50 万元，水土保持监理费 244.65 万元)，基本预备费 198.56 万元，水土保持补偿费 4.73 万元。

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内水土流失基本得到控制，至方案设计水平年，工程共治理水土流失面积 62.41hm²，实施林草植被面积 35.52hm²，减少水土流失量 8635t。预期工程建设水土流失治理度 98%以上(目标值 98%)，土壤流失控制比达到 1.7(目标值 1.2)，渣土防护率达 97%以上(目标值 97%)，林草植被恢复率 98%以上(目标值 98%)，林草覆盖率达 56.91%(目标值 25%)，不设置表土保护率防治指标。水土保持方案确定的各项防治目标均能得以实现。

1.11 结论

(1) 结论

主体工程从选址、建设方案、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

通过实施各项水土保持防护措施，能够达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的。到设计水平年预期方案设计的各项水土流失防治指标均可实现。

(2) 对下阶段工作要求

① 生产建设单位取得水土保持方案准予许可决定后，生产建设项目方可开工建设。建设期间，生产建设单位应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，并严格落实各项水土流失防治措施。

② 在主体工程初步设计、招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容。

③ 在工程建设过程中，委托有关机构开展水土保持监测和水土保持专项监理工作。

④ 水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，按要求补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要做出重大变更的，或新增弃渣场，参照《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)执行。

⑤ 工程竣工验收前，建设单位应及时进行自主验收，并报原审批机关进行备案并接受核查。

⑥ 建议主体工程在后续设计和工程实施过程中，进一步做好借方采购来源及土石方平衡调运工作。

三门核电项目 5、6 号机组工程水土保持方案特性详见表 1-2。

三门核电项目 5、6 号机组工程水土保持方案特性表

表 1-2

项目名称	三门核电项目 5、6 号机组工程			流域管理机构	太湖流域管理局
涉及省 (市、区)	浙江省	涉及地市或个数	台州市	涉及县或个数	三门县
项目规模	装机容量 2×1215MWe	总投资 (亿元)	374.50	土建投资 (亿元)	71.47
动工时间	2023 年 1 月	完工时间	2029 年 8 月	设计水平年	2030 年
工程占地 (hm ²)	62.41	永久占地(hm ²)	55.02	临时占地 (hm ²)	7.39
土石方量(万 m ³)	挖方	用作骨料	填方	借方	余(弃)方
	162.53	131.60	58.99	35.69	7.63
重点防治区名称	不涉及国家级、省级及市县级水土流失重点防治区				
地貌类型	山地及滩涂地貌		水土保持区划	南方红壤区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀为主		土壤侵蚀强度	微度	
防治责任范围面积(hm ²)	62.41		容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	500	
建设期水土流失预测总量(t)	10907		新增土壤流失量(t)	10085	
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区一级标准				
防治 指标	水土流失治理度(%)	98		土壤流失控制比	1.2
	渣土防护率(%)	97		表土保护率(%)	/
	林草植被恢复率(%)	98		林草覆盖率(%)	25
防治 措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	厂区	雨水管道 7342m, 雨水口 400 个, 碎石压盖 1.12 万 m ³		/	临时排水沟 2586m, 沉沙池 8 座, 沉淀池 1 座, 临时苫盖 10000m ²
	辅助设施区	碎石压盖 0.07 万 m ³		/	临时排水沟 1040m, 沉沙池 2 座
	中转堆场区	场地整治 10.87hm ² ; 覆土 1.46 万 m ³		园林式绿化 3.48hm ² , 撒播 草籽 7.39hm ² , 抚育管理 10.87hm ² a	临时拦挡 2230m; 临 时苫盖 130440m ² ; 临 时排水沟 1010m, 沉 沙池 4 座
	施工临时设施区	场地整治 24.65hm ² ; 覆土 5.03 万 m ³		园林式绿化 24.65hm ² , 抚育 管理 24.65hm ² a	沉沙池 2 座
投资(万元)	2987.52		1823.34	559.88	

三门核电项目 5、6 号机组工程水土保持方案特性表

续表 1-2

水土保持总投资 (万元)	6510.75		独立费用(万元)	936.72	
水土保持监理费 (万元)	244.65	监测费(万元)	349.50	补偿费 (万元)	4.73
方案编制单位	中国电建集团华东勘测设计研究院 有限公司		建设单位	三门核电有限公司	
法定代表人	张春生		法定代表人	缪亚民/0576-8132333	
地址	浙江省杭州市余杭区高教路 201 号		地址	浙江省台州市三门县三门 核电有限公司	
邮编	311122		邮编	317112	
联系人及电话	张翼/0571-56625497, 15267009906		联系人及电话	陶静/15105769587	
传真	0571-56625669		传真	0576-81328132	
电子信箱	zhang_y9@hdec.com		电子信箱	taoj@smnpc.com.cn	

2.1.3 工程特性

三门核电项目5、6号机组工程特性见表2-1。

工程特性表

表2-1

一、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积(hm ²)			主要建设内容		
	合计	永久征地	临时占地			
厂区	19.81	19.81		包括核岛厂房及其附属建筑、常规岛厂房及其附属建筑、循环水设施及管沟廊道、放射性辅助生产设施、气体生产储存设施、其他辅助生产设施以及室外工程等。		
海工及取排水工程	5.34	5.34		包括护堤工程、取水头部、取排水隧洞等。		
辅助设施区	1.74	1.74		包括运行支持中心、综合检修厂房以及化学试剂库及车间仓库等。		
中转堆场区	10.87	3.48	7.39	中转堆场4处，总占地面积10.87 hm ² ，其中1、2#中转堆场为新增临时占地7.39 hm ² ，其余场地布置在工程预留用地范围。		
施工临时设施	24.65	24.65		①施工生活区就近租用健跳镇周边已建房屋；施工生产区包括施工场地和混凝土搅拌站，其中施工场地1处，利用一期工程已建场地，占地面积18.70 hm ² ；混凝土土搅拌站1处，利用3、4号工程已建设备，占地面积5.95 hm ² ； ②工程施工交通、供水、供电及通讯等均从3、4号机组工程已建设施预留接口引接，本工程不另行建设。		
合计	62.41	55.02	7.39			
二、工程土石方平衡(单位: 万 m ³)						
项目组成	挖方	骨料利用量	填方	借方	余方	说明
厂区	148.99	127.97	1.50		0.02	借方包括石方和表土，其中石方由三门玄黄砂石有限公司合法料场商购解决；表土由台州绿茵市政园林有限公司商购解决；弃渣中钻渣泥浆在厂区沉淀池就地固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。
辅助设施区	3.74	3.63	1.00		0.11	
海工及取排水工程	9.80		50.00	29.20	7.50	
绿化工程			6.49	6.49	0	
合计	162.53	131.60	58.99	35.69	7.63	

2.1.4 依托工程情况

2.1.4.1 三门核电总体规划

三门核电厂规划容量为6台百万千瓦级压水堆核电机组，统一规划、分期建设，固定端在西，扩建端在东，一期工程、3、4号机组工程及本期工程厂房群采用并联布置方

本工程利用前期工程已建设施情况详见表 2-2。

本工程利用前期工程已建设施情况表

表 2-2

项目		本期工程建设内容	依托前期工程情况	备注	
对外交通工程	重件码头		依托一期工程	直接利用，不纳入本工程防治责任范围	
	进厂道路		依托一期工程		
配电装置区	220kV 开关站		依托一期工程		
	500kV 开关站		依托一期工程		
	网控楼	新增设备，不涉及土石方	依托一期工程		
水源工程及供水管线	淡水厂		依托一期工程已建水厂		
	海水淡化设施		依托 3、4 号机组工程海水淡化二期工程		
	取水泵站及厂外供水管线		依托一期工程		
海工工程及取排水工程	海工工程	新建东南护堤及部分东护堤	部分依托一期工程已建护堤		除依托工程外，新建内容属本工程防治责任范围
	取排水工程	本期新建			
厂区	主厂房区	本期新建			
	循环水设施	本期新建			
	辅助生产设施	本期新建	与一期工程共用部分包括已建放射性辅助生产设施及其它非放射性辅助生产设施		
	实物保护及室外工程	包括厂内交通道路、室外碎石压盖工程、雨水管道及雨水口等排水管网	利用一期工程已建的厂区周边截排洪设施		
厂前建筑及其他设施区		新建运行支持中心、综合检修厂房以及化学试剂库及车间仓库等。	现场服务区以依托一期工程为主		
截排洪设施			利用“四通一平”工程已建的厂址周边截排洪设施	直接利用，不纳入本工程防治责任范围	
通信系统			依托 3、4 号机组工程	不纳入本工程防治责任范围	
施工生活区			依托 3、4 号机组工程		
施工生产区		补充布设 3 处中转堆场	利用一期工程已建成施工场地及中转堆场；利用 3、4 号机组工程已建混凝土搅拌站	纳入本工程防治责任范围，使用结束后本工程予以绿化	
施工供水			从 3、4 号机组工程已建设施预留接口引接		
施工供电			从 3、4 号机组工程已建设施预留接口引接		

2.1.4.5 本期工程与 3、4 号机组共用施工设施

根据工程施工计划，三门核电 3、4 号机组于 2022 年 6 月 20 日具备 FCD 条件，目前现场已完成核岛及常规岛等负挖工程，由于本工程预计于 2023 年 1 月开工负挖，因此，本工程与 3、4 号机组工程存在 3、4、5、6 号机组同步施工的问题。

(1) 施工场地

三门核电有限公司为本工程业主方，与总承包商中国核电工程有限公司签订总承包合同，3、4 号机组使用的施工场地可以实现由同一施工单位内部统一规划使用，合理调配同步施工中场地运转的问题。

(2) 混凝土搅拌站

本工程按 2 台机组连续建设统筹规划，2 台机组间隔时间 10 个月，混凝土搅拌站的建设考虑最大满足 2 台机组同时混凝土施工的需求，混凝土需求量约为 120 万 m^3 ，搅拌站混凝土供应周期约 64.5 个月。

考虑 3、4、5、6 号机组陆续开工，3、4 号机组 FCD 开工时间 2022 年 6 月 20 日，双机组施工间隔 8 个月，5、6 号机组 FCD 开工时间 2023 年 12 月 31 日，双机组施工间隔 10 个月，因此在 3#机组 FCD+38 个月时达到峰值，混凝土月度最大需求量约 5.8 万 m^3 。

混凝土搅拌站根据同类工程大体积混凝土浇筑经验及《大体积混凝土施工规范》计算分析，按照目前项目配置，5 台机组生产能力为 220 万 m^3/h ，按检修、停歇时间占比 50% 计算，5 台搅拌机实际连续生产能力为 5.81 万 m^3 。在配备 5 台搅拌机组的情况下，小黄礁混凝土搅拌站可以满足 3、4 号机组和 5、6 号机组的混凝土供应。

(3) 本工程厂区内 3、4 号机组临建设施搬迁

根据现场查勘，5、6 号机组主厂区现有场地内布设有 3、4 号机组 CV 拼装场和混凝土搅拌站 1 台机组，根据施工总布置安排，2022 年 10 月前，CV 拼装场、既有搅拌站机组均将搬迁，经分析，场地搬迁后，工程建设平面布置施工再无场地交叉。

2.1.5 本工程建设组成

本期工程项目组成主要包括厂区、海工及取排水工程、辅助设施区等。厂区建设内容包括新建 5、6 号核岛厂房及其附属建筑、5、6 号常规岛厂房及其附属建筑、循环水设施、放射性辅助生产设施、气体生产储存设施、其他辅助生产设施、实物保护及室外工程等，永久占地面积 19.81 hm^2 ；海工及取排水工程新建护堤全长 892.0m，包括厂区东南护堤及部分东护堤，取排水工程新建 2 个取水头部、2 根取水隧洞及 2 根排水隧洞，

取水隧洞总长度约 130m；排水隧洞长度分别为 995m 和 908m；辅助设施包括新建生产检修办公楼、运行支持中心、车队管理楼等现场服务区，以及新建综合检修厂房、化学试剂库及车间仓库等，永久占地面积 1.74hm²。

工程项目组成见表 2-3；工程总平面布置见附图 6。

工程项目组成一览表

表 2-3

序号	项目组成		主要技术指标		
			建设项目	占地面积 (hm ²)	备注
1	厂区	核岛厂房及其附属建筑	包括反应堆厂房、安全厂房、电气厂房、燃料厂房、核辅助厂房、人员通行厂房、连接厂房、应急柴油发电机厂房、SBO 柴油发电机厂房、应急空压机房、核废物厂房、核岛消防泵房以及核岛龙门架等。	4.94	以建构筑物基础开挖、管沟廊道开挖为主
		常规岛厂房及其附属建筑	包括汽轮发电机厂房、再生除盐水箱、仪用压缩空气储气罐、常规岛事故排油坑、酸碱储存计量间、主变压器和降压变压器平台、主变备用相平台等。	4.12	
		循环水设施区	包括厂区消防泵房、制氯站、联合泵房、虹吸井以及进排水管道等。	1.50	
		放射性生产设施	包括核岛液态流出物排放厂房、常规岛液态流出物排放厂房、放射性机修及去污车间、放射性废油暂存库、新燃料组件运输中转贮存场地等。	0.56	
		气体生产储存设置	包括氢气贮存及分配站、空气压缩机房、公共气体贮存区等。	0.15	
		其他辅助生产设施	包括厂区附加电源柴油发电机厂房、厂区地下水监测井、污水系统油水分离器、生活污水加压泵站、辅助变压器区域及公用 10kV 配电间、10kV 公用配电站、大修控制中心等。	1.29	
		实物保护及室外工程区	工程实体保护围栏、厂区道路、室外碎石压盖、配电装置、给排水系统及通信系统等。	7.25	
		小计		19.81	
2	海工及取排水工程	护堤工程	新建厂区东南护堤及部分东护堤，建设里程为 K0+000~K0+892。	4.99	以填方为主
		取排水工程	取水头部、取水隧洞及排水隧洞等。	0.35	以隧洞开挖为主
		小计		5.34	
3	辅助设施区	现场服务区	包括生产检修办公楼、运行支持中心、培训中心(含模拟机)、宣传展览中心、车队管理楼及北大门等。	0.52	以建构筑物基础开挖为主
		综合检修厂房	综合检修厂房	0.32	

工程项目组成一览表

表 2-3

序号	项目组成	主要技术指标		
		建设项目	占地面积 (hm^2)	备注
	化学试剂库及 车间仓库	包括龙门吊及环吊小车仓库、移动电源车 库、化学试剂库等	0.90	
	小计		1.74	
合计			26.89	

2.1.6 平面布置

5、6 号机组工程布置在厂址最东端，生产区主出入口规划布置在厂区北侧，主厂房尽量靠厂区南侧布置。两台机组由西南向东北并列布置，采用核岛北向、常规岛南向布置，反应堆厂房中心间距为 230m。

2.1.6.1 厂区

厂区主要包括核岛厂房及其附属建筑、常规岛厂房及其附属建筑、循环水设施、放射性辅助生产设施、气体生产储存设施、其他辅助生产设施、实物保护及室外工程等建设内容。场地内施工建设以建构物基础开挖、室外工程场平为主，不涉及永久边坡防护等内容。

(1) 核岛厂房及其附属建筑

核岛厂房及其附属建筑包括反应堆厂房、安全厂房、电气厂房、燃料厂房、核辅助厂房、人员通行厂房、连接厂房、应急柴油发电机厂房、SBO 柴油发电机厂房、应急空压机房、核废物厂房、核岛消防泵房以及核岛龙门架等，总占地面积 4.94hm^2 。

(2) 常规岛及其附属建筑

常规岛及其附属建筑包括汽轮发电机厂房、再生除盐水箱、仪用压缩空气储气罐、常规岛事故排油坑、酸碱储存计量间、主变压器和降压变压器平台等，其中汽轮发电机厂房对称布置于核岛厂房南侧，主变压器和降压变压器平台布置于汽轮发电机厂房西侧，其余零星布置于 5、6 号机组之间。常规岛及其附属建筑总占地面积 4.12hm^2 。

(3) 循环水设施及管沟廊道

工程循环冷却水取自三门湾海水，建设内容主要包括厂区消防泵房、制氯站、联合泵房、虹吸井以及进排水管道等，总占地面积 1.50hm^2 ，施工包括以建构物基础开挖、管沟廊道开挖等。

联合泵房布置在主厂房东北护堤处岸侧，制氯站紧邻联合泵房南侧布置。两台机组设置一座虹吸井，布置在汽轮发电机厂房南侧。循环冷却水进水管道的从联合泵房连接至汽轮发电机厂房东侧，循环冷却水排水管道从汽轮发电机厂房西侧连接至虹吸井。虹吸井汇集上游的循环水系统排水、重要厂用水系统排水、达标后的废液排放系统排水，汇合后最终排入大海。

5、6 号机组北侧、南侧及机组之间布置大量的管沟及廊道，布置如下：

循环冷却水进水管道的采用圆形钢筋混凝土管道内衬玻璃钢管，内径为 4000mm，由联合泵房连接至汽轮发电机厂房，每台机组 2 条管道，每条管道长度 780m；循环冷却水排水管道采用方形钢筋混凝土管道，断面内尺寸为 4m×4m，由汽轮发电机厂房排至虹吸井，每台机组 2 条管道，每条管道长度 410m。4 条循环冷却水排水管道最终接入虹吸井。

重要厂用水进水廊道由联合泵房连接至核岛厂房，每台机组 2 条廊道，进水廊道 690m；重要厂用水排水管道由核岛厂房排至虹吸井，最终排入大海，每台机组各有 2 根 DN1350 的钢筋混凝土管道，排水管道长度 950m。

综合技术廊道为厂区综合性管沟，布置各种系统管道，主要设置在主厂房周围，与主厂房及周围各辅助生产厂房相连，综合技术廊道长度 2550m；综合技术廊道与前期工程综合廊道预留接口位于 4#机组核岛东侧。

废液排放管沟将废液送至液态流出物厂房，经处理达到排放标准后统一排至虹吸井，长度 1120m；500kVGIL 廊道由常规岛主变压器和降压变压器平台至 500kV 开关站之间电缆廊道，长度 1512m；220kV 廊道由 220kV 开关站连接至辅助变压器区域及 10kV 配电间的电缆通道，长度 1071m；常规岛电缆廊道由主变压器和降压变压器平台至安全厂房之间的电缆通道，长度 1092m；核岛电缆廊道由安全厂房至核辅助厂房之间的电缆通道，长度 820m。

主要管沟及廊道布置情况见表 2-4，主要管沟及廊道平面布置见附图 9。

主要管沟及廊道布置情况

表 2-4

序号	项目	单位	数量
1	循环冷却水进水管道的	m	3120
2	循环冷却水排水管道	m	1640
3	重要厂用水进水廊道	m	2760
4	重要厂用水排水管道	m	3800

5	综合技术廊道	m	2550
6	废液排放管沟	m	1120
7	500kVGIL 廊道	m	1512
8	220kV 廊道	m	1071
9	常规岛电缆廊道	m	1092
10	核岛电缆廊道	m	820

(4) 放射性辅助生产设施

放射性辅助生产设施包括核岛液态流出物排放厂房、常规岛液态流出物排放厂房、放射性机修及去污车间、放射性废油暂存库、新燃料组件运输中转贮存场地等，其中核岛/常规岛液态流出物排放厂房、放射性废油暂存库布置在 5、6 号机组之间，靠近主厂房和虹吸井。放射性辅助生产设施占地面积 0.56hm^2 。

(5) 气体生产储存设置

气体生产储存设置包括氢气贮存及分配站、空气压缩机房、公共气体贮存区等，总占地面积 0.15hm^2 ，由西向东依次布置在主厂房南侧。

(6) 其他辅助生产设施

其他辅助生产设施主要包括厂区附加电源柴油发电机厂房、厂区地下水监测井、污水系统油水分离器、生活污水加压泵站、辅助变压器区域及公用 10kV 配电间、 10kV 公用配电站、大修控制中心以及厂区实验楼等与生产相关的其他辅助生产设施，其中公用 10kV 配电间布置在汽轮发电机厂房西侧， 10kV 公用配电站布置在 5、6 号机组之间；生活污水加压泵站、污水系统油水分离器、厂区附加柴油发电机厂房由西向东依次布置在主厂房南侧。其他辅助生产设施总占地面积 1.29hm^2 。

(7) 实物保护及室外工程

实物保护及室外工程区主要包括工程实体保护围栏、厂区道路、室外碎石压盖、配电装置、给排水系统及通信系统等，总占地面积 7.25hm^2 。

① 厂区内交通

厂内交通道路分为重型路和轻型路，重型路布置在主厂房四周，路面宽度 7m ，长度约 1829m ；轻型路划分各分区，与交通运输量较大的厂房相连，路面宽度 4m ，长度约 3375m ；沿控制区和保护区围栏内侧、要害区围栏外侧，设置巡逻通道。

厂区道路布置详见附图 8。

② 室外碎石压盖工程

厂区室外工程划分为绿化区和非绿化区。其中，保护区内为非绿化区，场地建构筑物之间的空地除道路、广场外，均采用碎石压盖的方式，压盖厚度 10cm。

③ 给排水系统

工程给水的水源及供水系统利用一期工程已建设施，运行期给水通过综合技术廊道敷设，设置在主厂房周围，与主厂房及周围各辅助生产厂房相连。

工程雨污排水系统主要包括 5、6 号机组厂房及辅助生产设施、循环水设施等周边布设的排水管网系统，采用雨污分流。厂区雨水汇流到场内道路雨水管网，厂房屋面雨水由屋面雨水口收集，排入厂区地下排水管网，地表水汇经地下雨水管网排入近海。雨水管采用 HDPE 缠绕增强管，连接雨水口的管道尺寸为 DN300，从排水管的起点开始到下游终端入海口依次布设 DN400~DN2000 的雨水管道，采用分区控制排水，分别通过 5 号、6 号和 7 号雨水干管排入近海区域。

运行期间生活污水通过相应污水管网汇集至厂区已建的 3#污水处理站，再提升排至健跳镇污水管网，由健跳镇污水处理厂进行处理达标后排放。

2.1.6.2 海工及取排水工程

(1) 海工工程

海工工程包括新建厂区东南护堤(A~C 段)及东护堤(C~D 段)，以及由于取水头施工导致已建东护堤(D~F 局部段)拆除及重建工程。新建护堤全长 892.0m，整体呈 SW~NE 走向，西南端与已建护堤相接，东北端与已建东护堤相接，建设里程为 K0+000~K0+892。

东南护堤采用抛石斜坡式结构型式，护岸堤顶高程 11.5m，胸墙顶高程 13.0m，后方厂区顶标高 12.0m。护岸外侧边坡 1:2，堤心采用开山石，采用扭王字块体护面，坡脚设护底块石。东南护堤地基处理方式分为爆破挤淤和高压旋喷桩，其中排水盾构隧道与护堤交叉段采用格构式高压旋喷桩加固地基，桩身穿透软弱层进入下卧层不小于 2.0m 或进入强风化基岩 0.5m；东南护堤其他部分采用爆破挤淤地基处理。根据主体工程设计，高压旋喷桩施工过程中不产生淤泥及钻渣等。

海工工程平面布置及典型断面图见附图 10-1~10-3。

(2) 取排水工程

本工程取排水量分别为 $70\text{m}^3/\text{s}$ 、 $70\text{m}^3/\text{s}$ ，采用海水直流冷却方式，海水取自三门湾，东北取、东南排方案，取排水管道采用单元式盾构隧道取排水，主要建构筑物包括取水头部、取水隧洞及排水隧洞等。

工程设置 2 个取水头部及 2 根取水隧洞，布置在厂区东北侧矾头位置处。取水隧洞直径 6m，隧洞中心标高约-13m，两根取水隧洞总长度约 130m。考虑到取水口位置岩面陡峭，不易淤积，取水头按照单面矩形格栅进水考虑，格栅斜率与原始岩面相当，格栅连同附属钢结构形成的取水头直接嵌入原山体坡面，取水头流速约为 0.47m/s，引水隧洞流速为 2.55m/s，海水通过取水隧洞进入联合泵房前池。

排水工程按照每台机组设一根 $\phi 6.2\text{m}$ 排水盾构隧道至厂区东南侧海域-10m 等深线考虑。5 号机组排水隧道长约 995m，6 号机组排水隧道长约 908m。每只排水口由排水盾构隧道末端垂直顶升管和钢制排水头组成，每条排水隧洞设 8 只排水头，排水口水力弥散条件良好。

2.1.6.3 辅助设施区

辅助设施区主要包括现场服务区、综合检修厂房、化学试剂库及车间仓库等，其中现场服务区包括生产检修办公楼、运行支持中心、培训中心、宣传展览中心等。其中，培训中心(含模拟机)、宣传展览中心为扩建工程，生产检修办公楼布置在主厂房北侧。现场服务区占地面积 0.52hm^2 ，综合检修厂房位于已建综合厂房东侧，占地面积 0.32hm^2 。

化学试剂库及车间仓库位于 1#施工区以北靠东的三角地带，包括龙门吊及环吊小车仓库、移动电源车库、化学试剂库等，占地面积 0.90hm^2 。

2.1.7 竖向布置

工程竖向采用平坡式布置，厂址在一期工程总体规划时，确定本期工程主厂区设计标高(室内标高)为 12.00m，并通过安全分析报告审查。目前，5、6 号机组主厂区所在场地已全部平整至地面标高 11.70m 左右。

厂区与核安全有关区域场地地坪设计标高为 12.00m，其它区域场地地坪设计标高为 8.00~12.00m，主厂房等主要建筑物室内标高为 12.30m，汽机房底高程-3.75m，联合泵房底高程-20.0m，海堤堤顶高程为 7.5~12.0m，防浪墙顶高程为 8.5~13.0m。

本工程场地已完成平整工作，周边分布海岸护堤与 3、4 号机组工程，工程不存在挖方边坡和填方边坡，工程建设不涉及岸坡处理工程。

工程竖向设计图见附图 7。

2.1.8 截、排洪规划

工程濒临三门湾，北、东、南三面临海，厂址西侧乌龟山有一些坡面漫流的暴雨山坡汇水流向厂区。根据现场查勘，一期工程建设已对厂址区排水进行统一规划，厂址设计基准洪水位(DBF)为+8.66m，核岛区防洪标准按 1000 年一遇标准设计，其它区域防洪

标准按 100 年一遇标准设计，在厂址外围沿等高线设置截洪沟，拦截洪水并导入三门湾海域，厂区山体开挖边坡上缘设置截水沟、补给水泵房区开挖边坡和进厂道路边坡坡脚设置排水沟、坡顶设置截水沟，截水沟及排水沟出口分别接入厂区主要的排水系统(排水管网)，最终就近排入海域。厂区周边排洪系统已布设完善，厂外山坡汇水不会对厂区造成影响。5、6 号机组位于 1~4 号机组东侧，不会受到厂外山坡汇水影响，本工程无需新建截排洪沟。

2.1.9 全厂用水及水量平衡

(1) 海水用水量

海水取自三门湾，其主要功能是向循环水系统、重要厂用水系统提供冷却水；向循环水处理系统、海水淡化系统提供生产原水；向循环水过滤系统提供冲洗水，循环水和重要厂用水系统采用海水直流供水方式。根据主体设计报告，工程正常运行海水冷却水量及其它用水总量为 $140\text{m}^3/\text{s}$ 。

海水用水量详见表 2-5。

海水冷却水量及其它用水量表

表 2-5

机组编号	凝汽器冷却水量 (m^3/h)	辅机冷却水量 (m^3/h)	重要厂用水 (m^3/h)	海水制氯用水 (m^3/h)	冲洗水 (m^3/h)	海水淡化用水 (m^3/h)	总水量	
							(m^3/h)	(m^3/s)
5	240400	6000	3800	400	600	800	252000	70
6	240400	6000	3800	400	600	800	252000	70
合计	480800	12000	7600	800	1200	1600	504000	140

(2) 淡水用水量

核电厂的淡水用水主要包括施工期间的生产用水、人员生活用水、消防用水和施工现场的降尘、洗车用水等，以及运行期间生产用水、生活用水、消防用水、绿化浇洒洗车用水等。考虑管网漏损水量和未预见用水等，工程正常运行日用水量为 $5291\text{m}^3/\text{d}$ ，最大日用水量为 $10987\text{m}^3/\text{d}$ 。

工程各运行工况用水量见表 2-6。本工程运行期水量平衡图详见图 2-17。

工程各运行工况用水量表

表 2-6

运行工况	生活用水	工业用水	绿化洗车 浇洒用水	除盐水 用水	总用水量		备注
					净水量	考虑损耗	
一堆运行 一堆启动	123	2044	52	8471	10690	10987	设计最大日 用水工况
一堆运行 一堆大修	243	761	52	2118	3174	3315	
一堆运行 一堆停机	243	2049	52	2118	4462	4776	
两堆 正常运行	123	756	52	4235	5166	5291	两台机组正常 运行工况

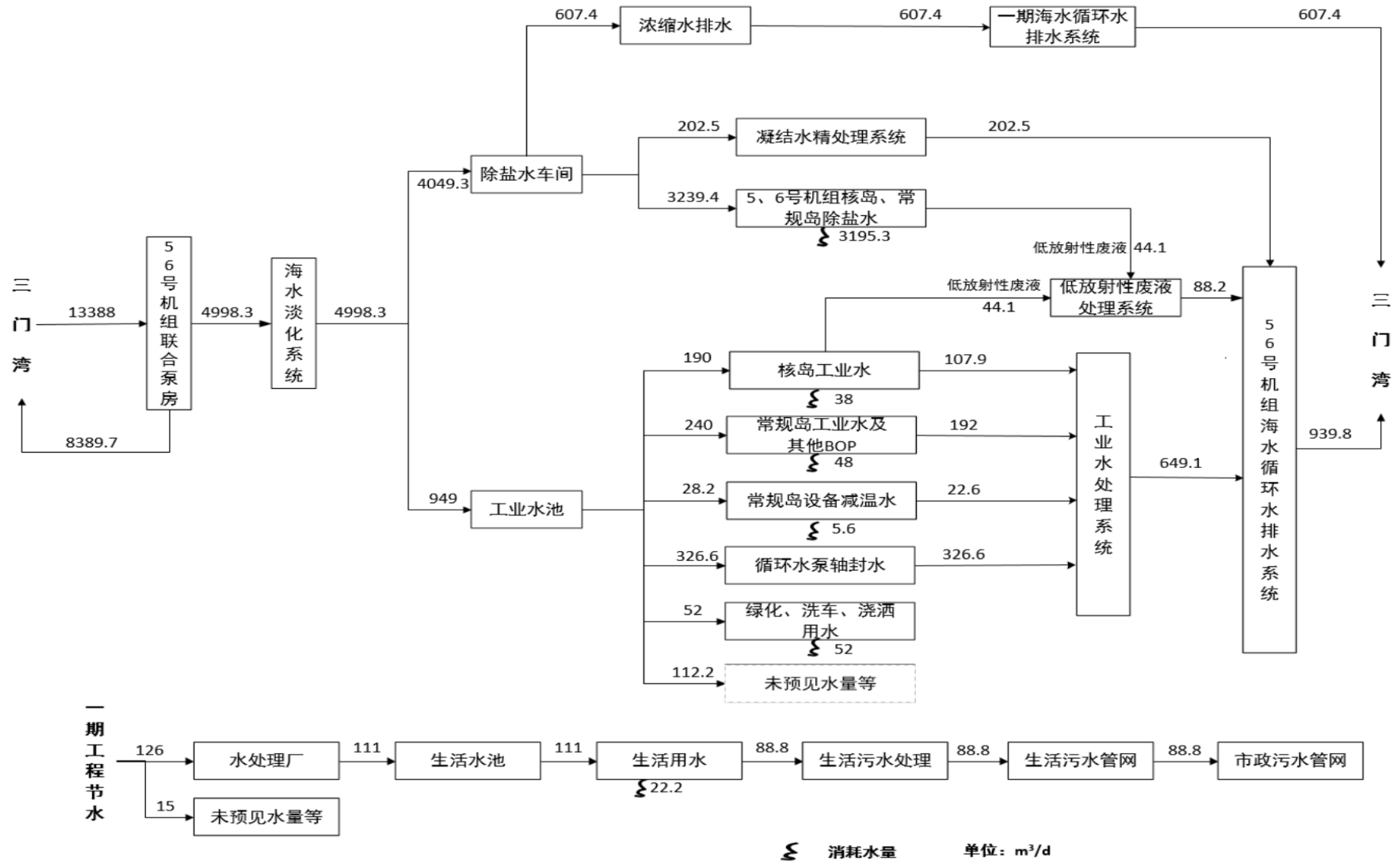


图 2-17 本工程运行期水平衡图

外新增临时占地。根据现场查勘，场地现状为裸地，既有截洪沟沿山体一侧布置，场地下游在建盖板排洪沟，经调查，待该场地中转利用时，场地内防洪排导设施完备。该场地已取得三门县自然资源规划局关于三门核电项目 5、6 号机组工程新增中转堆场的选址确认的复函(附件 4)。

2#中转堆场顶面高程 12.5m，最大堆高 9.3m，进行分层堆放，在高程 8.5m 处设 1 级马道，马道宽 5m，堆料坡度按 1:2.0 控制，可中转堆置土石方 19.15 万 m³，场地使用结束后实施撒播草籽绿化。

(3) 3#中转堆场

3#中转堆场位于一期已建临建设施区，场地平坦，占地面积 2.70 hm²，目前场地内堆置 3、4 号机组中转砂石料。经施工组织分析，3、4 号机组计划于 2022 年 6 月 20 日 FCD，开工后即进入土建施工高峰期，既有堆料优先使用，将于 2022 年 8 月具备堆置 5、6 号机组中转料的条件，满足堆料使用需求。

3#中转堆场设计顶面高程 22.0m，最大堆高 14m，分层堆放，在高程 18.0m 处设 1 级马道，马道宽 5m，堆料坡度按 1:2.0 控制，可中转堆置土石方 23.43 万 m³，使用结束后与施工场地一并实施铺植草皮绿化。

(4) 4#中转堆场

4#中转堆场位于一期预留用地，占地面积 0.78hm²，设计堆场顶面高程 14.5m，最大堆高 6m，堆料坡度按 1:2.0 控制，可中转堆置土石方 3.70 万 m³。使用结束后，场地北侧地块用于建设本期运行支持中心，其余地块由于尚未规划，考虑实施铺植草皮绿化。

中转堆场现场面貌见图 2-23~25；5、6 号机组施工临时设施设置情况见表 2-7。

5、6 号机组施工临时设施设置情况表

表 2-7

项目类型		场地类型	占地面积 (hm ²)	占地类型	占地性质	备注
施工临时设施	施工场地	核岛及常规岛土建施工场地	6.30	工矿仓储用地	永久征 地	利用一期工程已建成 施工场地
		核岛安装施工场地	7.40			
		常规岛安装施工场地	5.00			
		小计	18.70			
	混凝土搅拌站		5.95			利用 3、4 号工程已建 混凝土搅拌站
	中转堆场	1#中转堆场	4.16	其他土地	临时占 地	厂外新增临时占地
		2#中转堆场	3.23			
		3#中转堆场	2.70	工矿仓 储用地	永久征 地	利用一期工程已建成 场地
		4#中转堆场	0.78			工程永久征用地范围 内，扣除运行支持 中心用地
		小计	10.87			
	合计		35.52			

2.2.3 施工交通运输

工程施工期间对外交通便利，运输条件较好。对外交通及场内运输均利用一期工程已建的进厂道路、应急道路及重件码头等运输设施，或采取永临结合，利用厂内现有交通，均可满足本期工程施工要求，无需新增施工便道。

(1) 交通现状

厂址所处区域交通便利，运输条件较好。

公路：厂址半径 15km 范围内的公路交通主要有 G228、原 74 省道(S224)岭三线，与厂址最近直线距离约 4km；甬台温高速复线公路三门段目前已建成通车，与厂址最近直线距离约 6km。

铁路：厂址半径 15km 范围内目前没有已建成的铁路。离厂址最近的铁路为厂址 W 方位 22km 处的甬台温铁路，以客运为主，兼顾货运。

水运：水路运输条件优越，厂址半径 15km 范围内涉及的港口有健跳港和蒲西港。

(2) 对外交通运输

本期工程施工对外交通运输利用一期工程时已建成的进厂道路、应急道路和重件码头等运输设施。

(3) 大件运输

5、6 号机组大件设备运输利用一期工程已建重件码头，进口设备和国产设备均可根据船型在附近大型港口转驳后运至本期工程的重件码头或直接由始发地运至本期工程重件码头卸货。

(4) 厂内道路及交通组织

施工建设期间，货物运输主要沿厂区南护堤道路至东部 5、6 号机组厂区；5、6 号机组建成运行后，由于其主出入口位于主厂区北侧，厂区北护堤道路作为生产运行人员上下班的主要交通道路；北护堤生产运行路线与南护堤施工运输路线有效分离，避免施工与生产运行人、车流交叉干扰的影响。重件设备从重件码头上岸后沿 1~4 号机组主厂房北侧的重件道路运输至 5、6 号机组主厂区。

(5) 施工临时道路

主厂区内主要施工道路与厂区永久道路结合使用；厂外新增中转堆场利用周边现有村道作为运输道路，工程利用现有交通均可满足施工要求，工程不设置施工便道。

2.2.4 施工供水、供电、供风

(1) 施工供水系统

工程施工期间施工生产用水、施工人员生活用水、施工现场浇洒道路及洗车用水等均利用一期工程以及 3、4 号机组工程的供水设施，从已建设施预留接口引接。本期工程厂区内施工过程中沿道路一侧敷设临时供水管线，管线采用 PE 给水管，管径为 DN200，全长约 1675m。施工临时供水管线采用地埋方式敷设，管顶埋深 1m，采用机械与人工相结合的开挖方式，管线铺设后进行回填、压实。施工结束后，管线作业区结合厂区一并实施碎石压盖，施工供水不涉及新增占地。

(2) 施工供电系统

施工电源利用一期施工变电站，设置 2 台容量为 16000kVA 的变压器，施工用电最高负荷取上限，核电厂施工输变电工程电压等级为 110kV，变电所采用 2×10MVA 主变，满足现场施工用电需求。施工过程中可采用盖板电缆沟或架设电杆方式供电，不涉及新增占地。

(3) 施工供风系统

本工程不涉及供风系统。

(4) 施工通讯

三门核电一期工程已建成较为完善的施工通讯网络及管网布置，系统主要包括电话、传真、计算机网络、监控、门禁等。本期工程将沿用一期工程、3、4 号机组工程已有施工通讯资源，可以满足本期工程现场施工通讯服务需要。

2.2.5 主要工程施工方案及施工工艺

(1) 主厂房

主厂房包括核岛和常规岛，根据主体工程设计，主厂房采用核岛北向、常规岛南向并列布置，核岛地基为微风化岩体，常规岛地基主要为中等~微风化岩体，均能满足主厂房建筑群对地基均匀性与稳定性要求。主厂房基础采用明挖方式进行负挖施工至设计高程，核岛负挖最低底高程-17.8m，主要采用台阶微差爆破方法自上而下进行岩体剥离，边坡上的石渣及松动岩块随基坑深度增加从上往下采用机械及人工的方法清除，直至原岩（或原地层）全部出露，最终达到可浇筑混凝土的要求，对局部不稳定边坡可采用喷砼防护，负挖结束后主厂房建筑物基础及砼工程施工，负挖区核岛和常规岛基础采用筏板基础。

基础开挖前，沿基坑顶部周边设置临时排水沟，排水沟采用梯形断面，直接开挖石方不衬砌，断面尺寸为 0.5m×0.5m(底宽×沟深)，纵断面比降 3‰，并在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙，沉沙后通过厂区西北侧已建的 5 号雨水干管和临时排水沟排入近海区域；基坑底地下水由排水沟流入集水井，再通过高扬程潜水泵排走。

厂区部分辅助设施建构物基础采用嵌岩钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，泥浆、钻渣作为弃方在厂区内布置的沉淀池进行固化处置。

(2) 循环水设施施工

循环水设施主要施工顺序如下：施工围堰地基处理→施工围堰(泵房及干施工段引水管)→泵房及干施工段引水管基槽开挖→泵房本体结构现浇施工→围堰内 5 号、6 号干施工段引水管现浇施工→泵房回填→围堰拆除→5 号、6 号机引水管带取水头水下基槽爆破开挖→5 号、6 号机引水管带取水头水下安装施工→水下膜袋混凝土回填。

① 联合泵房

联合泵房设置临时施工围堰提供干施工条件。联合泵房由下部结构(进水前池、滤网室、泵室)和上部结构组成。其中下部拟采用钢筋混凝土现浇结构,基础负挖在围堰保护下施工,采用明挖方式至设计高程,采用微差爆破方法自上而下进行岩体剥离,负挖结束后开始联合泵房建筑物基础施工和取水口施工;上部结构采用 H 型截面钢结构柱,屋盖选用双坡钢屋架结构,在钢屋架上铺压型钢板再浇钢筋混凝土。

② 围堰的填筑及拆除

临时围堰为泵房干地施工设置。围堰采用堆石围堰+塑性混凝土防渗墙方案,主要施工工艺与施工顺序为:

基槽开挖→陆上推填开山石至施工水位→堤心石顶部设置工作平台,施工塑性混凝土防渗墙→抛理垫层块石、棱体块石及护底块石→安装护面块体。

临时围堰顶高程及宽度满足堤心石顶面高水位时陆上推填施工机械作业要求,堤顶高程 7.0m,堤顶安放人工块体,堤心石顶宽为 11.0m。围堰所处区域采用爆破挤淤的地基处理方式,围堰总长度约 500m,最大高度约 28m。待泵房及 5 号、6 号机引水管出泵房现浇段施工完成后,拆除泵房临时围堰。主要拆除方法包括水上拆除护面块体,倒运至东南护堤重复利用;水上开挖施工水位以下原泥面以上区域的堤心石、垫层块石和护底块石,后可由方驳倒运至东南护堤重复利用。

③ 循环水压力供水管及排水沟

工程循环水压力供水钢管采用天然地基,从虹吸井到排水口,每台机组设置一条双孔 4.0m×4.0m 矩形排水沟,现浇钢筋混凝土结构,大开挖施工。

(3) 海工工程

护堤工程施工顺序为爆破挤淤→打设旋喷桩→全部旋喷桩打设完成后静置 30 天且强度达到设计要求→上部结构分层施工,以防止爆破挤淤对旋喷桩桩体的破坏。护堤工程旋喷桩采用三重管法进行施工,护堤工程无基础开挖量,施工过程中无需围堰。

护堤工程建设均在一期工程已批准的用地(用海)红线内开展,不涉及围填海造地。

(4) 取排水工程

排水隧道及循环水取水隧道所处主要为淤泥、淤泥质粘土、粉砂及粉质粘土地层,采用泥水平衡盾构实施取排水隧道。排水口及循环水取水口则采用垂直顶升工法自隧道洞内顶升混凝土预制方管完成,盾构机不再吊出,回收千斤顶、控制仓、管片抓举设备、真圆保持器、注浆等主要设备后,将盾构机钢壳连同刀盘、主轴承一并废弃。

2.3 工程占地

根据《国土资源部关于浙江三门核电一期工程建设用地的批复》(国土资源函字〔2011〕687号文),三门核电一期工程批准建设用地 206.31hm²,其中厂区用地 81.08hm²、进厂道路 11.61hm²、淡水管线 0.76hm²、猫头村搬迁安置地 12.86hm²,一期工程已按照国土资源部的发文要求办理全部土地的征用手续。

根据现阶段主体设计成果,工程用地总面积 62.41hm²,按占地性质划分,厂址内一期既有永久占地 55.02hm²,厂外临时占地 7.39hm²;按项目组成划分:厂区用地 19.81hm²,辅助设施区 1.74hm²,海工及取排水工程区 5.34hm²,中转堆场区 10.87hm²,施工临时设施区 24.65hm²;按土地利用类型划分:工矿仓储用地(工业用地)55.02hm²,其他土地(裸地)7.39hm²。工程建设不涉及填海造地,护堤工程建设均在一期工程已批准的用地(用海)红线内开展。

主体工程设计征占地考虑较全面,各区块征地、占地较为详细,本方案对工程占地无调整。工程征占地面积情况详见表 2-8。

工程征、占地面积表

表 2-8

单位: hm^2

项目组成		征占地面积 (hm^2)	土地利用类型		占地性质	备注
			工矿仓储用地	其他土地		
			工业用地	裸地		
厂区	核岛厂房及其附属建筑	4.94	4.94		永久征 地	本工程永久征 占地范围内
	常规岛厂房及其附属建筑	4.12	4.12			
	放射性辅助生产设施	0.56	0.56			
	气体生产储存设置	0.15	0.15			
	其他辅助生产设施	1.29	1.29			
	实物保护及室外工程区	7.25	7.25			
	循环水设施区	1.50	1.50			
	小计	19.81	19.81	0		
辅助设施区	现场服务区	0.52	0.52		永久 征 地	一期工程用地
	综合检修厂房	0.32	0.32			
	化学试剂库及车间仓库	0.90	0.90			
	小计	1.74	1.74	0		
海工及取排水工程区	东南护堤、取水头部、取排水隧洞等	5.34	5.34	0	永久 征 地	本工程永久征 占地范围内
中转堆场区	1#中转堆场	4.16		4.16	临时 占 地	本期新增
	2#中转堆场	3.23		3.23	永久 征 地	一期工程已建 一期工程预留 用地
	3#中转堆场	2.70	2.70			
	4#中转堆场	0.78	0.78			
	小计	10.87	3.48	7.39		
施工临时设施区	施工场地	18.70	18.70		永久 征 地	一期工程已建
	混凝土搅拌站	5.95	5.95			3、4号机组工 程已建
	小计	24.65	24.65			
合计		62.41	55.02	7.39		

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

在对主体工程土石方分析与评价的基础上,方案对主体工程土石方平衡进行补充、完善和细化。工程主体设计考虑了建构物基坑开挖土石方、骨料加工利用、护堤工程填筑、室外工程填筑、取排水工程开挖等,土石方考虑比较全面,本方案主要补充厂区绿化覆土数量。

(1) 土石方平衡总原则: ①尽量少动土,少扰动地表; ②充分合理利用开挖量,减少余方量和借方量; ③减少占用土地,降低工程投资。

(2) 土石方调运原则：工程开挖的石方大部分作为骨料加工利用，部分开挖量应优先满足工程填筑利用需求，以减少工程余方量，避免或减少借方量。

(3) 表土剥离、回填原则：工程厂址内已由一期工程统一实施场平，自身无表土资源；厂外新增 1#、2# 中转堆场现状为裸地，经调查无表土剥离；后期绿化覆土全部考虑采用当地绿化公司商购解决，工程绿化覆土厚度 10~20cm。

(4) 借方原则：工程借方量以石方为主，通过当地合法采石场商购解决。

(5) 弃渣处置原则：工程弃渣主要为少量钻渣泥浆、淤泥和建筑垃圾，其中钻渣泥浆设置沉淀池就地固化处置，淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

2.4.2 土石方平衡

2.4.2.1 主体工程设计土石方平衡

主体设计土石方量中考虑了厂区 5#、6# 核岛、常规岛厂房及辅助生产设施、循环水设施、实物保护及室外工程、辅助设施、护堤工程、取排水工程等土石方挖填量，主体工程设计土石方挖填总量 215.03 万 m^3 (自然方，下同)，其中挖方量 162.53 万 m^3 (用作骨料 131.60 万 m^3)，填方量 52.50 万 m^3 ，借方量 29.20 万 m^3 ，余方量 7.63 万 m^3 。

(1) 厂房及辅助生产设施

厂房及辅助生产设施区开挖量 112.39 万 m^3 ，包括石方 112.37 万 m^3 、钻渣 0.02 万 m^3 ；调运至围堰填筑 20.80 万 m^3 ，用于骨料加工利用 91.57 万 m^3 ，无自身土石方填筑量；余方量 0.02 万 m^3 为构筑物基础产生的钻渣，设沉淀池固化处置。

(2) 循环水设施

循环水设施区开挖量 36.60 万 m^3 ，全部为石方；调运至厂区室外工程填筑 1.50 万 m^3 ，用于骨料加工利用 35.10 万 m^3 ，无自身土石方填筑量，无余方量。

(3) 实物保护及室外工程

实物保护及室外工程区填筑量 1.50 万 m^3 ，全部为石方，由循环水设施区调入利用。

(4) 海工工程

海工工程填筑量 50.00 万 m^3 ，全部为石方，由取排水工程围堰拆除调入 20.80 万 m^3 ；商购 29.20 万 m^3 ；海工工程无余方量。

(5) 取排水工程

取排水工程开挖量 9.80 万 m^3 ，包括土方 1.00 万 m^3 、石方 1.30 万 m^3 、淤泥 7.50 万 m^3 ；调运至现场服务区、综合检修厂房等土方填筑 1.00 万 m^3 、用于骨料加工利用 1.30

万 m^3 ，无自身土石方填筑量；余方量为 7.50 万 m^3 ，全部为淤泥，由于海堤淤泥含盐量较高，不具备作为绿化覆土土源的条件，考虑脱水干化后运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司进行制砖等利用处理。

(6) 辅助设施

辅助设施区开挖量 3.74 万 m^3 ，包括石方 3.62 万 m^3 、建筑垃圾拆除料 0.11 万 m^3 ；填筑量 1.0 万 m^3 ，由取排水工程调入，用于骨料加工利用 3.63 万 m^3 ；余方量 0.11 万 m^3 为综合检修厂房建筑垃圾拆除料，由台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司进行外运处理。

2.4.2.2 方案复核调整后的土石方平衡

根据本工程厂区实际情况及工程绿化需要，本方案补充表土回覆。施工结束后，对施工场地、混凝土搅拌站及中转堆场实施绿化覆土，覆土厚度 10~20cm，绿化面积共 35.52 hm^2 ，绿化覆土量 6.49 万 m^3 。表土土源全部采取外购方式解决。

经方案复核及补充完善，工程土石方挖填方总量 221.52 万 m^3 ，其中挖方量 162.53 万 m^3 (用作骨料利用 131.60 万 m^3)，包括土方 1.00 万 m^3 、石方 153.90 万 m^3 、淤泥 7.50 万 m^3 、钻渣 0.02 万 m^3 、建筑垃圾拆除料 0.11 万 m^3 ；填方量 58.99 万 m^3 ，主要为东南护堤填筑、厂区室外工程及辅助设施区回填，包括表土 6.49 万 m^3 、土方 1.00 万 m^3 、石方 51.50 万 m^3 ；借方量 35.69 万 m^3 ，包括表土 6.49 万 m^3 、石方 29.20 万 m^3 ，借方全部商购解决(附件 5~附件 6)；工程余方量 7.63 万 m^3 ，包括钻渣 0.02 万 m^3 ，淤泥 7.50 万 m^3 ，建筑垃圾拆除料 0.11 万 m^3 ，钻渣泥浆设沉淀池固化处置，淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理(附件 7)。

工程土石方总平衡表见表 2-9，工程土石方流向框图见图 2-29。

2.4.3 表土平衡

工程厂址内已由一期工程统一实施场平，自身无表土资源；厂区外新增中转堆场现状为裸地，经调查无表土剥离。绿化工程填筑量 6.49 万 m^3 ，全部为表层土；借方 6.49 万 m^3 ，全部商购解决。

工程表土平衡见表 2-10。

工程土石方总平衡表

表 2-9

单位: 万 m³

序号	项目组成		开挖量						作为骨 料等建 材利用 量	填筑												余方量						
			合计	土 方	石 方	淤 泥	钻 渣	建 筑 垃 圾 拆 除		回填合计				其他组成调入			借方(商购)			调出其他组成			合计	淤 泥	钻 渣	建 筑 垃 圾 拆 除		
										小计	表 土	土 方	石 方	小计	土 方	石 方	小计	表 土	石 方	小计	土 方	石 方						
1	厂房及 辅助生 产设施	核岛厂房 及其附 属建筑	6#	34.90		34.90				14.10	0							0			20.80		20.80					
			5#	34.90		34.90				34.90	0								0									
		常规岛厂 房及其 附属建筑	6#	19.20		19.20				19.20	0								0									
			5#	19.20		19.20				19.20	0									0								
		放射性辅助生产设施		1.17		1.17				1.17	0								0									
		气体生产储存设置		0.31		0.31				0.31	0								0									
		其他辅助生产设施		2.71		2.69		0.02		2.69	0								0						0.02		0.02	
		小计		112.39	0	112.37	0	0.02	0	91.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.80	0	20.80	0.02	0	0.02	0
	厂 区 循 环 水 设 施	厂区消防泵房		0.19		0.19				0.19	0							0										
		制氮站		0.31		0.31				0.31	0							0										
		联合泵房		25.50		25.50				25.50	0							0										
		虹吸井		2.20		2.20				0.70	0							0			1.50		1.50					
		进排水管道		8.40		8.40				8.40	0							0										
		临时围堰填筑									(20.80)			(20.80)	(20.80)		(20.80)	0										
		临时围堰拆除		(20.80)		(20.80)												0			(20.80)		(20.80)					
	小计		36.60	0	36.60	0	0	0	35.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.50	0	1.50	0	0	0	0		
	实物保 护及室 外工程	厂区室外工程							0	1.50			1.50	1.50		1.50	0											
	海工工 程	东南护堤							0	50.00			50.00	20.80		20.80	29.20		29.20									
	取排水 工程	取水头部及取水隧洞		1.30		1.30				1.30	0						0											
		排水隧洞		8.50	1.00		7.50			0	0						0			1.00	1.00		7.50	7.50				
		小计		9.80	1.00	1.30	7.50	0	0	1.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	1.00	0	7.50	7.50	0	0		
2	辅助设施	现场服务区		1.08		1.08			1.08	0.50		0.50		0.50	0.50		0											
		综合检修厂房		0.78		0.67		0.11	0.67	0.50		0.50		0.50	0.50		0						0.11			0.11		
		化学试剂库及车间仓库		1.88		1.88			1.88	0							0											
		小计		3.74	0	3.63	0	0	3.63	1.00	0	1.00	0	1.00	1.00	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0.11		
3	绿化工程								6.49	6.49					6.49	6.49												
	合计		162.53	1.00	153.90	7.50	0.02	0.11	131.60	58.99	6.49	1.00	51.50	23.30	1.00	22.30	35.69	6.49	29.20	23.30	1.00	22.30	7.63	7.50	0.02	0.11		

注：①6#核岛厂房及其附属建筑物负挖石方调运 20.80 万 m³ 至取排水工程临时围堰填筑；
 ②临时围堰拆除料 20.80 万 m³ 调运至东南护堤填筑；
 ③虹吸井开挖石方 1.50 万 m³ 调运至厂区室外工程回填利用；
 ④取水头部及取水隧洞施工过程中拆除的已建东南护堤部分已在本项的开挖量中统一考虑；
 ⑤排水隧洞开挖土方 1.00 万 m³ 调运至辅助设施区场地回填；
 ⑥工程余方量中，钻渣 0.02 万 m³，设沉淀池固化处置；淤泥 7.50 万 m³、建筑垃圾 0.11 万 m³，全部交由台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司进行外运处理。

表土剥离和绿化工程土石方平衡表

表 2-10

单位: 万 m³

序号	项目组成	工程表土剥离量(万 m ³)	绿化面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆表土量(万 m ³)	利用区域	商购量(万 m ³)	余方量(万 m ³)	备注
(1)	施工场地		18.7	0.20	3.82	铺植草皮及撒播草籽绿化	3.82		商购解决
(2)	混凝土搅拌站		5.95	0.20	1.21		1.21		
(3)	中转堆场		10.87	0.10/0.20	1.46		1.46		
总计		0.00	35.52		6.49		6.49	0.00	

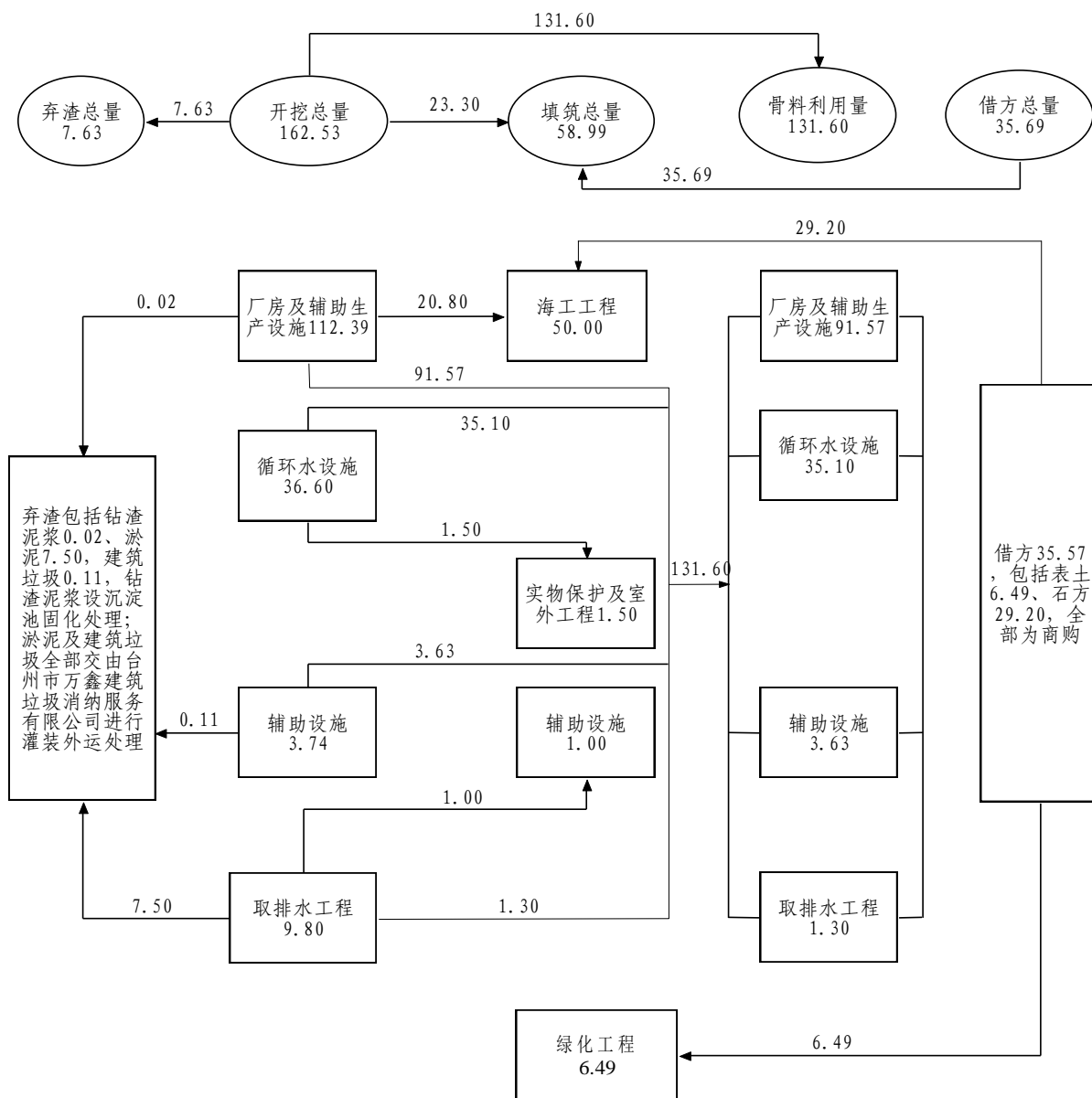


图 2-29 工程土石方流向框图(单位: 万 m³)

2.5 拆迁安置与专项设施改(迁)建

三门核电厂的征地工作已在一期工程时一次完成。根据工程可行性研究报告，5、6 号机组非居住区边界范围完全包络在厂址征地陆域边界范围内，因此可采用厂址征地陆域边界作为厂址的非居住区边界，无需再扩大，也无新增搬迁人口。

本工程 5、6 号机组不涉及移民搬迁工作，也不涉及专项设施改(迁)建。

2.6 施工进度

工程预计开工时间 2023 年 1 月，计划 6 号机组 FCD 时间为 2023 年 12 月 31 日，单台机组建设周期为 60 个月；5 号机组与 6 号机组开工日期间隔 10 个月；计划 6 号机组于 2028 年 10 月投入商业运行，5 号机组于 2029 年 8 月投入商业运行，工程建设总工期 80 个月。

主体工程施工进度详见表 2-11。

主体工程施工进度表

表 2-11

序号	项目组成	2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年				2028 年				2029 年									
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV						
1	核岛厂房及其附属建筑	—————																																	
1)	其中：负挖工程	———			———																														
2	常规岛厂房及其附属建筑	—————																																	
1)	其中：负挖工程	———			———																														
3	放射性辅助生产设施		—————																																
4	气体生产储存设施												—————																						
5	其他辅助生产设施											—————																							
6	实物保护及室外工程区														—————																				
7	联合泵房		—————																																
8	制氯站											—————																							
9	厂区消防泵房											—————																							
10	虹吸井	—————																																	
11	进排水管道		—————																																
12	现场服务区									—————																									
13	EK 运行支持中心																			—————															
14	综合检修厂房															—————																			
15	维修车间仓库									—————																									
16	东南护堤							—————																											
17	取排水工程		—————																																
18	围堰填筑工程		—————																																
19	围堰拆除工程														—————																				

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 区域地质构造

厂址区域位于扬子准地台和华南褶皱系的东北部，构造分区属于浙东南地震构造区，厂址处于稳定区的嵊州—丽水亚区，属剥蚀中低山区，区域内除海湾小平原及河流溪谷两侧第四系松散堆积层发育外，中生代的火山岩系广为覆盖。猫头山健跳江口北岸及大、小狗头山一带，出露地层为上侏罗统九里坪组，主要由酸性火山熔岩构成，岩石坚硬，结构均匀，整体性、稳定性好，抗压强度高，岩体工程地质条件良好。厂区出露岩石为侏罗统沉积岩和火山碎屑岩，岩石较为坚硬，工程地基稳定，具有足够的承载能力。

(2) 地层岩性

厂址区陆域地层主要为上侏罗统火山岩，基岩主要为应安流纹质含角砾玻屑熔结凝灰岩，其次为人工填土；海域地层主要为海相沉积的淤泥、淤泥质粘土、粉质黏土夹粉细砂、淤泥质粉质黏土，冲海积的黏土、粉质黏土，冲洪积的粉土、粉砂、圆砾等，下伏为上侏罗统火山岩。

厂区内未发现危害建(构)筑物安全的滑坡、崩塌、塌陷、地裂缝、地下空洞等不良地质作用，场地稳定。厂址附近及厂址区不存在对安全构成威胁的泥石流、滑坡、地下空区、矿床开采、沉陷等不良地质因素，历史上没有海啸记录和第四纪火山活动。

(3) 水文地质

厂区地下水类型较为单一，在娘娘殿岗、狮子山、乌龟山等一带基岩丘陵区地下水类型为基岩裂隙水。在丘陵周围的海涂滩地，地下水类型为孔隙潜水，与民用井无直接联系。

(4) 地震烈度

厂址处于中国东部滨海低地震活动地带(北纬 28°30′)，历史上没有发生破坏性地震。本地区地震动峰值加速度在 0.05g 区内，地震基本烈度为 VI 度。因此，厂址区属相对稳定区。5、6 号机组为电厂预留用地扩建，地质、地震情况与厂区一致。

2.7.2 地形地貌

三门县属于浙东丘陵区，西南部地貌特征以低山丘陵为主，东北部为沿海平原，海岸曲折，岛屿众多，“七山一水二分田”是三门县地貌的基本特征。

三门核电厂址位于健跳镇东北的猫头山嘴半岛上，濒临三门湾，厂址北面为蛇蟠洋，东、南面为猫头洋，西面靠猫头山，周围海域内大小岛屿星罗棋布，海岸曲折；猫头山

三门县年降水量 1659.5mm。降水年际变化大且年内分配极不均匀，年降水从西北低山丘陵的 1800mm 向东南沿海平原递减至 1500mm 左右；雨汛期为 4~10 月，占全年降水量 70% 以上。项目区 100 年一遇 1h 降雨强度为 101.1mm，5 年一遇 1h 降雨强度为 64.0mm。

三门县年均气温 16.6℃，最热为七月，平均气温 28.0℃，极端最高气温 39.3℃(1998 年 7 月 14 日)，最冷为一月，平均气温 5.5℃，极端最低气温-9.3℃(1977 年 1 月 31 日)。无霜期 241d， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5199.2℃。

三门县年水面蒸发量为 784.6mm，7 月份蒸发量最大，1 月份最小。多年平均相对湿度为 83%；三门县冬季盛行北风、西北风，夏季盛行南风、东南风。厂址处 10m 高度处百年一遇 10min 平均最大风速为 54.6m/s，年均风速 5.3m/s，主导风向 NE。

厂址区无长期气象观测资料，气象要素特征值参考象山石浦气象站资料。石浦气象站位于厂址东北侧 32km 处的象山县石浦镇东门岛炮台山山顶，北纬 29°12'，东经 121°57'，与厂址隔海相望，环境条件与厂址相近。

根据该站 1960~2005 年 46 年系列气象资料，各气象要素特征值详见表 2-12。

项目区主要气象要素表

表 2-12

序号	项 目	象山石浦气象站	备注
1	多年平均气压(hpa)	1001.6	
2	多年平均气温(°C)	16.6	
3	平均最高气温(°C)	28.0	
4	平均最低气温(°C)	5.5	
5	极端最高气温(°C)	39.30	
6	极端最低气温(°C)	-9.3	
7	年降水量(mm)	1659.5	
8	最大年降水量(mm)	1916.2	
9	最小年降水量(mm)	805.2	
10	多年最大一日降水量(mm)	281.6	1976.5.25
11	多年最大一小时降水量(mm)	68.0	
12	100 年一遇 1h 降雨强度(mm)	101.1	
13	5 年一遇 1h 降雨强度(mm)	64.0	
14	多年最长连续降水日数(d)	22.0	1960.7.29 ~ 8.19, 水量 160.0mm
15	多年平均相对湿度(%)	83.0	
16	多年平均水汽压(hpa)	17.0	
17	年蒸发量(mm) (水面)	784.6	
18	多年平均雾日数(d)	56.6	
19	多年平均风速(m/s)	5.3	
20	百年一遇 10min 平均最大风速(m/s)	54.6	
21	多年主导风向	NE	

2.7.4 水文

(1) 河流

三门县境内河流短小，集雨面积不大，水位季节变化明显，暴涨暴落，河床比降大。主要水系自西向东分别为亭旁溪、清溪、珠游溪、园里溪、白溪、花桥溪、山场溪、头岙溪等。

厂址所在地的三门湾，海域面积 775km²，三面环山，一面临海，是一个半封闭的海湾，呈西北--东南走向，海湾形状如伸开五指的手掌，众多的港汊呈指状深嵌内陆。三门湾纵深长度 42km，湾口宽度 22km，到距湾口不远的牛山嘴—大佛岛断面，其宽度明

显收缩(约 10km)，往内海面又有展宽，三门湾内岸线曲折，岬角丛生，岛屿罗列，港汊水道、边滩相间分布，急流、深潭众多，流路变化复杂。

三门湾流域面积约 3160km²，入湾河流虽有 30 余条，但均为短小的山溪性溪流，每年注入三门湾的年平均径流量约 26.8 亿 m³。

厂址附近没有河流或溪流洪水影响厂址的安全。厂址西侧乌龟山有一些坡面漫流的暴雨山坡汇水流向厂区。三门核电一期工程建设期间，在厂址外围沿等高线设置截洪沟，拦截洪水并导入三门湾海域，由于坡面集水面积很小，洪峰流量不大，根据三门核电厂前期分析结果，厂外山坡汇水不会对厂区造成影响。5、6 号机组位于 1~4 号机组东侧，不会受到厂外山坡汇水影响，本工程无需新建截排洪沟。

(2) 工程水文

工程海域潮汐性质属正规半日潮，潮流性质属于非正规浅海型半日潮流，潮流运动以往复流为主。厂址附近海域的波浪以风浪为主。厂址所在三门湾海域无区域性的结冰现象，无需考虑海冰对厂址的影响。

厂址海域最高天文潮位为 4.06m，最低天文潮为-3.50m；10%超越概率天文高潮位为 3.92m。最大增、减水主要由台风造成，可能最大风暴增水为 4.71m，可能最大风暴减水为-1.85m。厂址设计基准洪水位为 8.22m，设计基准低水位为-5.35m。5、6 号机组设计厂坪标高为 12.00m，高于设计基准洪水位。波浪的影响通过修建护岸等海工构筑物来防御，保证与厂区安全有关的构筑物不被海洪淹没。

项目区及周边无河道，不涉及水环境功能区分析。

项目周边水系图见附图 2。

2.7.5 土壤

三门县土壤类型繁多，分为红壤、黄壤、潮土、盐土、水稻土等五个土类。西部和湫水山区的低山地以黄壤、红壤为主。各溪沟两侧大部分已开辟成水田，为黄泥沙田。河谷小平原以水稻土为主，滨海小平原为盐土、潮土及水稻土。

原厂址所在地土壤类型主要为潮土、盐土及水稻土。经调查，工程目前用地范围内以填筑为主，地表为砂砾石，局部生长野生杂草，无可剥离的表土。

项目区表土调查见图 2-31。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

3.1.1 选址合理性分析

主体工程选址等前期工作始于 1983 年，1989 年 8 月完成《浙江核电厂工程初步可行性研究报告(补充)健跳厂址选择报告》，通过能源部组织评审(办计〔1990〕246 号)。本期在既有完成一期工程和诸多共用设施条件基础上扩建，属原预留用地建设，选址唯一。

经过前期工程建设，厂区东侧的山体已开挖至高程 11.7m，西侧的滩涂区已在原标高-2.0~2.0m 基础上填筑至 8.00~12.00m 不等。回填区域的南、北两侧已修建完成部分海堤，厂址区排水、防洪系统已完建。东侧开拓的场地地质条件良好，是核电厂主厂房建筑群理想的天然地基，适宜布置 6 台核电机组，不存在不良地质地段。

工程不属于《国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目。不属于《促进产业结构调整暂行规定》(国发〔2005〕40 号)、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。三门核电项目 5、6 号机组工程符合国家“积极推进核电”的能源战略，目前国家能源局已组织召开前期工作专家座谈会(国能综纪核电〔2021〕9 号)，会议同意浙江三门核电项目 5、6 号机组工程开展工程前期工作。

根据主体设计资料，三门县距离厂址较远，城镇建设规划对核电厂没有影响，位于厂址西南方向 6km 的健跳镇，与核电厂以山体相隔，远离核电厂，对核电厂没有影响。

(1) 项目区不属于国家级、省级及市县级水土流失重点预防区和重点治理区。

(2) 工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(3) 项目区内无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，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站。

(4) 项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态红线等水土保持敏感区。

综上所述，工程在选址方面基本满足水土保持法律法规、技术标准的约束性规定，同时也满足南方红壤区的特殊规定。

3.1.2 制约性因素分析

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)、《浙江省水土保持条例》及相关规范性文件,对工程选址水土保持制约性因素逐条分析和评价,对照分析结果见表3-1。

水土保持制约性因素对照分析表

表3-1

依据名称	编号	相关条文	制约性因素分析
《中华人民共和国水土保持法》	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。	不涉及。
	第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区,应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动,严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	不涉及。
	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。	工程不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。
	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沙、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。	工程产生余方包括淤泥(7.5万m ³)、钻渣(0.02万m ³)和建筑垃圾(0.11万m ³),其中钻渣经沉淀池固化处置后就地填埋;淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。工程不设置弃渣专门存放地。
	第二十六条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的,生产建设项目不得开工建设。	目前,本期工程未开工建设。
	第三十二条	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动,损坏水土保持设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理。	本方案按规定计列水土保持补偿费。
	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。	经调查,厂址红线内及新增临时占地的中转堆场均无表土可剥离。

水土保持制约性因素对照分析表

表 3-1

依据名称	编号	相关条文	制约性因素分析
《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)	3.2.1.1	选址(线)应避免水土流失重点预防区和重点治理区。	工程选址已避免水土流失重点预防区和重点治理区。
	3.2.1.2	选址(线)应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。
	3.2.1.3	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。	不涉及。
	3.2.2.1	公路、铁路工程在高填深挖路段,应采用加大桥隧比例的方案,减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的,必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	不涉及。
	3.2.2.2	城镇新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。	工程建设区域不涉及城镇区。
	3.2.3 3.2.4	取土(石、料)场选址规定。	借方中石方及表土均采取商购解决;工程不涉及取土(石、料)场选址
	3.2.5 3.2.6	弃土(石、渣)场选址规定。	工程不单独设置弃土(石、渣)场。
	3.2.7.1	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。	结合施工时序,施工场地、混凝土搅拌站等布置在工程红线范围内,充分利用一期工程、3、4 号机组工程已建设施,避开植被相对良好的区域。
	3.2.7.2	应合理安排施工,防治重复开挖和多次倒运。	结合施工时序,工程开挖土石方大部分用于工程骨料加工,避免了重复开发和多次倒运。
	3.2.7.4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	工程产生包括淤泥(7.50 万 m ³)、钻渣(0.02 万 m ³)和建筑垃圾(0.11 万 m ³),其中钻渣经沉淀池固化处置后就地填埋;淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。
3.2.8	工程施工应符合的规定。	符合规定。	

水土保持制约性因素对照分析表

表 3-1

依据名称	编号	相关条文	制约性因素分析
	3.3.5	南方红壤区的建设项目应符合的规定。	符合规定。
《浙江省水土保持条例》第二十二條	(一)	生产建设项目在法律、法规规定禁止建设的区域的。	不涉及。
	(二)	生产建设项目无法避让水土流失重点预防区和重点治理区，未相应提高水土流失防治标准的。	工程选址已避让水土流失重点预防区和重点治理区。
	(三)	生产建设项目取土场地未落实，或者取土场选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	工程不涉及取土场设置。
	(四)	生产建设项目排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等，应当综合利用没有综合利用方案；或者确需排弃没有落实存放地，以及存放地选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	工程不单独设置弃土(石、渣)场。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，对项目建设方案评价如下：

(1) 挖填边坡分析评价

工程非公路、铁路项目，且场地已完成平整工作，工程不涉及挖方边坡和填方边坡。

(2) 城镇区的项目规定

工程建设区域不涉及城镇区。

(3) 水土流失重点防治区建设方案分析评价

工程不涉及国家级、省级和市县级水土流失重点预防区和重点治理区，从水土保持角度分析，工程方案布置紧凑，尽量减少工程占地，建设方案符合相关规范要求，不存在水土保持制约因素。

(4) 工程总布置合理性分析

主体设计厂区总平面布置经多方案比选，推荐方案整体布局紧凑合理；护堤工程、辅助设施均在前期工程基础上续建；施工临时设施大部分利用原有设施，除新增临时占

地作为中转堆场外，其余均基本控制在前期扰动范围。整个工程建设区设计有完善的雨水排水措施，并充分考虑了项目防洪要求，符合水土保持要求。

主体设计厂区竖向采用平坡式布置，主厂区设计标高为 12.00m。本期工程建构筑物负挖将产生的石方考虑用于骨料加工，主体竖向设计标高已充分考虑土石方挖填工程量，符合水土保持要求。

现阶段主体设计对厂区保护区内未考虑绿化方案，主要是因为核电厂区有剂量防护、卫生防火、安全保卫等方面的特殊要求，建筑物周边空地拟用碎石覆盖防护地表，亦能满足水土保持要求。

根据施工总布置，5、6 号机组主厂区现有场地内布设有 3、4 号机组 CV 拼装场和混凝土搅拌站 1 台机组，根据施工总布置安排，2022 年 10 月前，CV 拼装场将搬迁至二期泵房东侧，既有搅拌站机组将搬迁至小黄礁混凝土搅拌站内，经分析，场地搬迁后，工程主厂区建设与 3、4 号机组施工无场地交叉干扰，经分析工程建设可行。

综上所述，本项目建设方案基本合理，不存在水土保持制约因素。

3.2.2 工程占地评价

工程征、占地总面积 62.41hm²，其中厂址内一期既有永久征占地 55.02hm²，厂外临时占地 7.39hm²，占地类型以工矿仓储用地为主，厂外 1#、2# 中转堆场新增临时占地为其他土地(裸地)。工程占地主要包括厂区 19.81hm²，海工及取排水工程 5.34hm²，辅助设施区 1.74hm²，施工临时设施区 35.52hm²。主体工程考虑的用地相对比较全面，基本满足工程施工需要。

3.2.2.1 占地数量合理性分析

主体工程考虑的用地比较全面，包括了厂区、海工及取排水工程、辅助设施以及施工临时设施用地，永久征地占总面积的 88.2%，利用电厂已征地的基础上就地扩建，尽量结合永久用地布设；受永久征地红线范围限制，对于 5、6 号机组负挖产生的土石方，主体设计采取厂内、厂外分片集中中转堆置，在厂外新增中转堆场 7.39hm²，工程布置最大限度减少新增扰动地表面积，符合水土保持要求。

场内外排水系统占地统筹考虑；施工区域供水利用已建设施；施工道路利用现有厂内外既有交通设施；施工用水、用电及通信等均利用一期工程已建工程，施工场地、混凝土搅拌站及部分中转堆场均利用已建设施，工程无表土可剥离，不涉及表土堆存场，不涉及取土场、弃渣场等占地，工程不存在占地漏项。

3.2.2.2 占地指标合理性分析

根据《国土资源部关于浙江三门核电一期工程建设用地的批复》(国土资源函字〔2011〕687 号),三门核电一期工程共批准建设用地 206.31hm²,其中厂区用地 181.08hm²,进厂道路 11.61 hm²、淡水管线 0.76 hm²、猫头村搬迁安置地 12.86 hm²,一期工程已按照国土资源部的发文要求办理了全部土地的征用手续。

本期工程总平面规划方案严格按照节约、集约用地的基本要求,厂区工程、海工及取排水工程以及辅助设施区均位于一期工程批准用地范围内,根据《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》的基本规定,按照 2000MW 规划容量,单堆布置方式进行控制,厂区建设用地基本指标为 34.95hm²,本工程厂区建设用地 26.89hm²,符合行业用地指标要求。

3.2.2.3 临时占地合理性分析

施工生活区就近租用健跳镇周边房屋,施工完毕归还,通过租赁解决,不单独增加占地。

工程施工场地及混凝土搅拌站均布设在电厂征地范围内,考虑到尽可能减少施工生产设施的二次搬迁,一期工程建设时将三废区南侧的区域布设为施工场地,由西南至东北依次布置常规岛安装施工场地、核岛安装施工场地、核岛及常规岛土建施工场地;混凝土搅拌站考虑利用 3、4 号机组工程已建设施,位于厂址西南方向的小黄礁,这些场地本期继续利用,场地满足本工程施工要求,避免新增占地,符合节约用地原则。本期工程施工结束后,场地恢复绿地,可较好地保护土地资源,减少水土流失,施工场地和混凝土搅拌站的布置合理,符合水土保持要求。

为了临时中转工程负挖产生的石方,结合场地现状和施工土方调配需求,主体设计在厂内、厂外分片集中布置中转堆场 4 处,其中 3#、4#中转堆场充分利用前期已有场地布设,无新增占地,能够满足施工要求,有利于节约用地、减少扰动,施工完成后场地拆除临建设施并实施绿化,有利于水土保持。1#、2#中转堆场为临时占地,设计可中转石方 43.82 万 m³,目前场地周边防洪设施完备,已取得三门县自然资源规划局选址确认的复函,使用结束后场地实施撒播草籽迹地恢复。各中转场地可利用现有运输道路,施工运输及调运方便,无需新增施工便道,工程临时占地基本符合施工要求。

因此,主体工程在占地数量、土地预审、符合行业用地指标、临时占地合理性等方面对水土保持而言未形成制约,基本符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 主体工程土石方挖填数量评价

主体设计土石方量中考虑了厂区 5#、6#核岛、常规岛厂房及辅助生产设施、循环水设施、实物保护及室外工程、辅助设施、护堤工程、取排水工程等土石方挖填量，主体工程设计已列挖填方总量 215.03 万 m^3 (自然方，下同)，其中挖方 162.53 万 m^3 (用作骨料利用 131.60 万 m^3)，工程填方 52.50 万 m^3 ，骨料利用方 153.40 万 m^3 ，工程借方 29.20 万 m^3 ，余方量 7.63 万 m^3 。

工程挖方量 162.53 万 m^3 ，其中土方 1.0 万 m^3 、石方 153.90 万 m^3 、淤泥 7.50 万 m^3 、钻渣 0.02 万 m^3 、建筑垃圾拆除 0.11 万 m^3 ；主要包括厂房及辅助生产设施石方 112.37 万 m^3 、钻渣 0.02 万 m^3 ；循环水设施石方 36.60 万 m^3 、取排水工程土方 1.00 万 m^3 、石方 1.30 万 m^3 、淤泥 7.50 万 m^3 ；辅助设施工程石方 3.63 万 m^3 、建筑垃圾拆除 0.11 万 m^3 。

工程填方量 52.50 万 m^3 ，其中土方 1.00 万 m^3 、石方 51.50 万 m^3 ，主要包括厂区室外工程石方 1.50 万 m^3 、东南护堤石方 50.00 万 m^3 、辅助设施土方 1.00 万 m^3 。

工程借方 29.20 万 m^3 ，全部为东南护堤填方。

工程余方量 7.63 万 m^3 ，其中淤泥 7.50 万 m^3 、钻渣 0.02 万 m^3 、建筑垃圾拆除 0.11 万 m^3 ，钻渣泥浆设沉淀池固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

主体设计对于工程挖方量考虑全面合理，无需新增补充；根据工程场地实际情况及工程绿化需要，主体工程填方未考虑绿化覆土量，方案予以补充完善。

(2) 经补充完善后工程土石方数量

经方案复核及补充完善后，工程挖填方总量 221.52 万 m^3 ，其中挖方 162.53 万 m^3 (用作骨料利用 131.60 万 m^3)；工程填方 58.99 万 m^3 ，主要为东南护堤填筑、厂区室外工程及辅助设施区回填；工程借方 35.69 万 m^3 ，包括石方 29.20 万 m^3 ，表土 6.49 万 m^3 ，借方全部商购解决，其中石方由三门玄黄砂石有限公司商购解决，表土由台州绿茵市政园林有限公司商购；工程余方量 7.63 万 m^3 ，包括钻渣泥浆 0.02 万 m^3 ，淤泥 7.50 万 m^3 ，建筑垃圾 0.11 万 m^3 ，钻渣泥浆设沉淀池固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

经逐项分析，主体工程各区域的土石方挖填是最优的、合理的。

(3) 工程土石方调运分析评价

本工程土石方调运主要有核岛厂房及其附属建构物的负挖和临时围堰及东南护堤填筑之间、虹吸井开挖与厂区室外之间、排水隧洞开挖与辅助设施区回填之间等调运。

1) 6#核岛厂房及其附属建构筑物的负挖石方除用于骨料利用外，调运 20.80 万 m^3 至取排水工程临时围堰进行填筑；根据施工时序安排，临时围堰于 2026 年 2 月开始拆除，至 2026 年 6 月拆除结束，拆除料同步调运至东南护堤进行填筑，而东南护堤施工期为 2024 年 1 月~2026 年 10 月，护堤施工前期以高压旋喷桩、爆破挤淤为主，石料填筑施工则主要集中在 2026 年 2 月~2026 年 10 月，调运时序满足要求；根据主体工程设计，护堤填筑料以毛石为主，围堰拆除料材质符合要求；由于均在厂内，交通便利。因此，从材质、时序及交通等方面分析，临时围堰拆除料调运至东南护堤利用是合理可行的。

2) 虹吸井开挖石方 2.20 万 m^3 ，除用于骨料利用外，调运至厂区室外工程 1.50 万 m^3 回填利用，从材质分析，虹吸井开挖石方岩性较好，满足回填要求；从时序方面分析，虹吸井施工期为 2023 年 3 月~2024 年 8 月，室外工程施工期为 2026 年 7 月~2027 年 8 月，回填石方经中转场地中转后调运利用，时序满足条件，且调运线路位于厂区征地红线范围内，运输条件便利。从材质、时序及交通等方面分析，调运合理可行。

3) 排水隧洞开挖土方 1.00 万 m^3 ，全部调运至辅助设施区场地回填，其中现场服务区场地回填 0.50 万 m^3 ，综合检修厂房场地回填 0.50 万 m^3 ，主要以构建筑基础开挖基坑周边填筑，从施工时序分析，排水隧洞开挖施工期约 2023 年 6 月，现场服务区、综合检修厂房回填施工期分别为 2025 年 6 月和 2027 年 6 月，回填土方经中转场地中转后调运利用，时序符合土方调运要求；从运距分析，排水隧洞开挖、场地填筑均在工程征地红线范围内，运输条件便利。从材质、时序及交通等方面分析，调运合理可行。

从土石方利用率上看，工程在满足自身施工时序和质量要求的基础上，工程开挖土石方全部用于回填及骨料加工利用，最大限度的利用自身工程开挖料，减少工程余方量，满足资源利用最大化原则，满足水土保持要求。

从施工时序上看，工程土石方调运时，尽量综合利用工程开挖料，将先施工项目的开挖土石方用于后施工项目，满足水土保持要求。

从运距上看，工程挖填施工均在厂址范围内，距离较短，不存在长距离调运土石方情况，基本符合工程实际及水土保持要求。

工程土石方填筑料在中转时序、容量等时空条件上满足要求，开挖料有序利用，有利于减少工程余方量，有利于水土保持。

另外，方案补充了施工临时设施迹地恢复的覆土工程，由于工程自身特点，场地无表土可剥离，工程绿化覆土采取商购形式解决，无剩余。

因此，工程土石方调配从利用率、施工时序、运距等方面分析，符合工程实际及水土保持要求，是合理、可行的。

(4) 表土平衡和流向分析评价

根据现场调查，工程占地类型分别为工矿仓储用地、裸地，永久征地范围内及厂外临时占地均无可剥离的表土。施工后期，施工临时设施区的绿化覆土全部采用商购解决，其中施工场地 3.74 万 m^3 、混凝土搅拌站 1.19 万 m^3 、中转堆场 1.44 万 m^3 。商购表层土直接运至绿化场地，不涉及调运及专门场地设置。

(5) 余方处理合理性分析评价

工程产生余方总量 7.63 万 m^3 ，包括钻渣泥浆 0.02 万 m^3 、淤泥 7.50 万 m^3 、建筑垃圾 0.11 万 m^3 ，其中钻渣泥浆设沉淀池固化处置；根据台州市《关于建筑泥浆固化技术应用的意见》（附件 7-3），淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

钻渣产生于辅助生产设施构筑物基础施工过程中，数量较少，仅有 0.02 万 m^3 ，计划在厂区东侧附加电源柴油发电机厂房旁空地内设置 1 处泥浆沉淀池，就地固化处置钻渣，钻渣干化后，场地实施碎石压盖。对于少量的钻渣就地处理，不进行外运，避免二次倒运，符合水土保持要求。

取排水工程盾构开挖产生的淤泥，主体设计考虑采用泥浆分离器将水与泥土分离，经脱水后的固化泥土由台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司专用车辆外运综合利用，有利于水土保持。

经调查，台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司，是一家专业提高环卫管理和服务能力、改善城市环境卫生面貌的民营企业。服务内容包括建筑垃圾消纳、道路货物运输、土石方工程等，其消纳场占地面积 35000 m^2 。距本工程约 22.5km，运输道路利用既有道路，运输路线见图 3-2。经分析，本工程余方利用合理可行。

程均为 12.5m，较围墙内地面标高存在 2~3m 高差，从环境敏感性角度分析，1#、2# 中转堆场未对厂内道路及宿舍楼造成不利影响，场地选址符合水土保持要求，两处中转堆场均已取得三门县自然资源规划局的选址确认函(附件 4)。

从场地中转容量方面分析，根据施工进度安排，6 号核岛、6 号常规岛、5 号核岛、5 号常规岛的厂房及其附属设施自 2023 年 1 月至 2024 年 3 月依次完成基坑负挖，共产生负挖总量约 120 万 m^3 ，其中 6 号核岛负挖石方调运至联合泵房临时围堰 20.80 万 m^3 后，其余部分运至骨料加工。根据施工进度安排，6 号核岛厂房 2023 年 12 月 31 日 FCD，至 2024 年 3 月底已施工 3 个月，6 号常规岛负挖完成后即 FCD，自 2023 年 6 月 30 日至 2024 年 3 月已施工约 9 个月，在 2024 年 3 月前骨料加工至少可消化利用石方约 30 万 m^3 ，因此，工程施工高峰期最大需中转方量约 70.00 万 m^3 。方案新增设置的 4 处中转堆场，可中转堆料 70.95 万 m^3 ，容量满足要求。施工期间，中转料场方案考虑了周边临时拦挡、临时排水沉沙及堆料表面苫盖等临时防护措施。

从工程建设时序方面分析，3# 中转堆场目前堆置的 3、4 号机组中转砂石料，计划于 2022 年 6 月 20 日开始 FCD，开工后即进入土建施工高峰期，既有堆料优先使用，将于 2022 年 8 月具备堆置 5、6 号机组中转料的条件，满足堆料使用需求；4# 中转堆场位于本工程运行支持中心建设地块，由于运行支持中心建设时间为 2027 年 3 月~2027 年 10 月，而 4# 中转堆场前期先由本工程石方中转使用，在施工时序方面，场地满足使用条件。

因此，工程设置的中转堆场合理可行。

3.2.4 取土(石、料)场设置评价

工程不设置取土(石、料)场。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 工程负挖区核岛和常规岛基础采用筏板基础；护堤工程采用旋喷桩施工工艺，开挖量相对较少，旋喷桩施工避免产生钻渣泥浆；淤泥采用泥浆分离器脱水干化，工程各项施工方法最大限度减少水土流失，符合水土保持要求。

(2) 主体工程考虑的施工临时设施结合施工时序大部分布置在工程永久占地范围内，不足部分厂外临时占地，避开植被相对良好区域，不涉及基本农田，有利于水土保持。

(3) 工程不涉及河岸陡坡开挖土石方。

(4) 工程采用合法料场商购，不设置自采料场，减少施工扰动，有利于水土保持。

(5) 施工产生的淤泥干化后外运，保证车辆后挡板完好，控制运输速度，防止沿途散溢，尽量避免雨天运输。

(6) 工程绿化覆土全部由商购解决，不涉及表土剥离或保护措施。

(7) 为防止降水产生的地表径流冲刷，施工期对堆料表面采取塑料彩条布临时苫盖；施工结束后，厂区内裸露地表实施碎石压盖，有利于水土保持。

(8) 施工期产生的少量钻渣泥浆设置泥浆沉淀池就地固化处置，符合水土保持要求。

(9) 工程围堰填筑完成后，因堆置时间较长，考虑在围堰表面采取塑料彩条布覆盖，符合水土保持要求。

(10) 工程施工安排合理，开挖土石方量全部利用，尽量减少借方量和余方量，有利于水土保持。

(11) 工程施工尽量避开雨日，遇暴雨、台风等极端天气时建立应急管理预案，及时抽排基坑集水并检查厂区的排水系统，符合南方红壤区的特殊规定。

因此，主体工程选择的施工方法和工艺基本符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体设计的防护措施

主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施主要包括排水工程、压盖工程、灌注桩钻渣泥浆沉淀池、淤泥干化处置以及地表硬化等。

(1) 排水工程

厂区排水工程主要包括 5、6 号机组厂房及辅助生产设施、循环水设施等周边布设排水系统，根据主体工程设计，主厂区雨水系统采用千年一遇 10min 的降雨强度，所在区域内雨水排水按照可能最大降雨(PMP)校核，使校核雨量不淹核岛；同时，在设计基准洪水位叠加千年一遇降雨条件下，厂区排洪能力满足要求。

排水系统采用雨污分流，在主厂区周边环形道路一侧布置雨水口和雨水管道，雨水管采用 HDPE 缠绕增强管，连接雨水口的管道尺寸为 DN300，从排水管的起点开始到下游终端入海口依次布设 DN400~DN2000 的雨水管道，管道最小坡度 3‰，采用分区排水控制厂区的径流，分别通过主厂区西北侧已建的 5 号雨水干管和主厂区东南侧待建的 6 号雨水干管和 7 号雨水干管排入近海区域。排水工程结构形式、数量及设计标准均满足设计标准 GB51018 的要求。

(2) 碎石压盖

核电厂主厂房区及辅助设施区由于有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，主厂房及辅助设施四周空地严禁布置绿化措施，采用碎石压盖，碎石压盖面积分别为 11.20hm^2 和 0.70hm^2 ，压盖厚度 10cm。压盖工程结构形式及数量均满足主体要求。

(3) 泥浆沉淀池

建构筑物基础部分采用钻孔灌注桩，桩基施工产生钻渣，主体设计考虑设置沉淀池对泥浆钻渣进行沉淀。沉淀池布设在厂区东侧，采用矩形砖砌结构，尺寸为 15m(净长) \times 10m(净宽) \times 2m(净深)，四周砖砌厚度 24cm、底板厚度 6cm，砖砌表面进行砂浆抹面；沉淀池顶部高出地面 20cm，以防周边汇水进入池内。沉淀池的布设有利于钻渣固化，控制水土流失，满足水土保持要求。

(4) 淤泥干化处置

循环水取水口管线采用盾构施工，盾构开挖产生的淤泥含水量大、易流淌，主体设计采用泥浆分离器处理，脱水干化成固体状后，运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司进行加工制砖利用，主体工程设置淤泥干化处置设备 1 台。干化设备有利于淤泥运输及再利用，防止堆置期间发生水土流失，满足水土保持要求。

(5) 地表硬化

施工期，厂区内 3#中转堆场、施工场地、混凝土搅拌站实施地表硬化，硬化厚度约 10cm，有效减少地表径流冲刷，具有水土保持功能。使用结束后，3#中转堆场清除硬化地表、道路及建构筑物等建筑垃圾约 0.27万 m^3 ，施工临时设施清除地表硬化地表、道路及建构筑物等建筑垃圾约 1.50万 m^3 ，统一随场平工程一并实施处置。

3.2.7.2 主体设计水土保持分析评价

主体设计的排水工程、压盖工程、泥浆沉淀池、淤泥干化处置及地表硬化等措施具有一定的水土保持功能，但尚不能完全满足整个工程建设水土流失防治的需求。

经分析，主体设计中尚有部分不能满足水土保持要求的地方，本方案拟予以补充完善。主要表现在：①厂区施工过程中的临时排水、沉沙、沉淀池、苫盖等措施；②辅助设施区施工过程中临时排水、沉沙措施；③施工临时设施区施工场地、混凝土搅拌站及中转堆场施工期临时拦挡、苫盖以及临时排水、沉沙等措施；施工结束后，各施工临时设施场地平整、覆土、铺植草皮、撒播草籽及抚育管理等措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对水土保持工程界定的原则,结合各项防护措施的防护目标,对主体工程设计中防护措施进行界定,以明确主体工程设计中水土保持工程,并对其评价。

厂区排水工程主要对场内周边区块水流进行控制、分流和疏导,有利于水土保持;厂区室外压盖工程防止地面径流冲刷,符合水土保持要求;泥浆沉淀池有利于钻渣固化,控制水土流失,符合水土保持要求。根据破坏性试验原则界定,上述措施以水土保持功能为主,界定为水土保持工程。淤泥干化处置设备、地表硬化尽管具有水土保持功能,但主要以利于施工为主,因此不界定为水土保持措施。

主体工程设计的水土保持工程量及投资详见表 3-2。

主体工程设计的水土保持工程量及投资一览表

表 3-2

序号	防护措施	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	结构形式
第一部分 工程措施					2329.51	
一	厂区				2312.50	
(一)	厂房及辅助生产设施区				2312.50	
1	排水工程				2040.34	
1)	雨水管道	m	7342	2700	1982.34	HDPE 缠绕增强管 DN300~DN2000
2)	雨水口	个	400	1450	58.00	
2	压盖工程				272.16	
1)	碎石压盖	万 m ³	1.12	2430000	272.16	压盖厚度 10cm
二	辅助设施区				17.01	
(一)	压盖工程				17.01	
1	碎石压盖	万 m ³	0.07	2430000	17.01	压盖厚度 10cm
第二部分 临时措施					6.69	
一	厂区				6.69	
(二)	钻渣泥浆防护				6.69	
1	沉淀池				6.69	1 座, 矩形砖砌结构, 尺寸为 15m(净长)×10m(净宽)×2m(净深)
	土方开挖	m ³	373	107	3.99	
	砖砌	m ³	34	626.37	2.13	
	砂浆抹面	m ²	250	22.68	0.57	
合计					2336.20	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程位于浙江省台州市三门县，按《全国水土保持规划(2015-2030年)》划分，项目区属于南方红壤区-浙闽山地丘陵区-浙东低山岛屿水质维护人居环境维护区，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》和《浙江省水土保持规划(2016-2030年)》，项目区所在的三门县不涉及国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《台州市水土保持规划说明书》，项目区不涉及市县级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《浙江省水土保持“十四五”规划》中的台州市水土流失现状统计，三门县水土流失面积 47.54km^2 ，占土地总面积的 4.31%，水土流失面积中，土壤侵蚀强度以轻度为主，占水土流失面积的 97.32%。

根据现场调查，项目区土地类型为工矿仓储用地和其他土地，土壤侵蚀强度以微度为主，土壤侵蚀模数背景值约 $312\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失除降雨、地质、地形等自然因素外，人为因素是造成水土流失的重要原因。

三门县水土流失现状具体见表 4-1，项目区土壤侵蚀强度分布图见附图 3。

三门县水土流失面积统计表

表 4-1

项目	土地总面积	无明显侵蚀 (微度)	土壤侵蚀面积(水力侵蚀)						
			小计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
三门县	面积(km^2)	1103.83	1056.29	47.54	46.27	0.93	0.16	0.18	0
	占土地面积(%)	100	95.69	4.31	4.2	0.08	0.01	0.02	0
	占土壤侵蚀(%)			100	97.32	1.96	0.34	0.38	0

注：数据来源于《浙江省水土保持“十四五”规划》。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程建设造成的水土流失主要表现在主厂房和循环水系统基础负挖、施工临时设施区的临时堆料及碾压等活动对地表扰动或再塑，使地表失去固土防冲的能力，造成水土流失。

本工程厂区和施工临时设施区水土流失呈点、片状分布。厂区建(构)筑物基础基坑开挖使地面裸露、破坏土层结构，可能造成土壤透水性和抗蚀性降低，易被冲刷和搬运，

形成水土流失。施工临时设施区中施工机械临时占压土地和土石方临时堆放及使用，破坏地表结构、破坏原地貌、损坏地表植被，易形成松散堆积体，可能造成土壤透水性和抗蚀性降低，易被冲刷和搬运，形成水土流失。

在项目建设过程中，若临时防护措施不到位，产生的新增水土流失将给项目区及周边环境带来危害。因此，科学预测工程建设过程中造成的水土流失及其影响，为尽可能减少工程施工对地表的破坏、合理布局防护措施、有效防治新增水土流失、重建和恢复区域生态防护系统提供依据，以保证项目建设的安全施工和运营以及生态环境的良性循环，为当地经济的可持续发展服务。

4.2.2 扰动地表面积

工程扰动地表面积 62.41hm^2 ，其中工矿仓储用地 55.02hm^2 、其他土地 7.39hm^2 ，详见表 2-8。

4.2.3 损毁植被面积

工程建设不涉及林草地和园地，未损毁植被。

4.2.4 弃渣(砂、石、土、矸石、尾矿、废渣)量

工程余方量 7.63万 m^3 ，包括钻渣泥浆 0.02万 m^3 、淤泥 7.50万 m^3 、建筑垃圾 0.11万 m^3 ，其中钻渣泥浆设沉淀池固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是为了确定行之有效的水土保持措施总体布局，预测项目建设及运营带来的水土流失总量及分布，分析可能造成水土流失危害，明确重点防治区。因此，根据项目的建设不同情况，依据以下原则进行水土流失预测单元的划分：

- (1) 同一预测单元的地貌、地表的物质组成相同；
- (2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- (3) 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- (4) 同一预测单元主要土壤侵蚀因子基本一致。

工程水土流失预测范围为扰动地表面积，结合水土流失因素分析及工程区各功能区域不同的施工特点，划分为 4 个水土流失预测区域，包括厂区、辅助设施区、海工及取排水工程区和施工临时设施区等。工程水土流失预测范围及单元见表 4-2。

工程水土流失预测范围及单元一览表

表 4-2

预测区域	预测单元	预测时段	侵蚀面积(hm ²)	备注	
厂区	核岛厂房及其附属建筑	扰动前	4.94		
		施工期	负挖期	4.94	
			建筑期	4.94	
			安装期	0	扣除建构筑物、硬化占地
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	常规岛厂房及其附属建筑	扰动前	4.12		
		施工期	负挖期	4.12	
			建筑期	4.12	
			安装期	0	扣除建构筑物、硬化占地
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	放射性辅助生产设施	扰动前	0.56		
		施工期	0.56		
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	气体生产储存设置	扰动前	0.15		
		施工期	0.15		
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	其他辅助生产设施	扰动前	1.29		
		施工期	1.29		
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	实物保护及室外工程区	扰动前	7.25		
		施工期	7.25		
自然恢复期		0	扣除建构筑物、硬化占地		
循环水设施区	扰动前	1.50			
	施工期	1.50			
	自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地		
辅助设施区	现场服务区（扣除 EK 运行支持中心）	扰动前	0.46		
		施工期	0.46		
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	
	EK 运行支持中心	扰动前	0.06		
		施工期	0.06		
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地	

工程水土流失预测范围及单元一览表

续表 4-2

预测区域	预测单元	预测时段	侵蚀面积(hm ²)	备注
辅助设施区	综合检修厂房	扰动前	0.32	
		施工期	0.32	
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地
	化学试剂库及车间仓库	扰动前	0.90	
		施工期	0.90	
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地
海工及取排水工程区	东南护堤、取水头部、取排水隧洞等	扰动前	5.34	
		施工期	5.34	
		自然恢复期	0	扣除建构筑物、硬化占地
中转堆场区	1#中转堆场	扰动前	4.16	
		施工期	4.16	
		自然恢复期	4.16	
	2#中转堆场	扰动前	3.23	
		施工期	3.23	
		自然恢复期	3.23	
	3#中转堆场	扰动前	2.7	
		施工期	2.7	
		自然恢复期	2.7	
	4#中转堆场(含EK运行支持中心)	扰动前	0.84	
		施工期	0.84	
		自然恢复期	0.78	扣除EK运行支持中心建构筑物、硬化地表
施工临时设施区	施工场地	扰动前	1.50	利用一期工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		施工期	1.50	利用一期工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		自然恢复期	18.70	
	混凝土搅拌站	扰动前	3.57	利用3、4号机组工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		施工期	3.57	利用3、4号机组工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		自然恢复期	5.95	

工程水土流失预测范围及单元一览表

续表 4-2

预测区域	预测单元	预测时段	侵蚀面积(hm ²)	备注
合计		扰动前	42.89	利用一期工程及 3、4 号机组工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		施工期	42.89	利用一期工程及 3、4 号机组工程已建, 大部分为硬化地表, 侵蚀面积扣除硬化地表
		自然恢复期	35.52	扣除建构筑物、硬化占地

4.3.2 预测时段

本工程为建设类项目, 根据本工程特点, 结合建设过程中可能产生水土流失的要素与环节分析, 各预测单元的预测时段根据主体工程进度安排, 同时结合产生水土流失的季节, 以最不利的时段进行预测, 超过雨季(雨季长 7 个月, 为 4 月~10 月)长度的按全年计算, 未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

工程建设可能产生的土壤流失量按施工期(含施工准备期)、自然恢复期两个时段进行水土流失预测。

(1) 施工期(含施工准备期)

① 厂区--核岛厂房及其附属建筑、常规岛厂房及其附属建筑

施工过程依次为土建负挖、建筑工程施工、安装工程施工。计划 2023 年 1 月开始负挖, 2029 年 8 月安装调试工程结束。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

② 厂区--放射性辅助生产设施、气体生产储存设置、其他辅助生产设施、实物保护及室外工程区、循环水设施区

施工时间预计为 2023 年 3 月至 2027 年 8 月。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

③ 辅助设施区

除 EK 运行支持中心施工时间为 2027 年 3 月至 2027 年 10 月、综合检修厂房 2026 年 7 月至 2027 年 6 月外, 其余场地施工时间预计为 2024 年 7 月至 2025 年 6 月。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

④ 海工及取排水工程区

施工时间预计为 2023 年 6 月至 2026 年 10 月。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

⑤ 施工临时设施区--施工场地、混凝土搅拌站

施工场地直接利用一期工程已建成施工场地，混凝土搅拌站直接利用 3、4 号机组工程已建混凝土搅拌站。仅需做少量清理，用于本期工程施工临建场地，施工时间预计为 2023 年 1 月至 2029 年 8 月。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

⑥ 施工临时设施区--中转堆场

1#、2#中转堆料场为厂外新增临时占地，现场已场平，可直接利用。3#中转堆场、4#中转堆场直接利用一期工程已建成场地，可直接利用。中转堆场使用时间预计为 2023 年 1 月至 2029 年 8 月。各预测单元按最不利条件确定预测时段。

(2) 自然恢复期

确定自然恢复期长度为各分项工程施工扰动结束后的 2 年时间，根据各预测单元施工进度，按照最不利时段进行预测。

工程预测时段及相应预测时间详见表 4-3。

工程水土流失预测时段和预测时间表

表 4-3

预测区域	预测单元	预测时段		预测时间(a)	
厂区	核岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	2023.1~2023.5,2023.11~2024.3	0.95
			建筑期	2023.6~2026.10	3.71
			安装期	2026.11~2029.8	3.00
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00	
	常规岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	2023.1~2023.5,2023.11~2024.3	0.95
			建筑期	2023.6~2026.10	3.71
			安装期	2026.11~2029.8	3.00
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00	
	放射性辅助生产设施	施工期	2023.4~2026.1	3.00	
		自然恢复期	2026.2~2028.1	2.00	
	气体生产储存设置	施工期	2025.8~2026.11	1.51	
		自然恢复期	2026.12~2028.11	2.00	
	其他辅助生产设施	施工期	2025.2~2026.4	1.31	
		自然恢复期	2026.5~2028.4	2.00	
实物保护及室外工程区	施工期	2026.7~2027.8	1.29		
	自然恢复期	2027.9~2029.8	2.00		

预测区域	预测单元	预测时段	预测时间(a)	
			施工期	自然恢复期
	循环水设施区	施工期	2023.3~2026.5	3.37
		自然恢复期	2026.6~2028.5	2.00
辅助设施区	现场服务区(扣除EK运行支持中心)	施工期	2024.7~2025.6	1.00
		自然恢复期	2025.7~2027.6	2.00
	EK运行支持中心	施工期	2027.3~2027.10	1.00
		自然恢复期	2027.11~2029.10	2.00
	综合检修厂房	施工期	2026.7~2027.6	1.00
		自然恢复期	2027.7~2029.6	2.00
	化学试剂库及车间仓库	施工期	2024.7~2025.6	1.00
		自然恢复期	2025.7~2027.6	2.00
海工及取排水工程区	东南护堤、取水头部、取排水隧洞等	施工期	2023.6~2026.10	3.71
		自然恢复期	2026.11~2028.10	2.00
中转堆场区	1#中转堆场	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00
	2#中转堆场	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00
	3#中转堆场	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00
	4#中转堆场(含EK运行支持中心)	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00
施工临时设施区	施工场地	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00
	混凝土搅拌站	施工期	2023.1~2029.8	6.96
		自然恢复期	2029.9~2031.8	2.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据工程施工特点和项目区实际,土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型法进行土壤流失量预测。

数学模型法参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018),得到本工程各预测单元扰动后的土壤侵蚀模数,从而完成本工程建设可能造成的土壤流失量的预测和分析。

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数确定

项目区水土流失类型主要是水力侵蚀,根据《台州市水土保持规划说明书》及现场

调查，项目区现状土壤侵蚀强度以微度为主。扰动前地表产生水土流失的区域仅为非硬化地表，该部分土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其余硬化地表土壤侵蚀模数为 0。根据下表及其它相关资料，最终确定土壤侵蚀背景值为 $312\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目土壤侵蚀模数背景值预测表

表 4-4

预测区域及单元		面积(hm ²)	坡度(°)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数(t/km ² a)	侵蚀模数(t/km ² a)	
厂区	硬化地表	0				0	400	
	非硬化地表	19.81	< 5	< 30	微度	400		
辅助设施区	硬化地表	0				0	400	
	非硬化地表	1.74	< 5	< 30	微度	400		
海工及取排水工程区	硬化地表	0				0	400	
	非硬化地表	5.34	< 5	< 30	微度	400		
中转堆场区	硬化地表	0				0	400	
	非硬化地表	10.87	< 5	< 30	微度	400		
施工临时设施区	施工场地	硬化地表	17.20			0	32	
		非硬化地表	1.50	< 5	< 30	微度		400
	混凝土搅拌站	硬化地表	2.38				0	240
		非硬化地表	3.57	< 5	< 30	微度	400	
土壤侵蚀背景值							312	

4.3.3.2 数学模型法

根据工程施工特点和项目区实际，土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型进行土壤流失量预测。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)中土壤流失类型划分表，本工程施工期水力作用下的土壤流失主要分为植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面和上方有来水工程堆积体四类，自然恢复期土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表，生产建设项目土壤流失类型划分详见表 4-5。

生产建设项目土壤流失类型划分表

表 4-5

一级分类	二级分类	三级分类	说明	备注
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	人为活动导致原有林草植被遭受破坏，低保植被覆盖减少或裸露，为扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表。	适用于自然恢复期和施工期
		地表翻扰型一般扰动地表	人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动地表	适用于施工期
	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	工程开挖面上缘已达到或翻过分水岭，或在工程开挖面顶部有结束购等坡面径流拦截措施，不受上方来水冲刷侵蚀的开挖面	适用于施工期
		上方有来水工程开挖面	工程开挖面上缘未达到分水岭，且在工程开挖面顶部无截排水沟等坡面径流拦截措施，受上方来水冲刷侵蚀的开挖面	/
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	在平地或坡面堆积，不受上方来水冲刷的堆积体	适用于施工期
		上方有来水工程堆积体	在坡沟堆积或在平地堆积但顶部有较大平台，受降雨和堆积体顶部以上来水共同侵蚀的堆积体	/
风力作用下的土壤流失	一般扰动地表	/		/
	工程堆积体	/		/

4.3.3.2.1 土壤侵蚀模数计算

① 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{YZ} = RKL_y S_y BETA \dots \dots \dots (4-1)$$

式中： M_{YZ} —— 植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R —— 降雨侵蚀力因子，MJ mm/(hm² h)，根据年均降雨量计算；

K —— 土壤可蚀性因子，查表选取三门县 K 值；

- L_y —— 坡长因子，无量纲；
- S_y —— 坡度因子，无量纲；
- B —— 植被覆盖因子，无量纲；
- E —— 工程措施因子，无量纲；
- T —— 耕作措施因子，无量纲；
- A —— 计算单元的水平投影面积， hm^2 。

a)降雨侵蚀力因子采用多年平均降雨侵蚀力因子，计算公式如下：

$$R_d = 0.067p_d^{1.627} \dots\dots\dots(4-2)$$

式中： R_d —— 多年平均降雨侵蚀力因子，MJ mm/(hm^2 h)；

p_d —— 多年平均降雨量，mm；

b)坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda/20)^m \dots\dots\dots(4-3)$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta \dots\dots\dots(4-4)$$

式中： λ —— 计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，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；

θ —— 计算单元坡度，(°)，取值范围为 0°~90°；

m —— 坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， $m=0.2$ ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， $m=0.3$ ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， $m=0.4$ ； $\theta > 5^\circ$ 时， $m=0.5$ ；

λ_x —— 计算单元斜坡长度，m。

c)坡度因子按以下公式计算：

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] \dots\dots\dots(4-5)$$

式中： e ——自然对数的底，取 2.72。

② 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \dots\dots\dots(4-6)$$

$$K_{yd} = NK \dots\dots\dots(4-7)$$

式中： M_{yd} —— 地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

K_{yd} —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t\ hm^2\ h/(hm^2\ MJ\ mm)$ ；

N —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

③上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \dots\dots\dots(4-8)$$

式中: M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t。

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \text{ hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

a) 上方无来水工程开挖面土质因子按下式计算:

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1+CLA)}{\rho}} \dots\dots\dots(4-9)$$

式中: ρ ——土体密度, g/cm^3 , 取 $1.58\sim 1.80\text{g}/\text{cm}^3$ 。

SIL ——粉粒($0.002\sim 0.05\text{mm}$)含量, 取小数;

CLA ——黏粒($< 0.002\text{mm}$)含量, 取小数。

b) 上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \dots\dots\dots(4-10)$$

c) 上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38 \dots\dots\dots(4-11)$$

④上方无来水工程堆积体土壤流失量测算公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \dots\dots\dots(4-12)$$

式中: M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

R ——降雨侵蚀力因子, $\text{MJ mm}/(\text{hm}^2 \text{ h})$;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \text{ hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

a) 工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算:

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta} \dots\dots\dots(4-13)$$

式中: δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量, 取小数;

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数, 根据不同土质类型选取;

b)上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算:

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1} \dots \dots \dots (4-14)$$

式中: f_1 —— 上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 根据不同土质类型选取。

c)上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算:

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1} \dots \dots \dots (4-15)$$

式中: d_1 —— 上方无来水工程堆积体坡度因子系数, 根据不同土质类型选取。

4.3.3.2.2 各土壤流失类型的土壤侵蚀模数

经计算, 本工程涉及的施工期及自然恢复期的土壤流失类型的土壤侵蚀模数详见表 4-6~4-9。

(1) 植被破坏型一般扰动地表(自然恢复期)

植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算(自然恢复期)

表 4-6

因子符号	因子含义	因子量纲	厂区、辅助设施区	施工临时设施区
Myz	植被破坏型一般扰动地表 计算单元水土流失量	t		
R	降雨侵蚀力因子	MJ mm/(hm ² h)	6976.5	6976.5
K	土壤可蚀性因子	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	0.0033	0.0033
Ly	坡长因子	无量纲	1.3797	1.3797
Sy	坡度因子	无量纲	0.3738	0.3738
B	植被覆盖因子	无量纲	0.614	0.382
E	工程措施因子	无量纲	1	1
T	耕作措施因子	无量纲	1	1
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1	1
Myz	Myz=RKLySyBETA	t	7.29	4.53
Mi	土壤侵蚀模数	t/km ² a	729	453

(2) 植被破坏型一般扰动地表(施工期)

植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算(施工期)

表 4-7

因子符号	因子含义	因子量纲	厂区、施工 场地、混凝 土搅拌站
Myz	植被破坏型一般扰动地表计算单元水土流失量	t	
R	降雨侵蚀力因子	MJ mm/(hm ² h)	6976.5
K	土壤可蚀性因子	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	0.0033
Ly	坡长因子	无量纲	1.3797
Sy	坡度因子	无量纲	0.3738
B	植被覆盖因子	无量纲	1
E	工程措施因子	无量纲	1
T	耕作措施因子	无量纲	1
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1
Myz	Myz=RKLySyBETA	t	11.87
Mi	土壤侵蚀模数	t/km ² a	1187

(3) 地表翻扰型一般扰动地表(施工期)

地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算(施工期)

表 4-8

因子符号	因子含义	因子量纲	厂区
Myd	地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量	t	
R	降雨侵蚀力因子	MJ mm/(hm ² h)	6976.5
Kyd	地表翻扰后土壤可蚀性因子	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	0.007029
Ly	坡长因子	无量纲	1.3797
Sy	坡度因子	无量纲	0.9753
B	植被覆盖因子	无量纲	0.516
E	工程措施因子	无量纲	1
T	耕作措施因子	无量纲	1
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1
Myd	Myd=RKydyLySyBETA	t	34.05
Mi	土壤侵蚀模数	t/(km ² a)	3405

(4) 上方无来水工程开挖面(施工期)

上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算(施工期)

表 4-9

因子符号	因子含义	因子量纲	厂区
Mkw	上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量	t	
R	降雨侵蚀力因子	MJ mm/(hm ² h)	6976.5
Gkw	上方无来水工程开挖面土质因子	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	0.1419
Lkw	上方无来水工程开挖面坡长因子	无量纲	0.1813
Skw	上方无来水工程开挖面坡度因子	无量纲	0.3994
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	1
Mkw	Mkw=RGkwLkwSkwA	t	71.71
Mi	t/km ² a	t/km ² a	7171

(5) 上方无来水工程堆积体(施工期)

上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算(施工期)

表 4-10

因子符号	因子含义	因子量纲	中转堆场	海工及取排水工程区
Mkw	上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量	t		
X	工程堆积体形态因子	无量纲	0.92	1
R	降雨侵蚀力因子	MJ mm/(hm ² h)	6976.5	6976.5
Gdw	上方无来水工程堆积体土石质因子	t hm ² h/(hm ² MJ mm)	0.0087	0.0021
Ldw	上方无来水工程堆积体坡长因子	无量纲	1.6829	1.6829
Sdw	上方无来水工程堆积体坡度因子	无量纲	0.0111	0.0039
A	计算单元的水平投影面积	hm ²	100	100
Mdw	Mdw=XRGdwLdwSdwA	t	105.67	10.21
Mi	t/km ² a	t/km ² a	10567	1021

4.3.3.2.3 各预测单元土壤侵蚀模数的确定

本工程涉及的土壤流失类型土壤侵蚀模数汇总详见表 4-11，工程扰动后各单元土壤侵蚀模数详见表 4-12。

本工程涉及的土壤流失类型土壤侵蚀模数汇总表

表 4-11

一级分类	土壤流失类型	施工期侵蚀模数(t/km ² .a)					自然恢复期侵蚀模数(t/km ² .a)	
		厂房及其附属建筑、 施工场地、混凝土搅 拌站	厂区、辅 助设施区	厂区	海工及取排 水工程区	中转堆 场	厂区、辅助设 施区、海工及 取排水工程区	施工临时设 施区
水力作用下的 土壤流失	植被破坏型一般扰动地表	1187					729	453
	地表翻扰型一般扰动地表		3405					
	上方无来水工程开挖面			7171				
	上方无来水工程堆积体				1021	10567		

注：海工及取排水工程区在自然恢复期不产生水土流失，自然恢复期侵蚀模数为 0。

工程扰动后各预测单元土壤侵蚀模数表

表 4-12

预测区域	预测单元	预测时段		土壤流失类型划分	侵蚀模数(t/km ² a)
厂区	核岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	上方无来水工程开挖面	7171
			建筑期	植被破坏型一般扰动地表	1187
			安装期	植被破坏型一般扰动地表	1187
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	常规岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	上方无来水工程开挖面	7171
			建筑期	植被破坏型一般扰动地表	1187
			安装期	植被破坏型一般扰动地表	1187
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	放射性辅助生产设施	施工期		地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	气体生产储存设置	施工期		地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	其他辅助生产设施	施工期		地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	实物保护及室外工程区	施工期		地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
	循环水设施区	施工期		上方无来水工程开挖面	7171
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729
辅助设施区	现场服务区(扣除 EK 运行支持中心)	施工期		地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期		植被破坏型一般扰动地表	729

预测区域	预测单元	预测时段	土壤流失类型划分	侵蚀模数(t/km ² a)
	EK 运行支持中心	施工期	地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	729
	综合检修厂房	施工期	地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	729
	化学试剂库及车间仓库	施工期	地表翻扰型一般扰动地表	3405
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	729
海工及取排水工程区	东南护堤、取水头部、取排水隧洞等	施工期	上方无来水工程堆积体	1021
		自然恢复期	/	0
中转堆场区	1#中转堆场	施工期	上方无来水工程堆积体	10567
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453
	2#中转堆场	施工期	上方无来水工程堆积体	10567
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453
	3#中转堆场	施工期	上方无来水工程堆积体	10567
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453
	4#中转堆场	施工期	上方无来水工程堆积体	10567
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453
施工临时设施区	施工场地	施工期	植被破坏型一般扰动地表	1187
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453
	混凝土搅拌站	施工期	植被破坏型一般扰动地表	1187
		自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	453

注：海工及取排水工程区在自然恢复期不产生水土流失，自然恢复期侵蚀模数为 0。

4.3.4 预测结果

工程建设造成的土壤流失量，拟采用如下公式预测(当预测单元土壤侵蚀强度恢复道原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算)：

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

式中： W - 土壤流失量，t；

j - 预测时段， $j=1, 2$ 指施工期和自然恢复期；

i - 预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

F_{ji} - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， km^2 ；

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

T_{ji} - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长， a 。

钻渣流失采用流失系数法预测土壤流失量，其可能造成的土壤流失量根据下式预测：

$$W_{s3} = A \times Q \times r$$

式中： W_{s3} ：新增水土流失量(万 t)；

A ：流失系数；

Q ：钻渣数量(万 m^3)；

r ：容重(t/m^3)。

工程施工过程中共产生钻渣 0.02 万 m^3 ，呈流塑状，极易被雨水或径流冲刷。根据同类型工程钻渣流失情况，流失系数取 0.15，容重取 $1.5\text{t}/\text{m}^3$ 。

根据以上预测方法和采用的参数，工程施工期(含施工准备期)至自然恢复期土壤流失预测结果详见表 4-13，工程土壤流失量预测结果柱状图见图 4-1。

工程施工期(含施工准备期)至自然恢复期土壤流失预测结果表

表 4-13

预测区域	预测单元	预测时段	扰动地表面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² a)	背景侵蚀模数(t/km ² a)	可能造成的土壤流失量(t)	背景土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)	
厂区	核岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	4.94	0.95	7171	400	337	19	318
			建筑期	4.94	3.71	1187	400	218	73	145
			安装期	0	3	1187	400	0	0	0
			小计					555	92	463
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					555	92	463	
	常规岛厂房及其附属建筑	施工期	负挖期	4.12	0.95	7171	400	281	16	265
			建筑期	4.12	3.71	1187	400	181	61	120
			安装期	0	3	1187	400	0	0	0
			小计					462	77	385
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					462	77	385	
	放射性辅助生产设施	施工期	0.56	3	3405	400	57	7	50	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					57	7	50	
	气体生产储存设置	施工期	0.15	1.51	3405	400	8	1	7	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					8	1	7	
	其他辅助生产设施	施工期	1.29	1.31	3405	400	58	7	51	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
合计						58	7	51		

预测区域	预测单元	预测时段	扰动地表面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² a)	背景侵蚀模数(t/km ² a)	可能造成的土壤流失量(t)	背景土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)	
	实物保护及室外工程区	施工期	7.25	1.29	3405	400	318	37	281	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					318	37	281	
	循环水设施区	施工期	1.5	3.37	7171	400	362	20	342	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					362	20	342	
	钻渣				钻渣泥浆量(万 m ³)	容重(t/m ³)	流失系数			
		施工期			0.02	1.5	0.15	45	0	45
		合计						45	0	45
辅助设施区	现场服务区(扣除EK运行支持中心)	施工期	0.46	1	3405	400	16	2	14	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					16	2	14	
	EK运行支持中心	施工期	0.06	1	3405	400	2	0	2	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					2	0	2	
	综合检修厂房	施工期	0.32	1	3405	400	11	1	10	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					11	1	10	
	化学试剂库及车间仓库	施工期	0.9	1	3405	400	31	4	27	
		自然恢复期	0	2	729	400	0	0	0	
		合计					31	4	27	
		施工期	5.34	3.71	1021	400	202	79	123	
		自然恢复期	0	2	0	400	0	0	0	

预测区域	预测单元	预测时段	扰动地表面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² a)	背景侵蚀模数(t/km ² a)	可能造成的土壤流失量(t)	背景土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)
海工及取排水工程区	东南护堤、取水头部(CH)、取排水隧洞(CP)等	合计					202	79	123
中转堆场区	1#中转堆场	施工期	4.16	6.96	10567	400	3060	116	2944
		自然恢复期	4.16	2	453	400	38	33	5
		合计					3098	149	2949
	2#中转堆场	施工期	3.23	6.96	10567	400	2376	90	2286
		自然恢复期	3.23	2	453	400	29	26	3
		合计					2405	116	2289
	3#中转堆场	施工期	2.7	6.96	10567	400	1986	75	1911
		自然恢复期	2.7	2	453	400	24	22	2
		合计					2010	97	1913
	4#中转堆场(含EK运行支持中心)	施工期	0.84	6.96	10567	400	618	23	595
		自然恢复期	0.78	2	453	400	7	6	1
		合计					625	29	596
施工临时设施区	施工场地	施工期	1.5	6.96	1187	32	124	3	121
		自然恢复期	18.7	2	453	32	169	12	157
		合计					293	15	278
	混凝土搅拌站	施工期	3.57	6.96	1187	240	295	60	235
		自然恢复期	5.95	2	453	240	54	29	25
		合计					349	89	260
总计	施工期	42.89					10586	694	9892
	自然恢复期	35.52					321	128	193
	总计						10907	822	10085

厂房和循环水系统基础负挖量较大，产生的大量松散石料，堆置在工程区周边，在施工过程中，如不采取临时拦挡、支护、排水等措施，在水力侵蚀和重力侵蚀的双重作用下，易造成堆体失稳等地质灾害，造成部分水土资源的流失，影响项目区的生态环境。

(2) 影响工程施工

基础开挖后，自身抗侵蚀能力较弱，堆场、辅助生产建筑物等施工会加剧扰动破坏，更容易产生水土流失。本工程土石方开挖量大，土石方若不能及时利用、转运将影响施工进度。同时，流失的水土进入工区，将会直接影响工程施工的正常进行。

(3) 对周边海域的影响

厂区三面环海，工程施工期间，建构筑物基础开挖、回填、部分土石方临时堆置等施工活动，产生的水土流失，可能增加近海域局部水体浑浊度，含沙量增大，将对近海域局部水质产生负面影响。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

通过以上分析和预测：工程征占地总面积 62.41hm²，扰动地表面积 62.41hm²，厂址内一期既有永久占地 55.02hm²，厂外临时占地 7.39hm²，工程无损毁植被面积。

工程产生余方总量 7.63 万 m³，包括钻渣泥浆 0.02 万 m³、淤泥 7.50 万 m³、建筑垃圾 0.11 万 m³，其中钻渣泥浆设沉淀池固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。

工程建设可能造成的土壤流失总量 10907t，新增土壤流失量 10085t，新增土壤流失量占土壤流失总量的 92.46%。在新增土壤流失量中，施工期(含施工准备期)新增土壤流失量 9892t，自然恢复期新增土壤流失量 193t，施工期(含施工准备期)新增土壤流失量占新增土壤流失量的 98.09%，因此，施工期(含施工准备期)是工程建设产生水土流失的重点时段。

厂区和中转堆场区施工期(含施工准备期)新增土壤流失量 9360t，占施工期(含施工准备期)新增土壤流失量的 94.62%，因此上述区块是产生水土流失的重点部位，为水土流失防治和水土保持监测的重点地段。

工程水土流失预测结果汇总详见表 4-14。

4.5.2 指导性意见

通过对土壤侵蚀预测结果分析，工程建设期新增土壤侵蚀量较大，尤以厂区和中转堆场区可能造成的土壤流失量占的比重大。对本项工程而言，施工期(含施工准备期)是

水土流失防治重点时段，厂区和中转堆场区是水土流失防治的重点部位，因此，在工程建设中，应对以上部位进行水土流失监测，并综合防治，有效控制工程施工过程中可能产生的水土流失，避免发生大的水土流失危害。

工程水土流失预测结果汇总

表 4-14

预测区域	预测单元	项目建设区面积 (hm ²)	建设期扰动原地表 面积(hm ²)	水土保持补 偿费计征面 积(hm ²)	可能造成 的土壤流 失量(t)	新增土 壤流失 量(t)	施工期(含施工准 备期)可能造成的 土壤流失量(t)	施工期(含施工 准备期)新增土 壤流失量(t)	重点 区域
厂区	核岛厂房及其附属建筑	4.94	4.94		555	463	555	463	★
	常规岛厂房及其附属建筑	4.12	4.12		462	385	462	385	
	放射性辅助生产设施	0.56	0.56		57	50	57	50	
	气体生产储存设置	0.15	0.15		8	7	8	7	
	其他辅助生产设施	1.29	1.29		58	51	58	51	
	实物保护及室外工程区	7.25	7.25		318	281	318	281	
	循环水设施区	1.5	1.5		362	342	362	342	
	钻渣		0		45	45	45	45	
	小计	19.81	19.81		1865	1624	1865	1624	
辅助设施区	现场服务区(扣除 EK 运行 支持中心)	0.46	0.46		16	14	16	14	
	EK 运行支持中心	(0.06)	0.06		2	2	2	2	
	综合检修厂房	0.32	0.32		11	10	11	10	
	化学试剂库及车间仓库	0.9	0.9		31	27	31	27	
	小计	1.68	1.74		60	53	60	53	
海工及取 排水工程 区	东南护堤、取水头部 (CH)、取排水隧洞 (CP)等	5.34	5.34		202	123	202	123	
中转堆场 区	1#中转堆场	4.16	4.16	4.16	3098	2949	3060	2944	★
	2#中转堆场	3.23	3.23	3.23	2405	2289	2376	2286	

预测区域	预测单元	项目建设区面积 (hm ²)	建设期扰动原地表面积 (hm ²)	水土保持补偿费计征面积 (hm ²)	可能造成的土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	施工期 (含施工准备期) 可能造成的土壤流失量 (t)	施工期 (含施工准备期) 新增土壤流失量 (t)	重点区域
	3#中转堆场	2.7	2.7		2010	1913	1986	1911	
	4#中转堆场	0.84	0.84		625	596	618	595	
	小计	10.93	10.93	7.39	8138	7747	8040	7736	
施工临时设施区	施工场地	18.7	1.5		293	278	124	121	
	混凝土搅拌站	5.95	3.57		349	260	295	235	
	小计	24.65	5.07		642	538	419	356	
合计		62.41	42.89	7.39	10907	10085	10586	9892	

注：项目建设区面积中的 EK 运行支持中心面积计入 4#中转堆场。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据工程特点、平面布局、施工工艺及项目建设区内自然条件等特点，结合水土流失防治责任范围的划分和主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，进行防治分区划分。

根据以上划分原则，初步考虑本工程水土流失防治划分为厂区、辅助设施区、中转堆场区和施工临时设施区等四个防治分区。

工程水土流失防治责任者为工程建设单位，即三门核电有限公司。

工程水土流失防治分区情况见表 5-1。

工程水土流失防治分区情况表

表 5-1

单位: hm²

防治分区	项目组成		永久占地	临时占地	合计
厂区	厂房及辅助生产设施	核岛厂房及其附属建筑	4.94		4.94
		常规岛厂房及其附属建筑	4.12		4.12
		放射性辅助生产设施	0.56		0.56
		气体生产储存设置	0.15		0.15
		其他辅助生产设施	1.29		1.29
		实物保护及室外工程区	7.25		7.25
		小计	18.31		18.31
	循环水设施	联合泵房、制氯站、虹吸井及循环冷却水进排水管道等	1.50		1.50
	海工及取排水工程	东南护堤、取水头部、取排水隧洞等	5.34		5.34
	合计		25.15		25.15
辅助设施区	现场服务区		0.52		0.52
	综合检修厂房		0.32		0.32
	化学试剂库及车间仓库		0.90		0.90
	合计		1.74		1.74
中转堆场区	中转堆场		3.48	7.39	10.87
施工临时设施区	施工场地		18.70		18.70
	混凝土搅拌站		5.95		5.95
	合计		24.65		24.65
总计			55.02	7.39	62.41

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置、生态优先、绿色发展，注重挡护、坡面及临时排水工程和植被恢复等措施。

(2) 减少对原地貌和植被的破坏面积，合理布设施工临建场地，建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的弃废土(石、渣)。

(3) 注重吸收已建三门核电一期工程水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

(4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(5) 本方案的水土流失防治措施作为主体工程设计的组成部分，与主体工程相协调，并为主体工程服务。

(6) 坚持水土保持措施具有投资省、效益好和可操作性的原则。

5.2.3 防治措施总体布局

(1) 厂区

施工期间，主厂房及辅助生产设施、循环水设施基坑开挖前，沿基坑周边设置临时排水沟，在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙后通过主厂区西北侧已建的 5 号雨水干管和临时排水沟排入近海区域；厂区东侧附加电源柴油发电机厂房旁设置沉淀池，对辅助生产设施桩基施工产生的钻渣泥浆进行沉淀固化；循环水及取排水的围堰填筑完成后，表面采取塑料彩条布覆盖；厂区周边环形道路一侧布置雨水口和雨水管道，经主厂区西北侧已建的 5 号雨水干管、东南侧待建的 6 号及 7 号雨水干管排入近海区域；施工结束后，主厂房四周空地地进行碎石压盖。

(2) 辅助设施区

辅助设施布置于主厂区附近，周边无可绿化区域。辅助设施基础开挖前，沿基坑周边设置临时排水沟，并在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙后通过东南侧已建的 3 号雨水干管和西北侧已建的 5 号雨水干管排入近海区域；施工结束后在辅助设施周边空地地进行碎石压盖。

(3) 中转堆场区

施工期间，沿 1#中转堆场和 2#中转堆场上游侧布设临时排水沟，排水沟末端设沉沙池相接，最终汇入周边自然冲沟或已建的截排洪沟，3#、4#中转堆场周边已布设有完成的排水系统；各中转堆场周围或下游侧采用浆砌石挡墙围护，并对堆料表面采取塑料

彩条布苫盖；施工结束后，对中转堆场进行场地平整，并实施覆土、迹地恢复和抚育管理。

(4) 施工临时设施区

施工期间，混凝土搅拌站已有的排水沟末端增设沉沙池，汇入周边道路已有的排水系统，施工结束后，对施工临时设施进行场地平整，并实施覆土、迹地恢复和抚育管理。

工程水土流失防治措施体系详见表 5-2，防治措施体系框图详见图 5-2。

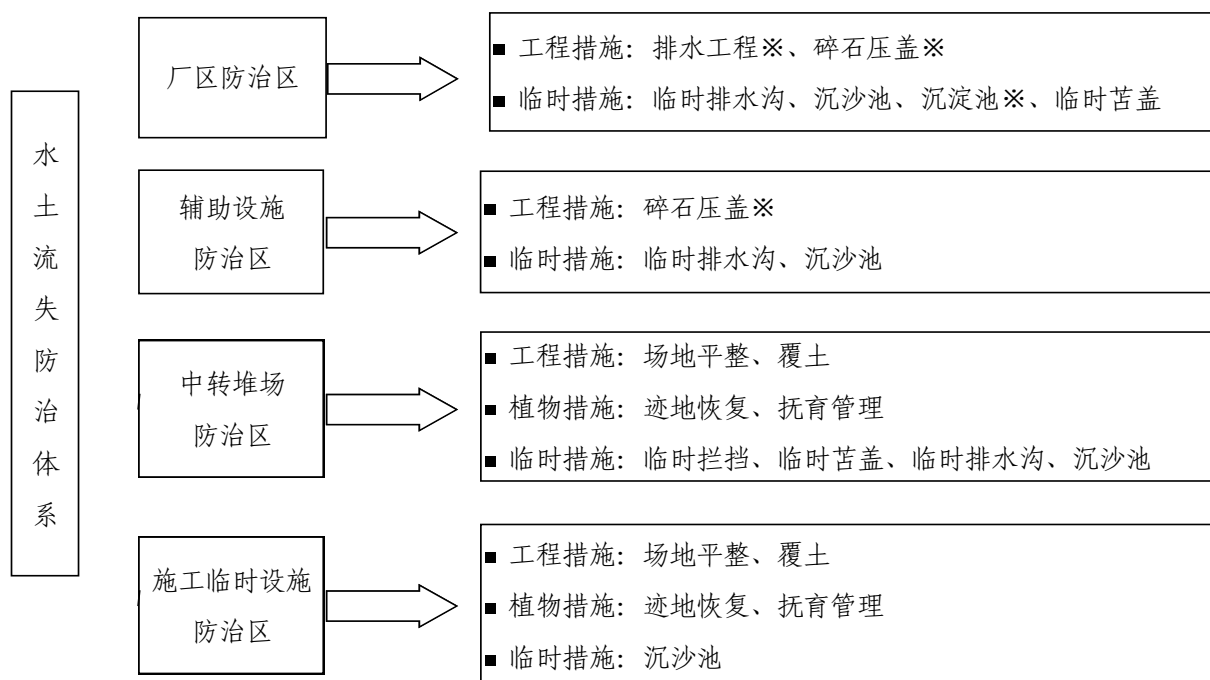
工程水土流失防治分区及水土保持措施总体布局见附图 12。

工程水土流失防治措施体系表

表 5-2

防治分区	措施类型	水土流失防治措施体系
厂区	工程措施	①排水工程(雨水管道、雨水口)※；②碎石压盖※
	临时措施	①临时排水沟；②沉沙池；③沉淀池※；④临时苫盖
辅助设施区	工程措施	①碎石压盖※
	临时措施	①临时排水沟；②沉沙池
中转堆场区	工程措施	①场地平整；②覆土
	植物措施	①迹地恢复；②抚育管理
	临时措施	①临时拦挡；②临时苫盖；③临时排水；④沉沙池
施工临时设施区	工程措施	①场地平整；②覆土
	植物措施	①迹地恢复；②抚育管理
	临时措施	①沉沙池

注：“※”表示主体工程中具有水土保持功能的工程。



注：“※”表示主体工程中具有水土保持功能的工程。

图 5-2 水土保持防治措施体系图

5.2.4 措施设计标准

5.2.4.1 工程措施

(1) 排水标准

根据主体工程设计，主厂区雨水系统采用千年一遇 10min 的降雨强度设计，所在区域内雨水排水按照可能最大降雨(PMP)校核，使校核雨量不淹核岛；同时，在设计基准洪水位叠加千年一遇降雨条件下，厂区排洪能力满足要求。根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，工程一般采用 1 级 5 年~10 年一遇短历时暴雨排水标准，主体设计远高于此标准，满足防洪排水要求。

(2) 土地整治

① 场地平整

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，工程后期绿化区域在绿化前，对凹凸不平的地面应削凸填凹，进行平整，本工程措施设计时，绿化区域实施场地平整。

② 覆土

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，恢复林地的覆土厚度不小于 0.40m，铺植草皮时覆土厚度不小于 0.10m，考虑到后期绿化措施的效果，本项目栽植乔木区域

(穴植)覆土厚度为 0.50m,栽植灌木区域(穴植)覆土厚度为 0.40m,铺植草皮区域覆土厚度为 0.20m,撒播草籽区域覆土厚度考虑 0.10m。

(3) 碎石压盖

主厂房及辅助设施四周空地采用碎石压盖,压盖厚度 10cm。

5.2.4.2 植物措施

参照《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014),永久占地区植物措施的设计标准按 1 级植被建设工程设计,考虑采用园林式绿化方式恢复植被,树草种可借鉴三门核电一期工程,乔木选择香樟、女贞、樱花等,灌木选择紫叶小檗、石楠、杜鹃,辅以铺植马尼拉草皮;临时占地区植物措施的设计标准按 3 级植被建设工程设计,考虑采用撒播早熟禾草籽的方式恢复植被。适生植物生态学特性见表 5-3。

适生植物生态学特性表

表 5-3

植物种类	植物名称	学名	科名	生态习性
乔木	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl.	樟科	常绿乔木,喜光,稍耐荫;喜温暖湿润气候,耐寒性不强,对土方要求不严,较耐水湿,不耐干旱、瘠薄和盐碱土。
	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	木犀科	耐寒性好,耐水湿,喜温暖湿润气候,喜光耐荫。为深根性树种,须根发达,生长快,萌芽力强,耐修剪,但不耐瘠薄。
	樱花	<i>Prunus subg. Cerasus</i> sp.	蔷薇科	属落叶小乔木,喜温暖、湿润偏干的环境。要求充足的阳光,不耐阴湿,不耐盐碱,忌水涝,耐寒,耐旱,花期怕大风和烟尘。适宜在疏松、肥沃、排水良好的微酸性或中性的沙质壤土中生长。
灌木	紫叶小檗	<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'	小檗科	喜凉爽湿润环境,适应性强,耐寒也耐旱,不耐水涝,喜阳也能耐阴,萌蘖性强,耐修剪,对各种土壤都能适应,在肥沃深厚排水良好的土壤中生长更佳。
	石楠	<i>Photinia serratifolia</i> (Desfontaines) Kalkman	蔷薇科	喜光稍耐荫,深根性,对土壤要求不严,但以肥沃、湿润、土层深厚、排水良好、微酸性的砂质土壤最为适宜。
	杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	杜鹃花科	适应性强,耐干旱与寒冷。
草种	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	禾本科	冷地型禾草,喜光,耐阴性也强,可耐 50~70% 郁闭度,耐旱性较强,抗热性较差,对土壤要求不严,耐瘠薄。
	马尼拉	<i>Zoysia matrella</i>	禾本科	多年生草本植物,具有根状茎和匍匐枝,秆直立,成坪快。抗性强,耐高温、耐旱、耐寒、耐践踏,具有较强的蔓延性和竞争力,杂草危害相对减少,易养护管理。

5.2.4.3 临时措施

(1) 临时排水沟

参考《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014),考虑工程工期较长,临时排水沟排水标准考虑采用 5 年一遇标准进行设计。

(2) 沉沙池

为更好沉淀临时排水沟中泥沙，在临时排水沟末端设置沉沙池，方案设计沉沙池采用矩形结构，砖砌形式，池体长度 3.0m，宽度 1.5m，满足规范中池体长度为池体宽度 2 倍的要求，临时排水沟流量较小，沉沙池池深取 1.0m 设计。

(3) 临时拦挡

中转料堆置过程中，为了减少对周边施工区域的影响，结合一期工程经验考虑在堆场周边设置浆砌石挡墙防护。

(4) 临时苫盖

为减少围堰裸露面及场内临时堆置的中转料受降雨冲刷造成水土流失，对裸露面、中转堆场需要进行苫盖防护，苫盖设施选用塑料彩条布，苫盖设施边脚采用石块压脚，彩条布可多次重复利用，若有破损需要及时替换。

5.3 分区措施布设

5.3.1 厂区防治区

5.3.1.1 工程措施

厂区工程措施主要为排水工程和碎石压盖。

(1) 排水工程

根据现场查勘，经三门核电一期工程和 3、4 号机组工程建设，已对厂址区排水进行统一规划，其工程量不计入本工程，核岛区雨水系统按 1000 年一遇标准设计，其它区域雨水系统按 100 年一遇标准设计，厂区山体开挖形成的永久性边坡上缘设置截水沟、补给水泵房区开挖边坡和进厂道路边坡坡脚设置排水沟、坡顶设置了截水沟，截水沟及排水沟出口分别接入厂区主要的排水系统(排水管网)，最终就近排入海域。厂区周边主排水系统已布设完善，施工过程中应注意加强已有排水设施的保护，避免造成破坏。

本期排水工程主要包括 5、6 号机组厂房及辅助生产设施、循环水设施等周边布设排水系统，参照主体工程设计，主厂区雨水系统采用千年一遇 10min 的降雨强度来设计，所在区域内雨水排水按照可能最大降雨(PMP)校核，使校核雨量不淹核岛；同时，在设计基准洪水位叠加千年一遇降雨条件下，厂区排洪能力满足要求。按《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，工程一般采用 1 级 5 年~10 年一遇短历时暴雨排水标准，本工程主体设计远高于此标准，满足截排水要求。

排水系统采用雨污分流，在主厂区周边环形道路一侧布置雨水口和雨水管道，雨水管采用 HDPE 缠绕增强管，连接雨水口的管道尺寸为 DN300，从排水管的起点开始到下游终端入海口依次布设 DN400~DN2000 的雨水管道，管道最小坡度 3‰，采用分区排水

控制厂区的径流，分别通过主厂区西北侧已建的 5 号雨水干管和主厂区东南侧待建的 6 号雨水干管和 7 号雨水干管排入近海区域。

工程量：雨水管全长 7342m(其中 DN300 管道 2500m、DN400 管道 800m、DN500 管道 300m、DN600 管道 500m、DN800 管道 600m、DN1000 管道 1000m、DN1200 管道 500m、DN1400 管道 300m、DN1500 管道 400m、DN1800 管道 100m、DN2000 管道 342m)，雨水口 400 套。

(2) 碎石压盖

厂房及辅助生产设施由于有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，主厂房四周空地严禁布置绿化措施，采用碎石压盖，碎石压盖面积 11.20hm²，压盖厚度 10cm。

工程量：碎石压盖 1.12 万 m³。

厂区工程措施布设图见附图 13。

5.3.1.2 临时工程

临时工程主要为施工期间临时排水、沉沙工程、钻渣泥浆防护及临时苫盖等措施。

(1) 临时排水、沉沙工程。

在主厂房及辅助生产设施和循环水设施基础开挖前，沿基坑顶部周边设置临时排水沟，并在排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙，沉沙后通过厂区西北侧已建的 5 号雨水干管和临时排水沟排入近海区域，形成一个完整的排水体系。同时在此期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤堵厂区排水系统。

① 洪峰流量确定

三门核电一期工程临时排水沟设计采用 5 年一遇 1h 降雨强度标准设计，目前运行良好，本期工程临时排水可进行参照，按 5 年一遇 1h 降雨强度标准计算，其雨水设计流量计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (\text{公式 5-1})$$

式中： Q_m ——雨水设计流量(m³/s)；

ϕ ——径流系数，按照厂区硬化地面特点取 0.9；

q ——设计重现期和降雨历时内平均降雨强度(mm/min)，根据浙江省工程建设《暴雨强度计算标准》(DB33/T1191-2020)计算，项目区 5 年一遇 1h 降雨强度为 1.067mm/min；

F ——汇水面积，km²。

② 断面尺寸确定

排水沟过流能力利用明渠均匀流公式计算：

$$Q = A \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中：Q—流量， m^3/s ；

A—断面面积， m^2 ；

n—糙率，取 0.025；

R—水力半径，m；

J—比降，取 0.003。

经计算，厂区单个区块汇水面积约 $0.89\text{hm}^2 \sim 2.40\text{hm}^2$ ，5 年一遇设计洪峰流量为 $0.14\text{m}^3/\text{s} \sim 0.38\text{m}^3/\text{s}$ 。排水沟采用梯形断面，直接开挖石方不衬砌，断面尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ (底宽 \times 沟深)，坡比 1:0.5，纵断面比降取 3‰，计算得排水沟过水能力为 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排水要求。厂区临时排水沟总长 2586m。

为防止临时排水沟中的泥沙流入周边场地造成水土流失，在临时排水沟主要拐点和末端设置沉沙池进行防护。

根据《水土保持综合治理技术规范》，采用 4.5m^3 砖砌沉沙池沉淀泥沙，沉沙池采用矩形结构，尺寸为 3m(长) \times 1.5m(宽) \times 1.0m(深)，周边衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。施工过程中，定期清理排水沟、沉沙池内淤积泥沙，保证功能正常发挥。

工程量：临时排水沟总长 2586m(排水沟石方开挖 1396m^3 ，石方回填 1396m^3)； 4.5m^3 砖砌沉沙池 8 座。

(2) 钻渣泥浆防护

辅助生产设施基础采用钻孔灌注桩形式，桩基施工共产生钻渣约 200m^3 ，考虑设置沉淀池对泥浆钻渣进行沉淀，钻渣经沉淀池固化后就地回填。

沉淀池布设在厂区东侧附加电源柴油发电机厂房旁，采用矩形砖砌结构，尺寸为 15m(净长) \times 10m(净宽) \times 2m(净深)，四周砖砌厚度 24cm、底板厚度 6cm，砖砌表面进行砂浆抹面，厚度 2cm；沉淀池顶部高出地面 20cm，以防周边汇水进入池内，沉淀池容量约 300m^3 ，满足稀释后 1.5 倍钻渣容量需求，施工过程中需设置护栏及安全警示标识，施工后期场地平时将沉淀池一并回填，并用碎石进行压盖，共设 1 座沉淀池。

沉淀池工程量表 5-4。

沉淀池工程量表

表 5-4

断面尺寸					工程量		
净长(m)	净宽(m)	净深 h(m)	四周砖砌厚 (m)	底板砖砌厚 (m)	土方开挖 (m ³)	砖砌量 (m ³)	2cm 砂浆 抹面(m ²)
15	10	2	0.24	0.06	373	34	250

工程量：沉淀池 1 座(土方开挖 373m³，砖砌 34m³，砂浆抹面 250m²)。

(3) 临时苫盖

工程循环水及取排水的围堰填筑完成后，因堆置时间较长，考虑在围堰表面采取塑料彩条布覆盖，以减弱降雨对坡面的侵蚀，减少水土流失。

工程量：塑料彩条布苫盖 10000m²。

厂区临时措施布设图见附图 14，厂区临时措施典型设计图见附图 15。

(4) 厂区施工水土保持要求

① 基坑负挖、场地回填和平整等施工活动时，尽量避开雨日，遇暴雨、台风等极端天气时需建立应急管理预案，及时抽排基坑集水并检查厂区的排水系统；

② 施工期定期洒水，减少施工过程中扬尘产生；

③ 合理安排施工工序，以减少地表裸露时间；

④ 加强施工单位管理，施工活动严格控制在 5、6 号机组工程占地范围内，减少对周围环境的影响。

厂区防治区水土保持措施工程量见表 5-5。

厂区防治区水土保持措施工程量表

表 5-5

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	排水工程			
1	雨水管道	m	7342	
2	雨水口	个	400	
(二)	压盖工程			
1	碎石压盖	万 m ³	1.12	压盖面积 11.20hm ²
二	临时工程			
(一)	临时排水泥沙工程			
1	临时排水沟			长度 2586m

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
	石方开挖	m ³	1396	
	石方回填	m ³	1396	
2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	8	
(二)	钻渣泥浆防护			
1	沉淀池			1 座
	土方开挖	m ³	373	
	砖砌	m ³	34	
	砂浆抹面	m ²	250	
(三)	临时苫盖工程			
1	塑料彩条布苫盖	m ²	10000	

5.3.2 辅助设施防治区

5.3.2.1 工程措施

辅助设施防治区工程措施主要为排水工程及碎石压盖，其中排水工程已根据厂区已有排水管网及 5、6 号机组工程厂区排水规划统一布置，本区不再重复计列。

施工结束后，在化学试剂库及车间仓库周边空地，考虑有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，采用碎石压盖进行防护，碎石压盖面积 0.67hm²，压盖厚度 10cm。

工程量：碎石压盖 0.07 万 m³。

5.3.2.2 临时工程

化学试剂库及车间仓库、综合检修厂房及生产检修办公楼基础开挖前，沿其基坑周边设置临时排水沟，综合检修厂房临时排水沟接入厂区已有的排水系统，化学试剂库及车间仓库、生产检修办公楼排水沟末端布设沉沙池缓流沉沙，沉沙后分别接入厂区东南侧已建的 3 号雨水干管和西北侧已建的 5 号雨水干管，形成一个完整的排水体系。同时，在施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤堵厂区已有永久排水设施。

临时排水沟按 5 年一遇 1h 降雨强度标准设计，计算方法同厂区，单个区块汇水面积约 0.19hm² ~ 0.68hm²，经计算，5 年一遇设计洪峰流量为 0.03m³/s ~ 0.11m³/s。排水沟采用梯形断面，直接开挖石方不衬砌，断面尺寸为 0.40m×0.40m(底宽×沟深)，坡比 1:0.5，纵断面比降取 3‰，计算得排水沟过水能力为 0.17m³/s，满足排水要求。

为防止临时排水沟中的泥沙流入周边场地造成水土流失，在临时排水沟末端设置沉沙池进行防护。根据《水土保持综合治理技术规范》，采用 4.5m³ 砖砌沉沙池沉淀泥沙，沉沙池采用矩形结构，尺寸为 3m(长)×1.5m(宽)×1.0m(深)，周边衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。施工过程中，定期清理排水沟、沉沙池内淤积泥沙，保证功能正常发挥。

工程量：临时排水沟总长 1040m(排水沟石方开挖 250m³，石方回填 250m³)；4.5m³ 砖砌沉沙池 2 座。

辅助设施区措施布设图见附图 16，辅助设施区临时措施典型设计图见附图 17。

辅助设施防治区水土保持措施工程量见表 5-6。

辅助设施防治区水土保持措施工程量表

表 5-6

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	压盖工程			
1	碎石压盖	万 m ³	0.07	压盖面积 0.67hm ²
二	临时工程			
(一)	临时排水沉沙工程			
1	临时排水沟			长度 1040m
	石方开挖	m ³	250	
	石方回填	m ³	250	
2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	

5.3.3 中转堆场防治区

根据工程总平面布置，在厂区外大猫头村、小猫头村临时布设 1#中转堆场和 2#中转堆场，面积为 7.39hm²；利用一期工程已建施工区以及预留用地布设 3#中转堆场和 4#中转堆场等，面积为 3.48hm²；中转堆场扰动地表面积共计 10.87hm²。

针对 1#、2#中转堆场，现状已实施了截排洪沟(详见图 5-3)，在堆料期间，需沿堆料边界上游一侧布设临时排水沟与现状自然冲沟或截排洪沟顺接，临时排水沟末端设计沉沙措施，3#、4#中转堆场周边已布设有完成的排水系统；各中转堆场使用期间需实施临时拦挡及苫盖措施；中转堆场使用结束后需进行场地平整，并实施覆土、迹地恢复及抚育管理。

工程量：园林式绿化 3.48hm²（穴植乔木：香樟 600 株、女贞 600 株、樱花 600 株，穴植灌木：紫叶小檗 1200 株、石楠 1200 株、杜鹃 1200 株，铺植马尼拉草皮 3.48hm²），撒播草籽 7.39hm²，抚育管理 10.87hm² a。

5.3.3.3 临时工程

(1) 临时拦挡、苫盖工程

① 1#中转堆场位于大猫头村区域，顶面高程 12.5m，最大堆高 9.5m，进行分层堆放，在高程 8.5m 处设 1 级马道，马道宽 5m，堆料坡度 1:2.0，施工期间考虑在堆料坡面下游一侧设置浆砌石挡墙围护，长度 450m，挡墙高度随原始地形变化，最小挡墙高度为 1.0m，确保挡墙顶高程比堆料高出 20cm，最大挡墙高度为 2.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，背坡坡比 1:0.3，面坡坡比 1:0.1，基础挖深 30cm。

② 2#中转堆场位于小猫头村区域，顶面高程 12.5m，最大堆高 9.3m，进行分层堆放，在高程 8.5m 处设 1 级马道，马道宽 5m，堆料坡度 1:2.0，施工期间需在坡面下游一侧设置浆砌石挡墙围护，长度 510m，挡墙高度随原始地形变化，最小挡墙高度为 1.0m，确保挡墙顶高程比堆料高出 20cm，最大挡墙高度为 2.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，背坡坡比 1:0.3，面坡坡比 1:0.1，基础挖深 30cm。

③ 3#中转堆场位于一期工程已建中混砂石堆料场，顶面高程 22.0m，最大堆高 14m，分层堆放，在高程 18.0m 处设 1 级马道，马道宽 5m，堆料坡度 1:2.0，施工期间需沿着堆料坡脚四周设置浆砌石挡墙围护，长度 850m，车辆进出口预留一处通道，挡墙高为 2.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，背坡坡比 1:0.3，面坡坡比 1:0.1，基础挖深 30cm。

④ 4#中转堆场位于厂区西侧预留用地区域，顶面高程 14.5m，最大堆高 6m，堆料坡度 1:2.0，施工期间需沿着堆料坡脚四周设置浆砌石挡墙围护，长度 420m，车辆进出口预留一处通道，挡墙高为 2.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，背坡坡比 1:0.3，面坡坡比 1:0.1，基础挖深 30cm。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433 - 2018)和《水土保持工程设计规范》的要求，参考弃渣场的拦挡工程建筑物级别，对中转堆场拦挡设施进行稳定性分析，拦挡设施的抗滑、抗倾覆稳定系数不小于 1.20、1.40。基底最大压应力容许值为 500KPa。

挡墙的计算条件：浆砌块石容重 23.0KN/m³，堆料体容重 19.0KN/m³，基底对地基的摩擦系数取 0.40 ~ 0.50，堆场以石料为主，内摩擦角 40°，粘聚力 0kPa。

计算公式如下：

A、抗滑稳定计算公式：

$$K_s = \frac{f \times \sum N}{\sum P} \quad (\text{公式 5-3})$$

其中: K_s ——抗滑稳定安全系数

N ——墙体受到的铅直向力(向下为正, 向上为负, KN);

P ——墙体受到的水平向力(向下游为正, 向上游为负, KN);

f ——墙体基础摩擦系数。

B、抗倾覆稳定计算公式:

$$K = \frac{\sum M(+)}{\sum M(-)} \quad (\text{公式 5-4})$$

其中: K ——抗倾覆稳定安全系数;

$M(+)$ ——作用于墙体的稳定力矩(KN/m);

$M(-)$ ——作用于墙体的倾覆力矩(KN/m)。

C、基底应力计算公式:

$$Q_{\text{上}} = \frac{\sum N}{B} \times (1 - 6e/B) \quad (\text{公式 5-5})$$

$$Q_{\text{下}} = \frac{\sum N}{B} \times (1 + 6e/B) \quad (\text{公式 5-6})$$

其中: $Q_{\text{上}}, Q_{\text{下}}$ —— 上, 下游面地基应力(kg/cm²)

B —— 墙底宽度(m);

e —— 合力作用点至墙底中心点的距离(m);

其余符号同前。

经过计算, 中转堆场拦挡工程抗滑、抗倾覆和地基承载力均满足稳定性要求, 稳定计算成果详见表 5-7。

中转堆场拦挡设施稳定性计算成果一览表

表 5-7

项目	抗滑稳定验算	抗倾覆稳定验算	地基承载力验算
	安全系数 K_c	安全系数 K_o	基底最大压应力(KPa)
2.0m 高浆砌石挡墙	4.170	12.927	37.97

同时为防止降水产生的地表径流冲刷堆料造成水土流失，施工期对堆料表面采取塑料彩条布临时苫盖，考虑可重复利用。

工程量：浆砌石挡墙长 2230m(石方开挖 660m^3 ，土方开挖 490m^3 ，浆砌石 6200m^3 ，碎石回填 110m^3)，塑料彩条布苫盖 130440m^2 。

(2) 临时排水、沉沙工程

3#、4#中转堆场周边已布设有完成的排水系统，本方案不再新增措施。

1#、2#中转堆场沿堆料顶部平台上游侧边界布设临时排水沟，排水沟出口分别与沉沙池相接，使雨水集流经沉沙池沉淀后与现状自然冲沟或已建的截排洪沟顺接，1#、2#中转堆场已建截洪沟上游集雨面积分别为 0.482km^2 、 0.326km^2 ，按照 20 年一遇最大洪峰流量设计，流量分别为 $19.8\text{m}^3/\text{s}$ 、 $14.0\text{m}^3/\text{s}$ ，根据现场调查，现状已实施 $1.50\text{m}\times 1.50\text{m}$ (底宽 \times 沟深)的矩形浆砌石截水沟，经复核计算，按照双侧排水考虑，过流能力为 $22.68\text{m}^3/\text{s}$ ，满足防洪要求；堆料过程中，通过临时覆盖措施减少径流冲刷。

1#中转堆场堆料边界至上游截水沟区域的集水面积为 3.10hm^2 ，临时排水沟按 5 年一遇 1h 降雨强度标准设计，径流系数取 0.6，计算方法同厂区，经计算，5 年一遇设计洪峰流量为 $0.33\text{m}^3/\text{s}$ 。排水沟采用矩形砖砌结构，沟壁砂浆抹面厚度 2cm，断面尺寸为 $0.60\text{m}\times 0.60\text{m}$ (底宽 \times 沟深)，衬砌厚 12cm，纵断面比降取 3‰，糙率取 0.015，计算得排水沟过水能力为 $0.41\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排水要求，临时排水沟长 700m，排水沟末端接入已建的截排洪沟，下游汇入已建的排洪渠。

2#中转堆场堆料边界至上游截水沟区域的集水面积为 2.20hm^2 ，临时排水沟按 5 年一遇 1h 降雨强度标准设计，径流系数取 0.6，计算方法同厂区，经计算，5 年一遇设计洪峰流量为 $0.23\text{m}^3/\text{s}$ 。排水沟采用矩形砖砌结构，沟壁砂浆抹面厚度 2cm，断面尺寸为 $0.50\text{m}\times 0.50\text{m}$ (底宽 \times 沟深)，衬砌厚 12cm，纵断面比降取 3‰，糙率取 0.015，计算得排水沟过水能力为 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排水要求，临时排水沟长 310m，南侧接入现状自然冲沟，北侧接入已建的截排洪沟，下游汇入已建的排洪渠。

为防止临时排水沟中的泥沙流入周边截排洪沟造成水土流失，在 1#中转堆场、2#中转堆场的临时排水沟末端出口处各设置 2 座沉沙池进行防护。根据《水土保持综合治理技术规范》，采用 4.5m^3 砖砌沉沙池沉淀泥沙，沉沙池采用矩形结构，尺寸为 3m (长) $\times 1.5\text{m}$ (宽) $\times 1.0\text{m}$ (深)，周边衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。施工过程中，定期清理排水沟、沉沙池内淤积泥沙，保证功能正常发挥。

工程量:临时排水沟长 1010m(土方开挖 566m³,砌砖 236m³,2cm 砂浆抹面 1725m²,土方回填 566m³); 4.5m³ 砖砌沉沙池 4 座。

中转堆场区(1#、2#中转堆场)水土保持措施布设图见附图 18-1~18-2, 中转堆场区(3#中转堆场)水土保持措施布设图见附图 19, 中转堆场区(4#中转堆场)水土保持措施布设图见附图 20。

各中转堆场防治措施情况见表 5-8, 中转堆场防治区水土保持措施工程量见表 5-9。

各中转堆场防治措施一览表

表 5-8

项目类型	场地类型	占地面积 (hm ²)	场地平整 (hm ²)	覆土 (万 m ³)	迹地恢复 (hm ²)	抚育管理 (hm ² a)	临时拦挡 (m)	临时苫盖(m ²)	临时排水 (m)	临时沉沙 (座)
中转堆场	1#中转堆场	4.16	4.16	0.42	4.16	4.16	450	49920	700	2
	2#中转堆场	3.23	3.23	0.32	3.23	3.23	510	38760	310	2
	3#中转堆场	2.70	2.70	0.555	2.70	2.70	850	32400		
	4#中转堆场	0.78	0.78	0.165	0.78	0.78	420	9360		
合计		10.87	10.87	1.46	10.87	10.87	2230	130440	1010	4

中转堆场防治区水土保持措施工程量表

表 5-9

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	土地整治工程			
1	场地平整	hm ²	10.87	
2	覆土	万 m ³	1.46	
二	植物措施			
(一)	迹地恢复工程			
1	园林式绿化			
1)	栽植乔木			
	香樟	株	600	
	女贞	株	600	
	樱花	株	600	
2)	栽植灌木			
	紫叶小檗	株	1200	
	石楠	株	1200	
	杜鹃	株	1200	
3)	铺植草皮	hm ²	3.48	

5.3.4.3 临时工程

混凝土搅拌站考虑到扰动频繁，为防止临时排水沟中的泥沙流入周边截排洪沟造成水土流失，在现有的排水沟出口设置 2 座沉沙池进行防护。根据《水土保持综合治理技术规范》，采用 4.5m³ 砖砌沉沙池沉淀泥沙，沉沙池采用矩形结构，尺寸为 3m(长)×1.5m(宽)×1.0m(深)，周边衬砌 24cm，底部衬砌 6cm。施工过程中，定期清理排水沟、沉沙池内淤积泥沙，保证功能正常发挥。

工程量：4.5m³ 砖砌沉沙池 2 座。

施工临时设施区(施工场地、混凝土搅拌站)水土保持措施布设图见附图 21，工程绿化措施布置图见附图 22。

各施工临时设施防治措施情况见表 5-10，施工临时设施防治区水土保持措施工程量见表 5-11。

各施工临时设施防治措施一览表

表 5-10

项目类型	场地类型	占地面积 (hm ²)	场地平整 (hm ²)	覆土 (万 m ³)	迹地恢复 (hm ²)	抚育管理 (hm ² a)	临时沉沙(座)
施工临时设施	施工场地	18.70	18.70	3.82	18.70	18.70	
	混凝土搅拌站	5.95	5.95	1.21	5.95	5.95	2
合计		24.65	24.65	5.03	24.65	24.65	2

施工临时设施防治区水土保持措施工程量表

表 5-11

序号	工程量名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	土地整治工程			
1	场地平整	hm ²	24.65	
2	覆土	万 m ³	5.03	
二	植物措施			
(一)	迹地恢复工程			
1	园林式绿化			
1)	栽植乔木			
	香樟	株	3000	
	女贞	株	3000	

	樱花	株	3000	
2)	栽植灌木			
	紫叶小檗	株	6000	
	石楠	株	6000	
	杜鹃	株	6000	
3)	铺植草皮	hm ²	24.65	
2	抚育管理	hm ² a	24.65	
三	临时工程			
(一)	临时沉沙工程			
1	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

5.4.1.1 工程措施

工程措施主要为排水管、场地平整、覆土、碎石压盖。

(1) 排水管：工程排水管需采购，根据设计图进行放样定线，沟槽开挖、垫层填筑、管道铺设等全部采用人工结合机械完成，最后回填沟槽。

(2) 场地平整：主要为绿化区域施工前的场地平整，采用推土机平整。

(3) 覆土：绿化区域施工前需要覆土，绿化覆土采用人工结合机械回填、平土，覆土土源利用商购解决。

(4) 碎石压盖：采用人工结合机械对级配碎石进行回填、平铺等。

5.4.1.2 植物措施

植物措施主要为栽植乔灌木、撒播草籽、铺植草皮和抚育管理等措施。

(1) 栽植乔、灌木和撒播草籽

栽植乔、灌木和撒播草籽，主要涉及选苗、苗木运输、苗木栽植、撒播草籽和幼林抚育等几个施工环节。

选苗：绿化苗木需达到一级壮苗标准，并符合以下标准：

- ① 根系发达而完整，主根短直，侧根和须根发育较多；
- ② 苗干粗壮通直，有一定的适合高度，不徒长；
- ③ 主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；
- ④ 无病虫害和机械损伤。

苗木运输: 苗木采用汽车运输, 裸根苗为防车板磨损苗木, 车箱内先垫上草袋等物。乔木苗装车时根系向前, 树梢向后, 顺序安放。同时, 为防止运输期间苗木失水, 苗根干燥, 同时也避免碰伤, 运输时将苗木用绳子捆住, 苗木根部用浸水草袋包裹。

苗木栽植: 为保持苗木的水分平衡, 栽植前应对苗木进行适当处理, 进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴坑整地, 包括挖坑、栽植、浇水、覆土保墒和清理等环节。首先人工挖坑, 穴坑挖好后, 栽植苗木采用 2 人一组, 先填 3~5cm 表层土于穴底, 堆成小丘状, 放苗入穴, 看根幅与穴的大小和深浅是否合适, 如不合适则进行适当修理。栽植时, 一人扶正苗木, 一人先填入松散湿润的表层土, 填土约达穴深 1/2 时, 轻提苗, 使根呈自然向下舒展, 然后踩实(粘土不可重踩), 继续填满穴后, 再踩实一次, 最后盖上一层土与地面持平, 乔木使填土与原根颈痕相平或高 3~5cm。穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修, 一般整修成下凹状, 利于满足苗木的水分要求。

撒播草籽: 选择适合项目区自然特性的草籽, 撒播草籽采用人工撒播方式绿化。

(2) 铺草皮采用满铺, 地表清理, 铺草皮后拍紧, 浇水清理。

(3) 抚育措施: 植物措施实施后必须进行抚育管理。植苗初年, 苗木根系分布浅, 生长比较缓慢, 抵抗力弱, 任何不良外界环境都会对其生长造成威胁。因此, 此阶段必须加强苗木管理, 采取松土、灌溉、施肥、除蘖等措施进行管护; 对于自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施, 从而确保绿化实施一年后, 在规定的抽样范围内, 植物成活率应在 85% 以上, 低于 41% 则重新进行造林绿化, 避免“只造不管”和“重造轻管”, 提高植物措施的实际成效, 尽早发挥水土保持功能。

5.4.1.3 临时工程

临时工程主要包括临时排水沟、沉淀池、沉沙池、塑料彩条布、浆砌石挡墙等。

(1) 临时排水沟: 采用人工配合机械开挖沟槽的方法。

(2) 沉淀池及沉沙池: 采用砖砌结构, 主要包括池体开挖、池体砌筑、土方回填、池底及池壁抹面等。

(3) 塑料彩条布: 主要为围堰填筑区以及中转堆场苫盖, 采用人工施工。

(4) 浆砌石挡墙: 人工选石、修石、冲洗, 根据一定配合比进行水泥砂浆拌和, 人工砌筑片石, 并用水泥砂浆进行勾缝, 施工结束后要求拆除、清理。

(5) 砌砖: 临时排水沟、沉沙池的砖砌所需砖块从市场购买, 并辅以人工胶轮车运输, 人工砌筑, 水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制。

(6) 砂浆抹面: 人工抹面, 配砂浆、搅拌, 抹平沟槽内壁, 并养护。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时运出，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.2 施工进度安排

工程建设工期为 80 个月，即 2023 年 1 月到 2029 年 8 月，根据水土保持措施与主体工程“三同时”的原则，拟建工程水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度安排，提出水土保持实施进度计划，实施时也可根据主体工程的实际进度进行相应的调整。一般应遵循工程措施在先，随后实施植物措施，临时措施在施工期间陆续实施。水土流失防治措施工程量及实施进度详见表 5-12，与主体工程进度配合详见表 5-13。

水土流失防治措施工程量及实施进度表

表 5-12

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
工程措施	一	厂区									
	(一)	排水工程									
	1	雨水管道	m	7342		3671	3671				
	2	雨水口	个	400		200	200				
	(二)	压盖工程									
	1	碎石压盖	万 m ³	1.12							1.12
	二	辅助设施区									
	(一)	压盖工程									
	1	碎石压盖	万 m ³	0.07			0.07				
	三	中转堆场区									
	(一)	场地平整工程									
	1	场地平整	hm ²	10.87						10.87	
	2	覆土	万 m ³	1.46						1.46	
	四	施工临时设施区									
	(一)	场地平整工程									
	1	场地平整	hm ²	24.65						24.65	
	2	覆土	万 m ³	5.03						5.03	
植物措施	一	中转堆场区									
	1	园林式绿化									

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
	1)	栽植乔木									
		香樟	株	600							600
		女贞	株	600							600
		樱花	株	600							600
	2)	栽植灌木									
		紫叶小檗	株	1200							1200
		石楠	株	1200							1200
		杜鹃	株	1200							1200
	3)	铺植草皮	hm ²	3.48							3.48
	2	撒播草籽	hm ²	7.39							7.39
	3	抚育管理	hm ² a	10.87							10.87
	二	施工临时设施区									
	1	园林式绿化									
	1)	栽植乔木									
		香樟	株	3000							3000
		女贞	株	3000							3000
		樱花	株	3000							3000
	2)	栽植灌木									
		紫叶小檗	株	6000							6000
		石楠	株	6000							6000

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
		杜鹃	株	6000							6000
	3)	铺植草皮	hm ²	24.65							24.65
	2	抚育管理	hm ² a	24.65							24.65
临时措施	—	厂区									
	(一)	临时排水沉沙工程									
	1	临时排水沟									
		石方开挖	m ³	1396	280	418	698				
		石方回填	m ³	1396						1396	
	2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	8	1	3	4				
	(二)	钻渣泥浆防护									
	1	沉淀池									
		土方开挖	m ³	373		373					
		砖砌	m ³	34		34					
		砂浆抹面	m ²	250		250					
	(三)	临时苫盖工程									
	1	塑料彩条布苫盖	m ²	10000	5000	5000					
	二	辅助设施区									
	(一)	临时排水沉沙工程									
	1	临时排水沟									
		石方开挖	m ³	250		250					

措施类型	序号	防护措施	单位	数量	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
		石方回填	m ³	250			250				
	2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2		2					
	三	中转堆场区									
	(一)	临时拦挡、苫盖工程									
	1	浆砌石挡墙									
		石方开挖	m ³	660	330	330					
		土方开挖	m ³	490	245	245					
		浆砌石	m ³	6200	3100	3100					
		碎石回填	m ³	110	55	55					
	2	塑料彩条布苫盖	m ²	130440	65220	65220					
	(二)	临时排水沉沙工程									
	1	临时排水沟									
		土方开挖	m ³	566	566						
		砌砖	m ³	236	236						
		砂浆抹面	m ²	1725	1725						
		土方回填	m ³	566						566	
	2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	4	4						
	四	施工临时设施区									
	(一)	临时沉沙工程									
	1	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	2						

水土保持工程施工进度与主体工程进度配合表

表 5-13

防治分区	主体工程及水土保持工程		2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年				2028 年				2029 年			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
厂区	主厂区地基处理、场地平整、主要建构筑物施工、排水设施、联合泵房、虹吸井及进排水管道、东南护堤、取排水工程及围堰等		—————																											
	水土保持措施	排水工程、碎石压盖等工程措施											
		临时排水、沉沙及沉淀池、苫盖等临时措施															
辅助设施区	现场服务区和维修车间						—————																							
	水土保持措施	碎石压盖等工程措施																	...											
		临时排水、沉沙等临时措施																							
中转堆场区	水土保持措施	场地平整、覆土等工程措施																											
		园林式绿化、撒播草籽、抚育管理等植物措施																											
		临时拦挡、苫盖、排水及沉沙等临时措施															
施工临时设施区	水土保持措施	场地平整、覆土等工程措施																											
		园林式绿化、抚育管理等植物措施																											
		临时沉沙等临时措施	...																											

注： ————— 表示主体工程施工进度； 表示水土保持工程施工进度。

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

工程水土保持监测范围为整个工程的水土流失防治责任范围。监测分区按照水土流失防治分区划分，即：厂区、辅助设施区、中转堆场区及施工临时设施区等 4 个监测分区，监测范围总面积 62.41hm²。

6.1.2 监测时段

工程按建设类项目水土保持监测要求，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2023 年 1 月至 2030 年 8 月，共 92 个月。

施工准备期应在工程附近开展项目区水土流失本底值监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保〔2015〕139 号)，并结合《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)以及《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)，确定工程水土保持监测内容，包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

(1) 水土流失影响因素

- 1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- 2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- 3) 项目永久和临时占地、水土流失防治责任范围变化情况；
- 4) 项目余方量及余方去向；
- 5) 项目借方量及借方来源；
- 6) 项目临时堆料场占地面积、堆料量及堆料方式。

(2) 水土流失状况

- 1) 项目区水土流失背景值；
- 2) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- 3) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量及变化情况。

(3) 水土流失危害

- 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- 2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- 3) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- 4) 水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

(4) 水土保持措施

重点监测采取水土保持工程、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。

- 1) 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；
- 2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- 3) 临时措施的类型、数量和分布；
- 4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- 5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- 6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

工程水土保持监测拟采取卫星遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、资料分析等多种方法。

(1) 卫星遥感

采用卫星遥感监测技术动态监测扰动面积、水土保持措施落实情况、中转堆场等重点部位土壤流失量，其中土壤流失量参照“七因子叠加分析”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、耕作措施等七因子叠加进行判断。根据《水土保持遥感监测技术规范》(SL 592-2012)要求，本工程遥感监测成果比例尺不小于 1: 10000。

(2) 视频监控

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)，对于 3 级以上的弃渣场应当采取视频监控方式，本工程无弃渣场，考虑本工程中转堆场规模比较大、堆置时间较长，计划对中转堆场采取视频监控，全过程记录中转料和防护措施实施情况，需要在中转堆场安装全套的视频监控设备。

(3) 地面观测

地面监测方法主要根据监测部位实际情况选择沉沙池法监测土壤流失量，沉沙池法按照设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度。在沉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 —沉沙池四角和中心点的泥沙厚度(cm)；

S —沉沙池地面面积(m²)；

ρ_s —泥沙密度(g/cm³)。

(4) 实地调查量测

1) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。

2) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。

3) 植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种，应按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度(或盖度)。

4) 水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算。

5) 临时堆土(石)应在查阅资料的基础上，以实地量测为主，监测临时堆土(石)量及占地面积；临时堆土(石)场占地面积可采用实测法、填图法；临时堆土(石)量应根据面积，结合占地地形、堆渣体形状测算。

6) 项目的借方和余方应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测，监测借方量、来源、余方量及去向等。

(5) 资料分析

监测期的降水量等气象要素不进行现场观测，拟通过向当地气象站收集同期实测资料的方式解决。根据施工单位、监理单位资料，分析水土保持措施工程量、规格等。

6.2.3 监测频次

监测频次根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和审查要点要求确定。

(1) 水土流失影响因素

降雨和风力等气象资料每月监测 1 次；地形地貌状况整个监测期应监测 1 次；地表组成物质施工准备期前和设计水平年各监测 1 次；植被状况施工准备期前测定 1 次；扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的临时堆土(石)料场应至少每两周监测 1 次；借方及余方情况应至少每月监测 1 次。

(2) 水土流失状况

水土流失类型及形式每年不应少于 1 次；水土流失面积监测每季度 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年不应少于 1 次；水土流失状况应每月监测 1 次；发生强降水情况及时加测，土壤流失量结合拦挡、排水等措施，每月进行定量观测。

(3) 水土流失危害

水土流失危害应结合上述监测内容与水土流失状况一并开展。若发生突发水土流失灾害事件，应在 1 周内完成监测工作。

(4) 水土保持措施

植物措施类型及面积每季度调查 1 次；成活率、保存率及生长状况每年调查 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；工程措施重点区域每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；临时措施至少每月监测 1 次，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水土保持生态环境发挥的作用每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

监测过程中发现异常情况及时反馈给相关部门，以便及时采取措施。

本工程水土保持监测安排见表 6-1。

工程水土保持监测安排表

表 6-1

监测区域	监测内容		监测方法	监测频次
厂区、辅助设施区、中转堆场区、施工临时设施区	水土流失影响因素监测	降雨和风力等气象	查阅资料	每月 1 次
		地形地貌	实地调查、查阅资料	整个监测期应监测 1 次
		地表组成物质	实地调查	施工准备期和 Design 水平年各监测 1 次
		植被状况	实地调查	施工准备期前测定 1 次
		原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	实地调查、查阅资料、遥感监测法	每月监测 1 次
		征占地及水土流失防治责任范围变化情况	实地调查、查阅资料、遥感监测法	每月监测 1 次
		临时堆土(石)场的占地面积、堆土(石)量及堆放方式	实地量测、查阅资料、视频监控	正在使用的, 应每两周监测 1 次。其他时段应每季度监测不少于 1 次。
		借方量、来源、余方量及去向等情况	实地量测、查阅资料	每月监测 1 次
	水土流失状况监测	水土流失类型及形式	实地调查	每年不应少于 1 次
		水土流失面积	遥感监测法	每季度 1 次
		土壤侵蚀强度	资料分析	施工准备期前和监测期末各 1 次, 施工期每年不应少于 1 次
		水土流失状况及土壤流失量	地面观测、遥感监测法	每月 1 次
	水土流失危害监测	水土流失危害的面积	实地量测	1 周内应完成监测
		水土流失危害的其他指标和危害程度	实地调查量测、巡查法	1 周内应完成监测

监测区域	监测内容		监测方法	监测频次
水土保持措施监测	植物措施	类型及面积	实地调查量测、抽样调查、遥感监测等	每季度 1 次
		成活率、保存率及生长状况		成活率、保存率及生长状况栽植 6 个月后调查成活率，且每年 1 次保存率及生长状况
		郁闭度与盖度		郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
		工程措施	查阅资料、实地调查量测、遥感监测法	重点区域每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次
		临时措施	查阅资料、实地调查量测、遥感监测法	每月监测 1 次
		对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查法	每年汛期前后及暴雨后进行调查
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查法	每年汛期前后及暴雨后进行调查

6.3 点位布设

(1) 监测点布局应符合下列规定:

- ① 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- ② 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- ③ 监测点应按监测分区, 根据监测重点布设;
- ④ 监测点布设应统筹考虑监测内容, 尽量布设综合监测点;
- ⑤ 监测点应相对稳定, 满足持续监测要求。

(2) 根据本工程建设特点及水土流失预测结果, 为了便于水土保持监测工作的开展, 了解项目水土保持措施实施情况及其所产生的效益, 本方案的水土保持监测点位采用定点定时地面观测与定期调查监测相结合的方法。同时, 还对水土流失防治责任范围进行全面调查。

水土保持监测的重点地段为厂区和中转堆场区, 工程共布设 11 个监测点位:

① 厂区: 钻渣沉淀池处设置 1 处临时措施监测点位; 在 5 号基坑和 6 号基坑开挖处各设置 1 处土壤流失量监测点位, 采用沉沙池法和卫星遥感进行监测; 在 5 号雨水干管出口处设置 1 处土壤流失量监测点位, 采用调查法进行监测。

② 辅助设施区: 化学试剂库及车间仓库设置 1 处土壤流失量监测点位, 采用沉沙池法进行监测。

③ 中转堆场区: 中转堆场设置 4 处综合监测点位, 分别采用沉沙池法、实地量测及视频监控法进行监测。

④ 施工临时设施区: 在施工场地设置 1 处植物措施监测点和 1 处土壤流失量监测点位, 分别采用实地量测和沉沙池法进行监测。

水土保持监测点布置及实施计划详见表 6-2, 水土保持监测点位布置详见附图 12。

水土保持监测点布置及实施计划表

表 6-2

水土保持监测区域	序号	位置	监测点位
厂区	1#监测点	钻渣沉淀池	临时措施监测点位
	2#监测点	5号基坑	土壤流失量监测点位
	3#监测点	6号基坑	土壤流失量监测点位
	4#监测点	5号雨水干管	土壤流失量监测点位
辅助设施区	5#监测点	化学试剂库及车间 仓库	土壤流失量监测点位
中转堆场区	6#监测点	1#中转堆场	综合监测点位
	7#监测点	2#中转堆场	综合监测点位
	8#监测点	3#中转堆场	综合监测点位
	9#监测点	4#中转堆场	综合监测点位
施工临时设施区	10#监测点	施工场地	植物措施监测点位
	11#监测点	施工场地	土壤流失量监测点位

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

监测人员根据工程实际情况及监测工作量确定，本方案暂定监测人员 5 人。水土保持监测设施及人工情况见表 6-3。

水土保持监测设施及人工情况一览表

表 6-3

类型	仪器设备名称	单位	数量	备注
人工	监测人员	人	5	高级工程师 1 人，工程师 2 人，助理工程师 2 人
监测设施	沉沙池	个	8	利用已建沉沙池

为了满足工程建设水土保持监测需要，需购置专项监测设备。监测设备主要以常规必需设备为主，主要包括测量器材、采样设备、实验室设备、器材等。

工程水土保持监测设备情况详见表 6-4。

工程水土保持监测设备和器材一览表

表 6-4

类型	仪器设备名称	单位	数量	备注
测量器材	测尺	件	2	消耗性材料
	测绳	件	1	消耗性材料
	钢卷尺	件	1	消耗性材料
	数码照相机	部	1	折旧设备
	测距仪	个	1	折旧设备
采样设备、器材	竖式采样器	件	2	折旧设备
	横式采样桶	件	2	折旧设备
	水样桶	个	2	消耗性材料
分析设备、器材	烘箱	台	1	折旧设备
	烧杯	件	4	消耗性材料
	量杯	件	4	消耗性材料
	土壤筛	套	1	折旧设备
	温度计	件	1	消耗性材料
	比重计	件	1	消耗性材料
	天平	台	1	折旧设备
	干燥箱	台	1	折旧设备
其他设备	监控设备	套	2	购买
	卫星影像	景	10	购买

监测费用包括监测人工费、土建设施费、设备及安装费、资料费和建设期运行观测费；水土保持监测费用按实际工作量计算。

6.4.2 监测成果

监测成果主要包括《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《生产建设项目水土保持监测年度报告》、《生产建设项目水土保持监测意见书》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》以及监测数据表(册)、影像资料等。

监测单位在监测工作开展前要制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，按年度编制《生产建设项目水土保持监测年度报告》，并不定期出具《生产建设项目水土保持监测意见书》；在水土保持设施验收前应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报、监测年报

和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

上述方案、报告表和报告由建设单位按要求向水利部太湖流域管理局、浙江省水利厅报送，同时抄送台州市、三门县水行政主管部门，其中监测季报应当在每季度第一个月报送，每年度第一个月报送上年度的监测年报。

报送的报告和报告表应加盖生产建设单位公章，由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测年度报告》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

6.4.3 监测报告编制要求

(1) 水土保持监测实施方案

监测单位进场后先编制监测实施方案。监测实施方案主要反映建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容和方法、预期成果及形式、监测工作组织等。

(2) 监测季度报告表

监测季度报告表内容以监测季度为阶段，应反映监测季度内水土保持工作情况，水土流失防治措施实施及其运行情况、防护工程稳定性、植物措施成活率、保存率及生长情况等内容，特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。

(3) 监测年报

监测年度报告以监测季度报告为基础，应反映上一年度内工程建设水土保持工作情况、水土保持设施建设情况(质量、进度)、特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。

(4) 水土保持监测意见书

监测意见以监测意见书的形式出具，应反映项目名称、建设地点、监测单位、监测人员、监测过程中的意见和照片，监测照片应反映现场情况及存在问题等，标明监测位置、分区、现场情况及建议。

(5) 监测总结报告

水土保持监测总结报告由承担水土保持监测工作的监测单位完成。水土保持监测总结报告客观反映工程水土保持工作情况，建设过程中的水土流失状况、水土流失危害、水土流失防治措施实施及其效果等。其内容应包括综合说明、监测依据、建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容和方法、监测结果与分析、结论与建议等。

在监测季报和总结报告中应明确“绿黄红”三色评价结论。生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

6.4.4 监测管理

本工程的水土保持监测应接受各级水行政主管部门的管理和监督。

水土保持监测单位定期对监测的原始资料进行系统的汇总、整编，编制水土保持监测季度报告表、水土保持监测年度报告和水土保持监测总结报告。

建立监测汇报制度。对季度和年度监测成果，监测单位和建设单位应及时上报水行政主管部门及监测管理部门，以便其对工程水土保持监测进行监督管理。

水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。

6.4.5 监测制度

(1) 承担监测任务的监测机构必须按照相关规范要求频次开展监测工作。

(2) 每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验校核，合格后方可投入使用。

(3) 监测单位对每季度的水土保持监测结果进行统计与分析，做出简要分析与评价，若发现异常情况，应立即通知业主与当地水行政主管部门，并协助其尽早采取有效措施，防治水土流失。

(4) 建立监测技术档案，技术档案应包括：①水土保持的监测记录文件；②水土保持设施的设计及建设文件；③监测设备及仪器的校验文件；④其它有关技术文件资料等。

(5) 监测全部结束后，对监测结果综合分析与评价，编制监测总结报告，整理归档，并满足水土保持专项验收要求

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) 投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等应根据水土保持工程概(估)算编制规定编写。

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率等与主体工程一致。

(3) 主体工程无定额的部分单价项目依据水利部“水总〔2003〕67号”《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概(估)算定额》和当地现行价。

(4) 水土保持投资估算价格水平年与主体一致，为 2022 年第 1 季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《三门核电项目 5、6 号机组工程可行性研究报告》(审查后修改稿)中投资估算与财务分析;

(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) 《电力建设工程定额和费用计算规定(2018 年版)》(国家能源局, 2018 年);

(5) 《关于颁布<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》(水利部, 水总〔2003〕67 号);

(6) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32 号);

(7) 《财政部 税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号);

(8) 《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;

(9) 《浙江省物价局浙江省财政厅浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(浙价费〔2014〕224 号);

(10) 《浙江省物价局 浙江财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低部分行政事业性收费标准的通知》(浙价费〔2017〕104 号);

(11)《浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅 浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》(浙发改价格函〔2022〕83号)。

7.1.1.3 编制方法

(1) 价格水平年

投资估算编制价格水平年与主体工程可行性研究报告相一致，为 2022 年第 1 季度。

(2) 人工单价

人工单价与主体工程一致，为 120 元/工日(即 15 元/工时)。

(3) 主要材料价格

建筑材料预算价格与主体工程一致。苗木、草、种子预算价格采用当地苗木市场价，为运至工地价，按 1%的费率计算采购及保管费。

(4) 施工机械台时费

主体工程中有的机械台班费根据主体工程确定，其余根据《水土保持工程概(估)算定额》附录中所列机械台时费计算。

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。

(5) 有关费率的取费标准

主体费率参考《电力建设工程定额和费用计算规定(2018年版)》及工程可研中相关费率，水土保持费率根据《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》(办水总〔2016〕132号)、《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)确定。

确定有关取费标准，相关费率详见表 7-1。

主体相关费率表

表 7-1(1)

序号	工程及费用名称	计算基础	费率
一	措施费	直接工程费	6.94%
二	间接费		
1	规费	直接工程费	5.04%
2	企业管理费	直接工程费	6.62%
3	施工企业配合调试费	直接费	3.25%
三	利润	直接费+间接费	5.13%
四	税金	直接费+间接费+利润+价差	9.00%

部水保主要费率表

表 7-1(2)

序号	工程及费用名称	土石方工程	其他工程	土地整治工程	混凝土工程	植物措施	计费基础
一	其他直接费	2.00%	2.00%	1.50%	2.00%	1.00%	直接费
二	现场经费	5.00%	5.00%	3.00%	6.00%	4.00%	直接费
三	间接费	5.50%	4.40%	3.30%	4.30%	3.30%	直接工程费
四	利润	7.00%	7.00%	7.00%	7.00%	5.00%	直接工程费+间接费
五	税金	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	直接工程费+间接费+利润

7.1.1.4 费用组成

本方案投资估算由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费等组成。

(1) 工程措施

按设计工程量乘单价进行计算。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费、栽(种)植费组成。

(3) 施工临时措施

施工临时措施费由临时防护工程费和其他临时工程费组成。

① 临时防护工程费按设计方案的工程量乘以单价进行计算；

② 其他临时工程费依据《水土保持工程概(估)算编制规定》，按新增工程措施与植物措施费用之和的 2.0% 计列。

(4) 独立费用

① 建设管理费

按工程措施、植物措施、临时工程新增水保投资之和 2.0% 计列。

② 科研勘测设计费

本工程属于一般工程，不计列科研试验费。

勘测设计费按工程实际需要计列。

③ 水土保持监理费

根据国家发改委建设部发改价格〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，并结合工程实际情况计列。

④ 水土保持监测费

工程施工准备期至设计水平年水土保持监测费用包括人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费，水土保持监测费用估算详见表 7-9。

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

预备费按新增水土保持工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用四部分合计的 5% 计取。

(6) 水土保持补偿费

根据《浙江省物价局浙江省财政厅浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(浙价费〔2014〕224 号)，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，收费标准为每平方米 1 元(不足 1 平方米的按 1 平方米计)。根据《浙江省物价局 浙江财政厅转发国家发展改革委财政部关于降低部分行政事业性收费标准的通知》(浙价费〔2017〕104 号)的第一条：“……水利部门的水土保持补偿费……等 4 项收费按规定标准的 80% 征收”。根据《浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》(浙发改价格函〔2022〕83 号)的第一条：“……为进一步减轻企业负担，在现行收费标准的基础上按照 80% 收取水土保持补偿费”。

本项目建设扰动地表面积 62.41hm²，除 1# 中转堆场和 2# 中转堆场为新增临时占地，其余均在三门核电厂永久征地范围内建设，一期工程建设前已缴纳水土保持补偿费。本工程水土保持补偿费计征面积为新增的 1# 中转堆场和 2# 中转堆场占地，共计 7.39hm²，因此需缴纳的水土保持补偿费为 4.7296 万元。

(7) 其它说明

① 考虑到设计深度要求，工程措施、植物措施和临时措施单价在估算编制的基础上，乘以 10% 的扩大系数。

② 根据《水土保持工程概算定额》有关规定计算，植物措施单价 = 栽植(或播种)费用 + 苗木(或草籽、草皮)费用。

7.1.2 编制说明与估算成果

工程水土保持估算总投资为 6510.75 万元(其中新增水土保持估算投资 4174.55 万元)，包括工程措施 2987.52 万元，植物措施 1823.34 万元，临时工程 559.88 万元，独立费用 936.72 万元(包括水土保持监测费 349.50 万元，水土保持监理费 244.65 万

元), 基本预备费 198.56 万元, 水土保持补偿费 4.73 万元。工程水土保持总投资见表 7-2, 新增水土保持估算投资见表 7-3。

工程分项投资情况见表 7-4 ~ 表 7-9。

工程水土保持投资估算表

表 7-2

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备购置费	独立费用	合计
			栽植费	苗木、草籽费			
一	第一部分 工程措施	2987.52					2987.52
1	厂区	2312.5					2312.5
2	辅助设施区	17.01					17.01
3	中转堆场区	151.80					151.80
4	施工临时设施区	506.21					506.21
二	第二部分 植物措施		595.71	1227.63			1823.34
1	中转堆场区		78.74	184.05			262.79
2	施工临时设施区		516.97	1043.58			1560.55
三	第三部分 临时工程	559.88					559.88
1	厂区	50.82					50.82
2	辅助设施区	6.8					6.80
3	中转堆场区	452.09					452.09
4	施工临时设施区	0.54					0.54
5	其他临时工程	49.63					49.63
四	第四部分 独立费用					936.72	936.72
1	建设管理费					60.69	60.69
2	科研勘测设计费					151.88	151.88
3	水土保持监测费					349.5	349.5
4	水土保持监理费					244.65	244.65
5	水土保持设施验收费					130.00	130.00
	第一~四部分合计	3547.4	595.71	1227.63		936.72	6307.46
五	基本预备费(5%)						198.56
六	水土保持补偿费						4.73
	水土保持总投资						6510.75

工程新增水土保持投资估算表

表 7-3

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备购置费	独立费用	合计
			栽植费	苗木、草籽费			
一	第一部分 工程措施	658.01					658.01
1	中转堆场区	151.80					151.80
2	施工临时设施区	506.21					506.21
二	第二部分 植物措施		595.71	1227.63			1823.34
1	中转堆场区		78.74	184.05			262.79
2	施工临时设施区		516.97	1043.58			1560.55
三	第三部分 临时工程	553.19					553.19
1	厂区	44.13					44.13
2	辅助设施区	6.80					6.80
3	中转堆场区	452.09					452.09
4	施工临时设施区	0.54					0.54
5	其他临时工程	49.63					49.63
四	第四部分 独立费用					936.72	936.72
1	建设管理费					60.69	60.69
2	科研勘测设计费					151.88	151.88
3	水土保持监测费					349.50	349.50
4	水土保持监理费					244.65	244.65
5	水土保持设施验收费					130.00	130.00
	第一~四部分合计	1211.2	595.71	1227.63		936.72	3971.26
五	基本预备费(5%)						198.56
六	水土保持补偿费						4.73
	方案新增水土保持投资						4174.55

工程措施估算表

表 7-4

序号	工程及费用名称	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
第一部分	工程措施					2987.52	658.01
一	厂区					2312.5	
(一)	排水工程					2040.34	
1	雨水管道	m	7342		2700	1982.34	
2)	雨水口	个	400		1450	58	
(二)	压盖工程					272.16	
	碎石压盖	万 m ³	1.12		2430000	272.16	
二	辅助设施区					17.01	
(一)	压盖工程					17.01	
1	碎石压盖	万 m ³	0.07		2430000	17.01	
三	中转堆场区					151.8	151.8
(一)	场地平整工程					151.8	151.8
1	场地平整	hm ²	10.87	10.87	13123	14.26	14.26
2	覆土	万 m ³	1.46	1.46	942070	137.54	137.54
四	施工临时设施区					506.21	506.21
(一)	场地整治工程					506.21	506.21
1	场地整治	hm ²	24.65	24.65	13123	32.35	32.35
2	覆土	万 m ³	5.03	5.03	942070	473.86	473.86

植物措施估算表

表 7-5

序号	工程及费用名称	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
第二部分	植物措施					1823.34	1823.34
一	中转堆场区					262.79	262.79
1	园林式绿化					245.64	245.64
1)	栽植乔木					53.65	53.65
	栽植费	株	1800	1800	18.6	3.35	3.35
	香樟	株	600	600	353.5	21.21	21.21
	女贞	株	600	600	161.60	9.70	9.70
	樱花	株	600	600	323.20	19.39	19.39
2)	栽植灌木					37.35	37.35
	栽植费	株	3600	3600	9.48	3.41	3.41
	紫叶小檗	株	1200	1200	80.8	9.7	9.7
	石楠	株	1200	1200	101	12.12	12.12
	杜鹃	株	1200	1200	101	12.12	12.12
3)	铺植草皮					154.64	154.64
	铺种费	hm ²	3.48	3.48	191881	66.77	66.77
	草皮费	hm ²	3.48	3.48	252500	87.87	87.87
2	撒播草籽	hm ²				12.66	12.66
	撒播费	hm ²	7.39	7.39	969.23	0.72	0.72
	草籽费	kg	1478	1478	80.8	11.94	11.94
3	抚育管理	hm ² a	10.87	10.87	4129.33	4.49	4.49
二	施工临时设施区					1560.55	1560.55
1	园林式绿化					1550.37	1550.37
1)	栽植乔木					268.23	268.23
	栽植费	株	9000	9000	18.6	16.74	16.74
	香樟	株	3000	3000	353.5	106.05	106.05
	女贞	株	3000	3000	161.6	48.48	48.48
	樱花	株	3000	3000	323.2	96.96	96.96
2)	栽植灌木					186.74	186.74
	栽植费	株	18000	18000	9.48	17.06	17.06
	紫叶小檗	株	6000	6000	80.8	48.48	48.48
	石楠	株	6000	6000	101	60.6	60.6
	杜鹃	株	6000	6000	101	60.6	60.6

序号	工程及费用名称	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
3)	铺植草皮					1095.4	1095.4
	铺种费	hm ²	24.65	24.65	191881	472.99	472.99
	草皮费	hm ²	24.65	24.65	252500	622.41	622.41
2	抚育管理	hm ² a	24.65	24.65	4129.33	10.18	10.18

临时工程估算表

表 7-6

序号	工程及费用名称	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
第三部分	临时措施					559.88	553.19
一	厂区					50.82	44.13
(一)	临时排水沉沙工程					37.07	37.07
1	临时排水沟					34.9	34.9
	石方开挖	m ³	1396	1396	107	14.94	14.94
	石方回填	m ³	1396	1396	143	19.96	19.96
2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	个	8	8	2717.54	2.17	2.17
(二)	钻渣泥浆防护					6.69	
1	沉淀池					6.69	
	石方开挖	m ³	373		107	3.99	
	砖砌	m ³	34		626.37	2.13	
	砂浆抹面	m ²	250		22.68	0.57	
(三)	临时苫盖工程					7.06	7.06
	塑料彩条布苫盖	m ²	10000	10000	7.06	7.06	7.06
二	辅助设施区					6.8	6.8
(一)	临时排水沉沙工程					6.8	6.8
1	临时排水沟					6.26	6.26
	石方开挖	m ³	250	250	107	2.68	2.68
	石方回填	m ³	250	250	143	3.58	3.58
2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	2	2717.54	0.54	0.54
三	中转堆场区					452.09	452.09
(一)	临时拦挡、苫盖工程					429.13	429.13
1	浆砌石挡墙					337.04	337.04
	石方开挖	m ³	660	660	107	7.06	7.06
	土方开挖	m ³	490	490	143	7.01	7.01

序号	工程及费用名称	单位	工程量		单价(元)	投资(万元)	
			总量	新增		总量	新增
	浆砌石	m ³	6200	6200	517	320.54	320.54
	碎石回填	m ³	110	110	221.31	2.43	2.43
2	塑料彩条布苫盖	m ²	130440	130440	7.06	92.09	92.09
(二)	临时排水沉沙工程					22.96	22.96
1	临时排水沟					21.87	21.87
	土方开挖	m ³	566	566	34.3	1.94	1.94
	砌砖	m ³	236	236	626.37	14.78	14.78
	砂浆抹面	m ²	1725	1725	22.68	3.91	3.91
	土方回填	m ³	566	566	21.88	1.24	1.24
2	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	4	4	2717.54	1.09	1.09
四	施工临时设施区					0.54	0.54
(一)	临时沉沙工程					0.54	0.54
1	4.5m ³ 砖砌沉沙池	座	2	2	2717.54	0.54	0.54
五	其他临时工程					49.63	49.63
	按一~二部分新增之和的 2.0% 计列				2481.35	49.63	49.63

独立费用估算表

表 7-7

序号	工程及费用名称	计算费率	计算基数(万元)	独立费用(万元)	备注
1	建设管理费	2%	3034.54	60.69	按新增水保投资一~三部分之和的 2% 计列
2	科研勘测设计费			151.88	按满足工程实际需要计列
3	水土保持监测费			349.50	详见表 7-8
4	水土保持监理费			244.65	参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格〔2007〕670 号), 且满足实际需要
5	水土保持设施验收费			130.00	参考同类工程实际发生费计列
第四部分 合计				936.72	

水土保持监测费用估算表

表 7-8

序号	工程及费用名称	金额(万元)	备注
一	人工费	300	9 万元/人 a, 5 人/a, 80 个月
二	监测设施土建费		利用已有沉沙池
三	消耗性材料费	3.5	
四	监测设备费	46	
1	测量器材	2	
2	采样设备、器材	1.5	
3	实验室设备、器材	2.5	
4	遥感卫片、监控设备	40	
总 计		349.5	

水土保持补偿费估算表

表 7-9

序号	行政区划	项目组成	新增征占地面积(hm ²)	补偿费标准(元/m ²)	收费比例(浙价费〔2017〕104号)	收费比例(浙发改价格函〔2022〕83号)	缴纳的水土保持补偿费(元)
1	三门县	厂区	0	1	80%	80%	0
2		辅助设施区	0	1	80%	80%	0
3		施工临时设施区	7.39	1	80%	80%	47296
合计			7.39				47296

注：本项目建设扰动地表面积 62.41hm²，除 1#中转堆场和 2#中转堆场为新增临时占地，其余均在三门核电厂永久征地范围内建设，一期工程建设前已缴纳水土保持补偿费。本工程水土保持补偿费计征面积为新增的 1#中转堆场和 2#中转堆场占地。

水土保持投资年度安排表

表 7-10

序号	工程或费用名称	分年度投资							
		2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	合计
一	第一部分 工程措施		1020.17	1037.18			658.01	272.16	2987.52
1	厂区		1020.17	1020.17				272.16	2312.5
2	辅助设施区			17.01					17.01
3	中转堆场区						151.8		151.8
4	施工临时设施区						506.21		506.21
二	第二部分 植物措施							1823.34	1823.34
1	中转堆场区							262.79	262.79
2	施工临时设施区							1560.55	1560.55
三	第三部分 临时工程	243.63	233.29	12.13			34.36	36.47	559.88
1	厂区	6.8	15.51	8.55			19.96		50.82
2	辅助设施区		3.22	3.58					6.8
3	中转堆场区	236.29	214.56				1.24		452.09
4	施工临时设施区	0.54							0.54
5	其他临时工程						13.16	36.47	49.63
四	第四部分 独立费用	245.43	93.55	93.55	93.55	93.55	93.55	223.54	936.72
1	建设管理费	8.67	8.67	8.67	8.67	8.67	8.67	8.67	60.69
2	科研勘测设计费	151.88							151.88
3	水土保持监测费	49.93	49.93	49.93	49.93	49.93	49.93	49.92	349.5
4	水土保持监理费	34.95	34.95	34.95	34.95	34.95	34.95	34.95	244.65

序号	工程或费用名称	分年度投资							合计
		2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	
5	水土保持设施验收费							130	130
	第一~四部分合计	489.06	1347.01	1142.86	93.55	93.55	785.92	2355.51	6307.46
五	基本预备费(5%)	28.37	28.37	28.37	28.37	28.37	28.37	28.34	198.56
六	水土保持补偿费	4.73							4.73
	水土保持总投资	522.16	1375.38	1171.23	121.92	121.92	814.29	2383.85	6510.75

工程单价汇总表（主体定额）

表 7-11(1)

单位：元

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	直接费					措施费	合计	间接费	企业利润	税金	合计	阶段调整系数
					直接工程费				小计							
					人工费	材料费	机械费	小计								
1	YT1-3	土方开挖	m ³	34.30	22.43	0.00	0.00	22.43	1.56	23.99	3.39	1.23	2.57	31.18	3.12	
2	YT1-108	土方回填	m ³	21.88	13.09	0.00	1.22	14.31	0.99	15.30	2.17	0.78	1.64	19.89	1.99	
3	YT4-31+部水保 05076	浆砌块石	m ³	517.00	222.72	115.30	0.00	338.02	23.46	361.48	51.17	18.54	38.81	470.00	47.00	

工程单价汇总表（部水保定额）

表 7-11(2)

单位：元

序号	定额名称	工程名称	单位	单价	直接工程费						其他直接费	现场经费	合计	间接费	利润	税金	扩大系数
					直接费				小计								
					人工费	材料费	机械费	小计									
1	部水保 01146	场地平整	100m ²	131.23	10.5	1.79	82.47	94.76	1.42	2.84	99.02	3.27	7.16	9.85	11.93		
2	部水保 03007	砌砖	100m ³	62637.38	13338	29566.35	346.47	43250.82	865.02	2162.54	46278.38	2545.31	3417.66	4701.72	5694.31		
3	部水保 03005(参)	铺塑料彩条布	100m ²	705.66	150	342.39	0	492.39	9.85	24.62	526.86	23.18	38.5	52.97	64.15		
4	部水保 10074	4.5m ³ 砖砌沉沙池	1 座	2717.54	1351.5	524.94	0	1876.44	37.53	93.82	2007.79	110.43	148.28	203.99	247.05		
5	部水保 01155	覆土	100m ³	9420.7	73.5	6128.09	600.83	6802.42	102.04	204.07	7108.53	234.58	514.02	707.14	856.43		
6	部水保 08136	抚育管理	hm ² a	4129.33	2160	864	0	3024	30.24	120.96	3175.2	104.78	164	309.96	375.39		
7	部水保 03079	砂浆抹面	100m ²	2267.62	1287	276.928	18.35	1582.278	31.65	79.11	1693.038	74.49	123.73	170.21	206.15		
8	部水保 08116	栽植乔木	100 株	1859.83	1350	12	0	1362	13.62	54.48	1430.1	47.19	73.86	139.6	169.08		
9	部水保 08109	栽植灌木	100 株	947.68	690	4	0	694	6.94	27.76	728.7	24.05	37.64	71.14	86.15		
10	部水保 08059	铺植草皮	100m ²	1918.81	1260	145.18	0	1405.18	14.05	56.21	1475.44	48.69	76.21	144.03	174.44		
11	部水保 02061(参)+部水保 05014	碎石回填	100m ³	22131.2	6205.5	9075.99	0	15281.49	305.63	764.07	16351.19	899.32	1207.54	1661.22	2011.93		
12	部水保 05076	人工捡集块石	100m ³	7262.55	4920	147.6	0	5067.6	101.35	253.38	5422.33	238.58	396.26	545.15	660.23		
13	部水保 05014	颚式破碎机破碎筛分碎石	100m ³	8532.61	2158.5	220	3575.3	5953.8	119.08	297.69	6370.57	280.31	465.56	640.48	775.69		
14	部水保 08056	撒播草籽	hm ²	969.23	225	484.8	0	709.8	7.1	28.39	745.29	24.59	38.49	72.75	88.11		
15	主体已列	雨水管道	m	2700													
16		雨水口	个	1450													
17		碎石压盖	m ³	243													
18		石方开挖	m ³	107													
19		石方回填	m ³	143													

工程机械台班费

表 7-12(1)

单位：元

编号	定额编号	机械名称	台班单价	费用组成					
				折旧费	检修费	维护费	安拆费及场外运费	人工费	燃料动力费
1	JT1-35	电动夯实机 250N.m	38.99	3.5	0.79	3.67	7.03		24

工程机械台班费

表 7-12(2)

单位：元

编号	定额编号	机械名称	台时单价	费用组成				
				折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	燃料动力费
1	部水保 2002	砂浆搅拌机 0.4m ³	33.59	2.91	4.90	1.07	19.50	5.21
2	部水保 3059	双胶轮车	0.82	0.23	0.59	0.00	0.00	0.00
3	部水保 1031	74kW 推土机	168.3	16.81	20.93	0.86	36	93.7
4	部水保 5004	颚式破碎机	40.91	2.71	10.61	0.64	19.5	7.45
5	部水保 5044	槽式给料机 900×2100	31.13	4.12	6.5	0.25	19.5	0.76
6	部水保 5018	自定中心振动筛 900×1800	24.98	1.62	2.85	0.04	19.5	0.97
7	部水保 3097	胶带输送机 B=650 L=30	23.53	2.73	3.32	0.37	10.5	6.61
8	部水保 3093	胶带输送机 B=500 L=20	18.68	2.36	2.89	0.32	10.5	2.61

人工、主要材料价格汇总表

表 7-13

序号	项目	单位	单价(元)
1	人工单价	元/工日	120
2	水	t	2.000
3	风	m ³	0.140
4	电	kW h	0.606
5	汽油	kg	6.950
6	柴油	kg	8.84
7	水泥砂浆	m ³	301.01
8	标准砖	千块	410
9	塑料彩条布	m ²	3
10	水泥	t	410
11	砂子	m ³	152
12	碎石	m ³	147
13	耕植土	m ³	60

苗木草种预算价格汇总表

表 7-14

序号	名称	单位	单位(元)		
			原价	运杂费	合计
1	草皮	m ²	25	0.25	25.25
2	草籽	kg	80	0.8	80.8
3	香樟	株	350	3.5	353.5
4	女贞	株	160	1.6	161.6
5	樱花	株	320	3.2	323.2
6	紫叶小檗	株	80	0.8	80.8
7	石楠	株	100	1	101
8	杜鹃	株	100	1	101

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

(1) 水土流失影响的控制程度

针对本工程的建设特点和分布情况，通过基于水土流失预测结果确定的重点防治时段和重点防治区域，本方案基于主体工程已有的水土保持措施情况，对施工期的水土保持措施体系进行了全面的完善，通过工程措施、植物措施、临时措施的全方面实施，尤其在土建过程中各项临时措施的实施，将项目建设区的水土流失控制在最低水平。

(2) 水土资源保护恢复与利用情况

由于一期工程已完成核电厂的表土剥离和场地平整，本工程不存在可剥离表土。施工结束后，施工临时设施区及时进行绿化恢复，绿化用土采用商购解决，合理有效的保护了水土资源，使工程建设破坏的植被得到最大限度的恢复，土壤侵蚀程度大大降低。

(3) 生态环境保护恢复和改善情况

针对本工程施工临时设施区实施的植被恢复措施，有效的控制了施工临时设施区内的水土流失，改善了施工临时设施区的生态环境。

7.2.2 防治效果分析

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内水土流失基本得到控制，至方案设计水平年，工程共治理水土流失面积 62.41hm²，恢复林草植被面积 35.52hm²。至设计水平年，各区水土保持措施防治面积及建筑物覆盖面积详见表 7-15。

各防治分区面积统计表

表 7-15

单位：hm²

序号	防治分区	水土流失防治责任范围	水土保持措施防治面积			建筑物及硬化地表占压面积
			小计	植物措施	工程措施	
1	厂区	25.15	11.20		11.20	13.95
2	辅助设施区	1.74	0.67		0.67	1.07
3	中转堆场区	10.87	10.87	10.87		0.00
4	施工临时设施区	24.65	24.65	24.65		0.00
整个工程区		62.41	47.39	35.52	11.87	15.02

(1) 水土流失治理度

工程建设结束后，随着主体工程设计中具有水土保持功能工程的完工，以及本水土保持方案的实施，项目水土流失防治责任范围内水土流失面积(含建筑物及硬化地表占压面积)62.41hm²全部得到治理，因工程建设带来的水土流失将会得到有效控制；随着水土保持综合措施效益的逐渐发挥，至方案设计水平年，水土流失治理度将达到 98%的防治目标。

各防治分区水土流失治理度统计详见表 7-16。

各防治分区水土流失治理度统计表

表 7-16

序号	防治分区	时段	水土流失面积(hm ²)	水土保持措施防治面积		水土流失治理度(%)	
				水土保持措施面积(hm ²)	建筑物及硬化地表占压面积	目标值	治理效果
1	厂区	设计水平年	25.15	11.20	13.95	98	>98
2	辅助设施区	设计水平年	1.74	0.67	1.07		
3	中转堆场区	设计水平年	10.87	10.87	0.00		
4	施工临时设施区	设计水平年	24.65	24.65	0.00		
整个工程区			62.41	47.39	15.02		

(2) 土壤流失控制比

工程所在地属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km² a，至方案设计水平年，工程措施、植物措施和临时措施实施后，裸露面得到治理，增加土壤入渗，减少地表径流，减轻土壤侵蚀，有效地控制项目建设区内的水土流失，使项目区土壤侵蚀模数下降到 300t/km² a，土壤流失控制比为 1.7，达到 1.2 的防治目标。

(3) 渣土防护率

工程余方量 7.63 万 m³，包括钻渣泥浆 0.02 万 m³、淤泥 7.50 万 m³、建筑垃圾 0.11 万 m³，钻渣泥浆设沉淀池固化处置；淤泥经脱水干化后与建筑垃圾一并运至台州市万鑫建筑垃圾消纳服务有限公司处理。工程中转的石方临时堆置于 4 处中转堆场并采取相应的防护措施。永久弃渣和临时堆料均得到有效防护、处置，渣土防护率为 97% 以上，达到 97% 的防治目标。

(4) 表土保护率

由于工程自身特点，场地无可剥离表土，本工程暂不设置表土保护率防治指标。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

通过植物措施的实施，项目水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积全部绿化，至设计水平年林草植被恢复率可达到 98% 的防治目标。

工程完工后，工程林草植被恢复面积将达到 35.52hm²，至方案设计水平年，项目建设区林草覆盖率为 56.91%，达到 25% 的防治目标。

各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率统计详见表 7-17。

各防治分区林草植被恢复率及林草覆盖率统计表

表 7-17

序号	防治分区	时段	水土流失防治责任范围(hm ²)	可绿化面积(hm ²)	植物措施面积(hm ²)	林草植被恢复率(%)		林草覆盖率(%)	
						目标值	治理效果	目标值	治理效果
1	厂区	设计水平年	25.15	/	/	98	>98	25	56.91
2	辅助设施区	设计水平年	1.74	/	/				
3	中转堆场区	设计水平年	10.87	10.87	10.87				
4	施工临时设施区	设计水平年	24.65	24.65	24.65				
整个工程区			62.41	35.52	35.52				

(6) 土壤流失控制量

工程预测土壤流失总量 10907t，在本水土保持方案确定的各工程实施后，水土流失将大大减轻，减少土壤流失总量 8635t。

六项指标计算见表 7-18。

六项指标计算表

表 7-18

六项指标	计算公式	单位	指标	六项指标数值	目标值
水土流失治理度	水土流失治理达标面积(含建筑物及硬化地表占压面积)	hm ²	62.41	>98%	98%
	水土流失总面积	hm ²	62.41		
土壤流失控制比	容许土壤流失量	t/km ² a	500	1.7	1.2
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² a	300		
渣土防护率	采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	78.58	>97%	97%
	永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	78.58		
表土保护率	防治责任范围内保护的表土数量	万 m ³	0.00	/	/
	可剥离表土总量	万 m ³	0.00		
林草植被恢复率	防治责任范围内林草类植被面积	hm ²	35.52	>98%	98%
	可恢复林草植被面积	hm ²	35.52		
林草覆盖率	防治责任范围内林草类植被面积	hm ²	35.52	56.91%	25%
	总面积	hm ²	62.41		

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导和工作职责

(1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位三门核电有限公司负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应设立水土保持管理机构，出台建设管理的水土保持制度及绿色施工管理方案，并指定专人负责水土保持的后续设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工、水土保持设施的验收等，全面落实施工单位的水土流失防治责任，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 工作职责

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

② 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按季度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持措施详细实施计划。

③ 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持工程与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和对生态环境的破坏。

④ 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

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

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，各建设单位采取的管理措施包括如下几方面：

(1) 切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 将水土保持方案内容纳入主体工程招标文件中，要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实作出承诺。

(4) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。在主体工程招标设计阶段应包括水土保持内容。

水土保持方案批复后，如涉及《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)第三条、第四条、第五条情形之一的，应及时履行变更审批手续。

8.3 水土保持监测

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)，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。根据本工程规模并与建设单位沟通，建设单位计划委托有关机构开展监测工作。监测单位应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季度报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

在监测季报和总结报告中应明确“绿黄红”三色评价结论。生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价。三色评价结论是生产建设单

位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

8.4 水土保持监理

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)，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 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程挖填土石方量 221.52 万 m^3 ，属于“征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目”，因此，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担本工程水土保持监理任务。

水土保持监理单位在接受委托后，形成以水土保持监理工程师为依托的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

施工过程中，建立工程材料检验和复验制度，建立工序质量检查和技术复核制度。对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。

现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况，存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，完工后进行验收；每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，定期报告现场水土保持工作情况，编写完成水土保持监理季度、年度报告以及总结报告。

8.5 水土保持施工

生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单

位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。工程施工前，主体工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持要求；施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求，采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。对防洪设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅，防止淤积。水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

水土保持工程施工过程中，建设单位须要求施工单位对其施工责任范围内的水土流失负责；植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强草皮铺植后的幼林抚育工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位须及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8.6 水土保持设施验收

(1) 项目完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。建设单位应依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。在完成水土保持设施自主验收后，报原审批机关进行备案。水土保持工程未经验收或者验收不合格的，主体工程不得竣工验收，生产建设项目不得投产使用。

(2) 水土保持设施验收的内容、程序等按照《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〕第 365 号)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(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》(办水保〔2019〕172 号)有关规定执行。

(3) 水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。