# 目　录

**1　综合说明 ..... 1**
1.1　项目简况 ..... 1
1.2　编制依据 ..... 8
1.3　设计水平年 ..... 10
1.4　水土流失防治责任范围 ..... 10
1.5　水土流失防治目标 ..... 10
1.6　项目水土保持评价结论 ..... 11
1.7　水土流失预测结果 ..... 14
1.8　水土保持措施布设成果 ..... 14
1.9　水土保持监测方案 ..... 21
1.10　水土保持投资及效益分析成果 ..... 22
1.11　结论和建议 ..... 23
**2　项目概况 ..... 28**
2.1　项目组成及工程布置 ..... 28
2.2　施工组织 ..... 61
2.3　工程占地 ..... 80
2.4　土石方及其平衡情况 ..... 86
2.5　拆迁安置与专项设施改（迁）建 ..... 101
2.6　施工进度 ..... 101
2.7　自然概况 ..... 102
**3　项目水土保持评价 ..... 116**
3.1　主体工程选址（线）水土保持评价 ..... 116
3.2　建设方案与布局水土保持评价 ..... 118
3.3　主体工程设计中水土保持措施界定 ..... 146
**4　水土流失分析与预测 ..... 150**
4.1　水土流失现状 ..... 150
4.2　水土流失影响因素分析 ..... 150
4.3　土壤流失量预测 ..... 151
4.4　水土流失危害分析 ..... 164
4.5　指导意见 ..... 165
**5　水土保持措施 ..... 168**
5.1　防治区划分 ..... 168
5.2　措施总体布局 ..... 169

5.3 分区措施布设 ..... 177
5.4 施工要求 ..... 219
**6 水土保持监测 ..... 228**
6.1 监测范围与时段 ..... 228
6.2 监测内容、方法、频次 ..... 228
6.3 监测点位布设 ..... 233
6.4 实施条件和成果 ..... 234
**7 水土保持投资估算及效益分析 ..... 238**
7.1 投资估算 ..... 238
7.2 效益分析 ..... 255
**8 水土保持管理 ..... 262**
8.1 组织管理 ..... 262
8.2 后续设计 ..... 263
8.3 水土保持监测 ..... 263
8.4 水土保持监理 ..... 264
8.5 水土保持施工 ..... 265
8.6 水土保持设施验收 ..... 266

**附件一、附表**

1、防治责任范围表

2、水土保持投资单价分析表

**附件二、相关文件**

1、国能综纪核电〔2015〕257 号《国家能源局综合司关于福建霞浦核电项目的复函》

2、《关于福建霞浦压水堆核电项目前期工作座谈会的会议纪要》 国能综纪核电〔2022〕1 号

3、霞浦县水利局关于《霞浦核电项目施工供水工程水土保持方案报告书》的批复 霞水利审批〔2016〕3 号

4、霞浦县水利局关于《霞浦核电基地施工供电工程水土保持方案报告书》

的批复 霞水利审批〔2016〕7号及其水土保持设施验收备案回执（验收回执〔2021〕1号）

5、霞浦县水利局关于《霞浦核电进厂道路工程水土保持方案报告书》的批复 霞水利审批〔2016〕10号

6、《关于恳请支持华能霞浦核电项目淤泥消纳的函》（华能霞浦和设函〔2022〕47号）；《霞浦县富宁湾滨海新城建设和产业发展管理委员会关于同意接受华能霞浦核电项目淤泥的函》（霞福委函〔2022〕08号）

7、《霞浦核电基地配套设施项目专题协调会会议纪要》（HXNPC-20160824-01）

**附件三、附图**

**图纸目录**

| 序号 | 图号 | 图纸名称 | 备 注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 附图 1 | 项目地理位置图 | A4 彩图 |
| 2 | 附图 2 | 厂址总体规划图 | A3 彩图 |
| 3 | 附图 3 | 厂区总平面布置图 | A3 彩图 |
| 4 | 附图 4 | 进厂道路路径图 | A4 黑白 |
| 5 | 附图 5 | 进厂道路路基设计图 | A4 黑白 |
| 6 | 附图 6 | 施工供水管线路径走向图（竣工图） | A3 彩图 |
| 7 | 附图 7 | 加压泵站总平面布置图（竣工图） | A4 彩图 |
| 8 | 附图 8 | 高位水池总平面布置图（竣工） | A4 彩图 |
| 9 | 附图 9 | 高位水池下山管道平面布置图 | A4 彩图 |
| 10 | 附图 10 | 施工变电站总平面布置图 | A4 彩图 |
| 11 | 附图 11 | 岚后变扩建间隔平面布置图 | A4 黑白 |
| 12 | 附图 12 | 厂外配套核电基地平面布置图 | A4 彩图 |
| 13 | 附图 13 | 施工供电工程新建部分走向图 | A4 彩图 |
| 14 | 附图 14 | 施工供电工程新建部分塔形及基础图 | A4 黑白 |
| 15 | 附图 15 | 施工临时雨水排放口布置图 | A4 彩图 |
| 16 | 附图 16 | 岛外施工生产区施工总平面布置图 | A4 彩图 |
| 17 | 附图 17 | 项目区水系图 | A4 彩图 |
| 18 | 附图 18 | 项目区土壤侵蚀现状图 | A4 彩图 |
| 19 | 附图 19 | 厂区防治措施总体布局及监测点位布置图 | A3 彩图 |
| 20 | 附图 20 | 厂区主要雨水污水管线布置及走向图 | A4 彩图 |
| 21 | 附图 21 | AB 段排洪沟典型设计图 | A4 彩图 |
| 22 | 附图 22 | 东冲半岛边坡排洪沟截洪沟典型设计图 | A4 彩图 |
| 23 | 附图 23 | 厂区锚杆构梁框格植草护坡典型设计图 | A4 彩图 |
| 24 | 附图 24 | 厂区绿化图 | A4 彩图 |
| 25 | 附图 25 | 生态护岸典型设计图 | A4 彩图 |
| 26 | 附图 26 | 厂区，岛外施工区临时排水沟，沉沙池，干砌石挡墙典型设计图 | A4 黑白 |
| 27 | 附图 27 | 岛外施工生产区防治措施总体布局及监测点位布置图 | A4 彩图 |

| 序号 | 图号 | 图纸名称 | 备 注 |
|---|---|---|---|
| 28 | 附图 28 | 进厂道路区水土保持措施总体布局图 | A3 彩图 |
| 29 | 附图 29 | 进厂道路区喷播植草设计图 | A4 黑白 |
| 30 | 附图 30 | 进厂道路人字骨架边坡设计图 | A4 黑白 |
| 31 | 附图 31 | 进厂道路道路边沟设计图 | A4 黑白 |
| 32 | 附图 32 | 进厂道路道路路基排水截水沟 | A4 黑白 |
| 33 | 附图 33 | 施工供水工程区防治措施总体布局置图 | A3 彩色 |
| 34 | 附图 34 | 供水泵站厂区绿化，道路平面布置图 | A4 彩色 |
| 35 | 附图 35 | 高位水池检修道路排水绿化图 | A4 彩色 |
| 36 | 附图 36 | 已建施工供电工程区防治措施总体布局图 | A3 彩色 |
| 37 | 附图 37 | 已建施工变电站区防治措施总体布局图 | A3 彩色 |
| 38 | 附图 38 | 新建施工供电工程区防治措施总体布局及监测点位布置图 | A4 彩色 |
| 39 | 附图 39 | 新建施工供电工程方剂防护措施典型设计图 | A4 黑白 |
| 40 | 附图 40 | 厂外配套核电基地区防治措施总体布局及监测点位布置图 | A3 彩色 |
| 41 | 附图 41 | 厂外配套核电基地区雨水管线图 | A3 彩色 |
| 42 | 附图 42 | 厂外配套核电基地临时排水沟，沉沙池典型设计图 | A4 黑白 |
| 43 | 附图 43 | 蓄水池典型设计图 | A4 黑白 |
| 44 | 图 2-1 | 主要进厂道路、次要进厂道路（应急道路）道路路径走向示意图 | 插图 |
| 45 | 图 2-2 | 大件码头位置图 | 插图 |
| 46 | 图 2-3 | 取水设施依托关系位置图 | 插图 |
| 47 | 图 2-4 | 厂区现有扰动情况（1） | 插图 |
| 48 | 图 2-5 | 厂区现有扰动情况（2） | 插图 |
| 49 | 图 2-6 | 运行期正常运行工况下淡水水量平衡图 | 插图 |
| 50 | 图 2-7 | 岛内施工场地总平面布置图 | 插图 |
| 51 | 图 2-8 | 外海湖大桥制梁场及施工生产区 | 插图 |
| 52 | 图 2-9 | 尺门大桥大桥制梁场及施工生产区 | 插图 |
| 53 | 图 2-10 | 施工临时停车场及检查站区 | 插图 |
| 54 | 图 2-11 | 进厂道路土方临时中转场、表土堆放场 | 插图 |
| 55 | 图 2-12 | 进厂道路临时表土堆放场 | 插图 |
| 56 | 图 2-13 | 爆前、爆后及循环抛填断面示意图 | 插图 |
| 57 | 图 2-14 | 排水立管顶升施工法工艺示意图 | 插图 |
| 58 | 图 2-15 | 水平定向钻施工示意图 | 插图 |
| 59 | 图 2-16 | 厂区场地平整范围图 | 插图 |
| 60 | 图 2-17 | 厂区土方迁移图 | 插图 |
| 61 | 图 2-18 | 水土保持方案土石方平衡框图 | 插图 |
| 62 | 图 2-19 | 项目区地貌现状照片 | 插图 |
| 63 | 图 2-20 | 表土厚度测量照片 | 插图 |
| 64 | 图 4-1 | 各分区土壤侵蚀量柱状图 | 插图 |
| 65 | 图 4-2 | 施工期、自然恢复期土壤侵蚀量饼状图 | 插图 |
| 66 | 图 5-1 | 本工程水土保持措施防治体系图 | 插图 |
| 67 | 图 5-2 | 本期拟建工程水土保持措施年度实施计划图 | 插图 |
| 68 | 图 5-3 | 已建工程水土保持措施实施进度图 | 插图 |

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

国务院于2021年10月26日印发了《2030年前碳达峰行动方案》中再次强调了“积极安全有序发展核电”的战略目标，从国家层面对能源供应安全、经济和可持续发展进行了统筹考虑，重新将核电作为一种碳达峰主力能源发展及建设，为核电发展建设营造了新的政策机遇期。福建省着眼于打造全国生态文明先行示范区，积极推进能源供给侧结构性改革，电力发展清洁优先、低碳优先、高效优先，清洁能源和可再生能源快速发展。华能霞浦核电项目压水堆一期工程（以下简称华能霞浦核电项目）的建设将继续推进福建省能源结构的优化，弥补未来福建省的电力缺口，落实节能减排政策，保障国家能源安全，有助于带动地方经济发展。华能霞浦核电项目一期工程采用的“华龙一号”（融合版）核电机组，借鉴了国际上第三代核电技术的先进设计理念与精髓，并将其与经工程验证的成熟设计相结合，基于创新性的“能动+非能动”相结合的安全设计理念，在安全性和经济性上都有了极大的提升，各项指标满足国际上对于第三代核电技术的要求，本工程的建设有助于推进“华龙一号”技术发展成熟。综上，本工程的建设是十分有必要的。

2015年5月，根据国家能源局综合司“关于福建华能霞浦核电项目的复函”（国能综核电〔2015〕257号），华能霞浦核电项目列入国家核电中长期发展规划。2022年1月，国家能源局以国能综纪核电〔2022〕1号《关于福建霞浦压水堆核电项目前期工作座谈会的会议纪要》同意华能霞浦核电项目开展前期工作。

1.1.1.2 项目地理位置、规模

华能霞浦核电项目位于福建省宁德市霞浦县长春镇长门村的长表岛西部（长表岛东部为另一项目中核霞浦核电站“示范堆”项目，目前该工程正在开工建设）。项目法人为华能霞浦核电有限公司。

华能霞浦核电项目规划建设4台百万千瓦级华龙一号机组和1台60万千瓦级高温气冷堆机组，5台机组由东向西依次建设，高温气冷堆机组位于厂址最西端。5台机组统一规划、分期建设，本期建设2台华龙一号机组及其配套辅助设施。工程建设性质为新建，工程等级为I级。

1.1.1.3 项目组成

本项目由厂区、厂外取排水设施（取水南堤及排水隧道）、施工供电工程（分为已建施工供电工程、新建施工供电工程两部分）、进厂道路工程、施工供水工程、厂外配套核电基地工程六部分组成。

**厂区：**厂区场地平整规模按照最终 5 台机组一次场平完成。厂区按功能区划分为生产区（主厂房区、循环冷却水设施区、辅助生产设施区、配电装置区、实物保护、其他构建物区）、岛内厂前区，远期预留场地（远期预留用场地 43.18hm$^2$，其中 33hm$^2$ 用作岛内施工生产区）和其他（道路和护坡）。厂区占地面积 149.57hm$^2$，竖向布置采用平坡式布置方案。

**厂外取排水设施：**1）取水设施：本工程在厂区南部建设取水明渠（明渠由厂区南侧护岸和取水南堤围海而成），围海而成的明渠东西走向，全长 1775m，底宽 90m~110m，取水口门位于厂址东南侧水深约-11m 海域附近，设置的取水构筑物包括取水头部、八字口翼墙和取水隧洞。2）排水设施：采用隧洞排水方案，隧洞建设采取盾构施工工艺。本期工程在厂区北侧海域建设 1 条排水隧洞（规划 2 条，本期建设 1 条 1、2 号机组排水隧洞），排水隧洞全长 1880m，内径 8.1m。出口段处设置 2 个排水口，每个排水口设置 10 个排水立管。

**进厂道路工程：**本项目与中核霞浦项目（以下简称“中核核电项目”）共用对外交通设施，主要包括一条主要进厂道路、一条次要进厂道路（应急道路），其中主要道路由华能霞浦核电有限公司建设，次要道路（应急道路）由中核核电项目建设。主要进厂道路起点位于葡萄山西北侧，最后通过七尺门大桥接至长表岛西端（接入本工程占地红线内），道路全长 6.371km。次要进厂道路（应急道路）起点位于武曲村北侧，途经天堂村，通过桥梁进入长表岛（接入本工程占地红线内）。目前进厂道路工程已经建设完成。

**施工供水工程：**本期工程的施工供水工程（即淡水工程）由霞浦县第一自来水厂供给，海水淡化产品水作为备用水源。施工供水工程从福宁工业园区赤岸大道的市政供水管网接入，至本工程占地红线内长表岛尖端位置，主要建设内容为输水管线 42.14km 及配套设施 146 个，加压泵站 1 座，高位水池 1 座。施工供水工程目前工程已经建设完成。

**施工供电工程：**施工供电工程包括岚后变、小沙变至施工变电站输变电工程（已建）、施工变电站至厂区线路工程（新建）两部分（以下简称已建施工供电工程、新建施工供电工程），其中施工变电站至厂区线路工程部分包括新建厂区 220kV 备用电源、新建厂

区 10kV 施工电源，这两条线路均由霞浦核电 110kV 施工变电站引接至厂区。

已建施工供电工程：已建供电工程单独立项（与中核核电项目共用），目前已经建设完毕。建设内容包括新建霞浦核电 110kV 变电站 1 座，施工配套新建进站道路 114m，改造村道 5.9km; 对岚后变电站进行扩建，扩建内容主要为 110kV 设备支架及相应基础，无新增建筑物结构；小沙变电站基础设施不变，直接利用；配套线路总长 39.28km（含利用旧线路 14km），其中岚后线路长 20.58km，包括架空单回路 4.7km、架空双回路 15.5km、电缆 0.38km，小沙线路长 18.7km，包括利用旧线路 14km，新增架空双回路 4.7km（改接点选择在大京～小沙 110kV 线路#36 塔处）；改造线路长度约 0.5km；配套建设通信光缆 64.74km。

需要说明的是 110kV 线路按照 220kV 规模建设，其中一条线路按照 220kV 运行（备用电源），另外一条线路按照 110kV 降压运行。

新建施工供电工程：新建 110kV 施工变电站接入厂区 220kV 备用电源线路 964m（单回路）、新建 10kV 施工电源线路 878m。

**厂外配套核电基地工程：**厂外配套核电基地工程，项目规划用地面积3.97hm$^2$，主要功能为培训、应急支援、现场服务等功能。

厂外配套核电基地工程位于宁德市霞浦县长春镇长门村。主要建设 1#检修生活服务中心与培训中心，2#公众沟通中心，3#多功能厅，4、5、6#专家楼，7#控制中心等建筑等；地下建筑为#1 号楼地下 1 层消防水泵房，泳池配套设施、污水调蓄池（埋地）和污水处理池（埋地）；配套建设道路、给排水、电气、绿化等相关附属工程。项目用地面积 39729.23m$^2$，总建筑面积 51792.57m$^2$。

1.1.1.4 施工组织

**a）厂区及厂外取排水设施**

1）施工生产区：施工生产区包括岛内施工场地和岛外施工场地。其中，岛内施工场地位于厂区内远期预留场地内，其面积计列到厂区面积；岛外施工场地作为岛内施工场地的补充，该场地布置在厂址西南侧 5.5km 的武曲村附近，为临时占地占地面积 15.00hm$^2$。施工单位的施工生活区就近租用现有设施，本期工程不再考虑。

2）施工用水：本工程的施工供水工程（淡水工程）在施工期用作工程施工用水。

3）施工用电：施工用电从霞浦核电 110kV 施工变电站引接 10kV 施工线路。

**b）进厂道路**

1）施工材料：进厂道路工程所需片石、块石、沙、砾石等均向霞浦县合法专营沙

石单位统一采购，不另设取料场，材料场水土流失防治均由供应方负责。

2）施工水电：本项目施工用水采用水车送水；施工用电从附近的秋竹岗村、外湖村、长门村引入。

3）施工交通：项目周边有X961、联七线、武曲至长门村公路（核电进厂便道）等公路，并有村道与区内相连，交通便利，无需另外新建临时施工便道。

4）施工临时场地：施工临建中七尺门桥桥梁预制场、搅拌站及施工营地位于用厂区长表岛厂址七尺门桥头处；临时停车场检查站施工结束后为进厂道路检查站及停车场；外海湖大桥预制场及施工营地设置在与东冲路（联七线）连接处的道路永久占地内；表土临时堆放场、土方临时中转场均位于道路一侧；施工临时道路永临结合，施工结束后变为道路永久占地，不新增占地。

**c）施工供水工程**

1）对外交通和场内道路：加压泵站附近路网密集（X961、村道），施工供水管线沿东冲路（联七线）以及进厂道路铺设，管道施工及安装等机械活动充分利用管道施工作业带和现有道路，无新建施工便道。

2）施工用水、用电：施工生活用水采用水车；施工用电采用柴油发电机。

3）施工临时场地：敷设管线沿线设置的施工临时场地，以穿跨越工程施工场地为主；管道架设过程中水源点接入点沿联七线至隧道前段、隧道后联七线至进厂道路段采用架空混凝土包边支墩的架设方案，这两段的管道作业带在管道永久征地范围内；进厂道路段的管线采用混凝土全包地上架设方案，施工作业带利用进厂道路永久占地；高位水池下山支路管线和施工营地支路管线采用地埋方式，其施工作业带为临时占地，施工结束后进行植被恢复或复垦；混凝土采用商业混凝土，不设置混凝土搅拌站。

**d）施工供电工程**

1）施工生产区：变电站工程施工生产区利用站区内空闲场地，无新增占地；输电线路每个塔基设置一处临时施工场地，主要用于材料堆放、土方临时堆放等。

2）施工水电：施工变电站施工用水从天堂村引接；由于各塔基均位于山区，附近无市政供水管网，线路工程施工用水采用水车送水。施工用电采用柴油发电机发电。

**e）厂外配套核电基地工程**

厂外配套核电基地工程施工场地区和临时堆土场区均位于项目主体用地范围内，占地面积为0.20hm$^2$。

厂外配套核电基地工程余方8.06万m$^3$均为石料，拟作为厂区海工工程混凝土骨料。

考虑到施工时序上差异，在东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置核电基地余方（石料）临时中转场，中转场占地面积1.67hm$^2$，运输距离2.2km。

厂外配套核电基地有较为方便的供水、供电和通讯条件，本工程施工供水管线从基地占地范围内经过，供水从已有的施工供水管线引接。

1.1.1.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本期工程不涉及拆迁安置，也无专项设施改（迁）建。

1.1.1.6 工期、投资

本期工程由华能霞浦核电有限公司投资建设，工程总投资 4582802 万元，其中土建投资为 1084935 万元。主体工程计划自 2023 年 6 月 1 日施工准备，2024 年 10 月 31 日开工建设，1、2 号机组分别于 2029 年 10 月 30 日和 2030 年 8 月 31 日建成投产。厂外配套核电基地项目拟于 2023 年 1 月开工，计划于 2025 年 3 月竣工。因此，拟建工程工期为 2023 年 1 月 1 日～2030 年 8 月 31 日，共计 92 个月。

已建进厂道路：实际工期于 2019 年 3 月开工建设，2021 年 9 月建成，工期 31 个月；已建施工供水工程：实际工期于 2017 年 7 月开工，2020 年 12 月建成，工期 42 个月；已建施工供电工程：实际工期为 2017 年 11 月～2019 年 4 月，共计 18 个月。

1.1.1.7 占地及土石方

本期工程总占地面积 233.95hm$^2$，其中：永久占地 207.72hm$^2$，临时占地 26.23hm$^2$。占地类型有工矿仓储用地、林地、园地、交通运输用地、耕地、其它土地、草地、水域及水利设施用地和填海成陆用地（工业用地）。

本期工程土石方总量 6141.21 万 m$^3$，其中挖方 3354.12 万 m$^3$（含表土剥离 16.89 万 m$^3$，淤泥量 483.20 万 m$^3$），填方 2787.09 万 m$^3$（含表土回填 16.89 万 m$^3$）。余方（花岗岩）83.83 万 m$^3$ 作为混凝土骨料利用（其中主体工程利用 45.10 万 m$^3$，已建的进厂道路已经利用了 38.73 万 m$^3$）。淤泥 483.20 万 m$^3$ 外运至福宁湾（沙头）围垦工程综合利用（见附件 6 同意接收华能霞浦核电项目淤泥的函）。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2015 年 1 月，根据国家能源局综合司关于福建霞浦核电项目的复函（国能综核电〔2015〕257 号），福建霞浦核电项目已列入国家核电中长期发展规划。

霞浦县发展改革委于 2016 年 7 月 15 日以《霞浦发展改革局关于核准霞浦核电基地施工供电项目的批复》（霞发改审批〔2016〕76）号，对施工供电工程予以批复。福建永福电力设计有限公司编制了《宁德华能霞浦核电施工供电工程可行性研究报告》。

霞浦县水利局于2016年3月22日以《关于霞浦核电项目施工供电工程水土保持方案报告书的批复》（霞浦水利审批〔2016〕7号）对施工供电工程水土保持方案报告书予以批复。2019年3月施工供电工程建设完成，2021年2月24日取得了水土保持设施验收备案回执。

霞浦县发展改革委于2016年10月25日以《霞浦发展改革局关于核准霞浦核电进厂道路工程项目申请报告的批复》（霞发改审批〔2016〕102号），对进厂道路工程予以批复。中交第一公路勘察设计研究院有限公司编制了《霞浦核电进厂道路工程可行性研究报告》。霞浦县水利局于2016年7月15日以《关于福建霞浦核电进厂道路工程水土保持方案报告书的批复》（霞水利审批〔2016〕10号）对进厂道路工程的水土保持方案报告书予以批复。目前进厂道路工程已经建设完成。

霞浦县发展改革委于2016年3月30日以《霞浦发展改革局关于福建霞浦核电项目施工供水工程备案通知书》（霞发改审批〔2016〕J04006号），对施工供水工程予以备案。中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了《福建霞浦核电项目施工供水工程可行性研究报告》。霞浦县水利局于2016年3月22日以《关于霞浦核电项目施工供水工程水土保持方案报告书的批复》（霞浦水利审批〔2016〕3号）对施工供水工程水土保持方案报告书予以批复。目前施工供水工程已经建设完成。

霞浦县发展改革委于2020年12月16日以《福建省投资项目备案证明（内资）》（闽发改备〔2020〕J040115号），对华能霞浦核电基地厂外配套工程予以备案。深圳市建筑设计研究总院有限公司编制了《华能霞浦核电基地厂外综合配套工程（一期）规划建筑设计方案》。

2022年1月，国家能源局以国能综纪核电〔2022〕1号同意华能霞浦核电项目开展前期工作。2020年9月至2022年5月，中国核电工程有限公司编制《华能霞浦核电项目压水堆一期工程可行性研究报告》。2022年9月14日至16日，电力规划设计总院在北京对可行性研究报告进行了评审。

受中国核电工程有限公司委托，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司开展了本工程水土保持方案报告书编制工作。接受编制任务后，我单位成立了水土保持专题项目组，项目组对工程设计资料进行了全面分析研究，于2022年5月18日~19日，9月20日至10月3日进行了现场踏勘，对项目附近的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状等进行了调查，依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等文件的规定，编制完成了《华能霞浦核电项目压水堆一期工程水土保

持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

1.1.3.1 地貌类型

a）厂区及厂外取排水设施

本工程厂区位于霞浦县长春镇长门村的长表岛，长表岛山体东西两侧较高，中间鞍部狭长，呈哑铃状。地貌主要为低山丘陵、近海岛屿剥蚀地貌。长表岛原始山体走向为NE～SW，长约2.5km，宽约220～800m，标高为11～189m。

与本工程共用长表岛的中核核电项目现已将其厂区的岛屿标高平整至17.50m,该项目的施工建设及填海造陆对长表岛地貌造成了一定的扰动，目前主要体现在：①在长表岛中部形成一座南北方向的人工堆土边坡，长度约560.9m，边坡坡顶标高约38.00m~83.00m；②该项目进厂道路（次要进厂道路）的建设，在长表岛西南侧填海形成一水塘。

b）岛外施工生产区

岛外施工生产区为山前冲积平原地貌，施工生产区原始地貌为9～38m，地势从东高西低，东侧为缓坡，坡度约为3%，因此场地平整主要设计为东挖西填，设计场地平整标高为15m。

c）进厂道路

进厂道路沿线地形属闽东沿海低山丘陵区，坡度15～20°，呈舒缓波状，基岩埋藏浅，山头基岩裸露。

d）施工供水工程

施工供水工程地形属闽东沿海低山丘陵区，沿线主要的地形地貌单元有丘陵及冲海积平原，整体地形平坦，地势开阔，标高在2.1～4.4m之间，主要为滩涂区域，局部丘陵地带，丘陵地带一般坡度10～15°。

e）施工供电工程

霞浦核电110kV施工变电站站址场地属低山丘陵地貌，地形总体呈中间高四周低，山地地形起伏较大，地面自然高程99m～114m。

岚后线路所经区域的地貌单元多属丘陵、山地、少部分为河网泥沼。沿线途径区地形起伏较大，海拔大约3～350m。小沙线路路径所经区域的地貌单元多属丘陵、山地、少部分为平地。沿线途径区地形起伏较大，海拔大约13m～207m。

f）厂外配套核电基地工程

拟建场地现状地面高程为 16.06～34.56m，总体地势北低南高，地形起伏较小。区域地貌属山麓斜坡堆积地貌。

1.1.3.2 气候类型及主要气象要素

项目区属中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 18.80℃，≥10℃的积温 3549.40℃，多年平均蒸发量 1421.50mm，多年平均降雨量 1500.30mm，无霜期为 300d，最大冻土深度 0cm，多年平均风速 2.2m/s，全年主导风向为 NE、ENE，降雨量集中在 4～9 月，风季主要在 9 月～次年 2 月。

1.1.3.3 土壤类型、林草植被类型及覆盖率

项目区地带性土壤类型为红壤。项目区植被类型为中亚热带常绿阔叶林，林草覆盖率为 71%。

1.1.3.4 水土保持现状

根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》，霞浦县属于闽东北山地丘陵保土水质维护区；根据《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于宁德东北沿海丘陵土壤保持区。

项目区属于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km$^2$·a。水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度~轻度，原生地貌土壤侵蚀模数为 352t/km$^2$·a~1286t/km$^2$·a。

根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》、《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于沿海省级水土流失重点治理区。

项目区不涉及水土保持敏感区，也无建成或在建的水土保持综合治理成果。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

1）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日修订施行）。

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

3）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订施行）。

4）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订施行）。

5）《福建省水土保持条例》（2022 年 5 月 27 日修正）。

### 1.2.2 技术标准

1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）。

2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

3）《防洪标准》（GB 50201-2014）。

4）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）。

5）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）。

7）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）。

8）《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月）。

9）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。

10）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）。

11）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）

12）《核电厂可行性研究报告内容深度规定》（NB/T20034-2010）。

### 1.2.3 技术资料

1）《全国水土保持规划（2015-2030）》。

2）《福建省水土保持规划（2016-2030）》。

3）《宁德市水土保持规划（2017-2030）》。

4）《华能霞浦核电项目压水堆一期工程可行性研究报告》（中国核电工程有限公司）。

5）《华能霞浦核电项目海工工程方案设计报告》（中交第四航务工程勘察设计院有限公司）。

6）《宁德华能霞浦核电施工供电工程可行性研究报告》（福建永福电力设计有限公司）及其初步设计、竣工图资料。

7）《霞浦核电进厂道路工程可行性研究报告》（中交第一公路勘察设计研究院有限公司）及其初步设计、竣工图资料。

8）《福建霞浦核电项目施工供水工程可行性研究报告》（中交第一公路勘察设计研究院有限公司）及其初步设计、竣工图资料。

9）《华能霞浦核电基地厂外综合配套工程（一期）规划建筑设计方案》（深圳市建筑设计研究总院有限公司）。

10）霞浦县水利局关于《福建霞浦核电项目施工供水工程水土保持方案报告书》的批复（霞浦水利审批〔2016〕3 号）。

11）霞浦县水利局关于《福建霞浦核电项目施工供电工程水土保持方案报告书》的批复（霞浦水利审批〔2016〕7 号）。

12）霞浦县水利局关于《福建霞浦核电项目进厂道路工程水土保持方案报告书》

的批复（霞浦水利审批〔2016〕10号）。

13）《关于恳请支持华能霞浦核电项目淤泥消纳的函》（华能霞浦和设函〔2022〕47号）。

14）《霞浦县富宁湾滨海新城建设和产业发展管理委员会关于同意接受华能霞浦核电项目淤泥的函》（霞福委函〔2022〕08号）。

15）进厂道路工程、施工供水工程、施工供电工程水土保持监测季报、水土保持总结报告、水土保持监理报告、水土保持设施验收报告。

## 1.3 设计水平年

拟建工程工期为2023年1月1日~2030年8月31日，共计92个月。结合工程建设和运行的实际情况，本方案设计水平年确定为主体工程完工后一年，即2031年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本期工程水土流失防治责任范围233.95hm$^2$，其中永久占地207.72hm$^2$，临时占地26.23hm$^2$。水土流失防治责任单位为华能霞浦核电有限公司。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》、《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于沿海省级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本期工程水土流失防治标准执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目应达到的水土流失基本目标:

（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）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

防治总体目标：本工程水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失应得到治理，预防和治理因工程建设导致的新的水

土流失，在确保工程建设安全运行的前提下，保护和合理利用水土资源，提高土地生产力，重建良好的生态环境，最大限度的发挥水土保持工程的功能与效益。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），由于本项目位于微度~轻度侵蚀为主的区域内，土壤流失控制比本着不低于原生地貌侵蚀模数的原则取值1.43；根据《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-2014），核电厂区绿化率控制在5%~10%，本方案厂区林草覆盖率按设计绿化面积计；除厂区外的拟建项目按照工程的建设特点进行计算，通过对拟建工程的林草覆盖率和已建工程现有的林草植被覆盖率加权平均计算得出林草覆盖率指标为15%，考虑到无法避让沿海省级水土流失重点治理区提高1个百分点，因此综合确定林草覆盖率定为16%。

水土流失防治目标综合值为：水土流失治理度98％，土壤流失控制比1.43，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16％。

**表1.5-1 水土流失防治目标值计算情况表**

| 序号 | 防治指标 | 标准值 | | 修正因子 | | | 采用标准 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 施工期 | 设计水平年 | 水土流失重点治理区修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按照项目特征 | 施工期 | 设计水平年 |
| 1 | 水土流失治理度（%） | - | 98 | | | | - | 98 |
| 2 | 土壤流失控制比 | - | 0.90 | | +0.53 | | - | 1.43 |
| 3 | 渣土防护率（%） | 95 | 97 | | | | 95 | 97 |
| 4 | 表土保护率（%） | 92 | 92 | | | | 92 | 92 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | - | 98 | | | | - | 98 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | - | 25 | +1 | | -10 | - | 16 |

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体设计选址选线符合相关法律、法规及规范要求，通过与《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《福建省水土保持条例》相关规定进行相符性分析，本项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站，项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区。项目区属于福建省沿海省级水土流失重点治理区，施工中加强工程管理、优化施工工艺，避免在大风和雨天进行土建施工，统一规划，利用远期预留场地布置岛内施工生产区，厂区按远期5台机组一次平整方案、排水隧洞采用盾构的施工工艺等设计方案和施工工艺降低水土流失影响，尤其是厂区一次平整方案使本工程不必设置取土

场，少量余方全部进行综合利用，不必设置弃土场。同时本方案补充完善了水土流失防治措施体系及提高了土壤流失控制比和林草覆盖率。本方案对已完工的施工供水、供电和进厂道路等配套设施进行了现场勘查，全面核实了目前已经实施的水土保持措施，对不足之处补充完善了水土保持设计。

因此，本工程虽存在一定的制约性因素，但采取相应防护措施后符合水土保持要求，主体工程选址基本合理。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

华能霞浦核电项目规划建设 4 台百万千瓦级核电机组和 1 台 60 万千瓦级高温气冷堆机组，统一规划，分期建设。本期（1、2 号机组）工程是采用全部厂区（含远期）一次场平的建设方案，统一的场地平整使得本工程土石方能够完成内部调配，余方综合利用为本工程混凝土骨料、淤泥利用于福宁湾（沙头）围垦工程，避免了因设置弃土场、取土场带来的扰动和植被破坏。本工程厂区采用平坡式布置方案，工程建设方案和厂区布置合理。厂外配套核电基地采用阶梯式布置方案，分为两个台阶，余方同样利用为核电厂区混凝土骨料。

本项目与中核核电项目相邻，同属长表岛厂址，两项目拟共用厂外环境监督监测设施、对外交通设施、取水设施、施工力能措施。共用设施减少了本期工程的土石方量和扰动地表面积。

核电厂防洪标准按 1000 年一遇设计加 PMP（地区可能最大降水）校核，厂区雨水排水系统标准按 1000 年一遇设计加 PMP（地区可能最大降水）校核，雨水排水口设置沉沙、消力措施，可有效减少因地表扰动造成的水土流失。

主体考虑了厂区永久占地，厂外取排水设施区、华能霞浦核电基地厂外配套工程永久占地，考虑了岛外施工生产区临时占地。经认真分析占地及工程组成本方案进行了两点补充:

①本方案补充了施工供电设施区（新建施工变电站至厂区段）线路塔基永久及施工临时占地、牵张场地临时占地；②本方案将已经建成的施工供水、施工供电及厂外道路三个厂外配套工程的永久和临时占地纳入到本方案占地面积中。

经本方案补充后，项目占地及工程组成不存在漏项，满足水土保持相关规定要求。永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况；临时占地在满足施工阶段各项目建设区施工用地需要的基础上，不存在多占用土地的情况。

主体考虑了厂区、厂外配套核电基地的表土剥离，但未考虑表土的保护利用，本方

案对此进行补充，并且对已建工程的表土剥离及防护情况进行统计。施工结束后剥离的表土进行回覆利用，为后期土地恢复利用创造条件。厂区余方 37.04 万 $m^3$，厂外配套核电基地余方 8.06 万 $m^3$，此类余土为碎石主体设计考虑作为海工工程（护岸）施工用的混凝土骨料。经施工组织分析，厂区余方利用甲供仓储用地中的露天堆场可以满足骨料利用的需求，厂外配套核电基地的余方在东冲半岛尖端区域厂区（武警营房）设置余方（石料）临时中转场。工程淤泥外运利用于福宁湾（沙头）围垦工程，根据工程进度安排，可以在时序上进行衔接，在方量上满足该工程的回填要求。工程土石方调运、借方和余土处置符合水土保持要求。

主体工程施工组织合理，施工方法及工艺可以有效减少开挖土石方的堆放时间，拟采取的各项防护措施有利于防治水土流失，符合水土保持要求。

本方案对占地性质、类型、面积的合理性进行了分析，认为符合国家相关规定，满足工程建设需要。对工程土石方量进行了复核及分析，认为工程土石方量调配时序，设置的临时表土堆放场布设合理，余方堆放利用甲供仓储区用地的露天堆场和东冲半岛尖端处厂区，在施工时序上进行搭接减少了临时占地和二次倒运。

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

主体工程设计中，为满足工程建设安全的需要，已考虑了一部分防护措施，其在满足主体工程建设安全的同时，也具有一定的水土保持效果，因此这部分防护措施界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。

本方案对已完工的施工供水工程、施工供电工程、进厂道路工程进行现场勘查，其水土保持设施运行良好、体系健全，本方案对其现状的不足之处进行水土保持措施补充设计。

主体工程中具有水土保持功能的措施包括：厂区的雨水管网、截排洪沟、锚杆格构梁框格植草护坡、碎石覆盖、景观绿化、临时排水沟、沉沙设施；岛外施工生产区的临时浆砌石排水沟、临时截水沟措施；已建进厂道路的道路排水沟、人形骨架综合护坡、平台沟、截水沟、沉沙池、栽植灌木、喷播灌草、挂网喷播灌草；施工供水工程的雨水排水管、雨水口、浆砌石排水沟、盖板明渠；厂外配套核电基地的雨水排水管线、雨水井、景观绿化；施工供电工程的雨水排水管道、截排水沟、综合护坡、基面排水沟。其在保证工程建设安全的同时，能够满足水土保持要求，发挥良好的水土保持功能。

综上所述，从水土保持角度考虑，本工程建设方案与布局是可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

本期工程建设期可能造成的土壤流失预测总量为47754.62t，新增土壤流失量为43574.30t，已建的进厂道路、施工供水、施工供电工程根据水土保持监测数据统计共计水土流失量1606.74t。水土流失重点部位为厂区。

本期工程水土流失产生的重点时段为施工期。水土流失危害主要表现为影响生态环境，加剧水土流失，降低土地生产力。因此，工程在施工过程中应加强临时措施防护措施。

## 1.8 水土保持措施布设成果

本期工程水土流失防治分区分为两级，第一级根据工程组成划分为厂区、岛外施工生产区、厂外取排水设施区、进厂道路区、施工供水工程区、施工供电工程区、厂外配套核电基地区。

第二级根据占地性质及施工内容进行划分，具体划分如下:

①厂区根据施工工艺和项目组成划分为主厂区和预留场地区。

②岛外施工区由于建设内容、施工工艺、地貌类型一致，不再进行二级划分。厂外取排水设施区由于为海工工程，在海域内施工无需水土保持设计，因此也不在进行二级区划。

③进厂道路区划分为主体工程防治区、施工场地防治区、表土临时堆场防治区、土石方中转场防治区。

④施工供水工程区划分为输水管道区、辅助设施区、施工临时设施区。

⑤施工供电工程区分为施工变电站工程区、进站道路区、施工变间隔扩建区、塔基工程区、人抬道路区、牵张场地区。

⑥厂外配套核电基地区其施工工艺一致，施工场地及临时堆土均位于占地红线内。不再划分为二级分区。

### 1.8.1 厂区

1.8.1.1 主厂区

**——措施布局**

施工前对主厂区可剥离区域的表土进行剥离，集中堆放并采取干砌石挡墙拦挡加临时绿化的防护措施；施工过程中，工程措施为在本期厂区内设置雨水管线并设置雨水利

用设施，在厂区保护区围栏内铺设碎石，在厂区东冲半岛部分设置了锚杆格构梁框格铺设植生袋植草护坡，对厂区设计了截水沟、排洪沟和沉沙池。临时措施为采取临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时绿化、临时围挡措施；施工结束后，对可绿化区域（含整个厂区边坡）进行表土回覆和土地整治之后进行绿化，并且对北护岸 2 段设置了生态护岸。

**——主要工程量**

工程措施：①表土剥离 7.33 万 $m^3$；②表土回填 7.33 万 $m^3$（部分表土仍堆放在表土堆放场用于二期绿化，考虑到表土堆场绿化计入表土回填）；③雨水排水系统 14175m；④碎石覆盖面积 13.50$hm^2$，碎石量 13500$m^3$；⑤边坡排洪沟 1570m，截洪沟 360m；⑥锚杆格构梁框格护坡投影面积 1.13$hm^2$；⑦土地整治 5.00$hm^2$；⑧蓄水池 4 座。

植物措施：①厂区景观绿化面积 5.00$hm^2$；②锚杆格构梁框格内铺设植生袋植草投影面积 1.13$hm^2$；③生态护岸 0.84$hm^2$。

临时措施：①基坑集水明排系统 1200m，集水井 18 座；②表土堆放场临时排水沟 1240m，沉沙池 2 座，厂外配套核电基地土方临时中转场临时排水沟 524m，沉沙池 1 座；③表土堆放场干砌石挡墙长 1240m，厂外配套核电基地土方临时中转场临时拦挡 514m；④密目网覆盖 76900$m^2$；⑤临时绿化面积 3.04$hm^2$。

1.8.1.2 预留场地区

**——措施布局**

施工前对项目区可剥离区域的表土进行剥离，集中堆放在主厂区临时表土堆放场；施工过程中，采取临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时围挡措施；施工结束后，对可绿化区域进行表土回覆和土地整治之后进行绿化。

**——主要工程量**

工程措施：①表土剥离 4.28 万 $m^3$；②表土回填 4.28 万 $m^3$；③土地整治 8.56$hm^2$。

植物措施：远期预留场地绿化 8.56$hm^2$。

临时措施：①临时混凝土排水沟长 2609m，沉沙池 2 座；②临时堆石料场干砌石挡墙 793m，③密目网覆盖 15600$m^2$。

### 1.8.2 岛外施工生产区

**——措施布局**

施工前对岛外施工生产区可剥离区域表土进行剥离，集中堆放并采取干砌石挡墙拦挡加临时绿化的防护措施；考虑到施工生产区东侧靠近山坡，为了防洪的需要在岛外施

工生产区东侧靠近山脚处设置截洪沟；施工过程中，沿施工道路一侧设置临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉沙池；在临时表土堆放场周围设置临时拦挡、表面采取临时绿化防护、周围设置临时排水沟、沉沙池；施工结束后，对施工生产区进行表土回覆、土地整治，对临时占用耕地的交还复垦，对于园地的恢复园地，对占用水塘的恢复水塘。

**——主要工程量**

工程措施：①表土剥离量 2.73 万 $m^3$；②表土回覆量 2.73 万 $m^3$；③土地整治面积 15.00$hm^2$。

临时措施：①临时混凝土排水沟长 896m，沉沙池 2 座；②临时混凝土截洪沟 990m；③土质临时土质排水沟 137m；④临时干砌石挡渣墙长 137m，干砌块石工程量 137$m^3$；⑤临时绿化 0.82$hm^2$。

### 1.8.3 进厂道路区

1.8.3.1 主体工程防治区

**——措施布局**

施工前对施工区域进行了表土剥离，堆放在道路一侧临时堆放；施工过程中设置了截（排）水沟、景观绿化、人字型骨架喷草籽综合护坡、喷播植草护坡、挂网喷播植草护坡。路基开挖期间在路基内侧及边坡上游布设了临时截（排）水沟，排水沟出水口处布设了沉沙池；路基永久排水沟出水口处增设沉沙池，道路沿线开挖边坡高差较大，截水沟接入沉沙池前布设了消力池，减少水流动能；降雨期间，裸露坡面采取覆盖彩条布，防止降雨对坡面造成冲刷；主体工程完工后对区内景观绿化用地布设了覆土绿化。方案针对检查站北侧以及其他一些覆盖率不高的区域补充覆土绿化。

**——主要工程量**

工程措施：①已完成表土剥离 0.57 万 $m^3$；②已完成表土回填 0.61 万 $m^3$；③已完成路基排水沟 7144.6m；④已完成截水沟 3249.1m；⑤已完成平台排水沟 2028m；⑥已完成沉沙池 19 座；⑦已完成人字型骨架综合护坡 15196$m^2$；⑧已完成消力池 8 座；⑨已完成土地整治 0.28$hm^2$

植物措施：①已完成栽植灌木 34096 株，撒播种草面积 0.28$hm^2$；②已完成喷播植草灌护坡 29180.7m；③已完成挂网喷播植草护坡 9643.3$m^2$；④已完成人型骨架护坡内喷播植草面积 15196$m^2$；⑤本方案补充灌草绿化面积 0.15$hm^2$。

临时措施：①已完成截排水沟 7827m；②已完成沉沙池 17 座；③已完成沉淀池 2 座；④已完成彩条布苫盖 30400$m^2$。

1.8.3.2 表土临时堆场防治区

**——措施布局**

实际施工中表土堆放前临时堆土场进行了密目网苫盖，施工结束后，对场地土地整治，本方案补植草绿化。

**——主要工程量**

**工程措施：**已完成土地整治 0.33hm$^2$。

**植物措施：**本方案补充撒播草籽绿化面积 0.33hm$^2$。

**临时措施：**已完成密目网覆盖 4200m$^2$。

1.8.3.3 土方中转场防治区

**——措施布局**

土方中转场使用结束后进行土地整治，并进行撒播草籽绿化。

**——主要工程量**

**工程措施：**已完成土地整治 0.02hm$^2$。

**植物措施：**已完成撒播草籽绿化面积 0.02hm$^2$。

1.8.3.4 施工场地防治区

**——措施布局**

施工场地平整前，进行表土剥离，场地周边布设排水沟，排水沟末端布设沉沙池。

**——主要工程量**

**工程措施：**已完成表土剥离 0.04 万 m$^3$。

**临时措施：**①已完成混凝土临时排水沟 233m；②已完成混凝土沉沙池 1 座。

### 1.8.4 施工供水工程区

1.8.4.1 输水管道区

**——措施布局**

施工中对输水管道区支墩、箱涵、检查井、阀门等开挖区域进行了表土剥离，由于剥离量较少，实际就近进行堆置并防护；剥离的表土回覆到施工作业带，土地整治和迹地恢复，并撒播草籽栽植灌木。

**——主要工程量**

工程措施：①已完成表土剥离 0.89 万 m$^3$；②已完成表土回填 0.89 万 m$^3$；③已完成土地整治 10.95hm$^2$。

植物措施：①已完成撒播草籽 10.95hm$^2$；②已完成栽植灌木 2340 株。

临时措施：已完成彩条布覆盖 7340m$^2$。

1.8.4.2 辅助设施区

加压泵站：泵站表土剥离，施工期间，在泵站设置排水管及雨水口，在排水管末端设置沉沙池。施工结束后，对泵站建筑物周边及空地区域进行土地整治、覆土和园林式绿化。

高位水池：施工前，对高位蓄水池占用林地区域表土剥离；施工期间，在高位水池边坡及检修道路设置永久排水沟，排水沟中设置沉沙井，道路一侧设置雨水管；施工结束后，对高位蓄水池建筑物周边及空地区域进行了土地整治、覆土和栽植灌木。本方案补充对高位蓄水池采取铺设草坪种植花卉的方式进行绿化。

**——主要工程量**

工程措施：①已完成表土剥离 0.07 万 m$^3$；②已完成表土回填 0.07 万 m$^3$；③已完成加压泵站排水管 560m，已完成高位水池雨水管 45m；④已完成加压泵站雨水口 8 个，已完成高位水池雨水口 7 个；⑤已完成浆砌石排洪沟 121m（含砖砌沉沙井 7 座）；⑥已完成盖板明渠 158m；⑦已完成土地整治 0.17hm$^2$。

植物措施：①已完成泵站景观绿化 0.14hm$^2$；②已完成高位水池栽植灌木 30 株；③本方案补充高位水池铺设草坪 0.03hm$^2$，种植花卉 30m$^2$。

临时措施：①已完成沉沙池 2 座；②已完成密目网苫盖 600m$^2$。

1.8.4.3 施工临时设施区

**——措施布局**

施工前对地埋线路可剥离表土区域进行了剥离，施工过程中在跨越施工场地施工中设置临时排水沟、临时土质沉沙池，并对临时堆土进行苫盖。施工后对地埋管线及施工作业带进行表土回覆，并对施工后的迹地进行平整恢复，对地埋管线林地部分进行植被恢复，采用灌草结合的方式。

**——主要工程量**

工程措施：①已完成表土剥离 0.21 万 m$^3$；②已完成表土回覆 0.21 万 m$^3$；③已完成土地整治 0.69hm$^2$。

植物措施：已完成灌草结合 0.20hm$^2$。

临时措施：①已完成临时排水沟 1540m；②已完成沉沙池 13 座；③已完成彩条布苫盖 5600m$^2$。

### 1.8.5 施工供电设施区

1.8.5.1 施工变电站工程

**——措施布局**

施工前先对表土进行剥离保护，表土按需剥离，因剥离表土量较少，直接堆放在场地角落，用土工布临时苫盖；边坡开挖后在挖方边坡上坡侧修筑截水沟拦截站外雨水，截水沟出口与站内布设的浆砌排水沟相接，并在出口处设浆砌沉沙池；在站内布设浆砌排水沟及排水管道排除站区内的雨水，施工期在排水沟沿途布设简易沉沙池；对挖填方边坡采取综合护坡方式进行防护，施工中对站内外边坡铺土工布临时苫盖。

工程措施：①已完成表土剥离 0.07 万 $m^3$；②已完成表土回填 0.07 万 $m^3$；③已完成土地整治 0.16$hm^2$；④已完成雨水排水管道 400m；⑤已完成截水沟 130m；⑥已完成浆砌排水沟 110m；⑦已完成浆砌沉沙池 3 座；⑧已完成综合护坡 0.09$hm^2$。

植物措施：①已完成铺设草皮 0.16$hm^2$；②已完成综合护坡内灌草 0.09$hm^2$。

临时措施：①已完成沉沙池 2 座；②已完成铺土工布 1000$m^2$。

1.8.5.2 进站道路区

**——措施布局**

开挖前对表土进行了剥离保护，剥离的表土用编织土袋装临时堆放在原村道边作为临时挡土墙；在挖方边坡上坡侧修建截水沟拦截上边坡的雨水，在道路靠山侧修筑浆砌石排水边沟，截水沟出口与路边排水沟相接；在排水沟出口设浆砌沉沙池，施工期在沿途布设简易沉沙池；道路开挖后对路肩进行覆土绿化，对挖填方边坡采取综合护坡进行防护，施工中进行临时苫盖。

工程措施：①已完成表土剥离 0.31 万 $m^3$；②已完成表土回填 0.31 万 $m^3$；③已完成土地整治 0.30$hm^2$；④已完成截水沟 1200m；⑤已完成浆砌排水沟 4500m；⑥已完成浆砌沉沙池 7 座；⑦综合护坡 1.08$hm^2$。

植物措施：①已完成栽植灌木 200 株；②已完成综合护坡内灌草 1.08$hm^2$；③已完成撒播种草 0.30$hm^2$。

临时措施：①已完成土袋挡墙长 3100$m^3$；②已完成沉沙池 10 座；③已完成铺土工布 3000$m^2$。

1.8.5.3 施工变间隔扩建区

**——措施布局**

施工期间对设备支架基础及电缆沟开挖土方进行临时苫盖。

临时措施：已完成铺土工布 500m²。

1.8.5.4 塔基工程区

**——措施布局**

已建施工供电工程：基础开挖前先在塔位上边坡布设了截水沟，以拦截上边坡的雨水；在基面设了排水沟，排除基面的汇水；施工期在塔基施工场地周边布设临时排水沟；施工结束后进行了土地整治、植被绿化。

新建施工供电工程：施工前对塔基的表土进行剥离；施工过程中，对临时堆放的表土、基坑土采用临时拦挡、覆盖措施，对塔基施工区临时占地采用彩条布铺底措施；施工结束后，对可绿化区域进行表土回覆和土地整治之后进行恢复植被。

工程措施：①已建施工供电工程已完成土地整治 2.24hm²；②已建施工供电工程已完成截水沟 1600m；③已建施工供电工程已完成基面浆砌排水沟 3480m；④新建施工供电工程表土剥离 0.06 万 m³；⑤新建施工供电工程表土回填 0.06 万 m³；⑥新建施工供电工程土地整治 0.47hm²。

植物措施：①已建施工供电工程已完成栽植灌木 400 株；②已建施工供电工程已完成撒播种草 2.24hm²；③新建施工供电工撒播种草 0.47hm²。

临时措施：①已建施工供电工程已完成临时排水沟 7500m；②已建施工供电工程已完成铺土工布 10000m²；③新建施工供电工程草袋挡墙长 152m；④新建施工供电工程彩条布覆盖 2800m²，密目网覆盖 380m²。

1.8.5.5 人抬道路区

**——措施布局**

施工结束后进行土地整治，撒播草籽快速覆盖。

工程措施：已完成土地整治 2.25hm²。

植物措施：已完成撒播种草 2.25hm²。

1.8.5.6 牵张场区

**——措施布局**

已建施工供电工程：施工期在牵张场周边布设临时排水沟，并在排水沟出口设置简易沉沙池阻滞泥沙，施工结束后进行土地整治，采取乔灌草恢复植被。

新建施工供电工程：施工期在牵张场周边布设临时排水沟，并在排水沟出口设置简易沉沙池阻滞泥沙，采用彩条布布设全场，施工结束后进行土地整治，采取乔灌草恢复植被。

工程措施：①已建施工供电工程已完成土地整治 2.14hm$^2$；②新建施工供电工程方案补充土地整治 0.3hm$^2$。

植物措施：①已建施工供电工程已完成栽植灌木 600 株；②已建施工供电工程已完成撒播种草 2.14hm$^2$；③新建施工供电工程栽植灌木 42 株，撒播种草 0.30hm$^2$。

临时措施：①已建施工供电工程已完成临时排水沟 2160m；②已建施工供电工程已完成已完成沉沙池 12 座;③新建施工供电工程本方案补充牵张场地临时排水沟 320m，沉沙池 2 座；④新建施工供电工程本方案补充彩条布覆盖 3000m$^2$。

### 1.8.6 厂外配套核电基地区

施工前对目前存在表土区域进行表土剥离，施工过程中，在主体工程区沿项目边界布设临时排水沟，末端设置临时沉沙池，对裸露场地采用密目网苫盖苫盖。方案新增在施工场地区周围布设临时排水沟进行汇水收集排放接至主体排水系统。在临时堆土场区布设临时排水沟和沉沙池进行汇水收集排放接至主体排水系统，临时堆土采取草袋装土挡墙进行临时拦挡，堆土面采用密目网苫盖进行临时覆盖。施工后期，主体设计布设雨水管网，由雨水管网汇集经沉淀池沉淀后排入海；施工结束后，景观绿化场地进行土地整治、表土回覆和绿化覆土，然后再进行景观绿化。

工程措施：①表土剥离 0.33 万 m$^3$；②表土回填 0.33 万 m$^3$；③土地整治 0.60hm$^2$；④雨水排水管线 1124.07m，雨水井 80m。

植物措施：景观绿化 0.60hm$^2$。

临时措施：①临时排水沟长 200m，2 座沉沙池；②临时拦挡 150m；③临时覆盖 1400m$^3$。

## 1.9 水土保持监测方案

监测内容包括：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测等。

水土保持监测时段从施工准备期 2023 年 1 月 1 日开始，至设计水平年 2031 年 12 月结束。监测方法采用地面观测、实地量测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合方式。

已建的进厂道路工程、施工供水工程、进厂道路工程施工中由福州市闽华工程设计有限公司进行水土保持监测，该监测单位具备生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书（2 星）。已建的进厂道路工程监测时段为 2019 年 3 月至今。已建的施工供水工程监测时段为 2017 年 10 月至今。已建的施工供电工程监测时段为 2017 年 5 月 2020 年 12

月，水土保持监测工作已经结束。

本项目拟建建设部分设置 7 个固定监测点，其中：厂区临时排水沟的沉沙池处设置 1 处、厂区表土堆放场边坡设置 2 处、东冲半岛尖端区域锚杆格构梁植生袋边坡设置 1 处、岛外施工生产区临时沉沙池设置 1 处、新建的施工供电工程区设计 1 个、厂外配套核电基地区设置 1 处。

已建工程施工期间监测方法采用实地调查法、现场巡查法、定点监测法和综合分析法。

施工供水工程水土保持监测时段从 2017 年 7 月开始，至 2020 年 12 月结束。施工期间共设置 3 个监测点，其中：管线区设置 2 个，加压站区设置 1 个。

进厂道路工程水土保持监测时段从 2019 年 3 月开始，至 2021 年 9 月结束。施工期间共设置 4 个监测点，其中：主体工程防治区 2 个，施工场地防治区 1 个，表土临时堆场防治区 1 个。

施工供电工程水土保持验收备案已完成，本方案中水土保持监测内容按照其水土保持监测总结报告报告进行编写，施工供电工程监测时段从 2017 年 11 月开始，止于 2020 年 10 月。已完成的施工供电工程在实际监测中共设置 5 处监测点位：塔基工程区 2 个，施工变电站 1 个，进站道路区 1 个，施工变扩建间隔区 1 个。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本期工程建设期水土保持总投资 11540.57 万元（其中已完成投资 2611.87 万元），水土保持投资中工程措施投资 6376.54 万元（已完成 1523.07 万元），植物措施投资 2503.67 万元（已完成 735.76 万元），临时措施投资 740.04 万元（已完成 95.26 万元），独立费用 1145.28 万元（其中水土保持监理费 341.60 万元，水土保持监测费 338.96 万元，已完成 94.10 万元），基本预备费 505.93 万元，水土保持补偿费 269.10 万元（已缴纳 81.835 万元）。

通过水土保持效益分析，本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用。设计水平年水土流失治理度为 99.28％；土壤流失控制比为 1.67；渣土防护率 99.68％，表土保护率 98.93％，林草植被恢复率为 99.07％；林草覆盖率为 16.48％，全部到达了目标值，六项防治指标均达到了预期的治理目标。水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 232.27hm$^2$，林草植被建设面积 38.55hm$^2$（投影面积），减少水土流失量 46524.02t。

## 1.11 结论和建议

项目区属于福建省沿海省级水土流失重点治理区，本方案执行南方红壤区一级标准，本方案设计提高林草覆盖率指标值，满足水土保持法律法规和技术规范要求。本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站，项目建设区无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，项目建设不设置专门的取弃土场，本工程厂区采用平坡式布置方案，布局紧凑，最大程度的减少了水土流失，施工生产区利用远期预留场地减少了临时占地。本工程编制方案时严格控制扰动地表和植被损坏，在工程建设和运行过程中实施一系列的水土保持措施后，能有效控制水土流失量、保护生态环境。从水土保持角度，项目建设是可行的。

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

施工过程中加强表土剥离和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任和义务。同时，建设单位应根据完成水土保持方案报告书及其批复意见的要求，及时缴纳水土保持补偿费，根据水土保持方案报告书及其批复意见的要求同步开展水土保持工程后续设计，并报水行政主管部门备案；施工单位施工期间应加强施工管理，严格要求水土保持施工单位落实水土保持工程，按本方案要求实施水土保持工程，保证水土保持工程的数量和质量；建设单位应及时组织开展水土保持监理与监测工作，强化水土保持监理与监测在建设项目中发挥的作用，监测单位应及时向建设单位反馈，完善水土保持措施，达到方案要求的防治目标。本项目在投产使用前，应及时开展水土保持设施验收工作，水土保持设施验收合格，本项目方可投产使用。

# 生产建设项目水土保持方案工程特性表

| 项目名称 | 华能霞浦核电项目压水堆一期工程 | | 流域管理机构 | | 太湖流域管理局 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 涉及省(市、区) | 福建省 | 涉及地市或个数 | 宁德市 | | 涉及县或个数 | 霞浦 |
| 项目规模 | 建设2台百万千瓦级华龙一号压水堆核电机组 | | 总投资（万元） | 4582802 | 土建投资（万元） | 1084935 |
| 动工时间 | 2023年1月1日 | 完工时间 | 2030年8月31日 | 设计水平年 | | 2031年 |
| 工程占地（$hm^2$） | 233.95 | 永久占地（$hm^2$） | 207.72 | 临时占地（$hm^2$） | | 26.23 |
| 土石方量(万 $m^3$) | | 挖方 | 填方 | 本工程综合利用 | | 淤泥方（其他工程利用） |
| | | 3354.12 | 2787.09 | 83.83 | | 483.20 |
| 重点防治区名称 | | 沿海省级水土流失重点治理区 | | | | |
| 地貌类型 | | 低山丘陵、近海岛屿剥蚀地貌 | 水土保持区划 | | 南方红壤区 | |
| 土壤侵蚀类型 | | 水力侵蚀 | 土壤侵蚀强度 | | 微度~轻度 | |
| 防治责任范围面积（$hm^2$） | | 233.95 | 容许土壤流失量（$t/km^2.a$） | | 500 | |
| 土壤流失预测总量（t） | | 47754.62 | 新增土壤流失量（t） | | 43574.30 | |
| 水土流失防治标准执行等级 | | 南方红壤区建设类项目水土流失防治一级标准 | | | | |
| 防治指标 | 水土流失治理度（%） | 98 | 土壤流失控制比 | | 1.43 | |
| | 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（%） | | 16 | |

| 防治措施及工程量 | 防治分区 | | 工程措施 | 植物措施 | 临时措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 厂区 | 主厂区 | ①表土剥离7.33万$m^3$；②表土回填7.33万$m^3$；③雨水排水系统14175m；④碎石覆盖面积13.50$hm^2$，碎石量13500$m^3$；⑤边坡排洪沟1570m，截洪沟360m；⑥锚杆格构梁框格护坡投影面积1.13$hm^2$；⑦土地整治5.00$hm^2$；⑧蓄水池4座。 | ①厂区景观绿化面积5.00$hm^2$；②锚杆格构梁框格内铺设植生袋植草投影面积1.13$hm^2$；③生态护岸0.84$hm^2$。 | ①基坑集水明排系统1200m，集水井18座；②表土堆放场临时排水沟1240m，沉沙池2座，厂外配套核电基地土方临时中转场临时排水沟524m，沉沙池1座；③表土堆放场干砌石挡墙长1240m，厂外配套核电基地土方临时中转场临时拦挡514m；④密目网覆盖76900$m^2$；⑤临时绿化面积3.04$hm^2$。 |
| | | 预留场地区 | ①表土剥离4.28万$m^3$；②表土回填4.28万$m^3$；③土地整治8.56$hm^2$。 | 远期预留场地植被恢复8.56$hm^2$。 | ①临时混凝土排水沟长2609m，沉沙池2座；②临时堆石料场干砌石挡墙793m，③密目网覆盖15600$m^2$。 |
| | 岛外施工生产区 | | ①表土剥离量2.73万$m^3$；②表土回覆量2.73万$m^3$；③土地整治面积15$hm^2$。 | —— | ①临时混凝土排水沟长896m，2座沉沙池；②临时混凝土截洪沟990m；③土质临时土质排水沟137m；④临时挡渣墙长137m，干砌块石工程量137$m^3$；⑤临时绿化0.82$hm^2$。 |
| | 厂外取排水设施区 | | —— | —— | —— |
| | 进厂道路区 | 主体工程防治区 | ①已完成表土剥离0.57万$m^3$；②已完成表土回填0.61万$m^3$；③已完成路基排水沟7144.6m；④已完成截水沟3249.1m；⑤已完成平台排水沟2028m；⑥已完成沉沙池19座；⑦已完成人字型骨架护坡15196$m^2$；⑧已完成消力池8座；⑨已完成土地整治0.28$hm^2$。 | ①已完成栽植灌木34096株,撒播种草面积0.28$hm^2$；②已完成喷播植草灌护坡29180.7$m^2$；③已完成挂网混喷9643.3$m^2$；④已完成人字形骨架护坡灌草面积15196$m^2$；⑤本方案补充补充绿化面积0.15$hm^2$。 | ①已完成截排水沟7827m；②已完成沉沙池17座；③已完成沉淀池2座；④已完成彩条布苫盖30400$m^2$。 |
| | | 施工场地防治区 | 已完成表土剥离0.04万$m^3$ | ①已完成临时排水沟233m；②已完成沉沙池1座。 | —— |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 表土临时堆场防治区 | 已完成土地整治 0.33hm² | 本方案补充撒播草籽 0.33hm² | 已完成密目网覆盖 4200m² |
| | | 土方中转场防治区 | 已完成土地整治 0.02hm² | 已完成撒播草籽 0.02hm² | —— |
| | 施工供水工程区 | 输水管道区 | ①已完成表土剥离 0.89 万 m³；②已完成表土回填 0.89 万 m³；③已完成土地整治 10.95hm。 | ①已完成撒播草籽 10.95hm²；②已完成栽植灌木 2340 株。 | 已完成彩条布覆盖 7340m² |
| | | 辅助设施区 | ①已完成表土剥离 0.07 万 m³；②已完成表土回填 0.07 万 m³；③已完成加压泵站排水管 560m，已完成高位水池雨水管 45m；④已完成加压泵站雨水口 8 个，高位水池雨水口 7 个；⑤已完成浆砌石排洪沟 121m；⑥已完成盖板明渠 158m；⑦已完成土地整治 0.17hm²。 | ①已完成泵站景观绿化 0.14hm²；②已完成高位水池栽植灌木 30 株；③本方案补充高位水池铺设草坪 0.03hm²，种植花卉 30m²。 | ①已完成沉沙池 2 座；②已完成密目网苫盖 600m²。 |
| | | 施工临时设施区 | ①已完成表土剥离 0.21 万 m³；②已完成表土回覆 0.21 万 m³；③已完成土地整治 0.69hm²。 | 已完成灌草结合 0.20hm² | ①已完成临时排水沟 1540m；②已完成沉沙池 13 座；③已完成彩条布苫盖 5600m²。 |
| | 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | ①已完成表土剥离 0.07 万 m³；②已完成表土回填 0.07 万 m³；③已完成土地整治 0.16hm²；④已完成排水管道 400m；⑤已完成截水沟 130m；⑥已完成浆砌排水沟 110m；⑦已完成浆砌沉沙池 3 座。 | ①已完成铺设草皮 0.16hm²；②已完成综合护坡 0.09hm²。 | ①已完成沉沙池 2 座；②已完成铺土工布 1000m²。 |
| | | 进站道路区 | ①已完成表土剥离 0.31 万 m³；②已完成表土回填 0.31 万 m³；③已完成土地整治 0.30hm²；④已完成截水沟 1200m；⑤已完成浆砌排水沟 4500m；⑥已完成浆砌沉沙池 7 座；⑦已完成综合护坡 1.08hm²。 | ①已完成栽植灌木 200 株；②已完成综合护坡灌草 1.08hm²；③已完成撒播种草 0.30hm²。 | ①已完成土袋挡墙长 3100m³；②已完成沉沙池 10 座；③已完成铺土工布 3000m²。 |
| | | 施工变间隔扩建区 | —— | —— | 已完成铺土工布 500m² |
| | | 塔基工程区 | ①已建施工供电工程已完成土地整治 2.24hm²；②已建施工供电工程已完成截水沟 1600m；③已建施工供电工程已完成基面浆砌排水沟 3480m；④新建施工供电工程表土剥离 0.06 万 m³；⑤新建施工供电工程表土回填 0.06 万 m³；⑥新建施工供电工程土地整治 0.47hm²。 | ①已建施工供电工程已完成栽植灌木 400 株；②已建施工供电工程已完成撒播种草 2.24hm²；③新建施工供电工程撒播种草 0.47hm²。 | ①已建施工供电工程已完成临时排水沟 7500m；②已建施工供电工程已完成铺土工布 10000m²；③新建施工供电工程草袋挡墙长 152m；④新建施工供电工程彩条布覆盖 2800m²，密目网覆盖 380m²。 |
| | | 人抬道路区 | 已完成土地整治 2.25hm² | 已完成撒播种草 2.25hm² | —— |
| | | 牵张场区 | ①已建施工供电工程已完成土地整治 2.14hm²；②新建施工供电工程土地整治 0.3hm²。 | ①已建施工供电工程已完成栽植灌木 600 株；②已建施工供电工程已完成撒播种草 2.14hm²；③新建施工供电工程栽植灌木 42 株，撒 | ①已建施工供电工程已完成临时排水沟 2160m；②沉已完成沙池 12 座；③新建施工供电工程牵张场地临时排水沟 320m，沉沙池 2 座；④彩条布覆盖 3000m²。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 播种草 0.3hm$^2$。 | |
| | 厂外配套核电基地区 | | ①表土剥离 0.33 万 m$^3$；②表土回填 0.33 万 m$^3$；③土地整治 0.60hm$^2$；④雨水排水管线 1124.07m，雨水井 80m。 | 乔灌草景观绿化 0.60hm$^2$ | ①临时排水沟长 200m，2 座沉沙池，洗车池 2 座；②临时拦挡 150m；③临时覆盖 1400m$^3$。 |
| 投资（万元） | | | 6376.54 | 2503.67 | 740.04 |
| 水土保持总投资（万元） | | | 11540.57 | 独立费（万元） | 1145.28 |
| 监理费（万元） | 341.60 | | 监测费（万元） | 338.96 | 补偿费（万元） 269.10 |
| 方案编制单位 | 中国电力工程顾问集团<br>东北电力设计院有限公司 | | | 建设单位 | 华能霞浦核电有限公司 |
| 法定代表人及电话 | 黎明红/0431-85798200 | | | 法定代表人及电话 | 张涛/0593-8951799 |
| 地址 | 长春市人民大街 4368 号 | | | 地址 | 福建省宁德市东侨经济开发区金马北路 19 号客运枢纽站三楼 |
| 邮编 | 130021 | | | 邮编 | 352000 |
| 联系人及电话 | 刘鑫/0431-85799621 | | | 联系人及电话 | 刘玲，18859390556 |
| 传真 | 0431-85799621 | | | 传真 | 0593-8990888 |
| 电子邮箱 | liuxin@nepdi.net | | | 电子邮箱 | liu_ling@xpnp.chng.com.cn |

# 2 项目概况

## 2.1 项目组成及工程布置

### 2.1.1 项目基本情况

**项目名称：**华能霞浦核电项目压水堆一期工程

**建设单位：**华能霞浦核电有限公司

**建设规模：**规划建设4台百万千瓦级华龙一号压水堆核电机组和1台60万千瓦级高温气冷堆机组，统一规划，分期建设，一期工程建设2台华龙一号压水堆核电机组。

**工程性质与等级：**新建工程，工程等级为I级。

**建设工期：**拟建工程工期为2023年1月1日~2030年8月31日，共计92个月。已经建设的进厂道路、施工供水、施工供电等辅助工程施工日期为2017年3月~2021年9月，共计30个月。

**工程投资：**工程总投资4582802万元，其中土建投资为1084935万元。

### 2.1.2 地理位置及交通

2.1.2.1 地理位置

厂区及厂外取排水设施：华能霞浦核电项目厂址位于福建省宁德市霞浦县长春镇长门村的长表岛，地处东冲半岛东北部、福宁湾西南岸，在长门澳东侧海域内，毗邻东海。厂址东北距离宁德核电厂约27km，西北距离霞浦县城约18km，西南距离宁德市约59km。

进厂道路：位于霞浦县长春镇，道路起点（桩号 K0+000）位于秋竹岗村鱼池头以南与东冲路（联七线）平交，路线向东北方向展线，经过外湖村后沿海边布线，至坑口宝翻过垭口到达长门村，路线过长门村后继续向东沿海边布线，终点（桩号 K6+418）位于长表岛西端，路线全长约6.371km。

施工供水工程：工程起点位于福宁工业园区赤岸大道的市政管网，途经福宁工业园地、南岐山、半山村、武曲村后至高位蓄水池，经高位蓄水池后向东分别至长门村水厂和核电厂外应急道路箱梁式封闭桥头的供水管；向西敷设至沿线需供水的中核核电项目施工营地及本项目规划的岛外施工生产区。

施工供电工程：霞浦核电110kV施工变电站位于宁德市霞浦县长春镇天堂村北侧200m山坡地。线路涉及松城街道、松港街道、沙江镇、长春镇。变电站西北侧距霞浦县城约16km，西侧距宁德市约60km。

厂外配套核电基地：厂外配套核电基地位于霞浦县长门村，与武曲村、渔家地村、

下洋城村相邻，与东海相望。基地西面毗邻长门村，中间由进厂道路贯穿而过。

本期工程地理位置图见附图 1。

2.1.2.2 交通及大件运输

a）公路

华能霞浦核电站厂址半径 15km 范围内有 1 条国道（G15 沈海高速），1 条省道（S201）、1 条县道（X973），11 条乡道和 11 条村道。

国道 G15 沈海高速距厂址最近点位于厂址 SW 方位约 13.3km，省道 S201 距厂址最近点位于厂址 W 方位约 6.7km，县道 X973 距厂址最近点位于厂址 NW 方位约 13.1km。厂址半径 5km 范围内有 2 条乡道和 1 条村道，分别是乡道 Y952 武长线（距厂址最近点位于厂址 WSW 方位约 3.8km）、乡道 Y954 武渔线（距厂址最近点位于厂址 SW 方位约 4.5km）和村道 C445（距厂址最近点位于厂址 SW 方位约 2.6km）。

b）铁路

厂址西北距离温福铁路约 17km。距厂址最近的火车站是霞浦车站，与厂址的直线距离约为 16km。

c）水路

厂址半径 15km 范围内有 1 条航道——三沙港口航道。距厂址最近点位于厂址 NE 方位约 13.3km。三沙港区进港航道总长 3.81km，通航宽度 120m，设计底高程-5.8m。

厂址附近存在小型渔港、码头等，且附近为开放水域，船舶通行不受限制，按照船只通行的频率会出现一些习惯航路，离厂址最近的习惯性航路为距厂址 ESE 方位约 6km 的小型船舶内航路。

### 2.1.3 工程特性

本期工程项目组成及工程特性见表 2.1-1。

**表 2.1-1 项目基本组成及工程特性指标表**

| | | |
|---|---|---|
| 一、项目基本情况 | | |
| 1 | 项目名称 | 华能霞浦核电项目压水堆一期工程 |
| 2 | 建设地点 | 福建省宁德市霞浦县长春镇长门村的长表岛 |
| 3 | 建设单位 | 华能霞浦核电有限公司 |
| 4 | 工程等级 | I 级 |
| 5 | 工程性质 | 新建 |
| 6 | 建设规模 | 规划建设 4 台百万千瓦级华龙一号压水堆核电机组和 1 台 60 万千瓦级高温气冷堆机组，统一规划，分期建设，本期建设 2 台 1000MW 压水堆核电机组。 |
| 7 | 水源及用水量 | 本期 1、2 号机组采用海水直流冷却，水源采用长表岛南侧的海水，采用取水明渠的方式；施工期间人员生活用水、生产用水和消防用水由霞浦县第一自来水厂供给，日供水量约为 5000$m^3$/d；海水淡化厂房建成后，海水淡化产品水可以作为备用生活水源，5 台机组设计规模为 20160$m^3$/d，一期工程设计规模为 12000$m^3$/d，淡水供水工程单独立项并已经取得水土保持批复。 |
| 8 | 工程总投资 | 工程总投资 4582802 万元，其中土建投资为 1084935 万元。 |
| 9 | 工程建设期 | 拟建工程工期为 2023 年 1 月 1 日～2030 年 8 月 31 日，共计 92 个月。已建的工程实际施工日期为 2017 年 3 月～2021 年 9 月，共计 30 个月。 |
| **二、项目基本组成** | | |
| 厂区 | | 厂区按功能区划分为:主厂房区、循环冷却水设施区、配电装置区、辅助生产设施区、岛内厂前区，远期预留场地。本期厂区竖向布置采用平坡式布置方案，全厂一次场地平整，场地平整后标高 15.10m。 |
| 厂外取排水设施工程 | | **取水设施：**在厂址南部的建设取水明渠，取水口门位于厂址东南侧海域水深约-11m 附近，明渠东西走向，全长 1775m，底宽 90m~110m，由取水内护岸、取水东堤和取水南堤合围形成取水明渠。 |
| | | **排水设施：**采用隧洞排水方案，本期工程建设 1 条排水隧洞，全长 1880m，出口段处设置 2 个排水口，每个排水口设置 10 个排水立管。引水隧洞采取盾构施工。 |
| 进厂道路工程 | | 目前已经建设完毕，编制有水土保持方案并获得批复。主要进厂道路起点位于葡萄山西北侧，最后通过桥梁接至长表岛西端（接入本工程占地红线内），路线全长 6.371km。次要进厂道路（应急道路）起点位于武曲村北侧，途经天堂村，通过桥梁进入长表岛，次要道路由中核核电项目建设不在本方案防治责任范围内。 |
| 施工供水工程 | | 目前已经建设完毕（从福宁工业园区赤岸大道的市政供水管网接入，至本工程占地红线内长表岛尖端位置），主要建设内容为输水管线 42.14km 及配套设施 146 个，加压泵站 1 座，高位水池 1 座。 |
| 施工供电工程 | | 已建施工供电工程：新建霞浦核电 110kV 变电站一座，施工配套新建进站道路 114m，改造村道 5.9km；对岚后变电站进行扩建，扩建内容主要为 110kV 设备支架及相应基础，无新增生产建筑物结构；小沙变电站基础设施不变，直接利用；配套线路总长 39.28km（含利用旧线路 14km），其中岚后线路长 20.58km，包括架空单回路 4.7km、架空双回路 15.5km、电缆 0.38km，小沙线路长 18.7km，包括利用旧线路 14km，新增架空双回路 4.7km；改造线路长度约 0.5km；配套建设通信光缆 64.74km。<br>新建施工供电工程：从施工变电站引入厂区，新建 220kV 备用电源线路 964m（单回路）、新建 10kV 施工电源线路 878m。 |
| 华能霞浦核电基地厂外配套工程 | | 总建筑面积约 51792.57$m^2$，其中地上建筑面积 50508.74$m^2$，地下面积 1283.83$m^2$，主要建筑包括：1#检修生活服务中心与培训中心，2#公众沟通中心，3#多功能厅，4、5、6#专家楼，7#控制中心等。 |
| **三、施工生产生活区及施工力能** | | |
| 施工生产区 | | 施工生活区就近租用现有设施，本期工程不再考虑。<br>岛内施工生产区布置在远期预留场地占地 33$hm^2$，岛外施工生产区置在厂址西南侧 5.5km 的武曲村附近为临时占地，占地面积 15.00$hm^2$。 |

| | |
|---|---|
| 主体工程施工力能 | 施工用水、用电均已建设完毕，厂区需要引入施工变至长表岛的施工供电线路。 |
| 进厂道路施工力能及施工生产区 | 施工水电：本项目施工用水采用水车送水，进厂道路梁场、施工区从本工程施工供水管线上引接；施工用电从附近的秋竹岗村、外湖村、长门村引入。<br>施工临时场地：施工临建中七尺门桥桥梁预制场搅拌站位于用厂区长表岛厂址七尺门桥头处、停车场施工结束后为进厂道路检查站及停车场，外海湖大桥及施工生产区设置在与东冲路（联七线）连接处的道路永久占地，表土临时堆放场、土方临时中转场均位于道路两侧，施工临时道路利用道路永久占地不新增占地。 |
| 施工供水工程的施工力能及施工生产区 | 施工道路：加压泵站附近路网密集（X961、村道），施工供水管线沿东冲路（联七线）以及进厂道路铺设，管道施工及安装等机械活动充分利用管道施工作业带和现有道路，无新建施工便道。<br>2）施工用水、用电：施工生活用水采用水车；施工用电主要从沿线乡镇电网就近接入解决。施工用水用电均不涉及项目区外土石方开挖填筑。<br>3）施工临时场地：敷设管线沿线设置的施工临时场地，以穿跨越工程为主、兼顾管道敷设，混凝土采用商业混凝土，不设置混凝土搅拌站。<br>4）临时堆土场:加压泵房、高位蓄水池临时表土堆土场，后期用于施工作业带植被恢复需要等。 |
| 施工供电设施临时施工占地 | 进站道路区：施工变电站工程建设时对 3.2km 的机耕路和 2.7km 水泥村道进行拓宽改造，用于霞浦核电 110kV 施工变电站工程施工交通运输，拓宽道路用地面积 1.62hm$^2$。<br>塔基施工程区：已建部分在输电线路每个塔基设置一处临时施工场地，根据监测资料总计占地 2.13hm$^2$，主要用于材料堆放、水泥砂浆搅拌等；新建部分按照永久占地外扩 8m 计，临时占地面积 0.28hm$^2$。<br>牵张场地：已建部分全线共布设牵张场 12 处，根据监测资料牵张场总占地面积为 2.14hm$^2$。新建部分设置牵张场 2 处，占地面积 0.30hm$^2$。<br>人抬道路区：已建部分塔基位于山区，局部地段开辟临时的人抬道路，根据监测资料人抬道路占地面积为 2.25hm$^2$。新建部分存在施工道路无需设置。 |
| 厂外配套核电基地区施工区 | 施工生活区就近租用现有设施，在占地红线内设置施工场地和表土堆放场。施工场地主要为施工办公、仓库、临时堆放建筑材料等临时设施。余方均为石料，在东冲半岛尖端处厂区设置核电基地余方（石料）临时中转场，利用为主体工程海工工程混凝土骨料。<br>华能霞浦核电基地紧邻霞浦县长门村，交通便利，有较为方便的供水、供电条件。 |

**四、项目特性指标**

| 项目 | | 占地面积（hm$^2$） | | | 土石方量(万m$^3$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 合计 | 永久 | 临时 | 挖方 | 填方 | 调入 | 调出 | 淤泥 | 利用方（骨料） |
| 厂区 | 主厂区 | 106.39 | 106.39 | | 1557.73 | 2074.4 | 1026.37 | | 472.66 | 37.04 |
| | 预留场地区 | 43.18 | 43.18 | | 1620.93 | 121.08 | | 1499.85 | | |
| 岛外施工生产区 | | 15 | | 15 | 11.2 | 11.2 | | | | |
| 厂外取排水设施区 | | 17.95 | 17.95 | | 55.51 | 518.45 | 473.48 | | | |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 19.64 | 19.64 | | 70.54 | 31.85 | | | | 38.73 |
| | 施工场地区 | | | | 0.04 | | | | | |
| | 表土临时堆场 | 0.33 | 0.33 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 土石方中转场 | 0.02 | 0.02 | | | | | | | |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 13.85 | 13.85 | | 14.41 | 13.76 | | 0.65 | | |
| | 辅助设施区 | 0.77 | 0.77 | 0 | 0.56 | 1.21 | 0.65 | | | |
| | 施工临时设施区 | 0 | 0 | 1.93 | 1.04 | 1.04 | | | | |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 0.36 | 0.36 | | 1.12 | 0.2 | | 0.92 | | |
| | 进站道路区 | 2.34 | 0.14 | 2.2 | 2.04 | 2.96 | 1.27 | 0.35 | | |
| | 施工变间隔扩建区 | 0.06 | 0.06 | | 0.08 | 0.08 | | | | |
| | 塔基工程区（已建） | 3 | 0.87 | 2.13 | 3.19 | 3.19 | | | | |
| | 塔基工程区（新建） | 0.47 | 0.19 | 0.28 | 0.13 | 0.13 | | | | |
| | 人抬道路区 | 2.25 | | 2.25 | 0.8 | 0.8 | | | | |
| | 牵张场区（已建） | 2.14 | | 2.14 | 0.12 | 0.12 | | | | |
| | 牵张场区（新建） | 0.3 | | 0.3 | 0.02 | 0.02 | | | | |
| 厂外配套核电基地区 | | 3.97 | 3.97 | | 14.66 | 6.60 | | | | 8.06 |
| 合计 | | **233.95** | **207.72** | **26.23** | **3354.12** | **2787.09** | **1501.77** | **1501.77** | **483.20** | **83.83** |
| 拆迁情况 | | 无。 | | | | | | | | |

### 2.1.4 本项目与中核核电项目依托关系、场地现状及现有水土保持措施

华能霞浦核电站与中核核电项目相邻同在长表岛厂址。

2.1.4.1 本项目与核霞浦核电站的依托和衔接关系

中核霞浦核电站（示范堆）位于长表岛东半部，紧邻本项目，目前该工程正在施工建设中。2015 年，水利部以“水保函〔2015〕387 号”文批复了该项目 1 号机组的水土保持方案。2021 年，水利部以“水保函〔2021〕19 号”文批复了该项目 2 号机组的水土保持方案。

2.1.4.2 依托设施

本期工程与中核核电项目共用设施主要包括厂外环境监督监测设施、对外交通设施等。

2.1.4.3 本期工程可依托的现有设施

华能霞浦核电站本期工程可依托已建成（或建设中）共用设施情况见表 2.1-2。

**表 2.1-2 本期工程依托中核核电项目设施情况**

| 本期依托现有设施 | | 依托工程 | 位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 环境实验室 | | 中核核电项目 | 厂外站点 | 中核核电项目建设 |
| 监督性流出物实验室 | | 中核核电项目 | 厂外站点 | 中核核电项目建设 |
| 监督性监测前沿站 | | 中核核电项目 | 厂外站点 | 中核核电项目建设 |
| 环境监测站 | | 中核核电项目 | 厂外站点 | 中核核电项目建设 |
| 3000T 级自备码头 | | 中核核电项目 | 中核霞浦项目南侧取水东堤南侧端头处 | 中核核电项目建设 |
| 进厂道路 | 次要进厂道路（应急道路） | 中核核电项目 | 起点位于武曲村北侧。道路途经天堂村，通过桥梁进入长表岛，最后沿厂区南侧取水内护岸接至中核霞浦项目西南。 | 中核核电项目建设 |
| 中核核电项目施工区 | | 中核核电项目前期施工便道，中核项目弃土场，次要进站道路（应急路）在本项目厂区内。 | 占用本工程厂区的施工场地具体位置见图 2-7 | 中核核电项目建设本工程开工前拆除、次要进厂道路为本工程应急道路 |
| 厂外取排水设施 | | 中核核电项目 | 依托部分具体位置见图 2-3 | 中核核电项目建设 |

a）厂外环境监督监测设施

厂外环境监督监测设施与中核核电项目厂区共用，包括环境实验室、监督性流出物实验室、监督性监测前沿站、环境监测站和监督性监测子站。

b）对外交通设施

本项目依托中核核电霞浦项目对外交通设施，主要包括一条次要进厂道路（应急道路）和一座 3000t 级大件码头。

次要进厂道路（应急道路）：起点位于武曲村北侧，与 S201（联七线）相接。道路途经天堂村，通过桥梁进入长表岛，最后沿厂区南侧取水内护岸接至中核霞浦项目西南。路线全长 7.405km，水泥混凝土路面，按两车道三级公路标准设计，路面宽度 7m，路基宽度 8.5m（局部 12.5m），最大纵坡 6.5%，汽车荷载等级为公路-I 级，目前已建设完成并通车。

大件码头：位于取水东堤南侧端头处，以 3000t 级杂货船为设计船型，兼顾 4200t 深舱驳船、5000t 甲板驳船、3000t 甲板驳船，吊装采用 1000t 级桅杆吊。目前已建成投入使用，码头规模可包络华龙一号主要重、大件设备的运输需求。大件码头由中核核电项目建设。

主要次要进厂道路（应急道路）道路路径图件图 2-1。

堆厂房中心的直线距离为396m;2号机组与后续扩建的3号机组反应堆厂房中心间距为260m。

（2）循环冷却水设施区

冷却水设施主要包括循环冷却水系统和重要厂用水系统，采用南取北排、明取暗排的方案。

联合泵房2台机组共用，位于厂区东南，平行于取水内护岸布置，靠近取水明渠，泵房前方加设前池，通过取水隧道取水；厂区消防泵房2台机组共用，与1、2号机组的联合泵房合建；联合泵房西侧设置制氯站，为本期工程联合泵房服务；虹吸井2台机组共用，布置在2号机组主厂房西北，通过排水隧道将水排出厂区。

（3）辅助生产设施区

辅助生产设施分为放射性辅助生产设施和非放射性辅助生产设施两类。

①放射性辅助生产设施

放射性辅助生产设施集中布置在厂区东北（1号机组主厂房北侧），形成三废区，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、放射源库、厂区实验楼、放射性废油暂存库、废物处理中心、放射性固体废物暂存库和特种车辆库，其中核岛液态流出物排放厂房和常规岛液态流出物排放厂房合建，1、2号机组共用，其余设施全厂共用。

临时贮存放射性物品的场地——新燃料组件运输中转贮存场地布置在厂区东部三角区域。

②非放射性辅助生产设施

主要包含包括维修设施及仓库、水生产设施、气体贮存和分配设施、废、污水处理设施、其它辅助生产设施等

维修设施及仓库：包含非放射性机修车间、恒温恒湿库、专用工器具库、电仪修车间、材料棚、化学试剂库、危险废物贮存库、龙门吊及环吊小车仓库、润滑油和油脂库，集中布置在厂区西北。其中2个化学试剂库和危险废物贮存库属于易燃易爆厂房，布置在厂区西北角边缘区域。

水生产设施：海水淡化预处理厂房、海水淡化膜处理厂房、除盐水生产厂房及附属的除盐水贮存罐，集中布置在厂区南部。

气体贮存和分配设施：氢气贮存及分配站、空气压缩机房、公共气体贮存区1均为2台机组共用，公共气体贮存区2供2号机组使用。上述设施除氢气贮存及分配站外，

均布置在汽轮发电机厂房周边；氢气贮存及分配站有一定爆炸危险性，布置在厂区东部边缘的三角区域，设置围墙防护。

废、污水处理设施：污水系统油水分离器布置在2台机组的汽轮发电机厂房中间，为变压器区域服务。非放射性含油生产废水通过相应废水管网汇至污水系统油水分离器，经处理达标后，通过虹吸井经排水隧道排入厂区东北海域。

其它辅助生产设施:洗衣房及浴室布置在2号机组主厂房北侧,均为全厂共用。10kV公用配电站布置在2台机组的汽轮发电机厂房中间，2台机组共用。生产检修办公楼布置在2号机组主厂房北侧，2台机组共用，与控制区出入口合建。

（4）配电装置区

配电装置区包括500kV开关站、220kV开关站和网控楼，三者集中布置在厂区西南角，由控制区围栏独立围合该区域。其中，500kV开关站朝向西南布置，便于向厂址西南方向出线。

（5）其它设施区

其它设施包含移动电源车库、应急指挥中心、生活污水处理构筑物、消防站。移动电源车库和应急指挥中心布置在厂区西部端头；生活污水处理构筑物布置在岛内厂前区西侧；武警营房布置在长表岛西侧的东冲半岛尖端区域。

（6）实物保护

根据实物保护要求，厂区划分为控制区、保护区和要害区，并沿各区域周界设置相应的实体屏障，包括控制区围栏（单层可视围栏）、保护区围栏（双层可视围栏，装备相应的技术防范设施）和要害区围栏（单层可视围栏，外侧设置防护栏，装备相应的技术防范设施）。

保卫控制中心布置在2号机组汽轮发电机厂房西北角;武警岗楼南、北各设置1个，分别观察取、排水设施。控制区出入口与生产检修办公楼合建，位于厂区北部；保护区出入口位于2号机组主厂房北侧；核岛要害区出入口每台机组设置1个，位于核岛厂房西南角。

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

**2）岛内厂前区**

岛内厂前区布置在厂区北部中央区域，处于厂区常年最小风频的下风侧。由北向南布置有技能培训中心、和调试检修楼，全厂共用。拟通过设置管理区围墙，结合周边控

制区围栏进行管理，在北侧设置对外出入口，接至环岛路，对外联系方便。上述设施全厂共用。

**3）远期预留场地区**

本工程一次性征地并一次性场地平整后，剩余远期预留场地 43.18hm$^2$，其中作为本期岛内施工生产区面积 33.00hm$^2$。

**4）厂内道路及出入口**

（1）厂内道路

厂区设主干道、次干道、车间引道及人行道。主干道沿主厂房四周设置；次干道沿实物保护围栏及主要厂房周边设置，并划分厂区内各分区；车间引道用于各建筑物与主、次干道的连接；人行道用于各建筑物之间及各建筑物与其它道路的连接。

厂内道路分为重型路和轻型路。重型路布置在主厂房四周，并连接至厂区南侧的大件运输道路；轻型路划分各分区，并与交通运输量较大的厂房相连。

主干道一般路面宽度为 9m，内边缘转弯半径不小于 25m；次干道一般路面宽度为 7m 和 4m，内边缘转弯半径不小于 9m；车间引道一般路面宽度与建筑物车行门等宽，内边缘转弯半径根据车辆运输要求视具体情况确定；人行道一般路面宽度与建筑物人行门等宽，不与建筑物相接的路面宽度不小于 1.5m。

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。上述各级道路除满足生产运输及实物保护要求外，还兼作消防通道。

（2）厂区出入口布置

厂区共设置两个出入口，人员进出的主要出入口位于厂区北侧，临近岛内厂前区设置；同时在厂区南侧设置备用出入口，用于大件运输和货运。

**5）边坡工程**

本期工程场地平整工作完成后，在长表岛区域内形成 1 座边坡，在东冲半岛尖端区域形成 1 座边坡。

（1）与中核核电项目分界处边坡

边坡为半填半挖边坡，长度 1470m，坡脚标高 15.10m，最大高差 2.9m，坡率 1:1，护坡面积 4450m$^2$，占地面积 3150m$^2$，采用挂网喷射混凝土的防护方式。

（2）东冲半岛尖端区域边坡

边坡为挖方边坡，长度 392m，坡脚标高 15.10m（局部 12.00m~15.10m 变化），最大高差 75m，坡率 1:0.3，分级高度 10m，平台宽度 3m，护坡面积 20200m$^2$，占地面积

11300m$^2$，采用锚索格构梁的防护方式。

**6）海工护岸工程**

厂区南侧、西南侧、西北侧和北侧根据防护需要设置取水内护岸（计入厂外取排水设施区）、西南护岸、西南护岸挡墙段和北护岸，承担厂区防洪功能，东侧与中核霞浦项目厂区相接。取水内护岸位于厂区南侧，全长 1204.3m，外侧受取水南堤防护（全长 1399.47m，部分已建，本期工程建设长度 1350.16m）；西南护岸位于厂区西南，全长 532m；西南护岸挡墙段位于厂区西侧，全长 70.72m；北护岸位于厂区北侧，共分 2 段，北护岸 1 段（西侧段）全长 761.28m，北护岸 2 段（东侧段）全长 773.49m，北护岸总全长 1534.77m。

**c）本期厂区竖向布置及防洪**

厂区竖向布置采用平坡式布置，场地排水采用有组织的管道排水系统。

1）厂坪设计标高

岛内厂区：长表岛厂址设计基准洪水位（DBF）=10％超越天文高水位+可能最大台风增水+海平面升高=8.84m，考虑主厂房等重要核安全设施地基条件、主冷却水供水扬程、运行费用、场地平整土石方工程量、海工工程投资、厂区景观、以及邻近的中核霞浦项目厂坪设计标高（18.00m）等多种因素，最终将厂址的厂坪设计标高（即核安全重要建、构筑物室外散水标高）定为 15.60m。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建构筑物不被海洪淹没。主厂房及大多数建、构筑物室内首层地面标高为 15.90m，室外散水标高为 15.60m。长表岛陆域原始地貌标高为 11～189m。周围海底地形总体较平缓，北部海域西高东低，标高一般为-8.9m～-5.0m；南部海域西高东低，标高一般为-11.5m～-8.0m，环近海岸地带地势较高，标高一般为-7.0m～-5.0m。

岛外厂区：东冲半岛尖端区域同样采用平坡式布置，为便于与主要进厂道路衔接，且更好地抵御海潮洪水的威胁，考虑该区域采用与长表岛厂区相同的场地平整标高。

2）防洪排水工程

（1）防御河流产生的洪水

厂址为岛屿厂址，所属霞浦县境内皆为山区性小河流，故没有影响厂址的河流洪水。

（2）防御海潮产生的洪水

厂址对海潮洪水的防御，厂址设计基准洪水位（DBF）为 8.84m。厂区规划的厂坪设计标高为 15.60m，高于基准洪水位，因此可以保证与安全有关的构筑物不被海洪淹没。

（3）防御降雨产生的洪水

通过在边坡坡脚处修建排洪沟、在坡顶处修建截洪沟，实现对于降雨产生洪水的防御，按照百年一遇洪水考虑。其中，与中核霞浦项目分界处边坡不设截洪沟，设置1480m排洪沟，排水方向由南向北，穿越北护岸排入海域；东冲半岛尖端区域边坡设置360m截洪沟、90m排洪沟，截洪沟排水方向由边坡顶向南、北两侧，排洪沟排水方向由北向南，排洪沟末端设置消力设施，最终雨水排入海域。

**d）污水及雨水排水系统**

1）污水排水及处理

核电厂污水排水包括施工期污水排水和运行期的污水排水。

（1）施工期排水方案

施工期排水主要包括生活污水、生产废水。

施工生产用水主要用于消耗和重复利用。石料加工场及冲洗机具排水经过沟渠进入沉淀池，经过二级沉淀后复用。施工期生活污水最大日产量为1557$m^3$/d。施工期间生活污水通过相应污水管网汇集至生活污水处理站，经生化处理和深度处理达标后，用于施工场地降尘和洗车等。

（2）运行期排水方案

生活污水主要主要为主厂房、集中控制楼及辅助、附属建筑物等卫生间排水和厂区食堂的生活污水排水，正常运行期生活污水最大日产量为437$m^3$/d。运行期间生活污水通过污水管网汇集至厂区生活污水处理站，经处理达标后回用于车辆冲洗、绿化、道路清扫。生活污水处理站设计规模1500$m^3$/d。

本工程通过室外管网收集汽机厂房、主变压器和降压变压器平台等子项的非放射性含油废水，汇集至非放射性含油废水处理站。非放射性含油废水经过油水分离设施处理，其水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准（含油类＜5mg/L）回用，本工程污水不外排。

2）雨水排水、清洁工业排水处理

运行期间厂区雨水经管网收集至虹吸井最终排入大海。华能霞浦核电项目压水堆一期工程主厂区的雨水设计重现期应按1000年一遇设计，降雨历时按10min设计，所在区域内的雨水排水均按照可能最大降雨（PMP）校核。

**e）主要管沟及廊道**

本工程建设的主要管沟及廊道如下表所示:

**表 2.1-3 主要管廊管沟长度**

| 管道 | 规格 | 长度 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 循环冷却水进水管道 | m | 1215 | 4 根总长 |
| 循环冷却水排水管道 | m | 1930 | 4 根总长 |
| 重要厂用水进水廊道 | m | 2060 | 4 根总长 |
| 重要厂用水排水管道 | m | 1390 | 4 根总长 |
| 主电源电缆廊道 | m | 1720 | 2 根总长 |
| 辅助电源电缆廊道 | m | 1535 | 2 根总长 |
| 核岛电缆廊道 | m | 230 | |
| 常规岛电缆廊道 | m | 290 | |
| 废液排放管沟 | m | 1450 | |

**f）通讯系统**

厂区通信系统由厂内通信系统和厂外通信系统组成。

厂外通信系统在应急状态下，必须保证主控室操作员、远程停堆站操作员或其他特定人员与外界应急机构的通信。

厂内通信系统设置以下系统：行政电话系统、安全电话系统、电力调度电话系统、对讲电话系统、声力电话系统、广播扩声系统、时钟系统、综合布线系统、无线通信网络系统、通信设备监控系统、卫星电话系统、视频会议系统及工业电视系统。以上各系统均可满足今后核电厂的扩容需求。

**g）厂区主要经济特性表**

本期厂区主要技术经济指标见表 2.1-4。

**表 2.1-4 本期厂区主要技术经济指标表**

| 序号 | 指标 | | | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 工程总用地 | | | | $hm^2$ | 149.57 | |
| | 其中 | 岛内用地 | | | $hm^2$ | 113.92 | 位于长表岛内<br>用岛：52.66$hm^2$<br>用海：61.26$hm^2$ |
| | | 其中 | 生产区 | | $hm^2$ | 95.94 | 护岸轴线范围内的用海（填海造地）面积计入工程总用地 |
| | | | 其中 | 本期工程 | $hm^2$ | 52.76 | |
| | | | | 扩建工程 | $hm^2$ | 43.18 | |
| | | | 岛内厂前区 | | $hm^2$ | 3.05 | |
| | | | 其它用地 | | $hm^2$ | 14.93 | 包含环岛路、与中核霞浦项目分界处边坡和岛内其它设施用地 |
| | | 岛外用地 | | | $hm^2$ | 5.36 | 位于长表岛外<br>均为陆域 |
| | | 其中 | 武警营房 | | $hm^2$ | 3.75 | 位于东冲半岛尖端<br>边坡工程为投影面积 |
| | | | 边坡工程 | | $hm^2$ | 1.61 | |
| | | 厂区护岸面积（护岸轴线外占地） | | | $hm^2$ | 30.29 | |

| 序号 | 指标 | | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 取水南堤 | | | $hm^2$ | 17.95 | |
| 3 | 岛外施工场地用地 | | | $hm^2$ | 15 | 位于武曲村 |
| 5 | 海工工程 | 护岸 | | m | 3341.79 | 本期工程建设 |
| | | 取水导流堤 | | m | 1350.16 | |
| | | 取水隧道 | 本期工程 | m | 205.00 | 2 根总长 |
| | | 排水隧道 | | m | 1880.00 | 本期工程 |
| 6 | 边坡工程 | 永久边坡 | 与中核霞浦项目分界处边坡 | m | 1470.00 | 最大高差 2.9m |
| | | | 东冲半岛尖端区域边坡 | m | 392.00 | 最大高差 75m |
| 3 | 单位容量用地 | 规划容量 | | $m^2/kW$ | 0.183 | 厂区工程用地范围（华龙一号 1200MW）（高温气冷堆 600MW） |
| | | 本期工程 | | $m^2/kW$ | 0.233 | |
| 4 | 主要管廊管沟长度 | 循环冷却水进水管道 | | m | 1215 | 4 根总长 |
| | | 循环冷却水排水管道 | | m | 1930 | 4 根总长 |
| | | 重要厂用水进水廊道 | | m | 2060 | 4 根总长 |
| | | 重要厂用水排水管道 | | m | 1390 | 4 根总长 |
| | | 主电源电缆廊道 | | m | 1720 | 2 根总长 |
| | | 辅助电源电缆廊道 | | m | 1535 | 2 根总长 |
| | | 核岛电缆廊道 | | m | 230 | |
| | | 常规岛电缆廊道 | | m | 290 | |
| | | 废液排放管沟 | | m | 1450 | |
| 5 | 建、构筑物用地（含堆场） | | | $hm^2$ | 17.08 | 厂区工程用地范围 |
| 6 | 建筑系数 | | | % | 30.60 | |
| 7 | 道路广场用地 | 重型道路 | | 万 $m^2$ | 2.40 | |
| | | 轻型道路 | | 万 $m^2$ | 8.50 | |
| 8 | 道路广场系数 | | | % | 19.53 | |
| 9 | 厂区绿化 | 绿化面积 | | $hm^2$ | 5.00 | |
| | | 绿地率 | | % | 8.96 | |
| 10 | 环岛道路 | 大件运输道路 | | 万 $m^2$ | 1.30 | 利用次要进厂道路岛内段 |
| | | 轻型道路 | | 万 $m^2$ | 3.00 | |
| 11 | 实保围栏长度 | 控制区围栏 | | m | 4465 | |
| | | 保护区围栏 | | m | 2645×2 | 双围栏 |
| | | 要害区围栏 | | m | 1540 | 未计同长度的防护栏 |
| 12 | 管理区围墙长度 | | | m | 160 | |
| 13 | 前期辅助工程 | | 施工供水工程 | km | 42.14 | 已建设完毕 |
| | | | 进厂道路 | km | 6.371 | 已建设完毕 |
| | | | 施工电源 | km | 39.28 | 已建设完毕 |

2.1.5.2 厂外取排水设施区

a）水源及水量

本期工程水源包括海水取水、淡水取水和排水工程，淡水取水利用施工供水工程，在施工供水工程章节说明。

1）海水取水

本工程采用海水直流冷却方式，冷却水水源取自福宁湾海域，水量充足可靠。由于南侧海域水深条件优于北侧海域，取排水方向为南取北排。华能霞浦核电项目压水堆一期工程循环水系统采用海水直流单元制供水方式，其主要功能是向常规岛汽轮机凝汽器及其它常规岛辅助系统提供冷却水。根据目前资料，每台机组循环水量为 68.5$m^3$/s。

2）淡水取水

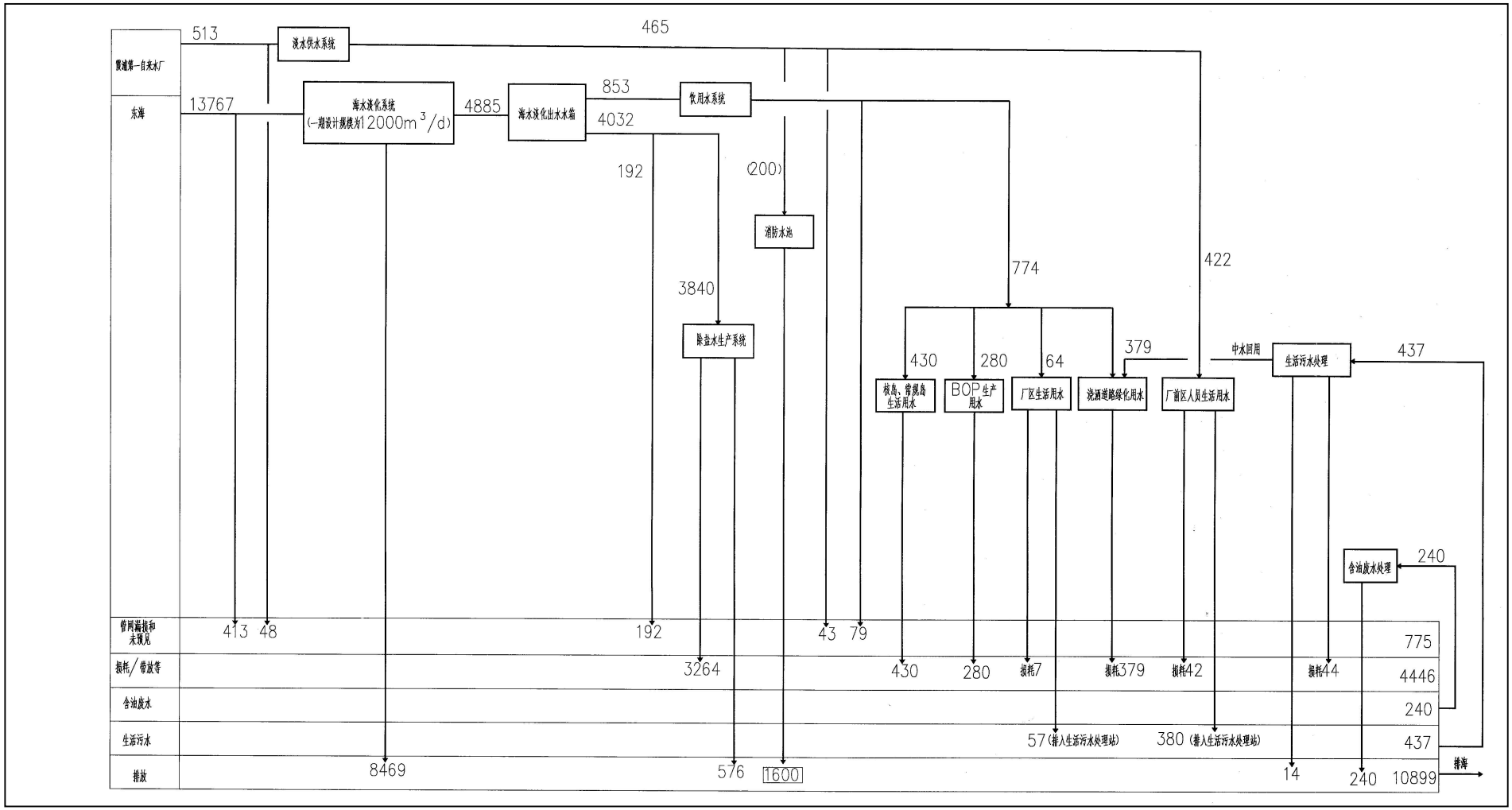
长表岛厂址所在地无淡水水源。施工期间人员生活用水、生产用水和消防用水由霞浦县第一自来水厂供给（采用永临结合的方式，为施工供水工程），日供水量约为 5000$m^3$/d；海水淡化厂房建成后，海水淡化产品水可以作为备用水源，5 台机组设计规模为 20160$m^3$/d，一期工程设计规模为 12000$m^3$/d；施工现场的降尘、洗车用水由再生水提供。运行期间生活用水由霞浦县第一自来水厂供给，海水淡化产品水作为备用水源；生产用水、消防用水、除盐水原水由海水淡化产品水提供；厂区绿化、洗车以及道路浇洒用水由再生水提供。

本期工程各运行工况用水量详见表 2.1-5，正常运行工况下淡水水量平衡图见图 2-11。

**表 2.1-5 各运行工况用水量统计表**

| 工况 | 运行人员生活用水量（$m^3$/d） | 核岛、常规岛及主厂区 BOP 生产用水量（$m^3$/d） | 浇洒及洗车用水量（$m^3$/d） | 除盐水用水量（$m^3$/d） | 日用水量（以海水淡化厂供应一级淡水计算）（$m^3$/d） |
|---|---|---|---|---|---|
| 两台机组正常运行 | 486 | 710 | 379 | 3840 | 6213 |
| 一台机组正常运行一台机组启动 | 756 | 1910 | 379 | 7680 | 12810 |

注：本表中日用水量考虑了管网漏损水量 5%和未预见 5%。




说明：1、消防水池补水量未计入总水量。2、该用水量已考虑未预见用水量及管网漏失水量。

**图 2-6 运行期正常运行工况下淡水水量平衡图**

b）取水设施

取水工程采用明渠取水方案，与中核霞浦核电项目共用位于厂址南部的取水明渠，明渠东西走向，全长约 1775m，底宽 90m~110m，底标高为-11.0m；取水口门位于明渠东侧端头，朝向西南，最窄处底宽不小于 110m，底标高为-11.0m，在设计基准低水位工况下也能满足核电厂的取水要求。取水构筑物包括取水头部、八字口翼墙和取水隧洞；取水内护岸（中核项目已建的基础上进行扩建）、取水东堤（中核项目已建）和取水南堤（中核项目已建的基础上进行扩建）合围形成取水明渠。取水流程为：海水→取水明渠→隧洞进水构筑物→厂外取水隧洞→厂区。

循环水泵房与重要厂用水泵房联合布置，称为联合泵房。海水通过取水明渠、取水头部、取水暗渠引至泵房，然后通过循环水泵将海水输送至常规岛、通过重要厂用水泵将海水输送至核岛厂房。

c）循环水系统

华能霞浦核电项目压水堆一期工程循环水系统采用直流单元制供水方式，系统具体组成如下：循环水泵、循环冷却水进水管道、凝汽器、循环冷却水排水管道、虹吸井、排水暗涵。循环水通过排水暗涵经排水口进入排水隧洞，最终排入大海。

d）排水设施

1）虹吸井

虹吸井的功能是汇集上游的循环水系统排水、重要厂用水系统排水、达到可排放标准后的废液排放系统排水等，上述排水在虹吸井内汇合掺混后，经下游的排水暗涵排入最终热阱——大海。本工程 2 台机组设置一座虹吸井，虹吸井内部设置溢流堰。两台机组的循环水排水完全分离，其他系统排水排入溢流堰后的排水区域。

虹吸井的结构型式为钢筋混凝土方形结构井，在虹吸井的出口处设置循环水排水暗涵。每台机组设置 1 条循环水排水暗涵。暗涵采用断面为 6.0m（宽）× 5.0m（高）的现浇钢筋混凝土结构。循环水通过排水暗涵经排水口进入排水隧洞，最终排入大海。

2）排水隧洞

排水工程采用隧洞排水方案，每 2 台华龙一号机组设置 1 条排水隧洞（两机一洞），高温堆机组设置 1 条排水隧洞。排水隧洞由厂址北侧延伸至厂址东北侧海域水深约-10m 附近，水力弥散条件良好。一期工程建设 1 条排水隧洞，全长 1880m，内径 8.1m。隧洞出口段设置 2 个排水口，2 个排水口净距 130m，每个排水口设置 10 个排水立管。

2.1.5.3 进厂道路

本项目与中核核电项目共用对外交通设施，主要包括一条主要进厂道路、一条次要进厂道路（应急道路）和一座 3000t 级大件码头，均已建设完毕。本工程的建设内容为主要进厂道路。

主要进厂道路路线全长 6.371km，水泥混凝土路面，按两车道二级公路标准设计，路面宽度 9m，路基宽度 12m，最大纵坡 5.7%，汽车荷载等级为公路-I 级，目前已建设完成并通车。

a） 设计标准

本项目按双向两车道级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽 12m，荷载等级为公路—I 级。进厂道路采用水泥混凝土路，路面结构形式如下：①面层：24cm 厚水泥混凝土面板；②封层：改性乳化沥青单层；③基层：20cm 厚 5%水泥稳定碎石④底基层：18cm 厚级配碎石。总厚度：62cm

b） 进厂道路（主要进厂道路）路径走向及主要控制点

进厂道路起点（桩号 K0+000）位于葡萄山西北侧，在鱼池头以南与联七线平交，路线向东北展线，经过和尚、外湖村后沿海边布线，之后翻过垭口到达长门村，路线过长门村后继续向东沿海边布线，利用现状便道走廊进行布线，经规划厂前区后设七尺门大桥至长表岛西端与电厂厂坪顺接（终点桩号 K6+418）。

本项目中间控制点主要有：S201(联七线)、原 X961、沙头、武曲至长门村公路（现状核电进厂便道）、坑口宝、垭口、长门村祠堂、长门村、沿海基干林、规划厂前区、电厂厂坪规划、施工变电站。

c） 进厂道路（主要进厂道路）横断面布置

进厂横断面布置如下：12m=2.5m 路肩+2 × 3.5m 行车道+2.5m 路肩；需要加宽路段，路基外侧增设设施带；路面采用水泥混凝土路面，全断面硬化。本项目用地范围为路堤排水沟内缘以外 1m、路堑边坡坡顶或截水沟内缘以外 2m 以内的土地为公路用地范围。

d）进厂道路纵断面布置

进厂道路根据周边现状道路标高及沿线地形进行纵断面设计，一般路段， 充分考虑工程沿线地质条件，以尽量减少挖填土石方量为原则进行设计。本项目设计的最大纵坡为 6%，道路基本沿海岸线展线。

e）路基

1）一般路基

填方路基：路堤边坡高度小于等于 12m 时，采用直线型边坡，坡率取 1:1.5；边坡高度大于 12m 时，采用台阶式边坡，在 8m 处设平台，平台宽度为 2m，外倾 4%横坡，每级坡率至上而下分别为 1：1.5、1：1.75。

挖方路基：当路堑边坡高度小于 12m 时，边坡形式为一坡到顶；当路堑边坡高度大于 12m 时，边坡形式采用阶梯形，每 10m 为一级，每级间设宽 1.0～2.0m 的边坡平台，当边坡平台为硬质岩石时，平台外倾 4%，平台排水采用预制平台挡水梗；当边坡平台为土质或软质岩石时，平台外倾 4%，平台排水采用下沉式平台排水沟。

2）软土路基、水（鱼）塘路基

本项目软土路段主要分布于冲海积滩涂路段和局部山间阶地地段，进行地基处理、加固后利用。采用水泥搅拌桩加固处理后方可作为路基持力层。

3）滨海路基

K3+900～K4+100 为滨海路段，采用台阶式边坡，上部 8m 坡率取 1:2，下部边坡坡率取 1:3，8m 处设置边坡平台，宽度为 2.0m。靠海侧路堤边坡采用干砌块石护坡。外海侧护坡底部应设抛石棱体。

f）路基边坡支挡、防护

1）填方路基边坡支挡、防护

填方边坡防护形式有喷播植草灌、人字型骨架喷播植草灌、挡土墙及 M7.5 浆砌片石护坡等类型。

①喷播植草、灌防护

路堤边坡填土高度不大于 4.0m 时采用喷播植草、灌防护。

②人字型骨架植草灌防护

路堤边坡填土高度大于 4.0m 时采用拱型人字骨架（骨架内喷播植草灌）防护。

③挡土墙防护

沿线的受地形、地物限制段为了增强路基稳定，收缩坡脚，根据边坡高度及地质、地层情况设置护肩或挡墙。挡土墙采用 C20 片石混凝土浇筑，片石的体积不应大于挡土墙体积的 20%。

④水（鱼）塘防护、桥头路段

水鱼塘路段，对设计水位以上 0.5m 范围内的边坡采用 40cm 厚 M7.5 浆砌片石防护。桥头路段两端锥坡沿接线方向延长 10 m 范围内采用混凝土块防护。

2）挖方路基边坡防护

挖方路基边坡视岩质风化程度及边坡坡率分别采用客土喷播植草灌防护、镀锌网植草防护、拱形人字骨架防护、框架锚杆防护、主动防护网、挂网喷混及抗滑桩防护。

3）深挖路堑设计

对挖方高度超过 20m 的土质边坡和挖方高度超高 30m 岩质边坡，进行专门的特殊设计，以确保路堑高边坡坡体稳定和交通运输安全。进厂道路主线共有深挖路堑 10 处，其中边坡最高为 57.04m，以岩质边坡为主采用框架锚杆、抗滑桩等方法；另外设计了完善的排水系统，排水包括地表水的截、防、排水系统及地下排水系统。

g） 路基路面排水设计

设计降雨的重现期：路面和路肩表面排水为 5 年，路界内坡面排水为 15 年。

路基地表排水采用边沟、截水沟、排水沟、急流槽等。急流槽设于陡坡地段将边沟、截水沟水引入排水沟或将边沟、排水沟水引入自然流水系统。

路堤边沟：路堤边沟设于路基护坡道以外，采用梯形边沟，尺寸为 60cm × 60 cm，内外侧沟壁坡率均为 1:1，采用 20cm 厚 C20 现浇混凝土加固。

路堑边沟：路堑边沟位于碎落台外侧，采用矩形盖板边沟，尺寸为 60 × 60 cm，采用 20cm 厚 C20 现浇混凝土加固。路堑边沟设置 16cm 厚 C30 钢筋混凝土盖板。

坡顶截水沟：挖方路堑上侧山坡汇水面积较大时，为汇集并排出路基边坡上侧的地表径流，防止水流冲蚀坡脚和边坡，保证路基稳定，设置截水沟。挖方路基截水沟设于挖方路堑坡口 5.0m 以外处。截水沟为 60 × 60cm 矩形沟，采用 20cm 厚 C20 现浇混凝土浇筑，沟底的纵坡不小于 0.3%。

平台截水沟：当边坡平台为硬质岩石时，平台外倾 4%，平台排水采用 C20 混凝土预制平台挡水梗；当边坡平台为土质或软质岩石时，平台外倾 4%，平台排水采用下沉式平台排水沟，尺寸为 40cm × 40 cm，采用 20cm 厚 C20 现浇混凝土加固。

急流槽：边沟、截水沟等排水设施，其出水口受地形限制，落差较大时或填挖分界处需要设置急流槽。急流槽横断面形式为矩形，槽身采用 C20 现浇混凝土浇筑。

h） 桥梁涵洞

1）外海湖大桥

外海湖大桥中心桩号为 K1+565m，起讫点桩号为 K1+455.5～K1+674.5m。为跨越山坳而设，小桩号侧横向地势较缓。桥梁采用 7 孔 30m 先简支后连续小箱梁，分联情况：3×30+4×30m，共两联，桥梁全长 219 m；下部结构桥台采用墙式台，桩基础，桥墩采用柱式墩，桩基础。

2）七尺门大桥

七尺门大桥中心桩号为 K6+148m，起讫点桩号为 K5+940～K6+353m，桥梁全长 413m，桥面宽度为 16m。桥梁采用 10 孔 40m 先简支后连续小箱梁，分联情况：3×40+3×40+4×40m，共三联；下部结构桥台采用 U 型台，扩大基础，桥墩采用柱式墩，桩基础。

**表 2.1-6 桥梁构造物一览表**

| 序号 | 中心桩号 | 桥梁名称 | 交角（度） | 孔数及孔径（孔×米） | 桥面宽度（米） | 桥梁全长（米） | 桥梁面积（米²） | 桥梁起点桩号 | 桥梁终点桩号 | 结构类型 | | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | 上部结构 | 下部结构 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 桥台 | 桥墩 | 桥台基础 | 桥墩基础 | |
| 1 | K1+565.000 | 外海湖大桥 | 90 | 7×30 | 13 | 219 | 2847 | K1+455.500 | K1+674.500 | 装配式预应力混凝土连续小箱梁 | 墙式台 | 柱式墩 | 桩基础 | 桩基础 | |
| 2 | K6+148.000 | 七尺门大桥 | 90 | 10×40 | 16 | 413 | 6608 | K5+940.000 | K6+353.000 | 装配式预应力混凝土连续小箱梁 | U型台 | 柱式墩 | 扩大基础 | 桩基础 | |

3） 涵洞

进厂道路共设置涵洞 12 处，长度 226.61m。

i） 道路交叉

本项目沿线共设置主要平交口 7 处。施工中利用与联七线道路交叉口作为外海湖大桥的预制梁场及施工区。

j） 照明系统

进厂道路采用高压钠灯光源作为道路功能性照明。路基段采用单臂路灯单侧布置于道路左侧设施带外侧，路灯间距为 30m；车行道杆高为 12m，灯臂长度 2.0m，功率为 250W。路灯光源采用高压钠灯。

2.1.5.4 施工供水工程

供水规模为 783m³/h，单根管道长度约 42.14km，其中 DN350 单根管长 12.32km，DN400 单根管长 25.24km，DN250 单根管长 0.68km，DN150 单根管长 2.70km，DN100 单根管长 1.20km。管道施工作业带平均宽度为 3.5m。施工供水管线采用混凝土包边+地埋架设的铺设方式，目前已建成。

a） 供水管线走向及规模

本工程输水管道从赤岸大道现状 DN500、DN400 市政给水管网接出，在福宁工业园区内，沿赤岸大道敷设至长寿南路，在道路西侧为新建加压泵站，经提升后管道沿联七线敷设至南岐山，经 1.1km 穿南岐山供水管隧道后至半山村，沿国省干线（联七线）

公路敷设至武曲村后，向东沿现状村道敷设至高位蓄水池，高位水池出水管沿村道下山后，DN350 沿进厂道路敷设至核电进厂道路箱梁式封闭桥头的供水管，另一条 DN350 的给水管线经过武曲村后在(联七线)与进厂道路交汇处闭合,在武曲村引出一条 DN150 的施工营地管道至终点五路村（为中核核电项目钢筋加工厂施工营地供水）。全线单管长 42.14km。

b）输水管道架设方案

本工程施工供水管线主管线主要采用地上混凝土满包的形式；施工营地管道，高位水池下山管道采用地埋的铺设方式。

c）输水管道穿（跨）跃工程

工程沿线，共穿（跨）越河流 3 处，穿（跨）越长度 111m。采取开挖沟埋方式进行施工。穿越明渠一处，采取水平定向钻方式钻越。穿越 X961 县道及 2 处村道采取开槽埋管法进行施工。穿越山体一处设置 1 座 1100m 隧道，隧道出渣约 0.96 万 $m^3$，出渣为花岗岩用于本工程碎石垫层和混凝土骨料。穿越管线区施工作业与地埋管线均属于临时占地，本工程计入临时设施区。

d）管道附属设施

管道附属设施主要包括检修阀、检查孔、排泥放空阀、进排气阀、管道标志桩等。共计占地 0.05$hm^2$。

e）新建加压泵站

加压泵站为新建工程，位于长寿路西侧，泵站规模为 783$m^3$/h，由泵房、变电配电间、控制室、检修厂房及仓库组成，建设用地面积 0.67$hm^2$。泵房建筑高度 7.5m，建筑面积为 324$m^2$，占地面积 324$m^2$；值班室建筑面积 672$m^2$，建筑高度为 12m；仓库面积为 1380$m^2$，建筑高度为 8m。清水蓄水池平面尺寸为 2 座 30m × 30m。加压泵站原状场地标高 2.8~4.3m，泵站防洪标准按 50 年一遇标准设计，泵站设计地面标高 6.5m。

f）高位蓄水池

高位蓄水池为新建工程，位于武曲村附近山体山顶，建设用地面积 0.10$hm^2$。建设 40m × 20m × 3m 的蓄水池及值班室。高位蓄水池原始场地标高 80~86m，设计场地标高 82m。

2.1.5.5 施工供电工程（备用电源工程）

**a）已建施工供电工程**

已经建成的岚后变、小沙变至施工变电站线路中，配套线路总长 39.28km（含利用

旧线路 14km），其中岚后线路长 20.58km，包括架空单回路 4.7km、架空双回路 15.5km、电缆 0.38km，小沙线路长 18.7km，包括利用旧线路 14km，新增架空双回路 4.7km。共建铁塔 87 基，设置牵张场地 12 处。需要说明的是线路按照 220kV 建设，其中一条线路按照 220kV 运行（备用电源），另外一条线路按照 110kV 降压运。

1）线路路径

岚后变~施工变 110kV 线路：岚后线路起自岚后 220kV 变电站 110kV 间隔，由间隔架空出线至电缆终端塔后，采用电缆缚设至岚后变南侧 220kV 出线间隔附近，电缆上塔开始架空建设，架空线路左转向东走向，跨 35kV 盐沙线，经宝清水库、宝清村，跨 35kV 西水线，线路右转向东南方向，平行于小沙~大京 110kV 线路的西侧，跨 35kV 水长线，经沙塘里村、沙塘街村，跨 35kV 沙长线，至方厝城村，左转，翻过渔洋山，在渔洋里村与院里之间穿过，跨 961 县道，在渔洋里村南侧，线路左转向东，经半山、上楼，再跨 961 县道及 35kV 沙长线，右转向南，经秋竹岗村东侧山头、渔池头，至武曲村附近，跨大京~小沙 110kV 线路，线路左转向东，经武曲水库北边侧、长门村，接入天堂村附近拟建的施工 110kV 变。

小沙变~施工变 110kV 线路：小沙线路起自小沙 110kV 变电站，终止于霞浦核电施工 110kV 变电站，小沙变至武曲村段利用小沙~东冲 110kV 线路（与大京~小沙 110kV 线路同塔），改接点选择在大京~小沙 110kV 线路#36 塔处，改接后跨大京~小沙 110kV 线路，沿着武曲水库北边侧、长门村南，接入天堂村附近拟建的施工 110kV 变。

1）塔基型式与占地

根据水土保持监测资料，塔基永久占地约 0.87hm$^2$。临时施工场地按照塔基永久占地外围按 8m 的范围清理场地，作为塔基临时施工场地，主要包括材料堆放、水泥砂浆拌和等，塔基临时施工场地占地面积约为 2.13hm$^2$。塔基型式详见表 2.1-7。

**表 2.1-7 施工供电工程塔基型式统计表**

| 电压等级（kV） | 回路数 | 塔型 | 型号 | 数量（基） |
|---|---|---|---|---|
| 220 | 双回路 | 直线塔 | 2E14-SZC1 | 11 |
| | | | 2E14-SZC2 | 16 |
| | | | 2E14-SZC3 | 11 |
| | | | 2E14-SZC4 | 6 |
| | | | 2E14-SZCK | 1 |
| | | 转角塔 | 2E14-SJC1 | 5 |
| | | | 2E14-SJC2 | 6 |
| | | | 2E14-SJC3 | 2 |

| 电压等级（kV） | 回路数 | 塔型 | 型号 | 数量（基） |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2E14-SJC4 | 2 |
| | | | 2E14-SDJC | 4 |
| | 单回路 | 直线塔 | 2A7-ZMC1 | 3 |
| | | | 2A7-ZMC2 | 4 |
| | | | 2A7-ZMC3 | 3 |
| | | | 2A7-ZMC4 | 2 |
| | | | 2A7-ZMCK | 1 |
| | | 转角塔 | 2A7-J1 | 1 |
| | | | 2A7-J2 | 1 |
| | | | 2A7-J3 | 1 |
| | | | 2A7-J4 | 1 |
| | | | 2A7-DJ | 1 |
| 110 | 双回路 | 转角塔 | 1D14-SDJC | 3 |
| | 单回路 | 转角塔 | 1B8-J1 | 2 |
| 合计 | | | | 87 |

2）基础型式

低山丘陵区主要采用人工挖孔桩，岚后线路人工挖孔桩基础 65 基；小沙线路人工挖孔桩基础 22 基。

3）岚后线路电缆工程

本工程电缆线路起自岚后变 110kV 间隔北侧新建电缆终端塔（岚后变 110kV 间隔架空出线至电缆终端塔），采用双回电缆沟方式，沿着岚后变外围墙电缆缚设，至岚后变 220kV 出线间隔南侧新建电缆终端塔，电缆上塔后转为架空线路新建电缆路径长度 0.38km。本工程电缆线路采用双回路电缆沟敷设，电缆沟内截面尺寸为：宽 1.6m，高 1.6m，沟壁厚度为 200mm，盖板厚度为 100mm，相间采用蛇形排列。电缆占地面积计入岚后变扩建间隔占地内。

4）牵张场地

根据水土保持监测及验收资料，已建施工供电工程全线共布设牵张场 12 处，牵张场总占地面积为 2.14hm$^2$。

5）110kV 施工变电站

（1）站址条件

站址位于宁德市霞浦县长春镇天堂村北侧 200m 山坡地。南侧紧邻通往天堂村的机耕路，宽约 3.0m，往西约 3.2km 连接武曲至渔家地村水泥村道（宽 3.0m），水泥村道往西 2.7km 连接 X961 县道。站址西北侧距霞浦县城约 16km（直线距离），站址西侧距宁德市约 60km（直线距离）。

站址场地属低山丘陵地貌，地形总体呈中间高四周低，山地地形起伏较大，地面自然高程 99～114m），为山坡林地。南侧紧邻通往天堂村的机耕路，宽约 3.0m。

站址位于山坡地，位置较高，场地高于海平面 102m。站址自然地形呈中间高四周低，水文条件简单，不受洪水及内涝影响，没有坡面汇流。

站址不存在压矿。站址及其附近无文化遗址、地下文物、古墓等任何级别的保护对象

（2）施工变电站总平面布置

结合站址周边地形地貌，以及线路进出线方向的要求，站区长边方向呈北偏东 31°左右，即建筑坐标 A 轴北偏东 31°左右。110kV 线路从站区的东面出线，10kV 线路从站区的西面出线。

站区采用全户内布置形式，配电装置楼布置在变电站中部，四周设置环形消防道路。消防水池位于站区南侧，主变事故油池布置在站区东北角。进站大门从站区南侧引入。

站区东西方向长 38.8m，南北方向长 62.8m，围墙内占地 0.2437hm$^2$。

（3）施工变电站竖向布置

站区竖向布置采用平坡式布置，站区平整标高为 102m。站区北侧挖方段设置有护坡，南侧为填方段设置有挡土墙。

站内排水采用有组织排水方式，即：地面——雨水口——雨水排水系统——站外排水沟。雨水口沿路侧布置，采用平蓖式雨水口。

（4）施工变电站进站道路

变电站施工需修建施工道路，包括新建道路和原有村道改造道路；其中新建进站道路 114m，宽约 4m，采用郊区型混凝土路面，占地约为 0.14hm$^2$；改造村道路总长约 5.9km，其中有 3.2km 的机耕路和 2.7km 水泥村道拓宽改造，由原有宽约 3m 的村道拓宽至 4m，为拓宽道路部分为土质路面，拓宽道路用地约为 1.62hm$^2$。

（5）施工变电站主要构建物

全站配置一栋配电装置楼，均采用现浇钢筋砼框架结构，共一层。结构的安全等级为二级，结构重要性系数为 1.0，结构设计使用年限为 50 年。

（6）施工变电站给排水

站区生活最高日用水量为 243.25m$^3$/d，最大时用水量约 10.315m$^3$/h。本变电站距离天堂村 200m，供水线路由市政部门接入本变电站占地红线范围内。

站区排水采用雨、污水分排，站区生活污水经收集后排至化粪池，处理达标后的污

水排出；建筑物屋面雨水经雨落管收集后，排入站区雨水排水系统。站内的雨水按重现期为 5 年设计，电缆沟及阀门井通过集水坑收集渗透雨水，再通过排水管重力自流就近排至站区排水系统；场地和道路的排水采用雨水口及雨水检查井汇流后接入站区雨水排水系统，站区雨水排入站外排水沟。

**表 2.1-8 霞浦核电 110kV 变电站及其施工道路工程特性表**

| 序号 | 项目 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | **110kV 施工变电站工程** | | | | |
| 1 | 站址总用地面积 | | $hm^2$ | 0.358 | |
| 1.1 | 站区围墙内用地面积 | | $hm^2$ | 0.2437 | |
| 1.2 | 其它用地面积 | | $hm^2$ | 0.1143 | 指围墙外边坡、排水沟等用地 |
| 2 | 站内排水管道 | | m | 400 | |
| 3 | 浆砌排水沟 | | m | 120 | 0.5m*0.5m，浆砌矩形断面 |
| 4 | 站外截水沟 | | m | 150 | 0.5m*0.5m，浆砌梯形断面，边坡比 1：0.5 |
| 5 | 站内主电缆沟长度 | | m | 20 | |
| 6 | 综合护坡面积 | | $m^2$ | 900 | 含进站道路边坡 |
| 7 | 草皮绿化面积 | | $m^2$ | 1600 | |
| 8 | 站址土石方量 | 挖方 | 万 $m^3$ | 1.12 | |
| | | 填方 | 万 $m^3$ | 0.2 | |
| 8.1 | 站区场地平整 | 挖方 | 万 $m^3$ | 1.02 | |
| | | 填方 | 万 $m^3$ | 0.2 | |
| 8.2 | 基槽余土 | | 万 $m^3$ | 0.1 | |
| 8.3 | 站址土（石）方综合平衡后需 | 余土 | 万 $m^3$ | 0.92 | 用于村道改造段回填 |
| | | 购土 | 万 $m^3$ | / | |
| 9 | 总建筑面积 | | $m^2$ | 788 | |
| 10 | 站区围墙长度 | | m | 194 | 砖砌实体围墙，高 2.3m |
| 二 | **施工道路工程** | | | | |
| 1 | 占地面积 | | $hm^2$ | 2.342 | |
| 1.1 | 进站道路（新建 ） | | $hm^2$ | 0.142 | 含边坡面积 |
| 1.2 | 村道改造 | | $hm^2$ | 2.2 | 不含原道路面积 |
| 2 | 施工道路长度 | | m | 6014 | |
| 2.1 | 进站道路（新建） | | m | 114 | 郊区型混凝土路面，宽 4.0m |
| 2.2 | 村道改造 | | m | 5900 | 道路由 3m 拓宽至 4m |
| 3 | 施工道路土石方量 | 挖方 | 万 $m^3$ | 1.37 | 不含表土 |
| | | 填方 | 万 $m^3$ | 2.57 | |
| 3.1 | 进站道路 | 挖方 | 万 $m^3$ | 0.43 | 余方用于村道改造段回填 |
| | | 填方 | 万 $m^3$ | 0.08 | |

| 序号 | 项目 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | 村道改造 | 挖方 | 万 $m^3$ | 2.2 | |
| | | 填方 | 万 $m^3$ | 4.1 | |
| 4 | 挡土墙 | | $m^3$ | 11000 | |
| 4.1 | 进站道路挡土墙 | | $m^3$ | 1000 | |
| 4.2 | 村道改造挡土墙 | | $m^3$ | 10000 | |

6）岚后变电站扩建工程

扩建的霞浦核电间隔位于变电站北侧 110kV 屋外配电装置区场地内，扩建内容为 110kV 设备支架及相应基础。扩建内容包括岚后 110kV 霞浦核电、东冲间隔以内的部分设备支架及电缆沟，无新增生产建筑物结构。扩建 2 个间隔总占地约为 560$m^2$（16m × 35m）。电缆沟道采用素砼电缆沟，共敷设控制电缆 1000m。

7）小沙变电站扩建工程

小沙变电站无新增建（构）筑物，仅进行线路的架设安装，电缆沟道采用素砼电缆沟或砖砌电缆沟，共敷设控制电缆 500m。

**b）新建施工供电工程**

220kV 备用电源（辅助电源）：采用单回路架设，起点是施工变电站，终点是七尺门桥头电缆沟现有箱涵，路径长度 964m，约 200m 架设一基，共建设塔基 4 基，设置牵张场地 2 处。

10kV 施工电源：采用预应力混凝土电线杆架设，起点是施工变电站，终点是七尺门桥头电缆沟现有箱涵，路径长度 878m，约 60-80m 架设 1 杆，共需建设电线杆 13 基。

1）塔基型式与占地

引接 220kV 架空线路塔基永久占地按照铁塔根开外扩 1m 计，临时施工场地按照永久占地外扩 8m 计。塔基型式及占地面积详见表 2.1-9。

**表 2.1-9 新建厂区 220kV 备用电源塔基型式及占地面积统计表**

| 塔型 | 型号 | 数量（基） | 铁塔根开（mm） | 塔基永久占地 | | 塔基施工临时占地 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 单塔（$m^2$） | 小计($m^2$) | 单塔（$m^2$） | 小计($m^2$) |
| 直线塔 | 2E14-SZC3 | 3 | 11800 | 191 | 1719 | 698 | 2094 |
| 耐张塔 | 2F2-CY2 | 1 | 11520 | 183 | 183 | 689 | 689 |
| 合计 | | **4** | | | **1902** | | **2783** |

2）基础型式

厂区备用电源采用掏挖基础，结合地形山丘区塔基采用全方位长短腿，配合不等高基础施工，减少了土石方量。

板式基础：在地下水位较浅或基坑不易掏挖成形的直线塔及耐张转角塔采用直柱板式基础。本工程架空线路基础型式及土石方情况见表 2.1-10。

**表 2.1-10 新建架空线路基础型式及土石方量一览表**

| 项目 | 主要技术指标 | | 单位 | 塔/杆基础形式 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 板式基础 |
| 塔基基础 | 底宽（D） | | m | 5.8 |
| | 埋深（H） | | m | 2.4 |
| 220kV 引接线路 | 山丘区 | 平均每基挖方 | $m^3$/基 | 325 |
| | | 平均每基填方 | $m^3$/基 | 213 |
| | | 平均每基余方 | $m^3$/基 | 112 |
| | | 基础数量 | 基 | 4 |
| | | 挖方总数 | $m^3$ | 1300 |
| | | 填方总数 | $m^3$ | 852 |
| | | 余方总数 | $m^3$ | 448 |

3）牵张场地

220kV 备用电源（辅助电源）设置 2 处牵张场地，分别位于接入段塔基和转角塔处。每处牵张场地占地面积 1500$m^2$。

4）厂区 10kV 施工电源

厂区 10kV 施工电源从施工变电站引接，沿主要进厂道路架设水泥电线杆至七尺门桥头沿桥上设计预留的电缆管。路径长度 878m，约 60-80m 架设 1 杆，共需建设电线杆 13 基。永久占地按照 1m×1m 估计，占地面积 13$m^2$，临时施工场地占地利用既有道路。

2.1.5.6 厂外配套核电基地工程

厂外配套核电基地工程位于长门村。现状主要为空地，目前已经部分场地平整，原有地貌为鱼塘、耕地、林地，现存部分耕地和林地，中间一条至长表岛核电站的道路横穿而过，将场地一分为二，北地块地势较为平坦，南地块依山地势高差较大。

总建筑面积约 51792.57$m^2$，其中地上建筑面积 50508.74$m^2$，地下面积 1283.83$m^2$，用地面积约 3.97$hm^2$，主要建筑包括：1#检修生活服务中心与培训中心，2#公众沟通中心，3#多功能厅，4、5、6#专家楼，7#控制中心等。

a）厂外配套核电基地总平面布置

厂外配套核电基地用地面积 39729.23$m^2$，总建筑面积约 51792.57$m^2$，均为计容面积，建筑总占地面积为 12712.88$m^2$，绿地面积 5959.38$m^2$，容积率为 1.35，绿地率为 15%，建筑密度为 32%。

项目根据功能需求，规划南北两个地块，本工程进厂道路穿过厂外配套核电基地场

地，将场地分为南、北两侧地块。基地按照功能划分分生活办公区和休闲区两个功能区，采用挡土墙进行平台标高衔接。

南侧地块为原地貌林地；北侧地块的生活办公休闲区，在西南角、东南角及北侧地块南边草坪旁共设置三个出入口；在2#楼公众沟通中心（展厅）东南侧、南侧分别布置机动车停车区与非机动车停车区。

北侧地块分生活办公区和休闲区两个平台，生活办公区规划了2#公众沟通中心（展厅）、3#公众沟通中心（功能厅）、4-6#值班宿舍楼等建筑等；地下建筑为5#值班宿舍楼地下室、50m泳池、污水调蓄池（埋地）和污水处理池（埋地）；休闲区规划了游泳池、篮球场、网球场、足球场和羽毛球场。

b）厂外配套核电基地竖向布置

场地原始地面总体高程为+11.30~46.00m，分为两个台阶，规划设计室外地面整平标高为台阶1（休闲区）+17和台阶二（办公区）+23m，规划设计室内地面整平标高为+23.30m。办公区占地面积为3.38hm$^2$，原始地面高程为+15.80~46.00m，规划设计室外地面整平标高为+23m；休闲区占地面积为0.54hm$^2$，原始地面高程为+11.30~19.40m，规划设计室外地面整平标高为+17m，生活办公区和休闲区之间的高差主要采用挡土墙进行平台标高衔接解决。

1#检修生活服务中心与培训中心地下室（消防水泵房）底板底自然标高为+25.73-27.67m，基坑平均挖深6m；项目东北侧50m泳池区域原始标高+15.81m-19.37m，泳池设计深2.30m；污水调蓄池（埋地）区域原始标高为+20.02-21.06m。污水处理池（埋地）区域原始标高为+19.90-21.15mm，处理池设计深3.30m。

c）建构筑物

1）地上建筑

地上建筑为1#检修生活服务中心与培训中心，2#公众沟通中心，3#多功能厅，4、5、6#专家楼，7#控制中心等建筑；地下建筑为1#检修生活服务中心与培训中心地下室、50m泳池、污水调蓄池（埋地）和污水处理池（埋地）。

2）地下建筑

项目在1#检修生活服务中心、培训中心设置地下1层消防水泵房，面积为718.13m$^2$，泵房设计高度5m，根据与现状地面标高相比，消防水泵房基坑实际开挖深度约为6m。

项目东北侧需要开挖50m 泳池，面积为0.1hm$^2$，池底标高15.40m，泳池设计深2.30m，根据与现状地面标高相比，地下泳池实际开挖深度约为2.30m。

污水调蓄池（埋地）面积为 0.03hm$^2$，池底标高为 17.3m，调蓄池设计深 2.70m，根据与现状地面标高相比，地下污水调蓄池实际开挖深度约为 3.2m。

污水处理池（埋地）面积为 0.02hm$^2$，池底标高为 16.5m，开挖平均深度 4m，处理池设计深 3.30m。根据与现状地面标高相比，地下污水处理池实际开挖深度约为 4m。

d）道路广场

内部道路采用人行流线与车行流线相分隔的交通形式。人行集中布置在北侧地块建构筑物区；其余基地区内路网车行顺畅物流。基地南侧临核电基地进厂道路，宽度 14m。为了有效的疏导基地内车流，基地的出入口设置在南侧临核电基地进厂道路上；消防应急车道沿建筑环形布置，道路宽度为 4m。

道路：区块内道路长度为 451.96m，宽度为 4m。设置机动车道来解决建筑物的对外交通联系。项目道路采用城市型道路断面形式，水泥混凝土刚性路面。

停车：沿地块适当位置布置地面停车位，按规定配置电动汽车充电停车位。停车位采用地面停车位形式，大型停车位 10 个，非机动停车位 260 个，共计 270 个。

e）景观绿化

厂外配套核电基地绿地系统结合总体规划结构进行规划，采用集中与分散相结合，草、灌、乔的相结合的方式，通过道路的带状绿化的辐射，将各个功能分区的绿地连通，形成点、线、面的绿化体系，以达到美化基地环境的目标，主要绿化集中在办公前区。设计绿地率为 15%，景观绿化面积为 5959m$^2$。

f）边坡防护设计

拟建地块场地整平后，将在场地东西北三侧及场地中形成填方边坡。边坡采用悬臂式或扶壁式混凝土挡墙支护形式，挡土墙高度约4.0~7.5m，总长度约653m。该挡墙支护设计安全等级为二级或三级，设计使用年限50年。

g）给排水设计

1）给排水

水源：水源为市政给水管，从本工程施工供水管线引入一根 DN150 给水管，在厂区内部形成环状布置，以满足厂区生活和消防用水的要求。未预见水量按最高日用水量的 10%-15%计。本项目总生活用水量最高日用水量：271.98m$^3$/d。

2）排水设计

根据本地块周边市政资料及地块需求，本地块污水经处理，符合排放标准后排入海域；本地块雨水经雨水管网分区域汇集后，排入海域；待市政雨、污水管网完善后，接

入市政雨、污水管网。排水系统采用雨水，污水分流制。生活污水总排放量为 244.78m³/日。

3）雨水设计

根据主体设计，主体工程设计拟沿建筑物周边规划布设雨水管网，雨水由雨水管网分区域汇集后，排入海域，待市政雨水管网完善后，接入市政雨水管网。经复核，雨水管网过水能力可以满足排水要求。项目共布设雨水管网约 1030.34m，管径 DN300，管径 DN400 及管径 DN700。

h）结构设计

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》的规定，本工程设计基准期为 50 年，结构的设计使用年限为 50 年，建筑结构安全等级为二级。

i）经济技术指标表

华能霞浦核电基地厂外综合配套工程（一期）经济技术指标情况如下表所示:

**表 2.1-11 华能霞浦核电基地厂外综合配套工程（一期）经济技术指标表**

| 项目 | | 数量 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 建设用地面积 | | 39729.23 | ㎡ | |
| 总建筑面积 | | 51792.57 | ㎡ | |
| 其中 | 地上建筑面积 | 50508.74 | ㎡ | |
| | 地下建筑面积 | 1283.83 | ㎡ | |
| 建筑占地面积 | | 12712.88 | ㎡ | |
| 总计容建筑面积 | | 53707.82 | ㎡ | 1#楼：主控室层高超 8m，计容须按三倍计算、综合教室层高超 8 m 计容按 3 倍计算 |
| 检修生活服务中心总套数 | | 180 | 户/人 | |
| 建筑密度 | | 32% | | |
| 建筑高度 | | 30 | m | 限高 60m |
| 绿地率 | | 15% | | |
| 容积率 | | 1.35 | | |
| 大型停车位 | | 10 | 辆 | 每个车位设置充电桩 |
| 非机动停车位 | | 260 | 辆 | |

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工场地布置

2.2.1.1 施工生活区

施工生活区由承包商就近租用现有设施，本期工程不再考虑。需要说明的是岛内施工生产区内设置有建设单位办公区、土建单位办公区、安装单位办公区、食堂等办公生活场所，但是根据核电施工习惯，该功能区纳入岛内施工生产区。

| 项目 | 布设位置 | 占地（$hm^2$） | 占地性质 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 用地 | | | | |
| 砂石厂用地 | 安装单位建设用地南 | 3.10 | 永久 | 利用毛石堆放场 0.8$hm^2$ 作为余方（石料）的临时石料堆放场，余方用作混凝土骨料。 |
| 搅拌站用地 | 砂石生产线用地以西 | 3.00 | 永久 | |
| 施工道路 | | 0.4 | 永久 | 呈倒 T 型布置，长度约 890m，施工道路占地宽度 4.5m，转弯半径 5m。 |
| **合计** | | **33.00** | **永久 33.00** | |

b）岛外施工生产区

另外在岛外武曲村附近布置岛外施工场地作为岛内施工场地的补充，占地面积 15.00$hm^2$。距离本项目厂区约 5.5km。

岛外施工生产区共分为三个地块。地块一为 BOP 及小分包商用地，占地面积 2.95$hm^2$，主要布置有仓库，隧道单位场外生产临建用地、大件吊装、运输厂外用地、零星工程文明施工场外用地、搅拌站原材料外周转场地、办公区等。

地块二为安装单位厂外生产临建用地，占地面积 4.95$hm^2$，主要布置有安装单位的厂外仓库、办公区、露天堆场（管件、钢板、脚手架等）。

地块三为土建单位厂外生产临建用地，占地面积 7.10$hm^2$，主要布置有土建单位的厂外仓库、办公区、不锈钢重建、配套堆场、喷丸车间、埋件车间等。以及岛外办公区的临时表土堆放场占地（用地面积 0.94$hm^2$）。

c）进厂道路临时场地

进站道路施工生活区、办公区由承包商就近租用现有设施，不新增临时占地，各分区产生新增临时施工生产场地主要分为：临时堆放材料场及土石方转运场、停车场、制梁场、机修站、混凝土搅拌站。根据监理监测资料，本工程新增占地主要为以下部分:

1）临时堆土场、土石方转运场用以临时堆存项目产生表土及转运项目所需石方。临时堆土场新增临时占地 0.33$hm^2$。土石方转运场新增临时占地 0.02$hm^2$。临时堆存项目产生表土及转运项目所需石方堆放在七尺桥长表岛的混凝土搅拌站。

施工场地包括施工所用制梁场、停车场、材料堆放场地。

施工期间制梁场 2 处，外海湖大桥制梁场及施工生产区位于于与联七线道路交叉口作为道路施工生产区；七尺门大桥制梁场及施工营地位于长表岛与大桥连接处。临时停车场与检查站与中核集团共用，目前为永久的进厂道路检查站和停车场。

七尺门大桥制梁场及施工营地计入厂区占地面积。

d）施工供水工程临时施工场地

根据水土保持监理监测资料，施工临时设施区主要占用了16处临时占地，内容上包括管线敷设的临时场地以及地埋管线的施工作业带。经统计临时占地为1.93hm$^2$。

**表2.2-2 施工供水管线临时施工场地占地一览表**

| 序号 | 名称 | 位置 | 面积(hm$^2$) | 占地类型 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 1#施工临时场地 | 管道起点处 | 0.1 | 其他土地 | |
| 4 | 2#施工临时场地 | 跨越小沙溪处 | 0.1 | 其他土地 | |
| 5 | 3#施工临时场地 | 跨越规划公园南路处 | 0.08 | 其他土地 | |
| 6 | 4#施工临时场地 | 跨越大沙溪处 | 0.1 | 其他土地 | |
| 7 | 5#施工临时场地 | 石砌海堤起点处 | 0.08 | 其他土地 | |
| 8 | 6#施工临时场地 | 石砌海堤终点附近 | 0.08 | 其他土地 | |
| 9 | 7#施工临时场地 | 跨越沙塘溪处 | 0.1 | 其他土地 | |
| 10 | 8#施工临时场地 | 管廊隧道进口 | 0.1 | 交通运输用地 | |
| 11 | 9#施工临时场地 | 管廊隧道出口 | 0.1 | 耕地 | |
| 12 | 10#施工临时场地 | 养虾、蟹塘附近 | 0.08 | 耕地 | |
| 13 | 11#施工临时场地 | 武曲村附近 | 0.08 | 耕地 | |
| 14 | 12#施工临时场地 | 高位蓄水池附近 | 0.08 | 耕地 | |
| 15 | 13#施工临时场地 | 渔池头村附近 | 0.08 | 耕地 | |
| 16 | 14#施工临时场地 | 进场管道中部 | 0.08 | 耕地 | |
| 17 | 15#施工作业带临时场地 | 高位水池下山支路管线1<br>高位水池至进厂道路主管线 | 0.03 | 林地 | 采用地埋的铺设方式 |
| 18 | 16#施工作业带临时场地 | 施工营地支路管线2<br>高位水池至武曲村、五路村管线 | 0.66 | 耕地 | 采用地埋的铺设方式 |
| 合计 | | | 1.93 | | |

e）施工供电工程

已建施工供电工程沿途经过有较多村庄，根据水土保持监理、监测及验收资料，施工中施工生活及临时办公场所租用天堂村和附近村庄的居民房屋，没有新增临时场地。

f）厂外配套核电基地区

厂外配套核电基地区拟布设施工场地区1处,位于项目建设为项目用地范围线以内，临时占地面积为0.06hm$^2$。施工场地区主要为施工办公、仓库、临时堆放建筑材料等临时设施。

2.2.1.3 临时堆放场设置

a）厂区

1）厂区临时表土堆放场

本期工程施工期间在厂区设置2处临时表土场，用于堆放项目区内剥离的表土，表土堆放场设置在岛内施工生产区的南侧，500kV开关站东侧。

临时表土堆放场占地面积3.12hm$^2$（#1表土堆放场260m×65m，#2表土堆放场

260m×45m），临时表土堆放场最大堆高 5m，坡比 1:1.5，#1 表土堆放场地最大堆表土量 7.27 万 $m^3$，#2 表土堆放场地最大堆表土量 4.74 万 $m^3$，两个表土堆放场最大堆放量 12.01 万 $m^3$，可满足本工程厂区表土剥离方量 11.61 万 $m^3$ 的贮存需求。

2）临时石料堆放场

厂区余方 37.04 万 $m^3$，此类余土为碎石，为基础负挖工程产生的石料，多余的石方主体设计考虑作为海工工程( 护岸 )施工用的混凝土骨料。产生余方堆放时间预计为 2023 年 6 月开始至 2023 年 12 月，海工工程（护岸）施工时间为 2023 年 6 月至 2024 年 12 月，其工期衔接。

主体可研考虑设置临时堆石料场堆放用于堆放厂区平整余土和隧道出渣，临时堆石料场利用甲供仓储用地中的露天堆场，露天堆场面积 3.00$hm^2$。根据工程项目部提供的施工工序方案和施工组织计划，本工程负挖工程每月开挖石料 8 万 $m^3$，利用石料 6 万 $m^3$，每月余方约 2 万 $m^3$，负挖施工时间为 6 个月，因此临时堆石料场按照 12 万 $m^3$ 的堆存规模估算即可满足施工要求。按照堆高 5m，坡比 1:1.5 的堆放方式计算后，露天堆场设计堆放量 14.75 万 $m^3$，满足了堆放要求，至 2024 年 12 月所有石料均利用完毕。

本期 1、2#隧洞挖方量 13.18 万 $m^3$（干化后土石方量 10.54 万 $m^3$），其包含在海工淤泥工程量中为含水量较高粉质黏土。由于其出渣点在厂区内，海中不设置出渣点，因此需要设置临时场地中转场，处理方式（同淤泥）利用于福宁湾垦区土地开发项目。排水隧道的施工时间在 2024 年 12 月至 2027 年 3 月，工期 27 个月。主体施工组织设计方案隧洞每月出渣量按照 0.49 万 $m^3$/月和 1 个月的中转时间考虑。按照 4m 堆高，坡比 1:1.5 的堆放方式计算后，需要在露天堆放场占用 0.18$hm^2$ 的场地（50m×35m）临时中转隧道出渣。其设计堆渣量 0.52 万 $m^3$ 满足堆放要求，此时露天堆场堆放的负挖余方石料已经利用完毕，从工序安排上衔接。

b）岛外施工生产区临时表土堆放场

本期工程施工期间在岛外施工生产区设置 1 处临时表土场，用于堆放施工生产区内剥离的表土。临时表土堆放场占地面积 0.81$hm^2$（含安全隔离带后占地 0.94$hm^2$），临时堆石料场最大堆高 4m，坡比 1:1.5，最大堆表土量 2.81 万 $m^3$，可满足本工程岛外施工区表土剥离方量 2.74 万 $m^3$ 的贮存需求。

临时堆表土堆放场、临时堆石料场主要设计指标见表 2.2-2。

c）进厂道路临时表土堆放场、土方中转场

根据监理监测资料，在施工过程中设置了临时表土堆土场、土石方转运场用以临时

进站道路区剥离表土量为 0.31 万 $m^3$，剥离后装进编织土袋中，作为临时挡墙堆于原村道边。

2）新建施工供电工程部分

新建厂区 220kV 备用电源：塔基开挖土石方堆放在塔基施工场地，每基塔设置 2 处临时堆土场，平均每处占地面积 13m×6m，最大堆高 1.8m，最大堆量 115$m^3$。

新建10kV施工电源沿主要进厂道路铺设，剥离表土较少周围，摊平道路绿化带后恢复绿化，施工场地利用道路绿化带。

f）厂外配套核电基地区表土堆放场、余方（石料）临时中转场

1）表土堆放场

为了临时集中堆存后期绿化覆土的土方，本项目拟在基地南侧区域设置1处临时堆土场区，占地面积0.14$hm^2$，平均堆置高度为3.0m，可临时堆放土方3900$m^3$，满足本项目表土0.33万$m^3$临时堆放要求，临时堆放期间拟采取临时防护措施，减少水土流失。

2）余方（石料）临时中转场

厂外配套核电基地区余方8.06万$m^3$，余方均为开挖山体所产生的石料。余方（石料）运至东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置的厂外配套核电基地余方（石料）临时中转场，用于厂区的海堤工程混凝土的骨料的利用。目前东冲半岛厂区设置有进厂道路的应急避险平台，平台区域面积1.81$hm^2$，本工程设置152m×110m的临时土方转运场，堆高5.5m，堆放坡比1:1.5，设计堆放量8.08万$m^3$。从时间和空间上均能满足周转的要求。

g）各分区表土、土方临时堆放场地汇总

各分区新需要设置的表土、土方临时堆放场地汇总如下表所示:

**表 2.2-3 拟建工程新设置的临时堆放场情况表**

| 分区 | 项目名称 | 位置 | | 占地面积（$hm^2$） | 堆土边坡比 | 最大堆土高度（m） | 堆场设计容量（万$m^3$） | 设计堆放量（万$m^3$） | 堆放时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 临时堆石料场 | 利用岛内施工生产区露天堆场 | 堆基础余方 | 3.00 | 边坡1:1.5 | 高度 5m | 14.75 | 12.00 | 2023.6-2024.12 |
| | | | 堆隧洞出渣 | 0.18 | 边坡1:1.5 | 高度 5m | 0.52 | 0.49 | 2024.12-2027.3 |
| | 岛内#1表土堆放场 | 岛内施工成产区南侧 | | 1.69 | 边坡1:1.5 | 高度 5m | 7.72 | 11.61 | 2023.6-2029.8 |
| | 岛内#2表土堆放场 | 岛内#1 表土堆放场北侧 | | 1.17 | 边坡1:1.5 | 高度 5m | 4.74 | | |

| 分区 | 项目名称 | 位置 | 占地面积（$hm^2$） | 堆土边坡比 | 最大堆土高度（m） | 堆场设计容量（万$m^3$） | 设计堆放量（万$m^3$） | 堆放时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 厂外配套核电基地余方（石料）临时中转场 | 东冲半岛尖端处厂区(武警营房) | 1.81 | 边坡1:1.5 | 堆高5.5m | 8.08 | 8.06 | 2023.1-2025.6 |
| 岛外施工生产区 | 岛外临时表土堆放场 | 岛外施工生产区西侧 | 0.81 | 边坡1:1.5 | 高度4m | 2.81 | 2.74 | 2024.1-2029.8 |
| 厂外配套核电基地区 | 表土堆放场 | 基地南侧区域 | 0.14 | 边坡1:1.5 | 高度3m | 0.39 | 0.33 | 2023.1-2025.3 |

2.2.1.4 施工期雨水排水设施

a）生产区、厂前区、厂内道路

主体工程设计雨水就近排至厂内道路上的雨水干管。主体设计分别在北护岸和西南护岸预埋两根雨水排水管，通过排水管排入大海。厂内道路采用永临结合的方式，施工中用作施工道路，因此厂区场内道路的临时排水管在施工结束后改造为本工程雨水排水管线，雨水排水系统采用玻璃钢管（环刚度SN8）。除雨水管线外，主体工程设计临时排水沟设计标准为10年一遇。临时排水沟主要设置在生产区、厂前区构筑物基坑周围、拟建建筑物基础四周（地基排水）。

b）岛内施工生产区

岛内施工生产区内的施工道路一侧设置混凝土排水沟，材料堆场周边设置临时排水沟来排除施工生产区内的雨水防止内涝，雨水排水沟最终与厂内道路雨水排水管线（采用永临结合的方式）相连，共设置混凝土排水沟1760m。

c）岛外施工生产区

岛外施工生产区内的施工道路一侧设置混凝土排水沟来排除岛外施工生产区内的雨水防止内涝，雨水排水沟最终与其西侧道路雨水排水系统相连，共设置混凝土排水沟896m。

d）厂外配套核电基地区

为防止内涝，厂外配套核电基地施工区设置临时排水沟及沉沙池排除雨水。

### 2.2.2 施工条件

2.2.2.1 施工道路

a）厂区

1）厂内永久道路

厂区施工道路考虑永临结合设计，既作为施工期间的施工临时道路，也作为运行期间的厂内永久道路。利用永临结合道路 17300m，宽度 6m。厂内施工道路采用混凝土路面结构形式。混凝土道路施工程序为路基开挖填筑、压实、混凝土填筑。

2）岛内施工生产区临时施工道路

岛内施工生产区内设置临时施工道路，道路长度 890m，宽度 4.5m，采用混凝土路面结构形式。

b）进厂道路区施工道路

项目周边有 X961、联七线、武曲至长门村公路（核电进厂便道）等公路，并有村道与区内相连，交通便利，施工道路利用进厂道路永久占地，不新增临时占地。

c）供水管线区施工道路

供水管线沿东冲路（联七线）以及进厂道路铺设，利用现有道路作为施工道路，不新增临时占地。

d）施工供电区施工道路

已建施工供电工程：塔基施工除利用已有的山间小路外，局部地段还需开辟临时的人抬道路，以满足材料挑抬和畜力运输要求。根据施工供电工程水土保持监测、验收报告，建设过程中共新开辟人抬道路长约 15km，占地面积为 2.25hm$^2$。变电站施工道路采用永临结合的方式，包括新建道路和原有村道改造道路；其中新建进站道路 114m，宽约 4m，采用郊区型混凝土路面，占地约为 0.14hm$^2$；改造村道路总长 5.9km，其中有 3.2km 的机耕路和 2.7km 水泥村道拓宽改造，由原有宽约 3m 的村道拓宽至 4m，改造及拓宽道路用地为 1.62hm$^2$。

新建施工供电工程：厂外供电区辅助电源利用现有的中核供电线路既有的检修道路，可以满足施工要求。施工电源利用主要进厂道路作为施工道路。

e）厂外配套核电基地区施工道路

厂外配套核电基地周边有进厂道路和乡村道路等周边现有交通道路连接，周边道路发达，交通便利。

f）岛外施工生产区临时施工道路

岛外施工生产区内设置临时施工道路，道路长度644m，宽度4.5m，采用混凝土路面结构形式。

2.2.2.2 施工供电

a）厂区

施工用电引自天堂山施工变电站（霞浦核电110kV变电站）的不同10kV母线段，采用10kV环网供电模式。施工期间，中压出线电缆按二级负荷要求，从天堂山变电站沿主进厂道路铺设，采用水泥预应力杆，敷设至七尺门桥头沿桥上预留的电缆管沟，过桥后接至厂区小三通电缆沟后直埋到各施工箱变。

b）岛外施工场地区

岛外施工场地区周围电网密集，由市政部门从最近市政线路引入一条10kV电源线。

c）进厂道路

临时梁场、拌合站、施工区施工用电从附近的秋竹岗村、外湖村、长门村引入，其余采用柴油发电机。

d）施工供水工程

线路部分施工用电采用柴油发电机，加压泵站和高水位池从附近的线路引接。

e）施工供电工程区

施工用电采用柴油发电机发电。

f）厂外配套核电基地区

采用永临结合的方式，从周围市政线路引入一条10kV电源线。在1#楼设置总开关箱。

2.2.2.3 施工供水

厂区：本工程淡水供水工程在施工期间提供施工用水。目前已经建设完毕。

岛外施工场地区：本工程施工供水管线从高位水池分两路一路引入厂区，另一路接入武曲村的中核核电项目钢筋加工基地（施工营地，营地管道终点五路村）。现有营地管道从本项目岛外施工场地区经过直接从施工供水管线接入即可，用于岛外施工场地区施工生产生活用水。

进厂道路区、施工供水区：施工中采用水车送水。进厂道路梁场、施工区从本工程施工供水管线上引接。

施工供电工程区：施工变电站施工用水采用永临结合的方式从天堂村引接；各塔基

均位于山区利用水车运水。

厂外配套核电基地区：采用永临结合的方式，本工程施工供水管线从核电基地经过直接引接即可。经水表井和倒流防止器后接入本项目室外给水管网。

2.2.2.4 施工通讯

施工期间通讯主要依靠移动电话、对讲机等通讯手段。

现场的无线通讯信号基本覆盖，可在办公室内布置网络设备，同时利用现场良好的无线通讯信号，保证通讯畅通。

2.2.2.5 施工材料

华能霞浦核电项目压水堆一期工程场地平整、边坡开挖的山石、建（构）筑物基础负挖的基石、取水隧洞和排水明渠施工产生的石料、碎渣即能满足回填要求，加工后也能满足工程使用建材和海工建设所需的建材。因此，工程建设涉及砂石料满足施工要求。

本工程（除去已建工程外）海工工程利用余方（石料）45.10 万 $m^3$，还需要石料 28.30 万 $m^3$ 骨料需要外购，其余建筑物需要外购混凝土骨料 140 万 $m^3$，外购砂石料的水土流失防治问题由供应方负责。

### 2.2.3 主要的施工方法和施工工艺

2.2.3.1 厂区

a）场地平整

厂区（指长表岛内区域）采用平坡式布置，厂坪设计标高为 15.60m，为便于建、构筑物和道路修建，减少基槽余土，场地考虑在厂坪设计标高基础上超挖 0.50m，因此场地平整标高定为 15.10m。东冲半岛尖端区域同样采用平坡式布置，为便于与两条进厂道路衔接，且更好地抵御海潮洪水的威胁，考虑该区域采用与厂区相同的场地平整标高 15.10m。

厂区的正挖工作分期进行，本期工程按照厂区全部 5 台机组一次平整范围进行开挖，回填工作在本期工程一次性完成；海工工程中除二期排水隧洞（3~5 号机组）外全部在本期工程建设完成；东冲半岛尖端区域的场地平整工作在本期工程完成。

施工工艺：厂区地形复核→表土剥离→回填区分区域场地平整→正挖区土方开挖→回填区施工→边坡防护施工。

表土剥离：本工程场平施工区域地表分部有表土，拟剥离厚度为 30cm，在清除草皮、树根之后，将剥离的表层土装上翻斗车，运至表土临时堆放场，作为项目建设后期绿化覆土之用。临时堆土按 1:1.5 稳定边坡堆放，堆高 5m。

土方开挖运输：土方开挖采用梯段法施工，按从上往下分层分段依次进行，随时做成一定的坡势。在接近设计坑底标高或边坡边界时预留 200～300mm 厚的土层，用机械开挖和修整，边挖边修坡，以保证不扰动土和标高符合设计要求。

石方施工：本工程爆破主要包括深孔爆破、预裂爆破、浅孔爆破、掏槽爆破、微差爆破技术，预裂爆破主要实施在爆破开挖边线，以形成完整的爆破开挖面；浅孔爆破主要实施在保护层的开挖；掏槽爆破实施在每一层不具备临空面的区域，为后续施工创造临空面。尽可能的选用微差爆破技术以控制爆破扰动面，减少噪声污染。预裂爆破是在开挖限界处按适当间隔排列炮孔，在没有侧向临空面和最小抵抗线的情况下，用控制药量的方法，预先炸出一条裂缝，使拟爆体和山体分开，作为隔震减震带，起保护和减弱开挖限界以外山体的地震破坏作用。

土方回填：填方地段应分层压实或采取强夯措施。回填层处理后的地基承载力应达 150kPa，回填层变形模量 10MPa，回填层压实度不小于 0.90，场地回填及地基处理的工后沉降不超过 30cm。采用自卸汽车连续运送土石方。土方运输至填方区后，从里面往外面填，然后用履带式推土机配合，边填边推。堆放场回填分层进行：第一层填 0.5m 厚，并每 0.5m 碾压 2-4 遍。边填边压实，整个场地填完后，再进行第二层回填。

b）建(构)筑物基础施工

1）基础形式

本期工程主要构筑物基础埋深 2m~20m，地基以岩石地层为主，岩性相对简单，风化程度弱，以中等风化和微风化为主，岩体基本质量高。主要构筑物基础埋深见下表，基础地基持力层北部地段为微风化基岩，天然地基；南部地段（第四系土层）为人工处理地基。

**表 2.2-4 主要建（构）筑物特征一览表**

| 序号 | 建（构）筑物名称 | 平面尺寸（m） | 基础形式 | 基础埋深（m） | 抗震要求 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 反应堆厂房 | 直径 44 | 箱形基础 | 12 | 抗震 I 类 |
| 2 | 辅助厂房 | 78×49 | 箱形基础 | 12 | 抗震 I 类 |
| 3 | 辅属厂房（E-I 轴） | 87.5×24 | 筏板基础 | 约 2 | 抗震 II 类 |
| 4 | 辅属厂房（A-D 轴） | 37.6×19 | 独立基础 | 约 2 | |
| 5 | 放射性废物厂房 | 46.6×21 | 筏板基础 | 约 2 | |
| 6 | 柴油发电机厂房 | 19.8×19.3 | 独立基础 | 约 2 | |
| 7 | 汽轮机房 | / | 筏板基础 | 约 20 | |
| 8 | 凝结冰箱 | 直径 12.2 | 筏板基础 | 约 2 | |
| 9 | 全壳冷却水辅助贮存箱 | 直径 11.2 | 筏板基础 | 约 2 | |
| 10 | 柴油机燃油贮存箱 | 16×12.5 | 筏板基础 | 约 2 | |
| 11 | 变压器区域构筑物 | / | 独立基础 | 约 3.5 | |

2）基坑排水、截水、降水

基坑顶排水：先在基坑顶四周设临时排水沟或截水沟，临时排水沟与厂区道路两侧临时排水沟接顺，最终排出厂外。

基坑底排水：基坑底四周设置排水沟、集水井，用明沟排水的方法排除基坑及坡面的雨水，必要时可在中间加设小支沟与边沟连通。集水井宜每 20~30m 设一个。基坑底地下水由排水沟流入集水井，然后用高扬程潜水泵排走。

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

基坑降水：根据厂区陆域地形地貌、含水介质、地下水的成因与贮存条件，陆域地下水主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水，基岩裂隙水水量贫乏，无统一的地下水位，无潜水、承压水。因此，构筑物施工时不考虑基坑降水。

3）海域地基处理方案

海域地基处理方案选择挤淤法或复合地基法等处理方法对淤泥层、淤泥质粘土层及下部粉质粘土层进行处理。

由于本工程填海面积大，淤泥厚度随离岸距离逐渐增大，北侧海域厂区范围内淤泥厚度为 6～25m，近岸 100m 范围内淤泥厚度一般小于 10m，南侧海域厂区范围内淤泥厚度一般为 1～9m，局部较厚可达 12m 左右。因此，北侧海域地基处理考虑爆破挤淤法，对近岸淤泥厚度较薄（不大于 8m）的区域可采用抛石挤淤法；南侧海域地基处理可主要考虑抛石挤淤法，局部淤泥厚度较大（大于 8m）区域可采用爆破挤淤法。

2.2.3.2 厂外取排水设施

取排水工程施工主要包括取水导流堤、排水隧洞，施工方法分别介绍如下：

a）取水导流堤加固地基

取水导流堤采用爆破挤淤的施工方式。爆破挤淤施工工艺包括回填面前端爆填，内外侧侧向爆填爆夯。通过上述工艺使回填面抛石体落底至设计高程。

量回填，最后用长臂挖掘机进行理坡。

3）护面块体施工

本工程护面块体主要为扭王字块体，人工块体预制在现场的预制场内进行预制，模板采用钢板加工制作，要求刚度大周转次数多。模板由吊机配合人工进行支拆。混凝土由拌和站拌制，砼搅拌车运至现场,吊机吊罐入模，人工分灰，机械振捣成型。

工程一开工根据施工进度计划即开始块体预制，块体存放于指定存放场，块体出运存放用轮胎吊和平板车进行。护面块体采用堤顶吊机安装法。

c）排水隧洞

排水隧洞采用盾构法施工。本工程盾构隧洞主要施工内容及工序包括：盾构始发、盾构掘进、管片拼装及盾构端头封堵。

1）盾构始发

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

2）盾构掘进

启动盾构机械各系统，进行盾构掘进施工，并根据测量系统屏幕上指示的盾构姿态，调整各组推进油缸的压力至适当的值，并逐渐增大推进系统的整体推进速度；通过调整推进系统几组油缸的压力，使盾构的掘进方向趋向隧道的设计中心线；通过调整刀盘扭矩、推力、掘进速度等掘进参数，同时控制同步注浆、二次注浆质量，确保盾构隧洞安全顺利掘进。

3）管片拼装

盾构一个循环推进完成后，迅速拼装管片成环状，拟采用错缝拼装，由下部的标准块管片开始，依次在左右两侧交互拼装，其后是临接块管片，最后拼装封顶块管片。采用管片拼装机将管片安装到所定位置之后，首先拧紧管片螺栓，再拧紧环接头螺栓。拼装一环管片后，利用全部的盾构千斤顶均匀压紧新拼装的管片，充分拧紧接头螺栓。

4）盾构端头封堵

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

d）排水立管施工

排水立管采用垂直顶升施工方法施工。盾构隧洞施工结束，及时将顶升段隧洞内清理干净，准备垂直顶升施工。顶升系统主要由顶升基架、顶力系统、顶升装置、搬运设施组成。顶升管节先在地面上完成内外防腐措施，随后将立管运输至隧道内顶升工作面。顶升过程中各千斤顶伸缩同步、匀速进行，使管节平稳、垂直向上逐节顶升，直至底座管节顶升到设计标高。垂直顶升施工时先顶最后一节（即靠近盾构机头一边的一座），然后依次向外顶升各座立管。

垂直顶升主要工序如下图所示。

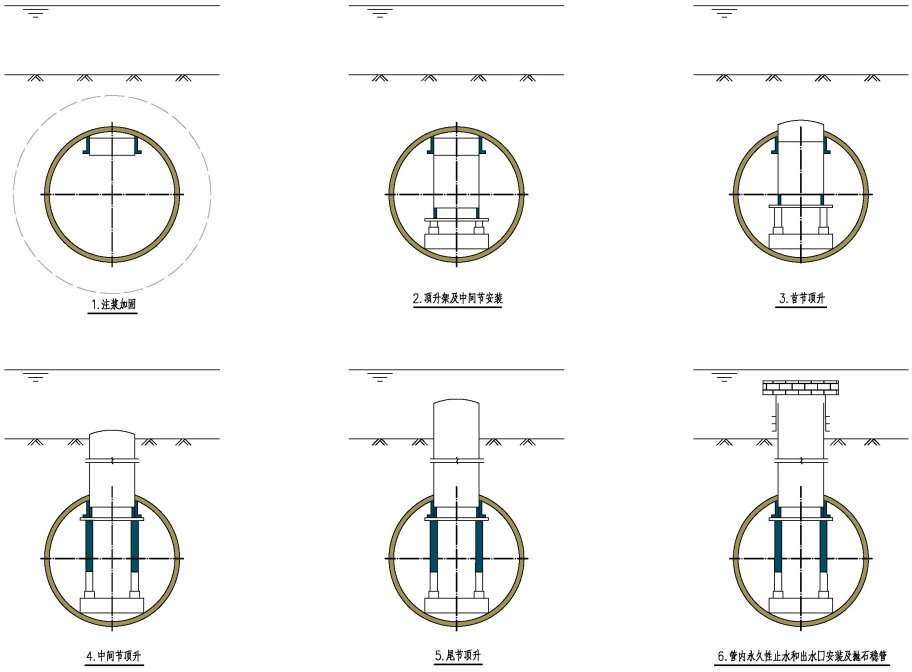



**图2-14 排水立管顶升施工法工艺示意图**

2.2.3.4 进厂道路区

a）路基工程

路基一般施工工序为：测量放线→清表→平地机、推土机整平→路基开挖、填筑→压路机压实。。

b）坡面防护工程

挖方边坡防护施工工序为：施工准备→测量放样→边坡修整→基槽开挖挂线放样→砂浆拌制→拱形骨架砌筑→安装预制混凝土镶边石→骨架内喷播草籽。

填方边坡防护施工工序为：施工准备→测量放样→边坡修整→基槽开挖挂线放样→砂浆拌制→拱形骨架砌筑→安装预制混凝土镶边石→骨架内覆土→喷播植草灌（或喷草籽）。

加压泵站以条形基础开挖和房建为主。施工时，在征地范围内进行建筑物施工，施工完成后，及时清理场地并进行绿化。

c）高位蓄水池工程

排水工程：高位蓄水池位于山体顶部，占地面积较小，在场外开挖边坡坡脚设置排洪沟，场内沿蓄水池周边设盖板排水沟，末端接入现有山路排水工程。

2.2.3.6 施工供电工程区

架空线路主体施工分两个阶段：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。所有施工将按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）和设计图纸的说明严格执行。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场地平整，减少对地表的扰动。

a）基坑开挖

塔基基坑开挖前，对塔基永久占地进行表土剥离，表土集中堆放。

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

b）塔基开挖土方堆放

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

c）浇筑混凝土基础及养护

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

d）基坑回填

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

e）铁塔组立

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

f）架线及附件安装

本工程采用张力场、牵引场、悬挂放线滑车放线的架线方式。

2.2.3.7 厂外配套核电基地区

场地平整：主体建筑施工前期，项目区进行场地平整，场地回填时采用自卸汽车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾碾压密实，边角部位采用平板振动夯夯实。

管沟挖填：包括给水、雨水、污水、供电、通信等管线，综合规划，统一施工，分段分层施工，即上一段建设结束才开展下一段的施工；结合管径和管道埋深，人工或0.5m$^3$ 挖掘机开挖，土方临时堆于一侧，并采取临时防护，敷管后及时回填。

悬臂式或扶壁式混凝土挡墙：挡土墙立壁、底座均采用 C30 级混凝土。保护层厚度 40mm。垫层采用 C15 素混凝土。挡土墙基础埋置深度不应小于 1000mm。立壁施工缝采用错开式。挡土墙每间隔 10～15m 应设置一道变形缝，变形缝宽度为 20～30mm。墙后填土必须分层夯实。回填土应待墙身砼强度达到 90%的设计强度后方可进行，土方回填应自下而上分层填筑，分层整平夯实（每层厚度不超过 0.5m），要求压实系数≥0.95。泄水孔沿墙长和墙高布置，采用∅100PVC 管，间距 2m×2m，按梅花形布置。泄水孔向外坡度为 5%，最低一排泄水孔应高出地面不小于 300mm。泄水孔应保持畅通无阻。为防止泄水孔堵塞，设置反滤层。

## 2.3 工程占地

### 2.3.1 厂区

厂区由岛内占地、海堤护岸轴线外占地、东端半岛厂区三部分组成。岛内用地总面积 113.92hm$^2$（海堤护岸轴线内的用海计入总面积），均为永久占地。其中 61.26hm$^2$ 为用海（填海成陆），用海类型为电力工业用海；52.66hm$^2$ 为用岛面积（工业仓储用岛，岛屿现有面积为 52.66hm$^2$），土地利用现状为林地、交通运输用地。海堤护岸轴线外占地需要说明的是本工程护岸长度 3341.79m，其轴线外侧占地面积 30.29hm$^2$，在可研报告中属于海工工程，因此没有包含在岛内用地总面积中，本报告予以计入。岛外占地在东冲半岛东侧修建边坡和武警营房，占地面积 5.36hm$^2$，其中边坡占地面积 1.61hm$^2$，武警营房占地面积 3.75hm$^2$，占地类型为林地。厂区总占地面积统计为 149.57hm$^2$。

本方案将厂区划分为二个分区，其中主厂区面积为 106.39hm$^2$；预留场地区：用地总面积为 43.18hm$^2$。

### 2.3.2 岛外施工生产区

岛外施工生产区：本工程在长表岛外的武曲村附近租地 15hm$^2$ 作为岛外施工生产

区，岛外施工生产区与厂区直线距离约 5.5km，占地类型为耕地，其它土地（养殖水塘属于其它土地一级分类下的设施农用地二级分类）和园地。

### 2.3.3 厂外取排水设施区

厂外取排水设施包括取水明渠和厂外排水隧洞设施两部分组成。

取水明渠：取水明渠由取水内护岸（中核项目已建的基础上进行扩建）、取水东堤（利用已建中核核电项目）和取水南堤（在中核项目已建的基础上进行扩建）合围形成取水明渠。取水明渠占地面积 17.95hm$^2$。

排水隧洞：排水隧道施工场地布置在厂区内，排水隧洞由厂址北侧延伸至厂址东北侧海域水深约-10m 附近，其不形成陆域面积，因此不计入占地。

### 2.3.4 进厂道路区

进厂道路区由主体工程区、施工场地区、表土临时堆场区、土石方中转场区四部分组成。

主体工程区：主体工程区用地总面积为 19.64hm$^2$。

施工场地区：施工场地区利用非进厂道路区永久占地 0.13hm$^2$，这部分面积是指利用长表岛厂区的七尺门桥预制梁场及拌合站施工场地，计入厂区面积不再重复计列。

表土临时堆场区：道路一侧表土临时堆场区用地总面积为 0.33hm$^2$。

土方中转场区：土方中转场区用地总面积为 0.02hm$^2$。

### 2.3.5 施工供水工程区

施工供水工程区由输水管道区、辅助设施区、施工临时设施区三部分组成。

输水管道区：输水管道区用地总面积为 13.85hm$^2$，由输水管道及管道附属设施组成。其中输水管道占地面积为 13.80hm$^2$，管道附属设施占地面积为 0.05hm$^2$。

辅助设施区：辅助设施区用地总面积为 0.77hm$^2$，由加压泵站及高位蓄水池组成。其中加压泵站占地面积为 0.67hm$^2$，高位蓄水池占地面积为 0.10hm$^2$。

施工临时设施区：施工临时设施区用地总面积为 1.93hm$^2$。

### 2.3.6 施工供电工程区

a）已建施工供电工程

已经建成的电源点至施工变电站输电线路主要包括施工变电站用地 0.36hm$^2$，进站村道改造用地 2.2hm$^2$，进站新建道路用地 0.14hm$^2$，施工变间隔扩建工程用地（利用预留地）0.06hm$^2$，新建塔基基础占地 0.87hm$^2$，塔基施工场地 2.13hm$^2$，人抬道路 2.25hm$^2$，牵张场用地 2.14hm$^2$。占地类型为林地、耕地、其它土地、草地、水域及水利设施用地。

b）新建施工供电工程

新建部分主要包括厂区 220kV 备用电源（辅助电源）和厂区 10kV 施工电源。其中厂区 220kV 备用电源（辅助电源）塔基永久占地面积 1902m$^2$，塔基施工临时占地面积 2783m$^2$，2 处牵张场地占地面积共计 3000m$^2$（每处 1500m$^2$）；10kV 施工电源永久占地面积 13m$^2$。因此，新建施工供电工程占地面积 0.77hm$^2$，其中永久占地 0.19hm$^2$，临时占地 0.58hm$^2$，占地类型为林地。

### 2.3.7 厂外配套核电基地区

厂外配套核电基地区总占地面积为 3.97hm$^2$，均为永久占地，项目占地类型为耕地、林地及其他土地。施工场地和表土堆放场均位于项目主体用地范围内，占地面积为 0.20hm$^2$。余方（石料）临时中转场，布置在东冲半岛厂区设置的进厂道路应急避险平台（本期建设为厂区武警营房）。平台属东冲半岛尖端厂区占地红线范围内，占地 1.81hm$^2$，计入厂区面积。

### 2.3.8 工程总占地

a）可研、竣工资料等确定的面积与本方案对面积的补充情况。

水土保持方案报告书对主体工程可研报告、各分（子）项工程可研报告，辅助工程的竣工报告、水土保持监测报告、施工图资料中统计了面积，对不足之处进行了补充。

**表 2.3-1 工程征占地及本方案补充情况表 单位：hm$^2$**

| 项目组成 | 单项工程 | | 占地性质 | 主体确定 | 方案补充 | 数据来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 本期厂区 | 永久占地 | 50.76 | | 《华能霞浦核电项目压水堆一期工程可行性研究报告》 |
| | | 岛内厂前区 | 永久占地 | 3.05 | | |
| | | 其它用地 | 永久占地 | 14.93 | | |
| | | 东冲半岛尖端武警营房 | 永久占地 | 3.75 | | |
| | | 东冲半岛尖端边坡 | 永久占地 | 3.61 | | |
| | | 海堤护岸轴线外占地 | 永久占地 | 30.29 | | 《华能霞浦核电项目海工工程方案设计报告》 |
| | 预留场地区 | | 永久占地 | 43.18 | | 《华能霞浦核电项目压水堆一期工程可行性研究报告》 |
| 岛外施工生产区 | 地块 1 | | 临时占地 | 2.95 | | 《华能霞浦核电项目压水堆一期工程可行性研究报告》 |
| | 地块 2 | | 临时占地 | 4.95 | | |
| | 地块 3 | | 临时占地 | 7.10 | | |
| 厂外取排水 | 取水南堤 | | 永久占地 | 17.95 | | 《华能霞浦核电项目海工工 |

| 项目组成 | 单项工程 | | 占地性质 | 主体确定 | 方案补充 | 数据来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 设施区 | 排水隧道 | | 海面以下 | —— | —— | 程方案设计报告》 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | | 永久占地 | 19.64 | | 施工图、水土保持监测、监理资料 |
| | 表土临时堆场区 | | 临时占地 | 0.33 | | 水土保持监测、监理资料 |
| | 土方中转场区 | | 临时占地 | 0.02 | | 水土保持监测、监理资料 |
| | 施工场地区 | | —— | —— | —— | 利用厂区永久占地，不计重复计列面积 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | | 永久占地 | 13.85 | | 施工图、水土保持监测、监理资料 |
| | 辅助设施区 | | 永久占地 | 0.77 | | 施工图、水土保持监测、监理资料 |
| | 施工临时设施区 | | 临时占地 | 1.93 | | 施工图、水土保持监测、监理资料 |
| 施工供电工程区 | 已建部分 | 施工变电站工程区 | 永久占地 | 0.36 | | 施工供电工程水土保持验收、监测、监理资料 |
| | | 进站道路区 | 永久+临时 | 2.34 | | |
| | | 施工变间隔扩建区 | 永久占地 | 0.06 | | |
| | | 塔基工程区 | 永久+临时 | 3.00 | | |
| | | 人抬道路区 | 临时占地 | 2.25 | | |
| | | 牵张场区 | 临时占地 | 2.14 | | |
| | 新建部分 | | 永久+临时 | 0.19 | 0.58 | 临时占地本方案补充 |
| 厂外配套核电基地区 | | | 永久占地 | 3.97 | | 《华能霞浦核电基地厂外综合配套工程（一期）规划建筑设计方案》 |
| **合计** | | | | **233.37** | **0.58** | |

b）本工程面积汇总情况

本期工程总占地面积 233.95hm$^2$，其中：永久占地 207.72hm$^2$，临时占地 26.23hm$^2$。土地利用类型有工矿仓储用地、林地、园地、交通运输用地、耕地、其它土地、草地、水域及水利设施用地和填海成陆用地（工业用地）。工程占地面积统计见表 2.3-2。

**表 2.3-2 工程征占地情况表 单位：$hm^2$**

| 项目 | | 海域（填海成陆） | 陆域 | | | | | | | | | | | | | | | | 小计 | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 工矿仓储用地 | 工矿仓储用地 | | 林地 | | 园地 | | 交通运输用地 | | 耕地 | | 其它土地 | | 草地 | | 水域及水利设施用地 | | | | |
| | | 工业用地 | 工业用地 | | 有林地 | | 其他园地 | | 公路用地 | | 旱地 | | 设施农用地 | | 其他草地 | | 沿海滩涂 | | | | |
| | | 永久 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | |
| 厂区 | 主厂区 | 91.55 | 1.54 | | 4.17 | | | | 9.13 | | | | | | | | | | 106.39 | | 106.39 |
| | 预留场地区 | | 8.64 | | 34.54 | | | | | | | | | | | | | | 43.18 | | 43.18 |
| 岛外施工生产区 | | | | | | | | 7.01 | | | | 2.09 | | 5.9 | | | | | | 15.00 | 15.00 |
| 厂外取排水设施区 | | 17.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | 17.95 | | 17.95 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | | 0.06 | | 8.06 | | | | 4.26 | | 1.05 | | 4.12 | | | | 2.09 | | 19.64 | | 19.64 |
| | 施工场地区 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土临时堆场区 | | | | | | | | | | | | | | 0.33 | | | | 0.33 | | 0.33 |
| | 土石方中转场区 | | | | | | | | | | | | | | 0.02 | | | | 0.02 | | 0.02 |
| | 小计 | | 0.06 | | 8.06 | | | | 4.26 | 0 | 1.05 | | 4.12 | | 0.35 | | 2.09 | | 19.99 | | 019.99 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | | | | | | | | 13.82 | | | | 0.03 | | | | | | 13.85 | | 13.85 |
| | 辅助设施区 | | | | 0.10 | | | | | | | | | | 0.67 | | | | 0.77 | | 0.77 |
| | 施工临时设施区 | | | | | 0.03 | | | | 0.10 | | 1.16 | | 0.64 | | | | | | 1.93 | 1.93 |
| | 小计 | | 0.06 | | 0.10 | 0.03 | | | 13.82 | 0.10 | | 1.16 | 0.03 | 0.64 | 0.67 | | | | 14.62 | 1.93 | 16.55 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | | | | 0.36 | | | | | | | | | | | | | | 0.36 | | 0.36 |
| | 进站道路区 | | | | 0.14 | 1.62 | | | | | | | | 0.58 | | | | | 0.14 | 2.2 | 2.34 |
| | 施工变间隔扩建区 | | 0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | 0.06 | | 0.06 |

| 项 目 | | 海域（填海成陆） | 陆域 | | | | | | | | | | | | | | | | 小计 | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 工矿仓储用地 | 工矿仓储用地 | | 林地 | | 园地 | | 交通运输用地 | | 耕地 | | 其它土地 | | 草地 | | 水域及水利设施用地 | | | | |
| | | 工业用地 | 工业用地 | | 有林地 | | 其他园地 | | 公路用地 | | 旱地 | | 设施农用地 | | 其他草地 | | 沿海滩涂 | | | | |
| | | 永久 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | 永久 | 临时 | |
| | 塔基工程区（已建） | | | | 0.25 | 0.55 | | | | | 0.28 | 0.74 | 0.12 | 0.26 | 0.2 | 0.5 | 0.02 | 0.08 | 0.87 | 2.13 | 3.00 |
| | 塔基工程区（新建） | | | | 0.19 | 0.28 | | | | | | | | | | | | | 0.19 | 0.28 | 0.47 |
| | 人抬道路区 | | | | | 1.2 | | | | | | | | 0.25 | | 0.8 | | | | 2.25 | 2.25 |
| | 牵张场区（已建） | | | | | 0.2 | | | | | | | | 1.14 | | 0.8 | | | | 2.14 | 2.14 |
| | 牵张场区（新建） | | | | | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | 0.30 | 0.30 |
| | 小计 | | 0.06 | | 0.94 | 4.15 | | | | | 0.28 | 0.74 | 0.12 | 2.23 | 0.2 | 2.1 | 0.02 | 0.08 | 1.62 | 9.30 | 10.92 |
| 厂外配套核电基地区 | | | | | 1.11 | | | | | | 2.37 | | 0.49 | | | | | | 3.97 | | 3.97 |
| **合计** | | **109.5** | **10.30** | | **48.92** | **4.18** | | **7.01** | **27.21** | **0.10** | **3.70** | **3.99** | **4.76** | **8.77** | **1.22** | **2.10** | **2.11** | **0.08** | **207.72** | **26.23** | **233.95** |

## 2.4 土石方及其平衡情况

### 2.4.1 厂区、厂外取水设施区土石方设计

厂区采用平坡式布置，厂坪设计标高为 15.60m，为便于建、构筑物和道路修建，减少基槽余土，场地考虑在厂坪设计标高基础上超挖 0.50m，因此场地平整标高定为 15.10m。东冲半岛尖端区域同样采用平坡式布置，为便于与主要进厂道路衔接，且更好地抵御海潮洪水的威胁，考虑该区域采用与厂区相同的场地平整标高 15.10m。

场地平整工作在本期工程一次性完成；海工工程中除二期排水隧洞（3~5 号机组）外全部在本期工程建设完成。

场地开挖范围为长表岛西部 15.10m 以上的岛体，自然标高最高约 153.60m；回填范围主要集中在长表岛南、北两侧的海域，以及长表岛西部 15.10m 以下的岛体，自然标高最低约-9.10m。东冲半岛尖端东侧用地红线范围内 15.10m 以上的山体，自然标高最高约 38-103.60m，该区域不考虑场地回填。

根据开挖与回填情况，场地平整设计方案将厂区划分为挖方 I 区（W1）；挖方 II 区（W1），挖方 II 区挖方边坡 1（W2-1））；填方 I 区（T1），填方 II 区（T2）；护岸 I 区（HA1），护岸 II 区（HA2），护岸 III 区（HA3）。一期场地平整总平面布置见图 2-25，场地土方迁移示意见图 2-26。

#### 2.4.1.1 场地正挖工程

挖方 I 区（W1）贯穿厂区西部中部和东部，主要布置 5 台机组的主厂房。挖方区主体是长表岛西部山体，场地自然标高约 15.10m~153.60m。其中，挖方 I 区（W1）土石方开挖量约 2484.12 万 $m^3$。

挖方 II 区（W2）位于东冲半岛尖端区域，主要布置武警营房。挖方区主体是东冲半岛东部尖端山体，通过开挖形成挖方 II 区挖方边坡 1（W2-1），场地自然标高约 15.10m~90.00m。其中，挖方 II 区（W2）开挖土石方开挖方量约 71.88 万 $m^3$；挖方 IV 区挖方边坡 1（W2-1）土石方开挖方量约 25.00 万 $m^3$。

#### 2.4.1.2 场地回填工程

填方 I 区（T1）位于厂区北部，主要布置放射性辅助生产设施、维修设施与仓库和岛内厂前区。回填区主体是长表岛北部岛屿边缘及北侧海域，场地自然标高约 -6.40m~15.10m，土石方回填量约 727.20 万 $m^3$。

填方 II 区（T2）位于厂区南部，主要布置 1、2 号机组常规岛南部部分、配电装置设施、循环冷却水设施和水生产设施。回填区主体是长表岛南部岛屿边缘及南侧海域（现状

已回填围合成水塘），场地自然标高约-9.10m~15.10m。填方 II 区（T2）需土石方回填量约 292.00 万 $m^3$。

2.4.1.3 海工工程（厂外取水设施区）

海工工程量包括护岸、护堤自身建设所需土石方工程量和护岸轴线后方 60m 范围内的海工回填土石方工程量。

护岸 I 区（HA1）指主体已基本建设完成的护岸一期工程，位于厂区南侧，包括取水内护岸和西南护岸（包括西南护岸挡墙段），对其进行改造尚需土石方工程量约 85.84 万 $m^3$。

护岸 II 区（HA2）指北护岸 1 段，位于厂区西北侧，尚未建设，需土石方工程量约 269.70 万 $m^3$。

护岸 III 区（HA3）指北护岸 2 段，位于厂区北侧，尚未建设，需土石方工程量约 809.13 万 $m^3$。

排水工程指排水隧道，一期排水隧道的排水口建设需消纳土石方工程量约 3.22 万 $m^3$。

取水南堤在中核核电项目取水南堤的基础上进行扩建，需拆除中核项目取水西堤，拆除后可回用的土石方工程量约 44.97 万 $m^3$。

排水隧道出渣包含在淤泥工程中，按照淤泥处理。

2.4.1.4 负挖工程及基础工程

场地负挖工程量考虑一期工程 2 台华龙一号机组的主厂房负挖量和构建筑基础开挖量，土石方量约 125 万 $m^3$。

2.4.1.5 表土剥离工程

主体工程考虑对项目区域内所有可剥离表土的区域进行表土剥离。

2.4.1.6 厂区、厂外取水设施区土石方综述

本期工程中，厂区、厂外取水设施区的挖方量约 2484.12 万 $m^3$，东冲半岛尖端区域的挖方量 96.88 万 $m^3$，合计挖方量 2581.00 万 $m^3$；厂区基础的负挖方量约 125.00 万 $m^3$；中核霞浦项目的取水西堤拆除后，可回用的土石方量约 44.97 万 $m^3$（松方）。综上，本期厂区、厂外取水设施区总挖方量 2750.97 万 $m^3$（包含中核霞浦项目取水西堤拆除产生的方量和表土量）。

本期工程中，厂区、厂外取水设施区的场地回填工程量约 1019.20$m^3$；海工工程（含护岸、护堤、排水隧洞等）消纳量约 1683.12 万 $m^3$，表土回填 11.61 万 $m^3$。综上，本期厂区、厂外取水设施区总填方量约 2713.93 万 $m^3$。负挖工程最终余方（石方）37.04 万

$m^3$，余方因为全部为石料主体设计考虑作为护岸工程施工用的混凝土骨料。

### 2.4.2 淤泥处置及淤泥利用工程概况

本工程海工工程共产生约 483.2 万 $m^3$ 淤泥(淤泥量 604.21 万 $m^3$,干化后按照水分 20%的流失率计算土石方），其中排水隧道掘进出渣为含水量较高的粉质粘土包含在海工工程淤泥方量中，按照淤泥进行处置，淤泥外运利用于福宁湾（沙头）围垦工程。

福宁湾垦区土地开发项目是滩涂开发项目，目前已经编制了水土保持方案，项目总体规模为 2273.33$hm^2$，其中回填造地面积 1764$hm^2$，回填滞洪区面积 509.33$hm^2$。项目建设地点为霞浦县松港街道，沙江镇境内，距离本工程约 23km。该项目 2008 年 3 月核准，项目按计划分阶段实施，目前已完成海堤施工，具备垦区回填条件，项目计划 2023 年至 2028 年进行垦区回填作业，经核算，项目回填欠方量约 498 万 $m^3$，经建设单位与该项目主管部门协商采用本工程淤泥进行垦区回填作业，既可解决垦区项目缺方问题，也可解决本项目淤泥消纳问题。本工程淤泥处理施工工艺为抓斗船挖泥、泥驳运输至围垦区外围海域(不需靠泊）、架接吹泥管道、吹泥船吹泥至围垦区，在围垦区围堤上布置泄水通道和闸门，将淤泥中水排出。建设单位负责在此过程中的水土保持责任。具体见附件 5。

**表 2.4-1 厂区及厂外取排水设施场地平整范围方案土石方平衡汇总表 单位：$10^4m^3$**

| 编号 | 项目 | | | | 方量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 挖方（含表土剥离） | 厂区 | 场地正挖工程 | 挖方 I 区（W1） | 2484.12 | |
| | | | | 挖方 II 区（W2） | 71.88 | |
| | | | | 挖方 II 区挖方边坡 1（W2-1） | 25.00 | |
| | | | 负挖工程 | | 125 | 2 台华龙一号主厂房负挖量、构建筑基础挖方量 |
| | | | 小计 | | 2706.00 | 含表土 11.61 万 $m^3$ |
| | | | 淤泥 | | 472.66 | 干化后的土石方量 |
| | | | 小计 | | 3718.66 | |
| | | 厂外取排水设施区 | | 海工拆除回用 | 44.97 | 中核核电项目取水西堤 |
| | | | | 淤泥 | 10.54 | 干化后的土石方量 |
| | | | | 小计 | 55.51 | |
| | | 合计 | | 挖方 | 2750.97 | |
| | | | | 淤泥 | 483.20 | 干化后的土石方量 |
| 2 | 填方（含表土回覆） | 厂区 | 场地回填工程 | 填方 I 区（T1） | 727.20 | |
| | | | | 填方 II 区（T2） | 292.00 | |
| | | | 海工工程 | 护岸 I 区（HA1） | 85.84 | |
| | | | | 护岸 II 区（HA2） | 269.70 | |
| | | | | 护岸 III 区（HA3） | 809.13 | |
| | | | 表土回覆工程 | 表土剥离绿化留用 | 11.61 | |
| | | | 小计 | | 2195.48 | |
| | | 厂外取排 | 海工工程 | 取水南堤 | 515.23 | |

| 编号 | 项目 | | | | 方量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 水设施区 | | 排水工程 | 3.22 | |
| | | 合计 | | | 2713.93 | |
| 3 | 余方（石料，不含淤泥） | | | | 37.04 | 设计考虑作为护岸工程施工用的混凝土骨料 |
| 5 | 备注：本表土石方量不包含岛外施工生产区 | | | | | |

### 2.4.3 岛外施工生产区土石方

施工场地位于武曲村的北侧和南侧各选取三块区域布置施工生产区。施工生产区原始地貌为 9～38m，地势从东高西低，东侧为缓坡，西侧为山前冲积扇，坡度约为 3%，因此场地平整主要设计为东挖西填，设计场地平整标高为 15m，施工场地占地面积规划为 15hm$^2$，场地平整后挖方 11.2 万 m$^3$，填方量 11.2 万 m$^3$。

### 2.4.4 进厂道路区土石方实际情况

根据竣工资料施工进厂道路土石方实际土石方总量 102.43 万 m$^3$，其中挖方量 70.58 万 m$^3$（含剥离表土 0.61 万 m$^3$），填方总量 31.85 万 m$^3$（含回填表土 0.61 万 m$^3$），余方量 38.69 万 m$^3$。本工程余方为开挖的山石，进厂道路为混凝土路，基层铺设 20cm 厚 5%水泥稳定碎石，底基层铺设 18cm 厚级配碎石。本工程余方基本为山皮石，为较好的建筑材料，根据监测资料并询问建设单位及施工单位，余方在实际建设中利用为道路路面、基层的碎石，软弱地基处理的碎石和排水沟、挡墙、护坡等混凝土工程的碎石。

### 2.4.5 施工供水工程区土石方实际情况

根据施工供水工程监测季报，施工供水工程区土石方实际开挖土石方总量 16.01 万 m$^3$（自然方，下同，其中含剥离表土 0.89 万 m$^3$），填方总量 16.01 万 m$^3$（其中含回填表土 0.89 万 m$^3$）。

### 2.4.6 施工供电工程区土石方实际情况和设计情况

a）已建施工供电工程

根据已建施工供电工程水土保持监测总结报告，实际土石方开挖总量为 7.35 万 m$^3$（含剥离表土 0.38 万 m$^3$），填方总量 7.35 万 m$^3$（含回填表土 0.38 万 m$^3$），土石方在各区内调运平衡，无取、弃土。

b）新建施工供电工程

新建线路部分土石方主要为新建 220kV 备用电源（辅助电源），塔基基础挖方量 0.13 万 m$^3$，填方量 0.13 万 m$^3$，余方堆放在塔基永久占地范围内，自然沉降，计入填方。牵张场地设置 2 处，场地平整挖方量 0.02 万 m$^3$，填方量 0.02 万 m$^3$。

### 2.4.7 厂外配套核电基地区土石方设计情况

2.4.7.1 场地平整

厂外配套核电基地区原始地面总体高程为+11.30~46.00m，分为两个台阶，规划设计室外地面整平标高为台阶 1（休闲区）+17 和台阶二（办公区）+23m，规划设计室内地面标高为+23.30m。

场地平整设计标高计算总共开挖 13.19 万 $m^3$，回填 6.25 万 $m^3$，余土 6.94 万 $m^3$。

2.4.7.2 建筑物基础工程

根据主体工程提供的相关数据，基础工程开挖土石方总量 0.38 万 $m^3$，回填土石方总量 0.04 万 $m^3$，余方 0.34 万 $m^3$。

2.4.7.3 基坑开挖工程

根据建设单位提供的资料及现场调查,北侧地块基坑区域为 1#检修生活服务中心与培训中心地下室、50m 泳池、污水调蓄池（埋地）和污水处理池（埋地）。

经计算地下工程基坑土石方开挖 0.87 万 $m^3$，回填土石方量为 0.13 万 $m^3$，余方量 0.74 万 $m^3$。

2.4.7.4 管线工程

本项目布设各类管线约 1675m，平均开挖断面 1.3$m^2$，经计算，管线工程挖方 0.22 万 $m^3$，填方 0.18 万 $m^3$，余方 0.04 万 $m^3$。

2.4.7.5 厂外配套核电基地区土石方小计

综上所述,厂外配套核电基地区土石方挖方 14.66 万 $m^3$,填方 6.60 万 $m^3$; 余方 8.06 万 $m^3$，本工程开挖多为石料，回填后余方均为开挖山体所产生的石料。余方（石料）运至东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置的核电基地余方（石料）临时中转场，用于厂区的海堤工程混凝土的利用，该单项工程无弃方。

### 2.4.5 水土保持方案对主体可研土石方的调整补充

针对主体工程土石方平衡情况，本水土保持方案作出了如下调整:

①岛外施工生产区位设计没有提出表土剥离及回填措施，本方案补充对岛外施工生产区的表土剥离及回覆工作。

②新建厂外配套核电基地区、新建施工供电工程没有提出表土剥离及回填措施，本方案补充对供电线路区的表土剥离及回覆工作。

③根据水保监〔2020〕63 号文的规定，“挖方中用作骨料等建筑材料的利用方应单独说明并纳入土石方平衡”的要求，将余方利用为混凝土骨料的单独计列为利用方，并计入土石方平衡。

④按照水土保持土石方的计算原则将海工工程的清淤淤泥量纳入到挖方中来。最终土石方平衡按照“挖方=填方+利用方+淤泥”核算。

2.4.5.1 表土平衡

a）厂区

1）表土剥离

主体工程表土剥离仅考虑按照厂区绿化区域用土进行剥离，剥离表土量 3.5 万 $m^3$，不符合应剥尽剥的表土剥离原则，并且未考虑占用远期预留场地的施工场地结束后植被恢复覆土工作，本水土保持方案加以完善补充。

根据卫星遥感影像量测现有植被面积约 38.71$hm^2$（占地类型为林地），土层厚度分布不均，表土剥离位置及剥离厚度详见表 2.7-2，经统计，主厂区表土剥离量 7.33 万 $m^3$，预留场地区表土剥离量 4.28 万 $m^3$。

2）表土回填

剥离的表土用于施工结束后的厂区绿化用地和远期预留场地的植被恢复用土。本方案按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的规定进行覆土如下:

①厂区绿化区域覆土 5.00$hm^2$，覆土穴状整地按照 50cm 考虑(≧40cm)，草坪（铺设草坪）覆土厚度按照 50cm，覆土量 2.50 万 $m^3$;

②锚杆格构梁框格护坡内植生袋植草绿化，坡面覆土投影面积 1.13$hm^2$（实际坡面覆土面积 2.02$hm^2$），护坡采用植生袋，装土厚度 50cm(≧40cm)，覆土量 1.01 万 $m^3$;

③环岛道路至岛内施工生产区围栏之间的非硬化裸露远期预留场地进行绿化(含岛内表土堆放场#2)，绿化覆土厚度 50cm，面积 8.56$hm^2$，总覆土量总计 4.28 万 $m^3$。

主厂区内表土回覆量 3.51 万 $m^3$，预留场地区内表土回覆量 4.28 万 $m^3$，剩余表土 3.82

万 $m^3$ 仍然堆放在表土堆放场#1 中（在主厂区范围内），用于本工程二期绿化表土回填，仍然计入表土回填量中。

b）岛外施工生产区

施工前对施工生产区可剥离表土区域 9.10$hm^2$ 进行表土剥离（耕地为 2.09$hm^2$，园地 7.01$hm^2$），剥离厚度为 30cm。剥离表土量 2.73 万 $m^3$。

在本期工程施工结束后，耕地考虑复耕，设施农用地（水塘）考虑恢复水塘，果园考虑恢复原地貌，共恢复原地貌面积 15$hm^2$，复耕面积 2.09$hm^2$，表土回覆厚 30cm，回覆表土量 2.73 万 $m^3$。

c）厂外取排水设施区

厂外取排水设施区形成陆域面积纳入水土保持防治责任范围的仅为取水南堤，其施工前为海域，施工结束为后海工工程，无表土剥离与回覆。

d）进厂道路区

根据进厂道路竣工资料及水土保持监测资料，施工中对进厂道路区可剥离表土区域进行了表土剥离，主要对可剥离表土的林地及耕地进行表土剥离（林地原始地貌多为裸露基岩坡地，大部分表土层较薄，施工中不具备剥离条件，存在剥离条件≧20cm 厚度表土的区域为 1.48$hm^2$），可剥离面积林地面积 1.48$hm^2$（按 20cm 剥离），可剥离耕地面积 1.05$hm^2$（按 30cm 剥离），共剥离表土量 0.61 万 $m^3$。

e）施工供水工程区

根据竣工资料及水土保持监测资料，输水管道区主要对支墩、地上箱涵、检修井、阀门附属设施等开挖扰动的表土进行了剥离，剥离表土量 0.89$hm^2$。对辅助设施区（加压泵站和泵房）进行了表土剥离，加压泵站和泵房存在表土区域 0.23$hm^2$，表土剥离量 0.07$hm^2$。施工临时设施区主要是支路地埋管线的表土剥离面积 0.69$hm^2$，表土剥离量 0.21$hm^2$。各二级分区的表土实际均利用于本分区的绿化和复垦。

f）施工供电工程区

1）已建施工供电工程

根据施工供电工程水土保持设施验收报告，水土保持监测总结报告，已建完的施工施工供电工程变电站工程区剥离表土量为 0.07 万 $m^3$，施工变电站剥离表土量较少，剥离后直接堆放在站区内，边坡开挖完进行覆土绿化，回覆表土 0.07 万 $m^3$。根据已建施工供电工程水土保持监测报告，已建施工供电工程线路部分，由于采用高低腿，无大开挖塔基，需表土剥离区域较少，且塔腿基础所在区域表土层较薄不具备剥离条件，因此

在基础施工中未对塔基进行表土剥离。

进站道路区剥离表土量为 0.31 万 $m^3$，剥离后装进编织土袋中，作为临时挡墙堆于原村道边，施工结束后对道路进行覆土绿化，回覆表土 0.31 万 $m^3$。

2）施工变电站至厂区线路工程（新建）

对新建 220kV 备用电源（辅助电源）的永久占地全部进行表土剥离，表土剥离面积 0.19$hm^2$，表土剥离量 0.06 万 $m^3$，剥离后的表土用于施工结束后植被恢复覆土。根据水保监〔2020〕63 号文的规定，“扰动深度小于 20cm 其土地利用方向不变的占地内，表土可不剥离但应采取铺垫等保护措施”的规定，考虑了塔基施工临时占地、牵张场地由于以占压扰动为主，且设计了彩条布铺底的措施，因此不在对其进行表土剥离。施工电源对其永久占地范围进行表土剥离表土剥离面积 13$m^2$，表土剥离量 0.4$m^3$。

g）厂外配套核电基地区

厂外配套核电基地目前大部分已经场地平整，已经场地平整区域无表土，其原有地貌类型为其它土地（设施农用地-虾塘）和林地。

施工前对厂外配套核电基地区存在的表土进行剥离，现存表土的区域主要为林地，现存林地面积 1.11$hm^2$，剥离表土厚度 30cm，表土剥离量 0.33 万 $m^3$。

施工结束后对绿化区域进行覆土，覆土厚度 50cm，绿化面积 0.60$hm^2$，表土回覆量 0.33 万 $m^3$。

厂外配套核电基地区在休闲区域设计临时堆土场，用以堆放表土。

本期工程各部分表土平衡及流向见表 2.4-4。

**表 2.4-4 表土剥离及流向表 单位：万 $m^3$**

| 编号 | 分区 | | 开挖 | 回填或回覆 | 调入方 | | 调出方 | | 借方（表土） | | 弃方 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| ① | 厂区 | 主厂区 | 7.33 | 7.33 | | | | | | | | |
| | | 预留场地区 | 4.28 | 4.28 | | | | | | | | |
| | | 小计 | 11.61 | 11.61 | | | | | | | | |
| ② | 岛外施工生产区 | | 2.73 | 2.73 | | | | | | | | |
| ③ | 进厂道路区 | 主体工程区 | 0.57 | 0.57 | | | | | | | | |
| | | 施工场地区 | 0.04 | 0.04 | | | | | | | | |
| ④ | 施工供水工程区 | 输水管道区 | 0.89 | 0.89 | | | | | | | | |
| | | 辅助设施区 | 0.07 | 0.07 | | | | | | | | |
| | | 施工临时设施区 | 0.21 | 0.21 | | | | | | | | |
| ⑤ | 施工供 | 施工变电站工程区（已建） | 0.07 | 0.07 | | | | | | | | |

| 编号 | 分区 | | | 开挖 | 回填或回覆 | 调入方 | | 调出方 | | 借方（表土） | | 弃方 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| | 电工程区 | 进站道路区（已建） | 进站道路 | 0.02 | 0.02 | | | | | | | | |
| | | | 村道改造道路 | 0.29 | 0.29 | | | | | | | | |
| | | 塔基工程区（新建） | | 0.06 | 0.06 | | | | | | | | |
| ⑥ | 厂外配套核电基地区 | | | 0.33 | 0.33 | | | | | | | | |
| **总计** | | | | **16.89** | **16.89** | | | | | | | | |

2.4.5.2 水土保持方案土石方总平衡

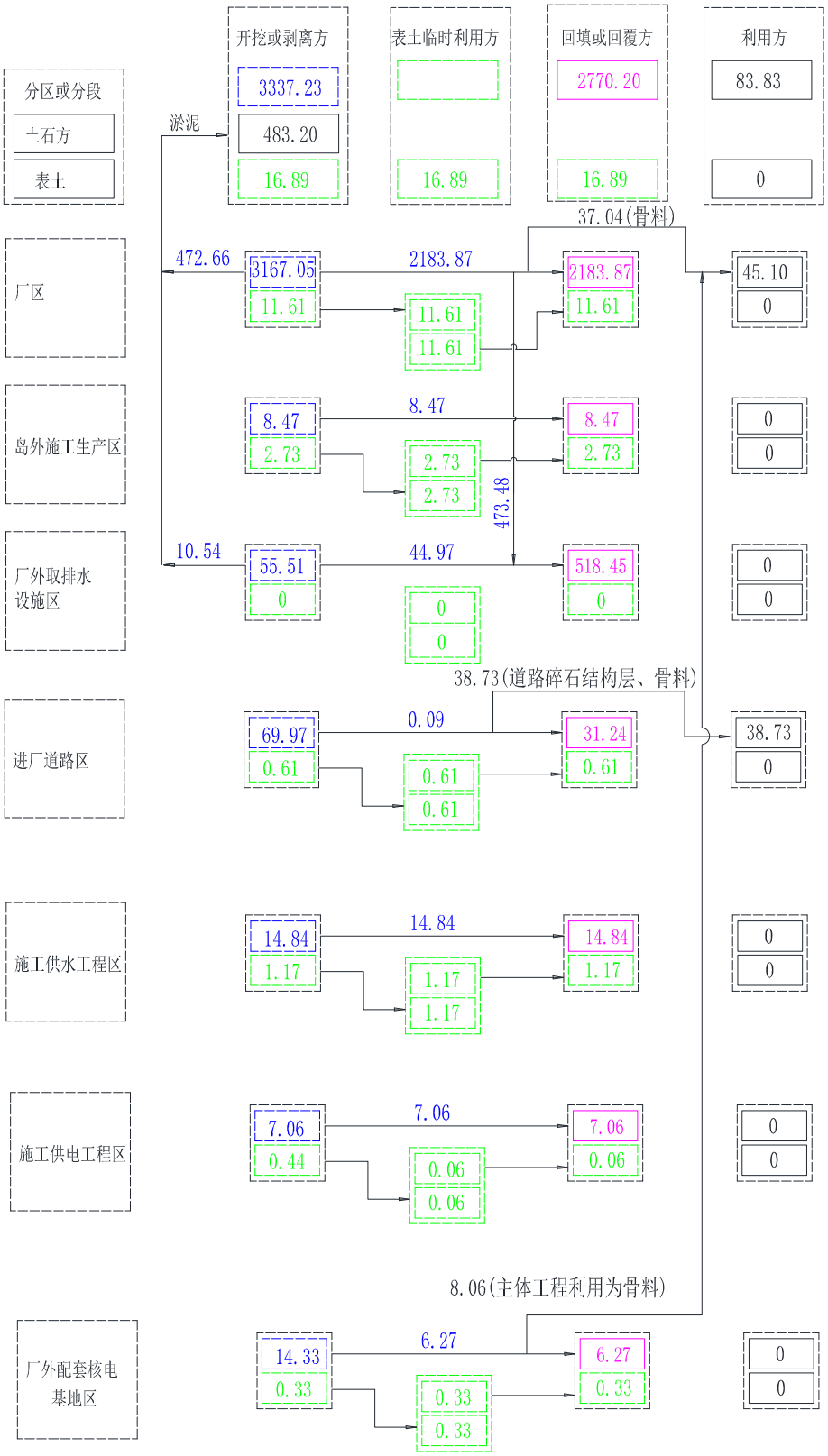
经方案补充调配后，本期工程土石方总量6141.21万$m^3$，其中挖方3354.12万$m^3$（含表土剥离16.89万$m^3$，淤泥量483.20万$m^3$），填方2787.09万$m^3$（含表土回填16.89万$m^3$）。余方（花岗岩）83.83万$m^3$作为混凝土骨料利用（其中主体工程利用45.10万$m^3$，已建的进厂道路已经利用了38.73万$m^3$）。淤泥483.20万$m^3$外运至福宁湾（沙头）围垦工程综合利用，本期工程土石方平衡。各部分土石方平衡及流向见表2.4-5和图2-8。

**表 2.4-5 水土保持方案设计土石方平衡及流向 单位：$10^4m^3$**

| 编号 | 分区 | | | 开挖 | 回填 | 调入方 | | 调出方 | | 余方/利用方 | | 淤泥 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| ① | 厂区 | 主厂区 | 表土 | 7.33 | 7.33 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 1077.74 | 2067.07 | 1026.37 | 预留场地区 | | | 37.04 | 混凝土骨料 | | |
| | | | 淤泥 | 472.66 | | | | | | | | 472.66 | 福宁湾垦区土地开发项目 |
| | | | 小计 | 1557.73 | 2074.4 | | | | | 37.04 | | | |
| | | 预留场地区 | 表土 | 4.28 | 4.28 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 1616.65 | 116.8 | | | 470.26 | 取水设施 | | | | |
| | | | | | | | | 3.22 | 排水设施 | | | | |
| | | | | | | | | 1026.37 | 主厂区 | | | | |
| | | | 小计 | 1620.93 | 121.08 | | | 1499.85 | | | | | |
| | | 小计 | | 3178.66 | 2195.48 | 1026.37 | | 1499.85 | | 37.04 | | 472.66 | |
| ② | 岛外施工生产区 | | 表土 | 2.73 | 2.73 | | | | 厂区 | | | | |
| | | | 土石方 | 8.47 | 8.47 | | | | | | | | |
| | | | 小计 | 11.2 | 11.2 | | | | | | | | |
| ③ | 厂外取排水设施区 | 取水设施 | 土石方 | 44.97 | 515.23 | 470.26 | 预留场地区 | | 厂区 | | | | |
| | | 排水设施 | 土石方 | | 3.22 | 3.22 | 预留场地区 | | 厂区 | | | | |
| | | | 淤泥(隧道出渣) | 10.54 | | | | | | | | 10.54 | 福宁湾垦区土地开发项目 |
| | | 小计 | | 55.51 | 518.45 | 473.48 | | | | | | | |
| ④ | 进厂道路区 | 主体工程区 | 表土 | 0.57 | 0.61 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 69.97 | 31.24 | | | | | 38.73 | 本项目路基垫层 骨料 | | |
| | | | 小计 | 70.54 | 31.85 | | | | | | | | |

| 编号 | 分区 | | | 开挖 | 回填 | 调入方 | | 调出方 | | 余方/利用方 | | 淤泥 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| | | 施工场地区 | 表土 | 0.04 | | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | | | | | | | | | | |
| | | | 小计 | 0.04 | | | | | | | | | |
| | | 小计 | | 70.58 | 31.85 | | | | | | | | |
| ⑤ | 施工供水工程区 | 输水管线区 | 表土 | 0.89 | 0.89 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 13.52 | 12.87 | | | 0.65 | 辅助设施区 | | | | |
| | | | 小计 | 14.41 | 13.76 | | | 0.65 | | | | | |
| | | 辅助设施区 | 表土 | 0.07 | 0.07 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 0.49 | 1.14 | 0.65 | 输水管道区 | | | | | | |
| | | | 小计 | 0.56 | 1.21 | 0.65 | | | | | | | |
| | | 施工临时设施区 | 表土 | 0.21 | 0.21 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 0.83 | 0.83 | | | | | | | | |
| | | | 小计 | 1.04 | 1.04 | | | | | | | | |
| | | 小计 | | 16.01 | 16.01 | 0.65 | 0 | 0.65 | | | | | |
| ⑥ | 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 表土 | 0.07 | 0.07 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 1.05 | 0.13 | | | 0.92 | 村道改造道路 | | | | |
| | | | 小计 | 1.12 | 0.2 | | | | | | | | |
| | | 进站道路区 | 表土 | 0.02 | 0.02 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 0.43 | 0.08 | | | 0.35 | 村道改造道路 | | | | |
| | | | 表土 | 0.29 | 0.29 | | | | | | | | |
| | | | 土石方 | 1.3 | 2.57 | 1.27 | 施工变电站区、进站道路 | | | | | | |
| | | 小计 | | 2.04 | 2.96 | | | | | | | | |
| | | 施工变间隔扩建区 | 土石方 | 0.08 | 0.08 | | | | | | | | |

| 编号 | 分区 | | | | 开挖 | 回填 | 调入方 | | 调出方 | | 余方/利用方 | | 淤泥 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| | | 塔基工程区（已建） | 塔基基础区 | 土石方 | 1.88 | 1.88 | | | | | | | | |
| | | | 塔基施工场地区 | 土石方 | 1.31 | 1.31 | | | | | | | | |
| | | | 小计 | | 3.19 | 3.19 | | | | | | | | |
| | | 塔基工程区(新建) | | 表土 | 0.06 | 0.06 | | | | | | | | |
| | | | | 土石方 | 0.07 | 0.07 | | | | | | | | |
| | | 人抬道路区 | 土石方 | | 0.8 | 0.8 | | | | | | | | |
| | | 牵张场区（已建） | 土石方 | | 0.12 | 0.12 | | | | | | | | |
| | | 牵张场区（新建） | 土石方 | | 0.02 | 0.02 | | | | | | | | |
| | | 合计 | | | 7.5 | 7.5 | 1.27 | | 1.27 | | | | | |
| ⑦ | 厂外配套核电基地区 | | | 表土 | 0.33 | 0.33 | | | | | | | | |
| | | | | 土石方 | 14.33 | 6.27 | | | | | | | | |
| | | | | 小计 | 14.66 | 6.6 | | | | | 8.06 | 混凝土骨料 | | |
| **总计** | | | | 表土 | 16.89 | 16.89 | | | | | | | | |
| | | | | 土石方 | 3337.23 | 2770.20 | | | | | | | | |
| | | | | 小计 | **3354.12** | **2787.09** | **1501.77** | | **1501.77** | | **83.83** | 混凝土骨料 | **483.20** | 福宁湾垦区土地开发项目 |




单位：万 $m^3$

**图 2-18 水土保持方案土石方平衡框图**

## 2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本期工程不涉及拆迁安置，也不涉及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

主体工程：主体工程拟于2023年6月1日进行场地平整，2024年10月31日开工（核岛基础第一罐混凝土，1号机组FCD时间），2029年10月30日首台机组投入商业运行，第二台机组投入运行时间相隔10个月，需要说明的核电项目行业规范以第一罐混凝土浇筑（1号机组FCD时间）作为开工起点，本水土保持方案按照水土保持的相关要求将四通一平开始时间作为工作建设起点。因此本水土保持方案确定的施工工期包含了施工准备期18个月，工期共计87个月。华能霞浦核电基地厂外配套工程：拟于2023年1月开工，计划于2025年3月竣工。共工期26个月。因此，所有拟建工程工期为2023年1月1日~2030年8月31日，共计92个月（从厂外配套核电基地区计划建设时间计算起）。已经建设的进厂道路、施工供水、施工供电辅助工程施工日期为2017年3月~2021年9月，共计30个月。施工进度安排具体见表2.6-1。

**表2.6-1 本工程施工里程碑进度计划表**

| 项目 | | 计划开始 | 计划结束 | 施工期限 |
|---|---|---|---|---|
| 场地平整 | | 2023/6/1 | 2024/12/31 | 计18个月 |
| 厂区 | 核岛基础第一罐混凝土（FCD） | 2023/10/30 | 2025/8/31 | 计10个月 |
| | 常规岛主厂房筏基浇筑 | 2025/3/2 | 2026/1/2 | 计10个月 |
| | 泵房筏基浇筑 | 2025/7/30 | 2026/5/31 | 计10个月 |
| | 厂区边坡及防排洪设施 | 2023/10/1 | 2024/7/31 | 计10个月 |
| | 反应堆厂房第9层吊装就位 | 2025/10/1 | 2026/7/30 | 计10个月 |
| | 核岛安装开始 | 2026/1/2 | 2026/10/31 | 计10个月 |
| | 核岛反应堆厂房内部结构16.5m平台浇筑 | 2026/7/15 | 2027/5/16 | 计10个月 |
| | 内穹顶吊装 | 2026/10/31 | 2027/8/31 | 计10个月 |
| | BOP安装开始（YA） | 2027/2/2 | 2027/11/30 | 计13个月 |
| | 环吊可用 | 2027/3/3 | 2028/1/2 | 计11个月 |
| | 常规岛安装开始 | 2027/5/1 | 2028/3/3 | 计10个月 |
| | 压力容器到场 | 2027/6/30 | 2028/5/1 | 计11个月 |
| | 压力容器安装完成 | 2027/8/15 | 2028/6/15 | 计10个月 |
| | 最后一台SG到场 | 2027/8/31 | 2028/6/30 | 计10个月 |
| | DCS全部到场 | 2027/10/16 | 2028/8/15 | 计10个月 |
| | 汽机安装开始 | 2027/11/30 | 2028/10/1 | 计11个月 |
| | 220KV倒送电 | 2028/1/2 | 2028/10/31 | 计10个月 |

| 项目 | | 计划开始 | 计划结束 | 施工期限 |
|---|---|---|---|---|
| | 主泵全部到场 | 2028/1/17 | 2028/11/15 | 计 10 个月 |
| | 主管道焊接完成 | 2028/3/18 | 2029/1/16 | 计 10 个月 |
| | 主控室部分可用 | 2028/4/15 | 2029/2/16 | 计 10 个月 |
| | 泵房进水 | 2028/5/16 | 2029/3/17 | 计 10 个月 |
| | 冷试开始 | 2028/10/16 | 2029/8/15 | 计 10 个月 |
| | 500KV 倒送电 | 2028/11/15 | 2029/9/15 | 计 10 个月 |
| | 汽轮机盘车可用 | 2029/1/1 | 2029/10/31 | 计 10 个月 |
| | 安全壳泄漏率试验 | 2029/1/1 | 2029/10/31 | 计 10 个月 |
| | 热试开始 | 2029/2/1 | 2029/11/30 | 计 10 个月 |
| | 获得装料许可证 | 2029/5/16 | 2030/3/18 | 计 10 个月 |
| | 装料开始 | 2029/5/16 | 2030/3/18 | 计 10 个月 |
| | 首次临界 | 2029/7/15 | 2030/5/16 | 计 10 个月 |
| | 首次并网 | 2029/8/15 | 2030/6/15 | 计 10 个月 |
| | 具备商运条件 | 2029/10/31 | 2030/8/31 | 计 10 个月 |
| 厂外取排水设施 | 厂外排水隧洞 | 2024/12/1 | 2027/3/1 | 计 27 个月 |
| | 取水设施 | 2023/6/1 | 2024/12/1 | 计 18 个月 |
| 岛外施工生产区 | 四通一平 | 2024/1/1 | 2024/12/31 | 计 3 个月 |
| | 使用阶段 | 2025/1/1 | 2030/8/31 | 计 71 个月 |
| 进厂道路区 | 施工期 | 2019/3/1 | 2021/9/1 | 计 31 个月 |
| 施工供水工程区 | 施工期 | 2017/7/1 | 2020/12/1 | 计 47 个月 |
| 施工供电工程区 | 已建施工供电工程 | 2017/11/1 | 2019/4/30 | 计 18 个月 |
| 厂外配套核电基地区 | 四通一平 | 2023/1/1 | 2023/3/1 | 计 3 个月 |
| | 土建阶段 | 2023/3/1 | 2025/3/31 | 计 24 个月 |

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

霞浦县依山面海，为沿海丘陵县，地势由西北向东南呈三级阶梯状下降。西北峰峦耸峙，千米以上山峰集中在柏洋乡，最高峰目海尖海拔 1192.4m；中部丘陵连绵，低山、盆谷、平原交错，海拔多在 700m 以上；沿海地形破碎，港湾岛屿众多。

2.7.1.1 厂区及厂外取排水设施区

a）陆域地貌

项目区涉及长表岛和东冲半岛东部尖端。

长表岛：长表岛为无居民海岛，与其西侧的东冲半岛最近处相距约 90m，长表岛原始山体走向为 NE～SW，长约 2.5km，宽约 220～800m；山体东西两侧较高，中间鞍部

狭长，呈哑铃状，绝对标高为 11～189m。地貌主要为低山丘陵、近海岛屿剥蚀地貌，兼有少许山间沟谷堆积地貌和海岸地貌。山体北坡陡峻，坡度一般为 40°～60°，陡崖坡角可达 70°～80°，基岩裸露较少，植被较发育；山体南坡坡度相对较缓，多为 30°～50°，南坡表面除局部有露头外，基本被坡残积层覆盖，植被发育。厂址陆域所在的长表岛为孤岛，四面环海，靠近海岸的地层多为中等风化～微风化岩石，这些岩石在波浪、潮汐等外力的不断侵蚀下，逐渐形成各种各样的侵蚀海岸地貌，最终形成诸如海蚀穹、海蚀洞、海蚀崖、海蚀沟等景观。长表岛山体南坡坡体稍缓，发育了一系列规模不等的冲沟。这些冲沟走向近南北向，与山体走向近似垂直，横断面多呈“V”字型，为发育完成的冲沟，沟内可见中等风化岩石出露或仅薄层覆盖层，沟沿则为坡度较大的斜坡。山体北坡坡体陡峭，植被茂密，冲沟不发育。

长表岛东部现已平整至 17.50m 标高，中核核电项目正在建设中，其弃土场在长表岛中部形成一座南北方向的人工挖方边坡，长度约 560.9m，边坡坡顶标高约 38.00m~83.00m。长表岛东北及南侧海域已部分回填，并在长表岛西南侧形成一水塘。

东冲半岛东部尖端：东冲半岛东部尖端的山体走向为 NE～SW，天堂山至天门岗由高到低在半岛中部形成山脊，山体最高处为天堂山，高约 169.8m。该区域地貌主要为低丘山陵，基岩裸露较少，山体覆盖树木，植被较发育。

b）海域地貌

海底地形总体较平缓，北部海域西高东低，标高一般为-8.9m～-5.0m；南部海域西高东低，标高一般为-11.5m～-8.0m，环近海岸地带地势较高，标高一般为-7.0m～-5.0m。

2.7.1.2 岛外施工生产区

施工场地位于武曲村的北侧和南侧各选取三块区域布置施工生产区。施工生产区原始地貌为 9～38m，地势从东高西低，东侧为缓坡，西侧为山前冲积扇，坡度约为 3%。

2.7.1.3 进厂道路区

进厂道路路线地形属闽东沿海低山丘陵区，主要为丘陵低山地貌。丘陵地带一般坡度 15-20°，呈舒缓波状，基岩埋藏浅，山头基岩裸露。花主要岩性有花岗岩、闪长岩。滩涂区主要为陆相、海相沉积旋回过程中形成的沉积物。

2.7.1.4 施工供水工程区

施工供水工程区地形属闽东沿海低山丘陵区，沿线主要的地形地貌单元有丘陵及冲海积平原，整体地形平坦，地势开阔，标高在 2.1～4.4m 之间，主要为道路一侧（修建道路前原始地貌为滩涂），局部丘陵地带，丘陵地带一般坡度 10～15°，呈舒缓波状，

存条件差，大气降水及第四系孔隙水为其主要补给来源，海岸及局部近海岸部位也受海水潮汐补给，但补给条件较差，地下径流短，径流条件差，以蒸发、径流、泉等为主要排泄方式。微风化岩体的透水率为 0.50 ~ 3.68Lu，渗透系数为 $2.7\times10^{-6}$cm/s ~ $4.04\times10^{-5}$ cm/s，属弱透水 ~ 微透水。泉水（陆域地下水）对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性。海域海水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具强腐蚀性。

2.7.2.3 地震动参数

根据《福建霞浦核电项目可行性研究阶段地震安全性评价报告》（中国地震局地球物理研究所 2016.01）成果，厂址 SL-2 级设计基准地面运动基岩水平向峰值加速度值为 0.15g；厂址 50 年超越概率 10%的水平向基岩峰值加速度值为 0.036g，转换得到厂址的中硬场地地震动峰值加速度值为 0.045g，与《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）表 C.13 中霞浦县长春镇境内基本地震动峰值加速度值为 0.05g 分区一致。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）附录 G 表 G1，II 类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照关系，厂址的地震烈度应为VI度。

2.7.2.4 不良地质

陆域：厂区陆域部分无大规模的滑坡、崩塌及泥石流、塌陷、地面沉降、地裂缝、采空区等不良地质作用和地质灾害，也无可供开采的矿产资源，无影响场地和地基安全的人类活动。

海域：海域部分海底较平坦，无滑坡、崩塌、塌陷、地裂缝、地下空洞等不良地质作用，没有可供开采的矿产资源。

### 2.7.3 气象

霞浦县属中亚热带湿润季风气候区，具有夏长冬短，日照充足，雨量充沛，四季分明，季风明显，温暖湿润等气候特点。多年平均气温 18.80℃，随海拔的增加而降低。累年最高气温 40.1℃，最低气温-3.4℃。多年平均相对湿度为 80%，年际变化不大，大致随着海拔升高而略有增加。多年平均年日照时数为 1899.2h，年平均日照率为 43%。日照时数的年际变化与年内各季度盛行的天气系统密切相关。最多一年达 2319.8h，出现在 1963 年，年平均日照率为 53%；最少一年仅 1651.6h，出现在 1973 年。≥10℃的积温 3549.40℃，全年平均无霜期 300d。

霞浦县多年平均降水量为 1500.30mm，降水量时空分布不均。受太姥山脉影响，降水量分布由西北、东北 1900mm 向东南 1200mm 递减。降水量年际变化较大，全县平均最大

年降水量2052.8mm，出现在1990年；最小年降水量843.0mm，出现在1967年，大小比值2.5倍。降水量主要集中在4月~9月，占全年降水量的75%~80%，其中前汛期5~6月梅雨季节，后汛期7~9月为台风季。多年平均水面蒸发量在1421.50mm。

霞浦县地处亚热带沿海，受季风环流影响，风向转换明显，风速受地形影响，差异较大。多年平均风速为2.2m/s，全年主要风向为NE、ENE，风频多集中于东北风向上，南北向风频较低，风季主要在9月-次年2月。

本次采用霞浦气象站1985年~2020年地面气象观测资料，项目区主要气象要素特征值见表2.7-1。

**表2.7-1 主要气候特征指标**

| 序号 | 项 目 | 单位 | 数值 |
|---|---|---|---|
| 1 | 年平均气温 | ℃ | 18.80 |
| 2 | 极端最高气温 | ℃ | 40.10 |
| 3 | 极端最低气温 | ℃ | -3.40 |
| 4 | 相对湿度 | % | 80 |
| 5 | 年平均降水量 | mm | 1500.30 |
| 6 | 年平均蒸发量 | mm | 1421.50 |
| 7 | 0.10%的10min最大暴雨 | mm | 33.30 |
| 8 | 0.10%的24h最大降雨量 | mm | 595.60 |
| 9 | 年均降水日数 | d | 170 |
| 10 | 年平均风速 | m/s | 2.20 |
| 11 | 年均大风日数（≥17m/s） | d | 100 |
| 12 | 全年主导风向 | | NE、ENE |
| 13 | 最大冻土深度 | cm | 0 |
| 14 | 无霜期 | d | 300 |
| 15 | ≥10℃ 积温 | ℃ | 3549.40 |
| 16 | 平均日照时数 | h | 1899.20 |

### 2.7.4 水文

a）地表水文

霞浦县境内水系皆为独流入海的小河流。干流长1km以上的河流24条。集水面积50 $km^2$以上的河流有七都溪、杯溪、罗汉溪、三河、钱塘溪。

七都溪集水面积382$km^2$，为福鼎市与霞浦县界河，在上游福鼎市界内称为赤溪，集水面积294$km^2$（其中柘荣县境内集水面积85$km^2$），下游霞浦县境内称七都溪，集水面积88$km^2$。杯溪是霞浦县境内最大的河流，集水面积286$km^2$，发源于县境北部的柏洋乡境内，由北往南流经崇儒乡，至盐田乡入海。

罗汉溪为霞浦县境内第二大河流，集水面积206$km^2$。发源于柏洋乡洋里村，自西

北向东南流经溪西、洋沙溪、石井、吴坑岩、水磨坑、江边、桥头至县城东郊的后港入海。

岛上也无河流和水利工程，无需考虑最大可能洪水的影响。

b）可能最大暴雨（PMP）

根据《福建霞浦核电项目可能最大暴雨计算专题报告》最大降雨结果是在综合考虑代表站霞浦站及参证站宁德站、水门站、长春站的基础上计算得出推荐的厂址最大降雨量 24hPMP 值 1250mm。

c）设计基准水位

长表岛厂址设计基准洪水位（DBF）=10％超越天文高水位+可能最大台风增水+海平面升高=8.84m，设计基准低水位（DBL）= 最低天文潮+可能最大台风减水=-6.19m。

d）潮汐

1)工程设计潮位

根据厂址天堂专用站 2015 年 1 月至 12 月一年实测高、低潮位数据，计算出厂址站高潮累积频率 10％的设计高潮位为 326cm，低潮累积频率 90％的设计低潮位为-273cm。

2) 重现期水位

根据厂址天堂专用站与三沙站的高、低潮位相关公式，推算出厂址 100 年一遇的高潮位和低潮位分别为 469cm 和-386cm。

### 2.7.5 土壤

霞浦县内共分 7 个土类、15 个亚类、34 个土属、51 个土种，红壤是县内的主要土壤类型。广泛分布于沿海丘陵和北部海拔 950m 以下的低山地带。分红壤、粗骨性红壤、黄红壤、红土四个亚类。

项目厂址区域土壤类型主要以红壤为主，土壤的有机质及 P、K 等矿物元素含量低，土层比较浅薄，土壤较为贫瘠。

根据现场勘查共设置土壤剖面调查点 10 个,根据现场调查本工程土层厚度约 30cm。厂区可剥离表土面积 38.71hm$^2$（占地类型为林地），岛外施工生产区可剥离表土区域 9.10hm$^2$，厂外配套核电基地区现存林地面积 1.11hm$^2$，剥离表土厚度 30cm，表土剥离量 0.33 万 m$^3$。

下层乔木有鹅掌紫、茜草树、毛茜草树、毛五月茶、狗骨柴、木蜡树等。

厂址植被以林草为主，植被生长状况良好，覆盖率可达71%。

### 2.7.7 水土流失现状

根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》霞浦县属于闽东北山地丘陵保土水质维护区，根据《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于宁德东北沿海丘陵土壤保持区。

项目区属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为500t/km$^2$·a，水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度~轻度。

根据水土流失现状，对照水土流失现状图，结合现场勘查和地形图勘测，依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》计算，考虑到厂区的填海造陆以及厂外配套核电基地区大部分裸露的现状，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数约352-~1286t/(km$^2$·a)。

### 2.7.8 水土保持敏感区

2.7.8.1 项目区水土流失重点防治区划分

根据《全国水土保持规划（2015-2030）》，项目区属于南方红壤区（南方山地丘陵区）。根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》、《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于福建省沿海省级水土流失重点治理区。

2.7.8.2 其他

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，本工程建设场地附近无自然保护区、世界文化和和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、风景名胜区等。

# 3 项目水土保持评价

## 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

主体工程选址与《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《福建省水土保持条例》和规范性文件关于工程选址选线水土保持制约性因素分析与评价见表 3.1-1 至表 3.1-3。

**表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的制约性因素分析**

| 序号 | 基本规定 | 本工程实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| 1 | 第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 | 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。 | 符合 |
| 2 | 第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。 | 本工程选址无法避让沿海省级水土流失重点治理区，执行南方红壤区水土流失防治一级标准。施工中加强工程管理、优化施工工艺，采取临时排水、拦挡、沉沙、苫盖等措施，施工结束后及时进行绿化，至设计水平年，水土流失防治指标均高于防治目标值。 | 符合 |
| 3 | 第二十七条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。 | 本方案建议建设单位在建设过程中，将批复的本项目水土保持方案中的水土保持措施纳入主体工程设计中，并落实“三同时”制度。 | 符合 |
| 4 | 第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。 | 本工程产生的多余石方全部综合利用，余方（石料）作为骨料用于工程建设，淤泥用于福宁湾垦区土地开发项目的土方回填。本期不设弃土（渣）场。 | 符合 |
| 5 | 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，减少地标扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。 | 本工程对本期水土保持防治责任范围内可剥离的表土进行了全部剥离，剥离的表土用于后期的绿化、场地植被恢复和复垦；施工中设计了临时表土堆场采取临时排水、拦挡、临时绿化等措施进行防护。 | 符合 |

**表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的制约性因素分析**

| 序号 | 基本规定 | 本工程实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| 1 | 3.2.1第1 款：主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。 | 本工程选址无法避让南方红壤区，执行南方红壤区水土流失防治一级标准。施工中加强工程管理、优化施工工艺，采取临时排水、拦挡、沉沙、临时绿化等措施。 | 符合 |
| 2 | 3.2.1第2 款：主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 | 项目建设区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 | 符合 |
| 3 | 3.2.1第3 款：主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 项目建设区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 符合 |
| 4 | 3.2.3严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。 | 本工程无崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，并且不设置取土场。 | |
| 5 | 3.3.3南方红壤区应符合下列规定：<br>第1 款：坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害；<br>第2 款：针对暴雨、台风特点，应采取应急防护措施。 | 本工程主体对护坡设置了截洪沟和排洪沟的排水设施体系；针对暴雨、台风编制了《福建霞浦核电项目可能最大暴雨计算专题报告》和《福建霞浦核电项目可行性研究阶段工程水文分析计算研究专题报告》、《福建霞浦核电项目厂址处潮位-台风浪-风速时程曲线补充分析计算报告》并根据以上报告设计防护堤、护岸、雨水管线等海工、水工建筑物 | 符合 |

**表 3.1-3 与《福建省水土保持条例》的制约性因素分析**

| 序号 | 基本规定 | 本工程实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| 1 | 《福建省水土保持条例》第十六条：禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。 | 本工程施工生产区临时租地部分占用农用设施地，施工结束后拟恢复耕地，场地内地面坡度小于 10%。 | 符合 |
| 2 | 《福建省水土保持条例》第二十一条：依法应当编制水土保持方案报告书、报告表的生产建设项目。其水土保持方案未经批准的，对该项目环境影响评价报告环境保护行政主管部门不予批准，生产建设项目不得开工建设。 | 目前，工程环评工作正在开展中，在取得水保批复前，本工程不开展场地平整工作。本工程的前期工程即施工供水工程、施工供电工程、进厂道路工程编制有水土保持方案并得到了批准。 | 符合 |

本方案对主体工程的水土保持约束性条件进行了一一排查：本项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站，项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危

险区和易引起严重水土流失和生态恶化区。

但项目所在区属于福建省沿海省级水土流失重点治理区，执行南方红壤区水土流失防治指标一级标准；方案设计在施工中加强工程管理，避免在大风和雨天进行土建施工，统一规划，一次建成管沟；优化施工工艺，如厂外排水隧洞采取盾构施工，临时堆土场采取临时排水、拦挡、沉沙、临时绿化等措施，施工结束后及时进行绿化，至设计水平年，水土流失防治指标均高于南方红壤区水土流失防治一级标准。因此，主体工程选址符合国家相关政策法规的规定和要求，基本不存在水土保持限制性制约因素，主体工程选址基本合理。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

1）建设方案的符合性

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

**表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》关于工程建设方案的分析评价**

| 基本规定 | | 本项目实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| 建设方案应符合下列规定 | 3.2.2第4 款：对于无法避让的水土流失重点预防区、重点治理区的生产建设项目应符合以下规定 | | |
| | 1）应优化方案、减少工程占地和土石方 | 1、本工程采用5台机组一次场平方案，优化了土石方量，所有分期建设内容一次场平，避免了设置弃土场和取土场，与2台机组场地平整方案相比本期工程减少本期工程取土量1303.68万$m^3$，并且能减少二期工程弃土量1630.09万$m^3$，本工程利用远期预留场地布置岛内施工场地减少了临时占地面积33$hm^2$。<br>2、本工程排水隧洞采用盾构的施工工艺出渣量10.54万$m^3$，较沉管施工挖方37.75万$m^3$，减少了土石方量27.21万$m^3$，并且减少了对海洋的破坏。<br>3、华能霞浦核电项目与中核霞浦核电站相邻同属长表岛厂址，这两个项目拟共用设施厂外环境监督监测设施、对外交通设施、取水设施。减少扰动地表面积10.21$hm^2$。<br>4、进厂道路工程，施工临时占地多位于主体工程永久占地内，部分临建与中核集团共用利用长表岛厂址布置七尺门大桥预制梁场及伴和站。供水工程施工道路使用东冲路和进厂道路工程，主采用地上混凝土包边支墩，混凝土全包边，支路管线采用地 | 符合 |

| 基本规定 | | 本项目实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| | | 埋，仅少量支线采用地下埋设，减少土方量12.1万$m^3$，减少占地1.1$hm^2$。 | |
| | 2）截排水工程、拦挡工程的工程级别均提高一级 | 本方案永久截排水沟按照1级考虑。 | 符合 |
| | 3）宜布置雨洪集蓄、沉沙设施 | 本方案补充设计雨水集蓄设施，本工程设置了沉沙设施。进站道路工程、供水工程设置了排水设施、沉沙设施、消能设施。 | 符合 |
| | 4）提高植物措施标准，林草覆盖率提高1-2个百分点 | 综合考虑本工程的实际情况确定 | 符合 |
| 主体工程施工组织设计 | 3.2.7第1 款：应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。 | 本工程施工生活区就近租用现有设施，厂区施工生产区全部利用厂区远期期预留场地，严格控制厂区施工供电工程施工临时占地边界和岛外施工生产区边界。<br>各施工场地占地面积均进行了优化设计，在满足工程施工需要的情况下，尽可能少占地，在占地类型方面，尽量避让植被相对良好区，不涉及占用基本农田。<br>供水工程、进站道路工程施工生活区就近租用现有设施。各施工场地占地面积均进行了优化设计，在满足工程施工需要的情况下，尽可能少占地，在占地类型方面，尽量避让植被相对良好区，不涉及占用基本农田。<br>厂外配套核电基地区施工生产区布置在占地红线内，不新增临时占地。 | 符合 |
| | 3.2.7第2 款：应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 | 本项目施工安排合理有序，一定程度上减少了工程重复开挖和土(石、渣)多次倒运等情况。 | 符合 |
| | 3.2.7第3 款：在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 | 不涉及。 | 符合 |
| | 3.2.7第4 款：弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 | 本工程产生的多余碎石全部综合利用；海域部分产生淤泥外运利用于福宁湾（沙头）围垦工程回填复垦。<br>临时堆土堆放在临时堆土场内，并采取临时防护措施。本工程不设弃土（渣）场。 | 符合 |
| | 3.2.7第5 款：外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 | 本项目不设取土场。外购土（石、料）在今后的招投标中要求施工单位选择合规的料场 | 符合 |

| 基本规定 | | 本项目实施情况 | 评价 |
|---|---|---|---|
| | 3.2.7第7 款：工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。 | 工程土石方进行统一规划，挖方作为填方，余土石方全部作为海工工程（护岸）的施工混凝土骨料。挖填土石方尽可能做到随到随填，减少土石方二次倒运。<br>剥离的表土集中堆放设置的表土堆放场内。厂区远期预留场地利用甲供仓储用地中的露天堆场作为余方的临时堆石料场，临时堆石料场按半年最大堆放12万$m^3$中转。 | 符合 |
| 主体工程施工方面 | 3.2.8第1 款：施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 | 施工过程中严格按照设计资料控制施工场地范围，本方案施工场地周围设置围栏，有效控制施工活动范围。 | 符合 |
| | 3.2.8第2 款：施工开始前应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 | 对工程扰动区内，对可剥离表土的区域均采取了表土剥离。本方案补充和完善表土临时堆放的防护措施，通过本方案新增措施后是相符的。 | 符合 |
| | 3.2.8第3 款：裸露地表应及时防护，减少地表裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 | 本方案新增裸露地表防护措施，工程施工过程中填筑土方做到随挖、随运、随填、随压。 | 符合 |
| | 3.2.8第4 款：临时堆土(石、渣)及应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 | 根据施工组织规划，专门设置临时堆石料场、临时表土堆放场，但主体工程未设计防护措施。本方案新增了临时堆土场地的临时拦挡、苫盖、临时绿化、排水、沉沙等措施。 | 符合 |
| | 3.2.8第5 款：施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处理措施。 | 主体设计施工降水采取井点降水方案，产生的泥浆经泥浆沉淀池沉淀，泥浆非危险废物处理方式同淤泥处理方案。 | 符合 |
| | 3.2.8第6 款：围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 | 本工程施工围堰采用了引流设施,减少了水土流失。 | 不涉及 |
| | 3.2.8第7 款：弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 | 本工程不设置弃土（石、渣）场。 | 不涉及 |
| | 3.2.8第9 款：土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。 | 本工程运输过程中采用封闭式的专用拉土车。 | 符合 |

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

2）水土保持敏感区情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查。本工程建设场地附近无自然保护区、世界文化和和自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、风景名胜区等水土保持敏

感区。

### 3.2.2 工程占地评价

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

3.2.2.1 占地类型分析评价

本期工程总占地面积 233.95hm$^2$，其中：永久占地 207.72hm$^2$，临时占地 26.23hm$^2$。土地利用类型有工矿仓储用地、林地、交通运输用地、耕地、其它土地和填海成陆用地（工业用地）。岛内施工场地利用远期预留场地（计入厂区面积），岛外施工场地在长表岛外 5.5km 处的武曲村临时租用土地，岛外施工生产区主要占用耕地和其它土地（养殖水塘属于其它用地下属的设施农用地），施工结束后对厂区、岛外施工生产区进行迹地恢复。

施工供水工程：根据监理监测，实际发生占地类型分别为林地，交通运输用地、耕地及其他土地，目前占用临时占地部分已进行植被恢复，恢复至原地貌类型。

进厂道路区：根据监理监测，实际发生占地类型分别为工矿仓储用地、水域及水利设施用地、林地，交通运输用地、耕地及其他土地，目前占用临时占地部分已进行植被恢复，恢复至原地貌类型。

施工供电工程区：根据监理监测，实际发生占地类型分别为工矿仓储用地、林地，草地、耕地、其他土地及水域及水利设施用地，目前占用临时占地部分已进行植被恢复，恢复至原地貌类型。

3.2.2.2 符合行业标准的分析

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）》，规划4×1000MW单堆，厂区生产区用地指标为55.95hm$^2$，建设项目包括厂前建筑区、主厂房区、除盐水设施区、气体贮存和分配、维修设施与仓库、废、污水处理、实物保护。

本期厂区用地分析详见表3.2-2。

**表 3.2-2 厂区用地分析表**

| 序号 | 项目 | 项目用地（hm$^2$） | 用地指标（hm$^2$） | 差值（hm$^2$） |
|---|---|---|---|---|
| a | 厂区 | 52.76 | 55.59 | -2.83 |
| 1 | 主厂房区 | 16.80 | 16.80 | 0.00 |
| 2 | 循环水泵房区 | 3.47 | 1.56 | +1.91 |
| 3 | 配电装置区 | 2.57 | 2.90 | -0.33 |
| 4 | 水生产设施区 | 6.58 | 标准无据实计列 | —— |

| 序号 | 项目 | | 项目用地(hm²) | 用地指标（hm²） | 差值（hm²） |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 放射性辅助生产设施区 | | 5.09 | 5.00 | 0.00 |
| 6 | 维修设施及仓库区 | | 7.13 | 9.70 | -1.97 |
| 7 | 制（供）氢站 | | 0.70 | 0.65 | +0.05 |
| 8 | 其它设施 | | 2.55 | 标准无据实计列 | —— |
| | 其中 | 虹吸井 | 0.71 | 标准无据实计列 | —— |
| | | 新燃料组件运输中转贮存场地 | 0.80 | 标准无据实计列 | —— |
| | | 洗衣房及浴室 | 0.41 | 标准无据实计列 | —— |
| | | 生产检修办公楼 | 0.63 | 标准无据实计列 | —— |
| 9 | 实物保护 | | 7.87 | 10.21 | -2.34 |
| b | 厂前建筑区 | | 3.05 | 4.25 | -1.20 |
| 合计：生产区用地 | | | 55.81 | 60.2 | -4.39 |

3.2.2.3 施工用水、用电及对外交通占地分析

岛外施工场地区：岛外施工场地区周围电网密集，施工供电由市政部门从最近市政线路引入一条10kV电源线。岛外施工场地建有本工程施工供水管线（施工营地线路），可以直接引接用于施工生产生活用水。

进厂道路区：施工场地临时占地 0.13hm²。主要为表土堆放场及土方临时中转场新增的临时占地面积，现已经恢复植被。

施工供水工程区：根据监理监测，实际发生临时设施占地临时占地 1.93hm²。主要为跨越设施施工场地、地埋管线占地，目前已经恢复原有土地利用类型。

施工供电工程区：线路部分实际施工用电采用柴油发电机发电，施工用水采用水车送水，施工变电站施工用水和供电均有200m外的天堂村引入，施工供电及供水均由由市政部门负责引入，不在本工程防治责任范围内，不发生占地。变电站施工道路采用永临结合的方式，进站道路部分不新增临时占地。建设过程中线路部分共新开辟人抬道路长约15km，占地面积为2.25hm²，施工结束后进行了恢复。

厂外配套核电基地区：施工供电采用永临结合的方式，减少了临时占地；施工供水采用永临结合的方式，基地建设区内存在本工程施工供水管线可以直接引接，减少了临时占地。配套核电基地进厂道路从1#楼下穿过，对外交通直接利用进厂道路，减少了临时占地。

3.2.2.4 施工临时占地分析

a）主体工程已列占地

1）厂区、厂外取排水设施区、岛外施工生产区

岛内施工场地设置在厂区远期预留场地内并入厂区面积，不再计入到施工生产区面积内。本工程在长表岛外的武曲村附近租地15.00hm²作为岛外施工生产区，岛外施工生产区与厂区直线距离约5.5km，占地类型为耕地，其它土地（养殖水塘）。大部分施工场地尽可能布设在厂区永久征地范围内，减少了临时租用场地，施工用地满足施工要求。

主体工程设计明确了厂区、岛外施工生产区、厂外取排水设施占地 182.71hm²。其中永久占地 167.71hm²，为本期厂区（含远期预留部分）、厂外取排水设施（取水南导流堤）、厂外供电设施塔基永久占地；临时占地 15.00hm²，岛外施工生产区（厂区外临时租用）。

2）厂外配套核电基地区

本期配套核电基地占地面积3.97hm²，厂外配套核电基地施工生活区租用民房，施工生产区和临时堆土场布置在基地场址南侧，属于占地红线内。核电基地土方临时中转场布置在东冲半岛尖端区域厂区，不发生新增临时占地。

3）已完成的进厂道路、施工供电工程、施工供水工程等辅助工程

根据已建工程的水土保持验收、监理、监测报告，已建工程的临时占地在施工中满其需要。

b）本方案新增占地

主体工程设计没有考虑新建施工供电工程（施工便道站至厂区）架空线路塔基施工场地占地、牵张场地占地、占地，本方案设计进行补充如下：塔基施工临时占地为永久占地外 8m，牵张场地占地 1500m²/处。方案补充以上临时占地均满足施工要求。

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

3.2.2.5 占地性质分析评价

a）厂区、厂外取排水设施区、岛外施工生产区（新建）

本工程厂区永久占地149.57hm²，厂外取排水设施区永久占地17.95hm²；岛外施工生产区临时占地15hm²。

岛内施工生产区利用厂区远期预留场地，减少了对周边的影响。施工结束后，对远期预留场地进行绿化。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

岛外施工生产区主要为耕地及其他用地（养殖水塘），施工结束后进行复耕和恢复

水塘，对土地利用性质无影响，且占地面积较小，对当地的农田承载力影响轻微。

新建施工供电工程即厂区220kV备用电源架空线路，施工临时占地不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

b）厂外配套核电基地区（新建）

厂外配套核电基地永久占地占用耕地、林地、其他用地（虾塘），由于占地面积较小，对当地的农田承载力和森林生态系统承载力影响轻微。

厂外配套核电基地施工生活区租用民房，施工生产区和临时堆土场布置在基地场址南侧，属于占地红线内。核电基地土方临时中转场布置在东冲半岛尖端区域厂区。该子项工程建设过程中不产生临时占地。

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

c）进厂道路、施工供电工程、施工供水工程等辅助工程（已建）

1）施工供水工程

供水工程总占地面积16.63hm$^2$，其中永久占地14.70hm$^2$，占88.39%；临时占地1.93hm$^2$，占11.61%。

输水管道区利用施工进厂道路，减少了扰动面积。施工结束后，对可绿化区域进行了绿化。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响；辅助设施区不单独设置临时堆土场，均在施工永久占地内，且占地面积较小，施工结束后，对可绿化区域进行了绿化；施工临时设施占地不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。

2）进厂道路

进厂道路总占地面积20.12hm$^2$，其中永久占地19.64hm$^2$，占97.61%；临时占地1.93hm$^2$，占2.39%（其临时占地利用本工程厂区面积，不在计列面积）。

主体工程区利用周边道路，减少了扰动面积。施工结束后，对可绿化区域进行了绿化。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响；施工临时场地区均利用道路永久占地，少量占用厂区，无临时占地发生；表土临时堆场区施占地为临时占地，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小；土石方中转场不存在集中大量占用土地的情况，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。项目完工至设计水平年时对生态环境

基本无影响。

3）施工供电工程

根据已建的施工供电工程水土保持验收、监理、监测报告，并经现场实地量测，已建施工供水工程的临时占地主要为塔基工程区的临时施工占地，牵张场、人抬道路，施工中临时占地共计3.57hm$^2$，满足了施工中的要求。施工变电站实际施工过程中施工场地和材料堆放场地利用站区空地，无临时占地产生。

### 3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 各工程区域土石方平衡评价

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

经方案补充调配后，本期工程土石方总量6141.21万m$^3$，其中挖方3354.12万m$^3$（含表土剥离16.89万m$^3$，淤泥量483.20万m$^3$），填方2787.09万m$^3$（含表土回填16.89万m$^3$）。余方（花岗岩）83.83万m$^3$作为混凝土骨料利用（其中主体工程利用45.10万m$^3$，已建的进厂道路已经利用了38.73万m$^3$）。淤泥483.20万m$^3$外运至福宁湾（沙头）围垦工程回填用土，本期工程土石方平衡。

各部分土石方平衡情况分析如下:

1）厂区：挖方3178.66万m$^3$（表土量11.61万m$^3$，淤泥量472.66万m$^3$），填方2195.48万m$^3$，余石方37.04万m$^3$用于护岸工程混凝土骨料。主体设计表土剥离量为11.61万m$^3$，回填表土量11.61万m$^3$。其二级分区土石方平衡情况分析如下:

①主厂区：挖方1557.73万m$^3$（表土量7.33万m$^3$），填方2074.40万m$^3$，表土剥离量为7.33万m$^3$，回填表土量7.33万m$^3$。由预留场地区调入1026.37万m$^3$，余石方37.04万m$^3$用于护岸工程混凝土骨料。

②预留场地区：挖方1620.93万m$^3$（表土量4.28万m$^3$），填方121.08万m$^3$，表土剥离量为4.28万m$^3$,回填表土量4.28万m$^3$。调出1026.37万m$^3$至主厂区回填,470.26万m$^3$至取水设施区回填，3.22万m$^3$至排水设施区回填。

2）岛外施工生产区：主体工程设计没有列出施工生产区的表土剥离、表土回覆，本方案对此进行补充。施工生产区临时租用场地9.10hm$^2$全部恢复耕地，表土覆盖厚度30cm，需表土量2.73万m$^3$，其余恢复为水塘。施工场地挖方11.20万m$^3$（含表土剥离2.73万m$^3$），填方11.20万m$^3$（含表土回填离2.73万m$^3$）。

3）厂外取排水设施区

厂外取水设施挖方 55.51 万 $m^3$，其中土石方 44.97 万 $m^3$，淤泥量 10.54 万 $m^3$。淤泥用于福宁湾垦区土地开发项目回填，福宁湾垦区土地开发项目计划用土时间为 2023 年至 2028 年，本工程淤泥产生时间为 2023 年至 2027 年，从两个项目的施工时间来说，淤泥利用能用衔接是合理的，另外福宁湾垦区土地开发项目回填欠方量约 498 万 $m^3$，本工程淤泥能全部利用。厂外取水设施区填方 518.45 万 $m^3$，需要从厂区调配 473.48 万 $m^3$ 用作填方，其挖方 44.97 万 $m^3$（拆除原有堤坝石料）也是作为取水南堤的填筑方。

4）进厂道路区

进站道路工程土石方总量 102.43 万 $m^3$，其中挖方 70.58 万 $m^3$（含表土剥离 0.61 万 $m^3$），填方 31.85 万 $m^3$（含表土回填 0.61 万 $m^3$），余方 38.73 综合利用为路面碎石层及混凝土骨料，土石方挖填平衡。

各部分土石方平衡情况分析如下:

（1）主体工程区：挖方 70.54 万 $m^3$（表土量 0.57 万 $m^3$），填方 31.85 万 $m^3$，表土剥离量为 0.57 万 $m^3$，回填表土量 0.61 万 $m^3$。

（2）施工场地区：表土量 0.04 万 $m^3$ 回填至主体工程区，施工场地区仍在利用。

各二级分区土方内部调配，土石方平衡。

5）施工供水工程区

供水管线工程土石方总量 32.02 万 $m^3$，其中挖方 16.01 万 $m^3$（含表土剥离 1.17 万 $m^3$），填方 16.01 万 $m^3$（含表土回填 1.17 万 $m^3$）。

各部分土石方平衡情况分析如下:

（1）输水管道区：挖方 14.41 万 $m^3$（表土量 0.89 万 $m^3$），填方 13.76 万 $m^3$（表土量 0.89 万 $m^3$），余土运至辅助设施区回填。

（2）辅助设施区：挖方 0.56 万 $m^3$（表土量 0.07 万 $m^3$），填方 1.21 万 $m^3$（表土量 0.07 万 $m^3$）。所缺土石方来自于输水管道区。

（3）施工临时设施区：挖方 1.04 万 $m^3$，填方 1.04 万 $m^3$，表土回填及剥离量 0.21 万 $m^3$，土石方内部平衡。

6）施工供电工程区

——已建施工供电工程

根据已建施工供电工程水土保持监测报告，已建施工供电工程线路部分，由于采用高低腿，无大开挖塔基，需表土剥离区域较少，且塔腿基础所在区域表土层较薄不具备

剥离条件，因此在基础施工中未对塔基进行表土剥离。已建完的施工施工供电工程施工变电站剥离表土量为 0.07 万 $m^3$，施工变电站剥离表土量较少，剥离后直接堆放在站区内，边坡开挖完进行覆土绿化，回覆表土 0.07 万 $m^3$。

实际土石方开挖总量为 7.35 万 $m^3$（含剥离表土 0.38 万 $m^3$），填方总量 7.35 万 $m^3$（含回填表土 0.38 万 $m^3$），土石方在各区内调运平衡，无取、弃土。

——新建施工供电工程

塔基工程区：在施工前，对塔基永久占地区域进行表土剥离，剥离面积 0.19$hm^2$，厚度 30cm，表土量 0.06 万 $m^3$；表土集中堆放在各自塔基施工场地区的临时堆土场内，采取临时苫盖进行防护，施工结束后表土回覆于塔基永久占地区内，便于植被恢复。塔基施工用地以临时占压为主，施工期间表面铺垫彩条布，不考虑剥离表土。

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

7）厂外配套核电基地区

厂外配套核电基地区土石方挖方 14.66 万 $m^3$，填方 6.60 万 $m^3$；余方 8.06 万 $m^3$，余方运至东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置的核电基地土方临时中转场，用于厂区的场地平整工程，无弃方。厂外配套核电基地区余方产生时间为 2023 年 1 月至 3 月，产生的余方运至东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置的核电基地土方临时中转场，本工程厂区场平时间为 2023 年 6 月，从时间可以衔接，厂外配套核电基地距离东冲半岛尖端处厂区约 2.5km，土方运距合理。

厂外配套核电基地现存林地面积 1.11$hm^2$，剥离表土厚度 30cm 考虑，表土剥离量 0.33 万 $m^3$。施工结束后对绿化区域进行覆土，覆土厚度 50cm，绿化面积 0.60$hm^2$，表土回覆量 0.33 万 $m^3$。剥离的表土能够满足后期绿化要求，不需要再进行跨区调配。

8）土方综合评价

综上，根据施工组织设计，采取分区分块负挖、回填、为了减少二次倒运，主体设计采用随挖随运的方式，同时根据工序的需要设置了临时堆土（石）料场、土方临时中转场，表土堆放在临时表土堆放场。本期工程全厂一次场平，可充分合理地利用挖方石料和碎渣，无余（弃）方，不设弃土场，无需取土，不设置取土场。主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理，基本满足水土保持要求，本方案考虑到施工结束后各区域的植被恢复，考虑了各个区域表土回覆量，结合工程实

际情况，厂区绿化用土全部来源于本期工程已剥离的表土，运距约500m，可合理利用现有表土资源。已建施工供电工程线路部分由于塔基剥离条件的限制实际施工中未对表土进行剥离，已建的进厂道路及供水管线均对表土进行了剥离及保护，并且进厂道路设置了表土堆放场。厂外配套核电基地绿化表土同样来源于已经剥离的表土，且剥离的表土能够满足其绿化的要求。

从水土保持角度分析，本期工程土石方调运平衡基本合理。

3.2.3.2 工程土石方调配的评价

1）厂区表土堆放场

岛内施工生产区南侧设2处临时表土堆放场，用于堆放表土。临时表土堆放场堆放时间2022年12月~2029年8月。

由于一期工程和二期工程衔接较紧密，厂区内表土回覆量7.79万$m^3$后还剩余表土3.82万$m^3$仍然堆放在表土堆放场#1中，用于本工程二期绿化。

2）厂区余方临时堆石料场

厂区临时堆石料场利用甲供仓储用地中的露天堆场，其位于工程公司办公区以东。利用碎石37.04万$m^3$主要为为基础负挖工程产生的石料,多余的石方主体设计考虑作为海工工程（护岸）施工用的混凝土骨料。本工程负挖工程每月开挖石料8万$m^3$，利用石料6万$m^3$，每月余方约2万$m^3$，负挖施工时间为6个月，因此临时堆石料场按照12万$m^3$的最大堆存规模估算即可满足施工要求。产生余方堆放时间预计为为2023年6月开始至2023年12月，海工工程（护岸）施工时间为2023年6月至2024年12月，其工期衔接。排水隧道的施工时间在2024年12月至2027年3月，工期27个月。主体施工组织设计方案隧洞每月出渣量按照0.49万$m^3$/月和1个月的中转时间考虑。需要在露天堆放场占用0.18$hm^2$的场地（50m×35m）临时中转隧道出渣。此时露天堆场堆放的负挖余方石料已经利用完毕，从工序安排上衔接。施工时序的安排能保证临时堆石料场周转的堆放要求。

3）厂外配套核电基地土方临时中转场

厂外配套核电基地土方临时中转场位于东冲半岛尖端处厂区（武警营房）。土方堆放时间为2023年1月至6月，堆存近半年时间。余土用于核电厂区场地平整工程，需要堆放余土量8.06万$m^3$，目前规划的东冲半岛厂区设置有进厂道路的应急避险平台，平台区域面积1.81$hm^2$，本工程设置152m×110m的临时土方转运场，堆高5.5m。从时间和空间上均能满足周转的要求。

4）施工供水管线区

供水管线区表土堆放于管线施工作业带，部分段设置临时堆土场，其中调运 0.03 万 $m^3$ 表土到辅助设施区加压泵站用以加压泵站绿化，该部分表土从就近临时堆土场调运，辅助设施区表土就近堆放于表土临时堆场。

5）进厂道路

进厂道路区表土堆放于表土临时堆放场，表土临时堆放场采用了苫盖措施。

6）施工供电工程区

塔基工程区在施工过程中每基塔设置临时堆土场，施工变电站表土较少，在施工工程中堆放在变电站站区内。

7）淤泥利用

海工工程共产生约 483.2 万 $m^3$ 淤泥（淤泥量 604.21 万 $m^3$，干化后按照水分 20%的流失率计算土石方），其中排水隧道掘进出渣为含水量较高的粉质粘土包含在海工工程淤泥方量中，按照淤泥进行处置，淤泥外运利用于福宁湾（沙头）围垦工程。福宁湾垦区土地开发项目是滩涂开发项目，项目总体规模为 2273.33$hm^2$（34100 亩），距离本工程约 23km。该项目 2008 年 3 月核准，项目按计划分阶段实施，目前已完成海堤施工，具备垦区回填条件，项目计划 2023 年至 2028 年进行垦区回填作业，经核算，项目回填欠方量约 498 万 $m^3$，从需要土方时间和方量上均能满足本项目要求。

### 3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本工程（除去已建工程外）海工工程利用余方（石料）45.10 万 $m^3$，还需要石料 28.30 万 $m^3$ 骨料需要外购，其余建筑物需要外购混凝土骨料 140 万 m。本期工程建设使用骨料不足部分，直接从正规厂家购买，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。本期工程建设不涉及专门取土（石、料）场。

### 3.2.5 弃渣（土）场设置评价

本期工程不涉及弃渣（土）场。

### 3.2.6 施工方法与施工工艺评价

a）施工方法评价

施工方法采用平坡布置方案，紧凑性布局。布置方最大限度的减少了水土流失。本项目采用推土机剥离表土，摊平；土方开挖采用梯段法施工，石方施工采用爆破施工；

基坑周围采取了临时排水设施，施工道路设置了临时排水沟，末端设置了消力设施；排水隧洞采用盾构施工。以上施工工艺有效的减少了施工土石方，进行了施工临时排导雨水，有效的减少了水土流失。

1）场地平整

若仅进行一期工程场平，一期平整 2 台机组范围方案最终缺方量约 1303.68 万 $m^3$，需外购或设置取土场开采，福建省属于缺土石方的省份，存在需要到外省购买的风险，外购代价较大；后续的二期工程建设期间，如果本期采用平整 2 台机组范围方案，那么二期工程最终弃方量约 1630.09 万 $m^3$。因此，本工程核电厂区采用一次场平、分期建设的方式，从土石方角度分析，可有效减少弃方和取土土方，符合水土保持要求。

核电厂区场平施工时，土方开挖采用梯段法施工，按从上往下分层分段依次进行，随时做成一定的坡势。在接近设计坑底标高或边坡边界时预留 200 ~ 300mm 厚的土层，用机械开挖和修整，边挖边修坡，以保证不扰动土和标高符合设计要求。石方开挖采用爆破施工，以尽可能的加快施工进度。

场平时土方开挖采用梯段法，避免因因大规模无层次开挖造成大规模地表裸露，可有效减轻水土流失；石方开挖采用爆破施工，加快施工进度，减少水土流失的时间。

2）工程负挖

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

3）排水隧道

本工程排水隧道采用盾构开工的施工工艺，盾构掘进施工扰动面积小，符合水土保持要求，减少了土石方量，减少水土流失的时间，有利于水土保持。

4）厂内管线施工

管线采用分段开挖、敷设的方式，第一段管道开挖的土方临时堆放至第二段地表，管道安装完成将，将土方回填管沟；第二段管道开挖土方临时堆放至已敷设完成的第一段管道地表，用作管道土方回填，以此方式开挖敷设，最大限度的减少了管线施工临时堆土。但管线施工时，主体设计未考虑临时防护措施，包括临时堆土苫盖，本方案将予以补充。

5）厂外配套核电基地区桩基础

厂外配套核电基地区桩基拟采用钢筋混凝土冲钻孔灌注桩。桩基础的采用减少了土

方开挖量。

综上，核电厂区采用了优化了布局，采用了先进的施工工艺，有效减少了土方扰动，并加快了施工进度，有利于水土保持；但施工期间临时排水、沉沙、拦挡及苫盖措施考虑不足，本方案将予以补充。

b）施工占地评价

厂区：本项目岛内施工生产用地利用厂址远期预留场地，在满足施工要求的同时，减少了临时占地。施工道路全部利用已建施工道路，并结合厂区永久道路，不另设施工道路，最大限度地减少了工程占地。

厂外配套核电基地区：施工场地及临时堆土场利用核电基地休闲绿化用地，减少了临时占地。

进厂道路：施工时利用道路与滨海公路连接处设施了施工场地，在道路永久占地范围内，减少了临时占地。利用长表岛厂址（七尺门桥头处）设置了拌合站和堆土（料）场，同样减少了临时占地。

c）土石方运输评价

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

d）表土剥离和保护

对于未建工程对区域可剥离表土的面积进行表土剥离，设置了专门的表土堆放场堆存表土。

对于施工供电工程、施工供水工程、进厂道路工程三个已建工程，施工中剥离了表土，采取了表土防护措施，施工结束后表土用于各自项目的绿化及植被恢复。

e）裸露地表防护

根据主体设计，为了减少土方二次倒运，结合本工程场地可以做到内部平衡的特点，要求施工中土石方做到随挖、随运、随填、随压并针对土方工序和特点设置了土方临时中转场地，在施工组织设计中按照绿色文明施工的要求对施工场地裸露地表采用临时覆盖、临时硬化或临时绿化措施，其投资列入安全文明施工费。

f）土方临时堆放

剥离的表土设置了专门的表土堆放场堆存，本方案拟设计临时拦挡、排水、沉沙和临时绿化措施。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 厂区

a）工程措施

1）建（构）筑物、地面硬化

厂区建（构）筑物以及地表硬化，可有效防止降雨对土壤的侵蚀，减少地面裸露造成的水土流失。建（构）筑物和地面硬化具有一定的水土保持功能，但以主体功能为主，不纳入本方案。

2）碎石压盖

主体工程设计厂区保护区围栏内铺碎石面积 13.5hm$^2$，厚 10cm，碎石量 13500m$^3$。碎石压盖可有效防止降雨对土壤的侵蚀，增加入渗，减少地面裸露造成的水土流失，具有水土保持功能，纳入本方案。

3）防洪排导设施

（1）厂区排洪

针对华能霞浦核电厂区与中核快堆厂区分界处的边坡汇水、东冲半岛边坡及边坡上方可能存在的高山坡汇水。主体可研设计了截排洪，方案如下:

①AB 段排洪沟（岛内中核霞浦项目分界处）

AB 段排洪沟布置在本工程与快堆工程分界处边坡下，雨水排水排至末端 B 点后，穿过厂区道路和护岸排入厂址北侧的大海。AB 段排洪沟采用 PMP 设计，采用矩形断面，钢筋混凝土结构，沟长约 1480m，底宽 1.0m，A 点沟深 0.50m，B 点沟深 0.95m，转弯处（B1 点、B2 点）转弯半径不小于 5m。排洪沟排水方向由南向北，穿越北护岸排入海域。

②东端半岛边坡截排洪设施

FF1 排洪沟：排洪沟布置在厂区西侧东冲半岛边坡下,由于坡脚下为道路，排洪沟大部分可以利用道路排水系统，需要修建排洪沟 90m，排洪沟排水方向由北向南，排入海域。排洪沟采用 PMP 设计，采用矩形断面，钢筋混凝土结构，沟长约 90m，底宽 1m，F 点沟深 0.50m，F1 点沟深 0.9m。

截洪沟：在边坡顶部设置360m截洪沟，截洪沟排水方向由边坡顶向南、北两侧，与道路排水系统和排洪沟相连。截洪沟采用PMP设计，矩形断面，钢筋混凝土结构，底宽1m，深0.5m，混凝土壁厚30cm。

综上，厂区共设置1570m排洪沟，设置360m截洪沟。排水末端设置有沉沙井用于消力沉沙。

4）雨水排水系统

本项目核电厂区内布设雨水管道，尺寸主要包括：DN300-2600的玻璃钢管，共布设雨水管道长14175m，圆形混凝土雨水检查井295座，矩形直线混凝土雨水检查井143座，矩形90度三通混凝土雨水检查井27座，矩形90度四通混凝土雨水检查井5座，消力井2座，扇形井12座，雨水口811个。厂区雨水管道的设置，可有效排除运行期厂内雨水，具有水土保持功能，纳入本方案。

**表3.2-3 厂区雨水排水系统材料工程量统计表**

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 型号规格或主要参数 |
|---|---|---|---|
| 一 | 雨水系统 | | |
| 1 | 玻璃钢管 | 4200m | DN300 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 2 | | 1300m | DN400 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 3 | | 950m | DN500 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 4 | | 900m | DN600 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 5 | | 1600m | DN800 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 6 | | 1300m | DN1000 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 7 | | 950m | DN1200 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 8 | | 870m | DN1400 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 9 | | 1200m | DN1600 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 10 | | 300m | DN1800 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 11 | | 420m | DN2000 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 12 | | 80m | DN2200 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 13 | | 85m | DN2400 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 14 | | 20m | DN2600 承插胶圈连接 环刚度 SN 8 |
| 15 | 圆形混凝土雨水检查井 | 158座 | Ø1000 |
| 16 | | 70座 | Ø1250 |
| 17 | | 67座 | Ø1500 |
| 18 | 矩形直线混凝土雨水检查井 | 43座 | 1500×1100 |
| 19 | | 37座 | 1800×1100 |
| 20 | | 45座 | 2000×1100 |
| 21 | | 6座 | 2100×1100 |
| 22 | | 11座 | 2300×1100 |
| 23 | | 1座 | 2600×1100 |

| 序号 | 设备名称 | 数量 | 型号规格或主要参数 |
|---|---|---|---|
| 25 | 矩形90度三通混凝土雨水检查井 | 3座 | 2200×2200 |
| 26 | | 6座 | 3150×3150 |
| 27 | | 1座 | 3900×3800 |
| 28 | | 1座 | 4000×3000 |
| 29 | | 1座 | 4000×3200 |
| 30 | | 1座 | 4300×4200 |
| 31 | | 12座 | 2630×2630 |
| 32 | | 2座 | 1650×1650 |
| 33 | 矩形90度四通混凝土雨水检查井 | 5座 | 4000×2900 |
| 34 | | 2座 | 3300×2480 |
| 35 | 90度扇形井 | 3座 | D=1000 |
| 36 | | 1座 | D=1200 |
| 37 | | 3座 | D=1500 |
| 38 | | 2座 | D=1600 |
| 39 | | 1座 | D=2000 |
| 40 | 135度扇形井 | 2座 | D=1200 |
| 41 | 球墨铸铁轻型井盖及井座 | 400套 | Ø800 |
| 45 | 球墨铸铁重型井盖及井座 | 84套 | Ø800 |
| 43 | 联合式雨水口（双箅） | 811套 | 箅子尺寸750mm×450mm |

5）表土剥离及回覆

主体工程考虑了施工前的表土剥离，考虑了施工后的表土回覆，纳入水土保持表土保护措施。但未全面考虑可剥离表土的保护措施，本工程对表土临时堆放场进行临时措施设计。

b）植物措施

1）园林绿化

主体工程设计厂区绿化采取园林绿化，执行1级标准。对保护区围栏外的空闲场地，采取平面和立体绿化相结合的设计原则，厂区设计绿化面积5.00hm$^2$，东端半岛边坡绿化面积2.02hm$^2$（投影面积1.13hm$^2$）。选择适应当地气候条件的乡土树、草种及在前期工程绿化中已使用过的生长良好的树、草种。但主体工程未对厂区可绿化区域给出了绿化面积和投资概算，但是没有提出具体的绿化要求和方案，本方案对此进行补充。

2）边坡防护

与中核霞浦项目分界处边坡：采用挂网喷射混凝土的防护方式。锚杆挂网喷射混凝土具有水土保持功能但是不纳入水土保持工程，其投资在主体工程中计列。

东冲半岛尖端区域边坡：东冲半岛尖端区域边坡采用锚杆格构梁框格植草护坡，可有效保护边坡稳定，且增加了植被面积，具有水土保持功能，纳入本方案。其中锚杆格构梁框格护坡计入工程措施，框格内植草计入植物措施。

c）临时措施

1）临时排水、沉沙措施

主体工程设计临时排水沟设计标准为 10 年一遇。临时排水沟主要设置在①基坑、地基周围；②岛内施工场地临时排水沟与施工雨水临时排水口衔接排入大海。

岛内施工场地临时混凝土排水沟：岛内施工区设施临时排水系统，采用混凝土的形式，临时排水沟 2609m，其断面为矩形，具体尺寸为：底宽 × 沟深=0.6m × 0.5m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，土方量 2818m$^3$，混凝土工程量 1722m$^3$，砂石垫层量 313m$^3$。最终临时混凝土排水沟通过过路管涵与北护岸和西南护岸的施工临时排水雨水排水口相连，衔接处设置有 2 个沉沙池（即捞渣池），最终排入大海。主体设计在 2 个用作临时排水口的雨水排水管与施工雨水管（沟）衔接处设置了 2 座砖砌混凝土抹面跌水井，起到了沉沙和效力的作用。

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

基坑底排水沟长 1200m，其断面为 300mm（宽）× 300mm(深)，采用原状土，临时排水沟挖方量 108m$^3$。集水井直径 1000mm、深 1000mm，共设置 15 个。

2）临时覆盖

厂区裸露施工场地、临时裸露边坡、砂石料场根据文明施工的要求需要进行临时覆盖、临时硬化或临时绿化。由于目前工程处于可研阶段暂按照临时覆盖铺设密目网来考虑，经估算共铺设密目网面积 50000m$^2$。

**分析评价：**通过对厂区水土保持措施的分析，主体工程设计的雨水排水设施、防洪排导工程、碎石覆盖、绿化、临时排水沟（管）、临时覆盖等的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

主体工程设计没有考虑施工结束后可绿化区域的土地整治和具体的绿化规划；本工程考虑利用雨水作为大淡水水源进行绿化，因此考虑设计雨水蓄集系统；也没有考虑施工期间临时表土堆放场、临时堆石料场的临时拦挡、临时绿化措施和临时排水沟末端沉沙措施。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.2 岛外施工生产区

临时排水措施：主体工程设计施工生产区临时排水沟设计标准与厂区临时排水一致，为 10 年一遇。在材料堆放场地周围、办公区设置临时排水沟，施工道路一侧设置临时排水沟，最终排向西侧公路的排水系统。施工生产区临时排水沟长 896m，其断面为矩形，具体尺寸为：底宽 × 沟深=0.6m × 0.5m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，土方量 968m$^3$，混凝土工程量 591m$^3$，砂石垫层量 90m$^3$。

临时截洪沟：岛外施工生产区东侧靠近山脚，需要在边界靠坡脚迎水面处设置临时排洪沟。主体可研设计未考虑临时防洪措施，本方案予以补充。

**分析评价：**通过对施工生产区水土保持措施的分析，主体工程设计临时排水沟的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程设计没有考虑施工结束后土地整治，也没有考虑施工期间临时表土堆放场的临时拦挡、临时绿化措施、临时排水沟及末端沉沙措施，本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.3 厂外取排水设施区

——排水防波堤

对于波浪影响的防御，是通过临海岸边修筑护岸、护堤和挡浪墙来实现的，保证安全相关厂区的防洪安全。本期工程建设护岸及取水导流堤，具有一定水土保持作用。但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该措施以主体设计功能为主，不界定为水土保持措施。

**分析评价：**通过对厂外取排水设施水土保持措施的分析，该区为海工工程，全部在海域施工，不涉及水土保持措施设计。

3.2.7.4 进厂道路区

a）工程措施

表土剥离：在施工前对主体工程区永久占地进行表土剥离，根据已完成水土保持监测，表土剥离量 0.57 万 m$^3$。

路基排水沟：路基排水沟长度为 7144.6m，排水沟采用梯形断面，M7.5 浆砌石衬砌,底宽 50cm，沟深 40cm，坡比 1:0.5。

截水沟：长度为 3249.1m，采用梯形断面，M7.5 浆砌石衬砌，厚度 30cm，底宽 40cm，深 40cm，坡比 1:0.5。

平台排水沟：平台内侧布设排水沟，为土质或石质排水沟，矩形断面，底宽 30cm，

深 40cm。平台排水沟 2028m。

人字型骨架综合护坡：人字型骨架护坡 15196m$^2$。其中路堑防护面积为 11872.6m$^2$，路堤工程防护面积为 3323.4m$^2$。其中骨架内绿化工程量计入植物措施。

b）植物措施

栽植灌木：道路两侧绿化带共栽植灌木 34096 株。

喷播植草灌护坡：本项目共计布设喷播植草灌护坡 29180.7m$^2$，路堤段喷播植草灌护坡 9671m$^2$，其中路堑段共计喷播植草灌护坡 19509.7m$^2$。

挂网喷播植草护坡：道路边坡挂网喷播植草面积为 9643.3m$^2$。

人字型骨架综合护坡内喷播植草：人字型骨架综合护坡喷播植草面积为 15196m$^2$。

**分析评价：**通过对道路主体工程区水土保持措施的分析，施工中进行了表土剥离、修建的排水系统包括路基排水、护坡平台排水、护坡工程、景观绿化工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土回填措施，未考虑施工过程中对桥梁施工产生泥浆的沉淀处理，施工过程中主体工程临时排水沉沙措施，以及施工过程中对于施工产生的开挖面的临时苫盖防护。

目前进厂道路主体检查站北侧存在裸露区域，另外还有一些植被恢复不理想的区域，本方案加以补充设计。

c）施工场地防治区

表土剥离：主体设计在施工前对施工场地防治区临时占地进行表土剥离，根据已完成水土保持监测，表土剥离量 0.04 万 m$^3$。剥离方式采用机械剥离。

**分析评价：**通过对施工场地防治区水土保持措施的分析，主体工程设计表土剥离工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土回填措施，表土已经回覆到道路主体工程绿化区域，考虑到施工场地目前仍在利用，本方案不对其进行补充设计。

d）土方中转场

主体未做设计。实际施工中采用了密目网覆盖的措施，目前已经土地整治并撒播种草。

**分析评价：**目前植被恢复良好，本方案不对其进行补充设计。

e）表土临时堆放场

主体未做设计。实际施工中采用了密目网覆盖的措施，目前已经土地整治但没有恢复植被。

**分析评价及本方案补充设计：**表土临时堆放场没有恢复植被，本方案补充灌草结合的植被恢复措施设计。

3.2.7.5 施工供水工程区

a）输水管道区

表土剥离：主体设计施工前对管线开外出进行表土剥离，目前已完成表土剥离量0.89万$m^3$。剥离方式采用机械剥离。表土全部堆至开挖管线作业带一侧。

**分析评价：**通过对输水管道区水土保持措施的分析，主体工程设计表土剥离工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土回填措施，未考虑施工结束后的土地整治，未考虑施工结束后的迹地恢复方案，未考虑开挖土方的临时防护措施，已建的施工供水工程水土保持方案对不足之处进行了设计。目前水土保持措施已经实施完毕，效果良好，本方案不对其进行补充设计。

b）辅助设施区

1）工程措施

雨水排水管：主体设计加压泵站区排水方案使用排水管道，已完成工程量：HDPE双壁波纹排水管长560m；主体设计加高位水池区排水方案使用排水管道，已完成工程量：HDPE双壁波纹排水管长45m。

雨水口：主体设计加压泵站区排水方案使用雨水口收集加压泵站雨水，实际发生工程量雨水口8个

浆砌石排水沟：主体设计高位水池设置浆砌石排水沟，采用浆砌石结构，矩形断面，底宽0.4m，沟深0.4m，衬砌厚0.2m，相应过流能力为0.174$m^3$/s，满足排水要求，实际建设长度121m。

盖板明渠:主体设计高位水池场内盖板明沟采用混凝土结构,底宽0.3m,沟深0.3m,衬砌厚0.2m，相应的过流能力为0.082$m^3$/s，满足排水要求，实际修建长度158m。

2）植物措施

主体工程对加压泵站区进行园林式绿化设计，目前实际已完成绿化面积为0.14$hm^2$。主体工程对高位水池进行栽植灌木，目前已完成30株。

**分析评价：**通过对辅助设施区水土保持措施的分析，主体工程设计表土剥离、雨水口、排水管、浆砌石排水沟、盖板明渠、景观绿化工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土回填措施，加压泵站区的沉沙设施。已建的施工供水工程水土保持方案对不足之处进行了设计。目前水土保持措施已经实施完毕，效果良好。

**本方案补充设计：**高位水池仅有灌木灌木下地表裸露，本方案其进行补充设计。补充铺设草坪0.03$hm^2$，种植花卉30$m^2$。

3.2.7.6 施工供电工程区

a）已建施工供电工程区

1）施工变电站工程区

（1）工程措施

截排水工程：挖方边坡外侧采取浆砌石截水沟拦截站外的雨水，长度为130m；在站区周边及坡脚处设置浆砌石排水沟排水，长度为110m；对建（构）筑物周边采用排水管道排水，管径DN500，长度为400m。

护坡工程：站区内外的外填方边坡采取综合护坡的方式进行防护，综合护坡面积约为900m$^2$。

**分析评价：**通过对施工变电站区水土保持措施的分析，主体工程设计截排水工程和护岸工程的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土剥离与回填和泥浆沉沙措施，未考虑施工结束后的土地整治，未考虑开挖土方的临时防护措施，已建的施工供电工程水土保持方案对不足之处进行了设计。目前水土保持措施已经实施完毕，效果良好，本方案不对其进行补充设计。

（2）植物措施

铺设草皮：110kV施工变电站站区裸露地采取铺种草皮，种植乔木绿化，共铺种草皮面积约为1600m$^2$，种植乔木20株。

2）进站道路区

（1）工程措施

截排水工程：在新建道路及村道改造道路挖方边坡外侧采取浆砌截水沟拦截上边坡的雨水，总长为1200m；在道路边、坡脚处修建浆砌石排水沟，总长度为4500m。

②护坡工程

主体工程设计中对道路边的挖、填方边坡采取综合护坡的形式来减少雨水冲刷，综合护坡面积为1.08hm$^2$。

**分析评价：**通过对进站道路区水土保持措施的分析，主体工程设计截排水工程和护岸工程的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑表土剥离与回填和泥浆沉沙措施，未考虑施工结束后的土地整治，未考虑剥离表土和开挖土方的临时防护措施。已建的施工供电工程水土保持方案对不足之处进行了设计。目前水土保持措施已经实施完毕，效果良好，本方案不对其进行补充设计。

3）塔基工程区

（1）工程措施

截排水工程：当塔基位于山坡上时，主体设计在上坡侧距开挖坡顶 5m 外设置截水沟。截水沟采用梯形断面，长度分别为 1100m、500m。

当塔基位于平地或山顶时设基面排水沟。排水沟采用矩形断面，M7.5 浆砌石衬砌 20cm 厚，尺寸为 0.4m×0.4m，长度为 3480m。

分析评价：通过对塔基工程区水土保持措施的分析，主体工程设计截排水工程工程的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求，主体设计未考虑施工结束后的土地整治和可绿化区域的绿化布置，未考虑开挖土方的临时防护措施。已建的施工供电工程水土保持方案对不足之处进行了设计。目前水土保持措施已经实施完毕，效果良好，本方案不对其进行补充设计。

**——新建施工供电工程**

新建施工供电工程主体工程未设计水土保持措施。

主体工程没有考虑施工前塔基永久占地区的表土剥离；施工期表土及临时堆土防护，架空线路牵张场地占压区临时防护措施；以及施工结束后各防治区表土回覆、土地整治，植被恢复措施。本方案将从这些方面进行补充。

3.2.7.7 厂外配套核电基地区

a）雨水管网

根据主体设计资料，项目拟在配套工程区布设雨水管网，收集项目区内雨水，雨水由雨水管网收集后，后期排放至周边市政雨水管。根据管综图，场内共布设雨水管网约 1204.07m（含雨水井 80m），管径为 DN300 ~ DN800。

**分析评价：**雨水管网可有效疏导项目建设区雨水，可以满足工程建成后的雨水排放、保证排水通畅，具有较好的水土保持功能。

b）挡土墙

根据主体设计，场地场地整平后，将在东西北三侧及场地中形成填方边坡，在项目区西南角基地出入口左侧为起点，沿场地北侧、东侧进行防护，至污水调蓄池止的填方边坡，以及在北侧地块的生活办公区和休闲区平台间的边坡处设置挡土墙。

**水土保持分析：**挡土墙可使项目最大程度的利用好现有地形，减少项目土石方挖填方量。挡土墙可防止边坡滑移、垮塌，维持稳定，拦挡土石方，大大减少水土流失的产生，具有一定的水土保持功能，但不计入水土保持措施。

c）景观绿化

根据主体工程设计资料，本项目景观绿化面积为0.6m$^2$，由建设委托绿化设计单位进行专项设计。

**分析评价：**项目植物措施采用景观绿化，采用乔灌结合、林草结合、花树结合、常绿落叶结合等营造四季不同景观，树种选择无污染、无伤害性、无飞毛、少花粉、多落叶、少常绿的阔叶树植物树种，达到保持水土、绿化、美化的效果；同时植被具有减少雨水直接冲刷地表和固定土壤的功能，具有较好的改善生态环境的作用，符合水土保持要求。

3.2.7.8 主体工程水土保持措施综合评价

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

为更好地防治本期工程建设产生的水土流失，方案需补充施工期的拦挡、苫盖措施、临时绿化和临时排水沟及其末端沉沙池，完善厂区的表土剥离及回覆，补充岛外施工生产区和厂外供电设施区的表土剥离、表土回覆，补充土地整治和植被恢复等措施。本期工程主体工程水土保持设计评价见表3.2-8。

**表 3.2-8 主体工程及已建工程水土保持设计分析评价**

| 防治分区 | | 分类措施 | 主体已有 | 已建工程现有措施 | 存在的问题 | 补充措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 工程措施 | 雨水排水设施；碎石覆盖；锚杆格构梁框格护坡；表土剥离、回填；截洪沟、排洪沟 | —— | 未考虑土地整治 | 补充土地整治；补充雨水蓄水系统 |
| | | 植物措施 | 提出对保护区围栏外的空闲场地进行绿化，并给出了绿化面积；锚杆格构梁框格护坡内植草 | —— | 未考虑可绿化区域绿化布置，未明确锚杆格构梁框格护坡内植草方式 | 补充可绿化区域绿化布置；<br>完善东端半岛厂区综合护坡内的绿化； |
| | | 临时措施 | 临时土质排水沟 | —— | 未考虑临时表土堆放场、临时绿化措施，以及临时排水沟末端沉沙措施 | 补充临时表土堆放场的临时拦挡、临时排水沟、末端沉沙池 |
| | | | 临时覆盖 | —— | —— | 补充开挖管线土方临时覆盖 |
| | 预留场地区 | 工程措施 | 表土剥离、回填； | —— | 未考虑土地整治 | 补充土地整治 |
| | | 植物措施 | 绿化 | —— | —— | —— |
| | | 临时措施 | 临时混凝土排水沟、沉沙池、临时覆盖 | —— | 未考虑临时堆石料场的拦挡措施，以及临时排水沟末端沉沙措施 | 补充临时绿化、临时堆石料场的临时拦渣墙、临时土质排水沟、末端沉沙池 |
| 岛外施工生产区 | | 工程措施 | 岛外施工生产区的表土剥离及回覆 | —— | 未考虑土地整治 | 补充土地整治 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | —— | 未考虑临时表土堆放场的拦挡、临时绿化措施，以及临时排水沟末端沉沙措施<br>未考虑靠近山坡处的截水设施 | 补充临时表土堆放场临时拦渣墙、临时绿化，临时排水沟末端沉沙池；<br>补充临时截洪沟。 |
| 进厂道路区 | 主体工程防治区 | 工程措施 | 表土剥离；路基排水沟；截水沟；平台排水沟；沉沙池；人形骨架综合护坡； | 表土剥离、表土回填；土地整治；路基排水沟；截水沟；平台排水沟；沉沙池；人字型骨架护坡；消力池 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |

| 防治分区 | | 分类措施 | 主体已有 | 已建工程现有措施 | 存在的问题 | 补充措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 植物措施 | 栽植灌木；喷播植草灌护坡；挂网喷播植草 | 栽植灌木；喷播植草护坡；挂网喷播植草 | 检查站北侧地表裸露<br>部分地段植被覆盖率不高 | 本方案对地表裸露区域进行绿化设计，对植被覆盖率不高区域进行补植。 |
| | | 临时措施 | —— | 临时截排水沟；临时沉沙池；沉淀池；彩条布苫盖 | —— | 本方案不做补充 |
| | 施工场地防治区 | 工程措施 | —— | 表土剥离；表土回填至主体工程区 | 七尺门大桥桥梁预制场及施工场地目前仍在利用，在本方案厂区永久占地范围内 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 临时截排水沟；临时沉沙池 | —— | 本方案不做补充 |
| | 表土临时堆场区 | 工程措施 | —— | 表土剥离、表土回填 | 目前仍在利用 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | —— | 地表裸露 | 本方案对地表裸露区域进行绿化设计 |
| | | 临时措施 | —— | 密目网覆盖 | —— | 本方案不做补充 |
| | 土方中转场区 | 工程措施 | —— | 表土剥离、表土回填；土地整治 | 土地整治良好 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | 撒播种草 | 植被恢复良好 | 本方案不做补充 |
| 施工供水管线区 | 输水管道区 | 工程措施 | —— | 表土剥离；表土回填；土地整治 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | 撒播草籽；栽植灌木；抚育管理 | 植被恢复良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 彩条布覆盖 | —— | 本方案不做补充 |
| | 辅助设施区 | 工程措施 | 排水管；雨水口；浆砌石排洪沟；盖板明渠 | 表土剥离；表土回覆；土地整治；排水管；雨水口；浆砌石排洪沟；盖板明渠 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | 加压泵站、高位水池景观绿化 | 乔灌草绿化 | 高位水池仅种植了灌木，水土保持效果不好 | 本方案补充高位水池的植草、花卉绿化 |

| 防治分区 | | 分类措施 | 主体已有 | 已建工程现有措施 | 存在的问题 | 补充措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 临时措施 | —— | 临时排水沟；沉沙池；编织袋挡墙；彩条布苫盖 | —— | 本方案不做补充 |
| | 施工临时设施区 | 工程措施 | —— | 表土剥离；表土回覆；土地整治； | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | 灌草恢复 | 植被恢复良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 临时排水沟；沉沙池；编织袋挡墙；彩条布苫盖 | —— | 本方案不做补充 |
| 施工供电工程区（已建） | 施工变电站工程区 | 工程措施 | 截排水沟、综合护坡、排水管道、浆砌沉沙池、综合护坡（工程部分） | 截排水沟、综合护坡、排水管道、表土剥离及覆土、土地整治、浆砌沉沙池 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | 铺设草皮、综合护坡内植灌草 | 铺设草皮、综合护坡内植灌草 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 沉沙池、土工布、土袋挡墙 | —— | 本方案不做补充 |
| | 进站道路区 | 工程措施 | 表土剥离；表土回填；全面整治；截水沟；浆砌排水沟；浆砌沉沙池；综合护坡（工程部分） | 表土剥离；表土回填；截水沟；浆砌排水沟；浆砌沉沙池 | 经沿线现场勘查，水土保持措施体系完整，无裸露区域，措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | 栽植灌木；综合护坡内植灌草；撒播种草 | 栽植灌木；综合护坡内植灌草；撒播种草 | 无裸露区域，植被生长良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 土袋挡墙；沉沙池；土工布 | —— | 本方案不做补充 |
| | 施工变间隔扩建区 | 临时措施 | —— | 土工布 | —— | 本方案不做补充 |
| | 塔基工程区 | 工程措施 | 截水沟；基面浆砌排水沟 | 全面整治；截水沟；基面浆砌排水沟 | 措施体系完备，水土保持措施运行良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |

| 防治分区 | | 分类措施 | 主体已有 | 已建工程现有措施 | 存在的问题 | 补充措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 植物措施 | 栽植灌木；撒播种草 | 栽植灌木；撒播种草 | 经现场勘查植被覆盖率达标，植被生长良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 临时排水沟；铺土工布 | —— | 本方案不做补充 |
| | 人抬道路区 | 工程措施 | —— | 全面整治 | 恢复了原有土地类型 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | 撒播种草 | 经现场勘查植被覆盖率达标，植被生长良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | 牵张场区 | 工程措施 | —— | 全面整治 | 恢复了原有土地类型 | 本方案不做补充 |
| | | 植物措施 | —— | 栽植灌木；撒播种草 | 经现场勘查植被覆盖率达标，植被生长良好，无水土流失问题 | 本方案不做补充 |
| | | 临时措施 | —— | 临时排水沟；沉沙池 | —— | 本方案不做补充 |
| 施工供电工程区（新建部分） | | 工程措施 | —— | | 未考虑塔基永久占地区表土剥离；施工结束后表土回覆及土地整治 | 塔基永久占地范围表土剥离；表土回覆及土地整治 |
| | | 植物措施 | —— | | 未考虑塔基永久占地范围内及临时占用区域植被恢复；牵张场植被恢复 | 塔基永久占地范围内及施工临时占用区撒播种草，牵张场地采用栽植灌木和撒播种草的方式恢复植被 |
| | | 临时措施 | —— | | 未考虑表土及临时堆土防护，牵张场地等占压区临时防护措施 | 塔基临时施工区域的彩条布铺底；<br>塔基临时堆土表面密目网苫盖；<br>牵张场地彩条布铺底设置临时排水沟。 |
| 厂外配套核电基地区 | | 工程措施 | 雨水排水管线、表土剥离 | | 未考虑施工结束后表土回覆及土地整治 | 土地整治、表土回覆 |
| | | 植物措施 | 景观绿化 | | —— | —— |
| | | 临时措施 | —— | | 未考虑临时排水；未考虑表土临时堆放场地的防护 | 临时排水沟、沉沙池、密目网覆盖、草袋拦挡 |

## 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》的界定原则，以防治水土流失为主要目标的防治工程，界定为水土保持工程；以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不界定为水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足工程水土保持要求时，要求主体设计修改完善，并提出补充措施。

主体工程中水土保持防护措施及工程量汇总见表 3.3-1。

**表 3.3-1 主体工程中水土保持防护措施工程量及投资一览表**

| 分区 | | 措施 | 位置 | 类型及措施量 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合计(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | | **工程措施** | | | | | | **6178.09** |
| 厂区 | 主厂区 | 雨水管线 | 建筑物周围、道路两侧 | 玻璃钢管道(DN300-2600)及雨水井、雨水口等附属设施 | m | 14175 | 2259.48 | 3202.81 |
| | | 表土剥离 | 可剥离区域 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 73300 | 15 | 109.95 |
| | | 表土回覆 | 1 保护区围栏外可绿化区域 | 机械回填表土 | $m^3$ | 35100 | 21 | 73.71 |
| | | | 2 东冲半岛尖端区域边坡 | | | | | |
| | | | 3 生态护岸 | | | | | |
| | | 排洪沟（含沉沙井） | AB 段排洪沟 | 矩形断面，钢筋混凝土结构 | m | 1480 | 1250 | 185 |
| | | | FF1 段排洪沟 | 矩形断面，钢筋混凝土结构 | m | 90 | 1250 | 11.25 |
| | | 截洪沟 | 东冲半岛尖端区域 | 矩形断面，钢筋混凝土结构 | m | 360 | 2000 | 72 |
| | | 碎石覆盖 | 保护区围栏内 | 碎石面积 13.50$hm^2$，厚 10cm | $m^3$ | 13500 | 180 | 243 |
| | | 综合护坡 | 东冲半岛尖端区域边坡 | 锚杆格构梁框格护坡 20200$m^2$ | $m^2$ | 20200 | 291.58 | 589 |
| | 预留场地区 | 表土剥离 | 可剥离区域 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 42800 | 15 | 64.2 |
| | | 表土回覆 | 二期预留场地 | 机械回填表土 | $m^3$ | 42800 | 21 | 89.88 |
| 进厂道路区 | 主体工程防治区 | 表土剥离 | 道路永久占地及厂前占地 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 5700 | 2.14 | 1.21 |
| | | 路基排水沟 | 路基两侧 | 混凝土 | m | 7144.6 | 768.3 | 548.92 |
| | | 截水沟 | 坡顶 | 混凝土 | m | 3249.1 | 499.02 | 162.14 |
| | | 平台沟 | 坡面阶梯平台 | 土质、石质 | m | 2028 | 853.07 | 173 |
| | | 沉沙池 | —— | 混凝土 | 座 | 19 | 333.75 | 0.63 |
| | | 路堤人字 | 边坡坡面 | 混凝土 | $m^2$ | 3323.4 | 112.62 | 37.43 |

| 分区 | | 措施 | 位置 | 类型及措施量 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合计(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 型骨架 | | | | | | |
| | | 路堑人字型骨架 | 边坡坡面 | 混凝土 | $m^2$ | 11872.6 | 133.23 | 158.18 |
| | | 消力池 | —— | 混凝土 | 座 | 8 | 920 | 0.74 |
| | 施工场地区 | 表土剥离 | 施工临时场地 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 400 | 2.14 | 0.09 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 表土剥离 | 输水管道区开挖占地 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 8900 | 4.51 | 4.01 |
| | 施工临时设施区 | 表土剥离 | 临时占地部分 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 2100 | 4.51 | 0.95 |
| | 辅助设施区 | 排水管 | 加压泵站 | DN300 | m | 560 | 250 | 14 |
| | | | 高位水池 | DN300 | m | 45 | 250 | 1.13 |
| | | 表土剥离 | 加压泵站及高位蓄水池区 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 700 | 4.51 | 0.31 |
| | | 雨水口 | 加压泵站 | 混凝土 | 个 | 8 | 1205.56 | 0.96 |
| | | | 高位水池 | 混凝土 | 个 | 7 | 1205.56 | 0.84 |
| | | 浆砌石排水沟 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 | 浆砌石 | $m^3$ | 50 | 249.19 | 1.25 |
| | | 盖板明渠 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 | 混凝土 | 40 | 40 | 654.31 | 2.62 |
| 施工供电工程区(已建) | 施工变电站工程区 | 排水管道 | 站内 | 站内建筑物周边 | $m^3$ | 400 | 317.14 | 12.69 |
| | | 表土剥离 | 站内 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 700 | 8.14 | 0.57 |
| | | 浆砌排水沟 I | 站区周边及坡脚 | 0.5m×0.5m，浆砌矩形断面 | m | 110 | 231.81 | 2.55 |
| | | 站外截水沟 I | 挖方边坡外侧 | 0.5m×0.5m，浆砌梯形断面，边坡比 1：0.5 | m | 130 | 270.43 | 3.52 |
| | | 浆砌沉沙池（井） | 排水末端 | 混凝土 | 座 | 3 | 800 | 0.24 |
| | | 综合护坡 | 边坡 | 混凝土 | $m^2$ | 900 | 98.2 | 8.84 |
| | 进站道路区 | 浆砌排水沟 I | 道路边及坡脚 | 0.5m×0.5m，浆砌矩形断面 | m | 4500 | 231.81 | 104.31 |
| | | 截水沟 I | 挖方边坡外侧 | 0.5m×0.5m，浆砌梯形断面，边坡比 1：0.5 | m | 1200 | 270.43 | 32.45 |
| | | 浆砌沉沙池（井） | 排水末端 | 混凝土 | 座 | 7 | 814.28 | 0.57 |
| | | 表土剥离 | 工程开挖面 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 3100 | 8.14 | 2.52 |
| | | 综合护坡 | 边坡 | 混凝土 | $m^2$ | 10800 | 98.2 | 106.06 |
| | 塔基工程区 | 基面排水沟 II | 塔基基面 | 0.4m×0.4m，浆砌矩形断面 | m | 3480 | 176.64 | 61.47 |
| | | 截水沟 I | 上坡侧 | 0.5m×0.5m，浆砌梯形断面，边 | m | 1100 | 270.43 | 29.75 |

| 分区 | | 措施 | 位置 | 类型及措施量 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合计(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 坡比 1：0.5 | | | | |
| | | 截水沟 II | 上坡侧 | 0.6m×0.6m，浆砌梯形断面，边坡比 1：0.5 | m | 500 | 351.56 | 17.58 |
| 厂外配套核电基地区 | | 雨水管线系统 | 建筑物周围、道路两侧 | 双壁波纹管 雨水管 DN300 | m | 535.28 | 92.62 | 4.96 |
| | | | | 双壁波纹管 雨水管 DN400 | m | 208.27 | 151.17 | 3.15 |
| | | | | 双壁波纹管 雨水管 DN500 | m | 253.85 | 235.75 | 5.98 |
| | | | | 双壁波纹管 雨水管 DN600 | m | 87.81 | 343.74 | 3.02 |
| | | | | 双壁波纹管 雨水管 DN800 | m | 38.86 | 635.08 | 2.47 |
| | | | | 雨水井 | m | 80 | 2654.03 | 21.23 |
| | | 表土剥离 | 可剥离区域 | 机械剥离表土 | $m^3$ | 3300 | 15 | 4.95 |
| **2** | | **植物措施** | | | | | | **1785.67** |
| 厂区 | | 绿化 | 保护区围栏外的空闲场地 | 乔、灌、草，面积 5.00$hm^2$ | $m^2$ | 50000 | | 1050.63 |
| 进厂道路 | 主体工程区 | 栽植灌木 | 主体工程道路两侧 | 假连翘 | 株 | 34096 | 14.07 | 47.97 |
| | | 喷植灌草 | 主体工程路堤路堑边坡 | 狗牙根 | $m^2$ | 19509.7 | 14.66 | 28.6 |
| | | | 主体工程路堤路堑边坡 | 狗牙根 | $m^2$ | 9671 | 65.92 | 63.75 |
| | | 挂网喷混 | 主体工程路堤路堑边坡 | 狗牙根假连翘 | $m^2$ | 9643.3 | 400.8 | 386.5 |
| | | 人字型骨架护坡喷播 | 路堤 | 狗牙根 | $m^2$ | 3886.4 | 14.66 | 4.87 |
| | | | 路堑 | 狗牙根 | $m^2$ | 7986.2 | 65.92 | 78.26 |
| | | 种草 | 主体工程路堤路堑边坡 | 狗牙根 | $m^2$ | 2800 | 4.91 | 1.39 |
| 施工供水工程区 | 辅助设施区 | 加压泵站景观绿化 | 加压泵站可绿化区域 | 园林式绿化，面积 0.14$hm^2$ | $m^2$ | 1400 | 75 | 10.5 |
| | | 高位蓄水池景观绿化 | 高位蓄水池可绿化区域 | 栽植灌木 | 株 | 30 | 32 | 0.1 |
| 施工供电工程区(已建) | 施工变电站工程区 | 绿化 | 可绿化区域 | 铺设草皮 | $m^2$ | 1600 | 20 | 3.2 |
| | | 综合护坡 | 综合护坡 | 灌草 | $m^2$ | 900 | 64.99 | 5.85 |
| | 进站道路区 | 综合护坡 | 综合护坡 | 灌草 | $m^2$ | 10800 | 64.99 | 70.19 |
| 厂外配套核电基地区 | | 绿化 | 休闲区及道路周边 | 乔、灌、草，面积 0.6$hm^2$ | $m^2$ | 6000 | 56.43 | 33.86 |
| **3** | | **临时措施** | | | | | | **231.79** |
| 厂区 | | 临时排水沟 | 临时排水沟 | 土石方 | $m^3$ | 2818 | 21.93 | 6.18 |
| | | | | 长 2609m、混凝 | $m^3$ | 1722 | 803.44 | 138.35 |

| 分区 | 措施 | 位置 | 类型及措施量 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 合计(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 土厚 0.30m | | | | |
| | | | 砂石垫层，厚0.10m | $m^3$ | 313 | 91.69 | 2.87 |
| | | 基坑集水明排系统（含集水井） | | $m^3$ | 108 | 21.93 | 0.24 |
| | | 沉沙池（捞渣池） | 砖砌水泥抹面 | 座 | 2 | 2500 | 0.5 |
| | 临时覆盖 | | 密目网铺盖 | $m^2$ | 50000 | 5.39 | 26.95 |
| 岛外施工生产区 | 临时排水沟 | 施工道路混凝土搅拌场、临时堆料场 | 土石方 | $m^3$ | 968 | 21.93 | 2.12 |
| | | | 长 896m、混凝土厚 0.30m | $m^3$ | 591 | 803.44 | 47.48 |
| | | | 砂石垫层，厚0.10m | $m^3$ | 90 | 91.69 | 0.83 |
| 进厂道路 | 泥浆沉淀池 | 桥梁灌注桩 | 简易土质 | 座 | 17 | 233.75 | 0.4 |
| | 临时排水沟 | 施工场地 | 带钢格栅盖板混凝土排水沟 | $m^3$ | 83.88 | 665.5 | 5.58 |
| | 沉沙池 | | 混凝土 | 座 | 1 | 2900 | 0.29 |
| **总计** | | | | | | | **8195.55** |

# 4 水土流失分析与预测

## 4.1 水土流失现状

根据最新调查数据，项目所在地长春镇现有水土流失总面积达 1796.64hm$^2$，其中轻度以下水土流失的面积 1692.1hm$^2$，轻度水土流失的面积 101.46hm$^2$，中度水土流失的面积 0.54hm$^2$，强烈水土流失的面积 1.21hm$^2$，极强烈水土流失的面积为 1.01hm$^2$，剧烈水土流失的面积 0.32hm$^2$。

水土流失面积见表 4.1-1。

**表 4.1-1 项目区域水土流失情况**

单位：hm$^2$

| 剧烈程度 / 县、镇 | 土地面积 | 水土流失面积 | 轻度侵蚀及以下 | 中度侵蚀 | 强烈侵蚀 | 极强烈侵蚀 | 剧烈侵蚀 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 霞浦县 | 171600 | 13942 | 12134 | 1097 | 432 | 231 | 48 |
| | 比例% | 100 | 87.03 | 7.87 | 3.10 | 1.66 | 0.34 |
| 长春镇 | 21186.79 | 1796.64 | 1793.56 | 0.54 | 1.21 | 1.01 | 0.32 |
| | 比例% | 100 | 99.83 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.02 |

项目区水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度~轻度。针对项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测区域土壤受扰动情况，结合现场调查，确定工程建设区域原地貌土壤侵蚀模数为 352~1286t/km$^2$·a（本工程考虑中核工程建设在本工程厂区填海形成的没有植被陆域和厂外配套核电基地区大部分裸露的土壤侵蚀现状）。项目区属于属于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km$^2$·a。

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 水土流失因素

本期工程厂区和施工生产区水土流失呈点、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。施工生产区中施工机械临时占压土地和土石方临时堆放，破损地表结构、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。

### 4.2.2 扰动地表面积

根据主体工程设计资料，结合实际踏勘调查，本工程扰动地表面积为 233.95hm$^2$。

### 4.2.3 损坏植被面积

根据主体工程设计资料，结合实际踏勘调查，本工程损毁植被面积为 63.43hm$^2$。

### 4.2.4 弃渣量

海工工程产生约 483.20 万 m$^3$淤泥，淤泥外运用于福宁湾垦区土地开发项目回填进行综合利用。本工程不设弃渣场。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测方法

水土流失预测将采用经验公式法，计算本工程建设区不同地貌原生地貌土壤侵蚀模数，预测新增水土流失量。土壤流失量计算公式如下:

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

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

式中：W——土壤流失量，t;

ΔW——新增土壤流失量，t;

$F_{ji}$——某时段某单元的预测面积，km$^2$;

$M_{ji}$——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km$^2$·a;

$\Delta M_{ji}$——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km$^2$·a;

$T_{ji}$——某时段某单元的预测时间，a;

i——预测单元，i=1，2，3，……，n－1，n;

j——预测时段，k=1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

### 4.3.2 预测单元

本期工程预测单元：厂区、岛外施工生产区、厂外取排水设施区、进厂道路区、施工供水工程区，施工供电工程区、厂外配套核电基地区。

厂区占地面积 149.57hm$^2$，厂区施工期流失面积 149.57hm$^2$。施工结束后，自然恢复期流失面积 15.58hm$^2$，其中远期预留场地绿化面积 8.56hm$^2$，边坡绿化面积 2.02hm$^2$（投影面积 1.13hm$^2$），厂区景观绿化面积 5.00hm$^2$。

岛外施工生产区占地面积 15.00hm$^2$，施工生产区施工期流失面积 15.00hm$^2$。施工结束后，施工生产区自然恢复期流失面积 15hm$^2$。

厂外取排水设施区全部为海工工程（含排水隧道），水土流失面积为零。

新建施工供电工程部分厂外供电设施区施工结束后，除铁塔4个混凝土基础的硬化面积外其余恢复植被，恢复植被面积0.77hm$^2$。

各预测单元面积见表4.3-1。

**表4.3-1 工程建设期各预测单元水土流失面积 单位：hm$^2$**

| 预测单元 | 占地面积 | 施工期流失面积 | 自然恢复期流失面积 |
|---|---|---|---|
| 厂区 | 149.57 | 149.57 | 15.58 |
| 岛外施工生产区 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| 厂外取排水设施区 | 17.95 | —— | —— |
| 施工供电工程区（新建部分） | 0.77 | 0.77 | 0.77 |
| 厂外配套核电基地区 | 3.97 | 3.97 | 0.60 |
| **总计** | **187.26** | **169.31** | **31.95** |

进厂道路工程，施工供水工程，已建施工供电工程为已建工程目前已经建设完毕，这三个辅助子分项工程由福州市闽华工程设计有限公司开展了水土保持监测。其水土保持监测单元面积见表4.3-2。

**表4.3-2 工程已建辅助项目水土保持保持监测单元扰动面积 单位：hm$^2$**

| 预测单元 | | 占地面积 | 施工期流失面积 | 自然恢复期流失面积 |
|---|---|---|---|---|
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 19.64 | 19.64 | 4.39（投影面积2.57） |
| | 施工场地区 | 0.13 | 0.13 | —— |
| | 表土临时堆场区 | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| | 土石方中转场区 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 13.85 | 13.85 | 10.95 |
| | 辅助设施区 | 0.85 | 0.85 | 0.17 |
| | 施工临时设施区 | 1.93 | 1.93 | 1.93 |
| 施工供电工程区（已建部分） | 施工变电站工程区 | 0.36 | 0.36 | 0.18 |
| | 进站道路区 | 2.34 | 2.34 | 0.36 |
| | 施工变间隔扩建区 | 0.06 | 0.06 | 1.38<br>投影面积0.89 |
| | 塔基工程区 | 3.00 | 3.00 | 2.56 |
| | 人抬道路区 | 2.25 | 2.25 | 2.25 |
| | 牵张场区 | 2.14 | 2.14 | 2.14 |
| **总计** | | **46.90** | **46.90** | **26.66** |

### 4.3.3 预测时段

本期工程预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各单元预测时段根据各类工程施工进度安排，按最不利情况考虑，未超过雨（风）季长度的按占雨（风）

季长度的比例计算，超过雨（风）季长度的按全年预测各阶段预测年限。项目区雨季一般为每年4~9月（6个月）。

a）新建项目部分的工期

1）施工期（含施工准备期）

施工期预测时段从施工准备期开始，到建成投运，即2023年1月1日~2030年8月31日，总工期为92个月。施工期内工程建设施工活动集中，是造成水土流失最主要的时段，此时段内施工机械、人员多，土体结构变化剧烈，造成的水土流失量也较大。根据工程施工组织和时序安排，单项工程施工过程中水土流失预测按最大不利施工时间考虑。

（1）厂区

厂区平整区：施工时期（场地平整）为2023年6月1日~2024年12月31日。2023年6月1日~2024年6月1日按照1年计算，2024年6月1日~2024年12月31日，跨越雨季的4个月按照0.67年计，剩余的2个月按照0.17年计。厂区平整区总计按照1.84年计算。

厂区开挖区：开挖取主要是负挖工程、基础施工、边坡工程，主要施工日期在2023年6月1日~2025年9月31日。2023年6月~2025年6月按照2年计，其余3个月跨越雨季按照0.5年计，经计算总计2.5年。

临时堆石料场：临时堆石料场预计堆放时间在2023年6月-2025年8月，经计算按照2023年6月~2025年6月，按照两年计入。其余2个月跨越雨季，按照0.33年计（雨季6个月），总计按照2.33年。

临时表土堆放场：堆土期预计在2023年6月-2029年8月，按整年考虑为6年，2029年6月~2029年8月，跨越雨季3个月（雨季6个月），按照0.5年计列，因此厂区表土临时堆放场总计按照6.50年预测。

预留场地平整区：平整区预计在为2023年6月1日~2024年12月31日。2023年6月1日~2024年6月1日按照1年计算，2024年6月1日~2024年12月31日，跨越雨季的4个月按照0.67年计，剩余的2个月按照0.17年计。厂区平整区总计按照1.84年计算。

核电基地余方（石料）临时中转场：土方中转时间预计在2023年1月-2023年7月，跨越雨季3个月（雨季6个月），按照0.50年计列，1-3月按0.25年计，总计时间按照0.75年预测。

（2）岛外施工生产区

场地平整：扰动地表时间在2024年1月1日至2024年12年31日，按1年考虑。

表土临时堆土场：堆放期在2024年1月-2029年8月，按照整年考虑共计5年，2029年1月1日~2029年8月31日，跨越雨季的5个月的按照0.83年考虑，其余的3个月（1-3月）按照0.25年考虑，因此总计按照6.08年考虑。

（3）厂外取排水设施区

施工期在2024年10月1日~2026年10月1日的，按照2个整年考虑，2026年10月1日~2027年3月1日，共计5个月按照0.42年考虑，总计按照2.42年考虑。

（4）施工供电工程区

新建施工供电工程：新建厂区220kV备用电源施工期在2025年7月1日~2025年9月30日的，按照0.5个整年考虑，2025年10月1日~2025年12月31日，共计3个月按照0.25年考虑，总计按照0.75年考虑。

（5）厂外配套核电基地区

厂外配套核电基地区工期为2023年1月-2025年3月，按照2.2年考虑。

2）自然恢复期

工程完工后，施工活动全部停止，进入自然恢复期，根据项目所处地区自然条件情况，项目位于湿润区，自然恢复期取2年。本工程水土流失预测时段划分见表4.3-3。

**表4.3-3 水土流失预测时段一览表**

| 预测区域 | | | 施工进度 | 施工期预测时段（年） | 自然恢复期预测时段（年） |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 厂区平整区 | 2023/6/1~2024/12/31 | 1.84 | 2 |
| | | 厂区开挖区 | 2023/6/1~2025/9/31 | 2.5 | 2 |
| | | 厂外配套核电基地余方（石料）临时中转场 | 2023/1/1-2023/7/1 | 0.75 | 2 |
| | 预留场地区 | 临时堆石料场 | 2023/6/1~2025/8/31 | 2.33 | 2 |
| | | 临时表土堆放场 | 2023/6/1~2029/8/31 | 6.5 | 2 |
| | | 预留场地平整区 | 2023/6/1~2024/12/31 | 1.84 | 2 |
| 岛外施工生产区 | | 场地平整 | 2024/1/1~2024/12/31 | 1 | 2 |
| | | 表土临时堆土场 | 2024/1/1~2029/8/31 | 6.08 | 2 |
| | | 复垦区域 | —— | —— | 2 |
| 厂外取排水设施区 | | | 2024/10/1~2027/3/1 | 2.42 | —— |
| 施工供电工程区（新建施工变-厂区线路部分） | | | 2025/7/1~2025/12/31 | 0.75 | 2 |
| 厂外配套核电基地区 | | | 2023/1/1-2025/3/1 | 2.2 | 2 |

注：表中施工准备期预测合并在施工期预测里。

b）已建辅助子分项工程工期

根据进厂道路工程，施工供水工程，已建施工供电工程水土保持监测、施工图资料和询问建设单位，本工程已建辅助子项目部分开竣工日期如下工。

进厂道路区：实际工期于2019年3月开工建设，2021年9月建成，工期31个月。

施工供水工程区：实际工期于2017年7月开工，2020年12月建成，工期42个月。

已建施工供电工程：2017年11月~2019年4月，共计18个月。

**表 4.3-4 已完工程水土流失时段一览表**

| 预测区域 | 施工进度 | 施工期 | 自然恢复期 |
|---|---|---|---|
| 进厂道路区 | 2019/3/1~2021/9/1 | 3.9 | 1 |
| 施工供水工程区 | 2017/7/1~2020/12/1 | 2.5 | 1 |
| 已建施工供电工程区 | 2017/11/1~2019/4/1 | 1.5 | 1 |

注：表中施工准备期预测合并在施工期预测里。

### 4.3.4 土壤侵蚀模数

4.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数的选取

根据霞浦县土壤侵蚀的背景资料，项目区水土流失类型为水力侵蚀，原生地貌是以轻度侵蚀为主。根据水土流失现状，对照水土流失现状图，结合现场勘查和地形图勘测，依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》计算，项目区平均原生地貌土壤侵蚀模数约352t/km$^2$·a~1286t/km$^2$·a。

4.3.4.2 扰动后土壤侵蚀模数的选取

4.3.4.3 土壤流失类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有预测单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表、工程开挖面和工程堆积体，三级分类包括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无来水工程堆积体，划分结果详见表4.3-5。

**表 4.3-5 未建工程土壤流失单元类型划分表**

单位：hm$^2$

| 预测单元 | | 计算单元 | 预测时段 | 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 面积 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 厂区开挖区 | 施工期 | 水力作用下的土壤流失 | 工程开挖面 | 上方无来水 | 44.70 |
| | | 厂区平整区 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | 60.02 |
| | | 核电基地余方（石料）临时中转场 | | | 工程堆积体 | 上方无来水 | 1.67 |
| | 预留场地区 | 临时堆表土区 | | | 工程堆积体 | 上方无来水 | 3.12 |
| | | 临时堆石料场 | | | 工程堆积体 | 上方无来水 | 3.00 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 预留场地平整区 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | 37.06 |
| 岛外施工生产区 | | 施工临建区 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | 14.19 |
| | | 临时堆表土区 | | | 工程堆积体 | 上方无来水 | 0.81 |
| 厂外取排水设施区 | | 施工区域 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | —— |
| 施工供电工程区（新建施工变-厂区线路部分） | | 施工区域 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | 0.77 |
| 厂外配套核电基地区 | | 施工区域 | | | 一般扰动地表 | 地表翻扰型 | 3.92 |
| 厂区 | | 主厂区 | 自然恢复期 | 水力作用下的土壤流失 | 一般扰动地表 | 植被破坏型 | 7.02 |
| | | 预留场地区 | | | 一般扰动地表 | 植被破坏型 | 8.56 |
| 岛外施工生产区 | | 全部区域 | | | 一般扰动地表 | 植被破坏型 | 15.00 |
| 施工供电工程区 | | 植被恢复区域 | | | 一般扰动地表 | 植被破坏型 | 0.77 |
| 厂外配套核电基地区 | | 绿化区域 | | | 一般扰动地表 | 植被破坏型 | 0.60 |

4.3.4.4 土壤侵蚀模数计算方法

a）新建工程

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），结合预测单元、预测时段，按照土壤流失类型三级分类对应的计算单元，通过公式计算预测期土壤侵蚀模数。

1）植被破坏型一般扰动地表

该类型的土壤流失量公式见 4.3-1 至 4.3-4，扰动前以及自然恢复期土壤流失量也参照下列公式：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \qquad (4.3\text{-}1)$$

式中：

$M_{yz}$——植被破坏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)；

$K$——土壤可蚀性因子，t · hm$^2$ · h/(hm$^2$ · MJ · mm)；

$L_y$——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$^2$。

$$Ly=（\lambda/20）^m \qquad (4.3\text{-}2)$$

$\lambda = \lambda_x cos\ \theta$ (4.3-3)

式中:

$\lambda$——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≤100m 时按实际值计算，水平投影坡长＞100m 按 100m 计算;

$\theta$——计算单元坡度（弧度），取值范围为 0° ~90° ;

$m$——坡长指数，其中 θ ≤1° 时，m 取 0.2; 1° ＜ θ ≤3° 时，m 取 0.3; 3° ＜ θ ≤5° 时，m 取 0.4; θ ＞5° 时，m 取 0.5。

$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1sin\ \theta)}]$ (4.3-4)

式中:

$e$——自然对数的底;

θ ≤35° 时按实际值计算，超过 35° 时按 35° 计算。坡度为 0° 时，Sy 取 0。

2）地表翻扰型一般扰动地表

该类型的土壤流失量公式见 4.3-5 至 4.3-6:

$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$ (4.3-5)

$K_{yd}=NK$ (4.3-6)

式中:

$M_{yd}$——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t;

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

$N$——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

3）上方无来水工程开挖面

该类型的土壤流失量公式见 4.3-7 至 4.3-10:

$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$ (4.3-7)

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，$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

$L_{kw}$——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。

$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ (4.3-8)

式中:

$\rho$——土体密度，$g/cm^3$;

*SIL*——粉粒(0.002～0.05mm)含量，取小数;

$C_{LA}$——黏粒(<0.002mm)含量，取小数。

$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$ (4.3-9)

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≤100m 按实际值计算，水平投影坡长＞100m 按 100m 计算。

$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$ (4.3-10)

θ——计算单元坡度（弧度），取值范围为 0°～90°。

4）上方无来水工程堆积体

该类型的土壤流失量公式见 4.3-11 至 4.3-14:

$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$ (4.3-11)

式中:

$M_{dw}$——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t;

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

$L_{dw}$——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。

$G_{dw}=a_1e^{b1\,\delta}$ (4.3-12)

式中:

δ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数（如 0.1、0.2、···）;

$a_1$、$b_1$——上方无来水工程堆积体土石质因子系数。

$L_{dw}=(\lambda/5)^{f1}$ (4.3-13)

式中:

$f_1$——上方无来水工程堆积体坡长因子系数。

$S_{dw}=(\theta/25)^{d1}$ (4.3-14)

$d_1$——上方无来水工程堆积体坡度因子系数。

b）已建工程

进厂道路工程，施工供水工程，已建施工供电工程为已经建设完毕，这三个辅助子分项工程由福州市闽华工程设计有限公司开展了水土保持监测。这个三个已建项目的土壤侵蚀模数采用水土保持监测实测的模数。

4.3.4.5 土壤侵蚀模数确定

a）新建工程

按照上述公式，计算本工程各扰动单元土壤侵蚀模数，详见表 4.3-4～表 4.3-8。

**表 4.3-6 原生地貌土壤侵蚀模数测算表**

| 预测单元 | 预测时间（a） | R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h) | K 土壤可蚀性因子 t·hm2·h/(hm²·MJ·mm) | Ly 坡长因子 | Sy 坡度因子 | B 植被覆盖因子 | E 工程措施因子 | T 耕作措施因子 | A 面积 hm² | 土壤侵蚀模数 t/(km²·a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 1 | 7238.6 | 0.0032 | 2.219 | 3.427 | 0.073 | 1 | 1 | 149.57 | 1286 |
| 岛外施工生产区 | 1 | 7238.6 | 0.0032 | 2.232 | 1.074 | 1 | 0.414 | 0.153 | 15 | 352 |
| 厂外施工供电区（新建部分） | 1 | 7238.6 | 0.0032 | 2.219 | 3.539 | 0.025 | 1 | 1 | 0.77 | 457 |
| 厂外配套核电基地区 | 1 | 7238.6 | 0.0032 | 2.232 | 1.074 | 0.2 | 1 | 1 | 15 | 1111 |

**表 4.3-7 施工期土壤流失模数测算表**

| 预测单元 | | 计算单元 | 土壤流失类型 | R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h) | $G_{kw}$ 、$G_{dw}$、$K_{yd}$ 土质因子 t·hm²·h/(hm²·MJ·mm) | $L_{kw}$、$L_{dw}$ 坡长因子 | $S_{kw}$、$S_{dw}$、$S_y$ 坡度因子 | B 植被覆盖因子 | E 工程措施因子 | T 耕作措施因子 | 土壤侵蚀模数 t/(km²·a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 厂区开挖区 | 上方无来水工程开挖面 | 7238.6 | 0.0147 | 1.34 | 1.18 | | | | 16825 |
| | | 厂区平整区 | 地表翻扰型 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 0.97 | 1 | 1 | 1 | 10647 |
| | | 核电基地余方（石料）临时中转场 | 工程堆积体 | 7238.6 | 0.043 | 0.87 | 0.66 | | | | 17873 |
| | 预留场地区 | 临时堆表土区 | 工程堆积体 | 7238.6 | 0.043 | 0.87 | 0.64 | | | | 17331 |
| | | 临时堆石料场 | 工程堆积体 | 7238.6 | 0.0277 | 1 | 0.76 | | | | 15239 |

| 预测单元 | 计算单元 | 土壤流失类型 | R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h) | $G_{kw}$ 、$G_{dw}$、$K_{yd}$ 土质因子 t·hm²·h/(hm²·MJ·mm) | $L_{kw}$、$L_{dw}$ 坡长因子 | $S_{kw}$、$S_{dw}$、$S_y$ 坡度因子 | B 植被覆盖因子 | E 工程措施因子 | T 耕作措施因子 | 土壤侵蚀模数 t/(km²·a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 预留场地平整区 | 地表翻扰型 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 1.09 | 1 | 1 | 1 | 11965 |
| 岛外施工生产区 | 临时堆表土区 | 工程堆积体 | 7238.6 | 0.0437 | 0.87 | 0.64 | | | | 17613 |
| | 施工临建区 | 地表翻扰型 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 0.93 | 1 | 1 | 1 | 10208 |
| 施工供电工程区（新建部分） | 施工区域 | 地表翻扰型 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 0.95 | 1 | 1 | 1 | 10428 |
| 厂外配套核电基地区 | 施工区域 | 地表翻扰型 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 1.09 | 0.52 | 1 | 1 | 6222 |

**表 4.3-8 自然恢复期土壤流失模数测算表**

| 预测单元 | 计算单元 | 年度 | 预测时间（a） | R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²·h) | $K_{yd}$ 土质因子 t·hm²·h/(hm²·MJ·mm) | $L_{kw}$、$L_{dw}$ 坡长因子 | $S_{kw}$、$S_{dw}$、$S_y$ 坡度因子 | B 植被覆盖因子 | E 工程措施因子 | T 耕作措施因子 | 土壤侵蚀模数 t/(km²·a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 绿化区域 | 第一年 | 1 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 0.97 | 0.242 | 1 | 1 | 2577 |
| | | 第二年 | 1 | 7238.6 | 0.0048 | 2.23 | 0.97 | 0.14 | 1 | 1 | 1052 |
| 岛外施工生产区 | 复垦区 | 第一年 | 1 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 0.97 | 1 | 1 | 0.153 | 1629 |
| | | 第二年 | 1 | 7238.6 | 0.0048 | 2.23 | 0.97 | 1 | 1 | 0.153 | 1150 |
| 施工供电工程区（新建部分） | 绿化区域 | 第一年 | 1 | 7238.6 | 0.0068 | 2.219 | 0.95 | 0.242 | 1 | 1 | 2511 |
| | | 第二年 | 1 | 7238.6 | 0.0048 | 2.23 | 0.95 | 0.14 | 1 | 1 | 1031 |
| 厂外配套核电基地区 | 绿化区域 | 第一年 | 1 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 1.09 | 0.242 | 1 | 1 | 2895 |
| | | 第二年 | 1 | 7238.6 | 0.0068 | 2.23 | 1.09 | 0.14 | 1 | 1 | 1675 |

根据以上分析，确定本项目水土流失预测时段各预测单元平均土壤侵蚀模数，见表4.3-9。

**表 4.3-9 未建工程各预测单元平均土壤侵蚀模数（M）表**

| 预测单元 | | | 计算单元 | 原生地貌土壤侵蚀量 | 施工期 | 自然恢复期第一年 | 自然恢复期第二年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 施工期 | 主厂区 | 厂区开挖区 | 1286 | 16825 | —— | —— |
| | | | 厂区平整区 | 1286 | 10647 | —— | —— |
| | | | 核电基地余方（石料）临时中转场 | 1286 | 17873 | | |
| | | 预留场地区 | 临时堆表土区 | 1286 | 17331 | —— | —— |
| | | | 临时堆石料场 | 1286 | 15239 | —— | —— |
| | | | 预留场地平整区 | 1286 | 11965 | | |
| | 自然恢复期 | | 绿化区域 | 1286 | —— | 2577 | 1052 |
| 岛外施工生产区 | 施工期 | | 施工临建区 | 352 | 10208 | —— | —— |
| | | | 临时堆表土区 | 352 | 17613 | —— | —— |
| | 自然恢复期 | | 复垦区域 | 352 | —— | 1629 | 1150 |
| 厂外取排水设施区 | | | —— | —— | —— | —— | —— |
| 厂外施工供电区（新建部分） | | | 项目建设区域 | 457 | 10428 | 2511 | 1031 |
| 厂外配套核电基地区 | | | 项目建设区域 | 1111 | 6222 | 2895 | 1675 |

b）已建工程

三个已建子项目的土壤侵蚀模数采用水土保持监测实测的模数，具体如下表所示。

**表 4.3-10 已完工程土壤流失模数表**

| 预测单元 | | 施工期 | 植被建设期 |
|---|---|---|---|
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 1427 | 300 |
| | 施工场地区 | 818 | —— |
| | 表土临时堆场区 | 586 | 350 |
| | 土石方中转场区 | 640 | 320 |
| 施工供水工程区 | 输水管道及 | 915 | 410 |
| | 辅助设施区 | 1954 | 320 |
| | 施工临时设施区 | 603 | 390 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 2350 | 300 |
| | 进站道路区 | 2180 | 360 |
| | 施工变间隔扩建区 | 1750 | 330 |
| | 塔基工程区 | 2350 | 320 |
| | 人抬道路区 | 320 | 300 |
| | 牵张场区 | 320 | 300 |

4.3.4.6 预测结果

a）新建工程预测结果

本期工程新建部分水土流失预测总量共计47754.62t，与原生地貌土壤侵蚀量比增加了43574.3t。详见表4.3-8。

**表4.3-11 建设期不同侵蚀类型水土流失预测结果**

| 预测单元 | | 计算单元 | 预测时段 | 土壤侵蚀背景值($t/km^2.a$) | 扰动后侵蚀模数($t/km^2.a$) | 侵蚀面积($hm^2$) | 侵蚀时间(a) | 背景流失量(t) | 预测流失量(t) | 新增流失量(t) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 厂区开挖区 | 施工期 | 1286 | 16825 | 44.7 | 2.5 | 1437.11 | 18801.94 | 17364.83 |
| | | 厂区平整区 | 施工期（背景值面积扣除填海） | 1286 | | 29.49 | 1.84 | 697.8 | 11758.21 | 11060.41 |
| | | | 施工期填海后 | | 10647 | 60.02 | 1.84 | | | |
| | | 核电基地余方（石料）临时中转场 | 施工期 | 1286 | 17873 | 1.67 | 0.75 | 16.11 | 223.86 | 207.75 |
| | 预留场地平整区 | 表土堆放场 | 施工期 | 1286 | 17331 | 3.12 | 6.5 | 260.8 | 3514.73 | 3253.93 |
| | | 临时堆石料场 | 施工期 | 1286 | 15239 | 3 | 2.33 | 89.89 | 1065.21 | 975.32 |
| | | 预留场地平整区 | 施工期 | 1286 | 11965 | 37.06 | 1.84 | 876.93 | 8158.98 | 7282.05 |
| | 主厂区 | 绿化区 | 自然恢复期第一年 | 1286 | 2577 | 7.02 | 1 | 90.28 | 180.91 | 90.63 |
| | | | 自然恢复期第二年 | 1286 | 1491 | 7.02 | 1 | 90.28 | 104.67 | 14.39 |
| | 预留场地平整区 | 绿化区 | 自然恢复期第一年 | 1286 | 2577 | 8.56 | 1 | 110.08 | 220.59 | 110.51 |
| | | | 自然恢复期第二年 | 1286 | 1491 | 8.56 | 1 | 110.08 | 127.63 | 17.55 |
| | 小计 | | | | | | | 3779.36 | 44156.73 | 40377.37 |
| 岛外施工生产区 | | 施工临建区 | 施工期 | 352 | 10208 | 14.2 | 1 | 49.98 | 1449.54 | 1399.56 |
| | | 表土堆放场 | 施工期 | 352 | 17613 | 0.8 | 6.08 | 17.12 | 856.7 | 839.58 |

| 预测单元 | 计算单元 | 预测时段 | 土壤侵蚀背景值($t/km^2.a$) | 扰动后侵蚀模数($t/km^2.a$) | 侵蚀面积($hm^2$) | 侵蚀时间(a) | 背景流失量(t) | 预测流失量(t) | 新增流失量(t) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 恢复区域 | 自然恢复期第一年 | 352 | 1629 | 15 | 1 | 52.8 | 244.35 | 191.55 |
| | | 自然恢复期第二年 | 352 | 1150 | 15 | 1 | 52.8 | 172.5 | 119.7 |
| | 小计 | | | | | | 172.7 | 2723.09 | 2550.39 |
| 施工供电工程区（新建） | | 施工期 | 457 | 10428 | 0.77 | 0.75 | 2.64 | 60.22 | 57.58 |
| | | 自然恢复期第一年 | 457 | 2511 | 0.77 | 1 | 3.52 | 19.33 | 15.81 |
| | | 自然恢复期第二年 | 457 | 1031 | 0.77 | 1 | 3.52 | 7.94 | 4.42 |
| | | 小计 | | | | | 9.68 | 87.49 | 77.81 |
| 厂外配套核电基地区 | | 施工期 | 1111 | 6222 | 3.97 | 2.2 | 108.14 | 543.43 | 435.29 |
| | | 自然恢复期第一年 | 1111 | 2895 | 3.97 | 1 | 55.22 | 143.88 | 88.66 |
| | | 自然恢复期第二年 | 1111 | 1675 | 3.97 | 1 | 55.22 | 100.00 | 33.67 |
| | | 小计 | | | | | 218.58 | 787.31 | 568.73 |
| 合计 | | 施工期 | | | | | 3545.41 | 46432.82 | 42887.41 |
| | | 自然恢复期 | | | | | 634.91 | 1321.8 | 686.89 |
| | | 小计 | | | | | 4180.32 | 47754.62 | 43574.30 |

b）已建工程施工过程中实际水土流失量

根据三个已建子项目的水土保持监测总结报告以及水土保持监测季报等相关资料。已建的进厂道路工程、施工供水工程、施工供电工程在施工期和植被恢复期水土流失量1606.74t，具体如下表所示。

**表 4.3-12 建设期不同侵蚀类型水土流失预测结果**

| 监测单元 | 计算单元 | 监测时段 | 扰动后侵蚀模数 ($t/km^2.a$) | 侵蚀面积 ($hm^2$) | 侵蚀时间(a) | 流失量(t) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 施工期 | 1427 | 19.64 | 2.5 | 700.66 |
| | | 植被建设期 | 300 | 4.39 | 1 | 13.17 |
| | 施工场地区 | 施工期 | 818 | 0.13 | 2.5 | 2.66 |
| | 表土临时堆场区 | 施工期 | 586 | 0.33 | 2.5 | 4.83 |
| | | 植被建设期 | 350 | 0.33 | 1 | 1.16 |
| | 土石方中转场区 | 施工期 | 640 | 0.02 | 2.5 | 0.32 |
| | | 植被建设期 | 320 | 0.02 | 1 | 0.06 |
| | 小计 | | | | | **722.86** |
| 施工供水工程 | 输水管道区 | 施工期 | 915 | 13.85 | 3.9 | 494.24 |
| | | 植被建设期 | 310 | 10.9 | 1 | 33.79 |
| | 辅助设施区 | 施工期 | 1954 | 0.85 | 3.9 | 64.78 |
| | | 植被建设期 | 320 | 0.17 | 1 | 0.54 |
| | 施工临时设施区 | 施工期 | 603 | 1.93 | 3.9 | 45.39 |
| | | 植被建设期 | 390 | 0.17 | 1 | 0.66 |
| | 小计 | | | | | **639.4** |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 施工期 | 2350 | 0.36 | 1.5 | 12.69 |
| | | 植被建设期 | 300 | 0.18 | 1 | 0.54 |
| | | 小计 | | | | 13.23 |
| | 进站道路区 | 施工期 | 2180 | 2.34 | 1.5 | 76.52 |
| | | 植被建设期 | 360 | 1.38 | 1 | 4.97 |
| | | 小计 | | | | 81.49 |
| | 施工变间隔扩建区 | 施工期 | 1750 | 0.06 | 1.5 | 1.58 |
| | 塔基工程区 | 施工期 | 2350 | 3 | 1.5 | 105.75 |
| | | 植被建设期 | 320 | 2.56 | 1 | 8.19 |
| | | 小计 | | | | 113.94 |
| | 人抬道路区 | 施工期 | 320 | 2.25 | 1.5 | 10.8 |
| | | 植被建设期 | 300 | 2.25 | 1 | 6.75 |
| | | 小计 | | | | 17.55 |
| | 牵张场区 | 施工期 | 320 | 2.14 | 1.5 | 10.27 |
| | | 植被建设期 | 300 | 2.14 | 1 | 6.42 |
| | | 小计 | | | | 16.69 |
| 合计 | | | | | | 1606.74 |

## 4.4 水土流失危害分析

核电站在施工中若不采取防治措施，将使原地面水土流失加剧，造成的水土流失会

对本区域的生态环境产生不良影响。

a）影响工程施工

厂区场地平整、基础开挖后，自身抗侵蚀能力较弱，堆场、生产及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，流失的水土进入项目区，将会直接影响工程施工的正常进行。

b）影响临近海域水质

本工程施工中产生的松散土方容易在降雨因子作用下，随地表径流进入附近海域，如不进行围护，可能增加临近海域局部水体浊度，增大含沙量，将对临近海域水质产生负面影响。在海域进行的施工对海底土层的扰动，产生大量悬浮物，在波浪潮流作用下，在近海区域扩散，对海水水质造成影响。

c）影响周边景观

工程土石方开挖造成地表植被破坏，周边海岸沿线自然景观被施工场地和工程景观所替代，特别是沿海可视范围内，如水土保持措施采取不到位，不采取相应的绿化措施，将对本工程景观视觉造成不良影响。

d）沙尘对周边环境的影响

施工过程中，由于建筑土方的开挖、回填及建筑材料的大量搬运、加工，往往会产生大量沙尘，沙尘会对空气质量产生严重影响，还会对水体资源产生污染，给附近人民的日常生活和身体健康产生不便和危害，会对动植物产生伤害和影响。

## 4.5 指导意见

### 4.5.1 防治重点部位的指导性意见

通过水土流失预测，新建部分不同分区新增流失量份额见表 4.5-1。

**表 4.5-1 建设期不同项目分区预测的流失份额一览表**

| 序号 | 项目建设区 | 原地貌水土流失量（t） | 建设期水土流失量（t） | 新增水土流失量（t） | 新增水土流失量所占比例（%） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 厂区 | 3779.36 | 44156.73 | 40377.37 | 92.66% |
| 2 | 岛外施工生产区 | 172.7 | 2723.09 | 2550.39 | 5.85% |
| 3 | 施工供电工程区（新建） | 9.68 | 87.49 | 77.81 | 0.18% |
| 4 | 厂外配套核电基地区 | 218.58 | 787.31 | 568.73 | 1.31% |
| **合计** | | **4180.32** | **47754.62** | **43574.30** | **100%** |

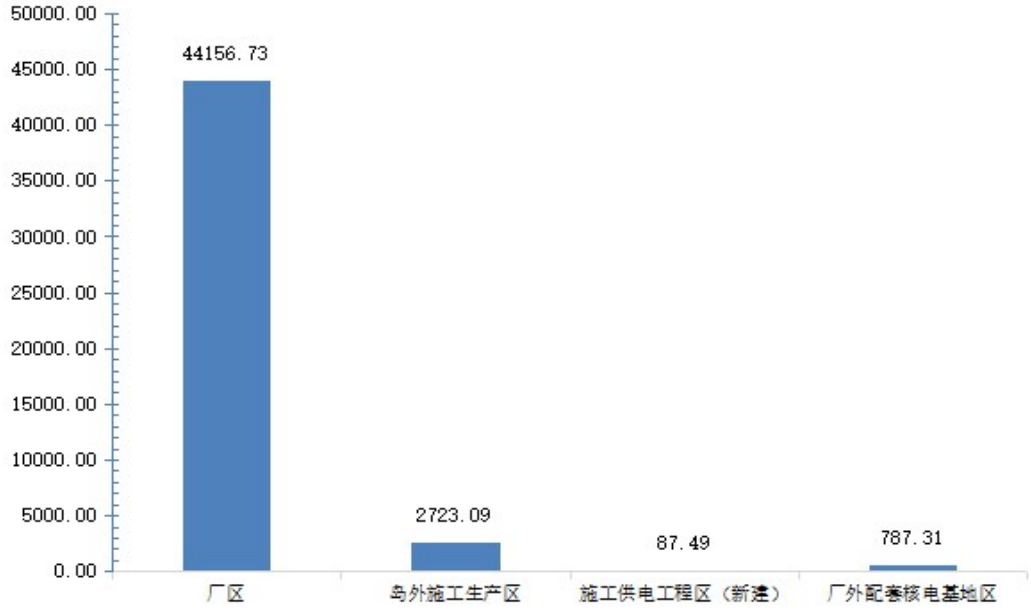



**图 4-1 各分区土壤侵蚀量柱状图（单位：t）**

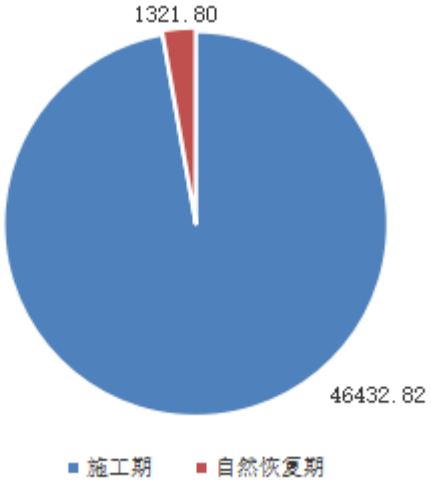



**图 4-2 施工期、自然恢复期土壤侵蚀量饼状图（单位：t）**

### 4.5.2 对防治重点时段的指导性意见

不同建设期水土流失总量变化情况详见表 4.5-2。

**表 4.5-2 新建部分不同建设期水土流失总量变化情况**

| 时期 | 流失量（t） | | | | | 所占比例 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 厂区 | 岛外施工生产区 | 施工供电工程区 | 厂外配套核电基地区 | 合计 | (%) |
| 施工期 | 43522.93 | 2306.24 | 60.22 | 543.43 | 46432.82 | 97.23% |
| 自然恢复期 | 633.8 | 416.85 | 27.27 | 243.88 | 1321.8 | 2.77% |
| **合计** | **44156.73** | **2723.09** | **87.49** | **787.31** | **47754.62** | **100%** |

建设期不同建设区由于预测时段、占地面积等预测基础数据不同，其水土流失量在时间上亦呈不均衡分布。水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），为重点监测时段。

### 4.5.3 指导性意见

1）重点区域

本期工程水土流失重点区域为厂区。

2）重点时段

本期工程水土流失重点时段是施工期，对建设中产生的临时堆土，要进行事先防护。

3）措施布设

采取工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结合季节及时实施。

工程措施包括排水设施，临时措施包括临时拦挡、苫盖、排水、沉砂、临时绿化等措施，施工结束后再采取整地、植树种草、迹地恢复等措施。

4）对施工进度安排的意见

加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度流失时段。根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加速主体工程施工进度，有效缩短强度流失时段。主体工程施工期间，在其非施工的空地段，考虑先期进行植物措施的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

# 5 水土保持措施

## 5.1 防治区划分

根据水土流失防治责任范围主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等，本期工程水土流失防治分区按照主体工程布局划分为厂区、岛外施工生产区、厂外取排水设施区、厂外供电设施区等。需要说明的是本工程占用中核核电项目临时占地29.68hm$^2$，这部分面积计入本工程防治责任范围。本期工程水土流失防治分区详见表5.1-1。

**表5.1-1 本期工程水土流失防治分区一览表**

| 防治分区 | | 各分区范围及特点 | 占地面积（hm$^2$） |
|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 主要为本期建设场地、重要厂用水取水构筑物负挖和建（构）筑物周边土石方回填，以及地下管沟设施施工，水土流失需要重点防治。 | 106.39 |
| | 预留场地区 | 主要为本期建设场地的远期预留场地。以占压扰动为主。 | 43.18 |
| 岛外施工生产区 | | 办公区及生活区暂租用民房，施工生产区场地以材料堆放、设备安装为主，对土地扰动方式主要为占压，土方扰动频繁，水土流失需要重点防治。 | 15.00 |
| 厂外取排水设施区 | | 厂外排水隧洞采取盾构法施工，取水明渠修建防洪堤和厂区护岸围海而成，本区为防洪堤的占地面积。 | 17.95 |
| 进厂道路区 | 主体工程防治区 | 主要为路基开挖与回填，桥梁基础施工，土石方调配和运输，地表植被和原地貌被破坏，水土流失主要发生在施工期，呈线状分布，水土流失需要重点防治。 | 19.64 |
| | 施工场地防治区 | 本区主要为场地平整，建筑材料临时堆放、搬运。施工场地在施工过程中扰动频繁，水土流失需要重点防治。七尺门大桥梁场及施工营地占用厂区面积，其余均在道路永久占地范围内。七尺门大桥梁场及施工营地面积计入厂区不重复计列。 | —— |
| | 表土临时堆场防治区 | 表土临时堆放，堆土体松散裸露，遇降雨易产生水土流失。 | 0.33 |
| | 土石方中转场防治区 | 中转土石方临时堆放，堆土体松散裸露，遇降雨易产生水土流失。 | 0.02 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 主要为输水管道建设场地构筑物、道附属设施的挖方、土石方回填。 | 13.85 |
| | 辅助设施区 | 主要为加压泵站、高位蓄水池建设场地构筑物挖方和建（构）筑物周边土石方回填。 | 0.77 |
| | 施工临时设施区 | 对土地扰动方式主要为占压，土方扰动频繁， | 1.93 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 场地整平，边坡开挖， 建构筑物基础施工，设备支架安装 | 0.36 |
| | 进站道路区 | 道路开挖、回填，路基碾压、浇筑混凝土 | 2.34 |
| | 施工变间隔扩建区 | 设备支架的建设安装，电缆沟开挖 | 0.06 |
| | 塔基工程区 | 塔基基础开挖、回填 | 3.47 |
| | 人抬道路区 | 道路开挖、粗略整平， 砍伐植被 | 2.25 |
| | 牵张场区 | 场地粗略平整、材料堆放、机械设备安放，架线施工等 | 2.44 |
| 厂外配套核电基地区 | | 施工活动频繁，扰动地表，降雨时容易产生水土流失，呈点状。 | 3.97 |
| 合计 | | | **233.95** |

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布局

根据本期工程水土保持区域特点，以及各防治分区的具体情况，采取不同的、行之有效的防治措施、方法和手段，对可能产生水土流失的区域进行防治。在本期工程水土保持措施在布局上，突出工程措施与植物措施结合，重点时段、重点区域集中治理的特点。

a）厂区

1）主厂区

施工前对主厂区可剥离区域的表土进行剥离，施工过程中，在本期厂区内设置雨水管线并设置雨水利用设施，在厂区保护区围栏内铺设碎石，在东冲半岛设置了锚杆格构梁框格植草护坡，对厂区边坡设计了截水沟、排洪沟和消力设施。施工结束后，对可绿化区域进行表土回覆和土地整之后进行绿化，并且对北护岸 2 段设置了生态护岸。在施工过程中采取了临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时围挡的措施。

2）预留场地区

施工前对预留场地区可剥离区域的表土进行剥离，施工过程中，采取了临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时围挡的措施，施工结束后，对可绿化区域进行表土回覆和土地整治，之后进行绿化。

b）岛外施工生产区

施工前对岛外施工生产区可剥离区域表土进行剥离，考虑到岛外施工生产区东侧靠近山坡，为了防洪的需要在施工生产区靠近山坡处设置截洪沟。施工过程中，沿施工道路一侧设置临时排水沟，在临时排水沟末端设置沉沙池；在临时表土堆放场周围设置临时拦挡、临时表土堆放场表面采取临时绿化防护、周围设置临时排水沟、沉沙池。施工结束后，对施工生产区进行表土回覆、土地整治，对临时占用耕地的进行复耕，对占用水塘的恢复水塘，园地的恢复园地。

c）厂外取排水设施区

取水导流堤施工结束为陆地面积计入水土保持防治责任范围，施工工艺采用爆破挤淤的地基加固方式并采用抛理垫层块石、安放扭王字块体的施工工艺，其施工过程全部在海域不存在水土流失，施工结束后为堤坝，整个施工和流程环节不存在水土流失，因此本方案不对其采取水土保持措施。

d）进厂道路区

1）主体工程区

施工前对施工区域进行表土剥离，堆放在道路表土堆放场；施工过程中设置截（排）水沟、景观绿化、栽植灌木、人形骨架喷草籽护坡、喷播植草灌护坡。路基开挖期间在路基内侧及边坡上游布设临时截（排）水沟，排水沟出水口处布设沉沙池；路基永久排水沟出水口处增设沉沙池，道路沿线开挖边坡高差较大，截水沟接入沉沙池前布设消力池，减少水流动能；降雨期间，裸露坡面采取覆盖彩条布，防止降雨对坡面造成冲刷；主体工程完工后对区内景观绿化用地进行覆土绿化；本方案对绿化不足之处进行补充。

2）施工场地区

施工场地平整前，进行表土剥离，表土回覆在道路区，施工过程中设置临时排水沟及沉沙池，目前作为拌合站和堆料场仍在使用。

3）表土临时堆场区

表土堆放场施工中采用了密目网覆盖的措施；施工结束后，对场地土地整治，撒播草籽绿化。

4）土石方中转场区

土方中转场施工中采用了密目网覆盖的措施；施工结束后，对场地土地整治，撒播草籽绿化。

e）施工供水工程区

1）输水管道区

施工中对输水管道区支墩、箱涵、检查井、阀门等开挖区域进行表土剥离，由于剥离量较少，实际就近进行堆置并防护；剥离的表土回覆到施工作业带，施工结束后进行土地整治和迹地恢复，并撒播草籽栽植灌木。

2）辅助设施区

加压泵站：泵站进行表土剥离，施工期间在泵站设置排水管及雨水口，在排水管末端设置沉沙池。施工结束后，对泵站建筑物周边及空地区域进行场地平整、覆土和园林式绿化。

高位蓄水池：施工前，对高位蓄水池占用林地区域进行表土剥离；施工期间，在高位水池周边设置永久排水沟，排水沟末端设置沉沙池；施工结束后，对高位蓄水池建筑物周边及空地区域进行场地平整、覆土和园林式绿化。

3）施工临时设施区

施工临时场地包括高位蓄水池的临时施工场地及管线敷设的临时场地，施工中考虑

了设置临时排水沟、沉沙池和密目网覆盖措施。

f）施工供电工程区

1）已建施工供电工程

（1）施工变电站工程区

施工前先对表土进行剥离保护，表土按需剥离，因剥离表土量较少，直接堆放在场地角落，用土工布临时苫盖；边坡开挖后在挖方边坡上坡侧修筑截水沟拦截站外雨水，截水沟出口与站内布设的浆砌排水沟相接，并在出口处设浆砌沉沙池；在站内布设浆砌排水沟及排水管道排除站区内的雨水，施工期在排水沟沿途布设简易沉沙池；对挖填方边坡采取综合护坡方式进行防护，遇降雨时对站内外边坡铺土工布临时苫盖，以减少水土流失。

（2）进站道路区

开挖前先对表土进行剥离保护，按绿化需求剥离表土， 剥离的表土用编织土袋装临时堆放在原村道边作为临时挡土墙；在挖方边坡上坡侧修建截水沟拦截上边坡的雨水，在道路靠山侧修筑浆砌石排水边沟，截水沟出口与路边排水沟相接；在排水沟出口设浆砌沉沙池，施工期在沿途布设简易沉沙池；道路开挖后对路肩进行覆土绿化，对挖填方边坡采取综合护坡进行防护，遇降雨时采取土工布进行临时苫盖。

（3）施工变间隔扩建区

扩建工程主要为支架的安装，且占用的是预留地。施工期间遇降雨时对设备支架基础及电缆沟开挖土方进行临时苫盖。

（4）塔基工程区

基础开挖前先在塔位上边坡布设截水沟，以拦截上边坡的雨水；在基面设置排水沟，排除基面的汇水；若塔基位于陡坡时，开挖前先在基础下坡侧修筑挡土墙，以拦挡塔基基础开挖出来的土方；施工期在塔基施工场地周边布设临时排水沟，排水出口为自然沟道或植被较好处；施工结束后进行土地整治，进行植被绿化。

（5）人抬道路区

施工结束后进行土地整治，撒播草籽快速覆盖。

（6）牵张场区

施工期在牵张场周边布设临时排水沟，并在排水沟出口设置简易沉沙池阻滞泥沙，施工结束后进行土地整治，采取乔灌草恢复植被。

2）新建施工供电工程

施工前，对塔基永久占地区挖面进行表土剥离，塔基剥离的表土堆放在各塔基施工区临时堆土场内；施工过程中，塔基临时堆土表面采取密目网苫盖，设置临时拦挡设施，表面采取密目网苫盖，塔基施工临时占地铺设彩条布，牵张场地铺设彩条布；施工结束后，表土回覆于各开挖面，对塔基永久占地区可绿化区域和临时占地区进行土地整治、撒播种草。

g）华能霞浦核电基地区

华能霞浦核电基地场外配套工程施工前，对现有表土区域进行表土剥离；施工过程中，在主体工程区沿项目范围布设临时排水沟，末端或转角处设置临时沉沙池，裸露场地采用密目网苫盖苫盖。方案新增在施工场地区周围布设临时排水沟进行汇水收集排放接至主体排水系统。在临时堆土场区布设临时排水沟和沉沙池进行汇水收集排放接至主体排水系统，临时堆土采取草袋装土挡墙进行临时拦挡，堆土面采用密目网苫盖进行临时覆盖。施工后期，主体设计沿项目范围内布设雨水管网，由雨水管网汇集经沉沙井沉淀后排入海；施工结束后，景观绿化场地进行土地整治、表土回覆和绿化覆土，然后再进行景观绿化。

各分区水土保持措施布局情况详见表 5.2-1 和附图 13-15。

**表 5.2-1 各分区水土保持措施布局情况**

| 分区 | | 措施 | | 结构形式 | 位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 工程措施 | 雨水管线 | DN300-2600 玻璃钢管道 | 本期 1、2 机组厂区内 |
| | | | 蓄水池 | 封闭式混凝土蓄水池 | 雨水管线末端 |
| | | | 碎石覆盖 | 碎石 | 厂区保护区围栏内 |
| | | | 表土剥离 | 剥离 20~35cm 厚度表土 | 主厂区可剥离表土区域 |
| | | | 表土回覆 | 覆土厚度按照 50cm。 | 保护区围栏外可绿化区域、东冲半岛尖端区域边坡 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 保护区围栏外可绿化区域 |
| | | | 斜坡防护 | 锚杆格构梁框格植生袋植草护坡 | 东冲半岛东端厂区边坡 |
| | | | 截洪沟 | 矩形断面，钢筋混凝土结构 | 厂区边坡坡顶 |
| | | | 排洪沟 | 矩形断面，钢筋混凝土结构 | 厂区边坡坡面、坡脚 |
| | | | 沉沙井 | 矩形断面，砖砌抹灰 | 每段排水沟排海口相接处 |
| | | 植物措施 | 景观绿化 | 乔灌草结合 | 厂区保护区围栏外可绿化区域 |
| | | | 框格植生袋植草 | 植生袋植草 | 东冲半岛东端厂区边坡 |
| | | | 生态护岸 | 菌草、木麻黄结合厂内道路防风林（相思） | 北护岸 2 段 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 矩形混凝土排水沟 | 岛内施工生产区临时排水 |
| | | | | 排水沟 | 基坑排雨水 |
| | | | | 表土堆放场水沟、沉沙池 | 表土堆放场 |
| | | | 临时覆盖 | 密目网覆盖 | 裸露地面、坡面、管线开挖土方 |
| | | | 临时绿化 | 撒播种草 | 表土堆放场 |
| | | | 临时拦挡 | 干砌石挡墙 | 临时表土堆放场周围 |
| | 预留场地 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离 27~50cm 厚度表土 | 预留场地区可剥离表土面积 |

| 分区 | | 措施 | | 结构形式 | 位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 区 | | 表土回覆 | 覆土厚度按照 50cm。 | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 |
| | | 植物措施 | 远期预留场地植被恢复 | 撒播种草、草坪 | 远期预留场地 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 排水沟 | 临时堆石料场 |
| | | | | 沉沙池 | |
| | | | 临时拦挡 | 干砌石挡墙 | 临时堆石料场周围 |
| | | | 临时覆盖 | 密目网覆盖 | 临时堆石料场 |
| 岛外施工生产区 | | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 30cm | 可剥离表土区域 |
| | | | 表土回覆 | 表土，覆土厚度 30cm | 恢复耕地部分 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 施工生产区可绿化区域 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 混凝土 | 沿施工道路一侧 |
| | | | 临时截水沟 | 混凝土 | 东侧山坡迎水面处 |
| | | | 沉沙池 | 砖砌水泥抹面 | 在临时排水沟的出口处 |
| | | | 临时挡渣墙 | 干砌石 | 临时表土堆放场周围 |
| | | | 临时绿化 | 密目网苫盖 | 临时堆放石（渣）料场表面 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土 | 道路永久占地及厂前占地 |
| | | | 表土回覆 | 回覆表土 | 主体工程可绿化区域 |
| | | | 排水沟 | 混凝土 | 路基两侧 |
| | | | 截水沟 | 混凝土 | 坡顶 |
| | | | 平台排水沟 | 土质、石质 | 坡面阶梯平台 |
| | | | 沉沙池 | 混凝土 | 排水沟末段 |
| | | | 人字型骨架护坡 | 混凝土 | 边坡坡面 |
| | | | 消力池 | 混凝土 | 排水沟末端顺接 |
| | | | 土地整治 | 人工整地 | 道路两侧 0.25m 范围路肩 |
| | | 植物措施 | 栽植灌木 | 灌木 | 坡面、道路两侧等可绿化位置 |
| | | | 喷播植草护坡 | 土工布、灌木种子、草籽 | 路侧边坡 |
| | | | 挂网混喷护坡 | 客土、土工布、灌木种子、草籽、镀锌铁网 | 路侧边坡 |
| | | | 补充绿化 | 撒播灌草 | 检查站北侧，以及其他一些覆盖率不高的区域 |
| | | | 人字型骨架护坡 | 灌木、草籽 | 边坡坡面 |
| | | 临时措施 | 临时截（排）水沟 | 土质 | 边坡及道路两侧 |
| | | | 沉淀池 | 土质 | 排水沟末端 |
| | | | 沉沙池 | 砖砌 | 桥梁工程基础施工 |
| | | | 彩条布苫盖 | 彩条布 | 占地位置及临时堆土 |
| | 施工场地防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土 | 七尺门桥预制梁场及施工营地 |
| | | 临时措施 | 临时截水沟 | 混凝土结构 | 营地内 |
| | | | 沉沙池 | 砖砌 | 营地下坡 |
| | 表土临时堆场 | 工程措施 | 土地整治 | 机械整地 | 表土堆放场临时占地 |
| | | 植物措施 | 撒播草籽 | 撒播种草 | 表土临时堆场 |
| | | 临时措施 | 临时覆盖 | 密目网覆盖 | 表土临时堆场 |
| | 土石方中 | 工程措施 | 土地整治 | 机械整地 | 土石方中转场 |

| 分区 | | 措施 | | 结构形式 | 位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 转场 | 植物措施 | 撒播草籽 | 撒播种草 | 土石方中转场 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 20-30cm | 管道附属设施占地区域 |
| | | | 表土回覆 | 剥离表土厚度 20-30m | 管道附属设施占地区域 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 管道附属设施可绿化区域 |
| | | 植物措施 | 栽植灌木 | 可绿化区域 | 管道附属设施可绿化区域 |
| | | | 撒播草籽 | 可绿化区域 | 管道附属设施可绿化区域 |
| | | 临时措施 | 彩条布苫盖 | 彩条布 | 管线作业带临时堆土区域 |
| | 辅助设施区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 30cm | 加压泵站及高位水池可绿化区域 |
| | | | 表土回覆 | 加压泵站剥离表土厚度 50cm，蓄水池表土回覆厚度 30cm | 加压泵站及高位水池可绿化区域 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 加压泵站及高位水池可绿化区域 |
| | | | 雨水排水管 | DN300 | 加压泵站、高位水池 |
| | | | 雨水口 | 混凝土 | 加压泵站、高位水池 |
| | | | 浆砌石排洪渠 | 浆砌石 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 |
| | | | 盖板明渠 | 混凝土 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 |
| | | 植物措施 | 景观绿化 | 乔灌草绿化 | 加压泵站 |
| | | | 栽植灌木 | 灌木 | 高位水池 |
| | | | 铺设花草 | 马尼拉草草坪、花卉 | 高位水池 |
| | | 临时措施 | 临时沉沙池 | 砖砌结构、水泥砂浆抹面 | 高位水池、加压泵站 |
| | | | 临时覆盖 | 密目网 | 临时堆土及裸露地面 |
| | 临时设施区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 30cm | 支线地埋管线占地区域 |
| | | | 表土回覆 | 回覆表土厚度 30cm | 支线地埋管线占地区域 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 支线地埋管线占地区域 |
| | | 植物措施 | 灌草恢复 | 灌草 | 支线地埋管线占地恢复林地区域 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 土质排水沟 | 施工临时场地周边 |
| | | | 沉沙池 | 土质 | 排水沟末端 |
| | | | 彩条布苫盖 | 彩条布 | 占地区域及表面 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 20-30cm | 可剥离表土区域 |
| | | | 表土回覆 | 表土，覆土厚度 20-30cm | 绿化区域 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 绿化区域 |
| | | | 排水管道 | DN500 | 建筑物周边 |
| | | | 截水沟 | 梯形断面 | 开挖边坡上坡侧 |
| | | | 浆砌排水沟 | 矩形断面 | 站区四周及坡脚 |
| | | | 浆砌沉沙池 | 矩形断面 | 排水沟出口 |
| | | | 综合护坡（工程部分） | 综合护坡 | 挖填方边坡 |
| | | 植物措施 | 草皮绿化 | 铺设草皮 | 站区裸露场地 |
| | | | 综合护坡（植被部分） | 综合护坡 | 挖填方边坡 |
| | | 临时措施 | 沉沙池 | 梯形断面 | 排水沟沿途 |
| | | | 土袋挡墙 | 土袋 | 土方外侧 |
| | | | 铺土工布 | 土工布 | 表土堆放位置 |

| 分区 | | 措施 | | 结构形式 | 位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 进站道路区 | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 20-30cm | 可剥离表土区域 |
| | | | 表土回覆 | 表土，覆土厚度 20-30cm | 道路边坡 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 绿化区域 |
| | | | 截水沟 | 梯形断面 | 开挖边坡上坡侧 |
| | | | 浆砌排水沟 | 矩形断面 | 道路内侧 |
| | | | 浆砌沉沙池 | 矩形断面 | 排水沟出口 |
| | | 植物措施 | 绿化（植草） | 撒播种草 | 道路路肩 |
| | | 临时措施 | 沉沙池 | 梯形断面 | 排水沟沿途 |
| | | | 土袋挡墙 | 编织袋 | 装表土堆至原村道边 |
| | | | 铺土工布 | 土工布 | 挖填边坡 |
| | 施工变间隔扩建区 | 临时措施 | 铺土工布 | 土工布 | 临时开挖的土方 |
| | 塔基工程区 | 工程措施 | 土地整治 | 机械整地 | 塔基基面 |
| | | | 表土剥离 | 剥离厚度 30cm | 新建施工供电工程部分 |
| | | | 表土回填 | 回填厚度 30cm | 新建施工供电工程部分 |
| | | | 截水沟 | 梯形断面 | 塔位上方 |
| | | | 基面排水沟 | 矩形断面 | 塔基基面 |
| | | 植物措施 | 绿化（灌木） | 灌木 | 塔基施工区 |
| | | | 绿化（植草） | 撒播种草 | 塔基区 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 土质梯形 | 塔基施工区周边 |
| | | | 铺土工布 | 土工布 | 临时堆土 |
| | | | 草袋围挡 | 草袋装土 | 临时堆土 |
| | | | 彩条布铺垫 | 彩条 | 临时占地 |
| | 人抬道路区 | 工程措施 | 土地整治 | 机械整地 | 人抬道路 |
| | | 植物措施 | 绿化（植草） | 撒播种草 | 人抬道路 |
| | 牵张场区 | 工程措施 | 土地整治 | 机械整地 | 牵张场 |
| | | 植物措施 | 绿化（植灌木） | 灌木 | 牵张场 |
| | | | 绿化（植草） | 撒播种草 | 牵张场 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 土质梯形 | 牵张场周边 |
| | | | 沉沙池 · | 梯形断面 | 排水沟出口 |
| | | | 彩条布铺底 | 彩条布 | 新建排水沟 |
| 厂外配套核电基地区 | | 工程措施 | 表土剥离 | 剥离表土厚度 30cm | 可剥离表土面积 |
| | | | 表土回覆 | 表土覆土厚度 30cm | 可剥离表土面积 |
| | | | 土地整治 | 机械整地 | 绿化区域 |
| | | | 雨水管网 | DN300 ~ DN800 | 道路两侧 |
| | | 植物措施 | 绿化 | 乔灌草景观绿化 | 绿化区域 |
| | | 临时措施 | 临时排水沉沙措施 | 土质排水沟，砖砌沉沙池 | 施工区、排水末端 |
| | | | 临时围挡 | 草袋装土 | 表土堆放场 |
| | | | 临时覆盖 | 密目网 | 表土堆放场 |
| | | | 洗车池 | 混凝土 | 施工大门 2 处入口 |

### 5.2.2 防治措施体系

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

**图 5-1 本工程水土保持措施防治体系图**

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计标准及要求

5.3.1.1 工程措施

a）防洪标准：核电站防洪标准按千年一遇加 PMP（地区可能最大降水）校核。截排水沟工程等级 1 级，雨水排水设施工程等级 1 级。

b）土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的规定，绿化的覆土厚度按 50cm 考虑（标准≥40cm）。

5.3.1.2 植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本期工程厂区植被恢复与建设工程级别为 1 级，其他区域为 3 级，需要说明的是由于无法避让福建省沿海省级水土流失重点治理区，其他区域提高植物措施标准，因其他区域属于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）中的“5.11.3 第二条施工生产生活区等临时占地应执行 3 级标准”，本方案将其标准由 3 级提为 2 级。

已建工程中的施工供水工程输水管线区植物措施定为 2 级，辅助设施区升压站为 1 级，高位水池为 2 级。施工临时设施区植物措施为 3 级。

已建的进厂道路属于二级公路，二级公路的绿化标准为 3 级标准，表土临时堆放场及土方中转场绿化标准为 3 级标准。

已建的施工供电工程，线路部分植物措施为 2 级标准，施工变电站为 1 级标准，临时占地部分定为 3 级。

根据当地水土保持综合治理的成功经验，选择适合当地自然条件、具有抗逆性强、抗病虫害等特点的乡土草树种。本方案备选树种和草种的生物学特性见表 5.3-1。

**表 5.3-1 草种、灌木生物学特性**

| 植物品种 | 植物性状 | 生态习性 | 苗木规格 |
|---|---|---|---|
| 木麻黄 | 乔木 | 生长迅速，抗风力强，不怕沙埋，能耐盐碱，是中国南方滨海防风固林的优良树种。 | 胸径 12cm |
| 相思 | 乔木 | 喜暖热气候，亦耐低温，喜光，亦耐半阴，耐旱瘠土壤，亦耐短期水淹，喜酸性土。 | 胸径 12cm |
| 羊蹄甲 | 乔木 | 喜阳光和温暖、潮湿环境，不耐寒，宜湿润、肥沃、排水良好的酸性土壤，栽植地应选阳光充足的地方。 | 胸径 12cm |
| 美丽异木棉 | 乔木 | 喜光而稍耐阴，喜高温多湿气候，略耐旱瘠，忌积水，对土质要求不苛，但以土层疏松、排水良好的沙壤土或冲击土为佳；抗风、速生、萌芽力强。 | 胸径 12cm |
| 福建山樱 | 乔木 | 是本地重要的观花树种，常用于园林观赏。以群植，也可植于山坡、庭院、路边、建筑物前。 | 胸径 12cm |

| 植物品种 | 植物性状 | 生态习性 | 苗木规格 |
|---|---|---|---|
| 朴树 | 乔木 | 喜光，稍耐阴，耐寒。适温暖湿润气候，适生于肥沃平坦之地。朴树树冠圆满宽广、树荫浓密繁茂，适合公园、庭院、街道、公路等作为荫树，是很好的绿化树种，也可以用来防风。 | 胸径12cm |
| 榉树 | 乔木 | 榉树树姿端庄，高大雄伟，秋叶变成褐红色，是观赏秋叶的优良树种。可孤植、丛植公园和广场的草坪、建筑旁作庭荫树；与常绿树种混植作风景林；当地常用来列植人行道、公路旁作行道树，降噪防尘。 | 胸径12cm |
| 红花碧桃 | 乔木 | 红叶碧桃具有抗旱、抗寒的特征生长速度快，株型优美，花大妩媚，是常见的园林观赏花木 | 胸径12cm |
| 杨梅 | 乔木 | 喜酸性土壤，主要分布在长江流域以南、海南岛以北，杨梅是一种优良的观果树种。杨梅适宜丛植或列植于路边，草坪上面，或者作为分隔空间、隐蔽遮挡的绿墙使用，还是厂矿绿化以及城市隔音的优良树种。 | 胸径12cm |
| 二乔玉兰 | 乔木 | 耐旱，耐寒。喜光，适合生长于气候温暖地区，不耐积水和干旱。喜中性、微酸性或微碱性的疏松肥沃的土壤，二乔玉兰是早春色、香俱全的观花树种，花大色艳，观赏价值很高，是城市绿化的极好花木。广泛用于公园、绿地和庭园等孤植观赏。 | 胸径12cm |
| 三角梅 | 灌木 | 性喜温暖、湿润的气候和阳光充足的环境，不耐寒，耐瘠薄，耐干旱，耐盐碱，耐修剪，生长势强，喜水但忌积水。对土壤要求不严，但在肥沃、疏松、排水好的沙质壤土能旺盛生长。 | 高 80cm |
| 鸡爪槭 | 灌木 | 喜疏荫的环境，夏日怕日光曝晒，抗寒性强，能忍受较干旱的气候条件。鸡爪槭可作行道和观赏树栽植，是较好的“四季”绿化树种。 | 高 80cm |
| 圆叶蒲葵 | 灌木 | 圆叶蒲葵性喜高温、高湿的热带气候，喜光略耐阴。在温热地区作为行道树、公园与庭院绿化树种种植 | 高 80cm |
| 结香 | 灌木 | 结香喜半阴，也耐日晒。是暖温带植物，喜温暖，耐寒性略差。结香还具有较高的观赏价值，可作为观花或观叶树种应用于园林景观，对保护环境、抑制白蚁有独特作用。 | 高 80cm |
| 海桐球 | 灌木 | 喜温暖湿润的海洋性气候，喜光，亦较耐荫。海桐四季常青而具有光泽，花时香气袭人；秋季蒴果开裂露出鲜红种子，晶莹可爱。在庭院中可植于门旁、窗前，修剪成圆球形。 | 高 80cm |
| 假连翘 | 灌木 | 喜光，耐半阴，喜温暖湿润气候。对土壤的适应性较强，沙质土、粘重土、酸性土或钙质土均宜。较喜肥，贫瘠地生长不良。耐水湿，不耐干旱。 | 高 80cm |
| 马尼拉草皮 | 草本 | 喜温暖、湿润环境，草层茂密，分蘖力强，覆盖度大，抗干旱、耐瘠薄；适宜在深厚肥沃、排水良好的土壤中生长。 | 一年生 |
| 狗牙根 | —— | 极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫。适应的土壤范围很广，但最适于生长在排水较好、肥沃、较细的土壤上。较耐淹，水淹下生长变慢；耐盐性也较好。 | 种子纯度>90% |
| 菌草 | —— | 菌草是生态治理的先锋植物。它根系发达、光合效率高、适应性广，耐旱、耐盐碱、耐瘠薄，抗逆性强、保水保土 | 种子纯度>90% |

a）种子、苗木质量要求

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

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

b）栽植方法

——乔木、带土球灌木栽植方法

穴径×坑深=90cm×90cm，回填表土 40cm，回填表土后穴径×坑深=90cm×50cm。带土球造林，土球直径 60cm，苗木入坑、定位后，将包扎材料解开、取出，分层填土坑，并分层踏实；踏时不得撞击土球，以防破碎；修灌水堰，栽后及时灌足水。

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

所有苗木定植前，上覆表土 10cm，然后再放置苗木定植，浇水。

——灌木（裸根）栽植方法

穴径×坑深=60cm×50cm，清除砾石杂草，回填表土 10cm，土球直径 40cm。裸根苗苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土、踏实，埋土至地径上 2cm，栽后及时灌水。

——绿篱栽植技术

双排绿篱沟规格为：沟槽宽×槽深=35cm×30cm，绿篱高度 0.8m 以内。按照种植的设计要求，一般要求绿篱植物的干径、冠径和株高要大体一致，按照设计的行距开挖栽植沟。本方案设计绿篱为双排，株距 50cm，宽度 100cm。按照株距把苗木排放在沟一侧，定植踩实后浇水。

——种草播种技术

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

5.3.1.3 临时措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟设计标准为 3-5 年一遇，但是考虑到本方案由于福建省沿海省级水土流失重点治理区，因此工程标准提高到 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨，临时排水沟的工程等级由 2 级提高到 1 级，超高按照 0.3m 设计。

### 5.3.2 厂区

5.3.2.1 主厂区

a）工程措施

1）截排洪沟

厂区边坡上坡面设置有截水沟、坡面和坡脚处设置排水沟，排洪沟直通厂区外侧大海。各截、排洪沟具体设计见前述 3.2.7.1 章节。工程等级为 1 级。

截排水沟工程量: 与中核霞浦项目分界处设置 1480m 排洪沟; 东冲半岛尖端区域边坡设置 360m 截洪沟、90m 排洪沟。排洪沟排海末端设置有沉沙井用于消力沉沙。共设置排洪沟 1570m，截洪沟 360m。

2）雨水排水管网系统

本期工程主厂区新建雨水管线长 14175m，圆形混凝土雨水检查井 295 座，矩形直线混凝土雨水检查井 143 座，矩形 90 度三通混凝土雨水检查井 27 座，矩形 90 度四通混凝土雨水检查井 5 座，消力井 2 座，扇形井 12 座，雨水口 811 个。排水管线采用 DN300-2600 的玻璃钢管。雨水排水系统的工程等级为 1 级。

3）蓄水池

本工程位于海边，淡水资源较稀缺，因此在厂区设置 4 处蓄水池，可最大限度收集并综合利用雨水资源。经过对厂区雨水利用的计算，为减少地下工程施工，最终采用 200m$^3$ 的蓄水池 4 座，设计重现期为 5 年，多余的雨水通过排水管线排出。

厂区产流面积按建筑物和硬化地面所占面积计算，每个蓄水池产流面积按下面公式计算*: S=F*ψ*（F 为每个蓄水池的汇水面积，取值 33.5hm$^2$，ψ为平均径流系数取值 0.85），经计算每个蓄水池产流面积为 28.5hm$^2$。

根据福建宁德市的暴雨强度公式:

$$q=\frac{1750.121\times(1+0.541\times \lg P)}{(t+6.7991)^{0.633}} \qquad \text{（公式 5.3-1）}$$

设计重现期 P=5 年，降雨历时 5min。经计算暴雨强度 q=505.69（L/s · hm$^2$）

设计暴雨径流量为

$$Q=q\cdot S/1000 \qquad \text{（公式 5.3-2）}$$

蓄水池容积计算公式为:

$$V=\int_0^t Q\,dt \qquad \text{（公式 5.3-3）}$$

式中：Q 为设计暴露于径流量，m$^3$/s；q 为设计暴雨强度，L/(s · hm$^2$)；t 为集雨时间 min，通常取 10min；p 为设计重现期，取值 5a。根据上述公式计算出暴雨可集雨量，经计算 V=8647m$^3$。

绿地用水按照 10m³/（hm²·d）计算，场区绿地面积 15.58hm²，计算得场区绿地日均需水量为 155.8m³。按照该地区降雨间隔时间为 10d 计算，总需水量为 1558m³，考虑到绿地用水主体可研设计通过污水处理也利用一部分，因此通过蓄水池供给量可按蓄水量的 50%考虑，即 800m³。由于需水量小于集雨量，共布设 4 处蓄水池，因此每个蓄水池容积按照 200m³ 考虑，蓄水池尺寸按 10m（长）×10m（宽）×2m（高）设计。

4）碎石覆盖

在厂区保护区围栏内，场地采用混凝土硬化或铺设碎石。碎石铺设面积 13.50hm²，覆盖厚度 10cm，碎石量 13500m³。

5）表土剥离

主厂区现有植被面积约 27.81hm²，土层厚度约为 20~35cm，表土剥离量 7.33 万 m³。剥离方式采用机械剥离。表土全部运至岛内施工生产区南侧的#1、#2 临时表土堆放场存放，表土运距在 500m 以内。

6）表土回覆

施工结束后，对厂区可绿化区域进行表土回覆，回覆总面积 6.50hm²（投影面积 6.13hm²），主要覆土区域为①厂区绿化区域覆土 5.00hm²，覆土穴状整地按照 50cm 考虑，草坪（铺设草坪）覆土厚度按照 50cm，覆土量 2.50 万 m³；②锚杆格构梁框格护坡内植生袋装土，坡面覆土投影面积 1.13hm²（实际坡面覆土面积 2.02hm²），装土厚度 35cm，覆土量 0.71 万 m³；③生态护岸绿化面积 0.84hm²，覆土量 0.30 万 m³（植生袋装土量装土厚度 35cm，装土量 0.29 万 m³，木麻黄种植槽覆土 0.01 万 m³）。总覆土量 3.51 万 m³。

7）土地整治

在实施绿化前对厂区绿化区域采取 37kW 拖拉机进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。整地面积 5.00hm²，耕深 50cm。

8）边坡防护

东冲半岛尖端区域边坡：边坡护坡面积 20200m²，投影面积 11300m²，采用锚杆格构梁框格植生袋植草的防护方式。

b）植物措施

主体工程设计中已对主厂区提出了绿化要求，计列了绿化面积 5.00hm²，但未进行厂区具体的绿化规划，也未对全部厂区可绿化区域进行绿化；本方案从水土保持的角度，针对工程的具体特点，结合当地绿化的成功经验，对厂区全部可绿化区域进行植物绿化典型设计。乔灌草绿化等级为 1 级。

1）主厂区乔灌草绿化规划

本期（1、2 号机组）工程按功能区进行绿化规划，厂区道路、停车场等采取景观绿化，以种植乔、灌、草、花为主；对控制区内、保护区外的场地，以种植灌草为主。

厂区道路两侧种植乔木、灌木组成的绿化带。考虑在道路外层为乔木，乔木间空地为草坪。停车场、海水淡化厂房等空旷地带种植灌木、草坪相结合。控制区内、保护区外场地绿化主要范围为控制区出入口、保护区出入口、生产检修办公楼和虹吸井等周围场地的绿化。靠近路边两侧种植灌木，其余场地为草坪。

2）种植要求

绿化树种中树木与建筑物间的间距应符合有关规范要求，见表 5.3-2。

**表 5.3-2 树木与建筑物间的间距要求**

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

3）绿化区域绿化工程量

主体工程设计厂区景观绿化面积 5.00hm$^2$，具体绿化工程量为：乔木种植木麻黄 1120 株、相思 1120 株、羊蹄甲 620 株、美丽异木棉 620 株，福建山樱 168 株，朴树 181 株，榉树 420 株、红花碧桃 120 株、杨梅 120 株、二乔玉兰 120 株；灌木种植三角梅 1530 株、鸡爪槭 600 株、圆叶蒲葵 120 株、结香 120 株、海桐球 120 株；绿篱（假连翘）2500m，铺马尼拉草皮 4.55hm$^2$；种植花卉地被火山榕 50m$^2$、花叶良姜 500m$^2$、细叶棕竹 780m$^2$、翠芦莉 500m$^2$、金森女贞 820m$^2$、米兰 160m$^2$、栀子花 260m$^2$、毛鹃 400m$^2$、长春花 120m$^2$、红花满天星 80m$^2$；建设景观小品及休憩区域 3 处；种植景观模纹 450m。

4）锚杆格构梁框格内植生袋植草

锚杆格构梁框格，锚杆格构梁框格内植被恢复用狗牙根，种植方式采用铺设植生袋植草。框格内植草投影面积 11300m$^2$（坡面铺设植生袋面积 20200m$^2$）。锚杆格构梁框格内植草工程等级为 2 级。

5）生态护岸

主厂区护岸工程根据功能、掩护区域及位置的不同共分为以下 4 段，分别为取水内护岸、西南护岸、北护岸 1 段和北护岸 2 段。

取水内护岸、西南护岸、北护岸 1 段护岸掩护厂区核岛，是重要的厂区护岸子项，为抗震 II 类物项，抗震按运行安全地震动 SL-1 级地震进行抗震设计，并验证在 SL-2 地震情况下不会影响重要厂用水系统的取水安全。其采用的扭王字护面块体的作用是增加护岸表面的孔隙率从而起到消浪和降低波浪爬高的作用，西南护岸和北护岸 1 段的护面块体用种植土将缝隙填满进行绿化，将大大降低扭王字护面块体的消浪作用，那么在极端天气下越浪量和波浪爬高将会超过目前物理模型试验的结果，从而影响到厂区防洪安全。对于取水内护岸部分，由于其处于取水明渠内部，若在取水明渠内（取水内护岸外侧）的进行绿植，将难以保证种植体其不进入取水明渠，进而会作为堵塞物进入取水流道，影响取水安全。

因此，本方案选取北护岸 2 段（普通厂区段护岸、非核抗震物项，按照当地设计基本烈度提高一度 7 度设计）进行生态护岸设计。在 100 年一遇高潮位+50 年一遇波浪条件下，大部分波浪爬至扭王字块体护面高程 9.6m~12.4m 之间，偶有大浪作用时，波浪冲至胸墙前沿，溅起水花至胸墙顶部和后方路面，水花最高溅至胸墙顶部 3.5m 左右。该段护岸迎水面侧考虑设置绿化，绿化范围在顶部肩台位置及 12.4m 以上的迎水面区域。北护岸 2 段（东侧段）全长 773.49m，顶部肩台宽度 4.8m，12.4m 以上的坡面区域坡面宽度 6m，总计绿化面积 0.84hm$^2$。

绿化设计：采用耐盐碱，适合于滩涂种植的菌草进行绿化，期间按照 5m×5m 设置两排木麻黄和挡墙厂区侧的道路防护林（选用相思）构成完成的防护林带。共种植菌草 0.84hm$^2$，菌草种植采用植生袋的种植方式，木麻黄种植修建预制混凝土种植槽。工程等级为 2 级。

**表 5.3-3 主厂区绿化工程量**

| 序号 | 主要分区 | 植物种类 | 主要名称 | 单位 | 密度(m) | 数量 | 考虑 2%损耗扩大后的材料量 | 绿化面积（hm$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 厂前建筑区及保护区外 | 乔木 | 黄麻木 | 株 | 株距 5.0 | 1120 | 1143 株 | 5.00 |
| | | | 相思 | 株 | 株距 5.0 | 1120 | 1143 株 | |
| | | | 羊蹄甲 | 株 | 株距 5.0 | 620 | 634 株 | |
| | | | 红花碧桃 | 株 | 株距 5.0 | 120 | 123 株 | |
| | | | 二乔玉兰 | 株 | 株距 5.0 | 120 | 123 株 | |
| | | | 杨梅 | 株 | 株距 5.0 | 120 | 123 株 | |
| | | | 美丽异木棉 | 株 | 株距 5.0 | 620 | 634 株 | |
| | | | 福建山樱 | 株 | 株距 5.0 | 165 | 169 株 | |

| 序号 | 主要分区 | 植物种类 | 主要名称 | 单位 | 密度(m) | 数量 | 考虑2%损耗扩大后的材料量 | 绿化面积（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 朴树 | 株 | 株距 5.0 | 181 | 185 株 | |
| | | | 榉树 | 株 | 株距 5.0 | 420 | 429 株 | |
| | | 绿篱 | 假连翘 | 延米 | 密植 | 2500 | —— | |
| | | | | 株 | 每延米 20 株 | 50000 | 51000 株 | |
| | | 灌木 | 三角梅 | 株 | 株距 2.5m | 1530 | 1530 株 | |
| | | | 鸡爪槭 | 丛 | 每丛 10 株 | 60 | 600 株 | |
| | | | 圆叶蒲葵 | 株 | 点缀 | 120 | 123 株 | |
| | | | 结香 | 株 | 点缀 | 120 | 123 株 | |
| | | | 海桐球 | 株 | 点缀 | 120 | 123 株 | |
| | | 草坪 | 马尼拉草皮 | $m^2$ | 草皮卷 | 45500 | —— | |
| | | 花卉 | 竹、花、草 | $m^2$ | 点缀 | 3670 | | |
| | | 模纹造型 | 灌木、花卉 | m | 点缀 | 450 | | |
| 3 | 锚杆格构梁框格内植生袋植草 | 植生袋 | 狗牙根 | $m^2$ | 植生袋 | 20200 | 165kg | 2.02（投影 1.13） |
| 4 | 生态护岸 | 乔木 | 黄麻木 | 株 | 株距 5.0 | 310 | 316 株 | 0.84 |
| | | 草地 | 菌草 | $m^2$ | 植生袋 | 8400 | 8400 | |

c） 临时措施

1）基坑集水明排系统

基坑排水：主体工程设计在基坑底四周设置临时排水沟，集水井沿坑底边角设置，雨水经临时排水沟进入集水井抽排至基坑外临时排水沟。临时排水沟设计标准为 10 年一遇。基坑底排水沟长 1200m，其断面为 300mm（宽）× 300mm(深)，采用原状土，临时排水沟挖方量 $108m^3$。集水井直径 1000mm、深 1000mm，共设置 18 个。临时排水采用 10 年一遇设计 10min 最大降雨强度标准设计。

2）表土堆放场地

①临时排水

为避免场地内汇水影响临时表土堆放场，在临时表土堆放场临时拦挡外侧设置混凝土明沟，排水沟出口连接沉沙池后接入岛内施工生产区排水系统，施工期间保证排水沟不淤积，排水畅通。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水明沟采用 10 年一遇 10min 最大降雨强度标准设计，工程等级为 1 级，安全超高 0.30m。设计排水流量按照下式计算：

$$Q= 16.67\varphi qF \qquad （公式 5.3-4）$$

式中： q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min;

φ——径流系数;

F——集水面积，$km^2$。

通过计算，表土堆放场集水区域洪峰流量见表 5.3-4。

**表 5.3-4 表土堆放场集水区洪峰流量表**

| 项目 | 换算系数 | 径流系数φ | 降雨强度 q（mm/min） | 集水面积 *F*（$km^2$） | 洪峰流量 Q（$m^3/s$） |
|---|---|---|---|---|---|
| #1 临时表土堆放场 | 16.67 | 0.6 | 2.66 | 0.0169 | 0.45 |
| #2 临时表土堆放场 | 16.67 | 0.6 | 2.66 | 0.0117 | 0.31 |

排水沟尺寸及过流能力利用明渠均匀流公式计算:

$$Q=AV \qquad \text{（公式 5.3-5）}$$

$$V=\frac{1}{n}R^{2/3}I^{1/2}$$

$$R=A/X$$

式中：*Q*——校核流量，$m^3/s$

*n*——粗糙系数

*R*——水力半径，m

*i*——水力坡度

*A*——过水面积，$m^2$

通过计算，排水沟断面及水力计算见表 5.3-5。

**表 5.3-5 排水沟断面及水力计算成果表**

| 项目 | 结构 | 底坡 i | 底宽 b(m) | 水深 h(m) | 安全超高 (m) | 坡比 n (1:m) | 湿周（m） | 过水面积 $m^2$ | 水力学半径 R | 粗糙系数 n | 过水能力（$m^3/s$） | 断面 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 混凝土排水沟 | 混凝土 | 0.001 | 1.00 | 0.5 | 0.3 | 0.005 | 2.0 | 0.5 | 0.4 | 0.015 | 0.57 | 矩形断面 |

临时表土堆放场：临时排水沟底宽 1.00m，深 0.8m（其中按照 1 级工程等级，安全超高 0.30m），石方方开挖后，粗糙系数取 n=0.015，沟底坡度 i 取 0.1%。采用(公式 5.3-2)计算临时排水沟过水能力为 $0.57m^3/s$，完全可以满足设计要求。经估算表土临时堆放场布设临时混凝土排水沟 1240m（在临时堆土场四周要留一出口 10m 宽，作为运输进出口通道）。临时混凝土排水沟规格：底宽 × 沟深=1.0m × 0.8m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，混凝土量 $1190m^3$，土石方量 $2381m^3$，砂石垫层量 $198m^3$。

②沉沙池

考虑在临时排水沟布设一处沉沙池，共需布设 2 座（每处堆土地各 1 个）。临时沉沙池工程等级为 1 级。

临时沉沙池设计参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），采用矩形断面，浆砌砖结构，长 3.0m，宽 1.5m，深 1.5m，池壁砌厚 24cm，中部隔板厚度为 24cm，水泥砂浆抹面 2cm，池底采用 C20 混凝土浇筑厚 20cm。临时沉沙池周围设置安全围栏和安全警示标志。

③临时拦挡

厂区表土临时场最大堆高 5m。考虑堆放时间较长，为了避免在堆存过程中造成水土流失，本方案设计沿临时堆土场周围修建临时挡渣墙（在临时堆土场四周要留一出口 10m 宽，作为运输进出口通道）。临时挡渣墙长 1240m，采取干砌石结构，断面为梯形，具体尺寸为：1.5m（下底）×0.5m（上宽）×1m（高）。经估算，挡渣墙共需干砌块石 1240m$^3$。考虑到堆放的表土为红壤，其抗蚀性较差，因此在临时挡渣墙与土体的交接处设置土工布过滤层防止土壤流失，共需要土工布 1612m$^2$（1.30m×1240m）。

④临时绿化

考虑到本工程表土堆放时间较长，本方案采用临时绿化的方式对土方进行覆盖，临时绿化草种选用狗牙根，采用撒播种草的方式，草籽撒播密度为 80kg/hm$^2$，临时绿化面积 3.04hm$^2$。

3）主厂区裸露地表、边坡、管线临时覆盖

主厂区开挖裸露面、裸露边坡：施工期间临时裸露面、裸露边坡应做好临时防护，开挖土石方应及时回填利用。若遇雨季，裸露面应用密目网覆覆盖，防止雨水冲刷。经估算，共需密目网覆盖 50000m$^2$。

管线：对厂区管线开挖土方进行密目网苫盖，考虑到厂区管线堆土时间较短，堆高不大于 1m，且厂区场地平整，因此不在设置临时拦挡措施，密目网覆盖后坡脚用砖头压盖即可，共铺设密目网面积 9000m$^2$。

4）厂外配套核电基地土方临时中转场临时防护措施

厂外配套核电基地区余方 8.06 万 m$^3$，余方运至东冲半岛尖端处厂区（武警营房）设置的核电基地土方临时中转场，用于厂区的场地平整工程，无弃方。

临时覆盖：土方堆放时间为半年。经计算临时堆土区表面采用密目网苫盖土方临时中转场苫盖面积 17900m$^2$。

临时拦挡：临时堆土场周围采用干砌石挡护，护长度 514m，挡护断面为梯形，具体尺寸为：1.5m（下底）×0.5m（上宽）×1m（高）。经估算，挡渣墙共需干砌块石 514m$^3$。干砌石挡墙内侧设置土工布过滤层防止土壤流失，共需要土工布 667m$^2$。

临时排水沟：临时土质排水沟采用梯形断面，土质结构，底宽 0.50m，深 0.8m（其中安全超高 0.30m），边坡比 1:1，工程建设等级为 1 级，布设临时土质排水沟 524m，土方量 545m$^3$。汇水面积按照 0.002km$^2$，径流系数取 0.6，根据公式 5.3-4 计算得出最大洪峰流量为 0.05m$^3$/s。

临时排水沟过水断面采用梯形土质排水沟，根据地形情况设计沟底比降为 0.1%，糙率 n 取 0.035。按公式 5.3-5 试算，当水深达到 0.5m 时，临时排水沟过流能力 Q 过=0.18m$^3$/s，满足防洪排水要求。考虑 0.3m 安全超高，确定排水沟尺寸为底宽 0.50m，深 0.8m（其中安全超高 0.30m）、边坡比 1:1 的土质排水沟。。

**表 5.3-6 厂外配套核电基地土方临时中转场集水区洪峰流量表**

| 项目 | 换算系数 | 径流系数φ | 降雨强度 q（mm/min） | 集水面积 *F*（km$^2$） | 洪峰流量 Q（m$^3$/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂外配套核电基地土方临时中转场 | 16.67 | 0.6 | 2.66 | 0.002 | 0.05 |

**表 5.3-7 厂外配套核电基地土方临时中转场土质排水沟断面及水力计算成果表**

| 项目 | 结构 | 底坡 i | 底宽 b(m) | 水深 h(m) | 安全超高 (m) | 坡比 n (1:m) | 湿周（m） | 过水面积 m$^2$ | 水力学半径 R | 粗糙系数 n | 过水能力（m$^3$/s） | 断面 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土质明沟 | 土质 | 0.001 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.001 | 1.91 | 0.50 | 0.26 | 0.035 | 0.18 | 梯形断面 |

沉沙池：考虑在排水末端与排水去向的道路排水沟道处布设 1 处沉沙池，临时沉沙池采用矩形断面，浆砌砖结构，长 3.0m，宽 1.5m，深 1.5m，池壁砌厚 24cm，中部隔板厚度为 24cm，水泥砂浆抹面 2cm，池底采用 C20 混凝土浇筑厚 20cm。临时沉沙池周围设置安全围栏和安全警示标志。

5.3.2.2 预留场地区

a）工程措施

表土剥离：预留场地区现有植被面积约 10.90hm$^2$（占地类型为林地），土层厚度约为 27~50m，表土剥离量 4.28 万 m$^3$。剥离方式采用机械剥离。表土全部运至岛内施工生产区南侧的#1、#2 临时表土堆放场存放，表土运距在 500m 以内。

表土回覆：施工结束后，对环岛道路至岛内施工生产区围栏之间的非硬化裸露远期预留场地进行绿化（含岛内表土堆放场#2），绿化覆土厚度 50cm，面积 8.56hm$^2$，远期预留场地总覆土量总计 4.28 万 m$^3$。预留场地区覆土采用 74kW 推土机推土回填。

土地整治：在实施绿化前对远期预留场地植被恢复区域，采取 37kW 拖拉机进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。整地面积 8.56hm$^2$，耕

深 50cm。

d）植物措施

施工结束后，在远期预留场地中的环岛道路及岛内施工生产区围栏之间的非硬化的裸露区域进行绿化（含岛内表土堆放场#2），占用远期预留场地的岛内施工区由于二期工程的建设需要不在进行绿化，绿化面积 8.56hm$^2$，厂区环岛道路（约 2500m 的道路长度）至岛内施工生产区围栏之间除硬化外的区域以及岛内表土堆放场#2 采用园林草皮铺种（草皮卷）的方式绿化并在草坪内种植灌木及花卉，共铺设草皮（马尼拉草坪）8.51hm$^2$，灌木种植三角梅 660 株，种植花卉米兰 120m$^2$、栀子花 280m$^2$。预留场地绿化工程等级为 2 级。

c）临时措施

1）岛内施工场地

岛内施工场地临时混凝土排水沟：岛内施工区设施临时排水系统，采用混凝土的形式，临时排水沟 2609m，其断面为矩形，具体尺寸为：底宽 × 沟深=0.6m × 0.5m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，土石方量 2818m$^3$，混凝土工程量 1722m$^3$，砂石垫层量 313m$^3$。最终临时混凝土排水沟通过过路管涵与北护岸和西南护岸的施工临时排水雨水排水口相连，衔接处设置有 2 个沉沙池（即捞渣池），最终排入大海。主体设计在 2 个用作临时排水口的雨水排水管与施工雨水管（沟）衔接处设置了 2 座砖砌混凝土抹面跌水井，起到了沉沙和效力的作用。

2）临时堆石料场（甲供仓储用地）临时措施

临时排水：临时堆石料场利用甲供仓储用地中的露天堆场，露天堆场面积 3.00hm$^2$。露天临时堆场周围主体可研根据施工管理要求设置了临时排水设施。工程量计入主体岛内施工场地临时混凝土排水沟工程量。

临时围挡：临时堆石料场周围采用干砌石挡墙，采取干砌石结构，断面为梯形，具体尺寸为：1.5m（下底）× 0.5m（上宽）× 1m（高）。露天堆场周长 803m，考虑 10m 的进出入口，需要设置干砌石挡墙长度 793m，工程量 793m$^3$。干砌石挡墙内侧设置土工布过滤层防止土壤流失，共需要土工布 1031m$^2$。

临时覆盖：考虑到临时堆石料场使用时间长，堆取料周转频繁，临时堆石料场表面密目网苫盖面积按堆场占地面积的 50%考虑（经计算堆场坡面加坡顶面积为 31197m$^2$）。由此估算堆料场密目网苫盖面积 1.56hm$^2$。

**表 5.3-8 厂区水土保持措施汇总表**

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主厂区 | 工程措施 | 雨水排水管网系统 | m | 14175 | 本期 1、2 机组厂区内 |
| | | 排洪沟（含沉沙井） | m | 1570 | 厂区边坡 |
| | | 截洪沟 | m | 360 | 厂区边坡 |
| | | 蓄水池 | 座 | 4 | 非生产区 |
| | | 碎石覆盖 | $hm^2$ | 13.50 | 厂区保护区围栏内 |
| | | | $m^3$ | 13500 | |
| | | 表土剥离 | $hm^2$ | 27.81 | 主厂区可剥离表土面积 |
| | | | 万 $m^3$ | 7.33 | |
| | | 表土回覆 | $hm^2$ | 6.13（投影面积） | 1 保护区围栏外可绿化区域<br>2 东冲半岛尖端区域边坡<br>3 剩余表土堆放在表土堆放场，用于二期绿化，计入表土回覆 |
| | | | 万 $m^3$ | 7.33 | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 5.00 | 保护区围栏外可绿化区域 |
| | | 综合护坡 | $hm^2$ | 1.13<br>投影面积 | 东冲半岛尖端区域边坡<br>坡面面积 2.02$hm^2$ |
| | 植物措施 | 景观绿化 | $hm^2$ | 5.00 | 厂前建筑区及保护区外 |
| | | 锚杆格构梁框格内铺设植生袋植草 | $m^2$ | 20200 | 东冲半岛尖端处边坡 |
| | | 生态护坡 | $m^2$ | 8400 | 北护岸 2 段 |
| | 临时措施 | 基坑集水明排系统 | m | 1200 | 基坑周边排水 |
| | | | 座 | 18 | |
| | | 表土堆放场临时排水沟 | m | 1240 | 厂区表土堆放场#1，#2 四周 |
| | | 表土堆放场临时沉沙池 | 座 | 2 | 厂区表土堆放场排水末端接入岛内施工区临时混凝土排水沟 |
| | | 表土堆放场临时干砌石挡渣墙 | m | 1240 | 厂区表土堆放场#1，#2 四周 |
| | | 表土堆放场临时绿化 | $hm^2$ | 3.04 | 厂区表土堆放场#1，#2 |
| | | 其他区域临时覆盖 | $m^2$ | 59000 | 临时裸露地表、基坑边坡、临时堆石料场、管线开挖临时堆土 |
| | | 厂外配套核电基地土方临时中转场临时覆盖 | $m^2$ | 17900 | 核电基地土方临时中转场 |
| | | 厂外配套核电基地土方临时中转场临时排水沟 | m | 524 | 核电基地土方临时中转场四周 |
| | | 厂外配套核电基地土方临时中转场临时拦挡 | m | 514 | 核电基地土方临时中转场四周 |
| | | 核电基地土方临时中转场沉沙池 | 座 | 1 | 临时排水末端与进厂道路排水交接处 |
| 预留场地区 | 工程措施 | 表土剥离 | $hm^2$ | 10.90 | 预留场地区可剥离表土面积 |
| | | | 万 $m^3$ | 4.28 | |
| | | 表土回覆 | $hm^2$ | 8.56（投影面积） | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 |
| | | | 万 $m^3$ | 4.28 | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 8.56 | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 |

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 措施植物 | 远期预留场地撒播草籽 | $m^2$ | 8.56 | 环岛道路与岛内施工生产区围栏之间的非硬化裸露区域 |
| | 临时措施 | 岛内施工区临时混凝土排水沟 | m | 2609 | 岛内施工生产区道路、材料堆放场地、办公区周边 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 临时排水末端接入临时雨水排水口 |
| | | 临时堆石料场干砌石挡墙 | m | 793 | 临时堆石料场 |
| | | 临时堆石料场临时覆盖 | $m^2$ | 15600 | 临时堆石料场 |

### 5.3.3 岛外施工生产区

5.3.3.1 工程措施

a）表土剥离与回覆

施工前对施工生产区可剥离表土区域 9.10$hm^2$ 进行表土剥离，剥离厚度为 30cm。在本期工程施工结束后，恢复原地貌，耕地考虑复耕，果园考虑恢复园地，设施农用地（水塘）考虑恢复水塘，恢复原地貌面积共 15$hm^2$，复垦及恢复园地面积 9.10$hm^2$，表土回覆厚 30cm，回覆表土量 2.73 万 $m^3$。

b）土地整治、复耕

在实施复耕前，对施工生产区的复耕区域（园地、耕地），采取 37kW 拖拉机进行土地整治，整地面积 9.10$hm^2$，耕深 30cm。需复耕的场地，在整地满足复耕和恢复园地要求后，交给土地所有者继续使用。

5.3.3.2 临时措施

a）临时排水沟

主体工程设计施工生产生产区临时排水沟设计标准与厂区临时排水一致，为 10 年一遇。在材料堆放场地、办公区周围设置临时排水沟，施工道路一侧设置临时排水沟，最终排向西侧公路的排水系统。施工生产区临时排水沟长 896m，其断面为矩形，具体尺寸为：底宽 × 沟深=0.6m × 0.5m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，土方量 968$m^3$，混凝土工程量 591$m^3$，砂石垫层量 90$m^3$。临时混凝土排水沟工程等级 1 级。

b）临时截洪沟

由于施工生产区东侧靠近山脚，需要在施工生产区边界靠坡脚迎水面处设置临时排洪沟。施工生产区临时截洪沟长 990m，其断面为矩形，底宽 × 沟深=1.0m × 1.5m，混凝土厚度 0.30m，砂石垫层厚度 0.10m，混凝土工程量 1366$m^3$，砂石垫层量 158$m^3$，土石方量 3010$m^3$。根据公式 5.3-4、公式 5.3-5 计算临时截洪沟过水能力为 2.83$m^3/s$，坡面

洪峰流量为 2.66m³/s 能满足防洪要求。临时截洪沟采用 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨，工程等级 1 级。

**表 5.3-9 岛外施工生产集水区洪峰流量表**

| 项目 | 换算系数 | 径流系数φ | 降雨强度 q（mm/min） | 集水面积 *F*（km²） | 洪峰流量 Q（m³/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 汇水坡面 | 16.67 | 0.6 | 2.66 | 0.1 | 2.66 |

**表 5.3-10 混凝土截水沟断面及水力计算成果表**

| 项目 | 结构 | 底坡 i | 底宽 b(m) | 水深 h(m) | 安全超高 (m) | 坡比 n (1:m) | 湿周（m） | 过水面积 m² | 水力学半径 R | 粗糙系数 n | 过水能力（m³/s） | 断面 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 截洪沟 | 混凝土 | 0.005 | 1.0 | 1.2 | 0.3 | 1 | 3.4 | 1.2 | 0.353 | 0.015 | 2.83 | 矩形断面 |

c）临时表土堆放场设计

1）临时排水

为避免场地内汇水影响施工生产区临时表土堆放场，在临时表土堆放场临时拦挡内侧设置土质排水沟（其靠近山坡处安全距离 3m，施工场地靠近山坡处设置有挡土墙，挡墙上侧设置有截洪沟），排水沟出口连接沉沙池后接入施工生产区临时排水系统，施工期间保证排水沟不淤积，排水畅通。临时土质排水沟采用梯形断面，土质结构，底宽 0.50m，深 1.0m（其中安全超高 0.30m），坡比 1:1，临时截洪沟采用 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨，工程等级 1 级。布设临时土质排水沟 137m，土方量 206m³。

**表 5.3-11 岛外表土堆放场集水区洪峰流量表**

| 项目 | 换算系数 | 径流系数φ | 降雨强度 q（mm/min） | 集水面积 *F*（km²） | 洪峰流量 Q（m³/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 岛外临时表土堆放场 | 16.67 | 0.6 | 2.66 | 0.008 | 0.213 |

**表 5.3-12 土质排水沟断面及水力计算成果表**

| 项目 | 结构 | 底坡 i | 底宽 b(m) | 水深 h(m) | 安全超高 (m) | 坡比 n (1:m) | 湿周（m） | 过水面积 m² | 水力学半径 R | 粗糙系数 n | 过水能力（m³/s） | 断面 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土质明沟 | 土质 | 0.001 | 0.5 | 0.7 | 0.3 | 0.005 | 2.48 | 0.84 | 0.34 | 0.035 | 0.37 | 梯形断面 |

2）沉沙池

为避免排水沟中泥沙影响周边施工作业，考虑在排水末端与道路排水沟道处布设 2 处沉沙池，沉沙池设计同厂区。同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。工程结束后，对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

3）临时挡渣墙

本方案设计沿表土临时堆放场内侧（南侧）修建临时挡渣墙。临时挡渣墙长137m（扣除出入口宽度10m），采取干砌石结构，断面为梯形，具体尺寸为：1.5m（下底）×0.5m（上宽）×1m（高）。经估算，挡渣墙共需干砌块石137m$^3$。考虑到堆放的表土为红壤，其抗蚀性较差，因此在临时挡渣墙与土体的交接处设置土工布过滤层防止土壤流失，共需要土工布178m$^2$。

4）临时绿化

考虑到临时堆土场占地面积、堆放量较大，部堆放时间较长，本方案设计施工区表土堆放场表面采用临时绿化覆盖的措施。临时绿化面积0.82hm$^2$（投影面积），用撒播种草的方式，草籽撒播密度为80kg/hm$^2$，草籽选用狗牙根。

**表5.3-13 岛外施工区水土保持措施汇总表**

| 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 |
|---|---|---|---|---|
| 工程措施 | 表土剥离 | hm$^2$ | 9.10 | 占用耕地及园地的可剥离表土区域 |
| | 表土回覆 | 万 m$^3$ | 2.73 | 复耕、恢复园地 |
| | 土地整治 | hm$^2$ | 15.00 | 全部区域 |
| 临时措施 | 临时排水沟 | m | 896 | 沿施工道路一侧 |
| | 临时截洪沟 | m | 990 | 挡墙上侧，靠近山坡保护用地范围内 |
| | 表土堆放场临时土质排水沟 | m | 137 | 表土堆放场南侧 |
| | 表土堆放场临时沉沙池 | 座 | 2 | 表土堆放场排水末端接入排水去向现有排水沟处 |
| | 表土堆放场临时干砌石挡渣墙 | m | 137 | 表土堆放场南侧 |
| | 表土堆放场临时绿化 | hm$^2$ | 0.82 | 表土堆放场 |

### 5.3.4 厂外取排水设施区

本分区排水全部为海工工程，取水导流堤施工结束为陆地面积计入水土保持防治责任范围，施工工艺采用爆破挤淤的地基加固方式并采用抛理垫层块石、安放扭王字块体的施工工艺，其施工中无需设计水土保持措施；排水隧道采用盾构施工，盾构施工场地在厂区范围内，其措施计入厂区水土保持措施，因此本分区不设计水土保持措施。

### 5.3.5 进厂道路区

5.3.5.1 主体工程区

a） 工程措施

1）排水工程

路基排水沟：道路路基靠山体侧布设浆砌石排水沟，路基排水沟长度为 7144.6m，将汇水排入较低处的河沟和涵洞内。

截水沟：在挖方边坡上游布设浆砌石截水沟，长度为 3249.1m。

平台截排水沟：平台内侧布设排水沟，为土质或石质排水沟，矩形断面，底宽 30cm，深 40cm，沟底比降 3%。平台排水沟 2028m。

2）表土剥离

根据已完成水土保持监测，表土剥离量 0.57 万 $m^3$。剥离方式采用机械剥离，表土堆放在本工程表土临时堆放场。

3）表土回覆

根据已完成水土保持监测，施工结束后。对路肩、路堑、路堤等可绿化区域进行表土回覆，总覆土量 0.61 万 $m^3$，含施工施工区表土量 0.04 万 $m^3$。

4）沉沙池

断面采用矩形结构，尺寸为长 2.6m、宽 2.0m、深 1.5m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，内侧采用 M10 水泥砂浆抹面 2cm，池底衬砌厚 30cm，壁厚 30cm，池底铺 10cm 厚碎石垫层，为安全起见采用盖板防护。本项目沉沙池结合排水沟接入涵洞位置布设，共计布设沉沙池 19 座。

5）消力池

道路沿线开挖边坡部分边坡高差较大，边坡上游汇水经截水沟顺流到地势较低处时，其动能较大，为此需在截水沟和急流槽末端布设一座消力池。共计布设消力池 8 座。

6）人型骨架综合护坡

高差较大的进行削坡开级，坡面采取人型骨架进行防护，骨架护坡 15196$m^2$。其中路堑防护面积为 11872.6$m^2$，路堤工程防护面积为 3323.4$m^2$。

7）土地整治

对道路两侧撒播路肩绿化进行土地整治，土地整治面积 0.28$hm^2$。

b） 植物措施

1）已完成部分

根据已完成水土保持监测，施工结束后，对路堤、路堑边坡采取喷播植草护坡、挂网喷播植草护坡，本项目共计布设喷播植草灌护坡 29180.7$m^2$，其中路堑段共计喷播植草灌护坡 19509.7$m^2$；路堤段喷播植草灌护坡 9671$m^2$；挂网混喷面积为 9643.3$m^2$。栽植灌木 34096 株，栽植灌木及撒播种草面积 0.28$hm^2$。人型骨架护坡内绿化面积 15196$m^2$。总

绿化面积 4.39hm$^2$，投影面积 2.57hm$^2$。植物措施工程等级为 1 级。

2）不足之处本方案补充

道路两侧部分区域植被覆盖率低或存在裸露区域需要进行补植，经测量共需要补植面积 0.15hm$^2$。补充地点为检查站北侧，以及其他一些覆盖率不高的区域。

补植方案：采用灌草结合的方式，选用灌木树种选用大叶黄杨，栽植株距为 5m 种植大叶黄杨 240 株，撒播种草面积 0.15hm$^2$。补充植物措施工程等级为 1 级。

c） 临时措施

临时沉沙池：根据已完成水土保持监测，本工程为避免排水沟中泥沙影响周边施工作业，在排水末端布设了 17 处沉沙池。沉沙池长 2.00m，宽 1.50m，深 1.50m，砖砌结构，水泥砂浆抹面。

临时排水：根据实际发生，临时排水沟采用土质结构，长度为 7827m。布设位置在道路两侧及边坡截水沟，排水沟段位尺寸为底宽 50cm，沟深 40cm，其中水深 30cm，安全超高为 10cm。排水沟施工过程中应对内侧边坡进行夯实，增强抗冲性。将汇水排入较低处的河沟和涵洞内。

泥浆沉淀池：本项目有桥梁工程，桥梁基础施工采取冲孔灌注桩，施工过程中有泥浆产生，设置 2 座沉淀池，沉淀池的断面尺寸为 3m×2m×1.5m，内侧坡比 1∶0.5。

彩条布苫盖：工程建设过程中边坡裸露面积铺设彩条，共计覆盖彩条布 30400hm$^2$。

5.3.5.2 施工场地防治区

a） 工程措施

表土剥离：根据已完成水土保持监测，表土剥离量 0.04 万 m$^3$。表土剥离范围为施工临时占地，剥离方式采用机械剥离。表土全部堆至表土临时堆放场区。

表土回覆：根据已完成水土保持监测，施工结束后，表土回覆到道路绿化区域，七尺门大桥梁场及施工营地目前尚未拆除，利用为中核核电项目混凝土拌合站。

b） 临时措施

临时排水：施工场地设置临时排水沟采用混凝土结构，长度为 233m。施工场地排水沟段位尺寸为底宽 50cm，沟深 40cm。排水沟施工过程中应对内侧边坡进行夯实，增强抗冲性。排水沟沿施工临建低洼一侧开挖，流向自然沟道。

临时沉沙池：施工场地排水沟的出水口处布设沉沙池。本区沉沙池采用矩形断面，浆砌砖结构，现有七尺施工场地共布设 1 座沉沙池。

5.3.5.3 表土临时堆场防治区

a） 工程措施

土地整治：根据已完成水土保持监测，对表土临时堆场占压地面进行机械整地，整地面积为 0.33hm$^2$。

b） 植物措施

目前施工结束后，表土临时堆场已经进行了在土地整治和覆土，但是未采取植被恢复措施，本方案采取撒播草籽进行迹地恢复。撒播草籽(草种选择狗牙根)面积 0.33hm$^2$。播种量 80kg/hm$^2$，播种量 26.4kg。植物措施工程等级为 3 级。

c） 临时措施

临时堆土堆放期间，在表土临时堆场设施临覆盖措施，密目网覆盖面积 4200m$^2$。

5.3.5.4 土方中转场防治区

a） 工程措施

土地整治：根据已完成水土保持监测，对土方中转场占压地面进行机械整地，整地面积为 0.02hm$^2$。

b） 植物措施

根据已完成水土保持监测及实际勘查，施工结束后，土方中转场在场地平整和覆土后，采取撒播草籽进行迹地恢复。撒播草籽(草种选择狗牙根)，绿化面积 0.02hm$^2$。

植物措施工程等级为 3 级。

进厂道路区水土保持措施汇总情况如下表所示：

**表 5.3-14 进厂道路区水土保持措施汇总表**

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m$^3$ | 0.57 | 道路永久占地及厂前占地 | 已完成 |
| | | 表土回覆 | 万 m$^3$ | 0.61 | 主体工程可绿化区域 | 已完成 |
| | | 排水沟 | m | 7144.6 | 路基两侧 | 已完成 |
| | | 截水沟 | m | 3249.1 | 坡顶 | 已完成 |
| | | 平台排水沟 | m | 2028 | 坡面阶梯平台 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | 座 | 19 | 排水沟末段 | 已完成 |
| | | 骨架综合护坡 | m$^2$ | 15196 | 边坡坡面 | 已完成 |
| | | 消力池 | 座 | 8 | 排水沟末端顺接 | 已完成 |
| | 植物措施 | 喷播植草护坡 | m$^2$ | 29180.7 | 路侧边坡 | 已完成 |
| | | 挂网混喷护坡 | m$^2$ | 9643.3 | 路侧边坡 | 已完成 |
| | | 骨架综合护坡喷播 | m$^2$ | 15196 | 人型骨架护坡 | 已完成 |
| | | 栽植灌木 | 株 | 34096 | 坡面、道路两侧等可绿化位置 | 已完成 |
| | | 补充绿化 | hm$^2$ | 0.15 | 检查站北侧，以及其他一些覆盖率不高的区域 | 方案补充 |

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 临时措施 | 临时截（排）水沟 | m | 7827 | 边坡及道路两侧 | 已完成 |
| | | 沉淀池 | 座 | 2 | 排水沟末端 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | 座 | 17 | 桥梁工程基础施工 | 已完成 |
| | | 彩条布苫盖 | $m^2$ | 30400 | 占地位置及临时堆土 | 已完成 |
| 施工场地防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 $m^3$ | 0.04 | 七尺门桥预制梁场及施工营地 | 已完成 |
| | 临时措施 | 临时截（排）水沟 | m | 233 | 营地靠近边坡 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | 座 | 1 | 营地下坡 | 已完成 |
| 表土临时堆场防治区 | 工程措施 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.33 | 表土堆放场临时占地 | 已完成 |
| | 植物措施 | 灌草 | $hm^2$ | 0.33 | 表土临时堆场 | 方案补充 |
| | 临时措施 | 临时覆盖 | $m^2$ | 4200 | 表土临时堆场 | 已完成 |
| 土石方中转场区 | 工程措施 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.02 | 土石方中转场 | 已完成 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.02 | 土石方中转场 | 已完成 |

### 5.3.6 施工供水工程区

5.3.6.1 输水管道区

a）工程措施

表土剥离：根据已完成水土保持监测，表土剥离量 0.89 万 $m^3$。剥离方式采用机械剥离。表土全部堆至开挖管线作业带一侧。

表土回覆：施工结束后，对管线及施工作业带已剥离表土区域硬化后可绿化区域进行表土回覆，总覆土量 0.89 万 $m^3$。

土地整治：施工中在对管线施工作业带及施工区域实施植被恢复区域，采取 37kW 拖拉机进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。整地面积 10.90$hm^2$，耕深 20-30cm。

b）植物措施

施工结束后，施工作业带在场地平整和覆土后，采取栽植灌木进行迹地恢复，栽植灌木量为 2340 株，绿化面积 0.90$hm^2$，撒播草籽(草种选择狗牙根）绿化面积 10.05$hm^2$。绿化面积共计 10.95$hm^2$。植物措施工程等级为 2 级。

5.3.6.2 辅助设施区

a）工程措施

1）排水工程

（1）加压泵站

加压泵站内地面雨水经管道收集后汇入项目区周边已有的沟道。加压泵站排水系统设计依据重现期采用 10 年设计标准。实际发生工程量：HDPE 双壁波纹排水管长 560m，雨水口 8 个。

（2）高位水池

浆砌石截排水沟：主要分布高位水池场地边坡周围及检修道路，浆砌石排水沟采用浆砌石结构，矩形断面，底宽 0.4m，沟深 0.3m，衬砌厚 0.2m，截水沟采用，实际建设长度 121m（含砖砌沉沙井 7 座），混凝土量 52m$^3$。浆砌石排水沟按照 10 年一遇标准设计。

盖板明渠：场内盖板明沟采用混凝土结构，底宽 0.3m，沟深 0.3m，衬砌厚 0.2m，相应的过流能力为 0.082m$^3$/s，满足排水要求，实际修建长度 158m。盖板明渠按照 10 年一遇标准设计。。

雨水排水管线：在高位水池道路一侧建设有雨水排水管线，雨水管线 45m，雨水井 7 座，雨水排水最终排入山体沟道设置门字型排水口一座。

2）表土剥离

加压泵站：施工前对加压泵站可剥离表土区域进行剥离，可绿化区域 0.15hm$^2$ 进行表土剥离，总覆土量 0.05 万 m$^3$。

高位水池：根据已完成水土保持监测，可剥离面积 0.10hm$^2$，表土剥离量 0.02 万 m$^3$。剥离方式采用机械剥离。表土全部堆至高位蓄水池区临时堆土区。

3）表土回覆

加压泵站：根据已完成水土保持监测，施工结束后。对管线及施工作业带已剥离表土区域硬化后可绿化区域进行表土回覆，总覆土量 0.05 万 m$^3$。

高位水池：施工结束后，对蓄水池区域硬化后可绿化区域进行表土回覆，总覆土量 0.02 万 m$^3$。

4）土地整治

加压泵站：加压泵站对施工后的迹地进行平整恢复。土地整治面积为 0.14hm$^2$。

高位水池：对施工后的迹地进行平整恢复。土地整治面积为 0.03hm$^2$。

b） 植物措施

1）加压泵站

根据已完成水土保持监测及现场勘查，施工结束后，采用乔灌草结合方式的园林景

观绿化，绿化面积为 0.14hm$^2$。植物措施工程等级为 1 级。

2）高位水池

**已经完成：**高位水池目前种植灌木 30 株。

**本方案补充设计**：绿化区域仅种植了灌木，综合护坡绿化面积 240m$^2$，灌木下地表裸露，本方案考虑补充植草级花卉设计设计，建植草坪绿化面积为 0.03hm$^2$，种植花卉 30m$^2$。草坪选择马尼拉草坪，花卉选择栀子花、长春花。

植被工程建设等级为 2 级。

c） 临时措施

1）临时沉沙池

根据已完成水土保持监测，本工程为避免排水沟中泥沙影响周边施工作业，施工中在排水末端布设了 2 处沉沙池。沉沙池长 2.00m，宽 1.50m，深 1.50m，砖砌结构，水泥砂浆抹面。施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物。临时排水沟采用永临结合的方式，施工结束后为永久排水设施。

2）临时覆盖

施工中对临时堆土及裸露地面采取了密目网铺设设施，共铺设密目网 600m$^2$。

5.3.6.3 施工临时设施区

a）工程措施

表土剥离：施工前对支线地埋线路（高位水池下山管道、施工营地管道）可剥离表土区域进行剥离，支路地埋管线的表土剥离面积 0.69hm$^2$，表土剥离量 0.21hm$^2$。

表土回覆：对支线地埋管线及施工作业带进行表土回覆，总覆土量 0.21 万 m$^3$。

3）土地整治

对施工后的迹地进行平整恢复，土地整治面积为 0.69hm$^2$。

b）植物措施

对地埋支线管线林地部分进行植被恢复，采用灌草结合的方式，共计 0.20hm$^2$。工程等级为 3 级。

c）临时措施

临时排水、沉沙设施：根据已完成水土保持监测，跨越施工场地施工中共设置临时排水沟长度为 1540m，临时土质沉沙池 13 座。

临时覆盖措施根据已完成水土保持监测，施工中对临时施工场地采用彩条布铺垫及苫盖，共铺盖彩条布 5600m$^2$。

施工供水工程区水土保持措施汇总如下表所示:

**表 5.3-15 施工供水工程区水土保持措施汇总表**

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 输水管道区 | 工程措施 | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.95 | 管道附属设施占地区域 | 已完成 |
| | | 表土回覆 | | 万 $m^3$ | 0.95 | 管道附属设施占地区域 | 已完成 |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 10.95 | 管道附属设施可绿化区域 | 已完成 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | | $hm^2$ | 10.95 | 管道附属设施可绿化区域 | 已完成 |
| | | 栽植灌木 | | 株 | 2340 | 管道附属设施可绿化区域 | 已完成 |
| | 临时措施 | 彩条布苫盖 | | $m^2$ | 7340 | 管线作业带临时堆土区域 | 已完成 |
| 辅助设施区 | 工程措施 | 排水管 | 加压泵站 | m | 560 | 加压泵站 | 已完成 |
| | | | 高位水池 | m | 45 | 高位水池 | 已完成 |
| | | 雨水口 | 加压泵站 | 个 | 8 | 加压泵站 | 已完成 |
| | | | 高位水池 | 个 | 7 | 高位水池 | 已完成 |
| | | 浆砌石排洪渠 | | m | 121 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 | 已完成 |
| | | 盖板明渠 | | m | 158 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 | 已完成 |
| | | 表土剥离 | | $hm^2$ | 0.25 | 加压泵站及高位水池可剥离区域 | 已完成 |
| | | | | 万 $m^3$ | 0.07 | | 已完成 |
| | | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.07 | 加压泵站及高位水池可绿化区域 | 已完成 |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.17 | 加压泵站及高位水池可绿化区域 | 已完成 |
| | 植物措施 | 乔灌草 | | $hm^2$ | 0.14 | 加压泵站 | 已完成 |
| | | 栽植灌木 | | 株 | 30 | 高位水池 | 已完成 |
| | | 铺设草坪 | | $hm^2$ | 0.03 | 高位水池 | 方案补充 |
| | 临时措施 | 临时沉沙池 | | 座 | 3 | 高位水池、加压泵站 | 已完成 |
| | | 临时覆盖 | | $m^2$ | 600 | 临时堆土及裸露地面 | 已完成 |
| 施工临时设施区 | 工程措施 | 表土剥离 | | $hm^2$ | 0.69 | 支线地埋线路 | 已完成 |
| | | | | 万 $m^3$ | 0.21 | | 已完成 |
| | | 表土回覆 | | 万 $m^3$ | 0.21 | 支线地埋线路 | 已完成 |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.69 | 施工临时设施区 | 已完成 |
| | 植物措施 | 灌草结合 | | $hm^2$ | 0.20 | 支线地埋管线占地恢复林地区域 | 已完成 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | | m | 1540 | 施工临时场地周边 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | | 座 | 13 | 排水沟末端 | 已完成 |
| | | 彩条布苫盖 | | $m^2$ | 5600 | 占地区域及表面 | 已完成 |

### 5.3.7 施工供电工程区

5.3.7.1 施工变电站工程区

a） 工程措施

1）表土剥离及回覆

根据水土保持监测、监理和验收资料，施工中施工变电站剥离对站区进行了表土剥离，表土剥离厚度 20-30cm，剥离表土量 0.07 万 $m^3$；施工变电站表土量较少，施工中堆放在站区内角落，用于站区绿化及边坡绿化的覆土。

2）土地整治

施工结束后对裸露场地进行土地整治，铺种草皮，共整地面积约 0.16$hm^2$。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

3）截排水工程

开挖边坡上坡侧修筑浆砌石截水沟，长度为 130m，尺寸为 0.5m×0.5m，梯形断面，边坡比为 1：0.5，采用 M7.5 浆砌片石砌筑厚 20cm。

在站区周边及坡脚处设置浆砌石排水沟排水，尺寸为 0.5m×0.5m，采用 M7.5 浆砌片石砌筑厚 20cm，矩形断面，长度为 110m。排水沟末端设置沉沙池，数量为 3 座。

对建（构）筑物周边采用排水管道排水，管径 DN500，长度为 400m。在雨水排水出口处布跌水井与站外截排水系统相连。截排水工程为 20 年一遇设计。

4）综合护坡

主体工程设计对站区内外的挖填方边坡采取综合护坡的方式进行防护，综合护坡面积约为 0.09$hm^2$。

b） 植物措施

综合护坡内种植灌草面积0.09$hm^2$。

站区绿化采取铺种草皮绿化方式，共铺种马尼拉草皮0.16$hm^2$。植物措施等级为1级。

c） 临时措施

沉沙池：施工期在排水沟沿途布设简易沉沙池，简易沉沙池采用梯形断面，底长 3m，底宽 1.2m，顶长 4.2m，顶宽 2.4m，深 1.2m，边坡比 1:0.5，采用全埋的形式，施工中共布设简易沉沙池 2 座。

铺土工布：施工时共覆盖土工布 1000$m^2$。

5.3.7.2 进站道路区

a） 工程措施

1）表土剥离与回覆

施工前先对表土进行剥离保护，对可剥离表土面积进行剥离，包括施工道路包括进站道路0.14hm$^2$和村道改造道路的改造面积可剥离表土面积0.74hm$^2$，根据监测、监理及验收报告，共计剥离表土量0.31万m$^3$，剥离表土厚度约在35cm左右。

剥离的表土用于进站道路绿化边坡面积约为0.08hm$^2$，村道改造道路绿化边坡面积1.0hm$^2$，路肩绿化面积约为0.30hm$^2$；施工道路合计需覆土0.31万m$^3$。

2）土地整治

路肩绿化区域覆土后还需进行土地整治，面积约为0.30hm$^2$。采取37kW拖拉机进行整地，翻耕深度大于30cm。

3）截、排水工程

在进站道路两侧修筑浆砌石排水沟排水，尺寸为0.5m × 0.5m，采用M7.5浆砌片石砌筑厚20cm，矩形断面，总长为1500m。浆砌石沉沙池（井）7座。在改造现有道路一侧修建有截水沟，为梯形断面，尺寸为0.5m（下底）×0.5m（深）×1.5m（上底），总长度1200m。截排水工程设计等级为20年一遇。

4）综合护坡

主体工程设计对道路边的挖填方边坡采取综合护坡的方式进行防护，综合护坡面积约为1.08hm$^2$。

b） 植物措施

综合护坡内植灌草：综合护坡内植灌草综合护坡内植灌草面积为1.08hm$^2$。

路肩侧绿化：道路开挖修建后，对道路路肩（一侧宽约 0.25m）采取植被绿化措施，主要采用灌木、植草结合的方式，灌木种植 200 株，撒播草籽面积约为 0.30hm$^2$。

c） 临时措施

简易沉沙池：施工期在排水沟沿途布设简易沉沙池，共布设简易沉沙池 10 座。

土袋挡墙：进站道路区剥离的表土用编织土袋装，施工期临时堆放在原村道边上，作为临时挡土墙对边坡进行临时拦挡，道路开挖结束后进行拆除、回填表土，共装填、拆除编织土袋约 3100m$^3$。

铺土工布：边坡开挖、回填后，在植被尚未长好前先对边坡采取土工布覆盖，以减少水土流失，同时可提高植被的存活率，共覆盖土工布 3000m$^2$。

5.3.7.3 施工变间隔扩建区

铺土工布：对开挖后临时堆放的土方采取土工布进行临时苫盖，施工中共铺土工布500m$^2$。

5.3.7.4 塔基工程区

a） 工程措施

1）已完的工程措施

（1）土地整治

已完的施工供电线路，塔基基础施工开挖仅对基础位置开挖，不开挖整个基面，为减少对地表的扰动，因此塔基工程区不进行表土剥离，施工结束后直接进行整地绿化，土地整治面积约为 2.24hm$^2$（扣除基础占地、截排水沟占地面积）。

（2）截、排水沟

塔基开挖前先在塔位上方设置截水沟，拦截塔位上边坡的汇水，截水沟尺寸根据各塔位上方汇水面积情况布设，当塔位上方汇水面积较小时，采用 I 型截水沟，尺寸为 0.5m×0.5m，长度约为 1100m；当塔位上方汇水面积较大时，采用 I 型截水沟，尺寸为 0.6m×0.6m，长度约为 500m；均采用梯形断面，M7.5 浆砌片石衬砌 20cm 厚，边坡比 1:0.5，坡降 15‰。排水出口为自然沟道或植被覆盖较好处。在塔基基面设置基面排水沟总长 3480m，尺寸为 0.4m×0.4m，M7.5 浆砌片石矩形断面，壁厚 20cm，坡降 1%，排水沟出口与截水沟相接或排入自然沟道。截排水工程为 20 年一遇设计标准

2）新建施工供电工程

表土剥离：本方案设计对塔基永久占地区剥离面积 0.19hm$^2$，厚度 30cm，表土量 0.06 万 m$^3$，表土堆放在各塔基临时堆土场内。

表土回覆：施工结束后，表土回覆于塔基永久占地区。表土回覆面积 0.19hm$^2$，采用 74kW 推土机推土回填，覆土厚度 30cm，覆土量 0.06 万 m$^3$。

土地整治：本方案设计对塔基永久占地可绿化区域、塔基施工临时占地进行土地整治，整地面积 0.47hm$^2$。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。

b） 植物措施

1）已建供电工程塔基工程区

施工后期，对塔基工程区裸露地表进行绿化，考虑到塔基下不宜种植高大乔木，因此绿化采用灌木和撒播草籽结合的形式。种植灌木共计 400 株，撒播狗牙根草籽面积 2.24hm$^2$。植物措施工程等级为 2 级。

2）新建供电工程塔基工程区

施工结束后，对塔基永久占地区和临时占用草地的采取灌草结合的方式恢复植被。种植大叶黄杨共计 85 株，栽植株行距均为 1.5×1.5m，撒播种草面积 0.47hm$^2$，草种选择狗牙根，播种量 80kg/hm$^2$，考虑 2%的损耗，草籽量 64kg。植物措施工程等级为 2 级。

c） 临时措施

**1）已建供电工程塔基工程区**

（1）临时排水沟

根据水土保持监理、监测资料，施工过程中位于山坡地区的塔基施工场地周边设置临时排水沟，总约为 7500m，尺寸为底宽 0.3m，水深 0.2m，沟深 0.3m，土质梯形结构，边坡比 1:1，内壁夯实。临时排水沟采用 10 年一遇标准。

（2）铺土工布

塔基施工场地的临时堆土施工过程中采用铺土工布覆盖，覆盖面积 10000m$^2$。

**2）新建供电工程塔基工程区**

新建供电线路厂区 220kV 备用电源的塔基，塔位位于山脊线附件，汇水面积很小，因此不在设置临时排水设施；10kV 施工电源沿道路一侧绿化带架设，周围已有良好的排水系统。

（1）彩条布铺垫

为减少对地表的扰动，在塔基临时占地内铺设彩条布作为表土保护措施以满足施工结束后植被恢复需要，塔基临时占地铺设彩条布为 2800m$^2$。

（2）草袋围挡

临时堆土场周围采用草袋装土挡护，挡护断面呈梯形，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高度为 0.5m，草袋装土挡护长度 152m，工程量 57m$^3$，草袋挡护土料全部来自基础土方。

（3）临时覆盖

塔基土方施工工期较短，一般为 20d。考虑到不利天气因素，临时堆土区表面采用密目网苫盖，每处临时堆土区苫盖面积 95m$^2$。本方案按 50%的临时堆土场考虑密目网苫盖量，则全线 8 个临时堆土场密目网苫盖量共 380m$^2$。

5.3.7.5 人抬道路区

a） 工程措施

1）土地整治

施工结束后，对人抬道路进行土地整治，包括平整土地、施肥、翻地、碎土等， 土

地整治面积为 2.25hm$^2$。

b） 植物措施

施工后期对人抬道路采取撒播狗牙根草籽绿化，撒播草籽面积为 2.25hm$^2$。植物措施工程等级为 3 级。

5.3.7.6 牵张场区

a） 工程措施

**1）已建施工供电工程牵张场**

施工结束后，对牵张场地进行土地整治，包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，土地整治面积为 2.14hm$^2$。

**2）新建施工供电工程牵张场地**

本方案设计对新建施工供电工程牵张场地进行土地整治，整地面积 0.30hm$^2$。采取 37kW 拖拉机进行整地，翻耕深度大于 30cm。植被建设等级为 3 级。

b）植物措施

**1）已建施工供电工程牵张场**

根据验收、监测资料及现场勘查，施工后期对牵张场区进行了绿化，绿化采用灌、草结合的形式，采用大叶黄杨及撒播狗牙根草籽作为绿化树草种。种植大叶黄杨 300 株，撒播狗牙根草籽面积 2.14hm$^2$。植物措施工程等级为 3 级。

**2）新建施工供电工程牵张场**

施工后期对牵张场区进行了绿化，绿化采用灌、草结合的形式，采用大叶黄杨及撒播狗牙根草籽作为绿化树草种。种植大叶黄杨 42 株，撒播狗牙根草籽面积 0.30hm$^2$。植物措施工程等级为 3 级。

c） 临时措施

**1）已建施工供电工程牵张场**

（1）临时排水沟

施工期间在牵张场地周边设置临时排水沟，总约为 2160m，尺寸为底宽 0.3m，水深 0.2m，沟深 0.3m，土质梯形结构，边坡比:1，内壁夯实。临时排水工程为 10 年 1 遇。

（2）简易沉沙池

施工期间在临时排水沟的出口处布设简易沉沙池，共布设简易沉沙池 12 口。

**2）新建施工供电工程牵张场**

（1）临时排水沟

施工期间在牵张场地周边设置临时排水沟，总约为 320m，尺寸为底宽 0.3m，水深 0.2m，沟深 0.3m，土质梯形结构，边坡比 1:1，内壁夯实。临时排水工程为 10 年 1 遇。

（2）简易沉沙池

施工期间在临时排水沟的出口处布设简易沉沙池，简易沉沙池采用梯形断面，底长 3m，底宽 1.2m，顶长 4.2m，顶宽 2.4m，深 1.2m，边坡比 1:0.5，采用全埋的形式，简易沉沙池开挖面要夯实，共布设简易沉沙池 2 座。

（3）临时铺垫

为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设彩条布作为表土保护措施以满足施工结束后植被恢复需要，牵张场铺设彩条布为 3000m$^2$。

**表 5.3-16 施工供电工程区水土保持措施汇总表**

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 施工变电站工程区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m$^3$ | 0.07 | 可剥离表土区域 | 已完成 |
| | | 表土回覆 | 万 m$^3$ | 0.07 | 绿化区域 | 已完成 |
| | | 土地整治 | hm$^2$ | 0.16 | 绿化区域 | 已完成 |
| | | 排水管道 | m | 400 | 道路一侧 | 已完成 |
| | | 浆砌石截排水沟 | m | 240 | 开挖边坡上坡；站区周边及坡脚处 | 已完成 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 3 | 排水沟出口 | 已完成 |
| | 植物措施 | 铺设草皮 | hm$^2$ | 0.16 | 绿化区域 | 已完成 |
| | | 综合护坡 | hm$^2$ | 0.09 | 边坡 | 已完成 |
| | 临时措施 | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 沿排水沟布设 | 已完成 |
| | | 铺土工布 | m$^2$ | 1000 | 裸露区域 | 已完成 |
| 进站道路区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m$^3$ | 0.31 | 可剥离表土区域 | 已完成 |
| | | 表土回覆 | 万 m$^3$ | 0.31 | 道路综合边坡、路肩 | 已完成 |
| | | 土地整治 | hm$^2$ | 0.30 | 路肩绿化区域 | 已完成 |
| | | 浆砌石截排水沟 | m | 5700 | 道路两侧 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | 座 | 7 | 排水沟出口 | 已完成 |
| | 植物措施 | 道路绿化 | hm$^2$ | 1.38 | 道路绿化 | 已完成 |
| | 临时措施 | 沉沙池 | 座 | 10 | 排水沟沿途 | 已完成 |
| | | 编织袋装土 | m$^3$ | 3100 | 装表土堆至原村道边 | 已完成 |
| | | 铺土工布 | m$^2$ | 3000 | 挖填边坡 | 已完成 |
| 施工变间隔扩建区 | 临时措施 | 铺土工布 | m$^2$ | 500 | 临时开挖的土方 | 已完成 |
| 塔基工程区 | 工程措施 | 土地整治 | hm$^2$ | 2.24 | 绿化区域 | 已完成 |
| | | 截水沟 | m | 1600 | 开挖边坡上坡侧 | 已完成 |
| | | 浆砌排水沟 | m | 3480 | 道路内侧 | 已完成 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 7 | 排水沟出口 | 已完成 |
| | 植物措施 | 塔基绿化 | hm$^2$ | 2.24 | 塔基绿化 | 已完成 |

| 分区 | 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 7500 | 塔基施工区周边 | 已完成 |
| | | 铺土工布 | $m^2$ | 10000 | 临时堆土 | 已完成 |
| 塔基工程区（新建） | 工程措施 | 表土剥离 | 万 $m^3$ | 0.06 | 塔基永久占地 | 方案新增 |
| | | 表土回覆 | 万 $m^3$ | 0.06 | 塔基永久及临时占地 | 方案新增 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.47 | 塔基永久及临时占地 | 方案新增 |
| | 植物措施 | 灌木 | 株 | 85 | 塔基永久及临时占地 | 方案新增 |
| | | 撒播种草 | $hm^2$ | 0.47 | 塔基永久及临时占地 | 方案新增 |
| | 临时措施 | 铺设彩条布 | $m^2$ | 2800 | 临时占地 | 方案新增 |
| | | 草袋围挡 | $m^3$ | 57 | 临时堆土 | 方案新增 |
| | | 密目网覆盖 | $m^2$ | 380 | 临时堆土 | 方案新增 |
| 人抬道路区 | 工程措施 | 土地整治 | $hm^2$ | 2.25 | 人抬道路 | 已完成 |
| | 植物措施 | 人抬道路绿化 | $hm^2$ | 2.25 | 人抬道路绿化 | 已完成 |
| 牵张场区（已建） | 工程措施 | 土地整治 | $hm^2$ | 2.14 | 牵张场 | 已完成 |
| | 植物措施 | 绿化 | $hm^2$ | 2.14 | 牵张场 | 已完成 |
| | | 灌木 | 株 | 600 | 牵张场 | 已完成 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 2160 | 牵张场周边 | 已完成 |
| | | 沉沙池 | 座 | 12 | 排水沟出口 | 已完成 |
| 牵张场区（新建） | 工程措施 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.03 | 新增牵张场 | 方案新增 |
| | 植物措施 | 灌木 | 株 | 42 | 新增牵张场 | 方案新增 |
| | | 撒播种草 | $hm^2$ | 0.03 | 新增牵张场 | 方案新增 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 320 | 新增牵张场 | 方案新增 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 新增牵张场 | 方案新增 |
| | | 彩条布铺垫 | $m^2$ | 3000 | 新增牵张场 | 方案新增 |

### 5.3.8 厂外配套核电基地区

5.3.8.1 工程措施

a）雨水管网

根据主体设计资料，项目拟沿项目范围布设雨水管网，收集项目区内雨水，雨水由雨水管网收集后排放至北侧大海。场内共布设雨水管网约 1124.07m，雨水井 80m，管径 DN300-DN800，可以满足雨水排放要求。雨水排水系统为百年一遇设计。

b）表土剥离

现有植被面积约 1.11$hm^2$，土层厚度为 30cm 左右，表土剥离量 0.33 万 $m^3$。剥离方式采用机械剥离。表土全部运至本区设置的临时表土堆放场存放，表土运距在 50m 以内。

c）表土回覆

施工结束后，对可绿化区域进行表土回覆，回覆总面 0.60$hm^2$，回覆表土量 0.33 万 $m^3$。

d）土地整治

在实施绿化前对绿化区域采取37kW拖拉机进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。整地面积0.60hm$^2$，耕深30cm。

5.3.8.2 植物措施

a）景观绿化

根据主体工程设计资料，本项目结合出入口，沿道路和建筑物四周设置带状和面状绿化，景观绿化面积为0.6hm$^2$，绿地率为15%。

其中种植乔灌木：多杆沙朴10株、多杆乌桕3 株、榉树81株、栾树6株、朴树13株、香樟28株、无患子3株、香柚6株、二乔玉兰3株、福建山樱花45株、红花碧桃9株、鸡爪槭2株、圆叶蒲葵6株、金桂2株、杨梅12株、海桐球5株、结香13株、三角梅18株；种植地被；火山榕9m$^2$、花叶良姜129m$^2$、狼尾草750m$^2$、细叶棕竹365m$^2$、翠芦莉78m$^2$、金森女贞120m$^2$、米兰28m$^2$、栀子花57m$^2$、毛鹃152m$^2$、长春花27m$^2$、红花满天星28m$^2$；铺植草坪2498m$^2$。

5.3.8.3 临时措施

a）临时排水沟

为了排除厂外配套核电基地内部的汇水，方案拟沿项目用地红线和临时表土堆放场布设临时排水沟，临时排水沟汇水经沉淀后排放至周边自然沟渠。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《防洪标准》（GB50201-2014），并结合项目实际，临时排水沟属于临时排水，排水明沟采用10年一遇10min最大降雨强度标准设计，工程等级为1级。

径流系数取0.7，降雨量为2.66mm，最大汇水面积为0.0014km$^2$，按公式5.3-4计算，洪峰流量为0.02m$^3$/s。

临时排水沟过水断面采用矩形，砖砌结构，水泥砂浆抹面2cm，底宽0.3m，根据地形情况设计沟底比降为0.3%，糙率n取0.012。按公式公式5.3-5试算，当水深达到0.2m时，临时排水沟过流能力Q 过=0.05m$^3$/s，满足防洪排水要求。考虑0.3m安全超高，确定排水沟尺寸为0.4m（深）×0.4m（宽），矩形砖砌结构，砖砌厚度0.12m，水泥砂浆抹面2cm，长200m。经计算开挖土方量342m$^3$，砖砌量178m$^3$，砂浆抹面1234m$^2$，砂石垫层3m$^3$。

b）临时沉沙池

为了减少水土流失，临时排水沟转角或末端布设临时沉沙池。临时沉沙池采用矩

形断面，浆砌砖结构，长 3.0m，宽 1.5m，深 1.1m，池壁砌厚 24cm，中部隔板厚度为 24cm，水泥砂浆抹面 2cm，池底采用 C20 混凝土浇筑厚 20cm。临时沉沙池周围设置安全围栏和安全警示，共设置临时沉沙池 2 座。

c）袋装土挡墙

临时堆放的表土采取袋编织袋装土挡墙拦挡，梯形断面，顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高度为 0.5m，临时堆土场区共布设草袋装土挡墙长 150m。

d）密目网苫盖

表土方堆存期间，为防止雨水对堆土的冲刷，避免在降雨的冲蚀下发生水土流失，在堆土表面铺设密目网进行临时覆盖。经估算，需密目网苫盖 1400m$^2$。

**表 5.3-18 厂外配套核电基地区水土保持措施汇总表**

| 措施类型 | 分部工程 | 单位 | 工程量 | 布设位置 |
|---|---|---|---|---|
| 工程措施 | 表土剥离 | hm$^2$ | 1.11 | 可剥离表土区域 |
| | 表土回覆 | 万 m$^3$ | 0.33 | 景观绿化区域 |
| | 土地整治 | hm$^2$ | 0.60 | 景观绿化区域 |
| | 雨水管网 | m | 1124.07 | 道路一侧 |
| | 雨水井 | m | 80 | 道路一侧 |
| 植物措施 | 景观绿化 | hm$^2$ | 0.60 | 景观绿化区域、道路周边 |
| 临时措施 | 临时排水沟 | m | 200 | 占地红线周边及施工区 |
| | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 表土堆放场排水末端接入排水去向现有排水沟处 |
| | 表土堆放场临时围挡 | m | 150 | 表土堆放场 |
| | 表土堆放场临时覆盖 | m$^2$ | 1400 | 表土堆放场 |

### 5.3.9 防治措施工程量汇总

本期工程水土保持措施汇总工程量情况详见表 5.3-19 至表 5.3-21。

**表 5.3-19 水土保持工程措施汇总表**

| 分区 | | 工程措施 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 雨水排水管网系统 | m | 14175 | 本期 1、2 机组厂区内 | 2024.12-2026.10 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 蓄水池 | 座 | 4 | 雨水管线末端 | 2024.12-2026.10 | —— | 方案新增 |
| | | 排洪沟（含沉沙井） | m | 1570 | 厂区边坡 | 2023.10~2024.6 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 截洪沟 | m | 360 | 厂区边坡 | 2023.10~2024.6 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 碎石覆盖 | $hm^2$ | 13.50 | 厂区保护区围栏内 | 2029.7-9 | —— | 主体已有 |
| | | | $m^3$ | 13500 | | | | |
| | | 表土剥离 | $hm^2$ | 27.81 | 主厂区可剥离表土面积 | 2023.6 | —— | 主体已有 |
| | | | 万 $m^3$ | 7.33 | | | | |
| | | 表土回覆 | $hm^2$ | 6.13(投影面积) | 1 保护区围栏外可绿化区域<br>2 东冲半岛尖端区域边坡<br>3、剩余表土堆放在表土堆放场，用于二期绿化，计入表土回覆 | 2024.7(边坡)<br>2029.8-9(其他) | —— | 主体已有 |
| | | | 万 $m^3$ | 7.33 | | | | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 5.00 | 保护区围栏外可绿化区域 | 2029.8-9 | —— | 方案新增 |
| | | 综合护坡 | $hm^2$ | 1.13<br>投影面积 | 东冲半岛尖端区域边坡<br>坡面面积 2.02$hm^2$ | 2024.1~2024.6 | —— | 主体已有 |
| | 预留场地区 | 表土剥离 | $hm^2$ | 10.90 | 预留场地区可剥离表土面积 | 2023.6-12 | —— | 主体已有 |
| | | | 万 $m^3$ | 4.28 | | | | |
| | | 表土回覆 | $hm^2$ | 8.56(投影面积) | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 | 2029.8-9 | —— | 主体已有 |
| | | | 万 $m^3$ | 4.28 | | | | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 8.56 | 环岛道路及岛内施工生产区围栏之间非硬化的裸露远期预留场地 | 2029.8-9 | —— | 方案新增 |
| 岛外施工生产 | | 表土剥离 | $hm^2$ | 9.10 | 施工生产区耕地 | 2024.1 | —— | 方案新增 |

| 分 区 | | 工程措施 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 区 | | | | 万 $m^3$ | 2.73 | | | | |
| | | 表土回覆 | | $hm^2$ | 9.10 | 施工生产区复耕区域 | 2029.9 | —— | 方案新增 |
| | | | | 万 $m^3$ | 2.73 | | | | |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 15.00 | 施工生产区全部 | 2029.9 | —— | 方案新增 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.57 | 道路永久占地及厂前占地 | 2019.4-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 表土回覆 | | 万 $m^3$ | 0.61 | 主体工程可绿化区域 | 2021.9 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 排水沟 | | m | 7144.6 | 路基两侧 | 2019.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 截水沟 | | m | 3249.1 | 坡顶 | 2019.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 平台排水沟 | | m | 2028 | 坡面阶梯平台 | 2019.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 沉沙池 | | 座 | 19 | 排水沟末段 | 2019.9-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 人形骨架综合护坡 | | $m^2$ | 15196 | 边坡坡面 | 2020.3-2021.9 | —— | 主体已有 |
| | | 消力池 | | 座 | 8 | 排水沟末端顺接 | 2020.3-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.28 | 路肩 | 2021.9 | —— | 方案新增 |
| | 施工场地防治区 | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.04 | 七尺门桥预制梁场及施工营地 | 2019.4 | —— | 主体已有 |
| | 表土临时堆场防治区 | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.33 | 表土堆放场临时占地 | 2021.9 | —— | 方案新增 |
| | 土石方中转场防治区 | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.02 | 土石方中转场 | 2021.9 | —— | 方案新增 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.89 | 输水管道永久占地区域 | 2017.7-2021.9 | —— | 主体已有 |
| | | 表土回覆 | | 万 $m^3$ | 0.89 | 输水管道永久占地区域 | 2017.9-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 土地整治 | | $hm^2$ | 10.95 | 输水管道施工作业带可绿化区域 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | 辅助设施区 | 排水管 | 加压泵站 | m | 560 | 加压泵站 | 2018.6-2018.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | | 高位水池 | m | 45 | 高位水池 | 2018.6-2018.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 雨水口 | 加压泵站 | 个 | 8 | 加压泵站 | 2018.6-2018.9 | —— | 主体已有 |
| | | | 高位水池 | 个 | 7 | 高位水池 | 2018.6-2018.9 | —— | 主体已有 |
| | | 浆砌石排水沟 | | m | 121 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚<br>检修道路 | 2018.6-2018.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 盖板明渠 | | m | 158 | 高位蓄水池开挖边坡坡脚 | 2018.6-2018.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 表土剥离 | | 万 $m^3$ | 0.07 | 加压泵站及高位水池可剥离区域 | 2017.9 | —— | 主体已有 |

| 分 区 | | 工程措施 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 表土回覆 | 万 $m^3$ | 0.07 | 加压泵站及高位水池可绿化区域 | 2018.9-2018.12 | —— | 方案新增 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.17 | 加压泵站及高位水池可绿化区域 | 2018.9-2018.12 | —— | 方案新增 |
| | 施工临时设施区 | 表土剥离 | 万 $m^3$ | 0.21 | 地埋线路部分 | 2017.7-2021.9 | —— | 主体已有 |
| | | 表土回覆 | 万 $m^3$ | 0.21 | 地埋线路部分 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.69 | 施工临时设施区 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 表土剥离 | 万 $m^3$ | 0.07 | 可剥离表土区域 | 2017.12~2018.3 | —— | 已完成 |
| | | 表土回覆 | 万 $m^3$ | 0.07 | 绿化区域 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.16 | 绿化区域 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 雨水排水管道 | m | 400 | 建筑物周边 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 截水沟 I | m | 130 | 开挖边坡上坡侧 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 浆砌排水沟 | m | 110 | 站区四周及坡脚 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 3 | 排水沟出口 | 2017.12~2018.10 | —— | 已完成 |
| | | 综合护坡（工程部分） | $m^2$ | 0.09 | 开挖边坡 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | 进站道路区 | 表土剥离 | 万 $m^3$ | 0.31 | 可剥离表土区域 | 2017.12~2018.3 | —— | 已完成 |
| | | 表土回覆 | 万 $m^3$ | 0.31 | 道路边坡 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.30 | 绿化区域 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 截水沟 I | m | 1200 | 开挖边坡上坡侧 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 浆砌排水沟 I | m | 4500 | 道路内侧 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 7 | 排水沟出口 | 2017.12~2018.10 | —— | 已完成 |
| | | 综合护坡（工程部分） | $m^2$ | 10800 | 挖填方边坡 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | 塔基工程区 | 土地整治（已建线路） | $hm^2$ | 2.24 | 塔基基面 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 表土剥离（新增线路） | 万 $m^3$ | 0.06 | 新建线路基础 | 2025.7 | —— | 方案新增 |
| | | 表土回填 | 万 $m^3$ | 0.06 | 新建线路永久占地 | 2025.12 | —— | 方案新增 |

| 分 区 | | 工程措施 | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | （新增线路） | | | | | | |
| | | 土地整治（新增线路） | $hm^2$ | 0.47 | 新建线路 | 2025.12 | —— | 方案新增 |
| | | 截水沟 I | m | 1100 | 塔位上方 | 2018.3~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 截水沟 I | m | 500 | 塔位上方 | 2018.3~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | 基面排水沟 II | m | 3480 | 塔基基面 | 2018.3~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | 人抬道路区 | 土地整治 | $hm^2$ | 2.25 | 人抬道路 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | 牵张场区 | 土地整治（已建线路） | $hm^2$ | 2.14 | 牵张场 | 2018.11~2019.3 | —— | 已完成 |
| | | 土地整治（新增线路） | $hm^2$ | 0.30 | 新建线路牵张场 | 2025.12 | —— | 方案新增 |
| 厂外配套核电基地区 | | 表土剥离 | $hm^2$ | 1.11 | 可剥离表土区域 | 2023.1 | —— | 方案新增 |
| | | | 万 $m^3$ | 0.33 | | | | |
| | | 表土回覆 | $hm^2$ | 0.60 | 景观绿化区域 | 2025.3 | —— | 方案新增 |
| | | | 万 $m^3$ | 0.33 | | | | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.60 | 景观绿化区域 | 2025.3~4 | —— | 方案新增 |
| | | 雨水排水管网 | m | 1124.07 | 道路一侧 | 2023.10-2023.12 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 雨水井 | m | 80 | 道路一侧 | | | |

**表 5.3-20 水土保持植物措施汇总表**

| 分区 | | 植物措施 | 规格 | 单位 | 数量 | 防护面积（$hm^2$） | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 景观绿化 | 园林标准 | $hm^2$ | 5.00 | 5.00 | 厂前建筑区及保护区外 | 2029.9-12 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 锚杆格构梁框格内铺设植生袋植草 | 植生袋 | $m^2$ | 20200（投影11300） | 1.13 | 框格内 | 2024.7-9 | 2 级 | 主体已有 |
| | | 生态护岸 | 木麻黄+菌草 | $m^2$ | 8400 | 0.84 | 北护岸 2 段 | 2029.10-11 | 2 级 | 方案新增 |
| | 预留场地区 | 远期预留场地草坪 | 草坪 | $m^2$ | 85600 | 8.56 | 远期预留场地 | 2029.9-12 | 2 级 | 方案新增 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 喷播植草护坡 | 狗牙根 | $m^2$ | 29180.7 | 总绿化面积 4.39$hm^2$，投影面积 2.57$hm^2$ | 路侧边坡 | 2020.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 挂网喷播植草护坡 | 狗牙根 | $m^2$ | 9643.3 | | 路侧边坡 | 2020.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 栽植灌木 | 假连翘 | 株 | 34096 | | 坡面、道路两侧等可绿化位置 | 2020.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | $hm^2$ | 0.28 | | 道路两侧等可绿化位置 | 2020.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 人字型骨架护坡 | 狗牙根假连翘 | $m^2$ | 15196 | | 路侧边坡 | 2020.9-2021.9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 补充绿化 | 灌草 | $hm^2$ | 0.15 | 0.15 | 检查站北侧，以及其他一些覆盖率不高的区域 | 2023.1 | 1 级 | 方案补充 |
| | 表土临时堆场防治区 | 撒播草籽 | 灌草 | $hm^2$ | 0.33 | 0.33 | 表土临时堆场 | 2021.3-2021.9 | 3 级 | 方案补充 |
| | 土石方中转场区 | 撒播草籽 | 狗牙根 | $hm^2$ | 0.02 | 0.02 | 土石方中转场区 | 2021.3-2021.9 | 3 级 | 方案新增 |
| 施工 | 输水管道区 | 撒播草籽 | 狗牙根 | $hm^2$ | 10.95 | 10.95 | 管道架空下方可绿化区域 | 2017.7-2021.9 | 2 级 | 方案新增 |

| 分 区 | | 植物措施 | 规格 | 单位 | 数量 | 防护面积（$hm^2$） | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 供水工程区 | | 栽植灌木 | 假连翘 | 株 | 2340 | 0.93 | 管道架空下方可绿化区域 | 2018.9-2021.9 | 2 级 | 方案新增 |
| | 辅助设施区 | 乔灌草 | 园林式绿化 | $hm^2$ | 0.14 | 0.14 | 加压泵站 | 2019.1 | 1 级 | 主体已有 |
| | | 栽植灌木 | 灌木 | 株 | 30 | 0.03 | 高位水池 | 2019.1 | 2 级 | 主体已有 |
| | | 铺设草坪 | 马尼拉草 | $hm^2$ | 0.03 | 0.03 | 高位水池 | 2023.1 | 2 级 | 方案补充 |
| | | 种植花卉 | 花卉 | $m^2$ | 30 | —— | 高位水池 | 2023.1 | 2 级 | 方案补充 |
| | 施工临时设施区 | 灌草结合 | 假连翘、狗牙根 | $hm^2$ | 0.20 | 0.20 | 支线地埋管线占地恢复林地区域 | 2017.7-2021.9 | 3 级 | 方案新增 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 铺设草皮 | 草坪 | $hm^2$ | 0.16 | 0.16 | 站区裸露场地 | 2018.11~2019.3 | 1 级 | 已完成 |
| | | 综合护坡 | 综合护坡 | $hm^2$ | 0.09 | 0.09 | 挖填方边坡 | 2018.11~2019.3 | 1 级 | 已完成 |
| | 进站道路区 | 栽植灌木 | | 株 | 200 | 0.02 | 道路路肩 | 2018.11~2019.3 | 1 级 | 已完成 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 24 | 0.30 | 道路路肩 | 2018.11~2019.3 | 1 级 | 已完成 |
| | | 综合护坡 | 综合护坡 | $hm^2$ | 1.08 | 1.08（投影面积 0.59） | 挖填方边坡 | 2018.11~2019.3 | 1 级 | 已完成 |
| | 塔基工程区(已建部分) | 栽植灌木 | | 株 | 400 | 0.04 | 塔基施工区（临时占地） | 2018.11~2019.3 | 2 级 | 已完成 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 179.20 | 2.24 | 塔基区 | 2018.11~2019.3 | 2 级 | 已完成 |
| | 塔基工程区(新建部分) | 栽植灌木 | 大叶黄杨 | 株 | 85 | 0.47 | 塔基施工区（临时占地） | 2025.12 | 2 级 | 已完成 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 64 | 0.47 | 塔基区 | | 2 级 | 已完成 |
| | 人抬道路区 | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 180.00 | 2.25 | 人抬道路 | 2018.11~2019.3 | 3 级 | 已完成 |
| | 牵张场区（已建部分） | 栽植灌木 | | 株 | 600 | 0.06 | 牵张场 | 2018.11~2019.3 | 3 级 | 已完成 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 171.20 | 2.14 | 牵张场 | 2018.11~2019.3 | 3 级 | 已完成 |
| | 牵张场区（新建） | 栽植灌木 | 大叶黄杨 | 株 | 42 | 0.01 | 牵张场 | 2025.12 | 3 级 | 已完成 |
| | | 撒播种草 | 狗牙根 | kg | 24 | 0.3 | 牵张场 | | 3 级 | 已完成 |
| 厂外配套核电基地 | | 景观绿化 | 乔灌草 | —— | —— | 0.60 | 绿化区域 | 2025.4 | 1 级 | 方案新增 |

**表 5.3-21 水土保持临时措施汇总表**

| 分区 | | 临时措施 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 主厂区 | 基坑集水明排系统 | 长度 | m | 1200 | 基坑排水 | 2024.10-2025.7 | 1 级 | 主体已有 |
| | | | 土方 | $m^3$ | 108 | | | | |
| | | | 集水井 | 座 | 18 | | | | |
| | | 表土堆放场临时排水沟 | 长度 | m | 1240 | 厂区表土堆放场四周 | 2023.6-7 | 1 级 | 方案新增 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 2381 | | | | |
| | | | 混凝土 | $m^3$ | 1190 | | | | |
| | | | 砂石垫层 | $m^3$ | 198 | | | | |
| | | 表土堆放场临时沉沙池 | 砖砌水泥抹面 | 座 | 2 | 厂区表土堆放场排水末端接入岛内施工区临时混凝土排水沟 | 2023.6-7 | —— | 方案新增 |
| | | 表土堆放场临时干砌石挡渣墙 | 长度 | m | 1240 | 厂区表土堆土场周围 | 2023.6-7 | —— | 方案新增 |
| | | | 干砌石 | $m^3$ | 1240 | | | | |
| | | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 1612 | | | | |
| | | 表土堆放场临时绿化 | 狗牙根 | $hm^2$ | 3.04 | 厂区表土堆土场 | 2023.6-7 | —— | 方案新增 |
| | | 核电基地土方临时中转场临时覆盖 | 密目网临时覆盖 | $m^2$ | 17900 | 核电基地土方临时中转场 | 2023.1-2023.7 | —— | 方案新增 |
| | | 核电基地土方临时中转场临时排水沟 | 临时排水沟 | m | 524 | 核电基地土方临时中转场四周 | 2023.1 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 核电基地土方临时中转场临时拦挡 | 干砌石拦挡 | m | 514 | 核电基地土方临时中转场四周 | 2023.1 | —— | 方案新增 |
| | | | 干砌石 | $m^3$ | 514 | | | | |
| | | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 667 | | | | |
| | | 核电基地土方临时中转场沉沙池 | 沉沙池 | 座 | 1 | 临时排水末端与进厂道路排水交接处 | 2023.1 | —— | 方案新增 |
| | | 主厂区裸露地表边坡管线临时覆盖 | 密目网铺盖 | $m^2$ | 59000 | 临时裸露地表、基坑边坡、管线 | 2023.6-2029.7 | —— | 主体已有 |
| | 预留场地区 | 岛内施工区临时混凝土排水沟 | 长度 | m | 2609 | 岛内施工生产区道路、材料堆放场地、办公区周边 | 2025.1-9 | 1 级 | 主体已有 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 2818 | | | | |

| 分 区 | | 临时措施 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 混凝土 | $m^3$ | 1722 | | | | |
| | | | 砂石垫层 | $m^3$ | 313 | | | | |
| | | 临时沉沙池 | 砖砌水泥抹面 | 座 | 2 | 排水末端接入临时雨水排水口 | 2025.6-7 | —— | 主体已有 |
| | | 临时堆石料场干砌石挡墙 | 长度 | m | 793 | 临时堆石料场 | 2023.6-7 | —— | 方案新增 |
| | | | 干砌石 | $m^3$ | 793 | | | | |
| | | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 1031 | | | | |
| | | 临时堆石料场覆盖措施 | 密目网覆盖 | $m^2$ | 15600 | 临时堆石料场 | 2023.6-2024.12 | —— | 方案新增 |
| 岛外施工生产区 | | 临时排水沟 | 长度 | m | 896 | 沿施工道路一侧 | 2024.4-6 | 1 级 | 主体已有 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 968 | | | | |
| | | | 混凝土 | $m^3$ | 591 | | | | |
| | | | 砂石垫层 | $m^3$ | 90 | | | | |
| | | 临时截洪沟 | 长度 | m | 990 | 挡墙上侧，靠近山坡保护用地范围内 | 2024.4-6 | 1 级 | 方案新增 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 3010 | | | | |
| | | | 混凝土 | $m^3$ | 1366 | | | | |
| | | | 砂石垫层 | $m^3$ | 158 | | | | |
| | | 表土堆放场临时土质排水沟 | 长度 | m | 137 | 表土堆放场临时排水沟 | 2024.4-6 | 1 级 | 方案新增 |
| | | | 土方 | $m^3$ | 206 | | | | |
| | | 沉沙池 | 砖块 | 座 | 2 | 临时排水沟的出口处 | 2024.4-6 | —— | 方案新增 |
| | | 临时挡渣墙 | 长度 | m | 137 | 临时堆石料场南侧 | 2024.4-6 | —— | 方案新增 |
| | | | 干砌石 | $m^3$ | 137 | | | | |
| | | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 178 | | | | |
| | | 临时绿化 | 狗牙根 | $hm^2$ | 0.82 | 施工区临时表土堆土场 | 2024.7 | —— | 方案新增 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 临时截（排）水沟 | 土质 | m | 7827 | 边坡及道路两侧 | 2019.4-2021.9 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 沉淀池 | 砖砌水泥抹面 | 座 | 2 | 排水沟末端 | 2019.4-2020.6 | —— | 方案新增 |
| | | 沉沙池 | 土质 | 座 | 17 | 桥梁工程基础施工 | 2019.4-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 彩条布苫盖 | 彩条布 | $m^2$ | 30400 | 占地位置及临时堆土 | 2019.4-2021.9 | —— | 方案新增 |

| 分 区 | | 临时措施 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 施工场地防治区 | 临时截（排）水沟 | 带铁格混凝土排水沟 | m | 233 | 营地靠近边坡 | 2019.10 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 沉沙池 | 砖砌水泥抹面 | 座 | 1 | 七尺门大桥施工营地 | 2019.10 | —— | 方案新增 |
| | 表土临时堆场防治区 | 临时覆盖 | 密目网 | $m^2$ | 4200 | 表土临时堆场 | 2019.4-2021.9 | —— | 方案新增 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 彩条布苫盖 | 彩条布 | $m^2$ | 7340 | 管线作业带临时堆土区域 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | 辅助设施区 | 沉沙池 | 砖砌水泥抹面 | 座 | 2 | 高位水池、加压泵站 | 2017.9-2018.9 | —— | 方案新增 |
| | | 临时覆盖 | 密目网 | $m^2$ | 600 | 临时堆土及裸露地面 | 2017.9-2018.9 | —— | 方案新增 |
| | 施工临时设施区 | 临时排水沟 | 土质 | m | 1540 | 施工临时场地周边 | 2017.7-2021.9 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 临时沉沙池 | 土质简易沉沙池 | 座 | 13 | 排水沟末端 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| | | 彩条布苫盖 | 彩条布 | $m^2$ | 5600 | 占地区域及表面 | 2017.7-2021.9 | —— | 方案新增 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 沉沙池 | 数量 | 座 | 2 | 排水沟沿途 | 2017.12~2018.10 | —— | 已完成 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 15.80 | | | | |
| | | 铺土工布 | 土工布 | $m^2$ | 1000 | 表土堆放位置 | 2017.12~2018.12 | —— | 已完成 |
| | 进站道路区 | 沉沙池 | 数量 | 座 | 10 | 排水沟沿途 | 2017.12~2018.10 | —— | 已完成 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 78.80 | | | —— | |
| | | 土袋挡墙 | 编织袋装土 | $m^3$ | 3100 | 装表土堆至原村道边 | 2017.12~2018.3 | —— | 已完成 |
| | | 铺土工布 | 土工布 | $m^2$ | 3000 | 挖填边坡 | 2017.12~2018.12 | —— | 已完成 |
| | 施工变间隔扩建区 | 铺土工布 | 土工布 | $m^2$ | 500 | 临时开挖的土方 | 2017.12~2018.12 | —— | 已完成 |
| | 塔基工程区（已有） | 临时排水沟 | 长度 | m | 7500 | 塔基施工区周边 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 1350 | | | | |
| | | 铺土工布 | 土工布 | $m^2$ | 10000 | 临时堆土 | 2017.12~2018.12 | —— | 已完成 |
| | 塔基工程区（新建） | 临时覆盖 | 彩条布铺垫 | $m^2$ | 2800 | 塔基施工区临时占地 | 2025.7~2025.8 | —— | 方案新增 |
| | | | 密目网覆盖 | $m^2$ | 380 | 临时堆土 | | —— | 方案新增 |
| | | 临时围挡 | 土袋装土 | $m^3$ | 57 | 临时堆土周边 | | —— | 方案新增 |
| | | | | m | 152 | | | | |
| | 牵张场区 | 临时排水沟 | 长度 | m | 2160 | 牵张场周边 | 2017.12~2018.10 | 1 级 | 已完成 |

| 分 区 | | 临时措施 | | 单位 | 工程量 | 布设位置 | 实施时间 | 工程等级 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | （已有） | | 土方量 | $m^3$ | 388.8 | | | | |
| | | 沉沙池 | 数量 | 座 | 12 | 排水沟出口 | 2017.12~2018.10 | —— | 已完成 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 94.6 | | | | |
| | 牵张场区（新建） | 临时排水沟 | 长度 | m | 320 | 牵张场周边 | 2025.7-8 | 1 级 | 方案新增 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 28.8 | | | | |
| | | 沉沙池 | 数量 | 座 | 2 | 排水沟出口 | | —— | 方案新增 |
| | | | 土方量 | $m^3$ | 15.7 | | | | |
| | | 彩条布铺底 | 彩条布 | $m^2$ | 3000 | 塔基临时占地、牵张场地 | | —— | 方案新增 |
| 厂外配套核电基地区 | | 临时排水沟 | 土质排水沟 | m | 200 | 占地红线周边及施工区 | 2023.1 | 1 级 | 方案新增 |
| | | 临时沉沙池 | 浆砌砖结构 | 座 | 2 | 表土堆放场排水末端接入排水去向现有排水沟处 | 2023.1 | —— | 方案新增 |
| | | 表土堆放场临时围挡 | 草袋装土 | m | 150 | 表土堆放场 | 2023.1 | —— | 方案新增 |
| | | 表土堆放场临时覆盖 | 密目网 | $m^2$ | 1400 | 表土堆放场 | 2023.1 | —— | 方案新增 |

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工工艺

a）工程措施施工

1）土方开挖

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

2）土地整治

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

3）排水工程及砌石工程施工

水土保持工程所需的排水工程规模较小，一般以标准断面为主，采用人工砌筑。首先进行挂线，保证开挖的沟槽顺直，使用镐、锹等工具进行土方开挖，采用常规砌石施工方法，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。

4）锚杆格构梁框格护坡施工

施工方法是：①整平坡面至设计要求并清除坡面危石，浇注钢筋混凝土框架；②展开土工格室并与锚梁上钢筋、箍筋绑扎牢固，在格室内填土，填土时应防止格室撕裂；③在坡面采用人工或机械喷播营养土 1～2cm，以覆盖土工格室及框架；④从上而下铺设植生袋。

b）植物措施施工

植物措施所需林木种苗和种子在方案实施初期与本地苗圃合同订购或协议就近育苗，同时选择有经验的专业队伍进行施工。植物措施诸如整地、乔灌木植苗及种草等均采用人工施工。苗木选用优良种源种子培育的品种优良、植株健壮、根系发达、符合《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）规定的 2a～3a 生I级苗木以及优良无性系苗木。一般应在造林一个月前整好地。春、秋季造林，造林前根据树种、苗木特点和土壤墒情，对苗木进行剪梢、截干、修根、修枝、剪叶、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理；也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。栽植穴的大小和深度应略大于苗木根系；定植后苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，

再填土踩实，最后覆上虚土，最终栽植深度应略超过苗木根颈。铺种的草皮应无病虫害，生长旺盛，翻土整地、清除杂物后，搬运草皮铺设，然后轻拍实草皮，浇水、清理场地。植物措施施工方法步骤具体如下:

1）整地: 按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。乔木种植，株行距 3m×3m，块装整地 60cm×60×60cm; 灌木种植株行距 1m×1m，块装整地 40cm×40×40cm; 带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

2）灌木色块栽植: 均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

3）水分: 在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透。

4）修枝摘叶: 通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整; 摘叶以摘光枝条叶片量的 1/3 为宜。

5）其他应注意问题: 大苗木栽植后应用草绳裹干 1m 左右以减少水分蒸发，干旱时可向草绳喷水营造一个湿润的小环境。如果移植后天气干旱，可向树冠喷雾以降低叶片温度。

6）浇水管理: 栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

7）抚育管理: 绿化管护的主要内容为: 补植，土、肥、水管理、防治病、虫、杂草，修剪及保护管理、更新复壮等。树苗栽植一般在春、秋两季。绿化管理工作时间为栽植之后至 2 年内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主在各区醒目地方设立警示牌，防止人为破坏，并应根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等，年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

c）临时防护措施

干砌石挡墙拦挡施工: 人工选石、堆筑。施工结束后要求拆除、清理。

彩条布苫盖: 要求全面压盖，并利用石头等物对彩条布压实，施工结束后要求拆除、清理。

临时排水沟: 按规格进行挖沟，将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧，排紧压实筑成

沟帮，经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，应及时填补。

临时沉沙池：所需的砖块从市场购买，辅以人工胶轮车运输，人工砌筑，水泥砂浆由主体工程拌合站运至施工场地，抹平内壁并养护。

### 5.4.2 实施方式

水保方案中的水土保持防治措施是对主体工程中，可能产生水土流失防护措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

水土保持工程施工进度遵循“三同时”制度，按照主体工程建设工期、进度安排，施工工艺坚持积极稳妥、尽快发挥效益的原则，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性和有序性，以及资金、材料和机械设备等资源的合理有效配置，确保工程按期完成。

### 5.4.3 材料供应

工程措施所需的水泥、钢材、彩条布等主要材料与主体工程材料一起同时采购。砂石料与主体工程共用。植物措施所需苗木、草种由附近苗木市场采购。材料供应交通条件较好，完全满足运输要求。

### 5.4.4 施工辅助设施

水土保持工程施工单位就是主体工程的施工单位。水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工。主体工程施工中设有砂石料加工设施、混凝土拌合设施可利用，施工所需的水、电等可利用项目主体施工供水、供电，施工条件完全满足要求。

### 5.4.5 施工进度安排

（1）“三同时原则”，本水土保持工程应与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（2）因地制宜原则，即根据各分区水土流失特点及流失时段，采取相应适宜的实施进度。

（3）先挡后弃原则，即临时堆土的挡护工程，要求做到先筑挡墙后堆土。

（4）紧后即行防护原则，即项目建设区各防治分区结束开挖、使用后，即行施行各分区的水土保持措施。

（5）由于植物措施有一定的时间限制，一般安排在春季或秋季种植。

本期工程水土保持措施年度实施计划见图 5-2。

| 项目区 | | 工作阶段 | 2023 | | | | 2024 | | | | 2025 | | | | 2026 | | | | 2027 | | | | 2028 | | | | 2029 | | | | 2030 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 厂区 | 主厂区 | 四通一平 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回填 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 雨水排水系统、蓄水池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 碎石铺设 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 截排洪沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 锚杆格构梁框格护坡 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 景观绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 生态护岸 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 框格内植生袋 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 密目网覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时挡渣墙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时排水沟、临时沉沙井（池） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 预留场地区 | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时混凝土排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时排水沟、临时沉沙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 密目网覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时挡渣墙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 项目区 | 工作阶段 | 2023 | | | | 2024 | | | | 2025 | | | | 2026 | | | | 2027 | | | | 2028 | | | | 2029 | | | | 2030 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 岛外施工生产区 | 四通一平 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土回填 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时浆砌石排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时浆砌石截洪沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时挡渣墙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时土质排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 厂外施工供电区(新建部分) | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 撒播种草 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 草袋挡墙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 密目网覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 彩条布铺底 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 项目区 | 工作阶段 | 2023 | | | | 2024 | | | | 2025 | | | | 2026 | | | | 2027 | | | | 2028 | | | | 2029 | | | | 2030 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 厂外配套核电基地区 | 四通一平 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土回填 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 雨水排水管线 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 景观绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时草袋挡墙 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 临时土质排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**图 5-2 本期拟建工程水土保持措施年度实施计划图**

| 项目区 | | 工作阶段 | 2017 | | | | 2018 | | | | 2019 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 施工供电工程 | 施工变电站工程区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回填 | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | |
| | | 排水管道 | | | | | | | | | | | | |
| | | 截水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 浆砌排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 浆砌沉沙池 | | | | | | | | | | | | |
| | | 铺设草皮 | | | | | | | | | | | | |
| | | 综合护坡 | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | |
| | | 铺土工布 | | | | | | | | | | | | |
| | 进站道路区 | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | |
| | | 截水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 浆砌排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 浆砌沉沙池 | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播种草 | | | | | | | | | | | | |
| | | 综合护坡 | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | |
| | | 土袋挡墙 | | | | | | | | | | | | |
| | | 铺土工布 | | | | | | | | | | | | |
| | 施工变间隔扩建区 | 铺土工布 | | | | | | | | | | | | |
| | 塔基工程区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | |
| | | 截水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 基面浆砌排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 挡土墙 | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播种草 | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 铺土工布 | | | | | | | | | | | | |
| | 人抬道路区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播种草 | | | | | | | | | | | | |
| | 牵张场区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播种草 | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时排水沟 | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | |

| 项目区 | | 工作阶段 | 2017 | | | | 2018 | | | | 2019 | | | | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 进厂道路区 | 主体工程防治区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 截水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 平台沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 人字形骨架护坡 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 消力池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 施工场地防治区 | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土临时堆场防治区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 土石方中转场区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 主体工程防治区 | 喷播灌草护坡 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 挂网混喷 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 人字形骨架绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 补充绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土临时堆场防治区 | 补充绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 主体工程防治区 | 临时截排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉淀池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 彩条布苫盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 施工场地防治区 | 临时截（排）水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表土临时堆场防治区 | 临时覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 项目区 | | 工作阶段 | 2017 | | | | 2018 | | | | 2019 | | | | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | | | | 2023 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 供水工程区 | 输水管道区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播草籽 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 辅助设施区 | 表土剥离 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 表土回覆 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 排水管 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 雨水口 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 浆砌石排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 盖板明渠 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 撒播草籽 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 栽植灌木 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 园林式绿化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 补充铺设草坪 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 施工临时设施区 | 临时排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 临时沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 彩条布覆盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**图 5-3 已建工程水土保持措施实施进度图**

# 6 水土保持监测

## 6.1 监测范围与时段

监测范围为水土流失防治责任范围，监测分区与水土流失防治分区一致。

水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，并考虑施工准备期前进行本底值监测。本期工程监测时段从2023年1月1日开始，止于至设计水平年2031年12月结束。已建进厂道路的设计水平年为2022年，已建施工供水工程设计水平年为2021年，已建施工供电工程的设计水平年为2019年。

已建的进厂道路工程施工中由福州市闽华工程设计有限公司进行水土保持监测，该监测单位具备生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书（2星），监测时段为2019年3月至今。已建的施工供水工程施工中监测单位为福州市闽华工程设计有限公司，监测时段为2017年10月至今。已建的施工供电工程施工水土保持监测单位为福州市闽华工程设计有限公司，监测时段为2017年5月2020年12月，水土保持监测工作已经结束。

## 6.2 监测内容、方法、频次

### 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/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年6月)、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，结合本期工程的实际情况确定监测内容。

本期工程监测内容主要包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测等。

水土流失影响因素监测的内容包括：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

水土流失状况监测的内容包括：水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

水土流失危害监测的内容包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石

流等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

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

在工程开工建设之前，应对项目区原生地貌土壤侵蚀量进行监测；在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内上报地方水行政主管部门，监测方法以调查法为主。

### 6.2.2 监测方法及监测频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187 号文），本期工程采用地面观测、实地量测、遥感监测、调查监测及资料分析、巡查监测相结合的方式进行监测。

a）拟建工程的监测方法

1）地面观测

根据工程实际情况设置定位观测点，主要采用本工程地面观测宜选择测钎法、侵蚀沟量测法、沉沙池法、风蚀桥法等。

（1）水蚀监测

①侵蚀沟量测法可适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。按设计频次量测侵蚀沟长，土壤流失量可采用下列公式计算，监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录 F 执行：

②沉沙池法按照设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度。宜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：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} s\rho_s \times 10^4$$

$S_T$——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（$m^2$）；

$\rho_s$—泥沙密度（$g/cm^3$）

（2）风蚀监测

①测钎法：在临时堆土场等分散堆积场地及边坡使用测钎法。在每个选取的小区周围用 1.5m 高围栏维护，沿主风方向布设 3 行测钎，行间距和测钎间距均为 1.0m；测钎垂直打入，地面外面保留 20cm~30cm，涂上油漆后编号登记入册。如地表平整或观测时易扰动地表，也可根据实际情况适当降低插钎密度。定期监测测钎露出地面的高度，记录下来，用后一次测量结果减去前一次测量结果，得出差值，采用算数平均法计算测钎的平均出露高度，通过计算得出侵蚀量。

②风蚀桥：将风蚀桥按照 5m 间距，与主风向垂直的方向插入监测样地内，桥腿插入土中 30cm，要布设时需要对风蚀桥按顺序进行编号，并且绘制风蚀桥在监测样地内的分布图。布设风蚀桥后，用钢尺在每个风蚀桥梁上按照从左到右的顺序，测量桥梁上表面到地面的垂直距离，每个风蚀桥上测量 10 个数据，这 10 个数据可以反映出风蚀桥下地面高程的起伏变化的原始状态。定期对监测样地内的每个风蚀桥按照顺序进行观测，记录每个风蚀桥上每个测量标记到地面的垂直距离，通过计算得出侵蚀量。

2）实地量测

地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。

监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）附录 A 执行。

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）。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）附录 B 执行。

地表扰动情况、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；监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）附录 C 执行。

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。

4）遥感监测

遥感监测以高精度无人机航片或卫星遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、重点绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

通过业主提供项目建设区的地形图，建立数字高程模型（DEM），对遥感航拍（无人机、卫星）影像处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，完成遥感监测。监测精度、成果满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

5）调查监测及资料分析

（1）场地占用土地面积和扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

（2）项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆石（渣、土）数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、临时堆石料场堆高等采用地形测量法。

（3）项目区林草覆盖度采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行现场测量和计算。

（4）水土保持措施的实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中规定的方法，并参照《水土保持综合治理验收规程》（CB/T15773-2008）的规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

（5）水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

（6）水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

5）巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，全面把握进程，及时发现问题的一种最佳方法，要想通过现场巡查法发现建设中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

b）已建工程的监测方法

已建工程的监测方法采用现场巡查法进行监测。

6.2.2.2 监测频次

1）水土流失影响因素情况

降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过25mm或1小时降水量超过8mm的降水统计降水量和历时，风速大于5m/s时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于1次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测1次；植被状况监测频次施工准备期前测定1次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每季度1次，典型地段监测每月1次。遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次，试运行期1次。

2）水土流失状况监测

水土流失类型及形式监测每年不少于1次；水土流失面积监测每季度不少于1次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不少于1次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。

3）水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后1周内完成监测工作。

4）水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于1次，整体状况每季度不少于1次；植物措施类型及面积每季度监测不少于1次；栽植6个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于1次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测1次；临时措施不少于每月监测记录1次；措施实施情况每季度统计1次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

本期工程监测内容、监测频次见表6.2-1。

**表 6.2-1 监测频次表**

| 项目 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| 水土流失影响因素监测 | 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目临时堆土（石、渣）场的占地面积、堆土（石、渣）量及堆放方式。 | 采用调查及资料分析方法 | 降雨量、平均风速和风向每月统计；地形地貌状况监测频次监测期不少于1次；监测频次施工准备期和试运行期各监测1次；植被状况监测频次施工准备期前测定1次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围，典型地段监测每月1次。遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次，试运行期1次。 |
| 水土流失状况监测 | 水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。 | 采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法 | 水土流失类型及形式监测每年不少于1次；水土流失面积监测每季度不少于1次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不少于1次；风力侵蚀强度监测应每月统计1次，水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。 |
| 水土流失危害监测 | 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。 | 采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法 | 水土流失危害事件发生后1周内完成监测工作。 |
| 水土保持措施监测 | 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。 | 采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。 | 工程措施重点区域每月监测记录不少于1次，整体状况每季度不少于1次；植物类型及面积每季度监测不少于1次；栽植6个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于1次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测1次；临时措施不少于每月监测记录1次；措施实施情况每季度统计1次。 |

## 6.3 监测点位布设

a）拟建工程监测点位布置

施工前，设置1处定位监测点位，对原地貌进行监测。

从本期工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生在厂区和临时表土堆放场。本期工程施工期设置6处固定监测点。

监测点位布设详见表6.3-1和附图13-15。

**表 6.3-1 本项目新建工程监测点位布设情况表**

| 时段 | 监测项目 | 监测点位 | 监测方法 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 施工前 | 水蚀 | 原地貌，设1点 | 实地调查和资料分析法 | 原生地貌土壤侵蚀量监测 |
| 施工期 | 水蚀、风蚀 | 厂区临时排水沟排水出口，设1点 | 沉沙池法 | 土壤流失量监测点 |

| 时段 | 监测项目 | 监测点位 | 监测方法 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | | 厂区表土堆放场边坡，设 2 点 | 侵蚀沟法（水蚀）、测钎法、风蚀桥（风蚀） | |
| | | 厂区东冲半岛尖端区域锚杆格构梁植草边坡，设 1 点 | 侵蚀沟量测法 | 植物措施监测点 |
| | | 岛外施工生产区临时沉沙池，设 1 点 | 沉沙池法 | 土壤流失量监测点 |
| | | 厂外施工供电区（新建部分）设 1 点 | 侵蚀沟量测法 | 土壤流失量监测点 |
| | | 厂外配套核电基地区设 1 点 | 沉沙池法 | 土壤流失量监测点 |
| 设计水平年 | 水蚀 | 厂区、岛外施工生产区设置临时监测点位。 | 巡查监测 | 临时监测点位，以现场调查、巡视为主 |

监测时可以根据工程具体施工进度，调整各监测点位的监测项目；监测主要针对动土区域，进行水蚀监测。

b）已建工程监测点位布置

已建的进厂道路监测单位共布置监测点 4 个，其中主体工程区 2 个，施工场地区 1 个，表土临时堆场 1 个，其余巡查监测。

已建的施工供水工程区监测单位共设置定点监测点 3 个，其中管线区设置 2 个，加压站区设置 1 个。其余进行巡查监测。

已建的施工供电工程区监测单位共设置定点监测点 5 个，其中塔基工程区 2 个，施工变电站 1 个，进站道路区 1 个，施工变扩建间隔区 1 个。

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设施设备及人员配置

6.4.1.1 监测设施、设备及消耗性材料

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）对临时堆土（石）场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中，用红外线（激光）测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等进行现场测量；用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测及巡查采用主要监测设备见表 6.4-1。

**表 6.4-1 监测设备及消耗性材料一览表**

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 折旧价（万元） | 计费方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 监测设 | GPS 全球定位仪 | 台 | 2 | 10000 | 1.40 | 每年按 |

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 折旧价（万元） | 计费方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 备 | 无人机 | 台 | 2 | 50000 | 7.00 | 10%折旧，7年折旧费按70%计。 |
| | | 数码相机 | 台 | 2 | 4000 | 0.28 | |
| | | 摄像机 | 台 | 2 | 7000 | 0.70 | |
| | | 全站仪 | 个 | 2 | 2000 | 0.28 | |
| | | 坡度仪 | 个 | 2 | 250 | 0.04 | |
| | | 泥沙分析器 | 个 | 2 | 250 | 0.04 | |
| | | 磅秤 | 台 | 2 | 250 | 0.04 | |
| | | 天平 | 台 | 2 | 1000 | 0.14 | |
| | | 烘箱 | 台 | 2 | 2000 | 0.28 | |
| | | 红外线（激光）测距仪 | 台 | 2 | 6000 | 0.84 | |
| | | 便携式植被覆盖度测量仪 | 组 | 2 | 2000 | 0.70 | |
| | | 自记雨量计 | 个 | 2 | 2000 | 0.28 | |
| | | 土壤水分快速测定仪 | 台 | 2 | 15000 | 1.40 | |
| | | 风向风速仪 | 台 | 2 | 3000 | 0.60 | |
| | | **小计** | | | | **14.11** | |
| 2 | 监测资料 | 购买遥感影像资料 | 套 | 8 | 30000 | 24.00 | 全计 |
| | | 购买气象资料 | 套 | 1 | 10000 | 1.00 | |
| | | **小计** | | | | **25.00** | |
| 3 | 消耗性材料 | 记录夹 | 个 | 12 | 20 | 0.02 | 易损品，全计。 |
| | | 取样玻璃仪器 | 套 | 12 | 300 | 0.36 | |
| | | 采样工具 | 个 | 6 | 500 | 0.30 | |
| | | 测钎等 | 个 | 20 | 40 | 0.08 | |
| | | 围绳 | m | 2000 | 0.1 | 0.02 | |
| | | 标志牌 | 10 | 20 | 10 | 0.02 | |
| | | 钢卷尺 | 把 | 5 | 20 | 0.01 | |
| | | 皮尺 | 把 | 4 | 100 | 0.04 | |
| | | 风蚀桥 | 套 | 8 | 1000 | 0.80 | |
| | | **小计** | | | | **1.65** | |
| **合计** | | | | | | **40.76** | |

6.4.1.2 监测人员

本期工程水土保持监测由建设单位自行或委托具备完成本项目监测任务的单位开展水土保持监测工作。水土保持监测按3人考虑，要求1名监测工程师参加。本期工程监测人员配置情况详见表6.4-2。

**表 6.4-2 监测人员配置情况一览表**

| 序号 | 监测人员人数（个） | | 监测时间（年） | |
|---|---|---|---|---|
| | 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 |
| 1 | 3 | 3 | 7.7 | 1 |

水土保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括原生地貌土壤侵蚀监测、主体施工期监测、水保施工期监测、水土保持防护效果调查；内业内容包括化验分析、资料归纳整理分析、水土保持监测实施方案、季度（年度）监测报告、监测总结报告表图件绘制等。建设期各项工作内容所需人工及计算方法见表 6.4-3。

**表 6.4-3 水土保持监测人工工日统计表**

| 序号 | 项目名称 | 人工（工日） | 计算方法 |
|---|---|---|---|
| **一** | **外业工作** | **2574** | |
| 1 | 原生地貌土壤侵蚀监测 | 12 | 3 人×4 天 |
| 2 | 主体工程施工期监测 | 1890 | 3 人×7 天×90 次 |
| 3 | 自然恢复期生态环境变化监测 | 84 | 3 人×7 天×4 次 |
| 4 | 水土保持防治效果监测 | 588 | 3 人×7 天×28 次 |
| **二** | **内业工作** | **811** | |
| 1 | 化验分析 | 360 | 2 人×5 天×4 次×9 年 |
| 2 | 资料归纳整理分析 | 360 | 2 人×5 天×4 次×9 年 |
| 3 | 监测设计及实施方案编制 | 20 | 2 人×10 天 |
| 4 | 季度监测报告 | 31 | 2 人×7 天×31 次 |
| 5 | 监测总结报告编制 | 20 | 2 人×10 天 |
| 6 | 图件绘制 | 20 | 2 人×10 天 |
| **合计** | | **3385** | |

### 6.4.2 监测成果

a）监测成果

监测成果包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、监测年度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料。

1）监测实施方案应根据工程实际情况，结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

2）监测季度、年度报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况，及时上报建设单位及水行政或流域监督管理部门，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

3）水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果（包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积）、弃土监测结果（包括设计弃土情况、堆土场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果）。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土

流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

4）监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

5）监测影像资料主要包括监测过程中各监测点（简易观测点）照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

b）监测要求

（1）每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

（2）对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。

（3）监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，协助建设单位在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；监测过程中，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，每年度 12 月底前报送水土保持监测工作年报，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）的要求在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，生产建设单位要根据监测成果和三色评价结论，不断的优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施。

因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

（4）华能霞浦核电有限公司向项目所在流域机构报送上述报告，同时抄送项目所涉省级水行政主管部门。监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目通过水土保持设施验收后全部移交至华能霞浦核电有限公司存档。

# 7 水土保持投资估算及效益分析

## 7.1 投资估算

### 7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1）本方案水土保持工程投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，列入主体投资中。

2）水土保持工程的价格水平年、人工单价、主要材料价格（施工水电单价）、施工机械台时费、编制定额、取费项目及费率等与主体工程一致；主体工程没有明确规定的，采用《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》和当地现行价。

3）材料和苗木单价依据当地价格水平确定。

4）工程投资估算价格水平年为2022年第三季度。

7.1.1.2 编制依据

1）《华能霞浦核电项目压水堆一期工程机组可行性研究》中投资估算及财务评价部分。

2）《核电厂建设项目建设预算编制方法》（国家能源局，2010年）。

3）《核电厂建设项目工程其他费用编制规定》（国家能源局，2010年）。

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

5）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅 办财务函［2019］448号）。

6）《关于<福建省水利水电工程设计概（估）算编制规定>补充调整有关内容的通知》（闽水财审〔2016〕1 号）

7）《福建省水利厅关于重新调整水利水电工程计价依据增值税税率有关事项的通知》（闽水计财〔2019〕1 号）。

8）《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关问题的函》（闽发改服价函[2020]267 号）

### 7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 费用构成

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概（估）算编制规定》，

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、临时工程费、独立费用、水土保持补偿费、基本预备费构成，见表 7.1-1。

**表 7.1-1 水土保持工程投资费用构成表**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 费用构成 | 1 | 工程措施费 | 直接费、间接费、企业利润、税金 |
| | 2 | 植物措施费 | 直接费、间接费、企业利润、税金 |
| | 3 | 临时工程费 | 直接费、间接费、企业利润、税金 |
| | 4 | 独立费用 | 建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费 |
| | 5 | 基本预备费 | |
| | 6 | 水土保持补偿费 | |

7.1.2.2 估算编制方法说明

a）基础单价编制

1）人工预算单价：与主体工程一致，采用主体建筑技术工 100 元/工日，折合为 12.5 元/时。

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

3）主要材料价格（含施工水电单价）：与主体工程一致。

4）施工机械台时费：施工机械台时费与主体工程一致，不足部分根据《水土保持工程概（估）算定额》附录中所列机械台时费计算。

根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部办公厅 办财务函〔2019〕448 号），施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替代设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

b）工程单价编制

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。本方案编制阶段为可研阶段，扩大系数取 10%。

1）直接工程费包括直接费、其他直接费、现场经费。直接费指人工费、材料费、机械使用费三项。

（1）直接费：人工费由定额劳动量乘以人工预算单价计算；材料费由定额材料用量乘以材料预算单价计算；机械使用费由定额机械使用量与施工机械台时费相乘得出。

（2）其他直接费：取费基数为直接费，土石方工程取 1%，混凝土工程取 2%，其

他工程取 2%、植物措施取 1%。

（3）现场经费：取费基数为直接费，土石方工程取 5%，混凝土工程取 6%，其他工程取 5%、植物措施取 4%。

2）间接费：以直接工程费为计算基础，土石方工程取 5.5%，混凝土工程取 4.3%，其他工程取 4.4%、植物措施取 3.3%。

3）企业利润：工程措施按直接工程费、间接费之和的 7%计算，植物措施按直接工程费、间接费之和的 5%计算。

4）企业利润：按直接费与间接费之和的 7%计算。

5）税金：按《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函［2019］448 号）文、《福建省水利厅关于重新调整水利水电工程计价依据增值税税率有关事项的通知》（闽水计财〔2019〕1 号）计算，取直接费、间接费与企业利润三项之和的 9%。

6）本方案编制阶段为可研设计阶段，故单价乘以 10%的扩大系数。

7）施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

8）临时工程费：临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资之和的 2.0%计取。

**表7.1-2　　费率取费标准表**

| 序号 | 费用 | 费率（%） | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 土方工程 | 混凝土工程 | 其他工程 | 植物措施 |
| 1 | 其它直接费 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 2 | 现场经费 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 3 | 间接费 | 5.5 | 4.3 | 4.4 | 3.3 |
| 5 | 企业利润 | 7 | 7 | 7 | 5 |
| 6 | 税金 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 7 | 扩大系数 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 | 价差 | 柴油基价 2.99 元/kg，主体柴油单价为 7.9 元/kg，柴油价差为 4.91 元/kg。 | | | |

4）独立费用

（1）建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2.0%计算。

（2）科研勘测设计费：包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标

准，参考同类核电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

（3）水土保持工程建设监理费：水土保持工程建设监理费根据当地核电工程市场价格，中级职称按600元/天计，高级职称按800元/天计。本工程水土保持监理人员按1名高级职称和1名中级职称计；监理时间从施工准备期开始至工程施工结束，共92个月，按2300天（实际监理天数）计。

（4）水土保持监测费：按监测人工费、监测设施土建费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测人工费之和计算。人工费按人工工日计算，人工工日统计见表9.4-3，每日按800元计算。水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，费用按9年计算。

（5）水土保持设施验收费：根据核电行业标准，结合同类工程实际发生费计列。

5）基本预备费

按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和独立费用之和的6.0%计取。

6）水土保持补偿费

水土保持补偿费按照《关于印发<福建省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（闽财综〔2014〕54号）的规定计算。收费标准按照《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关问题的函》（闽发改服价函〔2020〕267号）计算，本项目水土保持补偿费收费按照占地面积一次性计征，收费标准为1.0元/$m^2$。

### 7.1.3 估算成果

7.1.3.1 费用构成

本期工程建设期水土保持总投资11540.57万元（其中已完成投资2611.87万元），水土保持投资中工程措施投资6376.54万元（已完成1523.07万元），植物措施投资2503.67万元（已完成735.76万元），临时措施投资740.04万元（已完成95.26万元），独立费用1145.28万元(其中水土保持监理费341.60万元,水土保持监测费338.96万元，已完成94.10万元），基本预备费505.93万元，水土保持补偿费269.10万元（已缴纳81.835万元）。

本期工程水土保持投资估算汇总见表7.1-3。

**表 7.1-3 本期工程水土保持投资估算**

| 序号 | 工程或费用名称 | 建筑工程费 | 植物措施费 | | 独立费用 | 主体已列 | 方案新增 | 已完成 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 栽(种)植费 | 苗木费 | | | | | |
| **第一部分 工程措施** | | **6376.54** | | | | **6178.09** | **166.92** | **1523.07** | **6376.54** |
| **1** | 厂区 | 4699.95 | | | | 4640.80 | 59.15 | | **4699.95** |
| **2** | 岛外施工生产区 | 100.17 | | | | 0.00 | 100.17 | | **100.17** |
| **3** | 进厂道路区 | 1090.57 | | | | 1082.34 | | 1090.57 | **1090.57** |
| **4** | 施工供水工程区 | 38.55 | | | | 26.07 | | 38.55 | **38.55** |
| **5** | 施工供电工程区 | 394.54 | | | | 383.12 | 0.59 | 393.96 | **394.54** |
| **6** | 厂外配套核电基地区 | 52.76 | | | | 45.76 | 7.01 | | **52.76** |
| **第二部分 植物措施** | | | **694.23** | **1809.45** | | **1785.67** | **683.42** | **735.76** | **2503.67** |
| **1** | 厂区 | | 680.91 | 1043.46 | | 1050.63 | 673.74 | | 1724.37 |
| **2** | 进厂道路区 | | 0.26 | 615.26 | | 611.34 | 4.08 | 611.44 | 615.52 |
| **3** | 施工供水工程区 | | | 23.81 | | 10.60 | 0.09 | 23.72 | 23.81 |
| **4** | 施工供电工程区 | | 1.02 | 104.74 | | 79.24 | 5.16 | 100.60 | 105.76 |
| **5** | 厂外配套核电基地区 | | 12.04 | 22.17 | | 33.86 | 0.35 | | 34.21 |
| **第三部分 施工临时工程** | | **740.04** | | | | **231.79** | **419.26** | **95.26** | **740.04** |
| **1** | 施工临时防护工程 | 605.32 | | | | 231.79 | 284.54 | 95.26 | 605.32 |
| **1.1** | 厂区 | 325.10 | | | | 175.09 | 150.01 | | 325.10 |
| **1.2** | 岛外施工生产区 | 170.36 | | | | 50.42 | 119.93 | | 170.36 |
| **1.3** | 进厂道路区 | 26.87 | | | | 6.27 | | 26.87 | 26.87 |
| **1.4** | 施工供水工程区 | 3.36 | | | | | | 3.36 | 3.36 |
| **1.5** | 施工供电工程区 | 69.37 | | | | | 4.34 | 65.03 | 69.37 |
| **1.6** | 厂外配套核电基地区 | 10.25 | | | | 0.00 | 10.25 | | 10.25 |
| **2** | 其它临时工程费用(未可预见) | 134.73 | | | | | 134.73 | | 134.73 |
| 一至三部分合计(水保工程) | | **7116.58** | **694.23** | **1809.44** | | **8195.55** | **1269.59** | **2354.10** | **9620.26** |
| **第四部分 独立费用** | | | | | **1145.28** | | **1051.18** | **94.10** | **1145.28** |
| 1 | 建设管理费 | | | | 147.62 | | 147.62 | | 147.62 |
| 2 | 科研勘测费 | | | | 120.60 | | 100.00 | 20.60 | 120.60 |
| 3 | 水土保持工程建设监理费 | | | | 341.60 | | 322.00 | 19.60 | 341.60 |
| 4 | 水土保持监测费 | | | | 338.96 | | 311.56 | 27.40 | 338.96 |
| 5 | 水土保持设施验收费 | | | | 196.50 | | 170.00 | 26.50 | 196.50 |
| 一至四部分合计 | | **7116.58** | **694.23** | **1809.44** | **1145.28** | **8195.55** | **2320.77** | **2448.20** | **10765.54** |
| 基本预备费 | | | | | | | 505.93 | | 505.93 |
| 水土保持补偿费 | | | | | | | 187.26 | 81.84 | 269.10 |
| **水土保持总投资** | | | | | | **8195.55** | **3013.96** | **2611.87** | **11540.57** |

### 7.1.3.2 分部工程估算表

本期工程分部工程投资情况见表 7.1-4 ~ 表 7.1-6。

**表 7.1-4 工程措施投资估算表**

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有 | 本方案新增 | 已完成 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **厂区** | | | | | **4699.95** | **4640.8** | **59.15** | |
| 1.1 | 主厂区 | 雨水排水系统 | m | 14175 | 2259.48 | 3202.81 | 3202.81 | | |
| | | 排洪沟（含沉沙井） | m | 1570 | 1250.00 | 196.25 | 196.25 | | |
| | | 截洪沟 | m | 360 | 2000.00 | 72.00 | 72.00 | | |
| | | 碎石覆盖 | $m^3$ | 13500 | 180.00 | 243.00 | 243.00 | | |
| | | 表土剥离 | $m^3$ | 73300 | 15.00 | 109.95 | 109.95 | | |
| | | 表土回填 | $m^3$ | 35100 | 21.00 | 73.71 | 73.71 | | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 5.00 | 1258.21 | 0.63 | | 0.63 | |
| | | 综合护坡 | $m^3$ | 20200 | 291.58 | 589.00 | 589.00 | | |
| | | 蓄水池 | 座 | 4 | 14.36 | 57.44 | | 57.44 | |
| 1.2 | 预留场地区 | 表土剥离 | $m^3$ | 42800 | 15.00 | 64.20 | 64.20 | | |
| | | 表土回填 | $m^3$ | 42800 | 21.00 | 89.88 | 89.88 | | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 8.56 | 1258.21 | 1.08 | | 1.08 | |
| **2** | **岛外施工生产区** | | | | | **100.17** | | **100.17** | |
| 2.1 | 表土剥离 | | $m^3$ | 27300 | 15 | 40.95 | | 40.95 | |
| 2.2 | 表土回填 | | $m^3$ | 27300 | 21.00 | 57.33 | | 57.33 | |
| 2.3 | 土地整治 | | $hm^2$ | 15 | 1258.21 | 1.89 | | 1.89 | |
| **3** | **进厂道路区** | | | | | **1090.57** | **1082.34** | | **1090.57** |
| 3.1 | 主体工程区 | 表土剥离 | $m^3$ | 5700 | 2.14 | 1.21 | 1.21 | | 1.21 |
| | | 表土回填 | $m^3$ | 6100 | 12.56 | 7.66 | | | 7.66 |
| | | 路基排水沟 | m | 7144.6 | 768.3 | 548.92 | 548.92 | | 548.92 |
| | | 截水沟 | m | 3249.1 | 499.02 | 162.14 | 162.14 | | 162.14 |
| | | 平台排水沟 | m | 2028 | 853.07 | 173.00 | 173.00 | | 173.00 |
| | | 沉沙池 | 座 | 19 | 333.75 | 0.63 | 0.63 | | 0.63 |
| | | 路堤人字型骨架综合护坡 | $m^2$ | 3323.4 | 112.62 | 37.43 | 37.43 | | 37.43 |
| | | 路堑人字型骨架综合护坡 | $m^2$ | 11872.6 | 133.23 | 158.18 | 158.18 | | 158.18 |
| | | 消力池 | 座 | 8 | 920 | 0.74 | 0.74 | | 0.74 |
| | | 土地整治(人工) | $hm^2$ | 0.28 | 9068.74 | 0.25 | | | 0.25 |
| 3.2 | 施工场地区 | 表土剥离 | $m^3$ | 400 | 2.14 | 0.09 | 0.09 | | 0.09 |
| 3.3 | 表土临时堆土场区 | 土地整治(人工) | $hm^2$ | 0.33 | 9068.74 | 0.30 | | | 0.30 |
| 3.4 | 土方中转场区 | 土地整治(人工) | $hm^2$ | 0.02 | 9068.74 | 0.02 | | | 0.02 |
| **4** | **施工供水工程区** | | | | | **38.55** | **26.07** | | **38.55** |
| 4.1 | 输水管道区 | 表土剥离 | $m^3$ | 8900 | 4.51 | 4.01 | 4.01 | | 4.01 |
| | | 表土回覆 | $m^3$ | 8900 | 9.24 | 8.22 | | | 8.22 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 10.9 | 1426.66 | 1.56 | | | 1.56 |
| 4.2 | 辅助设施区 | 表土剥离 | $m^3$ | 700 | 4.51 | 0.31 | 0.31 | | 0.31 |
| | | 表土回覆 | $m^3$ | 700 | 9.24 | 0.64 | | | 0.64 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.05 | 1426.66 | 0.01 | | | 0.01 |

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有 | 本方案新增 | 已完成 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 加压泵站排水管 | m | 560 | 250 | 14.00 | 14.00 | | 14.00 |
| | | 加压泵站雨水口 | 个 | 8 | 1205.56 | 0.96 | 0.96 | | 0.96 |
| | | 高位水池排水管 | m | 45 | 250 | 1.13 | 1.13 | | 1.13 |
| | | 高位水池雨水口 | 个 | 7 | 1205.56 | 0.84 | 0.84 | | 0.84 |
| | | 浆砌石排水沟 | $m^3$ | 50 | 249.19 | 1.25 | 1.25 | | 1.25 |
| | | 盖板明渠 | $m^3$ | 40 | 654.31 | 2.62 | 2.62 | | 2.62 |
| 4.3 | 临时设施区 | 表土剥离 | $m^3$ | 2100 | 4.51 | 0.95 | 0.95 | | 0.95 |
| | | 表土回覆 | $m^3$ | 2100 | 9.24 | 1.94 | | | 1.94 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.69 | 1426.66 | 0.10 | | | 0.10 |
| **5** | **施工供电工程区** | | | | | **394.54** | **383.12** | **0.59** | **393.96** |
| 5.1 | 施工变电站工程区 | 表土剥离 | $m^3$ | 700 | 8.14 | 0.57 | 0.57 | | 0.57 |
| | | 表土回覆 | $m^3$ | 700 | 18.08 | 1.27 | | | 1.27 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.16 | 5605.45 | 0.08 | | | 0.08 |
| | | 站内排水管道 | m | 400 | 317.14 | 12.69 | 12.69 | | 12.69 |
| | | 浆砌排水沟 I | m | 110 | 231.81 | 2.55 | 2.55 | | 2.55 |
| | | 站外截水沟 I | m | 130 | 270.43 | 3.52 | 3.52 | | 3.52 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 3 | 800 | 0.24 | 0.24 | | 0.24 |
| | | 综合护坡 | $m^2$ | 900 | 98.2 | 8.84 | 8.84 | | |
| 5.2 | 进站道路区 | 表土剥离 | $m^3$ | 3100 | 8.14 | 2.52 | 2.52 | | 2.52 |
| | | 绿化覆土 | $m^3$ | 3100 | 18.08 | 5.60 | | | 5.60 |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.3 | 5605.45 | 0.17 | | | 0.17 |
| | | 浆砌排水沟 I | m | 4500 | 231.81 | 104.31 | 104.31 | | 104.31 |
| | | 截水沟 I | m | 1200 | 270.43 | 32.45 | 32.45 | | 32.45 |
| | | 浆砌沉沙池 | 座 | 7 | 814.28 | 0.57 | 0.57 | | 0.57 |
| | | 综合护坡 | $m^2$ | 10800 | 98.2 | 106.06 | 106.06 | | |
| 5.3 | 塔基工程区(已建) | 土地整治 | $hm^2$ | 2.24 | 5605.45 | 1.26 | | | 1.26 |
| | | 基面排水沟 II | m | 3480 | 176.64 | 61.47 | 61.47 | | 61.47 |
| | | 截水沟 I | m | 1100 | 270.43 | 29.75 | 29.75 | | 29.75 |
| | | 截水沟 II | m | 500 | 351.56 | 17.58 | 17.58 | | 17.58 |
| | 塔基工程区(新建) | 表土剥离 | $m^3$ | 60 | 8.14 | 0.05 | | 0.05 | |
| | | 表土回填 | $m^3$ | 60 | 18.08 | 0.11 | | 0.11 | |
| | | 土地整治 | $hm^2$ | 0.47 | 5605.45 | 0.26 | | 0.26 | |
| 5.4 | 人抬道路区 | 土地整治 | $hm^2$ | 2.25 | 5605.45 | 1.26 | | | 1.26 |
| 5.5 | 牵张场区(已建) | 土地整治 | $hm^2$ | 2.14 | 5605.45 | 1.20 | | | 1.20 |
| | 牵张场区(新建) | 土地整治 | $hm^2$ | 0.3 | 5605.45 | 0.17 | | 0.17 | |
| **6** | **厂外配套核电基地区** | | | | | **52.76** | **45.76** | **7.00** | |
| 6.1 | 表土剥离 | | $m^3$ | 3300.00 | 15.00 | 4.95 | 4.95 | | |
| 6.2 | 表土回覆 | | $m^3$ | 3300.00 | 21.00 | 6.92 | | 6.92 | |
| 6.3 | 土地整治 | | $hm^2$ | 0.60 | 1258.21 | 0.08 | | 0.08 | |
| 6.4 | 雨水排水管网 | | m | 1124.07 | | 19.58 | 19.58 | | |
| ① | 双壁波纹管 雨水管 DN300 | | m | 535.28 | 92.62 | 4.96 | 4.96 | | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有 | 本方案新增 | 已完成 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ② | 双壁波纹管 雨水管 DN400 | m | 208.27 | 151.17 | 3.15 | 3.15 | | |
| ③ | 双壁波纹管 雨水管 DN500 | m | 253.85 | 235.75 | 5.98 | 5.98 | | |
| ④ | 双壁波纹管 雨水管 DN600 | m | 87.81 | 343.74 | 3.02 | 3.02 | | |
| ⑤ | 双壁波纹管 雨水管 DN800 | m | 38.86 | 635.08 | 2.47 | 2.47 | | |
| 6.5 | 雨水井 | m | 80 | 2654.03 | 21.23 | 21.23 | | |
| | **合计** | | | | **6376.54** | **6178.09** | **166.91** | **1523.07** |

## 表 7.1-5 植物措施分部工程投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **厂区** | | | | **1724.37** | **1050.63** | **673.74** | |
| **1.1** | **主厂区** | | | | **1572.16** | **1050.63** | **521.52** | |
| **1.1.1** | **景观绿化** | | | | **1050.63** | **1050.63** | | |
| 1.1.1.1 | 种植乔木 | | | | 308.90 | 308.90 | | |
| a | 穴状整地 | 100 个 | 47.06 | 562.17 | 2.65 | 2.65 | | |
| b | 栽植费 | 100 株 | 47.06 | 3702.31 | 17.42 | 17.42 | | |
| c | 苗木费 | | | | 288.83 | 288.83 | | |
| | 木麻黄 | 株 | 1143 | 240.00 | 27.43 | 27.43 | | |
| | 相思 | 株 | 1143 | 630.00 | 72.01 | 72.01 | | |
| | 羊蹄甲 | 株 | 634 | 620.00 | 39.31 | 39.31 | | |
| | 红花碧桃 | 株 | 123 | 564.00 | 6.94 | 6.94 | | |
| | 二乔玉兰 | 株 | 123 | 360.00 | 4.43 | 4.43 | | |
| | 杨梅 | 株 | 123 | 520.00 | 6.40 | 6.40 | | |
| | 美丽异木棉 | 株 | 634 | 1462.00 | 92.69 | 92.69 | | |
| | 福建山樱 | 株 | 169 | 380.00 | 6.42 | 6.42 | | |
| | 朴树 | 株 | 185 | 450.00 | 8.33 | 8.33 | | |
| | 榉树 | 株 | 429 | 580.00 | 24.88 | 24.88 | | |
| 1.1.1.2 | 种植灌木 | | | | 78.50 | 78.50 | | |
| a | 穴状整地 | 100 个 | 17.76 | 166.30 | 0.30 | 0.30 | | |
| b | 栽植费 | 100 株 | 17.76 | 1339.08 | 2.38 | 2.38 | | |
| c | 苗木费 | | | | 75.82 | 75.82 | | |
| | 三角梅 | 株 | 1530 | 150.00 | 22.95 | 22.95 | | |
| | 鸡爪槭 | 株 | 600 | 750.00 | 45.00 | 45.00 | | |
| | 圆叶蒲葵 | 株 | 123 | 450.00 | 5.54 | 5.54 | | |
| | 结香 | 株 | 123 | 60.00 | 0.74 | 0.74 | | |
| | 海桐球 | 株 | 123 | 130.00 | 1.60 | 1.60 | | |
| 1.1.1.3 | 绿篱 | | | | 459.56 | 459.56 | | |
| a | 栽植费（假连翘） | 100 米 | 25 | 223.60 | 0.56 | 0.56 | | |
| b | 苗木费（假连翘） | 株 | 51000 | 90.00 | 459.00 | 459.00 | | |
| 1.1.1.4 | 铺设草皮卷 | | | | 132.64 | 132.64 | | |
| a | 铺设草皮 | $100m^2$ | 455 | 1715.08 | 78.04 | 78.04 | | |
| b | 苗木费（马尼 | $m^2$ | 45500 | 12.00 | 54.60 | 54.60 | | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 拉草） | | | | | | | |
| 1.1.1.5 | 花卉 | | | | 18.54 | 18.54 | | |
| a | 栽植费 | 100m² | 36.7 | 241.97 | 0.89 | 0.89 | | |
| b | 苗木费 | | | | 17.66 | 17.66 | | |
| | 火山榕 | m² | 50 | 108.00 | 0.54 | 0.54 | | |
| | 花叶良姜 | m² | 500 | 22 | 1.10 | 1.10 | | |
| | 细叶棕竹 | m² | 780 | 37.5 | 2.93 | 2.93 | | |
| | 翠芦莉 | m² | 500 | 39.20 | 1.96 | 1.96 | | |
| | 金森女贞 | m² | 820 | 57.6 | 4.72 | 4.72 | | |
| | 米兰 | m² | 160 | 72 | 1.15 | 1.15 | | |
| | 栀子花 | m² | 260 | 64.8 | 1.68 | 1.68 | | |
| | 毛鹃 | m² | 400 | 54.00 | 2.16 | 2.16 | | |
| | 长春花 | m² | 120 | 21.6 | 0.26 | 0.26 | | |
| | 红花满天星 | m² | 80 | 144 | 1.15 | 1.15 | | |
| 1.1.6 | 景观模纹 | m | 450 | 500.00 | 22.50 | 22.50 | | |
| 1.1.7 | 景观小品 | 处 | 3 | 100000.00 | 30.00 | 30.00 | | |
| **1.1.2** | **综合护坡植草绿化** | | | | **346.64** | | **346.64** | |
| a | 植生袋 | 100m³ | 71 | 45408.90 | 322.40 | | 322.40 | |
| b | 苗木费（马尼拉草） | m² | 20200 | 12.00 | 24.24 | | 24.24 | |
| **1.1.3** | **生态护岸** | | | | **174.88** | | **174.88** | |
| 1.1.3.1 | 植生袋种植菌草 | | | | 136.30 | | 136.30 | |
| | 植生袋 | 100m³ | 30 | 45408.90 | 136.23 | | 136.23 | |
| | 菌草 | kg | 69.6 | 10.00 | 0.07 | | 0.07 | |
| 1.1.3.2 | 木麻黄种植 | | | | 38.58 | | 38.58 | |
| | 预制种植槽 | 个 | 310 | 1000.00 | 31.00 | | 31.00 | |
| | 木麻黄 | 株 | 316 | 240.00 | 7.58 | | 7.58 | |
| **1.2** | **预留场地区** | | | | **143.16** | | **143.16** | |
| 1.2.1 | 远期预留场地撒播草籽 | | | | 130.49 | | 130.49 | |
| 1.2.1.1 | 园林草坪铺设草皮卷 | | | | 117.81 | | 117.81 | |
| a | 园林草坪（铺设草皮） | 100m² | 85.9 | 1715.08 | 14.73 | | 14.73 | |
| b | 苗木费（马尼拉草） | m² | 85900 | 12.00 | 103.08 | | 103.08 | |
| 1.2.2 | 种植灌木 | | | | 9.90 | | 9.90 | |
| a | 穴状整地 | 100 个 | 6.6 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | |
| b | 栽植费 | 100 株 | 6.6 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | |
| c | 苗木费 | | | | 9.90 | | 9.90 | |
| | 三角梅 | 株 | 660 | 150.00 | 9.90 | | 9.90 | |
| 1.2.3 | 花卉 | | | | 2.78 | | 2.78 | |
| a | 栽植费 | 100m² | 4 | 241.97 | 0.10 | | 0.10 | |
| b | 苗木费 | | | | 2.68 | | 2.68 | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 米兰 | $m^2$ | 120 | 72.00 | 0.86 | | 0.86 | |
| | 栀子花 | $m^2$ | 280 | 64.8 | 1.81 | | 1.81 | |
| **1.3** | **幼林抚育（第一年）** | **$hm^2$** | **15.58** | **3323.13** | **5.18** | | **5.18** | |
| **1.4** | **幼林抚育（第二年）** | **$hm^2$** | **15.58** | **2485.25** | **3.87** | | **3.87** | |
| **2** | **进厂道路区** | | | | **615.52** | **611.34** | **4.08** | **611.44** |
| **2.1** | **主体工程区** | | | | **613.71** | **611.34** | **2.37** | **611.34** |
| 2.1.1 | 栽植灌木 | 株 | 34096 | 14.07 | 47.97 | 47.97 | | 47.97 |
| 2.1.2 | 喷灌植草（路堤） | $m^2$ | 19509.7 | 14.66 | 28.60 | 28.60 | | 28.60 |
| 2.1.3 | 喷灌植草（路堑） | $m^2$ | 9671 | 65.92 | 63.75 | 63.75 | | 63.75 |
| 2.1.4 | 挂网喷播植草 | $m^2$ | 9643.3 | 400.8 | 386.50 | 386.50 | | 386.50 |
| 2.1.5 | 人字型骨架护坡喷播（路堤） | $m^2$ | 3323.4 | 14.66 | 4.87 | 4.87 | | 4.87 |
| 2.1.6 | 人字型骨架护坡喷播（路堑） | $m^2$ | 11872.6 | 65.92 | 78.26 | 78.26 | | 78.26 |
| 2.1.7 | 种草 | $m^2$ | 2800 | 4.91 | 1.37 | 1.39 | | 1.39 |
| 2.1.8 | 本方案补充 | | | | 2.37 | | 2.37 | |
| 2.1.8.1 | 栽植费 | | | | 2.05 | | 2.05 | |
| | 大叶黄杨 | 100 株 | 2.4 | 3323.13 | 0.80 | | 0.80 | |
| | 穴状整地（灌木） | 100 穴 | 2.4 | 2485.25 | 0.60 | | 0.60 | |
| | 撒播草籽 | $100m^2$ | 15 | 440.52 | 0.66 | | 0.66 | |
| 2.1.8.2 | 种苗费 | | | | 0.31 | | 0.31 | |
| | 大叶黄杨 | 株 | 240 | 8 | 0.19 | | 0.19 | |
| | 狗牙根草籽 | kg | 12 | 100 | 0.12 | | 0.12 | |
| **2.2** | **土方中转场区** | | | | **0.10** | | | **0.10** |
| 2.2.1 | 种草 | $m^2$ | 200 | 4.91 | 0.10 | | | 0.10 |
| **2.3** | **表土堆放场（方案补充）** | | | | **1.72** | | **1.72** | |
| 2.3.1 | 撒播种草 | | | | 1.72 | | 1.72 | |
| | 撒播草籽 | $100m^2$ | 33 | 440.52 | 1.45 | | 1.45 | |
| | 苗木费（狗牙根） | kg | 26.4 | 100 | 0.26 | | 0.26 | |
| **3** | **施工供水工程区** | | | | **23.82** | **10.60** | **0.09** | **23.73** |
| **3.1** | **输水管道区** | | | | **11.74** | | | **11.74** |
| 3.1.1 | 栽植灌木 | 株 | 2340 | 7.58 | 1.77 | | | 1.77 |
| 3.1.2 | 撒播草籽 | $m^2$ | 109500 | 0.91 | 9.96 | | | 9.96 |
| **3.2** | **辅助设施区** | | | | **10.68** | **10.60** | **0.09** | **10.60** |
| 3.2.1 | 加泵站园林 | $m^2$ | 1400 | 75 | 10.50 | 10.50 | | 10.50 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 式绿化 | | | | | | | |
| 3.2.2 | 高位水池栽植灌木 | 株 | 30 | 32 | 0.10 | 0.10 | | 0.10 |
| 3.2.3 | 高位水池栽植花草（方案补充） | | | | 0.09 | | 0.09 | |
| | 铺设草皮、花卉 | 100m$^2$ | 0.3 | 1715.08 | 0.05 | | 0.05 | |
| | 苗木费 | m$^2$ | 30 | 12.00 | 0.04 | | 0.04 | |
| **3.3** | **临时设施区** | | | | **1.39** | | | **1.39** |
| 3.3.1 | 栽植灌木 | 株 | 1580 | 7.58 | 1.20 | | | 1.20 |
| 3.3.2 | 撒播草籽 | m$^2$ | 2000 | 0.98 | 0.20 | | | 0.20 |
| **4** | **施工供电工程区** | | | | **105.76** | **79.24** | **5.16** | **100.59** |
| **4.1** | **施工变电站工程区** | | | | **9.05** | **9.05** | | **9.05** |
| 4.1.1 | 草皮绿化 | m$^2$ | 1600 | 20 | 3.20 | 3.20 | | 3.20 |
| 4.1.2 | 综合护坡 | m$^2$ | 900 | 64.99 | 5.85 | 5.85 | | 5.85 |
| **4.2** | **进站道路区** | | | | **70.63** | **70.19** | | **70.63** |
| 4.2.1 | 栽植灌木 | 株 | 200 | 11.77 | 0.24 | | | 0.24 |
| 4.2.2 | 撒播草籽 | m$^2$ | 300 | 6.89 | 0.21 | | | 0.21 |
| 4.2.3 | 综合护坡 | m$^2$ | 10800 | 64.99 | 70.19 | 70.19 | | 70.19 |
| **4.3** | **塔基工程区（已建）** | | | | **15.90** | | | **15.90** |
| 4.2.1 | 栽植灌木 | 株 | 400 | 11.77 | 0.47 | | | 0.47 |
| 4.2.2 | 撒播草籽 | m$^2$ | 22400 | 6.89 | 15.43 | | | 15.43 |
| **4.4** | **塔基工程区（新建）** | | | | **2.91** | | **2.91** | |
| 4.4.1 | 栽植费 | | | | 2.37 | | 2.37 | |
| | 大叶黄杨 | 100 株 | 2 | 1339.08 | 0.27 | | 0.27 | |
| | 穴状整地（灌木） | 100 穴 | 2 | 166.30 | 0.03 | | 0.03 | |
| | 撒播草籽 | 100m$^2$ | 47 | 440.52 | 2.07 | | 2.07 | |
| 4.4.2 | 种苗费 | | | | 0.54 | | 0.54 | |
| | 大叶黄杨 | 株 | 204 | 8 | 0.16 | | 0.16 | |
| | 狗牙根草籽 | kg | 37.6 | 100 | 0.38 | | 0.38 | |
| **4.5** | **人抬道路区** | | | | 2.21 | | | **2.21** |
| 4.5.1 | 撒播草籽 | m$^2$ | 22500 | 0.98 | 2.21 | | | 2.21 |
| **4.6** | **牵张场区（已建）** | | | | 2.80 | | | **2.80** |
| 4.6.1 | 栽植灌木 | 株 | 600 | 11.77 | 0.71 | | | 0.71 |
| 4.6.2 | 撒播草籽 | m$^2$ | 21400 | 0.98 | 2.10 | | | 2.10 |
| **4.7** | **牵张场区（新建）** | | | | **2.25** | | **2.25** | |
| 4.7.1 | 栽植费 | | | | 1.77 | | 1.77 | |
| | 大叶黄杨 | 100 株 | 3 | 1339.08 | 0.40 | | 0.40 | |
| | 穴状整地（灌 | 100 穴 | 3 | 166.30 | 0.05 | | 0.05 | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 木） | | | | | | | |
| | 撒播草籽 | 100m$^2$ | 30 | 440.52 | 1.32 | | 1.32 | |
| 4.7.2 | 种苗费 | | | | 0.48 | | 0.48 | |
| | 大叶黄杨 | 株 | 300 | 8 | 0.24 | | 0.24 | |
| | 狗牙根草籽 | kg | 24 | 100 | 0.24 | | 0.24 | |
| **5** | **厂外配套核电基地区** | | | | **34.21** | **33.86** | **0.35** | |
| 5.1 | 种植乔木 | | | | 10.76 | 10.76 | | |
| a | 穴状整地 | 100 个 | 2.16 | 562.17 | 0.12 | 0.12 | | |
| b | 栽植费 | 100 株 | 2.16 | 3702.31 | 0.80 | 0.80 | | |
| c | 苗木费 | | | | 9.84 | 9.84 | | |
| | 榉树 | 株 | 81 | 580.00 | 4.70 | 4.70 | | |
| | 栾树 | 株 | 6 | 520 | 0.31 | 0.31 | | |
| | 朴树 | 株 | 13 | 450 | 0.59 | 0.59 | | |
| | 无患子 | 株 | 3 | 950 | 0.29 | 0.29 | | |
| | 香柚 | 株 | 6 | 700 | 0.42 | 0.42 | | |
| | 二乔玉兰 | 株 | 3 | 360 | 0.11 | 0.11 | | |
| | 福建山樱花 | 株 | 45 | 380 | 1.71 | 1.71 | | |
| | 红花碧桃 | 株 | 9 | 564 | 0.51 | 0.51 | | |
| | 鸡爪槭 | 株 | 2 | 750 | 0.15 | 0.15 | | |
| | 圆叶蒲葵 | 株 | 6 | 450 | 0.27 | 0.27 | | |
| | 金桂 | 株 | 2 | 850 | 0.17 | 0.17 | | |
| | 杨梅 | 株 | 12 | 520 | 0.62 | 0.62 | | |
| 5.2 | 栽植灌木 | | | | 0.46 | 0.46 | | |
| a | 穴状整地 | 100 个 | 0.36 | 166.30 | 0.01 | 0.01 | | |
| b | 栽植费 | 100 株 | 0.36 | 1339.08 | 0.05 | 0.05 | | |
| c | 苗木费 | | | | 0.41 | 0.41 | | |
| | 海桐球 | 株 | 5 | 130 | 0.07 | 0.07 | | |
| | 结香 | 株 | 13 | 60 | 0.08 | 0.08 | | |
| | 三角梅 | 株 | 18 | 148 | 0.27 | 0.27 | | |
| 5.3 | 栽植地衣 | | | | 5.14 | 5.14 | | |
| a | 栽植费 | 100m$^2$ | 17.43 | 241.97 | 0.42 | 0.42 | | |
| b | 苗木费 | | | | 4.72 | 4.72 | | |
| | 火山榕 | m2 | 9 | 108.00 | 0.10 | 0.10 | | |
| | 花叶良姜 | m2 | 129 | 22 | 0.28 | 0.28 | | |
| | 狼尾草 | m2 | 750 | 1.62 | 0.12 | 0.12 | | |
| | 细叶棕竹 | m2 | 365 | 37.5 | 1.37 | 1.37 | | |
| | 翠芦莉 | m2 | 78 | 39.20 | 0.31 | 0.31 | | |
| | 金森女贞 | m2 | 120 | 57.6 | 0.69 | 0.69 | | |
| | 米兰 | m2 | 28 | 72 | 0.20 | 0.20 | | |
| | 栀子花 | m2 | 57 | 64.8 | 0.37 | 0.37 | | |
| | 毛鹃 | m2 | 152 | 54.00 | 0.82 | 0.82 | | |
| | 长春花 | m2 | 27 | 21.6 | 0.06 | 0.06 | | |
| | 红花满天星 | m2 | 28 | 144 | 0.40 | 0.40 | | |
| 5.4 | 草坪 | | | | 17.49 | 17.49 | | |
| a | 园林草坪（铺 | 100m$^2$ | 60 | 1715.08 | 10.29 | 10.29 | | |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 本方案新增(万元) | 已完成(万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 设草皮） | | | | | | | |
| b | 苗木费（马尼拉草） | $m^2$ | 6000 | 12.00 | 7.20 | 7.20 | | |
| 5.5 | 幼林抚育（第一年） | $hm^2$ | 0.6 | 3323.13 | 0.20 | | 0.20 | |
| 5.6 | 幼林抚育（第二年） | $hm^2$ | 0.6 | 2485.25 | 0.15 | | 0.15 | |
| **合计** | | | | | **2503.67** | **1785.67** | **683.42** | **735.76** |

**表 7.1-6 临时措施分部工程投资估算表**

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 方案新增(万元) | 已完成万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **厂区** | | | | | **325.10** | **175.09** | **150.01** | |
| **1.1** | **主厂区** | | | | | **160.19** | **27.19** | **133.01** | |
| **1.1.1** | 基坑集水明排系统（含集水井） | | $m^3$ | 108 | 21.93 | 0.24 | 0.24 | | |
| **1.1.2** | 表土堆放场临时排水沟 | 土方 | $m^3$ | 2381 | 21.93 | 5.22 | | 5.22 | |
| | | 混凝土 | $m^3$ | 1190 | 803.44 | 95.61 | | 95.61 | |
| | | 砂石垫层 | $m^3$ | 198 | 91.69 | 1.82 | | 1.82 | |
| **1.1.3** | 临时沉沙池 | | 座 | 3 | 1866.28 | 0.56 | | 0.56 | |
| **1.1.4** | 表土堆放场临时挡渣墙（干砌石） | 干砌石挡墙 | $m^3$ | 1240 | 101.34 | 12.57 | | 12.57 | |
| | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 1612 | 5.39 | 0.87 | | 0.87 | |
| **1.1.5** | 厂外核电基地土方临时中转场挡渣墙（干砌石） | 干砌石挡墙 | $m^3$ | 514 | 5.39 | 0.28 | | 0.28 | |
| | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 67 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | |
| **1.16** | 厂外核电基地土方临时中转场挡渣墙临时排水沟 | 土方 | $m^3$ | 545 | 21.93 | 1.20 | | 1.20 | |
| **1.1.7** | 临时覆盖 | | $m^2$ | 76900 | 5.39 | 41.45 | 26.95 | 14.50 | |
| **1.1.8** | 临时绿化 | | $hm^2$ | 3.04 | 1299.98 | 0.40 | | 0.40 | |
| **1.2** | 预留场地区 | | | | | 164.90 | 147.90 | 17.00 | |
| **1.2.1** | 临时混凝土排水沟 | 土方 | $m^3$ | 2818 | 21.93 | 6.18 | 6.18 | | |
| | | 混凝土 | $m^3$ | 1722 | 803.44 | 138.35 | 138.35 | | |
| | | 砂石垫层 | $m^3$ | 313 | 91.69 | 2.87 | 2.87 | | |
| **1.2.2** | 临时沉沙池（捞渣池） | | 座 | 2 | 2500.00 | 0.50 | 0.50 | | |
| **1.2.3** | 临时堆石料场干砌石挡墙 | 干砌石挡墙 | $m^3$ | 793 | 101.34 | 8.04 | | 8.04 | |
| | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 1031 | 5.39 | 0.56 | | 0.56 | |
| **1.2.4** | 临时覆盖 | | $m^2$ | 15600 | 5.39 | 8.41 | | 8.41 | |

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 方案新增(万元) | 已完成万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | **岛外施工生产区** | | | | | **170.36** | **50.43** | **119.93** | |
| **2.1** | 临时混凝土排水沟 | 土方 | $m^3$ | 968 | **21.93** | **2.12** | **2.12** | | |
| | | 混凝土 | $m^3$ | 591 | 803.44 | 47.48 | 47.48 | | |
| | | 砂石垫层 | $m^3$ | 90 | 91.69 | 0.83 | 0.83 | | |
| **2.2** | 临时混凝土截水沟 | 土方 | $m^3$ | 3010 | 21.93 | 6.60 | | 6.60 | |
| | | 混凝土 | $m^3$ | 1366 | 803.44 | 109.64 | | 109.64 | |
| | | 砂石垫层 | $m^3$ | 158 | 91.69 | 1.45 | | 1.45 | |
| **2.3** | 沉沙池 | 砖块 | 座 | 1 | 1866.28 | 0.19 | | 0.19 | |
| **2.3** | 临时土质排水沟 | 土方 | $m^3$ | 206 | 21.93 | 0.45 | | 0.45 | |
| **2.4** | 表土堆放场临时挡渣墙（干砌石） | 干砌石挡墙 | $m^3$ | 137 | 101.34 | 1.39 | | 1.39 | |
| | | 土工布过滤层 | $m^2$ | 178 | 5.39 | 0.10 | | 0.10 | |
| **2.5** | 临时绿化 | | $hm^2$ | 0.82 | 1299.98 | 0.11 | | 0.11 | |
| **3** | **进厂道路区** | | | | | **26.87** | **6.27** | | **26.87** |
| **3.1** | **主体工程区** | | | | | **18.94** | **0.40** | | **18.94** |
| 3.1.1 | 临时排水沟 | 道路土方开挖 | $m^3$ | 2817.72 | 25.55 | 7.20 | | | 7.20 |
| 3.1.2 | 泥浆沉淀池 | | 座 | 17 | 233.75 | 0.40 | 0.40 | | 0.40 |
| 3.1.3 | 沉沙池 | | 座 | 2 | 300 | 0.06 | | | 0.06 |
| 3.1.4 | 道路铺彩条布 | | $m^2$ | 30400 | 3.71 | 11.28 | | | 11.28 |
| **3.2** | **施工临时场地区** | | | | | **5.87** | **5.87** | | **5.87** |
| 3.2.1 | 带钢格栅盖板混凝土排水沟 | | $m^3$ | 83.88 | 665.5 | 5.58 | 5.58 | | 5.58 |
| 3.2.2 | 沉沙池 | | 座 | 1 | 2900.00 | 0.29 | 0.29 | | 0.29 |
| **3.3** | **表土临时堆场区** | | | | | **2.07** | | | **2.07** |
| 3.3.1 | 密目网覆盖 | | $m^2$ | 4200 | 4.92 | 2.07 | | | 2.07 |
| **4** | **施工供水工程区** | | | | | **3.36** | | | **3.36** |
| **4.1** | 输水管道区 | | | | | 2.72 | | | 2.72 |
| 4.1.1 | 彩条布覆盖 | | $m^2$ | 7340 | 3.71 | 2.72 | | | 2.72 |
| **4.2** | 辅助设施区 | | | | | 0.64 | | | 0.64 |
| 4.2.1 | 密目网覆盖 | | $m^2$ | 600 | 4.92 | 0.30 | | | 0.30 |
| 4.2.2 | 砖砌临时沉沙池 | | 座 | 2 | 1701.00 | 0.34 | | | 0.34 |
| **4.3** | 施工临时设施区 | | | | | **2.42** | | | **2.42** |
| 4.3.1 | 彩条布覆盖 | | $m^2$ | 5600 | 3.71 | 2.08 | | | 2.08 |
| 4.3.2 | 简易土质临时沉沙池 | | 座 | 13 | 100.00 | 0.13 | | | 0.13 |
| 4.3.3 | 临时土质排水沟 | | $m^3$ | 83.88 | 25.55 | 0.21 | | | 0.21 |
| **5** | **施工供电工程区** | | | | | **69.37** | | **4.34** | **65.03** |
| **5.1** | **施工变电站工程区** | | | | | **0.38** | | | **0.38** |
| 5.1.1 | 简易沉沙池 | | 座 | 2 | 140 | 0.03 | | | 0.03 |
| 5.1.2 | 铺土工布 | | $m^2$ | 1000 | 3.54 | 0.35 | | | 0.35 |
| **5.2** | **施工道路区** | | | | | **57.62** | | | **57.62** |
| 5.2.1 | 临时沉沙池 | | 座 | 10 | 140 | 0.14 | | | 0.14 |
| 5.2.2 | 土袋挡墙 | | $m^3$ | 3100 | 181.98 | 56.41 | | | 56.41 |
| 5.2.3 | 铺土工布 | | $m^2$ | 3000 | 3.54 | 1.06 | | | 1.06 |
| **5.3** | **施工变间隔扩建区** | | | | | **0.18** | | | **0.18** |
| 5.3.1 | 铺土工布 | | $m^2$ | 500 | 3.54 | 0.18 | | | 0.18 |
| **5.4** | **塔基工程区（已建）** | | | | | **5.98** | | | **5.98** |
| **5.4.1** | 临时排水沟 | | $m^3$ | 1350 | 18.01 | 2.43 | | | 2.43 |

| 序号 | 工程或费用名称 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) | 主体已有(万元) | 方案新增(万元) | 已完成万元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.4.2 | 铺土工布 | | $m^2$ | 10000 | 3.54 | 3.54 | | | 3.54 |
| **5.5** | **牵张场区（已建）** | | | | | **0.87** | | | **0.87** |
| 5.5.1 | 临时排水沟 | | $m^3$ | 388.8 | 18.01 | 0.70 | | | 0.70 |
| 5.5.2 | 简易沉沙池 | | 口 | 12 | 140 | 0.17 | | | 0.17 |
| **5.6** | **塔基工程区（新建）** | | | | | **2.29** | | **2.29** | |
| 5.6.1 | 临时覆盖（密目网、彩条布） | | $m^2$ | 3180 | 5.39 | 1.71 | | 1.71 | |
| 5.6.2 | 草袋挡墙 | 草袋挡墙修建与拆除 | $m^3$ | 57 | 101.34 | 0.58 | | 0.58 | |
| **5.7** | **牵张场区（新建）** | | | | | **2.05** | | **2.05** | |
| **5.7.1** | 临时排水沟 | | $m^3$ | 28.8 | 21.93 | 0.06 | | 0.06 | |
| **5.7.2** | 临时沉沙池 | | 座 | 2 | 1866.28 | 0.37 | | 0.37 | |
| 5.7.3 | 彩条布铺垫 | | $m^2$ | 3000 | 5.39 | 1.62 | | 1.62 | |
| **6** | **厂外配套核电基地区** | | | | | **10.25** | | **10.25** | |
| **6.1** | 砖砌临时排水沟 | 土方 | $m^3$ | 342 | 21.93 | 0.75 | | 0.75 | |
| | | 砖砌量 | $m^3$ | 178 | 383.48 | 6.83 | | 6.83 | |
| | | 砂石垫层 | $m^3$ | 3 | 91.69 | 0.03 | | 0.03 | |
| **6.2** | 临时沉沙池 | | 座 | 2 | 1866.28 | 0.37 | | 0.37 | |
| **6.3** | 表土堆放场临时围挡 | | m | 150 | 101.34 | 1.52 | | 1.52 | |
| **6.4** | 表土堆放场临时覆盖 | | $m^2$ | 1400 | 5.39 | 0.75 | | 0.75 | |
| **7** | 其他临时措施费（扣除已经完成的工程及临时费用） | | % | 2 | | 134.73 | | 134.73 | |
| **合计** | | | | | | **740.04** | **231.79** | **419.26** | **95.26** |

### 7.1.4 分年度投资估算

本期工程水土保持措施进度安排及分年度投资计划表见表 7.1-7。

**表 7.1-7 水土保持措施分年度投资计划表**

| 项目 | 年度 | | | | | | | | | | | | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | |
| **第一部分 工程措施** | | **173.42** | **243.66** | **391.34** | **440.08** | **274.57** | **451.85** | **1001.05** | **1963.16** | **978.08** | | | **459.33** | | **6376.54** |
| 1、厂区 | | | | | | | 442.40 | 923.20 | 1956.15 | 978.08 | | | 400.12 | | 4699.95 |
| 2、岛外施工生产区 | | | | | | | | 40.95 | | | | | 59.22 | | 100.17 |
| 3、进厂道路区 | | | | 381.70 | 436.23 | 272.64 | | | | | | | | | 1090.57 |
| 4、施工供水工程区 | | 7.71 | 15.42 | 9.64 | 3.85 | 1.93 | | | | | | | | | 38.54 |
| 5、施工供电工程区 | | 165.71 | 228.25 | | | | 0.59 | | | | | | | | 394.54 |
| 6、厂外配套核电基地区 | | | | | | | 8.87 | 36.89 | 7.01 | | | | | | 52.76 |
| **第二部分 植物措施** | | | **96.96** | **28.47** | **2.86** | **1.19** | **264.76** | **697.49** | **34.21** | **0.00** | | | **1377.73** | **0.00** | **2503.67** |
| 1、厂区 | | | | | | | | 346.64 | | | | | 1377.73 | | 1724.37 |
| 2、进厂道路区 | | | | | | | 264.67 | 350.85 | | | | | | | 615.52 |
| 3、施工供水工程区 | | | 10.24 | 9.44 | 2.86 | 1.19 | 0.09 | | | | | | | | 23.82 |
| 4、施工供电工程区 | | | 86.72 | 19.04 | | | | | | | | | | | 105.76 |
| 5、厂外配套核电基地区 | | | | | | | | | 34.21 | | | | | | 34.21 |
| **第三部分 临时工程** | | **0.67** | **1.18** | **21.04** | **74.48** | **2.24** | **439.50** | **24.30** | **24.30** | **24.30** | **24.30** | **24.30** | **62.59** | **16.84** | **740.04** |
| 1、厂区 | | | | | | | 242.04 | 7.46 | 7.46 | 7.46 | 7.46 | 7.46 | 45.75 | | 325.10 |
| 2、岛外施工生产区 | | | | | | | 170.36 | | | | | | | | 170.36 |
| 3、进厂道路区 | | | | 14.98 | 10.22 | 1.67 | | | | | | | | | 26.87 |
| 4、施工供水工程区 | | 0.67 | 1.18 | 0.50 | 0.44 | 0.57 | | | | | | | | | 3.36 |
| 5、施工供电工程区 | | | | 5.55 | 63.82 | | | | | | | | | | 69.37 |

| 项目 | 年度 | | | | | | | | | | | | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | |
| 6、厂外配套核电基地区 | | | | | | | 10.25 | | | | | | | | 10.25 |
| 7、其它临时工程费用(未可预见) | | | | | | | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 16.84 | 134.73 |
| **第四部分 独立费用** | **20.6** | **10.38** | **13.12** | **10.38** | **39.62** | | **197.65** | **97.65** | **97.65** | **97.65** | **97.65** | **97.65** | **97.65** | **267.65** | **1145.28** |
| 1、建设管理费 | | | | | | | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 18.45 | 147.62 |
| 2、科研勘测费 | 20.6 | | | | | | 100.00 | | | | | | | | 120.60 |
| 3、水土保持工程建设监理费 | | 4.90 | 4.90 | 4.90 | 4.90 | | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 40.25 | 341.60 |
| 4、水土保持监测费 | | 5.48 | 8.22 | 5.48 | 8.22 | | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 38.95 | 338.96 |
| 5、水土保持设施验收费 | | | | | 26.50 | | | | | | | | | 170.00 | 196.50 |
| **一至四部分合计** | **20.60** | **184.47** | **354.92** | **451.23** | **557.04** | **278.00** | **1353.76** | **1820.49** | **2119.31** | **1100.02** | **121.95** | **121.95** | **1997.30** | **284.49** | **10765.54** |
| 基本预备费 | | | | | | | 505.93 | | | | | | | | 505.93 |
| 水土保持补偿费 | | 81.84 | | | | | 187.26 | | | | | | | | 269.10 |
| 投资合计（万元） | **20.60** | **266.30** | **354.92** | **451.23** | **557.04** | **278.00** | **2046.96** | **1820.49** | **2119.31** | **1100.02** | **121.95** | **121.95** | **1997.30** | **284.49** | **11540.57** |

### 7.1.5 独立费用估算表

建设期独立费用估算见表 7.1-8。

**表 7.1-8 独立费用估算表**

| 序号 | 费用名称 | 编制依据及计算公式 | 费用（万元） |
|---|---|---|---|
| 1 | 建设管理费 | （工程措施费+植物措施费+临时工程费）×2％ | 147.62 |
| 2 | 科研勘测设计费 | 参考同类核电项目收费情况并结合实际合同费用计 | 120.60 |
| 3 | 水土保持工程建设监理费 | 800 元/工日×工日 + 600 元/工日×工日+已完成 19.60 万元 | 341.60 |
| 4 | 水土流失监测费 | 800 元/工日×工日+监测设施设备费+已完成 27.4 万元 | 338.96 |
| 5 | 水土保持设施验收报告编制费 | 参考同类工程实际发生费计列 | 196.50 |
| 6 | 合计 | | 1145.28 |

### 7.1.6 水土保持补偿费

本项目水土保持补偿费收费按照占地面积一次性计征，收费标准为 1.0 元/$m^2$。已建工程已经缴纳完毕补偿费本方案与以计列，收据见附件，补偿费具体计算见表 7.1-9。

**表 7.1-9 水土保持补偿费估算表**

| 项目 | 占地面积（$hm^2$） | 水土保持补偿费计征面积（$hm^2$） | 补偿标准（元/$m^2$） | 需新缴纳的偿费 | 已经缴纳的补充费 | 小计（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂区 | 149.57 | 149.57 | 1 | 149.57 | | 149.57 |
| 岛外施工生产区 | 15 | 15.00 | 1 | 15 | | 15 |
| 厂外取排水设施区 | 17.95 | 17.95 | 1 | 17.95 | | 17.95 |
| 施工供电工程区（新增部分） | 0.77 | 0.77 | 1 | 0.77 | | 0.77 |
| 厂外配套核电基地区 | 3.97 | 3.97 | 1 | 3.97 | | 3.97 |
| 进厂道路区 | | | | | 38.49 | 38.49 |
| 施工供水工程区 | | | | | 26.47 | 26.47 |
| 施工供电工程区 | | | | | 16.875 | 16.875 |
| 合计 | **182.52** | **170.53** | **1** | **187.26** | **81.835** | **269.095** |

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土保持措施单价汇总

本期工程水土保持措施单价汇总表见表 7.2-1。施工机械台时费汇总表见表 7.2-3。

**表 7.2-1 新建工程措施单价汇总表**

| 序号 | 定额编号 | 工程名称 | 单位 | 单价 | 直接费 | | | | | 间接费 | 企业利润 | 价差 | 税金 | 扩大系数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 其他直接费 | 现场经费 | | | | | |
| 1 | —— | 雨水排水系统 | m | 2259.48 | 主体工程已列单价<br>需要说明的是主体已列的临时措施目前编制阶段尚未有具体的单价分析，因此本方案采用水土保持定额 | | | | | | | | | |
| 2 | —— | 表土剥离 | $m^3$ | 15 | | | | | | | | | | |
| 3 | —— | 表土回填 | $m^3$ | 21 | | | | | | | | | | |
| 4 | —— | 钢筋混凝土排洪沟（含沉沙井） | 延米 | 1250 | | | | | | | | | | |
| 5 | —— | 钢筋混凝土截洪沟 | 延米 | 1250 | | | | | | | | | | |
| 6 | —— | 碎石覆盖 | $m^3$ | 180 | | | | | | | | | | |
| 7 | —— | 综合护坡 | $m^3$ | 350 | | | | | | | | | | |
| 10 | —— | 雨水排口处沉沙池（捞渣池） | 座 | 2500 | | | | | | | | | | |
| 11 | 10074 | 沉沙池(容积 4.5$m^3$) | 座 | 1866.28 | 1126.25 | 165.16 | | 25.83 | 77.48 | 59.97 | 101.83 | | 140.09 | 169.66 |
| 12 | 03017 | 干砌石挡土墙 | $m^3$ | 101.34 | 70.71 | | | 1.41 | 3.54 | 3.33 | 5.53 | | 7.61 | 9.21 |
| 13 | 03005 | 铺密目网 | $m^2$ | 5.39 | 1.25 | 2.51 | | 0.08 | 18.80 | 0.18 | 0.29 | | 0.40 | 0.49 |
| 14 | 01007 | 人工挖排水沟 | $m^3$ | 21.93 | 14.70 | 0.44 | | 0.30 | 0.76 | 0.89 | 1.20 | | 1.65 | 1.99 |
| 15 | 04013 | 素混凝土排水沟 | $m^3$ | 803.44 | 113.56 | 263.84 | 47.14 | 10.85 | 32.55 | 23.33 | 54.83 | | 66.40 | 73.04 |
| 16 | 04027 | 混凝土拌制 | $m^3$ | 35.88 | 35.88 | 4.09 | 19.62 | 0.28 | 3.57 | 2.56 | 4.17 | | 6.31 | 7.65 |
| 17 | 04044 | 混凝土运输 | $m^3$ | 20.22 | 13.89 | | 0.25 | 0.28 | 0.85 | 0.61 | 0.99 | | 1.52 | 1.84 |
| 18 | 08045 | 土地整治 | $hm^2$ | 1258.21 | 237.50 | 169.50 | 299.19 | 14.12 | 35.31 | 41.56 | 55.80 | 196.40 | 94.44 | 114.38 |
| 19 | 03053 | 草袋挡墙修建 | 100$m^3$ | 28685.93 | 14525.00 | 5491.20 | | 400.32 | 1000.81 | 942.36 | 1565.18 | | 2153.24 | 2607.81 |
| 20 | 03054 | 草袋挡墙拆除 | 100$m^3$ | 3156.19 | 2100.00 | 84.00 | | 43.68 | 131.04 | 101.42 | 172.21 | | 236.91 | 286.93 |
| 21 | 08057 | 临时绿化 | $hm^2$ | 1299.98 | 750.00 | 202.00 | | 9.52 | 38.08 | 32.99 | 51.63 | | 97.58 | 118.18 |
| 22 | 03007 | 砖砌排水沟 | 100$m^3$ | 38347.61 | 10798.75 | 17207.74094 | 473.47 | 569.60 | 1708.80 | 1224.638215 | 2878.469406 | | 1.83 | 3486.14628 |
| 23 | 10104 | 封闭式矩形蓄水池 | 座 | 143601.31 | 44162.50 | 60626.28 | 509.72 | 2105.97 | - | 4527.84 | 7835.26 | | 10779.08 | 13054.66 |

## 表 7.2-2 新建工程植物措施单价汇总表

| 序号 | 定额编号 | 项目名称 | 单位 | 合计 | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 企业利润 | 价差 | 税金 | 扩大系数 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 08029 | 穴状整地（乔木）工程 | 100 穴 | 562.17 | 388.75 | 38.88 | | 4.28 | 17.28 | 14.25 | 22.46 | | 42.18 | 51.38 |
| 2 | 08027 | 穴状整地（灌木）工程 | 100 穴 | 166.30 | 115.00 | 11.50 | | 1.27 | 5.11 | 4.22 | 6.64 | | 12.48 | 15.20 |
| 3 | 08061 | 园林草皮（撒播草籽） | 100m$^2$ | 440.52 | 312.50 | 10.10 | | 3.23 | 12.90 | 11.18 | 17.50 | | 33.07 | 40.05 |
| 4 | 08059 | 园林草皮（草皮卷满铺） | 100m$^2$ | 1715.08 | 1050.00 | 205.99 | | 12.56 | 50.24 | 43.52 | 68.12 | | 128.74 | 155.92 |
| 5 | 03053 | 植生袋 | 100m$^3$ | 45408.90 | 14525.00 | 17160.00 | | 660.00 | 633.70 | 1491.73 | 2477.63 | | 3408.51 | 4128.08 |
| 6 | 08162 | 双排绿篱带沟 | 100 延米 | 223.60 | 163.75 | 0.00 | | 1.64 | 6.55 | 5.67 | 8.88 | | 16.78 | 20.33 |
| 7 | 08120 | 种植绿篱 | 100 延米 | 949.36 | 550.00 | 145.23 | | 6.95 | 27.81 | 24.09 | 37.70 | | 71.26 | 86.31 |
| 8 | 08117 | 栽植带土球乔木（胸径 12cm，土球直径 60cm） | 100 株 | 3702.31 | 2700.00 | 11.28 | | 27.11 | 108.45 | 93.95 | 147.04 | | 277.90 | 336.57 |
| 9 | 08110 | 栽植带土球灌木（冠丛高 80cm 灌木，土球直径 40cm） | 100 株 | 1339.08 | 975.00 | 5.64 | | 9.81 | 39.23 | 33.98 | 53.18 | | 100.52 | 121.73 |
| 10 | 08060 | 种植花卉、地衣植被 | 100m$^2$ | 241.97 | 175 | 2.20 | | 1.77 | 7.09 | 6.14 | 9.61 | | 18.16 | 22.00 |
| 11 | 08136 | 幼林抚育（第一年） | hm$^2$ | 3323.13 | 1800.00 | 720.00 | | 25.20 | 10.08 | 84.32 | 131.98 | | 249.44 | 302.10 |
| 12 | 08137 | 幼林抚育（第二年） | hm$^2$ | 2485.25 | 1400.00 | 420.00 | | 18.20 | 72.80 | 63.06 | 98.70 | | 186.55 | 225.93 |

## 表 7.2-3 施工机械台时费汇总表

| 序号 | 定额编号 | 名称 | 台时费 | （一） | | | | （二） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 折旧费 | 修理机替换设备费 | 安拆费 | 小计 | 人工费 | 动力燃料费/电 | 水 | 小计 |
| 1 | 2002 | 混凝土搅拌机 0.4m$^3$ | 85.36 | 2.91 | 4.90 | 1.07 | 8.88 | 67.88 | 8.60 | | 76.48 |
| 2 | 2050 | 风水枪 | 6.44 | 0.21 | 0.39 | | 0.60 | | | 5.78 | 5.78 |
| 3 | 2036 | 振捣器 | 77.23 | 22.96 | 35.03 | | 57.98 | 16.25 | 3.00 | | 19.25 |
| 4 | 3059 | 胶轮车 | 0.82 | 0.23 | 0.59 | | 0.82 | | | | |
| 5 | 1043 | 拖拉机 37kW | 37.40 | 2.69 | 3.35 | 0.16 | 6.20 | 16.25 | 14.95 | | 31.20 |

本工程主要材料预算价格见表 7.2-4、7.2-5。

**表 7.2-4 主要材料预算价格表**

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 水 | $m^3$ | 1.41 | 根据供水协议，按霞浦物价局规定的 1.41 元/t |
| 2 | 电 | kWh | 1.00 | |
| 3 | 柴油 | kg | 7.9 | 含运杂费、采购及保管费 |
| 4 | 水泥 | t | 4500 | 含运杂费、采购及保管费 |
| 5 | 农家土杂肥 | $m^3$ | 150.00 | 含运杂费、采购及保管费 |
| 6 | 密目网 | $m^2$ | 2.20 | 含运杂费、采购及保管费 |
| 7 | 块石、碎石、中砂 | $m^3$ | —— | 挖方产生石料加工 |

**表 7.2-5 主要绿化材料预算价格表**

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格（元） |
|---|---|---|---|
| 1 | 木麻黄（胸径 12cm） | 株 | 240 |
| 2 | 相思（胸径 12cm） | 株 | 630 |
| 3 | 羊蹄甲（胸径 12cm） | 株 | 620 |
| 4 | 美丽异木棉（胸径 12cm） | 株 | 1462 |
| 5 | 二乔玉兰（胸径 12cm） | 株 | 360 |
| 6 | 福建山樱（胸径 12cm） | 株 | 380 |
| 7 | 榉树 | 株 | 580 |
| 8 | 栾树 | 株 | 520 |
| 9 | 朴树 | 株 | 450 |
| 10 | 无患子 | 株 | 950 |
| 11 | 香柚 | 株 | 700 |
| 12 | 红花碧桃 | 株 | 564 |
| 13 | 鸡爪槭 | 株 | 750 |
| 14 | 圆叶蒲葵 | 株 | 450 |
| 15 | 金桂 | 株 | 850 |
| 16 | 杨梅 | 株 | 520 |
| 17 | 三角梅（高 60cm） | 株 | 150 |
| 18 | 假连翘（高 60cm） | 株 | 90 |
| 19 | 马尼拉草坪 | $m^2$ | 12 |
| 20 | 狗牙根草籽 | kg | 100 |
| 21 | 海桐球 | 株 | 130 |
| 22 | 结香 | 株 | 60 |
| 23 | 菌草 | kg | 10 |
| 24 | 火山榕 | $m^2$ | 108.00 |
| 25 | 花叶良姜 | $m^2$ | 22 |
| 26 | 狼尾草 | $m^2$ | 1.62 |
| 27 | 细叶棕竹 | $m^2$ | 37.5 |
| 28 | 翠芦莉 | $m^2$ | 39.20 |
| 29 | 金森女贞 | $m^2$ | 57.6 |
| 30 | 米兰 | $m^2$ | 72 |
| 31 | 栀子花 | $m^2$ | 64.8 |
| 32 | 毛鹃 | $m^2$ | 54.00 |
| 33 | 长春花 | $m^2$ | 21.6 |

### 7.2.2 水土流失治理目标

根据《福建省水土保持规划（2016-2030）》、《宁德市水土保持规划（2017-2030）》，霞浦县属于沿海省级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本工程水土流失防治标准执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），由于本项目位于微度~轻度侵蚀为主的区域内，土壤流失控制比本着不低于原生地貌侵蚀模数的原则取值1.43；根据《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-2014），核电厂区绿化率控制在5%~10%，本方案厂区林草覆盖率按设计绿化面积计；除厂区外的拟建项目按照工程的建设特点进行计算，通过对拟建工程的林草覆盖率和已建工程现有的林草植被覆盖率加权平均计算得出林草覆盖率指标为15%，考虑到无法避让沿海省级水土流失重点治理区林草覆盖率提高1个百分点，综合确定林草覆盖率定为16%。本期工程防治目标值见附表7.2-6。

**表7.2-6 水土流失防治目标值计算情况表**

| 序号 | 防治指标 | 标准值 | | 修正因子 | | | 采用标准 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 施工期 | 设计水平年 | 水土流失重点治理区修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 根据建设情况调整 | 施工期 | 设计水平年 |
| 1 | 水土流失治理度（%） | - | 98 | | | | - | 98 |
| 2 | 土壤流失控制比 | - | 0.90 | | +0.53 | | - | 1.43 |
| 3 | 渣土防护率（%） | 95 | 97 | | | | 95 | 97 |
| 4 | 表土保护率（%） | 92 | 92 | | | | 92 | 92 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | - | 98 | | | | - | 98 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | - | 25 | | +1 | -10 | - | 16 |

### 7.2.3 设计水平年水土流失防治效果

在对主体工程设计中具有水土保持功能的措施分析评价基础上，对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。该项工程建设占地面积233.95hm$^2$，水土保持方案实施后，水土流失治理达标面积232.27hm$^2$。

**表 7.2-7 各分区各类指标数据统计表**

| 各类指标 | 单位 | 厂区 | 岛外施工生产区 | 厂外取排水设施区 | 进厂道路区 | 施工供水工程区 | 施工供电工程区 | 厂外配套核电基地区 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 建设期扰动地表面积 | $hm^2$ | 149.57 | 15 | 17.95 | 19.99 | 16.55 | 10.92 | 3.97 | 233.95 |
| 建设区水土流失面积 | $hm^2$ | 149.57 | 15 | 17.95 | 19.99 | 16.55 | 10.92 | 3.97 | 233.95 |
| 永久建筑物及硬化面积 | $hm^2$ | 118 | | 17.95 | 10.63 | 5.63 | 2.31 | 3.36 | 157.88 |
| 恢复林草植被面积（投影面积） | $hm^2$ | 15.53 | | | 2.59 | 11.29 | 8.54 | 0.6 | 38.55 |
| 可恢复林草植被面积 | $hm^2$ | 15.6 | | | 2.61 | 11.31 | 8.79 | 0.6 | 38.91 |
| 水土保持工程措施面积 | $hm^2$ | 14.1 | 15 | 0 | 6.67 | 0.01 | 0.02 | | 35.8 |
| 水土流失治理达标面积 | $hm^2$ | 147.63 | 15 | 17.95 | 19.91 | 16.95 | 10.87 | 3.96 | 232.27 |
| 保护表土数量(考虑到表土运输过程的跑漏) | 万 $m^3$ | 11.5 | 2.67 | | 0.6 | 1.17 | 0.44 | 0.33 | 16.71 |
| 可剥离表土数量 | 万 $m^3$ | 11.61 | 2.73 | | 0.61 | 1.17 | 0.44 | 0.33 | 16.89 |
| 挡护的临时堆土数量 | 万 $m^3$ | 58.12 | 2.67 | | | 1.17 | 0.44 | | 62.4 |
| 临时堆土数量 | 万 $m^3$ | 58.33 | 2.73 | | 0.65 | 0.89 | | | 62.6 |
| 方案实施后平均土壤流失量 | $t/km^2 \cdot a$ | 390 | 300 | | 300 | 310 | 320 | 300 | 300 |

设计水平年的防治指标可能实现情况为：水土流失治理度为 99.28％；土壤流失控制比为 1.67；渣土防护率 99.68％，表土保护率 98.93％，林草植被恢复率为 99.07％；林草覆盖率为 16.48％，全部到达了目标值。

**表 7.2-8 设计水平年目标值实现情况统计表**

| 六项防治目标 | 设计水平年目标值 | 计算公式 | 预期实现值 | |
|---|---|---|---|---|
| 水土流失治理度(%) | 98 | 水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100% | 232.27/233.95 | 99.28 |
| 土壤流失控制比 | 1.43 | 容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量×100% | 500/300 | 1.67 |
| 渣土防护率(%) | 97 | 采取措施挡护的永久弃渣、临时堆土/永久弃渣、临时堆土总量×100% | 62.4/62.60 | 99.68 |
| 表土保护率(%) | 92 | 实际保护的表土数量/可剥离的表土总量×100% | 16.71/16.89 | 98.93 |
| 林草植被恢复率(%) | 98 | 林草植被面积/可恢复林草植被面积×100% | 38.55/38.91 | 99.07 |
| 林草覆盖率(%) | 16 | 林草植被面积/防治责任范围×100% | 38.55/233.95 | 16.48 |

### 7.2.4 方案实施后水土保持效益

本方案对工程建设过程中可能产生水土流失的区域布设了水土保持防护措施，使新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。采取水土保持措施后可减少土壤流失量 46524.02t。

**表 7.2-9 减少土壤侵蚀量计算表 单位：t**

| 项目 | 土壤流失预测总量（t） | 设计水平年后土壤流失量（t） | 减少土壤流失量（t） |
|---|---|---|---|
| 厂区 | 44156.73 | 441.57 | 43715.16 |
| 岛外施工生产区 | 2723.09 | 27.23 | 2695.86 |
| 施工供电工程区（新建） | 87.49 | 0.87 | 56.00 |
| 厂外配套核电基地区 | 787.31 | 7.87 | 57.00 |
| 合计 | 47754.62 | 477.55 | 46524.02 |

# 8 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位将切实做好水土保持工程的招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，制定水土保持管理规章制度，主动向水行政主管部门做好水土保持工程的竣工验收备案工作。

## 8.1 组织管理

本方案由项目建设单位组织实施，建设单位加强领导和组织管理，成立本项目水土保持方案组织机构，设置专人负责水土保持工作，落实“项目法人制、招投标制和施工监理制”；制定方案施行的目标责任制和施行、检查、验收的具体办法和要求，建立健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案，落实建设单位防治责任；并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任；随时向水行政主管部门报告建设信息，工程开工时应向当地水行政主管部门备案，并与当地水行政主管部门保持密切联系，接受其监督检查，确保各年度水土保持工程按方案设计落到实处。对于已经完工的进厂道路、施工供水工程的补充水土保持措施要落实到实处，并纳入本工程水土保持设施验收中来。

本项目各项水土保持措施投资纳入项目建设资金统一管理，并与主体工程建设资金同时调拨使用、同时施工、同时发挥效益，建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案施行。

建设单位要做好资金使用管理，建立水土保持资金档案，进行专项管理，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况提出总结报告。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）相关要求，如果建设单位违反上述文件的规定，视情节严重应当将建设单位列入水土保持“重点关注名单”或者“黑名单”。

按国家档案法有关规定建立水土保持工作档案。根据《基建部关于印发电网建设项目数码照片采集与管理办法的通知》（基建质量〔2016〕56号）规定做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验

收时查阅。

## 8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，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。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。在初步设计及施工图设计中有水土保持专章或专篇，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水利部批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经水利部批准。按照《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）相关要求，如果设计单位未按水土保持方案和设计规范开展设计或者存在弄虚作假等违法行为，视情节严重情况应当将设计单位列入水土保持“重点关注名单”或者“黑名单”。

## 8.3 水土保持监测

建设单位应在开工之前自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测人员须经专门技术培训，具有相应工作能力。承担水土保持工程监测工作的单位根据监测合同开展工作，应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

监测单位应针对该项工程施工特点进行监测：项目区本底值情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料；发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表。水土保持监测工作实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿、黄、红”三色评价结论，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，并在业主项目部和施工项目部公开。生产建设项目水土保持设施自主验收完成到水行政主管部门报备时，建设单位应当提供水土保持监测总结报告

及相关监测成果报告将作为验收的依据。

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号），监测单位如有：迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的；应当列入水土保持“重点关注名单”。在“重点关注名单”公开期内再次发生应当列入“重点关注名单”情形的，或在监测工作及相关技术成果中弄虚作假、谋取不正当利益的，或被实施水土保持行政强制的，或拒不执行水土保持行政处罚决定的，应当列入水土保持“黑名单”。

## 8.4 水土保持监理

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水保〔2019〕160号文件要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目建设单位应委托具有水土保持施工监理专业资质的单位开展水土保持监理工作，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实施信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

根据《水利工程建设监理规定》，批复的水土保持方案在实施过程中，必须进行水土保持监理，其监理成果包括监理大事记、月报、年报、总结报告是开发建设项目水土保持设施验收的基础。水土保持监理主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，对水土保持方案实施阶段的招投标工作和水土保持措施施工实施全过程的监理。

施工期水土保持监理的主要任务是组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业标准和批复的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，协助分部工程、单位工程验收，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收；应建立完整的水土保持监理档案资料，尤其是临时措施影像资料。

按照《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度

的通知》（办水保〔2020〕157号）相关要求，监理单位在水土保持工程监理过程中，发现施工单位存在随意开挖、乱弃乱到而存在弄虚作假等违法行为，视情节严重应当将监理单位列入水土保持“重点关注名单”或者“黑名单”。

## 8.5 水土保持施工

建设单位在水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目法人责任制、工程招投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

建设单位在主体工程招投标文件中，要明确施工和监理单位的水土保持责任和具体要求；建设单位应按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招投标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和实施的水土保持措施。工程建设所需砂石料，在购买合同中应明确料场的水土流失防治责任由供货方负责。

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位应派专人负责管理建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受水行政主管部门的监督检查。

在方案实施过程中，建设单位应经常检查项目区水土流失防治情况及对周边的影响，若对周边造成直接影响时应及时处理。

建设单位应自觉接受各级水行政主管部门，对项目水土保持方案落实情况和水土保持设施运行情况的跟踪检查。建设单位对水行政主管部门在监督检查中发现的问题应及时处理，遇重大突发事件，及时上报。

建设单位应严格要求施工单位在水土流失防治责任范围内进行施工活动，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。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。

施工单位要严格按照水土保持方案将施工期的各项防护措施落实到位，如果施工单位对水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足50%的；未按照监督检查、监测、监理意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的或者存在弄虚作假等违法行为；按照《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两

单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）相关要求，如果施工单位违反上述文件的规定，视情节严重情况应当将施工单位列入水土保持“重点关注名单”或者“黑名单”。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《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）及《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），依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持设施后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

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

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或回应。

生产建设单位应当在水土保持措施验收通过3个月内，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

按照《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）相关要求，不满足验收标准和条件而作出验收结论的或者存在对验收结果弄虚作假等违法行为，视情节严重应当将验收单位列入水土保持“重点关注名单”或者“黑名单”。

附件一

# 华能霞浦核电项目压水堆一期工程

# 水土保持方案报告书

# 附表

2022 年 11 月

## 1、防治责任范围表

本期工程水土流失防治责任范围233.95hm$^2$，全部为项目建设区面积。水土流失防治责任范围详见附表1-1。

**附表1-1　本期工程水土流失防治责任范围表　单位：hm$^2$**

| 项　目 | | 小计 | | 合计 |
|---|---|---|---|---|
| | | 永久 | 临时 | |
| 厂区 | 主厂区 | 106.39 | | 106.39 |
| | 预留场地区 | 43.18 | | 43.18 |
| | 小计 | 149.57 | | 149.57 |
| 岛外施工生产区 | | | 15 | 15 |
| 厂外取排水设施区 | | 17.95 | | 17.95 |
| 进厂道路区 | 主体工程区 | 19.64 | | 19.64 |
| | 施工场地区 | | | |
| | 表土临时堆场区 | 0.33 | | 0.33 |
| | 土石方中转场区 | 0.02 | | 0.02 |
| | 小计 | 19.99 | | 19.99 |
| 施工供水工程区 | 输水管道区 | 13.85 | 0 | 13.85 |
| | 辅助设施区 | 0.77 | 0 | 0.77 |
| | 施工临时设施区 | 0 | 1.93 | 1.93 |
| | 小计 | 14.62 | 1.93 | 16.55 |
| 施工供电工程区 | 施工变电站工程区 | 0.36 | | 0.36 |
| | 进站道路区 | 0.14 | 2.2 | 2.34 |
| | 施工变间隔扩建区 | 0.06 | | 0.06 |
| | 塔基工程区（已建） | 0.87 | 2.13 | 3 |
| | 塔基工程区（新建） | 0.19 | 0.28 | 0.47 |
| | 人抬道路区 | | 2.25 | 2.25 |
| | 牵张场区（已建） | | 2.14 | 2.14 |
| | 牵张场区（新建） | | 0.3 | 0.3 |
| | 小计 | 1.62 | 9.3 | 10.92 |
| 厂外配套核电基地区 | | 3.97 | | 3.97 |
| **合计** | | 207.72 | 26.23 | 233.95 |
| **防治责任单位** | | **华能霞浦核电有限公司** | | |

## 2、水土保持投资单价分析表

### 表 2-1　工程措施单价分析表

定额编号：[10074]　　沉沙池　（容积 4.5m³）　　定额单位：　座

| 施工方法：人工挖土、井体砌筑。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 1394.73 |
| （一） | 直 接工 程 费 | | | | 1291.41 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 90.1 | 12.50 | 1126.25 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 165.16 |
| | 砂浆 | $m^3$ | 0.77 | 204.29 | 157.30 |
| | 其他材料费 | % | 5 | | 7.86 |
| 3 | 机械使用费 | | | | |
| （二） | 其它直接费 | % | 2.00 | | 25.83 |
| （三） | 现场经费 | % | 6.00 | | 77.48 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 59.97 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 101.83 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | | 140.09 |
| 小计 | | | | | 1696.62 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 169.66 |
| 合　　计 | | | | | 1866.28 |

### 表 2-2　工程措施单价分析表

定额编号：[03017]　　干砌块石 工程　　定额单位：　100$m^3$ 砌体方

| 施工方法：挡土墙 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 7566.24 |
| （一） | 直 接工 程 费 | | | | 7071.25 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 565.70 | 12.50 | 7071.25 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 0.00 |
| | 块石 | $m^3$ | 116 | 0.00 | 0.00 |
| | 其他（零星）材料费 | % | 1.00 | | 0.00 |
| （二） | 其他直接费 | | 2.00 | | 141.43 |
| （三） | 现场经费 | | 5.00 | | 353.56 |
| 二 | 间 接 费 | | 4.40 | | 332.91 |
| 三 | 企业利润 | | 7.00 | | 552.94 |
| 四 | 三税税金 | | 9 | | 760.69 |
| 小计 | | | | | 9212.78 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 921.28 |
| 合　　计 | | | | | 10134.06 |

## 表 2-3　工程措施单价分析表

定额编号：[03005]　　铺密目网 工程　　定额单位：　100m²

| 施工方法：摊铺、找平、压实、修坡。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 402.41 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 376.09 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 10.0 | 12.50 | 125.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 251.09 |
| | 密目网 | m² | 113 | 2.20 | 248.60 |
| | 其他材料费 | % | 1 | | 2.49 |
| 3 | 机械使用费 | | | | |
| （二） | 其它直接费 | % | 2.00 | | 7.52 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | | 18.80 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.40 | | 17.71 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 29.41 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 40.46 |
| 小计 | | | | | 489.98 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 49.00 |
| 合　　计 | | | | | 538.98 |

## 表 2-4　工程措施单价分析表

定额编号：[01007]　　人工挖排水沟、截水沟 工程　　定额单位：100m³ 自然方

| 施工方法：人工挖土（II 类土） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　工 程费 | | | | 1620.09 |
| （一） | 直 接 费 | | | | 1514.10 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 117.60 | 12.50 | 1470.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 44.10 |
| | 零星材料费 | % | 3.00 | | 44.10 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 0.00 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 30.28 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | | 75.71 |
| 二 | 间 接 费 | % | 5.50 | | 89.10 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 119.64 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 164.60 |
| 小计 | | | | | 1993.43 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 199.34 |
| 合　　计 | | | | | 2192.77 |

## 表 2-5　工程措施单价分析表

定额编号：[04013]　　混凝土截排水沟　　定额单位：　　100m³

| 施工方法：模板制作、安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 养护 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 58585.22 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 54245.58 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 908.5 | 12.50 | 11356.25 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 26384.07 |
| | 板材 | $m^3$ | 0.86 | 25.00 | 21.50 |
| | 钢模板 | kg | 135.5 | 3.46 | 468.83 |
| | 铁件 | kg | 78.1 | 30.00 | 2343.00 |
| | 混凝土 | $m^3$ | 113 | 204.29 | 23084.23 |
| | 其他材料费 | % | 2 | | 466.52 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 4713.72 |
| | 振捣器 1.1KW | 台时 | 53.05 | 77.23 | 4097.23 |
| | 风水枪 | 台时 | 2 | 6.38 | 12.76 |
| | 其他机械费 | % | 15 | | 616.50 |
| 4 | 混凝土 | | | | 11791.53 |
| | 混凝土拌制 | $m^3$ | 113 | 84.13 | 9506.52 |
| | 混凝土运输 | $m^3$ | 113 | 20.22 | 2285.01 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 1084.91 |
| （三） | 现场经费 | % | 6.00 | | 3254.73 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 2332.56 |
| 三 | 企业利润 | % | 9.00 | | 5482.60 |
| 四 | 三税税金 | % | 10 | | 6640.04 |
| 小计 | | | | | 73040.42 |
| 投资估算扩大 | | % | 0 | | 7304.04 |
| 合　　计 | | | | | 80344.47 |

## 表 2-6　工程措施单价分析表

定额编号：[04027]　　拌合机拌制混凝土 工程　　定额单位：　　100m³

| 施工方法配运水泥、骨料、投料、加外加剂、搅拌、出料、清洗。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 项目 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直接工程费 | | | | 6343.346 |
| （一） | 直接费 | | | | 5957.6 |
| 1 | 人工 | 工时 | 287 | 12.5 | 3587.50 |
| 2 | 机械施工费 | | | | 1961.54 |
| | 混凝土搅拌机 | 台时 | 22.10 | 85.36 | 1886.36 |
| | 胶轮架子车 | 台时 | 92 | 0.82 | 75.19 |
| 3 | 零星材料费 | % | 2.00 | 204.29 | 408.57 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 28.27 |
| （三） | 现场经费 | % | 6.00 | | 357.46 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 256.18 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 417.03 |
| 四 | 三税税金 | % | 9.00 | | 631.49 |
| 小计 | | | | | 7648.05 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 764.80 |
| 合　　计 | | | | | 8412.85 |

## 表 2-7　工程措施单价分析表

定额编号：[04032]　　胶轮车运混凝土 工程　　定额单位：　　100m³

| 施工方法：装车、运输、卸料、空回、清洗。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 项目 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直接工程费 | | | | 1526.770 |
| （一） | 直接费 | | | | 1413.7 |
| 1 | 人工 | 工时 | 111.1 | 12.5 | 1388.75 |
| 3 | 胶轮车 | 台时 | 31 | 0.82 | 24.93 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 28.27 |
| （三） | 现场经费 | % | 6.00 | | 84.82 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 60.79 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 98.96 |
| 四 | 三税税金 | % | 9.00 | | 151.79 |
| 小计 | | | | | 1838.30 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 183.83 |
| 合　　计 | | | | | 2022.13 |

## 表 2-8　工程措施单价分析表

定额编号：[08045]　　土地整治　工程　　定额单位：　　$hm^2$

| 施工方法：人力施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地（II类土） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 755.62 |
| （一） | 直 接 工程费 | | | | 706.19 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 19.00 | 12.5 | 237.50 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 169.50 |
| | 农家土杂肥 | $m^3$ | 1 | 150.00 | 150.00 |
| | 其他材料费 | % | 13 | | 19.50 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 299.19 |
| | 拖拉机 37kw | 台时 | 8 | 37.40 | 299.19 |
| （二） | 其它直接费 | % | 2.00 | | 14.12 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | | 35.31 |
| 二 | 间 接 费 | % | 5.50 | | 41.56 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 55.80 |
| 四 | 价差（柴油） | 元/工日 | 40 | 4.91 | 196.40 |
| 五 | 税金 | % | 9 | | 94.44 |
| 小计 | | | | | 1143.83 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 114.38 |
| 合　　计 | | | | | 1258.21 |

## 表 2-9　工程措施单价分析表

定额编号：[03053]　　编织袋土石堆筑 工程　　定额单位：　　$100m^3$ 堰体方

| 施工方法：人工装土、封包、堆筑及拆除、清理。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 21417.33 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 20016.20 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 1162.0 | 12.50 | 14525.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 5491.20 |
| | 袋装填料 | $m^3$ | 106 | | |
| | 编织袋 | 个 | 3300 | 1.60 | 5280.00 |
| | 其他材料费 | % | 4 | | 211.20 |
| 3 | 机械使用费 | | | | |
| （二） | 其它直接费 | % | 2 | | 400.32 |
| (三) | 现场经费 | % | 5 | | 1000.81 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.4 | | 942.36 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | | 1565.18 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 2153.24 |
| 小计 | | | 10 | | 26078.11 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 2607.81 |
| 合　　计 | | | | | 28685.93 |

## 表 2-10　工程措施单价分析表

定额编号：[03054]　　编织袋拆除 工程　　定额单位：　100m³ 堰体方

| 施工方法：人工装土、封包的拆除、清理。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 2358.72 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 2184.00 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 168.0 | 12.50 | 2100.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 84.00 |
| | 其他材料费 | % | 4 | | 84.00 |
| 3 | 机械使用费 | | | | |
| （二） | 其它直接费 | % | 2.00 | | 43.68 |
| (三) | 现场经费 | % | 6.00 | | 131.04 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 101.42 |
| 三 | 企业利润 | % | 7.00 | | 172.21 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | | 236.91 |
| 小计 | | | | | 2869.27 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 286.93 |
| 合　　计 | | | | | 3156.19 |

## 表 2-11　工程措施单价分析表

定额编号：[03007]　　砖砌排水沟　　定额单位：　100m³

| 施工方法：搅拌、洒水、砌筑、勾缝 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 养护 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 30758.36 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 28479.96 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 863.9 | 12.50 | 10798.75 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 17207.74 |
| | 砖 | m³ | 53.4 | 225.00 | 12015.00 |
| | 砂浆 | m³ | 25 | 204.29 | 5107.13 |
| | 其他材料费 | % | 1 | | 85.61 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 473.47 |
| | 砂浆搅拌机 | 台时 | 4.5 | 85.36 | 384.10 |
| | 胶轮架子车 | 台时 | 259.02 | 0.82 | 211.68 |
| | 其他机械费 | % | 15 | | 89.37 |
| 4 | 混凝土 | | | | 0.00 |
| | 混凝土拌制 | m³ | 113 | 0.00 | 0.00 |
| | 混凝土运输 | m³ | 113 | 0.00 | 0.00 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 569.60 |
| （三） | 现场经费 | % | 6.00 | | 1708.80 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.30 | | 1224.64 |
| 三 | 企业利润 | % | 9.00 | | 2878.47 |
| 四 | 三税税金 | % | 9 | | 1.83 |
| 小计 | | | | | 34861.46 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 3486.15 |
| 合　　计 | | | | | 38347.61 |

## 表 2-12　工程措施单价分析表

定额编号：[10104]　　封闭式矩形蓄水池　　定额单位：　　座

| 施工方法：土方开挖、混凝土浇筑、机砖砌筑、土方回填等，容积 200m³. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 107404.47 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 105298.50 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 3533.0 | 12.50 | 44162.50 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 60626.28 |
| | 块石 | m3 | 34.1 | 0.00 | 0.00 |
| | 水泥 | t | 13.47 | 4500.00 | 60615.00 |
| | 石子 | m3 | 25.79 | 0.00 | 0.00 |
| | 砂子 | m3 | 29.44 | 0.00 | 0.00 |
| | 水 | m3 | 8 | 1.41 | 11.28 |
| | 抗渗剂 | kg | 0 | | 0.00 |
| | 钢筋 | kg | 0 | | 0.00 |
| | 其他材料费 | % | 5 | | 3031.31 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 509.72 |
| | 胶轮架子车 | 工时 | 594 | 0.82 | 485.44 |
| | 其他机械费 | % | 5 | | 24.27 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | | 2105.97 |
| 二 | 间 接 费 | % | 6.00 | | 4527.84 |
| 三 | 企业利润 | % | 4.30 | | 7835.26 |
| 四 | 三税税金 | % | 9.00 | | 10779.08 |
| 小计 | | | | | 130546.64 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 13054.66 |
| 合　　计 | | | | | 143601.31 |

## 表 2-13　工程措施单价分析表

定额编号：　[08057]　　临时绿化工程　　定额单位：　hm²

| 施工方法：撒播草籽（狗牙根） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 999.60 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 952.00 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 60.00 | 12.50 | 750.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 202.00 |
| | 草籽 | kg | 40 | 101.00 | |
| | 其他材料费 | % | 5.00 | | 202.00 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 9.52 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 38.08 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 32.99 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 51.63 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 97.58 |
| 小计 | | | | | 1181.80 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 118.18 |
| 合　　计 | | | | | 1299.98 |

## 表 2-14　植物措施单价分析表

定额编号：[08029]　　穴状整地（乔木）　工程　　定额单位：　100 个

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 直 接 费 | | | | 431.90 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 427.63 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 31.1 | 12.5 | 388.75 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 38.88 |
| | 其他材料费 | % | 10 | | 38.88 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1.00 | | 4.28 |
| （三） | 现场经费 | % | 4.00 | | 17.28 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.30 | | 14.25 |
| 三 | 企业利润 | % | 5.00 | | 22.46 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | | 42.18 |
| 小计 | | | | | 510.79 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 51.38 |
| 合　　计 | | | | | 562.17 |

## 表 2-15　植物措施单价分析表

定额编号：[08027]　　穴状整地 （灌木） 工程　　定额单位：　100 个

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 直 接 费 | | | | 127.77 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 126.50 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 9.2 | 12.5 | 115.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 11.50 |
| | 其他材料费 | % | 10 | | 11.50 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1.00 | | 1.27 |
| （三） | 现场经费 | % | 4.00 | | 5.11 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.30 | | 4.22 |
| 三 | 企业利润 | % | 5.00 | | 6.64 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | | 12.48 |
| 小计 | | | | | 151.10 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 15.20 |
| 合　　计 | | | | | 166.30 |

## 表 2-16　植物措施单价分析表

定额编号:　　[08061]　　园林草皮（撒播草籽）工程　　定额单位:　　100m²

| 施工方法：翻耕土壤、播草籽、拍实、浇水、清理 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 338.73 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 322.60 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 25.00 | 12.50 | 312.50 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 10.10 |
| | 草籽 | kg | 2 | 101.00 | |
| | 其他材料费 | % | 5.00 | | 10.10 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 3.23 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 12.90 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 11.18 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 17.50 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 33.07 |
| 小计 | | | | | 400.47 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 40.05 |
| 合　　计 | | | | | 440.52 |

## 表 2-17　植物措施单价分析表

定额编号:　　[08059]　　园林草皮（草皮卷满铺）工程　　定额单位:　　100m²

| 施工方法：翻土整地、清理杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 1318.79 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 1255.99 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 84.00 | 12.50 | 1050.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 205.99 |
| | 草皮（马尼拉草） | $m^2$ | 110 | 8.59 | |
| | 水 | $m^3$ | 1.50 | 1.41 | 14.17 |
| | 其他材料费 | % | 5.00 | | 191.81 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 12.56 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 50.24 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 43.52 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 68.12 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 128.74 |
| 小计 | | | | | 1559.16 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 155.92 |
| 合　　计 | | | | | 1715.08 |

## 表 2-18　植物措施单价分析表

定额编号：[03053]　　植生袋堆筑 工程　　定额单位：　　100m³ 堰体方

| 施工方法：人工装土、封包、堆筑及拆除、清理。 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 33902.95 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 31685.00 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 1162.0 | 12.50 | 14525.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 17160.00 |
| | 袋装填料 | $m^3$ | 106 | | |
| | 植生袋 | 个 | 3300 | 5.00 | 16500.00 |
| | 其他材料费 | % | 4 | | 660.00 |
| 3 | 机械使用费 | | | | |
| （二） | 其它直接费 | % | 2 | | 633.70 |
| (三) | 现场经费 | % | 5 | | 1584.25 |
| 二 | 间 接 费 | % | 4.4 | | 1491.73 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | | 2477.63 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 3408.51 |
| 小计 | | | 10 | | 41280.82 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 4128.08 |
| 合　　计 | | | | | 45408.90 |

## 表 2-19　植物措施单价分析表

定额编号：[08162]　　双排绿篱带沟　工程　　定额单位：　　100 延米

| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 直 接　费 | | | | 171.94 |
| （一） | 直 接工程 费 | | | | 163.75 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 13.10 | 12.50 | 163.75 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 0.00 |
| | 种植土 | $m^3$ | 15.00 | | 0.00 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1.00 | | 1.64 |
| （三） | 现场经费 | % | 4.00 | | 6.55 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.30 | | 5.67 |
| 三 | 企业利润 | % | 5.00 | | 8.88 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | | 16.78 |
| 小计 | | | | | 203.28 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 20.33 |
| 合　　计 | | | | | 223.60 |

## 表 2-20　植物措施单价分析表

定额编号：　[08120]　栽植绿篱　工程　定额单位：　100 延米

| 施工方法：人工植冠丛高 80cm 灌木 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 730.00 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 695.23 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 44.00 | 12.5 | 550.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 145.23 |
| | 灌木 | 株 | 102 | 70.70 | |
| | 水 | $m^3$ | 0.7 | 1.41 | 0.99 |
| | 其他材料费 | % | 2.00 | | 144.25 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 6.95 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 27.81 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 24.09 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 37.70 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 71.26 |
| 合计 | | | | | 863.05 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 86.31 |
| 合　　计 | | | | | 949.36 |

## 表 2-21　植物措施单价分析表

定额编号：　[08117]　栽植带土球乔木　工程　定额单位：　100 株

| 施工方法：人工植胸径 12cm 乔木，土球直径 60cm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 2846.84 |
| （一） | 直 接工 程 费 | | | | 2711.28 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 180.00 | 15 | 2700.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 11.28 |
| | 乔木（带土球） | 株 | 102 | | |
| | 水 | $m^3$ | 8 | 1.41 | 11.28 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 27.11 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 108.45 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 93.95 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 147.04 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 277.90 |
| 小计 | | | | | 3365.73 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 336.57 |
| 合　　计 | | | | | 3702.31 |

## 表 2-22　植物措施单价分析表

定额编号：　[08110]　栽植带土球灌木　工程　定额单位：　100 株

| 施工方法：人工植冠丛高 80cm 灌木，土球直径 40cm | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 1029.67 |
| （一） | 直 接　工 程费 | | | | 980.64 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 78.00 | 12.5 | 975.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 5.64 |
| | 灌木 | 株 | 102 | | |
| | 水 | $m^3$ | 4 | 1.41 | 5.64 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 0.00 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 9.81 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 39.23 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 33.98 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 53.18 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 100.52 |
| 合计 | | | | | 1217.35 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 121.73 |
| 合　　计 | | | | | 1339.08 |

## 表 2-23　植物措施单价分析表

定额编号：　[08060]　地被植被工程　定额单位：　$100m^2$

| 施工方法：翻耕土壤、播草籽、拍实、浇水、清理 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 186.06 |
| （一） | 直 接 工 程费 | | | | 177.20 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 14.00 | 12.50 | 175.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 2.20 |
| | 地被 | $m^2$ | 10 | | |
| | 水 | $m^3$ | 1.5 | 1.41 | 2.12 |
| | 其他材料费 | % | 4.00 | | 0.08 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1 | | 1.77 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 7.09 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 6.14 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 9.61 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 18.16 |
| | 小计 | | | | 219.97 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 22.00 |
| 合　　计 | | | | | 241.97 |

## 表 2-24　植物措施单价分析表

定额编号：[08136]　　幼林抚育　工程　　定额单位：　　$hm^2$

| 施工方法：抚育管理幼林（第一年） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接 费 | | | | 2555.28 |
| （一） | 直 接 工 程 费 | | | | 2520.00 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 144.00 | 12.5 | 1800.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 720.00 |
| | 零星材料费 | % | 40.00 | | 720.00 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1.0 | | 25.20 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 10.08 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 84.32 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 131.98 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 249.44 |
| 小计 | | | | | 3021.03 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 302.10 |
| 合　　计 | | | | | 3323.13 |

## 表 2-25　植物措施单价分析表

定额编号：[08137]　　幼林抚育　工程　　定额单位：　　$hm^2$

| 施工方法：抚育管理幼林（第二年） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 编号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一 | 直 接　费 | | | | 1911.00 |
| （一） | 直 接工 程 费 | | | | 1820.00 |
| 1 | 人 工 费 | 工时 | 112.00 | 12.5 | 1400.00 |
| 2 | 材 料 费 | | | | 420.00 |
| | 零星材料费 | % | 30.00 | | 420.00 |
| （二） | 其它直接费 | % | 1.0 | | 18.20 |
| （三） | 现场经费 | % | 4 | | 72.80 |
| 二 | 间 接 费 | % | 3.3 | | 63.06 |
| 三 | 企业利润 | % | 5 | | 98.70 |
| 四 | 税金 | % | 9 | | 186.55 |
| 小计 | | | | | 2259.32 |
| 投资估算扩大 | | % | 10 | | 225.93 |
| 合　　计 | | | | | 2485.25 |