

# 目 录

1	综合说明 .....	1
1.1	项目简况 .....	1
1.2	编制依据 .....	4
1.3	设计水平年 .....	5
1.4	水土流失防治责任范围 .....	5
1.5	水土流失防治目标 .....	6
1.6	项目水土保持评价结论 .....	7
1.7	水土流失预测结果 .....	9
1.8	水土保持措施布设成果 .....	9
1.9	水土保持监测方案 .....	11
1.10	水土保持投资及效益分析成果 .....	11
1.11	结 论 .....	12
2	项目概况 .....	14
2.1	项目组成及工程布置 .....	14
2.2	施工组织 .....	36
2.3	工程占地 .....	49
2.4	土石方平衡 .....	52
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	61
2.6	施工进度 .....	61
2.7	自然概况 .....	62
3	项目水土保持评价 .....	65
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价 .....	65

3.2	建设方案与布局水土保持评价 .....	66
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定 .....	84
4	水土流失分析与预测 .....	86
4.1	水土流失现状 .....	86
4.2	水土流失影响因素分析 .....	86
4.3	土壤流失量预测 .....	88
4.4	水土流失危害分析 .....	93
4.5	指导性意见 .....	94
5	水土保持措施 .....	95
5.1	防治区划分 .....	95
5.2	措施总体布局 .....	95
5.3	分区措施布设 .....	99
5.4	施工要求 .....	120
6	水土保持监测 .....	124
6.1	范围和时段 .....	124
6.2	内容和方法 .....	124
6.3	点位布设 .....	130
6.4	实施条件和成果 .....	130
7	水土保持投资估算及效益分析 .....	133
7.1	投资估算 .....	133
7.2	效益分析 .....	144
8	水土保持管理 .....	146
8.1	组织管理 .....	146
8.2	后续设计与科研 .....	147

8.3 水土保持监测 .....	149
8.4 水土保持监理 .....	149
8.5 水土保持施工 .....	150
8.6 水土保持设施验收 .....	151
附 表 .....	153
附表 1 防治责任范围表 .....	155
附表 2 单价分析表 .....	156

## 附 图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 全厂总平面规划图
- 附图 5 三期工程总平面布置图
- 附图 6 厂区竖向布置图
- 附图 7 厂区管沟布置图
- 附图 8 厂区雨水管平面布置图
- 附图 9 三期海工工程平面布置图
- 附图 10 施工场地总布置图
- 附图 11 水土流失防治责任范围及监测点位图
- 附图 12 厂区水土保持措施布局图
- 附图 13 施工生产生活区水土保持措施布局图
- 附图 14 生土堆存场区水土保持措施布局图
- 附图 15 临时周转场区水土保持措施布局图
- 附图 16 临时排水沉沙措施典型设计图
- 附图 17 钢筋石笼措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设的必要性

核能已成为人类使用的重要能源，是目前可以被大规模商业使用并可以替代化石燃料的成熟清洁能源。在确保安全的前提下，积极有序发展核电，是我国能源发展的一项重要政策，在优化能源结构、保证能源安全、促进减排和应对气候变化等方面发挥着不可替代的战略作用。中广核浙江三澳核电厂三期工程的建设符合国民经济和社会发展规划，满足浙江省经济社会发展对电力的需求，符合浙江省及温州市能源发展规划要求，有助于进一步提高浙江省能源自给率、确保能源安全，符合发展低碳经济的时代要求、助力浙江省发展清洁能源。

#### (2) 项目概况

中广核浙江三澳核电厂厂址位于浙江省温州市苍南县霞关镇三澳村，规划建设 6 台百万千瓦级压水堆核电机组，一次规划，分三期建设，每期建设 2 台核电机组，均采用华龙一号技术融合方案。

中广核浙江三澳核电厂一期工程建设 1、2 号机组，主要建设内容包括厂区、厂外辅助设施、现场服务设施、施工生产设施、边坡工程、海工工程等，按照 1、2 号机组场平至 17m、3~6 号机组范围场平至 47~60m，已于 2019 年 10 月开工建设，预计 2025 年 12 月完工。目前正在进行核岛、常规岛构筑物施工。

二期工程建设 3、4 号机组，位于一期工程的西南侧，在一期工程 47~60m 场平的基础上建设，主要建设内容包括厂区、边坡及排洪工程、海工等，按照 3~6 号机组范围场平至 17m，已于 2022 年 6 月开工，计划 2029 年 2 月完工，正在进行 4 号核岛区域开挖、3 号核岛区域负挖作业的施工。

三期工程（以下简称“本期工程”）建设 5、6 号机组，位于 3、4 号机组工程的北侧，全厂 6 台机组呈“品”字型布置。5、6 号机组在二期工程场平的基础上建设，工程建设性质为扩建工程，所属行业为核电工程。厂址四通工程（水、路、电、通讯）等已在一、二期工程施工阶段规划并实施。

本期工程建设两台华龙一号技术融合方案机组，工程厂区与厂址总体规划协调一



致，建设区域包括厂区、施工生产生活区、海工工程区、生土堆存场区、临时周转场区和其他设施区等 6 个部分。工程对外交通、淡水工程、厂前建筑及其他设施、厂外辅助设施等利用一、二期工程已建设施。

工程占地总面积为 106.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 45.42hm<sup>2</sup>，临时占地 61.00hm<sup>2</sup>，占地类型包括耕地、园地、林地、草地、其他农用地、建设用地、工矿仓储用地等。三期工程占地面积中，利用一期、二期工程占地 104.02hm<sup>2</sup>，新增临时占地面积 2.40hm<sup>2</sup>。三期工程不涉及拆迁移民与专项设施改建。

三期工程建设开挖土石方总量 294.00 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），其中土方 3.00 万 m<sup>3</sup>，石方 249.10 万 m<sup>3</sup>，混合渣 41.90 万 m<sup>3</sup>；回填土石方总量 116.80 万 m<sup>3</sup>，其中表土 13.80 万 m<sup>3</sup>，土方 3.00 万 m<sup>3</sup>，石方 100 万 m<sup>3</sup>；借方 13.80 万 m<sup>3</sup>，来源于二期工程开挖土方，改良为本期工程表土；余方总量 191.00 万 m<sup>3</sup>，其中混合渣 41.90 万 m<sup>3</sup>，石方 149.10 万 m<sup>3</sup>。另有施工临建拆除建筑垃圾 8.14 万 m<sup>3</sup>，海工工程开挖海域淤泥 1.90 万 m<sup>3</sup> 在指定海域抛弃，不计入土石方平衡中。

根据浙江省发展改革委办公室第 64 期文件、苍南县人民政府县长办公会议纪要（2021）17 号文、中共苍南县重大能源项目建设管理中心党组会议纪要（节选）（2022）9 号文，由苍南县海西建设发展有限公司（统一社会信用代码：91330327581652487G，以下简称“海西公司”）依法依规处置余方中的土石方，去向是作为建材销售；建筑垃圾由苍南通水渣土运输有限公司进行资源化处理。

项目总投资 440 亿元，其中土建工程投资 99 亿元。工程计划于 2026 年 1 月开始启动海工工程，计划 2026 年 12 月 31 日 5 号机组 FCD（浇筑第一罐混凝土），5 号机组 2031 年 12 月底投入商业运行，6 号机组 2032 年 12 月底投入运行，总工期 84 个月。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2015 年 5 月，国家能源局发函《国家能源局关于浙江苍南核电项目开展厂址保护及相关论证工作的复函》（国能核电〔2015〕161 号）同意浙江三澳核电厂址按 6 台百万千瓦级压水堆核电机组规划，开展浙江三澳核电一期工程的前期工作。

2019 年 8 月，浙江省水利水电勘测设计院有限公司编制完成了《中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案报告书》。2019 年 9 月 12 日，水利部以水许可决〔2019〕70 号文对《中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案报告书》进行了批复。

2020 年 9 月，三澳核电厂一期工程获得核准，同年 12 月，一期工程 1 号机组核岛



FCD。

2022 年 8 月,深圳中广核工程设计有限公司按照华龙一号技术融合方案编制完成了二期工程可行性研究报告。

2022 年 9 月,长江勘测规划设计研究有限责任公司(以下简称“长江设计公司”)编制完成了《中广核浙江三澳核电站二期工程水土保持方案报告书》。2022 年 9 月 23 日,水利部以水许可决〔2022〕72 号文对《中广核浙江三澳核电站二期工程水土保持方案报告书》进行了批复。

2024 年 8 月 19 日,三澳核电站二期工程获得核准。

2025 年 4 月,深圳中广核工程设计有限公司按照华龙一号技术融合方案编制完成了三期工程可行性研究报告。4 月 23 至 25 日,电力规划设计总院召开中广核浙江三澳核电站三期工程可行性研究报告技术审查会,并形成非正式审查意见(附件 14)。

根据水土保持有关法律、法规规定,浙江三澳核电站三期工程建设应编制水土保持方案报告书。为此,项目建设单位中广核苍南第二核电有限公司委托长江设计公司进行本期工程的水土保持方案编制工作。长江设计公司在接受委托后,组织人员对项目区进行了现场踏勘,搜集工程周围地区水土流失现状资料、环境现状、水文、气象、社会经济等资料,在此基础上,严格依照现行的国家有关水土保持的法律法规、政策文件和技术规范的要求,于 2025 年 6 月完成了《中广核浙江三澳核电站三期工程水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

项目区原始地貌类型为滨海丘陵地貌,场址现状已由前期工程扰动,本期工程厂址区目前标高为 17~137m,主要为人工地貌。项目区属亚热带海洋性季风气候,冬夏季风交替显著、四季分明、温和湿润、无严寒酷暑、光照充足、雨量充沛。多年平均气温 14~18℃,多年平均降水量 1768.3mm,多年平均蒸发量 900mm。降雨量的年内分配也不均匀,大多集中在汛期的 4~10 月(雨季),多年平均风速为 2.5m/s。项目区土壤类型为红壤,地带性植被类型主要为亚热带常绿阔叶林,项目建设区原地貌林草植被覆盖率约 40%。项目区属于水力侵蚀类型区中的 I<sub>4</sub> 南方红壤丘陵区,容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。项目区现状水土流失以轻度水力侵蚀为主,经计算,本期工程场地平均土壤侵蚀模数为 550t/(km<sup>2</sup>·a)。



根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），工程所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《浙江省水土保持“十四五”规划》，工程所在区域不涉及省级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《温州市水土保持“十四五”规划》，工程所在区域不涉及市级水土流失重点预防区及重点治理区。此外，本期工程不涉及到饮用水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、风景名胜區、重要湿地等敏感区域。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规与部委规章

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日发布，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

（2）《浙江省水土保持条例》（浙江省第十二届人民代表大会常务委员会公告第20号，2020年11月27日修订）；

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布，2023年3月1日）。

### 1.2.2 规范性文件

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

（2）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）。

### 1.2.3 技术标准、规范

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

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

（6）《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）；

（7）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；



- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015);
- (9) 《防洪标准》(GB 50201-2014);
- (10) 《水利工程概(估)算编制规定(水土保持工程)》(水利部水总〔2024〕323号);
- (11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);
- (12) 《水土保持监理规范》(SL/T 523-2024)。

#### 1.2.4 主要技术文件、资料

- (1) 《中广核浙江三澳核电厂三期工程可行性研究报告》(2025年4月);
- (2) 《中广核浙江三澳核电厂三期工程土石方平衡报告》(2025年4月);
- (3) 《浙江省水土保持“十四五”规划》;
- (4) 《温州市水土保持“十四五”规划》。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,设计水平年应为工程完工的当年或后一年。按照本期工程进度安排,工程于2026年1月开工,计划2032年12月完工,设计水平年取主体工程完工后一年,即2033年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

#### 1.4.1 防治责任范围界定的原则与依据

根据“谁开发,谁保护,谁造成水土流失,谁负责治理”的原则,依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,结合本期工程总体布局及项目特点,确定本期工程的水土流失防治责任范围包括项目永久征地和临时占地,无其他使用与管辖区域。

#### 1.4.2 水土流失防治责任范围确定

##### (1) 永久征地

工程永久征地主要包括厂区、海工工程区和其他设施区占地,占地面积共计45.42hm<sup>2</sup>。

##### (2) 临时占地

工程临时占地主要包括施工生产生活区、临时周转场区和生土堆存场区占地,面积共计61.00hm<sup>2</sup>。

经统计,本期工程水土流失防治责任范围总面积为106.42hm<sup>2</sup>,全部位于浙江省温



州市苍南县，水土流失防治责任主体为中广核苍南第二核电有限公司。

表 1.4-1

工程防治责任范围表

单位:  $\text{hm}^2$ 

项目组成	永久占地	临时占地	小计
厂区	25.31		25.31
施工生产生活区		57.07	57.07
生土堆存场区		2.40	2.40
临时周转场区		1.53	1.53
海工工程区	0.55		0.55
其他设施区	19.56		19.56
合计	45.42	61.00	106.42

### 1.4.3 水土流失防治分区

本期工程水土流失防治分区分为厂区、施工生产生活区、临时周转场区、生土堆存场区、海工工程区和其他设施区等 6 个防治分区。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

本期工程防治目标执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中的相关规定，根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

依据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果〉的通知》、《浙江省水土保持“十四五”规划》、《温州市水土保持“十四五”规划》，本期工程所在的苍南县不涉及水土流失重点区。项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域，项目周边 500m 范围有居民点，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），并结合一期工程、二期工程确定的水土流失防治目标，确定本期工程水土流失防治执行南方红壤区建设类项目二级标准。

### 1.5.2 防治目标

#### （1）定性目标

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；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

#### （2）定量目标

本期工程为建设类项目，防治标准按施工期和设计水平年 2 个时段分别确定。本期



工程水土保持区划位于南方红壤区，防治标准值应按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中南方红壤区水土流失防治二级标准值确定，并根据原地貌土壤侵蚀强度、所处位置进行修正。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），由于本期工程原地貌土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1.0，本期工程取 1.0；由于本期工程占地范围内已无可剥离表土，不设表土保护率防治指标值。经修正后，本期工程水土流失防治目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

防治指标	二级标准		按土壤侵蚀强度修正	按实际情况修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	*	95			*	95
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15		*	1.0
渣土防护率（%）	90	95			90	95
表土保护率（%）	87	87			/	/
林草植被恢复率（%）	*	95			*	95
林草覆盖率（%）	*	22			*	22

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址避让了水土流失重点区，不涉及生态保护红线和河湖管理范围，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、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，符合要求。厂址周边无重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，水功能二级区的饮用水源区。综上所述，从水土保持角度考虑，主体工程选址符合《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》（GB 50433-2018）等相关法律法规的要求，不存在水土保持制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### （1）建设方案评价

中广核浙江三澳核电厂规划建设六台百万千瓦级核电机组，统一规划，分期建设。本期工程建设方案依托一期、二期工程已建成或正在建设的对外交通、场地平整、边坡及排洪工程、取排水工程、施工生产生活区等；厂区建（构）筑物紧凑布置，室外管线



尽量布置在综合管廊内，减少工程土石方量和占地面积。

主体工程设计在核电厂总体规划的基础上，建设方案充分考虑与一期、二期工程的建设内容和占地的衔接，通过优化工程建设方案和总体布局，尽可能利用现有设施，优化施工工艺，减少工程占地和地表扰动，减少土石方开挖量和二次扰动，最大限度控制水土流失。综上所述，工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求。

## （2）工程占地评价

主体工程充分考虑厂区、施工生产生活区、生土堆存场区、临时周转场区、海工工程区及边坡等其他设施区占地，不存在漏项。本期工程在二期工程场平的基础上进行建设，工程占地 97.74%在一期、二期已征占地范围内，生土堆存场区少量新增占地，能够提高土地利用效率。在施工组织设计方面，充分利用一期、二期工程已建设施和施工场地，避免二次扰动，减少工程临时占地面积。综上所述，在不影响工程工期，保证工程安全的前提下，本期工程建设基本符合节约用地、减少地表扰动的原则，符合水土保持要求。

## （3）土石方平衡评价

本期工程优先利用开挖土石方，对确需废弃的石方、混合渣、建筑物垃圾通过周边项目综合利用和回收再利用处理的途径进行消纳，相关手续齐全符合水土保持要求，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。结合工程实际情况，绿化用土全部来源于二期工程开挖土方并进行培肥改良。从水土保持角度分析，本期工程土石方调运平衡基本合理。

## （4）施工方法与工艺评价

主体工程施工工艺和方法技术成熟，同时考虑了水土保持的要求；施工时序和工期安排合理，符合水土保持要求。

## （5）具有水土保持功能工程的评价

主体工程考虑的雨水排水管网、碎石压盖、截排洪沟等措施具有较好的水土保持功能，符合水土保持要求。但这些措施还不完善，不能达到水土流失防治标准，本方案在主体已有水土保持措施的基础上补充完善施工期间临时防护、施工结束后的土地整治、植被恢复等一系列工程、植物、临时措施后，形成完整的水土流失防治措施综合体系，



才能使工程建设造成的水土流失得到有效控制，水土流失防治效果达到水土保持要求。

## 1.7 水土流失预测结果

经预测，本期工程可能造成土壤流失总量为 0.95 万 t，新增土壤流失总量 0.67 万 t。在工程建设过程中，厂区是本期工程水土流失重点防治区域，施工期（含施工准备期）是重点防治阶段，同时也是水土保持监测的重点区段。水土流失危害主要表现为影响临近海域水质，对工程区及周边生态环境造成影响，破坏土地资源，对当地生产生活造成影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### （1）厂区

一期、二期工程水保方案已在厂区北侧、东侧布设排水沟，在临时排水沟拐角处布设 1 座临时浆砌石沉沙池。该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

本期工程主体设计施工过程中，在厂区设置独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，于厂区北侧和西侧设置截排洪沟。施工结束后主厂房附近空地采用碎石压盖。在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地土地平整、铺草皮绿化。

施工过程中，水保新增在本期工程厂内主要道路两侧布设临时排水沟，排水沟出口设临时沉沙池；厂房等主要建构筑物基坑周边地表布设临时排水沟，并与道路两侧临时排水沟连接；临时堆土坡脚布设袋装土拦挡，堆土表面和其他裸露区域采用土工布临时苫盖；施工后期沿厂内道路和建筑物周边设置雨水管并顺接至厂区周边排水沟。

工程措施：雨水排水管网 3499m，碎石压盖 8010m<sup>3</sup>，截排洪沟 641.79m，土地平整 0.6hm<sup>2</sup>。

植物措施：绿化 0.6hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 2070m，临时沉沙池 4 座，袋装土拦挡 2000m，临时苫盖 20000m<sup>2</sup>。

### （2）施工生产生活区

本期工程施工生产生活区包括利用一期、二期工程施工生产生活区（场区北侧施工



生产生活区、场区西侧施工生产生活区、库下）和新增本期工程边坡平台。一期、二期工程水保方案已在场区北侧施工生产生活区、场区西侧施工生产生活区、库下施工生产生活区布设了 M7.5 浆砌石坡顶截水沟、平台排水沟、跌水布梯等截排水工程措施，边坡采取了喷混植生措施，场地内空地采取了撒播草籽、铺植草皮等措施。该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

施工过程中，本期工程水保方案在边坡平台施工生产生活区周边布设临时排水，末端接入现状沟道。

施工结束后拆除施工生产生活区硬化地面和临时建筑物，对施工生产生活区施工迹地土地平整并回覆表土，采用灌草结合的方式进行植被恢复。

工程措施：土地平整  $42.55\text{hm}^2$ ，表土回覆  $12.77\text{万 m}^3$ 。

植物措施：栽植灌木 106370 株，撒播草籽  $42.55\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时排水沟 426m。

### （3）生土堆存场区

施工期间，沿生土堆存场区周边坡脚处布设钢筋石笼拦挡，并沿着堆存场周边布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，堆存期间，为防止雨水冲刷，采用撒播草籽进行临时绿化。对二期工程开挖土方进行土壤改良。

施工结束后对迹地进行土地平整及表土回覆，采用撒播草籽植被恢复。

工程措施：土地平整  $2.40\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.72\text{万 m}^3$ ，钢筋石笼 640m，土壤改良  $46.00\text{hm}^2$ 。

植物措施：撒播草籽  $2.40\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时排水沟 640m，临时沉沙池 1 座，临时绿化  $24000\text{m}^2$ 。

### （4）临时周转场

施工期间，沿临时周转场坡脚分别布设钢筋石笼拦挡，周边布设排水沟经沉沙池后接入现状沟道；堆存期间，在周转场坡面布设排水沟，接入两侧截水沟，并对坡面进行临时苫盖。

施工结束后，1#周转场建设为厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库，对冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地进行土地平整、铺草皮绿化；对 3#周转场施工迹地进行土地平整及表土回覆，采用灌草结合植被恢复。



2#周转场布置在一期工程厂外辅助设施区之内，本期工程使用之前为已硬化平地，施工结束后恢复原有用地功能，场地为一期工程永久占地，无需进行植被恢复。

工程措施：土地平整  $1.45\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.31\text{万 m}^3$ ，钢筋石笼  $1680\text{m}$ ，周边排水沟  $1680\text{m}$ ，沉沙池 3 座。

植物措施：绿化  $0.4\text{hm}^2$ ，栽植灌木 2626 株，撒播草籽  $1.05\text{hm}^2$ 。

临时措施：临时苫盖  $15200\text{m}^2$ 。

#### （5）海工工程区

施工期间，考虑对海工工程区取水头部构筑物开挖边坡进行临时苫盖。

临时措施：临时苫盖  $600\text{m}^2$ 。

#### （6）其他设施区

其他设施区的应急道路、气象站、和  $500\text{kV}$  门型架及廊道已由一期工程建成并投入使用，水土保持防治措施由一期工程设计并实施，措施投资计入一期工程。边坡工程由二期工程建设，水土保持防治措施由二期设计并实施，措施投资计入二期工程。

本期工程无土建施工，不进行二次扰动，不新增水土保持防治措施。

## 1.9 水土保持监测方案

（1）本期工程水土保持监测范围为工程的水土流失防治责任范围，共计  $106.42\text{hm}^2$ 。

（2）本期工程为建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2026 年 1 月至 2033 年 12 月，共计 96 个月。

（3）水土保持监测内容主要包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

（4）水土保持监测方法主要采用地面观测、实地调查量测、卫星遥感监测、无人机遥感监测等方法。共布设 19 个监测点。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本期工程水土保持总投资  $10590.25\text{万元}$ ，其中工程措施费  $7797.30\text{万元}$ ，植物措施费  $206.70\text{万元}$ ，监测措施  $458.17\text{万元}$ ，临时措施投资  $185.06\text{万元}$ ，独立费用  $1551.91\text{万元}$ ，基本预备费  $305.97\text{万元}$ ，水土保持补偿费  $85.14\text{万元}$ 。

方案实施后，本期工程水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失能



够得到有效治理，周边生态环境得到改善，水土资源得到有效保护。

## 1.11 结 论

通过对主体工程的综合分析评价，工程选址避让了水土流失重点区。实施水土保持措施后，因工程建设引起的水土流失将得到有效治理，各项水土流失防治指标均能达到防治目标值的要求，水土流失强度将控制在允许范围之内。总体来看，从水土保持角度，本期工程建设是可行的。

建设单位应定期组织水土保持相关培训，加强各参建单位生态文明理念和水土保持意识。工程施工过程中，加强落实各项临时防护措施；施工单位在编制施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其施工计划中。建设单位应积极主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查；及时开展水土保持监测和监理工作；工程完工及时后建设单位应及时自行组织水土保持设施验收，验收合格后报水行政主管部门备案后方可投入运行。



水土保持方案特性表

项目名称		中广核浙江三澳核电厂三期工程		流域管理机构		太湖流域					
涉及省（市、区）		浙江省		涉及地市或个数		温州市		涉及县或个数		苍南县	
项目规模		采用华龙一号技术融合方案建设两台百万千瓦级核电机组		总投资（亿元）		440		土建投资（亿元）		99	
动工时间		2026 年 1 月		完工时间		2032 年 12 月		设计水平年		2033 年	
工程占地（hm <sup>2</sup> ）		106.42		永久占地（hm <sup>2</sup> ）		45.42		临时占地（hm <sup>2</sup> ）		61.00	
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）				挖方		填方		余（弃）方		借方	
				294		116.80		191		13.80	
重点防治区名称				不涉及							
地貌类型				丘陵地貌和海岸地貌		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		轻度			
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）				106.42		容许土壤流失量[t/（km <sup>2</sup> ·a）]		500			
土壤流失预测总量（t）				9481		新增土壤流失量（t）		6678			
水土流失防治标准执行等级				南方红壤区建设类项目二级标准							
防治目标		水土流失治理度（%）		95		土壤流失控制比		1			
		渣土防护率（%）		95		表土保护率（%）		/			
		林草植被恢复率（%）		95		林草覆盖率（%）		22			
防治措施及工程量		工程措施		植物措施				临时措施			
厂区		雨水排水管网 3499m，碎石压盖 8010m <sup>3</sup> ，截排洪沟 641.79m，土地平整 0.6hm <sup>2</sup> 。		绿化 0.6hm <sup>2</sup> 。				临时排水沟 2070m，临时沉沙池 4 座，袋装土拦挡 2000m，临时苫盖 20000m <sup>2</sup> 。			
施工生产生活区		土地平整 42.55hm <sup>2</sup> ，表土回覆 12.77 万 m <sup>3</sup> 。		栽植灌木 106370 株，撒播草籽 42.55hm <sup>2</sup> 。				临时排水沟 426m。			
生土堆存场区		土地平整 2.40hm <sup>2</sup> ，表土回覆 0.72 万 m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 640m，土壤改良 46.00hm <sup>2</sup> 。		撒播草籽 2.40hm <sup>2</sup> 。				临时排水沟 640m，临时沉沙池 1 座，临时绿化 24000m <sup>2</sup> 。			
临时周转场区		土地平整 1.45hm <sup>2</sup> ，表土回覆 0.31 万 m <sup>3</sup> ，钢筋石笼 1680m，周边排水沟（0.4m×0.5m）1355m，周边排水沟（0.4m×0.4m）325m，沉沙池 3 座。		绿化 0.4hm <sup>2</sup> ，栽植灌木 2626 株，撒播草籽 1.05hm <sup>2</sup> 。				临时苫盖 15200m <sup>2</sup> 。			
海工工程区		/		/				临时苫盖 600m <sup>2</sup> 。			
投资（万元）		7797.30		206.70				185.06			
水土保持总投资（万元）		10590.25		独立费用（万元）				1551.91			
监理费（万元）		266.59		监测费（万元）		458.17		补偿费（万元）		85.14	
方案编制单位		长江勘测规划设计研究有限责任公司				建设单位		中广核苍南第二核电有限公司			
法定代表人		胡向阳				法定代表人		李乐晓			
地址		湖北省武汉市解放大道 1863 号				地址		浙江省温州市苍南县三澳核电站			
邮编		430010				邮编		325800			
联系人及电话		陈文欣/18907170018				联系人及电话		李明岗/18566280250			
传真		027-82820432				传真		0577-26648888			
电子信箱		chenwenxin@cjwsjy.com.cn				电子信箱		minggang2956@163.com			



## 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

##### (1) 地理位置

中广核浙江三澳核电厂厂址位于浙江省温州市苍南县霞关镇三澳村，主厂区中心地理位置坐标为东经 120°31′，北纬 27°11′。厂址距离 N 方位温州市区和龙港市分别约为 90km 和 40km，距离 NNW 方位苍南县城约 35km，距离 WNW 方位福鼎市区约 32km，距离 SW 方位宁德核电厂约 30km。

##### (2) 基本情况

项目名称：中广核浙江三澳核电厂三期工程

建设单位：中广核苍南第二核电有限公司

建设性质：扩建

行业类别：核电工程

所属流域：太湖流域

建设规模：采用华龙一号技术融合方案建设两台百万千瓦级核电机组

建设工期：本期工程总工期为 84 个月，计划 2026 年 1 月开始施工，2032 年 12 月 5、6 号机组全部建成投产。

工程投资：项目总投资 440 亿元，其中土建工程投资 99 亿元。

本期工程项目组成及主要技术指标见表 2.1-1。



表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况					
项目名称	中广核浙江三澳核电厂三期工程				
建设单位	中广核苍南第二核电有限公司				
建设地点	浙江省温州市苍南县霞关镇三澳村				
建设性质	扩建				
建设规模	采用华龙一号技术融合方案建设两台百万千瓦级核电机组				
建设工期	2026 年 1 月 ~ 2032 年 12 月，总工期 84 个月				
工程总投资	440 亿元		土建投资	99 亿元	
二、项目组成及占地情况（hm <sup>2</sup> ）					
项目组成		占地面积			利用一期、二期工程占地
		合计	永久占地	临时占地	
厂区	包括主厂房区、放射性辅助生产设施区、循环冷却水、实物保护区等。	25.31	25.31		25.31
施工生产生活区	利用前期工程施工生产生活区（场区北侧施工生产生活区、场区西侧施工生产生活区、库下）和本期工程新增施工生产生活区等。	57.07		57.07	57.07
生土堆存场区	堆放二期工程开挖的土方，培肥改良后用于本期工程绿化覆土。	2.40		2.40	
临时周转场区	三期工程自身利用石料临时堆场。	1.53	（1.16）	1.53	1.53
海工工程区	主要建设内容包括取水暗涵（含取水头）、取水导流堤、取水隔堤、临时围堰、取水头部构筑物、陆域取水隧洞、前池岸壁和排水隧洞等。	0.55	0.55		0.55
其他设施区	包括应急道路、气象站、本期工程边坡和 500kV 门型架及廊道，均由前期工程建成。	19.56	19.56		19.56
合计		106.42	45.42	61.00	104.02



续表 2.1-1

项目组成及主要技术指标表

三、土石方平衡 (万 m <sup>3</sup> )					
项目	挖方	填方	借方	余方	备注
厂区	173.60	75.83		97.77	工程借方 13.80 万 m <sup>3</sup> , 来源于二期工程开挖土方; 余方总量 191 万 m <sup>3</sup> , 其中 混合渣 41.90 万 m <sup>3</sup> , 石方 149.10 万 m <sup>3</sup> 。
施工生产生活区		12.77	12.77		
海工工程区	120.40	27.17		93.23	
生土堆存场区		0.72	0.72		
临时周转场区		0.31	0.31		
合计	294	116.80	13.80	191	

## 2.1.2 工程依托关系

### 2.1.2.1 三期工程与全厂总体规划的关系

浙江三澳核电厂址规划容量为 6 台百万千瓦级压水堆核电机组, 一次规划, 分三期实施, 每期建设 2 台核电机组, 均采用华龙一号技术融合方案。

一期工程主要建设内容包括厂区、厂外辅助设施、现场服务设施、施工生产设施、边坡工程、海工工程等, 按照 1、2 号机组场平至 17m、3~6 号机组范围场平至 47~60m, 已于 2019 年 10 月开工建设, 预计 2025 年 12 月完工。目前已完成场平, 正在进行核岛、常规岛构筑物施工、安装等施工。

二期工程建设 3、4 号机组, 位于一期工程的西南侧, 在一期工程 47~60m 场平的基础上建设, 主要建设内容包括厂区、边坡及排洪工程、海工等, 已于 2022 年 6 月开工, 计划 2029 年 2 月完工, 正在进行 4 号核岛区域开挖、3 号核岛区域负挖作业的施工。

本期工程建设 5、6 号机组, 位于 3、4 号机组工程的北侧, BOP 子项围绕主厂房四周布置, 全厂 6 台机组呈“品”字型布置。5、6 号机组在二期工程场平的基础上建设, 工程建设性质为扩建工程, 所属行业为核电工程。厂址四通工程(水、路、电、通讯)等已在一、二期工程施工阶段规划并实施。

### 2.1.2.2 一期工程进展及水土保持工作情况

#### (1) 一期工程进展

厂区及厂外辅助设施区场平工程已全部完成, 海工工程斜坡段北护岸、取水东导流堤、重件码头均已完工。



220kV 开关站、场区北侧、西侧施工生产生活区均已建成投用。

## (2) 一期工程水土保持工作情况

建设单位高度重视水土保持相关工作，中广核浙江三澳核电厂一期工程批复的水土流失防治责任范围共计 196.96hm<sup>2</sup>，主要分布在三澳核电厂场区、进厂道路、绿能小镇 3 处范围内，工程土石方挖填总量为 2478.53 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同）。

根据一期工程初步设计，建设单位委托深圳中广核工程设计有限公司开展了中广核浙江三澳核电厂一期工程施工图设计。一期工程施工图设计阶段工程建设内容基本与初设阶段一致。

一期工程正在建设中，目前正在开展水土保持监测和水土保持监理工作，水土保持监测工作由珠江水利委员会珠江水利科学研究院承担，水土保持监理工作由黄河工程咨询监理有限责任公司承担。

根据珠江水利委员会珠江水利科学研究院编制的《浙江三澳核电厂一期工程水土保持监测 2024 年第四季度报告》及收集施工月报、监理月报等相关资料和现场调查得知，截止到 2024 年 12 月，一期工程实际累计扰动土地面积 148.93hm<sup>2</sup>，累计完成土石方挖方 1682.08 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同，不含规格料场堆存料），填方 1153.52 万 m<sup>3</sup>，产生余方 528.56 万 m<sup>3</sup>（含表土 39.27 万 m<sup>3</sup>），其中 360.56 万 m<sup>3</sup> 由绿能小镇市政工程建设综合利用，168 万 m<sup>3</sup> 通过船只海运至温州乐清湾公开招拍挂市场处置。

根据水土保持管理资料和现场调查，工程建设过程中基本按照已批复的水土保持方案布设了水土流失防治体系，实施的工程措施主要包括表土剥离及回覆、混凝土排洪沟、浆砌石排水沟、沉沙池、浆砌石骨架植草护坡、急流槽、碎石压盖、土地整治等；植物措施主要包括园林绿化、撒播草籽、铺设草皮、植草护坡等；临时措施包括临时苫盖、袋装土拦挡、临时绿化、临时浆砌石排水沟、临时土质排水沟、沉沙池等。监测期间工程建设未发生水土流失危害事件。

工程开工以来，水利部太湖流域管理局、浙江省水利厅、温州市水利局、苍南县水利局分别在 2022 年 3 月 9 日、2022 年 6 月 9 日、2022 年 11 月 17 日、2023 年 9 月 23 日、2024 年 8 月 28 日、2024 年 11 月 18 日对中广核浙江三澳核电厂工程进行了监督检查，建设单位对检查组提出的整改意见均进行了回复和整改。



### 2.1.2.3 二期工程进展及水土保持工作情况

#### (1) 二期工程进展

目前厂区 3 号机组已完成场平，4 号机组正在场平开挖中。

施工道路 50-115m 道路正在施工，场区北侧施工生活区和一期工程厂区北侧施工生活区及场区西侧 115m 平台 A 区由一期工程已建，场区西侧 115mB、C 区/100m/17m 平台和库下已完工并投用。

#### (2) 二期工程水土保持工作情况

建设单位中广核苍南第二核电有限公司高度重视水土保持相关工作，中广核浙江三澳核电厂二期工程已编报水土保持方案，并于 2022 年 9 月 23 日取得水利部批复（水许可决〔2022〕72 号文，见附件 4）。二期工程批复的水土流失防治责任范围 194.68hm<sup>2</sup>，土石方开挖量为 2587.64 万 m<sup>3</sup>，回填量为 287.27 万 m<sup>3</sup>。

二期工程正在建设中，目前正在开展水土保持监测和水土保持监理工作，水土保持监测工作由珠江水利委员会珠江水利科学研究院承担，水土保持监理工作由黄河工程咨询监理有限责任公司承担。

根据珠江水利委员会珠江水利科学研究院编制的《浙江三澳核电厂二期工程水土保持监测 2024 年第四季度报告》及收集施工月报、监理月报等相关资料和现场调查得知，截止到 2024 年 12 月，二期工程实际累计扰动土地面积 146.47hm<sup>2</sup>，累计完成土石方挖方 1237.50 万 m<sup>3</sup>，填方 282.93 万 m<sup>3</sup>，产生弃方 954.57 万 m<sup>3</sup>（含表土 13.66 万 m<sup>3</sup>），其中 301.94 万 m<sup>3</sup> 由绿能小镇市政工程建设综合利用，228.8 万 m<sup>3</sup> 通过船只海运至温州三箭公开招拍挂市场处置，423.83 万 m<sup>3</sup> 通过船只海运至温州都运公开招拍挂市场处置。

根据水土保持管理资料和现场调查，工程建设过程中基本按照已批复的水土保持方案布设了水土流失防治体系，实施的工程措施主要包括表土剥离及回覆、混凝土排洪沟、截排水沟、方格骨架、碎石压盖、土地整治等；植物措施主要包括喷混植生、框格梁植草、撒播草籽等；临时措施包括临时苫盖、袋装土拦挡、干砌石挡墙、临时排水沟、沉沙池、泥浆沉淀池、临时绿化等。监测期间工程建设未发生水土流失危害事件。

工程开工以来，水利部太湖流域管理局、浙江省水利厅、温州市水利局、苍南县水利局分别在 2023 年 9 月 23 日、2024 年 8 月 28 日、2024 年 11 月 18 日对中广核浙江三澳核电厂工程进行了监督检查，建设单位对检查组提出的整改意见均进行了回复和整改。



#### 2.1.2.4 三期工程与一期、二期工程的依托关系

##### (1) 建设内容依托关系

本期工程充分利用一、二期工程已建成设施，依托关系见表 2.1-2。

##### (2) 工程占地依托关系

一期工程按 1、2 号机组场平至标高 17m，3、4 号机组场平至 47~60m，二期工程在一期工程场平的基础上将 3~6 号机组场平至设计标高 17m。本期工程在一期、二期工程已扰动范围的基础上建设，新增占地面积共 2.40hm<sup>2</sup>，主要为新增生土堆存场区占地。本期工程厂区场平和边坡工程属于二期工程建设内容，该部分计划由二期工程完成，厂区主要建筑物负挖及后续建筑物建设均纳入本期工程建设。本期工程厂区场平后现作为二期工程的施工生产生活区临时用地，本期工程开工后，将作为本期工程厂区的永久用地范围。

根据上述依托关系，计算本期工程水土流失防治责任范围面积为 106.42hm<sup>2</sup>，其中与一期、二期工程水土流失防治责任范围重叠面积为 104.02hm<sup>2</sup>。本期工程与一、二期工程的占地关系见表 2.1-3。



表 2.1-2

本期工程与一、二期工程建设内容的依托关系

工程建设内容		本期工程	依托且利用占地		依托，但不利用占地		备注
			二期工程	一期工程	二期工程	一期工程	
进厂公路		不涉及	/	/	/	/	单独立项，直接利用
应急公路		不涉及	/	/	/	/	地方建设
重件码头		不涉及	/	/	/	3000 吨级重件码头	
核电厂		核岛厂房及构筑物、常规岛厂房及构筑物和放射性辅助生产设施、循环冷却水、实物保护、排水虹吸井等 BOP 厂房	二期工程施工产生生活区	/	厂区实验室、非放射性含油废水处理站、实物保护电源室、冷源综合楼等 BOP 厂房	冷机修车间/非放射性机电仪仓库及办公室/性能试验室、蓄电池充电维修间/全厂公用负荷配电室、热机修车间和仓库、车库/洗衣房、辐射计量实验室、水泥石灰仓库、新、除盐水生产车间/除盐水贮存罐燃料临时贮存厂房、危险品库、放射源库、维修办公楼、冷机修仓库/材料库、油脂库、放射性废油储存库、废物辅助厂房/废物暂存库、放射性废溶剂储存库、非放射性生产废水处理站、辅助锅炉房等 BOP 厂房	
附属设施区	厂外辅助设施区	不涉及	/	/	/	培训中心、应急指挥与行动中心、综合泵房（包含水池）、停车场、技能培训中心、应急设施贮存与燃油补给中心、环境实验室、武警营房、消防站、环境监测站、工业废物暂存库/场及污水处理站等	
	现场服务区		/	/	/	/	单独立项，直接利用
	厂前区		/	/	/	生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗堂等	
	配电装置区		/	/	1000kV 主开关站	220kV 开关站	
防排洪工程		沿厂区的北侧和西侧设置主截、排洪沟	/	/	西南侧排洪沟等	北侧排洪沟等	
厂外供水管线		不涉及	/	/	/	一期工程已建淡水供水管线	

续表 2.1-2

本期工程与一、二期工程建设内容的依托关系

工程建设内容	本期工程	依托且利用占地		依托，但不利用占地		备注
		二期工程	一期工程	二期工程	一期工程	
海工工程区	新建 5、6 号机组陆域取水隧洞、取水构筑物和排水工程	占用二期工程海工工程区 0.55hm <sup>2</sup>	/	二三期中设置中间隔堤，将明渠内的冷源拦截设施进行分隔，相关土建设施在二期工程一次建设	直接利用 1、2 号机组重件码头	
施工生产生活区	新增边坡平台施工生产生活区 1.50hm <sup>2</sup>	场区西侧施工生产生活区 26.57hm <sup>2</sup> 、库下施工生产生活区 12.70hm <sup>2</sup>	场区北侧施工生产生活区 16.80hm <sup>2</sup>			边坡平台施工生产生活区包含在本期工程其他设施区边坡工程占地范围内，占地不重复计列
生土堆存场区	新增 1 处生土堆存场区 2.40hm <sup>2</sup>	/	/	/	/	位于绿能小镇
临时周转场区	新增 3 处临时周转场，总面积 2.69hm <sup>2</sup> ；在本期工程厂区北部设置 1#临时周转场 1.16hm <sup>2</sup> ，使用结束后建设厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库。	在二期工程施工生产生活区南侧设置 3#临时周转场 1.05hm <sup>2</sup>	在一期工程厂外辅助设施区设置 2#临时周转场 0.48hm <sup>2</sup>			1#周转场包含在本期工程厂区占地范围内，占地不重复计列
应急道路（南线）	前期工程已建成，本期工程直接利用		应急道路（南线）向东延伸接至二期工程西侧边界			
气象站	前期工程已建成，本期工程直接利用		一期工程已建成			
边坡工程	前期工程已建成，本期工程直接利用	属于二期工程建设内容				
500kV 门型架及廊道	前期工程已建成，本期工程直接利用		一期工程已建成			

表 2.1-3

三期工程与一、二期工程占地依托关系表

序号	项目	本期工程占地 (hm <sup>2</sup> )	利用一、二期工程占地 (hm <sup>2</sup> )	三期工程新增占地 (hm <sup>2</sup> )	备注
1	厂区	25.31	25.31		厂区现状为二期施工生产生活区。
2	施工生产生活区	57.07	57.07		1. 直接利用前期已有的施工生产生活区 57.07hm <sup>2</sup> ，已基本建成，二期工程完工后，该区域的水土流失防治责任主体转移至三期工程； 2. 新增边坡平台施工生产生活区 1.5hm <sup>2</sup> ，位于本期工程其他设施区边坡工程范围内，水土流失防治责任主体为三期工程。
3	生土堆存场区	2.40		2.40	在绿能小镇 LN-B-13 地块设置一处生土堆存场区
4	海工工程区	0.55	0.55		1. 二三期中间设置中间隔堤，将明渠内的冷源拦截设施进行分隔，相关土建设施在二期工程一次建设； 2. 新建 5、6 号机组陆域取水隧洞、取水构筑物 and 排水工程。
5	临时周转场区	1.53	1.53		1. 在本期工程厂区北部设置 1#周转场 1.16hm <sup>2</sup> ，使用结束后建设厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库，不重复计列； 2. 在一期工程厂外辅助设施区设置 2#周转场 0.48hm <sup>2</sup> ； 3. 在二期工程施工生产生活区 5/6 号搅拌站南侧设置 3#周转场 1.05hm <sup>2</sup> 。
6	其他设施区	19.56	19.56		1. 应急道路、气象站和 500kV 门型架及廊道已在一期工程建成； 2. 本期工程的边坡工程为二期工程的建设内容。
合计		106.42	104.02	2.40	

### 2.1.2.5 三期工程场地现状

三期工程建设 5、6 号机组，设计由二期工程场平至 17m 标高，目前正进行场平，场地现状标高 17~137m，计划 2025 年 12 月完成场平。

### 2.1.2.6 附属设施区

#### (1) 厂外辅助设施区

三期工程厂外辅助设施区已由一期工程建成，全厂共用，不纳入本期工程水土流失防治责任范围。厂外辅助设施区布置在一期工程厂区外以北区域，与一期工程厂区相邻。厂外辅助设施区与现场服务区通过进厂道路相连，与施工准备区通过施工道路相连，与一、二期工程厂区通过外围的道路相连，在核电厂各功能区间的交通组织、相互联系方面起着枢纽作用。

厂外辅助设施区主要由培训中心（BEA）、应急指挥与行动中心（BEM/BEG）、综合泵房（包含水池）（BPZ）、停车场（BUC）、技能培训中心（BEO）、应急设施存贮与燃油补给中心（BKJ）、环境实验室（BEE）、武警营房（BEQ）、消防站（BEB）、环境监测站（BOD）、工业废物暂存库/场（BKI）及污水处理站（BEW）等为核电厂服务的配套辅助设施组成。一期工程厂外辅助设施区大部分按 6 台百万千瓦机组统一考虑，仅污水处理站进行设备扩建，土建由一期一次建成。厂外辅助设施区占地面积 20.43hm<sup>2</sup>。

#### (2) 现场服务区

现场服务区位于厂址西侧绿能小镇内，由宿舍（BEF）、医疗中心（BEY）、综合办公楼/行政仓库（BEZ/BKO）、配套公共设施（BOF）、接待展览中心（BOH）、生活区餐厅（BOR）及室内活动中心（BOS）等设施组成，单独立项，已建成并投入使用，因此，现场服务区不纳入本期工程水土流失防治责任范围。

#### (3) 厂前区

三期工程与一期工程共用厂前区，包括生产办公楼、档案馆、岩芯库以及厂区餐厅，布置在一期工程主厂房北侧，临近厂区主干道，为方便职工上下班通勤需要，在控制区出入口外布置有停车场。因此，厂前区不纳入本期工程水土流失防治责任范围。

#### (4) 配电装置区

本期工程与二期工程共用配电装置区，按 1000kV 主开关站设置，布置在厂区西侧，并与一期工程共用 220kV 施工与辅助电源变电站。

1000kV 开关站与各机组主变压器之间通过 1000kV 电压等级的 GIL 封闭母线连接。拟向西出线，然后转向北，通过 2 回特高压线路接入特高压温州变。因此，配电装置区



不纳入本期工程水土流失防治责任范围。

### (5) 厂区绿化

核电厂厂区由于有剂量防护、卫生防火、安全保卫等方面的特殊要求，在厂区保护区内一般不进行绿化。场内其他绿化区主要分布在与一期共用的厂前区空地，冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地。其中厂前区绿化由一期工程设计并实施，本期工程不重复计列。

### 2.1.2.7 对外交通

为满足项目施工和运行期间对外交通运输的要求，三期工程外部交通利用一期工程建设期间已建成的主要道路（进厂公路、应急公路）及一座 3000t 级重件码头。

#### (1) 进厂公路（浙江三澳核电项目进厂道路工程）

进厂道路是连接马站镇到核电厂区的交通道路，路线成西东走向，起点位于马站镇新厝村的 S232（78 省道）上，接连三澳核电厂厂区道路。工程主线起讫桩号为 K0+000 - K4+174，路线全长为 4.174km。全线设计速度 60km/h 的双向两车道二级公路标准设计，路基宽度 12m。

进厂公路由中广核苍南核电有限公司单独立项，于 2019 年底建成通车，不属于本期工程水土流失防治责任范围。

#### (2) 应急公路

应急公路（北线）即 228 国道核电连接线，已于 2024 年初建成通车。起点位于马站镇东部，终点接核电进厂公路，长度约 8.0km，公路等级为二级。沿线无桥梁，有穿山隧道 3 座（约 4km），以及涵洞 8 道。

应急公路（南线）已于 2023 年底建成通车。自厂区西北侧经长沙村北与 168 黄金海岸线（环海公路）连接，长度约 2.5km，公路等级为三级。沿线无桥梁和隧道，有 3 道涵洞。

应急道路属于 G228 支线改造工程，由地方政府单独立项并实施，不属于本期工程水土流失防治责任范围。

#### (3) 重件码头

一期工程建设 3000 吨级重件码头一座，位于厂区西侧扩建端海湾中，采用高桩梁板式结构，平台长 138m，宽 40m，前沿顶高程为 14.5m，装卸设备采用 650 吨门式起重機。停泊水域布置于码头正前方，长 138m，宽 32m，设计底标高为 -10.5m，回旋圆



布置于停泊水域外侧，回旋圆直径 216m，设计底标高为 -6.4m，进港航道按 3000 吨级单线航道设计，通航宽度为 85m，航道设计底标高为 -6.4m，满足 3000 吨级杂货船满载乘潮进港。码头平台通过引堤与后方陆域相连，引堤作为重件运输道路。

重件码头已在一期工程建成投用，不属于本期工程水土流失防治责任范围。

综上，三期工程对外交通主要依托已建成的进厂公路、应急公路、重件码头，三期工程无需新建。

#### 2.1.2.8 防排洪沟布置

截、排洪系统对核电厂的安全至关重要。三期厂区南侧临海，西侧、西北侧有小流域洪水汇入厂区，对厂区防洪安全构成潜在危害。为此，一期、二期工程沿三期厂址北侧、西南侧设置截、排洪设施，将厂址附近汇水面积内的洪水由南、东（东侧可汇入现有一期排洪沟）两个方向排入大海。

##### （1）主截、排洪系统

本期工程沿厂区的北侧和西侧设置主截、排洪沟，拦截、汇流厂址所在的上游洪水，并通过在南、东（东侧为一期已有排洪沟）两个方向上设置的排水口以自流形式排入邻近海域，防洪标准为千年一遇设计，PMF（可能最大洪水）校核。

##### （2）其它截、排洪系统

其它截、排洪设施指在施工准备区外围建设截、排洪沟，拦截、汇流施工准备区所在的石钟山山体上游汇水。其它截、排洪设施的防洪标准为 50 年至 100 年一遇设计。

本期工程建设主截排洪沟 641.79m。

#### 2.1.2.9 水源工程

##### （1）循环冷却水

本期工程循环冷却水和厂用水采用海水作为冷却水源。从厂址南侧深槽取水，取水采用明渠+陆域隧洞方案，与一期工程共用取水口，3-6 号机组共用取水工程在二期一次建成；排水采用东南向隧洞远排，按照一次规划排水方案，拟推荐排水方案在规划容量下满足海洋环境控制要求。

##### 1) 取水

工程取水采用“明渠+陆域隧洞”取水方案，取水明渠与二期工程机组共用。取水口布置在南侧，全厂六台机组共用取水口，取水口进水方向与潮流方向垂直，南侧与重件码头防波堤垂直方向设置取水导流堤，5、6 号机组采用明渠+陆域隧洞取水，二三期中



间设置中间隔堤,将明渠内的冷源拦截设施进行分隔,相关土建设施在二期工程一次建设在二期工程一次建设。5、6号机组联合泵房布置在主厂房西侧,通过取水隧洞与明渠北侧取水构筑物连接。

## 2) 排水

工程排水采用一机一洞远排方案,排水隧洞出口位于厂区东南侧约-13.5m等深线处,排水隧洞长度分别为6507.47m和6390.35m,排出口满足在平均低水位下淹没出流。

## (2) 淡水水源

淡水用水已由一期工程建成,全厂共用,由马站自来水厂市政管道供水,马站水厂市政管道敷设至厂区边界处,管径为DN300。

淡水供水管线一期工程已建成。高位水池位于场区北侧施工生产生活区西部80m高程,靠近淡水水源方向,一期工程土建一次建成,本期工程设备扩建,无土建施工,不属于本期工程水土流失防治责任范围。

### 2.1.2.10 接入系统

#### (1) 1000kV 出线

三期工程与二期工程共用1000kV主开关站,布置在厂区西侧,向西北出线。1000kV开关站与各机组主变压器之间通过1000kV电压等级的GIL封闭母线连接。1000kV开关站拟向西出线,然后转向北,接入通过2回特高压线路接入特高压温州变。土建二期一次建成,本期不新增出线。

#### (2) 220kV 出线

220kV电力为施工与辅助电源,已由一期工程建成,全厂共用。三期工程与一期工程共用220kV开关站,220kV开关站紧邻一期500kV开关站东侧、厂前办公楼的北侧,按照六机规划,土建一期一次建成,设备分期安装。一期工程建设核电一钱金1回220kV线路,长度约30km,导线截面 $2 \times 400\text{mm}^2$ ,二期规划新建第2回220kV线路,接入220kV横阳站,线路长度约39.2km,线路截面为 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。本期不新增出线。

### 2.1.2.11 施工生产生活区

一期工程于场区北侧已修建施工生产区,面积 $16.80\text{hm}^2$ ,修建施工生活区,面积 $1.0\text{hm}^2$ ;二期工程于场区西侧已修建施工生产生活区,面积 $26.57\text{hm}^2$ ;于库下已修建施工生产生活区,面积 $12.70\text{hm}^2$ 。上述施工生产生活区待一期、二期使用完成后继续由三期工程施工生产临建使用。



三期工程利用一期、二期工程施工生产生活区总面积 57.07hm<sup>2</sup>，见表 2.1-2 ~ 2.1-3。

### 2.1.3 工程平面布置

三期工程建设区域包括厂区、施工生产生活区、生土堆存场区、临时周转场区、海工工程区和其他设施区 6 个部分。

#### 2.1.3.1 厂 区

厂区由主厂房区、BOP 区等组成。厂区是核电厂建设与运营的核心部分，其它各区均服务厂区生产并围绕该区进行布置。

本期工程核电厂区占地面积为 25.31hm<sup>2</sup>，全部为二期工程施工生产生活区已征占地，本期工程转变为永久征地，无新增占地。

厂区作为电厂建设的固定端，一期工程两台机组布置在厂址东侧地势较平缓的山麓地带，二、三期工程四台机组在一期工程西南方向扩建，紧邻 1~2 号机组规划。3~6 号机组主厂房相对 1、2 号机组顺时针旋转 90°，6 台机组整体呈“品字型”布置方案，以便利用场地北侧自然地形相对较低的区域，减少土石方余方量。本期工程厂区（5、6 号机组）布置在一期工程西北侧，核岛中心间距 236.5m。

厂区各项目（功能区）占地面积详见表 2.1-4。

表 2.1-4 厂区占地面积统计表

序号	项目	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
一	厂区	25.31	
1	主厂房区	15.14	
2	放射性辅助生产设施	1.18	包括热机修（2 机 BBH）、废液贮存罐厂房（BQA、BQB）
3	循环冷却水	3.13	包括联合泵房（BPX）、制氮站（BZD）
4	实物保护	3.57	含围栏、出入口的用地面积
5	虹吸井	1.06	虹吸井（BCC）属于取排水构筑物及专用码头设施
6	冷机修车间/非放射性机电仪仓库	1.23	满足 6 台机组大修重叠工况的使用需求增建

#### 2.1.3.1.1 主厂房区

核岛主厂房主要包括反应堆厂房（BRX）、安全厂房（BSA、BSB 和 BSC）、燃料厂房（BFX）、核辅助厂房（BNX）和应急柴油发电机厂房（BDA、BDB 和 BDC）、SBO 柴油发电机厂房（BDU）。常规岛厂房主要包括辅助变压器平台（BJX）、常规岛电气厂房（BLX）、润滑油传送间（BMO）、凝结水精处理间（BMP）、汽机事故排油坑（BMR）、汽轮发电机厂房（BMX）、主变压器及厂用变压器平台（BTA）、备



用变压器平台（BTX）。常规岛竖向布置方案保持与一期、二期工程相同，即采用半地下式布置方案。主厂房建筑群建（构）筑物见表 2.1-5。

表 2.1-5 主厂房建筑群建（构）筑物

序号	子项代码	建构筑物名称	配置情况
一、核岛厂房及构筑物			
1	5、6BAX	进出厂房	单元配置
2	5、6BDA	应急柴油发电机厂房A	单元配置
3	5、6BDB	应急柴油发电机厂房B	单元配置
4	5、6BDC	应急柴油发电机厂房C	单元配置
5	5、6BDU	SBO柴油发电机厂房	单元配置
6	5、6BFX	燃料厂房	单元配置
7	5、6BNX	核辅助厂房	单元配置
8	5、6BRP	反应堆厂房龙门架	单元配置
9	5、6BRX	反应堆厂房	单元配置
10	5、6BSA	安全厂房 A	单元配置
11	5、6BSB	安全厂房 B	单元配置
12	5、6BSC	安全厂房C	单元配置
13	5、6BIX	核岛烟囱	单元配置
二、常规岛厂房及构筑物			
14	5、6BJX	辅助变压器平台	单元配置
15	5、6BLX	常规岛电气厂房	单元配置
16	7BMO	润滑油传送间	两机配置
17	5、6BMP	凝结水精处理间	单元配置
18	5、6BMR	汽机事故排油坑	单元配置
19	5、6BMX	汽轮发电机厂房	单元配置
20	5、6BTA	主变压器及厂用变压器平台	单元配置
21	7BTX	备用变压器平台	两机配置

### 2.1.3.1.2 BOP 厂房区

本期工程 BOP 包括热机修车间与仓库、冷机修车间、非放射性机电仪仓库及办公室、含油废水处理站、废液贮存罐厂房、厂用气体贮存区等，围绕主厂房四周布置。联合泵房和虹吸井布置在主厂房西侧。

BOP 建、构筑物是核电厂除核岛、常规岛建筑以外的所有厂房及水工建、构筑物，多采用钢筋混凝土框架结构。根据各建、构筑物的特点和所在位置的地质条件，基础采用放置在天然地基或经处理后的人工地基（一般对回填土采用强夯或分层碾压处理）上的现浇钢筋混凝土扩展基础或条形基础或筏板基础，对于沉降较敏感的建、构筑物，必要时可采用桩基础。



### 2.1.3.1.3 实物保护区

厂区设置三道实体屏障，分别为要害区、保护区、控制区，配备技防系统。其中要害区主要指核岛厂房及相邻区域、联合泵房和保安楼，保护区包含主厂房区、辅助生产设施区的大部分建、构筑物子项，控制区包含除厂外辅助设施以外的电厂各建构筑物。一、二、三期工程之间的分期围栏用于临时隔离，至少设置一层，并安装入侵探测装置、设置报警复核系统，同时考虑临时实体屏障的安保照明措施。加强警卫人员在临时实体屏障区域的周界巡视等人防管理措施，以实实现物保护系统的完整性和均衡性，分期工程实物保护系统投用后根据厂址情况拆除。

### 2.1.3.1.4 厂区道路

厂内道路是联系厂内各建、构筑物，承担各型设备、材料运输的基础设施，厂内道路分为四级，即主干道、次干道、支道（车间引道）和人行道。根据设备运输要求，路面结构又分为轻型路和重型路两种，穿越道路的地下构筑物设计荷载为：轻型路设计荷载公路 I 级，重型路设计荷载为最大重车荷载。厂内道路型式为城市型道路，面层结构采用钢筋混凝土路面结构。

路面宽度：主干道 10m，次干道 7m，支路 4m。

转弯内半径：主干道 25m、12m、9m，支路 6m。

主干道宽度 10m，次干道宽度 7m，支道宽度 4m；转弯半径主干道 25m、12m；次干道 9m。

### 2.1.3.1.5 雨水排水

厂区雨水采用独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，考虑到核电厂厂址地坪标高远远高于设计基准洪水位，因此全厂排水拟采用重力自流排放原则。考虑到主厂区排洪的重要性，主厂区内设计暴雨强度采用千年一遇标准，并按 PMP 工况校核。本期工程拟设两个排放口，均排至厂区虹吸井，末端排水管径初步规划为 DN1800。



表 2.1-6 厂区雨水管网工程量

序号	设备名称及代号	数量		型号规格或主要参数	主要材料	备注
		总数	单位			
1	SEO2 雨水管	265	m	DN900 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
2	SEO2 雨水管	260	m	DN1000 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
3	SEO2 雨水管	250	m	DN1100 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
4	SEO2 雨水管	165	m	DN1200 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
5	SEO2 雨水管	320	m	DN1300 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
6	SEO2 雨水管	470	m	DN1400 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
7	SEO2 雨水管	300	m	DN1500 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
8	SEO2 雨水管	219	m	DN1600 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
9	SEO2 雨水管	500	m	DN1700 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
10	SEO2 雨水管	650	m	DN1800 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---
11	SEO2 雨水管	100	m	DN1900 聚乙烯缠绕结构壁管 (B 型) SN8	聚乙烯缠绕结构壁管 GB/T 19472.2-2017, B 型	---

## 2.1.3.1.6 厂区管沟

厂区主要管沟、管廊主要有：重要厂用水进水管廊、重要厂用水出水廊道、柴油机厂房综合廊道、重要厂用水排水管沟、循环水进水管沟、综合管廊、废液输送廊道、废液排放廊道、高压电气管廊、220kV 电缆沟和其他直埋管线等。主要管沟、廊道敷设方式见表 2.1-7。



表 2.1-7 厂区主要管沟、廊道敷设方式

序号	代号	名称	长度 (m)	敷设方式
1	BGA/B/C	重要厂用水进水廊道	2103	通行地沟
2	BGL/M/N	重要厂用水出水廊道	284	不通行地沟
3	BGH/I/J	柴油机厂房综合廊道	400	通行地沟
4	BGU	重要厂用水排水管沟	1090	不通行地沟
5	BGE	额外冷却水廊道	23.6	通行地沟
6	BGK	备用应急柴油机电缆沟	1000	不通行地沟
7	BGF	循环水进水管沟	5BGF 进水廊道: 490m 5BGF 出水廊道 420m 6BGF 进水廊道: 300m 6BGF 出水廊道 350m	不通行地沟
8	BGZ	综合管廊	单舱廊道: 1400m 双舱廊道: 1250m	可通行地沟
9	BGT	废液输送廊道	760	不通行地沟
10	BGR	废液排放廊道	730	不通行地沟
11	BDG	高压电气管廊	480	可通行地沟
12	BDH	220 千伏电缆沟	1550	不通行地沟
13	SE01/SE02/JPU 等	其他直埋管线		直埋

#### 2.1.3.1.7 厂区围栏

控制区实体屏障为单层铁丝网围栏。围栏采用拉紧铁丝防护围栏,高度 2.5m,基础深度 0.9m,顶部加装 0.8m 高的钢制斜撑,并附设拉紧的钢刺丝及刺刀圈等安全措施。

保护区位于控制区内、要害区外,包括电厂所有生产性设施。保护区实体屏障为双层铁丝网围栏。双围栏均采用拉紧铁丝防护围栏,内、外侧围栏高度均为 2.5m,双层围栏之间设置 6m 宽的隔离带。围栏顶部加装 0.8m 高的钢制斜撑,并附设拉紧的钢刺丝及刺刀圈等安全措施。

要害区位于保护区之内,该区内的装置、设备和材料如被破坏或失效可能严重危及核安全。要害区实体屏障由单层铁丝网围栏围成。

厂区围栏总长 8140m,其中控制区围栏长 1330m、保护区围栏长 3310m、要害区围栏长 3500m。

#### 2.1.3.2 其他设施区

本期工程的其他设施区包含应急道路、气象站、边坡工程和 500kV 门型架及廊道,均在本期工程用地预审与选址意见书占地范围之内。其中应急道路、气象站和 500kV 门型架及廊道已由一期工程建成并投用,本期工程仅利用;本期工程的边坡工程为二期工程的建设内容,由二期工程实施。本期工程其他设施区不涉及土建施工。



### 2.1.3.3 施工生产生活区

本期工程的施工生产生活区充分利用一期、二期布置的施工场地，在厂区边坡平台区域新增 1 处施工场地。三期工程施工生产生活区详细规划布置见本方案 2.2 施工组织部分。

### 2.1.3.4 生土堆存场区

本期工程防治责任范围内厂区、海工工程区、施工生产生活区、临时周转场区、其他设施区已由一、二期工程场平扰动并剥离表土，无表土可剥离。另外根据第四季度监测报告及收集施工月报、监理月报等相关资料和现场调查得知，一期、二期工程分别富余表土 39.27 万  $\text{m}^3$ 、13.66 万  $\text{m}^3$ ，均由绿能小镇综合利用。根据土石方平衡，本期工程余方主要为混合渣、石方，无可利用改良的土方。经过现场调查，与施工组织设计商议后确定本期工程回覆利用表土采用二期工程开挖土方，并进行土壤改良、培肥。根据施工进度安排，二期工程将改良利用的生土开挖后运至本期工程设置于绿能小镇的 1 处生土堆存场区进行储存，工程后期进行土壤改良。该堆存场占地面积约 2.40 $\text{hm}^2$ ，共堆存生土约 13.80 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高约 8m。

根据全厂施工组织，库下施工生产生活区布置的核岛钢筋加工区计划于 2032 年 6 月结束使用，本期工程设计利用该场地对二期工程开挖生土进行土壤改良，该场地面积 4.50 $\text{hm}^2$ ，改良深度为 0.3m，改良周期为 15 日/次，改良后的土壤用于本期工程迹地恢复。

### 2.1.3.5 海工工程区

#### 2.1.3.5.1 取水工程

三期工程取水采用“明渠+陆域隧洞”取水方案，取水明渠与二期工程机组共用。取水口布置在南侧，全厂六台机组共用取水口，取水口进水方向与潮流方向垂直，南侧与重件码头防波堤垂直方向设置取水导流堤，5、6 号机组采用明渠+陆域隧洞取水，二三期中间设置中间隔堤，将明渠内的冷源拦截设施进行分隔，相关土建设施在二期工程一次建设。5、6 号机组联合泵房布置在主厂房西侧，通过取水隧洞与明渠北侧取水构筑物连接。

#### (1) 取水隔堤

取水隔堤布置在二期取水明渠末端，将 3、4 号机组和 5、6 号机组的取水头部构筑物分隔开。取水隔堤总长 144.51m，为减少堤体宽度，采用直立式结构。取水隔堤顶高



程 6.0m，沉箱底标高-10.0m，沉箱平面尺寸宽×长为 11.2×11.8m，外壁厚 0.4m，底板厚 0.7m。沉箱上部现浇 2.0m 厚盖板兼胸墙。沉箱下部设在明渠疏浚后的风化岩面上。

### (2) 取水头部构筑物

在明渠末端，取水隧洞起始端设置 1 座取水头部构筑物。取水头部构筑物在开挖炸岩后的风化岩层上直接现浇闸门井结构，闸门井后方接入 5、6 号取水隧洞。闸门井内设闸门槽和检修孔，也可设置清污机，清理水体杂质。

取水头部构筑物位于岸线内，采用现浇直立式闸门井结构，利用二期干施工条件在明渠内干施工。

### (3) 直立翼墙

直立翼墙位于取水头部构筑物西侧，分别与重件码头引堤相连。取水头部构筑物基坑开挖放坡与码头引堤开挖放坡相连，因此直立翼墙采用分层支模浇筑的现浇混凝土封堵块体结构，封堵混凝土形成的直立面填补取水头部构筑物两侧开挖后形成的空隙。坡面上采用  $\Phi 20$  锚杆牢固连接混凝土与岩体，锚杆间距  $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，正方形布置。

直立翼墙位于岸线内，采用现浇混凝土结构，利用二期干施工条件在明渠内干施工。

### (4) 冷源拦污网

拦污网布置在取水隔堤分隔开的明渠末段，在两侧取水明渠内分别布置 2 道机械化拦污网 BCN、1 道临时拦污网和 1 道兜底网。

#### 2.1.3.5.2 排水隧洞

5、6 号机组采用隧洞排水，循环水经虹吸井排入排水隧洞后，经由排水头部构筑物排向外海，排水点位于厂区东南侧海域天然泥面标高约-13.5m 处。排水工程推荐采用一机一洞隧洞方案，即采用 2 台盾构单向掘进，到达终点后洞内拆解运出的方案。5、6 号机组排水虹吸井位于厂区西北，6 号机组取水泵房南侧，距离岸边约 750 米。排水隧洞为避开重件码头及厂区南侧脚桶屿、木耳屿、观音礁等岛礁，平面布置采用“曲线+直线型”。虹吸井与盾构井之间排水隧洞采用矿山法施工，盾构井与排水头部之间采用盾构法施工，盾构掘进到达终点后洞内拆解运出。排水隧洞出虹吸井后向东南方向敷设，于海岸附近转向东侧后以直线形式+弧线向东向排水口敷设。5 号排水隧洞长 6507.47m，其中矿山段长 442.05m，盾构段长 6065.42m，6 号排水隧洞长 6390.35m，其中矿山段长 536.16m，盾构段长 5854.19m。

为减少隧洞穿越流塑状态的淤泥层、软硬不均段长度，降低地基加固成本，便于排



水与检修，隧洞基底压到软弱淤泥层以下，排水口段埋深约 16m。隧洞与近岸深槽的竖向净距按大于 1 倍洞径控制，然后以缓坡继续穿越软土地层，最后抵达排水点位置。

隧洞过水断面为内径  $\Phi 5.5\text{m}$  圆形，根据排水隧洞受力特点，本项目拟采用钢筋混凝土预制管片，其中预制钢筋混凝土管片厚 0.4m，隧洞外径 6.3m。

根据排水隧洞工艺布置，在排水隧洞尽端通过竖向立管将循环水排至远海。立管的排水能力应与隧洞的排水流量匹配。通过计算，共设置顶升立管 8 座，立管尺寸  $1.79\text{m} \times 1.79\text{m}$ ，立管中心间距 12.0m。

排水立管外侧设排水头部进行防护，排水头部采用预制钢圆筒结构，外径为 5.5m，钢圆筒顶部高程 8.8m。四周开排水窗口，并设置钢格栅，出水窗底高程 -11.0m，窗高 2.0m。圆筒底部四周设置加强趾，单个吊重约 48t。圆筒底部不设底板，放置在开挖后的基槽内，基槽底高程 -16.5m，底部设 1.0m 厚 10~100kg 块石基床，圆筒周围回填 10~100kg 块石和 1~500kg 开山石，以及约 1.1m 厚的 500~800kg 块石护面，护底块石的顶高程为 -13.0m。

排水头位置软土层较厚，拟采用水上挤密砂桩方案进行地基处理。挤密砂桩呈正三角形布置，桩径 1.5m；水上挤密砂桩可在排水头部构筑物基槽开挖前、立管顶升前施工，桩顶标高至基槽抛石基床底，对圆筒基底外扩 1~3 排桩作为其地基处理区域；钢圆筒方案砂桩间距取 3.0m，地基处理砂桩暂定底标高 -25.50m。砂桩桩体材料采用中砂、粗砂，含泥量不宜大于 5%，砂料中可含有粒径不大于 50mm 的碎石，碎石含量不宜大于 10%。

#### 2.1.3.6 临时周转场区

本期工程优先利用自身开挖料用于工程回填，为满足实际施工需求，拟在厂区及周边空地新增 3 处土石方临时周转场，堆存本期工程自身利用石料。1#周转场位于厂区北部，使用结束后建设厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库；2#周转场位于一期工程厂外辅助设施区；3#周转场位于二期工程施工生产生活区 5/6 号搅拌站南侧。

本期工程的外运余方通过海西公司进行招拍挂，即挖即运，不单独设置临时周转场地。考虑到极端情况，余方无法及时转运至指定场所，需临时在场内临时堆存，可堆存在 3 处临时周转场内。

#### 2.1.4 竖向布置

三澳核电厂三期工程为扩建工程，在二期工程场平至 17m 的基础上进行三期工程建设。

### 2.1.4.1 厂区

本期厂区现状为二期工程 3、4 号机组施工准备区，二期工程 3 号机组已完成场平至 17m，厂区场地现状标高为 17~137m。本期工程设计核岛基底标高为+5.15m，联合泵房基底标高为-14.2m。

### 2.1.4.2 施工生产生活区

本期工程在边坡平台区域新增 1 处施工生产生活区，高程为 60m。其余施工生产生活区与一期、二期共用，主要集中在厂区北侧、西侧和库下，厂区北侧施工生产生活区场地现状标高 22m/40m/50m/60m；厂区西侧施工生产生活区场地现状标高 17m/100m/115m；库下施工生产生活区场地现状标高 23.5m/40m，目前正在或即将投入使用，随着一期、二期工程的完工其承包商陆续退场后临建场地转入三期工程使用。

### 2.1.4.3 海工工程区

本期工程与二期工程共用取水明渠口门段，高程为 17.5m，排水隧洞出口位于厂区东南侧约-13.5m 等深线处。

### 2.1.4.4 生土堆存场区

本期工程在绿能小镇 LN-B-13 地块设置 1 处生土堆存场区，高程为 5.8m。

### 2.1.4.5 临时周转场区

本期工程在厂区内空地设置 3 处临时周转场，1#周转场和 2#周转场高程均为 17m，3#周转场高程为 8m，现状已由前期工程场平并硬化。

## 2.1.5 全厂用水及水量平衡

### (1) 海水用水量

三期工程海水用水包括凝汽器冷却水、辅机冷却水、滤网冲洗用水、制氧站用水和厂用水。三期工程循环水系统采用海水二次循环冷却系统，三期工程单台机组凝汽器冷却水量为 202932m<sup>3</sup>/h、单台机组辅机冷却水 7200m<sup>3</sup>/h。2 台取机械网冲洗水量为 2232m<sup>3</sup>/h，2 台核岛厂最大取水量 15600m<sup>3</sup>/h，制氯用水量约 500m<sup>3</sup>/h，本期工程总海水用水量 439708m<sup>3</sup>/h。

### (2) 淡水用水量

三期工程淡水用水需水量为 131m<sup>3</sup>/h，淡水耗水指标为 0.02m<sup>3</sup>/s·GW。



## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### 2.2.1.1 交通条件

##### (1) 陆路

公路交通：苍南县现有国家高速公路 1 条，G15 沈海高速；普通国道 1 条，G104 京福线；省道 1 条，S232 水霞线；县道 29 条。G15 沈海高速位于厂址 NNW 方位，与厂址之间的直线距离最近约 28km；G104 位于厂址 NNW 方位，与厂址的最近直线距离约 31km；S232 位于厂址 W 方位，与厂址的最近直线距离约 3.2km；环海公路位于厂址 NNW 方位，与厂址之间的最近直线距离约 6km。厂址可通过乡道 C168 前三路、C167 前新路、乡道 Y505 等与 S232 相连接，再接 G15 或 G104 可以通往全国各地。场外交通主要利用进厂道路和应急道路等。目前进厂道路已通车，以保证本期工程交通运输要求。

铁路交通：厂址半径 15km 范围内没有铁路通过，与厂址距离最近的铁路为温（州）福（州）铁路苍南段，位于厂址 NNW 方位约 30km 处。

##### (2) 水路

厂址半径 15km 范围的霞关渔港内渔船的主要航线是通过南北外航线到宁波、舟山方向捕鱼和通过南北外航道及中南部避风内航道到沙垵港内避风。南北外航线起始点为瑞安市北龙山西侧水域，终点为南关岛东侧水域，航道走向为直线走向。

厂址距离南北外航线（ESE 方位）最近距离约 5.5km。距厂址最近的航道为位于厂址 ESE 方位约 1km 处的割草旦支航道（ZH16），航道长 1.6km，设计水深 4.3m，宽度 60m，为渔用航道。

本工程自建核电专用重件码头一座，3000 吨级，配备一台固定门式起重机。

##### (3) 大件设备运输

核电厂超大、超重设备较多，根据三澳核电厂的交通运输条件，建设期间的大件运输拟采用水路运输+自备码头+场内倒运的运输方案。利用一期工程自建 3000t 级重件码头，大件设备由海运直接抵达自建码头进行接卸，然后通过厂内重件运输道路运送至施工现场。

三期工程依托前期建设完毕的交通道路和码头作为进场施工途径，无需新增施工道



路或码头。

### 2.2.1.2 施工电源

核电厂 220kV 施工与辅助电源变电站按照一次规划，土建一次建成、设备分期安装的模式建设。

一期工程已开工建设苍南核电一钱金 1 回线，新建线路长度 35km，导线截面  $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

二期接入方案在核电一钱金 1 回线基础上扩建 1 回 220kV 施工及备用电源线，接入白沙变线路长度约 54km。

本期工程不新增出线。

### 2.2.1.3 施工水源

施工期生产生活用水由马站自来水厂市政管道供水，马站水厂市政管道敷设至厂区边界处，管径为 DN300，目前已由马站镇自来水厂单独立项并建成。

### 2.2.1.4 施工通信

工程地处经济发达地区，有线通信网络已十分完善，施工通讯可与当地电信、电讯部门协商，从当地通信网络就近接入。同时，工程沿线有移动通信信号覆盖，工程建设可利用现有的移动通信资源，作为有线通信的补充。

### 2.2.1.5 施工建筑材料

#### (1) 土石方

本期工程回填的土方、石方、宕渣均利用工程开挖土石方，无需外借土石方。

#### (2) 砂砾、砂

本期工程砂砾料主要从附近的商业砂砾料场采购。乐清白溪、楠溪江、瓯江大溪、飞云江、鳌江等河流上中游砂、砾料储量较大，完全可基本满足施工期对砂、砾石料的需求。也可考虑从青田、福建等地采购砂料。

#### (3) 表土

本期工程绿化所需表土利用二期工程土方进行培肥改良。

#### (4) 水泥、沥青、钢材、木材

##### 1) 水泥

本期工程建设所用水泥大多来至金华、江山和绍兴，可用火车运至温州，再转汽车



或船运至工地。

### 2) 沥青材料

本期工程所需沥青全部从外省调入，可满足本期工程的需要。

### 3) 钢材

浙江省范围内有杭州和绍兴钢铁厂两家，但全省年消费钢材缺口很大。本期工程所需钢材除部分采用进口外，其大多需从外省市采购调入，以公路运输和船运并举。

### 4) 木材

浙江省木材产量供不应求，目前市场的大部分木材来自福建和丽水的庆元、云和。工程所需木材除从本地市场购得外，不足部分须从区外采购调入，用水运或汽车运输。

### 5) 混凝土

工程混凝土采用外购混凝土骨料，自设混凝土拌合站，加工混凝土。

## 2.2.2 施工生产生活区

主体设计本着方便施工、节省投资、缩短工期、节约用地的原则，充分利用一期工程布置场区北侧施工生产生活区和二期工程布置场区西侧施工生产生活区、库下施工生产生活区，新增场内边坡平台施工生产生活区，利用三期工程边坡（由二期设计建设）永久占地  $1.5\text{hm}^2$  布置建安 BOP 临建区。

共用前期工程临建场地情况见表 2.2-1。

本期施工生产生活区用地范围尽量控制在一期、二期施工生产生活区扰动范围内，新建施工生产生活区为边坡平台区域。边坡平台区域包含在二期工程扰动范围内，计划由二期工程进行场平。

三期工程现阶段规划施工生产生活区  $58.57\text{hm}^2$ ，均为一期、二期工程已征占地；其中利用一期、二期已有施工生产生活设施  $57.07\text{hm}^2$ ，三期工程新增施工生产设施包括 BOP 建安区等，占地面积  $1.50\text{hm}^2$ ，包含在本期工程其他设施区边坡工程占地范围，占地不重复计列。

本期工程施工承包商生活区通过外部租赁解决，不涉及土建和占地。



表 2.2-1 施工场地布置情况统计表

序号	临建区名称	二期工程开始 使用时间	二期工程计划 使用结束时间	三期工程开始 使用时间	三期工程计划使 用结束时间	二、三期工程 使用重叠时间	说明
1	核岛钢筋加工区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2027 年 4 月	2032 年 6 月	2027 年 4 月-2029 年 2 月	根据二期、三期 FCD 时间差，二期、三期理论上会有接近 23 个月的临建区使用时间重叠。其次，二期 3 号机组土建结构高峰期 FCD+12~36，考虑双机组间隔 12 个，二期 3/4 号机组土建结构施工高峰期在 FCD+12~48，根据二、三期间隔，进而可推出三期土建结构施工高峰期 FCD+36~72，从而可得出二、三期土建结构高峰期重叠期为 FCD+36~48，需同时满足 3-4 台机组施工需求，钢筋月产能需求为 7500~9000 吨/月，由于库下钢筋厂+23.5m/+40m 平台四条生产线全部投用的规划产能为 9000t/月，因此可以满足现场需求。
2	常规岛钢筋加工区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2027 年 4 月	2032 年 12 月	2027 年 4 月-2029 年 2 月	根据二期三期 FCD 时间差，理论上 23 个月的使用时间重合，钢筋场及常规岛临建主要为钢筋加工及土建承包商项目部。重合时间段为二期 FCD 前置准备工作，钢筋场及临建区处于准备状态，加工钢筋量较少，可满足使用。2027 年 6 月至 2028 年 3 月，二期 3BMX 已进入安装与钢结构施工阶段，6BMX 处于 FCD 阶段对钢筋需求较少，钢筋厂与临建主要满足 4BMX 与 5BMX 需求。2028 年 3 月至 2029 年 2 月，二期 3BMX 已进入安装调试阶段，4BMX 进入装修，钢结构安装阶段，钢筋厂主要满足 6/7BMX 使用。总体来看，可以消化 23 个月的临建区使用时间重叠。
3	1/2/3/4 号搅拌站区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2026 年 1 月	2032 年 12 月	2026 年 1 月-2029 年 2 月	二期工程与三期工程的现场混凝土供应和施工主要在 2026 年至 2028 年存在重叠，重叠期间高峰期混凝土需求约 7.5 万 m <sup>3</sup> /月，搅拌站 6 条生产线（1/2/3/4 号搅拌站和 5/6 号搅拌站）产能基本可匹配需求。
4	核岛土建临建区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2027 年 4 月	2032 年 10 月	2027 年 4 月-2029 年 2 月	根据二期、三期 FCD 时间差（暂按 3、5 号机组间隔 24 个月考虑），二期、三期理论上会有接近 48 个月的临建区使用时间重叠。结合一期、二期成熟的预制经验和临建配套设施，目前核岛土建生产临建区可同时满足 3-4 台机组建设高峰需求。
5	建安 BOP 临建区（1）	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2028 年 7 月	2032 年 11 月	2028 年 7 月-2029 年 2 月	核岛安装临建区正式使用时间在 FCD+19~60 个月，根据二期、三期 FCD 时间差，理论上会有接近 8 个月的临建区使用时间重叠。可利用 BOP 建安临建区 5，三期不增加新承包商的情况下，可共用生产临建，消化临建区使用重叠时间。

续表 2.2-1

施工场地布置情况统计表

序号	临建区名称	二期工程开始 使用时间	二期工程计划 使用结束时间	三期工程开始 使用时间	三期工程计划使 用结束时间	二、三期工程 使用重叠时间	说明
6	常规岛土建 临建区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2027 年 4 月	2032 年 10 月	2027 年 4 月-2029 年 2 月	根据二期三期 FCD 时间差,理论上 有 23 个月的使用时间重合,钢筋场及常规岛临建主要为钢筋加工及土建承包商项目部。重合时间段为二期 FCD 前置准备工作,钢筋场及临建区处于准备状态,加工钢筋量较少,可满足使用。2027 年 7 月至 2028 年 3 月,二期 3BMX 已进入安装与钢结构施工阶段,6BMX 处于 FCD 阶段对钢筋需求较少,钢筋厂与临建主要满足 4BMX 与 5BMX 需求。2028 年 3 月至 2029 年 2 月,二期 3BMX 已进入安装调试阶段,4BMX 进入装修,钢结构安装阶段,钢筋厂主要满足 6/7BMX 使用。总体来看,可以消化 36 个月的临建区使用时间重叠。
7	核岛安装临 建区(1)	2025 年 6 月	2029 年 2 月	2028 年 7 月	2032 年 12 月	2028 年 7 月-2029 年 2 月	核岛安装临建区正式使用时间在 FCD+19~60 个月,根据二期、三期 FCD 时间差,理论上会有接近 8 个月的临建区使用时间重叠。可利用 BOP 建安临建区 5,三期不增加新承包商的情况下,可共用生产临建,消化临建区使用重叠时间。
8	建安 BOP 临 建区(2)			2027 年 1 月	2032 年 10 月		三期工程新增
9	核岛安装临 建区(2)	2025 年 3 月	2029 年 2 月	2028 年 7 月	2032 年 11 月	2028 年 7 月-2029 年 2 月	核岛安装临建区正式使用时间在 FCD+19~60 个月,根据二期、三期 FCD 时间差,理论上会有接近 8 个月的临建区使用时间重叠。可利用 BOP 建安临建区 5,三期不增加新承包商的情况下,可共用生产临建,消化临建区使用重叠时间。
10	甲供物资仓 储区	2025 年 6 月	2029 年 2 月	2028 年 7 月	2032 年 11 月	2028 年 7 月-2029 年 2 月	核岛安装临建区正式使用时间在 FCD+19~60 个月,根据二期、三期 FCD 时间差,理论上会有接近 8 个月的临建区使用时间重叠。可利用 BOP 建安临建区 5,三期不增加新承包商的情况下,可共用生产临建,消化临建区使用重叠时间。
11	核岛安装临 建区(3)	2025 年 6 月	2029 年 2 月	2028 年 7 月	2032 年 10 月	2028 年 7 月-2029 年 2 月	核岛安装临建区正式使用时间在 FCD+19~60 个月,根据二期、三期 FCD 时间差,理论上会有接近 8 个月的临建区使用时间重叠。可利用 BOP 建安临建区 5,三期不增加新承包商的情况下,可共用生产临建,消化临建区使用重叠时间。

表 2.2-1 施工场地布置情况统计表

序号	临建区名称	二期工程开始 使用时间	二期工程计划 使用结束时间	三期工程开始 使用时间	三期工程计划使 用结束时间	二、三期工程 使用重叠时间	说明
12	常规岛及 BOP 安装临 建区	2025 年 6 月	2029 年 2 月	2028 年 9 月	2032 年 10 月	2028 年 9 月-2029 年 2 月	常规岛及 BOP 安装临建区正式使用时间段一般在 FCD+30~60 个月，根据二期、三期 FCD 时间差，理论上会有接近 6 个月的临建区使用时间重叠。 常规岛及 BOP 安装临建区主要功能为常规岛及 BOP 管道预制，由于公用 BOP 子项在一期安装，二三期安装工程量较少，三期 BOP 安装临建可用时间可往后推迟约 4 个月，另外结合一期、二期成熟的预制经验和临建配套设施，三期常规岛管道预制工期可优化 2 个月，总体来看，可以消化 6 个月的临建区使用时间重叠。
13	5/6 号搅拌站 区	2024 年 8 月	2029 年 2 月	2026 年 1 月	2032 年 11 月	2026 年 1 月-2029 年 2 月	二期工程与三期工程的现场混凝土供应和施工主要在 2026 年至 2028 年存在重叠，重叠期间高峰期混凝土需求约 7.5 万 m <sup>3</sup> /月，搅拌站 6 条生产线（1/2/3/4 号搅拌站和 5/6 号搅拌站）产能基本可匹配需求。

### 2.2.3 生土堆存场区

三期工程施工结束后需要对施工生产生活区等临时用地进行迹地恢复，由于本期新增占地范围内无表土，但本期工程利用部分一期、二期临建区，且本期工程属于最后一期工程，利用前期工程临建区域需由本期工程一并进行迹地恢复，所以本期工程迹地恢复对表土的需求量较大，经表土平衡计算，表土回覆需求量为 13.80 万  $\text{m}^3$ 。

根据第四季度监测报告及收集施工月报、监理月报等相关资料和现场调查得知，一期工程表土余 39.27 万  $\text{m}^3$ ，二期工程表土余 13.66 万  $\text{m}^3$ ，均通过汽车陆运至温州市苍南县绿能小镇进行综合利用，本期工程无表土可用。为满足实际施工需求，本方案设计对二期工程开挖土方进行土壤改良、培肥后作为表土进行回覆利用。二期工程 PD-PE 边坡区域计划动工时间略晚于本期工程开工时间，且对此区域设置 1#~5#等五处一般土方取样点，每个取样点分别采集 1 份土样，送至华中师范大学对土样进行 pH，有机质，可溶性全氮，可溶性全磷，土壤颗粒组成，土粒比表面积等参数的检测，结果如下表 2.2-2。

按照《绿化种植土壤》（CJ/T 340-2016），二期工程 1#~5#取样点的土样均以粉质土为主，符合种植土壤 3 类标准，主要是除 4#取样点外的取样点速效钾含量参数指标偏低，其他几项参数指标均符合标准要求，具备土壤改良等条件，设计根据表土回覆需求，进行土壤改良。

从二期工程弃方中外借生土 13.80 万  $\text{m}^3$ ，将开挖的生土运到绿能小镇的生土堆存场储存，待 2032 年 6 月库下施工生产生活区的核岛钢筋加工区退场，利用该场地对生土进行培肥改良，改良深度 0.3m，改良好的改良土用于本期工程迹地恢复。该生土堆存场占地面积约 2.40 $\text{hm}^2$ ，共堆存表土约 13.80 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高约 8m，施工结束后进行迹地恢复交还绿能小镇。

生土堆存场现状为工业用地，地面标高为 5.5m，相对高差较小，起伏较小，地势总体较平坦。经地质分析，场地周边范围无能动断层，场地边界范围内无断层经过，未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、岩溶、采空区等不良地质作用，没有可供开采的矿产资源，也没有影响场地和地基安全的人类活动，总体评价场地是稳定的。

表 2.2-2 土壤检测参数表

取样点	pH	有机质 (g/kg)	可溶性全磷 (mg/kg)	可溶性全氮 (mg/kg)	速效钾 ( $\mu\text{g/kg}$ )	粘粒 (0-2 $\mu\text{m}$ , %)	粉粒 (2-50 $\mu\text{m}$ , %)	砂粒 (50-2000 $\mu\text{m}$ , %)
1#取样点	6.85	25.04	16.14	56.92	27.6	9.22	51.12	34.77
2#取样点	6.37	22.97	5.03	67.43	26.6	5.48	94.44	0.08
3#取样点	7.37	24.45	9.76	53.28	38.5	5.48	93.82	0.71
4#取样点	8.8	23.40	12.41	58.84	105.5	4.73	94.73	0.55
5#取样点	7.91	23.04	8.76	59.36	52.7	2.57	90.97	6.46

### 2.2.4 临时周转场

本期工程优先利用自身开挖料用于工程回填，根据土石方开会及回填利用计划，本期工程于 2028 年 7 月达到自身利用料堆存最高峰 14.4 万  $\text{m}^3$ （松散方，下同），为满足实际施工需求，拟在厂区及周边空地新增 3 处土石方临时周转场，堆存本期工程自身利用石料。

1#周转场位于厂区北部，场址中心坐标为  $120^\circ 30.481' \text{ E}$ ,  $27^\circ 12.035' \text{ N}$ ，现状为污水处理站、应力仓库及临时道路，堆存有少量二期工程砂石料，场地已硬化，1#周转场启用前项目部将场地空出，周转场堆存量为 8.10 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高为 15m，边坡坡比 1:2。1#周转场使用至 2029 年 5 月，使用结束后建设厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库。

2#周转场位于一期工程厂外辅助设施区，场址中心坐标为  $120^\circ 31.126' \text{ E}$ ,  $27^\circ 12.078' \text{ N}$ ，现状为施工临建用地，2#周转场启用前一期工程完工，场地空出，周转场堆存量为 2.30 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高为 8m，边坡坡比 1:2。

3#周转场位于二期工程施工生产生活区 5/6 号搅拌站南侧，场址中心坐标为  $120^\circ 30.419' \text{ E}$ ,  $27^\circ 11.158' \text{ N}$ ，为二期工程砂石料临时堆存场，3#周转场启用前项目部将场地空出，周转场堆存量为 4.00 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高为 10m，边坡坡比 1:2。

各临时堆存场交通便利，可直接利用已建成的交通道路，选址位置不涉及生态保护红线、基本农田等。

根据本期工程负挖工作推进安排，石料开挖约 5-12 万  $\text{m}^3/\text{月}$ ，结合厂区建设过程中基坑、海工工程自用石料回填需求，部分石料需进行临时周转堆存，本期工程于 2028 年 7 月达到自身利用料堆存最高峰 14.40 万  $\text{m}^3$ ，新增的三个临时周转场的堆存容量为 16.9 万  $\text{m}^3$ ，周转能力满足需求。

本期工程余方中的土石方由海西公司通过招拍挂的形式作为建材销售，余方即挖即



运，不在场内设置余方堆存场。考虑受到沿海地区台风天气等极端情况影响时，余方无法及时转运至指定场所，临时堆存场预留一定堆存容量，考虑极端天气下按最低开挖量控制在  $1700\text{m}^3/\text{天}$ ，持续时间最长按 15 天，预留备用容量约 2.5 万  $\text{m}^3$ ，可堆存在 3 处临时周转场内。临时周转场的堆存峰值为 14.40 万  $\text{m}^3$ ，堆存容量为 16.90 万  $\text{m}^3$ ，可满足应急堆存需求。

临时周转场区特性见表 2.2-3，临时中转料堆置计划及堆置量见表 2.2-4。

表 2.2-3 临时周转场特性一览表

名称	面积 ( $\text{hm}^2$ )	堆高 (m)	坡比	堆存量 (松散方/万 $\text{m}^3$ )	容量 (松散方/万 $\text{m}^3$ )	级别
1#周转场	1.16	15	1:2	8.10	9.50	5 级
2#周转场	0.48	8	1:2	2.30	2.80	5 级
3#周转场	1.05	10	1:2	4.00	4.60	5 级
合计	2.69			14.40	16.90	



表 2.2-4 临时中转料堆置计划及堆置量

时间	石方开挖 (松方/万 m <sup>3</sup> )	产生可用石料 (松方/万 m <sup>3</sup> )成料率 按 45%计算	石料消纳 (海工料 消纳松方/万 m <sup>3</sup> )	石料消纳 (结构回填料 消纳松方/万 m <sup>3</sup> )	需堆存石方 小计 (松方/万 m <sup>3</sup> )	需堆存石方 累计 (松方/万 m <sup>3</sup> )
2026 年 2 月	6	2.7	0	0	2.7	2.7
2026 年 3 月	6	2.7	2	0	0.7	3.4
2026 年 4 月	5	2.3	2	0	0.25	3.65
2026 年 5 月	5	2.3	1	3	-1.75	1.9
2026 年 6 月	6	2.7	1	3	-1.3	0.6
2026 年 7 月	6	2.7	0	3	-0.3	0.3
2026 年 8 月	8	3.6	0	2	1.1	1.4
2026 年 9 月	8	3.6	0	2	1.6	3
2026 年 10 月	8	3.6	0	2	1.6	4.6
2026 年 11 月	8	3.6	0	2	1.6	6.2
2026 年 12 月	10	4.5	0	2	1.5	7.7
2027 年 1 月	10	4.5	0	2	0.5	8.2
2027 年 2 月	5	2.3	0	1.1	1.15	9.35
2027 年 3 月	10	4.5	5	1	-1.5	7.85
2027 年 4 月	10	4.5	1	3	0.5	8.35
2027 年 5 月	10	4.5	0	3	1.5	9.85
2027 年 6 月	10	4.5	1	2	1.5	11.35
2027 年 7 月	10	4.5	5	1	-1.5	9.85
2027 年 8 月	10	4.5	2	2	0.5	10.35
2027 年 9 月	10	4.5	1	2	0.5	10.85
2027 年 10 月	12	5.4	0	3	-0.6	10.25
2027 年 11 月	12	5.4	2	3	0.4	10.65
2027 年 12 月	10	4.5	1	3	0.5	11.15
2028 年 1 月	5	2.3	1	1	0.25	11.4
2028 年 2 月	12	5.4	1	4	0.4	11.8
2028 年 3 月	12	5.4	1	2	0.4	12.2
2028 年 4 月	12	5.4	1	2	0.4	12.6
2028 年 5 月	12	5.4	1	2	1.4	14
2028 年 6 月	12	5.4	1	3	0	14
2028 年 7 月	12	5.4	1	4	0.4	14.4
2028 年 8 月	6	2.7	1	3	-1.3	13.1
2028 年 9 月	6	2.7	0.6	2	0.1	13.2
2028 年 10 月	6	2.7	0	2	0.7	13.9
2028 年 11 月	0	0	0	2	-2	11.9
2028 年 12 月	0	0	0	2	-2	9.9
2029 年 1 月	0	0	0	2	-2	7.9
2029 年 2 月	0	0	0	2	-2	5.9
2029 年 3 月	0	0	0	2	-2	3.9
2029 年 4 月	0	0	0	2	-2	1.9
2029 年 5 月	0	0	0	1.9	-1.9	0
合计	290	130.5	32.6	84		

## 2.2.5 施工方法与工艺

### 2.2.5.1 厂 区

#### (1) 负挖

核岛反应堆厂房、燃料厂房、安全厂房等大部分厂房建筑物采用筏板基础，其他建



筑物采用柱下扩展基础；BOP 建筑物基础采用现浇钢筋混凝土扩展基础或条形基础或筏板基础。

筏板及扩展基础施工顺序：定位放线→土方开挖（降水与排水）→基槽验收→垫层施工→承台施工→验收→土方回填。

### 1) 土方开挖

工艺流程：放线→挖土、挖基坑周边地面截（排）水沟→修边坡→维护坡面→挖土至坑底面设计标高并验槽→挖基底周边排水沟、基底找平。

采用反铲式液压挖掘机进行大开挖，人工配合修整边坡、清挖桩间土、基（槽）底排水沟，对于机械不便开挖部分，采用人工开挖。采用自卸汽车运土，直接运至施工生产生活区，用于回填的土方临时堆放在基坑周围。由于基础开挖面积较大，应根据每台挖土机的挖土范围、交通流量，布置挖土作业面和相应数量的运输车辆。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 30cm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理。按规范及计算确定边坡坡度或坑壁支护。

土方开挖边坡按照设计坡率从上至下分级分层削坡，每级分段施工，每段边坡分段长度不超过 30m。挖土方时，土方应随挖随运，弃土不得堆放在坡顶、坡面或者长时间堆放在平台上，应寻找合适的场地弃土，避免产生新的地质灾害。土方开挖时必须做好坡顶的变形监测，若变形值接近预警值，应立即停止开挖，回填反压坡脚并通知相关单位。雨季施工时，应采取用土工布遮盖坡面和平台等临时措施避免雨水和地表径流直接冲刷坡面。

### 2) 土方回填

基础工程完成，强度达到要求后进行土方回填。

工艺流程：基坑（槽）底地坪上清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平。

填土前应将基坑（槽）底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。



回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm；人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平。

回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，穷夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。深浅两基坑（槽）相连时，应先填夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为 1:2。上下层错缝距离不小于 1.0m。回填土每层填土夯实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度；达到要求后，再进行上一层的铺土。填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

### 3) 土石方运输防护

土石方采用自卸汽车运输，运输路线应严格按照规划路线行驶，运输过程中，应注意控制超载，严防土石方沿途洒落，在土石方表面宜采用土工布进行苫盖。

#### 2.2.5.2 施工生产生活区

建构筑物施工：布置有建构筑物的区域，首先进行基础处理，本期工程基础采用打入式预制桩基础，基础工程施工工艺流程如下：

土方开挖→打预制桩→承台垫层→承台扎筋、支模、浇混凝土→基础砖砌体→土方回填。

#### 2.2.5.3 生土改良

土壤改良施工首先通过土壤检测明确粉质土的理化特性（pH、有机质、盐分等），制定针对性方案；随后采用有机肥掺混法，按每立方土掺入 20-30kg 腐熟堆肥或泥炭，结合旋耕机分层深翻（深度 30-50cm）使有机质与土壤均匀混合；按比例客土改良，掺入 20%-30%砂土及 10%椰糠优化透气性；同步进行 pH 调节，酸性土撒施生石灰、碱性土施硫磺粉，翻耕后静置反应；再通过有机肥混合施入，激活土壤活性；对改良后的土壤进行水分管理和养分管理，确保改良效果；放置期间进行覆盖保护，定期翻堆活化并补充有机质，形成疏松肥沃、保水透气的绿化腐殖土层。

#### 2.2.5.4 海工工程

##### (1) 现浇混凝土结构



取水隔堤、取水头部构筑物、直立翼墙和 BCO 拦污网均具备干施工条件，采用陆上现浇混凝土结构，主要施工方法如下：

结构混凝土采用陆上分层浇筑，模板采用大片钢板作板面，以型钢围檩、钢桁架作为模板骨架，内模采用分层组装，吊装架整体支立、抽芯。钢筋混凝土内钢筋现场绑扎，墙体钢筋采用预绑钢筋网片安装与现场绑扎相结合的工艺，绑扎在托架上进行。

混凝土由混凝土拌和站拌和，混凝土搅拌车水平运输，泵车泵送入模的施工工艺，混凝土分层浇筑，浇筑完成后及时洒水养护。混凝土浇注连续进行至完工，大体积混凝土使用水平分层分步浇注以尽量减少冷缝和面层倾斜。

### （2）基槽挖泥施工

基槽挖泥可用抓斗式挖泥船（斗容  $8\text{m}^3$ ），配  $500 \sim 1000\text{m}^3$  自航泥驳进行挖泥，挖泥船定位可采用船上配备的 GPS 测量系统控制船位。挖泥施工根据开挖深度宜分段、分层进行。每完成一段及时进行验收以便下一工序进行施工。基槽挖泥运送至指定地点弃淤。

### （3）排水管道施工

排水管道施工采用矿山法+盾构法施工。对陆域基岩地段采用矿山法方案，盾构机由工作井内始发，穿过基岩地段后采用泥水平衡+TBM 双模盾构掘进至排水终点，最后在洞内拆解运出。

### （4）排水立管施工

排水立管采用垂直顶升方案。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。立管顶出海床面之后，再安装钢圆筒排水头部并抛填护底块石至泥面高程。

### （5）排水立管施工

排水头部地基处理范围原泥面高程约  $-13.5\text{m}$ ，挤密砂桩采用水下施工。本工程均采用干法灌砂及加压排砂工艺施打砂桩。



挤密砂桩用砂采用运砂船运输到现场，砂料运输到现场后，根据船型及装备状况采用相应的上料方式：自行配置上料吊机的砂桩船，砂驳直接靠泊在砂桩船一侧，由砂桩船抓斗吊机将砂料分批装入储料斗；未配置抓斗吊机的砂桩船另行配置 1 艘上料抓斗船协助上料。

砂桩船完成移船和精确定位后，进行套管打设和管内排水。完成套管内排水后，继续沉放套管，到达指定深度后进行套管内加砂、管内排泥和端部处理，打至设计标高。根据桩管所处土层深度设定管内压力，持压上拔套管，管内砂留在土层中，当拔管排砂量不小于理论用量时，持续维持管内压力回打，使砂柱挤密压实扩径，直至达到设计桩径要求后，形成一段挤密砂桩。不断循环拔管→回打过程，逐渐形成整根挤密砂桩。

#### （6）排水头部施工

排水头部钢圆筒由陆上加工完成，通过驳船运输至施工海域。由 500t 起重船经纬仪控制将排水头部钢圆筒水上吊装，安装至水下指定位置。

排水头部基槽抛石采用方驳做定位船（由方驳上的 GPS 测量系统控制船位），民船在抛石工指挥下进行装、运、定点定量抛填施工。

## 2.3 工程占地

根据主体设计总图专业资料，本期工程为点型建设项目，工程占地全部位于温州市苍南县。本期工程厂区、施工生产生活区、海工工程区和其他设施区的占地大多已由前期工程进行扰动，但三调的用地性质需要等到本期工程核准后才能进行更改，因此本期工程的占地类型包括工矿仓储用地、耕地、园地、林地、草地、其他农用地、建设用地、水域及水利设施用地。

#### （1）厂区

本区占地面积为 25.31hm<sup>2</sup>，包括 5、6 号机组厂房区、BOP 厂房区、实物保护区等，均为利用二期工程施工生产生活区用地，本期无新增占地。

占地现状类型包括耕地、园地、林地、草地、其他农用地、建设用地；占地性质为永久占地。

#### （2）施工生产生活区

本区总用地面积为 58.57hm<sup>2</sup>，均为一期、二期工程已征占地，一期、二期工程已建



施工生产生活区包括厂区北侧施工生产生活区、厂区西侧施工生产生活区和库下施工区。其中边坡平台施工生产生活区  $1.50\text{hm}^2$  包含在本期工程其他设施区边坡工程占地范围，占地不重复计列。

占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地，林地，草地，建设用地；占地性质为临时占地。

### (3) 生土堆存场区

本区总占地面积为  $2.40\text{hm}^2$ ，占地现状为工业用地，占地性质为临时占地。

### (4) 海工工程区

本区总占地面积为  $0.55\text{hm}^2$ ，指本期工程取水头部构筑物、直立翼墙、取水隔堤出露海水面以上部分等，均为二期工程已征占地，占地现状为水域及水利设施用地中的海域、海工建筑物用地，占地性质为永久占地。

### (5) 临时周转场区

本区总占地面积为  $2.69\text{hm}^2$ ，其中  $1.16\text{hm}^2$  为本期工程重复占地， $1.53\text{hm}^2$  为一期、二期工程已征占地。占地现状为工矿仓储用地和建设用地，1#周转场位于厂区北侧，本期工程厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库处， $1.16\text{hm}^2$ ，占地不重复计列。2#周转场位于一期工程厂外辅助设施区， $0.48\text{hm}^2$ ；3#周转场位于二期工程施工生产生活区 5/6 号搅拌站南侧， $1.05\text{hm}^2$ 。占地性质为临时占地。

### (6) 其他设施区

本区总占地面积为  $19.56\text{hm}^2$ ，为应急道路、气象站、边坡工程和  $500\text{kV}$  门型架及廊道部分，均为一期、二期工程的临时占地。占地现状类型包括耕地，园地，林地，草地，其他农用地，建设用地；本期工程占地性质为永久占地。

综上，本期工程总征占地面积为  $106.42\text{hm}^2$ ，其中与一期、二期工程重复占地  $104.02\text{hm}^2$ ，本期工程新增占地面积  $2.40\text{hm}^2$ 。工程永久征地包括厂区、海工工程区和其他设施区等占地，总面积  $45.42\text{hm}^2$ 。工程临时占地包括施工生产生活区、生土堆存场区和临时周转场区，总面积为  $61.00\text{hm}^2$ 。

本期工程占地情况详见表 2.3-1。



表 2.3-1

工程占地汇总表

单位: hm<sup>2</sup>

项目区		占地性质		小计	土地类型									
		永久占地	临时占地		耕地	园地	林地		草地	其他农用地	建设用地	工矿仓储用地		水域及水利设施用地
							乔木林地	灌木林地				工业用地	仓储用地	海域
厂区		25.31		25.31	1.12	0.03	22.93	0.6	0.12	0.52	0.001			
施工生产生活区	场区北侧一期已建施工生产生活区		17.80	17.80								16.80	1.00	
	场区西侧二期已建施工生产生活区		26.57	26.57			17.20		3.98			5.39		
	库下		12.70	12.70			6.35	3.81	1.65		0.89			
	边坡平台		( 1.50 )	( 1.50 )			( 1.50 )							
	小计		57.07	57.07			23.55	3.81	5.63	0.00	0.89	22.19	1.00	
临时周转场区	1#周转场		( 1.16 )	( 1.16 )							( 1.16 )			
	2#周转场		0.48	0.48							0.48			
	3#周转场		1.05	1.05								1.05		
	小计		1.53	1.53							0.48	1.05		
生土堆存场区			2.40	2.40								2.40		
海工区		0.55		0.55							0.54			0.01
其他设施区	应急道路	1.35		1.35	0.24		0.63		0.40	0.08				
	气象站	0.15		0.15			0.15							
	边坡工程	16.55		16.55	0.43	0.21	13.90		1.93	0.05	0.03			
	500kV 门型架及廊道	1.51		1.51		0.01			1.00	0.48	0.02			
	小计	19.56		19.56	0.67	0.22	14.68		3.33	0.61	0.05			
合计		45.42	61.00	106.42	1.79	0.25	61.16	4.41	9.08	1.13	1.96	25.64	1.00	0.01

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 厂区

三期工程计划由二期工程完成了场平，本期工程仅计列建筑物负挖及后续土石方量主要是基坑，包括核岛、常规岛、BOP、泵房及廊道等。

根据主体工程设计资料，本期厂区范围建构筑物基础土石方负挖产生挖方量 173.60 万  $\text{m}^3$ ，其中土方 3.00 万  $\text{m}^3$ ，石方 170.60 万  $\text{m}^3$ ；填方量 75.83 万  $\text{m}^3$ ，其中土方 3.00 万  $\text{m}^3$ ，石方 72.83 万  $\text{m}^3$ ；余方量 97.78 万  $\text{m}^3$ ，均为石方。

表 2.4-1 厂区负挖工程量 (自然方, 单位: 万  $\text{m}^3$ )

序号	项目	总量	中微风化	强风化	土方
1.	5 号核岛	26.00	21.00	3.50	1.50
2.	6 号核岛	24.00	24.00		
3.	5 号常规岛	25.00	25.00		
4.	6 号常规岛	24.00	24.00		
5.	5、6 号机组联合泵房	35.00	35.00		
6.	5、6 号机组 BOP	4.60	4.60		
7.	5、6 号机组廊道	35.00	30.00	3.50	1.50
合计		173.60	163.60	7.00	3.00

### 2.4.2 施工生产生活区

本期工程施工生产生活区主要为厂区北侧施工生产生活区、厂区西侧施工生产生活区、库下施工区和边坡平台区域，其中厂区北侧施工生产生活区、厂区西侧施工生产生活区和库下施工区由一期、二期工程已建，本期可直接利用，不再发生一般土石方工程量；边坡平台区域计划在二期工程中场平，本期不再发生一般土石方工程量。综上，本期施工生产生活区不再发生一般土石方工程量。

经水保方案复核，主体设计未考虑施工生产生活区施工结束后拆除硬化层和临时建筑，并进行表土回覆，产生建筑垃圾 8.14 万  $\text{m}^3$ ，迹地恢复回覆表土量 12.77 万  $\text{m}^3$ ，表土来源于二期工程开挖土方改良。

### 2.4.3 海工工程区

本期海工工程区主要包括取水隧洞、直立翼墙、拦污网、泵房前池岸壁、泵房前池、



虹吸井、中间盾构井、排水隧洞等的土石方量。排水隧洞（盾构段）负挖的混合渣由黏土、淤泥质黏土和少量的砂、风化岩组成。

根据主体工程设计资料,海工工程区土石方挖方总量 120.40 万  $\text{m}^3$ ,其中混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ ,石方 78.50 万  $\text{m}^3$ ;填方量 27.17 万  $\text{m}^3$ ,均为石方;余方量 93.23 万  $\text{m}^3$ ,其中混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ ,石方 51.33 万  $\text{m}^3$ 。

表 2.4-2 海工工程负挖工程量 (自然方,单位:万  $\text{m}^3$ )

序号	项目	合计	石方	混合渣
1	取水隧洞	8.70	8.70	
2	直立翼墙	1.30	1.30	
3	拦污网	1.10	1.10	
4	泵房前池岸壁	20.90	20.90	
5	泵房前池	20.10	20.10	
6	虹吸井	19.20	19.20	
7	中间盾构井	3.80	3.80	
8	排水隧洞(矿山段)	3.40	3.40	
9	排水隧洞(盾构段)	41.90		41.90
合计		120.40	78.50	41.90

#### 2.4.4 生土堆存场区

生土堆存场区现状为工业用地,施工结束后对生土堆存场区进行迹地恢复,需回覆表土量 0.72 万  $\text{m}^3$ ,表土来源于二期工程开挖土方改良。

#### 2.4.5 临时周转场区

各周转场现状为硬化地面,可直接利用,施工结束后,1#周转场建设为厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库,对冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地进地平整、铺草皮绿化;对 3#周转场施工迹地进行土地平整及表土回覆,采用灌草结合植被恢复。

2#周转场布置在一期工程厂外辅助设施区之内,本期工程使用之前为已硬化平地,施工结束后恢复原有用地功能,场地为一期工程永久占地,无需进行植被恢复。

临时周转场区需回覆表土量 0.31 万  $\text{m}^3$ ,表土来源于二期工程开挖土方改良。

#### 2.4.6 其他设施区

其他设施区均由前期工程实施,本期工程不发生土建施工。



本期工程填方工程量包括海工消纳、场平细平和基坑回填的工程量。

表 2.4-3 场区回填工程量 (自然方, 单位: 万 m<sup>3</sup>)

项目	土方	石方	合计
取水头部		3.33	3.33
取水隔堤		1.50	1.50
泵房前池岸壁		20.50	20.50
排水头部		1.83	1.83
场平细平		4.17	4.17
基坑回填	3	68.67	71.67
合计	3	100	103

综合各工程区的土石方情况, 结合三期工程土石方平衡报告, 计算得出, 三澳核电厂三期工程建设开挖土石方总量 294.00 万 m<sup>3</sup> (自然方, 下同), 其中土方 3.00 万 m<sup>3</sup>, 石方 249.10 万 m<sup>3</sup>, 混合渣 41.90 万 m<sup>3</sup>; 回填土石方总量 116.80 万 m<sup>3</sup>, 其中表土 13.80 万 m<sup>3</sup>, 土方 3.00 万 m<sup>3</sup>, 石方 100.00 万 m<sup>3</sup>; 借方 13.80 万 m<sup>3</sup>, 来源于二期工程开挖的土方; 余方总量 191.00 万 m<sup>3</sup>, 其中混合渣 41.90 万 m<sup>3</sup>, 石方 149.10 万 m<sup>3</sup>。结合土石方开挖及消纳计划, 自身利用料现场可以在开挖的过程中逐步进行消纳, 无法及时消纳的可就近短期小量存放, 余方即挖即运, 不在场内设置余方的临时堆存场地。考虑到极端情况, 余方无法及时转运至指定场所, 需临时在场内临时堆存, 可堆存在三处临时周转场内。

本期工程土石方平衡详见表 2.4-4。

### 2.4.7 表土平衡

#### (1) 表土剥离及堆存

本期工程防治责任范围内厂区、海工工程区、施工生产生活区、临时周转场区和其他设施区已由一、二期工程场平扰动并剥离表土, 生土堆存场区为工矿仓储用地, 表土质量较差, 本期工程现场无表土可剥离。

#### (2) 表土保护及利用规划

本期工程施工生产生活区等临时用地在施工结束后需考虑进行迹地恢复, 迹地恢复面积 46.00hm<sup>2</sup>, 平均回覆厚度为 30cm, 回覆表土量 13.80 万 m<sup>3</sup>。根据第四季度监测报告及收集施工月报、监理月报等相关资料和现场调查得知, 一期工程表土余 39.27 万 m<sup>3</sup>, 二期工程表土余 13.66 万 m<sup>3</sup>, 均通过汽车陆运至温州市苍南县绿能小镇, 已全部用于综合利用, 接收证明材料见附件 5。所以本方案设计本期工程表土回覆采用二期工程



开挖土方，并进行土壤改良、培肥。



表 2.4-4

土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	挖方				回填				调入	调出	余方			借方
	土方	石方	混合渣	总量	表土	土方	石方	总量			混合渣	石方	总量	表土
厂区	3.00	170.60		173.60		3.00	72.83	75.83				97.77	97.77	
施工生产生活区				0.00	12.77			12.77					0.00	12.77
生土堆存场区					0.72			0.72						0.72
临时周转场区					0.31			0.31						0.31
海工工程区		78.50	41.90	120.40			27.17	27.17			41.90	51.33	93.23	
合计	3.00	249.10	41.90	294.00	13.80	3.00	100.00	116.80	0.00	0.00	41.90	149.10	191.00	13.80

### 2.4.8 余方处置规划

由土石方平衡可知，余方总量 191 万  $\text{m}^3$ ，其中混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ ，石方 149.10 万  $\text{m}^3$ 。

#### (1) 弃渣处置

根据浙江省发展改革委办公室第 64 期关于《关于三澳核电项目土石方处置专题协调会议纪要》第三条“.....外运土石方必须全部交由苍南县人民政府依法按照竞争性方式处置。”，根据苍南县人民政府县长办公会议纪要（2021）17 号第二条“由县重大能源项目建设中心牵头负责，协调推进核电二、三期多余土石方的公开拍卖方案.....”，根据中共苍南县重大能源项目建设管理中心党组会议纪要（2022）9 号第十三条“.....三澳核电二、三期土石方由海西公司依法依规处置。”。

根据文件精神，本期工程余方中土石方本期工程余方由海西公司依法依规处置，并承担余方处置相应的安全、质量、环保、水保责任。

海西公司为苍南县国有资产投资集团有限公司的全资企业，经营范围包括绿能小镇规划与宣传、基础设施建设、土地开发整理、建材销售等。根据苍南县重大能源项目建设管理中心会议纪要，苍南县海西建设发展有限公司目前拟定的三澳核电三期工程余方处置方案主要包括作为建材销售。

根据《中广核浙江三澳核电厂三期工程厂区岩土工程勘察(可行性研究阶段)报告》，余方中土石方成分主要为含砾粉质黏土、晶屑熔结凝灰岩、花岗斑岩、安山岩。结合一期、二期工程宕渣已售经验及项目区周边工程建设需求，余方中石方可直接或加工后作为建筑材料销售。

目前一期、二期工程弃渣已完成三轮拍卖，正在进行第四轮招拍挂。参照前三轮招拍挂经验，土方可与石方搭配销售。

本期工程余方中的土石方由余方即挖即运，不在场内设置余方堆存场。工程余方由海西公司根据相关规定进行市场拍卖，考虑通过招拍挂建材销售受阻或受到沿海地区台风天气等极端情况影响时，余方经场内 3 处临时堆存场中转后无法及时转运至指定项目，海西公司在绿能小镇西北侧规划工况仓储用地块预留应急堆存场地(XB-16 地块、XB-13 地块)，并落实应急堆存期间水土保持措施和相应水土流失防治责任。

根据苍南县绿能小镇建设规划，该场地计划于 2029 年后启用，时序符合要求，预留堆存场地面积  $7.5\text{hm}^2$  的场地，堆高 13m，边坡坡比按 1:2 考虑，最大堆存容量为 85.61



万  $\text{m}^3$ （自然方，折合松散方 102.7 万  $\text{m}^3$ ），目前该场地无其他项目堆存土石方，场地地形平坦。依据本期工程土石方施工进度安排，项目 6 个月内最大弃方 42.33 万  $\text{m}^3$ ，12 个月弃方最大量为 83.22 万  $\text{m}^3$ 。根据项目已开展招拍挂情况，招拍挂最长周期不超过 3 个月，该堆存场地可堆存 12 个月内全部余方，可满足应急堆存需求。

海西公司作为苍南县国有资产投资集团有限公司的全资企业，经政府授权负责绿能小镇 330.97 $\text{hm}^2$  范围的整体规划、土地开发整理、基础设施建设和建材销售等工作，绿能小镇目前尚有 70% 区域待整治开发，本次预留应急堆存场地所在地西侧尚有 XB-13 地块占 12 $\text{hm}^2$ ，该地块规划使用时间同 XB-16 地块一致，计划于 2029 年后启用，目前堆存表土使用 2.4 $\text{hm}^2$ ，预留有 9.6 $\text{hm}^2$ ，按堆高 13m，边坡坡比按 1:2 考虑，可堆存余方 107.3 万  $\text{m}^3$ （自然方，折合松散方 128.8 万  $\text{m}^3$ ），该地块作为 XB-16 地块启用后仍需继续紧急堆存的备用地块，启用后海西公司做好水土流失防治工作。

此外，工程建设总工期为 84 个月，工期控制余度较大，建设单位在项目建设过程中遇土石消纳受阻情况下，可通过调整土石方开挖节奏控制工程弃渣量，避免出现余方无法消纳堆存的情况。

表 2.4-5 工程余方销售公司一览表

序号	公司名称	位置	主要建设内容	土石方需求量 / 万 $\text{m}^3$	备注
1	温州建兴新材料有限公司	大门岛	石子加工	66.67	温州建兴新材料有限公司成立于 2023-08-03，法定代表人为王寿伦，注册资本为 100 万元，统一社会信用代码为 91330322MACRM5K55L，企业注册地址位于浙江省温州市洞头区大门镇振兴北路 15 弄 37 号（仅限办公使用），所属行业为非金属矿物制品业，经营范围包含：一般项目：新型建筑材料制造（不含危险化学品）；建筑用石加工；建筑材料销售；建筑工程机械与设备租赁；土石方工程施工；园林绿化工程施工；建筑物清洁服务；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；国内货物运输代理；道路货物运输站经营；装卸搬运；运输货物打包服务；劳务服务（不含劳务派遣）；政府采购代理服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：城市建筑垃圾处置（清运）；水路普通货物运输；道路货物运输（不含危险货物）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。温州建兴新材料有限公司目前的经营状态为存续。
2	福鼎市嘉邦建材有限公司	福鼎百胜	石子加工	80	福鼎市嘉邦建材有限公司成立于 2022-11-04，法定代表人为陈世葵，注册资本为 500 万元，统一社会信用代码为 91350982MAC3HTR80E，企业注册地址位于福建省福鼎市百胜村鸡母岩 81 号，所属行业为批发业，经营范围包含：一般项目：建筑材料销售；土石方工程施工；装卸搬运；五金产品批发；五金产品零售；工程管理服务；建筑用石加工；建筑砌块制造；劳务服务（不含劳务派遣）；机械设备租赁；普通机械设备安装服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。福鼎市嘉邦建材有限公司目前的经营状态为存续。



## 2 项目概况

3	福鼎市鼎悦砂石材有限公司	福鼎万成	石子加工	166.67	福鼎市鼎悦砂石材材料有限公司成立于 2020-06-28, 法定代表人为杨业俭, 注册资本为 2288 万元, 统一社会信用代码为 91350982MA34ANEX2K, 企业注册地址位于福建省宁德市福鼎市潮音北路 111-13 号, 所属行业为批发和零售业, 经营范围包含: 一般项目: 建筑材料销售; 建筑装饰材料销售; 轻质建筑材料销售; 建筑防水卷材产品销售; 水泥制品销售; 建筑用钢筋产品销售; 五金产品批发; 五金产品零售; 建筑砌块制造; 砖瓦制造; 对外承包工程; 土石方工程施工; 家具安装和维修服务(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 各类工程建设活动; 房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包; 住宅室内装饰装修; 消防设施工程施工; 建筑劳务分包; 建筑物拆除作业(爆破作业除外)(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)。福鼎市鼎悦砂石材材料有限公司目前的经营状态为存续。
4	浙江成泰建筑工程有限公司	乐清成泰	石子加工	200	浙江成泰建筑工程有限公司成立于 2001-07-04, 法定代表人为陆臣明, 注册资本为 570000 万元, 统一社会信用代码为 91330382739232432L, 企业注册地址位于浙江省乐清市城东街道旭阳路 6688 号总部经济园 3 幢 1001-1003 室, 所属行业为房屋建筑业, 经营范围包含: 房屋建筑工程施工、市政公用工程施工、水利水电工程施工、公路工程施工、机电安装工程施工、地基与基础工程施工、土石方工程施工、建筑装修装饰工程施工、建筑幕墙工程施工、钢结构工程施工、消防设施工程施工、金属门窗工程施工、起重设备安装工程施工、建筑智能化工程施工、体育场地设施施工、城市园林绿化工程施工(凭资质经营) 市场经营管理; 食用农产品、食品销售。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)。浙江成泰建筑工程有限公司目前的经营状态为存续。

表 2.4-6

弃方开挖计划表

单位: 自然方/万 m<sup>3</sup>

年度		产生弃方石渣		混合渣	合计	
2026	1-6 月	2026 年 2 月	4.25	0	4.25	18.33
		2026 年 3 月	3.75	0	3.75	
		2026 年 4 月	3.29	0	3.29	
		2026 年 5 月	3.29	0	3.29	
		2026 年 6 月	3.75	0	3.75	
	7-12 月	2026 年 7 月	3.75	1.5	5.25	34.50
		2026 年 8 月	5.17	1.5	6.67	
		2026 年 9 月	3.67	1.5	5.17	
		2026 年 10 月	3.67	1.5	5.17	
		2026 年 11 月	3.67	1.5	5.17	
		2026 年 12 月	5.58	1.5	7.08	
2027	1-6 月	2027 年 1 月	6.58	1.5	8.08	36.21
		2027 年 2 月	2.29	1.5	3.79	
		2027 年 3 月	4.58	1.5	6.08	
		2027 年 4 月	4.58	1.5	6.08	
		2027 年 5 月	4.58	1.5	6.08	
		2027 年 6 月	4.58	1.5	6.08	
	7-12 月	2027 年 7 月	4.58	1.5	6.08	42.33
		2027 年 8 月	4.58	1.5	6.08	
		2027 年 9 月	5.58	1.5	7.08	
		2027 年 10 月	8.50	1.5	10.00	
2028	1-6 月	2027 年 11 月	5.50	1.5	7.00	39.97
		2027 年 12 月	4.58	1.5	6.08	
		2028 年 1 月	2.29	1.5	3.79	
		2028 年 2 月	5.50	1.5	7.00	
		2028 年 3 月	5.50	1.5	7.00	
		2028 年 4 月	5.50	1.5	7.00	
	7-12 月	2028 年 5 月	5.50	1.5	7.00	19.65
		2028 年 6 月	6.68	1.5	8.18	
		2028 年 7 月	5.50	1.5	7.00	



	2028 年 8 月	2.75	1.5	4.25
	2028 年 9 月	2.75	1.5	4.25
	2028 年 10 月	2.75	1.4	4.15
合计		149.10	41.9	191.00

#### 2.4.9 建筑垃圾拆除料处置

建筑垃圾拆除料主要为施工临建区后期房建设施、硬化地表拆除产生建筑垃圾，共 8.14 万  $\text{m}^3$ ，由苍南通水渣土运输有限公司统一进行资源化处理，建设单位已与苍南通水渣土运输有限公司签订了建筑垃圾处置协议。苍南通水渣土运输有限公司距离三澳核电厂 10km，经营范围为城市建筑垃圾处置（清运）；道路货物运输（不含危险货物）；建设工程施工；建筑物拆除作业（爆破作业除外）；城市生活垃圾经营性服务；公路管理与养护；路基路面养护作业（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

#### 2.4.10 海域淤泥处置

三期工程海工排水头部工程有海域淤泥开挖 1.9 万  $\text{m}^3$ ，根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号），该部分不计入本方案土石方平衡中。

三期工程产生的海域淤泥可参照前期工程海工淤泥的处置方式，全部倾倒入浙江鲤鱼尾礁外临时性海洋倾倒 IV 区（由 120°35'48"E、27°14'47"N；120°36'01"E、27°14'36"N；120°35'42"E、27°14'19"N；120°35'29"E、27°14'60"N 四点所围成的海域）。该倾倒区由生态环境部以《生态环境部关于启用浙江鲤鱼尾礁外临时性海洋倾倒区的公告》（生态环境部公告 2020 年第 9 号）公示确认，距离三澳核电厂厂址 9.7km，经建设单位向太湖流域东海海域生态环境监督管理局咨询确认，该倾倒区目前仍处于开放期。

三期海工排水头部工程产生的 1.9 万  $\text{m}^3$  淤泥，建设单位拟按相关法规要求，办理废弃物海洋倾倒许可证，在许可证指定的海洋倾倒区进行倾倒，淤泥不上岸。根据《中华人民共和国海洋倾废管理条例》第六条及第十四条的规定，需要向海洋倾倒废弃物的单位，应事先向主管部门（珠江流域南海海域生态环境监督管理局）提出申请，按规定格式填报倾倒废弃物申请书，并附报废弃物特性和成分检验单，主管部门接到申请书之日起两个月内予以审批，颁发倾倒许可证，将按照许可证注明的期限和条件，到指定区域进行倾倒。根据《废弃物海洋倾倒许可证核发服务指南》（试行），废弃物海洋倾倒许可证办理条件为：①有适宜开展废弃物倾倒的倾倒区，②经废弃物特性和成分检验，向



海倾倒废弃物符合法律法规和标准的相关要求，③新建建设项目已立项，并已获得环境影响评价批复文件。

本项目附近具有可供申请使用的倾倒区，但现阶段尚不具备申请办理废弃物海洋倾倒许可证的条件，待具备许可证申请条件后建设单位即可进行上报申请，并取得的废弃物海洋倾倒许可证，对项目产生的海域淤泥运送至指定倾倒点进行倾倒。

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

三期工程不涉及拆迁（安置），也不涉及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

本期工程计划于 2026 年 1 月开工，于 2032 年 12 月完工，总工期 84 个月。

### （1）厂区

厂区计划于 2026 年 2 月开工，2032 年 12 月完工，总工期 82 个月。5 号机组计划于 2026 年 12 月 31 日浇筑第一罐混凝土（FCD），两台机组间隔 12 个月。5 号机组计划于 2031 年 12 月具备商业运行条件，6 号机组计划于 2032 年 12 月具备商业运行条件。

### （2）施工生产生活区

施工生产生活区无场平工程，整个施工生产生活区使用时间为工程开工至工程全部完工，即 2026 年 2 月至 2032 年 12 月。

### （3）生土堆存场区

生土堆存场从 2026 年 1 月开始堆存生土，堆存至 2032 年 6 月。

### （4）临时周转场区

临时周转场从 2026 年 2 月工程开工开始堆存本期工程自用石料，堆存至 2029 年 5 月。

### （5）海工工程区

海工工程计划 2026 年 1 月开工，2030 年 7 月完工，总工期 55 个月。

三期工程主要里程碑计划见表 2.6-1。

表 2.6-1 本期工程主要里程碑表

序号	关键活动	5 号机		6 号机	
		日期		日期	
1	第一罐混凝土	FCD+0	2026-12-31	FCD+12	2027-12-31
2	安全壳穹顶吊装	FCD+22	2028-10-31	FCD+34	2029-10-31
3	核岛主回路冷试开始	FCD+47	2030-10-30	FCD+59	2031-11-30
4	装料开始	FCD+56.5	2031-9-15	FCD+68.5	2032-9-15



5	商业运行	FCD+60	2031-12-31	FCD+72	2032-12-31
---	------	--------	------------	--------	------------

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地貌

三澳核电厂厂址区位于浙南、闽北交界东翼的滨海丘陵，地貌类型主要为丘陵地貌和海岸地貌，其中丘陵地貌为厂址区的主要地貌形态，向北、西由一系列侵蚀剥蚀丘陵组成，属南雁荡山脉东南麓低山分布区。海岸地貌条带狭长，沿厂址东、南两端的海岸线分布。

厂址区原始地形西南高东北低，最高处 137m，1~4 号机组场地自然标高一般在 15m~45m 之间，5、6 号机组场地自然标高一般在 65m~95m 之间。东北部临海侧分布砂质海滩（柳垄沙滩），南北长度约 300m，东西宽度约 130m，地面高程一般为 0~4.0m。厂址东侧海域近岸水深约为 -11m，南侧海域近岸水深约为 -9m，离岸 200m 存在天然深槽，水深约 -25m。

三期厂区原为构造剥蚀丘陵地貌，现阶段地貌类型主要以人工地貌为主，场地地势总体西高东低、北高南低，大部分区域为人工挖填区，呈 +115.0m、+60.0m、+17.5m 多级施工平台状分布。场地东侧为 +17.5m 平台及一期工程，东距海域最近约 200m；南侧为 +60.0m 回填区、砂石料堆场，现高程约 +47.0~+60.0m；西侧为丘陵区、人工边坡及 +115.0m 施工平台，现高程约 +90.0~+137.0m；北侧原为丘陵区，近期已陆续开展开挖爆破施工。5、6 号机组区域土石方正挖量约为 1139.37 万 m<sup>3</sup>，目前已完成约 492.6 万 m<sup>3</sup>，占比约 43%。

### 2.7.2 地质

厂址区域范围在地质构造上属于华南加里褶皱带和喜马拉雅褶皱带，地层分为基岩及第四系两部分，基岩主要为白垩系石帽山群下组上段晶屑熔结凝灰岩，局部分布花岗岩斑岩和安山岩岩脉，第四系包括场平形成的人工填土、残坡积含砾粉质黏土，海域地段还分布有海相沉积的砂土及粘性土。厂址区水文地质条件比较简单，区内地下水主要分为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类，厂址区水文地质条件比较简单，区内地下水主要分为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类，松散岩类孔隙水主要赋存于山间沟谷地段，原低山丘陵地貌区上部第四系覆盖层厚度一般小于 5m，地下水主要为基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙内。

厂址区范围内未见断裂构造，地质构造为节理裂隙，包括构造节理和风化裂隙。厂址



区及附近无可供开采的矿产资源，也不存在采空区、地下工程等影响厂址地基安全的人类活动。厂址区未发现滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、采空区等不良地质作用和地质灾害。

### 2.7.3 气象

苍南县属亚热带海洋性季风气候，冬夏季风交替显著，四季分明，温和湿润，无严寒酷暑，光照充足，雨量充沛。多年平均降水量 1768.3mm，年平均降水日数为 161.4 天，暴雨主要集中在 4~6 月的梅雨期和 8~10 月的台风季节。年平均气温在 14℃~18℃ 低；最冷月份是 1 月，平均气温 7.6℃~8.6℃；最热月份是 7 月，月平均气温为 27.4℃~28.8℃。年平均蒸发量 900mm，年平均日照时数为 1779.3h。平均初霜期在 12 月上旬至中旬，终霜期在 2 月下旬至 3 月下旬，无霜期年平均 281.7 天。年平均太阳总辐射量为 105.7 千卡/平方厘米。多年平均风速 2.5m/s，全年大风日数约 15 天，全年主导风向为东北风，夏季为东南风，冬季为西风；7~8 月为强热带风暴期，常在东南沿海登陆，最大风力 12 级左右。苍南县不涉及冻土，最大冻土深度为 0cm。

### 2.7.4 水文

苍南县河流属鳌江水系，为浙江省八大水系之一。主要由北港和南港两条支流组成，干流长 74.1km，流域面积 1479.1km<sup>2</sup>。上游河道狭窄，水流急，水力资源也较丰富。下游河道由于潮汐的影响，弯曲多变。水库主要有吴家园、桥墩二座大中型水库和十八孔、观美二座小型水库。厂址附近水系相对不发育，因靠近海岸，水流沿山间沟谷易排泄，不会积涝。厂址区内无河流途经，一期工程西面厂界外 400m，现状有一个小水塘，已办理相关征占用手续。附近无其它水利设施。

根据浙江省水利河口研究院《浙江苍南核电厂可行性研究海洋水文专题研究报告》（2015 年 8 月）研究成果，工程区设计极端高水位（50 年一遇高潮位）4.59m，极端低水位（50 年一遇低潮位）-3.87m，设计高水位（100 年一遇高水位）4.77m，设计低水位（100 年一遇低潮位）-3.97m，极端高水位（HAT+100 年一遇增水）6.32m；极端低水位（LAT+100 年一遇减水）-4.82m；设计高水位（历时 P=1%潮位）3.35m；设计低水位（历时 P=98%潮位）-3.17m；设计基准洪水位（DBF）8.80m；设计基准低水位（DBL）-6.23m。年强浪向为 NE 向，实测最大波高（H<sub>m</sub>）4.9m，次强浪向为 ENE，实测最大波高（H<sub>m</sub>）4.7m；其季节变化为：春、秋、冬三个季节强浪向和次强浪向均在 NNE~ENE 之间，而夏季强浪向出现在 E 向，最大波高为 3.2m，次强浪向为 N、NE 向，最大波高为 2.9m。



根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2018 年修订版），本期工程取水工程主要位于大尖山工业与城镇用海区，取水头部少量进入霞关港口航运区；排水工程涉及大尖山工业与城镇用海区和大尖山特殊利用区。

### 2.7.5 土壤

苍南县土壤划分为 6 个土类、15 个亚类、34 个属类、58 个土种。本期工程建设范围土壤类型主要为红壤、盐土。

境内红壤土类分布最广、面积最大，主要分布在 700m~750m 以下的低山丘陵区，面积 6.89 万  $\text{hm}^2$ ，占全县土壤面积的 60.81%，土壤呈微酸性，pH 值 5.0~6.2，适宜耐酸性作物生长；盐土土类分布在东部沿海潮间带内，面积 1.14 万  $\text{hm}^2$ ，占全县土壤面积的 10.06%，土层深厚，全土层呈石灰性反应，质地为中粘土，PH 值 7.6~7.8。

### 2.7.6 植被

苍南森林的地带性植被为中亚热带常绿阔叶林，分属于中亚热带常绿阔叶林南部亚地带浙南、闽中山丘、栲类、细柄蕈树林区，浙东南丘陵、低山、栲类、细柄蕈树林区雁荡丘陵低山植被片，具有现代森林植被种类丰富、地理成份复杂的特点。全县森林覆盖率 46.98%。现状林地林相、林分质量总体不高，纯林多、混交林少。项目区内原状植被多为低矮灌木林，常见植物种类有滨柃、海桐、台湾相思树等。涉及滩涂多为耐盐草本，工程建设区原始林草覆盖率 40%。

### 2.7.7 其他

经调查，工程区不属于国家各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。



### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》、《浙江省水土保持“十四五”规划》、《温州市水土保持“十四五”规划》，项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。工程三面临海，一面靠山，不涉及生态保护红线和河湖管理范围，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《浙江省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），对项目水土保持制约性因素逐条分析和评价，对照分析结果见表 3.1-1。总体而言，本期工程选址不存在水土保持制约。

表 3.1-1 水土保持制约因素分析与评价

名称	编号	相关条文	本工程情况分析	结论
《中华人民共和国水土保持法》	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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	未涉及县级以上地方人民政府划定并公告的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	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。	项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
	3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本期工程共产生土方 191 万 m <sup>3</sup> ，全部外运处理。	符合
	4	第三十二条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案已计列水土保持补偿费。	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，减少地表扰动范围。	本期工程无可剥离表土。	符合
《浙江省水土保持条例》	1	生产建设项目在法律、法规规定禁止建设的区域的。	不涉及	符合
	2	生产建设项目无法避让水土流失重点预防区和重点治理区，未相应提高水土流失防治标准的。	不涉及	符合



续表 3.1-1

水土保持制约因素分析与评价

名称	编号	相关条文	本工程情况分析	结论
《浙江省水土保持条例》	3	生产建设项目取土地未落实,或者取土场选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	不涉及	符合
	4	生产建设项目排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等,应当综合利用没有综合利用方案;或者确需排弃没有落实存放地,以及存放地选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	本期工程陆上弃渣全部综合利用。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)	1	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。	项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
	2	主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带。	不涉及	符合
	3	选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测地点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合
	4	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。	工程区不占用基本农田,工程区大部分为前期工程施工扰动迹地,且考虑了工程完工后,临时占地恢复植被。	符合
	5	公路、铁路工程在高填深挖路段,应采用加大桥隧比例的方案,减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的,必须有桥隧比选方案。路基、路堑在保证稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	不涉及	符合
	6	陡坡开挖时,应在边坡下部先行设置拦挡及排水设施,边坡上部设置截水沟	均已考虑	符合
	7	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	已合理安排时序,做到开挖方尽可能及时回填利用或外运。	符合
	8	坡面应布设径流排导工程,防止引发崩岗、滑坡等灾害;	工程永久及临时占地范围的边坡均采取了截、排水及消能措施;坡面实施了框格植草、喷混植生措施等。	符合
	9	针对暴雨、台风特点,应采取应急防护措施。	针对暴雨、台风已考虑了堆场的临时拦挡措施及临时苫盖措施。	符合

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

中广核浙江三澳核电厂规划建设六台百万千瓦级核电机组,统一规划,分期建设。一期、二期工程建设中对外交通、场地平整、边坡及排洪工程、取排水工程、施工生产生活区、电力送出系统、施工水源、施工用电项目等已建成或正在建设;本期工程 5、6 号机组建设可充分利用一期、二期工程已建成项目和已平整的场地,减少工程土石方量



和扰动地表面积。

另外,本期工程 2 台机组采用华龙一号技术融合方案机组,相较于华龙标准型机组,在构筑物尺寸上更小,布置上更加紧凑,核岛土石方工程量更小。

除此之外,三期工程设计工作启动以来,主体设计单位就全厂 6 台机组主厂房总平面布置方案即一字型布置或品字型布置,开展了综合比选分析论证工作,最后综合现场建设情况、土石方消纳、用海用地可行性等因素考虑,推荐品字型总平布置方案。从水土保持角度分析,征占地面积方面两方案基本相当,在土石方方面,品字型布置方案开挖量少 442 万  $\text{m}^3$ 、填筑量减少 0.9 万  $\text{m}^3$ ,品字型布置方案更优。

平面布置方面,本期工程的推荐方案工程平面布置紧凑,厂区建(构)筑物紧凑布置,设置综合管廊,室外管线尽量布置在管廊内。施工用地已尽量优化占地面积,充分利用一期、二期工程已建临建作为施工场地,施工生产生活区滚动使用,达到优化占地的目的,减少工程土石方量和占地面积。

总体来看,主体工程设计通过优化工程技术方案、建设方案和总体布局,尽可能利用现有设施,优化施工工艺,减少工程占地和地表扰动,减少土石方开挖量和二次扰动,最大限度控制水土流失,工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### (1) 工程永久征占地与用地预审的关系

用地预审及选址意见书仅对工程永久征占地建设用地进行了批复,临时占地不包含在其中。项目用地预审阶段永久占地面积为  $44.87\text{hm}^2$ ,经本方案复核,用地预审面积中,未计列海工工程区面积  $0.55\text{hm}^2$ 。复核后本方案确定的工程永久征占地面积为  $45.42\text{hm}^2$ 。

#### (2) 占地指标评价

项目建设标准为采用《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和交流站)》(建标〔2010〕78号)中 6 台百万千瓦级核电机组。单机容量为 1208 兆瓦的“华龙一号”整合技术机组单堆布置,总装机容量 7248 兆瓦。其中三期工程涉及 2 台百万千瓦级单机容量为 1208 兆瓦的“华龙一号”整合机组,采用单堆布置,总装机容量 2416 兆瓦。

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)》(建标〔2010〕78号)条文说明第二篇《核电厂建设用地指标》分析本期工程核电厂的建设用



地面积。核电厂主厂房面积  $47.9881\text{hm}^2$  (其中本期工程  $15.2826\text{hm}^2$ )，小于用地指标控制面积  $45 \div 6000 \times (7248-6000)+45=54.36\text{hm}^2$ 。放射性辅助生产设施区总用地  $6.6226\text{hm}^2$  (其中本期工程  $0.8356\text{hm}^2$ )，小于用地指标控制面积  $5.5 \div 6000 \times (7248-6000)+5.5=6.644\text{hm}^2$ 。循环水泵房区总用地  $4.7112\text{hm}^2$  (其中本期工程  $0.9801\text{hm}^2$ )，小于用地指标控制面积  $3.9 \div 6000 \times (7248-6000)+3.9=4.7112\text{hm}^2$ 。实物保护区总用地  $12.1895\text{hm}^2$  (其中本期工程  $3.9177\text{hm}^2$ )，小于用地指标控制面积  $10.1 \div 6000 \times (7248-6000)+10.1=12.2008\text{hm}^2$ 。从占地指标上分析，项目建设总规模及各功能分区用地合理，符合节约集约用地要求，且已取得浙江省自然资源厅办公室关于中广核浙江三澳核电厂三期工程建设用地预审意见的函（浙预审〔2024〕13号）。

### (3) 工程占地评价

根据主体工程设计，本期工程占地总面积  $94.87\text{hm}^2$ ，其中永久征地面积  $44.87\text{hm}^2$ ，临时占地  $50.0\text{hm}^2$ 。通过现场查勘和设计资料分析，主体设计永久征地未考虑海工工程区永久占用的海域和新建 5、6 号机组取水头部构筑物、取水隔堤和排水工程占地等，临时占地上未将利用一期、二期的施工生产生活区边坡，新增临时周转场区和生土堆存场区等计列，本方案将予以增加。复核后，工程占地总面积  $106.42\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $45.42\text{hm}^2$ ，临时占地  $61.00\text{hm}^2$ ；其中利用一期、二期工程占地  $104.02\text{hm}^2$ ，新增占地  $2.40\text{hm}^2$ 。

从占地性质分析，本期工程永久占地占工程总占地的  $42.68\%$ ，主要为 5、6 号机组、海工工程区、其他设施区等占地；临时占地占工程总占地的  $57.32\%$ ，主要为施工生产生活区、临时周转场区和生土堆存场区占地。三期工程建设本着节约用地、减少地表扰动的原则，充分利用一期、二期工程已建设施和施工场地，避免二次扰动，减少工程临时占地面积。三期工程在二期工程场平的基础上进行建设，节约工程占地，符合水土保持要求。

从占地类型分析，工程占地包括工矿仓储用地中的工业用地、耕地、园地、林地、草地、其他农用地、建设用地、水域及水利设施用地，其中林草地占比  $70.14\%$ ，工矿仓储用地占比  $25.03\%$ ，耕园地占比  $1.92\%$ ，建设用地占比  $1.84\%$ ，其他农用地占比  $1.06\%$ ，水域及水利设施用地占比  $0.01\%$ 。本期工程厂区、施工生产生活区和海工工程区的占地大多已由前期工程进行扰动，但三调的用地性质需要等到本期工程核准后才能进行更改。工程占用的林草地面积相对较大，在工程施工结束后将进行临时用地植被恢复，符合水土保持要求。



工程在落实相关手续基础上，用途符合当地土地利用规划，符合水土保持要求。

综合分析，本期工程占地指标符合电力行业用地标准规定，占地充分利用一期、二期工程建设条件，布局紧凑合理，能够节约用地、减少地表扰动，临时占地在施工完成后进行植被恢复，最大程度的减少工程占地，从水土保持角度分析工程占地基本合理。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 3.2.3.1 土石方平衡评价

本期工程建设开挖土石方总量 294.00 万  $\text{m}^3$ （自然方，下同），其中土方 3.00 万  $\text{m}^3$ ，混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ ，石方 249.10 万  $\text{m}^3$ ；回填土石方总量 116.80 万  $\text{m}^3$ ，其中表土 13.80 万  $\text{m}^3$ ，土方 3.00 万  $\text{m}^3$ ，石方 100.00 万  $\text{m}^3$ ；借方 13.80 万  $\text{m}^3$ ，来源于二期工程开挖土方；余方总量 191.00 万  $\text{m}^3$ ，其中混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ ，石方 149.10 万  $\text{m}^3$ ，由海西公司作为建材销售。另有建筑垃圾 8.14 万  $\text{m}^3$ ，由苍南通水渣土运输有限公司资源化处理。

从土石方平衡来看：

1）工程填筑全部利用自身开挖料，工程均充分利用开挖方作为填筑料源，避免了新增料场开采对地表的扰动破坏和大量料场无用层弃渣的产生，主体设计满足了工程开挖填筑中施工时序的需要，避免了工程土石方的二次或多次转运现象。填筑料在周转时序、容量等时空条件上满足要求，开挖料有序利用，有利于减少工程余方，有利于水土保持。

2）工程土石方开挖料优先考虑各区自身利用，各区自身利用土石方量 103 万  $\text{m}^3$ ，本期工程土石方自身利用率达 35.03%，剩余部分作为建材销售。工程在满足自身填筑要求的基础上，最大程度的利用工程自身开挖料，减少了工程余方，满足水土保持要求。

因此，工程土石方从数量平衡及调配、利用率等方面分析，符合工程实际及水土保持要求，是合理、可行的。

#### 3.2.3.2 弃渣减量化设计

主体设计采用主厂房联合布置、辅助厂房共用、合理缩小建、构筑物间距，以及利用临时围栏建设场地、开挖料自身利用等方案减少本期工程弃渣。

##### （1）主厂房联合布置

核电厂主厂房包括核岛和常规岛厂房。其中，核岛厂房由进出厂房（BAX）、应急柴油发电机厂房 A（BDA）、应急柴油发电机厂房 B（BDB）、应急柴油发电机厂房 C（BDC）、备用应急柴油发电机厂房（BDD）、SBO 柴油发电机厂房（BDU）、燃料厂房（BFX）、



核辅助厂房 (BNX)、反应堆厂房龙门架 (BRP)、反应堆厂房 (BRX)、安全厂房 A (BSA)、安全厂房 B (BSB)、安全厂房 C (BSC)、核岛烟囱 (BIX)、核燃料处理厂房 (BWY) 等建构筑物组成; 常规岛厂房由汽轮发电机厂房 (BMX)、润滑油传送间 (BMO)、凝结水精处理间 (BMP) 等建构筑物组成。是整个厂区体量最大, 占地最多的建构筑物。如采用分离式布置, 主厂房占地面积约  $3.30\text{hm}^2$ , 设计上对主厂房采用贴临联合布置的方案, 减少了防火间距, 组成建筑群, 主厂房占地面积约  $2.5\text{hm}^2$ , 减少约 25%, 进而减少了约 30 万  $\text{m}^3$  土石方开挖。

## (2) 辅助厂房共用

本期工程为电厂第三期工程, 子项配置原则为尽可能利用前期已建设的子项, 核电厂辅助设施 (BOP) 尽可能按全厂 (或 4 机) 共用配置。厂外辅助设施区、厂前区、均按全厂共用配置, 1000kV 开关站按 4 机配置。5、6 号机组布置单机或两机配置的 BOP, 一共新建约 57 个子项, 剩余约 65 个子项均利用前序工程建设成果。因此减少厂区占地面积约 20%, 进而减少了约 170 万  $\text{m}^3$  土石方开挖。

## (3) 合理缩小建、构筑物间距, 以及利用临时围栏建设场地

本期工程核岛间距 236.5m, 在一期工程 252.5m 的基础上优化了 16m, 满足安全、防火、运输、管线敷设的要求, 并经过可建造性评估具备实施条件, 合理缩小了本期工程的核岛厂房间距, 有利于减少负挖工程量。

利用一、三期分期临时围栏建设场地规划 BOP 厂房。一、三期分期围栏属于临时设施, 沿三期工程建设场地东侧边界布置。考虑利用该区域场地规划三期核岛/常规岛废液贮存罐厂房 (BQA/BQB)、备用应急柴油机厂房 (BDD) 等厂房。可减少占地面积, 进而减少了约 69 万  $\text{m}^3$  土石方开挖。

## (4) 开挖料自身利用

厂区产生的土石方尽量实现回用。本项目产生的土石方尽量实现回用。主要用于本期工程排水头部构筑物、场平细平、基坑回填等, 需求石方约 100 万  $\text{m}^3$ , 土方约 3 万  $\text{m}^3$ , 合计约 103 万  $\text{m}^3$ 。填筑已充分考虑利用自身开挖土石方, 符合水土保持弃渣减量化要求。

### 3.2.3.3 余方利用

除去本期工程自身填筑利用的土石方开挖量外, 本期工程建设共产生余方总量 191.00 万  $\text{m}^3$ , 其中混合渣 41.90 万  $\text{m}^3$ , 石方 149.10 万  $\text{m}^3$ , 余方中土石方成分主要为含砾



粉质黏土、晶屑熔结凝灰岩、花岗斑岩、安山岩。根据浙江省发展改革委办公室、苍南县人民政府、苍南县重大能源项目建设管理中心等各级文件精神，本期工程余方中一般土石方由海西公司依法依规处置，并承担余方处置相应的安全、质量、环保、水保责任。该公司经营范围包括绿能小镇规划与宣传、基础设施建设、土地开发整理、建材销售等。

本期工程余方中的石方，除不能作为混凝土骨料外，利用价值高，海西公司目前拟定的处置方案主要为石方经过加工后搭配土方一同作为建材销售。

本期工程产生的建筑垃圾拆除料 8.14 万  $\text{m}^3$  由苍南通水渣土运输有限公司统一进行资源化处理。该公司经营范围包括一般项目：城市建筑垃圾处置（清运）；道路货物运输（不含危险货物）；建设工程施工；建筑物拆除作业（爆破作业除外）；城市生活垃圾经营性服务；公路管理与养护；路基路面养护作业。因此，在做好余方临时堆存及运输期间水土保持的前提下，基本符合水土保持要求。

综上所述，本期工程主体设计的土石方平衡基本合理，工程无法自身利用的余方计划全部外运至周边项目综合利用，能够实现资源节约和保护，土石方平衡基本符合水土保持要求。

### 3.2.4 生土堆存场设置分析评价

三期工程在绿能小镇布设 1 处生土堆存场，用于堆放二期工程开挖、本期工程改良的土方，总量为 13.80 万  $\text{m}^3$ 。生土堆存场占地面积 2.40 $\text{hm}^2$ ，表土堆存边坡坡比 1:3，最大堆高 8m。与开挖区域运距适中，可直接利用一期、二期工程已建成的道路，距离约 7km，也与后期绿化覆土区域相近，交通便利。堆存前在坡脚设置钢筋石笼拦挡措施，堆存期间对表面进行临时绿化防护，其布置基本满足堆土、运输和防护的要求。生土堆存场不处于对公共设施、基础设施、居民点等有重大影响区域，且场地地形平坦，便于生土堆存场防护。生土堆存场场地不涉及基本农田、生态红线等敏感区域，不会对周边零星的施工生活人员生产造成威胁，生土堆存场的选址满足水土保持要求。

### 3.2.5 临时周转场设置分析评价

#### 3.2.5.1 选址合理性分析

为满足实际施工需求，本期工程在场内及周边空地新增 3 处临时周转场，主要用于临时转存本期工程自身利用的石方，1#周转场位于厂区北部，堆存结束后作为本期工



程厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库区域,占地  $1.16\text{hm}^2$ ; 2#周转场位于一期工程厂外辅助设施区,占地  $0.48\text{hm}^2$ ; 3#周转场位于二期工程施工生产生活区 5/6 号搅拌站南侧,占地  $1.05\text{hm}^2$ 。最大石方堆存量  $14.08$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $16.9$  万  $\text{m}^3$ ), 1#周转场堆存石方  $6.75$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $8.10$  万  $\text{m}^3$ ), 容量为  $7.92$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $9.50$  万  $\text{m}^3$ ), 堆存坡比 1:2.0, 最大堆存高度 15m; 2#周转场堆存石方  $1.92$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $2.30$  万  $\text{m}^3$ ), 容量为  $2.33$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $2.80$  万  $\text{m}^3$ ), 堆存坡比 1:2.0, 最大堆存高度 8m; 3#周转场堆存石方  $3.33$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $4.00$  万  $\text{m}^3$ ), 容量为  $3.83$  万  $\text{m}^3$  (自然方,折合松散方  $4.60$  万  $\text{m}^3$ ), 堆存坡比 1:2.0, 最大堆存高度 10m。

3 处临时周转场交通便利,可直接利用现状交通,1#、2#周转场堆存位于场区,3#周转场位于南侧空地上,均已由前期工程平整并硬化。临时周转场场地地形较平坦,场址与周边无居民点。周转场主要堆存区域原始地形平缓,不存在沿原地形覆盖层发生整体滑动的风险。

根据现场调查和施工组织设计,1#周转场场区西北侧布置了应急仓库,与相关建筑物的安全距离不少于堆高的 2.0 倍,为 30m,北侧,东南侧,西南侧为场区排洪沟。2#周转场场区周边为厂内辅助设施,与相关建筑物的安全距离不少于堆高的 2.0 倍,为 30m。3#周转场西北侧为应急道路,高程为 18m,3#周转场高程为 8m,应急道路高于周转场存在 10m 的高程差,东南侧为大陆海岸线,已经设有混凝土围栏拦挡。

3 处周转场主要堆存区域水平硬化地面,不存在沿原地形覆盖层发生整体滑动的风险。周转场主要堆存物料为有用块(碎)石料,分级放坡,坡比为 1:2.0,坡度小于碎块石土最小自然安息角  $32^\circ$ ,不会发生滑坡危害,因此周转场不会对周边的施工生产生活区造成影响,其选址不存在水土保持制约性因素。

综上所述,周转场选址合理可行,在按照设计坡比和设计防护措施实施后,堆存过程中边坡整体稳定,对施工中的核电厂和施工生产生活区的安全性不会造成影响,符合相关规范的要求。

### 3.2.5.2 临时堆存场边坡和整体稳定性分析

堆放稳定性分析的计算方法、计算工况及参数选取,引自《中广核浙江三澳核电厂三期工程临时周转场稳定性分析及防护措施设计专题报告》(详见附件 15),根据《水



土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），对于堆土边坡和整体抗滑稳定安全系数的取值，按照 5 级渣场进行选取。

### （1）计算方法

堆存体整体滑动面为非圆弧，为计算堆存场整体和边坡稳定，参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），拟采用摩根斯顿—普赖斯法（滑动面呈非圆弧形）计算，计算公式如下：

$$\int_a^b p(x)s(x)dx = 0$$

$$\int_a^b p(x)s(x)t(x)dx - M_e = 0$$

$$p(x) = \left[ \frac{dW}{dx} \pm \frac{dV}{dx} + q \right] \sin(\varphi' - a) - u \sec a \sin \varphi'_e + c'_e \sec a \cos \varphi'_e - \frac{dQ}{dx} \cos(\varphi'_e - a)$$

$$s(x) = \sec(\varphi'_e - a + \beta) \exp \left[ - \int_a^x \tan(\varphi'_e - a + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right]$$

$$t(x) = \int_a^x (\sin \beta - \cos \beta \tan a) \exp \left[ \int_a^\zeta \tan(\varphi'_e - a + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right]$$

$$M_e = \int_a^b \frac{dQ}{dx} h_e dx$$

$$C_e = \frac{c'}{K}$$

$$\tan \varphi'_e = \frac{\tan \varphi'}{K}$$

式中：dx—土条宽度；

dW—土条重量；

q—坡顶外部的垂直荷载；

M<sub>e</sub>—水平地震惯性力对土条底部中点的力矩；

dQ、dV—分别为土条的水平和垂直地震惯性力（向上为负，向下为正）；

α—条块底面与水平面的夹角；

β—土条侧面的合力与水平方向的夹角；

h<sub>e</sub>—水平地震惯性力到土条底面中点的垂直距离。

### （2）计算工况

根据规范要求，本场区需计算以下两种工况：

正常运用工况：处于最终堆置状态，结合现场查勘情况以及堆存场特点，不考虑堆



存体内稳定渗流；

非常运用工况：计算连续降雨期间堆存场的抗滑稳；正常运用+地震的工况（地震动峰值加速度为 0.15g）。

### （3）安全系数标准

边坡和整体稳定相应最小安全系数：正常运用工况下为 1.20，非常运用工况 1.05。

### （4）计算结果

在按照设计的布置及堆置坡比实施并进行防护后，临时堆存场整体和边坡的抗滑稳定性在各种工况下均能满足规范的要求。

表 3.2-3 周转场整体稳定安全系数计算结果一览表

区域	正常工况		连续降雨工况	
	计算值	允许值	计算值	允许值
1#周转场	1.682	1.20	1.544	1.05
2#周转场	2.502		2.312	
3#周转场	1.840		1.700	

表 3.2-4 周转场堆渣边坡稳定安全系数计算结果一览表

区域	正常工况		连续降雨工况	
	计算值	允许值	计算值	允许值
1#周转场	1.258	1.20	1.163	1.05
2#周转场	1.286		1.188	
3#周转场	1.293		1.194	

### （5）钢筋石笼挡墙稳定性分析

堆存前，需在各个临时周转场坡脚设置钢筋石笼拦挡，避免堆存过程中石方向下滑落；钢筋石笼采用品字形堆砌，顶宽 1.0m，高 2.0m（埋置深度 0.5m），开挖回填坡比 1:1。

钢筋石笼拦挡对应的计算工况主要包括正常运行工况和非正常运行工况。正常运行工况主要为钢筋石笼拦挡在正常和持久的条件下运用。非正常工况为钢筋石笼拦挡在正常工况下遭遇连续降雨，墙背土体达到饱和。

钢筋石笼拦挡稳定计算参数详见表 3.2-5。

表 3.2-5 钢筋石笼拦挡的稳定计算参数一览表

项目	墙体	地基土			墙后填土		
	容重	容重	摩擦系数	容许承载力	容重	粘聚力	内摩擦角
单位	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	-	kPa	kN/m <sup>3</sup>	kPa	°
数值	24.0	22.5	0.4	160	17.0	0	32.0



抗滑稳定计算公式:  $K = f \sum W / \sum P$

式中:

K—墙体抗滑稳定安全系数;

f—墙体与基础之间的摩擦系数;

$\sum W$ —竖向荷载总和;

$\sum P$ —水平荷载总和;

抗倾覆稳定计算公式:  $K_T = (W \times a + P_{ay} \times b) / (P_{ax} \times h)$

式中:

K<sub>T</sub>—墙体抗倾覆安全系数;

W—拦挡墙体自重;

P<sub>ay</sub>—作用于墙体的外部荷载的竖向分力;

P<sub>ax</sub>—作用于墙体的外部荷载的水平分力;

a—W 对墙趾的力矩;

b—P<sub>ay</sub> 对墙趾的力矩;

h—P<sub>ax</sub> 对墙趾的力矩;

地基承载力计算公式:  $\sigma_{\min}^{\max} = \sum W / B \pm 6 \sum M / B^2$

式中:

$\sigma_{\max}$ 、 $\sigma_{\min}$ —为最大、最小地基应力 ( $\sigma_{\max}$ 、 $\sigma_{\min} \leq [\sigma]$ ,  $[\sigma]$  为地基允许承载力, kPa);

$\sum W$ —作用在计算截面上全部荷载垂向分力之和 (kN);

$\sum M$ —作用在计算截面上全部荷载对截面形心的力矩之和 (kN·m);

B—计算截面长度 (m)。

钢筋石笼拦挡抗滑、抗倾覆稳定计算成果详见表 3.2-6。根据计算结果可知, 钢筋石笼拦挡抗滑、抗倾覆稳定安全系数在各种工况下均达到规范要求。

表 3.2-6 钢筋石笼拦挡的抗滑、抗倾覆稳定计算成果

计算部位	计算工况	抗滑稳定安全系数		抗倾稳定安全系数		最大基底应力 (kPa)
		规范值	计算值	规范值	计算值	计算值
钢筋石笼拦挡	正常运用	1.20	1.371	1.40	4.202	70.98
	非常运用	1.05	1.177	1.30	3.562	82.66

综上所述, 本期工程布设的临时堆存场是符合水土保持要求的。



### 3.2.6 取土（石、砂）场设置分析评价

本期工程不涉及取土，无单独设置的取土（石、砂）料场，所需建筑材料拟从就近的建材市场合法供应商购买解决，外购合同中明确运输前的水土流失责任由相应的供应商负责。

### 3.2.7 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场分析评价

三期工程产生的陆上弃土（石、渣）拟直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用或作为建材销售，不单独布设弃渣场，运至接收点后由处置方海西公司及接收方负责水土流失防护及综合利用。

### 3.2.8 施工方法与工艺评价

#### （1）施工场地评价

三期工程施工生产生活区充分利用一期、二期工程施工场地和生活区，尽量减少场外新增施工场地临时用地，既能满足施工要求，又能控制施工范围，施工过程中可有效地减少对地面的二次扰动和施工过程中产生的水土流失，减少对周围环境的影响。

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。

#### （2）施工时序评价

土建工程施工避免在大风和暴雨天气进行土建施工，在施工期间适当增加临时措施，及时疏通施工场地的排水沟道，及时排水，保证施工场地安全，排除水土流失隐患发生。工程工序紧凑，可大幅度减少临时堆土（石）料时间，进而减小临时堆土（石）料区域发生的水土流失。各区的施工时序相互衔接，可保证土石方开挖后及时调配利用，减少了临时堆土占地。主体工程施工进度安排总体较为合理。

#### （3）施工工艺评价

根据三期工程的建设特点，以及地形地貌、地层岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定三期工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序为核岛、常规岛及辅助设施建筑物基础的开挖和回填。在挖方工程中，核实建构物长度、岩土成分，基坑一次成型；统一规划管沟，一次建成，避免二次扰动；对土方及松动爆破后的岩石，以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至临时堆土（石）料场，严禁在路



上滞留；对于临时堆土（石），采取先拦后弃，将临时堆土（石）运送至规划的临时堆土（石）料场内，避免随意堆放。

综上，主体工程在施工场地布置、施工时序、施工工艺等方面设计合理，基本符合水土保持的要求。

### 3.2.9 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。主体工程中设计的具有水土保持功能的工程主要有厂区雨水排水管网、碎石压盖、截排洪沟、土地平整、绿化和临时周转场钢筋石笼拦挡、排水沉沙、土地平整、绿化措施等。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。

#### 3.2.9.1 厂 区

##### （1）工程措施

##### 1) 雨水排水管网

厂区雨水排水设计标准采用千年一遇 10min 短历时暴雨强度，并按 PMP 标准校核。厂区采用独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，考虑到核电厂厂址地坪标高高于设计基准洪水位，因此全厂排水拟采用分区排水、重力自流排放原则。

厂区共设雨水管 3499m，采用 HDPE 增强缠绕型管道，管径 DN900~DN1900。

雨水排水系统能够有组织排出降雨时产生的地面径流，避免场地积水和地表冲刷，能够起到水土保持的作用，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，该项工程界定为水土保持措施。

##### 2) 碎石压盖

核电厂主厂房区由于有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，主厂房四周空地严禁布置绿化措施，主体设计采用了碎石压盖，碎石压盖面积 8.01hm<sup>2</sup>，压盖厚度 10cm，工程量为铺碎石 8010m<sup>3</sup>。

##### 3) 截排洪沟

本期工程于厂区北侧、西侧新建排洪沟长度 641.79m，起点与一期工程排洪沟连接，



终点与二期工程排洪沟相连，新建排洪沟防洪标准为千年一遇设计，PMF（可能最大洪水）校核。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟底宽 6.5m、深 5.0m。

#### 4) 土地平整

主体设计施工结束后在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地地进行土地平整，面积为 0.6hm<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

#### 1) 绿化

主体设计在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地铺草皮绿化，共计 0.6hm<sup>2</sup>。

### (3) 需补充的水保措施

在主体工程设计了雨水排水管网、碎石压盖、截排洪沟、土地平整、绿化等措施，本方案需补充完善的水保措施有：施工期间布设临时排水、拦挡、苫盖、沉沙等措施。

## 3.2.9.2 临时周转场区

### 3.2.9.2.1 1#周转场

#### (1) 工程措施

##### 1) 拦挡工程

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 550m 的钢筋石笼拦挡，其断面尺寸为顶宽 1m，高 3m，呈品字形堆放，内外坡比均为 1:0.3。

##### 2) 周边排水沟

在 1#周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m × 0.5m（宽 × 高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状厂区内排水系统。周边排水沟总长 550m。

##### 3) 沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为 4m × 2m × 1.5m（长 × 宽 × 深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进



行拆除，并回填夯实。

#### 4) 土地平整

施工结束后，1#周转场建设为厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库，对冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地进行土地平整，面积为  $0.4\text{hm}^2$ 。

### (2) 植物措施

#### 1) 绿化

主体设计在土地平整后铺草皮绿化，共计  $0.4\text{hm}^2$ 。

### 3.2.9.2.2 2#周转场

#### (1) 工程措施

##### 1) 拦挡工程

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 325m 的钢筋石笼拦挡，其断面尺寸为顶宽 1m，高 3m，呈品字形堆放，内外坡比均为 1:0.3。

##### 2) 周边排水沟

在临时周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为  $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ （宽 $\times$ 高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状厂区内排水系统。周边排水沟总长 325m。

##### 3) 沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为  $4\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

### 3.2.9.2.3 3#周转场

#### (1) 工程措施

##### 1) 钢筋石笼

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 805m 的钢筋石笼拦挡，其断面尺寸为顶宽 1m，高 3m，呈品字形堆放，内外坡比均为 1:0.3。

##### 2) 周边排水沟



在临时周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为  $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ （宽 $\times$ 高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状沟道或厂区内排水系统。周边排水沟总长 805m。

### 3) 沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为  $4\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

主体工程设计了拦挡、排水、沉沙、土地平整、绿化等措施，本方案需补充完善的水保措施有：施工期间布设临时苫盖等措施。

#### 3.2.9.3 本期工程依托一期、二期工程水土保持措施评价

本期工程依托一期、二期工程的水土保持措施主要为 5、6 号机组厂区周边临时排水沟、施工生产生活区边坡绿化及排水等措施。这些措施均具有较好的水土保持功能，均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程，本期工程直接利用，不重复计列投资。经复核，施工生产生活区已建边坡绿化及排水等措施具有较好的水土保持功能，满足本期工程施工过水能力，可直接利用，无需改扩建；厂区周边临时排水沟等措施具有较好的水土保持功能，满足本期工程施工过水能力，可直接利用，本期工程补充主要道路和基坑周边临时排水沟。

#### (1) 厂区

##### 1) 临时排水沟、沉沙池

二期工程沿 5、6 号机组北侧、东侧布设排水沟，总长度约为 820m，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，矩形断面，断面尺寸为  $3.9\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 砂浆抹面。在临时排水沟拐角处布设 1 座临时浆砌石沉沙池，断面  $4\text{m} \times 4\text{m} \times 2\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

#### (2) 施工生产生活区

##### 1、北侧施工生产生活区



### 1) 坡顶截水沟

一期工程于场区北侧施工生产生活区边坡坡顶布设坡顶截水沟,分别与场地平台排水沟顺接,长 2229m。

### 2) 马道截水沟

一期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟,排导坡面汇水,排水沟接入坡顶截水沟,马道截水沟总长度约 1700m。

### 3) 坡面排水沟

一期工程设置坡面排水沟,排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水,长度共计 220m。

### 4) 下边坡坡脚排水沟

一期工程于下边坡坡脚布设排水沟,排导下边坡坡面汇流,坡脚排水沟总长 867m。

### 5) 沉沙池

一期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池,采用钢筋混凝土结构,共设置 3 座沉沙池,沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑,沉沙池尺寸 6m×3m×1.5m (长×宽×深),壁厚 0.3m。

## 2、西侧施工生产生活区

### 1) 排洪沟

二期工程设计在场区西侧施工生产生活区的西侧布设排洪沟,排除场区西侧山体流向工程区的汇水。起点位于最高点即 2#连接路的起点,终点至南侧海域。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构,C40 混凝土砌筑,砌筑厚度 1000mm~800mm,C20 混凝土垫层 100mm 厚,矩形断面,两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面,其中 115m 平台区域布设的排洪沟净宽 2.0m、净高平均 2.0m,长 300m;100m 平台区域布设的排洪沟净宽 6.5m、净高平均 5.5m,长 200m;边坡至深湾(南侧)区域布设的排洪沟净宽 6.5m、净高平均 6m,长 200m;西侧穿路箱涵采用单孔过路箱涵,宽 6.0m、高 6.0m,长 30m;西侧出海口段采用喇叭型结构,长 20m。

### 2) 坡顶截水沟

二期工程于场区西侧 17m 平台边坡坡顶布设坡顶截水沟,分别与场地平台排水沟顺接,长 363m,采用钢筋混凝土结构,矩形断面,宽 1.25m,深 1.5m,C30 混凝土砌筑厚度 0.15m,C15 混凝土垫层 0.1m 厚,沟底坡度 3‰,坡度大于 5%时设置消力墩,每



20m 设置变形缝。

### 3) 马道截水沟

二期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4630m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

### 4) 坡面排水沟及排水管

二期工程设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm × 200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 1878m，坡面排水管 DN100~200 长 722m。

### 5) 场地平台排水沟

西侧平台施工生产生活区场平后，二期工程于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 3714m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

### 6) 下边坡坡脚排水沟

二期工程于 100m 平台下边坡坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长 1301m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

### 7) 盲沟

二期工程于场区西侧 100m 平台区域填方边坡设置地下排水系统。地下排水采用盲沟排水，采用 30-70mm 碎石，总长 543m。

### 8) 沉沙池

二期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 5 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

### 9) 挡土墙

二期工程在场区西侧 100m 平台填方边坡坡脚采用护脚挡墙保护，长度约 200m。

### 10) 边坡绿化



二期工程在施工生产生活区边坡采用岩质边坡坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物进行防护,土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡,平台设置种植槽绿化。

### 3、库下施工生产生活区

#### 1) 坡顶截水沟

二期工程分别于库下 40m/26m/25m 平台边坡坡顶截水沟,分别与场地平台排水沟顺接,总长 300m,均采用钢筋混凝土结构,矩形断面,宽 1.25m,深 1.5m,C30 混凝土砌筑厚度 0.15m,C15 混凝土垫层 0.1m 厚,沟底坡度 3‰,坡度大于 5%时设置消力墩,每 20m 设置变形缝。

#### 2) 马道截水沟

二期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟,排导坡面汇水,排水沟接入坡顶截水沟,马道截水沟总长度约 900m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟,矩形断面,C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m,底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

#### 3) 坡面排水沟

二期工程在根据边坡区地形,设置坡面排水沟、坡面排水管,排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水,排水沟均采用 C20 素混凝土,排水沟尺寸宽 1.5m,排水沟中设 300mm×200mm 台阶,用以跌水消能,兼做检修踏步,坡面排水沟长度共计 300m。

#### 4) 场地平台排水沟

二期工程在库下施工生产生活区场平后,于场地平台四周布设排水沟,排导场地汇水,排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟,场地平台排水沟总长 600m,排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构,矩形断面,尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

#### 5) 沉沙池

二期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池,采用钢筋混凝土结构,共设置 5 座沉沙池,沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑,沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m(长×宽×深),壁厚 0.3m。

#### 6) 边坡绿化

二期工程在施工生产生活区边坡采用岩质边坡坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物进行防护,土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡,平台设置种植槽绿化。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持工程界定原则

(1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系。

(2) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

#### 3.3.2 主体工程中具有水土保持功能的措施

根据水土保持工程界定原则、主体工程设计资料及以上项目划分，对界定为水土保持措施的工程数量按分区和措施类别进行统计，详见表 3.3-1，主体工程中已有水土保持措施为工程措施，包括：厂区雨水排水管网 3499m、碎石压盖 8010m<sup>3</sup>，截排洪沟 641.79m，土地平整 0.6hm<sup>2</sup>，绿化 0.6hm<sup>2</sup>；临时周转场区钢筋石笼 10080m<sup>3</sup>，周边排水沟 1680m，沉沙池 3 个，土地平整 0.4hm<sup>2</sup>，绿化 0.4hm<sup>2</sup>。主体工程设计的水土保持措施总投资为 6868.46 万元。

表 3.3-1 主体设计中界定为水土保持措施的工程量及投资

防治分区	措施类型			单位	数量	单价（元）	合计（万元）
厂区	工程措施	1	雨水排水管	m	3499		1608.65
			DN900	m	265	1650	43.73
			DN1000	m	260	2130	55.38
			DN1100	m	250	2885	72.13
			DN1200	m	165	3090	50.99
			DN1300	m	320	3750	120.00
			DN1400	m	470	3980	187.06
			DN1500	m	300	4315	129.45
			DN1600	m	219	5651	123.76
			DN1700	m	500	6225	311.25
			DN1800	m	650	6793	441.55
			DN1900	m	100	7337	73.37
		2	碎石压盖	m³	8010	588	470.99
		3	截排洪沟	m	641.79	65068	4176.00
		4	土地平整	hm²	0.6	11973	0.72
	植物措施	1	绿化	hm²	0.6	10800	0.65
临时周转场	工程措施	1	钢筋石笼	m³	10080	500	504.00



### 3 项目水土保持评价

		2	周边排水沟（0.4m×0.5m）	m	1355	650	88.08
		3	周边排水沟（0.4m×0.4m）	m	325	550	17.88
		4	沉沙池	个	3	2000	0.60
		5	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.4	11973	0.48
	植物措施	1	绿化	hm <sup>2</sup>	0.4	10800	0.43
合计							6868.46



## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 项目区水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划,工程区属以水力侵蚀为主类型区中的南方红壤丘陵区。工程区水土流失类型以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主,同时存在风蚀情况。根据《温州市水土保持“十四五”规划》,工程所在的苍南县水土流失情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程所在苍南县水土流失情况 单位: km<sup>2</sup>

行政区	土地总面积	水土流失面积						流失比例
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计	
苍南县	1261.08	106.36	128.89	38.23	14.06	3.97	291.51	23.12%

#### (2) 工程建设区水土流失现状

厂址主要为丘陵地貌和海岸地貌,其中丘陵地貌为厂址区的主要地貌形态,向北、西由一系列侵蚀剥蚀丘陵组成,海岸地貌条带狭长,沿厂址东、南两端的海岸线分布。一、二期工程施工区域已完成大规模场平,目前 1~3 号机组厂区、厂外辅助设施及现场服务区、施工生产生活区等均已完成场平,4~6 号机组厂区场平正挖由二期工程实施。三期工程无场平正挖工程,不形成新的挖方边坡。根据二期工程水土保持监测成果,结合现场调查来看,已场平区域土地平整,道路已硬化,两侧均有排水沟布设,建设单位及参建单位现场施工生产生活区域地表均已硬化或绿化,整个场地布设了较为完善的排水系统,水土流失较轻,土壤侵蚀模数约为 550t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 自然因素水土流失分析

在工程施工中涉及土石方开挖和临时堆土等建设活动,在雨滴打击、水流冲刷等外力的作用下易产生水土流失。项目区降水集中,强度大,对土壤的侵蚀力大;雨季地表土壤处于湿润状态,抗蚀能力较差,遇暴雨会导致严重的土壤侵蚀,侵蚀形式以面蚀和沟蚀为主。

#### 4.2.2 建设期水土流失影响分析

工程建设过程中所造成的水土流失影响如下:

##### (1) 土石方工程

工程建设期间的建构筑物基坑开挖与回填等施工活动会产生大量的土石方。在土石方开挖、倒运、回填和堆放过程中，松散土体及开挖裸露面在水力和风力侵蚀作用下将产生水土流失。若不采取有效预防措施，土石方工程施工极易造成水土流失。

#### (2) 临时堆土水土流失影响

由于堆土体是一个相对松散的堆积体，如不采取防护措施，遇降雨和大风作用，易产生大量的水蚀和风蚀，并造成严重的水土流失危害。

#### 4.2.3 自然恢复期水土流失影响分析

自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨、径流冲刷以及大风影响，仍会有轻度的土壤流失发生，但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。

#### 4.2.4 扰动地表、损毁植被面积及弃渣量

##### (1) 扰动地表面积

工程建设过程中，地面设施的兴建、开挖、填筑等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面植被。按防治分区，本期工程扰动地表面积共计 106.42hm<sup>2</sup>，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程扰动地表面积

序号	项目	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )
1	厂区	25.31
2	施工生产生活区	57.07
3	生土堆存场区	2.40
4	临时周转场区	1.53
5	海工工程区	0.55
6	其他设施区	19.56
	合计	106.42

##### (2) 损毁植被面积

由于一、二期工程完成场平工作，三期工程在一、二期工程场平基础上进行扩建，施工区域在一、二期工程实际施工扰动范围和绿能小镇工矿仓储用地内，本期工程防治责任范围内的林草地已由前期工程损毁，现状已无地表植被。

##### (3) 余方量

本期工程余方总量 191.00 万 m<sup>3</sup>，其中混合渣 41.90 万 m<sup>3</sup>，石方 149.10 万 m<sup>3</sup>。一般土石方由海西公司依法依规处置，拟直接或加工后作为建材销售，建筑垃圾由苍南通水渣土

运输有限公司统一进行资源化处理。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）规定，结合建设项目的特点，按各单元工程及占地利用情况，将项目区水土流失预测单元划分为①厂区；②施工生产生活区；③生土堆存场区；④临时周转场区；⑤海工工程区；⑥其他设施区。根据每个预测单元在工程施工准备期、施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工准备期、施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

### 4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失预测应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行。结合工程特点，将施工准备期并入施工期进行预测。

#### 1) 施工期（含施工准备期）

施工期（含施工准备期）预测时段根据各单元进度安排，结合工程区自然生态条件，参照有关技术规范要求，每个预测单元的时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度按其占雨季时间的比例计算。项目所在地区雨季为4~10月。由于各施工项目跨越雨季不同，故施工期的预测时段有所差异，不同分区预测时段按照施工进度安排确定。

#### ① 厂区

厂区施工主要包括土建负挖、建筑工程施工、安装工程施工。于2026年2月开始场平，计划2032年12月结束，预测时段按7年计。

#### ② 施工生产生活区

施工生产生活区施工时段为2026年2月至2032年12月，该单元预测时段按7年计。

#### ③ 生土堆存场区

生土堆存场从2026年1月开始堆存改良后的表土，堆存至2032年6月，该单元预测时段按6.43年计。

#### ④ 临时周转场



临时周转场从 2026 年 2 月工程开工开始堆存本期工程自用石料，堆存至 2029 年 5 月，该单元预测时段按 3.28 年计。

#### ⑤ 海工工程区

海工工程于 2026 年 1 月开始，计划 2030 年 7 月结束，预测时段按 4.57 年计。

#### ⑥ 其他设施区

其他设施区均由前期工程建成，本期工程不发生土建施工。

### 2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但由于植物措施防护效果的相对滞后性，在自然恢复期项目区仍会有一定量的水土流失，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及工程区自然条件和工程建设特点，确定本期工程自然恢复期按 2 年计算。

本期工程水土流失预测范围和时段划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围和预测时段表

预测单元	施工期（含施工准备期）		自然恢复期		备注
	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	
厂区	25.31	7	1	2	
施工生产生活区	1.5	7	57.07	2	部分利用已建施工生产生活区， 场地已硬化，施工期基本无扰动
生土堆存场区	2.40	6.43	2.4	2	
临时周转场区	1.53	3.28	1.05	2	
海工工程区	0.55	4.57	0	2	
其他设施区	19.56	7	19.56	2	均由前期工程建成，本期工程 施工期间无二次扰动
小计	50.85		81.08		

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查，结合施工征地范围内的土地利用现状分析，工程区水土流失以轻度侵蚀为主。依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度、土壤类型等因子，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）对工程各防治区内土壤侵蚀强度进行分析，工程区平均土壤侵蚀模数为 550t/(km<sup>2</sup>·a)。各预测单元原生土壤侵蚀模数详见表 4.3-2。



表 4.3-2 工程区原生土壤侵蚀模数计算表

防治分区	占地类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	坡度 ( $^\circ$ )	侵蚀强度	各地块平均土壤 侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	各区平均土壤平均土壤 侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )
厂区	工矿仓储用地	25.31	0-5	轻度	550	550
施工生产生活区	工矿仓储用地	57.07	0-5	轻度	550	550
生土堆存场区	工矿仓储用地	2.40	0-5	轻度	550	550
临时周转场区	工矿仓储用地	1.53	0-5	轻度	550	550
海工工程区	工矿仓储用地	0.55	0-5	轻度	550	550
其他设施区	工矿仓储用地	19.56	0-5	轻度	550	550
合计		106.42		/	/	550

## 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

## (1) 施工期 (含施工准备期) 侵蚀模数

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

二期工程于 2022 年 10 月正式场平施工, 目前已进入建筑物施工时期, 三期工程除其他设施区外的各个分区施工期各预测单元土壤侵蚀模数采用二期工程水土保持监测成果的算数平均值并进行修正; 其他设施区已由前期工程施工完毕, 场地已硬化或绿化, 土壤侵蚀模数采用前期工程接近施工末期分区的水土保持监测成果的算数平均值并进行修正, 见表 4.3-3。

表 4.3-3 预测单元施工期各时期侵蚀模数

预测单元	扰动后侵蚀模数
	施工期 (含施工准备期)
厂区	3600
施工生产生活区	2800
生土堆存场区	3100
临时周转场区	2600
海工工程区	2200
其他设施区	600

## (2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期时, 项目区人为扰动基本已经停止, 植被覆盖和郁闭度渐渐增长到扰动前的指标。土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候 (降雨、风速等)、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点, 参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 计算确定。对各计算单元土壤侵蚀模数参照植被破坏型一般扰动地表公式进行计算。植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下:



$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

因此，植被破坏型一般扰动地表的年均侵蚀模数计算公式为：

$$M_{ji}=RKL_yS_yBET*100$$

自然恢复期各计算单元相关因子取值及侵蚀模数计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期	$M_{dw}$	R	$K_{yd}$	$L_y$	$S_y$	B	E	T	A	M <sub>ji</sub>
	(t)	MJ•mm/ (hm <sup>2</sup> •h)	t•hm <sup>2</sup> •h/ (hm <sup>2</sup> •MJ•mm)							
厂区	14	12877.99	0.0031	0.6339	2.5134	0.22	1	1	1	1399
施工生产生活区	487	12877.99	0.0031	0.6276	2.5782	0.15	1	1	57.07	948
生土堆存场区	25	12877.99	0.0031	0.6479	2.2674	0.18	1	1	2.4	1122
临时周转场区	12	12877.99	0.0031	0.6315	2.3109	0.2	1	1	1.05	1238
海工工程区	0	12877.99	0.0031	0.6993	2.9646	0.2	1	1	0	0

综上，各预测单元土壤侵蚀模数见表 4.3-5。

表 4.3-5 土壤侵蚀模数汇总表

预测单元	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)		
	原生侵蚀模数	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
厂区	550	3600	1399
施工生产生活区	550	2800	948
生土堆存场区	550	3100	1122
临时周转场区	550	2600	1238
海工工程区	550	2200	/
其他设施区	550	600	600

#### 4.3.4 预测结果

##### 4.3.4.1 计算公式

土壤流失量采用以下公式进行预测：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：

$W$ —土壤流失量，t；

$\Delta W$ —新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ —某时段某单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>•a；

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



$T_{ji}$ —某时段某单元的预测时间, a;

i—预测单元,  $i=1, 2, 3, \dots, n$ ;

j—预测时段,  $j=1, 2$ , 指工程施工期和自然恢复期。

#### 4.3.4.2 土壤流失量预测结果

据前述可能造成水土流失量预测方法、确定的预测参数以及各预测单元水土流失面积, 对工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。

经计算, 本期工程可能造成的土壤流失总量为 0.95 万 t, 新增土壤流失总量 0.67 万 t。其中施工期(含施工准备期)土壤流失量 0.82 万 t, 新增土壤流失量 0.63 万 t; 自然恢复期土壤流失量 0.13 万 t, 新增土壤流失量 0.04 万 t。工程区土壤流失量预测详见表 4.3-6~4.3-8。

表 4.3-6 施工期(含施工准备期)土壤流失量预测表

预测时段	预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	原生侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	扰动后侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	预测时段 (a)	土壤流失总 量(t)	新增土壤流 失量(t)
施工期(含施 工准备期)	厂区	25.31	550	3600	7	6378	5404
	施工生产生活 区	1.5	550	2800	7	294	236
	生土堆存场区	2.4	550	3100	6.43	471	387
	临时周转场区	1.53	550	2600	3.28	132	104
	海工工程区	0.55	550	2200	4.57	56	42
	其他设施区	19.56	550	600	7	822	68
	小计	50.85				8153	6241

表 4.3-7 自然恢复期土壤流失量预测表

预测 时段	预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	原生侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	扰动后侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	预测时段 (a)	土壤流失总 量(t)	新增土壤流 失量(t)
自然恢 复期	厂区	1	550	1399	2	28	17
	施工生产生活 区	57.07	550	868	2	991	363
	生土堆存场区	2.4	550	1042	2	50	24
	临时周转场区	1.05	550	1158	2	24	13
	海工工程区	0	550	/	2		
	其他设施区	19.56	550	600	2	235	20
	小计	81.08				1328	437

表 4.3-8 土壤流失量汇总表

单位: t

预测单元	施工期(含施工准备期)		自然恢复期		合计	
	新增流失量	总流失量	新增流失量	总流失量	新增流失量	总流失量
厂区	5404	6378	17	28	5421	6406
施工生产生活区	236	294	363	991	599	1285
生土堆存场区	387	471	24	50	411	521
临时周转场区	104	132	13	24	117	156
海工工程区	42	56	0	0	42	56
其他设施区	68	822	20	235	88	1057



合计	6241	8153	437	1328	6678	9481
----	------	------	-----	------	------	------

## 4.4 水土流失危害分析

通过上述预测可以看出,工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动,在一定程度上改变、破坏了原有地貌植被,在不同程度上对原有水土保持设施造成了破坏,形成土层松散、地表裸露,使土壤失去了原有固土能力,从而引起水土流失。在核电厂建设与生产过程中如不采取有效的综合防治措施,必然引发和加剧区域水土流失,可能使电厂自身各项工程设施受到一定威胁,而且可能对周边生态环境造成不良影响,导致当地生态环境恶化,给当地工农业生产和群众生活带来不利影响。本期工程在其建设中可能造成的水土流失危害主要表现在以下方面:

### (1) 影响临近海域水质

施工场地填筑土石过程中引起的水土流失,可能增加工程附近海域局部水体浑浊度,含沙量增大,将对临近海域局部水质与环境产生负面影响。根据主体工程的设计,疏浚泥沙将抛弃至海事部门指定的抛泥区,如果在炸礁疏浚过程中,对疏浚泥沙处理不当,直接负面影响有两方面:一是如果疏浚泥沙进入工程已建的航道可使航道淤泥,影响航运水深;二是将会导致作业区海域水质恶化,影响海域水生生态环境,从而对海边养殖及水生物产生不利影响。

### (2) 对工程区及周边生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标,水土流失的加剧,意味着生态环境质量的降低。由于本期工程的建设,在施工期间,工程区域特别是大面积的开挖场地,将产生大量的裸露地表和大量的临时堆土,如果水土保持防护措施不到位,将破坏工程区域的生态环境状况。做好本期工程水土保持工作,不仅可以使工程区植被最大限度的得到恢复,还可以抑制原生水土流失的发生和发展。

### (3) 破坏土地资源,对当地生产生活造成影响

工程建设期场地填筑等施工活动,损坏植被、使用水域、破坏土体结构,如不采取有效的防治措施,将造成水土流失,可能对周边渔业生产和渔民生活造成影响。

水土流失的危害往往具有潜在性,若形成水土流失危害后再实施治理,不但会造成土地资源的破坏和土地生产能力的下降,而且治理难度增大,费用增高。通过对本期工程可能造成的水土流失危害的预测,根据预测结果采取相应的防治措施,可有效地减少水土流失。



## 4.5 指导性意见

本期工程水土流失的重点环节是施工期（含施工准备期）。因此方案应加强施工期（含施工准备期）区域的水土保持监测管理和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好拦挡工程、排水工程施工组织设计。

### （1）对施工进度安排和措施布设的指导性意见

根据预测结果，施工期（含施工准备期）是产生水土流失的主要时段，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。土石方开挖、排水沟开挖等施工应避开雨天开挖，需加强临时预防措施，同时结合相应的工程、临时措施以有效地防治建设区的水土流失。措施安排原则上应当先实施工程措施，后植物措施。根据拟建项目水土流失的变化情况，工程措施的排水、拦挡工程要在施工初期完成，植物措施须在工程结束后尽早实施。

### （2）对水土保持监测的指导性意见

为控制和减少项目建设可能造成水土流失及危害，应加强项目区水土保持监测工作。厂区为本期工程水土保持监测的重点区域，应加强监测；施工期为重点监测时段，水土流失主要发生在雨季，对雨季应增加监测频次。



## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区依据、原则及方法

##### (1) 分区依据

水土流失防治分区应根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行。

##### (2) 分区原则

- 1) 各区之间应具有显著差异性。
- 2) 相同分区内造成的水土流失的主导因子相近或相似。
- 3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

##### (3) 分区方法

采用实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.2 防治分区

根据中广核浙江三澳核电厂三期工程施工布置、占地类型及用途、占用方式、建设时序、水土流失状况等工程建设特点，结合工程建设区的自然环境及特征，将工程水土流失防治分区划分为厂区、施工生产生活区、临时周转场区、生土堆存场区、海工工程区和其他设施区等 6 个防治分区。本期工程水土流失防治分区详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区

序号	防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
1	厂区	25.31
2	施工生产生活区	57.07
3	生土堆存场区	2.40
4	临时周转场区	1.53
5	海工工程区	0.55
6	其他设施区	19.56
合计		106.42

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 布设原则

为维护本期工程建设及运行的安全，保护项目建设区生态环境，本期工程水土保持



设计中必须结合工程实际和项目区特点，遵循生态规律和经济规律，突出“生态优先、绿色发展”的理念，因地制宜提出工程措施、植物措施和临时措施有机结合的综合防治措施体系。本期工程水土保持措施设计应遵守以下原则：

1) 坚持树立基础设施建设和生态环境保护并重的思想，实施分区防治，以“因地制宜、因害设防、综合防治、科学管理”为原则，采用“点、线、面”相结合，全面防治”与“重点防治”相结合，通过排水、拦挡等工程措施与植物措施以及临时排水沉沙、临时拦挡等临时措施相结合，形成有效的水土流失防治体系。

2) 在水土保持措施布设上坚持落实“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”三同时制度的原则。

3) 注重生态环境保护的原则。工程建设过程中为保护其周边的自然生态环境，在施工期考虑对主体工程施工区域采取临时性防护措施，以便将工程建设的扰动面积尽量控制在征地范围内。

4) 注重借鉴当地水土保持的成功经验。通过对浙江省内核电工程等核电工程建设水土保持情况的了解和咨询，制定本期工程的水土流失防治措施，使得提出的措施具有针对性和可操作性。

5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，做到与周边景观相协调。水土保持植物措施尽量选择当地的乡土物种。

6) 坚持水土保持设施具有投资省、效益好和可操作性好的原则，以便使各项水土流失防治措施更加符合工程施工的实际情况，便于实际操作，真正达到防治水土流失的目的。

### 5.2.2 总体布局

本方案在对依托前期工程实施的水土保持措施和主体工程设计中具有水土保持功能措施分析评价的基础上，提出本方案防治水土流失需要补充、完善和细化的防治措施和内容，结合依托前期工程实施的水土保持措施和主体界定的水土保持工程，形成综合防治措施体系，有效控制防治责任范围内的水土流失，使项目区生态环境得到明显改善。

一期、二期工程已实施的水土保持措施投资已在前期工程中计列，为说明完善的水土保持措施体系，在本章节一并介绍。

#### (1) 厂区



一期、二期工程水保方案已在厂区北侧、东侧布设排水沟，在临时排水沟拐角处布设 1 座临时浆砌石沉沙池。该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

本期工程主体设计施工过程中，在厂区设置独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，于厂区北侧和西侧设置截排洪沟。施工结束后主厂房附近空地采用碎石压盖。在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地地进行土地平整、铺草皮绿化。

施工过程中，本期工程水保方案在厂内主要道路两侧布设临时排水沟，排水沟出口设临时沉沙池；厂房等主要建构筑物基坑周边地表布设临时排水沟，并与道路两侧临时排水沟连接；临时堆土坡脚布设袋装土拦挡，堆土表面和其他裸露区域采用土工布临时苫盖；施工后期沿厂内道路和建筑物周边设置雨水管并顺接至厂区周边排水沟。

### （2）施工生产生活区

本期工程施工生产生活区包括利用一期、二期工程施工生产生活区（场区北侧施工生产生活区、场区西侧施工生产生活区、库下）和新增本期工程边坡平台。

一期、二期工程水保方案已在场区北侧施工生产生活区、场区西侧施工生产生活区、库下施工生产生活区布设了 M7.5 浆砌石坡顶截水沟、平台排水沟、跌水布梯等截排水工程措施，边坡采取了喷混植生措施，场地内空地采取了撒播草籽、铺植草皮等措施。该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

施工过程中，本期工程水保方案在边坡平台施工生产生活区周边布设临时排水，末端接入现状沟道。

施工结束后拆除施工生产生活区硬化地面和临时建筑物，对施工迹地土地平整并回覆表土，采用灌草结合的方式进行植被恢复。

### （3）生土堆存场

施工期间，沿生土堆存场区周边坡脚处布设钢筋石笼拦挡，并沿着堆存场周边布设临时排水沟，排水沟末端布设临时沉沙池，堆存期间，为防止雨水冲刷，采用撒播草籽进行临时绿化。对二期工程开挖土方进行土壤改良。

施工结束后对迹地进行土地平整及表土回覆，采用撒播草籽植被恢复。

### （4）临时周转场



施工期间，沿临时周转场坡脚分别布设钢筋石笼拦挡，在临时周转场周边布设排水沟经沉沙池后接入现状沟道；堆存期间，在周转场坡面布设排水沟，并汇入两侧截水沟，并对坡面进行临时苫盖。

施工结束后，1#周转场建设为厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库，对冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地地进行土地平整、铺草皮绿化；对3#周转场施工迹地进行土地平整及表土回覆，采用灌草结合植被恢复。

2#周转场布置在一期工程厂外辅助设施区之内，本期工程使用之前为已硬化平地，施工结束后恢复原有用地功能，场地为一期工程永久占地，无需进行植被恢复。

#### (5) 海工工程区

施工期间，考虑对海工工程区取水头部构筑物开挖边坡进行临时苫盖。

#### (6) 其他设施区

其他设施区的应急道路、气象站、和500kV门型架及廊道已由一期工程建成并投入使用，水土保持防治措施由一期工程设计并实施，措施投资计入一期工程。边坡工程由二期工程建设，水土保持防治措施由二期设计并实施，措施投资计入二期工程。

本期工程无土建施工，不进行二次扰动，不新增水土保持防治措施。

本期工程水土保持措施总体布局详见表5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施体系
厂区	工程措施	雨水排水管*
		碎石压盖*
		截排洪沟*
		土地平整*
	植物措施	绿化*
	临时措施	临时排水、沉沙措施
		临时排水#、沉沙措施#
		临时拦挡
		临时苫盖
施工生产生活区	工程措施	表土回覆、土地平整
		坡顶截水沟#、马道截水沟#、坡面排水沟#、下边坡坡脚排水沟#、场地平台排水沟#、盲沟#
		沉沙池#、挡土墙#
	植物措施	迹地植被恢复
		边坡绿化#



	临时措施	临时排水
生土堆存场区	工程措施	表土回覆、土地平整
		钢筋石笼
		土壤改良
	植物措施	迹地植被恢复
	临时措施	临时排水、沉沙措施
		临时绿化
临时周转场	工程措施	表土回覆、土地平整
		钢筋石笼*
		周边排水沟*
		沉沙池*
	植物措施	绿化*
		迹地植被恢复
海工工程区	临时措施	临时苫盖
	临时措施	临时苫盖

注：带\*为主体已有，带#为依托一期、二期工程水保措施

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计标准及要求

#### （1）工程措施

根据主体工程可行性研究报告，核电厂排洪标准为 1000 年一遇 1h 设计暴雨，雨水管网级别为 1 级，设计标准为 1000 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

#### （2）植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），植被恢复工程级别应根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

本期工程厂区景观绿化主要在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地，景观绿化绿化具有景观、环境保护和生态防护多重功能，应满足《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）1 级植被建设工程标准。其他施工生产生活临时占地区域考虑迹地植被恢复措施，按 3 级植被建设工程标准设计。

#### （3）临时措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本期工程临时排水措施采用标准为 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。



### 5.3.2 分区防治措施布设

#### 5.3.2.1 厂 区

##### 5.3.2.1.1 依托一期、二期工程水保措施

该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

##### (1) 临时措施

###### 1) 临时排水沟、沉沙池

二期工程沿 5、6 号机组北侧、东侧布设排水沟，总长度约为 820m，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，矩形断面，断面尺寸为  $3.9\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 砂浆抹面。在临时排水沟拐角处布设 1 座临时浆砌石沉沙池，断面  $4\text{m} \times 4\text{m} \times 2\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

##### 5.3.2.1.2 本期工程主体已有水保措施

##### (1) 工程措施

###### 1) 雨水排水管网

厂区采用独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，考虑到核电厂厂址地坪标高高于设计基准洪水位，因此全厂排水拟采用分区排水、重力自流排放原则。考虑到主厂区排洪的重要性，主厂区内设计暴雨强度采用千年一遇标准，并按 PMP（可能最大暴雨）标准校核。厂区雨水经管网均向东排至外海。

厂区共设雨水管 3499m，采用 HDPE 增强缠绕型管道，管径 DN900 ~ DN1900。

###### 2) 碎石压盖

核电厂主厂房区由于有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，主厂房四周空地严禁布置绿化措施，主体设计采用了碎石压盖，碎石压盖面积  $12.51\text{hm}^2$ ，压盖厚度 10cm，工程量为铺碎石  $8010\text{m}^3$ 。

###### 3) 截排洪沟

本期工程于厂区北侧、西侧新建排洪沟长度 641.79m，起点与一期工程排洪沟连接，终点与二期工程排洪沟相连，新建排洪沟防洪标准为千年一遇设计，PMF（可能最大洪水）校核。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟底宽 6.5m、深 5.0m。



根据 1984 年《浙江省中小流域设计暴雨洪水图集》的使用说明，对于集水面积小于 50km<sup>2</sup> 的特小流域，采用浙江省推理公式法。推理公式基本形式为：

$$Q_m = 0.278 \frac{h_t}{t} F$$

式中：F 为流域集雨面积（km<sup>2</sup>）；t 为时间（h）； $h_t$  为 t 时间内净雨量（mm）。

在小流域设计洪水计算过程中，净雨历时  $t_c$  一般大于汇流时间  $\tau$ ，故以全面积汇流为主。在全面积汇流条件下，洪峰流量按下式计算

$$Q_m = 0.278 \left( \frac{h_t}{\tau} - \mu \right) F$$

$$\tau = 0.278 \frac{L}{m J^{1/3} Q_m^{1/4}}$$

$\tau$  的计算公式：

最大 24 小时内后损按浙江省的一般作法为 1.0mm/h。三澳核电厂厂址周围植被一般，下垫面类型为浙江 III 类，根据《浙江省中小流域设计暴雨洪水图集》中汇流参数公式：

$$m = 0.600 \theta^{0.100}$$

根据厂址西北侧山丘地带各汇水区域基本特征参数，利用采用浙江省推理公式法，计算厂址处 PMF 及其他设计频率洪峰流量，见表 5.3-1。

表 5.3-1 设计流量计算表（主体计算）

最大汇水	各频率设计洪峰流量（m <sup>3</sup> /s）		
	PMF	0.10%	1%
西北向	42.5	27.7	21.1

#### ①排洪沟确定

排洪沟采用矩形断面，断面尺按明渠均匀流公式试算求得。

$$A = \frac{Q}{C \sqrt{Ri}}$$

$$R = \frac{A}{\chi}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

$$A = bh$$



$$\chi = b + 2h$$

式中：

$Q$ ——渠道设计流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$A$ ——渠道过水断面面积， $\text{m}^2$ ；

$C$ ——谢才系数；

$R$ ——水力半径， $\text{m}$ ；

$i$ ——水力比降；

$n$ ——渠床糙率；

$\chi$ ——湿周， $\text{m}$ ；

$b$ ——渠底宽， $\text{m}$ ；

$h$ ——水深， $\text{m}$ ；

表 5.3-2 排洪沟尺寸计算表

名称	深	底宽	糙率	底坡	流量
	$h(\text{m})$	$b(\text{m})$	$n$	$i$	$Q(\text{m}^3/\text{s})$
西北侧排洪沟	6.5	5	0.017	0.0003	43.10

4) 土地平整

主体设计施工结束后在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地地进行土地平整，面积为  $0.6\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施

1) 绿化

主体设计在冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地（不含 1#周转场用地）和本期工程保护区围栏至边坡之间的空地铺草皮绿化，草种选用马拉尼草，共计  $0.6\text{hm}^2$ 。

5.3.2.1.3 本期工程水保新增措施

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

二期工程设计厂区周边布设临时排水沟，本期工程在此基础上予以补充。施工期间沿主要道路两侧布设临时排水沟，以排除场地汇水，收集的雨水经沉沙后排放至厂区西排洪沟内，厂区临时排水沟总长度 2070m。由于本期工程施工期较长，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构（利用工程自身开挖石方），M10 砂浆抹面，矩形断面，断面尺寸



为  $0.80\text{m} \times 0.60\text{m}$  (宽×深)。排水沟在运行中应及时清淤,暴雨后及时进行检修。

临时排水标准按照 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计。根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014),项目区雨水设计流量按下列公式计算:

$$Q=16.67\phi qF$$

式中:

$Q$ ——最大洪峰流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$\phi$ ——径流系数(取 0.7);

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度( $\text{mm}/\text{min}$ ),取  $2.1\text{mm}/\text{min}$ ;

$F$ ——最大集水面积,  $\text{km}^2$ 。

表 5.3-3 设计流量计算表

名称	$\phi$	$q$ ( $\text{mm}/\text{min}$ )	$F$ ( $\text{km}^2$ )	$Q$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
主要道路两侧	0.7	2.1	0.02	0.49

排水沟采用矩形断面,断面尺按明渠均匀流公式试算求得。

$$A = \frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

$$R = \frac{A}{\chi}$$

$$C = \frac{1}{n}R^{1/6}$$

$$A = bh$$

$$\chi = b + 2h$$

式中:

$Q$ ——渠道设计流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$A$ ——渠道过水断面面积,  $\text{m}^2$ ;

$C$ ——谢才系数;

$R$ ——水力半径,  $\text{m}$ ;

$i$ ——水力比降;

$n$ ——渠床糙率;

$\chi$ ——湿周,  $\text{m}$ ;

$b$ ——渠底宽,  $\text{m}$ ;

$h$ ——水深,  $\text{m}$ ;



表 5.3-4 临时排水沟尺寸计算表

名称	深	底宽	糙率	底坡	流量
	h (m)	b (m)	n	i	Q (m <sup>3</sup> /s)
主要道路及基坑周边	0.60	0.80	0.0125	0.005	0.86

## 2) 临时沉沙池

施工期间,在厂区道路临时排水沟出口处布设沉沙池,由于施工期较长,采用临时浆砌石沉沙池。临时沉沙池和临时排水沟配合使用,共同防治施工期间的水土流失。厂区共设置4座沉沙池,拟定沉沙池尺寸为4m×2m×1.5m(长×宽×深),用M7.5浆砌石结构,衬砌厚度30cm,20mm厚M10水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理,暴雨后及时进行检修,施工结束后对沉沙池进行拆除,并回填夯实。

## 3) 临时拦挡、临时苫盖

厂区建筑物基坑开挖的土方需要临时存放后回填。由于基坑开挖土方较多,依照就近原则及厂区布置,在堆土前,堆土外围设置临时编织袋土挡墙,袋装土挡墙采用梯形断面,顶宽为0.5m,底宽为1m,高为1m;临时堆土和其他裸露区域表面采用防雨土工布苫盖,避免堆土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙2000m,防雨土工布面积约20000m<sup>2</sup>。

厂区水土保持措施工程量详见表5.3-5。

表 5.3-5 厂区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施	/	/	
1	雨水排水管	m	3499	主体已有
2	碎石压盖	m <sup>3</sup>	8010	主体已有
3	截排洪沟	m	641.79	主体已有
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	主体已有
二	植物措施			
1	绿化	hm <sup>2</sup>	0.6	主体已有
三	临时措施	/	/	
1	临时排水沟			
1.1	临时排水沟(0.8m×0.6m)	m	2070	方案新增
	M7.5浆砌石	m <sup>3</sup>	1490.4	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3912.3	
	土方回填	m <sup>3</sup>	1676.7	
	M10水泥砂浆	m <sup>2</sup>	173.88	
1.2	临时排水沟(3.9m×1.2m)	m	820	前期工程已实施
2	临时沉沙池			
2.1	临时沉沙池(4m×2m×1.5m)	座	4	方案新增



	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	7.6	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	72.2	
	土方回填	m <sup>3</sup>	12	
	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.4	
2.2	临时沉沙池 (4m × 2m × 1.5m)	座	1	前期工程已实施
3	袋装土挡墙	m	2000	方案新增
3.1	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1500	
3.2	袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1500	
4	临时苫盖	/	/	方案新增
4.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	20000	

### 5.3.2.2 施工生产生活区

#### 5.3.2.2.1 依托一期、二期工程水保措施

该部分措施均由一期、二期工程设计并实施，相关费用已纳入一期、二期工程。

##### (1) 工程措施

##### 1、北侧施工生产生活区

##### 1) 坡顶截水沟

一期工程于场区北侧施工生产生活区边坡坡顶布设坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，长 2229m。

##### 2) 马道截水沟

一期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 1700m。

##### 3) 坡面排水沟

一期工程设置坡面排水沟，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，长度共计 220m。

##### 4) 下边坡坡脚排水沟

一期工程于下边坡坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，坡脚排水沟总长 867m。

##### 5) 沉沙池

一期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 3 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 6m×3m×1.5m (长×宽×深)，壁厚 0.3m。

##### 2、西侧施工生产生活区

##### 1) 排洪沟

二期工程设计在场区西侧施工生产生活区的西侧布设排洪沟，排除场区西侧山体流



向工程区的汇水。起点位于最高点即 2#连接路的起点，终点至南侧海域。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 1000mm~800mm，C20 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面，其中 115m 平台区域布设的排洪沟净宽 2.0m、净高平均 2.0m，长 300m；100m 平台区域布设的排洪沟净宽 6.5m、净高平均 5.5m，长 200m；边坡至深湾（南侧）区域布设的排洪沟净宽 6.5m、净高平均 6m，长 200m；西侧穿路箱涵采用单孔过路箱涵，宽 6.0m、高 6.0m，长 30m；西侧出海口段采用喇叭型结构，长 20m。

### 2) 坡顶截水沟

二期工程于场区西侧 17m 平台边坡坡顶布设坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，长 363m，采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5% 时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

### 3) 马道截水沟

二期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4630m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

### 4) 坡面排水沟及排水管

二期工程设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 1878m，坡面排水管 DN100~200 长 722m。

### 5) 场地平台排水沟

西侧平台施工生产生活区场平后，二期工程于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 3714m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

### 6) 下边坡坡脚排水沟

二期工程于 100m 平台下边坡坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长 1301m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺

寸宽 1.25m、深 1.5m。

#### 7) 盲沟

二期工程于场区西侧 100m 平台区域填方边坡设置地下排水系统。地下排水采用盲沟排水，采用 30-70mm 碎石，总长 543m。

#### 8) 沉沙池

二期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 5 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

#### 9) 挡土墙

二期工程在场区西侧 100m 平台填方边坡坡脚采用护脚挡墙保护，长度约 200m。

### 3、库下施工生产生活区

#### 1) 坡顶截水沟

二期工程分别于库下 40m/26m/25m 平台边坡坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，总长 300m，均采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5% 时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

#### 2) 马道截水沟

二期工程在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 900m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

#### 3) 坡面排水沟

二期工程在根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 300m。

#### 4) 场地平台排水沟

二期工程在库下施工生产生活区场平后，于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 600m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。



### 5) 沉沙池

二期工程在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池,采用钢筋混凝土结构,共设置 5 座沉沙池,沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑,沉沙池尺寸  $4\text{m}\times 3\text{m}\times 1.5\text{m}$  (长 $\times$ 宽 $\times$ 深),壁厚 0.3m。

### (2) 植物措施

#### 1) 边坡绿化

一期、二期工程在施工生产生活区边坡采用岩质边坡边坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物进行防护,土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡,平台设置种植槽绿化。

### 5.3.2.2.2 本期工程水保新增措施

#### (1) 工程措施

##### 1) 土地平整

施工结束后,拆除施工生产生活区硬化地面和临时建筑物,对施工迹地进行土地平整,土地平整面积  $42.55\text{hm}^2$ 。

##### 2) 表土回覆

在土地平整后,对施工生产生活区施工迹地进行表土回覆,回覆表土平均厚度 30cm,回覆总量为 12.77 万  $\text{m}^3$ ,由二期工程开挖土方进行土壤改良、培肥后作为表土进行回覆。

#### (2) 植物措施

施工结束后为避免施工迹地裸露,在施工生产生活区完成土地平整和表土回覆之后,对施工迹地采取植被恢复措施,植被恢复面积  $42.55\text{hm}^2$ 。植被恢复采用灌草结合的方式,灌木种选择当地乡土树种紫穗槐、胡枝子等混合种植,株距  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ,共需种植灌木 106370 株;草种选择马拉尼草,撒播密度  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

#### (3) 临时措施

##### 1) 临时排水沟

在边坡平台施工生产生活区沿场外边界布设临时排水沟,以排除场地汇水,收集的雨水经排放至周边排洪系统。排水沟采用 M7.5 浆砌石结构, M10 砂浆抹面,矩形断面,断面尺寸为  $0.8\text{m}\times 0.6\text{m}$  (宽 $\times$ 深)。排水沟在运行中应及时清淤,暴雨后及时进行检修。施工期间共设置临时排水沟 426m。

施工生产生活区水土保持措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工生产生活区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施	/	/	
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	42.55	方案新增
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	12.77	方案新增
3	坡顶截水沟	m	2892	前期工程已实施
4	马道截水沟	m	7230	前期工程已实施
5	坡面截水沟	m	2398	前期工程已实施
6	下边坡坡脚排水沟	m	2168	前期工程已实施
7	排洪沟	m	750	前期工程已实施
8	场地平台排水沟	m	4314	前期工程已实施
9	盲沟	m	543	前期工程已实施
10	沉沙池	个	8	前期工程已实施
二	植物措施	/	/	
1	栽植灌木	/	/	方案新增
1.1	紫穗槐	株	53185	
1.2	胡枝子	株	53185	
2	撒播草籽	/	/	方案新增
2.1	马拉尼草	kg	4255	
3	边坡绿化	hm <sup>2</sup>	16.02	前期工程已实施
三	临时措施	/	/	
1	临时排水沟 (0.8m×0.6m)	m	426	方案新增
1.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	306.72	
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	805.14	
1.3	土方回填	m <sup>3</sup>	345.06	
1.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	35.784	

### 5.3.2.3 生土堆存场区

本区水保措施均为本期工程新增。

#### (1) 工程措施

##### 1) 土地平整

施工结束后,对施工迹地进行土地平整,土地平整面积 2.40hm<sup>2</sup>。

##### 2) 表土回覆

土地平整后,对生土堆存场施工迹地进行表土回覆,回覆表土平均厚度 30cm,回覆总量为 0.72 万 m<sup>3</sup>,由二期工程开挖土方进行土壤改良、培肥后作为表土进行回覆。

##### 3) 钢筋石笼

堆放前,在生土堆存场坡脚布置长约 640m 的钢筋石笼拦挡,钢筋石笼拦挡高 2m,钢筋石笼采用品字形堆砌,顶宽 1.0m,埋置深度 0.5m,开挖回填坡比 1:1。



#### 4) 土壤改良

对生土进行土壤改良，改良深度为 0.3m，改良周期为 15 日/次。共改良土壤 13.80 万 m<sup>3</sup>，面积为 46.00hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

施工结束后为避免施工迹地裸露，在生土堆存场完成土地平整和表土回覆之后，对施工迹地采取植被恢复措施，植被恢复面积 2.40hm<sup>2</sup>。植被恢复采用撒播草籽的方式，草种选择马拉尼草，撒播密度 100kg/hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### 1) 临时排水沟

沿场外边界布设临时排水沟，以排除场地汇水，收集的雨水经排放至周边已有排水系统。排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，M10 砂浆抹面，矩形断面，断面尺寸为 0.8m×0.6m（宽×深）。排水沟在运行中应及时清淤，暴雨后及时进行检修。施工期间共设置临时排水沟 640m。

##### 2) 临时沉沙池

施工期间，在临时排水沟出口处布设沉沙池，以配合临时排水沟共同防治施工期间的水土流失。共设置 1 座沉沙池，拟定沉沙池尺寸为 4m×2m×1.5m（长×宽×深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

##### 3) 临时绿化

施工期间该区域堆土进行临时绿化，面积约为 24000m<sup>2</sup>。

生土堆存场区水土保持措施工程量详见表 5.3-7。

表 5.3-7 生土堆存场区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施	/	/	
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.40	方案新增
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.72	方案新增
3	钢筋石笼	m	640	方案新增
4	土壤改良	hm <sup>2</sup>	46.00	方案新增
二	植物措施	/	/	
1	撒播草籽	/	/	方案新增
1.1	马拉尼草	kg	240	



三	临时措施	/	/	
1	临时排水沟 (0.8m×0.6m)	m	640	方案新增
1.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	460.8	
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	1209.6	
1.3	土方回填	m <sup>3</sup>	518.4	
1.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	53.76	
2	临时沉沙池 (4m×2m×1.5m)	座	1	方案新增
2.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1.9	
2.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.05	
2.3	土方回填	m <sup>3</sup>	3	
2.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.1	
3	临时绿化			方案新增
3.1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	24000	

### 5.3.2.4 临时周转场区

本区水保措施均为本期工程新增。

在临时周转场区内边界布置排水沟，以及时排除场地内汇水。

#### 1、水文分析计算

根据流域设计暴雨成果，采用以下公式推求设计洪水。基本公式：

$$Q=0.278kiF$$

式中：

Q—最大流量，m<sup>3</sup>/s；

k—洪峰径流系数（取 0.7）；

i—设计频率的 1 小时降雨强度，mm/h，取三十年一遇最大一小时降雨量值 66.11mm；

F—集水面积，km<sup>2</sup>。

采用所选取的产汇流计算参数，用推理公式计算出各频率设计洪峰流量。排水沟设计洪水计算成果见表 5.3-8。

表 5.3-8 排水沟设计流量计算表

区域	汇水面积	设计流量
	单位 (km <sup>2</sup> )	单位 (m <sup>3</sup> /s)
1#周转场	0.011	0.14
2#周转场	0.005	0.06
3#周转场	0.010	0.13

#### 2、断面设计

土石方临时转运场的排水沟的断面按明渠均匀流来计算，公式如下：



$$Q_b=A\cdot C\sqrt{Ri}=\frac{1}{n}A\cdot R^{\frac{2}{3}}\cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：

n——排水沟地面糙率系数；

A——排水沟断面面积，m<sup>2</sup>；

i——排水沟底坡，按具体情况考虑；

R——排水沟水力半径。

根据表 5.3-9 计算结果，并考虑超高确定截水沟断面。

表 5.3-9 排水沟水力计算表

区域	底宽 b	水深	糙率 n	C	坡降 I	Q 计算	v	安全加高	渠高 h	设计流量
1#周转场	0.40	0.30	0.014	50.17	0.010	0.21	1.74	0.20	0.50	0.14
2#周转场	0.40	0.20	0.014	48.66	0.010	0.12	1.54	0.20	0.40	0.06
3#周转场	0.40	0.30	0.014	50.17	0.010	0.21	1.74	0.20	0.50	0.13

排水沟尺寸为底宽 b×渠高 h，根据计算成果，1#、3#周边排水沟尺寸为 0.4m×0.5m（宽×高），2#排水沟尺寸为 0.4m×0.4m（宽×高）。

5.3.2.4.1 1#周转场

1、本期工程主体已有水保措施

（1）工程措施

1）拦挡工程

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 550m 的钢筋石笼拦挡，钢筋石笼拦挡高 2m，钢筋石笼采用品字形堆砌，顶宽 1.0m，埋置深度 0.5m，开挖回填坡比 1:1。

2）周边排水沟

在 1#周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m×0.5m（宽×高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状厂区内排水系统。周边排水沟总长 550m。

3）沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为 4m×2m×1.5m（长×宽×深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防

护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检查，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

#### 4) 土地平整

施工结束后，1#周转场建设为厂区冷机修车间/非放射性机电仪仓库，对冷机修车间/非放射性机电仪仓库周边空地进行土地平整，面积为  $0.4\text{hm}^2$ 。

### (2) 植物措施

#### 1) 绿化

主体设计在土地平整后铺草皮绿化，共计  $0.4\text{hm}^2$ 。

### 2、本期工程水保新增措施

#### (1) 临时措施

##### 1) 临时苫盖

考虑到转存料堆存时间长，施工期间，对临时周转场石方堆存坡顶和坡面进行临时苫盖，共需  $6600\text{m}^2$ 。

表 5.3-10 1#周转场水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施	/	/	
1	钢筋石笼	m	550	主体已有
2	周边排水沟 (0.4m×0.5m)	m	550	主体已有
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	231	
2.2	土方回填	m <sup>3</sup>	139	
2.3	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	198	
3	沉沙池 (4m×2m×1.5m)	座	1	主体已有
3.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1.9	
3.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.05	
3.3	土方回填	m <sup>3</sup>	3	
3.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.1	
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.4	主体已有
二	植物措施	/	/	
1	绿化	hm <sup>2</sup>	0.4	主体已有
二	临时措施	/	/	
1	临时苫盖	/	/	水保新增
1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	6600	

#### 5.3.2.4.2 2#周转场

##### 1、本期工程主体已有水保措施



### (1) 工程措施

#### 1) 拦挡工程

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 325m 的钢筋石笼拦挡，钢筋石笼拦挡高 2m，钢筋石笼采用品字形堆砌，顶宽 1.0m，埋置深度 0.5m，开挖回填坡比 1:1。

#### 2) 周边排水沟

在临时周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m × 0.4m（宽 × 高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状厂区内排水系统。周边排水沟总长 325m。

#### 3) 沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为 4m × 2m × 1.5m（长 × 宽 × 深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

### 2、本期工程水保新增措施

#### (1) 临时措施

##### 1) 临时苫盖

考虑到转存料堆存时间长，施工期间，对临时周转场堆存坡顶和坡面进行临时苫盖，共需 2100m<sup>2</sup>。

表 5.3-11 2#周转场水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	钢筋石笼	m	325	主体已有
2	周边排水沟（0.4m×0.4m）	m	325	主体已有
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	117	
2.2	土方回填	m <sup>3</sup>	82	
2.3	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	104	
3	沉沙池（4m×2m×1.5m）	座	1	主体已有
3.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1.9	
3.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.05	
3.3	土方回填	m <sup>3</sup>	3	
3.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.1	
二	临时措施	/	/	
1	临时苫盖	/	/	水保新增



1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	2100	
-----	-------	----------------	------	--

#### 5.3.2.4.3 3#周转场

##### 1、本期工程主体已有水保措施

##### 1) 钢筋石笼

在石方堆存前，应在堆存坡脚设置拦挡工程，避免堆存过程中土石方向下滑落。堆放前，在周转场坡脚布置长约 805m 的钢筋石笼拦挡，钢筋石笼拦挡高 2m，钢筋石笼采用品字形堆砌，顶宽 1.0m，埋置深度 0.5m，开挖回填坡比 1:1。

##### 2) 周边排水沟

在临时周转场内周边布置周边排水沟，排水沟均采用矩形断面，断面尺寸为 0.4m × 0.4m（宽 × 高），采用 C20 混凝土整浇，衬砌厚度 20cm，排水沟每 10m 设伸缩缝，缝间采用闭孔塑料板填缝。周边排水接入现状沟道或厂区内排水系统。周边排水沟总长 805m。

##### 3) 沉沙池

在周边排水沟末端出口设置沉沙池，共设置 1 座，拟定沉沙池尺寸为 4m × 2m × 1.5m（长 × 宽 × 深），用 M7.5 浆砌石结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

##### 2、本期工程水保新增措施

##### (1) 工程措施

##### 1) 土地平整

施工结束后，对施工迹地进行土地平整，土地平整面积 1.05hm<sup>2</sup>。

##### 2) 表土回覆

土地平整后，对 3#周转场施工迹地进行表土回覆，回覆表土平均厚度 30cm，回覆总量为 0.31 万 m<sup>3</sup>，由二期工程开挖土方进行土壤改良、培肥后作为表土进行回覆。

##### (2) 植物措施

施工结束后为避免施工迹地裸露，在 3#周转场完成土地平整和表土回覆之后，对施工迹地采取植被恢复措施，植被恢复面积 1.05hm<sup>2</sup>。植被恢复采用灌草结合的方式，灌木种选择当地乡土树种紫穗槐、胡枝子等混合种植，株距 2m × 2m，共需种植灌木 2626 株；草种选择马拉尼草，撒播密度 100kg/hm<sup>2</sup>。



## (3) 临时措施

## 1) 临时苫盖

考虑到转存料堆存时间长,施工期间,对临时周转场堆存坡顶和坡面进行临时苫盖,面积约 6500m<sup>2</sup>。

表 5.3-12 3#周转场水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	钢筋石笼	m	805	主体已有
2	周边排水沟 (0.4m×0.5m)	m	805	主体已有
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	338	
2.2	土方回填	m <sup>3</sup>	203	
2.3	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	290	
3	沉沙池 (4m×2m×1.5m)	座	1	主体已有
3.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1.9	
3.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.05	
3.3	土方回填	m <sup>3</sup>	3	
3.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.1	
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.05	水保新增
5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.31	水保新增
二	植物措施			
1	栽植灌木	/	/	水保新增
1.1	紫穗槐	株	1313	
1.2	胡枝子	株	1313	
2	撒播草籽	/	/	水保新增
2.1	马拉尼草	kg	105	
三	临时措施			
1	临时苫盖			水保新增
1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	6500	

## 5.3.2.5 海工工程区

本区水保措施均为本期工程新增。

## (1) 临时措施

## 1) 临时苫盖

施工期间,考虑对海工工程区取水头部构筑物开挖边坡进行临时苫盖,面积约 600m<sup>2</sup>。

海工工程区水土保持措施工程量详见表 5.3-13。



表 5.3-13 海工工程区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	临时措施			
1	临时苫盖			水保新增
1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	600	

5.3.2.6 其他设施区

其他设施区的应急道路、气象站、和 500kV 门型架及廊道已由一期工程建成并投入使用，水土保持防治措施由一期工程设计并实施，措施投资计入一期工程。边坡工程由二期工程建设，水土保持防治措施由二期设计并实施，措施投资计入二期工程。

本期工程无土建施工，不进行二次扰动，不新增水土保持防治措施。

5.3.3 防治措施工程量

在对依托前期工程实施的水土保持措施和主体工程设计中具有水土保持功能措施分析评价的基础上，本方案补充完善了各防治区水土保持措施，形成了完整的水土保持措施防护体系。本期工程设计的水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-14。

表 5.3-14

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	厂 区	施工生产生活区	生土堆存场区	临时周转场区				海工工程区	合计
						1#周转场	2#周转场	3#周转场	小计		
一	工程措施										
1	雨水排水管	m	3499								3499
	DN900	m	265								265
	DN1000	m	260								260
	DN1100	m	250								250
	DN1200	m	165								165
	DN1300	m	320								320
	DN1400	m	470								470
	DN1500	m	300								300
	DN1600	m	219								219
	DN1700	m	500								500
	DN1800	m	650								650
	DN1900	m	100								100
2	碎石压盖	m <sup>3</sup>	8010								8010
3	截排洪沟	m	641.79								641.79
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	42.55	2.4	0.4		1.05	1.45		47.00
5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>		12.77	0.72			0.31	0.31		13.80
6	钢筋石笼	m			640	550	325	805	1680		2320
7	土壤改良	hm <sup>2</sup>			46.00						46.00
8	周边排水沟（0.4m×0.5m）	m				550		805	1355		1355
9	周边排水沟（0.4m×0.4m）	m					325		325		325
10	沉沙池					1	1	1	3		3

续表 5.3-13

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型	单位	厂区	施工生产生活区	生土堆存场区	临时周转场区				海工工程区	合计
						1#周转场	2#周转场	3#周转场	小计		
二	植物措施										
1	栽植灌木										
1.1	紫穗槐	株		53185				1313	1313		54498
1.2	胡枝子	株		53185				1313	1313		54498
2	撒播草籽										
2.1	马拉尼草	kg		4255	240			105	105		4600
3	绿化	hm <sup>2</sup>	0.6			0.4			0.4		1
三	临时措施										
1	临时排水沟（0.8m×0.6m）	m	2070	426	640						3136
2	临时沉沙池（4m×2m×1.5m）	座	4		1						5
3	袋装土挡墙	m	2000								2000
3.1	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1500								1500
3.2	袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1500								1500
4	临时苫盖										
4.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	20000			6600	2100	6500	15200	600	35800
5	临时绿化	m <sup>2</sup>			24000						24000

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的互相干扰，与主体工程施工一并进行。

#### (1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

##### 1) 砌石工程施工

水土保持工程所需的砌石工程规模较小，采用人工砌筑。首先进行挂线，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，人工砌筑片石，并用水泥砂浆进行勾缝。

##### 2) 表土回填

表土回填顺为：粗颗粒弃渣—细颗粒弃渣—腐殖土，保证植物生长所需的立地条件。

##### 3) 排水工程

排水沟一般采用人工开挖沟槽的方法。先挂线，使用镐锹挖槽，抛土并倒运至沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实，规模较大时采用人工配合机械开挖，开挖的土石方就近堆放并平整。

##### 4) 沉沙工程

沉沙工程主要指沉沙池，施工工艺有基础开挖。

基础开挖：一般采用人工开挖沟槽的方法。先挂线，使用镐锹挖槽，抛土并倒运至沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实，规模较大时采用人工配合机械开挖，开挖的土石方就近堆放并平整。

#### (2) 植物措施

##### 1) 施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做

好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

## 2) 整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对表土堆放场区需进行土壤翻松、碎土，再进行细平。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形。

## 3) 种苗选择

灌木选用苗高 0.8m、冠径 0.6m 以上冠型圆满密实的苗木；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

## 4) 栽植方法

灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位→挖坑→树坑消毒→回填种植土→栽植→回填→浇水→踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

草本采用人工撒播或铺植草皮的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 1.0~2.0cm，撒播后喷水湿润种植区。草皮运输过程中，遇晴天应直接向草皮洒水，避免根系脱水，草皮采用满膛或满坡铺设，边铺设边压实，确保草皮附着土壤，铺设完毕后浇水、踏实。

## 5) 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

## 6) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有



达到要求的地方,应在第二年春季及时进行补植或补播,成活率低于 40%的需重新栽植,以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后,应落实好林地的管理和抚育责任,植被盖度不低于 60%。

### (3) 临时措施

#### 1) 临时排水沟、沉沙池

临时排水沟开挖后对沟底和沟壁进行夯实,沟槽砌(浇)筑、土方回填、沟底及沟壁抹面;沉沙池首先池体开挖,开挖后夯实池壁,池体砌(浇)筑、土方回填、池底及池壁抹面。

#### 2) 临时编织袋挡墙

编织袋土埂施工工艺:人工装弃渣、封包、堆筑。施工结束后拆除、清理。

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

## 5.4.2 施工进度安排

### (1) 施工进度安排原则

中广核浙江三澳核电厂三期工程各项措施施工进度安排及施工自然条件、水土流失防治时效性等因素,为保证水土保持各项措施能够有效落实,制定以下相应的实施进度安排原则:

1) 与主体工程“三同时”的原则。水土保持措施实施时间与主体工程各项措施实施进度相结合。

2) “先拦后弃”的原则。拦挡、排水设施应在施工前完成,同时考虑到项目区降雨主要集中在 4 月~10 月,为防止雨季施工造成的水土流失,拦挡及排水设施应在雨季前完成。

3) 适时绿化的原则。植物措施结合树(草)种的生物习性、季节性等因素,可比工程措施滞后,但必须在第一绿化期实施。绿化工程一般在春季或秋季实施,在冬季苗木停止生长活动时进行补植。

### (2) 施工进度计划

本期工程计划于 2026 年 1 月开始施工,于 2032 年 12 月完工,工期 84 个月。水土保持各项措施实施进度应建立在主体工程施工进度的基础上,同时结合各防治分区水土

流失特点，合理安排。水土保持工程措施（如排水沟、迹地恢复）应在主体工程施工前进行，水土保持临时措施需结合各项工程的实施进度安排。



## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为本方案确定的水土流失防治责任范围，本期工程水土保持监测范围面积为 106.42hm<sup>2</sup>。监测分区与水土流失防治分区一致，根据各分区水土流失特点，结合水土流失预测分析，厂区是本期工程重点监测区域。

#### 6.1.2 监测时段

本期工程水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。根据主体工程施工进度安排，本期工程计划于 2026 年 1 月开始施工，于 2032 年 12 月完工，工期 84 个月。方案设计水平年为工程完工后一年（即 2033 年）。因此，确定三期工程水土保持监测时段为 2026 年 1 月至 2033 年 12 月，共计 96 个月。其中本期工程在厂区、临时周转场区、生土堆存场区和施工生产生活区边坡平台区域新增监测点位，监测时段 2026 年 1 月至 2033 年 12 月，共计 96 个月；北侧施工生产生活区沿用一期工程的监测点位，一期工程完工后交由本期工程继续使用，监测时段 2026 年 1 月至 2033 年 12 月，共计 96 个月；西侧施工生产生活区和库下施工生产生活区沿用二期工程的监测点位，二期工程完工后交由本期工程继续使用，监测时段 2029 年 3 月至 2033 年 12 月，共计 58 个月。

由于项目区降雨主要集中在 4~10 月，因此 4~10 月为水土保持监测的重点时段。如果主体工程延误，水土保持监测时段顺延。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《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），结合本期工程的实际情况确定监测内容，主要包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

##### 6.2.1.1 水土流失自然影响因素监测

- （1）降雨和风力等气象资料；
- （2）水位、流量和泥沙量等水文资料；



(3) 地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

#### 6.2.1.2 扰动土地监测

- (1) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- (2) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;
- (3) 项目临时堆土(石)场的占地面积、堆土(石)量及堆放方式。

#### 6.2.1.3 水土流失状况监测

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

#### 6.2.1.4 水土流失防治成效

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

#### 6.2.1.5 水土流失危害监测

- (1) 水土流失对主体工程及周边重要设施等造成危害的方式、数量和程度;
- (2) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害;
- (3) 对江河、航道的危害,有可能直接进入江河的临时堆土(石)情况。

### 6.2.2 监测方法和频次

#### 6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《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),本期工程水土保持监测方法主要采用地面观测、实地调查量测、卫星遥感监测、无人机遥感监测等方法,可根据实际施工条件灵活采用,以全面有效开展项目区水土保持监测。为了提高技术含量,可根据工程建设实际情况适当采用互联网+、大数据等其他高新信息技术,提高监测质量和水平。

##### (1) 地面观测

地面监测方法包括测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法等,监测对象主要为土壤流



失量。

### 1) 测钎法

在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失观测场（观测场的面积按实地地形确定，一般为  $10\text{m}^2$ ），在区内布设土壤侵蚀钢钎（钢钎布设密度  $1\text{根}/\text{m}^2$ ），定期观测土壤侵蚀情况。钢钎直径  $0.5\text{cm} \sim 1\text{cm}$ 、长  $50\text{cm} \sim 100\text{cm}$ ，分上中下、左中右纵横各三排垂直钉入坡面，上端涂红漆，并与坡面平齐。每次暴雨后和汛期末及大风前后，观察上端露出地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$S_T = \gamma_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中：

$S_T$ ——小区土壤流失量（g）；

$\gamma_s$ ——土壤容重（ $\text{g}/\text{cm}^3$ ）；

$S$ ——观测区坡面面积（ $\text{m}^2$ ）；

$L$ ——平均土壤流失厚度（m）；

$\theta$ ——观测区坡面坡度（°）。

### 2) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法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的测定。

一般选择存在时间超过 1 年以上的开挖面或堆垫面，在坡面上中下均匀布设量测场地或从坡顶至坡底全面量测，根据实际情况确定量测坡面的数量。量测内容包括坡面形成初期的坡度、坡长、地面物质组成、容重等；每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的数量、体积，计算出土壤流失量。计算公式如下：

$$V_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中：

$V_t$ ——侵蚀沟体积（ $\text{cm}^3$ ）；

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度（cm）；

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度（cm）；



$l_{ij}$ ——侵蚀沟的长度 (cm) ;

$S_T$ ——土壤流失量 (g) ;

$\gamma_s$ ——土壤容重 (g/cm<sup>3</sup>) ;

$i$ ——量测断面序号, 为 1, 2, 3, ...,  $n$ ;

$j$ ——断面内侵蚀沟序号, 为 1, 2, 3, ...,  $m$ 。

### 3) 集沙池法

集沙池法适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别测量泥沙厚度, 并测算泥沙密度, 计算土壤流失量。计算公式如下:

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S_{\rho S} \times 10^4$$

式中:

$S_T$ ——汇水区土壤流失量 (g) ;

$h_i$ ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm) ;

$S$ ——集沙池底面面积 (m<sup>2</sup>) ;

$\rho_S$ ——泥沙密度 (g/cm<sup>3</sup>) 。

### (2) 实地调查量测法

实地调查量测法分为普查调查、典型调查与抽样调查。

普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查, 并根据需要对水土流失重点单元进行详查, 调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》(GB/T 15772-2008) 的规定执行。

典型调查适用于滑坡、崩塌、泥石流的调查, 可采用收集资料、实地考察和量测、访问、开调查会等多种形式, 也可根据实际要求布设样地或设置固定观测点观测, 并填写调查表。

抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查, 由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成, 按《水土保持监测技术规范》(SL/T 277-2024) 的规定执行。

### (3) 卫星遥感监测

卫星遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息, 通过专业处理系统, 监测工程扰



动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。本期工程防治责任范围较大，监测单位可购买卫星影像，通过不同时段遥感资料的对比判读项目建设引起水土流失情况，获得及时准确的监测资料。

#### （4）无人机遥感监测

无人机遥感监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

#### 6.2.2.2 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《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），结合本期工程的水土流失与防治特点，针对各项水土保持监测内容拟定监测频次。

##### （1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表组成物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

##### （2）扰动土地情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的临时堆土（石）料场应至少每两周监测 1 次。

##### （3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降雨等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

##### （4）水土流失防治成效

水土保持工程、植物措施类型、面积及数量应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。植物措施植物成活率、保存率及生长状况每季度调查 1 次，郁闭度与盖度在每年植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

##### （5）水土流失危害



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

水土保持监测方法和频次详见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

编号	监测内容		监测指标	监测方法	监测频次
1	水土流失自然影响因素		气象水文	气象站、水文站收集，设备观测	每月监测 1 次
			地形地貌	实地调查、查阅资料等	整个监测期监测 1 次
			地表组成物质	实地调查	施工准备期和 Design 水平年各监测 1 次
			植被状况	实地调查	施工准备期前测定 1 次
2	扰动土地		原地表、植被的占压和损毁情况	实地调查、查阅资料等	每月监测 1 次
			项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	遥感监测、无人机监测	每月监测 1 次
			临时堆土场占地面积、堆土量、堆放方式及变化情况	视频监控、实地调查、查阅资料、无人机监测等	正在使用的，应每 2 周监测 1 次。其他时段应每季度监测不少于 1 次
3	水土流失状况		水土流失类型及形式	遥感监测、无人机监测	每年不应少于 1 次
			水土流失面积	实地调查	每季度 1 次
			土壤侵蚀强度	查阅资料	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次
			土壤流失量	测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法	每月 1 次
4	水土流失防治成效	植物措施	植物种类和面积	综合分析、实地调查	每季度监测 1 次
			成活率、保存率及生长状况	抽样调查，乔木采用样地或样线调查法，灌木采用样地调查法	栽植 6 个月后调查成活率，且每年 1 次保存率及生长状况
			郁闭度与盖度	统计分析	郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
		工程措施	措施类型及数量	查阅资料、实地勘测和全面巡查	重点区域每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次
			措施分布情况	查阅资料、调查询问和实地调查	
			措施完好程度	巡查为主	
		临时措施	措施实施情况	查阅资料、实地调查	每月监测 1 次
			措施类型及数量		
			措施分布情况		
		主体工程和各项水土保持措施实施进展情况		实地调查、全面巡查	每年汛期前后及暴雨后进行调查
		水土保持措施对主体工程安全和运行发挥的作用		实地调查、全面巡查	
		水土保持措施对周边生态环境发挥的作用		实地调查、全面巡查	每年汛期前后及暴雨后进行调查
5	水土流失危害	水土流失对主体工程、周边重要设施影响及危害		实地调查、全面巡查、视频监控、遥感监测、无人机监测	1 周内应完成监测



## 6.3 点位布设

针对各防治分区的水土流失特点,按照代表性、方便性、少受干扰的原则,结合工程建设特点,共布置水土保持监测点位 19 处,详见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点布置一览表

监测区域	点数	监测方法	监测内容
厂区	4	沉沙池法、调查法、遥感监测	水土流失状况、水土保持措施
施工生产生活区	5	测钎法、调查法、遥感监测	水土流失状况、水土保持措施
生土堆存场区	1	沉沙池法、遥感监测、调查法	水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害
临时周转场区	3	沉沙池法、遥感监测、调查法	水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害
海工工程区	2	遥感监测、调查法	水土流失状况、水土保持措施、水土流失危害
其他设施区	4	遥感监测、调查法	水土流失状况、水土保持措施
总计	19		

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设施设备

为准确获取各项地面定位观测及调查数据,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)进行动态监测,利用无人机、视频监控、地理信息系统(GIS)建立动态监测数据库,用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

### 6.4.2 监测人员安排

监测所需人工主要指施工期间开展水土保持监测工作所需要的监测项目负责人、监测工程师、监测员等外业和内业水土保持监测人员。

本期工程水土保持监测工作需配备监测项目负责人 1 名,监测工程师 1 名,监测员 2 名。

### 6.4.3 监测成果

监测单位应该严格按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)和《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)要求,开展本期工程的水土保持监测工作。具体监测成果及要求如下:

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



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

(3) 水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间,应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》,报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)附录P执行。发生严重水土流失灾害事件时,应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后,应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

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

(5) 数据表(册)应包括原始记录表和汇总分析表。

(6) 影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

(7) 监测成果应采用纸质和电子版形式保存,做好数据备份。

(8) 水土保持监测工作实行“绿黄红”三色评价,监测单位应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。建设单位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。建议监测单位在监测过程中,及时与建设单位及施工单位沟通,对水土流失较为严重的区域及时段,给以水土流失防治建议及意见,避免“红”色结论。

(9) 监测单位应将监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告及时提交建设单位,监测过程中发现可能发生水土流失危害情况的,应随时向建设单位报告。

(10) 监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季度报告。其中,水利部审批水土保持方案的生产建设项目,监测季度报告向项目涉及的流域管理机构报送。

#### 6.4.4 成果评价

本期工程水土保持监测成果评价执行三色评价,三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据,也是各



流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告评价得分为全部监测季报得分的平均值。

#### 6.4.5 成果应用

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，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，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

(1) 对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

(2) 结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

(3) 对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。



## 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

##### (1) 编制原则

1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等依据《水利工程概(估)算编制规定 水土保持工程》(水利部水总〔2024〕323号文)编制;

2) 本水保投资估算价格水平、主要材料预算价格、施工机械台班费与主体工程一致,不足部分用相关行业标准;

3) 本水保投资估算定额、取费项目及费率与主体工程一致,主体工程没有明确规定的,依据水利部“水总〔2024〕323号”《水利工程概(估)算编制规定(水土保持工程)》、《水土保持工程概算定额》和当地现行价或相关行业的定额、取费项目及费率;

4) 对主体工程中具有水土保持功能的工程费用计入本期工程水土保持方案投资估算;

5) 苗木价格依据当地市场价格水平确定;

6) 独立费用中建设管理费、工程监理费,勘测设计费等以新增水土保持投资作为计费基础;

7) 为与主体工程设计水平年一致,本方案价格水平确定为2025年4月。

##### (2) 编制依据

1) 《水利工程概(估)算编制规定(水土保持工程)》(水利部水总〔2024〕323号);

2) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2024〕323号);

3) 《国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186号);

4) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行,财综〔2014〕8号);

5) 主体有关单价、费率及相关文件资料。



## 7.1.2 编制说明及估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### (1) 项目划分

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）编制规定》，水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、监测措施、临时工程措施费、独立费以及基本预备费组成。

#### (2) 编制方法

水土保持投资估算依据水利部《水利工程概（估）算编制规定（水土保持工程）》、《水土保持工程概算定额》进行编制，按费用构成的有关规定计算各个工程项目的单价，再对照相应的水土保持措施工程量，计算得各防治区各项措施投资。

#### (3) 工程措施费和植物措施费

水土保持工程措施投资按设计工程量乘以工程单价进行编制，单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成；植物措施投资按苗木、草、种子等设计工程量乘以植物单价编制。

#### (4) 监测措施

监测措施包括项目建设期间为观测水土流失的发生、发展、危害及水土保持效益而开展的监测土建设施修筑、设备仪器（表）购置及安装，以及建设期的水土流失观测等工作。土建设施及设备部分利用前期工程已有设施设备，本期工程仅计列新增土建设施及设备费用。建设期观测费按主体工程土建投资合计为基数，按《水利工程概（估）算编制规定（水土保持工程）》所列标准计列。

#### (5) 施工临时工程

施工临时工程投资包括临时防护工程、其它临时工程和施工安全生产专项三部分。临时防护措施工程按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时工程投资按一至三部分投资合计的 1% 计算；施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

### 7.1.2.2 取费标准

#### (1) 人工单价

水土保持措施的人工单价参照《水利工程概（估）算编制规定（水土保持工程）》，



取 6.38 元/工时。

## (2) 主要材料单价

主要材料预算价格采用 2025 年 4 月价格水平。材料预算价格按不含增值税的基础价格计算，超过限价时，按限价计入工程单价参与取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表并计取税金。主要材料预算价格如下：

表 7.1-1 主要材料预算单价

材料名称	单位	预算单价	限价	价差
水泥 425 <sup>#</sup>	元/t	454	260	194
钢筋	元/t	4300	2580	1720
柴油	元/t	8020	3020	5000
砂	元/m <sup>3</sup>	184	70	114
碎石	元/m <sup>3</sup>	154.17	70	84.17
块石	元/m <sup>3</sup>	125.65	70	55.65

## (3) 苗木价格

苗木价格采用 2025 年 4 月当地市场价作预算价；对苗木、草皮、种子预算价格实行限价，乔灌木限价 15 元/株、草皮限价 10 元/m<sup>2</sup>、种子限价 60/kg，超过限价部分计取税金之后列入相应部分。本期工程主要采用的草籽价格为如下：

表 7.1-2 主要苗木单价

序号	名称	单位	单价	限价	规格
1	紫穗槐	株	4.64	5	冠幅 30-60cm
2	胡枝子	株	5	5	冠幅 130-140cm
3	马拉尼草	kg	58	60	一级种，净度≥90%，发芽率≥85%

## (4) 施工用电、水预算价格

施工用电、用水、用风预算价格与主体工程一致。施工用电、用水、用风预算价格如下：

施工用风	0.55 元/m <sup>3</sup>
施工用水	2.50 元/m <sup>3</sup>
施工用电	0.98 元/kW · h

## (5) 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《水土保持工程概算定额》附录中所列机械台时费计算。



### (6) 工程单价编制

水土保持工程单价由直接费（基本直接费、其他直接费）、间接费、材料补差和税金组成，可行性研究阶段工程单价扩大 10%。

工程单价有关费率标准根据“323 号文”的规定采用如下：

表 7.1-3 取费投资估算费率表

工程类别	其它直接费	间接费	利润	税金
土方工程	2.30%	5.00%	7.00%	9.00%
石方工程	2.30%	8.00%	7.00%	9.00%
混凝土工程	2.30%	7.00%	7.00%	9.00%
其他工程	2.30%	7.00%	7.00%	9.00%
植物措施	1.00%	6.00%	7.00%	9.00%

### (7) 独立费用估算

#### ① 建设管理费

项目经常费按一至四部分投资合计的 0.8% 计算。技术咨询费按一至四部分投资合计的 0.6% 计算。

#### ② 水土保持监理费

参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）。

#### ③ 科研勘测设计费

科研勘测设计费包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费。本期工程的工程科学研究试验费包括沿海核电水土保持建设全生命周期管理智慧化研究和少耕作土条件下土壤重构及熟化保水技术研究两项。

工程勘测设计费中的勘测费和设计费参照国家计委、建设部关于发布《〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10 号）和国家发改委、建设部发改价格〔2006〕1352 号文《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》的规定计列，且满足实际需要。水土保持方案编制费按合同计列。

### (8) 基本预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 3% 计算。

### (9) 水土保持补偿费

按照《浙江省物价局 浙江省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低部分行政事业性收费标准的通知》（浙价费〔2017〕104 号）规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，按 0.8 元/m<sup>2</sup> 计取。三期工程总占地面积 106.42hm<sup>2</sup>，水



水土保持补偿费合计 85.14 万元。

### 7.1.2.3 估算成果

本期工程水土保持总投资 10590.25 万元，其中工程措施费 7797.30 万元，植物措施费 206.70 万元，监测措施 458.17 万元，临时措施投资 185.06 万元，独立费用 1551.91 万元，基本预备费 305.97 万元，水土保持补偿费 85.14 万元。

总估算表、工程措施估算表、植物措施估算表、监测措施费用表、临时措施估算表、独立费用估算表、工程单价汇总表见表 7.1-4 ~ 表 7.1-11。

表 7.1-4

水土保持投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	水土保持专项投资				合计
		建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	
一	第一部分 工程措施	7797.30				<b>7797.30</b>
1	厂区	6256.35				6256.35
2	施工生产生活区	120.48				120.48
3	生土堆存场区	806.50				806.50
4	临时周转场区	613.97				613.97
5	海工工程区					0.00
二	第二部分 植物措施		206.70			<b>206.70</b>
1	厂区					0.00
2	施工生产生活区		199.33			199.33
3	生土堆存场区		1.99			1.99
4	临时周转场区		5.38			5.38
5	海工工程区					0.00
三	第三部分 监测措施	450.58		7.59		<b>458.17</b>
1	水土保持监测	3.08		7.59		10.67
	土建设施	2.50				2.50
	设备及安装	0.58		7.59		8.17
2	建设期观测费	447.50				447.50
四	第四部分 施工临时措施	185.06				<b>185.06</b>
(一)	临时防护工程	125.92				125.92
1	厂区	85.71				85.71
2	施工生产生活区	9.54				9.54
3	生土堆存场区	19.77				19.77
4	临时周转场区	10.48				10.48
5	海工工程区	0.41				0.41
(二)	其他临时工程	15.94				15.94
(三)	施工生产安全专项	43.20				43.20
五	第五部分 独立费用				1551.91	<b>1551.91</b>
1	建设管理费				121.06	121.06
2	工程建设监理费				266.59	266.59
3	科研勘测设计费				1164.26	1164.26
六	一至五部分合计					10199.14
七	基本预备费 (3%)					<b>305.97</b>
八	水土保持补偿费					<b>85.14</b>
九	水土保持总投资					<b>10590.25</b>



表 7.1-5 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				<b>7797.30</b>
一	厂区				<b>6256.35</b>
1	雨水排水管	m	3499		<b>1608.65</b>
	DN900	m	265	1650	<b>43.73</b>
	DN1000	m	260	2130	<b>55.38</b>
	DN1100	m	250	2885	<b>72.13</b>
	DN1200	m	165	3090	<b>50.99</b>
	DN1300	m	320	3750	<b>120.00</b>
	DN1400	m	470	3980	<b>187.06</b>
	DN1500	m	300	4315	<b>129.45</b>
	DN1600	m	219	5651	<b>123.76</b>
	DN1700	m	500	6225	<b>311.25</b>
	DN1800	m	650	6793	<b>441.55</b>
	DN1900	m	100	7337	<b>73.37</b>
2	碎石压盖	m <sup>3</sup>	8010	588	<b>470.99</b>
3	排洪沟	m	641.79	65068.01	<b>4176.00</b>
4	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	11973.23	<b>0.72</b>
二	施工生生产生活区				<b>120.48</b>
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	42.55	11973.23	<b>50.95</b>
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	12.77	54449.37	<b>69.53</b>
三	生土堆存场区				<b>806.50</b>
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.4	11973.23	<b>2.87</b>
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.72	54449.37	<b>3.92</b>
3	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	3840	285.85	<b>109.76</b>
1	土壤改良	hm <sup>2</sup>	46.00	149987.14	<b>689.94</b>
四	临时周转场				<b>613.97</b>
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.45	11973.23	<b>1.74</b>
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.31	54449.37	<b>1.69</b>
3	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	10080	500.00	<b>504.00</b>
4	周边排水沟 (0.4m×0.5m)	m	1355	650	<b>88.08</b>
5	周边排水沟 (0.4m×0.4m)	m	325	550	<b>17.88</b>
6	沉沙池	座	3	2000	<b>0.60</b>



表 7.1-6 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第二部分	植物措施				207.35
一	厂区				0.65
1	绿化	hm <sup>2</sup>	0.6	10800.00	0.65
二	施工生产生活区				199.33
1	栽植灌木				165.36
1.1	紫穗槐	株	53185	12.78	67.95
1.2	胡枝子	株	53185	13.28	70.61
1.3	穴状整地 (60cm×60cm)	个	106370	2.52	26.80
2	撒播草籽				33.98
2.1	马拉尼草	hm <sup>2</sup>	41.05	8276.65	33.98
三	生土堆存场区				1.99
1	撒播草籽				1.99
1.1	马拉尼草	hm <sup>2</sup>	2.4	8276.65	1.99
四	临时周转场				5.38
1	栽植灌木				4.08
1.1	紫穗槐	株	1313	12.78	1.68
1.2	胡枝子	株	1313	13.28	1.74
1.3	穴状整地 (60cm×60cm)	个	2626	2.52	0.66
2	撒播草籽				0.87
2.1	马拉尼草	hm <sup>2</sup>	1.05	8276.65	0.87
3	绿化	hm <sup>2</sup>	0.4	10800.00	0.43

表 7.1-7 监测费用估算表

序号	设施和设备	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	水土保持监测				10.7
一	土建设施				2.5
1	监测土建设施	个	5	5000	2.5
二	设备及安装				8.17
	消耗性设备费				6.33
1	50m 卷尺	个	20	65	0.13
2	5m 卷尺	个	50	32	0.16
3	积沙仪	个	50	120	0.60
4	蒸发皿	个	50	50	0.25
5	集流筒	个	30	800	2.40
6	标志绳	m	400	2	0.08
7	小钢架	个	50	4	0.02
8	标志牌	个	20	25	0.05
9	钢钎	个	20	30	0.06
10	其它消耗品				2
11	设备安装费	%	10		0.58
	固定设备折旧费	年折旧率 20%			1.84
1	土壤筛 (粒径 0.01mm)	个	1	3500	0.35



续表 7.1-7

监测费用估算表

序号	设施和设备	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
2	坡度仪	台	2	3000	0.60
3	土壤水分快速测定仪	台	1	50000	5.00
4	风向风速仪	台	1	1500	0.15
5	降尘缸	个	1	120	0.01
6	自记雨量计	台	1	1800	0.18
7	手持 GPS	台	1	3000	0.30
8	游标卡尺	把	2	150	0.03
9	罗盘	架	1	800	0.08
10	探针	只	10	50	0.05
11	皮尺	个	1	120	0.01
12	无人机	台	1	24500	2.45
第二部分	建设期观测费				447.50
合 计					458.17

表 7.1-8

临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分	临时措施				<b>185.06</b>
一	厂区				<b>85.71</b>
1	临时排水沟	m	2070		<b>46.36</b>
1.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1490.4	252.15	<b>37.58</b>
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	3912.3	9.06	<b>3.55</b>
1.3	土方回填	m <sup>3</sup>	1676.7	29.36	<b>4.92</b>
1.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	173.9	18.02	<b>0.31</b>
2	临时沉沙池	座	4		<b>0.29</b>
2.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	7.6	252.15	<b>0.19</b>
2.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	72.2	9.06	<b>0.07</b>
2.3	土方回填	m <sup>3</sup>	12	29.36	<b>0.04</b>
2.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.4	18.02	<b>0.001</b>
3	袋装土挡墙	m	2000		<b>25.26</b>
3.1	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	1500	153.13	<b>22.97</b>
3.2	袋装土拆除	m <sup>3</sup>	1500	15.27	<b>2.29</b>
4	临时苫盖				<b>13.80</b>
4.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	20000	6.90	<b>13.80</b>
二	施工生产生活区				<b>9.54</b>
1	临时排水沟	m	426		<b>9.54</b>
1.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	306.72	252.15	<b>7.73</b>
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	805.14	9.06	<b>0.73</b>
1.3	土方回填	m <sup>3</sup>	345.06	29.36	<b>1.01</b>
1.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	35.784	18.02	<b>0.06</b>
三	生土堆存场区				<b>19.77</b>
1	临时排水沟	m	640		<b>14.33</b>
1.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	460.8	252.15	<b>11.62</b>
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	1209.6	9.06	<b>1.10</b>



## 7 水土保持投资估算及效益分析

1.3	土方回填	m <sup>3</sup>	518.4	29.36	<b>1.52</b>
1.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	53.76	18.02	<b>0.10</b>
2	临时沉沙池	座	1		<b>0.07</b>
2.1	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1.9	252.15	<b>0.05</b>
2.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	18.05	9.06	<b>0.02</b>
2.3	土方回填	m <sup>3</sup>	3	29.36	<b>0.01</b>
2.4	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	0.1	18.02	<b>0.0002</b>
3	临时绿化				<b>1.99</b>
3.1	撒播种草	m <sup>2</sup>	24000	0.83	<b>1.99</b>
四	临时周转场				<b>10.48</b>
1	临时苫盖				<b>10.48</b>
1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	15200	6.90	<b>10.48</b>
五	海工区				<b>0.41</b>
1	临时苫盖				<b>0.41</b>
1.1	防雨土工布	m <sup>2</sup>	600	6.90	<b>0.41</b>
六	其他临时工程				<b>15.94</b>
七	施工生产安全专项				<b>43.20</b>

表 7.1-9 独立费用计算表

序号	独立费用	单位	数量	合价 (万元)
1	建设管理费			121.06
1.1	项目经常费	%	0.8	69.18
1.2	技术咨询费	%	0.6	51.88
2	工程建设监理费			266.59
3	勘测设计费			1164.26
3.1	工程科学研究试验费			400.00
	沿海核电水土保持建设全生命周期管理智慧化研究			300.00
	少耕作土条件下土壤重构及熟化保水技术研究			100.00
3.2	工程勘测设计费			764.26
	勘测费			406.16
	设计费			293.10
	水土保持方案编制费			65.00
	合计			1551.91



表 7.1-10

分年度投资估算投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
一	第一部分 工程措施	7797.30	1081.12	1081.12	1081.12	1081.12	927.63	927.63	1617.57
1	厂区	6256.35	893.76	893.76	893.76	893.76	893.76	893.76	893.76
2	施工生产生活区	120.48	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21
3	生土堆存场区	806.50	16.65	16.65	16.65	16.65	16.65	16.65	706.59
4	临时周转场区	613.97	153.49	153.49	153.49	153.49			
5	海工工程区	0.00							
二	第二部分 植物措施	206.70							206.70
1	厂区	0.00							
2	施工生产生活区	199.33							199.33
3	生土堆存场区	1.99							1.99
4	临时周转场区	5.38							5.38
5	海工工程区	0.00							
三	第三部分 监测措施	458.17	65.45	65.45	65.45	65.45	65.45	65.45	65.45
1	水土保持监测	10.67	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
	土建设施	2.50	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
	设备及安装	8.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
2	建设期观测费	447.50	63.93	63.93	63.93	63.93	63.93	63.93	63.93
四	第四部分 施工临时措施	185.06	27.58	27.58	27.58	27.58	24.96	24.88	24.88
(一)	临时防护工程	125.92	19.14	19.14	19.14	19.14	16.51	16.43	16.43
1	厂区	85.71	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24	12.24
2	施工生产生活区	9.54	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
3	生土堆存场区	19.77	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
4	临时周转场区	10.48	2.62	2.62	2.62	2.62			
5	海工工程区	0.41	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08		
(二)	其他临时工程	15.94	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.28
(三)	施工生产安全专项	43.20	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17	6.17

续表 7.1-10 分年度投资估算投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年
五	第五部分 独立费用	1551.91	919.64	205.38	205.38	55.38	55.38	55.38	55.38
1	建设管理费	121.06	17.29	17.29	17.29	17.29	17.29	17.29	17.29
2	工程建设监理费	266.59	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08	38.08
3	科研勘测设计费	1164.26	864.26	150.00	150.00				
六	一至五部分合计	10199.14	2093.79	1379.54	1379.54	1229.54	1073.42	1073.34	1969.98
七	基本预备费（3%）	305.97	62.81	41.39	41.39	36.89	32.20	32.20	59.10
八	水土保持补偿费	85.14	85.14						
九	水土保持总投资	10590.25	2241.74	1420.92	1420.92	1266.42	1105.62	1105.54	2029.08

表 7.1-11 工程单价汇总表

序号	名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大 10%
一	土方工程											
1	表土回覆	100m³	544.49	31.90	65.92	254.71	13.40	18.30	26.90	43.00	40.87	49.50
2	推土机平整场地	100m²	119.73	4.47	7.19	37.82	1.14	2.53	3.72	43.00	8.99	10.88
3	土方填筑（人工）	100m³ 压实方	2935.75	2038.41	61.15		79.78	108.97	160.18		220.36	266.89
4	挖掘机挖土	100m³	906.34	40.19	60.58	510.54	23.23	31.73	46.64	43.00	68.03	82.39
5	袋装土填筑	100m³ 堰体方	15312.76	7413.56	3333.00		408.37	780.85	835.50		1149.42	1392.07
6	袋装土拆除	100m³ 堰体方	1527.26	1071.84			40.73	77.88	83.33		114.64	138.84
7	M7.5 浆砌石	100m³ 砌体方	25215.13	4688.66	12767.34	240.08	672.45	1285.80	1375.80		1892.71	2292.28
8	水泥砂浆抹面（M10）	100m²	1801.76	536.56	390.92	13.39	35.75	68.36	73.15	384.58	135.24	163.80
9	土壤改良	hm²	149987.14	159.50	108480.00	806.16	2517.25	4926.37	8182.25	22.00	11258.42	13635.19
10	铺土工布	100m²	689.75	102.08	381.99		18.39	35.17	37.63		51.77	62.70
二	林草工程											0.00
1	撒播草籽	hm²	8276.65	88.68	5974.00		139.44	372.13	328.71		621.27	752.42
2	栽植紫穗槐	100 株	1277.57	447.88	490.70		18.77	57.44	50.74		95.90	116.14
3	栽植胡枝子	100 株	1327.56	447.88	527.42		19.51	59.69	52.72		99.65	120.69
4	穴状整地（60cm×60cm）	100 个	251.98	167.79	16.78		4.25	11.33	10.01		18.91	22.91

## 7.2 效益分析

### (1) 生态效益

本期工程水土保持工作的顺利开展，能够有效地控制水土流失，提高水土资源利用率，改善周边生态环境，具有明显的生态效益。

### (2) 社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和植物措施结合的综合防治体系，使项目区人为造成的水土流失得到有效地控制和治理。各项水土保持措施实施后，可使工程区内水土流失得到有效的控制，增加工程区内地表植被覆盖度，控制区内水土流失，保护水土资源，改善项目区生态环境，为当地经济发展创造良好的外部环境，促进地区经济社会的可持续发展，具有显著的社会效益。

### (3) 经济效益

各项水土保持措施实施后，可使工程建设新增土壤流失量得到控制，可控制和减轻项目区水土流失的危害。一方面可减免因水土流失造成的灾害经济损失；另一方面可以通过水土保持植物措施，更好地防治水土流失，美化区域生态环境，为当地经济发展创造良好的外部环境条件，促进地区经济的可持续发展。

### (4) 水土流失防治目标实现情况

通过实施水土保持治理措施，水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失能够得到有效治理。可治理水土流失面积  $103.41\text{hm}^2$ ，恢复林草植被面积  $78.07\text{hm}^2$ ，堆土挡护量  $121.10$  万  $\text{m}^3$ 。

至设计水平年末，项目区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到方案设定的水土流失防治目标值。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算参数表

项目	单位	厂区	施工生产 生活区	生土堆存场区	临时周转场区	海工工程区	其他设 施区	合计
防治责任范围面积	$\text{hm}^2$	25.31	57.07	2.40	1.53	0.55	19.56	106.42
水土流失总面积	$\text{hm}^2$	25.31	57.07	2.40	1.53	0.55	19.56	106.42
水土保持 措施 面积	工程 措施	$\text{hm}^2$						0.00
	植物 措施	$\text{hm}^2$	1	57.07	2.40	1.05	16.55	78.07
	小计	$\text{hm}^2$	1	57.07	2.40	1.05	16.55	78.07



7 水土保持投资估算及效益分析

永久建筑物、硬化及微扰动占地面积	hm <sup>2</sup>	24.31			0.48	0.55		25.34
可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1	57.07	2.4	1.05	0.1	17	78.62
容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500	500	500	500	500	500	500
方案实施后土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	300	300	300	300	300	300	300
堆土总量	回填利用料	万 m <sup>3</sup>	75.83				27.17	103.00
	表土	万 m <sup>3</sup>			13.80			13.80
	小计	万 m <sup>3</sup>	75.83	0.00	13.80	0.00	27.17	116.80
实际防护的堆土总量	回填利用料	万 m <sup>3</sup>	77.16				30.04	107.20
	表土	万 m <sup>3</sup>			13.90			13.90
	小计	万 m <sup>3</sup>	77.16	0.00	13.90	0.00	30.04	121.10

表 7.2-2 水土流失防治六项指标计算结果表

序号	指标	目标值	计算过程	效果值
1	水土流失治理度 (%)	95	水土保持措施面积/建设区水土流失总面积	97.17
2	土壤流失控制比	1	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	1.67
3	渣土防护率 (%)	95	采取措施后实际拦挡的弃土和临时堆土/弃土和临时堆土总量	96.45
4	表土保护率 (%)	/	采取措施保护的表土/可剥离表土总量	/
5	林草植被恢复率	95	林草植被面积/可恢复林草植被面积	99.30
6	林草覆盖率	22	林草植被面积/建设区总面积	73.36



## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织领导

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水利部批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的管理机构是十分必要的。中广核苍南第二核电有限公司在一期工程水保方案批复后，已成立了专门的水土保持管理机构，配备专人负责具体的管理和技术工作，水土保持专职人员负责水土保持工程的建设管理。同时对设计、咨询、水保监理、水保监测及施工单位建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。中广核苍南第二核电有限公司项目部作为本期工程水保工作的管理部门，设有2名专职人员，对施工期的水保工作进行指导和管理；协调施工、水保监理、水保监测、地方水行政主管部门等方的日常工作，调查处理施工期间的水土流失和生态环境破坏事件。水土保持管理机构主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益，减少或避免工程建设可能造成水土流失及其危害的发生。

(2) 建立水土保持工程目标责任制，并制定详细的水土保持方案实施、检查和验收的具体方法和要求，防范建设中不规范的行为及与水土保持方案相抵触的现象发生；同时，将水土保持工程列为质量考核的内容之一，并按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

(3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位之间保持联系，协调好水土保持与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工。

(4) 按照《关于加强新时代水土保持工作的意见》的要求，全面落实弃渣减量和综合利用要求，最大限度减少可能造成水土流失。

(5) 对水土保持工程现场进行定期或不定期的检查和观测，掌握工程建设期和自然恢复期的水土流失及其防治措施落实与成效状况，为相关部门决策提供基础资料。

(6) 建立、健全各项档案管理，不断积累、分析、整编水土保持资料，为水土保



持工程竣工验收提供相关资料依据。

### 8.1.2 管理职责

- (1) 认真执行水土保持法规和标准;
- (2) 制定并组织实施水土保持方案计划;
- (3) 建立水土保持工程档案;
- (4) 项目正式开始时以及每年的年初应向审批机关及当地的水行政主管部门报告建设信息及水土保持工作情况。
- (5) 领导和组织本期工程的水土保持监测、监理工作;
- (6) 负责本方案水土保持工程的招投标工作;
- (7) 检查本期工程水土保持措施落实情况,注重积累并整理水土保持资料,特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料;
- (8) 负责推广应用水土保持先进技术和经验;
- (9) 组织开展本期工程的水土保持专业培训、提高人员素质水平;
- (10) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度,切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处;
- (11) 负责组织本期工程水土保持设施自主验收工作,并向方案批复水行政主管部门报备;
- (12) 负责合理安排使用水土保持资金。

## 8.2 后续设计与科研

### 8.2.1 后续设计

随着主体工程设计深度的深入,工程布局和工程量更加细化和精确,建设单位要委托设计部门对照已批复的水土保持方案报告书及其批复意见,按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计,在主体工程的施工图设计中应将批复后的防治措施和投资纳入,编制单册或专章。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号),水土保持方案经批准后存在下列情形之一的,建设单位应当补充或者修改水土保持方案,报原审批部门审批:

- (1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的;
- (2) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的;



(3) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的;

(4) 水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少, 相应表土剥离和植物措施数量减少的, 不需要补充或者修改水土保持方案。

若水土保持方案自批准之日起满 3 年, 本期工程方开工建设, 水土保持方案应当报水利部重新审核。

## 8.2.2 后续科研

### (1) 沿海核电水土保持建设全生命周期管理智慧化研究

通过多期遥感影像数据, 以水土保持先验知识为指导, 研究土壤侵蚀计算, 植被信息提取、可视化管理等不同模型的数字化方案, 从数据库建立、图斑变化检测、土壤侵蚀量计算等多方面研究开发基于 web 发布的工程水土保持建设全生命周期管理智慧动态监测系统, 实现工程水土保持智能管理。

1) 通过高清遥感影像、无人机倾斜摄影、现场监测等手段, 建立工程数据库。基于数据库开展措施图斑类型、水土流失情况、土地利用情况、遥感影像等数据的智能化判别研究, 同时利用分布式水文模型对治理前后的水土流失状况进行智慧化情景模拟研究, 量化水土流失综合治理产生的水保效益。

2) 在项目区内建设水土流失坡面径流场和试验小流域, 通过自动观测感知设备, 监测降水、土壤、植被、水土保持措施和径流泥沙等参数, 借助深度学习算法和虚拟现实等技术, 基于监测数据和土壤侵蚀模型, 对水土流失风险状况进行智慧化模拟, 构建预报预警模型, 通过对现场监测数据实时模拟分析, 科学地预判潜在的风险, 并及时做出预报预警, 强化项目建设过程中水土流失风险管控。

### (2) 少耕作土条件下土壤重构及熟化保水技术研究

以苍南县三澳核电厂植被恢复中耕作土短缺问题为导向, 聚焦“少耕作土条件下土壤重构及熟化保水技术”, 通过系统分析工程区开挖土方理化特性, 研发基于“开挖土+有机改良剂+微生物菌剂”的复合基质重构技术, 结合覆盖保墒与绿肥轮作等加速熟化措施, 同步筛选适配耐瘠薄乡土植物, 旨在建立核电工程土方“剥离-改良-回用”的闭环利用模式, 最终形成适用于滨海丘陵区低成本快速土壤改良技术体系, 为类似工程的生态修复提供科学范式。



### 8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关要求，对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门报送监测情况。承担生产建设项目水土保持监测工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监测的，水土保持设施验收结论应当为不合格，生产建设项目不得投产使用。

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）要求，建设单位可自行或委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。承担水土保持工程监测工作的单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告，在水土保持设施验收前编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交建设单位。监测单位应当在每季度第一个月向珠江水利委员会报送上一季度的监测季报。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向建设单位报告。

水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，建设单位应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。

### 8.4 水土保持监理

#### （1）监理要求

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 $20\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在20万 $\text{m}^3$ 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 $200\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量在200万 $\text{m}^3$ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。因此，本期工程应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）有关要求，生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执



行。承担生产建设项目水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监理的，水土保持设施验收结论应当为不合格，生产建设项目不得投产使用。

## （2）监理工作

水土保持监理单位严格按照《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）等水土保持相关要求，做好施工阶段的监理工作，其主要职责：

1）核验批复的水土保持方案和后续设计文件所确定的各项水土保持措施的落实情况与符合性，对水土保持工程、植物措施实施形象进度、质量、投资、安全进行跟踪检查，协调解决水土保持相关事宜，保障各类水土保持措施体系的完整性及功能有效发挥。

2）协助建设单位制定水土保持管理制度等管理性文件，并参与宣传培训、监督管理工作。协助建设单位做好与各级水行政主管部门的沟通、协调工作。

3）参与主体工程施工技术方案相关水土保持的审核、主体工程监理规划及实施细则的制定与审核等相关工作。

4）组织会审弃渣场使用规划及年度使用计划、表土剥离保护利用规划及年度利用计划。收集施工单位的弃渣场周记录、动态形貌图等水土保持资料。

5）复核表土剥离保护、临时防护措施落实情况的见证与记录。检查复核水土保持方案变更（含弃场变更）情况，督促落实相应变更程序，行水土保持工程设计变更管理职责。

6）针对水土保持各项措施落实情况、“三同时”执行情况，核实检查过程中发现的问题，据实向建设单位提出书面整改意见和建议。

7）负责土地整治、植被恢复与建设，以及合同约定的其他工程施工的质量控制、进度控制、投资控制、安全与文明施工管理，以及相应的信息管理、合同管理。

8）参与涉及水土保持的分部工程、单位工程验收，以及工程阶段水土保持设施验收临时占地水土保持设施验收、工程竣工水土保持设施验收（含分段（片、项）水土保持设施验收、移民安置工程水土保持设施验收）。

9）负责水土保持监理资料整理和档案管理工作，并报送建设单位。

## 8.5 水土保持施工

在工程发包标书中提出水土保持要求，将水土保持工程纳入招投标文件一起招标。在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流



失的责任范围。

承担主体工程施工和水土保持工程的施工单位必须具有熟悉水土保持业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强施工队伍的水土保持培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的技术水平和环境意识，把水土流失预防工作放在首位。在工程建设中应严格按照批准的水土保持工程方案施工，严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及水土流失综合治理相关技术标准及规范。施工单位要严格按图施工，建设好各项水土保持措施，各类施工活动要严格限定在用地范围内，并做好表土剥离和利用工作，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；要根据水土保持方案，按照“三同时”的要求科学编制施工组织方案，合理安排主体工程施工时序和水土保持措施施工进度，做好临时防护措施，严格控制施工期可能造成水土流失。

## 8.6 水土保持设施验收

依据《水利部办公厅关于贯彻落实<国务院关于取消一批性质许可事项的决定>的通知》（办政法函〔2017〕1277号）、《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）和《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）的规定，项目完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作，验收时应依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。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），承担本期工程水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为本期工程水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成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。然后通过建设单位的官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；对公众反映的问题和意见，建设单位应当及时予以处理或者回应。公开水土保持设施验收材料后、投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。水土保持设施验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理和维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。





# 附表



## 附表 1 防治责任范围表

中广核浙江三澳核电厂三期工程防治责任范围表

行政区	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
浙江省温州市	45.42	61.00	106.42

附表 2 单价分析表

## 表土回覆

定额编号: 01166

定额单位: 100m<sup>3</sup>自然方

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。表土回覆定额乘以 0.8 系数。

序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			316.30
(一)	直接费	元			304.72
1	人工费	工时	3.10	6.39	19.81
2	材料费	元			30.20
	零星材料费	%	11.00	274.52	30.20
3	机械使用费	元			254.71
	推土机 74kW	台时	2.29	111.23	254.71
(二)	其他直接费	%	3.8	304.72	11.58
二	间接费	%	5.0	316.30	15.81
三	利润	%	7.0	332.11	23.25
四	材料补差				43.00
	柴油	kg	8.60	5.00	43.00
五	税金	%	9.00	398.36	35.85
	合计				434.21
	扩大 10%				43.42
	单价	元			477.64

## 土地平整

定额编号: 01168

定额单位: 100m<sup>2</sup>

工作内容: 推土机推平

序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			50.61
(一)	基本直接费	元			49.47
1	人工	工时	0.7	6.38	4.47
2	材料费	元			7.19
	零星材料费	%	17	42.28	7.19
3	机械使用费	元			37.82
	推土机 74kW	台时	0.34	111.23	37.82
(二)	其他直接费	%	2.3	49.47	1.14
二	间接费	%	5.0	50.61	2.53
三	利润	%	7.0	53.14	3.72
四	材料补差				43.00
	柴油	kg	8.6	5.00	43.00
五	税金	%	9.00	99.86	8.99
	合计				108.85
	扩大 10%				10.88
	单价	元			119.73

附 表 2

## 土方开挖

定额编号: 01177

定额单位: 100m<sup>3</sup>自然方

工作内容: 挖装、运输、自卸、空回。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			634.54
(一)	基本直接费	元			611.31
1	人工	工时	6.3	6.38	40.19
2	材料费	元			60.58
	零星材料费	%	11	550.73	60.58
3	机械使用费	元			510.54
	推土机 74kW	台时	4.59	111.23	510.54
(二)	其他直接费	%	3.8	611.31	23.23
二	间接费	%	5.0	634.54	31.73
三	利润	%	7.0	666.27	46.64
四	材料补差				43.00
	柴油	kg	8.6	5.00	43.00
五	税金	%	9.00	755.91	68.03
	合计				823.94
	扩大 10%				82.39
	单价	元			906.34

## 土方回填

定额编号: 01091

定额单位: 100m<sup>3</sup>实方

工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			2179.35
(一)	基本直接费	元			2099.56
1	人工	工时	319.5	6.38	2038.41
2	材料费	元			61.15
	零星材料费	%	3	2038.41	61.15
(二)	其他直接费	%	3.8	2099.56	79.78
二	间接费	%	5.0	2179.35	108.97
三	利润	%	7.0	2288.31	160.18
四	税金	%	9.00	2448.49	220.36
	合计				2668.86
	扩大 10%				266.89
	单价	元			2935.75

附 表 2

## M10 砂浆抹面

定额编号: 03091

定额单位: 100m<sup>2</sup>

工作内容: 冲洗、制浆、抹粉、压光。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			976.62
(一)	基本直接费	元			940.87
1	人工	工时	84.1	6.38	536.56
2	材料费	元			390.92
	砂 浆	m <sup>3</sup>	2.30	157.37	361.96
	其他材料费	%	8.0	361.96	28.96
3	机械使用费	元			13.39
	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	0.40	22.94	9.17
	胶轮架子车	台时	5.00	0.82	4.09
	其他机械费	%	1.00	13.26	0.13
(二)	其他直接费	%	3.8	940.87	35.75
二	间接费	%	7.0	976.62	68.36
三	利润	%	7.0	1044.99	73.15
四	材料补差				384.58
	砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	167.21	384.58
五	税金	%	9.00	1502.72	135.24
	合计				1637.96
	扩大 10%				163.80
	单价	元			1801.76

## M7.5 浆砌块石基础

定额编号: 03037

定额单位: 100m<sup>3</sup>砌体方

工作内容: 选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			18368.54
(一)	基本直接费	元			17696.08
1	人工	工时	734.9	6.38	4688.66
2	材料费	元			12767.34
	块 石	m <sup>3</sup>	86.70	103.00	8930.10
	砂 浆	m <sup>3</sup>	25.20	149.75	3773.72
	其他材料费	%	0.5	12703.82	63.52
3	机械使用费	元			240.08
	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	4.64	22.94	106.43
	胶轮架子车	台时	163.54	0.82	133.65
(二)	其他直接费	%	3.8	17696.08	672.45
二	间接费	%	7.0	18368.54	1285.80
三	利润	%	7.0	19654.33	1375.80
四	税金	%	9.00	21030.14	1892.71
	合计				22922.85
	扩大 10%				2292.28
	单价	元			25215.13

附 表 2

## 袋装土填筑

定额编号: 03056

定额单位: 100m<sup>3</sup>堰体方

工作内容: 填筑: 装土、封包、堆筑、拆除、清理。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			11154.93
(一)	基本直接费	元			10746.56
1	人工	工时	1162.0	6.38	7413.56
2	材料费	元			3333.00
	袋装填料 粘土	m <sup>3</sup>	118	0.00	0.00
	纺织袋	个	3300.00	1.00	3300.00
	其他材料费	%	1.0	3300.00	33.00
(二)	其他直接费	%	3.8	10746.56	408.37
二	间接费	%	7.0	11154.93	780.85
三	利润	%	7.0	11935.77	835.50
四	税金	%	9.00	12771.28	1149.42
	合计				13920.69
	扩大 10%				1392.07
	单价	元			15312.76

## 袋装土拆除

定额编号: 03057

定额单位: 100m<sup>3</sup>堰体方

工作内容: 填筑: 装土、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			1112.57
(一)	基本直接费	元			1071.84
1	人工	工时	168.0	6.38	1071.84
2	材料费	元			0.00
	袋装填料 粘土	m <sup>3</sup>	118		0.00
	纺织袋	个	3300.00		0.00
	其他材料费	%	3.0	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	3.8	1071.84	40.73
二	间接费	%	7.0	1112.57	77.88
三	利润	%	7.0	1190.45	83.33
四	税金	%	9.00	1273.78	114.64
	合计				1388.42
	扩大 10%				138.84
	单价	元			1527.26

附 表 2

## 土壤改良

定额编号: 水保 08046

定额单位: 1hm<sup>2</sup>

工作内容: 人工施肥, 机械整地					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			111962.91
(一)	基本直接费	元			109445.66
1	人工	工时	25	6.38	159.50
2	材料费	元			108480.00
2.1	施肥	kg	5000	12	60000.00
2.2	改良剂	kg	4500	8	36000.00
2.3	其他材料费	%	13	96000	12480.00
3	机械使用费	元			806.16
3.1	拖拉机 37kW	台时	8	100.77	806.16
(二)	其他直接费	%	2.3	109445.66	2517.25
二	间接费	%	4.4	111962.9102	4926.37
三	利润	%	7	116889.2782	8182.25
四	材料补差				22.00
	柴油	kg	4.4	5.00	22.00
五	税金	%	9.00	125093.53	11258.42
	合计				136351.95
	扩大 10%				13635.19
	单价	元			149987.14

撒播草籽 (100kg/hm<sup>2</sup>)

定额编号: 08080

定额单位: hm<sup>2</sup>

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			6202.12
(一)	基本直接费	元			6062.68
1	人工	工时	13.9	6.38	88.68
2	材料费	元			5974.00
	马拉尼草	kg	100	58.00	5800.00
	其他材料费	%	3	5800.00	174.00
(二)	其他直接费	%	2.3	6062.68	139.44
二	间接费	%	6.0	6202.12	372.13
三	利润	%	5.0	6574.25	328.71
四	税金	%	9.00	6902.96	621.27
	合计				7524.23
	扩大 10%				752.42
	单价	元			8276.65

## 栽植灌木（紫穗槐）

定额编号：08133

单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			957.35
(一)	基本直接费	元			938.58
1	人工	工时	70.2	6.38	447.88
2	材料费	元			490.70
	灌木	株	102	4.64	473.28
	水	m <sup>3</sup>	4.80	3.63	17.42
(二)	其他直接费	%	2.0	938.58	18.77
二	间接费	%	6.0	957.35	57.44
三	利润	%	5.0	1014.79	50.74
四	税金	%	9.00	1065.53	95.90
	合计				1161.43
	扩大 10%				116.14
	单价	元			1277.57

## 栽植灌木（胡枝子）

定额编号：08133

单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			994.81
(一)	基本直接费	元			975.30
1	人工	工时	70.2	6.38	447.88
2	材料费	元			527.42
	灌木	株	102	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	4.80	3.63	17.42
(二)	其他直接费	%	2.0	975.30	19.51
二	间接费	%	6.0	994.81	59.69
三	利润	%	5.0	1054.49	52.72
四	税金	%	9.00	1107.22	99.65
	合计				1206.87
	扩大 10%				120.69
	单价	元			1327.56

穴状整地（60cm×60cm）

定额编号：08048

定额单位：100 个

工作内容：人工挖土、翻土、碎土。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			188.82
(一)	基本直接费	元			184.57
1	人工	工时	26.3	6.38	167.79
2	材料费	元			16.78
	零星材料费	%	10	167.79	16.78
(二)	其他直接费	%	2.3	184.57	4.25
二	间接费	%	6.0	188.82	11.33
三	利润	%	5.0	200.15	10.01
四	税金	%	9.0	210.16	18.91
	合计				229.07
	扩大 10%				22.91
	单价	元			251.98

铺土工布

定额编号：03003

定额单位：100m<sup>2</sup>

工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			502.46
(一)	基本直接费	元			484.07
1	人工	工时	16.0	6.38	102.08
2	材料费	元			381.99
	土工布	m <sup>2</sup>	107	3.50	374.50
	其他材料费	%	2.0	374.50	7.49
(二)	其他直接费	%	3.8	484.07	18.39
二	间接费	%	7.0	502.46	35.17
三	利润	%	7.0	537.64	37.63
四	税金	%	9.00	575.27	51.77
	合计				627.05
	扩大 10%				62.70
	单价	元			689.75