

类别：建设生产类

编号：

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称：	福建晋江热电有限公司扩建工程
项目单位或个人(盖章)：	福建晋江热电有限公司
法 定 代 表 人：	王 泉
地 址：	晋江市安东工业园区福建晋江热电有限公司
联 系 人：	汪 婉
电 话：	13599704557
送 审 时 间：	2021 年 1 月

福建省水利厅制

工程设计 A135003723
水保方案（闽）字第 0019 号
W2020278-K130-01-01

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称：福建晋江热电有限公司扩建工程

项目单位或个人（盖章）：福建晋江热电有限公司

法 定 代 表 人：王 泉

地 址：晋江市安东工业园区福建晋江热电有限公司

联 系 人：汪 婉

电 话：13599704557

送 审 时 间：2021 年 1 月

福建省水利厅制

福建晋江热电有限公司扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	福建省晋江市安东工业园区福建晋江热电有限公司		
	建设内容	本期工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组。		
	建设性质	扩建	总投资（万元）	49988.00
	土建投资（万元）	9541.00		占地面积（hm ² ）
	动工时间	2021 年 6 月		完工时间
	土石方（m ³ ）	挖方	填方	借方
			16000	5420	无
取土（石、砂）场		项目未设置取土（石、砂）场		
弃土（石、渣）场		项目未设置弃土（石、渣）场		
项目区概况	涉及重点防治区情况	未涉及	地貌类型	冲海积滩涂平原
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² .a)]	386	容许土壤流失量[t/(km ² .a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		<p>本项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站；项目建设区不涉及国家或省级水土流失重点防治区，也不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化区，不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。根据《中华人民共和国水土保持法》、《福建省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和其它规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程设计报告分析，从水土保持角度分析，本工程不存在制约项目的水土保持重大影响因素，项目是可行的。</p>		
预测水土流失总量（t）		410		
防治责任范围（hm ² ）		4.65		
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区一级标准		
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1.00
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	25
水土保持措施	<p>（1）厂区 工程措施：表土剥离 2.20hm²，表土回覆 820m³，全面整地 0.41hm²，雨水管 950m，雨水口 50 个。 植物措施：景观绿化 0.41hm²。 临时措施：土袋挡墙 250m，密目网 0.95hm²，排水沟 1200m，沉沙池 4 个，沉淀池 2 个。</p> <p>（2）施工生产生活区 工程措施：表土剥离 0.50hm²，表土回覆 4600m³，全面整地 2.30hm²。 植物措施：撒播草籽 2.30hm²。</p>			

	临时措施：密目网 1.80hm ² ，排水沟 1450m，沉沙池 6 个，砖砌挡墙 300m。 (3) 表土堆置区 工程措施：全面整地 0.15hm ² 。 植物措施：撒播草籽 0.30hm ² 。 临时措施：土袋挡墙 160m，密目网 0.15hm ² ，排水沟 185m，沉沙池 2 个。 具体措施布设位置、结构和断面形式见报告章节“5 水土保持措施”。			
水土保持 投资 估算 (万 元)	工程措施	83.14	植物措施	24.99
	临时措施	45.05	水土保持补偿费	4.6500
	独立费用	建设管理费		1.34
		水土保持监理费		8.00
		设计费		10.00
总投资	184.86			
编制单位	福建省水利水电勘测设计研究院		建设单位	福建晋江热电有限公司
法定代表及电话	何文兴		法定代表及电话	王泉
地址	福州市东大路 158 号		地址	福建省晋江市东石镇安东工业园福建晋江热电有限公司
邮编	350001		邮编	362271
联系人及电话	雷泳南, 18558835305		联系人及电话	汪婉, 13599704557
电子信箱	Leiyn604@126.com		电子信箱	1097200814@qq.com
传真	0591-87507624		传真	

注：1 封面后应附责任页。

2 报告表后应附项目支持性文件、地理位置图和总平面布置图。

3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。



目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果	10
1.10 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	20
2.4 土石方平衡	20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	22
2.6 施工进度	22
2.7 自然概况	23
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	34
4 水土流失分析与预测	36
4.1 水土流失现状	36
4.2 水土流失影响因素分析	36
4.3 土壤流失量预测	37



4.4 水土流失危害分析	45
4.5 指导性意见	46
5 水土保持措施	47
5.1 防治区划分	47
5.2 措施总体布局	48
5.3 分区措施布设	49
5.4 施工要求	61
6 水土保持监测	67
7 水土保持投资估算及效益分析	68
7.1 投资估算	68
7.2 效益分析	77
8 水土保持管理	80
8.1 组织管理	80
8.2 后续设计	80
8.3 水土保持监测	81
8.4 水土保持监理	81
8.5 水土保持施工	81
8.6 水土保持设施验收	82



附件一、照片

附件1. 现场照片

附件二、附表

附件1. 估算单价分析表

附件三、相关文件

附件1. 委托书

附件2. 《福建省发展和改革委员会关于晋江市经济开发区安东园及周边地区供热和热电联产专项规划的批复》（闽发改能源〔2020〕534号）

附件3. 《国家能源集团福建公司关于晋江热电 1×50MW 热电联产机组扩建工程立项的批复》（国家能源福规〔2020〕29号）

附件4. 《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究总报告专家组评审会纪要》

附件5. 《关于粉煤灰、渣和石膏综合利用框架协议书》

附件6. 《关于福建晋江热电有限公司 1×50MW 热电联产机组扩建工程余方接纳的协议》

附件7. 《福建晋江热电有限公司不动产证书》（闽〔2017〕晋江市不动产权第 0026140 号）

附件8. 《承诺制项目专家评审意见》

附件9. 《承诺制项目专家审核意见》

附件四、附图



图纸目录

序号	图 名	图 号
1	工程地理位置图	附图 1
2	项目区水系图	附图 2
3	项目区水土流失现状图	附图 3
4	项目区影像图	附图 4
5	工程总平面布置图	附图 5
6	分区防治措施总体布局图	W2020278-K331-01-01
7	施工生产生活区水土保持措施典型设计图	W2020278-K331-01-02
8	砂石料场水土保持措施典型设计图	W2020278-K331-01-03
9	表土堆置区土保持措施典型设计图	W2020278-K331-01-04
10	临时排水沟、沉沙池典型设计图	W2020278-K331-01-05
11	沉淀池典型设计图	W2020278-K331-01-06
12	植物措施典型设计图	W2020278-K331-01-07



1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

福建晋江热电有限公司位于晋江开发区安东工业园区，现装机为 2×260t/h 高温高压 CFB 锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 高温高压抽汽背压式供热机组，当前采取两炉带背压机运行，抽凝机作为应急备用。抽凝机组额定供热能力 80t/h，运行背压机组的额定供热能力为 340t/h。

随着规划工业区内现有企业产业规模进一步提升，目前凤竹纺织正在往安东园搬迁，未来还会有其它大型用热企业往安东园搬迁，热负荷将快速增长。现有电厂机组通过各种供热方法虽然基本可以满足现有热负荷需求，但已无法满足日益增长的热负荷的需求，因此需要新建 1 套满足供热市场需求的抽背供热机组。为此本着就近建设、集中供热、节能减排的原则，晋江市人民政府与福建晋江热电有限公司达成一致，开展福建晋江热电有限公司扩建工程工作。

福建晋江热电有限公司扩建工程拟在电厂预留扩建场地内新建 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉+50MW 抽汽背压汽轮发电机组。厂区方位同一期工程，即厂区由西向东依此布置贮煤场、主厂房区和升压站，厂区固定端朝北，向南扩建，出线往东方向送出厂区。

工程占地合计 4.65hm²，其中永久占地 2.20hm²，为厂区占地；临时占地 2.45hm²，为施工生产生活区和表土堆置区占地。

工程建设期，土石方开挖总量 16000m³，回填及利用 5420m³（表土），余方 10580m³ 外运至晋江市经济开发区安东园萧下村置留地平整综合利用。建设单位已与泉州市旭华建设工程有限公司签订工程余方接纳协议。

工程生产运行期，按照设计煤种计算年灰渣量 2.57 万 t，全部综合利用。建设单位已与泉州市崛起粉煤灰开发有限公司签订灰渣综合利用协议。

工程施工工期从 2021 年 6 月至 2022 年 12 月，总工期 18 个月。

工程总投资 49988.00 万元，其中土建投资 9541.00 万元。建设单位为福建晋江热电有限公司。



1.1.2 项目前期工作进展情况

2020年9月3日，福建省发展和改革委员会印发《关于晋江市经济开发区安东园及周边地区供热和热电联产专项规划的批复》（闽发改能源〔2020〕534号），原则同意晋江市经济开发区安东园及周边地区采用燃煤背压机组实现集中供热。

2020年9月25日，国家能源集团福建公司在晋江市主持召开《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究总报告》评审会，并形成专家组意见。会后，项目主体设计单位中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司根据专家组意见，经修改完善，完成《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究总报告》（收口稿）。

2020年10月11日，国家能源集团福建公司印发《关于晋江热电1×50MW热电联产机组扩建工程立项的批复》（国家能源福规〔2020〕29号）。

目前，项目水资源论证等其他专题正在组织开展。

福建晋江热电有限公司扩建工程建设根据有关法律、法规规定，应编制水土保持方案报告表。为此，项目建设单位福建晋江热电有限公司于2020年11月初委托我院进行该项目的水土保持方案编制工作。我院组织编制组有关技术人员，经现场查勘及收集有关资料后，以《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究总报告》（收口稿）为主要编制资料，于2021年1月编制完成《福建晋江热电有限公司扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区为沿海侵剥蚀丘陵和红土台地地貌，冲积、海积平原。地形平缓，区内大小河沟发育，海拔高程在-1.5m~25m，个别山峰高程大于40m。目前场地厂址原为冲海积滩涂平原地貌，高程1~3m（黄海高程），地形平坦，地势低洼，热电厂建设时已填平，高程3.5~4.7m。

项目区属南亚热带海洋性季风气候区。季风气候显著，冬季气候干燥，少雨；春夏气候湿润、多雨和台风。雨量充沛，但时空分布不均，降水的年际和季节变率大，台风活动频繁。多年平均气温20.4℃，多年平均风速3.9m/s，多年平均年降水量1200mm 汛期4~9月径流量约占全年总水量的75%，其中5~7月占全年总水量的60%。

项目区主要土壤为砖红壤性红壤、红壤、潮土、风沙土、盐土等。本项目占地均



在一期场地范围内，裸露地表已进行绿化，表土肥力可以满足植被生长的需要。根据晋江热电厂厂区现状，施工前对本期用地扰动范围内具有可利用的表土进行剥离并保护，集中堆放于表土堆置区。

项目区属于南亚热带海洋性季风雨林。厂区内植被主要有黄金榕，糖胶树，红继木，小叶榕，大叶榕，菩提榕，凤凰木，蓝花楹，夹竹桃，冬青，三角梅，鸡蛋花，铁树，含笑，红千层，双荚决明，马尼拉草皮和杂草等，林草覆盖率约 58%。

项目区属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度。根据项目区水土流失现状结合现场勘查及工程所在区域的不同土地利用类型土壤侵蚀模数背景值加权平均计算，本项目区平均土壤侵蚀模数为 $386t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 任务来源

- 1) 《委托书》

1.2.2 法律法规

- 1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大，2010.12.25 修订，2011.3.1 实施）
- 2) 《福建省水土保持条例》（2014 年 5 月 22 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第九次会议通过）
- 3) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部 1995 年第 5 号令发布 1995.5.30，2005 年 7 月 8 日水利部第 24 号令修改，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改）

1.2.3 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制格式规定（试行）的通知》（2018 年 7 月 12 日 水利部办公厅办水保[2018]135 号）
- 2) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保[2019]160 号）

1.2.4 规范标准

- 1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总[2003]67 号）
- 2) 《水土保持工程概算定额》（水总[2003]67 号）



- 3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)
- 4) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)
- 5) 《防洪标准》(GB50201-2014)
- 6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)
- 7) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)
- 8) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)
- 9) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)
- 10) 《生产建设项目水土保持监测评价标准》(GB/T51240-2018)

1.2.5 技术文件与资料

- 1) 《福建省水土保持规划(2016~2030年)》(福建省水利厅2016年5月)
- 2) 《福建晋江热电有限公司扩建工程可行性研究总报告》(收口稿)(中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司2020年10月)。

1.3 设计水平年

本项目建设期18个月,从2021年6月至2022年12月。方案设计水平年指主体工程完工后,方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。本方案确定的设计水平年为主体工程完工后一年,即为2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围面积4.65hm²,其中永久占地2.20hm²,为厂区占地;临时占地2.45hm²,为施工生产生活区和表土堆置区占地。工程涉及晋江市水土流失防治责任范围面积4.65hm²。

水土流失防治责任范围表

表 1.4-1

行政区	防治分区	防治责任范围(hm ²)		
		永久占地	临时占地	小计
晋江市	厂区	2.20		2.20
	施工生产生活区		2.30	2.30
	表土堆置区		0.15	0.15
	合计	2.20	2.45	4.65



水土流失防治责任范围坐标表

表 1.4-2

拐点	X	Y	北纬	东经
Z1	2731224.6	495332.6	24° 41' 5.978"	118° 27' 16.632"
SC1	2731083.6	495331.8	24° 41' 1.435"	118° 27' 16.709"
SC2	2731060.0	495309.1	24° 41' 0.666"	118° 27' 15.683"
SC3	2731055.5	495095.1	24° 41' 1.589"	118° 26' 43.015"
Z6	2731153.2	495088.4	24° 41' 3.822"	118° 27' 8.087"
Z7	2731154.4	495112.3	24° 41' 3.899"	118° 27' 8.831"
Z8	2731208.7	495113.1	24° 41' 5.285"	118° 27' 8.831"
Z9	2731208.0	495294.3	24° 41' 6.953"	118° 26' 50.79"
Z10	2731223.6	495294.2	24° 41' 6.029"	118° 27' 15.246"
H1	2731367.1	495153.7	24° 41' 10.776"	118° 27' 10.165"
H2	2731329.0	495153.4	24° 41' 9.288"	118° 27' 10.140"
H3	2731329.0	495111.4	24° 41' 9.339"	118° 27' 8.420"
H4	2731367.6	495112.8	24° 41' 12.162"	118° 27' 42.886"
SH1	2731359.3	495019.3	24° 41' 10.648"	118° 27' 5.572"
SH2	2731329.4	495018.5	24° 41' 9.365"	118° 27' 5.572"
SH3	2731330.1	494953.8	24° 41' 9.288"	118° 27' 3.134"
SH4	2731360.0	494954.3	24° 41' 10.622"	118° 27' 3.134"
B1	2731091.6	495041.5	24° 41' 1.846"	118° 27' 6.239"
B2	2731054.1	495041.5	24° 41' 1.384"	118° 26' 41.988"
B3	2731054.1	495010.7	24° 41' 0.512"	118° 27' 5.597"
B4	2731056.6	495006.0	24° 41' 0.974"	118° 27' 5.007"
B5	2731091.6	494996.0	24° 41' 7.594"	118° 26' 39.319"



图 1.4-1 水土流失防治责任范围坐标图

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（国函〔2015〕160号）和《福建省水土保持规划（2016-2030）》，项目所在地晋江市东石镇不属于国家级或省级水土流失重点防治区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），结合项目主体工程特点，考虑项目位于省级经济开发区，本工程水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

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

- （1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。
- （2）水土保持设施安全有效。
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。



(4)水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标达到现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434 的规定。

本工程水土保持区划属南方红壤区，项目区不属于干旱、极干旱地区，土壤侵蚀强度属微度，地貌属低山，区域不属于城市区，项目不涉及国家或省级水土流失重点防治区，由于本工程属于建设生产类项目，工程建成后生产期间不再新增扰动范围，生产期防治目标与设计水平年一致，经调整后，确定水土流失防治目标，详见表 1.5-1。

水土流失防治指标表

表 1.5-1

行政区	防治标准 防治指标	标准值（一级）			调整系数 土壤侵蚀 强度	采用标准		
		施工期	设计水平年	生产期		施工期	设计水平年	生产期
晋江市	水土流失治理度 (%)	-	98	98		-	98	98
	土壤流失控制比	-	0.90	0.90	≥1	-	1.00	1.00
	渣土拦护率 (%)	95	97	97		95	97	97
	表土保护率 (%)	92	92	92		92	92	92
	林草植被恢复率 (%)	-	98	98		-	98	98
	林草覆盖率 (%)	-	25	25		-	25	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站；项目建设区不涉及国家或省级水土流失重点防治区，也不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化区，不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。根据《中华人民共和国水土保持法》、《福建省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和其它规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程设计报告分析，从水土保持角度分析，本工程不存在制约项目的水土保持重大影响因素，项目是可行的。



1.6.2 建设方案与布局评价

根据工程建设方案，在已有厂址及扩建的外部条件下，本期工程建设 $1 \times 400\text{t/h}$ 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 $1 \times 50\text{MW}$ 背压式汽轮发电供热机组。本期工程在一期工程扩建端（预留场地）扩建，厂区方位同一期工程，即厂区由西向东依此布置贮煤场、主厂房区和升压站，厂区固定端朝北，向南扩建，出线往东方向送出厂区。厂区建（构）筑物紧凑布置，有效减少工程土石方量和占地面积。

主体工程设计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，同时对扩建工程完工可绿化区域进行景观绿化，最大限度控制水土流失。本方案在主体设计的基础上，补充施工期临时拦挡、苫盖、排水及沉沙等临时防护措施。

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》（GB50433-2018）的要求。项目对地表的扰动和破坏，可经采取措施防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失的重大影响因素。

从水土保持方面考虑，不存在制约项目的重大影响因素，项目是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积为 4.65hm^2 ，损坏植被面积 2.85hm^2 。

本工程建设期土石方开挖总量 16000m^3 ，回填及利用 5420m^3 （表土），余方 10580m^3 全部综合利用；生产期按照设计煤种计算年灰渣量 2.57 万 t，全部综合利用。工程建设期和生产期产生余方和灰渣全部综合利用。

预测时段项目建设产生水土流失总量约 410t，新增流失量约 360t。项目建设可能造成水土流失主要发生在施工期，水土保持措施的重点区域以厂区和施工生产生活区为主。

项目建设可能造成水土流失危害包括：加剧项目区水土流失、影响工程施工、影响海域水环境、影响区域生态环境等。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 各分区措施布设情况

结合项目建设特点及该区自然地理条件，将水土流失防治责任范围划分为 3 个防治分区：厂区、施工生产生活区和表土堆置区。



各分区措施布设情况如下:

(1) 厂区

工程措施: 厂区施工前进行表土剥离, 实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 7 月; 厂区内布设雨水管和雨水口, 实施时段为 2022 年 7 月~2022 年 11 月; 施工结束后, 厂区进行表土回覆和全面整地, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。

植物措施: 施工结束后, 厂区进行乔灌草结合的景观绿化, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。

临时措施: 施工过程中厂区布设临时排水沟, 实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月; 开挖面采用密目网苫盖, 实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月; 临时堆土采用土袋挡墙拦挡, 实施时段为 2021 年 8 月~2022 年 7 月; 施工过程中布设沉沙池和沉淀池, 实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 10 月。

(2) 施工生产生活区

工程措施: 施工生产生活区施工前进行表土剥离, 实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 7 月; 施工结束后, 施工生产生活区进行表土回覆和全面整地, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。

植物措施: 施工结束后, 对施工生产生活区撒播草籽进行植被恢复, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。

临时措施: 施工过程中施工生产生活区四周布设临时排水沟, 实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月; 扰动裸露面采用密目网苫盖, 实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月; 临时堆场采用砖砌挡墙拦挡, 实施时段为 2021 年 8 月~2022 年 7 月; 施工过程中布设沉沙池, 实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 10 月。

(3) 表土堆置区

工程措施: 施工结束后, 表土堆置区进行全面整地, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。

植物措施: 考虑表土堆置时间较长, 在堆置过程中对表土进行撒播草籽绿化, 实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 9 月。施工结束后, 对表土堆置区撒播草籽进行植被恢复, 实施时段为 2022 年 10 月~2022 年 12 月。



临时措施：施工过程中表土堆置区四周布设临时排水沟，实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月；堆土采用密目网苫盖，实施时段为 2021 年 6 月~2022 年 12 月；临时堆场采用土袋挡墙拦挡，实施时段为 2021 年 8 月~2022 年 7 月；施工过程中布设沉沙池，实施时段为 2021 年 6 月~2021 年 10 月。

1.8.2 水土保持措施主要工程量

各分区措施的工程量如下：

(1) 厂区

工程措施：表土剥离 2.20hm^2 ，表土回覆 820m^3 ，全面整地 0.41hm^2 ，雨水管 950m，雨水口 50 个。

植物措施：景观绿化 0.41hm^2 。

临时措施：土袋挡墙 250m，密目网 0.95hm^2 ，排水沟 1200m，沉沙池 4 个，沉淀池 2 个。

(2) 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 0.50hm^2 ，表土回覆 4600m^3 ，全面整地 2.30hm^2 。

植物措施：撒播草籽 2.30hm^2 。

临时措施：密目网 1.80hm^2 ，排水沟 1450m，沉沙池 6 个，砖砌挡墙 300m。

(3) 表土堆置区

工程措施：全面整地 0.15hm^2 。

植物措施：撒播草籽 0.30hm^2 。

临时措施：土袋挡墙 160m，密目网 0.15hm^2 ，排水沟 185m，沉沙池 2 个。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 184.86 万元，其中：工程措施投资 83.14 万元，植物措施投资 24.99 万元，施工临时工程投资 45.05 万元，独立费用 22.34 万元，基本预备费 4.69 万元，水土保持补偿费 4.6500 万元。

根据本方案水土流失防治措施设计，对产生水土流失的区域采取了工程、植物和临时防护等水土保持措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，可治理水土流失面积 2.96hm^2 ，可减少水土流失量 348t。



预期项目水土流失治理度可达 100%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率可达 98.60%，表土保护率可达 95.30%，林草植被恢复率可达 99.31%，林草覆盖率可达 61.51%，均达到水土流失防治目标要求。

1.10 结论

福建晋江热电有限公司扩建工程所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站；项目建设区不涉及国家或省级水土流失重点防治区，也不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化区，不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，符合水土保持法律法规、技术标准的规定。项目建设方案、占地、土石方平衡、施工工艺、主体工程设计等方面基本符合水土保持要求。项目施工期间采取临时排水、拦挡、苫盖等措施，施工结束后及时进行绿化，可有效控制项目建设造成的新增水土流失，减少对周围环境的影响。从水土保持方面考虑，不存在制约项目的重大影响因素，项目是可行的。

建议进一步做好以下工作：

- 1)本工程后续设计中应进一步落实水土保持措施，按照“三同时”原则，水土保持工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
- 2)建议主体设计综合考虑优化土石方平衡利用方案，尽量根据施工方案在厂区消纳利用开挖土石方，减少外运土方量。
- 3)招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。
- 4)建设单位应组织并监督施工单位做好施工期间的水土流失防治工作。
- 5)建设单位应委托并组织监理单位对施工期间的水土保持工程进行全过程的监理。
- 6)主体工程完工后，建设单位应及时组织开展水土保持设施验收工作，验收结果应向社会公开，并及时向水行政主管部门备案。



2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

- (1) 项目名称：福建晋江热电有限公司扩建工程
- (2) 建设地点：晋江经济开发区安东工业园区
- (3) 建设单位：福建晋江热电有限公司
- (4) 建设性质：扩建项目
- (5) 建设规模：本期工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组。
- (6) 总投资：工程总投资为 49988.00 万元，其中土建投资 9541.00 万元。
- (7) 建设工期：工程总工期 18 个月，计划于 2021 年 6 月开工，2022 年 12 月投产。

2.1.2 地理位置

晋江市位于福建东南沿海，泉州市东南部，晋江下游南岸。北纬 24°30′~24°54′，东经 118°24′~118°43′。东北连泉州湾，东与石狮市接壤，东南濒临台湾海峡，南与金門岛隔海相望，西与南安市交界，北和鲤城区相邻。

晋江经济开发区座落在晋江市的中部，北靠旅游名胜景区的灵源山脉，晋江两条南北主干道泉安公路、余马快速通道贯穿整区。晋江机场、福厦铁路、沈海高速公路、万吨级码头深沪港及围头港等交通要素均在 3~10km 服务区域内。开发区下辖五里园、安东园、东海垵园三个组团。

拟建福建晋江热电有限公司扩建工程，位于晋江经济开发区安东园区。工程地理位置见附图 1。

2.1.3 项目组成及布置

2.1.3.1 工程主要建设内容及规模

福建晋江热电厂一期建设 2×260t/h 高温高压 CFB 锅炉+1×50MW 高温高压抽凝供热机组+1×60MW 的抽汽背压式机组。一期工程已于 2006 年 8 月建成投产。

本期工程建设 1×400t/h 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 1×50MW 背压式汽轮发电供热机组。



2.1.3.2 厂区总平面设计

本期工程在一期工程扩建端扩建，厂区方位同一期工程，即厂区由西向东依此布置贮煤场、主厂房区和升压站，厂区固定端朝北，向南扩建，出线往东方向送出厂区。

(1) 主厂房区

紧挨既有 2×50MW 主厂房区扩建端布置本期主厂房区，该场地南北向尺寸 141.50m，东西向尺寸 243.50m，完全能满足本期机组主厂房的布置要求。

(2) 升压站

110kV 配电装置采用户内 GIS 方案，110kV GIS 楼布置在汽机房 A 排外。

(3) 煤场及冷却塔区

利用既有煤场及冷却塔区，本期无新建。

(4) 净水站

利用既有净水站，本期无新建。

(5) 化废水处理站

在一期化水车间西侧扩建本期化水车间，其余利用一期化废水处理站设施。

(6) 脱硫脱硝区

一期干灰库南侧布置脱硫设施；尿素车间布置在锅炉房南侧。

(7) 厂区出入口

利用既有的人货流出入口，无新建出入口。

(8) 厂区用地

利用一期征地，本期无新征用地。

2.1.3.3 厂区竖向设计

同一期工程采用平坡式布置，厂区设计标高 4.60m，高于厂址 P = 2%高潮位(4.28m) 0.32m。

主厂房±0.00 标高为 5.10m；

烟囱±0.00 标高为 4.90m；

110kV GIS 配电装置室±0.00 标高为 4.90m；

脱硫电控楼±0.00 标高为 4.90m；

空压机房±0.00 标高为 4.90m；



干煤棚±0.00 标高为 4.90m。

煤场区地表雨水采用城市型道路排水沟排水，接入煤泥沉淀池，经处理后回收利用；其余厂区地表雨水采用城市型道路暗管排水，接入工业区规划雨水管。

2.1.3.4 建筑设计

(1) 主厂房建筑

本期主厂房在原有主厂房南面扩建，分为汽机房、除氧煤仓间和锅炉房。

汽机房：跨度 24m，柱距 9m，总长度为 54m。发电机靠近固定端，15~16 轴之间为检修区域，加热器平台中间层标高 4.20m，运转层标高 8.00m，屋架下弦标高为 20.75m。

除氧煤仓间：跨度为 13.5m，柱距 9m，总长度为 54m。5.00m 为电缆夹层，8.00m 为运转层，14.50m 为除氧给煤机层，28.00m 为输煤皮带层，屋顶标高为 31.20m。

(2) 其他主要生产建筑物

本期其他主要生产建筑物主要有 110kV GIS 配电装置楼、锅炉补给水车间和尿素车间。

110kV GIS 配电装置楼：建筑面积 250m²，建筑物尺寸 20m×12.5m×10m，1 层。

锅炉补给水车间：建筑面积 882m²，建筑物尺寸 42m×15m×9m+42m×6m×5m，1 层。

尿素车间：筑面积 360m²，建筑物尺寸 18m×12m×6m，1 层。

(3) 附属辅助建筑物

本期附属辅助建筑物设计为联合建筑物，主要有空压机房和生产周转楼，建筑面积共计 10192m²。

空压机房：建筑面积 192m²。

生产周转楼：检修材料库、检修间、工具间等建筑面积 2000m²，检修作业承包商周转宿舍、食堂、员工培训教育、档案室、文体活动场所等建筑面积 2000m²，值班和周转宿舍建筑面积 6000m²，共计 10000m²。

2.1.3.5 结构设计

(1) 设计标准

本工程采用的设计标准如下：

50 年一遇基本风压：0.90KN/m²；地面粗糙度为 A 类。

抗震设防烈度：7 度，设计基本地震加速度值为 0.17g，设计地震分组为第三组。



(2) 地基基础

场地内存在软弱土层及液化土层，且厚度较大，主要建构筑物 and 大型设备基础推荐采用桩基础，根据前期经验，选用直径 500 的 PHC 管桩，桩基选用风化岩层作为持力层，单桩极限承载力约 3200KN 左右。

(3) 主厂房结构体选型

根据海边盐雾对建筑物腐蚀严重、风荷载较大及场地位于 7 度区等具体情况进行综合比较，结合前期工程的经验，本工程推荐主厂房结构采用现浇钢筋混凝土结构，并采用清水工艺。

主厂房结构体系采用现浇钢筋混凝土框排架，由汽机房外侧柱、汽机房钢屋架、除氧煤仓间双框架组成。新建主厂房紧靠前期主厂房，利用前期预留钢筋混凝土柱进行建设，与前期厂房采用抗震缝隔开，输煤皮带由前期厂房延长至新建厂房。

锅炉露天布置，炉架为独立的钢结构体系，由锅炉厂设计并供货。煤仓间至锅炉的联络平台一端为简支，另一端为滑动支座。

1) 汽机房屋面

汽机房跨度 24m，采用实腹式钢梁，屋架间距与主厂房柱距相同，屋架上设钢檩条，用压型钢板作底模现浇钢筋混凝土屋面板。

汽机房运转层平台、中间层平台采用现浇钢筋混凝土框架结构。

2) 除氧煤仓间楼屋面

除氧煤仓间楼屋面采用现浇钢筋混凝土梁板结构。

3) A 列柱及吊车梁

A 列柱采用现浇钢筋混凝土结构，吊车梁采用钢结构。

4) 煤斗

煤斗为悬挂式钢煤斗。

5) 汽机基座

汽机基座采用现浇钢筋混凝土框架结构，汽机基座原则上与汽机房平台脱开。

汽机基座底板为大块式桩筏基础。

6) 固定端与扩建端山墙

汽机房固定端采用现浇钢筋混凝土结构。扩建端山墙采用钢柱钢梁金属墙板。



7) 锅炉炉架

采用钢结构，由锅炉厂设计并供货。

8) 锅炉电梯井

采用钢结构，依附于锅炉钢架。

(4) 其他建（构）筑物结构选型

GIS 基础采用桩基础，钢筋砼板式基础。

灰库为钢结构，整体采购。

烟囱高度 140 米，采用钢筋混凝土外筒，钛钢内筒。

烟道支架、综合管道支架采用钢结构。

扩建的化学水处理车间及化验楼、尿素车间、GIS 室、脱硫综合楼、宿舍与食堂等建筑物均采用钢筋混凝土框架结构。

2.1.3.6 供排水设计

(1) 辅机冷却循环水系统

一期工程冷却塔有足够的富余量满足本期扩建工程的冷却需求，冷却塔不需要扩建和改造。本期扩建工程拟在主厂房内设置 2×500t/h（1 用 1 备）辅机循环水泵，辅机冷却水与既有循环水管联接回到既有机力通风冷却塔二次循环冷却，其余部分按原设计。

(2) 原水补给水系统

电厂补给水沿用既有机组供水工程，取自晋江市一期供水工程溪边分水枢纽处，经两条 DN500 输水管线（12.5km）至电厂净水站。一期技改和本期扩建后全厂年总取水量约为 475.8 万 m³/a，满足本期工程扩建后的用水需求，不需新增取水量。

(3) 净水站

本期扩建后原水预处理系统出力需求约为 1000m³/h，电厂已建的原水预处理系统出力可满足本期需求。

电厂一期工程设有 3 台化水原水泵（3×300m³/h，2 运 1 备），本期扩建后化学原水最大需求量约为 765m³/h，为满足化水车间新增用水需求，本期需新增 2×300m³/h 变频化水水泵。

(4) 消防系统



本期扩建后主厂房消防水量为 $126\text{m}^3/\text{h}$ ，消防水压约为 0.65Mpa ，厂区已有的消防给水设施可以满足本期扩建后的用水要求。

本期工程消防排水与建筑排水统一考虑，变压器设有油坑排水，变压器事故油池按变压器最大油量设计，并设置油水分离功能，变压器消防水经油水分离后排入厂区雨水管网。

(5) 排水系统

厂区排水系统分为雨水排水、生活污水、含煤废水、生产废水排水系统，电厂厂区采用分流制排水系统。按照全厂水务管理和水量平衡设计，根据排水水质及其处理特点拟设置独立的排水系统，即雨水排水系统、生活污水排水系统及生产废水排水系统。

电厂雨、污水排水系统、含煤废水、生产废水排水系统主体已在一期工程中建设完毕，本期不再新建，本期主要进行相关的排水管道衔接及补充。

煤场区地表雨水采用城市型道路排水沟排水，接入煤泥沉淀池，经处理后回收利用；其余厂区地表雨水采用城市型道路暗管排水，接入工业区规划雨水管。

2.1.3.7 生产期灰渣

生产期，根据设计煤种，电厂一期日灰渣量 131.78t ，年灰渣量 3.59 万 t ，本期扩建工程日灰渣量 94.60t ，年灰渣量 2.57 万 t 。经计算，生产期电厂日灰渣量 226.38t ，体积约为 283m^3 。电厂现有灰库容积为 $3\times 550\text{m}^3$ ，最多可临时贮存 5.8 天，贮存期间采用降尘、加湿等防护措施。目前，根据电厂实际情况，灰库贮存的灰渣每日外运清空，容积满足灰渣外运综合利用前临时贮存。

2.2 施工组织

2.2.1 主体工程施工

本工程主体工程施工主要包括基础工程、主厂房及烟囱等建筑工程施工和设备安装工程。

2.2.1.1 基础工程

本工程汽机间、煤仓间、锅炉工程量大，质量要求高，因此，必须根据大体积混凝土的施工特点采取有效措施，确保混凝土的施工质量。主要建(构)筑物基础混凝土应由混凝土搅拌站供应，混凝土运输车运输，泵车及管道等输送至每个工作面。



2.2.1.2 主厂房

主厂房的汽机房 A 排柱、B~C 框架、大型设备基础及辅机基础等均为钢筋混凝土结构形式，采用现浇混凝土施工方案。A 排柱和 B~C 框架同时施工，梁、柱、支撑系统采用钢管脚手架搭设，模板采用钢模板，以保证结构混凝土外观质量。泵送混凝土为 40m 以下范围，超过 40m 高度可采用吊罐运送。汽机房、除氧煤仓间土建施工起重机械由 H3/36B 型塔吊和 1 台 150t 履带吊组成。

2.2.1.3 烟囱

本工程烟囱外筒为钢筋砼结构，高 140m，底部 0.0m 内直径约 11.5m，出口内直径为 7.1m；烟囱内为双内筒，内筒为直径约 2.0m。在烟道上口以下部分的筒身可采用常规施工方法，即采用混凝土泵车输送混凝土立模现浇。在烟道上口以上部分的筒身可采用电动升模施工，激光找中，混凝土由专设的搅拌站供给，提升装置垂直运输，人力水平运输。待筒壁施工到顶后，再安装内筒。

2.2.1.4 设备安装工程

锅炉吊装：采用 H3/36B 移动式塔吊与 50T 汽车吊配合吊装。

汽包安装：采用采用 2 台 10T 卷扬机配合 2 套滑轮吊装系统进行吊装。

发电机定子：采用一套起吊能力为 50t 的行车吊起定子，移动 50t 行车至定子安装位置。

大板梁吊装：采用 H3/36B 移动式塔机吊装。

汽轮机：采用汽机房内配备的 50t/10t 行车进行吊装。

主变压器：采用 150t 履带吊卸车。

除尘器：采用 50t 履带吊进行吊装。

2.2.2 水、电供应条件和建筑材料

2.2.2.1 水、电供应

施工期间临时用水和用电可由附近电网及水网接入。

2.2.2.2 建筑材料

本工程所使用的钢材、木材、水泥、砂、砖等建筑材料均可到当地市场采购，地方建材制造及流通环节畅通，可满足电厂建设期间对建设材料的要求。



2.2.3 施工交通运输

2.2.3.1 对外交通

晋江市已形成以福厦公路（G324 国道）、沈海高速公路及 S201 省道（沿海大通道）、S308 省道为主框架，市、镇公路为干线的四通八达的交通运输网络。晋江经济开发区安东园区安东公路为 S201 省道的一部分，电厂厂区经开发区道路连接安东公路（S201 省道），并入泉州公路运输网，厂址公路交通便利。

漳泉肖铁路泉州站距离厂址约 35km。福厦铁路晋江站距离厂址约 25km。

厂址毗邻深沪港和围头港，其中深沪港拥有万吨级和 5 千吨级泊位各一个（重力式码头），泊位总长 450m，主航道水域宽敞，低潮水深 13.50m，常年不淤积，船舶可全天候进出港，码头前沿低潮水深 10.50m，可同时停靠万吨级船舶 2 艘、3 千吨级船舶 1 艘；围头港拥有万吨级和 3 千吨级泊位各一个（重力式码头），泊位总长 248m，船舶可全天候进出港，码头前沿低潮水深 9.50m，可停靠 15000 吨级船舶作业。同时，厂址所处安海湾内航道规划等级为 2000 吨级，满足电厂煤码头建设条件和通过能力要求。

本工程大件设备的运输采用水路 - 公路联运方案，大重件设备的卸船采用大型浮吊。大件设备从码头至施工现场的水平运输，采用全轮旋转液压悬挂超重型平板挂车。

本工程公路、铁路、水运及码头等运输条件总体较好，重大件运输可以满足要求，对外交通方便。

2.2.3.2 施工道路

电厂位东侧有江滨二路，南侧有肖一路，可作为施工期间的主要进厂道路。

在施工区内规划布置了环形施工道路。小部分施工道路按永临结合设计，利用厂区永久道路的路基作为临时施工道路路基铺设临时路面，作为施工期间主要施工道路。

2.2.4 施工总体布置

本工程规划施工用地 2.30hm²，其中施工生产区用地 1.80hm²，施工生活区用地 0.50hm²。

施工生产区用地 1.80hm²，布置在主厂房扩建端南侧，主要用于混凝土搅拌站及砂石堆场、土建预制场地、模板加工场地、机械站、仓库区、设备堆场和钢筋加工场等。



施工生活区用地 0.50hm^2 ，布置在冷却塔南侧空地上，主要用于施工期间保证工作人员日常生活。

2.3 工程占地

主体工程设计总占地 4.50hm^2 ，其中厂区占地 2.20hm^2 ，施工生产生活区占地 2.30hm^2 。由于本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地，根据晋江热电厂厂区现状，本次扩建工程占地中厂区和施工生产生活区（部分占地）为绿化地块，施工前应进行表土剥离，并采取临时防护措施，作为后期绿化覆土土源。因此，本方案补充表土堆置区占地 0.15hm^2 。

经本方案补充、完善后，本工程占地合计 4.65hm^2 ，其中永久占地 2.20hm^2 ，为厂区占地；临时占地 2.45hm^2 ，为施工生产生活区和表土堆置区占地。

具体工程占地详见表 2.3-1。

工程占地面积表

表 2.3-1

单位： hm^2

行政区	项目分区	占地面积 (hm^2)	占地类型	占地性质	
晋江市	厂区	2.20	工业用地	永久占地	
	施工生产生活区	施工生产区	1.80	工业用地	临时占地
		施工生活区	0.50	工业用地	临时占地
	表土堆置区	0.15	工业用地	临时占地	
	合计	4.65			

2.4 土石方平衡

2.4.1 建设期土石方平衡

2.4.1.1 土石方平衡

主体工程设计土石方开挖主要为厂区基槽开挖土石方 15000m^3 。由于本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地，根据晋江热电厂厂区现状，本次扩建工程占地中厂区和施工生产生活区（部分占地）为绿化地块，施工前应进行表土剥离，其中主体工程设计的厂区开挖土石方已包含表土剥离量 4420m^3 ，本方案对施工生产生活区（部分占地）补充表土剥离量 1000m^3 。

经本方案补充、完善后，本工程土石方开挖总量 16000m^3 ，回填及利用 5420m^3 （表土），余方 10580m^3 。其中厂区土石方开挖总量 15000m^3 ，回填及利用 820m^3 （表土），



调出至施工生产生活区 3600m³ (表土), 余方 10580m³; 施工生产生活区土石方开挖总量 1000m³, 回填及利用 4600m³ (表土), 从厂区调入 3600m³ (表土)。

余方 10580m³ 外运至晋江市经济开发区安东园萧下村置留地平整综合利用。建设单位已与泉州市旭华建设工程有限公司签订工程余方接纳协议。

具体土石方平衡表见表 2.4-1、图 2.4-1。

土石方平衡表

表 2.4-1

单位: m³ (自然方)

编号	项目	开挖			填方及利用			调入		调出		余方	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	去向
①	厂区	15000	10580	4420	820		820			3600	②	10580	综合利用
②	施工生产生活区	1000		1000	4600		4600	3600	①				
③	合计	16000	10580	5420	5420		5420	3600		3600		10580	综合利用

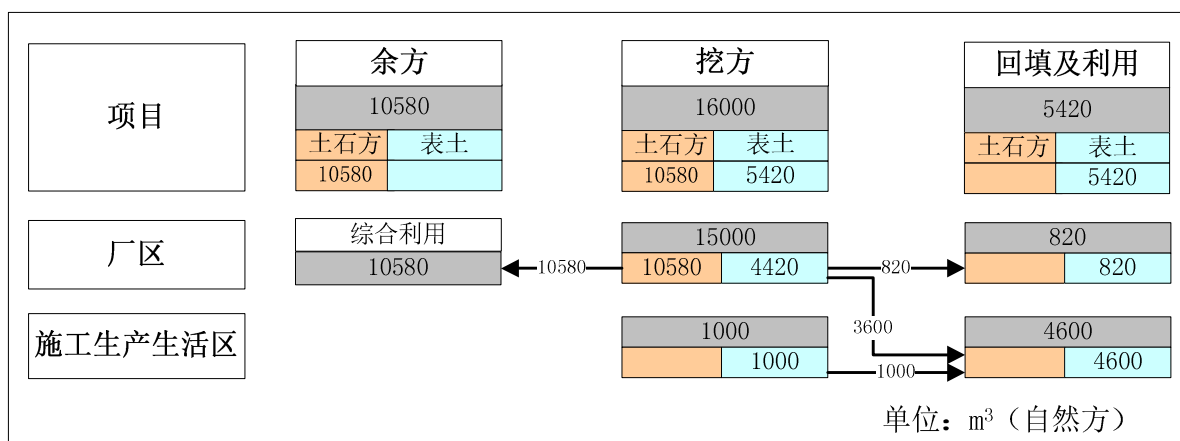


图 2.4-1 土石方流向图

2.4.1.2 表土平衡

由于本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地, 根据晋江热电厂厂区现状, 本次扩建工程占地中厂区和施工生产生活区 (部分占地) 为绿化地块, 施工前应进行表土剥离, 其中主体工程设计的厂区开挖土石方已包含表土剥离量 4420m³, 本方案对施工生产生活区 (部分占地) 补充表土剥离量 1000m³。

经本方案补充、完善后, 本工程表土开挖总量 5420m³, 回填及利用 5420m³, 无余方。其中厂区表土开挖总量 4420m³, 回填及利用 820m³, 调出至施工生产生活区 3600m³; 施工生产生活区表土开挖总量 1000m³, 回填及利用 4600m³, 从厂区调入 3600m³。



表土平衡表

表 2.4-2

单位: m³ (自然方)

编号	项目	开挖		填方及利用		调入		调出		余方	
		小计	表土	小计	表土	数量	来源	数量	去向	数量	去向
①	厂区	4420	4420	820	820			3600	②		
②	施工生产生活区	1000	1000	4600	4600	3600	①				
③	合计	5420	5420	5420	5420	3600		3600			

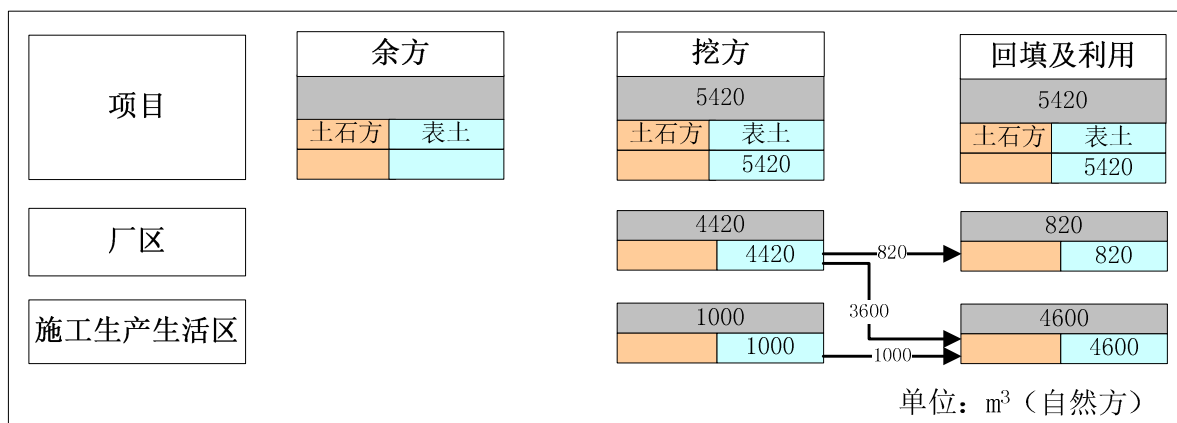


图 2.4-1 表土流向图

2.4.2 生产期灰渣量

工程建成后生产期,按照设计煤种计算年灰渣量 2.57 万 t,全部综合利用。建设单位已与泉州市崛起粉煤灰开发有限公司签订灰渣综合利用协议。

生产期,根据设计煤种,电厂一期日灰渣量 131.78t,年灰渣量 3.59 万 t,本期扩建工程日灰渣量 94.60t,年灰渣量 2.57 万 t。经计算,生产期电厂日灰渣量 226.38t,体积约为 283m³。电厂现有灰库容积为 3×550m³,最多可临时贮存 5.8 天,贮存期间采用降尘、加湿等防护措施。目前,根据电厂实际情况,灰库贮存的灰渣每日外运清空,容积满足灰渣外运综合利用前临时贮存。

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地,不涉及拆迁(移民)安置及专项设施改(迁)建。

2.6 施工进度

本工程总工期 18 个月,计划于 2021 年 6 月开工,2022 年 12 月投产。具体施工进度安排见表 2.6-1。

**施工进度安排表**

表 2.6-1

项目	2021 年							2022 年												
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
施工准备																				
主厂房																				

2.7 自然概况**2.7.1 地形地貌**

晋江市地貌成因属复式的地堑地垒构造。北东向主干断裂通过地段，地貌上表现为侵蚀—剥蚀的阶地及断块丘陵分布区。东侧的滨海断裂，东断块上升，地貌上表现为条带状低丘；西断块下降，地势较为低平，也成为条带状分布。北东向地貌条带，受活动性较大的北西向断裂的切割，在引张的应力作用下，形成断陷区，成为堆积地貌发育的空间，故较大的堆积地貌也呈北西走向。地堑多形成平原、台地，地垒形成丘陵或残丘。地势由西北向东南倾斜。市境西北边缘晋鲤交界，海拔 517.8 米的紫帽山，是晋江市地势最高地区。由此地势向泉州湾、台湾海峡、围头澳方向下降，具有西北向东南海滨倾斜的趋势。地貌类型以台地、平原、丘陵为主。

工程所处区域为沿海侵剥蚀丘陵和红土台地地貌，冲积、海积平原。地形平缓，区内大小河沟发育，海拔高程在-1.5m~25m，个别山峰高程大于 40m。

目前场地厂址原为冲海积滩涂平原地貌，高程 1~3m（黄海高程），地形平坦，地势低洼，热电厂建设时已填平，高程 3.5~4.7m。

2.7.2 地质

区域范围内发育的断裂构造主要有北北东—北东向、北西向和近东西向三组。其中，北北东—北东向断裂规模较大，纵贯全区，而且台湾岛和台湾海峡地区的北北东—北东向断裂在晚第四纪时期强烈活动。

厂址位于武夷—戴云隆褶带的闽东火山断拗带内，西邻闽西北隆起带和闽西南拗陷带，东临台湾海峡沉降带。

厂址及附近无全新活动断裂经过，属区域稳定区，无不良地质现象，适宜建设大中型火力发电厂。



厂址地层自上而下为：①填土、②淤泥、③粉质粘土、④中粗砂、⑤砂质粘性土、⑥全风化花岗岩、⑦强风化花岗岩、⑧中～微风化花岗岩。

其中物理力学性质较好的全～微风化花岗岩埋藏深，厂址不具备浅基条件，大部份建构筑物需采用桩基础。

厂址所在区地震基本烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.15g。

2.7.3 气象

本厂址地处东南沿海，晋江下游南岸，东临台湾海峡，属南亚热带海洋性季风气候区。季风气候显著，冬季劲吹来自大陆的偏北风，气候干燥，少雨。夏季盛行来自海洋的偏南风。春夏气候湿润、多雨和台风。热量资源丰富，气温差异小。雨量充沛，但时空分布不均，降水的年际和季节变率大，台风活动频繁。

多年平均气温 20.4℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 0.1℃；多年平均风速 3.9m/s，最大风速 24m/s；境内多年平均年降水量 1200mm，年径流深 500mm；汛期 4～9 月径流量约占全年总水量的 75%，其中 5～7 月占全年总水量的 60%。

本工程区有实测雨量资料安海雨量站，结合查看《福建省暴雨等值线图》后，根据安海站短历时设计暴雨统计参数，由此推算工程区域的暴雨参数见表 2.7-1。

工程区暴雨特征值表

表 2.7-1

时段 (hr)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	设计暴雨 (mm)			
				20%	10%	5%	2%
1	45.70	0.42	3.5	59.7	71.4	82.4	96.0
6	94.7	0.60	3.5	136.2	170.8	203.2	243.6
24	155.1	0.61	3.5	222.3	280.9	338.6	411.5

2.7.4 水文

2.7.4.1 陆域水文

晋江市境内河流多属独流入海水系，源流短促。主要河流有九十九溪、梧垵溪、湖漏溪、阳溪、坝头溪和加塘溪等。各流域特征值详见表 2.7-2。

本工程厂区位于坝头河流域。坝头溪为安海镇鸿江水系流域面积最大的一条支流，其流域面积为 42.3km²(占鸿江流域总集雨面积 82.2km²的 51.4%)，发源于安海镇红其仁山，主河道河长 11.0km，平均坡降 3.20‰；坝头溪在安海镇区华达桥上游约 300m 与加塘溪(鸿江水系第二大支流，F=29.0km²)汇合后称鸿江，再由南流经安海镇区东南，



途中纳侯厝溪、庄头溪等小流域后，入安海湾(围头湾的小内湾)。鸿江流域出海口在建的鸿江水闸，承担坝头溪在内的鸿江流域洪水排泄和鸿江下游港口两岸的挡潮任务。

晋江市境内主要河流流域特征值

表 2.7-2

河流	发源地	出口处	流域面积 (km ²)	河长 (km)	年径流量 (万 m ³)
九十九溪	南安官桥	双沟	350.8	49.33	20100
梧垵溪	高州山	垵安垵	40.47	10.11	2020
湖漏溪	虬湖	深沪湾	26.41	7.3	1370
阳溪	灵秀山	衙口	26.5	9.7	1400
坝头溪	红其仁山	安海港	36.0	13	1980
加塘溪	草头山	安海港	26.84	11.85	1480

2.7.4.2 海洋水文

电厂附近海域没有长期潮位观测资料，距离厂址较近的长期验潮站主要有厦门海洋站。根据 1980 年~2001 年厦门海洋站潮位年极值资料分析统计，采用 Gumble 极值 I 型分布计算各重现期水位，具体见表 2.7-3。

厦门重现期潮位

表 2.7-3

高潮重现期	水位(cm)	低潮重现期	水位(cm)
1000 年一遇	475	200 年一遇	- 326
200 年一遇	452	100 年一遇	- 321
100 年一遇	442	50 年一遇	- 315
50 年一遇	430	33 年一遇	- 313
20 年一遇	416	20 年一遇	- 308
10 年一遇	405	10 年一遇	- 303
		2 年一遇	- 290

2.7.5 土壤

晋江市土壤主要分为砖红壤性红壤、红壤、潮土、风沙土、盐土等，其中以砖红壤性红壤和红壤为主，分布在低山丘陵地带，土壤因受长期冲刷的影响，土层浅，保肥力差，有机质含量低且有下降的趋势，缺磷、缺钾严重，土壤酸性偏大。

本项目占地均在二期场地范围内，其中厂区和施工生产生活区裸露地表已进行绿化，表土肥力可以满足植被生长的需要。根据晋江热电厂厂区现状，施工前对本期用地扰动范围内具有可利用的表土进行剥离并保护，集中堆放于表土堆置区。



2.7.6 植被

晋江市地带性植被属于南亚热带海洋性季风雨林,长期以来,由于外界条件影响,原始植被基本被破坏殆尽,现有植被均为次生植被和人工植被,所以群落结构简单,种类少、覆盖度低,生长差。据调查,本地有针叶林、针阔混交林、荒山草坡等类型,用材林主要树种有杉木、柠檬桉、樟树等,薪炭林主要有马尾松、相思树、桉树等,经济林主要树种有龙眼、荔枝、柑桔、杨梅、茶叶等。

厂区内植被主要有黄金榕,糖胶树,红继木,小叶榕,大叶榕,菩提榕,凤凰木,蓝花楹,夹竹桃,冬青,三角梅,鸡蛋花,铁树,含笑,红千层,双荚决明,马尼拉草皮和杂草等,林草覆盖率约 58%。

2.7.7 水土流失现状

本工程位于晋江市,项目区属于南方红壤丘陵区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,水土流失类型为水力侵蚀,土壤侵蚀强度为微度。

根据《2019年福建省水土保持公报》,晋江市水土流失面积为 4436hm^2 ,占土地总面积的 6.91%。其中轻度流失面积 3596hm^2 ,占水土流失总面积的 81.06%;中度流失面积 684hm^2 ,占水土流失总面积的 15.42%;强烈流失面积 148hm^2 ,占水土流失总面积的 3.34%;极强烈流失面积 8hm^2 ,占水土流失总面积的 0.18%。

晋江市水土流失现状如表 2.7-4 所示。

项目区水土流失现状表

表 2.7-4

行政区划	土地面积 (hm^2)	流失面积 (hm^2)	流失率 (%)	轻度 (hm^2)	中度 (hm^2)	强烈 (hm^2)	极强烈 (hm^2)	剧烈 (hm^2)
晋江市	64200	4436	6.91	3596	684	148	8	-

根据项目区水土流失现状,对照水土流失现状图,结合现场勘查和地形图勘测,通过模型计算,平均土壤侵蚀模数背景值约 $386\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2.7.8 水土保持敏感区

2.7.8.1 项目区水土流失重点防治区划分

根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国函〔2015〕160号)和《福建省水土保持规划(2016-2030)》,项目所在地晋江市东石镇不属于国家级或省级水土流失重点防治区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),结合项目主



体工程特点，考虑项目位于省级经济开发区，本工程水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

2.7.8.2 其他

项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不处于重要河流、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，本工程建设场地附近无自然保护区、世界文化和自然遗产地、国家森林公园、国家地质公园、风景名胜区、重要湿地等水土保持敏感区。也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站。



3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 强制性制约因素分析评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程可行性研究报告分析，对本项目主体工程选址制约性因素进行分析：

制约性因素分析评价

表 3.1-1

依据	约束性条件	本项目情况	符合性评价
水土保持法	第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不在上述地区取土、挖砂、采石	符合要求
	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	工程区水土流失以微度为主，植被覆盖度较高	符合要求
	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，有效控制可能造成水土流失。	本项目不涉及国家或省级水土流失重点防治区。	符合要求
	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目开挖土石方首先考虑自身回填利用，不能利用的余方外运其他工程综合利用。	符合要求
技术标准	1、选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目不涉及国家或省级水土流失重点防治区。	符合要求
	2、选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	选址未涉及上述区域	符合要求
	3、选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	选址未涉及上述地区	符合要求



工程施工对地表的扰动破坏，经采取工程措施、植物措施、临时措施防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失重大影响因素。

综合以上分析，根据“《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，从水土保持方面考虑，不存在制约项目的重大影响因素，项目是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据工程建设方案，在已有厂址及扩建的外部条件下，本期工程建设 $1\times 400\text{t/h}$ 超高温亚临界循环流化床锅炉机组，配套建设 $1\times 50\text{MW}$ 背压式汽轮发电供热机组。本期工程在一期工程扩建端（预留场地）扩建，厂区方位同一期工程，即厂区由西向东依次布置贮煤场、主厂房区和升压站，厂区固定端朝北，向南扩建，出线往东方向送出厂区。厂区建（构）筑物紧凑布置，有效减少工程土石方量和占地面积。

主体工程设计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》（GB50433-2018）的要求。

3.2.2 工程占地评价

主体工程设计总占地 4.50hm^2 ，其中厂区占地 2.20hm^2 ，施工生产生活区占地 2.30hm^2 。土地利用类型属于工业用地。由于本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地，根据晋江热电厂厂区现状，本次扩建工程占地中厂区和施工生产生活区（部分占地）为绿化地块，施工前应进行表土剥离，并采取临时防护措施，作为后期绿化覆土土源。因此，本方案补充表土堆置区占地 0.15hm^2 。

经本方案补充、完善后，本工程占地合计 4.65hm^2 ，其中永久占地 2.20hm^2 ，为厂区占地；永久占地 2.45hm^2 ，为施工生产生活区和表土堆置区占地。工程建设占地均在第一期征占地范围内，不再另行征地。施工结束后，对厂区可绿化区域进行景观绿化，对施工生产生活区和表土堆置区全部进行植被恢复。



根据国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》的通知(国土资发[2012]98号),本工程用地不属于国家限制和禁止用地项目,符合国家用地政策。

综上所述,福建晋江热电有限公司扩建工程占地性质及类型符合国家有关政策及水土保持相关要求,符合节约用地和减少扰动的要求,临时占地满足施工要求。从水土保持角度分析,该项目占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

工程建设期,主体工程设计土石方开挖主要为厂区基槽开挖土石方 15000m^3 。由于本次扩建工程占地均为一期征地范围内的预留用地,根据晋江热电厂厂区现状,本次扩建工程占地中厂区和施工生产生活区(部分占地)为绿化地块,施工前应进行表土剥离,其中主体工程设计的厂区开挖土石方已包含表土剥离量 4420m^3 ,本方案对施工生产生活区(部分占地)补充表土剥离量 1000m^3 。

经本方案补充、完善后,本工程土石方开挖总量 16000m^3 ,回填及利用 5420m^3 (表土),余方 10580m^3 。其中厂区土石方开挖总量 15000m^3 ,回填及利用 820m^3 (表土),调出至施工生产生活区 3600m^3 (表土),余方 10580m^3 ;施工生产生活区土石方开挖总量 1000m^3 ,回填及利用 4600m^3 (表土),从厂区调入 3600m^3 (表土)。

余方 10580m^3 外运至晋江市经济开发区安东园萧下村置留地平整综合利用。建设单位已与泉州市旭华建设工程有限公司签订工程余方接纳协议。

工程建成后生产期,按照设计煤种计算年灰渣量 2.57 万 t,全部综合利用。建设单位已与泉州市崛起粉煤灰开发有限公司签订灰渣综合利用协议。

生产期,根据设计煤种,电厂一期日灰渣量 131.78t ,年灰渣量 3.59 万 t,本期扩建工程日灰渣量 94.60t ,年灰渣量 2.57 万 t。经计算,生产期电厂日灰渣量 226.38t ,体积约为 283m^3 。电厂现有灰库容积为 $3\times 550\text{m}^3$,最多可临时贮存 5.8 天,贮存期间采用降尘、加湿等防护措施。目前,根据电厂实际情况,灰库贮存的灰渣每日外运清空,容积满足灰渣外运综合利用前临时贮存。

从水土保持角度分析,工程土石方调运平衡基本合理。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

项目未设置取土(石、砂)场。



3.2.5 施工方法与工艺评价

(1) 施工场地评价

本期工程施工生产生活区全部利用一期工程占地范围内，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时间，进而减小临时堆土区域发生的水土流失。施工过程中考虑土方纵向调配利用，其中工程余方外运至其他工程回填利用，后期绿化表土临时存放在表土堆置区。各区的施工时序相互衔接，可保证土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

根据本期工程的建设特点，以及地形地貌、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定本期工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序为厂区建筑物基础的开挖和回填。

在挖方工程中，核实建构物长度，基坑一次成型；统一规划管沟，一次建成，避免二次扰动；以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车直接外运至其他工程回填利用，严禁在路上滞留；对于表土临时堆置，采取先拦后弃，将剥离的表土运送至规划的表土堆置区内，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。

3.2.6 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角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，



对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.6.1 厂区

(1) 工程措施

①表土保护措施

厂区为一期工程预留用地，现状为绿化地块，施工前应进行表土剥离，主体工程设计的厂区开挖土石方已包含表土剥离量。厂区表土剥离界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区表土剥离量 4420m³。

②雨水排水措施

厂区排水系统采取雨污分流，清污分流，雨水经路边雨水口收集后，经各级雨水管道外排入厂外排水系统。

全厂排雨水方式采用暗管排水。全厂道路和建筑物的雨水、各生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水系统。全厂雨水收集采用管道系统。厂区雨水排水管管径为 $\Phi 900$ 和 $\Phi 1200$ 两种型式，采用 HFPE 高密度聚乙烯缠绕增强排水管，直埋敷设。

厂区的排水管、雨水口界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区布设排水管共计 950m，雨水口 50 个。

③路面及停车场等硬化

厂区内路面及停车场等场地采用砼硬化，具有水土保持功能，但路面及停车场等硬化以主体工程设计功能为主，因此不界定为水土保持措施。

④土地整治工程

厂区主体工程未设计绿化前表土回覆及全面整地措施，本方案应予以补充。

(2) 植物措施

主体设计已考虑厂区的景观绿化，景观绿化面积 4100m²，厂区内绿化率达 18.64%。但现阶段无详细设计，本方案对景观绿化布置提出原则性要求，树草种选择提出建议。厂区景观绿化工程界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区景观绿化面积 4100m²。

(3) 临时防护措施

主体工程未设计临时拦挡、苫盖、排水防护措施，本方案应予以补充措施。



分析评价：通过对厂区水土保持措施的分析，主体工程设计的表土保护措施、雨水排水设施、景观绿化等的布设位置和工程量合理，满足水土保持要求。

但主体工程没有考虑厂区可绿化区域的表土回覆、全面整地和施工过程中的临时防护措施，本方案将从这些方面进行补充设计。

3.2.6.2 施工生产生活区

主体设计未考虑施工生产生活区的水土保持措施，本方案应予以补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施。

3.2.6.3 表土堆置区

主体设计未考虑表土堆置区的水土保持措施，本方案应予以补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施。

3.2.6.4 主体工程水土保持措施综合评价

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

为更好地防止本期工程建设产生的水土流失，本方案对厂区补充土地整治、临时排水沟、沉沙池、沉淀池、临时拦挡和苫盖措施等措施，施工生产生活区补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施，表土堆置区补充土地整治、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖措施等措施。本期工程主体工程水土保持设计评价见表 3.2-1。

主体工程水土保持设计分析评价表

表 3.2-1

防治分区	措施类型	主体已有	存在问题	补充措施
厂区	工程措施	①表土剥离； ②雨水管； ③雨水口	未考虑可绿化区域表土回覆及全面整地	表土回覆、全面整地
	植物措施	给出绿化面积	未考虑可绿化区域的绿化规划	可绿化区域的绿化规划
	临时措施		未考虑施工过程的临时防护措施	临时排水沟、沉沙池、沉淀池、临时拦挡和苫盖
施工生产生活区	工程措施		未考虑植被恢复区域的表土回覆及全面整地	表土剥离、表土回覆、全面整地
	植物措施		未考虑植被恢复	植被恢复
	临时措施		未考虑施工过程的临时防护措施	临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖
表土堆置区	工程措施		未考虑植被恢复区域的全面整地	全面整地



防治分区	措施类型	主体已有	存在问题	补充措施
	植物措施		未考虑植被恢复	植被恢复
	临时措施		未考虑施工过程的临时防护措施	临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定

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

主体工程水土保持措施界定表见表 3.3-1,水土保持防护措施及工程量汇总见表 3.3-2。

主体工程水土保持措施界定表

表 3.3-1

项目	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施	本方案需补充新增水土保持措施
厂区	表土剥离、雨水管、雨水口、景观绿化	路面等硬化	表土回覆、全面整地、临时排水沟、沉沙池、沉淀池、临时拦挡和苫盖
施工生产区			表土回覆、全面整地、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖
表土堆置区			全面整地、植被恢复、临时排水沟、沉沙池、临时拦挡和苫盖

主体工程中界定为水保工程的工程量和投资估算表

表 3.3-2

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	位置
	第一部分 工程措施				76.93	
一	厂区				76.93	
1	土地整治工程				1.76	
	表土剥离	hm ²	2.20	7990.00	1.76	厂区扰动区域
2	排水工程				75.18	
	雨水管	m	950.00	765.00	72.68	硬化道路两边
	雨水口	个	50.00	500.00	2.50	硬化道路两边
	第二部分 植物措施				20.50	
一	厂区				20.50	



序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	位置
1	景观绿化	hm ²	0.41	500000.00	20.50	厂区可绿化区域
	合计				97.43	

3.3.2 结论性意见

(1) 主体工程选址水土保持制约性因素分析评价结论

主体设计选址符合相关法律法规、技术标准的要求。工程所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站；项目建设区不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区和易引起严重水土流失和生态恶化区，不属于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。工程通过严格控制扰动地表和植被损害范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，采取临时排水、拦挡、苫盖等措施，施工结束后及时进行绿化，可有效控制项目建设造成的新增水土流失，减少对周围环境的影响。

(2) 主体工程推荐方案的水土保持分析评价结论

工程建设规划在满足主体工程工艺要求的基础上，兼顾水土保持的要求；施工组织不存在水土保持限制行为；挖填土石方来源及去向明确，数量及施工时序符合工程实际，实现了土石方利用和调配的合理化和有序化；施工力能供应明确合理；本方案加强了施工过程中临时防护措施设计。本方案对主体设计中具有水土保持功能的措施进行了分析评价，并针对工程建设特点和水土保持防治需要，补充完善了水土保持措施体系。

从水土保持角度分析，同意主体工程设计方案。建议主体设计下一阶段进一步优化施工方案及施工时序，避开大风天气和雨天施工，加强施工中的临时防护措施和施工结束后植被恢复措施，在水土保持方案中全面强化防治措施，最大限度地减轻土方工程造成的水土流失危害。

主体工程在落实各项水土保持措施和要求后，可满足水土保持要求，项目建设是可行的。



4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程位于晋江市，项目区属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度为微度。

根据《2019年福建省水土保持公报》，晋江市水土流失面积为 4436hm^2 ，占土地总面积的 6.91%。其中轻度流失面积 3596hm^2 ，占水土流失总面积的 81.06%；中度流失面积 684hm^2 ，占水土流失总面积的 15.42%；强烈流失面积 148hm^2 ，占水土流失总面积的 3.34%；极强烈流失面积 8hm^2 ，占水土流失总面积的 0.18%。

晋江市水土流失现状如表 4.1-1 所示。

项目区水土流失现状表

表 4.1-1

行政区划	土地面积 (hm^2)	流失面积 (hm^2)	流失率 (%)	轻度 (hm^2)	中度 (hm^2)	强烈 (hm^2)	极强烈 (hm^2)	剧烈 (hm^2)
晋江市	64200	4436	6.91	3596	684	148	8	-

根据项目区水土流失现状，对照水土流失现状图，结合现场勘查和地形图勘测，通过模型计算，平均土壤侵蚀模数背景值约 $386\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

根据主体工程设计资料，结合实际踏勘调查，本工程扰动地表面积为 4.65hm^2 。扰动地表面积详见下表。

项目建设扰动地表面积统计表

表 4.2-1

项目区	永久占地	临时占地	小计
主体工程区	2.20		2.20
施工生产生活区		2.30	2.30
表土堆置区		0.15	0.15
合计	2.20	2.45	4.65

4.2.2 损坏植被面积

本期工程占地均为一期征地范围内的预留用地，根据晋江热电厂厂区现状，本期工程占地中厂区、施工生活区和表土堆置区为绿化地块，其中厂区占地 2.20hm^2 ，施工



生产生活区占地 0.50hm^2 ，表土堆置区占地 0.15hm^2 。因此，本期工程损坏植被面积 2.85hm^2 。

4.2.3 弃渣量

本工程建设期土石方开挖总量 16000m^3 ，回填及利用 5420m^3 （表土），余方 10580m^3 全部综合利用；生产期按照设计煤种计算年灰渣量 2.57 万 t，全部综合利用。工程建设期和生产期产生余方和灰渣全部综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测范围一般情况下是项目永久和临时占地面积，即项目建设区面积。预测单元指工程建设扰动地表时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域，包括厂区、施工生产生活区和表土堆置区 3 个预测单元。

4.3.2 预测时段

本工程施工时间从 2021 年 6 月至 2022 年 12 月，共计 18 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》，水土流失预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段。

在工程施工期，开挖、填筑的裸露面侵蚀强度较大，施工过程中土石方的开挖、填筑、堆置过程中会产生水土流失。本工程总工期为 18 个月。

项目位于南方多雨区，林草植被恢复较快，自然恢复期时长定为 2 年。

根据本工程特点与施工总布置，项目建设过程造成的水土流失主要是由于工程施工期对地表的开挖、回填等施工作业造成，随着工程完工，裸露地表为建筑物所覆盖，水土流失将得到有效控制，本工程生产运行过程将不再造成新的水土流失。

预测区段主要为项目建设区域，根据项目组成及施工特点确定预测单元分区，施工各区预测按项目预测单元分区进一步划分，具体施工期预测时段根据各分区土石方工程持续时长确定，预测时段不足一年的，该年度未涵盖全部雨季时段（4 月~9 月）时，按占雨季的比例换算成全年的时段计算，涵盖全部雨季时段时按全年计算。具体预测时段与区段见 4.3-1。



水土流失预测时段表

表 4.3-1

序号	预测单元	施工期	自然恢复期
		T _{ji} (a)	T _{ji} (a)
1	主体工程区	1.5	2
2	施工生产生活区	1.5	2
3	表土堆置区	1.5	2

注：1、预测时段超过雨季长度不足1年的按全年计。

2、总预测时段不计重复日期。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤流失类型划分

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

本项目所有预测单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表、工程开挖面和工程堆积体，三级分类包括植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面和上方无来水工程堆积体，划分结果详见表 4.3-3。

土壤流失单元类型划分表

表 4.3-2

单位: hm²

预测单元	计算单元	预测时段	一级分类	二级分类	三级分类	面积
厂区	厂区开挖区	施工期	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水	0.85
	厂区平整区			一般扰动地表	地表翻扰型	1.10
	临时堆土区			工程堆积体	上方无来水	0.25
施工生产生活区	施工平整区			一般扰动地表	地表翻扰型	2.05
	临时堆土区			工程堆积体	上方无来水	0.25
表土堆置区	临时堆土区			工程堆积体	上方无来水	0.15
厂区	绿化区	自然恢复期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型	0.41
施工生产生活区	绿化区			一般扰动地表	植被破坏型	2.30
表土堆置区	绿化区			一般扰动地表	植被破坏型	0.15

4.3.3.2 土壤侵蚀模数计算方法

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



(1) 植被破坏型一般扰动地表

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

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

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

K ——土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

$$L_y=(\lambda/20)^m \quad (4.3-2)$$

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

式中:

λ ——计算单元水平投影坡长度, m, 对一般扰动地表, 水平投影坡长 $\leq 100\text{m}$ 时按实际值计算, 水平投影坡长 $> 100\text{m}$ 按 100m 计算;

θ ——计算单元坡度(弧度), 取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$;

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

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

式中:

e ——自然对数的底;

$\theta \leq 35^\circ$ 时按实际值计算, 超过 35° 时按 35° 计算。坡度为 0° 时, S_y 取 0。

(2) 地表翻扰型一般扰动地表

该类型的土壤流失量公式见 4.3-5 至 4.3-6:

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



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

式中:

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

(3) 上方无来水工程开挖面

该类型的土壤流失量公式见 4.3-7 至 4.3-10:

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

式中:

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

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

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

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

式中:

ρ ——土体密度, g/cm^3 ;

SIL ——粉粒(0.002 ~ 0.05mm)含量, 取小数;

CLA ——黏粒(<0.002mm)含量, 取小数。

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

式中:

λ ——计算单元水平投影坡长度, m, 对一般扰动地表, 水平投影坡长 $\leq 100\text{m}$ 时按实际值计算, 水平投影坡长 $> 100\text{m}$ 按 100m 计算。

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

θ ——计算单元坡度(弧度), 取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ 。

(4) 上方无来水工程堆积体

该类型的土壤流失量公式见 4.3-11 至 4.3-14:

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

式中:

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;



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

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

$$G_{dw} = a_l e^{b_l \delta} \quad (4.3-12)$$

式中:

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

a_l 、 b_l ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数。

$$L_{dw} = (\lambda/5) f_l \quad (4.3-13)$$

式中:

f_l ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数。

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

d_l ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数。

4.3.3.3 土壤侵蚀模数确定

按照上述公式，计算本工程各扰动单元土壤侵蚀模数，详见表 4.3-4 ~ 表 4.3-8。



土壤侵蚀背景值模数测算表

表 4.3-3

预测单元	预测时间 (a)	R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm ² ·h)	K 土壤可蚀性因子 t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	Ly 坡长因子	Sy 坡度因子	B 植被覆盖因子	E 工程措施因子	T 耕作措施因子	A 面积 hm ²	土壤侵蚀模数 t/(hm ² ·a)
厂区	1	6587.6	0.0039	2.2361	4.0565	0.018	1	1	2.20	419
施工生产生活区	1	6587.6	0.0039	2.2361	3.6780	0.020	1	1	2.30	423
表土堆置区	1	6587.6	0.0039	2.2361	3.6780	0.015	1	1	0.15	317
合计									4.65	386

施工期上方无来水工程开挖面土壤流失模数测算表

表 4.3-4

预测单元	计算单元	预测时间 (a)	R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm ² ·h)	Gkw 土质因子 t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	Lkw 坡长因子	Skw 坡度因子	A 面积 hm ²	土壤侵蚀模数 t/(hm ² ·a)
厂区	厂区开挖区	1.50	6587.6	0.0052	0.5346	1.1316	0.85	2056

施工期上方无来水工程堆积体土壤流失模数测算表

表 4.3-5

预测单元	计算单元	预测时间 (a)	X	R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm ² ·h)	Gdw 土质因子 t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	Ldw 坡长因子	Sdw 坡度因子	A 面积 hm ²	土壤侵蚀模数 t/(hm ² ·a)
厂区	临时堆土区	1.50	1	6587.6	0.0367	0.8457	0.4952	0.25	10128
施工生产生活区	临时堆土区	1.50	1	6587.6	0.0367	1.1467	0.5384	0.25	14931
表土堆置区	临时堆土区	1.50	1	6587.6	0.0367	1.1539	0.5822	0.15	16247



施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失模数测算表

表 4.3-6

预测单元	计算单元	预测时间 (a)	R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm ² ·h)	Kyd 土质因子 t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	Ly 坡 长因子	Sy 坡 度因子	B 植被覆 盖因子	E 工程措 施因子	T 耕作措 施因子	A 面积 hm ²	土壤侵蚀 模数 t/(hm ² ·a)
厂区	厂区平整区	1.50	6587.6	0.0083	2.2361	2.3093	0.516	0.335	1	1.10	4885
施工生产 生活区	施工平整区	1.50	6587.6	0.0083	2.2361	2.3093	0.418	0.335	1	2.05	3957

自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤流失模数测算表

表 4.3-7

预测单元	计算单元	预测时间 (a)	R 降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm ² ·h)	Kyd 土质因子 t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)	Ly 坡 长因子	Sy 坡 度因子	B 植被覆 盖因子	E 工程措 施因子	T 耕作措 施因子	A 面积 hm ²	土壤侵蚀模 数 t/(hm ² ·a)
厂区	绿化区	2.00	6587.6	0.0039	1.7321	2.3093	0.27	0.335	1	0.41	929
施工生产 生活区	绿化区	2.00	6587.6	0.0039	1.5811	2.6277	0.25	0.335	1	2.30	894
表土堆置区	绿化区	2.00	6587.60	0.0039	1.6125	2.6277	0.25	0.335	1	0.15	912



根据以上分析，确定本项目水土流失预测时段各预测单元平均土壤侵蚀模数，见表 4.3-8。

各预测单元平均土壤侵蚀模数 (M) 表

表 4.3-8

单位: t/(km²·a)

序号	预测单元	背景值	施工期	自然恢复期	
1	厂区	厂区开挖区	396	2056	—
		厂区平整区	396	4885	—
		临时堆土区	396	10128	—
		绿化区	396	—	929
2	施工生产区	施工平整区	401	3957	—
		临时堆土区	401	14931	—
		绿化区	401	—	894
3	表土堆置区	临时堆土区	359	16247	—
		绿化区	359	—	912

4.3.4 预测结果

根据上述各预测单元的土壤侵蚀模数、面积和预测时段，按照公式 4.3-15 计算土壤流失量。

土壤流失量预测公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (4.3-15)$$

式中：

W ——土壤流失量，t；

j ——预测时段， $j=1, 2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积，km²；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a。

根据上述方法和确定的参数计算，本工程预测时段内项目背景流失量约 50t，预测流失量约 410t，新增流失量约 360t，土壤流失量预测成果详见下表 4.3-10。



水土流失量预测表

表 4.3-9

预测单元	计算单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
厂区	厂区开挖区	施工期	396	2056	0.85	1.50	5	26	21
	厂区平整区	施工期	396	4885	1.10	1.50	7	81	74
	临时堆土区	施工期	396	10128	0.25	1.50	1	38	36
	绿化区	自然恢复期	396	929	0.41	2.00	3	8	4
	小计							16	152	136
施工生产 生活区	施工平整区	施工期	401	3957	2.05	1.50	12	122	109
	临时堆土区	施工期	401	14931	0.25	1.50	2	56	54
	绿化区	自然恢复期	401	894	2.30	2.00	18	41	23
	小计							32	219	186
表土堆置 区	临时堆土区	施工期	359	16247	0.15	1.50	1	37	36
	绿化区	自然恢复期	359	912	0.15	1.50	1	2	1
	小计							2	39	37
合计	施工期						28	359	331
	自然恢复期						23	51	28
	小计						50	410	360

4.4 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但会造成土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大、费用高，因此根据相关经验，综合分析水土流失预测成果，对项目建设可能造成水土流失危害进行分析。根据水土流失预测成果分析，本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，因此必须采取相应的水土流失防治措施，防止水土流失的发生。项目建设新增土壤流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现为：

1) 加剧项目区水土流失

项目区属南亚热带季风气候区，雨量充沛、集中、强度大。电厂扩建施工过程中，原有地表植被破坏，裸露地面积增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件，如不及时采取有效防护措施，将产生较严重水土流失。

2) 影响工程施工

厂房基础开挖后，自身抗侵蚀能力较弱，开挖的土石方易流失，侵占施工道路及施工场地，造成道路及场地泥泞，将对其产生一定影响，影响项目施工建设。

3) 影响海域水环境



厂房基础开挖、施工区生产活动等对地表土层的扰动，容易在降雨因子作用下，松散土方极可能随地表径流进入附近海域，可能增加近岸海域局部水体浊度，对水体产生负面影响。

4) 影响区域生态环境

工程建设中造成的水土流失如不进行有效的治理，会对区域生态环境造成危害，不利于工程所在地周边良好景观，同时也将影响晋江经济开发区安东工业园区经济建设。

4.5 指导性意见

根据水土流失量预测成果分析，在工程预测期中，项目区范围内预测时段背景流失量约 50t，预测水土流失总量 410t，新增水土流失量 360t。在各区域新增流失量中，厂区新增流失量 136t，占新增总流失量的 37.85%；施工生产生活区新增流失量 186t，占新增总流失量的 51.86%；表土堆置区新增流失量 37t，占新增总流失量的 10.29%。因此，施工生产生活区和厂区是水土流失防治的重点区域。

从侵蚀强度方面分析，项目各预测单元施工期造成的水土流失强度均较大，需加强施工期各预测单元的水土流失防治措施。根据各预测单元的水土流失特点，结合水土流失防治分区，采取相应的水土流失防治措施。



5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分的依据

根据野外调查结果，依据项目区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素，在确定的防治责任范围内划分防治分区。

5.1.2 防治区划分原则

- ①各区之间具有显著的差异性；
- ②区内造成水土流失的主导因素和水土流失特点相近或相似性；
- ③区内改造利用途径基本一致性；
- ④一级分区具有控制性、整体性、全局性；
- ⑤各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- ⑥相同分区内地貌类型特征相似、施工扰动特点相近、造成水土流失的主导因子相似；
- ⑦分区的结果应对防治措施的总体布局 and 水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

5.1.3 分区方法

主要采取实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.4 防治区划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，结合项目建设特点及该区自然地理条件，将水土流失防治责任范围划分为厂区、施工生产生活区和表土堆置区 3 个防治分区。

(1) 厂区：厂房柱基础开挖易发生水土流失，位于一期预留用地南侧，为永久占地。

(2) 施工生产生活区：施工生产区位于厂房南侧，施工生活区位于冷却塔南侧，为临时占地。

(3) 表土堆置区：位于厂区西南侧，为临时占地。

水土流失防治分区见表 5.1-1。



水土流失防治分区

表 5.1-1

市(县)	防治分区	面积 (hm ²)	水土流失特点	备注
晋江市	厂区	2.20	厂房基础挖填易发生水土流失	位于一期预留用地南侧
	施工生产生活区	2.30	场地布设过程易发生水土流失	施工生产区位于厂房南侧, 施工生活区位于冷却塔南侧
	表土堆置区	0.15	表土堆置过程易发生水土流失	位于厂区西南侧
	合计	4.65		

5.2 措施总体布局

根据主体工程设计的水土保持分析与评价, 主体工程设计时, 为了主体工程的安全及施工顺利进行, 对主体工程永久占地部分的恢复措施考虑较全面, 但施工期间的临时防护措施的水土流失防治措施考虑不足; 特别是施工区和表土堆置区的临时防护措施等考虑较少。根据水土保持有关技术规范要求, 在已有防护措施的基础上, 需补充或增加水土保持措施, 以达到较全面地防止因工程建设而产生的水土流失。

根据项目工程特点和水土流失特征, 项目区水土保持措施布置的总体思路是: 以防治水土流失、改善项目区生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的, 以厂区和施工生产生活区为重点区域, 施工期为重点时段, 配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设水土流失防治措施。按照预防和治理相结合的原则, 坚持局部和整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益和经济效益, 按水土流失防治分区进行措施布置, 做到“点、线、面”结合, 形成完整的防护体系, 合理利用水土资源, 改善生态环境。

(1) 厂区

厂区现状为绿化地块, 施工前进行表土剥离, 在厂区道路及构筑物周边布设雨水管和雨水口; 施工过程中基础开挖布设沉淀池, 临时堆土布设土袋挡墙, 采用密目网覆盖, 厂区周边布设临时排水沟, 末端连接沉沙池; 施工结束后厂区进行表土回覆和全面整地, 采取乔灌草结合的方式进行景观绿化。

(2) 施工生产生活区

施工生活区现状为绿化地块, 施工前进行表土剥离; 施工过程中临时堆料场布设砖砌挡墙, 采用密目网覆盖, 施工生产区和施工生活区周边布设临时排水沟, 末端连



接沉沙池；施工结束后施工生产生活区进行表土回覆和全面整地，采取撒播草籽的方式进行植被恢复。

(3) 表土堆置区

施工过程中表土堆置布设土袋挡墙，采用密目网覆盖，周边布设临时排水沟，末端连接沉沙池；施工结束后表土堆置区进行全面整地，采取撒播草籽的方式进行植被恢复。

水土流失防治措施体系见图 5.2-1；水土保持措施总体布局见附图。

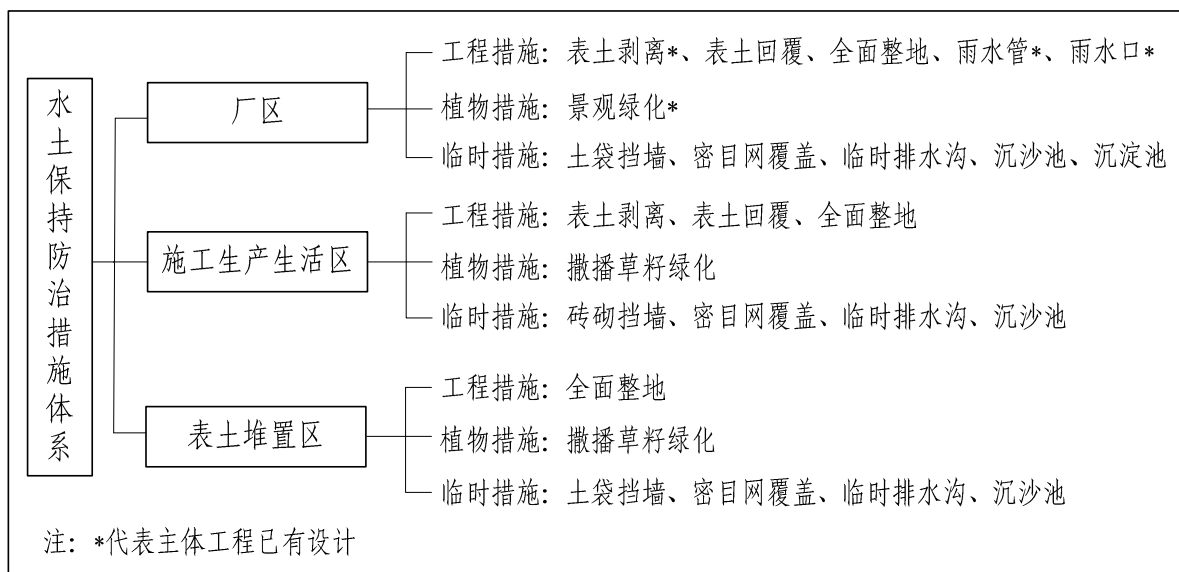


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

5.3.1.1 工程措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），考虑原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地平整后表土回覆厚度按 20cm 的标准。

5.3.1.2 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的规定，本项目的植被恢复与建设工程级别，根据主体工程气候条件、立地条件、征地范围绿化要求综合确定。本工程厂区植被措施执行 1 级标准，施工生产生活区和表土堆置区执行 3 级标准，并根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。



5.3.1.3 临时措施

本方案临时措施设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，结合电厂实际情况，作为本项目临时措施的设计标准。

本工程临时排水沟级别为3级，设计排水标准采用5年一遇短历时暴雨，安全超高取0.1m。

5.3.2 分区防治措施布设及典型设计

5.3.2.1 厂区

1、工程措施

①表土剥离

主体设计中已考虑了厂区的表土剥离，界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区表土剥离 2.20hm^2 ，剥离表土量 4420m^3 。

②排水工程

厂区排水系统采取雨污分流，清污分流，雨水经路边雨水口收集后，经各级雨水管道外排入园区排水系统。全厂排雨水方式采用暗管排水，道路和建筑物的雨水、各生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水系统。

主体设计中已考虑了厂区的排水工程，主要为雨水管和雨水口，界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。厂区布设雨水管 950.00m ，雨水口50个。

③表土回覆

施工结束后，对厂区可绿化区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.41hm^2 ，采用 74kW 推土机推土回填，回覆表土厚度 20cm 。厂区表土回覆 820m^3 。

④全面整地

在实施绿化前，对厂区可绿化区域，采取 37kW 拖拉机进行全面整地，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。厂区全面整地 0.41hm^2 。

2、植物措施

根据主体设计，厂区景观绿化面积 0.41hm^2 ，绿化率约 18.64% 。



厂区绿化用地以尽量利用空地为原则，重点的生产管理区内的建筑物周边区域和主要道路两侧进行绿化。生产区内一般以道路两侧的行道树为主绿化网络，辅以在地下管线及地上管架下的地表面绿化。厂区不种植含油脂较多的树木、绿篱或茂密的灌木丛，而选择含水份较多的树种和种植生长高度不超过 15cm、含水分多的草皮进行绿化。变电站范围主要以草坪为主，不适于种植高大乔灌木。

绿化结合当地的自然条件和选择适合种植的树种，管理区除重点配置一般性和观赏性树种外，辅以绿篱、草坪；道路两侧行道树以常绿树为主，乔木和灌木，快长树和慢长树搭配布置；管带处地面种植低矮的浅根灌木或草坪。

根据项目区气候特点和立地条件，推荐适合本地区景观绿化主要林草种的生物特性及种植技术详见表 5.3-1。

主要树（草）种生物学特性及栽植技术

表 5.3-1

树种（草种）名称	树种特性及栽植技术
木麻黄 (<i>Casuarina equisetifolia</i>)	常绿乔木，强阳性。树冠塔形，姿态优雅。本种生长迅速，萌芽力强，对立地条件要求不高，由于它的根系深广，具有耐干旱、抗风沙和耐盐碱的特性。栽植在整好的苗床上定植，株距0.3米，行距0.3米，植穴品字型排列，一般每行3株
小叶榕 (<i>Ficus benjamina</i>)	常绿乔木。其高可达20米，胸径30~60厘米，树冠广阔；树皮呈灰色，平滑，小枝下垂。耐热、耐旱、耐湿、耐风、耐阴、抗污染、耐剪、易移植。对土质要求不严，但须肥沃和排水良好。扦插繁殖容易生根，可在4~6月进行。
高山榕 (<i>Ficus altissima</i>)	常绿乔木，阳性树种，树冠广阔，树姿丰满壮观，生性强健，耐干旱瘠薄，又能抵抗强风，抗大气污染，且移栽容易成活。生命力极为旺盛，容易成活。
垂叶榕 (<i>Ficus concinna</i>)	常绿乔木，喜光，亦耐阴。喜暖热多雨气候及酸性土壤耐水湿。生长快，寿命长。露地移植需带土球，植后要及时浇水，直到成活。
墨西哥落羽杉 (<i>Taxodium mucronatum Tenore</i>)	常绿乔木，生长迅速、树形美观、耐湿、耐盐碱、绿叶期长、抗风力强、病虫害少，适应性强，是海滩涂地、盐碱地的特宜树种。
圆柏 (<i>Sabina chinensis</i>)	常绿乔木，幼树树冠尖塔形或圆锥形，老树广卵形，形态幽美，对土壤要求不严，抗大气污染能力较强，阻尘隔音效果好，喜光也耐荫。春季带土球移植，移植时树冠阴阳面应保持原方向。穴径0.8m，深0.4m，栽后五年内，每年松土除草1-2次。6年生一级苗。
相思树 (<i>Acacia confuse</i>)	常绿乔木，株高可达16米，胸径在40~60厘米，树干灰色有横纹，枝灰色无刺。萌芽力强，生长较快，病虫害少。喜暖热气候，亦耐低温，喜光，亦耐半阴，耐旱瘠土壤，亦耐短期水淹，喜酸性土。造林的苗木必须是合格苗，高度在15厘米以上，地径0.3厘米以上，至少要有3张假叶的苗木。



树种(草种)名称	树种特性及栽植技术
银合欢 (<i>Leucaena glauca</i>)	灌木或小乔木,喜温暖湿润的气候条件,生长最适温度为25—30℃。银合欢对土壤要求不严。最适合于种植在中性或微碱性(pH6.0—7.7)的土壤,在岩石缝隙中也能生长。苗木高0.2~1.0米时可以移植,以穴植效果最好,穴径60厘米,深50厘米,株行距60~80×100~150厘米。
番石榴 (<i>Psidium guajava</i>)	常绿小乔木或灌木,适宜热带气候,怕霜冻,一般温度-1℃~-2℃时,幼树即会冻死。适宜生长温度夏季平均温度需在15℃以上。对土壤要求不严,以排水良好的砂质壤土、粘壤土栽培生长较好。
三角梅 (<i>Bougainvillea spectabilis</i>)	常绿攀援状灌木。喜温暖湿润气候,不耐寒,喜充足光照。喜温暖湿润气候,不耐寒。喜疏松肥沃的微酸性土壤,忌水涝。三角梅对土壤要求不严,但怕积水,不耐涝,因此,必须选择疏松、排水良好的培养土
马樱丹 (<i>Lantana camara</i>)	直立或蔓性的灌木,高1~2米,有时藤状,长达4米;喜光,性喜温暖湿润,冬季温度需保持在5~6℃以上。
假连翘 (<i>Duranta repens</i>)	常绿灌木。枝长,下垂或平卧,为观花、观果植物。喜光,耐半阴,喜温暖湿润气候。对土壤的适应性较强,沙质土、粘重土、酸性土或钙质土均宜。较喜肥,贫瘠地生长不良。耐水湿,不耐干旱。萌生性强,可根据观赏要求,对枝条进行盘曲,或于每年春季,进行强度修剪,以利当年萌发新枝,避免冠形松散蓬乱。也可将老茎截断,培育桩景。
黄婵 (<i>Allemanda nerifolia</i>)	直立灌木,属阳性植物,光照不足,开花不多。喜温暖湿润气候,不耐寒。在土层深厚肥沃质地疏松的酸性土,植株生长良好,自夏至秋,陆续开花不绝,萌芽力强,耐修剪。
狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)	多年生草本植物,叶片平展、披针形,性喜温暖湿润气候,耐阴性和耐寒性较差,最适生长温度为20~32℃,在6~9℃时几乎停止生长,喜排水良好的肥沃土壤,耐践踏,侵占能力强。
马尼拉草 (<i>Manila</i>)	喜温暖、湿润环境,草层茂密,分蘖力强,覆盖度大,抗干旱、耐瘠薄;适宜在深厚肥沃、排水良好的土壤中生长。
蟛蜞菊 (<i>Wedelia chinensis</i>)	多年生草本。茎匍匐,上部近直立,基部各节生出不定根。全年开花不断,春夏为盛,是优良的地被植物。株高约50厘米,茎长可达2m以上。
假俭草 (<i>Eremochloa ophiuroides</i>)	植株低矮,根深耐旱,耐贫瘠,耐阴湿环境,绿色期较长,生长迅速,侵占性和再生能力强,成坪快,覆盖率高,草层厚,耐粗放管理。是建植各类草坪及公路护坡、护坝、护堤的理想绿化地被材料。可用种子直播建植草坪,无性繁殖能力也很强,习惯采用移植草块和埋植匍匐茎的方法进行草坪建植,一般每平方米草皮可建成6至8平方米草坪。

3、临时措施

① 临时拦挡工程

工程施工时应安排好施工时序,厂区内建(构)筑物、设备基础开挖方和地下管道工程开挖方应能及时回填利用,尽量避免多次倒运,增加水土流失。无法及时回填



利用的,应采用袋装土挡墙临时拦挡。袋装土挡墙拟采用梯形断面,顶宽 0.5m,高 1.0m,底宽 1.5m,临时堆土边坡要求控制在 1: 2.0 以内。厂区共计需编织袋土挡墙 250m。

②临时苫盖措施

厂区基础开挖和场地平整期间裸露地表采用密目网苫盖。厂区共计需密目网苫盖面积 2.50hm²。

③临时排水、沉沙措施

施工期厂区四周应布设临时排水沟,排水沟出口接沉沙池。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程临时排水沟设计排水标准采用 5 年一遇短历时暴雨。

排水沟设计排水流量按照下式计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (\text{公式 5.3-1})$$

式中: Q_m ——设计排水流量, m³/s;

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min;

φ ——径流系数, 取 0.6;

F ——集雨面积, km²。

本工程缺乏自记雨量计资料,利用标准降雨强度等值线图 and 有关转换系数,按下式计算降雨强度:

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

$$t = t_1 + t_2$$

$$t_1 = 1.445 \left[\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right]^{0.467}$$

$$t_2 = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{60v_i}$$

$$v_i = 20i_g^{0.6}$$

式中: C_p ——重现期转换系数;

C_t ——降雨历时转换系数;

$q_{5,10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度, mm/min;

t ——汇流时间, min;

t_1 ——坡面汇流历时, min;

t_2 ——沟内汇流历时, min;



- m_1 ——地面粗度系数;
 L_s ——坡面流长度, m;
 i_s ——坡面流坡降;
 l_i ——管沟流长度, m;
 i_g ——管沟流比降;
 v_i ——管沟流平均流速, m^3/s ;

根据排水沟的汇流及布置情况, 通过初拟排水沟断面进行水文计算, 计算结果详见下表。

排水沟水文计算成果表

表 5.3-2

编号	计算参数及结果		
1	重现期转换系数	C_p	1
2	降雨历时转换系数	C_t	0.67
3	5年重现期和10min降雨历时的标准降雨强度 (mm/min)	$q_{5.10}$	2.070
4	汇流时间 (min)	t	23.84
5	坡面汇流历时 (min)	t_1	18.12
6	沟内汇流历时 (min)	t_2	5.72
7	地面粗度系数	m_1	0.6
8	坡面流长度 (m)	L_s	50
9	坡面流坡降	i_s	0.02
10	管沟流长度 (m)	l_i	250.00
11	管沟流比降	i_g	0.004
12	管沟流平均流速 (m^3/s)	v_i	0.73
13	设计重现期 t 降雨历时的降雨强度 (mm/min)	q	1.39
14	径流系数	φ	0.60
15	集水面积 (km^2)	F	0.010
16	设计流量 (m^3/s)	Q_m	0.139

排水沟过流能力按明渠均匀流公式确定:

$$Q = A \cdot \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2} \quad (\text{公式5.3-2})$$

式中: Q—流量, m^3/s ;

A—断面面积, m^2 ;

n—糙率;

R—水力半径, m;



J—比降。

临时排水沟设计断面：采用梯形断面，土质结构，底宽 0.4m，深 0.4m（其中安全超高 0.1m），边坡比 1:0.5，土方开挖后适当夯实沟底和侧壁，粗糙系数取 $n=0.030$ ，沟底坡度 i 取 0.4%。临时排水沟每延米挖方量 0.24m^3 。通过计算临时排水沟过水能力为 $0.164\text{m}^3/\text{s}$ ，完全可以满足设计要求。

排水沟出口布设沉沙池，考虑在沿临时土质排水沟每约 300m 处布设一处沉沙池。沉沙池长 4.00m，宽 2.00m，深 1.50m，砖砌结构，水泥砂浆抹面。为防止意外，在沉沙池周边布设警示牌和护栏，确保安全。同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。

经计算，厂区共布设临时排水沟 1200m，沉沙池 4 个。

④沉淀池

厂区灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，需要在灌注桩外侧不小于 5m 处设置泥浆池存放钻孔施工需要的泥浆。在泥浆池外侧设置沉淀池，多余泥浆经沉降后清水排入周边水系，对钻渣泥浆进行沉淀和固化处理，禁止将钻渣泥浆随意排放。要求泥浆池、沉淀池周边设置安全围栏和警示标志。

沉淀池形式采用半挖半填式，尺寸为 $8\text{m}\times 8\text{m}\times 2\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深），开挖边坡为 1:0.5，地面以下开挖 2m，地面以上高 0.8m（超高 0.2m），内壁夯实，用土工布铺盖。开挖的土方围在沉淀池四周，以形成沉淀池地上部分，沉淀池地上部分外侧坡脚采用编织袋装土围护，顶宽 0.5m，底宽 1m，高 0.5m，土源为沉淀池开挖的土方。施工产生的钻渣在沉淀池固化后，用抽水泵抽出上层清液，并将固化的钻渣清出沉淀池，清空的沉淀池容量容纳下阶段施工产生的钻渣。从沉淀池清出的已固化钻渣，作为弃渣处理。施工结束后全面整治施工扰动区域，将沉淀池填平。

经计算，厂区共布设沉淀池 2 个。



厂区防治措施工程量表

表 5.3-3

序号	项目	单位	厂区
第一部分 工程措施			
1	土地整治工程		
	表土剥离	hm ²	2.20
	表土回覆	m ³	820
	全面整地	hm ²	0.41
2	排水工程		
	雨水管	m	950.00
	雨水口	个	50.00
第二部分 植物措施			
1	景观绿化	hm ²	0.41
第三部分 施工临时工程			
1	编织土袋挡墙	m	250
	编织土袋填筑	m ³	250
	编织土袋拆除	m ³	250
2	密目网	hm ²	0.95
3	排水沟	m	1200
	土方开挖	m ³	288
4	沉沙池	个	4
	土方开挖	m ³	60
	砌砖	m ³	12
	砂浆抹面	m ²	104
5	沉淀池	个	2
	土方开挖	m ³	260
	土工布	m ²	204

5.3.2.2 施工生产生活区

1、工程措施

①表土剥离

考虑施工生产生活区中的施工生活区位于冷却塔南侧的绿化用地上，其表土能满足植被生长的需要，施工前进行表土剥离，保存具有肥力的表土，集中堆放于表土堆置区，用于后期景观绿化覆土。施工生产生活区表土剥离 0.50hm²，剥离表土量 1000m³。

②表土回覆



施工结束后,对施工生产生活区进行表土回覆,表土回覆面积 2.30hm^2 ,采用 74kW 推土机推土回填,回覆表土厚度 20cm 。施工生产生活区表土回覆 4600m^3 。

③全面整地

在实施绿化前,对施工生产生活区采取 37kW 拖拉机进行全面整地,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。施工生产生活区全面整地 0.41hm^2 。

2、植物措施

施工结束后,对施工生产生活区内裸露地面进行撒播草籽绿化,撒播密度 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工生产生活区共需撒播草籽 2.30hm^2 。

3、临时措施

①临时拦挡工程

项目区风力较大,为了防止大风吹蚀沙、石料,临时堆放的建筑材料分类堆放,用砌砖围墙进行拦挡。围墙宽 0.24m ,高 2m ,水泥砂浆抹面,长度 300m 。砌砖围墙单位工程量:砌砖 $0.50\text{m}^3/\text{m}$;抹面 $4\text{m}^2/\text{m}$ 。施工生产生活区共需砖砌挡墙 300m 。

②时苫盖措施

施工区施工期间临时堆放的建筑材料采用密目网进行覆盖,防止风蚀。施工生产生活区共需密目网苫盖 1.80hm^2 。

③临时排水、沉沙措施

施工前,在施工区四周开挖临时排水沟,排水沟末端设置沉沙池,以对场内地表汇水进行沉淀处理,经沉沙池沉淀处理后再排出场外,接入自然沟道,可降低施工建设期产生的水土流失。径流经过沉沙池沉淀后汇入周边永久排水设施,形成完整排水系统,保证施工区域不积水。同时施工期间,定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物,以防淤积。

临时排水沟设计参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本工程排水工程设计排水标准采用 5 年一遇短历时暴雨。

结合水文局短历时暴雨图集分析,求得项目区短历时暴雨特征值,5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 $=2.07\text{mm}/\text{min}$,径流系数取 $k=0.6$ 。根据施工区布置情况,临时排水沟最大汇水面积约 $F=0.01\text{km}^2$ 。根据(公式 5.3-1)计算临时排水沟设计洪峰流量为 $Q=0.139\text{m}^3/\text{s}$ 。



临时排水沟设计断面：采用梯形断面，土质结构，底宽 0.4m，深 0.4m（其中安全超高 0.1m），边坡比 1:0.5，土方开挖后适当夯实沟底和侧壁，粗糙系数取 $n=0.030$ ，沟底坡度 i 取 0.4%。临时排水沟每延米挖方量 0.24m^3 。通过计算临时排水沟过水能力为 $0.164\text{m}^3/\text{s}$ ，完全可以满足设计要求。

排水沟出口布设沉沙池，考虑在沿临时土质排水沟每约 300m 处布设一处沉沙池。沉沙池长 4.00m，宽 2.00m，深 1.50m，砖砌结构，水泥砂浆抹面。为防止意外，在沉沙池周边布设警示牌和护栏，确保安全。同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。

经计算，施工生产生活区共布设临时排水沟 1450m，沉沙池 6 个。

施工生产生活区防治措施工程量表

表 5.3-4

序号	项目	单位	施工生产生活区
第一部分 工程措施			
1	土地整治工程		
	表土剥离	hm^2	0.50
	表土回覆	m^3	4600
	全面整地	hm^2	2.30
第二部分 植物措施			
1	植草		
	草籽	hm^2	2.30
第三部分 施工临时工程			
1	密目网	hm^2	1.80
2	排水沟	m	1450
	土方开挖	m^3	348
3	沉沙池	个	6
	土方开挖	m^3	90
	砌砖	m^3	18
	砂浆抹面	m^2	156
4	砌砖挡墙	m	300
	砌砖	m^3	150
	砂浆抹面	m^2	1200

5.3.2.3 表土堆置区

1、工程措施



①全面整地

在实施绿化前，对表土堆置区采取 37kW 拖拉机进行全面整地，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。表土堆置区全面整地 0.15hm^2 。

2、植物措施

考虑表土堆置时间较长，在堆置过程中对表土进行撒播草籽绿化，撒播密度 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工结束，在表土回填利用完后，对表土堆置区内裸露地面进行撒播草籽绿化，撒播密度 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。表土堆置区共需撒播草籽 0.30hm^2 。

3、临时措施

①临时拦挡工程

施工前剥离的表土，在堆置期间应采用袋装土挡墙临时拦挡。袋装土挡墙拟采用梯形断面，顶宽 0.5m ，高 1.0m ，底宽 1.5m ，临时堆土边坡要求控制在 $1: 2.0$ 以内。表土堆置区共需编织袋土挡墙 250m 。

②临时苫盖措施

表土堆置期间应采用密目网苫盖。表土堆置区共需密目网苫盖 0.15hm^2 。

③临时排水、沉沙措施

表土堆置前，在表土堆置区四周开挖临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，保证表土堆置区域不积水，同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。

临时排水沟设计参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程排水工程设计排水标准采用 5 年一遇短历时暴雨。

结合水文局短历时暴雨图集分析，求得项目区短历时暴雨特征值，5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 $=2.07\text{mm}/\text{min}$ ，径流系数取 $k=0.6$ 。根据表土堆置区布置情况，临时排水沟最大汇水面积约 $F=0.002\text{km}^2$ 。根据(公式 5.3-1)计算临时排水沟设计洪峰流量为 $Q=0.028\text{m}^3/\text{s}$ 。

临时排水沟设计断面：采用梯形断面，土质结构，底宽 0.3m ，深 0.2m (其中安全超高 0.1m)，边坡比 $1:0.5$ ，土方开挖后适当夯实沟底和侧壁，粗糙系数取 $n=0.030$ ，沟底坡度 i 取 0.4% 。临时排水沟每延米挖方量 0.14m^3 。通过计算临时排水沟过水能力为 $0.076\text{m}^3/\text{s}$ ，完全可以满足设计要求。



排水沟出口布设沉沙池，沉沙池长 4.00m，宽 2.00m，深 1.50m，砖砌结构，水泥砂浆抹面。为防止意外，在沉沙池周边布设警示牌和护栏，确保安全。同时施工期间，定期清除临时排水沟和沉沙池的沉积物，以防淤积。

经计算，表土堆置区共布设临时排水沟 185m，沉沙池 2 个。

表土堆置区防治措施工程量表

表 5.3-5

序号	项目		单位	表土堆置区
第一部分 工程措施				
1	土地整治工程			
		全面整地	hm ²	0.15
第二部分 植物措施				
1	植草			
		草籽	hm ²	0.30
第三部分 施工临时工程				
1	编织土袋挡墙		m	160
		编织土袋填筑	m ³	160
		编织土袋拆除	m ³	160
2	密目网		hm ²	0.15
3	排水沟		m	185
		土方开挖	m ³	25
4	沉沙池		个	2
		土方开挖	m ³	30
		砌砖	m ³	6
		砂浆抹面	m ²	52

5.3.3 工程量汇总

各防治措施工程量汇总如下：

水土保持措施工程量汇总表

表 5.3-6

序号	项目		单位	厂区	施工生产 生活区	表土堆置区	合计
第一部分 工程措施							
1	土地整治工程						
		表土剥离	hm ²	2.20	0.50		2.70
		表土回覆	m ³	820	4600		5420
		全面整地	hm ²	0.41	2.30	0.15	2.86
2	排水工程						



序号	项目	单位	厂区	施工生产 生活区	表土堆置区	合计
	雨水管	m	950.00			950.00
	雨水口	个	50.00			50
第二部分 植物措施						
1	植草					
	草籽	hm ²		2.30	0.30	2.60
2	景观绿化	hm ²	0.41			0.41
第三部分 施工临时工程						
1	编织土袋挡墙	m	250		160	410
	编织土袋填筑	m ³	250		160	410
	编织土袋拆除	m ³	250		160	410
2	密目网	hm ²	0.95	1.80	0.15	3
3	排水沟	m	1200	1450	185	2835
	土方开挖	m ³	288	348	25	661
4	沉沙池	个	4	6	2	12
	土方开挖	m ³	60	90	30	180
	砌砖	m ³	12	18	6	36
	砂浆抹面	m ²	104	156	52	312
5	沉淀池	个	2			2
	土方开挖	m ³	260			260
	土工布	m ²	204			204
6	砌砖挡墙	m		300		300
	砌砖	m ³		150		150
	砂浆抹面	m ²		1200		1200

5.4 施工要求

5.4.1 施工工艺

1、工程措施

(1) 土方开挖

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

(2) 排水工程施工

水土保持工程所需的排水工程规模较小，一般以标准断面为主，采用人工砌筑。首先进行挂线，保证开挖的沟槽顺直，使用镐、锹等工具进行土方开挖。

(3) 土地整治



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

2、植物措施

植物措施所需林木种苗和种子在方案实施初期与本地苗圃合同订购或协议就近育苗，同时选择有经验的专业队伍进行施工。植物措施诸如整地、乔灌木植苗及种草等均采用人工施工。

苗木选用优良种源种子培育的品种优良、植株健壮、根系发达、符合《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999)规定的 2a~3a 生 I 级苗木以及优良无性系苗木。一般应在造林一个月前整好地，全面整地深度 30cm 左右。春、秋季造林，造林前根据树种、苗木特点和土壤墒情，对苗木进行剪梢、截干、修根、修枝、剪叶、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理；也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。栽植穴的大小和深度应略大于苗木根系；定植后苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土，最终栽植深度应略超过苗木根颈。铺种的草皮应无病虫害，生长旺盛，翻土整地、清除杂物后，搬运草皮铺设，然后轻拍实草皮，浇水、清理场地。

植物措施施工方法步骤具体如下：

1)整地：按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。乔木种植，株行距 3m×3m，块装整地 60cm×60×60cm；灌木种植株行距 1m×1m，块装整地 40cm×40×40cm；带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

2)灌木色块栽植：均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

3)水分：在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透，这样可使根系与土壤充分接触而有利于树木成活。



4)修枝摘叶：通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的1/3为宜，否则会降低蒸腾拉力，造成根系吸水困难。

5)其他应注意问题：大苗木栽植后应用草绳裹干1m左右以减少水分蒸发，干旱时可向草绳喷水营造一个湿润的小环境。如果移植后天气干旱，可向树冠喷雾以降低叶片温度。

6)浇水管理：栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

7)抚育管理：绿化管护的主要内容为：补植，土、肥、水管理、防治病、虫、杂草，修剪及保护管理、更新复壮等。树苗栽植一般在春、秋两季。绿化管理工作时间为栽植之后至2a内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主

在各区醒目地方设立警示牌，防止人为破坏，并应根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等，年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

3、临时防护措施

密目网覆盖：要求全面压盖，并利用编织袋装土或石头等物对密目网压实，施工结束后要求拆除、清理。

临时排水沟：按规格进行挖沟，将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧，排紧压实筑成沟帮，经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，应及时填补。

沉沙池、沉淀池：所需的砖块、土工布从市场购买，辅以人工胶轮车运输，人工砌筑，水泥砂浆由主体工程拌合站运至施工场地，抹平内壁并养护。

5.4.2 实施方式

水保方案中的水土保持防治措施是对主体工程中，可能产生水土流失防护措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。



水土保持工程施工进度遵循“三同时”制度，按照主体工程建设工期、进度安排，施工工艺坚持积极稳妥、尽快发挥效益的原则，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性和有序性，以及资金、材料和机械设备等资源的合理有效配置，确保工程按期完成。

5.4.3 材料供应

工程措施所需的水泥、沙料、砖块、密目网等主要材料与主体工程材料一起同时采购。

项目临近主体工程施工区，交通条件较好，完全满足运输要求。

5.4.4 施工辅助设施

水土保持工程施工单位就是主体工程的施工单位。水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工。主体工程施工设施可利用，施工所需的水、电等可利用项目主体施工供水、供电，施工条件完全满足要求。

5.4.5 方案实施进度安排

(1)“三同时原则”，本水土保持工程应与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(2)因地制宜原则，即根据各分区水土流失特点及流失时段，采取相应适宜的实施进度。

(3)先挡后弃原则，即临时堆土的挡护工程，要求做到先筑挡墙后堆土。

(4)紧后即行防护原则，即项目建设区各防治分区结束开挖、使用后，即行施行各分区的水土保持措施。

(5)由于植物措施有一定的时间限制，一般安排在春季或秋季种植。

本期工程水土保持措施年度实施计划见表 5.4-1。



水土保持防治措施进度表

表 5.4-1

项目		2021年						2022年													
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
主体工程																					
厂区	表土剥离	.....																		
	表土回填																		.....	
	全面整地																		.....	
	雨水管																			.....
	雨水口																			.....
	景观绿化																			.....
	土袋挡墙			.....																
	密目网	.....																		
	临时排水沟	.....																		
	沉沙池	.....																		
	沉淀池	.....																		
施工生产生活区	表土剥离	.....																		
	表土回填																			.....
	全面整地																			.....
	撒播草籽绿化																			.....
	砖砌挡墙			.....																
	密目网	.....																		
	临时排水沟	.....																		
	沉沙池	.....																		



项目		2021 年						2022 年													
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
表土堆置区	全面整地																				
	撒播草籽绿化	.....	.....	.....	.....												
	土袋挡墙	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	密目网	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	临时排水沟	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	沉沙池	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保[2019]160号）规定，实行承诺制或者备案的项目，水土保持设施自主验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本工程可不开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行流失防治责任和义务。



7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

本工程水土保持投资估算根据国家有关水土保持的规程、规范、相关标准，结合本工程的具体情况，采用估算定额法编制。主体工程纳入水土保持投资部分的投资由主体工程设计计算，本方案仅根据主体工程设计计算列示此部分投资，相应估算价格及单价分析不再赘述。项目水土保持投资估算编制办法主要依据水利部“水总[2003]67号”《水土保持工程概（估）算编制规定》，水土保持投资部分估算定额采用《水土保持工程概算定额》。

水土保持工程费用组成为水土保持工程措施、植物措施、临时措施和独立费用 4 部分。工程措施费、植物措施费及施工临时防护工程费按方案设计工程量乘以工程单价进行编制。独立费用按标准计取。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）
- (2) 《水土保持工程概算定额》（水总[2003]67号）
- (3) 《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）
- (4) 《国家发展改革委、建设部关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》（发改价格[2007]670号）
- (5) 《关于印发<福建省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（闽财综[2014]54号）
- (6) 《关于<福建省水利水电工程设计概（估）算编制规定>补充调整有关内容的通知》（闽水财审[2016]1号）
- (7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）
- (8) 《福建省水利厅关于重新调整水利水电工程计价依据增值税税率有关事项的通知》（闽水计财[2019]1号）



(9)《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关问题的函》(闽发改服价函[2020]267号)

7.1.1.3 基础单价

(1) 价格水平年

水土保持投资估算价格水平年与主体一致，为 2020 年第二季度。

(2) 人工单价

人工单价与主体工程一致，采用 70 元/工日。

(3) 主要材料单价

建筑材料预算价格与主体工程一致。

(4) 施工机械台时费

施工机械台时费与主体工程一致，不足部分根据《水土保持工程概算定额》附录中所列机械台时费计算。

施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替代设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

7.1.1.4 取费标准

(1) 工程措施估算

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。因本方案投资为估算，扩大费率为 10%。

①直接工程费包括直接费、其他直接费、现场经费。直接费指人工费、材料费、机械使用费三项。

a、直接费：人工费由定额劳动量乘以人工预算单价计算；材料费由定额材料用量乘以材料预算单价计算；机械使用费由定额机械使用量与施工机械台时费相乘得出。

b、其他直接费：按基本直接费的百分率计算，本方案工程措施取 3%。

c、现场经费：按基本直接费的百分率计算，本方案取 5%。

②间接费：按直接工程费的百分率计算，本方案取 4.4%。

③企业利润：按直接工程费和间接费之和的百分率计算，本方案工程措施取 7%。

④税金：按增值税率 9%计算。

(2) 临时工程估算



施工临时工程取费费率参照工程措施估算。不足部分根据《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67号)分析计算,其它直接费率按3%计算,现场经费取5%,间接费率取4.4%,利润率取7%。税金按9%计算。

其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的2.0%计算。

(4) 独立费用估算

① 建设管理费

按水保措施投资第一部分至第三部分之和的2.4%计算。

② 水土保持监理费

按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格[2007]670号)计列,且满足实际需要。

③ 科研勘测设计费

本工程属于一般工程,不计列科研试验费。

勘测设计费根据国家计委、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)的规定计列。

④ 水土保持设施验收技术咨询费

按可能发生的实际工程量估列。

(5) 基本预备费

预备费按水土保持工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用四部分合计的6%计取。

(6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费按照《关于印发〈福建省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》(闽财综[2014]54号)的规定计算。收费标准按照“《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关问题的函》(闽发改服价函[2020]267号)”计算。本工程按征占地面积每平方米1元计算。



7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 估算成果

福建晋江热电有限公司扩建工程水土保持总投资 184.86 万元，其中：工程措施投资 83.14 万元，植物措施投资 24.99 万元，施工临时工程投资 45.05 万元，独立费用 22.34 万元，基本预备费 4.69 万元，水土保持补偿费 4.6500 万元。

项目水土保持总估算表

表 7.1-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费	合计
			载(种)植费	苗木种子费			
	第一部分 工程措施						83.14
1	厂区	77.81					77.81
2	施工生产生活区	5.32					5.32
3	表土堆置区	0.01					0.01
	第二部分 植物措施						24.99
1	厂区		20.50				20.50
2	施工生产生活区		0.40	3.66			4.06
3	表土堆置区		0.05	0.38			0.43
	第三部分 临时施工措施						45.05
1	厂区	12.87					12.87
2	施工生产生活区	25.39					25.39
3	表土堆置区	4.63					4.63
4	其他临时工程	2.16					2.16
	第四部分 独立费用						22.34
1	建设管理费					1.34	1.34
2	水土保持监理费					8.00	8.00
3	水土保持监测费					0.00	0.00
4	科研勘测设计费					10.00	10.00
5	水土保持设施验收技术咨询费					3.00	3.00
	一至四部分合计						175.52
	基本预备费						4.69
	水土保持补偿费						4.65
	水土保持总投资						184.86



工程措施估算表

表 7.1-2

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				83.14
一	厂区				77.81
1	土地整治工程				2.64
	表土剥离	hm ²	2.20	7990.00	1.76
	表土回覆	m ³	820	10.30	0.84
	全面整地	hm ²	0.41	796.38	0.03
2	排水工程				75.18
	雨水管	m	950.00	765.00	72.68
	雨水口	个	50.00	500.00	2.50
二	施工生产生活区				5.32
1	土地整治工程				5.32
	表土剥离	hm ²	0.50	7990.00	0.40
	表土回覆	m ³	4600	10.30	4.74
	全面整地	hm ²	2.30	796.38	0.18
三	表土堆置区				0.01
1	土地整治工程				0.01
	全面整地	hm ²	0.15	796.38	0.01

植物措施估算表

表 7.1-3

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				24.99
一	厂区				20.50
1	景观绿化	hm ²	0.41	500000.00	20.50
二	施工生产生活区				4.06
1	撒播混合草籽	hm ²	2.30	1751.79	0.40
2	苗木种子				3.66
	混合草籽	kg	345.00	106.05	3.66
三	表土堆置区				0.43
1	撒播混合草籽	hm ²	0.30	1751.79	0.05
2	苗木种子				0.38
	混合草籽	kg	36.00	106.05	0.38



施工临时工程估算表

表 7.1-4

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分 施工临时工程				45.05
一	厂区				12.87
1	编织土袋挡墙	m	250		4.95
	编织土袋填筑	m ³	250	176.00	4.40
	编织土袋拆除	m ³	250	21.90	0.55
2	密目网	hm ²	0.95	53930.23	5.12
3	排水沟	m	1200		0.77
	土方开挖	m ³	288	26.73	0.77
4	沉沙池	个	4		1.18
	土方开挖	m ³	60	21.11	0.13
	砌砖	m ³	12	693.36	0.83
	砂浆抹面	m ²	104	21.52	0.22
5	沉淀池	个	2		0.84
	土方开挖	m ³	260	21.11	0.55
	土工布	m ²	204	14.47	0.30
二	施工生产生活区				25.39
1	密目网	hm ²	1.80	53930.23	9.71
2	排水沟	m	1450		0.93
	土方开挖	m ³	348	26.73	0.93
3	沉沙池	个	6		1.77
	土方开挖	m ³	90	21.11	0.19
	砌砖	m ³	18	693.36	1.25
	砂浆抹面	m ²	156	21.52	0.34
4	砌砖挡墙	m	300		12.98
	砌砖	m ³	150	693.36	10.40
	砂浆抹面	m ²	1200	21.52	2.58
三	表土堆置区				4.63
1	编织土袋挡墙	m	160		3.17
	编织土袋填筑	m ³	160	176.00	2.82
	编织土袋拆除	m ³	160	21.90	0.35
2	密目网	hm ²	0	53930.23	0.81
3	排水沟	m	185	0.00	0.07
	土方开挖	m ³	25	26.73	0.07
4	沉沙池	个	2		0.59
	土方开挖	m ³	30	21.11	0.06
	砌砖	m ³	6	693.36	0.42
	砂浆抹面	m ²	52	21.52	0.11
五	其他临时工程	%	2	108.13	2.16



独立费用估算表

表 7.1-5

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)
	第四部分 独立费用				22.34
1	建设管理费	%	2.4	55.75	1.34
2	水土保持监理费				8.00
3	水土保持监测费				0.00
4	科研勘测设计费				10.00
5	水土保持设施验收技术咨询费				3.00

水土保持补偿费估算表

表 7.1-6

占地面积 (hm ²)	水土保持补偿费 (万元)	计征标准
4.6500	4.6500	根据“闽发改服价函[2020]267号”，按占地面积1元/m ²

水土保持投资年度安排表

表 7.1-7

单位: 万元

序号	工程或费用名称	2021年	2020年	合计
	第一部分 工程措施	33.26	49.88	83.14
1	厂区	31.12	46.69	77.81
2	施工生产生活区	2.13	3.19	5.32
3	表土堆置区	0.00	0.01	0.01
	第二部分 植物措施	10.00	14.99	24.99
1	厂区	8.20	12.30	20.50
2	施工生产生活区	1.62	2.44	4.06
3	表土堆置区	0.17	0.26	0.43
	第三部分 临时施工措施	18.02	27.03	45.05
1	厂区	5.15	7.72	12.87
2	施工生产生活区	10.16	15.23	25.39
3	表土堆置区	1.85	2.78	4.63
4	其他临时工程	0.86	1.30	2.16
	第四部分 独立费用	8.94	13.40	22.34
1	建设管理费	0.54	0.80	1.34
2	水土保持监理费	3.20	4.80	8.00
3	水土保持监测费	0.00	0.00	0.00
4	科研勘测设计费	4.00	6.00	10.00



序号	工程或费用名称	2021年	2020年	合计
5	水土保持设施验收技术咨询费	1.20	1.80	3.00
	一至四部分合计	70.21	105.31	175.52
	基本预备费	1.87	2.81	4.69
	水土保持补偿费	4.65		4.65
	水土保持总投资	73.94	110.91	184.86



工程单价汇总表

表 7.1-8

单位：元

编号	工程名称	单位	单价 (元)	其中					间接费	利润	税金	定额扩 大	价差
				人工费	材料费	机械使 用费	其他直 接费	现场经 费					
1	表土剥离	100m ²	79.90	6.13	1.04	47.38	1.64	2.73	2.59	4.31	6.83	7.26	
2	人工挖土	100m ³	2672.55	1793.75	53.81		55.43	92.38	87.80	145.82	200.61	242.96	
3	人工柱坑(I~II类 土)	100m ³	2110.83	1430.63	28.61		43.78	72.96	69.34	115.17	158.44	191.89	
4	土方回填	100m ³	1030.30	70.00	183.58	488.54	17.03	28.38	26.97	44.80	77.34	93.66	
5	水泥砂浆抹面	100m ²	2152.29	750.75	389.35	15.17	34.66	57.76	53.65	91.09	161.56	195.66	402.64
6	砌砖(墙体)	100m ³	69336.38	7780.50	36374.56	164.54	1329.59	2215.98	2058.20	3494.64	5204.57	6303.31	4410.50
7	全面整地(I、II)	hm ²	796.38	154.38	80.46	280.59	5.15	20.62	17.86	27.95	59.78	72.40	77.20
8	编织袋土填筑	100m ³	17600.36	10167.50	1999.80		365.02	608.37	578.19	960.32	1321.13	1600.03	
9	编织袋土拆除	100m ³	2190.19	1470.00	44.10		45.42	75.71	71.95	119.50	164.40	199.11	
10	铺土工布	100m ²	1447.31	87.50	913.04		30.02	50.03	47.55	78.97	108.64	131.57	
11	铺密目网	100m ²	539.30	87.50	285.33		11.18	18.64	17.72	29.43	40.48	49.03	
12	撒播狗牙根	hm ²	1751.79	487.50	795.38		12.83	51.32	44.45	69.57	131.49	159.25	

**材料预算价格汇总表**

表 7.1-9

序号	材料名称	单位	预算价格(元)	限价(元)
1	水泥 32.5R	t	410.00	
2	砂	m ³	200.00	70
3	碎石	m ³	115.00	60
4	水	m ³	2.92	
5	电	kw.h	0.65	
6	柴油	kg	5.43	
7	汽油	kg	6.76	
8	土工布	m ²	8.00	
9	密目网	m ²	2.50	
10	复合肥	kg	3.00	
11	砖	块	0.5	
12	编织袋	个	0.60	

水泥砂浆材料单价汇总表

表 7.1-10

水泥砂浆材料单价计算表								
序号	砂浆强度等级	砂子粒度	预算量			不限价(元)	限价(元)	价差(元)
			水泥(kg)	砂(m ³)	水(m ³)			
1	M7.5	中	292	1.11	0.289	342.56	166.14	176.42

主要施工机械台时费汇总表

表 7.1-11

单位: 元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59			
2	砂浆搅拌机(混凝土搅拌机 0.4m ³)	25.85	2.91	4.90	1.07	11.38	5.59

7.2 效益分析**7.2.1 水土保持面积**

至设计水平年, 各区项目建设区面积、扰动地表面积、水土保持措施面积及永久建筑占地面积等统计详见表 7.2-1。



水土保持面积统计表

表 7.2-1

单位: hm^2

项目区域	总用地面积	建筑面积	水土保持措施面积			可绿化面积
			工程措施	植物措施	小计	
厂区	2.20	1.69	0.10	0.41	0.51	0.43
施工生产生活区	2.30			2.30	2.30	2.30
表土堆置区	0.15			0.15	0.15	0.15
合计	4.65	1.69	0.10	2.86	2.96	2.88

根据本方案水土流失防治措施设计,对产生水土流失的区域采取了工程、临时防护等水土保持措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,可治理水土流失面积 2.96hm^2 。

7.2.2 水土流失防治目标可达性分析

(1) 水土流失治理度

本工程建设可能造成水土流失面积 2.96hm^2 。方案实施后,这些区域或被永久建筑占用硬化,或布设水土保持措施。到设计水平年,水土流失治理度达 100%,达到 98% 设计防治目标的要求。

(2) 土壤流失控制比

本工程预测时段内预测流失量约 410t,方案实施后,水土流失将大大减轻,可减少水土流失量 348t。

项目所在地区所属土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区,其土壤侵蚀强度容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。到方案设计水平年,随着各项水土保持措施效益的发挥,项目地块土壤侵蚀模数降低到 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,土壤流失控制比 1.00,达到 1.00 的防治目标。

(3) 渣土防护率

本工程在建设期产生临时堆土 16000m^3 ,采取有效临时拦挡和苫盖措施土方量为 15776m^3 ,至设计水平年,拦渣率可达 98.60%,达到 97% 防治目标要求。

(4) 表土保护率

本工程建设前防治责任范围内可剥离表土总量 5687m^3 ,实际剥离表土总量 5420m^3 ,至设计水平年,表土保护率可达 95.30%,达到 92% 防治目标要求。

(5) 林草植被恢复率



本工程防治责任范围内可恢复林草植被面积 2.88hm²，实际恢复林草植被面积 2.86hm²，至设计水平年，林草植被恢复率可达 99.31%，达到 98%防治目标要求。

(6) 林草覆盖率

本工程防治责任范围面积 4.65hm²，实际恢复林草植被面积 2.86hm²，至设计水平年，林草覆盖率可达 61.51%，达到 25%防治目标要求。

水土流失防治目标可达性计算表

表 7.2-2

序号	指标	目标值	计算公式	分子	分母	计算值	评估结果
1	水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%	2.96	2.96	100.00	达标
2	土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	500	500	1.00	达标
3	渣土防护率 (%)	97	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%	15776.00	16000.00	98.60	达标
4	表土保护率 (%)	92	防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量×100%	5420.00	5687.30	95.30	达标
5	林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	2.86	2.88	99.31	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	林草植被面积/防治责任范围总面积×100%	2.86	4.65	61.51	达标

根据本方案水土流失防治措施设计，对产生水土流失的区域采取了工程措施、植物措施、临时防护等水土保持措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，可保障项目主体工程的顺利施工和安全运营，改善项目区的环境。本方案设计的各项水土保持措施，按照设计的目标和要求施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制，各项措施有效地防治工程建设过程中的新增水土流失及其造成的危害，取得了良好的治理效果；同时工程完工后，开挖面、裸露面得到有效的防护和治理，项目建设区及其周边生态环境逐步恢复，治理效果显著。

工程建成后生产期间不再新增扰动范围，各防治分区未成活的植被进行补植，永久排水设施等进行补修和维护，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、植被覆盖率将进一步提高，达到方案设计的目标和要求。



8 水土保持管理

为保证方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，项目建设单位在施工过程中组织领导、技术力量、资金来源和监督保障等方面已制定切实可行的实施保证措施。

8.1 组织管理

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案经水行政主管部门批准后，由建设单位组织实施。

(2) 为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人，负责水土保持方案实施工作。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 工程施工期间，建设单位负责与设计、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。

(6) 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状况，为相关部门决策提供基础资料。

(7) 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。

8.2 后续设计

为了切实做好本工程水土保持工作，本方案经水行政主管部门批复后，作为下一阶段水土保持工程的设计依据，应将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，并独立成章。水土保持工程初步设计应在批复的水土保持方案基础上，



按照有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和施工工艺，并将水土保持措施内容和投资纳入主体工程设计文件中。

建设单位应首先抓好组织领导工作，以便落实水土保持方案确定的各项水土保持措施。水土流失防治应贯穿于项目的全过程，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，并送有关水行政主管部门备案。

当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保[2019]160号）规定，实行承诺制或者备案的项目，水土保持设施自主验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书。因此，本工程可不开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）要求，本工程水土保持监理可以与主体一并实施。理单位在施工阶段应通过进度控制、投资控制、合同管理、信息和组织协调，保证水土持设施如期建设和功能的正常发挥，使本水土保持方案通过监理得到落实。

8.5 水土保持施工

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把施工管理作为监督检查的重要内容，项目施工应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

(1)本工程水土保持方案应视同主体工程，按照现行的工程招标文件的要求执行。

(2)在工程的招标书中应针对不同的区段提出水土保持要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，并写入合同文本，要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实实施作出承诺。明确承包单位应承担的水土流失防治责任，不



但要包括主体工程中具有的水土保持功能的防护措施、排水措施、绿化措施和综合措施，还应包括新增的水土保持措施。

(3)项目施工场地临时修建的排水设施应处于良好的排水状态，做到施工表面不积水，并在排水出口处设沉沙池，排水需经沉淀后排出场外，以减少水土流失和泥沙淤积，减轻或避免对水质的污染。

(4)承包方采取的临时排水设施及排水方案应报监理工程师检查验收，因污染、淤积和冲刷等遭受的损失，皆由承包方负责修复与治理，其经费自理。

(5)工程施工开挖的土石方要尽量利用，施工场地开挖裸露的土壤面用密目网覆盖，以防止雨水冲刷造成水土流失。

(6)在日常工作过程中建设单位和水土保持监理单位组成联合检查组，制定水保奖罚条例，对不按水保要求施工的施工单位予以罚款，并限期整改，整改后罚款可以退还等。

8.6 水土保持设施验收

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)，本项目水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

除按照国家规定需要保密的情形外，本项目在水土保持设施验收合格后，建设单位应通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收鉴定书。







1 工程措施单价分析表

人工挖截、排水沟

定额编号 (01007)		单位: 100m ³			
工作内容	挂线、使用镐锹开挖				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1995.37
(一)	直接费				1847.56
1	人工费				1793.75
	人工	工时	205	8.75	1793.75
2	材料费				53.81
	零星材料费	%	3	1793.75	53.81
(二)	其他直接费	%	3	1847.56	55.43
(三)	现场经费	%	5	1847.56	92.38
二	间接费	%	4.4	1995.37	87.80
三	企业利润	%	7	2083.16	145.82
四	税金	%	9	2228.99	200.61
五	扩大系数	%	10	2429.59	242.96
	合计				2672.55

表土剥离

定额编号 (01146)		单位: 100m ²			
工作内容	推平				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				58.91
(一)	直接费				54.55
1	人工费				6.13
	人工	工时	0.7	8.75	6.13
2	材料费				1.04
	零星材料费	%	17	6.13	1.04
3	机械费				47.38
	推土机 74kw	台时	0.49	96.70	47.38
(二)	其他直接费	%	3	54.55	1.64
(三)	现场经费	%	5	54.55	2.73
二	间接费	%	4.4	58.91	2.59
三	企业利润	%	7	61.51	4.31
四	推土机 74kw 价差	台时	0.49	20.46	10.02
五	税金	%	9	75.84	6.83
六	扩大系数	%	10	72.64	7.26
	合计				79.90



人工柱坑

定额编号 (01037)		单位: 100m ³			
工作内容	挖坑、抛土并倒运到坑边 0.5m 以外,修整底、边				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1575.98
(一)	直接费				1459.24
1	人工费				1430.63
	人工	工时	163.5	8.75	1430.63
2	材料费				28.61
	零星材料费	%	2	1430.63	28.61
(二)	其他直接费	%	3	1459.24	43.78
(三)	现场经费	%	5	1459.24	72.96
二	间接费	%	4.4	1575.98	69.34
三	利润	%	7	1645.32	115.17
四	税金	%	9	1760.49	158.44
五	扩大系数	%	10	1918.94	191.89
合计					2110.83

表土回覆

定额编号 (01180+01183)		单位: 100m ³			
工作内容	铲装、运送、卸除、空回、转向, 土场道路平整、洒水、卸土、推平等。				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				613.05
(一)	直接费				567.64
1	人工费				70.00
	人工	工时	8	8.75	70.00
2	材料费				9.10
	零星材料费	%	13	70.00	9.10
3	机械费				488.54
	拖拉机 74kw	台时	4.94	75.17	371.34
	铲运机	台时	4.94	16.69	82.45
	推土机 59kw	台时	0.48	72.39	34.75
(二)	其他直接费	%	3	567.64	17.03
(三)	现场经费	%	5	567.64	28.38
二	间接费	%	4.4	613.05	26.97
三	企业利润	%	7	640.02	44.80
四	拖拉机 74kw 价差	台时	4.94	19.11	94.39
	推土机 59kw 价差	台时	4.94	16.21	80.09
	小计				174.48
五	税金	%	9	859.30	77.34
六	扩大系数	%	10	936.64	93.66
合计					1030.30

**水泥砂浆抹面**

定额编号 (03079、03080)		单位: 100m ²			
工作内容	冲洗、制浆、抹粉、压光				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1247.69
(一)	基本直接费				1155.27
1	人工费				750.75
	人工	工时	85.8	8.75	750.75
2	材料费				389.35
	砂浆	m ³	2.30	156.74	360.51
	其他材料费	%	8	360.51	28.84
3	机械使用费				15.17
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.41	25.85	10.60
	胶轮车	台时	5.59	0.82	4.57
	其他机械费	%	1		
(二)	其他直接费	%	3	1155.27	34.66
(三)	现场经费	%	5	1155.27	57.76
二	间接费	%	4.3	1247.69	53.65
三	企业利润	%	7	1301.34	91.09
四	砂浆价差	m ³	2.30	175.06	402.64
五	税金	%	9	1795.07	161.56
六	扩大系数	%	10	1956.63	195.66
合计					2152.29

砌砖 (墙体)

定额编号 (03007)		单位: 100m ³ 砌体方			
工作内容	拌浆、洒水、砌筑、勾缝				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				47865.17
(一)	基本直接费				44319.60
1	人工费				7780.50
	人工	工时	889.2	8.75	7780.50
2	材料费				36374.56
	砖	千块	53.40	600.00	32040.00
	砂浆	m ³	25.00	166.14	4153.60
	其他材料费	%	0.5	36193.60	180.97
3	机械使用费				164.54
	砂浆搅拌机	台时	4.5	25.85	116.31
	胶轮架子车	台时	59.02	0.82	48.23
(二)	其他直接费	%	3	44319.60	1329.59
(三)	现场经费	%	5	44319.60	2215.98
二	间接费	%	4.3	47865.17	2058.20
三	企业利润	%	7	49923.37	3494.64
四	砂浆价差	m ³	25.00	176.42	4410.50
五	税金	%	9	57828.51	5204.57
六	扩大系数	%	10	63033.08	6303.31
合计					69336.38

**全面整地**

定额编号 (08045)		单位: hm ²			
工作内容	人工施肥, 拖拉机牵引铧犁翻地				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				541.19
(一)	基本直接费				515.42
1	人工费				154.38
	人工	工时	19.0	8.13	154.38
2	材料费				80.46
	农家土杂肥	m ³	1.00	71.20	71.20
	其他材料费	%	13	71.20	9.26
3	机械使用费				280.59
	拖拉机 37kw	台时	8	35.07	280.59
(二)	其他直接费	%	1	515.42	5.15
(三)	现场经费	%	4	515.42	20.62
二	间接费	%	3.3	541.19	17.86
三	企业利润	%	5	559.05	27.95
四	拖拉机 37kw 价差	台时	8	9.65	77.20
五	税金	%	9	664.21	59.78
六	扩大系数	%	10	723.98	72.40
	合计				796.38



2 植物措施单价分析表

撒播狗牙根

定额编号 (08057)		单位: hm ²			
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				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1347.02
(一)	基本直接费				1282.88
1	人工费				487.50
	人工	工时	60.0	8.13	487.50
2	材料费				795.38
	狗牙根	kg	150	106.05	0.00
	其他材料费	%	5	15907.50	795.38
(二)	其他直接费	%	1	1282.88	12.83
(三)	现场经费	%	4	1282.88	51.32
二	间接费	%	3.3	1347.02	44.45
三	企业利润	%	5	1391.47	69.57
四	税金	%	9	1461.04	131.49
五	扩大系数	%	10	1592.54	159.25
合计					1751.79



3 临时措施单价分析表

编织袋土填筑

定额编号 (03053)		单位: 100m ³ 堰体方			
工作内容	装土、封包、堆筑				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				13140.68
(一)	基本直接费				12167.30
1	人工费				10167.50
	人工	工时	1162.0	8.75	10167.50
2	材料费				1999.80
	粘土	m ³	118.00		0.00
	砂砾石	m ³	106.00		
	编织袋	个	3300.0	0.60	1980.00
	其他材料费	%	1	1980.00	19.80
(二)	其他直接费	%	3	12167.30	365.02
(三)	现场经费	%	5	12167.30	608.37
二	间接费	%	4.4	13140.68	578.19
三	企业利润	%	7	13718.87	960.32
四	税金	%	9	14679.20	1321.13
五	扩大系数	%	10	16000.32	1600.03
	合计				17600.36

编制袋土拆除

定额编号 (03054)		单位: 100m ³			
工作内容	拆除、清理				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1635.23
(一)	基本直接费				1514.10
1	人工费				1470.00
	人工	工时	168.0	8.75	1470.00
2	材料费				44.10
	其他材料费	%	3	1470.00	44.10
(二)	其他直接费	%	3	1514.10	45.42
(三)	现场经费	%	5	1514.10	75.71
二	间接费	%	4.4	1635.23	71.95
三	企业利润	%	7	1707.18	119.50
四	税金	%	9	1826.68	164.40
五	扩大系数	%	10	1991.08	199.11
	合计				2190.19

**铺土工布**

定额编号 (03005)		单位: 100m ²			
工作内容	场内运输、铺设、搭接				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				1080.58
(一)	直接费				1000.54
1	人工费				87.50
	人工	工时	10.0	8.75	87.50
2	材料费				913.04
	土工布	m ²	113.00	8.00	904.00
	其他材料费	%	1	904.00	9.04
(二)	其他直接费	%	3	1000.54	30.02
(三)	现场经费	%	5	1000.54	50.03
二	间接费	%	4.4	1080.58	47.55
三	企业利润	%	7	1128.13	78.97
四	税金	%	9	1207.10	108.64
五	扩大系数	%	10	1315.74	131.57
合计					1447.31

铺密目网

定额编号 (03005)		单位: 100m ²			
工作内容	场内运输、铺设、搭接				
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				402.65
(一)	直接费				372.83
1	人工费				87.50
	人工	工时	10.0	8.75	87.50
2	材料费				285.33
	密目网	m ²	113.00	2.50	282.50
	其他材料费	%	1	282.50	2.83
(二)	其他直接费	%	3	372.83	11.18
(三)	现场经费	%	5	372.83	18.64
二	间接费	%	4.4	402.65	17.72
三	企业利润	%	7	420.37	29.43
四	税金	%	9	449.79	40.48
五	扩大系数	%	10	490.27	49.03
合计					539.30



附件三 相关文件

