

序号	敏感点	标准 (TEQng/m ³)	贡献值 (TEQng/m ³)	占标率 (%)
10	双峰镇		0.00000214	0.06
11	马尾城区		0.00000161	0.04
12	营前街道		0.00000149	0.04
13	长安村		0.00000189	0.05
14	泮野村		0.00000202	0.06
15	长乐城区		0.00000141	0.04
16	岐头村		0.00000168	0.05

6.2.3.4 厂界排放达标分析

拟建项目建成投产后，厂界排放控制点最大小时浓度贡献值见表 6.2-55，厂界预测点在预测过程中包括了各污染源在厂界点的贡献值，厂界各预测点贡献值为所有预测气象中的最大值。由表 6.2-55 可知，拟建项目建成后，厂界各排放控制点 NH₃ 和 H₂S 符合《恶臭污染物排放标准值》(GB14554-93) 中的表 1 标准。

表 6.2-55 厂界各点小时最大浓度贡献值

污染物	厂界点	厂界预测最大值	浓度限值
NH ₃	浓度值 (mg/m ³)	0.00305	1.5
H ₂ S	浓度值 (mg/m ³)	0.000875	0.06

6.2.3.5 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，使用环境保护部评估中心推荐的进一步预测模型 (AERMOD)，预测拟建项目污染源及拟建项目完成后工程污染源对厂址附近网格点各污染物短期浓度占标率，核定是否设置环境保护距离。

通过计算结果，项目运营后，厂界外各大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离。

6.2.3.6 卫生防护距离

按照《大气有害物质无组织排放 卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020-91) 的规定，计算卫生防护距离初值，计算公示如下：

$$Q_c / C_m = (1/A)(BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c—大气有害物质的无组织排放量 (kg/h)；

C_m —大气有害物质环境空气质量的标准限值 (mg/m^3);

L —大气有害物质卫生防护距离初值 (m);

r —大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径 (m), 根据该生产单元占地面积 (m^2) 计算 $r = (S/\pi)^{0.5}$;

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数, 无因次, 根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 5.1-37 查取。本项目所在地域地面风速年平均 2.3m/s, 本项目 A、B、C、D 选取结果分别为 350、0.021、1.85、0.84。

表 6.2-56 卫生防护距离计算系数

卫生防护距离初值计算系数	工业企业所在地区近 5 年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L (m)								
		$L \leq 1000$			$1000 < L \leq 2000$			> 2000		
		工业企业大气污染源构成类型								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的 1/3 者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

根据上式计算可得，本项目无组织面源的卫生防护距离初值计算结果见表 6.2-57。

表 6.2-57 企业卫生防护距离计算

序号	生产车间	污染物	面源排放速率 (kg/h)	尺寸 (m*m*m)			标准值 mg/m ³	卫生防护距离 (m)	确定距离 (m)	提级后 (m)
				长	宽	高				
1	污泥车间	NH ₃	0.0108	19	16	11	0.2	4.918	50	100
		H ₂ S	0.0031				0.01	31.190	50	

根据《大气有害物质无组织排放 卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020-91) 中卫生防护距离终值确定的规定：卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m；大于或等于 50m，但小于 100m 时，级差为 50m；大于或等于 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m；大于或等于 1000m 时，级差为 200m。当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。

因此根据无组织面源的卫生防护距离初值计算结果，三期机组需设置的卫生防护距离为以污泥仓边界外延 100m 的范围内（含厂区）。

根据项目周边地理位置及敏感目标调查，污泥仓卫生防护距离范围在厂界内，为工业用地，污泥仓外延 100m 范围内无居民点、医院、学校等敏感目标，因此，三期机组符合卫生防护距离要求。

结合电厂原脱硝技术改造工程的环评及其批复要求，电厂已在液氨罐区设置 600m 的卫生防护距离，同时根据《华能福州电厂 3 号锅炉脱硝技改工程竣工环境保护验收监测表》（福建省环境监测中心站，2013.1），液氨罐区 600m 卫生防护距离内居民已搬迁。因此三期机组技改后，电厂需设置的卫生防护距离为以污泥车间边界外延 100m 的包络范围及液氨罐区边界外延 600m 的包络范围，即在以上 2 个距离内严禁建设居住区、学校、医院等对环境敏感性较强的建筑。电厂卫生防护距离包络图见图 6.2-33。

图 6.2-33 卫生防护距离图

6.2.3.7 新增交通运输影响分析

本项目污泥等原辅材料，主要采取车辆运输方式。项目建设会增加厂区及周边道路的交通量，增加了汽车尾气的排放，对大气环境产生一定的影响。但由于因项目增加的交通量对周边道路总的交通量影响不大，其排放的汽车尾气对大气环境的影响较小。

6.2.3.8 大气环境影响评价结论

（1）正常工况下的各污染物影响

根据预测结果，本项目正常运行时各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

预测技改项目新增污染源，叠加评价范围内其他拟建、在建工程污染源对各关心点贡献浓度值，并与例行监测值或现状监测值叠加后，各污染物均满足环境功能区划的要求。

（2）非正常工况下的影响

根据预测，在事故工况情况下，各大气污染物的浓度增量较正常工况时明显增大。因此，本项目事故排放将对大气环境产生较大的影响。故项目在运行过程中应加强生产管理，杜绝非正常的事故排放。

（3）恶臭气体无组织厂界达标分析

通过在项目厂界设置监控点， NH_3 、 H_2S 厂界最大排放浓度均可以满足恶臭污染物排放标准中无组织厂界监控浓度限值要求。

（4）环境保护距离、卫生防护距离

根据大气环境保护距离计算结果，本项目无需设置大气环境保护距离。结合电厂原脱硝技术改造工程的环评及其批复要求，电厂已在液氨罐区设置 600m 的卫生防护距离，同时根据《华能福州电厂 3 号锅炉脱硝技改工程竣工环境保护验收监测表》（福建省环境监测中心站，2013.1），液氨罐区 600m 卫生防护距离内居民已搬迁。因此三期机组技改后，电厂需设置的卫生防护距离为以污泥车间边界外延 100m 的包络范围及液氨罐区边界外延 600m 的包络范围，即在以上 2 个距离内严禁建设居住区、学校、医院等对环境敏感性较强的建筑。

（5）项目建设会增加厂区及周边道路的交通量，增加了汽车尾气的排放，

对大气环境产生一定的影响。但由于因项目增加的交通量对周边道路总的交通量影响不大，其排放的汽车尾气对大气环境的影响较小。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，本项目在落实各项环保措施、达标排放的前提下，从环境空气影响角度分析，项目建设是可行的。

表 6.2-58 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□	
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km√		边长=5km□	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a√	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ） 其他污染物（Hg、Pb、Cd、As、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		附录 D√ 其他标准√	
现状评价	评价功能区	一类区□			二类区√		一类区和二类区□
	评价基准年	(2020) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√			主管部门发布的数据		现状补充数据√
	现状评价	达标区√				不达标区□	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源√		其他在建、 拟建项目污染源√	区域污染源√
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□ 其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km√		边长=5km□
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg、Pb、Cd、As、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%√				C _{本项目} 最大占标率>100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率≤10%□		C _{本项目} 最大占标率>10%□	
		二类区		C _{本项目} 最大占标率≤30%√		C _{本项目} 最大占标率>30%□	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (8) h			C _{非正常} 占标率≤100%√		C _{非正常} 占标率>100%√
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标√				C _{叠加} 不达标□	
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%√				k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（有组织：颗粒物，二氧化硫，氮氧化物，汞及其化合物，林格曼黑度，氯化氢、汞及其化合物（以 Hg 计），镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl			有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测□

工作内容		自查项目			
		计), 镉、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)、二噁英类; 无组织: 氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、非甲烷总烃、)			
	环境质量监测	监测因子: (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、六价铬、氟化物、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、二噁英类)	监测点位数 (1)		无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 (项目)厂界最远 (0) m			
	污染源年排放量	SO ₂ :(1155.57)t/a	NO _x :(1929.68)t/a	颗粒物: (148.55) t/a	VOCs:()t/a
注: “□”, 填“√”; “ () ”为内容填写项					

6.3 地表水环境影响分析

本技改项目不产生生产废水, 污泥运输委托有相关道路货物运营资质单位的车辆运输, 同时车辆为专用全密闭污泥运输车, 定期由运输单位负责清洗, 不在电厂内冲洗, 不产生车辆冲洗废水。同时污泥仓为地埋式密闭储仓, 污泥经卸料口进入储仓, 污泥仓无需清洗, 不产生冲洗废水。岗位职工由电厂抽调厂内现有员工进行生产管理, 不新增员工, 不新增生活污水。

因此本技改项目不会对周边的地表水环境产生新的影响。

6.4 地下水环境影响分析

华能电厂可能对地下水的影响主要有四个方面: (1) 生产区及生活区排水管道的滴漏, 地面管沟的渗漏及污水流到厂区地面后随地面下渗; (2) 事故废水池、废水处理系统等池体一旦发生废水池污水泄漏, 造成废水下渗, 将对地下水造成一定污染; (3) 物料及化学品仓中各种原辅材料包装发生泄漏时, 污染物可能通过地面渗入土壤和地下水中; (4) 危废暂存仓库等储存场设置不规范, 将造成危废泄露, 都将造成地下水污染。

本项目为技改项目, 在现有三期机组内对进厂污泥进行干化破碎后进入三期机组锅炉进行燃烧, 根据项目特点, 本次锅炉掺烧污泥项目不新增排水, 主要对地下水可能产生的影响为污泥车间内的污泥仓出现渗水泄漏, 由于本项目进厂污

泥含水率为 60%，污泥基本不会产生渗水现象，因此本次评价以定性方式分析项目对地下水环境的影响。

6.4.1 地质概况

（1）地形地貌

项目区原始地貌属低山丘陵区与丘陵间沟谷地貌，丘陵山坡地形较缓，坡度约 10~20 度间，沟谷平缓呈“U”型。

（2）地层

由上至下地层主要为：

①粉煤灰：灰色，松散~稍密，饱和，厚约 8~40 余米；

②卵石：深灰色，稍密~中密，粒径 10~20cm，卵石间充填粘性土或中细砂，厚约 4~5 米，主要分布在沟谷中；

③淤泥：深灰色，流塑~软塑，饱和，厚约 3~5 米，主要分布在沟谷中；

④卵石混淤泥：稍密，淤泥为软塑，仅在沟谷局部低洼地段分布，一般厚约 2~3 米；

⑤粉质粘土混碎石：褐黄色，可塑，主要分布在沟谷靠近边坡地段，厚 1~2 米；

⑥粉质粘土：褐黄色，硬塑，主要分布在斜坡地段；

⑦凝灰熔岩：侏罗系上统南园组，晶屑结构，块状构造，硬质岩石。沟谷地段仅在沟谷低洼地段见强风化基岩，大部分沟谷地段第四系覆盖层直接覆盖在中风化基岩上。山坡侧见强风化基岩出露。

（3）地质构造

工程场地位于长乐~诏安区域断裂带内，指向或通过场地附近的主要断裂——闽江下游断裂，属早第四纪断裂，工程场地没有隐伏活动断裂通过。

根据 2004 年 7 月福建地震地质工程勘察院编制的《华能福州电厂三期扩建工程场地地震安全性评价报告》，工程区 50 年超越概率 10%的地震基本烈度为 7.1°，50 年超越概率 10%的基岩水平地震峰值加速度 94 伽（约 0.1g）；场地地面常时微动卓越周期平均值南北向为 0.37 秒，东西向为 0.38 秒，垂直向为 0.38 秒。又据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），设计地震分组为第二组，基于 II 类场地的特征周期分区为 3 区，调整后的地震动峰值特征周期 0.65s。

（4）地下水

项目区地下水类型以潜水为主，其埋藏深度受气候、季节影响，一般埋深在 1~2m 间，即标高约在 4m 附近。由于 3 层淤泥为相对隔水层，上覆 4~5m 的 2 层（漂）卵石为较好含水层。潜水广泛存在于 I 级阶地的覆盖层内，由大气降水渗入补给，并排入溪中。除此以外尚有基岩裂隙水，埋藏深，局部地段受断裂、裂隙影响可形成局部裂隙承压水，但水量甚微。

排洪系统途径地段绝大部分无地下水或局部上层滞水，在坝址下游 I 级阶地范围内为潜水，地下水位受气候、季节影响，一般标高在 4m 左右。卵石层为良好含水层，主要由五竹溪和大气降水补给。

（5）不良地质作用

灰场场地未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，场地稳定。

项目区水文地质图见图 6.4-1。

图 6.4-1 项目区水文地质图

6.4.2 地下水开发利用现状

目前长乐区各乡镇均为地表水源集中供水，当地地下水的开发利用程度很低，一般不作为饮用水源。

6.4.3 地下水污染因素

本项目不新增废水，项目对地下水可能造成的污染主要为地下污泥仓内的污泥渗水发生泄漏进入地下水。

6.4.4 可能影响地下水环境的途径

本项目不取用地下水，不新增废水，根据各生产单元、生产装置等可能产生的污染途径及影响程度分析，本项目可能对地下水造成影响的区域主要为污泥车间的地下污泥储仓、污泥干燥一体机区域，污染类型主要为水质污染，且以有机污染、重金属为主。影响途径主要是地下污泥储仓、污泥干燥一体机区域的防渗措施不到位，或突发事故造成防渗设施破损，从而导致污泥渗水渗漏，进而对区域地下水水质造成影响。

6.4.5 地下水污染防治措施

根据项目特征以及地下污泥储仓、污泥干燥一体机区域等可能产生的主要污染源，如不采取合理的防治措施，污泥渗水中的污染物有可能渗入地下，从而影响地下环境。要从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

项目必须强化地下水防渗措施，以防止区域地下水因项目建设而受到污染。结合项目实际，本项目分区防渗情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目分区防渗情况一览表

装置或构筑物名称	分区类别	措施	防渗要求
污泥车间	重点防渗区	高密度聚乙烯膜（厚度不小于 2mm）或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	等效黏土防渗层 Mb \geq 6.0m, K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s
干燥处理一体机区域	一般防渗区	高密度聚乙烯膜（厚度不小于 1.5mm）	等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s
增压风机区域	简单防渗区	水泥地面	一般地面硬化

6.4.6 地下水监控和应急措施

根据已有水文资料和地形资料，地下水整体流向由内陆流向闽江，项目所在区域地下水也是由高水位向低水位流，即为东南向西北流向，见图 6.4-2。

若本项目发生地下水污染事故，项目场地地下水主要由东南向西北方向渗流排泄，则该靠近闽江方向单元的水质污染更为严重。

因此，本环评建议企业在项目厂区东侧的东安村（上游参照井）、污泥仓（监控井）、制水车间西侧（监控井）、工业废水处理站西侧（监控井）各设置一个地下水监控井，作为今后定期地下水监控井采样监测，掌握项目厂区地下水环境质量。建设单位在投产运营后定期对地下水水质监测，并将污染监控井的水质与参照井水质对比，可检测厂区地下污泥储仓是否渗漏，地下水是否受到污染。

若污染事故发生或发现监控井地下水受到污染时，应及时报告项目环境管理机构负责人，由其采取必要的应急处置措施及防治措施，当事故发展事态继续发展，厂区应急措施及防治措施无法控制事故事态时，应及时上报生态环境主管部门请求援助。

6.4.7 地下水影响分析

本项目不设置露天的固体废物堆场，所有污泥均为地下污泥仓贮存，正常情况下不会产生地下水污染，主要可能造成地下水影响情况为污泥仓防渗措施不够，或防渗层损坏，造成污泥中的渗水下渗从而污染地下水。

本评价要求建设单位对厂内污泥仓地面采取防渗处理，防渗要求为：人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于2mm，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）第6.3.1条等效。

在正常工况，含水率60%的污泥出水量很小，基本不会产生渗水现象，且项目污泥当天进场当天掺烧完毕，下渗到地下水的可能性也较小，因此正常情况下本项目不会对评价区地下水产生明显影响，其影响程度是可接受的。

图 6.4-2 地下水监控井布局示意图

6.5 噪声环境影响预测与评价

6.5.1 噪声源分析

本项目建成投入运营后，噪声源主要来自一体化干燥处理机、增压风机、螺旋输送机等噪声，声级约为 80~90dB，各设备噪声源情况见表 6.5-1，各声源在项目区域分布情况见图 6.5-1。

表 6.5-1 项目噪声源强一览表

序号	设备名称	声源类型	数量	单台声级 (dB(A))	降噪措施	降噪效果 (dB(A))	采取措施后等效声级 dB (A)	持续时间 (h)
1	一体化干燥处理机	频发	2	80	隔声、减振	20	60	5500
2	增压风机	频发	2	90	隔声、减振	20	70	
3	螺旋输送机	频发	2	80	隔声	15	65	

6.5.2 预测范围及敏感目标

根据本项目的建设特点以及项目周边情况，本项目的噪声评价等级为三级，声环境影响范围为项目厂界外 200m 范围。评价范围内的敏感目标主要为电厂东侧的东安村。

现状厂界噪声监测点位和环境保护目标情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 厂界声环境敏感目标一览表

序号	预测点	方位	影响人口
1	1#噪声预测点位	北厂界	无
2	2#噪声预测点位	东北厂界	无
3	3#噪声预测点位	东厂界	无
4	4#噪声预测点位	东南厂界	无
5	5#噪声预测点位	南厂界	无
6	6#东安村	东侧 87m	456 人

注：1~5#噪声预测点位即现状厂界噪声监测点位。

6.5.3 预测步骤

(1) 建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源。以厂区的西厂界、南厂界的交叉点为坐标原点，三维坐标为 (0, 0, 0)，东方向为 X 轴的正方向，北方向为 Y 轴的正方向，厂区地面以上为 Z 轴的正方向。预测点位为项目的五个厂界点，分别为北厂界 (1#)、东北厂界 (2#)、东厂界 (3#)、东南厂界 (4#)、南厂界 (5#)。详见图 6.5-1。各噪声源和预测点的坐标，见表 6.5-3。各声源至厂界的距离见表 6.5-4。

表 6.5-3 噪声源和预测点三维坐标一览表 单位：m

序号	噪声源	三维坐标			序号	预测点名称	三维坐标		
		X	Y	Z			X	Y	Z
1	干化机	869.2	388.3	2.8	1	1#噪声预测点位	995.8	731.3	1.2
2	输送机	883.4	416.4	4.8	2	2#噪声预测点位	1121	287.6	1.2
3	增压风机 1	877.6	426.3	2.8	3	3#噪声预测点位	1138	31.9	1.2
4	增压风机 2	857.8	391.3	2.8	4	4#噪声预测点位	808.7	-78.1	1.2
					5	5#噪声预测点位	393.7	-189.4	1.2
					6	6#东安村	1263	33.9	1.2

表 6.5-4 各噪声源至厂界的距离一览表 单位：m

预测点标号 噪声源	1# 预测点	2# 预测点	3# 预测点	4# 预测点	5# 预测点	6# 东安村
干化机	366	271	446	470	748	530
输送机	334	270	461	500	779	539
增压风机 1	327	280	473	509	783	550
增压风机 2	367	283	456	472	743	540

(2) 根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

图 6.5-1 厂区平面布置直角坐标系示意图

6.5.4 预测模式、参数的选择

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

（1）声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算时间段，s；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

（2）预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)；

（3）室内声源等效室外声源声功率级的计算

本项目设备均为室内声源，根据 HJ2.4-2009（A.1.3 的公式 A.6）将室内声源等效为室外声源，公式为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

（4）户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏蔽屏障、其他多方面效应引起的衰减。

①点源的几何发散衰减（ A_{div} ）

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad \text{其中, } A_{div} = 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

②空气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

其中 a 为温度湿度和声波频率的函数。本项目所在地的常年平均温度为 20.5℃，平均相对湿度为 74%，根据查声导则表 3 可知， $a=5.0\text{dB/km}$ 。

③地面效应（ A_{gr} ）

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad \text{（适用于疏松地面或大部分为疏松的混合地面）}$$

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m —传播途径的平均离地高度，m；可按导则图 5 进行计算， $h_m=F/r$ ；F 是面积（ m^2 ）；r 是距离，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则用零替代。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

本项目所在区域为坚实地面，根据 GB/T17247.2 可知坚实地面的地面因子 G 取 0，则计算公式如下：

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

④屏障引起的衰减（ A_{bar} ）

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

当屏障很长（作无限长处理）时，

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

$$N=2\delta/\lambda,$$

式中：N—菲涅尔数，

δ —声程差

λ —声波波长，本处为 0.340m ($\lambda = \frac{v}{f}$)

⑤其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

包括通过工业场所、房屋群的衰减，参照 GB/T17247.2 表 A2 进行计算。主要包括如下：

A_{fol} ，通过树叶的传播衰减，本处衰减系数为零。

A_{site} ，通过工业场所的传播衰减；查 GB/T17247.2 表 A2 可知，本处衰减系数为 0.02dB/m。

A_{house} ，通过房屋群区的传播衰减。本处衰减系数为零。

根据上述公式进行户外声传播衰减参数计算。

6.5.5 预测结果

根据噪声源分布情况，预测计算得到项目运营后厂界和敏感点噪声预测点的噪声级，与环境噪声现状值叠加，由此得出本项目建成后的新增设备的噪声环境影响预测结果。噪声影响最终预测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 项目厂界和敏感点噪声预测结果一览表 单位：dB

污染源	主厂区厂界					敏感点	
	北侧	东北侧	东侧	东南侧	南侧	东安村	
新增贡献值	10	13	7	7	6	7	
*厂界 排放值	昼间	59	60	53	51	47	/
	夜间	50	50	46	43	44	/
背景值	昼间	/	/	/	/	/	54
	夜间	/	/	/	/	/	45
预测值	昼间	/	/	/	/	/	54
	夜间	/	/	/	/	/	45
标准值	昼间	65					60
	夜间	55					50
有无超标	昼间	无	无	无	无	无	无
	夜间	无	无	无	无	无	无

*注：厂界噪声排放值为新增设备的贡献值与现有厂界噪声排放值的叠加值。

由上表预测结果可知，在采取了有效的降噪措施，并考虑户外声传播衰减情况，项目营运期各厂界噪声的排放值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2002）3 类区标准。项目在东侧东安村处的贡献值与现状值叠加后，预测值与现状值相比，无明显增加，说明项目对评价范围内民宅的噪声影响不大，预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。项目投入运营后，对周边环境影响较小，为了确保厂界噪声可以达标排放，环评要求项目落实本报告提出的噪声降噪措施，并加强噪声的治理。

6.6 固体废物环境影响分析

6.6.1 固废产生量及处置方式

根据工程分析，本技改项目营运期的固体废物包括炉渣、飞灰、脱硫石膏、脱硫废水污泥、废催化剂，其中炉渣、脱硫石膏属于一般工业固体废物，废催化剂属于危险废物，飞灰需要进行危废鉴别，待鉴别后妥善处置，如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），项目技改掺烧污泥后，脱硫废水污泥需进行危废鉴别，鉴别前暂按危废进行收集管理，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理，如鉴别为一般固废，则送入厂内三期机组锅炉掺烧。

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2021 年版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处置。本项目固废产生情况及处置方式见表 6.6-1。

表 6.6-1 技改项目固体废物产生情况一览表

固废类别	固废名称	危废/固废代码	产生量 (t/a)	去向
危险废物	废催化剂 (钒钛系)	772-007-50	96	委托有危险废物处置资质单位处理
待鉴别固废	飞灰	待鉴别	332955	经鉴别后妥善处理。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。
	脱硫废水污泥	待鉴别	3	经鉴别后再妥善处理。如鉴别为一般固废，送入三期机组锅炉掺烧，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理
一般固废	炉渣	441-001-64	83721	外售综合利用
	废脱硫石膏	441-001-65	148574	外售综合利用

固废类别	固废名称	危废/固废代码	产生量 (t/a)	去向
	工业废水污泥	441-001-61	180	厂内掺烧
合计			565529	/

6.6.2 固废处置环境影响分析

(1) 固体废物临时储存场所环境影响分析

厂区内现有已设置有1座危废暂存仓库，位于三期机组的东北侧，面积396m²，用于暂存厂内危险废物，本次技改存入现有危废间的危废量不变，废催化剂依托现有危废间可行。

一般固废炉渣和废脱硫石膏，处理方式沿用现有处理方式，通过过滤渣斗收集到运渣车后直接运输出厂，外售出去进行综合利用，厂区内不储存。

根据工程分析除尘飞灰需进行危险废物鉴别，在鉴别前，暂按危废进行收集管理，并临时收集于三期灰库内，经鉴别后，妥善处理。鉴别结果为若为一般固废，则可通过外售进行综合利用，若鉴别结果为危废，则需要委托有危险废物处理资质单位进行处理处置。

危险废物暂存仓库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行建设。危废暂存仓库地面实施重点防渗，正常状况下，不会污染地下水和土壤。危险废物贮存场所（设施）的基本情况详见表 6.6-2。

表 6.6-2 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	废催化剂（钒钛系）	HW50 废催化剂	772-007-50	三期机组东北侧	396m ²	密闭贮存	96t	1年

(2) 危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物存在厂内暂存情况，即存在企业进行的厂内运输；本项目产生的需暂存危险废物应按要求包装好后，避免洒落，运输至危险废物暂存仓库，沿途不经过办公区、生活区。

危险废物的厂外运输，均由受委托的处理单位委托有资质的社会车辆负责，其收集、贮存、运输行为应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相应要求，正常情况下，对环境的影响较小。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

因此厂外运输，应采用专用路线运输，尽量避开敏感目标，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

（3）外委处理环境影响分析

现有废催化剂（钒钛系）已委托有资质单位（安徽思凯瑞环保科技有限公司处理）进行处理（见附件 14）。

除尘飞灰需进行危废鉴别，若鉴别为危险废物需进行外委处置。建设单位应按照就近处置原则，根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别，签订协议并委托其处置。危废处置单位应具有处理本项目危废类别的资质，处理能力应满足处理要求。

严格执行 2022 年 1 月 1 日开始施行的《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）及《危险废物转移联单管理办法》等相关规定，危险废物产生单位在转移危险废物前，须通过登录福建省固体废物环境监管平台申请电子转移联单，申报转移计划。

危险废物进行合理分类、妥善收集、采取钢制铁桶或高密度塑料桶临时贮存；装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；采用危险废物专用封闭运输车辆和专用槽车运输，并严格执行《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）和《汽车危险货物运输规则》（JT3130-1988），采用专用路线运输，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

（4）制定危险废物台帐管理建设单位应按照危险废物转移管理制度，对危险废物进行台帐管理。

①根据危险废物产生后不同的管理流程，在产生、贮存、利用、处置等环节建立有关危险废物的台账记录表（或生产报表）。如实记录危险废物产生、贮存、利用和处置等各个环节的情况。②定期汇总危险废物台账记录表。报表应当按所

产生危险废物的种类反映其产生情况以及库存情况。按所产生危险废物的种类以及利用处置方式反映内部自行利用处置情况与提供和委托外单位利用处置情况。

③汇总危险废物台账报表，以及危险废物产生工序调查表及工序图、危险废物特性表、危险废物产生情况一览表、委托利用处置合同等，形成完整危险废物台账。

（5）制定危险废物管理计划

①建设单位应制定年度危险废物管理计划，危险废物管理计划中应记录上年度产生的和本年度计划产生的危险废物名称、危废代码、废物类别、有害物质名称、危险特性、危废产生来源及生产工序。②制定危险废物减量化的计划和措施。③填报危险废物转移情况，包括危险废物贮存措施、运输措施和转移计划等。④填报危险废物委托利用或处置措施。

6.7 生态环境影响分析

6.7.1 工程占地影响分析

本次技改工程系在原厂区内进行，不改变土地的利用性质，技改工程总占地面积 622m²。项目区永久占地属于工业用地，工程区建设用地对区域土地利用的影响有限。

6.7.2 植被环境影响分析

本项目产生的主要污染物主要为烟尘、SO₂、NO_x、HCl、重金属及二噁英类。

①粉尘污染对植物的影响主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于 1μm 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。

大气污染物对植物发育的影响，以开花期最为明显。植物开花期对大气污染的反应最为敏感，属于大气污染的临界期。由于项目生产为全年全天候，而当地在全年不同的季节均有植物开花，特别是在每年 3 月至 12 月，故要在植物开花期避免大气污染的伤害作用成为不可能。该项目排放的大气污染物，将在不同程度上使分布于厂区外围附近农田里对大气污染物反应敏感的作物产量和品质受到危害影响，其受害程度轻者表现为减产劣质，重者表现为绝收衰落。

②据研究，SO₂ 对植物的伤害主要是通过叶片气孔进入体内积累，当其累积量超过阈值时，就会破坏叶绿素，改变细胞膜透性和体内化学成分，抑制酶的活性，从而影响植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，甚至造成叶片组织脱水坏死，使叶脉间形成许多点状、块状或条状褪色伤斑，叶片逐渐枯萎。研究表明当空气中二氧化硫在植物任何一个生长季日平均浓度达到 0.029~0.229mg/m³ 时，许多植物种类都会出现受害症状。不同植物受 SO₂ 危害的程度是有差异的。

③氮氧化物与空气中的水结合最终会转化成硝酸和硝酸盐，硝酸是酸雨的成因之一；它与其他污染物在一定条件下能产生光化学烟雾污染。酸雨危害是多方面的，包括对人体健康、生态系统和建筑设施都有直接和潜在的危害。酸雨可使儿童免疫功能下降，慢性咽炎、支气管哮喘发病率增加，同时可使老人眼部、呼吸道患病率增加。酸雨还可使农作物大幅度减产，大豆、蔬菜也容易受酸雨危害，导致蛋白质含量和产量下降。酸雨对森林和其他植物危害也较大，常使森林和其他植物叶子枯黄、病虫害加重，最终造成大面积死亡。

④HCl 浓度超过植物的忍耐限度，会使植物的细胞和组织器官受到伤害，生理功能和生长发育受阻，最后导致死亡。

⑤重金属对植物体的毒害作用主要是由于其与生物大分子的结合造成的。其可与酶的活性中心或活性蛋白的巯基结合，导致蛋白质构像变化，酶活性丧失，干扰细胞的正常生理和代谢；其还可通过生物体内的氧化还原反应，产生自由基而导致细胞的氧化损伤。

根据大气环境影响预测，正常排放情况下，项目运营排放大气污染物对周围环境空气质量有一定的影响，但由于本项目为技改项目，且技改后未增加大气污染物的排放量，且本区域的空气质量良好，植被现状良好，对污染物有一定的承载能力，因此，本项目正常运营对周围区域的植被生长造成的影响有限。

6.8 土壤环境影响分析

6.8.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“火力发电（燃气发电除外）”项目，属于Ⅱ类项目，项目占地面积约 0.0622hm²，属于小型项目，项目周边有居民区、耕地等敏感目标，土壤评价等级

为二级。由于本项目为大气沉降途径影响项目，因此评价范围定为与大气环境影响评价范围一致，即以项目位置为中心区域，边长为 6km 的矩形区域。

表 6.8-1 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	—	—

6.8.2 影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子识别结果见表 6.8-2。

表 6.8-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^{*a}	特征因子	备注 ^{*b}
三期 烟囱	污泥掺烧	大气沉降	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、Hg、Pb、 Cd、As、HCl、 H ₂ S、NH ₃ 、二噁英	Hg、Pb、 Cd、As、 二噁英	连续正常 排放，周 边敏感目 标为居民 区和农田
注： ^{*a} 根据工程分析结果填写 ^{*b} 应描述污染源特征，如连续、间歇、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标					

6.8.3 土壤环境影响分析

根据本项目特点，正常工况下，项目营运期对土壤的影响，主要是排放的大气污染物的沉降影响，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），可概化为以面源形式进入土壤。

（1）预测方法

单位质量土壤中某种物质的增量计算公式：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ；

A——预测评价范围， m^2 ；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。根据建设单位提供资料，电厂三期机组预计 2040 年退役，因此，本次持续年份取值 20。

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

(2) 预测参数

本项目土壤大气沉降预测参数见表 6.8-3。

表 6.8-3 项目土壤大气沉降预测参数一览表

序号	污染因子	I_s (g)	L_s (g)	R_s (g)	ρ_b (kg/m^3)	A (m^2)	D (m)	n
1	汞 (Hg)	97630	0	0	1450	36000000	0.2	20
2	铅 (Pb)	99440	0	0	1450	36000000	0.2	20
3	镉 (Cd)	3850	0	0	1450	36000000	0.2	20
4	砷 (As)	46280	0	0	1450	36000000	0.2	20
5	二噁英	0.0965	0	0	1450	36000000	0.2	20

(3) 预测结果

项目土壤影响预测结果见表 6.8-4。

表 6.8-4 项目土壤环境影响预测结果一览表

序号	预测因子	ΔS (mg/kg)	S_b (mg/kg)	S (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)				达标情况	
					建设用地		农用地			
					第一类	第二类	水田	其他		
1	汞	建设用地	0.187	0.092	0.279	8	38	/	/	达标
		农用地	0.187	0.109	0.296	/	/	0.5	1.3	达标
2	铅	建设用地	0.190	49.9	50.090	400	800			达标
		农用地	0.190	46.3	46.490	/	/	80	70	达标
3	镉	建设用地	0.00738	0.23	0.237	20	65			达标
		农用地	0.00738	0.08	0.087	/	/	0.3	0.3	达标
4	砷	建设用地	0.08866	5	5.089	20	60	/	/	达标
		农用地	0.08866	4.29	4.379	/	/	30	40	达标
5	二噁英	建设用地	1.85×10^{-7}	7.8×10^{-6}	7.99×10^{-6}	1×10^{-5}	4×10^{-5}	/	/	达标
		农用地	1.85×10^{-7}	5.9×10^{-6}	6.1×10^{-6}	/	/	/	/	/

根据预测结果可知，本项目运营期生产活动在正常工况下，采取严格、有效

的污染源控制措施，从大气沉降等途径进入周围土壤中的汞、铅、镉、砷、二噁英等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在营运期内一般不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值要求。

6.8.4 小结

本项目运营期正常工况下，采取严格、有效的污染源控制措施后，大气沉降产生的汞、铅、镉、砷、二噁英等对周边土壤环境的影响较小，项目场地及周边环境的土壤可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值限值要求。

6.8.5 土壤环境影响评价自查表

表 6.8-5 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图
	占地规模	(0.0622) hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 ()			
	全部污染物	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg、Pb、Cd、As、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、二噁英			
	特征因子	Hg、Pb、Cd、As、二噁英			
	土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化性质	颜色：黄棕色、暗栗色、暗棕色；结构：团粒状； 质地：砂壤土、轻壤土；pH 值：5.27~6.85； 阳离子交换量：5.1~7.3cmol/kg； 土壤容重：1310~1480kg/m ³ ；孔隙度：42%~53%			同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
表层样点数		1	3	0~0.2	

		柱状样点数	3	0	0~0.5; 0.5~1.5; 1.5~3m; 3~6m; 6~9m	
现状评价	现状监测因子	建设用地：45 项基本因子、镉、钴、二噁英； 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、镉、钴、二噁英				
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他				
	现状评价结论	可满足 GB15618、GB36600 限值要求				
影响预测	预测因子	Hg、Pb、Cd、As、二噁英				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（ ）				
	预测内容分析	影响范围（正常工况无影响）				
		影响程度（正常工况无影响）				
	预测结论	达标结论：a)☑;b)□;c)□				
不达标结论:a)□;b)□						
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☑；源头控制 ☑；过程防控 ☑；其他				
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次		
		厂界内、马尾城区、琴江村、营前镇农田	汞、铅、镉、砷、二噁英	每年开展一次监测工作		
信息公开指标	汞、铅、镉、砷、二噁英					
评价结论	本项目严格按照环评提出的土壤防控措施和土壤环境管理与监测计划等内容的前提下，从土壤环境影响的角度，项目建设的可行。					
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写；“备注”为其他内容补充。						
注 2：需要分别开展土壤环境影响评价等级工作的，分别填写自查表。						

6.9 环境风险评价

根据工程分析，本次技改项目无新增风险源，现有的危险物质储量、最大在线量与现有工程相比没有发生变化，因此本项目环境风险评价主要针对现有工程风险进行回顾，并针对现有应急措施落实情况进行分析。

6.9.1 现有项目风险回顾

电厂已根据相关规定编制了《华能国际电力股份有限公司福州电厂突发环境事件综合应急预案》，前后共 5 个版本，最新修编版本为 5.0，于 2020 年 1 月 20 日完成备案，备案号 350182-2020-001-H。

6.9.1.1 现有工程风险源

现有工程主要环境危险源包括：液氨储罐区及运输路线泄漏、火灾和爆炸：

燃料油泄漏、火灾和爆炸。

图 6.8-1 现有工程危险源分布图

6.9.1.2 危险源源项分析

1、液氨（NH₃）泄漏、火灾和爆炸

液氨具有腐蚀性，且容易挥发与空气混合能形成爆炸性物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。遇高热，容器内压增大，有开裂和的危险。储罐老化穿孔、管道破裂、阀门关闭不严、安全附件失灵等设备故障以及卸氨、气化操作过程中人为失误等原因均可能导致液氨泄漏，甚至造成燃爆的严重后果。

液氨（NH₃）发生泄漏时，会迅速气化，没有及时气化的液氨以液滴的形式雾化在蒸汽中：泄漏初期，由于液氨的部分蒸发，使得云团密度高于空气密度，氨随风飘移，易形成大面积染毒区和燃烧爆炸区，易造成急性中毒和灼伤，当空气中氨的含量达到 0.5~0.6%，30 分钟内即可造成人员中毒。氨气也是一种可燃体，在空的含量达 11~14%时，遇明火即可燃烧；当空气中氨的含量达 15.7~27.4%时，遇火源就会引起爆炸。

假设消防水喷淋吸收氨气后形成饱和的氨水溶液，常温压下氨气后形成饱和浓度约为 30%，换算成氨氮浓度高达 223g/L，如果吸收了氨气的喷淋水直接流到地表水，将造成局部水域氨氮污染物超标。

2、油品泄漏、火灾、爆炸

电厂用轻柴油泄漏遇明火可能会导致火灾事故。

轻柴油是一种可燃物质，具有爆炸性。一旦发生火灾和爆炸，不但给人身安全和财产带来巨大危害，还会造成严重环境污染，污染地面、水体。工作人员进入油区携带火种、使用非防爆工具、动火时未执行动火工作票、燃油设备检修未对罐体或管道进行吹扫、车辆入装灭火器或静电产生火花、避雷线接地不良或电阻大以及防火制度执行不严等都有可能导导致油罐、燃油泵及管道、阀门发生火灾、爆炸。燃烧时产生的烟尘、SO₂、氮氧化物等污染物会对大气环境造成不利影响。

另外，在抢险过程中产生的消防水如果收集不及时或者滋流会对周围水体造成严重影响。燃油在地表水中存的形式有三种：漂浮在水面上的油膜、溶解后的分散状体、凝聚后的残余物。进入水体燃油一时难以挥发和溶解，形成一层不透明的油膜，降低了光的通透性，影响水域中水空物质交换，破坏正常的充氧条件，导致水体缺氧，水生生物被窒息而死。燃油还能粘附在鱼饵、鸟羽毛等生物体上，影响其正常行为：燃油溶解、分散等过程中极易产生多种有毒化合物物质，这些有

毒物质可能会进入水生生物的食物链，产生毒害作用；最后剩下的油膜凝聚以残余物，包括水面漂浮的焦油球及在沉积物中的残余物，其中焦油球通常呈黑色或棕不规则半固态的球状物，虽然它在短期内不会对水生生物产明显的影响，但它却破坏了水体环境的自然景观。

3、废气超标排放

颗粒物、烟尘、二氧化硫和氮氧化物等大气污染物可随空气扩散，一旦超标排放，均会造成不同程度的环境污染事件。

粉尘是指原煤粉在炉膛燃烧后形成的，并能长时间悬浮在空气中的固体微粒。如果静电除尘处理器或湿式电除尘器出现故障，将可能导致飞灰外泄，造成粉尘无组织排放超标，污染厂区和周围大气环境。粉尘对人体的危害，根据其理化性质、进入人体的量的不同，可引起不同的病变。如呼吸性系统疾病、局部中毒作用等。电厂飞灰总量一般占原煤量的 3~20%。

锅炉烟气中含有大量的污染物，主要烟尘、二氧化硫、氮氧化物等。其中二氧化硫无色有刺激性气味的体，密度比空气大，易溶于水具辛辣及窒息性气味。二氧化硫气体可强烈刺激眼睛。吸入低浓度二氧化硫可引起胸闷和鼻、咽、喉部的烧灼样痛，还会有咳嗽等不适。长期吸入低浓度二氧化硫使人易患呼吸道感染。高浓度二氧化硫入可引起肺水肿，甚至立即死亡。二氧化硫还是造成酸雨的首要因素。

氮氧化物与其他大气污染一起作用可能光化学烟雾污染事故，也是造成酸雨危害的元凶之一。

6.9.1.3 现有工程事故预防措施

1、环境风险防控和应急措施制度建设情况

(1) 现场调查发现，华能（福建）能源开发有限公司福州分公司（原华能福州电厂）已初步建立了环境应急管理体系，制定了环境风险防控与应急措施制度，且进行了演练，但演练次数应增加，各救援组协调工作能力还应加强。

(2) 环境风险防控重点岗位的责任人不够明确。指挥机构及各专业救援组职责到人。

(3) 建立安全生产隐患定期排查制度，环境风险设施定期巡检和维护责任制度，但应加强重点部位专人巡检，做好日常生产巡检过程记录。

2、环评及批复中风险防控与应急措施落实情况

（1）环保机构及制度：企业已按要求建立环保管理机构及正常运行的环保管理制度，建立应急管理机构，定期组织环境风险及环境应急知识宣传与培训。

（2）火灾爆炸事故防范措施：厂区平面布置已按规范设计，建构筑物已按火灾危险等级进行规范设计。生产车间使用防爆电器及可燃气体泄漏报警；厂区对明火进行了严格的管控；并配备了消火栓、灭火器及火灾报警装置。

（3）泄漏事故防范措施：生产过程已制定安全操作规程；使用的特种设备已通过特种设备检验合格；在生产车间已安装有有害气体探测与报警设备；液体原料贮存于罐区或甲类危险化学品库；危化品运输全部委托有资质的企业承运；危化品采购按需购买。

（4）防范事故污染物向环境转移的措施：原料储罐区及装置区已设置围堰、排水沟等截流措施；厂区已设置了事故应急水池及应急切换装置，用于收集事故尾水并能将废水导入事故应急池。生产过程产生的工艺废气已按要求收集并净化。

（5）环境风险防控工程措施

①电厂设有 7 个雨水排放口，所有雨水排放口都建有应急截止闸，并设置专人管理。项目 3 个主要废气排放口均安装了在线监测设备，并建立污染物外排与生产联动机制，若排放口异常，机组将降低负荷直至停止运行。

②厂区生产装置区已设置了截流措施，并能利用现有管道及水泵将事故水导入事故应急池；贮罐区也设置了围堰及相关收集设施，可收集贮罐内液体；危废仓库已设置了导流沟及集水槽；生产废水经处理后全部回用，厂内已设置了一个容积 2000m³ 事故应急池，同时配备相应应急泵，以便事故时污水可及时泵入事故应急池。

③针对液氨等毒性气体物质，目前企业已在生产区域和罐区均设置了氨气探测器及报警设施。

（6）环境应急能力

①现有工程已配套必要的环境应急救援物资和装备。

②现有工程已设置专职人员组成的应急救援队伍。

企业现有环境风险防控与应急措施情况见表 6.9-1。

表 6.9-1 企业现有环境风险防控与应急措施

风险防控类型		现有防范与应急措施
水环境风险 防控措施	截流措施	各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，且相关措施符合设计规范，公司 9 个罐区都设有围堰，且重大危险源（氨罐区）设有应急罐以备应急需求，厂内设有 1 个 2000m ³ 事故应急池，并配有事故泵，柴油发电机，可保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统，设有专人管理，所采取的措施能保证正常运行。
		危废仓库：公司产生的危险固废存放于专用危废库房，库内地面已做防渗处理。
	事故排水收集措施	厂内设有 1 个 2000m ³ 事故应急池，可满足厂区事故应急需求。雨水排放口已建截流措施，并配有事故泵，柴油发电机，将事故水导入事故应急池，事故废水可导入厂区水处理系统。
	清净下水系统防控措施	厂区内清净下水主要是冷却水，本项目废水实现清污分流，并设有截止阀，并配有柴油发电机、应急泵，可保证应急需求，要防应急事件发生时受污染的清净下水排入环境。
	雨排水系统防控措施	雨污分流，雨水外排口设有切断阀，并配有柴油发电机、应急泵，可保证应急需求，并人专人管理，防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境。
	生产废水处理系统防控措施	公司生产废水全部回用，并在各污水处理系统设有较为完善应急设施，受污染的循环冷却水、雨水、消防水等可排入生产污水处理系统处理，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理。
大气环境风险 防控措施	毒性气体泄漏紧急处置装置	具有针对有毒有害气体（如氨气等）的泄漏紧急处置措施。
	毒性气体泄漏监控预警措施	在氨罐区设有固定式氨报警仪 18 台，便携式氨测定仪 5 台，可及时对氨泄漏进行预警。
其它风险防控措施	/	项目在主要废气排放口安装了在线监测设备。前述措施日常管理维护良好。

6.9.2 锅炉掺烧市政污泥风险评价

根据项目工程分析以及项目所使用的主要原辅料、产品以及生产过程中排放的“三废”污染物情况，确定生产、储运过程中所涉及物质风险识别范围主要为原辅材料。对照《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目锅炉掺烧市政污泥使用的原辅材料中风险物质液氨等储存量与现有工程比较没有发生变化，产生的环境风

险基本不变，因此本次污泥掺烧技改项目风险防范措施依托现有工程的风险防范措施，环境风险水平可接受，环境风险总体可防可控。

6.10 碳排放评价

6.10.1 碳排放政策符合性分析

（1）产业政策符合性分析

本项目通过现有火电厂锅炉掺烧污泥解决区域污泥处置困难的问题，但并未改变现有火电厂的产能和现有工程运行模式，其属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类第四项“电力”中的第 26 条“燃煤耦合生物质发电”的内容，同时也属于鼓励类第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”中的第 20 条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”的内容。因此，本项目建设符合国家产业政策。

（2）相关规划符合性分析

本次污泥掺烧项目属于燃煤耦合生物质发电项目，为环保型项目，缓解了区域生活污水处理厂污泥的处理压力，实现了污泥减量化、无害化与资源化，同时替代部分煤炭量达到了碳减排效果，对国家实现“碳达峰”目标具有积极作用，与国家《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中的“推广污泥集中焚烧无害化处理”目标相一致，为实现“城市污泥无害化处置率达到 90%”作出努力。

项目建设与《大气污染防治行动计划》、《福建省大气污染防治条例》、《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》和《福州市大气污染防治行动计划实施细则》等相关政策相符。

为响应十九届五中全会关于加快推进绿色低碳发展的决策部署，推动绿色转型和高质量发展，建设单位应做好与后续碳达峰行动方案等相关政策的衔接。

6.10.2 碳排放分析

6.10.2.1 碳排放影响因素分析

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（环保气候〔2021〕

9号),发电设施温室气体排放核算范围包括化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。本技改项目属于燃煤耦合生物质发电项目,其购入使用电力远小于项目供电量,因此不考虑净购入使用电力碳排放,仅考虑化石燃料燃烧。本项目主要排放源为化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放。

6.10.2.2 二氧化碳排放量核算

(1) 化石燃料燃烧排放量

①化石燃料燃烧排放量

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》(环保气候(2021)9号),发电设施温室气体排放包括化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。其中,化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放一般包括发电锅炉(含启动锅炉)、燃气轮机等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的排放。对于掺烧化石燃料的生物质发电机组、垃圾焚烧发电机组等产生的二氧化碳排放,仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放。本项目燃煤锅炉中掺烧污泥,属燃煤耦合生物质发电项目,其碳排放量仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放量。

化石燃料燃烧排放量计算公式如下:

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中:

$E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧的排放量,单位为 tCO₂;

AD_i ——第 i 种化石燃料的活动数据,单位为 GJ;

EF_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子,单位为 tCO₂/GJ;

i——化石燃料类型代号。

②化石燃料活动数据

化石燃料活动数据是统计期内燃料的消耗量与其低位发热量的乘积,其计算公式如下:

$$AD_i = FC_i \times NCV_i$$

式中:

AD_i ——第 i 种化石燃料的活动数据，单位为 GJ；

FC_i ——第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为 t；对气体燃料，单位为 10^4Nm^3 ；

NCV_i ——第 i 种化石燃料的低位发热量，对固体或液体燃料，单位为 GJ/t；对气体燃料，单位为 GJ/ 10^4Nm^3 。

③化石燃料燃烧二氧化碳排放因子

化石燃料燃烧二氧化碳排放因子计算公式如下：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中：

EF_i ——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为 tCO_2/GJ ；

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为 tC/GJ ；

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

其中，燃煤的单位热值含碳量采用下式计算：

$$CC_{\text{煤}} = \frac{C_{\text{煤}}}{NVC_{\text{煤}}}$$

式中：

$CC_{\text{煤}}$ ——燃煤的单位热值含碳量，单位为 tC/GJ ；

$NCV_{\text{煤}}$ ——燃煤的收到基低位发热量，单位为 GJ/t；

$C_{\text{煤}}$ ——燃煤的元素碳含量，以 tC/t 表示。

④供电煤耗

供电煤耗计算公式如下：

$$b_g = \frac{(1 - a) \times B_h}{W_{gd}}$$

式中：

a ——供热比，以%表示；

b_g ——机组单位供电量所消耗的标准煤量，单位为 tce/MWh ；

W_{gd} ——供电量，单位为 MWh；

B_h ——机组耗用总标准煤量，单位为吨标准煤（tce）。

⑤供电碳排放强度

供电碳排放强度计算公式如下：

$$S_{gd} = \frac{E_{gd}}{W_{gd}}$$

式中：

S_{gd} ——供电碳排放强度，即机组每供出 1MWh 的电量所产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂/MWh；

E_{gd} ——统计期内机组供电所产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

W_{gd} ——供电量，单位为 MWh。

6.10.3 碳排放现状调查与评价

根据上述公式计算，三期机组碳排放计算结果如下：

表 6.10-1 项目碳排放计算结果一览表

化石燃料种类	消费量 t	平均低位发热量 GJ/t	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %	碳排放量 万 tCO ₂
燃煤	3182800	19.42	0.0229	99	515.29

华能福州分公司三期机组 2020 年供电量为 7510299MWh，燃煤消耗量为 3182800t/a（折算标煤为 2273474t/a），则供电煤耗为 0.303tce/MWh。供电碳排放强度为 0.69tCO₂/MWh。

6.10.4 技改后三期机组碳排放情况

华能福州分公司三期机组技改掺烧污泥后，可节约燃煤 11.44t/d（2622t/a）。则其每年可减少碳排放量 4245tCO₂。

6.10.5 碳排放水平评价

6.10.5.1 碳排放绩效

（1）单位原料二氧化碳排放量

电厂三期机组二氧化碳排放量为 515.29 万 t，2020 年煤炭年消耗量为 318.28 万 t，折标煤后消耗量为 227.35 万 t。

单位原料二氧化碳排放量 = 二氧化碳排放量 ÷ 标煤用量 = 515.29 ÷

227.35=2.27tCO₂/t 燃煤。

（2）单位产值二氧化碳排放量

电厂三期机组 2020 年供电量为 7510299MWh，上网电价约为 0.4 元/KWh（400 元/MWh）。

三期机组产值=供电量×电价=7510299MWh×400 元/MWh=300411.96 万元

单位产值二氧化碳排放量=二氧化碳排放量÷产值=5152900t÷300411.96 万元=17.15tCO₂/万元产值。

6.10.6 碳排放管理与监测计划

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体员工意识实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

项目应按《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（环大气〔2021〕9 号）等要求开展定期监测和信息记录工作。对监视和测量获取的相关数据进行分析，开展以下工作：

- a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- b) 对数据来源进行分类整理；
- c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.10.7 碳排放分析结论

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（环保气候〔2021〕9 号）中的相关公式计算，电厂三期机组单位原料二氧化碳排放量为 2.27tCO₂/t 燃煤，单位产值二氧化碳排放量为 17.15tCO₂/万元产值。三期机组技改掺烧污泥后，每年可减少碳排放量 4245tCO₂，但整体排放量仍较大，建议电厂三期机组提高清洁生产水平，降低供电标准煤耗，减少二氧化碳的排放量。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求开展制定和完善监测计划工作，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施，逐步降低项目的碳排放量。

7 环境保护措施及可行性分析

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期水环境保护措施

(1) 施工现场因地制宜，施工废水依托现有的工业废水处理设施处理后回用。

(2) 建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质随雨水进入附近水体。

(3) 施工人员租住周边民房，生活污水依托当地的污水处理系统处理，不单独外排。

7.1.2 施工期大气环境保护措施

施工期大气主要污染因子为施工粉尘、道路扬尘以及机动车辆尾气，针对项目的实际情况，提出对控制废气污染的措施主要包括：

(1) 施工扬尘

主要为清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘及粉状物料在搬运、使用过程中的二次扬尘，对之应采取以下防治措施：

①对施工现场易产生扬尘的作业面（点）、道路等进行洒水降尘，在大风日加大洒水量及洒水次数；施工现场应采取围挡，严禁敞开式作业，围挡内侧安装喷淋装置等切实有效的降尘措施，施工现场对易扬尘的作业必须采取直射喷雾洒水等湿法作业。

②施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘；

③运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，在出口处修水池或冲洗车轮，以免带出泥沙污染周边环境并能减少扬尘产生量；

④加强粉状建材物料转运与使用的管理，合理装卸，如需要灰渣、水泥等，运输时应采用密闭式槽车运输；

⑤施工现场粉状堆料场应苫盖或布设防尘网。

⑥在施工现场尤其是后期施工现场四周应修防护墙和安装遮挡设施，实行封

闭式施工；

经采取以上治理措施，项目施工对周围环境空气影响可有效降低。

(2) 机动车尾气

①应合理安排机动车辆的运行，可有效降低尾气外排。

②施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。

7.1.3 施工期声环境保护措施

一般噪声影响大多发生在施工初期的挖掘、推土等过程，其中地下挖掘过程一方面产生的噪声级较高，另一方面持续的时间也相对较长，因此对周围的环境影响也较大；而地面工程施工阶段，混凝土搅拌机及吊车等运行噪声对周围的环境影响也较大。要求建筑施工单位应采取如下措施以减缓施工噪声对周围环境的影响。

(1) 选用低声级的建筑机械。施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

(2) 在施工场地周围设置围挡，减轻噪声对周围环境的影响。

(3) 施工单位应根据建设项目所在地区的环境特点，合理安排高噪声机械使用时间，减少施工噪声影响时间。凡超过夜间噪声标准的设备，夜间必须停止使用。以减轻噪声对周围环境的影响。

(4) 严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标要求范围内。

建设单位必须全面落实上述要求，使施工各阶段的噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

本项目施工期固体废物主要有建筑施工材料的废边角料和施工人员产生的生活垃圾等，针对项目产生的建筑垃圾和生活垃圾，拟采取以下措施：

(1) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用

的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

(2) 对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(3) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

(4) 施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

7.2 营运期环境保护措施及可行性分析

7.2.1 营运期废气处理措施及可行性分析

根据工程分析，本项目废气主要包括锅炉废气和污泥车间恶臭气体。锅炉烟气依托现有的烟气处理系统进行处理，污泥仓臭气采取“密闭+负压”收集后，送入三期机组锅炉进行焚烧，污泥车间运输车辆的卸料臭气采用排气扇机械通风进行疏散。各废气拟采取的环保措施见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目废气拟采取的污染防治措施一览表

序号	位置	废气污染源	拟采取的环保措施	数量	风量 (m ³ /h)	排气筒	高度 (m)
1	三期机组锅炉	锅炉烟气 (SO ₂ 、NO _x 、烟尘、Hg、Pb、Cd、As、HCl、二噁英等)	低氮燃烧+SCR 脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫 (依托现有)	2 套	4178925	三期烟囱	210
2	污泥车间	恶臭气体 (H ₂ S、NH ₃)	污泥仓密闭，负压抽取其臭气，送入三期机组锅炉焚烧。污泥车间机械通风，每小时换气 6 次以上，排风量为 18000m ³ /h。	1 套	/	无组织排放	/

7.2.1.1 有组织废气污染防治措施可行性分析

本项目有组织废气主要为锅炉烟气，依托现有的“低氮燃烧+SCR 脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”系统处理后通过现有 210m 烟囱排入大气。具体流程图详见图 7.2-1。



图 7.2-1 废气处理工艺流程图

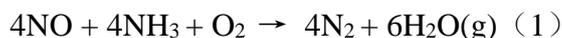
(1) 氮氧化物防治措施

①低氮燃烧工艺

根据氮氧化物生成机理，影响氮氧化物生成量的因素主要有火焰温度、燃烧器区段氧浓度、燃烧产物在高温区停留时间和煤的特性，而降低氮氧化物生成量的途径主要有两个方面：降低火焰温度，防止局部高温；降低过量空气系数和氧浓度，使煤在缺氧的条件下燃烧。这种用改变燃烧条件的方法来降低 NO_x 的排放，统称为低 NO_x 燃烧技术。本项目现有低氮燃烧采用低氮燃烧器，结合优化的燃尽风系统。

②脱硝工艺

项目现有的脱硝工艺采用选择性催化还原烟气脱硝（SCR）技术，即通过往烟气中喷射氨基还原剂，在合适的温度条件或催化剂作用下，将炉膛出口烟气中的 NO_x，还原成 N₂ 和 H₂O。反应原理如下：



③本项目依托现有脱硝措施的可行性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，低氮燃烧+SCR 脱硝属于重点地区锅炉废气脱硝可行技术范畴。

类比 2018 年 12 月份国家电投集团江西电力有限公司新昌发电分公司利用厂区内 2#660MW 锅炉掺烧污泥试验锅炉废气检测结果，其最大掺烧比控制在 8% 以内，2#机组锅炉废气氮氧化物最大排放浓度为 20mg/m³，通过其现有的低氮燃烧+SCR 脱硝系统，锅炉废气 NO_x 排放浓度可以控制在 50mg/m³ 以下，能满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发

改能源[2014]2093 号) 中的排放限值要求。

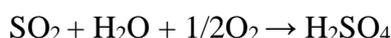
本项目最大掺烧污泥比例为 2.16%，同时根据试掺烧监测结果(见附件 23)，掺烧后锅炉烟气中 NO_x 排放浓度能满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)〉的通知》(发改能源[2014]2093 号) 中的排放限值要求 (NO_x≤50mg/m³)，且掺烧与未掺烧前后污染物未明显增加，对整个脱硝系统的影响较小。

因此，本项目脱硝依托现有的低氮燃烧+SCR 脱硝工艺措施是可行的。

(2) 二氧化硫防治措施

①现有项目的脱硫措施

现有烟气脱硫系统采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，主要反应原理为：



主要工艺流程为：石灰石经给料机、输送机均匀地送入石灰石处理系统制浆，由石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。在吸收塔内浆液中的碳酸钙与烟气中的二氧化硫反应生成亚硫酸钙，并在吸收塔浆池鼓入氧化空气使亚硫酸钙氧化成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。吸收塔排出的石膏浆液经旋流器浓缩后送至石膏脱水系统。脱硫后的净烟气经过除雾器除去雾滴由烟囱排入大气。脱硫副产物为石膏，脱硫石膏综合利用。

该工艺具有以下特点：①适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫；②脱硫效率高，高达 95% 以上，通过调节喷淋层运行层数，来适应 SO₂ 浓度和主机负荷变化；③设备运行可靠性高（系统可利用率达 98% 以上）；④单塔处理烟气量大；⑤对锅炉负荷变化的适应性强；⑥处理后的烟气含尘量大大减少；⑦吸收剂（石灰石）资源丰富，价廉易得；⑧脱硫副产物（石膏）便于综合利用。

②本项目依托现有脱硫措施的可行性

本项目最大掺烧污泥比例仅为 2.16%，掺烧后燃料变化非常小，现有脱硫工艺的设计风量、设计入口浓度、设计空调器等均可满足掺烧后工艺要求，根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 及《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，石灰石-石膏湿法脱硫属于重点地区锅炉废气脱硫可行技术范畴。

类比 2018 年 12 月份国家电投集团江西电力有限公司新昌发电分公司利用厂区内 2#660MW 锅炉掺烧污泥试验锅炉废气检测结果,其最大掺烧比控制在 8% 以内, 2#机组锅炉废气二氧化硫最大排放浓度为 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$, 通过现有的石灰石-石膏湿法脱硫系统, 锅炉废气 SO_2 排放浓度可以控制在 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 以下, 满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）中的排放限值要求。

根据本项目试掺烧检测结果, 掺烧后锅炉烟气中 SO_2 排放浓度能满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）中的排放限值要求（ $\text{SO}_2 \leq 35 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）, 且掺烧与未掺烧前后污染物未明显增加, 对整个脱硫系统的影响较小。

因此, 本项目脱硫依托现有的石灰石-石膏湿法脱硫措施是可行的。

（3）烟尘治理措施

①现有项目的除尘措施

现有三期机组锅炉烟气采用双室四电场静电除尘器, 每台锅炉配套 1 组, 另外, 湿法脱硫也能协同进一步除尘。

静电除尘器的工作原理是利用高压直流不均匀电场使烟气中的气体分子电离, 产生大量电子和离子, 在电场力的作用下向两极移动, 在移动过程中碰到气流中的粉尘颗粒使其荷电, 荷电粉尘在电场力作用下与气流分离向极性相反的极板或极线运动, 荷电粉尘到达极板或极线时由静电力吸附在极板或极线上, 通过振打装置使粉尘落入灰斗从而使烟气净化。

②本项目依托现有除尘措施的可行性

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》, 静电除尘属于锅炉废气脱硝可行技术范畴。

工程最大污泥掺烧量占燃煤量比例为 2.16%, 烟气中颗粒物浓度的增加量不明显, 影响较小, 在现有除尘器的正常运行负荷之内。因此污泥掺烧对除尘器负荷影响很小, 不会影响静电除尘器的正常运行。

类比 2018 年 12 月份国家电投集团江西电力有限公司新昌发电分公司利用厂区内 2#660MW 锅炉掺烧污泥试验锅炉废气检测结果,其最大掺烧比控制在 8% 以内, 2#机组锅炉废气烟尘最大排放浓度为 $6.7\text{mg}/\text{Nm}^3$, 满足《关于印发〈煤电

节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》（发改能源[2014]2093 号）中的排放限值要求。

同时根据本项目试烧检测结果，掺烧后锅炉烟气中烟尘排放浓度能满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）中的排放限值要求（烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

因此，本项目除尘依托现有的双室四电场静电除尘器措施是可行的，同时现有的湿法脱硫也能协同进一步除尘。

（4）酸性废气治理措施

由于本项目污泥中氯含量较低，酸性气体 HCl 等产生量及产生浓度较低。由于与二氧化硫同为酸性气体，本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫过程，酸性气体在碱性环境下可以得到一定的去除，现有的石灰石-石膏湿法脱硫系统对 HCl 也有较好的处理效果，对氯化氢等酸性气体去除效率可达到 90% 以上。

根据试掺烧检测结果，掺烧后锅炉烟气中 HCl 排放浓度能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的要求（HCl $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

因此，本项目酸性气体处理措施依托现有的石灰石-石膏湿法脱硫系统措施可行。

（5）重金属治理措施

①进场污泥控制

本项目接收城镇生活污水处理厂污泥及项目电厂内部废水处理系统污泥，建设单位必须对污泥来源进行严格管理，不接收危险废物及其他工业固废，制定严格污泥入炉掺烧控制要求。加强管理，确保进厂污泥泥质满足《城镇污水处理厂污泥泥质》（GB24188-2009）要求，从源头控制重金属。

②污泥掺烧烟气处理

在燃烧过程中，燃料中的重金属将经历复杂的物理和化学变化，最后部分随烟气排入大气中，部分残留在底灰和熔渣中，本项目采用低氮燃烧+SCR 脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫处理工艺组合技术进行重金属及其化合物的协同控制。

协同控制主要是利用火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对重金属产生协同脱除效应的原理，是目前燃煤电厂最常见的重金属污染控制技术，也是欧

盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》中建议脱除优先考虑采用的技术路线。

类比 2018 年 12 月份国家电投集团江西电力有限公司新昌发电分公司利用厂区内 2#660MW 锅炉掺烧污泥试验锅炉废气检测结果（其最大掺烧比控制在 8% 以内），Pb 最大排放浓度为 $8 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ 、Hg 最大排放浓度未检出、Cd 最大排放浓度为 $1.1 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，汞及其化合物均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准限值，其余重金属排放浓度均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单限值要求。

同时根据本项目试掺烧检测结果，掺烧后锅炉烟气中汞及其化合物均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）相应限值要求，其余重金属排放浓度均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单限值要求。

因此，本项目采用烟气治理协同控制除重金属在技术上是可行的。

（6）二噁英防治措施

①原料控制

本项目掺烧的污泥中有机物、氯元素含量相对较低，因此从二噁英合成前驱物的入炉控制方面，掺烧污泥掺烧的二噁英较少。

②锅炉燃烧工况控制

项目使用煤粉锅炉的燃烧温度高达 1300-1600℃，并且全炉膛都是高温区域，不存在低温死角，燃烧停留时间长达 3s，因此从原理上利用煤粉炉的炉膛燃烧条件燃烧污泥，不仅能在燃烧阶段完全分解二噁英，而且能彻底燃烧其氯苯类前体物，从根本上消除烟气降温过程中二噁英复生的可能性，从而比目前垃圾炉排炉、流化床锅炉燃烧垃圾在环保上更彻底。

本项目针对二噁英的控制主要体现在燃烧温度、停留时间、烟气温度控制和加强管理上：

1) 本项目锅炉炉内燃烧温度在 1300℃ 以上，有利于有机物的完全分解，焚烧烟气在炉中停留 3s 以上，并通过配风装置的设计改善炉内空气的流动方式，形成炉内气体的湍流，使燃烧更充分，确保二噁英类达标排放。

2) 与生活垃圾焚烧相比，污泥焚烧产生的二噁英类排放远低于生活垃圾焚

烧的排放。为控制本项目燃烧废气中二噁英类的产生和排放，本次评价要求建设单位加强管理，对进厂掺烧的污泥进行严格的限定，污泥来源范围仅限定在工程分析里面列出的 5 家城镇生活污水处理厂及华能福州分公司内部废水处理系统产生的污泥，同时不得掺烧危险废物，污泥中不应含有含氯塑料成分较高的栅渣。

3) 在锅炉点火、升温和停炉过程中投加纯煤粉，不得掺烧污泥。

通过上述控制措施，可以确保二噁英类的排放浓度满足国家排放标准。类比 2018 年 12 月份国家电投集团江西电力有限公司新昌发电分公司利用厂区内 2#660MW 锅炉掺烧污泥试验锅炉废气检测结果显示（其最大掺烧比控制在 8% 以内），排放烟气中二噁英最大浓度为 $0.0011\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 之间，远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的排放限值。

同时根据本项目试掺烧检测结果，掺烧后锅炉烟气中二噁英排放浓度能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单的要求（二噁英 $\leq 0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ）。

7.2.1.2 无组织废气污染防治措施可行性分析

本项目的无组织废气主要来自于污泥车间内污泥储仓及污泥运输车卸料过程产生的恶臭。恶臭主要成分为：硫化氢、氨等。针对无组织恶臭排放，本项目将采取以下措施进行控制：

①加强污泥含水率的控制：水分是微生物新陈代谢的一个重要条件，通过控制污泥中的水分来抑制微生物的活性，从而减少恶臭气体的产生。本项目污泥的含水率 60%，其微生物的活性大大降低。

②控制污泥的堆放时间：本项目污泥采取当天进仓当天处置的方式来控制恶臭气体的产生。因此，建设单位应及时准确跟踪每天污泥的进厂数量，进厂污泥量控制在 300t/d 以下。

③污泥储仓密闭，设置除臭系统，除臭方案采用燃烧除臭法。在污泥储仓的顶部设置臭气抽取口，通过管道连接至增压风机入口，利用炉烟增压风机入口产生的负压，将污泥储仓内的臭气抽到增压风机入口，送入锅炉炉膛燃烧。

④污泥储仓上方建设的污泥车间为钢混结构厂房，用于污泥运输车辆卸料。污泥车间采用卷帘门进行密封，内部布置照明、通风等设施，主要采取排气扇通风，疏散污泥车卸料过程逸散的臭气，排气扇每小时换气 6 次以上，排风量为

18000m³/h。每个污泥储仓各设置有 1 个污泥卸料口以及卸料格栅和液压密封盖板，允许污泥运输车自卸料，运行过程中液压密封盖板处于密闭状态防止臭气外泄。

⑤加强污泥运输中恶臭污染防治，加强对运输过程进行全过程监控和管理，污泥运输车必须采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施，防止运输过程的抛洒及臭气的散发，防止二次污染。

⑥对进厂污泥运输路线应尽量避免周边环境敏感点，要求选用尾气排放符合国家规定标准的车辆，运输车辆必须符合规范要求，采用全密闭污泥运输车，车辆由运输单位定期冲洗，保持车辆表面清洁，同时杜绝车辆“跑、冒、滴、漏”情况出现，加强对进厂污泥的管控，最大程度减少污泥运输过程散发出恶臭。

通过采取上述各种措施后，可从收集、运输、贮存到焚烧处理全过程防止恶臭污染物的产生及逸散，将其影响控制在最小限度内，根据预测影响分析，项目无组织排放的废气对周围大气环境的贡献值较小，厂界各排放控制点 NH₃ 和 H₂S 符合《恶臭污染物排放标准值》（GB14554-93）中的表 1 标准（NH₃≤1.5mg/m³、H₂S≤0.06mg/m³），项目恶臭废气处理措施可行。

7.2.2 营运期噪声处理措施及可行性分析

本项目新增的主要声源设备包括一体化处理机、增压风机、螺旋输送机等。

针对项目主要的高噪声源拟采取以下措施：

- （1）设备购置时尽可能选用低噪声的设备；
- （2）在总平面部署中考虑到噪声源的布置，将高噪声设备安置于室内，并尽可能远离厂界；
- （3）对部分高噪声设备，设置专用的减振、消噪设施，如在增压风机配有减振架和稳定的减振装置、安装风机消声器等。

本项目涉及的声源设备较少，且声源强度比现有电厂主体设备及辅助设备要小得多，且项目三期机组离厂界较远，各新增设备离厂界也较远，根据噪声预测结果，采取上述措施后本项目新增设备不会对厂界噪声产生明显影响。

综上所述，在采取上述噪声治理措施后，厂界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

7.2.3 营运期固体废物处理措施

7.2.3.1 固体废物产生种类与数量

电厂三期机组掺烧污泥后，燃煤量有所减少，但整体燃料用量和种类发生了变化，从而引起了炉渣、飞灰和脱硫石膏等固废量发生变化。三期机组锅炉掺烧污泥后总烟气量变化不大，对现有锅炉烟气脱硫、脱硝系统影响较小，对于脱硫、脱硝和公用工程产生的固废量（脱硫废水污泥、废脱硝催化剂等）变化可忽略不计。同时由于本次技改项目岗位职工由电厂抽调厂内现有员工进行生产管理，不新增员工，因此电厂内生活垃圾量没有发生变化。

类比国内同类项目对炉渣和脱硫石膏的处置方式，锅炉炉渣、脱硫石膏可按现有的处置方式，按照一般固废管理和处理，全部外售综合利用。

由于项目掺烧的污泥中含有重金属等成分，且根据《国家危险废物名录》（2021年版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物（HW18 焚烧处置残渣），由于本技改项目掺烧的污泥比例为2.16%，不属于纯生活垃圾焚烧项目，其产生飞灰无法明确是否具有危险特性，根据《国家危险废物名录》（2021年版），“对不明确是否具有危险特性的固体废物，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。经鉴别具有危险特性的，属于危险废物，应当根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，并按代码“900-000-××”（××为危险废物类别代码）进行归类管理。经鉴别不具有危险特性的，不属于危险废物。”因此，应针对掺烧后的飞灰进行危废鉴别。目前电厂三期机组设有3个灰库，总容积为10200m³，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）对三期灰库进行防渗处理，飞灰在危废鉴别前，暂按危废进行收集管理，并临时收集于三期灰库内，经鉴别后，妥善处理。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），脱硫废水污泥需进行危废鉴别，经鉴别后再妥善处理，鉴别前暂按危废进行收集管理。如鉴别为一般固废，送入三期机组锅炉掺烧，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。

项目产生的废脱硝催化剂为危险废物，现有项目已在电厂内设置危废暂存仓库1座，建筑面积396m²，位于三期机组东北侧，危险废物暂存在厂内危废暂存

仓库，定期委托有危险废物处置资质的单位安全处置。危险废物暂存过程应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的有关要求

进行。

本项目固体废物产生量及其类别、处理方式见表 7.2-2。

表 7.2-2 项目固体废物分类、产生量及处置方式一览表

序号	固体废物名称	固废/危废代码	危废类别	产生量 (t/a)	处理方式
1	炉渣	441-001-64	/	52787	外售综合利用
2	飞灰	待鉴别	待鉴别	332955	经危废鉴别后妥善处理。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理
3	脱硫废水污泥	待鉴别	待鉴别	3	经危废鉴别再妥善处理。如鉴别为一般固废，送入三期机组锅炉掺烧，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。
4	脱硫石膏	441-001-65	/	148574	外售综合利用
5	工业废水污泥	441-001-61	/	180	厂内掺烧
6	废催化剂（钒钛系）	772-007-50	HW50	96	委托有危险废物处置资质单位处理

7.2.3.2 固体废物暂存场所设置

固体废物的处理、处置过程包括厂区内的临时贮存、运输、预处理、最终处置等，若过程中某一环节处置不当，有可能引起二次污染。

本项目厂区固体废物临时堆放场的管理应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），以及“关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告 2013 年第 36 号）”的要求，规范建设和维护使用，应做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

7.2.3.3 危险废物防治措施

（1）危废贮存场所要求

项目烟气脱硝产生的废催化剂等，临时贮存在现有的危废暂存仓库内。

危险废物分类进行贮存，并且危废暂存仓库应具有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨、防渗、防火措施，具体要求如下：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大储量或总储量的 1/5。

②必须有泄露液体收集装置。

③必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。

⑤堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑥应设计建筑径流疏导系统，保证能够防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物临时贮存间内，并能收集 25 年一遇的暴雨 24h 降水量。

⑦危险废物堆放要防风、防雨、防晒，并设置紧急照明系统、警报系统及灭火器。

⑧危险废物的贮存不得超过一年。且堆放场所应设置警示标志，危险废物应以固体容器密封盛装，并分类编号，设置危险废物标签，并配备应急设施和人员防护装备。贮存容器表面标识贮存日期、名称、成份、数量及特性指标。

⑨建立工业危险废物管理台账，应如实记录危险废物贮存、利用处置相关情况；制定危险废物管理计划并上报生态环境部门备案；进行危险废物申报登记，如实申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

危险废物临时贮存间（危废库）基本情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	1#危废仓库（现有）	废催化剂（钒钛系）	HW50 废催化剂	772-007-50	三期机组东北侧	396m ²	密闭贮存	96t	1 年

（2）转移

项目产生的危险废物应委托有资质的单位进行处理与处置，严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 令 部令第 23 号，2022 年

1月1日起实施)。危险废物转移时，应当执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

本单位为危险废物移出人，应履行以下义务：

①对危险废物承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

②制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

③建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

④填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量(数量)、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

⑤及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

⑥法律法规规定的其他义务；

⑦禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

危险废物转移联单的运行和管理：

①危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

②危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码；其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

③移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

④采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

⑤接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接受之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。

运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

⑥对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接受人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

⑦危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

项目危险废物的转移还应做到以下方面：

运输应遵守《道路危险货物运输管理规定》的相关要求。

危险废物的运输应执行《危险废物转移管理办法》。

危险废物的运输应采用陆路运输，禁止采用水路运输。运输单位应采用符合国务院交通主管部门有关危险货物运输要求的运输工具。

危险废物的运输应选择适宜的运输路线，尽可能避开居民聚居点、水源保护区、名胜古迹、风景旅游区等环境敏感区。

运输过程严禁将危险废物在厂外进行中转或堆放，严禁将危险废物向环境中倾倒、丢弃、遗撒。

危险废物的运输过程中应采取防水、防扬尘、防泄露等措施，在运输过程中除车辆发生事故外不得进行中间装卸操作。

危险废物的装卸作业应遵守操作规程，做好安全防护和检查工作。卸渣后应保持车厢清洁，污染的车辆应及时洗刷干净。洗刷物与残留物应处理达标后排放或安全处置，不得任意排放。

（3）危险废物的管理

企业应当加强对危险废物的管理，建立档案制度，详细记录危险废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

应加强危险废物的联单跟踪监测评估，防止产生二次污染。

7.2.3.4 一般工业固废

本项目一般固废贮存位置，主要为污泥车间的地下储仓。

（1）一般固废暂存要求

一般固废暂存应参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求规范化建设一般固废临时堆放场所，环保措施要求如下：

①地面应采取硬化及防渗措施并满足承载力要求：当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。当天然基础层不能满足以上防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

②设置必要的防风、防雨、防晒措施。

③为防止雨水径流进入临时堆放场内，临时堆放场周边应设置倒流渠。

④按《环境保护图形标识——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置环境保护图形标志。

（2）一般固废处置要求

根据《固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）的相关规定，建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境

防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。因此，项目进厂污泥应建立管理台账，进行严格管理。

一般固废采取上述环保措施后，可得到妥善处置，避免造成二次污染影响。

（3）进场污泥管控措施

污泥运输单位需为有相关道路货物运营资质单位，禁止接收个人和没有获得相关运管资质的单位运输的污泥。另外，在污泥运输、掺烧过程中，应建立污泥管理台账，详细记录污泥掺烧情况。

7.2.4 营运期地下水污染防治措施

7.2.4.1 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

①源头控制措施：主要包括固废的收集、储运和处理，通过采取相应的措施防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

②末端控制措施：主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并及时把滞留在地面的污染物收集起来。末端控制采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区有区别的防渗原则。

③污染监控体系：实施覆盖贮存、生产区域的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

④应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.4.2 地下水污染分区防治措施

根据贮存、生产区域可能泄漏至地面区域污染物的性质和贮存生产单元，将贮存、生产区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，针对不同的区域提出相应的防渗要求。本项目地下水污染防治分区见表 7.2-4，分区防渗图见图

7.2-2。

表 7.2-4 地下水污染防治分区一览表

编号	防治区分区	装置或构筑物名称	防渗区域
1	重点防渗区	污泥车间	地下
2	一般防渗区	干燥处理一体机区域	地面
3	简单防渗区	增压风机区域	地面

(1) 重点防渗区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域；以及泄漏可能对区域地下造成较大影响的单元。主要为污泥车间的地下污泥储仓。

对于本项目污泥储仓这一重点污染防治区，参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）要求进行防渗设计，以水平防渗为主，以垂直防渗为辅。防渗要求：人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 2mm，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。污泥储仓内壁和池底的饰面材料同时应满足耐腐蚀、耐冲击负荷等要求。

(2) 一般防渗区

是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要为干燥处理一体机区域。

对于一般污染防治区，防渗要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）要求进行防渗设计。

(3) 简单防渗区

本项目简单防渗区主要是针对产生污染较小的区域，采取水泥硬化等一般地面硬化措施，防渗区域主要为增压风机区域。

本次环评要求建设单位在后期施工及建成投产后严格落实本次环评提出的防渗、防漏措施，确保将项目对地下水的污染程度降至最低。

图 7.2-2 项目分区防渗图

7.2.5 营运期土壤污染防治措施

本项目采取以下措施控制污染物对土壤的影响：

（1）源头控制

本项目废气污染源采取了有效的控制措施，SO₂、NO_x、烟尘承诺按《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）〉的通知》（发改能源[2014]2093号）中的限值要求进行排放控制，汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2标准，其他污染物排放可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单限值要求。

（2）过程控制措施

本项目采取分区防渗措施对贮存、生产区进行防渗处理，对路面进行硬化，厂区内空地绿化并种植具有较强吸附能力的植物。

通过采取上述措施，可控制项目污染物沉积对土壤环境的影响。同时本评价要求企业按照《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）相关文件要求，控制本项目对土壤环境的影响。

8 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其目的是衡量建设项目投产后对建设项目所在地区产生的环境影响和环保投资所能收到的环境效益，争取以较少的环境代价取得较大的经济效益和社会效益。

8.1 经济效益和社会效益

8.1.1 经济效益

本次改造项目静态投资 3700 万元。其中，建筑工程费 274 万元、设备购置费 2680 万元、安装工程费 454 万元、其他费用 292 万元。

处理污泥总成本 46.69 元/吨，60%含水率污泥处置补贴按照 218.49 元/吨进行测算，年净收益 1181.13 万元，投资回收年限 4.55 年，按投资比上利润计算回收时间为 2.57 年，财务内部收益率 20.0%。其中：

（1）污泥处置系统电耗按 90kWh/t 计列。

（2）每年处置污泥量为 6.87 万吨，地方政府的污泥处置补贴按 218.49 元/t 计算。

（3）煤费组成主要有两部分，一部分为掺烧污泥后锅炉效率下降导致的增加的耗煤费用 27.0 元/t；另一部分为污泥自身热值减去蒸干所需节约燃煤费用 48.54 元/t。

（4）人员工资方面，不额外增加人员。

因此，本项目投资建在财务上可以接受，有较好的经济效益。

8.1.2 社会效益

本项目建成后，对福州市的环境改善将起到积极的作用，产生的环保效益和社会效益是巨大的。不仅可有效解决福州市污泥处置难题，避免了对生态环境造成严重污染，对周边自然环境的改善和居民健康具有重要意义。

根据建设部 1991 年颁布的《城市垃圾卫生填埋技术标准》(CJJ17-88)测算，每年处理 6.87 万吨污泥，可为国家节省约 45 亩耕地。而且，与建设单纯的垃圾填埋场相比，由于靠近城市的土地资源已越来越紧张，要建设垃圾填埋场，只能

选择偏僻的地方，造成运输不便，同时垃圾填埋场还需要有专人管理。因此利用电厂锅炉掺烧污泥，每年可为地方节约填埋费用上千万元。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环保投资估算

环保投资包括各废气处理设施、噪声防治设施、固废临时储存设施等投资。本项目的环保投资包括施工期环保投资与运营期环保投资两部分组成，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保工程预算资金。

根据环保投资估算，项目环保投资 130 万元，见表 8.2-1。项目总投资 3700 万元，环保投资占总投资 3.51%，投资比例相对比较合理，因此从经济上考虑，环保措施是可行的。

表 8.2-1 项目环保投资估算一览表

序号	环境工程项目	具体设施	投资（万元）
1	废气处理设施	除臭系统	100
2	噪声治理工程	墙体隔声、隔振机座、风机消声	20
合计	/	/	130

8.2.2 环保投资的经济效益

(1) 项目污泥接收及存储采用防臭系统，利用抽风机负压将污泥储仓内的 H₂S、NH₃ 等恶臭气体送入锅炉燃烧，由于恶臭气体产生的量相对锅炉烟气较小，不会对大气环境和机组锅炉污染物达标排放造成影响。

(2) 项目运营期噪声在采取污染防治措施情况下，对周边声环境影响较小，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。电厂周边的东安村噪声值也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

(3) 项目产生的固废可得到综合处置，对周边环境影响较小。

8.2.3 环保投资的效益分析

若企业未对项目的废气进行处理而直接排放，将会造成周围大气环境和受纳水体的污染，影响自然景观，破坏资源，同时对企业本身形象也是一种损害；同

理,对项目建设所带来的噪声污染不采取相关治理措施,必然会对环境造成污染。

本项目利用锅炉高温烟气和炉膛条件掺烧污泥,燃烧产生的尾气利用电厂原有的完善可靠的污染物脱除系统,经严格尾气处理措施后,废气对环境的影响可控;噪声治理措施落实后可确保厂界噪声及周边敏感点环境噪声达标,噪声对周边的环境影响较小,有良好的环境效益。上述各项措施可使排入周围环境的污染物大大降低,具有明显的环境效益。

综合以上环境经济损益分析,本项目的环保投资可以大幅度地减轻对环境的污染,体现了显着的环境效益,具有明显的间接经济收益;并且环保投资的投入,是清洁生产的重要组成部分之一,节约了资源,保护环境,符合经济与环境协调发展的可持续发展战略和循环经济的推进,体现了明显的社会效益。

9 环境管理与监测计划

良好的环境管理与环境监测系统有利于建设单位遵守环保法律法规，预防污染，保护环境，实现社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。建设项目运行期会对场区和周围地区的环境产生一定影响，必须采取环境保护措施加强污染的治理工作，以减轻或消除其不利影响。因此必须建立相应的环境管理和监测机构，并在运行期实施环境监控计划。

环境管理是项目建设者管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过环境管理工作的开展，促进项目业主积极主动地预防和减缓各类环境问题的产生与发展，制定出详尽的项目环境管理监控计划并予以实施，避免因管理不善而可能产生的各种环境风险，使污染物稳定达标排放。为此，在项目建设期及运营期要贯彻落实国家、地方政府的有关法律法规，正确处理好项目建设、发展与环境保护的辩证关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

本章规定的环境管理和环境监控计划主要是根据本项目的环评报告书中提出和分析的主要环境问题及环境保护措施及对策等，规定该项目环境管理及监控计划，供各级生态环境部门实施环境管理参考。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，加强对本工程建设施工期和营运期的环境管理，有效地预防和控制工程产生的环境影响，使工程得以正常施工和运行，更好地发挥其社会、经济和环境效益。

建设单位应建立一个生产与环保相结合的环境保护管理机构，该机构应由一名企业负责人分管主抓，配备一定数量的专职环保技术人员，负责本技改项目日常环保管理工作。

环境保护管理机构职责：

- (1) 贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求。

(2) 结合拟技改工程的具体施工计划和本报告提出的污染防治措施，制定有针对性的环境保护管理办法和详细的环保管理计划。

(3) 在施工招标阶段，明确承包单位（人）应履行的环境保护义务（环保工作内容）；在施工期对各重要施工场所的环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督。

(4) 组织制定适合本企业的环境管理制度，并监督执行。

(5) 按照生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告（除按照国家规定需要保密的情形外）。

(6) 及时了解掌握、检查环境保护设施的运行状况；负责厂区内各项环保设施的日常运行管理与维护保养。

(7) 查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测方案并组织实施；做好与监测相关的数据记录，按规定进行保存并依据相关法规向社会公开监测结果。

(8) 加强企业环境风险管理，参加本企业环境事件的调查、处理、协调工作；组织开展环保宣传教育和环保技术培训工作，提高职工的环境意识和技术水平。

(9) 建立企业环境保护档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计。

9.1.2 环境管理建议

9.1.2.1 建立健全环境管理制度

企业应切实重视环境保护工作，加强企业内部的环境管理，建立健全企业内部的环境监督、管理制度，使环境保护工作规范化和程序化，例如：

(1) “三同时”制度

在项目筹备、实施和建设阶段，严格执行“三同时”，确保环保设施能够和生产工艺“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

(2) 污染治理设施运行管理制度

为确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染

治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的运行管理纳入到日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、运行及维护费用等。同时，要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程。

（3）环境监测制度

通过定期进行环境监测，及时了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染。

（4）报告制度

建设单位应制定向生态环境主管部门报告制度，内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等。

（5）突发环境事件应急管理制度

构建突发环境事件应急管理制度，避免或减少突发环境事件的发生，同时确保企业发生突发环境事件时，能快速有效处置。

（6）环境管理台账制度

企业应建立环境管理台账制度，记录日常环境管理信息。

（7）环保培训教育制度

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识。

（8）环境影响后评价

建设项目在通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，对实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施。

9.1.2.2 建立环境管理台账

企业应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，包括台账的记录、整理、维护和管理等，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

（1）记录内容

项目环境管理台账应真实记录基本信息、生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等，参照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》及《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚

烧》（HJ1039-2019）附录 B 内容。

（2）记录存储及保存

环境管理台账应当按照电子台账和纸质台账两种记录形式同步管理。

电子台账应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 3 年。

纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字、定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于 3 年。

9.1.2.3 环境信息公开

企业应当按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）的要求，如实向社会公开环境信息。

9.1.3 环境管理要求

9.1.3.1 施工期环境管理要求

建设项目施工期现场环境管理对建设期环境保护具有重要作用。建设单位应按环境保护基本要求建立施工期环境管理相关规定，预防施工期物料堆放、施工废水、施工噪声等对周围环境的破坏。施工单位应针对项目所在地区的环境特点及周围保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。

9.1.3.2 运营期环境管理要求

运营期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

环境保护管理机构应当按期及时申报污染物排放情况，及时办理排污许可证。根据工程的实际，加强环境管理，杜绝突发环境事件。企业应定期按照《环境事件应急预案》要求，组织员工进行演练，演练后及时总结。

表 9.1-1 环境管理工作计划一览表

实施阶段	管理措施	实施机构	负责机构
工程设计阶段	设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中	设计单位	建设单位

实施阶段	管理措施	实施机构	负责机构
招标阶段	施工投标合同中应有环境保护方面的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款	工程施工单位	建设单位
施工阶段	落实环境影响报告中提出施工期环保措施	工程施工单位	建设单位
竣工验收阶段	及时组织竣工环保验收，对各项环保工程措施“三同时”的落实情况、效果及工程建设对环境的影响进行评估，对环保措施进行修正和改进	建设单位	建设单位
竣工后	按期及时申报污染物排放情况，及时办理排污许可证；委托有资质的监测机构实施环境监测计划	建设单位	建设单位
营运阶段	对各项环保工程设施的运行实施日常管理，进行必要的维护、修正和改进，确保环保工程措施的正常有效运行	建设单位	建设单位

9.1.4 排污口规范化管理

根据闽环保[1999]理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知要求”，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，都必须在建设污染治理设施的同时建设规范化的排污口。因此，建设单位必须把各类排污口规范化工作全部纳入“三同时”进行实施，并列入项目环保验收内容。

(1) 根据《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)(GB15562.2-1995)相关要求，在各污染源排放口（源）及固废临时贮存场所设置专项图标，见表 9.1-2。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

(2) 如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。

(3) 应将有关排污口的情况（如排污口的性质、编号、位置，主要排放污染物的种类、数量、浓度、排放规律、排放去向）以及污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。

(4) 排污口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

表 9.1-2 各排污口标志牌设置示意图

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号					
形状	正方形边框	正方形边框	正方形边框	正方形边框	正方形边框
背景颜色	绿色	绿色	绿色	黄色	黄色
图形颜色	白色	白色	白色	黑色	黑色

9.1.5 总量控制

9.1.5.1 污染物总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定：在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

根据国家当前的产业政策和环保技术政策，制定本项目污染物总量控制原则和方法，提出污染物总量控制思路：

- (1) 以国家产业政策为指导，分析产品方向的合理性和规模效益水平；
- (2) 采用全方位总量控制思想，提高资源的综合利用率，选用清洁能源，降低能耗水平，实现清洁生产，将污染尽可能消除在生产过程中；
- (3) 强化中、末端控制，降低污染物的排放水平，实现达标排放；
- (4) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

9.1.5.2 污染物总量控制因子

根据福建省政府出台的《关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见(试行)》(闽政[2014]24号)，实施排污权有偿使用和交易的污染物为国家实施总量的主要污染物，现阶段包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。

为满足国家总量控制要求，本项目排放的污染物总量控制因子确定为：二氧化硫、氮氧化物。

(一) 电厂现有总量

根据《福建省生态环境厅关于华能国际电力股份有限公司福州电厂排污权审核意见的函》(闽环综合函[2019]26号),华能福州分公司全厂现有总量指标为:SO₂2184.04t/a,NO_x4425t/a,其中三期机组的现有总量指标为:SO₂1017.14t/a,NO_x1625t/a。具体详见表 9.1-3。

表 9.1-3 华能福州分公司现有总量控制指标一览表

项目		SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)
一期 机组	1#机组	291.805	700
	2#机组	291.805	700
	小计	583.61	1400
二期 机组	3#机组	291.645	700
	4#机组	291.645	700
	小计	583.29	1400
三期 机组	5#机组	508.57	812.5
	6#机组	508.57	812.5
	小计	1017.14	1625
合计		2184.04	4425

(二) 本次技改后 5#、6#机组排放量

本次掺烧污泥技改对象为三期机组(5#、6#机组),技改后三期机组总量控制因子的排放量为:

- ①SO₂排放量为 563t/a, 小于现有总量指标(1017.14 t/a)。
- ②NO_x排放量为 1046 t/a, 小于现有总量指标(1625 t/a)。

综上,本次技改后,三期机组的 SO₂, NO_x排放量未超过其已有的总量控制指标,故不需要另外申请购买。

9.1.6 污染物排放清单

企业应向社会公开污染物排放清单内容和环境监测内容及其监测数据,项目采取的环境保护措施及主要运行参数、排放的污染物种类、排放浓度和总量、排放口信息、执行的环境标准及环境监测等。

三期机组技改后其各污染物排放清单见表 9.1-4~表 9.1-7。

表 9.1-4 三期机组技改后废气有组织污染物排放清单

排气筒编号	污染源		污染物名称	核算方法	产生状况		治理措施	去除率%	排放状况			执行标准	承诺更严格排放限值	排放源参数			排放方式
	产生点位	排气量 m ³ /h			速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		浓度 (mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)	高度 m	直径 m	
DA005 DA006	污泥掺烧	4178925	烟尘	实测法+物料衡算法	54345	298897	低氮燃烧+SCR脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫	99.97	3.47	16.30	90	20	10	210	7.7	52	连续
			SO ₂		5119	28153		98	21.77	102.37	563	50	35				
			NO _x		1028	5656		81.5	40.45	190.24	1046	100	50				
			HCl	物料衡算法	2.85	15.68		90	0.04042	0.285	1.568	50	/				
			Hg	实测法+物料衡算法	0.09	0.49		80	0.00377	0.01775	0.09763	0.03	/				
			Cd	物料衡算法	0.70	3.85		99.9	0.000099	0.00070	0.00385	0.05 (合计)	/				
			Tl		0.03	0.14		99.9	0.000004	0.00002	0.00014		/				
			Sb		0.50	2.75		99.9	0.000071	0.00050	0.00275	/					
			As		8.42	46.28		99.9	0.001193	0.00841	0.04628	/					
			Pb		18.08	99.44		99.9	0.002563	0.01808	0.09944	1.0 (合计)	/				
			Cr		17.70	97.33		99.9	0.002509	0.01770	0.09733		/				
			Co		0.29	1.57		99.9	0.000040	0.00028	0.00157		/				
			Cu		52.36	287.96		99.9	0.007422	0.05236	0.28796		/				
			Mn		107.54	591.48		99.9	0.015246	0.10754	0.59148		/				
			Ni		5.29	29.11		99.9	0.000750	0.00529	0.02911		/				
			二噁英类	实测法	0.0439	0.2413		60	0.00298	0.0176	0.0965	0.1	/				
					mgTEQ/h	gTEQ/a			ngTEQ/m ³	mgTEQ/h	gTEQ/a	ngTEQ/m ³	/				

表 9.1-5 三期机组废气无组织污染物排放清单

污染源位置	污染物	核算方法	产生速率 kg/h	治理措施	排放量		面源参数		企业边界大气 污染物浓度限值 mg/m ³
					kg/h	t/a	面源面积 m×m=m ²	面源高度 m	
污泥车间	氨	类比法	0.0108	污泥储仓密闭，负压抽取后送入 炉膛燃烧；污泥车间排气扇机械通风	0.0108	0.0163	19×15.5=294.5	11	1.5
	硫化氢		0.0031		0.0047	0.06			

表 9.1-6 三期机组噪声污染物排放清单

序号	设备名称	数量	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
				核算方法	声源表达量 /dB(A)	工艺	降噪效果/ dB(A)	核算方法	声源表达量 /dB(A)	
1	一体化干燥处理机	2	频发	类比法	80	隔声、减振	20	类比法	60	24
2	增压风机	2	频发	类比法	90	隔声、减振、消声	20	类比法	70	24
3	螺旋输送机	2	频发	类比法	80	隔声	15	类比法	65	24

表 9.1-7 三期机组固体废物排放清单

序号	固废名称	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴别）	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量	处理处置方式
1	炉渣	一般固废	锅炉协同 焚烧污泥	固态	炉渣	/	441-001-64	52787t/a	外售综合利用
2	飞灰	待鉴别	除尘	固态	飞灰	待鉴别	待鉴别	332955t/a	经鉴别后再妥善处理。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。
3	脱硫石膏	一般固废	脱硫系统	固态	石膏	/	441-001-65	148574t/a	外售综合利用
4	脱硫废水 污泥	待鉴别	脱硫废水处 理设施	固态	污泥	待鉴别	待鉴别	3t/a	厂内掺烧
5	工业废水 污泥	一般固废	工业废水处 理设施	固态	污泥	/	441-001-61	180t/a	厂内掺烧
6	废催化剂 (钒钛系)	危险废物	SCR 脱硝	固态	废催化剂	HW50	772-007-50	96t/a	委托有资质单位处理

9.2 落实三同时制度及环保验收

9.2.1 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

9.2.2 企业自主验收程序

编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。可按以下程序开展自主验收：

（1）环境保护验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。

（2）建设单位应当对验收工作组提出的问题进行了整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

(3) 建设项目竣工环境保护验收应当在建设项目竣工后 6 个月内完成。建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过 9 个月。

(4) 除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 1 个月。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

(5) 各级生态环境部门应当强化建设项目环境保护事中事后监督管理，建立“双随机一公开”抽查制度。采取随机抽取检查对象和随机选派执法检查人员的方式，同时结合违规项目定点检查，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况、竣工环境保护验收等情况进行监督性检查，结果向社会公开，将建设项目有关环境违法信息及时记入诚信档案。

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测机构

企业日常环境监测工作由企业委托有资质的环境监测单位实施。环保专员根据本报告的监测计划负责安排具体的环境监测工作，并根据监测结果进行评估分析，以及及时掌握环保设施的运行状态和排污情况。

9.3.2 环境监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年），本项目实行排污许可重点管理。

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧（HJ 1039—2019）及《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，结合电厂现有的监督性监测频次，运营期自行监测计划见表 9.3-1。

企业在运营期应制定监测方案，设置和维护监测设施，按照监测方案开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据与相关信息，依法向社

会公开监测结果。

表 9.3-1 监测计划

监测对象		监测点	监测因子	频率
废气	有组织	各机组烟囱	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	连续监测
			汞及其化合物、林格曼黑度	1次/季度
		三期烟囱	氯化氢	自动监测
			镉、铊及化合物（以 Cd+Tl 计），锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	1次/月
			二噁英类	1次/年
	无组织	无组织排放厂界监控点	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物	1次/季度
氨罐区周边		氨	1次/季度	
废水	脱硫废水处理设施出口	pH 值、总砷、总铅、总镉、总汞、流量	1次/季度	
	直流冷却水排放口	水温、流量	1次/日	
		总余氯	冬夏各监测 1次	
厂界噪声	厂界外 1 米	等效连续 A 声级	1次/季度	
土壤	厂界内	汞、铅、镉、砷、二噁英	1次/年	
	马尾城区、琴江村	汞、铅、镉、砷、二噁英	1次/年	
	营前镇农田	pH、汞、铅、镉、砷	1次/年	
地下水	厂区内地下水长期监测井	pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、砷、汞、铬(六价)、氟、镉、锰、铜、锑、镍、钴、铊、多氯联苯、氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯等；要对场界内重点污染防渗区进行常规例行检查，确保重点防渗区内不发生泄漏事故	检测 1次/年，防渗检查常规例行	

10 评价结论

10.1 项目概况

华能（福建）能源开发有限公司福州分公司三期 2×660MW 机组锅炉掺烧污泥技改项目位于福州市长乐区航城街道东安村 239 号三期机组内，采用污泥前置干燥炭化处理技术工艺干燥并粉碎城镇生活污水处理厂污泥及项目电厂内部污水处理污泥，送入三期机组锅炉（5#、6#锅炉）炉膛燃烧，设计污泥处理量 2×150t/d（共 300t/d，5#、6#锅炉各 150t/d），掺烧污泥量占燃煤量的比例为 2.16%。

本项目为电厂锅炉掺烧市政污泥和电厂内部废水处理污泥项目，属于燃煤耦合生物质发电项目，主要建设内容包括污泥存储输送系统、干化处理系统（干化一体机）、炉烟管道系统（含增压风机、锅炉接口），占地区域分为一体机区域、污泥接收及存储区域、增压风机区域。项目总投资 3700 万元，占地面积 622m²，主要建筑面积 300m²，项目年利用小时为 5500h，每天生产 24h，本次技改项目不新增员工，岗位职工由电厂抽调厂内现有员工进行生产管理。

10.2 环境现状评价结论

（1）大气环境质量现状

根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站上的环境空气质量模型技术支持服务系统中的达标区判定结果，福州市 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，经判定六项污染物指标全部达标，项目所在区域为环境空气质量达标区。

补充监测的 NH₃、H₂S、氯化氢的现状监测浓度值满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求，汞及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物和氟化物的现状监测浓度值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-012）中二级标准限值要求，二噁英类的监测值符合参考的日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限制。表明监测的各污染物浓度值均符合相应的环境质量标准，评价区域环境空气质量良好。

（2）地表水环境质量现状

根据现状监测结果表明，闽江各监测断面 pH 值、溶解氧、BOD₅、高锰酸盐指数、NH₃-N、总磷等指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值，水质良好。

（3）地下水环境质量现状

根据项目区域地下水监测结果表明，项目区地下水各项水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，地下水环境现状良好。

（4）土壤环境质量现状

根据项目场地及周边区域的土壤环境现状监测结果表明，项目场地及周边土壤各监测指标可满足其相应的土壤污染风险筛选值限值要求，即满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地、第二类用地的风险筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中农用地的风险筛选值限值要求，表明项目场地及周边土壤环境质量现状较好。

（5）声环境质量现状

根据对电厂厂界及周边敏感点的噪声现状监测结果表明，电厂厂界环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，周边敏感点环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，项目区声环境现状较好。

10.3 工程环境影响评价主要结论

10.3.1 大气环境

10.3.1.1 施工期

施工期对区域大气环境的影响主要是地面扬尘污染，粉尘会威胁施工人员及周边人员的身体健康，也会影响施工区域大气环境。

整个施工期的扬尘主要集中在土建施工阶段的车辆行驶产生的扬尘和露天堆场、裸露场地的风力扬尘。只要加强管理、切实落实好冲洗车轮、洒水保湿和堆场遮盖等措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

10.3.1.2 营运期

技改项目营运期废气主要包括锅炉烟气、污泥车间恶臭气体等。其中：锅炉烟气经三期机组现有的“低氮燃烧器+SCR 脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫系统”等处理设施处理达标后，经210m高的烟囱排放；污泥储仓恶臭气体采用“密闭+负压收集”后，送入三期机组锅炉炉膛燃烧后达标排放；污泥车间运输车卸料过程臭气采取排气扇机械通风，排气扇每小时换气6次以上，排风量为18000m³/h。

经上述措施处理后，项目各废气污染物可实现达标排放，对周边环境影响较小。

10.3.2 地表水环境

10.3.2.1 施工期

施工期排水量较小，排水水质简单，施工人员租住于周边民房，生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不单独外排。施工废水依托电厂内现有的工业废水处理设施处理后回用。

10.3.2.2 运营期

本技改项目运营期不产生生产废水，岗位职工由电厂抽调厂内现有员工进行生产管理，不新增员工，不新增生活污水。对周边水环境的影响较小。

10.3.3 地下水环境

本项目不设置露天的固体废物堆场，所有污泥均在地下污泥仓贮存，各生产单元均按防渗要求设计，对地下水污染小。因此正常情况下本项目不会对评价区地下水产生明显影响，其影响程度是可接受的。

10.3.4 声环境

10.3.4.1 施工期

施工噪声的特点是周期短、强度大，对周边环境的影响是暂时的，施工结束后，噪声的影响也停止。本项目建设场地离周边敏感点较远，最近的敏感点为离三期机组450m的东安村，因此施工噪声对周边敏感点的影响较小。但为了降低

施工噪声对周边环境的影响，建设单位应合理安排施工时间，且加强施工期环境监理，做到文明施工，清洁施工，同时施工单位在组织施工时，应选用低噪声的设备，同时在施工场界做围挡措施，使噪声的影响降至最低程度。

10.3.4.2 营运期

根据预测可知，在采取了有效的降噪措施，并考虑户外声传播衰减情况，项目设备的运行噪声在各厂界处的贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2002）3类区标准。项目在东侧东安村处的贡献值与现状值叠加后，预测值与现状值相比，无明显增加，说明项目对评价范围内民宅的噪声影响不大，预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。项目投入运营后，对周边环境影响较小，但为了确保厂界噪声可以达标排放，环评要求项目落实本报告提出的噪声降噪措施，并加强噪声的治理。

10.3.5 固体废物

10.3.5.1 施工期

（1）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

（2）在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

（3）施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

项目施工期的固废按规定排放、收集及综合利用后，对环境的影响很小。

10.3.5.2 营运期

（1）炉渣、脱硫石膏外售综合利用。

（2）飞灰经危废鉴别后妥善处理。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。

（3）工业废水污泥进入三期锅炉掺烧；

（4）脱硫废水污泥经危废鉴别后妥善处理，鉴别前暂按危废进行收集管理。如鉴别为一般固废，则送入三期机组锅炉进行掺烧；如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理。

(5) 废催化剂（钒钛系）等危险废物，委托有危险废物处置资质单位处理。

项目企业在强化管理，做好固废的收集、贮存和清运工作，认真落实上述各项环保措施后，经处置后固废基本不会对环境造成二次污染，项目产生的固体废物对周边环境影响不大。

10.3.6 土壤环境

本项目运营期正常工况下，采取严格、有效的污染源控制措施后，大气沉降产生的汞、铅、镉、砷、二噁英等对周边土壤环境的影响较小，项目场地及周边环境的土壤可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值限值要求。

10.3.7 事故风险

本技改项目无新增风险源，现有的危险物质储量、最大在线量没发生变化。同时电厂已根据相关规定编制了《华能国际电力股份有限公司福州电厂突发环境事件综合应急预案》，前后共 5 个版本，最新修编版本为 5.0，于 2020 年 1 月 20 日完成备案，备案号 350182-2020-001-H。本次技改项目依托电厂现有的风险防范措施后，环境风险水平可接受，环境风险总体可防可控。

10.4 总量控制

根据福建省政府出台的《关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》（闽政[2014]24 号），实施排污权有偿使用和交易的污染物为国家实施总量的主要污染物，本项目排放的污染物总量控制因子确定为：二氧化硫、氮氧化物。

根据《福建省生态环境厅关于华能国际电力股份有限公司福州电厂排污权审核意见的函》（闽环综合函[2019]26 号），华能福州分公司全厂现有总量指标为：SO₂ 2184.04t/a，NO_x 4425t/a，其中三期机组的现有总量指标为：SO₂ 1017.14t/a，NO_x 1625t/a。

本次掺烧污泥技改对象为三期机组（5#、6#机组），技改后三期机组 SO₂ 排放量为 563t/a，小于现有总量指标（1017.14 t/a）；NO_x 排放量为 1046t/a，小于

现有总量指标（1625 t/a）。未超过其已有的总量控制指标，故不需要另外申请购买。

10.5 项目主要环保措施及竣工验收要求

根据环保投资估算，项目环保投资 130 万元，项目总投资 3700 万元，环保投资占总投资 3.51%。

（1）施工期环保措施

建设单位应该落实好各项环保措施，做好污染防治工作。本项目施工期应落实以下环境保护措施，具体见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目施工期环保措施及管理要求

治理项目		污染防治措施	治理要求
水污染防治	生活污水	施工人员租住周边民房，生活污水依托当地的污水处理系统处理，不单独外排。	监督措施落实情况
	生产废水	施工废水依托现有的工业废水处理设施处理后回用。	监督措施落实情况
大气污染防治	施工场地扬尘	①对施工现场易产生扬尘的作业面(点)、道路等进行洒水降尘； ②施工现场应采取围挡，严禁敞开式作业，围挡内侧安装喷淋装置等切实有效的降尘措施，施工现场对易扬尘的作业必须采取直射喷雾洒水等湿法作业。 ③施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘； ④加强粉状建材物料转运与使用的管理，合理装卸，如需要灰渣、水泥等，运输时应采用密闭式槽车运输； ⑤施工现场粉状堆料场应苫盖或布设防尘网。	符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m ³ ）。
	物料运输扬尘	①施工场地出入口、运输道路及主要出入口定期洒水； ②粉状物料运输的汽车必须封闭，加盖篷布。	
噪声治理		合理安排施工时间，施工不得在中午 12:00~14:00、夜间 22:00~次日 6:00 时段进行，选用低噪声设备。	施工期场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011 标准(昼间 ≤70dB(A)，夜间 ≤55dB(A))
固体废物	生活垃圾	集中收集后，由当地环卫部门统一处理	监督措施落实情况
	建筑垃圾	①分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。 ②收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建	监督措施落实情况

		筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。 ③不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。	
--	--	----------------------------------------------------	--

(2) 运营期环保措施及验收要求

建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。运营期竣工环境保护验收一览表见表 10.5-2。

表 10.5-2 营运期竣工环境保护验收一览表

措施类别	措施内容	验收要求
废气污染防治措施	<p>①锅炉烟气依托现有的“低氮燃烧+SCR 脱硝+静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫”烟气处理系统处理后，经 210m 高的烟囱排放；</p> <p>②污泥储仓密闭、恶臭气体经负压收集后，送入三期机组锅炉焚烧；污泥车间采取排气扇通风；</p> <p>③电厂需设置的卫生防护距离为以污泥车间边界外延 100m 的包络范围及液氨罐区边界外延 600m 的包络范围；在卫生防护距离控制范围内不得新建居住区、医院、学校等大气敏感目标。</p>	<p>三期烟囱锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准，其他重金属、HCl 和二噁英排放参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单要求；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级排放标准及无组织排放周界外浓度最高点限值。</p>
噪声防治措施	<p>①选用低噪声的设备；</p> <p>②在总平面部署中考虑到噪声源的布置，将高噪声设备安置于室内，并尽可能远离厂界；</p> <p>③对部分高声功率设备，设置专用的减振、消噪设施，如在增压风机配有减振架和稳定的减振装置、安装风机消声器等。</p>	<p>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准；东安村环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。</p>
固体废物处置	<p>①锅炉炉渣、脱硫石膏外售综合利用；</p> <p>②工业废水污泥送入三期机组锅炉焚烧；</p> <p>③脱硫废水污泥经危废鉴别后妥善处理，鉴别前暂按危废进行收集管理。如鉴别为一般固废，则送入三期机组锅炉进行焚烧；如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理；</p> <p>④飞灰需进行危废鉴别。如鉴别为一般固废，则外售综合利用，如鉴别为危废，则委托有危险废物处置资质单位进行处理；</p> <p>⑤废脱硝催化剂临时贮存于危废仓库内，定期委托有危险废物处置资质的单位安全处置。</p>	<p>验收落实情况</p>
地下水污染防治措施	<p>将项目划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区防渗层要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；一般防渗区防渗层要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$；简单防渗区防渗层为一般地面硬化。</p>	<p>验收落实情况</p>
环保管理与监测	<p>①成立专门环境管理机构，配备环境管理与监测专职人员。</p> <p>②制定完善的环境管理与监测制度。</p> <p>③按计划实施环境跟踪监测计划。</p>	<p>验收落实情况</p>

10.6 工程建设的环境可行性分析结论

10.6.1 产业政策符合性分析结论

（一）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析结论

本项目为电厂锅炉掺烧市政污泥和电厂内部废水处理站污泥项目，属于燃煤耦合生物质发电项目，为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类第四项“电力”中的第 26 条“燃煤耦合生物质发电”的内容，同时也属于鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用 20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”的内容。因此，本项目建设符合国家产业政策。

（二）《市场准入负面清单（2020 年版）》符合性分析结论

本项目为掺烧污泥发电（燃煤耦合生物质发电）技改项目，掺烧处置的污泥不属于危废，不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》中禁止准入类“法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为，不符合主体功能区建设要求的各类开发活动”，不违反市场准入相关的禁止性规定。因此，本项目符合《市场准入负面清单（2020 年版）》的相关要求。

10.6.2 选址合理性分析结论

本技改项目位于华能（福建）能源开发有限公司福州分公司（原福州华能电厂）现有用地范围内，且项目已列入《国家能源局 生态环境部关于燃煤耦合生物质发电技改试点项目建设的通知》（国能发[2018]53 号）中的燃煤耦合生物质发电技改试点项目名单中，与《国家能源局 环境保护部关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》（国能发[2017]75 号）相符合。

同时根据《福州市马尾新城长乐沿江沿海走廊控制性详细规划》的近期建设规划，华能福州分公司用地属于工业用地，本次技改项目选址位于华能福州分公司现有用地范围内，占用的土地为工业用地，不另行新征用地，符合《福州市马尾新城长乐沿江沿海走廊控制性详细规划》的要求。

因此项目选址符合相关政策的要求。

10.6.3 “三线一单”符合性分析结论

本技改项目位于华能（福建）能源开发有限公司福州分公司（原福州华能电厂）现有用地范围内，对照《福州市“三线一单”》中的生态保护红线划定，本项目不在其划定的生态保护红线范围内，符合生态红线保护要求。项目所在区域的环境空气、声环境、地表水、地下水环境、土壤环境质量较好，在采取本报告书提出的各项污染防治措施后，项目排放的污染物对区域环境质量影响不大，能达到各环境功能区划的要求，项目运营后的资源利用不会突破区域的资源利用上线，符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）中的“福建省生态环境总体准入要求”及《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178号）中的“福州市生态环境总体准入要求”。

10.7 总结论

华能（福建）能源开发有限公司福州分公司三期 2×660MW 机组锅炉掺烧污泥技改项目位于福州市长乐区航城街道东安村 239 号福州华能分公司三期机组内，项目建设符合国家产业政策，符合行业及环境保护相关技术政策，项目选址可行，总平面布局基本合理。项目拟采用的污染防治措施经济合理，技术成熟可行，各污染物可实现达标排放，满足环境功能要求；项目潜在的环境风险属可接受水平；项目建设具有较好的环境效益和一定的经济效益，技改后三期机组的总量控制因子排放量未超过其已有的总量控制指标，建设单位在加强环境管理，严格遵守环保“三同时”制度，确保环保投入，认真落实本报告书所提出的各项环保对策措施和风险防控措施的前提下，从环境影响角度分析，项目建设可行。