

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：深圳市深能环保东部有限公司 2024 年度  
配套灰渣综合利用及处置场改扩建项目

建设单位（盖章）：深圳市深能环保东部有限公司

编制日期：2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	深圳市深能环保东部有限公司 2024 年度配套灰渣综合利用及处置场改扩建项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	王思远	联系方式	13428977596
建设地点	广东省深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号		
地理坐标	( <u>114 度 19 分 22.677 秒</u> , <u>22 度 45 分 3.656 秒</u> )		
国民经济行业类别	N7724 危险废物治理	建设项目行业类别	“三十五、生态保护和环境治理业” — “64 危险废物（不含医疗废物）利用及处置” — “其他；在现有厂区红线范围内与原有项目类别一致的改扩建项目”（《深圳市区域空间生态环境评价重点项目环境影响审批名录（试行）》）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	10500	环保投资（万元）	1065
环保投资占比（%）	10.14%	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	62861m <sup>2</sup>
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

### 1、产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设内容为生活垃圾焚烧飞灰处置，属于危险废物利用及处置项目，不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类项目；对照《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》，本项目建设内容不属于鼓励发展类、限制发展类、禁止发展类项目，为允许发展类项目；对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目建设不属于负面清单中的禁止准入类和许可准入类项目，与相关产业政策相符合。

### 2、与深圳市基本生态控制线的符合性分析

项目位于深圳市基本生态控制线范围内。根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令第 254 号修订），第十条 除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设：

- （一）重大道路交通设施；
- （二）市政公用设施；
- （三）旅游设施；
- （四）公园；
- （五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。

前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。

上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。

已批建设项目，要优先考虑环境保护，加强各项配套环保及绿化工程建设，严格控制开发强度。

第十二条 基本生态控制线内已建合法建筑物、构筑物，不得擅自改建和扩建。

基本生态控制线范围内的原农村居民点应依据有关规划制定搬迁方案，逐步实施。确需在原址改造的，应制定改造专项规划，经市规划主管部门会同有关部门审核公示后，报市政府批准。

项目情况：本项目为灰渣综合利用及处置场工程，属于市政公用设施。现有项目已于 2015 年 12 月 22 日取得深圳市人居环境委员会关于《深圳市东部环保电厂项目

环境影响报告书》（报批稿）的批复（深环批函[2015]054号）。项目本次改扩建在现有厂区红线范围内进行，仅对现有填埋设施使用功能进行优化调整，不新增用地，项目利用本生态控制线内已建合法建筑物、构筑物改建，不新增建筑物、构筑物，符合《深圳市基本生态控制线管理规定》要求。

### **3、与深圳市水源保护区规定的符合性分析**

本项目不在《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]424号）规定的水源保护区范围内，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省水污染防治条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。

### **4、与深圳市大气环境功能区划的符合性分析**

根据《关于调整深圳市环境空气功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本建设项目位于深圳市大气环境质量二类功能区，项目将严格采取相关废气污染防治设施，确保各类废气达标排放，与深圳市大气环境功能区划相关管理要求相符合。

### **5、与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的符合性分析**

根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，第十九条：“向周围环境排放工业噪声的，应当符合国家工业企业厂界环境噪声排放标准和地方环境噪声技术规范。向周围环境排放噪声的工业企业，应当通过合理布局固定设备、使用低噪声设备、调整作业时间、改进生产工艺等方式，并按规定配置吸声、消声、隔声、隔振、减振等有效的噪声污染防治设施，防止环境噪声污染。”本项目采用了合理的噪声设备布局，并采取了有效的噪声治理措施，与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》没有冲突。

### **6、与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》的符合性**

根据《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》，龙岗河范围的建设项目需满足以下条件：①严格执行《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》（粤环发[2017]2号），除重大项目和环保项目外，禁止批准新建、扩建增加重金属污染物排放的建设项目；②严格执行《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体[2018]16号），氮磷超标流域内涉及氮磷排放的建设项目实施氮磷排放总量指标减量替代，严控新增氮磷排放的建设项目；③对于污水已纳入市政污水管网的区域，龙岗河流域内新建、改建、

扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准(总氮除外)并按照环评批复要求回用,生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂。

本项目为灰渣综合利用及处置场工程改扩建项目,建设内容为生活垃圾焚烧飞灰处置,不涉及重金属污染物排放,项目本次改扩建将原规划炉渣填埋区改为飞灰螯合物填埋区,改扩建后填埋作业面积保持不变,因此淋溶液产生情况与现有项目保持一致,无新增生产废水产生,淋溶液依托主厂区的渗滤液处理系统进行处理,经“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”处理工艺处理达标后,作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等,不外排;生活污水通过市政污水管网进入水质净化厂处理,因此本项目与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》相符合。

**7、与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》(粤府函[2011]339号)《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》(粤府函[2013]231号)的相符性**

根据《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》(粤府函[2011]339号)《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》(粤府函[2013]231号):

1、在东江流域内严格控制建设造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅原料的项目;2、东江流域内停止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物和持久性有机污染物的项目。3、禁止建设制浆造纸、电镀(含配套电镀和线路板)、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目,暂停审批电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他新增超标或超总量污染物的项目。

符合下列条件之一的建设项目,不列入禁止建设和暂停审批范围:(一)建设地点位于东江流域,但不排放废水或废水不排入东江及其支流,不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目;(二)通过提高清洁生产和污染防治水平,能够做到增产不增污、增产减污、技改减污的改(扩)建项目及同流域内迁建减污项目;(三)流域内拟迁入重污染行业统一规划、统一定点基地,且符合基地规划环评审查意见的建设

项目。

本项目位于龙岗河流域，项目对生活垃圾焚烧飞灰进行填埋处置，属于东江流域限批文件中危险废物综合利用或处置项目，属于禁止建设行业。但由于本次改扩建项目不涉及废水排放，满足“建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目”要求，不列入禁止建设和暂停审批范围。因此，本项目满足《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知（粤府函）[2013]231号）要求。

**8、与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环[2022]11号）、《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》相符性**

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》，广东省重金属防控重点为：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

根据《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》，深圳市防控重点为：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。电镀行业，铅蓄电池制造业，化学原料及化学制品制造业（以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。

重点区域。宝安区、龙岗区。

根据《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》，深圳市防控重点为：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。电镀行业，铅蓄电池制造业，化学原料及化学制品制造业（以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。

重点区域。宝安区、龙岗区。

本项目为灰渣综合利用及处置场工程，不属于《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》中的重点行业。本次改建项目产生含有重金属的淋溶液，依托主厂区渗滤液处理系统处理后，全部回用于生产，不涉及重点重金属的排放，符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》相关重金属管控要求。

## 9、与“三线一单”的符合性分析

### （1）生态保护红线

根据《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环[2021]138号）、《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府[2021]41号）和《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环[2024]154号），本项目所在区域属于坪地街道一般管控单元（YB54），不涉及生态保护红线和一般生态空间。

### （2）环境质量底线

①大气环境：根据《深圳市生态环境质量报告书（2024年度）》，深圳市龙岗区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准要求为达标区；现有项目运行时，根据大气现状补充监测，项目所在区域能满足相应环境空气质量标准要求，本项目改扩建后仅产生少量无组织排放的颗粒物，不会造成大气环境质量恶化。

②地表水环境：本项目位于龙岗河流域，根据《深圳市生态环境质量报告书（2024年度）》，龙岗河水干流水质变为轻度污染，部分断面水质由III类变成IV类。本项目现有工程生产废水经处理后达标回用，项目本次改扩建不增加生产废水排放量，生

生活污水经化粪池处理达标后排入水质净化厂处理，不会造成地表水环境恶化。

③土壤和地下水环境：本项目现有工程运营至今未发生过泄露事故，项目改扩建工程将严格采取相关防腐防渗措施，不会造成土壤和地下水环境恶化。

通过采取有效的环境保护措施，确保废水、废气等污染物达标排放，固体废物合理处置，不会造成项目所在地环境质量恶化，符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

本项目采用市政供水、供电，且项目通过垃圾焚烧发电上网的同时，为项目自身供电。项目不属于高耗能企业，通过采取节水措施，不会导致区域供水、供电紧张，符合资源利用上线要求。

### （4）生态环境分区管控要求

本项目所在区域属于坪地街道一般管控单元（YB54），相关管控要求如下：

表 1-1 坪地街道一般管控单元（YB54）管控要求

管控维度	管控要求	符合性	符合性分析
区域布局管控	打造成为碳达峰碳中和先行示范区、社会主义现代化强化低碳发展城区范例、人类命运共同体可持续发展先锋、绿色低碳全生命周期管理改革试验区、全球低碳产业策源地、低碳技术和人才高地。重点发展低碳生活、文化创意、科技服务、电子元器件、AIoT、绿色能源产业。	符合	本项目属于市政工程，满足相关产业政策要求。
	严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。	符合	项目不涉及水域岸线。
	河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。	符合	项目不属于河道治理工程。
能源资源利用	实施涉重金属企业强制清洁生产审核制度，鼓励企业积极开展技术升级改造，提高废液中主要重金属的回收比例。	符合	项目不涉及重金属排放。
污染物排放管控	横岭水质净化厂（一期、二期）内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。	符合	本项目不涉及。
	龙岗能源生态园涉及烟气污染物的排放、飞灰与炉渣的处理、生活垃圾渗沥液和车辆清洗废水的处理应执行环评批复及《生活垃圾焚烧污染控制标准》	符合	本项目现有工程污染物排放严格执行环评批复及《生活垃圾焚烧污染

	GB 18485 的要求；厂界恶臭污染物控制应执行《恶臭污染物排放标准》GB 14554 中的相关要求。		控制标准》GB 18485、《恶臭污染物排放标准》GB 14554 中的各项要求。
	污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。	符合	本项目现有工程废水处理达标后回用于生产，本次改扩建不增加废水排放量。
环境 风险 防控	生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	符合	本项目已编制突发环境事件应急预案并定期进行应急演练。本次改扩建完成后，建设单位将依法进行突发环境事件应急预案修编。
	龙岗能源生态园应制定突发事件综合应急预案和各项专项应急预案，与政府相关应急预案衔接；当遇到紧急或特殊情况需处理非生活垃圾时，应按程序报请政府主管部门或启动相应应急预案，做好应对措施。应急预案应定期更新，并定期演练。	符合	
	横岭水质净化厂（一期、二期）应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。	符合	本项目不涉及。

**10、与《中华人民共和国大气污染防治法》《广东省大气污染防治条例》《深圳市生态环境“十四五”规划》《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025年）》相符性分析**

表 1-2 本项目废气排放与相关法律法规、政策相符性

法律法规、标准	规定	相符性分析
《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）	第四十四条生产、进口、销售和使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合质量标准或者要求。国家鼓励生产、进口、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。第四十五条产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。 第七十八条国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生行政部门，根据大气污染物对公众健康和生态环境的危害和影响程度，公布有毒有害大气污染	本次改扩建项目涉及的废气主要包括无组织产生的颗粒物。本次改扩建项目仅新增少量粉尘废气排放，通过飞灰螯合物袋装密封，控制作业面积，洒水抑尘，加强填埋区周边绿化等措施，粉尘废气可以达标排放，不会对周边环境造成不良影响。

		<p>物名录，实行风险管理。排放前款规定名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位，应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。</p> <p>第八十条 企业事业单位和其他生产经营者在生产经营活动中产生恶臭气体的，应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭气体。</p>	
	《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）	<p>第十二条“重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发性有机物等污染物。”</p> <p>第十三条“新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标”。第二十六条：产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放。</p>	
	《深圳市生态环境保护十四五规划》	<p>深入推进重点行业挥发性有机物（VOCs）治理。严格控制 VOCs 污染排放，新建项目实行 VOCs 现役源两倍削减量替代。优化涉 VOCs 行业排污许可证申请与核发程序，完善 VOCs 总量控制制度及排放清单动态更新机制。以工业涂装、包装印刷等行业为重点，推进工业企业实施低 VOCs 含量原辅材料替代。推动园区建设集中涂装中心等 VOCs 集中处理设施。推进重点企业和园区 VOCs 排放在线监测系统建设，实施“源头-过程-末端-运维”全过程管控。完善 VOCs 管控地方标准体系，禁止生产、销售和使用 VOCs 含量超过限值标准的产品。</p>	
	《“深圳蓝”可持续发展行动计划（2022—2025年）》（深污防攻坚办[2022]30号）	<p>推广使用水性、高固体、无溶剂、粉末等低（无）VOCs 含量涂料，加强专家技术帮扶，推进制定行业指南。到 2025 年，低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例大幅提升，表面涂装、塑料制品、家具制造、制鞋等重点企业替代比例分别达到 70%、80%、70%、80%以上；包装印刷行业中塑料软包装印刷、印铁制罐重点企业替代比例达到 40%以上、其他包装印刷行业重点企业替代比例达到 70%以上；家具制造行业重点企业水性胶黏剂替代比例达到 100%。</p>	

2022 年底前，全面完成全市天然气锅炉低氮燃烧改造。

### 11、本项目选址、设计、施工、验收、运行与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的相符性分析

本次改扩建的填埋场现状为炉渣填埋场，已按卫生填埋场进行设计施工完成，项目拟填埋的飞灰经稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）的入场标准，能够进入生活垃圾填埋场进行填埋，因此本项目对照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）进行分析。

表 1-3 本项目选址、设计、施工、验收、运行与 GB16889-2024 相符性

	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）相关要求	本项目情况	相符性
选 址 要 求	4.1 填埋场场址应遵守生态环境保护法律法规，并符合生态环境分区管控、城乡总体规划和环境卫生专项规划要求。	本次改扩建项目选址位于东部环保电厂（龙岗能源生态园）红线范围内，遵守生态环境保护法律法规，符合生态环境分区管控、城乡总体规划和环境卫生专项规划要求。	符合
	4.2 填埋场场址不应选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目所在区域属于坪地街道一般管控单元（YB54），不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域和其他需要特别保护的区域内。	符合
	4.3 填埋场选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋场，并经过环境影响评价证明洪水对填埋场的环境风险在可接受范围内，前款规定的选址标准可以适当降低。	本项目填埋场选址的标高位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	符合
	4.4 填埋场场址的选择应避开下列区域：破坏性地震带及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育	本次改扩建项目的填埋场位于（龙岗能源生态园）红线范围内，场地所处区域抗震设防烈度为 6 度，未发现有断裂构造	符合

		<p>带；地下水污染防治重点区；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。确实无法避开在石灰岩溶洞发育带选址的，应通过选址调查选择地质条件较为稳定的场地，并采取有效的工程措施提高场地的稳定性。</p>	<p>直接从本场地经过，离场地较近的主要断裂均为非全新世活动断裂，已避开破坏性地震带及活动构造区、活动中的坍塌、滑坡和隆起地带、活动中的断裂带、地下水污染防治重点区、废弃矿区的活动塌陷区、活动沙丘区、海啸及涌浪影响区、湿地、尚未稳定的冲积扇及冲沟地区、泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。</p> <p>填埋场位于岩溶发育带，建设前已选择地质条件较为稳定的场地，并采取有效的工程措施提高场地的稳定性。</p>	
		<p>4.5 填埋场的位置与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及防护距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。</p>	<p>项目原环评的环境卫生防护距离为（距离厂界）300m，即主发电厂区外延 300m 的范围，填埋区域不设卫生防护距离。本次改扩建位于原有项目的红线范围内，因此防护距离与原环评保持一致。</p>	符合
	设计 要求	<p>5.1.1 填埋场应根据当地自然条件和填埋废物特性合理设置以下设施：计量设施、垃圾坝、防渗系统、渗滤液收集和导排系统、渗滤液处理系统、防洪系统、雨污分流系统、地下水导排系统、填埋气体导排及处理系统、覆盖和封场系统、环境监测设施、应急设施及其他公用工程和配套设备设施。</p>	<p>本项目填埋场设置了计量设施、垃圾坝、防渗系统、渗滤液收集和导排系统、渗滤液处理系统、防洪系统、雨污分流系统、地下水导排系统、填埋气体导排及处理系统、覆盖和封场系统、环境监测设施、应急设施及其他公用工程和配套设备设施。</p>	符合
		<p>5.1.2 填埋场应实行雨污分流并设置雨水集排水系统，以收集、排出汇水区内可能流向填埋区的雨水以及未填埋区域内未与生活垃圾接触的雨水。雨水集排水系统收集的雨水不应与渗滤液混合。</p>	<p>本项目填埋场设置了雨污分流，通过分区土堤，在水平方向及垂直方向分期分区实施，每个阶段均设置临时排水沟将未填埋区雨水排出场外。运营期全场采用 1.0mmHDPE 进行临时覆盖，日填埋作业区域仅在作业时掀开填埋完成后及时关闭覆盖膜，减少雨水渗透。1.0mmHDPE 进行临时覆盖在工程建设过程中与防渗系统一</p>	符合

			次施工完毕实现密闭覆盖，有利于雨污分流及施工期的水土保持。未作业区域降雨汇集在覆盖膜上的雨水，及时用潜水泵抽出场外，减少雨水渗入堆体的概率。对于达到封场设计标高的平台，阶段性按封场覆盖层要求进行终场覆盖。运行期采用覆盖防雨应急措施，满足较长预计条件下作业面的防雨。	
		5.1.3 填埋库区基础层底部应与地下水年最高水位保持 3 m 及以上的距离。当填埋区基础层底部与地下水年最高水位距离不足 3 m 时，应建设地下水导排系统。地下水导排系统的设计应符合 GB 50869 的相关规定。	本项目填埋场建设有地下水导排系统，其设计符合 GB 50869 的相关规定。	符合
		5.1.4 填埋场应建设围墙或栅栏等隔离设施，并在填埋区边界或其他必要的位置设置防飞扬设施、安全防护设施及防火隔离带。	本项目填埋场建设栅栏作为隔离设施，并在填埋区边界周围设置防飞扬设施、安全防护设施及防火隔离带。	符合
		5.2.1 填埋场应根据填埋区天然基础层的地质情况以及环境影响评价的结论，选择单人工复合衬层或双人工复合衬层作为填埋区防渗衬层。	本项目填埋区设置双人工复合衬层作为填埋区防渗衬层。	符合
		5.2.2 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 2m 时，可采用单人工复合衬层，并应满足以下条件： a) 人工合成材料衬层应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 2.0 mm； b) 人工合成材料衬层下应具有厚度不小于 0.75 m，且其被压实后的饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的天然粘土防渗衬层或改性粘土防渗衬层。	本项目采用双人工复合衬层，人工合成材料衬层采用高密度聚乙烯膜，主防渗衬层厚度为 2.0 mm，次防渗衬层厚度为 1.5 mm，且双人工复合衬层之间布设细砾石、复合排水网等材料作为渗漏检测层，用于收集、导排和检测通过主防渗衬层的渗漏液体。 项目人工合成材料衬层下采用厚 0.5m 添加 12% 钠基膨润土的改性粘土防渗衬层，饱和渗透系数为 $0.18 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，水力阻隔系数为 $1.78 \times 10^9 \text{ s}$ 。0.75m 的天然粘土防渗衬层的水力阻隔系数为 $7.5 \times 10^8 \text{ s}$ 。因此，本	符合
		5.2.3 当天然基础层饱和渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，或天然基础层厚度小于 2 m 时，应采用双人工复合衬层，并应满足以下条件： a) 人工合成材料衬层应采用高密度		

		<p>聚乙烯膜，主防渗衬层厚度不小于 2.0 mm，次防渗衬层厚度不小于 1.5 mm；</p> <p>b) 人工合成材料衬层下应具有厚度不小于 0.75 m，且其被压实后的饱和渗透系数不大于 <math>1.0 \times 10^{-7}</math> cm/s 的天然粘土防渗衬层或改性粘土防渗衬层；</p> <p>c) 双人工复合衬层之间应布设细砾石、复合排水网等材料作为渗漏检测层，用于收集、导排和检测通过主防渗衬层的渗漏液体。</p>	<p>项目厚 0.5m 的改性粘土防渗衬层隔水效力优于 0.75m 的天然粘土防渗衬层。具体论证见附件 11。</p> <p>综上，项目防渗衬层建设符合 5.2.3 相关要求。</p>		
		<p>5.2.4 粘土防渗衬层的饱和渗透系数应按照 GB/T 50123 中的变水头渗透试验的规定进行测定。高密度聚乙烯膜的技术性能指标应符合 CJ/T 234 的规定。</p>	<p>根据本项目工程质量监测记录和填埋场区回填粘土压实度检测报告，各监测点粘土层均符合设计要求。高密度聚乙烯膜的技术性能指标符合 CJ/T 234 的规定。</p>	符合	
		<p>5.2.5 使用其他材料代替人工合成材料衬层或粘土防渗衬层时，应具有同等以上隔水效力。</p>	<p>本项目填埋场使用厚 0.5m 的改性粘土防渗衬层代替 0.75m 的天然粘土防渗衬层，其被压实后的饱和渗透系数为 <math>0.18 \times 10^{-7}</math> cm/s，水力阻隔系数为 <math>1.78 \times 10^9</math>s，隔水效力优于 0.75m 的天然粘土防渗衬层。</p>	符合	
		<p>5.2.6 接收生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）的独立填埋分区应符合 5.2.3 中双人工复合衬层的防渗规定。</p>	<p>本项目采用双人工复合衬层，人工合成材料衬层采用高密度聚乙烯膜，主防渗衬层厚度为 2.0 mm，次防渗衬层厚度为 1.5 mm，且双人工复合衬层之间布设细砾石、复合排水网等材料作为渗漏检测层，用于收集、导排和检测通过主防渗衬层的渗漏液体。</p> <p>项目人工合成材料衬层下采用厚 0.5m 添加 12% 钠基膨润土的改性粘土防渗衬层，饱和渗透系数为 <math>0.18 \times 10^{-7}</math> cm/s，水力阻隔系数为 <math>1.78 \times 10^9</math>s。0.75m 的天然粘土防渗衬层的水力阻隔系数为 <math>7.5 \times 10^8</math>s。因此，本项目厚 0.5m 的改性粘土防渗</p>	符合	

			<p>衬层隔水效力优于 0.75m 的天然粘土防渗衬层。具体论证见附件 11。</p> <p>综上，项目防渗衬层建设符合 5.2.3 相关要求。</p>	
		5.2.7 填埋场应具有防渗衬层渗漏监测能力，以及时发现防渗衬层的渗漏。渗漏监测可选择以下一种以上的方式实现：防渗衬层渗漏监测设备、地下水监测井、渗漏检测层。	本项目填埋场具有防渗衬层渗漏监测能力，设置有渗漏检测层。	符合
		5.3.1 填埋场应设置渗滤液收集和导排系统，其设计应确保在填埋场的运行、封场及后期维护和管理期内防渗衬层上的渗滤液深度不大于 30 cm。	本项目填埋场设置了渗滤液收集和导排系统，确保在填埋场的运行、封场及后期维护和管理期内防渗衬层上的渗滤液深度不大于 30 cm。	符合
		5.3.2 填埋场应设置渗滤液调节池，其防渗要求不应低于填埋库区的防渗要求。调节池容量应根据 GB 50869 的要求进行计算。	本项目填埋场已设置渗滤液调节池，防渗要求不低于填埋库区的防渗要求。调节池容量根据 GB/T 50869-2013 的要求进行计算，飞灰填埋区调节池容量为 10000m <sup>3</sup> ，炉渣填埋区调节池容量为 6000m <sup>3</sup> 。	符合
		5.3.3 填埋场应根据当地自然条件和渗滤液产生情况合理建设渗滤液处理设施，确保在填埋场的运行、封场及后期维护与管理期内对渗滤液的处理达标。	本项目填埋场渗滤液依托主厂区渗滤液处理系统处理达标后回用。	符合
		5.3.4 建设渗滤液处理设施的填埋场，其渗滤液调节池应采取封闭和负压抽吸措施，将抽吸的气体经化学吸收式除臭、生物除臭、吸附除臭等集中处理达标。封闭设计应兼顾雨水导排、气体导排及池底污泥清理。	本项目渗滤液调节池采取了封闭措施，同时兼顾雨水导排。本项目填埋场填埋的是经稳定化处理后的飞灰，产生的渗滤液主要成分为无机盐类，基本无臭气及其他废气污染物产生，调节池内不进行反应，无污泥产生，因此不设负压抽吸措施和处理措施。	不冲突
		5.4.1 填埋场应设置填埋气体导排系统。	本项目填埋场设置了填埋气体导排系统。	符合
		5.4.2 设计填埋量不小于 250 万吨且生活垃圾填埋厚度超过 20 m 的填埋场，应建设填埋气利用或火炬燃烧设施，优先选择效率高的利用方	本项目填埋场库容约 160 万 m <sup>3</sup> ，小于 5.4.2 中的规模。由于本项目填埋场填埋的是稳定化后的飞灰，基本不会产生沼气	符合

		式。	等可燃气体，因此未采用相关处理填埋气的工艺，仅设置填埋气体导排系统。本项目填埋区设置有渗滤液导排系统。	
		5.4.3 小于 5.4.2 中规模的填埋场不具备填埋气体利用条件时，应采用能够有效减少甲烷产生和排放的准好氧填埋工艺，或采用火炬燃烧设施、生物覆盖、生物滤池等方式处理填埋气。采用减少甲烷产生和排放的准好氧填埋工艺时，其渗滤液导排管的设计应满足下列条件： a) 渗滤液导排管与导气竖管连接，并与大气连通； b) 采取措施保证渗滤液导排管排放口位于调节池或集液井渗滤液液位上方。		
	施工与验收要求	5.5.1 填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制措施，明确施工过程的污染控制措施及相关方责任。	填埋场施工方案中包括施工质量保证和施工质量控制措施，明确施工过程的污染控制措施及相关方责任。	符合
		5.5.2 粘土防渗衬层的施工应满足 CJJ 176 中相关技术规定。高密度聚乙烯膜铺设焊接过程应符合 CJJ 113 中相关技术规定。填埋区施工完毕后，需按照 CJJ/T 214 中相关技术规定对高密度聚乙烯膜进行完整性检测。	本项目粘土防渗衬层的施工满足 CJJ 176 中相关技术规定。高密度聚乙烯膜铺设焊接过程符合 CJJ 113 中相关技术规定。填埋区施工完毕后，已按照 CJJ/T 214 中相关技术规定对高密度聚乙烯膜进行完整性检测，检测结果合格。具体检测报告见附件 6。	符合
		5.5.3 填埋场人工合成材料衬层铺设完成后，未填埋的部分应采取有效的工程措施防止人工合成材料衬层和土工布在日光下直接暴露。	本项目填埋场人工合成材料衬层铺设完成后，防渗层以上铺设一层 1.0mm 厚光面 HDPE 覆盖膜用于填埋场雨污分流及保护下部防渗层，避免下方防渗结构的人工合成材料衬层和土工布在日光下直接暴露。运营期间会定期对上层 1.0mm 厚光面 HDPE 覆盖膜进行检查、修补及替换。通过采取上述工程措施，可有效防止人工合成材料衬层和土工布在日光下直接暴露。	符合
		5.5.4 填埋场竣工环境保护验收中，	现有项目已对已建成填埋场的	符合

		应对已建成填埋场的防渗衬层完整性、渗滤液收集和导排系统、渗滤液处理系统、地下水导排系统、填埋气体导排及处理系统的建设和调试运行效果进行验收。	防渗衬层完整性、渗滤液收集和导排系统、渗滤液处理系统、地下水导排系统、填埋气体导排及处理系统的建设和调试运行效果进行验收。	
	填埋废物的入场要求	6.1 下列废物可直接进入填埋场进行填埋处置： a) 由环境卫生机构收集或者自行收集的生活垃圾； b) 生活垃圾焚烧炉渣（不包括焚烧飞灰）； c) 生活垃圾堆肥处理产生的固态残余物； d) 与生活垃圾性质相近的一般工业固体废物； e) 除 b) 和 c) 以外的其他生活垃圾处理设施产生的固体废物； f) 装修垃圾和拆除垃圾回收利用后产生的固体废物。	本项目填埋的是生活垃圾焚烧后经稳定化处理的飞灰。项目飞灰经螯合稳定化处理后，二噁英类含量低于 3μg TEQ/kg，且按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于 GB 16889-2024 表 1 规定的限值。稳定化处理后的飞灰采用吨袋密封包装，进入填埋场中分区填埋。	符合
6.2 满足国家危险废物名录有关处置环节豁免管理规定的医疗废物，经消毒、破碎毁形处理后，可以进入填埋场进行填埋处置。				
6.3 生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣（包括飞灰、底渣），仅可进入填埋场的独立填埋分区进行填埋处置，且应满足下列条件： a) 二噁英类含量低于 3μg TEQ/kg； b) 按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。				
6.4 除 6.1 的 d) 外，其他一般工业固体废物经处理后，按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值，仅可进入填埋场的独立填埋分区进行填埋处置。				
6.5 厌氧产沼等生物处理后的固态残余物、粪便经处理后的固态残余物和经处理后含水率小于 60%的生活污水处理厂污泥，可进入填埋场进行填埋处置。生活污水处理厂污				

		<p>泥进行混合填埋时还应符合 GB/T 23485 中关于混合填埋的规定。</p> <p>6.6 除国家生态环境标准另行规定外,下列物质不应进入填埋场填埋:</p> <p>a) 除符合 6.2 和 6.3 以及国家危险废物名录豁免管理规定以外的危险废物;</p> <p>b) 未经处理的餐厨垃圾;</p> <p>c) 未经处理的粪便;</p> <p>d) 禽畜养殖废物;</p> <p>e) 电子废物及其处理处置残余物;</p> <p>f) 除本填埋场产生的渗滤液之外的任何液态废物和废水。</p>		
	运行要求	<p>7.1 填埋场投入运行前,应制定突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案应说明填埋库区和调节池泄漏、地下水污染等环境事件以及其他次生环境事件的应急处置措施。</p>	<p>本项目已编制突发环境事件应急预案并定期进行应急演练。本次改扩建完成后,建设单位将依法进行突发环境事件应急预案修编,并补充填埋库区和调节池泄漏、地下水污染等环境事件以及其他次生环境事件的应急处置措施。</p>	符合
		<p>7.2 生活垃圾场内运输时应防止渗滤液沿途遗洒,运输车辆离场前应进行冲洗。</p>	<p>本项目生活垃圾运输车辆离场前均进行冲洗,场内运输过程中做好了防渗漏、防遗洒的工作。</p>	符合
		<p>7.3 填埋作业应分区、分单元进行,作业面以外的堆体应及时覆盖。每天填埋作业结束后,应对作业面进行覆盖。</p>	<p>本项目填埋作业方式为分区填埋,作业面以外的堆体均及时覆盖。填埋作业结束后会对作业面进行覆盖。</p>	符合
		<p>7.4 填埋作业应采取控制作业面积、及时喷洒除臭药剂、及时覆盖、膜下负压抽气等措施减少恶臭气体影响。静风等不利气象条件下应加强作业面覆盖、加大除臭药剂喷洒频次、加大抽气量。</p>	<p>本项目填埋作业采取了飞灰螯合物吨袋密封包装、控制作业面积、及时覆盖等措施减少恶臭气体影响。静风等不利气象条件通过加强作业面覆盖等措施减少恶臭气体的影响。</p>	符合
		<p>7.5 填埋生活垃圾产生的渗滤液采用回灌方式进行处置时,不应影响填埋场的稳定性造成不利影响。当渗滤液导排不畅导致无法满足稳定性要求时,应立刻停止渗滤液回灌。</p>	<p>本项目填埋区产生的渗滤液经渗滤液导排系统收集至渗滤液调节池,通过槽罐车运送至主电厂区渗滤液处理系统进行处理,处理后用于生产回用,不外排。</p>	符合
		<p>7.6 渗滤液回灌时应采取措施减少恶臭气体影响。不应采用表面喷洒</p>		

	等表面回灌方式；采用竖井回灌或水平管回灌时，应采取措施防止回灌井（管）的恶臭散逸。		
	7.7 填埋场运行期内，应定期检测渗滤液导排系统的有效性，保证正常运行。	本项目填埋场运行期内，将定期对渗滤液导排系统的有效性进行检测，保证正常运行。	符合
	7.8 填埋场运行期内，应根据 CJJ 176 中关于稳定性的要求对填埋场进行边坡稳定验算。填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，还应根据 CJJ 176 中关于填埋场稳定控制措施的要求监测填埋场水位，当垃圾堆体主水位接近或超过警戒水位时，应采取措施降低渗滤液水位、提高边坡稳定性。	本项目填埋场运行期内，将根据 CJJ 176 中关于稳定性的要求对填埋场进行边坡稳定验算。填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，将根据 CJJ 176 中关于填埋场稳定控制措施的要求监测填埋场水位，当垃圾堆体主水位接近或超过警戒水位时，拟采取措施降低渗滤液水位、提高边坡稳定性。	符合
	7.9 填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，应每三年开展一次防渗衬层完整性检测，并根据防渗衬层完整性检测结果以及地下水水质等信息，定期评估填埋场环境风险。当环境风险较大时，应采取 7.10 规定的应急处置措施。	本项目填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，应每三年开展一次防渗衬层完整性检测。本项目炉渣填埋场已于 2025 年进行防渗衬层完整性检测，检测报告见附件 7。	符合
	7.10 填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，当发现地下水有被污染的迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并尽快启动应急处置措施和污染防治措施。应急处置措施和污染防治措施可采用地下水抽提处理、堆体内渗滤液抽排处理、防渗衬层修补、垂直防渗工程管控等方式。	本项目填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，当发现地下水有被污染的迹象时，及时查找原因，发现渗漏位置并尽快启动应急处置措施和污染防治措施。应急处置措施和污染防治措施拟采用地下水抽提处理、堆体内渗滤液抽排处理、防渗衬层修补、垂直防渗工程管控等方式。	符合
	7.11 填埋场运行、封场及后期维护与管理期间，应建立运行情况记录制度，如实记载有关运行管理情况，主要包括进场垃圾运输车牌号、车辆数量、生活垃圾量、材料消耗、填埋作业记录、渗滤液收集处理记录、填埋气体收集处理记录、封场及后期维护与管理情况、环境监测数据等，以及进入填埋场处置的非	本项目填埋场运行、封场及后期维护与管理期间，将建立运行情况记录制度，如实记载有关运行管理情况，包括进场垃圾运输车牌号、车辆数量、生活垃圾量、材料消耗、填埋作业记录、渗滤液收集处理记录、填埋气体收集处理记录、封场及后期维护与管理情况、环境	符合

	生活垃圾等固体废物的来源、种类、数量、填埋位置。	监测数据等，以及进入填埋场处置的非生活垃圾等固体废物的来源、种类、数量、填埋位置等。	
--	--------------------------	--------------------------------------------	--

## 12、本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）的相符性分析

本项目飞灰经稳定化处理后进入飞灰填埋场填埋。

表 1-5 本项目与 HJ 1134-2020 相符性

《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ 1134-2020）相关要求	本项目情况	相符性
<p>6.1 飞灰处理工艺包括水洗、固化/稳定化、成型化、低温热分解、高温烧结、高温熔融等。应满足以下要求：</p> <p>a) 飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能。</p> <p>b) 飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置。</p> <p>c) 飞灰处理过程产生的废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。废水处理直接向环境排放的，应符合 GB 8978 的要求。</p> <p>d) 飞灰低温热分解、高温烧结和高温熔融过程排放废气中的颗粒物、重金属、二噁英类等大气污染物应不超过 GB 18484 规定的排放浓度限值。</p> <p>e) 在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。</p> <p>f) 在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。</p>	<p>本项目飞灰的处理工艺为固化/稳定化；飞灰处理设施具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能，同时设置有返料再处理装置；飞灰稳定化处理过程中无废水产生；飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域均为密闭并配备袋式除尘器，排放废气中颗粒物不超过 GB 16297 规定的排放浓度限值；飞灰处理过程中及时收集撒落的飞灰并返回飞灰贮存设施。</p>	符合
<p>6.2 飞灰处理产物用于水泥熟料生产时，应同时满足以下污染控制要求：</p> <p>a) 水泥熟料生产过程的污染控制应符合 GB 30485 和 HJ 662 的要求。</p> <p>b) 应控制飞灰处理产物中的重金属含量和飞灰处理产物的投加速率，使所生产的水泥熟料按照 GB/T 30810 规定的方法测定的可浸出重金属含量不超过 GB 30760 中规定的限值。</p> <p>c) 飞灰处理产物中的氯含量应满足水泥熟料生产工艺控制的要求。</p>	<p>本项目的飞灰经稳定化处理后满足 GB 16889 的入场要求，密封包装后进入现有生活垃圾填埋场进行分区填埋。</p>	符合
<p>6.3 飞灰处理产物用于 6.2 条之外的其他利用方式，应同时满足以下污染控制要求：</p>		符合

	<p>a) 应控制飞灰处理产物中的二噁英类含量,可采用低温热分解、高温烧结和高温熔融等二噁英类分解技术,处理产物中二噁英类残留的总量应不超过 50 ng-TEQ/kg (以飞灰干重计)。</p> <p>b) 应控制飞灰处理产物中的重金属浸出浓度,飞灰处理产物按照 HJ 557 方法制备浸出液,其中重金属的浸出浓度应不超过 GB 8978 中规定的最高允许排放浓度限值(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)。</p> <p>c) 应控制飞灰处理产物中的可溶性氯含量,可采用高温工艺、水洗工艺等脱除可溶性氯,处理产物(高温处理产物、水洗后飞灰等)中可溶性氯含量应不超过 2%,以不高于 1%为宜。</p>			
	6.4 飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。		符合	
	6.5 飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ 1091 的要求。		符合	
	<p>6.6 飞灰填埋处置应满足以下要求:</p> <p>a) 未经处理的飞灰采用密封包装后,可进入满足 GB 18598 要求的刚性危险废物填埋场填埋。</p> <p>b) 飞灰处理产物满足 GB 18598 入场要求的,可进入柔性危险废物填埋场填埋。</p> <p>c) 飞灰处理产物满足 GB 16889 入场要求的,可进入生活垃圾填埋场分区填埋。进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰宜选择生活垃圾焚烧企业内进行处理。</p> <p>d) 进入柔性危险废物填埋场或生活垃圾填埋场填埋的飞灰处理产物,应经检测合格后方可进行填埋。</p> <p>e) 进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。</p>		符合	
	6.7 满足 6.3 条、6.5 条要求的飞灰处理产物,可按照 GB 34330 进行鉴别,经鉴别不属于固体废物的,不作为固体废物管理;经鉴别属于固体废物的,按照一般工业固体废物管理。国家另有标准规定的除外。			

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目背景

深圳市深能环保东部有限公司 2024 年度配套灰渣综合利用及处置场项目位于深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区东部环保电厂（龙岗能源生态园）红线范围内，建设单位为深圳市深能环保东部有限公司。项目为生活垃圾焚烧发电及其灰渣综合利用及处置项目，处理规模为日处理垃圾 5000t。项目已于 2015 年编制环境影响报告书并取得深圳市人居环境委员会关于《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》报批稿的批复（深环批[2015]054 号），并于 2021 年完成验收。项目采用机械炉排炉处理工艺，建设 6 条 850 吨/日垃圾焚烧生产线，余热锅炉产生的蒸汽供 3 台 60MW 凝气式汽轮发电机组。项目同时配套建设渗滤液处理系统、厂区生活污水及一般生产废水收集处理系统、飞灰稳定化处理系统等环保配套设施，项目采用 BOT 模式建设。本项目焚烧发电厂区占地面积 267002m<sup>2</sup>，建筑面积为 154128m<sup>2</sup>。灰渣综合利用及处置场工程总占地面积为 276751m<sup>2</sup>，其中飞灰稳定化填埋场 154910m<sup>2</sup>，炉渣综合利用及处置场 121841m<sup>2</sup>。飞灰填埋场设计容积为 240 万 m<sup>3</sup>，炉渣填埋总填埋库容 160 万 m<sup>3</sup>。

近年随着生活垃圾管理的日益完善、炉渣分选技术的提升及炉渣利用途径的扩展，灰渣场内炉渣综合利用厂实现了炉渣的全量利用，自 2019 年炉渣综合利用厂投用，至今运行稳定。炉渣填埋区于 2020 年建成后一直处于闲置状态，炉渣填埋区与已投入使用的飞灰螯合物填埋区设计标准相同，现计划对炉渣填埋区使用功能进行优化调整，后续用于飞灰螯合物填埋处置。

本项目改扩建内容不涉及到主体工程的变化，仅涉及配套的飞灰和炉渣填埋场的变化，因此本评价主要分析灰渣综合利用及处置场工程改扩建的环境影响，对垃圾焚烧发电主厂区（含飞灰螯合物固化）建设内容不再展开评价。

本项目填埋的飞灰螯合物来源于生活垃圾焚烧项目，螯合后的焚烧飞灰各项指标均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）。该项目所在的坪地街道已发布区域空间生态环境管理清单，根据《深圳市区域空间生态环境评价重点项目环境影响审批名录（试行）》（深环规〔2022〕1 号），项目飞灰填埋属于“三十五、生态保护

建设内容

和环境治理业” — “64 危险废物（不含医疗废物）利用及处置” — “其他；在现有厂区红线范围内与原有项目类别一致的改扩建项目”，需编制环境影响报告表。项目受建设单位委托，深圳市汉字环境科技有限公司承担了本项目的环评编制工作。接受委托后，我司立马组织相关技术人员对项目现场进行了踏勘，收集了项目相关技术资料，遵照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）及相关导则，最终完成了项目环境影响报告表的编制。

## 2、项目建设历程

(1) 2015 年 12 月，项目编制了环境影响报告书，并取得了深圳市人居环境委员会关于《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》报批稿的批复（深环批[2015]054 号）。

(2) 2020 年 11 月，项目垃圾焚烧发电中的 6 条垃圾焚烧生产线、3 套余热发电系统和配套的辅助工程、公用工程和环保工程，以及飞灰螯合物填埋区一期工程及其配套的辅助工程、公用工程和环保工程完成验收。

(3) 2021 年 6 月，项目炉渣综合利用厂的制砖车间、炉渣填埋区、飞灰螯合物填埋区的二期工程以及配套的辅助工程、公用工程和环保工程完成验收。

(4) 项目现有工程已于 2020 年 4 月 16 日取得排污许可证（许可证编号：914403003595281351001V），于 2024 年 12 月 25 日办理排污许可证重新申请，有效期为 2024 年 12 月 25 日至 2029 年 12 月 24 日。

## 3、建设规模

本项目为灰渣综合利用及处置场工程，项目改扩建前后建设规模变化如下表所示。

表 2-1 项目改扩建前后建设规模

种类	现有工程实际规模	改扩建后全厂处理规模	变化量
飞灰填埋区库容 (m <sup>3</sup> )	240 万	400 万	+160 万
炉渣填埋区库容 (m <sup>3</sup> )	160 万	0	-160 万
炉渣处理规模 (t/d)	1600	1600	0

## 4、主要原、辅材料

表 2-2 项目主要原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料名称	年用量 (t/a)		变化量 (t/a)	来源	使用工序
		改扩建前	改扩建后			

1	水泥	26284	26284	0	外购	制砖
2	沙子	219019	219019	0	炉渣预处理后	制砖
3	制砖炉渣	262826	262826	0	炉渣预处理后	制砖

## 5、主要建设内容

表 2-3 项目改扩建前后建设内容一览表

类别	工程内容	现有工程	改扩建内容	变化情况	
主体工程	焚烧主体工程	焚烧炉	6×850t/d机械往复炉排炉，焚烧炉具备一定的超负荷生产能力。	本次改扩建不涉及	不变
		余热锅炉	6×114.2t/h 单锅筒、自然循环、平衡通风水管锅炉。		
		汽轮发电机组	3×60MW 凝气式汽轮发电机组。		
	灰渣综合利用及处置工程	库区工程	飞灰填埋区设计容积为 240 万 m <sup>3</sup> ，炉渣填埋总填埋库容 160 万 m <sup>3</sup> 。	项目原环评阶段炉渣回收量为 5%，余下 95%炉渣中的 15%填埋、85%用于炉渣综合利用中心制免烧砖。近年随着生活垃圾管理的日益完善、炉渣分选技术的提升及炉渣利用途径的扩展，灰渣场内炉渣综合利用厂实现了炉渣的全量利用，空置的炉渣填埋区拟用于飞灰填埋。	飞灰填埋区库容增加了 160 万 m <sup>3</sup> 。
		炉渣综合利用厂	配套建设炉渣预处理车间和制砖车间，处理规模为 1600t/d。	保持不变	不变
		养护车间	占地面积 10465m <sup>2</sup> ，用于飞灰螯合物的日常养护暂存。	保持不变	不变
公用	供电系统	建设 110kv 升压站，汽轮机发电机组所	保持不变	不变	

	工程			发电能,除了供厂内自用外,其他全部上网售电。配电车间用电取自东部焚烧厂二回 10kV 出线。		
		给水系统	生活、生产、消防给水系统	生活给水采用市政自来水直接供给。设独立生产给水系统和消防给水系统。建设 2 个 2900m <sup>3</sup> 有管道相通的自来水蓄水池,通过不同管道连接至综合水泵房和消防水泵房进行厂内利用。	保持不变	不变
			循环水冷却水系统	循环水由生产回用水、市政自来水提供,设置 8 台 4700m <sup>3</sup> /h 逆流机力通风冷却塔。	保持不变	不变
		排水系统		<p>雨水:主厂房钢网架屋面雨水排水采用虹吸式压力流排水系统,厂房其它小屋面及综合楼、泵房等其它建筑采用重力排水系统。初期雨水进入初期雨水池,由渗滤液处理系统处理达标后回用于生产;其他清洁雨水进入雨水回收系统,汇入沉砂池沉淀后,除少部分用于绿化,剩余全部经箱涵、河道排入龙岗河;</p> <p>生活污水:项目生活污水经化粪池处理后,排入横岭水质净化厂处理。</p> <p>生产废水:循环冷却水排污水部分厂内回用于石灰浆制备和半干式反应塔,其他排入横岭污水处理厂。其余生产废水包括垃圾渗滤液、卸料区及栈桥冲洗水、初期雨水、洗车废水、化验室废水、飞灰和炉渣填埋区淋溶液经渗滤液处理系统处理达标后在厂内回用,洗渣废水经过混凝沉淀后回用于炉渣综合利用区生产用水。</p>	保持不变	不变
		辅助工程	综合楼	员工办公、食堂及宿舍	保持不变	不变
环保工程	废气	烟气净化系统 (6 套)	焚烧炉废气经“SNCR脱硝+旋转喷雾半干法脱酸+熟石灰干法脱酸+活性炭喷射吸附+袋式除尘+湿法脱酸+SCR脱硝”一系列处理设施处理后,由2座内筒100m高集束烟囱(钢筋混凝土烟囱外筒高度为99m,内筒高度为100m)排放。	本次改扩建不涉及	不变	

			<p>(1)设置 2 套处理能力共 1450m<sup>3</sup>/d 的渗滤液处理站处理垃圾渗滤液、卸料区及栈桥冲洗水、初期雨水、洗车废水、化验室废水、飞灰和炉渣填埋区淋溶液,经处理达标后回用于生产,不外排。洗渣废水经过混凝沉淀后回用炉渣综合利用区生产用水。</p> <p>(2)建设一套 300m<sup>3</sup>/d 烟气湿法废水预处理系统和 480m<sup>3</sup>/d 的蒸发结晶处理系统,烟气湿法处理废水采用“中和+沉降+絮凝+沉淀+砂滤+碳滤+离子交换+氧化+蒸发”的工艺进行处理后出水作为厂内循环冷却水补水回用,蒸发得到的氯化钠、硫酸钠结晶盐外售。</p> <p>(3)生活污水经化粪池处理后同循环冷却排污水,经市政污水管网入横岭污水处理厂处理。</p>	保持不变	不变
		飞灰及炉渣处理系统	<p>(1) 6 条生产线共设置 2 个渣池和 4 台渣吊:每个渣池配置 2 台渣吊车、渣池可储存 6 天的容量。</p> <p>(2) 飞灰经过飞灰稳定化系统处理达到 GB16889-2024 入场要求后,运至飞灰填埋区填埋。</p> <p>(3) 炉渣由运渣车运输至本项目配套建设的炉渣综合利用厂进行资源化利用。</p>	炉渣填埋区用于飞灰填埋	炉渣填埋区用于飞灰填埋
		库区基础处理系统防渗系统	飞灰、炉渣填埋区防渗:填埋场按卫生填埋场进行设计,采用水平防渗形式,双层衬层防渗系统。	保持不变	不变
		飞灰淋溶液导排系统	淋溶液收集系统包括库底导渗收集设施、边坡导渗设施和填埋体内竖向导渗设施等三部分。	保持不变	不变
		淋溶液收集导排处理系统	填埋库底设有导排盲沟,库底整平坡向盲沟,炉渣及飞灰稳定化块在填埋期间产生的淋溶水,经库底排入盲沟在由盲沟排入垃圾坝外调节池,其中飞灰淋溶水可直接通过重力流管线进入调节池,炉渣淋溶水需采取泵提升方式进入。	保持不变	不变
		淋溶液调节池	一座 10000m <sup>3</sup> 飞灰淋溶液调节池,一座 6000m <sup>3</sup> 炉渣淋溶液调节池	保持不变	不变
		地下水导排系统	选用地下盲沟作为地下水导排系统。	保持不变	不变

依托工程	填埋气体导排系统	在距底部防渗层上部 2-3 米处预埋 $\phi 1000$ 的垂直导气石笼；导气管管材采用特别穿孔 HDPE 管，管径为 180mm，每根带气管长为 2m；导气管四周设石笼透气层，即铅丝网包拢的级配碎石滤料，直径 1m。中间横向导气盲沟设置于填埋场中间覆土层。	保持不变	不变
	废水	卸料区及栈桥冲洗水、初期雨水、洗车废水、淋溶液依托主电厂区渗滤液处理系统进行处理，经“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”处理工艺处理达标后，作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等。	保持不变	不变
	固体废物	废机油等危险废物委托有危险废物处理资质的单位处理；飞灰经稳定化达到 GB16889-2024 入场要求后于厂区飞灰填埋场填埋处置；一般工业固体废物交由相关回收单位处理；生活垃圾送至本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理。	危险废物委托广州市环境保护技术有限公司处理，飞灰经稳定化后于厂区飞灰填埋场填埋处置，一般工业固体废物交由相关回收单位处理，生活垃圾送至本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理。	处理方式不变。
	飞灰稳定化系统	焚烧飞灰依托主电厂区的飞灰稳定化系统进行整合稳定化处理。	保持不变	不变

注：本次改扩建项目仅涉及灰渣综合利用及处置工程。

## 5、主要生产设备

本项目改扩建前后主要生产设备数量不发生改变，具体情况如下表所示。

表 2-4 项目改扩建前后主要设备清单

序号	名称	型号	规格参数	数量（台/辆）		变化量（台/辆）
				改扩建前	改扩建后	
1	汽车起重机	CLG5341JQZ25	额定起重量 25 吨，五截臂。	1	1	0
2	装货平板汽车	LZ1310H7FC1	总质量 31 吨，8X4，国六。	1	1	0

3	随车吊	LZ5315JSQH5F C1	总质量 31 吨， 8X4，国六。	1	1	0
4	半挂牵引车	豪沃牌 LZZ1CLWB5M MD862859	整备质量 8400KG，准牵引 总质量 4000KG	1	1	0
5	履带式液压 挖掘机	CLG906E	履带式，操作重量 ≥5800kg，斗容 ≥0.20m <sup>3</sup> ，液压驱 动、柴油版，国三 排放标准	1	1	0
6	装载机	CLG835H	轮式，额定载荷不 小于 3 吨，柴油版， 国三排放标准。	1	1	0
7	抑尘车	FLM5180TDYD F6	总质量 31 吨， 8X4，国六排放标 准，水箱容积 9m <sup>3</sup> 。	1	1	0
8	内燃平衡重 式叉车	FD 型 3.0t	FD 型 3.0t	2	2	0
9	平衡重式叉 车	FDS 型 3.0t	FDS 型 3.0t	1	1	0
10	双轨式焊膜 机	LST-GM1	LST-GM1 焊膜机 (双侧进膜)	2	2	0
11	单轨式焊膜 机	LST610A	挤出式塑料焊枪， LST610A 系列	2	2	0
12	热风式焊膜 机	LST1600S(BM)	热风塑料焊枪 LST1600S(BM)	2	2	0
13	破碎机	/	/	2	2	0
14	跳汰机	/	/	2	2	0
15	粉碎机	/	/	3	3	0
16	搅拌机	/	/	3	3	0
17	电子配料机	/	/	3	3	0
18	多功能震压 式液压制砖 机	/	/	3	3	0
19	原料输送机	/	/	3	3	0

## 6、总平面布置

本项目利用现有建、构筑物进行改扩建，项目改扩建前后主要建、构筑物及平面布置情况不变。项目分为主电厂区和灰渣综合利用及处置场两部分。其中，主电厂区位于

项目厂区西侧，灰渣综合利用及处置场位于项目厂区东侧，包括炉渣填埋区、飞灰填埋区、炉渣综合利用车间、飞灰养护车间等。本次改扩建涉及到的炉渣填埋场位于灰渣综合利用及处置场的西北部，东侧与炉渣综合利用厂相邻，南侧为渗滤液调节池。

## 7、四至情况

本项目位于深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区东部环保电厂（龙岗能源生态园）红线范围内。项目用地西侧为垃圾焚烧发电厂和林地，东侧为水源涵养林用地，北侧牛眠岭村，南侧为同乐第六工业区。项目地理位置见附图 1，项目周边四至情况见附图 3。

## 8、公用工程

### （1）给水系统

本项目改扩建依托现有给水系统，自来水水源为市政自来水。

### （2）排水系统

厂区采用雨、污分流制。

项目生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后，经市政污水管网排入横岭水质净化厂处理。

全厂生产废水主要包括垃圾渗滤液、卸料区及栈桥冲洗水、洗车废水、化验室废水、飞灰和炉渣填埋区淋溶液、烟气湿法废水、循环冷却水。其中填埋区淋溶液经收集于淋溶液调节池后通过槽罐车运送至主电厂区渗滤液处理系统进行处理，卸料区及栈桥冲洗水、洗车废水、化验室废水也纳入渗滤液处理系统进行处理，处理工艺为“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”，处理后用于生产回用，不外排。主电厂区烟气湿法处理废水采用“中和+沉降+絮凝+沉淀+砂滤+碳滤+离子交换+氧化+蒸发”的工艺进行处理后出水作为厂内循环冷却水补水回用，蒸发得到的氯化钠、硫酸钠结晶盐外售。循环冷却水排污水部分厂内回用于石灰浆制备和半干式反应塔，其他排入横岭水质净化厂处理。

本次改扩建主要产生的生产废水为飞灰淋溶液。由于飞灰淋溶液主要为填埋作业过程雨水淋溶产生，产生量与作业区面积和降雨量有关。本项目飞灰螯合物填埋采用分区单元式填埋工艺，每次填埋的作业面积是固定的，当填埋分区填埋完成后，将进行临时封场覆盖。项目改扩建前后，每次的填埋作业面积仍保持不变，因此项目改扩建后淋溶液产生情况与现有项目保持一致，产生量约 2504m<sup>3</sup>/a。淋溶液产生后，收集于填埋区调

节池内，依托主电厂区渗滤液处理系统进行处理。

(3) 雨水

本项目主厂区发电厂钢网架屋面雨水排水采用虹吸式压力流排水系统，厂房其它小屋面及综合楼、泵房等其它建筑采用重力排水系统。初期雨水进入初期雨水池，由渗滤液处理系统处理，其他清洁雨水进入雨水回收系统。填埋场设有雨污分流系统。

(4) 供电系统

项目建设 110kv 升压站（不在本次评价范围），汽轮机发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其他全部上网售电。配电车间用电取自东部焚烧厂二回 10kV 出线。

**9、劳动定员和工作制度**

项目现状劳动定员为 112 人。年工作日 365 天，每天工作 8h。本次改扩建不新增员工人数。

工艺流程及产排污环节

**工艺流程及产排污情况**

**一、施工期主要污染工序**

本项目依托现有工程进行改扩建，仅将炉渣填埋区域（已建成）用于飞灰填埋，不涉及土建工程，因此施工期无污染物产生。

**二、运营期主要污染工序**

**(1) 飞灰填埋**

**①飞灰螯合物填埋量**

本项目接收来源于垃圾焚烧发电厂经稳定化处理后的飞灰螯合物。本项目飞灰螯合物填埋量如下表：

表 2-5 飞灰填埋场飞灰螯合物填埋量（单位：吨）

2020年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	7074.38	5253.36	5700.68	5293.58	6719.62	5841.84
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
填埋量	4096.18	3964.51	3325.04	4287.18	4135.24	4858.58
2021年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	4548.75	4115.02	4892.44	3803.26	5248.4	5248.4
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
填埋量	4708.52	4892.94	4511.38	4595.72	4290.36	4149.34

2022年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	3693.62	3293.82	4155.22	3265.34	3087.24	3242.46
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
填埋量	3286.14	3352.88	3190.64	3201.94	4023.3	4166.4
2023年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	4039.18	3643.14	3793.62	4327.06	4734.32	4435.96
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
填埋量	4430.24	4797.92	4248.96	3890.58	4399.6	4511.54
2024年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	4179.96	4235.86	4155.84	4356.68	4173.24	4306.88
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
填埋量	4150.42	4305.68	3760.78	3742.92	3832.66	3642.59
2025年						
月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
填埋量	3129.28	3031.73	3109.81	2870.63	2845.43	3041.13



图 2-1 原规划的飞灰填埋场



图 2-2 本次改扩建的飞灰填埋场

### ②飞灰螯合物检测数据

根据企业提供的飞灰螯合物及二噁英检测报告可知，螯合后的焚烧飞灰各项指标均符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）要求。根据《国家危险废物名录（2025 年度）》附录，生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求，且运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求，进入生活垃圾填埋场填埋，运输、处置过程不按危险废物管理。

表 2-6 飞灰螯合物检测报告

日期	检测项目	检测结果	标准	单位
2025.01.15	总汞	0.00005	0.05	mg/L
	总铜	ND	40	mg/L
	总锌	ND	100	mg/L
	总铅	ND	0.25	mg/L
	总镉	ND	0.15	mg/L
	总铍	ND	0.02	mg/L
	总钡	0.61	25	mg/L
	总镍	ND	0.5	mg/L
	总砷	ND	0.3	mg/L
	总铬	0.06	4.5	mg/L
	六价铬	ND	1.5	mg/L
	总硒	0.00376	0.1	mg/L

		2025.02.15	总汞	ND	0.05	mg/L
			总铜	ND	40	mg/L
			总锌	ND	100	mg/L
			总铅	ND	0.25	mg/L
			总镉	ND	0.15	mg/L
			总铍	ND	0.02	mg/L
			总钡	0.66	25	mg/L
			总镍	ND	0.5	mg/L
			总砷	0.00109	0.3	mg/L
			总铬	0.17	4.5	mg/L
			六价铬	0.007	1.5	mg/L
			总硒	0.00431	0.1	mg/L
		2025.03.15	总汞	0.00004	0.05	mg/L
			总铜	ND	40	mg/L
			总锌	ND	100	mg/L
			总铅	ND	0.25	mg/L
			总镉	ND	0.15	mg/L
			总铍	ND	0.02	mg/L
			总钡	0.22	25	mg/L
			总镍	ND	0.5	mg/L
			总砷	0.00027	0.3	mg/L
			总铬	0.23	4.5	mg/L
			六价铬	ND	1.5	mg/L
			总硒	0.00406	0.1	mg/L
		2025.04.15	总汞	ND	0.05	mg/L
			总铜	ND	40	mg/L
			总锌	0.03	100	mg/L
			总铅	ND	0.25	mg/L
			总镉	ND	0.15	mg/L
			总铍	ND	0.02	mg/L
			总钡	0.25	25	mg/L
			总镍	ND	0.5	mg/L

		总砷	0.00045	0.3	mg/L
		总铬	0.03	4.5	mg/L
		六价铬	ND	1.5	mg/L
		总硒	0.00693	0.1	mg/L
	2025.05.15	总汞	ND	0.05	mg/L
		总铜	ND	40	mg/L
		总锌	ND	100	mg/L
		总铅	ND	0.25	mg/L
		总镉	ND	0.15	mg/L
		总铍	ND	0.02	mg/L
		总钡	0.38	25	mg/L
		总镍	ND	0.5	mg/L
		总砷	ND	0.3	mg/L
		总铬	0.18	4.5	mg/L
		六价铬	ND	1.5	mg/L
		总硒	0.00564	0.1	mg/L
	2025.06.15	总汞	ND	0.05	mg/L
		总铜	ND	40	mg/L
		总锌	0.01	100	mg/L
		总铅	ND	0.25	mg/L
		总镉	ND	0.15	mg/L
		总铍	ND	0.02	mg/L
		总钡	0.62	25	mg/L
		总镍	ND	0.5	mg/L
总砷		ND	0.3	mg/L	
总铬		0.02	4.5	mg/L	
六价铬		0.010	1.5	mg/L	
总硒		0.00381	0.1	mg/L	

表 2-7 飞灰螯合物二噁英检测报告

日期	样品编号	检测项目	检测结果	标准	单位
2024.5.23	WS240523 东部	二噁英	0.026	3	μg TEQ/kg

	1#-3#炉固化飞灰				
	WS240523 东部 4#-6#炉固化飞灰	二噁英	0.028	3	μg TEQ/kg
2024.12.2	WS241202 东部 1#-3#炉固化飞灰	二噁英	0.032	3	μg TEQ/kg
	WS241202 东部 4#-6#炉固化飞灰	二噁英	0.030	3	μg TEQ/kg
2025.4.10	WS250410 东部 1#-3#线飞灰螯合物	二噁英	0.029	3	μg TEQ/kg

本项目仅涉及飞灰螯合物的填埋，飞灰螯合过程位于主电厂区，本次改扩建不展开评价。项目飞灰螯合物填埋工艺流程如下图所示。

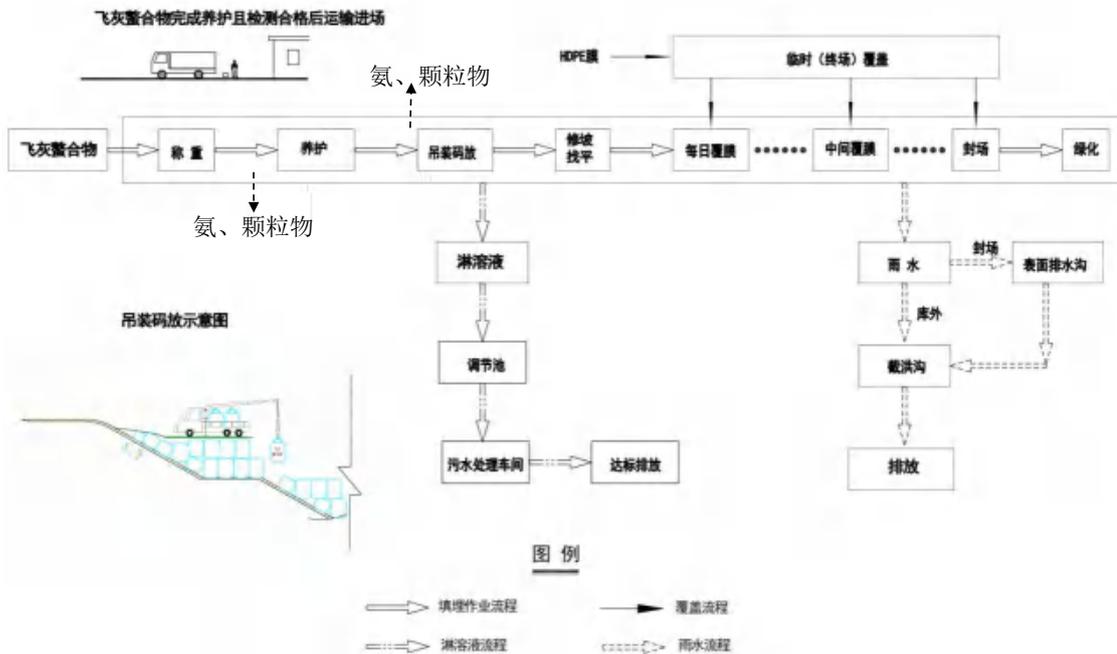


图 2-3 飞灰螯合物填埋工艺流程

### ③飞灰养护

运输车辆及时将产生的飞灰螯合物自主厂区飞灰螯合车间装车运输至灰渣场飞灰螯合物养护车间，每日产生的飞灰螯合物为同一批次，同一批次飞灰螯合物在养护车间内按规划的单元区域单独存放。存放期间飞灰螯合物静置完成稳定化反应，反应完成后进行外观及成型目视检查。飞灰养护期间，取部分样品送检，在取得某飞灰螯合物检测报告并确认满足 GB16889 相关入场要求后，安排运输车辆将相应批次飞灰螯合物装车

进行过磅（满载及空载）登记，后转运至飞灰填埋区进行吊装填埋处置。

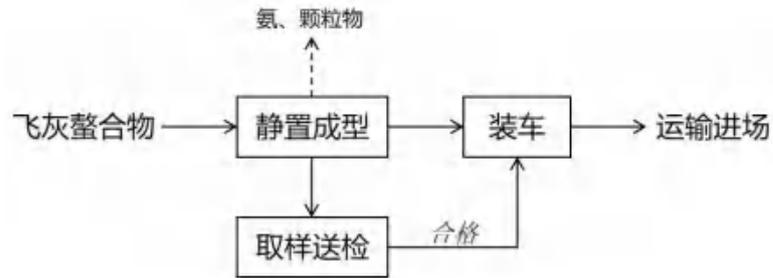


图 2-4 养护工艺流程图



图 2-5 飞灰螯合物养护车间内分区存放示意图

#### ④填埋区防渗情况

本项目炉渣填埋区与飞灰填埋区防渗工程处理方式一致，均为：填埋场底部防渗系统采用 HDPE 土工膜防渗方案，从下至上依次为整平压实层、300mm 厚卵石排水层、200g/m<sup>2</sup> 机织土工布、厚 500mm 改性粘土防渗衬层、600g/m<sup>2</sup> 土工无纺布保护层、1.5mmHDPE 土工膜、6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网、2.0mmHDPE 土工膜、双层 600g/m<sup>2</sup> 土工无纺布保护层、6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网、400mm 厚卵石排水层、200g/m<sup>2</sup> 土工滤网。现有项目炉渣填埋场已完成验收，根据验收检测结果（见附件 6）可知，炉渣填埋库防渗系统 HDPE 膜检测结果为合格。

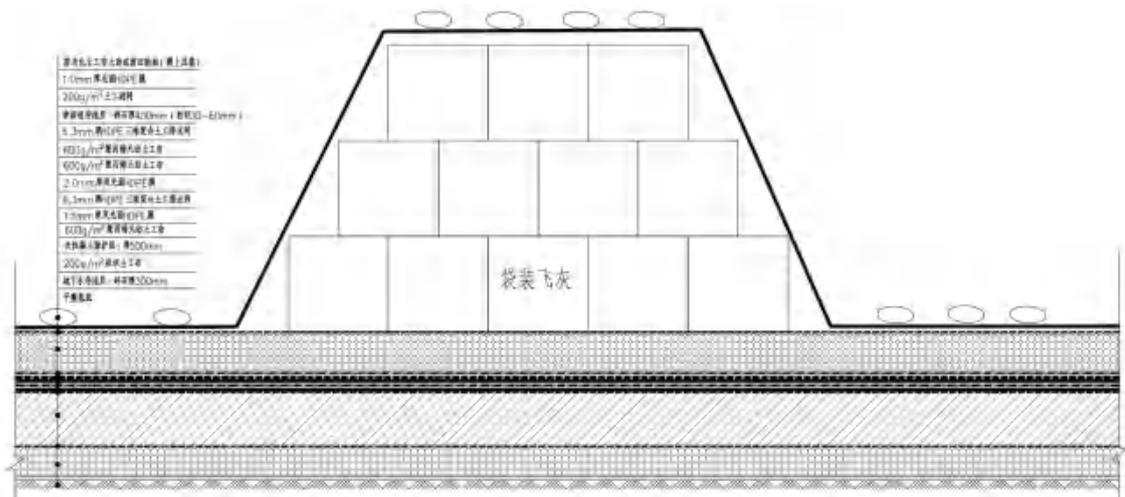


图 2-6 袋装填埋及防身结构断面图

### ⑤地下水导排系统

本项目在填埋区场底中心设置 de400HDPE 地下水导排主盲沟，由于填埋区场底面积较大，因此与导排干管成 60 度角每隔 30 米设置地下水导排支管，支管为 de200mmHDPE 穿孔管，导排盲管的纵向坡度与清场坡度一致，导排管两侧坡地横向坡度为 2% 坡度以利于地下水汇入导排管中，穿孔管外侧采用 30~60mm 粒径碎石覆盖，在盲沟内设有 200g/m<sup>2</sup> 土工布包裹碎石和 HDPE 穿孔管作为反滤层，在 HDPE 管道下采用 100mm 厚的粗沙垫层作为管道基础层，地下水导排管穿过挡坝自流排入下游自然沟渠。为加快地下水的汇集排放，在场底范围内满铺 300mm 厚碎石导排层。飞灰填埋区内的地下水导排盲沟自出场底后采用 DE315 实管接入炉渣填埋库区的地下水导排主盲沟，与炉渣填埋区地下水导排管汇集后穿过挡渣坝一起排出场外低洼处。

### ⑥气体导排系统

本项目在填埋区设置有气体导排系统。在填埋区距底部防渗层上部 2-3 米处预埋 φ1000 的垂直导气石笼；导气管管材采用特别穿孔 HDPE 管，管径为 180mm，每根带气管长为 2m；导气管四周设石笼透气层，即铅丝网包拢的级配碎石滤料，直径 1m。中间横向导气盲沟设置于填埋场中间覆土层。

### (2) 炉渣制砖

本项目的炉渣经预处理后，全部用于炉渣综合利用中心制轻质灰渣砖。

### ①炉渣预处理工艺

由于生活垃圾焚烧炉渣的成分非常复杂，含有大量的各种物质，在处理和综合利用之前，必须对其进行适当的预处理。

通常生活垃圾焚烧炉渣用于制造免烧砖采用以下预处理工艺：1) 炉渣通过皮带输送进料；2) 水冲洗（去除可溶解盐，同时磁力分选大体积废铁）；3) 破碎机破碎（调整炉渣粗细分布）同时磁力除铁；4) 水洗振动筛（3-8mm 颗粒轻质渣被水冲入炉渣存储池，重质渣进入震动筛底部进一步分选）；5) 电涡流去除有色金属。筛选 3~8mm 颗粒进入洗渣车间炉渣存储池，将炉渣储存池中的炉渣挖起，在炉渣堆放场中堆放 3~5 天（室内），降低炉渣含水率后用于制砖。

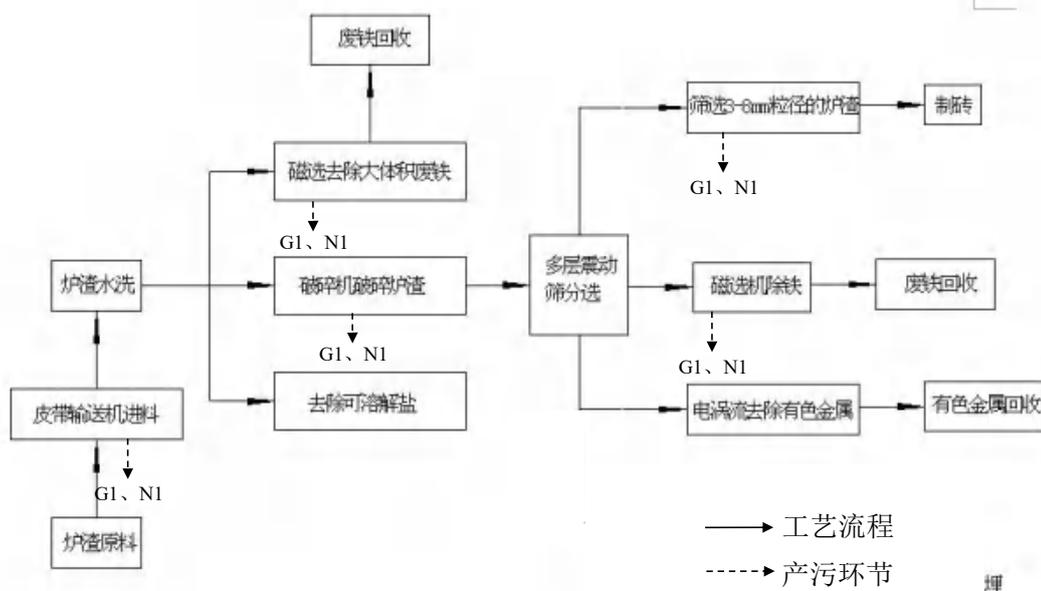


图 2-7 炉渣预处理工艺流程

图中：废气：G1 粉尘；噪声：N1 机械噪声

### ②炉渣制砖工艺

预处理后的炉渣、沙子根据一定的配比分别加入配料机中搅拌，水泥和水直接加入搅拌机中混合。搅拌好的产物通过皮带输送机进入砌块成型机通过压制成型后，制成实心砖。用叉式转运车先送至户外养护，并监测实心砖各项指标合格满足相关标准、具使用功能强度后即可出售使用。

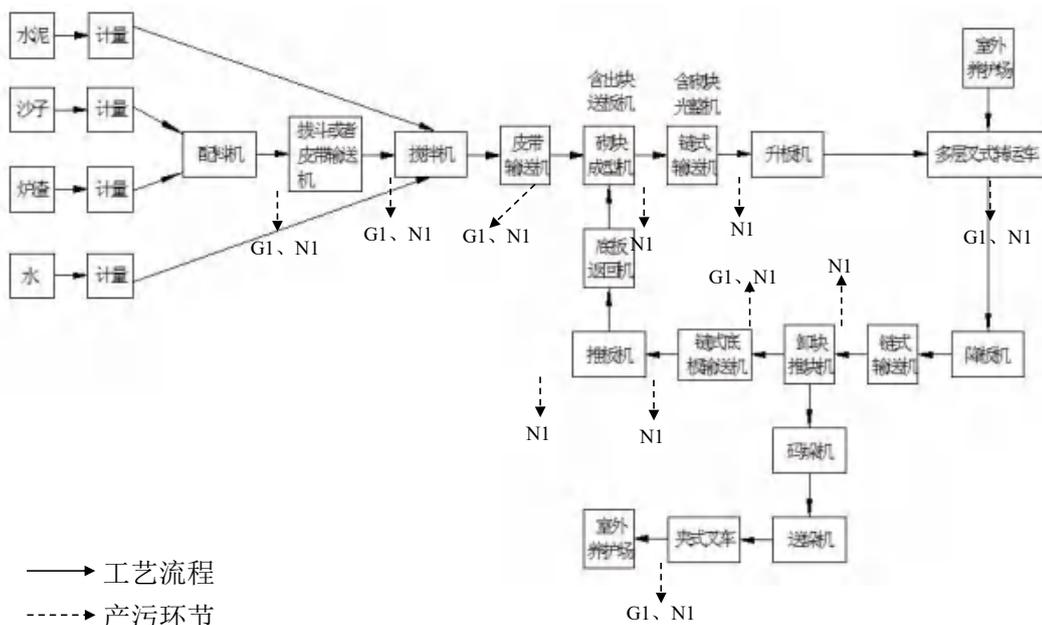


图 2-8 炉渣制砖工艺流程

图中：废气：G1 粉尘；噪声：N1 机械噪声

### 三、主要产污环节分析

#### (1) 大气污染物

进入填埋场填埋的飞灰经过高温焚烧后，与螯合剂反应生成螯合物从而被稳定化，稳定化后的飞灰在养护间进行养护，养护后的飞灰稳定化物成型并装入内衬塑料薄膜的吨袋中密封包装，然后再由专用运输车运至本项目灰渣填埋库区进行填埋。填埋过程包装不会打开。因此，运输至填埋场填埋的飞灰螯合物中的重金属物质不会发生逸散。本项目主要的大气污染物为养护过程产生的少量颗粒物和  $\text{NH}_3$ 、填埋过程机械运作产生的扬尘。

飞灰稳定化产物包装方式如下图所示。



图 2-9 垃圾焚烧飞灰稳定化产物包装方式示意图

## (2) 水污染物

飞灰螯合物填埋过程产生的主要水污染源为雨水淋溶产生的淋溶废水，主要污染因子包括：汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、氟化物、氯化物等。由于本项目飞灰螯合物填埋过程中，采用 HDPE 膜进行每日覆盖，且避免雨天作业，因此，从源头对水污染物的产生进行了减量。项目在填埋过程设置了淋溶液收集导排处理系统，淋溶液经收集于飞灰淋溶液调节池后通过槽罐车运送至主电厂区渗滤液处理系统进行处理，经“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”处理工艺处理达标后，作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等。

## (3) 固体废物

①本项目接纳的固体废物：本项目接纳来自垃圾焚烧发电厂的飞灰螯合物，飞灰螯合物包装后运输至填埋场填埋，不属于本项目所产生的固体废物。

②本项目自身产生的固体废物：日常办公产生的生活垃圾、机械设备维护过程产生的废机油等。

## (4) 噪声

飞灰螯合物填埋噪声主要为施工机械运转噪声，通过采用低噪设备、加强设备保养等措施，不会对周边环境造成不良影响。

本项目主要产污环节及治理措施如下表所示。

表 2-8 主要产污环节及治理措施一览表

要素	排放源	产污环节	主要污染因子	治理措施
废气	无组织废气	炉渣综合利用	扬尘颗粒物	加盖雨棚, 控制炉渣含水率
		飞灰螯合物养护	扬尘颗粒物、NH <sub>3</sub>	经酸液洗涤塔处理后达标排放
		飞灰螯合物填埋	扬尘颗粒物、NH <sub>3</sub>	控制作业面积, 洒水抑尘, 加强填埋区周边绿化
废水	淋溶液	飞灰螯合物填埋	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒等	进入项目渗滤液处理系统处理
固废	生活垃圾	日常办公	/	送至本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理
	废机油	设备维护	危险废物	委托有广州市环境保护技术有限公司处置
噪声	设备运转噪声	设备运转	/	减震、降噪

与  
项  
目  
有  
关  
的  
原  
有  
环  
境  
污  
染  
问  
题

本项目为改扩建项目，主要在现有厂区范围内，将原规划炉渣填埋区域改为飞灰填埋区域。改扩建前后主要为炉渣填埋区使用功能进行优化调整，不涉及土建内容。

现对项目现有工程进行回顾性分析：

### 一、现有工程工艺流程及产物环节

由于本项目仅对灰渣填埋库区的使用功能进行优化调整，其他工艺与现有工程工艺流程保持一致。具体详见前文“工艺流程与产排污环节”内容。

### 二、现有项目污染物产生情况

#### 1、废气

现有工程灰渣处理过程产生的废气主要为无组织废气，包括炉渣制砖、飞灰养护、飞灰填埋过程以及制砖水泥料仓无组织逸散的废气。根据项目例行监测结果，NH<sub>3</sub>、三甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳、苯乙烯和臭气浓度无组织监测结果满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）厂界新改扩建二级标准，颗粒物满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值。



图 2-10 现有项目无组织废气例行监测点位示意图

表 2-9 现有工程无组织废气例行监测结果

监测点位置	监测项目	2024年7月24日	2025年1月12日	2025年4月19日	标准	
1#	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	0.094	0.100	0.069	1.5
		第2次	0.193	0.101	0.091	1.5
		第3次	0.114	0.094	ND	1.5
		第4次	0.333	0.066	0.048	1.5
		最大值	0.333	0.101	0.091	1.5
	三甲胺 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	/	ND	ND	0.08
		第2次	/	ND	ND	0.08
		第3次	/	ND	ND	0.08
		第4次	/	ND	ND	0.08
		最大值	/	ND	ND	0.08
	硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	/	ND	ND	0.06
		第2次	/	ND	ND	0.06
		第3次	/	ND	ND	0.06
		第4次	/	ND	ND	0.06
		最大值	/	ND	ND	0.06
	甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	/	ND	ND	0.007
		第2次	/	ND	ND	0.007
		第3次	/	ND	ND	0.007
		第4次	/	ND	ND	0.007
		最大值	/	ND	ND	0.007
	甲硫醚 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	/	ND	ND	0.07
		第2次	/	ND	ND	0.07
		第3次	/	ND	ND	0.07
		第4次	/	ND	ND	0.07
		最大值	/	ND	ND	0.07
二甲二硫 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	/	ND	ND	0.06	
	第2次	/	ND	ND	0.06	
	第3次	/	ND	ND	0.06	
	第4次	/	ND	ND	0.06	
	最大值	/	ND	ND	0.06	
二硫化碳 (mg/m <sup>3</sup> )	第1次	0.15	0.28	0.14	3.0	
	第2次	0.18	0.58	0.14	3.0	
	第3次	0.16	0.15	0.17	3.0	
	第4次	0.16	0.13	0.17	3.0	
	最大值	0.18	0.58	0.17	3.0	

			苯乙烯 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	5.0
				第 2 次	/	ND	ND	5.0
				第 3 次	/	ND	ND	5.0
				第 4 次	/	ND	ND	5.0
				最大值	/	ND	ND	5.0
			臭气浓度(无量纲)	第 1 次	<10	<10	<10	20
				第 2 次	<10	<10	<10	20
				第 3 次	<10	<10	<10	20
				第 4 次	<10	<10	<10	20
				最大值	<10	<10	<10	20
			颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	ND	ND	ND	1.0
				第 2 次	ND	ND	ND	1.0
				第 3 次	ND	ND	ND	1.0
				第 4 次	ND	ND	ND	1.0
				最大值	ND	ND	ND	1.0
		2#	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	0.114	0.033	0.047	1.5
				第 2 次	0.305	0.288	0.060	1.5
				第 3 次	0.136	0.652	0.136	1.5
				第 4 次	0.195	0.393	0.077	1.5
				最大值	0.305	0.652	0.136	1.5
			三甲胺 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.08
				第 2 次	/	ND	ND	0.08
				第 3 次	/	ND	ND	0.08
				第 4 次	/	ND	ND	0.08
				最大值	/	ND	ND	0.08
			硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	0.007	0.06
				第 2 次	/	ND	ND	0.06
				第 3 次	/	ND	ND	0.06
第 4 次	/	ND		ND	0.06			
最大值	/	ND		0.007	0.06			
甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.007			
	第 2 次	/	ND	ND	0.007			
	第 3 次	/	ND	ND	0.007			
	第 4 次	/	ND	ND	0.007			
	最大值	/	ND	ND	0.007			
甲硫醚 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.07			
	第 2 次	/	ND	ND	0.07			

			第 3 次	/	ND	ND	0.07
			第 4 次	/	ND	ND	0.07
			最大值	/	ND	ND	0.07
		二甲二硫 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.06
			第 2 次	/	ND	ND	0.06
			第 3 次	/	ND	ND	0.06
			第 4 次	/	ND	ND	0.06
			最大值	/	ND	ND	0.06
		二硫化碳 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	0.18	0.09	0.14	3.0
			第 2 次	0.16	0.29	0.17	3.0
			第 3 次	0.16	0.15	0.14	3.0
			第 4 次	0.16	0.22	0.22	3.0
			最大值	0.18	0.29	0.22	3.0
		苯乙烯 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	5.0
			第 2 次	/	ND	ND	5.0
			第 3 次	/	ND	ND	5.0
			第 4 次	/	ND	ND	5.0
			最大值	/	ND	ND	5.0
		臭气浓度(无量纲)	第 1 次	<10	<10	<10	20
			第 2 次	<10	<10	<10	20
			第 3 次	<10	<10	<10	20
			第 4 次	<10	<10	<10	20
			最大值	<10	<10	<10	20
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	ND	ND	ND	1.0
			第 2 次	ND	ND	ND	1.0
			第 3 次	ND	ND	ND	1.0
			第 4 次	ND	ND	ND	1.0
			最大值	ND	ND	ND	1.0
	3#	氨 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	0.236	0.103	0.073	1.5
			第 2 次	0.300	0.980	0.120	1.5
			第 3 次	0.236	0.367	0.295	1.5
			第 4 次	0.732	0.373	0.865	1.5
			最大值	0.732	0.980	0.865	1.5
		三甲胺 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.08
			第 2 次	/	ND	ND	0.08
			第 3 次	/	ND	ND	0.08
			第 4 次	/	ND	ND	0.08

			最大值	/	ND	ND	0.08
		硫化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.06
			第 2 次	/	ND	ND	0.06
			第 3 次	/	ND	ND	0.06
			第 4 次	/	ND	ND	0.06
			最大值	/	ND	ND	0.06
		甲硫醇 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.007
			第 2 次	/	ND	ND	0.007
			第 3 次	/	ND	ND	0.007
			第 4 次	/	ND	ND	0.007
			最大值	/	ND	ND	0.007
		甲硫醚 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.07
			第 2 次	/	ND	ND	0.07
			第 3 次	/	ND	ND	0.07
			第 4 次	/	ND	ND	0.07
			最大值	/	ND	ND	0.07
		二甲二硫 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	0.06
			第 2 次	/	ND	ND	0.06
			第 3 次	/	ND	ND	0.06
			第 4 次	/	ND	ND	0.06
			最大值	/	ND	0.001	0.06
		二硫化碳 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	0.21	0.15	0.17	3.0
			第 2 次	0.18	0.16	0.23	3.0
			第 3 次	0.18	0.14	0.20	3.0
			第 4 次	0.18	0.12	0.17	3.0
			最大值	0.21	0.16	0.23	3.0
		苯乙烯 (mg/m <sup>3</sup> )	第 1 次	/	ND	ND	5.0
			第 2 次	/	ND	ND	5.0
			第 3 次	/	ND	ND	5.0
			第 4 次	/	ND	ND	5.0
			最大值	/	ND	ND	5.0
		臭气浓度(无量纲)	第 1 次	<10	<10	<10	20
			第 2 次	<10	<10	<10	20
			第 3 次	<10	<10	<10	20
			第 4 次	<10	<10	<10	20
			最大值	<10	<10	<10	20
		颗粒物	第 1 次	0.226	ND	ND	1.0

	(mg/m <sup>3</sup> )	第 2 次	ND	ND	ND	1.0
		第 3 次	ND	ND	ND	1.0
		第 4 次	ND	ND	ND	1.0
		最大值	0.226	ND	ND	1.0

注：根据例行监测报告，监测期间企业设施运行正常。

## 2、废水

### (1) 生产废水

#### ①生产废水产生情况

原环评灰渣综合利用及处置工程包含淋溶液、洗渣废水和化验室废水；项目实际未建设化验室，因此无化验室废水产生；洗渣废水循环利用，不排放。因此现有项目产生的废水为飞灰淋溶液。

现有项目炉渣填埋场为空置状态，仅在飞灰填埋场进行填埋工作，产生的生产废水主要为飞灰填埋产生的淋溶液，2022-2024 年飞灰填埋场淋溶液产生量如下表：

表 2-10 2022-2024 年飞灰淋溶液产生量表

时间	淋溶液产生量 (m <sup>3</sup> )	时间	淋溶液产生量 (m <sup>3</sup> )	时间	淋溶液产生量 (m <sup>3</sup> )
2022.01	64	2023.01	96	2024.01	87
2022.02	71	2023.02	86	2024.02	102
2022.03	116	2023.03	103	2024.03	175
2022.04	193	2023.04	131	2024.04	221
2022.05	195	2023.05	251	2024.05	266
2022.06	225	2023.06	231	2024.06	343
2022.07	213	2023.07	223	2024.07	341
2022.08	241	2023.08	246	2024.08	316
2022.09	278	2023.09	162	2024.09	214
2022.10	121	2023.10	133	2024.10	165
2022.11	98	2023.11	112	2024.11	55
2022.12	58	2023.12	85	2024.12	219
合计	1873	合计	1859	合计	2504

#### ②废水处理措施

填埋场淋溶液产生后，经管道收集于飞灰淋溶液调节池，通过槽罐车运送至主电厂区渗滤液处理系统进行处理，处理后用于生产回用，不外排。

项目现状采用“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”工艺对废水进行处理，处理达标后，全部作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等回用于生产。项目现有工程实际工艺流程图如下图所示。

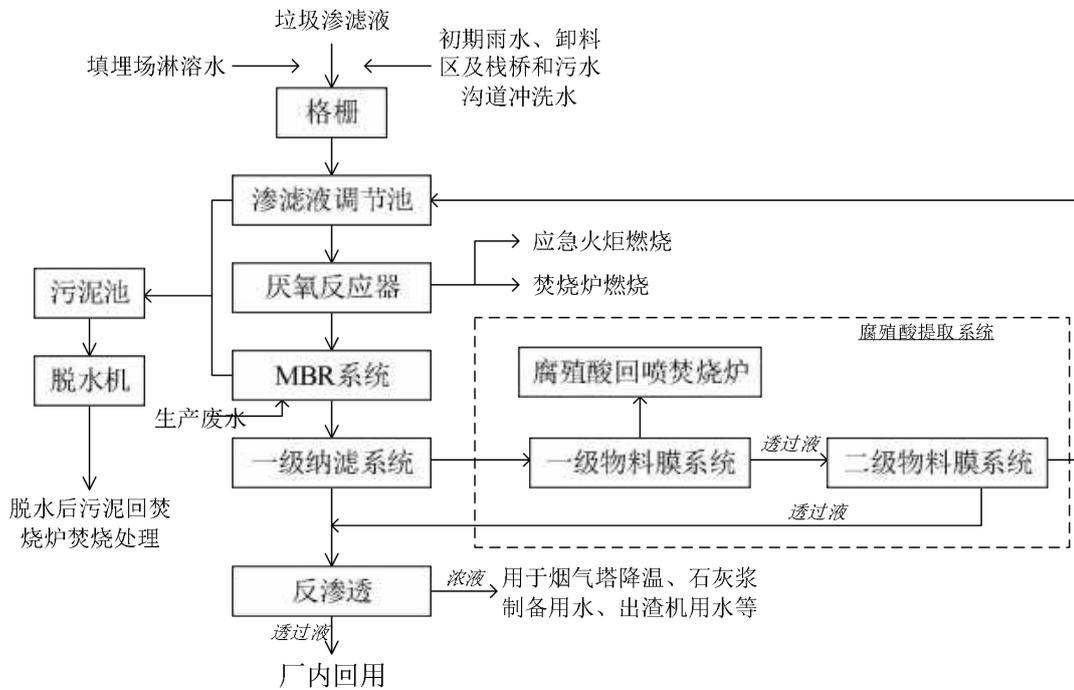


图 2-11 现有工程渗滤液处理系统工艺流程图

主电厂区渗滤液处理系统设计处理能力为  $1450\text{m}^3/\text{d}$  ( $529250\text{m}^3/\text{a}$ )，现状处理水量为  $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，处理余量为  $250\text{m}^3/\text{d}$  ( $91250\text{m}^3/\text{a}$ )，现有工程废水产生量 ( $2504\text{m}^3/\text{a}$ ) 仅占渗滤液处理系统设计量的 2.7%，废水进入渗滤液处理系统处理对该系统影响较小。

根据 2024 年 10 月 28 日企业例行监测数据，渗滤液处理系统出水满足《城市污水再生利用-工业用水水质标准》(GB/T19923-2024) 表 1 限值。处理达标后的出水全部回用于生产，作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等。

表 2-11 渗滤液处理系统出水检测数据

检测项目	结果	标准*	单位
pH	7.0	6.0-9.0	/
色度	ND	20	度
BOD <sub>5</sub>	ND	10	mg/L
COD	ND	50	mg/L

氨氮	0.090	5	mg/L
总氮	5.26	15	mg/L
总磷	0.02	0.5	mg/L
氯离子	160	250	mg/L
悬浮物	ND	-	mg/L
总汞	ND	-	mg/L
六价铬	ND	-	mg/L
总铬	ND	-	mg/L
总铅	ND	-	mg/L
总砷	ND	-	mg/L
总镉	ND	-	mg/L

\*《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）表 1 再生水用作工业用水水质基本控制项目及限值-间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水

### ③废水去向

现有项目飞灰填埋场产生的飞灰淋溶液进入主厂区的渗滤液处理系统处理达标后，全部回用于生产。

项目原环评计算飞灰填埋场淋溶液的总产生量为 46124t/a。实际作业过程中进行分区填埋，填埋完毕后会将对作业区域的填埋物进行覆盖，减少淋溶液的产生。根据 2022-2024 年的淋溶液产生量数据，飞灰填埋场淋溶液产生量为 1859~2504t/a，远低于环评的计算值。根据原环评验收报告，项目灰渣填埋场产生的废水包括填埋场淋溶液、洗渣废水，其中填埋场淋溶液经主厂区渗滤液处理系统“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”处理达标后，作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水等回用，不外排；洗渣废水通过沉淀处理后循环使用，不外排；灰渣填埋场实际未建有化验室，无化验室废水产生。因此，灰渣综合利用处置场工程无废水排放，满足深环批[2015]054号“灰渣综合利用处置场工程产生的灰渣淋溶液、洗渣废水、化验室废水及飞灰淋溶液的排放量不超过 537 吨/日”的要求。

### (2) 生活污水

本项目劳动定员 112 人，年工作日 365 天。厂区设食堂和值班宿舍，生活用水标准取 38m<sup>3</sup>/(人·a)(参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)-办公楼-有食堂和浴室)，生活用水量约 11.66m<sup>3</sup>/d。工作人员日常生活用水将产生生活

污水，产生系数取 0.9，生活污水排放量约 10.49m<sup>3</sup>/d，经化粪池和隔油池处理后，排入市政污水管网，进入横岭水质净化厂处理。

### 3、噪声

项目现有工程主要噪声源包括运输车辆、起重机、吊机等作业设备，源强在 70~90dB（A），通过优选噪声低、效率高的机电设备，限制鸣笛和车速，规划好车辆运输路线等措施，根据企业噪声例行监测结果可知，现有项目噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。



图 2-12 现有项目噪声例行监测点位示意图

表 2-12 项目噪声例行监测结果

监测 点位 编号	2024.01.05		2024.04.16		2024.07.26		标准值		结果 评价
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	43	35	54	42	46	41	60	50	达标
2#	49	40	48	37	54	47	60	50	达标
3#	54	47	58	48	51	44	60	50	达标
4#	56	44	55	42	50	46	60	50	达标

#### 4、固体废物

项目现有工程产生的固体废物主要为以及机械设备维护产生的废机油等。

生活垃圾：生活垃圾由送到本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理。

危险废物：项目危险废物主要为设备保养废机油，委托广州市环境保护技术有限公司进行处置。

表 2-13 危险废物产生及处置情况

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生环节	物理性状	环境危害特性	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量 (t/a)
1	废机油	HW08	900-249-08	0.5	生产环节	液态	T, I	桶装	交由广州市环境保护技术有限公司进行处置	0.5

### 三、原有环保手续落实情况

#### (1) 原有环境影响评价批复执行情况

项目现有工程于 2015 年编制了《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》，取得了深圳市人居环境委员会关于《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》（报批稿）的批复（深环批[2015]054 号）。

表 2-14 项目环评批复执行情况

序号	批复要求	执行情况
1	施工生产废水设置沉淀池和隔油池处理后回用于施工场地抑尘。生活污水委托环卫部门清运。施工排放废气执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准，并采取洒水湿法抑尘、及时清运土方等措施，降低施工扬尘的影响。施工噪声执行 GB12523-2011 标准。建设施工中须采取有效的防治水土流失措施，防止自然环境的破坏和污染，建设施工结束后，须采取恢复植被及其他措施，恢复或重建良性自然生态系统。	本项目施工期间落实了环境影响报告书的各项环保手续，废水废气排放及噪声均执行相关标准。项目施工期采取了有效的防治水土流失措施，施工结束后采取了相关的植被恢复措施。
2	运营期生活污水及循环冷却排污水达到 DB44/26-2001 的第二时段三级标准后接入市政污水管网排入横岭污水处理厂处理。 须配套建设污水处理设施处理运营期的生产废水。垃圾焚烧发电工程产生的垃圾渗滤液、卸料区及栈桥冲洗水、初期雨水等经处理后应符合《城	项目运营期生活污水处理达标后排入横岭水质净化厂处理。生产废水经配套废水处理设施处理后回用于生产。根据项目验收报告，灰渣综合利用处置场工程产生的飞灰淋溶

	<p>市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)的要求,回用作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水等。灰渣综合利用处置场工程产生的灰渣淋溶液、洗渣废水、化验室废水及飞灰淋溶液的排放量不超过 537 吨/日,经处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求,接入市政排污管网排入横岭污水处理厂。</p>	<p>液经主厂区渗滤液处理系统处理达标后全部回用于生产,不外排;洗渣废水经沉淀处理后全部循环使用;现有项目灰渣填埋场未设有化验室,因此不产生化验室废水排放。</p>
3	<p>应选用先进的工艺技术和设备,采取有效抑制二噁英产生的燃烧和温度控制技术,采用成熟可靠的烟气净化装置等,确保大气污染物排放符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。其中二噁英类等特征污染物执行《报告书》提出的设计排放限值:颗粒物小时均值和日均值的限值分别为 10mg/Nm<sup>3</sup> 和 8mg/Nm<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> 小时均值和日均值的限值均为 30mg/Nm<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> 小时均值和日均值的限值均为 80mg/Nm<sup>3</sup>, HCl 小时均值和日均值的限值均为 8mg/Nm<sup>3</sup>, CO 小时均值和日均值的限值分别为 50mg/Nm<sup>3</sup> 和 30mg/Nm<sup>3</sup>, 汞及其化合物测定均值的限值为 0.02mg/Nm<sup>3</sup>, 镉、铊及其化合物测定均值的限值为 0.04mg/Nm<sup>3</sup>, 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物测定均值的限值 0.3mg/Nm<sup>3</sup>, 二噁英类测定均值的限值为 0.05ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。</p> <p>恶臭污染物厂界排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建二级标准。粉尘排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。食堂油烟执行 GB18483-2001 标准,所排废气须经处理达标后通过管道高空排放。</p>	<p>根据例行监测结果,项目大气污染物排放满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的相关标准及批复标准,恶臭污染物厂界排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建二级标准。粉尘排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。食堂油烟执行深圳市《饮食业油烟排放控制规范》(SZDB/Z254-2017)。</p>
4	<p>运营期噪声执行 GB12348-2008 的 2 类标准,白天≤60 分贝,夜间≤50 分贝。所有有声设备必须考虑噪声屏蔽设计,有相应的消音、隔音措施。</p>	<p>运营期噪声执行 GB12348-2008 的 2 类标准,所有设备及厂房均有相应的消音、隔音措施。</p>
5	<p>垃圾焚烧发电工程以其厂界为起点设置 300m 的环境防护距离,在此范围内不得规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p>	<p>项目厂界 300m 范围内无规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p>
6	<p>应合理安排垃圾运输的路线和时间,选用先进的垃圾压缩设备和密闭的专用运输车辆,并加强垃圾运输管理,尽可能杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生。</p>	<p>本项目已规划垃圾运输路线,并合理安排了垃圾运输时间。</p>
7	<p>应按照分类收集、综合利用等原则,妥善处置项目运营期产生的固体废物。焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置,焚烧飞灰在满足</p>	<p>运营期飞灰与炉渣分别收集、贮存、运输和处置,焚烧飞灰满足 GB16889 的相应要求后</p>

	GB16889 的相应要求后方可进入自建的飞灰填埋区处置，焚烧炉渣应结合炉渣成分进行综合利用。一般工业固体废物污染控制应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求，危险废物的污染控制应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相应的处置规定。	在项目范围内的填埋区处置，炉渣全部应用于制砖；一般工业固体废物污染控制符合 GB18599-2020 的要求；危险废物的污染控制符合 GB18597-2023 相应的规定。
8	落实有效的地下水污染防治措施，炉渣综合利用及填埋区和飞灰填埋区须设置渗滤液导排工程，并按要求设置地下水检查井、扩散井和污染监测井；对主厂房、污水收集管道、污水处理站、渗滤池、飞灰填埋区和炉渣综合利用及填埋区等，应采取严格的防渗措施，防止污染地下水及土壤。须定期对防渗设施和排水管网进行检修和维护。	炉渣综合利用及填埋区和飞灰填埋区均设置了渗滤液导排工程，并设置了地下水检查井、扩散井和污染监测井；主厂房、污水收集管道、污水处理站、渗滤池、飞灰填埋区和炉渣综合利用及填埋区均进行严格防渗，并定期进行检修和维护。
9	使用危险化学品必须落实《危险化学品安全管理条例》的有关规定。制订并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，设置足够容积的废水事故应急池，建立健全环境事故应急体系。制订严格的规章制度，加强生产、污染防治设施的管理和维护，最大限度地减少污染物排放，确保环境安全。	项目使用危险化学品均落实相关规定。本项目已编制应急预案，设置有废水事故应急池，有健全环境事故应急体系。
10	项目建设和营运期必须严格执行《深圳市基本生态控制线管理规定》有关规定。	项目位于深圳市基本生态控制线范围内，建设和营运期已严格执行《深圳市基本生态控制线管理规定》有关规定。
11	该项目施工期应执行环境监理制度，委托有资质的单位开展施工期的工程环境监理工作，有关委托合同须报我委备案，环境监理报告作为我委验收的必备文件之一。	项目施工期已委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展环境监理工作。
12	污染防治设施须委托有环保技术资格证书的单位设计、施工。主体工程及污染防治设施建成后，投入使用前，均须报我委验收，合格后方可投产或使用。	项目污染防治设施均委托有环保技术资格证书的单位设计、施工。原有项目已于 2020 年 11 月和 2021 年 6 月分别完成验收。
13	该项目建设过程或投入使用后，须遵守有关环保法律法规的规定和要求。	项目严格遵守有关环保法律法规的规定和要求。
<p>(2) 排污许可执行情况</p> <p>项目现有工程已于 2020 年 4 月 16 日取得排污许可证（许可证编号：914403003595281351001V），于 2024 年 12 月 25 日办理排污许可证重新申请，有效期</p>		

为 2024 年 12 月 25 日至 2029 年 12 月 24 日。项目取得排污许可证后，依照排污许可证要求开展项目自行监测，管理台账按照要求记录了项目基本信息、主要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，并按要求进行保存。按照要求上报排污许可季度执行报告和年度执行报告，根据项目例行监测结果和执行报告，项目各污染物排放口满足达标排放要求，污染物排放总量均未超出许可排放量。同时，项目现有工程依法落实信息公开要求，将生产设施的污染物排放数据实时实地向全社会公开，强化监测信息公开。项目改扩建完成后应及时办理排污许可证的变更手续。

### （3）原有项目竣工环境保护验收执行情况

2020 年 11 月，项目垃圾焚烧发电中的 6 条垃圾焚烧生产线、3 套余热发电系统和配套的辅助工程、公用工程和环保工程，以及飞灰螯合物填埋区一期工程及其配套的辅助工程、公用工程和环保工程完成验收。

2021 年 6 月，项目炉渣综合利用厂的制砖车间、炉渣填埋区、飞灰螯合物填埋区的二期工程以及配套的辅助工程、公用工程和环保工程完成验收。

## 四、环保投诉情况及处罚情况

本项目运营至今，无企业违法处罚，无各级环保主管部门环保督查问题。项目已按原有环评的要求落实相关防治措施，已办理建设项目竣工环境保护验收和排污许可。

## 五、与项目有关的主要环境问题及整改措施

无。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、环境空气质量状况

根据《深圳市生态环境质量报告书（2024年度）》，2024年深圳市环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的特定百分位数浓度以及臭氧日最大8小时滑动平均的特定百分位数浓度达到国家二级标准。深圳市环境空气质量达标，属于达标区。

表 3-1 2024 年深圳市环境空气质量状况一览表

单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	6	60	10	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	8	150	5.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	19	40	47.5	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	38	80	47.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	33	70	47.14	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	64	150	42.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	17	35	48.57	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	38	75	50.67	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	700	4000	17.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	137	160	85.62	达标

#### 2、水环境质量状况

项目所在区域属于龙岗河流域，临近地表水体为和尚径水库。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），龙岗河水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。本报告引用《深圳市生态环境质量报告书（2024年度）》中的数据对龙岗的水质现状进行评价。2024年龙岗河干流布设7个监测断面，自上游至下游分别为西坑、葫芦围、低山村、鲤鱼坝、吓陂、惠龙交界处、西湖村。西坑断面水质符合地表水Ⅰ类标准，葫芦围、鲤鱼坝和吓陂断面水质符合地表水Ⅲ类标准，低山村、惠龙交界处、西湖村断面水质符合地表水Ⅳ类

区域  
环境  
质量  
现状

标准；与上年相比，西坑、葫芦围、鲤鱼坝、吓陂和惠龙交界处断面水质保持稳定；低山村和西湖村断面水质由Ⅲ类变成Ⅳ类，水质有所下降。龙岗河干流水质变为轻度污染；与上年相比，水质有所下降。



图 3-1 2024 年龙岗河流域干支流水质状况

### 3、声环境质量状况

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域声功能区未划分。本项目原有环评批复执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，因此本次环评按照2类标准进行评价。

本项目引用企业2024年噪声例行监测数据进行分析。

根据噪声例行监测结果，项目厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。



图 3-2 噪声监测点位分布图

表 3-2 项目厂界噪声监测结果（单位：dB（A））

监测 点位 编号	2024.01.05		2024.04.16		2024.07.26		标准值		结果 评价
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	43	35	54	42	46	41	60	50	达标
2#	49	40	48	37	54	47	60	50	达标
3#	54	47	58	48	51	44	60	50	达标
4#	56	44	55	42	50	46	60	50	达标

#### 4、土壤环境质量现状

##### (1) 补充监测

本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 9 月 14 日在项目所在地进行土壤环境质量现状监测。

##### ①监测方案

本次监测于炉渣填埋区南侧设置 1 个土壤柱状样监测点，监测内容如下表和图 3-3 所示。本项目监测因子依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、

《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）进行选取。

表 3-3 项目土壤环境补充监测方案

监测点位	位置	监测项目	监测频次
S1	炉渣填埋区南侧	<p><u>基本因子</u>: 砷, 汞, 铅, 镉, 六价铬, 铜, 镍, 四氯化碳, 氯仿, 氯甲烷, 1,1-二氯乙烷, 1,2-二氯乙烷, 1,1-二氯乙烯, 顺-1,2-二氯乙烯, 反-1,2-二氯乙烯, 二氯甲烷, 1,2-二氯丙烷, 1,1,1,2-四氯乙烷, 1,1,2,2-四氯乙烷, 四氯乙烯, 1,1,1-三氯乙烷, 1,1,2-三氯乙烷, 三氯乙烯, 1,2,3-三氯丙烷, 氯乙烯, 苯, 氯苯, 1,2-二氯苯, 1,4-二氯苯, 乙苯, 苯乙烯, 甲苯, 间,对-二甲苯, 邻-二甲苯, 硝基苯, 苯胺, 2-氯酚, 苯并[a]蒽, 苯并[a]芘, 苯并[b]荧蒽, 苯并[k]荧蒽, 蒽, 二苯并[a,h]蒽, 茚并[1,2,3-cd]芘, 萘</p> <p><u>特征因子</u>: 硒, 铬, 锌, 锰, 钡, 铊, 铋, 钴, 铍, 石油烃 (C10-C40), 二噁英</p>	2024年9月14日监测1次



图 3-3 土壤监测点位示意图

②检测分析方法

表 3-4 项目土壤环境检测方法

检测项目	检测方法	方法标准号	检测仪器名称及型号	方法检出限
pH	电位法	HJ 962-2018	酸度计 PHS-3E	—
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度计 230E	0.01 mg/kg
镉	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240Z	0.01 mg/kg
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA-6300c(GFA-EX7i)	0.5 mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 240FS	1 mg/kg
铅	原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240Z	0.1 mg/kg
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度计 230E	0.002 mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计 240FS	3 mg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020	1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯乙烯				1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
二氯甲烷				1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯				1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯				1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯仿(三氯甲烷)				1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
四氯化碳				1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020	1.9×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2-二氯乙烷				1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
三氯乙烯				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2-二氯丙烷				1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
甲苯				1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
四氯乙烯	1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg			

氯苯				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
乙苯				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
对,间-二甲苯				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
邻-二甲苯				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
苯乙烯				1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,4-二氯苯				1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2-二氯苯				1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020N X	0.09mg/kg
苯胺				0.04mg/kg
2-氯酚 (2-氯苯酚)				0.06mg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020N X	0.09mg/kg
苯并[a]蒽				0.1mg/kg
蒽				0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽				0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽				0.1mg/kg
苯并[a]芘				0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘				0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽				0.1mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2010plus	6mg/kg

### ③检测结果

项目土壤环境质量监测结果如下表所示。根据土壤监测结果，项目土壤检测点各项指标均能满足《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)中第二类用地筛选值和深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》(DB4403/T 67-2020)表2第二类用地筛选值标准。

表 3-5 土壤环境监测结果

检测项目	检测结果			单位	标准
	S1 (E 114°19'24.66", N 22°44'59.44")				
重金属等采样断面深	20-30	120-140	220-240	cm	-

度					
挥发性有机物采样断面深度	25	130	230	cm	-
砷	36.4	35.1	23.4	mg/kg	60
汞	0.122	0.089	0.060	mg/kg	38
硒	0.44	0.22	0.37	mg/kg	2000*
铅	47.6	32.3	98.0	mg/kg	800
镉	0.45	0.23	4.13	mg/kg	65
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg	5.7
铬	23	13	190	mg/kg	2910*
锌	84	56	1.70×10 <sup>3</sup>	mg/kg	10000*
铜	45	26	1.16×10 <sup>3</sup>	mg/kg	18000
镍	14	9	182	mg/kg	900
锑	0.3L	0.3L	1.23	mg/kg	180
钴	3.55	2.96	60.4	mg/kg	70
锰	167	160	896	mg/kg	10000*
铍	6.30	3.82	8.14	mg/kg	29
钡	157	90.5	2.79×10 <sup>3</sup>	mg/kg	8730*
铊	6.8	3.2	5.4	mg/kg	28*
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg	2.8
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg	0.9
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg	37
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	9
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg	5
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg	66
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg	596
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg	54
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg	616
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg	5
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	10
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	6.8
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg	53

1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg	840
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	2.8
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	0.5
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg	0.43
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	mg/kg	4
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	270
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg	560
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg	20
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	28
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg	1290
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg	1200
间,对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	570
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg	640
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	76
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg	260
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg	2256
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	151
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1293
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg	15
萘	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg	70
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	49	96	58	mg/kg	4500
二噁英	1.3	1.0	0.82	ng TEQ/kg	40
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。				

\*由于《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）未对硒、铬、锌、锰、钡、铊提出相关标准要求，因此上述因子执行深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）表2第二类用地筛选值标准。

## (2) 例行监测

本项目引用企业近三年土壤例行监测数据进行分析。



图 3-4 土壤监测点位分布图

表 3-6 土壤例行监测结果

监测日期	2024.06.11					
监测项目	S1	S2	S3	S4	单位	标准
pH 值	7.40	6.52	5.09	5.73	无量纲	-
阳离子交换量	7.7	3.9	3.0	3.7	cmol <sup>+</sup> /kg	-
铬	27.2	3.9	3.0	3.7	mg/kg	2910*
铜	27.5	128	175	120	mg/kg	18000
锌	92.7	423	22.1	42.5	mg/kg	10000*
镉	0.10	0.39	ND	0.09	mg/kg	65
铅	78.8	472	19.9	19.0	mg/kg	800
砷	17.0	<b>313</b>	43.9	<b>89.0</b>	mg/kg	60
汞	0.105	0.068	0.081	0.056	mg/kg	38
二噁英	8.0	1.6	13	3.9	ng TEQ/kg	40
监测日期	2023.10.12					

监测项目	S5	单位	标准
砷	121.5	mg/kg	60
汞	5.0×10 <sup>-2</sup>	mg/kg	38
镉	1.80	mg/kg	180
镉	0.26	mg/kg	65
铅	75.8	mg/kg	800
铜	72	mg/kg	18000
镍	46	mg/kg	900
铬	88	mg/kg	2910*
钴	4.12	mg/kg	70
锰	200	mg/kg	10000*
铊	0.3	mg/kg	28*
六价铬	0.5L	mg/kg	5.7
石油烃 (C10-C40)	18	mg/kg	4500
苯	1.9×10 <sup>-3</sup> L	mg/kg	4
甲苯	1.3×10 <sup>-3</sup> L	mg/kg	1200
对/间二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	mg/kg	570
邻二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> L	mg/kg	640
萘	4×10 <sup>-4</sup> L	mg/kg	70
邻苯二甲酸二甲酯	7×10 <sup>-2</sup> L	mg/kg	10000*
邻苯二甲酸二乙酯	8×10 <sup>-2</sup> L	mg/kg	10000*
邻苯二甲酸二正丁酯	0.1L	mg/kg	10000*
邻苯二甲酸丁基苯酯	0.2L	mg/kg	900
苯并[a]蒽	0.1L	mg/kg	15
蒎	0.1L	mg/kg	1293
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	0.1L	mg/kg	121
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2L	mg/kg	2812
苯并[b]荧蒽	0.2L	mg/kg	15
苯并[k]荧蒽	0.1L	mg/kg	151
苯并[a]芘	0.1L	mg/kg	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	mg/kg	15

二苯并[a,h]蒽	0.1L				mg/kg	1.5
监测日期	2022.12.29					
监测项目	S1	S2	S3	S4	单位	标准
pH 值	5.32	4.80	4.98	4.47	无量纲	-
阳离子交换量	3.5	3.6	3.3	2.9	cmol <sup>+</sup> /kg	-
铬	132	187	145	147	mg/kg	2910*
铜	24.1	24.3	16.3	13.9	mg/kg	18000
锌	15.7	21.8	15.8	18.1	mg/kg	10000*
镉	ND	ND	ND	ND	mg/kg	65
铅	17.3	18.6	6.5	14.6	mg/kg	800
砷	8.84	<b>92.6</b>	<b>76.6</b>	<b>120</b>	mg/kg	60
汞	0.030	0.058	0.019	0.054	mg/kg	38

\*执行深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）表 2 第二类用地筛选值标准。

根据本项目近三年土壤例行监测结果，灰渣填埋场各监测点位（S1-S5）除砷外，其余监测指标低于《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）表 1 第二类用地筛选值和深圳市地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T 67-2020）表 2 第二类用地筛选值。

根据本项目的《深圳市东部环保电厂灰渣综合利用和处置场项目土壤污染状况初步调查报告》（2021 年），土壤污染状况初步调查期间，飞灰填埋区已投入使用，炉渣填埋区仍为空置状态，调查结论如下：调查点位土壤中所有检出项因子含量均低于《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《建设用地土壤污染风险筛选值和管制值》（DB4403/T/67-2020）中的第二类用地标准（砷、氨氮除外），其中土壤砷含量总体分布在 5.3~297mg/kg 之间（不区分土壤性质）。调查报告统计分析了地块尺度的背景值，结果表明场地内初步调查各点位土壤砷含量均低于地块尺度土壤砷背景含量（全部点位土壤砷背景含量为 332mg/kg）。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二条，土壤污染是指因人为因素导致某种物质进入陆地表层土壤，引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变，影响土壤功能和有效利用，危害公众健康或者破坏生态环境的现象。深圳市东部环保电厂灰渣综合利用和处置场项目地

块中土壤砷含量超 GB36600 二类用地风险管制值是由天然砷背景高引起的，不属于人为污染。

因此，根据《深圳市东部环保电厂灰渣综合利用和处置场项目土壤污染状况初步调查报告》（2021年）的调查结果，本项目引用的近三年土壤例行监测数据中砷超出《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）表1第二类用地筛选值的原因是本项目土壤天然背景值较高，例行监测各点位砷的监测结果（最大值：313mg/kg）均未超出调查报告核算的地块土壤砷背景值（332mg/kg）。

### 5、地下水环境质量状况

本项目引用企业 2023-2024 年地下水例行监测数据进行分析。

根据地下水例行监测数据，各点位监测情况如下：氨氮含量为 1.25mg/L（IV类）、色度为 20 度（IV类）、浊度最高为 535NTU（V类）、总大肠菌群最高为 14MPN/100ml（IV类）、锰最高为 3.17mg/L（V类）。氨氮、色度、总大肠菌群属于IV类，浊度、锰属于V类，其余指标均低于III类。该地下水质量综合类别定为V类，V类指标为浊度、锰。

本项目地下水流向总体上呈由南向北的趋势，地下水污染不会对和尚径水库造成影响。

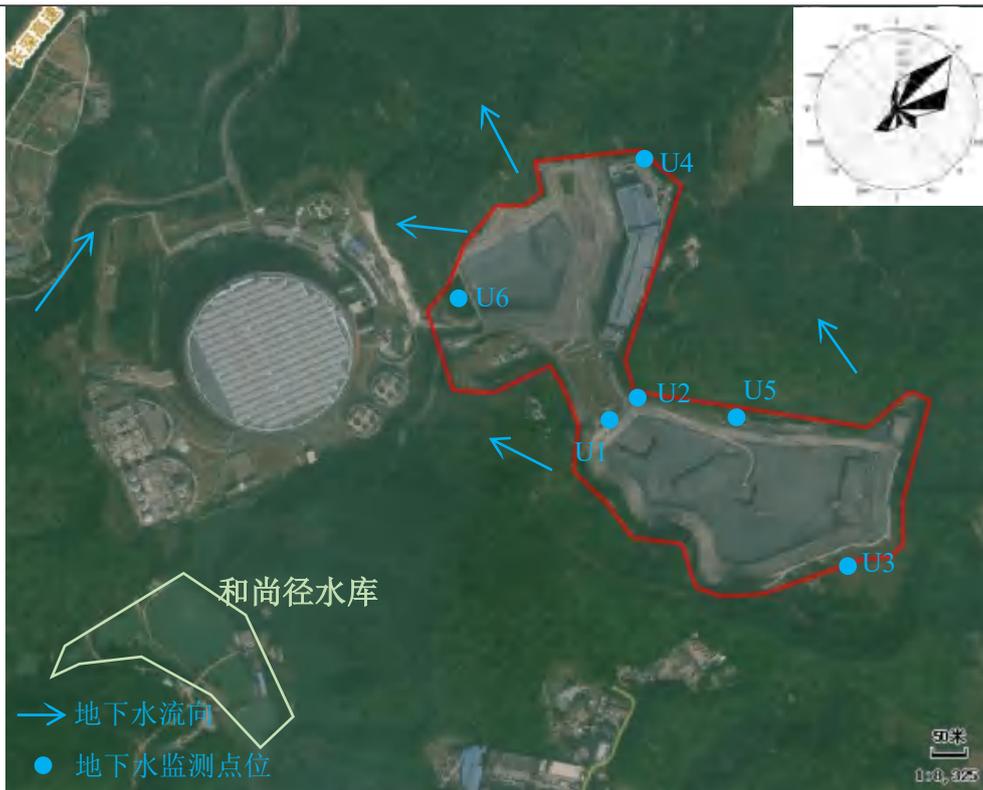


图 3-5 地下水监测点位示意图

表 3-7 地下水例行监测结果

监测日期	2024.06.13				单位	标准
检测项目	U1	U2	U3	U4		
pH	<b>6.25</b>	<b>6.20</b>	6.63	6.94	无量纲	6.5≤pH≤8.5
氨氮	<b>1.25</b>	0.025L	0.025L	0.365	mg/L	≤0.50
色度	5	15	<b>20</b>	<b>19</b>	度	≤15
浊度	<b>12.7</b>	<b>274</b>	<b>25.3</b>	<b>535</b>	NTU	≤3
高锰酸盐指数 (耗氧量)	1.0	0.9	0.5L	0.5L	mg/L	≤3.0
硫酸盐	66.7	4.76	9.62	25.8	mg/L	≤250
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L	≤0.05
汞	4.0×10 <sup>-5</sup> L	4.0×10 <sup>-5</sup> L	4.0×10 <sup>-5</sup> L	1.0×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.001
铜	6.0×10 <sup>-4</sup> L	1.6×10 <sup>-4</sup> L	0.00196	0.00369	mg/L	≤1.00
锌	0.00244	6.7×10 <sup>-4</sup> L	0.00873	0.0208	mg/L	≤1.00
镉	3.8×10 <sup>-4</sup>	6×10 <sup>-5</sup>	1.3×10 <sup>-4</sup>	3.1×10 <sup>-4</sup>	mg/L	≤0.005
铅	9×10 <sup>-5</sup> L	9×10 <sup>-5</sup> L	9×10 <sup>-5</sup> L	0.00266	mg/L	≤0.01
二噁英	1.0	1.0	1.0	1.0	pg TEQ/L	-

监测日期	2023.11.04-2023.11.05					
检测项目	U3	U5	U2	U6	单位	标准
pH	7.1	6.9	6.5	7.2	无量纲	6.5≤pH≤8.5
溶解性总固体	288	281	275	160	mg/L	≤1000
高锰酸盐指数	0.65	0.7	<b>3.4</b>	0.8	mg/L	≤3.0
挥发酚	3×10 <sup>-4</sup> L	3×10 <sup>-4</sup> L	3×10 <sup>-4</sup> L	3×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.002
总硬度	148	164	379	101	mg/L	≤450
氨氮	0.133	7.3×10 <sup>-2</sup>	<b>0.588</b>	0.122	mg/L	≤0.50
总大肠菌群	ND	ND	<b>14</b>	<b>13</b>	MPN/100ml	≤3.0
氰化物	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	1×10 <sup>-3</sup> L	mg/L	≤0.05
氟化物	9.3×10 <sup>-3</sup> L	2.9×10 <sup>-2</sup> L	3.1×10 <sup>-2</sup> L	3.7×10 <sup>-2</sup> L	mg/L	≤1.0
氯化物	15.0	9.76	115	10.9	mg/L	≤250
亚硝酸盐氮	1.6×10 <sup>-2</sup> L	1.6×10 <sup>-2</sup> L	1.6×10 <sup>-2</sup> L	1.6×10 <sup>-2</sup> L	mg/L	≤1.00
硝酸盐氮	6.3	5.26	4.28	0.419	mg/L	≤20.0
硫酸盐	2.34	1.80	153	7.84	mg/L	≤250
砷	8×10 <sup>-4</sup>	3×10 <sup>-4</sup> L	4×10 <sup>-4</sup>	8×10 <sup>-4</sup>	mg/L	≤0.01
汞	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	4×10 <sup>-5</sup> L	mg/L	≤0.001
锰	<b>0.180</b>	8.10×10 <sup>-2</sup>	<b>3.17</b>	<b>0.164</b>	mg/L	≤0.10
铁	1.55×10 <sup>-3</sup>	2.04×10 <sup>-3</sup>	3.23×10 <sup>-3</sup>	1.91×10 <sup>-3</sup>	mg/L	≤0.3
铜	2.98×10 <sup>-3</sup>	1.55×10 <sup>-3</sup>	2.21×10 <sup>-3</sup>	2.6×10 <sup>-4</sup>	mg/L	≤1.00
锌	2.89×10 <sup>-2</sup>	6.13×10 <sup>-3</sup>	2.46×10 <sup>-2</sup>	5.50×10 <sup>-3</sup>	mg/L	≤1.00
镉	4.1×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-4</sup>	5.8×10 <sup>-4</sup>	6×10 <sup>-5</sup>	mg/L	≤0.005
铅	2.2×10 <sup>-4</sup>	1.2×10 <sup>-4</sup>	9×10 <sup>-5</sup> L	7.60×10 <sup>-3</sup>	mg/L	≤0.01
六价铬	4×10 <sup>-3</sup> L	4×10 <sup>-3</sup> L	4×10 <sup>-3</sup> L	4×10 <sup>-3</sup> L	mg/L	≤0.05
铬	/	/	/	2.2×10 <sup>-4</sup>	mg/L	-
氯仿	/	/	/	4×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	-
四氯化碳	/	/	/	4×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.002
苯	/	/	/	4×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.01
1,2-二氯乙烷	/	/	/	4×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.03
甲苯	/	/	/	3×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.7
间、对二甲苯	/	/	/	5×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	-
邻二甲苯	/	/	/	2×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤1

萘	/	/	/	1.2×10 <sup>-5</sup> L	mg/L	≤0.1
蒽	/	/	/	4×10 <sup>-6</sup> L	mg/L	≤1.8
荧蒽	/	/	/	5×10 <sup>-6</sup> L	mg/L	≤0.24
苯并[b]荧蒽	/	/	/	4×10 <sup>-6</sup> L	mg/L	≤0.004
苯并[a]芘	/	/	/	4×10 <sup>-6</sup> L	mg/L	≤0.00001
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	/	/	/	4.1×10 <sup>-4</sup> L	mg/L	≤0.008
可萃取性石油烃(C10-C40)	/	/	/	0.14	mg/L	1.79*

\*执行《深圳市建设用土壤污染风险管控和修复工作指引（2024年版）》表1第二类用地标准值。

表 3-8 地下水评价指数表

监测日期	2024.06.13				
检测项目	U1	U2	U3	U4	标准指数
pH	1.5	1.6	0.74	0.12	1
氨氮	2.5	0.05	0.05	0.73	1
色度	0.3333	1	1.3333	1.2667	1
浊度	4.2333	91.3333	8.4333	178.3333	1
高锰酸盐指数(耗氧量)	0.3333	0.3	0.1667	0.1667	1
硫酸盐	0.2668	0.01904	0.03848	0.1032	1
六价铬	0.08	0.08	0.08	0.08	1
汞	0.05	0.05	0.05	0.1	1
铜	0.0006	0.00016	0.00196	0.00369	1
锌	0.00244	0.00067	0.00873	0.0208	1
镉	0.076	0.012	0.026	0.062	1
铅	0.009	0.009	0.009	0.266	1
二噁英	/	/	/	/	1
监测日期	2023.11.04-2023.11.05				
检测项目	U3	U5	U2	U6	标准指数
pH	0.0667	0.2	1	0.1333	1
溶解性总固体	0.288	0.281	0.275	0.16	1
高锰酸盐指数	0.2167	0.2333	1.1333	0.2667	1

挥发酚	0.15	0.15	0.15	0.15	1
总硬度	0.3289	0.3644	0.8422	0.2244	1
氨氮	0.266	0.146	1.176	0.244	1
总大肠菌群	0	0	<b>4.6667</b>	<b>4.3333</b>	1
氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	1
氟化物	0.0093	0.029	0.031	0.037	1
氯化物	0.06	0.0390	0.46	0.0436	1
亚硝酸盐氮	0.016	0.016	0.016	0.016	1
硝酸盐氮	0.315	0.263	0.214	0.02095	1
硫酸盐	0.00936	0.0072	0.612	0.03136	1
砷	0.08	0.03	0.04	0.08	1
汞	0.04	0.04	0.04	0.04	1
锰	<b>1.8</b>	0.81	<b>31.7</b>	<b>1.64</b>	1
铁	0.0052	0.0068	0.0108	0.0064	1
铜	0.00298	0.00155	0.00221	0.00026	1
锌	0.0289	0.00613	0.0246	0.0055	1
镉	0.082	0.02	0.116	0.012	1
铅	0.022	0.012	0.009	0.76	1
六价铬	0.08	0.08	0.08	0.08	1
铬	/	/	/	/	1
氯仿	/	/	/	/	1
四氯化碳	/	/	/	/	1
苯	/	/	/	/	1
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	1
甲苯	/	/	/	/	1
间、对二甲苯	/	/	/	/	1
邻二甲苯	/	/	/	/	1
萘	/	/	/	/	1
蒽	/	/	/	/	1
荧蒽	/	/	/	/	1
苯并[b]荧蒽	/	/	/	/	1
苯并[a]芘	/	/	/	/	1

邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	/	/	/	/	1
可萃取性石油烃(C10-C40)	/	/	/	/	1

本项目选址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和文物保护单位，项目现状为建成区，未发现国家或地方重点保护野生动植物。

根据项目现场调查，项目位于深圳市基本生态控制线范围内，不涉及地下水环境保护目标，50米范围内不涉及声环境保护目标，500米范围内无集中式地下饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

表 3-9 项目环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	坐标		方位	距离 m	属性	区域环境功能目标
		经度	纬度				
大气环境	牛眠岭村	114.325	22.757	北侧	348	居住区	二类环境空气功能区
	马塘村	114.318	22.757	北侧	433	居住区	
水环境	和尚径水库	-	-	南侧	543	水库	-
生态环境	生态控制线	-	-	生态控制线范围内		-	-

污  
染  
物  
排  
放  
控  
制  
标  
准

(1) 水污染排放标准

生产废水：项目现有工程生产废水执行《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2024）及原环评和排污许可相关标准，依托主厂区渗滤液处理系统处理达标后，作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等回用于生产。本次改扩建项目无废水排放，与现有项目保持一致。

生活污水：项目生活污水经化粪池和隔油池处理后通过市政污水管网排入横岭水质净化厂，执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准。

表 3-10 本项目生产废水排放标准

控制项目	《城市污水再生利用-工业用水水质标准》 （GB/T19923-2024）表 1
------	--------------------------------------------

pH	6.0-9.0
色度	20
浊度	5
CODcr (mg/L)	50
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	10
总氮 (mg/L)	15
氨氮 (mg/L)	5
总磷 (mg/L)	0.5
粪大肠菌群数 (MPN/L)	1000
LAS (mg/L)	0.5
石油类	1.0
总碱度 (mg/L)	350
总硬度 (mg/L)	450
溶解性总固体 (mg/L)	1000
氯化物 (mg/L)	250
硫酸盐 (mg/L)	250
铁 (mg/L)	0.3
锰 (mg/L)	0.1

表 3-11 本项目生活污水排放标准

控制项目	广东省《水污染物排放限值》 DB44/26-2001 第二时段三级标准
pH	6-9
SS	400
CODcr (mg/L)	500
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	300
氨氮 (mg/L)	/
动植物油 (mg/L)	100
石油类 (mg/L)	30
LAS (mg/L)	20

(2) 大气污染物排放标准

生产废气：本项目对生活垃圾焚烧处置后的飞灰进行填埋，填埋过程中仅产生少量的粉尘颗粒物及恶臭污染物。项目产生的粉尘颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值，恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改建二级标准。

表 3-12 本项目生产废气排放标准

执行标准	指标	无组织排放监控浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）	
		监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	氨	场界	1.5
	三甲胺		0.08
	硫化氢		0.06
	甲硫醇		0.007
	甲硫醚		0.07
	二甲二硫		0.06
	二硫化碳		3.0
	苯乙烯		5.0
	臭气浓度（无量纲）		20

### （3）噪声控制标准

施工噪声：本次改扩建无需进行施工，原炉渣填埋场选址、设计、施工均满足 GB16889-2024 相关要求。

运营噪声：根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环[2020]186号），本项目所在区域未划分声环境功能区。根据项目原有环评批复，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

表 3-13 本项目噪声排放标准 单位：dB（A）

时期	噪声限值	
	昼间	夜间
营运期	60	50

### （4）固体废物

	<p>遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《广东省固体废物污染环境防治条例》《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《国家危险废物名录》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）等的有关规定。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>根据广东省生态环境厅《关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环[2021]10号）及《深圳市生态环境保护“十四五”规划》（深府[2021]71号），总量控制指标主要为化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物、重金属等。</p> <p><b>废气：</b>本次改扩建无新增氮氧化物、挥发性有机物产生。</p> <p><b>废水：</b>本项目现状生产废水经处理达标后作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等回用于生产，不设置总量控制指标。本次改扩建前后生产废水排放量不发生改变。</p>

## 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p><b>施工期环境影响分析和保护措施:</b></p> <p>本项目将现有炉渣填埋区域用于飞灰填埋,炉渣填埋区域已按卫生填埋场进行设计施工完成,本次改扩建无需进行施工。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p><b>运营期环境影响分析和保护措施:</b></p> <p><b>一、废气</b></p> <p><b>1、废气产生源强</b></p> <p>本项目为灰渣综合利用及处置工程,生产废气主要来源于炉渣综合利用、飞灰养护、飞灰填埋过程。项目改扩建前后炉渣综合利用、飞灰养护、飞灰填埋工艺不发生改变。</p> <p>①炉渣综合利用</p> <p>本项目的炉渣堆放在炉渣破碎厂北侧的堆渣场内,堆渣场上有加盖雨棚且炉渣含水率高,能够有效防止起风导致的扬尘扩散。项目使用到的水泥浆由水泥罐车进行供给,项目不涉及水泥的现场配比搅拌,故该搅拌过程无水泥粉尘的产生。制砖原料炉渣的筛选工艺流程中,由于项目原炉渣属于含水湿炉渣,所以在炉渣破碎过程中产生的粉尘极少。项目在制砖工艺流程中的成品炉渣装载过程、计量投料过程会有少量的粉尘产生。</p> <p>成品炉渣装载过程、计量投料过程,由于原料湿度、比重较大,而扬尘的大小与物料的粒度、比重、落差、湿度等因素有关,项目在生产过程中,保证了成品炉渣的含水率,在炉渣装载工艺过程、计量投料过程只产生极少量的无组织排放。</p> <p>由于项目改扩建前后炉渣综合利用工艺不发生改变,因此无组织粉尘排放量与原环评保持一致,排放总量为 1.32t/a。</p> <p>②飞灰养护</p>

本项目飞灰养护过程将飞灰螯合物袋装密封放置在指定区域内，静置待飞灰螯合物反应完全且检测达标后，装车运输至填埋场填埋。本项目改扩建前后养护工艺未发生变化，改扩建后废气产生环节改扩建前一致。本项目飞灰螯合物静置养护过程产生的氨和颗粒物量很少，因此只进行定性分析。

### ③飞灰填埋

本项目飞灰填埋涉及的废气主要为填埋过程中机械运行产生的扬尘颗粒物以及飞灰螯合物产生的少量恶臭污染物。本项目改扩建前后主要生产工艺流程基本未发生变化，改扩建后废气产生环节改扩建前一致，无新增废气产生。由于本次改扩建废气排放量很小，因此只做定性分析。

## 2、废气治理措施

本项目的生产废气主要来源于炉渣综合利用、飞灰养护、飞灰填埋过程。本项目炉渣综合利用过程通过加盖雨棚且控制炉渣含水率，能够有效防止起风导致的扬尘扩散；养护车间产生的废气通过顶式集气罩收集后，经酸液洗涤塔处理后通过 15m 高的排气筒排放；飞灰螯合物填埋采用分区单元式填埋工艺，每次填埋的作业面积是固定的，约为 200m<sup>2</sup>，当填埋分区填埋完成后，将进行临时封场覆盖。项目飞灰填埋前已经经过了螯合稳定化预处理，且填埋过程中采用内衬塑料薄膜的吨袋密封包装，填埋过程飞灰颗粒物和恶臭污染物不会对周边环境造成不良影响。

通过制砖区加盖雨棚，飞灰螯合物装袋密封，控制作业面积，洒水抑尘，加强填埋区周边绿化等措施，本项目产生的废气不会对周边环境造成不良影响。

## 3、主要大气环境影响分析

本项目废气主要包括炉渣综合利用、飞灰养护、飞灰填埋机械运行产生的扬尘颗粒物和氨，根据项目现状废气无组织排放分析，NH<sub>3</sub>、三甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳、苯乙烯和臭气浓度排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1093）厂界新改扩建二级标准，颗粒物满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放限值，本次改扩建新增无组织废气排放量很小，对周边大气环境影响很小。

项目距离最近的敏感点-牛眠岭村约 348m，该敏感点位于项目主导风向上风向。本项目通过严格落实制砖区加盖雨棚、飞灰螯合物装袋密封、控制作业面积、洒水抑尘、加强填埋区周边绿化等治理措施，确保废气达标排放，正常情况下，本项目废气对周边大气环境的影响可以

接受。

## 二、废水

### 1、废水源强核算

#### (1) 生产废水

##### ①废水产生情况

本项目改扩建完成后，现有飞灰填埋区将进行临时封场，飞灰螯合物将进入原炉渣填埋区（即本次改扩建区域）进行填埋。飞灰填埋区封场后淋溶液产生量逐渐减少并趋于0。此时淋溶液主要由本次改扩建的飞灰填埋库区（原炉渣填埋区）产生。

由于飞灰淋溶液主要为填埋作业过程雨水淋溶产生，产生量与作业区面积和降雨量有关。本项目飞灰螯合物填埋采用分区单元式填埋工艺，每次填埋的作业面积是固定的，当填埋分区填埋完成后，将进行临时封场覆盖。项目改扩建前后，每次的填埋作业面积仍保持不变，因此淋溶液产生情况与现有项目保持一致。

##### ②废水产生源强核算

现有项目飞灰淋溶液实际产生情况为：2022年淋溶液产生量为1873m<sup>3</sup>/a，2023年淋溶液产生量为1859m<sup>3</sup>/a，2024年淋溶液产生量为2504m<sup>3</sup>/a。本次改扩建后，填埋场的作业面积保持不变，淋溶液产生量与现有项目保持一致，最大产生量约2504m<sup>3</sup>/a，远低于原环评核算的炉渣填埋场淋溶液产生量（39924t/a）。项目产生的飞灰淋溶液经管道收集于淋溶液调节池，通过槽罐车运送至主电厂区渗滤液处理系统进行处理，处理后用于作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等回用于生产，不会对现有项目废水排放量造成影响。由于项目改扩建前后淋溶液的产生量不会发生太大变化，因此现有淋溶液调节池能满足收集要求。

表 4-1 污染物产生情况表

淋溶液产生量	污染因子	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	治理措施	排放去向	排放量
2504m <sup>3</sup> /a	CODcr	100	0.2504	依托主电厂区渗滤液处理系统进行处理，处理工艺为“预处理+厌氧反应器+膜	处理达标后用于作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水	0
	BOD <sub>5</sub>	30	0.07512			0
	SS	30	0.07512			0
	TN	40	0.10016			0
	NH <sub>3</sub> -NH	25	0.0626			0
	TP	3	0.007512			0

	总汞	0.001	$2.504 \times 10^{-6}$	生物反应器 +纳滤+反 渗透”	补水等回 用于生产	0
	总镉	0.01	$2.504 \times 10^{-5}$			0
	总铬	0.1	$2.504 \times 10^{-4}$			0
	六价铬	0.05	$1.252 \times 10^{-4}$			0
	总砷	0.1	$2.504 \times 10^{-4}$			0
	总铅	0.1	$2.504 \times 10^{-4}$			0

## (2) 生活污水

本项目劳动定员 112 人，年工作日 365 天。本次改扩建不增加员工人数，厂区设食堂和值班宿舍，生活用水标准取  $38\text{m}^3/(\text{人} \cdot \text{a})$ （参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）-办公楼-有食堂和浴室），生活用水量约  $11.66\text{m}^3/\text{d}$ 。工作人员日常生活用水将产生生活污水，产生系数取 0.9，生活污水产生量约  $10.49\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后，排入市政污水管网。本项目改扩建前后生活污水排放量不发生改变。

表 4-2 项目改扩建后全厂生活污水排放情况一览表

产排污环节	职工日常生活			
废水类别	生活污水			
污染物种类	$\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。			
污染物产生情况	污染源	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
	生活污水 ( $10.49\text{m}^3/\text{d}$ )	$\text{COD}_{\text{Cr}}$	400	1.5315
		$\text{BOD}_5$	200	0.7658
		SS	220	0.8423
	$\text{NH}_3\text{-N}$	25	0.0957	
治理设施	生活污水经化粪池进行处理后排入市政污水管网			
污染物排放情况	排放源	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
	生活污水 ( $10.49\text{m}^3/\text{d}$ )	$\text{COD}_{\text{Cr}}$	340	1.3018
		$\text{BOD}_5$	182	0.6969
		SS	154	0.5896
	$\text{NH}_3\text{-N}$	24	0.0919	
排放方式及去向	通过市政污水管网排入横岭水质净化厂进一步处理			
排放规律	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放			
排放口基本情况	编号及名称: DW002 生活污水排放口 类型: 一般排放口 地理坐标: E $114^\circ 19' 2.670''$ , N $22^\circ 44' 48.747''$			
排放标准	SS		400mg/L	
	$\text{BOD}_5$		300mg/L	
	COD		500mg/L	

## 2、废水治理措施及可行性分析

### (1) 现有废水治理措施

项目现有生产废水依托主电厂区渗滤液处理系统处理，治理措施采用“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”工艺，废水经处理达标后用于作为循环冷却补充水及出渣机用水、飞灰处理用水补水等回用于生产。

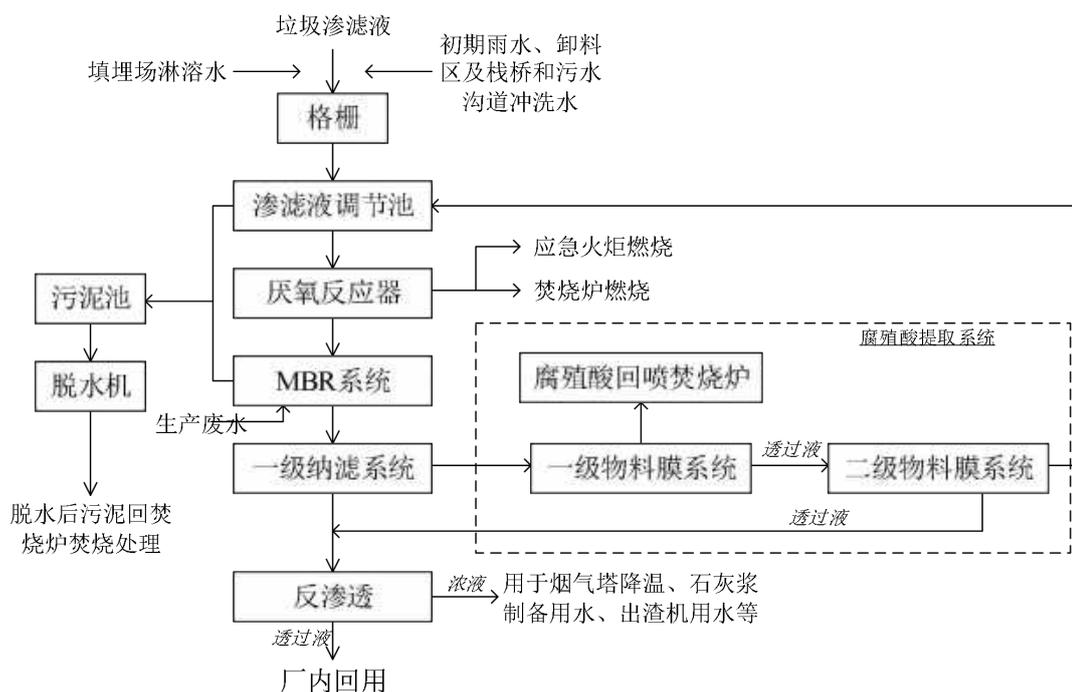


图 4-1 现有工程废水治理工艺流程图

### (2) 依托现有工程废水治理设施可行性分析

本项目改扩建前后废水种类和进水水质基本一致，改扩建后废水产生量为 2504m<sup>3</sup>/a，远低于原环评核算的废水产生量，废水产生量和排放量未超出现有工程。主电厂区渗滤液处理系统处理规模为 1450m<sup>3</sup>/d，现状处理水量为 1200m<sup>3</sup>/d，处理余量为 250m<sup>3</sup>/d，本次改扩建废水产生量仅占处理余量的 2.7%，废水进入渗滤液处理系统处理对该系统影响较小。因此项目改扩建工程依托现有工程废水处理设施是可行的。

### (3) 依托横岭水质净化厂可行性分析

本项目本次改扩建前后生活污水排放量、排放标准和排放方式不发生变化，因此项目改建后废水依托横岭水质净化厂可行。

### 三、噪声

#### (1) 源强分析及防治措施

本项目填埋场区的产噪设备与炉渣综合利用厂的设备能够独立分开且单独控制，填埋场区不受炉渣综合利用厂的噪声影响，因此本项目单独对原炉渣填埋场区（即本次改扩建项目）填埋阶段的噪声进行评价。根据项目提供资料，本项目填埋阶段主要噪声源为生产设备噪声，在通过选用低噪声设备，采取减振、墙体隔声等降噪措施后，产生的噪声源强如下：

表4-3 本项目运营期主要设备噪声源强一览表（室外）

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置			单台噪声源强 (声压级/距声源距离) /dB (A) / (1m)	多台等效声源组 源强(声压级/距声源距离) /dB (A) / (1m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z				
1	汽车起重机	1	105	161	-23	80	80	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
2	装货平板汽车	1	86	137	-23	75	75	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
3	随车吊	1	100	106	-23	75	75	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
4	半挂牵引车	1	170	150	-23	80	80	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
5	履带式液压挖掘机	1	148	191	-23	80	80	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
6	装载机	1	153	123	-23	75	75	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
7	抑尘车	1	121	110	-23	75	75	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
8	内燃平衡重式叉车	2	98	99	-23	75	78.0103	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
9	平衡重式叉车	1	91	135	-23	75	75	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
10	双轨式焊膜机	2	122	188	-23	65	68.0103	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
11	单轨式焊膜机	2	185	193	-23	65	68.0103	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30
12	热风式焊膜机	2	175	216	-23	65	68.0103	优选噪声低、效率高的机电设备，定期维护	7:00-11:30 15:00-18:30

## (2) 场界达标情况分析

### ① 预测模式

#### A. 室内声源

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

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

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）

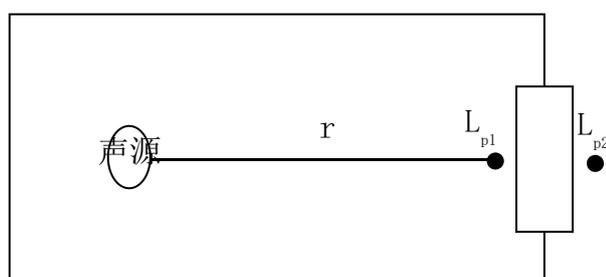


图4-2 室内声源等效为室外声源图例

也可按以下公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$

R—房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m

然后按公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中： $L_{p1j}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB

$L_{p1j}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB

$N$ —室内声源总数

在室内近似为扩散声场时，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2j}(T)$ —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB

$T_i$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量，dB

然后按公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（ $S$ ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

然后按室外声源预测方法计出预测点处的 A 声级。

### B. 室外声源

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r_0$ —参考位置距声源中心的位置，m；

$r$ —声源中心至预测点的距离，m；

$\Delta L$ —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），dB(A)。

### C. 总声压级

$$Leq(T) = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \right)$$

式中：T 为计算等效声级的时间；

M 为室外声源个数；N 为室内声源个数；

$t_{out,i}$  为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间；

$t_{in,j}$  为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间；

$t_{out}$  和  $t_{in}$  均按 T 时间内实际工作时间计算。

## ②预测结果

本项目场界外周边50米范围内无声环境保护目标。采用以上噪声预测模式对项目主要噪声源对场界四周的影响值进行预测，得到下表：

表 4-4 噪声预测一览表 dB (A)

场界/敏感点	时间	贡献值	执行标准	达标情况
东侧场界	昼间	44	60	达标
	夜间		50	达标
南侧场界	昼间	47	60	达标
	夜间		50	达标
西侧场界	昼间	50	60	达标
	夜间		50	达标
北侧场界	昼间	45	60	达标
	夜间		50	达标

根据预测结果，在采取优选噪声低、效率高的机电设备，限制鸣笛和车速，规划好车辆运输路线等措施后，项目四周场界噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求，项目填埋阶段的噪声对周边声环境的影响较小。

## 四、固废环境影响分析

### 1、固体废物产生情况

#### (1) 生活垃圾

本项目劳动定员 112 人，按 1.0kg/d·人、年工作 365 天，产生的生活垃圾 0.112t/d(40.88t/a)。生活垃圾送到本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理。

## (2) 危险废物

本项目改建后自身产生的危险废物主要为机械设备维护过程产生的废机油，产生量如下表所示。由于项目改扩建前后设备数量不发生改变，因此废机油的产生量不发生变化。

现有项目产生的危险废物依托主厂区的危废仓进行暂存。本次改扩建项目废机油的产生量不发生变化，主厂区危废仓的贮存周期、贮存能力均能够满足本次改扩建项目危险废物的暂存，因此依托该废仓进行暂存是可行的。

表 4-5 项目危险废物产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生环节	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	去向
废机油	HW08	900-214-08	0.5	机械维修	液态	矿物油	多环芳烃、苯系物等	/	T/I	委托广州市环境保护技术有限公司处置

## 2、固体废物环境管理要求

本项目生活垃圾应日产日清，生活垃圾临时存放点应做好防雨措施，定期冲洗，防止滋生蚊虫。

本项目危险废物收集后分类暂存于危废暂存场所中并做好标识，并定期将危险废物交由具有危险废物处理资质的单位拉运处置。项目危险废物暂存处应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置，并做好防风、防雨、防晒、防渗措施，要使用专用储存设施，并将危险废物装入专用容器中，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋盛装，防止造成二次污染。危险废物转移要严格执行转移联单制度，规范建立危险废物的产生、转移、处置台账，记录危险废物的去向，并按照生态环境部有关要求做好每年度危险废物管理计划。

## 五、地下水、土壤环境影响分析

项目实行雨污分流，雨水及淋溶液分别设置了导排系统。项目飞灰淋溶液产生后，经淋溶液导排系统收集于飞灰淋溶液调节池中（见附件 3），经槽罐车运输至主发电厂区的渗滤液处理系统处理达标后回用于生产；初期雨水经管道收集于初期雨水池，进入渗滤液处理系统处理

达标后回用于生产；清洁雨水经雨水管道收集后进入雨水回收系统，汇入沉砂池沉淀后，除少部分用于绿化，剩余全部经箱涵、河道排入龙岗河（见附件4）。

根据对本项目飞灰填埋进行分析，本项目运营期对土壤和地下水的主要污染源为飞灰填埋区域发生飞灰淋溶液的渗漏。对土壤和地下水的污染途径主要是渗透污染，污染途径及影响如下：

（1）因构筑物发生裂缝或管道破裂等事故，污水直接渗入土壤导致土壤污染，通过渗透进入土壤和地下水，导致土壤和地下水污染；

（2）飞灰填埋区域防渗层破损，飞灰淋溶液渗透进入土壤和地下水，导致土壤和地下水污染。

按照分区防渗的原则，将厂区分为重点防渗区和简单防渗区，针对不同的区域采取不同的防渗措施。

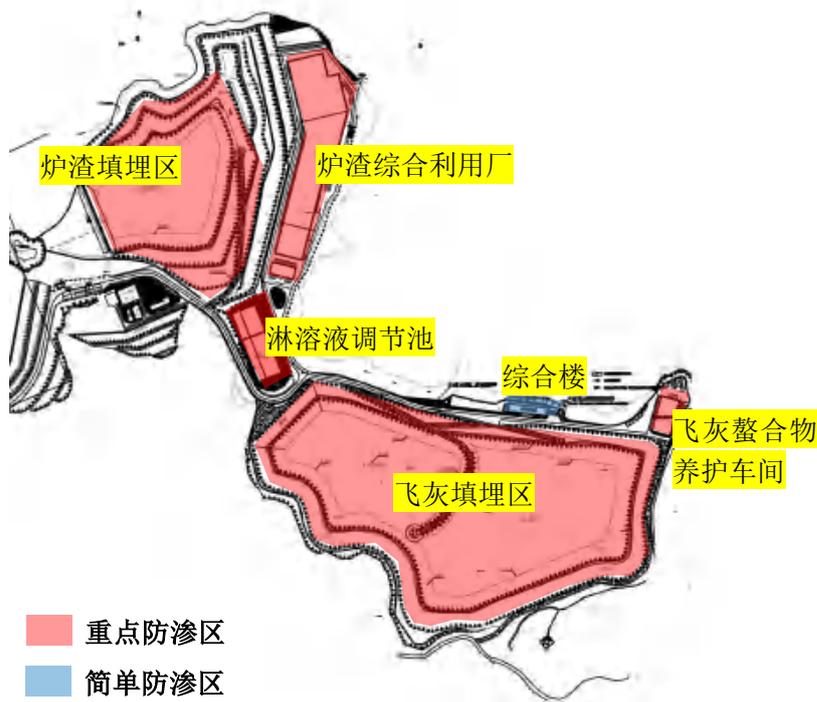


图 4-3 项目防渗分区图

### 1、防渗措施

项目应进一步完善分区防渗措施，具体防渗措施要求如下：

#### （1）重点防渗区采取的防渗措施

重点防渗区域为飞灰填埋区域、炉渣综合利用厂、调节池，应参照根据《生活垃圾填埋场

污染控制标准》（GB 16889-2024）开展防渗工作，飞灰暂存间应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）开展防渗工作。

**(2) 简单防渗区**

简单防渗区指不会对地下水环境造成污染，或者污染风险较小且污染物易降解的区域，包括办公区、厂区道路等，采用水泥硬化进行防渗。

**2、管理措施**

除工程措施外，项目还需加强日常管理，避免发生事故造成影响，包括：

(1) 正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强定期对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

(2) 对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(3) 建立场区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划，定期对地下水环境质量进行检测，以便及时发现问题，及时采取措施，避免地下水污染。

(4) 本项目已采取土壤地下水防渗措施，后期需加强管理。

**3、监测要求**

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ 1250-2022）等文件要求，本项目监测计划如下。

表 4-6 项目监测计划及内容一览表

类别	监测因子	监测点位	监测频次
废气	无组织颗粒物、臭气浓度	填埋库区东侧	每季度一次
		填埋库区西侧	
		填埋库区南侧	
		填埋库区北侧	
地下水	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量 (CODcr 法)、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总铬、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铍、总大肠菌群	地下水导排系统出口处	每周一次
		污染扩散井、污染监视井	两周一次
		上游本底井	每月一次

土壤	pH、汞、镉、砷、锰、六价铬、铅、总铬、镍、锑、铊、钴、钒、铜、锌、硒、铁、铍、二噁英类	填埋库区东侧	一年一次
		填埋库区西侧	
		填埋库区南侧	
		填埋库区北侧	

## 六、环境风险影响分析

### (1) 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18128-2018), 本项目涉及的环境风险物质主要为设备维护使用所产生的废机油、润滑油。本项目涉及的飞灰螯合物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889), 飞灰经螯合稳定化处理后, 一定程度上能避免飞灰中重金属和二噁英等污染物的浸出。根据《国家危险废物名录(2025年版)》, 本项目填埋的飞灰满足豁免条件, 填埋处置过程不按照危废管理。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B,  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度  $\geq 10000\text{mg/L}$  或氨氮浓度  $\geq 2000\text{mg/L}$  的有机废液属于环境风险物质, 本项目飞灰淋溶液  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度为  $662\text{mg/L}$ , 氨氮浓度为  $142\text{mg/L}$  (检测报告见附件 5), 不属于环境风险物质, 无需进行风险分析。

项目危险物质的最大存放量和临界量见下表。

表 4-7 项目风险潜势辨识表

物质名称	CAS 号	最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	储存位置
废机油、润滑油	/	0.5	2500 (油类物质)	0.0002	危废仓
合计	/	/	/	0.0002	/

$Q=0.0002 < 1$ , 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 当 Q 值小于 1 时, 该项目环境风险潜势为 I, 进行简单分析。

### (2) 影响途径

项目运营过程环境风险源对周边环境的影响途径包括: 风险物质因泄漏或使用不当引起火灾或爆炸事故引发的次生环境污染, 如火灾产生的烟气、消防废水等进入周边环境, 造成环境污染。

### (3) 环境风险防范措施及应急要求

①飞灰暂存区严格按照国家标准和规范进行设置，设置防渗、防漏、防腐、防雨等防范措施，如地面防渗、围堰等。

②飞灰淋溶液调节池等池体应采取防渗、防腐处理措施，池体及基础可采用抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂的防渗措施。保障池体基础防渗层渗透系数小于 $10^{-10}\text{cm/s}$ 。

③在生产过程中，必须加强安全管理，提高事故防范措施。突发性污染事故特别是车间的火灾等重大事故将对事故现场人员的健康和生命造成严重危害，此外还将造成直接或间接的巨大经济损失，以及造成社会不安定因素，同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此，做好突发性环境污染事故的预防，提高对突发性污染事故的应急处理和处置的能力，对企业具有更重要的意义。

#### ④渗漏应急处置措施和应急监测

本项目主要是飞灰淋溶液输送管道有发生渗漏的风险。

##### A.应急处置措施

发生渗漏事故后，应立即找出渗漏点位，关闭渗漏处上游点位的阀门，控制危险源防止扩散。在泄漏位置开挖，修复管道。根据泄漏情况、管道材质、现场施工条件等因素确定维修措施。维修口试压成功后，需要及时回填基坑，避免过水后管道移位。

##### B.应急监测

发生渗漏事故后，应根据突发环境事故的具体情况，对地下水每间隔半小时进行一次巡查、监测，以确定是否发生污染、污染发展趋势。

监测因子：pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量(COD<sub>Cr</sub>法)、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、总铬、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、铍、总大肠菌群

⑤本项目应更新编制突发环境事件应急预案并到相关环境主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

#### (4) 环境风险分析结论

综上，项目应严格按照环保要求，做好防范措施。项目严格落实上述措施，并加强防范意识，在落实以上各项风险防范措施，加强厂区日常生产的管理，将环境风险降到最低水平，确

保事故发生时能得到及时有效处理的前提下，项目环境风险水平可以接受。

## 七、运行管理要求

(1) 填埋场投入运行前，应制定突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案应说明填埋库区和调节池泄漏、地下水污染等环境事件以及其他次生环境事件的应急处置措施。

(2) 生活垃圾场内运输时应防止渗滤液沿途遗洒，运输车辆离场前应进行冲洗。

(3) 填埋作业应分区、分单元进行，作业面以外的堆体应及时覆盖。每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆盖。

(4) 填埋作业应采取控制作业面积、及时喷洒除臭药剂、及时覆盖、膜下负压抽气等措施减少恶臭气体影响。静风等不利气象条件下应加强作业面覆盖、加大除臭药剂喷洒频次、加大抽气量。

(5) 填埋生活垃圾产生的渗滤液采用回灌方式进行处置时，不对填埋场的稳定性造成不利影响。当渗滤液导排不畅导致无法满足稳定性要求时，应立刻停止渗滤液回灌。

(6) 渗滤液回灌时应采取措施减少恶臭气体影响。不应采用表面喷洒等表面回灌方式；采用竖井回灌或水平管回灌时，应采取措施防止回灌井（管）的恶臭散逸。

(7) 填埋场运行期内，应定期检测渗滤液导排系统的有效性，保证正常运行。

(8) 填埋场运行期内，应根据 CJJ 176 中关于稳定性的要求对填埋场进行边坡稳定验算。填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，还应根据 CJJ 176 中关于填埋场稳定控制措施的要求监测填埋场水位，当垃圾堆体主水位接近或超过警戒水位时，应采取措施降低渗滤液水位、提高边坡稳定性。

(9) 填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，应每三年开展一次防渗衬层完整性检测，并根据防渗衬层完整性检测结果以及地下水水质等信息，定期评估填埋场环境风险。当环境风险较大时，应采取 (10) 规定的应急处置措施。

(10) 填埋场运行、封场及后期维护与管理期内，当发现地下水有被污染的迹象时，应及时查找原因，发现渗漏位置并尽快启动应急处置措施和污染防治措施。应急处置措施和污染防治措施可采用地下水抽提处理、堆体内渗滤液抽排处理、防渗衬层修补、垂直防渗工程管控等方式。

(11) 填埋场运行、封场及后期维护与管理期间，应建立运行情况记录制度，如实记载有

<p>关运行管理情况，主要包括进场垃圾运输车牌号、车辆数量、生活垃圾量、材料消耗、填埋作业记录、渗滤液收集处理记录、填埋气体收集处理记录、封场及后期维护与管理情况、环境监测数据等，以及进入填埋场处置的非生活垃圾等固体废物的来源、种类、数量、填埋位置。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	无组织排放废气	颗粒物、恶臭污染物	制砖区加盖雨棚,飞灰螯合物装袋密封,控制作业面积,洒水抑尘,加强填埋区周边绿化	颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放限值 恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1093)厂界新改扩建二级标准
地表水环境	-	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、总氮、总磷、LAS、氟化物、硫化物等	依托主厂区渗滤液处理系统,采用“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器+纳滤+反渗透”工艺处理	《城市污水再生利用-工业用水水质标准》(GB/T19923-2024)
	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	经化粪池处理后纳管排入横岭水质净化厂	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
声环境	营运期运行设备	噪声	优选噪声低、效率高的机电设备,限制鸣笛和车速,规划好车辆运输路线	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
固体废物	1、生活垃圾送至本项目主电厂区焚烧炉进行焚烧处理; 2、各类危险废物分类收集并暂存,委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	本项目按照分区防渗的原则,将厂区分为重点防渗区和简单防渗区,针对不同的区域采取不同的防渗措施,可有效防止污染物泄露。采取措施后,本项目对土壤和地下水造成的影响较小。			
生态保护措施	加强施工期环境管理,控制范围,减少临时占地和植被破坏,分层开挖、分层堆放、分层回填,在工程结束后,恢复绿化,可种植较密集的人工植被,总体上对区域植被类型、生物量、生物多样性和生态系统服务功能的影响程度不大,自然体系经过一段时间可得到恢复,逐渐形成稳定的生态系统,对生态环境造成的影响是可以接受的。			
环境风险防范措施	①飞灰暂存区严格按照国家标准和规范进行设置,设置防渗、防漏、防腐、防雨等防范措施,如地面防渗、围堰等。 ②在生产过程中,必须加强安全管理,提高事故防范措施。突发性污染事故特别是制砖车间的火灾等重大事故将对事故现场人员的健康和生命造成严重危害			

	<p>害，此外还将造成直接或间接的巨大经济损失，以及造成社会不安定因素，同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此，做好突发性环境污染事故的预防，提高对突发性污染事故的应急处理和处置的能力，对企业具有更重要的意义。</p> <p>③本项目应更新编制突发环境事件应急预案并到相关环境主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。</p>
其他环境管理要求	/

## 六、结论

本项目在建设和运行期间严格落实本评价提出的环保措施，确保各种治理设施正常运转和各项污染物达标排放的前提下，项目运营过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物不会对周边环境造成明显影响。

从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

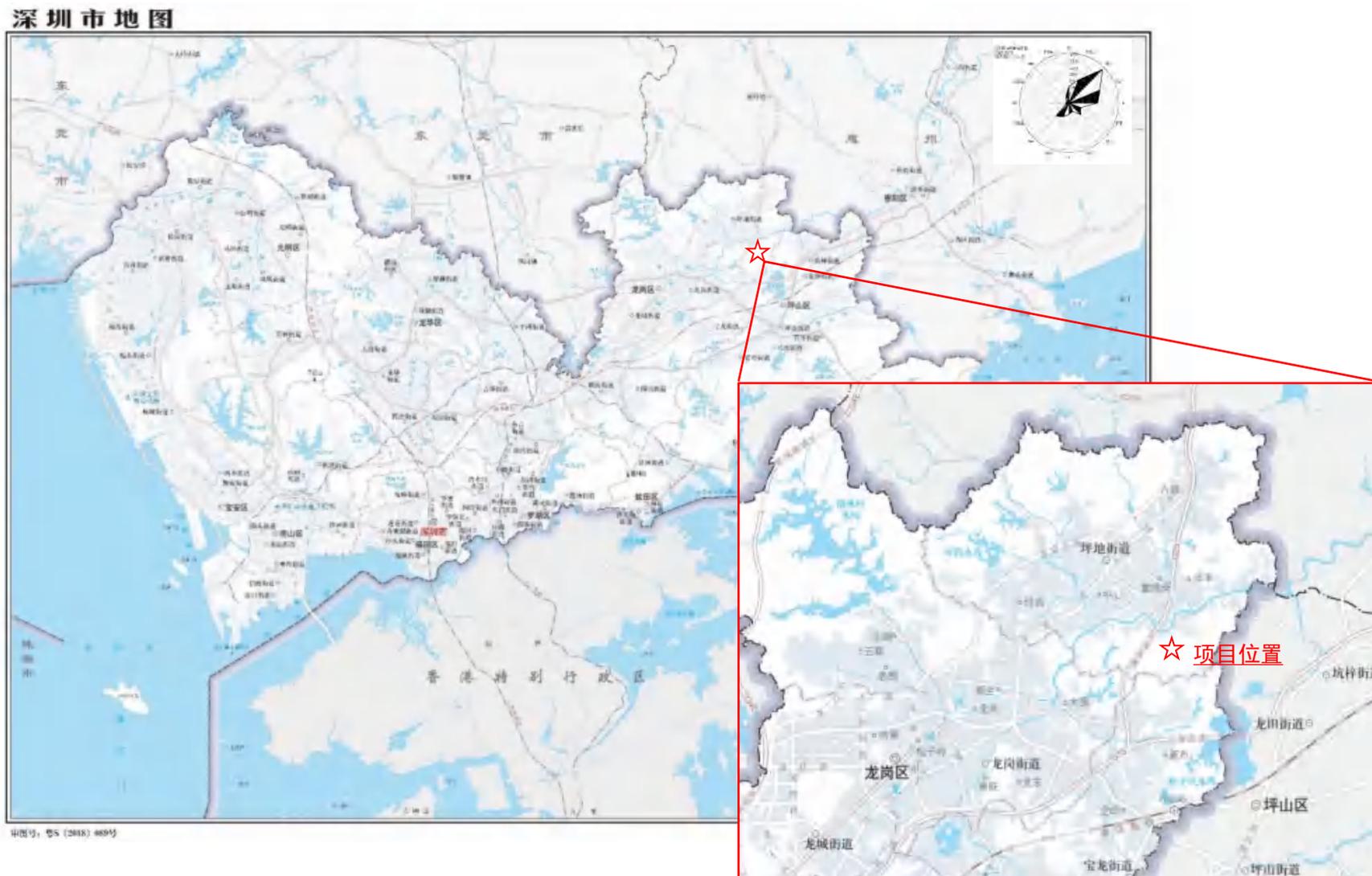
## 附表

建设项目污染物排放量汇总表

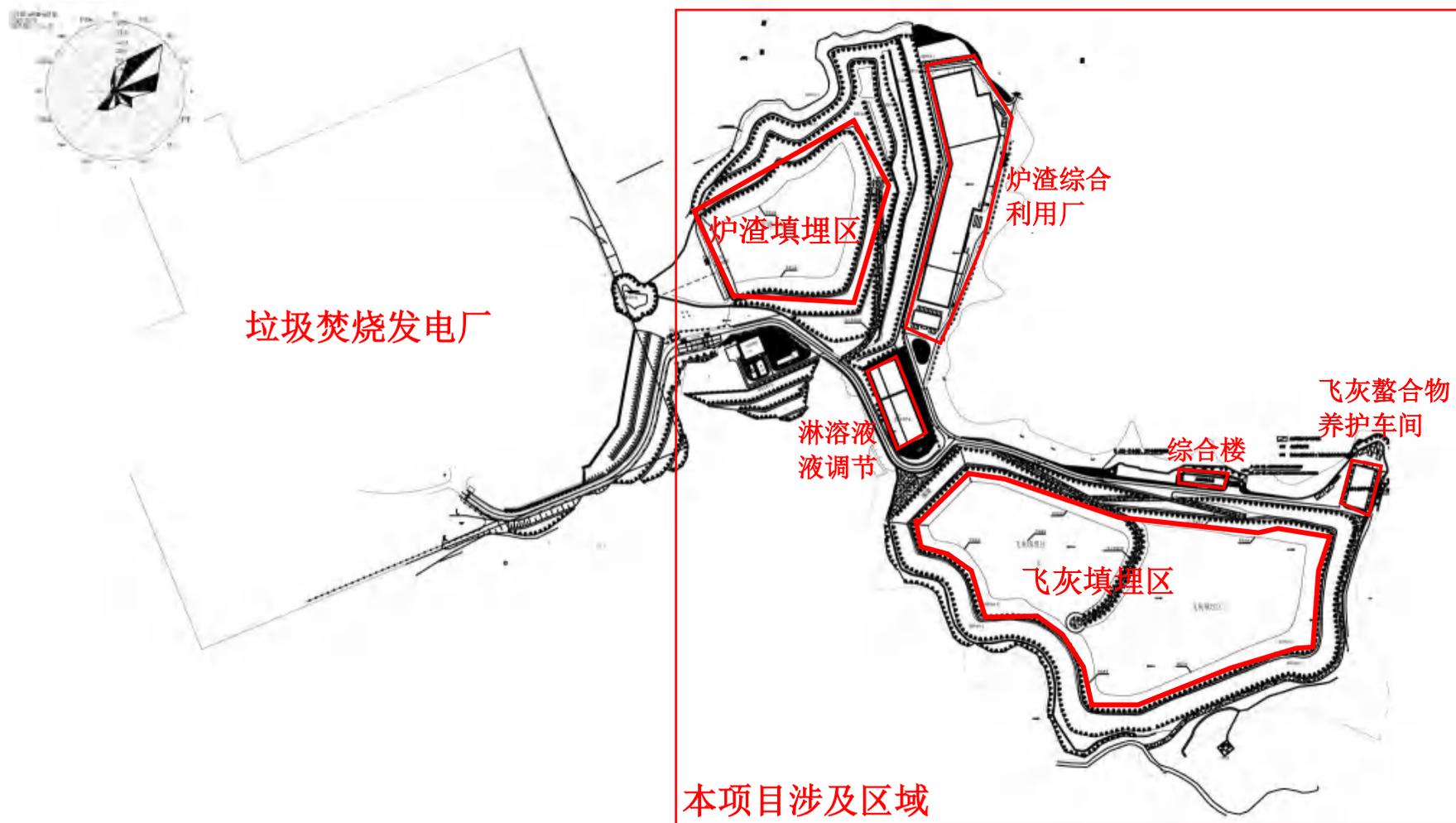
分类 \ 项目	项目 污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减 量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固 体废物产生量） ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	1.32	/	/	0	0	1.32	0
生活污水	COD <sub>Cr</sub>	1.3018	/	/	0	0	1.3018	0
	BOD <sub>5</sub>	0.6969	/	/	0	0	0.6969	0
	SS	0.5896	/	/	0	0	0.5896	0
	NH <sub>3</sub> -N	0.0919	/	/	0	0	0.0919	0
生活垃圾	生活垃圾	40.88	/	/	0	0	40.88	0
危险废物	废矿物油	0.5	/	/	0	0	0.5	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①，单位：t/a。

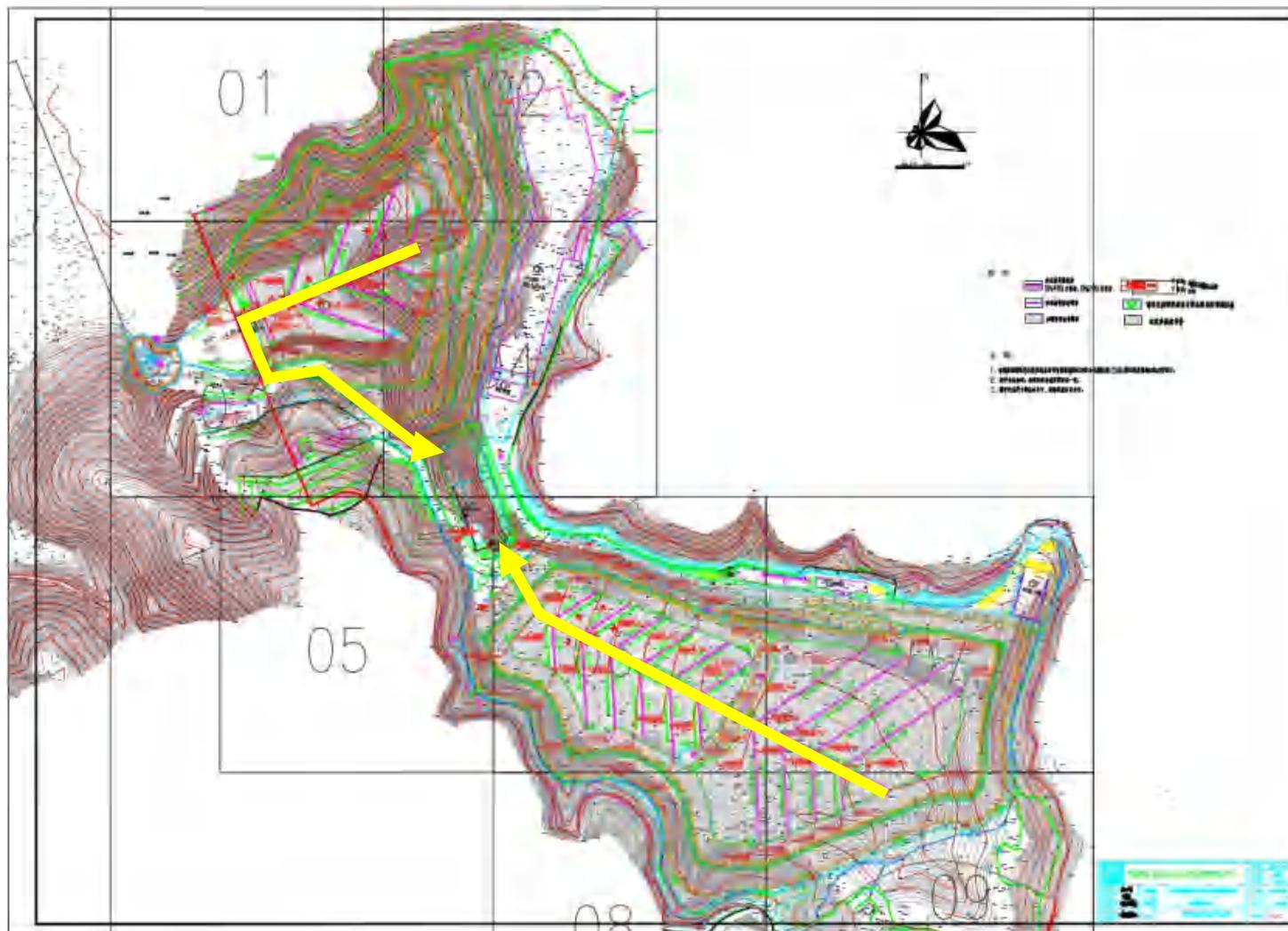
附图 1 建设项目地理位置图



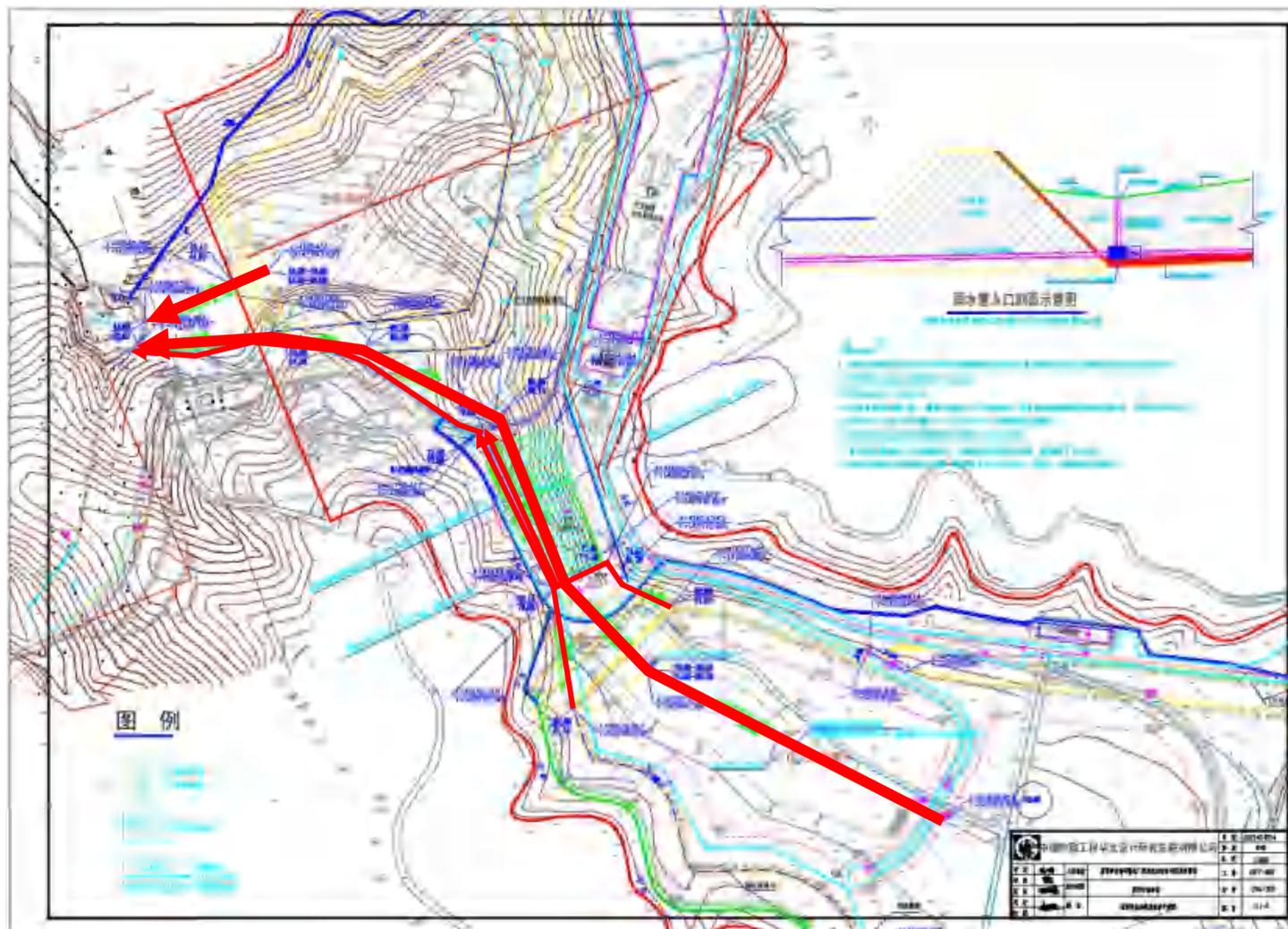
附图 2 平面布置图



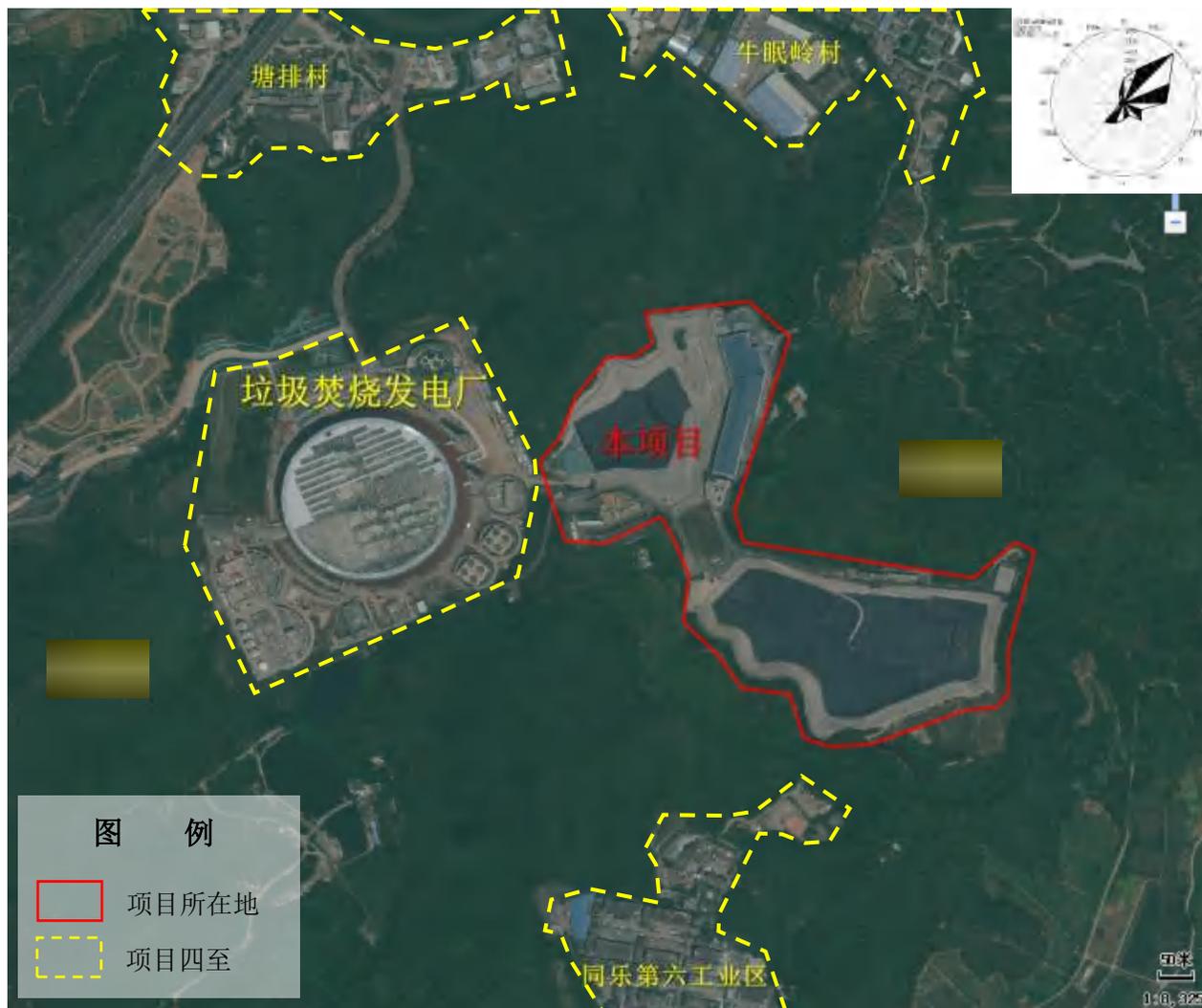
附图 3 项目淋溶液导排管道图



附图 4 项目雨水管道图



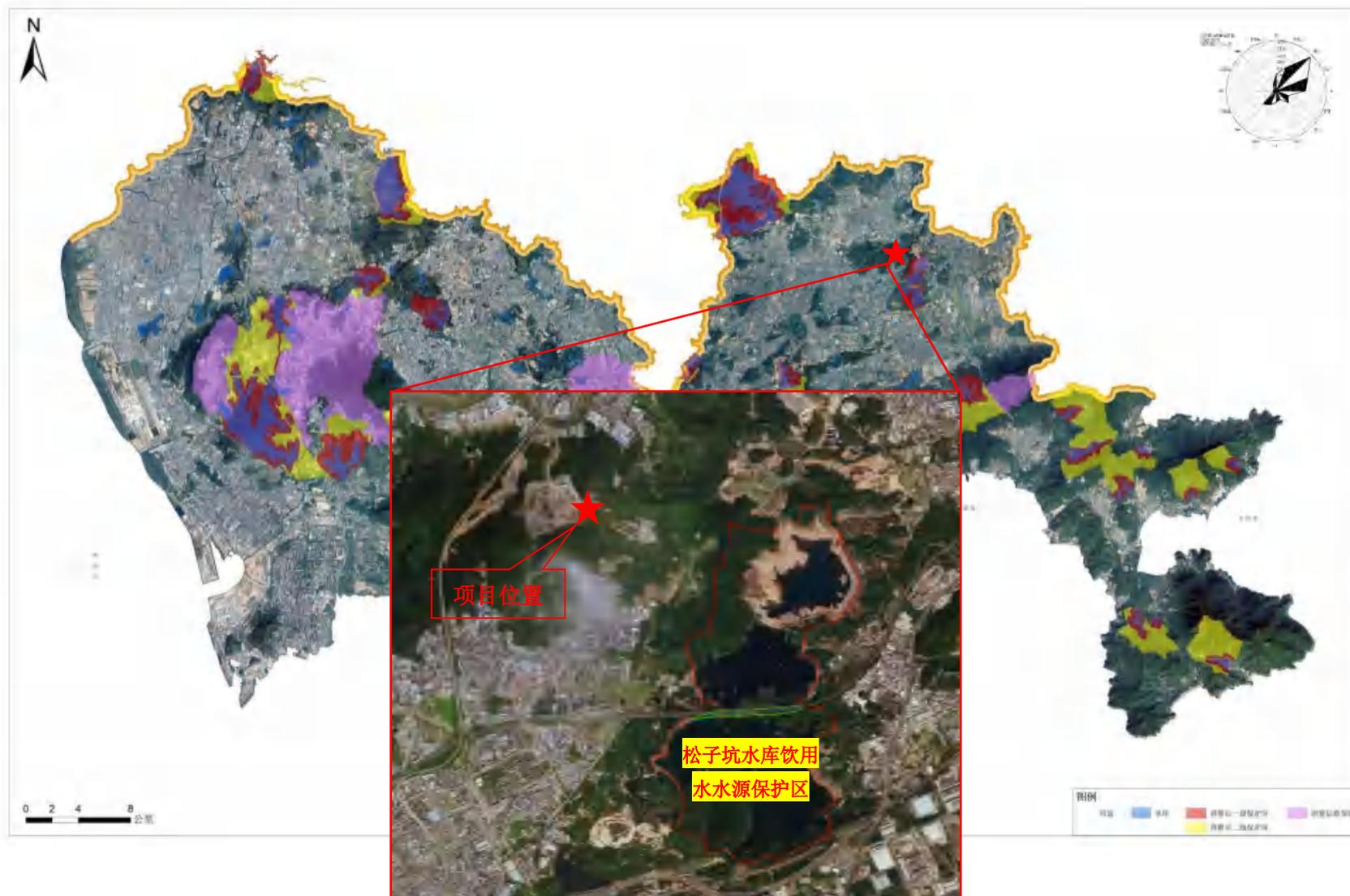
附图 5 项目四至图



附图 6 项目环境敏感目标分布图



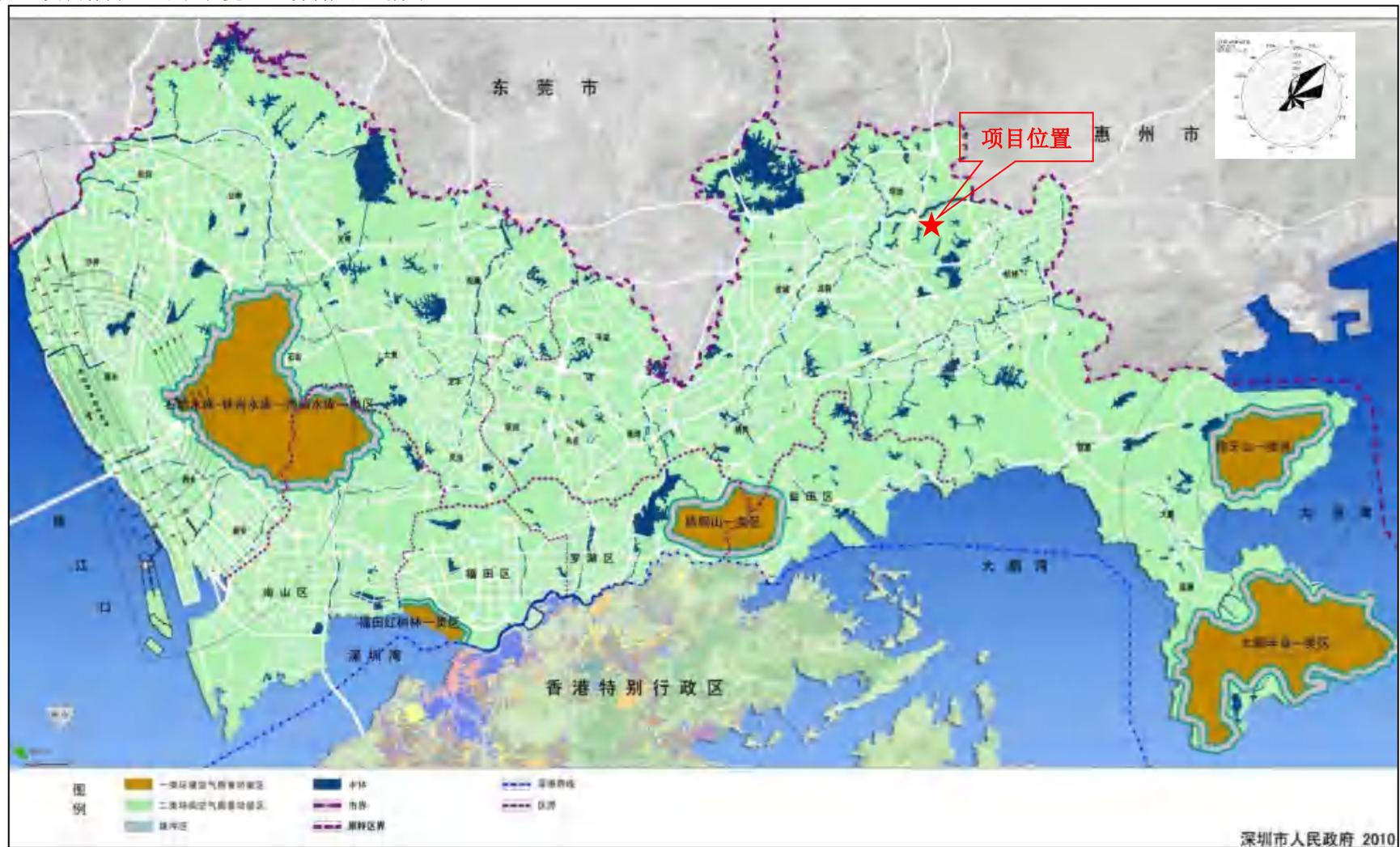
附图 7 项目所在地与深圳市水源保护区的位置关系图



附图 8 项目所在地的地下水环境功能区划图

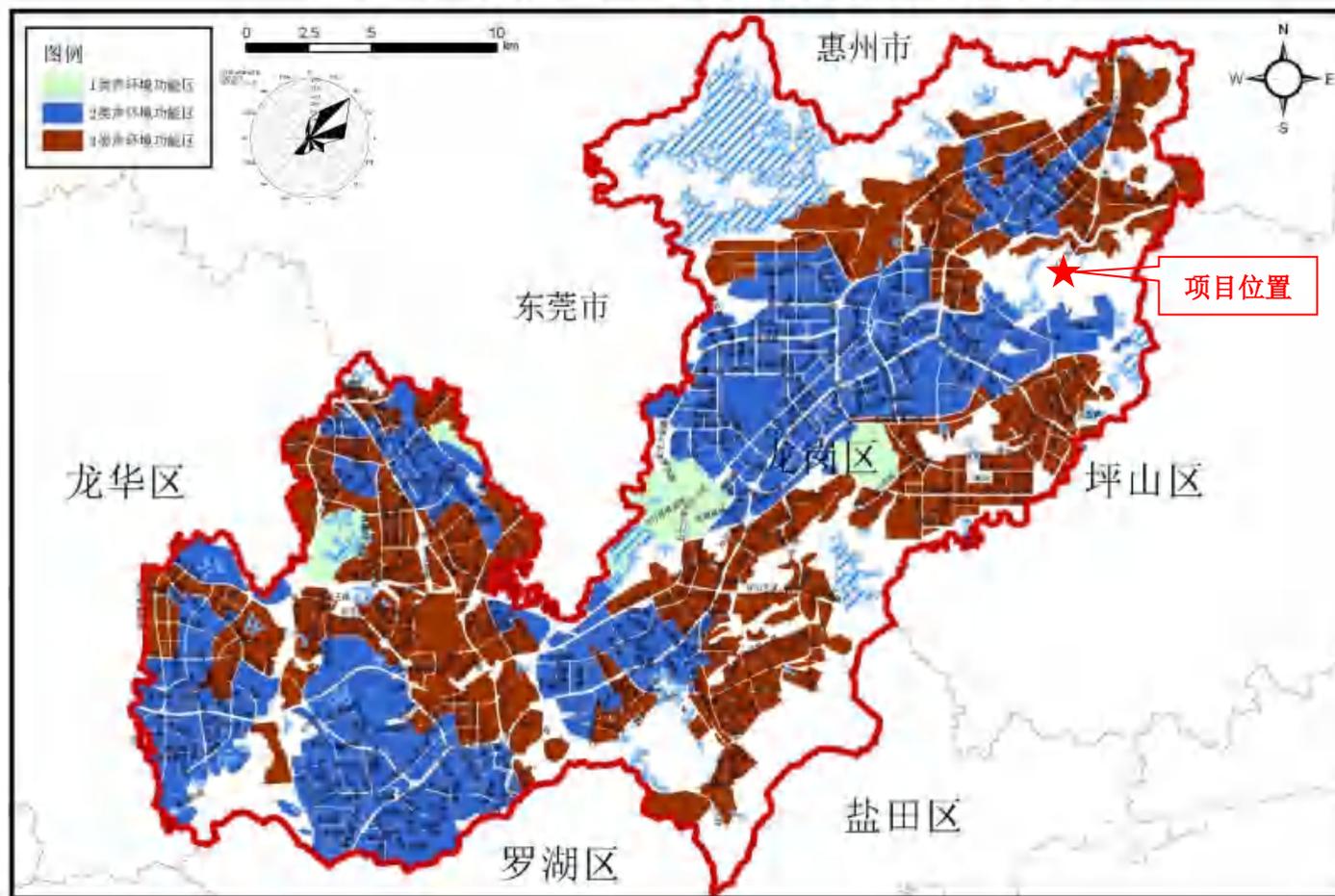


附图 9 项目所在地的环境空气功能区划图

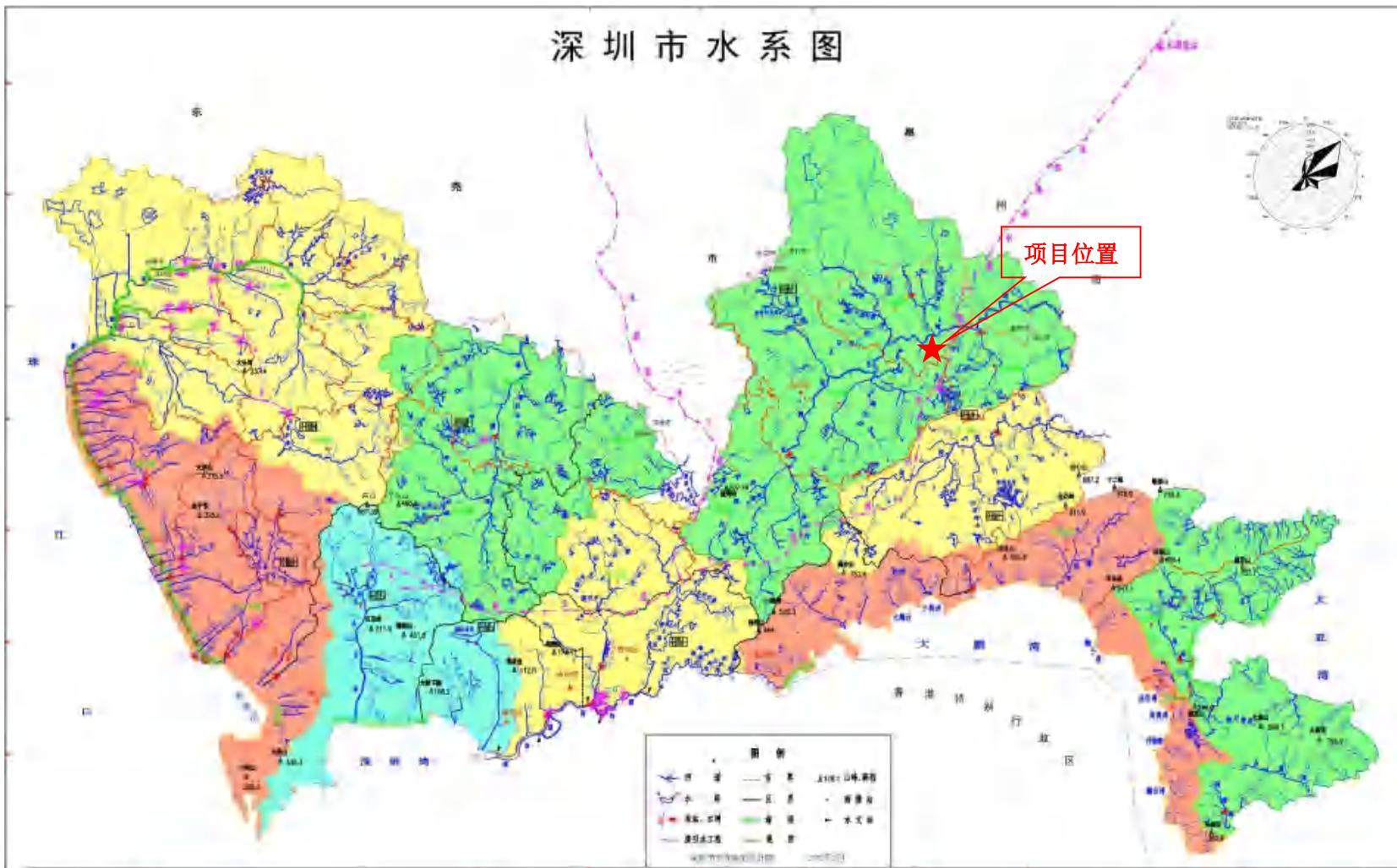


附图 10 项目所在地的噪声标准适用区划图

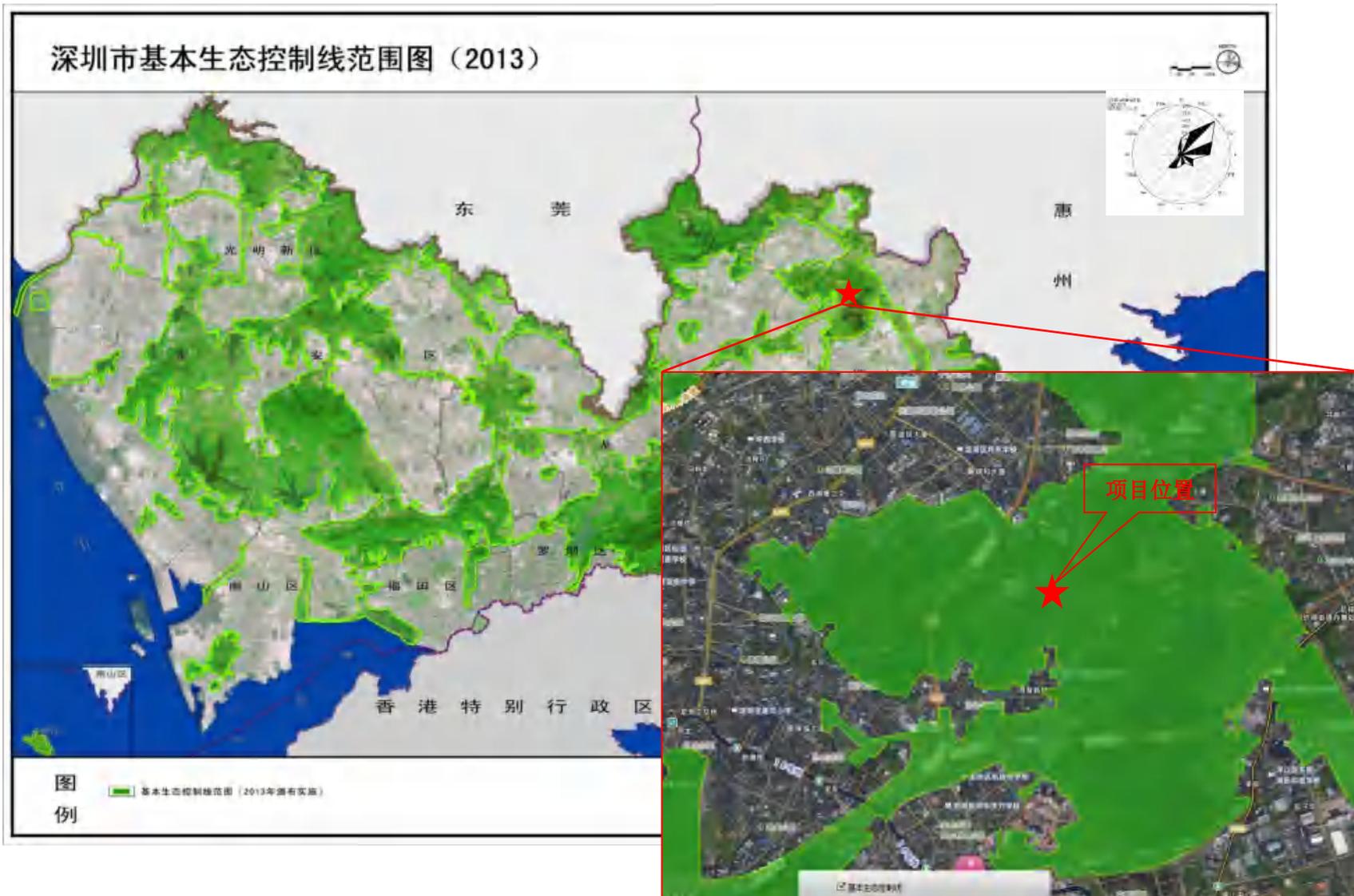
附件10 龙岗区声环境功能区划分示意图



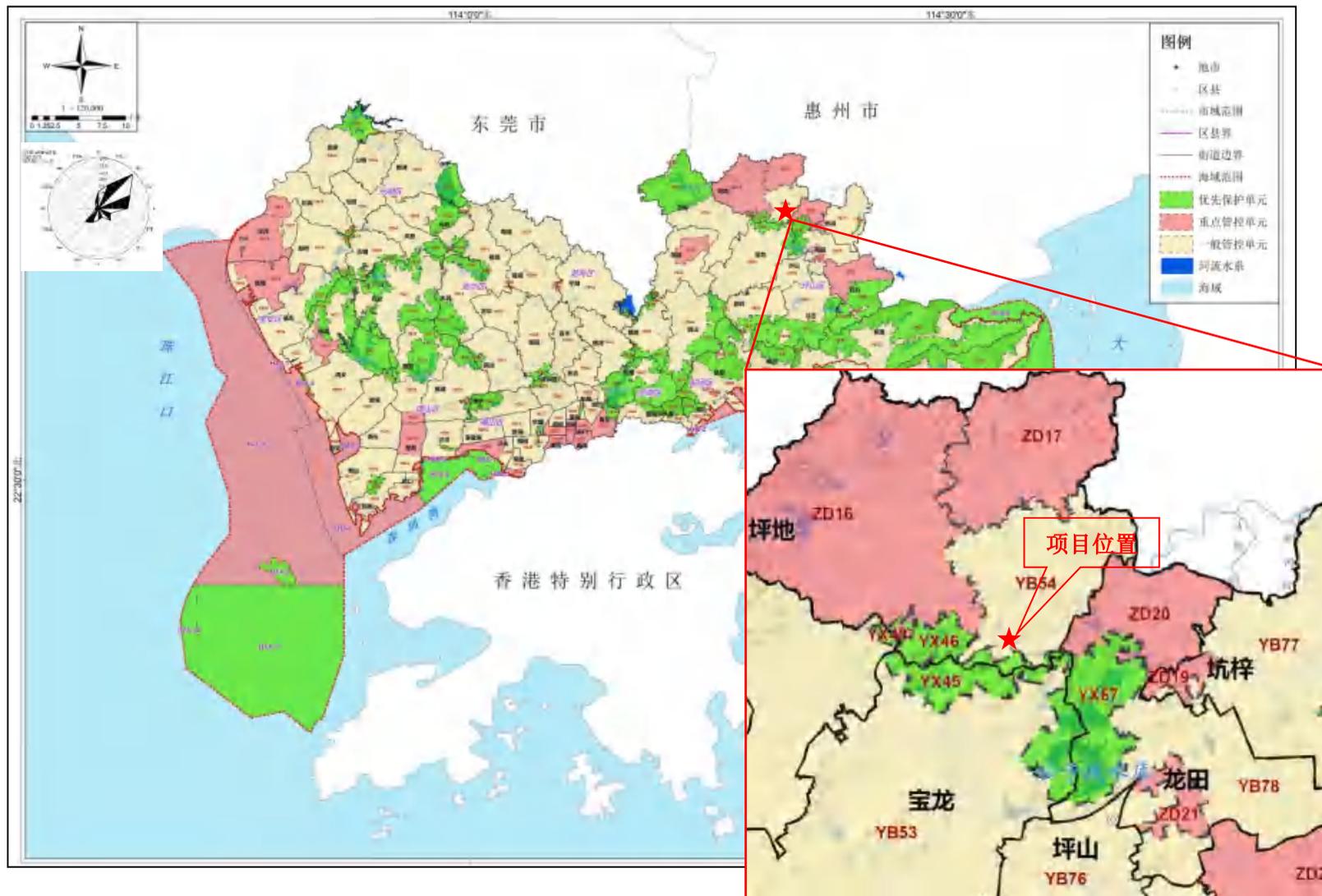
附图 11 项目所在地的水系及流域分布图



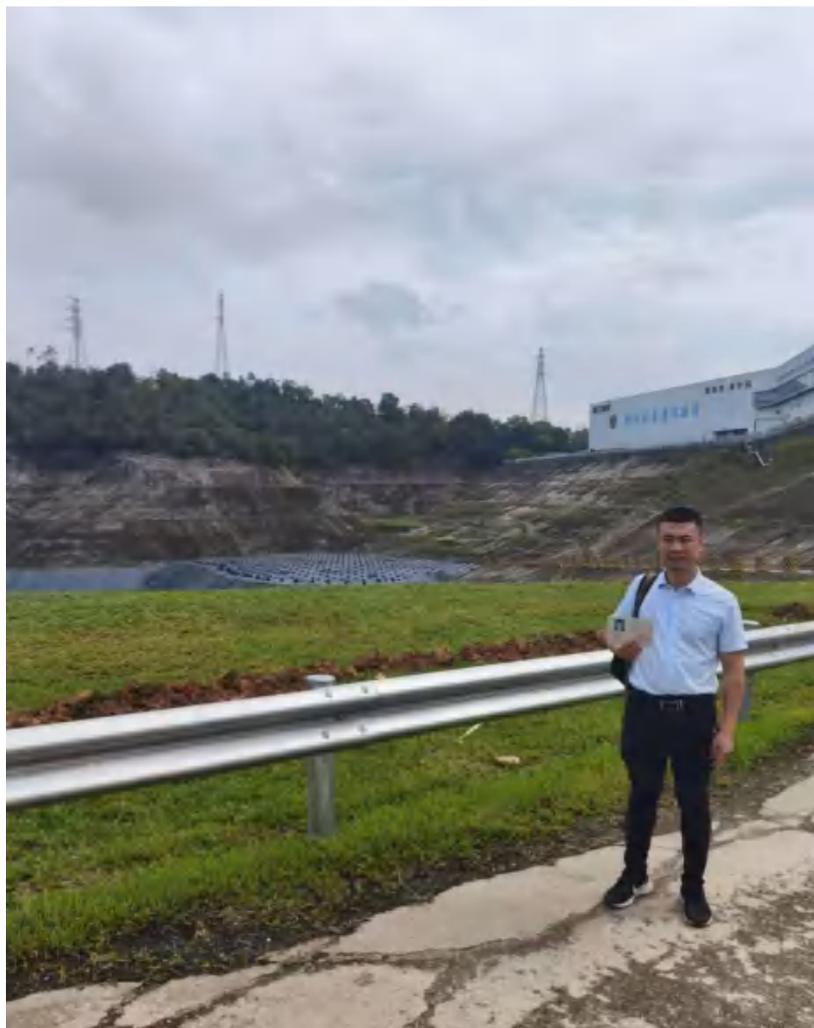
附图 12 项目与深圳市基本生态控制线关系图



附图 13 项目与深圳市环境管控单元关系图



附图 14 项目编制主持人现场踏勘照片



## 深圳市人居环境委员会

### 关于《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》（报批稿）的批复

深环批函[2015]054 号

（项目编号：2015440301001321）

深圳市城市管理局、深圳市能源环保有限公司：

报来由环境保护部华南环境科学研究所编制的《深圳市东部环保电厂项目环境影响报告书》（报批稿）（以下简称《报告书》）收悉。按照《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，并根据《报告书》的评价结论和深圳市人居环境技术审查中心出具的技术审查意见，我委批复如下：

一、深圳市东部环保电厂项目位于深圳市龙岗区坪地街道境内的上坑塘，建设内容主要包括垃圾焚烧发电工程及其配套的灰渣综合利用及处置场工程。垃圾焚烧发电工程占地面积 267002m<sup>2</sup>，工程建设 6 条 850 吨/日垃圾焚烧生产线，采用机械炉排炉处理工艺，设计处理规模为 5000t/d，垃圾焚烧炉年运行小时为 8000 小时，年处理生活垃圾量约 166.5 万吨，年发电量约 50116.5 万千瓦时；同时配套建设烟气净化设施（烟气处理后经 100m 高烟囱排放）、废水收集处理系统、飞灰稳定化处理系统等环保配套设施。灰渣综合利用及处置场工程包括飞灰填埋区和炉渣综合利用及填埋区，总占地面积为 276751m<sup>2</sup>，飞灰填埋区设计容积为 240 万 m<sup>3</sup>，填埋年限为 28 年，飞灰淋溶液调节池 6500m<sup>3</sup>；炉渣综合利用填埋及处置区设制砖生产线和相应的洗渣、破碎、筛选等生产线，设总填埋库容 160 万 m<sup>3</sup> 的炉渣填埋区。灰渣综合利用及处置场工程同时配套建设废水收集处理系统等环保配套设施。该工程在落实《报告书》所提各项环保措施后，其建设从环保角度可行。如有扩大规模、改变用

地性质或改变用地位置须另行申报。

二、要求该项目建设运营过程中必须严格落实《报告书》提出的各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、施工生产废水设置沉淀池和隔油池处理后回用于施工场地抑尘，生活污水委托环卫部门清运。施工排放废气执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准，并采取洒水湿法抑尘、及时清运土方等措施，降低施工扬尘的影响。施工噪声执行 GB12523-2011 标准。建设施工中须采取有效的防治水土流失措施，防止自然环境的破坏和污染，建设施工结束后，须采取恢复植被及其他措施，恢复或重建良性自然生态系统。

2、运营期生活污水及循环冷却排污水达到 DB44/26-2001 的第二时段三级标准后接入市政污水管网排入横岭污水处理厂处理。

须配套建设污水处理设施处理运营期的生产废水。垃圾焚烧发电工程产生的垃圾渗滤液、卸料区及栈桥冲洗水、初期雨水等经处理后应符合《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005)的要求，回用作为循环冷却补充水及出渣机用水，飞灰处理用水等。灰渣综合利用及处置场工程产生的灰渣淋溶液、洗渣废水、化验室废水及飞灰淋溶液的排放量不超过 537 吨/日，经处理后达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求，接入市政排污管网排入横岭污水处理厂。

3、应选用先进的工艺技术和设备，采取有效抑制二噁英产生的燃烧和温度控制技术，采用成熟可靠的烟气净化装置等，确保大气污染物排放符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。其中二噁英类等特征污染物执行《报告书》提出的设计排放限值：颗粒物小时均值和日均值的限值分别为 10mg/Nm<sup>3</sup> 和 8mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 小时均值和日均值的限值均为 30mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 小时均值和日均值的限值均为 80mg/Nm<sup>3</sup>，HCl 小时均值和日均值的限值均为 8mg/Nm<sup>3</sup>，CO 小时均值和日均值的限值分别为 50mg/Nm<sup>3</sup> 和 30mg/Nm<sup>3</sup>，汞及其化合物测定均值的限值为 0.02mg/Nm<sup>3</sup>，镉、铊及其化合物测定均值的限值为 0.04mg/Nm<sup>3</sup>，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物测定均值的限值为 0.3mg/Nm<sup>3</sup>，

二噁英类测定均值的限值为 0.05ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。

恶臭污染物厂界排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中新扩改建二级标准。粉尘排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。食堂油烟执行 GB18483-2001 标准,所排废气须经处理达标后通过管道高空排放。

4、运营期噪声执行 GB12348-2008 的 2 类标准,白天≤60 分贝,夜间≤50 分贝。所有有声设备必须考虑噪声屏蔽设计,有相应的消音、隔音措施。

5、垃圾焚烧发电工程以其厂界为起点设置 300m 的环境防护距离,在此范围内不得规划建设居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。

6、应合理安排垃圾运输的路线和时间,选用先进的垃圾压缩设备和密闭的专用运输车辆,并加强垃圾运输管理,尽可能杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生。

7、应按照分类收集,综合利用等原则,妥善处置项目运营期产生的固体废物。焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置,焚烧飞灰在满足 GB16889 的相应要求后方可进入自建的飞灰填埋区处置,焚烧炉渣应结合炉渣成分进行综合利用。一般工业固体废物污染控制应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求,危险废物的污染控制应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相应的处置规定。

8、落实有效的地下水污染防治措施,炉渣综合利用及填埋区和飞灰填埋区须设置渗滤液导排工程,并按要求设置地下水检查井、扩散井和污染监测井;对主厂房、污水收集管道、污水处理站、渗滤池、飞灰填埋区和炉渣综合利用及填埋区等,应采取严格的防渗措施,防止污染地下水及土壤。须定期对防渗设施和排水管网进行检修和维护。

9、使用危险化学品必须落实《危险化学品安全管理条例》的有关规定。制订并落实有效的环境风险防范措施和应急预案,设置足够容积的废水事故应急池,建立健全环境事故应急体系。制订严格的规章制度,

加强生产、污染防治设施的管理和维护，最大限度地减少污染物排放，确保环境安全。

10、项目建设和营运期必须严格执行《深圳市基本生态控制线管理规定》有关规定。

11、该项目施工期应执行环境监理制度，委托有资质的单位开展施工期的工程环境监理工作，有关委托合同须报我委备案，环境监理报告作为我委验收的必备文件之一。

12、污染防治设施须委托有环保技术资格证书的单位设计、施工。主体工程及污染防治设施建成后，投入使用前，均须报我委验收，合格后方可投产或使用。

13、该项目建设过程或投入使用后，须遵守有关环保法律法规的规定和要求。

三、本批复文件和有关附件是该项目环境影响审批的法律文件，根据《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定，自批复之日起超过五年方决定该项目开工建设的，其批复文件应当报原环保审批部门重新审核。

四、若对上述决定不服，可在收到本决定之日起六十日内向深圳市人民政府或广东省环境保护厅申请行政复议，或在收到本决定之日起六个月内向人民法院提起行政诉讼。

二〇一五年十二月二日



# 排污许可证

证书编号：914403003595281351001V

单位名称：深圳市深能环保东部有限公司

注册地址：深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路1号101室

法定代表人：薛宪民

生产经营场所地址：深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路1号

行业类别：生物质能发电-生活垃圾焚烧发电，环境卫生管理-

垃圾焚烧，锅炉

统一社会信用代码：914403003595281351

有效期限：自2023年04月16日至2028年04月15日止



发证机关：（盖章）深圳市生态环境局龙岗

管理局

发证日期：2023年03月14日

中华人民共和国生态环境部监制

深圳市生态环境局龙岗管理局印制

附件3 营业执照



**营 业 执 照**  
(副 本)



统一社会信用代码  
914403003595281351

名 称 深圳市深能环保东部有限公司

类 型 有限责任公司(法人独资)

法定代表人 薛宪民

成立日期 2015年12月15日

住 所 深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路1号101室

**重 要 提 示**

1. 商事主体的经营范围由章程确定。经营范围中属于法律、法规规定应当经批准的项目，取得许可审批文件后方可开展相关经营活动。
2. 商事主体经营范围和许可审批项目等有关企业信用事项及年报信息和其他信用信息，请登录左下角的国家企业信用信息公示系统或扫描右上方的二维码查询。
3. 各类商事主体每年须于成立周年之日起两个月内，向商事登记机关提交上一自然年度的年度报告。企业应当按照《企业信息公示暂行条例》第十条的规定向社会公示企业信息。

登记机关 

2023年02月20日

国家企业信用信息公示系统网址：<https://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



# 检测报告

## TEST REPORT

报告编号  
Report No.

GDZKBG20240903002

第 1 页 共 8 页  
Page of

受检单位  
Inspected Units

深圳市深能环保东部有限公司

项目名称  
Name

深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场改建项目

检测类别  
Type

环境质量现状检测

编制: 刘石台  
Compiled by  
审核: 刘石台  
Inspected by  
签发: 刘石台  
Approved by  
签发日期: 2024 年 09 月 29 日  
Approved Date Y M D

报告日期: 2024 年 09 月 29 日  
Report Date Y M D

广东中科检测技术股份有限公司  
Guangdong Sino-Sci Testing Technology Corporation Limited

## 说 明 Introduction

1. 本报告无广东中科检测技术股份有限公司检测专用章、无 CMA 资质章和骑缝章无效。  
This report has no Guangdong Sino-Sci Testing Technology Corporation Limited testing special chapter, no CMA qualification chapter and riding seam invalid.
2. 本报告不得涂改、增删。  
This report shall not be altered, added and deleted.
3. 本报告只对当时采样/送检样品检测结果负责。  
This report is solely responsible for the results of the samples taken / submitted for testing at the time.
4. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。  
This report shall not be published as advertisement without the approval of STT
5. 未经广东中科检测技术股份有限公司书面批准, 不得部分复制检测报告。  
This report shall not be copied partly without the written approval of Guangdong Sino-Sci Testing Technology Corporation Limited.
6. 对本报告有疑议, 请在收到报告 10 天之内与本公司联系, 逾期不予受理。  
Please contact with us within 10 days after you received this report if you have any questions with it, Overdue will not be accepted.
7. 除客户特别申明并支付样品管理费, 所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。  
All expired samples which exceed standard time limited will not be remained, unless clients have special declaration with payment.
8. 委托检测结果只代表检测时污染物排放状况, 所附排放限值由客户提供。  
The test results only represent the pollutant emissions of sampling. The discharge standard is provided by the client.
9. 除客户特别申明并支付档案管理费, 本次检测的所有记录档案保存期限为六年。  
All of the testing records would be kept for six years unless the customer declares and pays administration fee in advance.

感谢您选择我公司, 如有任何建议或意见, 欢迎致电客服热线, 我们将竭诚为您服务!  
Thank you for choosing our company. If you have any suggestions or opinions, please call the customer service hotline. We will serve you wholeheartedly!

服务热线: 15013684430、15323762361  
Hotline:  
网址: [www.broas.com.cn](http://www.broas.com.cn)  
Web:



单位地址: 深圳市宝安区西乡街道固戍东方建富愉盛工业区 12 栋 7 楼东  
Address : The East of 7th Floor, Building NO.12, Dongfang Jianfu Yusheng Industrial Area, Gushu, Xixiang Sub-district, Baoan District, Shenzhen, P.R.C

广东中科检测技术股份有限公司  
Guangdong Sino-Sci Testing Technology Corporation Limited

## 一、检测目的

广东中科检测技术股份有限公司受深圳市深能环保东部有限公司的委托,对深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场改建项目进行环境质量现状检测。

## 二、检测情况

采样时间: 2024 年 09 月 14 日

采样人员: 华树炜、王阳阳

检测类型: 土壤

检测点位:

土壤: S1 (E 114°19'24.66", N 22°44'59.44")。

检测/分析时间: 2024 年 09 月 15~26 日

分析人员: 白雪丽、吴欣兰、陈诗林、刘晓红、黄安祥、张纯

## 三、检测项目、检测方法与检测仪器

样品类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
土壤	砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、 锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
	汞			0.002	mg/kg
	硒			0.01	mg/kg
	铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉 原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
	镉			0.01	mg/kg
	六价铬	HJ 1082-2019 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱 溶液提取-火焰原子吸收分光光度 法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
	铬	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定 火焰原子吸收分光光度 法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	4	mg/kg
	锌			1	mg/kg
	铜			1	mg/kg
	镍			3	mg/kg

广东中科检测技术股份有限公司  
Guangdong Sino-Sci Testing Technology Corporation Limited

样品类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位		
土壤	锑	HJ 803-2016 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.3	mg/kg		
	钴			0.03	mg/kg		
	锰			0.7	mg/kg		
	铍	HJ 737-2015 《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.03	mg/kg		
	钡	GB 5085.3-2007 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 B 固体废物 元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.40	mg/kg		
	铊	HJ 1080-2019 《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg		
	硝基苯	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	TRACE1300/ISQ7000 气相色谱-质谱联用仪	0.09	mg/kg		
	苯胺			0.01	mg/kg		
	2-氯酚			0.06	mg/kg		
	苯并[a]蒽			0.1	mg/kg		
	苯并[a]芘			0.1	mg/kg		
	苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg		
	苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg		
	蒎			0.1	mg/kg		
	二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg		
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1	mg/kg		
	萘			0.09	mg/kg		
	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )			HJ 1021-2019 《土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法》	GC9720Plus 气相色谱仪	6	mg/kg

样品类别	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
土壤	四氯化碳	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
	氯仿			0.0011	mg/kg
	氯甲烷			0.0010	mg/kg
	1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
	1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
	1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
	二氯甲烷			0.0015	mg/kg
	1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
	四氯乙烯			0.0014	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			0.0013	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
	三氯乙烯			0.0012	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
	氯乙烯			0.0010	mg/kg
	苯			0.0019	mg/kg
	氯苯			0.0012	mg/kg
	1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
	1,4-二氯苯			0.0015	mg/kg
	乙苯			0.0012	mg/kg
苯乙烯	0.0011	mg/kg			
甲苯	0.0013	mg/kg			
间,对-二甲苯	0.0012	mg/kg			
邻-二甲苯	0.0012	mg/kg			

## 四、检测结果

## 土壤

检测项目	检测结果			单位
	SI (E 114°19'24.66", N 22°44'59.44")			
重金属等采样断面深度	20-30	120-140	220-240	cm
挥发性有机物采样断面深度	25	130	230	cm
砷	36.4	35.1	23.4	mg/kg
汞	0.122	0.089	0.060	mg/kg
硒	0.44	0.22	0.37	mg/kg
铅	47.6	32.3	98.0	mg/kg
镉	0.45	0.23	4.13	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
铬	23	13	190	mg/kg
锌	84	56	1.70×10 <sup>3</sup>	mg/kg
铜	45	26	1.16×10 <sup>3</sup>	mg/kg
镍	14	9	182	mg/kg
钒	0.3L	0.3L	1.23	mg/kg
钴	3.55	2.96	60.4	mg/kg
锰	167	160	896	mg/kg
铍	6.30	3.82	8.14	mg/kg
钡	157	90.5	2.79×10 <sup>3</sup>	mg/kg
铊	6.8	3.2	5.4	mg/kg
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg

检测项目	检测结果			单位
	SI (E 114°19'24.66", N 22°44'59.44")			
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	mg/kg
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
间,对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	49	96	58	mg/kg
备注	"L"表示检测结果低于方法检出限。			

检测布点图:



图 1 土壤采样点位

\*\*\*报告结束\*\*\*



152512050049

# 检测报告

## TEST REPORT

报告编号 YNZKEBG20241008001  
Report No

项目名称 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场改建项目  
Name

委托单位 深圳市深能环保东部有限公司  
Client

样品类别 土壤（送检）  
Type

编制: 徐雄丽  
Compiled by

校核: 马江  
Proofread check

审核: 马江  
Inspected by

签发: [Signature]  
Approved by

签发日期: 2024年10月08日  
Approved Date Y M D

云南中科检测技术有限公司  
Yunnan Sino-sci Testing Tech. Co., LTD

报告日期 2024年10月08日  
Report Date Y M D

## 声 明 Introduction

1.报告无“CMA 资质认定章”和检测单位“检测专用章”及“骑缝章”无效。

This report no seal on the perforation and CMA qualification certification seal and special seal for testing is invalid.

2.报告无编制人、审核人、签发人签名无效，报告经涂改无效。

This report without prepare people signature, audit staff signature, approver signature is invalid. The report by alter is invalid.

3.报告未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）本报告或证书。

This report or certificate can't be copied (except in full) without the approval of the agency.

4.对委托人送检的样品进行检测的，检测报告对样品所检项目的符合性情况负责，送样样品的代表性和真实性由委托人负责；除委托方特别声明并支付样品管理费以外，所有样品超过标准或技术规范要求的时效性均不再留样。

If the sample submitted by the client is tested, the test report shall be responsible for the conformity of the items tested by the sample, and the client shall be responsible for the representativeness and authenticity of the sample submitted. Unless the entrusting party makes a special statement and pays the sample management fee, the timeliness of all samples exceeding the requirements of standards or technical specifications will not be retained.

5.委托方应对提供的检测相关信息的完整性、真实性、准确性负责。本公司实施的所有检测行为以及提供的相关报告以委托方提供的信息为前提，当委托方提供的信息可能影响结果的有效性时，本公司不承担由此引起的任何责任。

The entrusting party shall be responsible for the completeness, authenticity and accuracy of the testing related information provided. All testing behaviors and related reports provided by our company are based on the information provided by the entrusting party. When the information provided by the entrusting party may affect the effectiveness of the results, our company will not assume any responsibilities arising therefrom.

6.报告未经检测单位同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。

This report without the consent of the testing organization shall not be used for advertising, advertising products such as business practices.

7.委托方如对本检测报告有任何异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出申请，逾期不申请的，视为认可本检测报告。

If the client has any objection to the test report, please apply to the company within 15 days from the date of receiving the report. If the client fails to apply within the time limit, it shall be deemed to have approved the test report.

地 址： 云南省昆明市经济技术开发区云大西路39号新兴产业孵化区A幢7楼714  
Address: 714, Floor 7, Building A, Emerging Industry Incubation Zone, No.39 Yunda West Road, Kunming Economic and Technological Development Zone, Yunnan Province

邮 编： 650500

Postcode ID:

电 话： 0871-63852008

Telephone No:

传 真： 0871-63802005

Fax No:

网 址： www.chinastt.cn

Website:

## 1. 检测信息

表 1 检测信息

客户基本情况								
委托单位信息		单位名称	深圳市深能环保东部有限公司					
		通讯地址	深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号					
		联系人	王工	联系电话	13428977596			
送检样品基本情况								
样品类别	样品名称	送样编号	送样人员	送样时间	收样人员	收样时间	分析时间	样品状态描述
土壤	土壤	S1 (第一层)	王工	2024.09.18	范海泉	2024.09.18	2024.09.18- 2024.09.30	棕色, 砂土、潮、无根系。
		S1 (第二层)						棕色, 砂土、潮、无根系。
		S1 (第三层)						棕色, 砂壤土、湿、无根系。

## 2. 生产工单编号、检测类别、项目、方法、设备

表 2 检测分析方法及主要仪器设备一览表

生产工单编号	样品类别	检测项目	检测方法	检测和分析设备	仪器编号	分析人员
YNZKSC 20240918007	土壤	二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨质谱仪 DFS	YNZK-FX114	刘一 杨芯 范海泉 罗关磊
				万分之一电子天平 JF2004	YNZK-FX112	

## 3. 检测结果

表 3 送检土壤检测结果表

送样编号	样品编号	二噁英类 (ng TEQ/kg)	平均值 (ng TEQ/kg)
S1 (第一层)	YNZKSC20240918007-S001	1.2	1.2
	YNZKSC20240918007-S001 平行样	1.3	
S1 (第二层)	YNZKSC20240918007-S002	1.0	/
S1 (第三层)	YNZKSC20240918007-S003	0.82	/

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

NO.1

样品编号	YNZKSC 20240918007-S001	取样量 (g)	10.0187	含水率	1.93%	
TEQ=实测质量浓度*毒性当量因子	测试液组分浓度	样品检出限	实测质量浓度	毒性当量因子	毒性当量质量浓度 (TEQ)	
二噁英类	单位 (ng/mL)	单位 (ng/kg)	单位 (ng/kg)	f-TEF	单位 (ng TEQ/kg)	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	N.D.	0.004	N.D.	0.1	0.0002
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.04	0.05	0.0814	0.05	0.00407
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.05	0.02	0.1018	0.5	0.0509
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	0.03	0.0814	0.1	0.00814
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.03	0.102	0.1	0.0102
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.04	0.102	0.1	0.0102
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	N.D.	0.07	N.D.	0.1	0.004
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.24	0.03	0.489	0.01	0.00489
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	N.D.	0.03	N.D.	0.01	0.0002
O <sub>8</sub> CDF	0.16	0.05	0.326	0.001	0.000326	
多氯代二苯并[对]二噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	N.D.	0.01	N.D.	1	0.005
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.03	0.04	0.06107	0.5	0.0305
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.04	0.02	0.0814	0.1	0.00814
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.07	0.03	0.142	0.1	0.0142
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.10	0.03	0.204	0.1	0.0204
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	2.43	0.04	4.95	0.01	0.0495
	O <sub>8</sub> CDD	458.13	0.1	933	0.001	0.933
二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.153	
修约后二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.2	
备注	1、当实测浓度低于样品检出限或检测结果无法定性时用 N.D.表示, 计算毒性当量时以 1/2 样品检出限计。 2、毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD 质量浓度,ng TEQ/kg。 3、实测质量浓度=测试液组分浓度*定容体积/取样量/(1-含水率); 定容体积为 20μL。					

样品加标回收率

NO.2

样品编号	YNZKSC 20240918007-S001	回收率 (%)	控制要求
采样内标	<sup>37</sup> Cl <sub>4</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	/	70%~130%
净化内标	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	55	24%~169%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>3</sub> CDF	68	24%~185%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,7,8-P <sub>3</sub> CDF	63	21%~178%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	63	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	60	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	63	28%~136%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	61	29%~147%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	58	28%~143%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	53	26%~138%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	69	25%~164%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>3</sub> CDD	68	25%~181%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	71	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	66	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	67	23%~140%
<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -O <sub>8</sub> CDD	59	17%~157%	

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

NO.1

样品编号	YNZKSC 20240918007-S001 平行样	取样量 (g)	10.0405	含水率	1.93%	
TEQ=实测质量浓度*毒性当量因子	测试液组分浓度	样品检出限	实测质量浓度	毒性当量因子	毒性当量质量浓度 (TEQ)	
二噁英类	单位 (ng/mL)	单位 (ng/kg)	单位 (ng/kg)	I-TEF	单位 (ng TEQ/kg)	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	N.D.	0.004	N.D.	0.1	0.0002
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.04	0.05	0.0812	0.05	0.00406
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.06	0.02	0.12187	0.5	0.0609
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.03	0.102	0.1	0.0102
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.03	0.102	0.1	0.0102
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.06	0.04	0.122	0.1	0.0122
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	N.D.	0.07	N.D.	0.1	0.004
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.28	0.03	0.569	0.01	0.00569
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	N.D.	0.03	N.D.	0.01	0.0002
	O <sub>8</sub> CDF	0.18	0.05	0.366	0.001	0.000366
多氯代二苯并-对-二噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	N.D.	0.01	N.D.	1	0.005
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.03	0.04	0.0609	0.5	0.0305
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.04	0.02	0.0812	0.1	0.00812
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.08	0.03	0.162	0.1	0.0162
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.12	0.03	0.244	0.1	0.0244
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	2.75	0.04	5.59	0.01	0.0559
	O <sub>8</sub> CDD	519.65	0.1	1055	0.001	1.06
二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.303	
修约后二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.3	
备注	1、当实测浓度低于样品检出限或检测结果无法定性时用 N.D.表示，计算毒性当量时以 1/2 样品检出限计。 2、毒性当量 (TEQ) 质量浓度：折算为相当于 2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD 质量浓度,ng TEQ/kg。 3、实测质量浓度=测试液组分浓度*定容体积/取样量/(1-含水率)；定容体积为 20μL。					

## 样品加标回收率

NO.2

样品编号	YNZKSC 20240918007-S001 平行样	回收率 (%)	控制要求
采样内标	$^{37}\text{Cl}_4$ -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	/	70%~130%
净化内标	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	55	24%~169%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	67	24%~185%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	63	21%~178%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	64	32%~141%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	62	28%~130%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	65	28%~136%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	63	29%~147%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	63	28%~143%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	56	26%~138%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	69	25%~164%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	69	25%~181%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	72	32%~141%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	71	28%~130%
	$^{13}\text{C}_{12}$ -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	72	23%~140%
$^{13}\text{C}_{12}$ -O <sub>8</sub> CDD	66	17%~157%	

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

NO.1

样品编号	YNZKSC 20240918007-S002	取样量 (g)	10.0537	含水率	2.35%	
TEQ=实测质量浓度*毒性当量因子	测试液组分浓度	样品检出限	实测质量浓度	毒性当量因子	毒性当量质量浓度 (TEQ)	
二噁英类	单位 (ng/mL)	单位 (ng/kg)	单位 (ng/kg)	I-TEF	单位 (ng TEQ/kg)	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	N.D.	0.004	N.D.	0.1	0.0002
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.04	0.05	0.08149	0.05	0.00407
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.05	0.02	0.10186	0.5	0.0509
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.06	0.03	0.122	0.1	0.0122
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.03	0.102	0.1	0.0102
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	N.D.	0.04	N.D.	0.1	0.002
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	N.D.	0.07	N.D.	0.1	0.004
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.23	0.03	0.469	0.01	0.00469
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	N.D.	0.03	N.D.	0.01	0.0002
	O <sub>8</sub> CDF	0.15	0.05	0.306	0.001	0.000306
多氯代二苯并[1,2-b]噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	N.D.	0.01	N.D.	1	0.005
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	N.D.	0.04	N.D.	0.5	0.01
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	N.D.	0.02	N.D.	0.1	0.001
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.07	0.03	0.143	0.1	0.0143
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	0.03	0.163	0.1	0.0163
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	2.16	0.04	4.40	0.01	0.0440
	O <sub>8</sub> CDD	415.22	0.1	846	0.001	0.846
二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.025	
修约后二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					1.0	
1、当实测浓度低于样品检出限或检测结果无法定性时用 N.D.表示, 计算毒性当量时以 1/2 样品检出限计。 备注 2、毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD 质量浓度,ng TEQ/kg。 3、实测质量浓度=测试液组分浓度*定容体积/取样量/(1-含水率); 定容体积为 20μL。						

## 样品加标回收率

NO.2

样品编号	YNZKSC 20240918007-S002	回收率 (%)	控制要求
采样内标	<sup>37</sup> Cl <sub>4</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	/	70%~130%
净化内标	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	55	24%~169%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	71	24%~185%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	67	21%~178%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	64	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	61	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	65	28%~136%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	57	29%~147%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	62	28%~143%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	55	26%~138%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	71	25%~164%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	71	25%~181%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	72	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	68	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	70	23%~140%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -O <sub>6</sub> CDD	62	17%~157%

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录

NO.1

样品编号	YNZKSC 20240918007-S003	取样量 (g)	10.0610	含水率	1.82%	
TEQ=实测质量浓度*毒性当量因子	测试液组分浓度	样品检出限	实测质量浓度	毒性当量因子	毒性当量质量浓度 (TEQ)	
二噁英类	单位 (ng/mL)	单位 (ng/kg)	单位 (ng/kg)	I-TEF	单位 (ng TEQ/kg)	
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	N.D.	0.004	N.D.	0.1	0.0002
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.04	0.05	0.0810	0.05	0.00405
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.04	0.02	0.0810	0.5	0.0405
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.03	0.03	0.0607	0.1	0.00607
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.03	0.101	0.1	0.0101
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.05	0.04	0.101	0.1	0.0101
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	N.D.	0.07	N.D.	0.1	0.004
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.22	0.03	0.445	0.01	0.00445
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	N.D.	0.03	N.D.	0.01	0.0002
O <sub>8</sub> CDF	N.D.	0.05	N.D.	0.001	0.00003	
多氯代二苯并-对二噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	N.D.	0.01	N.D.	1	0.005
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	N.D.	0.04	N.D.	0.5	0.01
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.04	0.02	0.0810	0.1	0.00810
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.06	0.03	0.121	0.1	0.0121
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	N.D.	0.03	N.D.	0.1	0.002
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	1.80	0.04	3.64	0.01	0.0364
	O <sub>8</sub> CDD	329.67	0.1	667	0.001	0.667
二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					0.8199	
修约后二噁英类总量 PCDDs+PCDFs (ng TEQ/kg)					0.82	
备注	1、当实测浓度低于样品检出限或检测结果无法定性时用 N.D.表示, 计算毒性当量时以 1/2 样品检出限计。 2、毒性当量 (TEQ) 质量浓度: 折算为相当于 2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD 质量浓度,ng TEQ/kg。 3、实测质量浓度=测试液组分浓度*定容体积/取样量/(1-含水率); 定容体积为 20μL。					

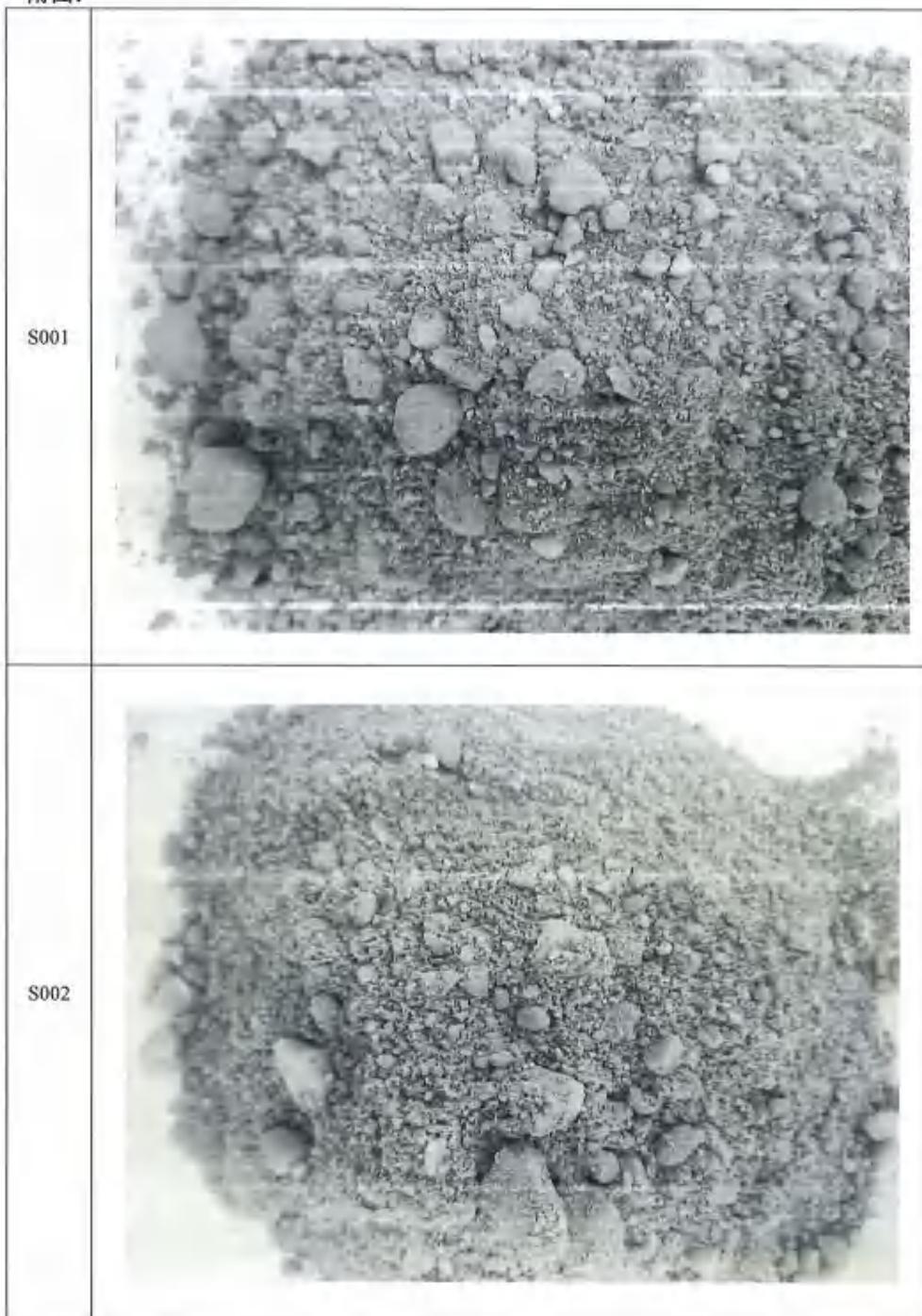
样品加标回收率

NO.2

样品编号	YNZKSC 20240918007-S003	回收率 (%)	控制要求
采样内标	<sup>37</sup> Cl <sub>4</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	/	70%~130%
净化内标	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	56	24%~169%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	73	24%~185%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	69	21%~178%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	66	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	63	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	67	28%~136%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	67	29%~147%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	63	28%~143%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	55	26%~138%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	73	25%~164%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	72	25%~181%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	73	32%~141%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	71	28%~130%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	70	23%~140%
	<sup>13</sup> C <sub>12</sub> -O <sub>8</sub> CDD	60	17%~157%

\*\*报告结束\*\*

附图:





**CTI 华测检测**

# 检测报告

报告编号 A2240824027140C-2 第 1 页 共 3 页

委托单位 深圳市深能环保城市环境服务有限公司

项目名称 东部填埋场地下水、飞灰螯合物、厂界臭气等常规检测

项目地址 深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号

样品类型 废水

检测类别 委托检测



华测检测认证集团股份有限公司



No.73588CC546

## 报告说明

报告编号 A2240824027140C-2

第 2 页 共 3 页

1. 本报告不得涂改、增删，无签发人签字无效。
2. 本报告无检验检测专用章、骑缝章无效。
3. 未经 CTI 书面批准，不得部分复制检测报告。
4. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。
5. 本报告只对本次采样/送检样品检测结果负责，报告中所附限值标准均由客户提供，仅供参考；报告中样品名称由客户提供，本实验室对此真实性不承担责任。
6. 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再留样。
7. 除客户特别申明并支付记录档案管理费，本次检测的所有记录档案保存期限六年。
8. 对本报告有疑议，请在收到报告 10 个工作日内与本公司联系。
9. 未加盖 CMA 章的报告仅用作科研、内部质量控制等，不具有对社会的证明作用。

华测检测认证集团股份有限公司

联系地址：广东省深圳市宝安区新安街道兴东社区华测检测大楼

邮政编码：518101

检测委托受理电话：0755-33681225

报告质量投诉电话：0755-33683986，33682778

传真：0755-33683385

编制： 林维静

签发： 李胜云

审核： 柯力

签发人姓名： 李胜云

签发日期： 2025/02/19



## 检测结果

报告编号 A2240824027140C-2

第 3 页 共 3 页

表 1:

样品信息:			
样品类型	废水		
采样点名称	飞灰螯合物填埋专区浸出水 采样点	样品状态	淡黄色, 透明, 微弱异味, 无浮油
采样日期	2025-02-10	检测日期	2025-02-10~2025-02-11
检测结果:			
检测项目	结果	单位	
总氮	238	mg/L	
氨氮	142	mg/L	
总磷	0.14	mg/L	
化学需氧量	662	mg/L	

表 2:

测试方法及检出限、仪器设备:				
样品类型	检测项目	检测标准(方法)名称 及编号(含年号)	方法 检出限	仪器设备 名称及型号
废水	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05 mg/L	紫外可见分光光度 计 UV-3100PC
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L	紫外可见分光光度 计 UV-7504
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度 计 UV-7504
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4 mg/L	痕量分析专用光能 电子滴定器 SOLARUS

\*\*\*报告结束\*\*\*



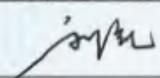
附件 6 高密度聚乙烯膜完整性检测报告

 中宜生态  
ZONECO

 **检测报告**  
161012050579 **TEST REPORT**

报告编号 (Report ID)	RC-T20191002-01M
样品类型 (Sample Types)	防渗土工膜
客户名称 (Client Name)	深圳市深能环保东部有限公司
客户地址 (Client Add)	广东深圳龙岗区

 江苏中宜生态土研究院  
有限公司  
ZONECO

编制人 (Edited by)	吴燕萍
审核人 (Checked by)	张建聪
授权签字人 (Approved by)	
签发日期 (Issued Date)	2021 年 3 月 17 日

通讯地址:江苏省宜兴市环科园绿园路 528 号 邮编:214200 电话:18717151152 e-mail:zjc\_cersm@163.com

## 声明

### Statement

1. 本报告若未加检测报告专用章, 则随章一律无效。

This report shall be invalid without of the Compiling seal of the inspection report.

2. 本报告无编制、审核、批准人签名无效。

The report is invalid without of the Compiling people, Technical Reviewer, Approver's signatures.

3. 本报告全部或部分复印、私自转让、盗用、冒用、篡改或以其它任何形式篡改的均属无效。本公司将对上述行为追究其相应的法律责任。

Any unauthorized reproduce in full or part, piracy, alteration, forgery or falsification of the content is unlawful. ZONECO will investigate above acts for their legal liability.

4. 委托单位对报告数据如有异议, 请于报告完成之日起 15 日内向本公司书面提出复测申请, 同时附上报告原件, 逾期不予受理。

If the applicant has any questions about the results, shall provide a written retest application, the original report to ZONECO within fifteen days since the approval date.

5. 本报告为本次服务的最终报告, 报告的结果仅说明在当时现场条件下所指定区域和位置的土工膜破损位置探测的结果。

This report is the final report of this service. The results of the report only show the detection results of the geomembrane damage location in the designated area and location under the site conditions at that time.

6. 本技术能够探测到满足技术要求下的很小的土工膜上的破损孔洞渗漏所产生的电流回路, 从而找出破损位置, 但难以探测到气井、提升井、导排管等构筑物下方的破损及土工膜与其他非 HDPE 材料的管件连接处的完整性, 导排管道及其他非渗漏原因也可能造成电流回路, 由此造成的操作过程中可能的破损点遗漏或非破损点的误报, 属于正常范围, 本检测不能替代防渗土工膜施工过程的各项检测。

This technology can detect the current loop generated by the leakage of the damaged hole on the geomembrane to meet the technical requirements, so as to find out the damaged position. However, it is difficult to detect the damage under the structures such as gas guide well, lifting well and drainage pipe, and the integrity of the joint between the geomembrane and other non HDPE materials. The drainage pipe and other non leakage reasons may also cause current return. Therefore, the possible missing of damaged points or false alarm of non damaged points in the operation process are within the normal range. This test can not replace the various tests in the construction process of anti-seepage geomembrane.

7. 本报告一式五份, 其中四份提供给送检客户, 一份由本公司存档。

This report is in quintuplicate, four of which is provided to the client for inspection, and a copy is filed by our company.

#### 防伪说明

##### Anti-counterfeiting Description

1 报告编号是唯一的;

The test report has exclusive report code.

2 报告采用特制防伪纸张印刷, 纸张表面带有“中宣生态”防伪纹路, 不支持复印。

The test report is printed by anti-copying paper whose surface shows “ZONECO” security print with specific anticounterfeiting technique.

## 目录

检测提纲.....	1
1.试验背景.....	2
2.试验目的.....	2
3.基本原则.....	2
4.防渗系统结构和探测范围.....	3
4.1 探测范围.....	3
4.2 防渗系统结构.....	4
5.渗漏破损探测技术方案.....	5
5.1 双电极法探测原理.....	5
5.2 电火花法探测原理.....	6
6.渗漏破损探测步骤（双电极法）.....	7
6.1 场地绝缘.....	7
6.2 埋放电极.....	7
6.3 实际探测.....	7
6.4 开挖疑似渗漏孔洞.....	7
6.5 复测.....	7
7.渗漏破损探测步骤（电火花法）.....	8
7.1 场地绝缘.....	8
7.2 埋放电极.....	8
7.3 设备试验校准.....	8
7.4 实际探测.....	8
7.5 复测.....	8
8.渗漏破损探测结果.....	9
8.1 渗漏破损探测结果.....	9
8.2 HDPE 膜渗漏破损未修复现场图片.....	10
9.破损孔洞的统计.....	11
10.破损修复与复测情况.....	11
10.1 库底及边坡 HDPE 膜破损修复后复检情况表.....	11
10.2 HDPE 膜渗漏破损修复现场图片.....	12
11.结论.....	13

**检测提纲**

(Detection Summary)

**场地信息**

检测地点	进场时间	检测位置	面积 (m <sup>2</sup> )	检测现场工况	现场检测起止日期
深圳市东部环保 电厂配套灰渣综 合利用及处置场	2020/11/02	炉渣填埋区 库区和边坡	45000	已铺设导排层及无 纺土工布	2020/11/02-2020/11/04
	2020/12/17	炉渣填埋区 库区和边坡			2020/12/17-2020/12/23

样品名称	分析指标	检测方法	检测设备	备注
防渗土工膜	防渗土工膜 渗漏破损 (土工膜漏 洞)	生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探 测技术规程 CJJ/T 214-2016	防渗膜渗漏破损检测仪 ZONECO-SW-02	库底采用 双电极法
防渗土工膜	防渗膜完整 性(露天土 工膜电学渗 漏位置)	生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探 测技术规程 CJJ/T 214-2016	防渗膜渗漏破损检测仪 ZONECO-SW-03	边坡采用 电火花法

本页以下空白

<b>检测结果</b> (Sample Results)
---------------------------------

**1. 试验背景**

深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场位于深圳市,为检测确定深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗层防渗系统的完整性,深圳市深能环保东部有限公司委托江苏中宜生态土研究院有限公司运用防渗系统渗漏破损探测技术,对深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗土工膜放漏洞检测服务项目防渗系统 HDPE 膜进行渗漏破损探测,并对渗漏破损处的探测与修复提供相关技术服务。

**2. 试验目的**

确定深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场本次探测区域内存在的渗漏破损处位置并在修复后进行复检。

**3. 基本原则****(1) 针对性原则**

根据场地的特征,开展有针对性的探测工作,重点区域加密探测,保证探测结果的准确性。

**(2) 规范性原则**

采用程序化和系统化的方式规范现场探测流程,渗漏破损探测过程中的仪器设备、探测方法及报告编制等应符合国家相关现行标准与规范的规定,保证探测过程的科学性和客观性。

**(3) 完整性原则**

为了防渗探测结果详尽可靠,在探测区域采用零死角的等距网格、放射布线等科学探测方式,保证现场探测的完整性。

本页以下空白

检测结果  
(Sample Results)

4. 防渗系统结构和探测范围

4.1 探测范围

本次探测范围为深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场炉渣填埋区库区次渗、主渗防渗系统 HDPE 膜, 面积为 45000 m<sup>2</sup>。如图 4.1 所示。



图 4.1 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗系统平面图

本页以下空白

检测结果 (Sample Results)

4.2 防渗系统结构

深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗土工膜防漏检测服务为双层 HDPE 膜防渗结构。如图 4.2 所示。

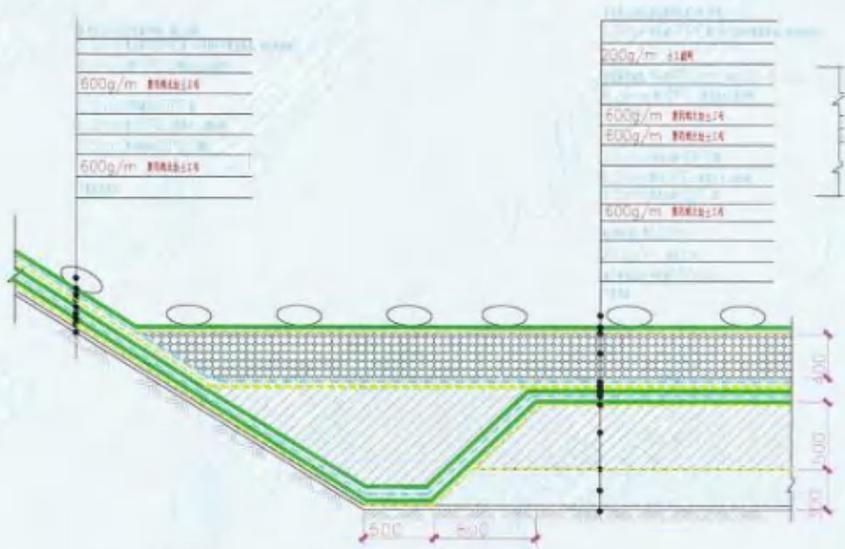


图 4.2 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗结构图

本页以下空白

**检测结果**  
(Sample Results)

**5. 渗漏破损探测技术方案**

探测区内库底防渗系统的既有工况为：主防渗层上已铺设导排层及无纺土工布；边坡防渗系统的既有工况为：主防渗层上覆盖无纺土工布。根据《生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术规程》（CJJ/T 214-2016）中第 3.0.15 条规定，本次探测选用方法确定如下：

- (1) 填埋库区库底区域采用双电极法；
- (2) 填埋库区边坡区域采用电火花法。

**5.1 双电极法探测原理**

双电极法探测时在防渗 HDPE 膜上、下介质中各放一个供电电极，负极置于土工膜下，正极置于主 HDPE 膜上，电极接励磁电源。当 HDPE 膜完好无损时，供电回路中没有电流流过；当 HDPE 膜上有漏洞时，回路中将有电流产生，并在膜上、下介质中形成稳定的电流场，根据介质中电势的分布规律，进行漏洞定位。其示意图如下：

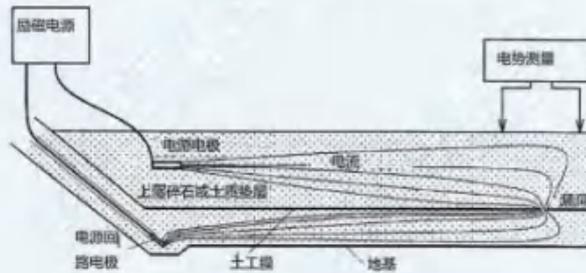


图 5.1 双电极法探测原理示意图

本页以下空白

**检测结果**  
(Sample Results)

**5.2 电火花法探测原理**

电火花法的检测原理是在渗漏破损孔洞检测探头与土工膜下方的导电介质之间引入高电压, 然后使用检测探头对该区域进行扫描, 定位电流是否通过漏洞构成完整回路的点, 当电流构成完整回路时, 会形成可见电火花, 电流也会转化为警报信号(听觉、视觉或其他形式确认测得漏洞的位置)。图 5.2 为电火花检测法定位破损孔洞的电火花测试仪、电源和测试探头的电气线路图。电源的电压范围应在 15000V~35000V 之间, 可接受更大的电压范围, 但最大实用值通常为 35000V。电火花法应可检测定位防渗土工膜上不小于 1mm 的渗漏破损。

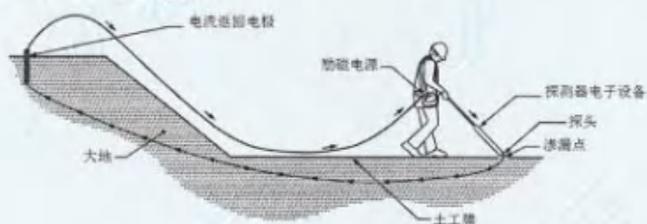


图 5.2 电火花法探测原理示意图

本页以下空白

## 检测结果 (Sample Results)

### 6 渗漏破损探测步骤 (双电极法)

#### 6.1 场地绝缘

双电极法渗漏破损探测前应进行防渗土工膜上、下层的绝缘准备,包括排除被探区域内存在的导电物体和与其他电源接触的物体,确保防渗边坡与外界电场阻隔,土工布、粒料层及可能连接到场外的任何导电物体都应隔离。必要时应采取开挖沟槽等措施,对该区域进行绝缘处理。

#### 6.2 埋放电极

双电极法探测需根据预先确定的待测区,安放设备,电源的负极埋放在防渗土工膜下面,正极置于防渗土工膜上面。将正负极电源线和励磁电源的正负极相连。

#### 6.3 实际探测

双电极法根据校准的探测参数,结合仪器的覆盖宽度确定探测的线、点间距,并符合下列规定:

1. 根据现场试验确定采用的探测电压;
2. 调校设备仪表的灵敏度。现场喷淋,保证土工膜上的碎石覆盖层处于潮湿状态,根据模拟孔洞得出的测量间距,逐点测量电势数值,同时记录。

#### 6.4 开挖疑似渗漏孔洞

开挖面积为确定可疑点周围 50 cm 区域,剪开土工布,查看破损情况,确定孔洞,拍照并记录孔洞位置。如果开挖后没有发现孔洞,继续缩小探测间距,仔细测量判断是否属于误判。

#### 6.5 复测

甲方指派防渗施工单位修补破损的孔洞,我方再次对修补区域半径 10 米范围进行复检,确保周边没有另外的破损孔洞,重复此过程,直到没有新的发现为止。

本页以下空白

**检测结果**  
(Sample Results)

### 7. 渗漏破损探测步骤 (电火花法)

#### 7.1 场地绝缘

电火花法渗漏破损探测时,土工膜上表面应平整、干燥、裸露、无杂物,并应处于绝缘状态。土工膜为导电土工膜专用材料,导电层向下铺设。

#### 7.2 埋放电极

电火花法探测需根据预先确定的待测区,安放设备,电源的负极埋放在防渗土工膜下面,正极置于防渗土工膜上面。将正负极电源线和励磁电源的正负极相连。

#### 7.3 设备试验校准

根据校准规程,采用人工模拟电极对设备的灵敏度进行校准,划分检测单元格。在HDPE膜上切割直径约1mm左右的实际孔洞,验证现场条件是否达到检测要求。试验校准每天正式测量开始前进行,如果中途因故中断,需要再次对设备校准。通过校准,确定测量的间距,根据校准确定的间距放线。

#### 7.4 实际探测

电火花法探测应在供电电压范围15000V~35000V内调整输出电压,确认探测设备可灵敏探测到人工试验破损漏洞时,为最佳探测参数,按拟定的探测网络布置进行逐点探测,同时观测电火花探测仪发出的声音信号,确定渗漏破损位置。

#### 7.5 复测

甲方指派防渗施工单位修补破损的孔洞,我方再次对修补区域半径10米范围进行复检,确保周边没有另外的破损孔洞,重复此过程,直到没有新的发现为止。

本页以下空白

<b>检测结果</b> (Sample Results)
---------------------------------

**8. 渗漏破坏探测结果****8.1 渗漏破坏探测结果**

渗漏破坏探测结果如表 8.1 所示。

表 8.1 防渗土工膜渗漏破坏探测记录

工程名称: 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗层检测技术服务					
序号	位置	疑似原因	尺寸长×宽(mm)	数量	备注
1	库底 1# (炉渣填埋区)	机械碾压	2×2	1	见图 8.1
2	库底 2# (炉渣填埋区)	机械碾压	3×10	1	见图 8.2

本页以下空白

检测结果

(Sample Results)

8.2 HDPE 膜渗漏破损未修复现场图片



图 8.1 渗漏破损处图片



图 8.2 渗漏破损处图片

本页以下空白

**检测结果**

(Sample Results)

**9. 破损孔洞的统计**

通过对深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗系统 HDPE 膜进行渗漏破损探测, 共发现 2 处破损。

**10. 破损修复与复测情况****10.1 库底及边坡 HDPE 膜破损修复后复检情况表**

表 10.1 防渗土工膜渗漏破损修复记录表

工程名称: 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗层检测技术服务				
复测方法: 双电极法				
序号	位置	修复方式	复测结果	说明
1	库底 1# (炉渣填埋区)	覆盖 HDPE 膜单轨焊修补	无异常	见图 10.1
2	库底 2# (炉渣填埋区)	覆盖 HDPE 膜单轨焊修补	无异常	见图 10.2

本页以下空白

检测结果

(Sample Results)

10.2 HDPE 膜渗漏破损修复现场图片



图 10.1 修补破损处图片



图 10.2 修补破损处图片

本页以下空白

**检测结果**  
(Sample Results)

**11. 结论**

通过对深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场防渗系统 HDPE 膜现场探测, 得出如下结论:

(1) 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场炉渣填埋库防渗系统 HDPE 膜检测面积为 45000 m<sup>2</sup>, 经检测共发现 2 处破损, 2 处破损疑似机械碾压造成。现已全部修复并复检。

(2) 对修复后的破损位置及其周边 HDPE 膜进行复检, 结果显示修复位置处及其周边 HDPE 膜无异常。

综上, 本次对深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场炉渣填埋库防渗系统 HDPE 膜检测结果为合格。

备注: 原深圳市深能环保东部有限公司的检测报告(报告编号为 RC-T20191002-01)作废, 由本报告(报告编号为 RC-T20191002-01M)代替。

本页以下空白



230902342196

# 深圳市深能环保东部有限公司 2024 年度飞灰 填埋区及炉渣填埋区防渗衬层完整性检测报告

Report of Geomembrane Electrical Leak Location Surveys

报告编号: SLLS2025007R

(REPORT NO.)

委托单位: 深圳市深能环保东部有限公司

(CUSTOMER)

报告日期: 2025 年 3 月 7 日

(REPORT DATE)



上海甚致环保科技有限公司

SHANGHAI SHENZHI ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY Co., Ltd.



## 目 录

报告声明 .....	1
项目信息一览表 .....	2
第一章 项目概况 .....	3
1.1 填埋场概况 .....	3
1.2 探测范围 .....	4
第二章 探测方法与基本原理 .....	5
2.1 探测方法 .....	5
2.2 基本原理 .....	5
第三章 渗漏探测过程 .....	7
3.1 高密度电阻率法探测过程 .....	7
3.2 电火花法探测过程 .....	12
第四章 数据解译分析与成果 .....	14
4.1 高密度电阻率法数据解译分析 .....	14
4.2 电火花法探测成果 .....	19
第五章 探测结论 .....	23



SENEVEN  
基致环保

电话: 021-55090311

网址: www.seneven.com

地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

## 报告声明

### Report Statement

- 一、 本报告无报告编制人、审核人、批准人签字章无效。  
This report is invalid without the signatures of the compiler, reviewer and approver.
- 二、 报告未加盖本公司检验检测专用章无效。  
The report is invalid if it is not stamped with inspection and testing seal.
- 三、 本报告涂改无效。  
This report is invalid if it being altered.
- 四、 未经委托方和本公司准许，不得部分复制本报告。  
This report shall not be copied without the permission.
- 五、 未经同意，本报告不得用于广告、商业宣传等商业行为。  
Without consent, this report shall not be used for commercial activities such as advertising and commercial publicity.
- 六、 对报告有异议，请于收到报告五个工作日内提出。  
If you have any objection to the report, please submit it within five days after receiving the report.
- 七、 本报告为本次检测区域的结果，显示在当时工况和检测条件下破损孔洞的位置、形态和数量。  
This report is the result of this survey area. It shows the position, shape and quantity of the damaged holes under the working conditions and testing conditions at that time.



SENEVEN  
基致环保

电话: 021-55090311

网址: www.seneven.com

地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

### 项目信息一览表

项目名称	深圳市深能环保东部有限公司 2024 年度飞灰填埋区及炉渣填埋区防渗衬层完整性检测服务项目	委托编号	WT-202401231-01
委托单位	深圳市深能环保东部有限公司	委托日期	2024.12.31
检测人员	盛佳熊	检测日期	2025.2.22~2025.2.27
检测地点	深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号		
主要试验设备 (或仪器)	(1) 电弧测试仪 GMARC35/5-35KV, DHY-01; (2) 超级数字直流电法仪 WDA-1, GMD-01; (3) 钢卷尺 DL-9150, GJC-01;		
检测项目	防渗土工膜渗漏破损探测及污染范围探测, 检测总面积约 98434m <sup>2</sup> 。		
检测标准	《生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术规程》CJJ/T 214-2016		
检测结果概述	<p>未填埋区: 通过电火花法探测, 探测范围内发现破损孔洞 12 处, 对修补后的孔洞及 5m 范围内进行复测, 没有发现新的破损孔洞。</p> <p>已填埋区: 通过高密度电阻率法探测及数据分析, 探测范围内未发现疑似渗漏污染区域。</p> <p style="text-align: right;">签发日期: 2025 年 3 月 7 日</p>		
备注	/		

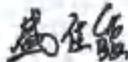
单位名称: 上海甚致环保科技有限公司 (检验检测专用章)

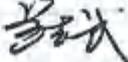
地址、电话: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室、021-55090311

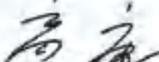
邮政编码: 200093 传真: 021-55090322

电子邮件: testreport@landect.net

网址: www.seneven.com

检测: 

审核: 

批准: 



电话: 021-55090311  
网址: www.seneven.com  
地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

## 第一章 项目概况

### 1.1 填埋场概况

深圳市东部环保电厂项目是由深圳市深能环保东部有限公司负责建设及运营的重大民生项目。根据功能不同，项目又分为相连接两大部分，即东部环保电厂主厂区和配套灰渣综合利用及处置场。本项目就本场内飞灰填埋区及炉渣填埋区进行检测，其中飞灰填埋区库底防渗层铺设面积约 50561m<sup>2</sup>，边坡防渗衬层已铺设面积约 33251m<sup>2</sup>，飞灰填埋区已投入使用，库底及边坡防渗衬层已被填埋物（稳定化飞灰）覆盖，平均填埋高度距库底约 8m；炉渣填埋区库底防渗衬层已铺设面积约 14622m<sup>2</sup>。填埋场平面布置如图 1.1-1 所示。

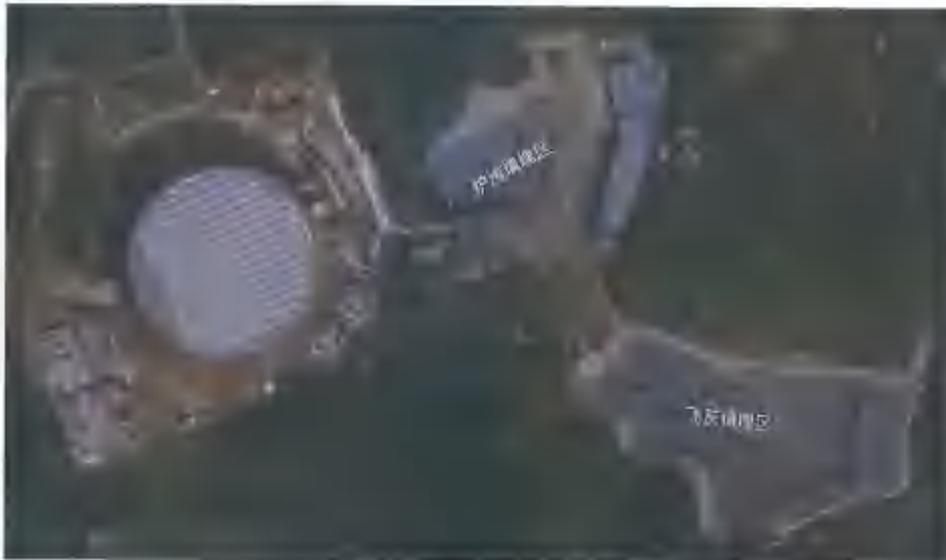


图 1.1-1 填埋场平面布置图

飞灰填埋区及炉渣填埋区均按照卫生填埋场设计及建设，防渗结构一致，库底防渗结构由下至上依次为：整平压实层、300mm 厚碎石地下水导排、200g/m<sup>2</sup> 机织土工布、500mm 厚黏土保护层、600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布保护层、1.5mm 厚双光面 HDPE 土工膜、6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网、2.0mm 厚双光面 HDPE 土工膜、600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布保护层、



SENEVEN  
慧致环保

电话：021-35090311

网址：www.seneven.com

地址：上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网 400mm 厚卵石排水层、200g/m<sup>2</sup> 土工滤网、1.0mm 厚 HDPE 土工膜 (生产期覆盖使用)。边坡防渗结构由下至上依次为: 平整后的边坡基层、600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布保护层、1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜、6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网、2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜、600g/m<sup>2</sup> 无纺土工布保护层、6.3mm 厚 HDPE 三维复合土工排水网、1.0mm 厚 HDPE 土工膜 (生产期覆盖使用)。

## 1.2 探测范围

本项目检测总面积约 98434m<sup>2</sup>, 其中飞灰填埋库区面积约 83812m<sup>2</sup>, 炉渣填埋库区面积约 14622m<sup>2</sup>。



SENEVEN  
基致环保

电话: 021-55090311

网址: www.seneven.com

地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

## 第二章 探测方法与基本原理

### 2.1 探测方法

根据《生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术规程》(CJJ/T 214-2016),对于已填埋库区,采用高密度电阻率法定性判断渗漏情况,圈定疑似渗漏污染范围,为后续的漏洞查找及修复提供指导意见;对于未填埋库区膜上没有覆盖碎石或土的情况,采用电火花法探测。

### 2.2 基本原理

#### 2.2.1 高密度电阻率法基本原理

高密度电阻率成像法(ERT)是常用的地球物理勘探方法,可以测量土体的电阻率,进而反映土体的导电性能。土体的电阻率越低,导电性越强;反之,电阻率越高,导电性越弱。由于填埋场渗沥液污水中含有较高浓度的盐份,其导电性非常强,将区别于其他介质,对于填埋堆体和土体,其电阻率和导电性与含水量(指污水,下同)密切相关,含水量越高,电阻率越低,表明其导电性越强;含水量越低,电阻率越高,表明其导电性越弱。

采用 ERT 测试防渗膜渗漏的原理为:由于防渗膜导电性很差,电阻率很高,因此在防渗膜的区域(填埋堆体底部)会测试到较高的电阻率;如果防渗膜出现渗漏,渗沥液则会通过漏洞穿过防渗膜,进而形成贯穿防渗膜的低电阻率区域。因此,若测试结果在填埋堆体底部出现低电阻率区域,且存在上层低阻区贯穿下层高阻区的情况,则说明该区域存在疑似渗漏污染。



电话: 021-55090311  
网址: www.seneven.com  
地址: 上海市杨浦区周家嘴路3255号1601室

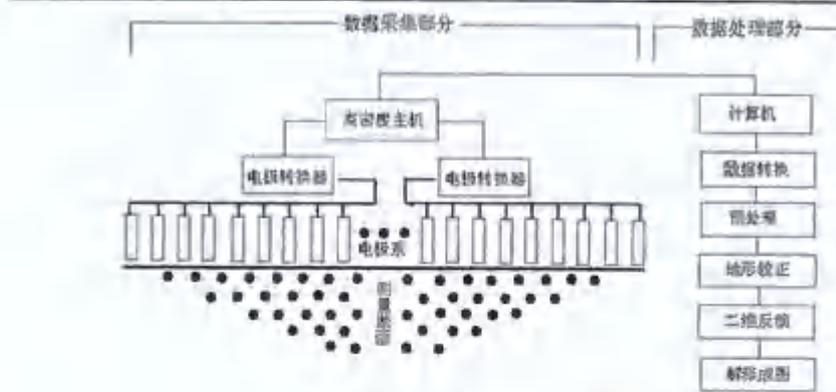


图 2.2-1 高密度电阻率法基本原理图

### 2.2.2 电火花法基本原理

土工膜下是具有导电性能的地基或导电土工布等介质，探测时将供电的地线接到库区边缘或者直接连接到膜下导电介质，电荷通过导线传到土工膜下面的导电层。在土工膜上表面移动另一导电元件，以检查是否存在潜在孔洞。当出现破损孔洞时，电流形成闭合回路并形成电弧，并产生声光报警，如下图所示：

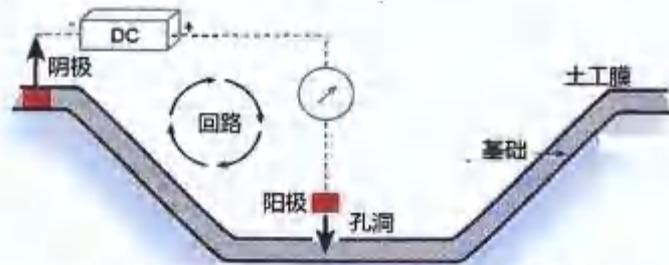


图 2.2-2 电火花法渗漏破损探测基本原理

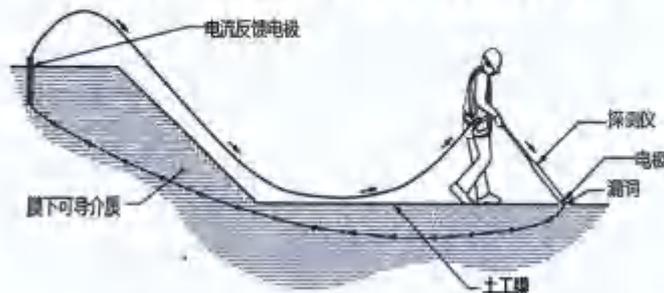


图 2.2-3 电火花法渗漏破损探测示意图



电话: 021-55090311  
 网址: www.seneven.com  
 地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

### 第三章 渗漏探测过程

#### 3.1 高密度电阻率法探测过程

##### 3.1.1 测线布置

本项目飞灰填埋库区面积约 83812m<sup>2</sup>，炉渣已填埋区约 4000m<sup>2</sup>，结合现场场地条件，共布置高密度电阻率法测线 13 条，测线长度为 72.5m~345m 不等，测点间距为 2.5~5m，测点总计 554 个，测线总长度 2470.5m，如图 3.1-1 所示。高密度电阻率法具体检测工作量如表 3.1-1 所示。



飞灰填埋区测线布置图



炉渣填埋区测线布置图

图 3.1-1 ERT 测线平面布置图

表 3.1-1 ERT 渗漏范围探测工作量表

序号	测线号	装置类型	电极数 (个)	电极距 (m)	测线长度 (m)
1	CX01	温纳法	30	2.5	72.5
2	CX02	温纳法	66	5	325
3	CX03	温纳法	64	5	315
4	CX04	温纳法	70	5	345
5	CX05	温纳法	38	5	185
6	CX06	温纳法	43	5	210
7	CX07	温纳法	40	5	195
8	CX08	温纳法	39	5	190
9	CX09	温纳法	39	5	190
10	CX10	温纳法	41	5	200
11	CX11	温纳法	30	3	87
12	CX12	温纳法	27	3	78



电话: 021-55090311  
 网址: www.seneven.com  
 地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

序号	测线号	装置类型	电极数 (个)	电极距 (m)	测线长度 (m)
13	CX13	温纳法	27	3	78
合计			554	/	2470.5

### 3.1.2 探测步骤

(1) 采用高密度电阻率法进行填埋场渗漏污染范围探测前的准备工作应符合下列规定:

- 探测区域应事先平整,地面起伏不应过大;
- 应根据填埋场的渗漏点设计多条测线,粗测时可延长测线和电极距;
- 应根据防渗层深度设计检测线的长度。

(2) 高密度电阻率设备系统电极布设应符合下列规定:

- 电极应等间距布置;
- 电极距不宜大于 10m,且不应大于电缆上的电极间距长度。

(3) 应按照仪器使用说明正确连接检测设备系统。

(4) 采用高密度电阻率法进行填埋场渗漏污染范围确定,测控主机的操作应按下列步骤进行:

- 选择系统工作方式,确定系统工作模式后不应随意更改;
- 进行仪器硬件检测、电极接地电阻检测、电池电压检测,确保仪器检测正常后方可进行检测;
- 设置工作参数,工作参数应包括:断面号、装置、滚动数、电极数、极距、剖面数。

(5) 采用高密度电阻率法进行填埋场渗漏污染范围确定,测控主机的操作应符合下列规定:

- 当仪器显示过流保护,应关掉电源,检查线路;
- 每测量完一个断面应检查一次电池电压;



电话: 021-53090311  
网址: www.seneven.com  
地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

- 对于新的工作断面，在测量前，应设置正确的工作参数；
- 仪器执行某一功能未结束时，不应关机；
- 仪器面板应避免阳光直射。

### 3.1.3 现场探测照片



图 3.1-2 ERT 渗漏污染范围探测现场照片

### 3.1.4 数据解释方法

探测结束后应对数据进行格式转化、突变点剔除、滤波、编辑绘图和反演处理,高密度电阻率测量数据处理可按照以下步骤进行。并结合图中电阻率异常区、场区内物质电性差异对数据进行解释,确定渗漏区域及污染范围。



图 3.1-3 ERT 数据处理流程

### 3.1.5 地质及地球物理特征

测区地层岩性视电阻率经验值如表 3.1-2 示。

表 3.1-2 视电阻率参数表 (经验值)

岩性	视电阻率 $\rho_s$ ( $\Omega \cdot m$ )	备注
渗滤液	0~3	受盐分等浓度的影响
填埋堆体	1~20	受含水率、孔隙水成分、降解程度、组分等影响
粘土	10~100	受组分、孔隙及含水率等影响
岩质土 (基岩)	>100	受风化、裂隙及地下水分布等影响

## 3.2 电火花法探测过程

### 3.2.1 探测步骤

- (1) 清除土工膜或覆盖土工布上存在的杂物。
- (2) 埋放电极。将检测仪主机的接地端通过导线连接到场外接地。
- (3) 确认探测条件。覆盖土工布上不能有积水, 需要保持干燥。
- (4) 试验校准。根据校准规程, 采用实际孔洞, 校准探测灵。
- (5) 实际探测。采用金属刷, 对检测区域全范围扫刷, 如果存在破损的微小孔洞, 检测仪产生声光报警。



图 3.2-1 实验校准产生的电弧



电话: 021-55090311  
 网址: www.seneven.com  
 地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

### 3.2.2 现场探测照片



图 3.2-2 电火花法渗漏破损探测现场照片

## 第四章 数据解译分析与成果

### 4.1 高密度电阻率法数据解译分析

目前,飞灰填埋区堆体厚度最深处距库底约 15m,平均填埋高度距库底约 8m,部分区域堆体表面起伏较大,炉渣填埋区最深处距库底约 10m,各测线的视电阻率等值线图及相应分析如下:

#### (1) 飞灰填埋区

测线 CX1~CX10: 这 10 条测线位于飞灰填埋库区,由西向东布置。

其中测线 CX2~CX4 这 3 条测线跨越了 2 个填埋分区,左边为 2 分区,右边为 3 分区,数据受到了一定干扰,但视电阻率剖面整体显示上下电阻率分层较为明显,上部低电阻率区域对应库区内的填埋废物和渗滤液,下部高电阻率区域对应防渗系统及库底基层;未出现低电阻率区(0~3 Ω.m)贯穿高电阻率区现象,因此可以判定这些测线所获得的数据未指向存在疑似渗漏污染。

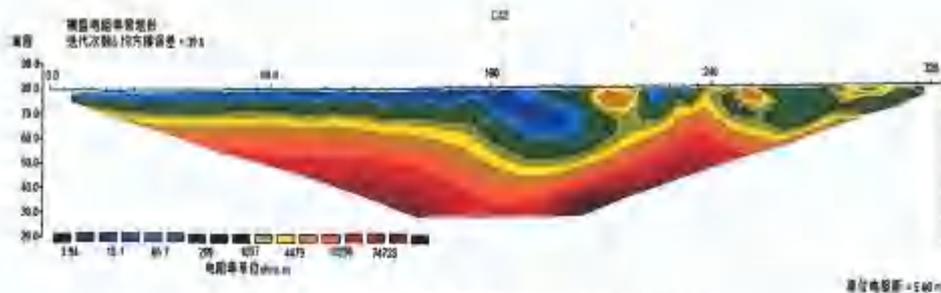


图 4.1-1 视电阻率等值线图 (CX2)

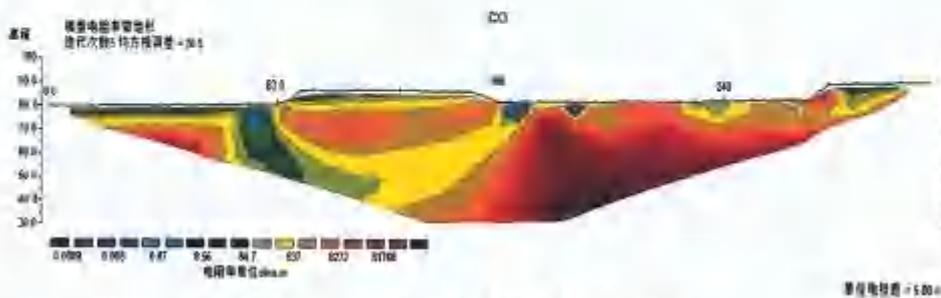


图 4.1-2 视电阻率等值线图 (CX3)



电话: 021-35090511  
 网址: www.seneven.com  
 地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

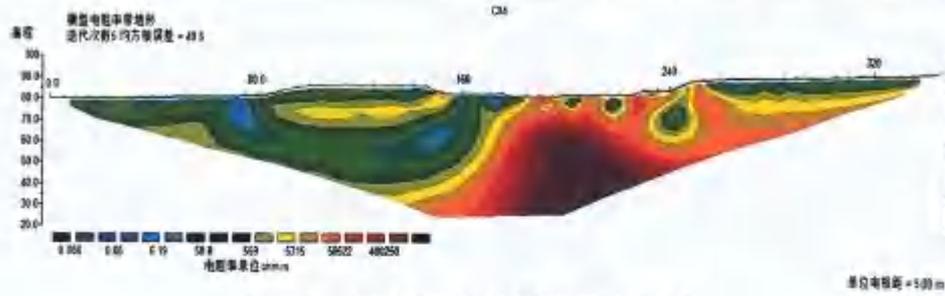


图 4.1-3 视电阻率等值线图 (CX4)

CX1、CX5-CX10 这 7 条测线视电阻率剖面显示上下电阻率分层较为明显，上部低电阻率区域对应库区内的填埋废物和渗滤液，下部高电阻率区域对应防渗系统及库底基层；未出现低电阻率区 ( $0\sim 3\ \Omega\cdot m$ ) 贯穿高电阻率区现象，因此可以判定这些测线所获得的数据未指向存在疑似渗漏污染。

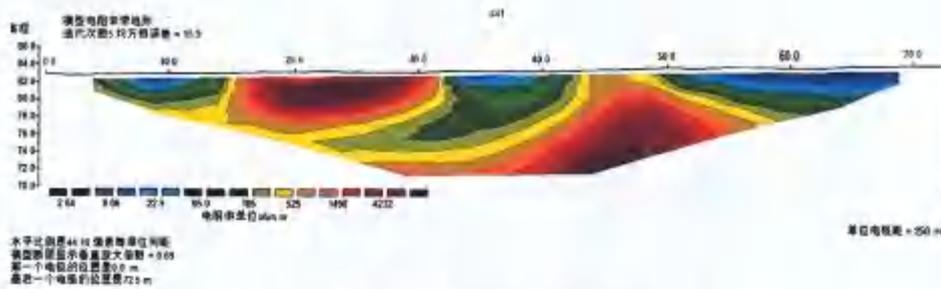


图 4.1-4 视电阻率等值线图 (CX1)

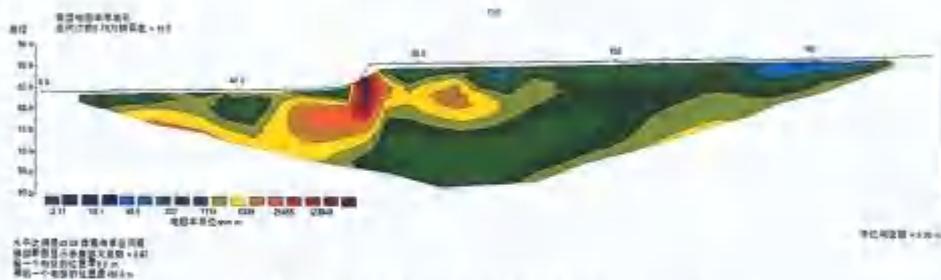


图 4.1-5 视电阻率等值线图 (CX5)

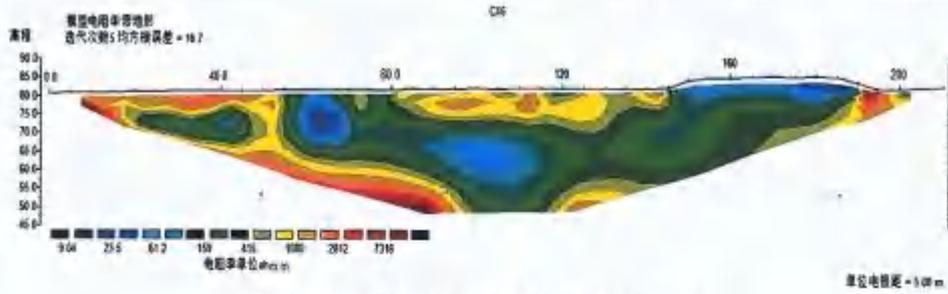


图 4.1-6 视电阻率等值线图 (CX6)

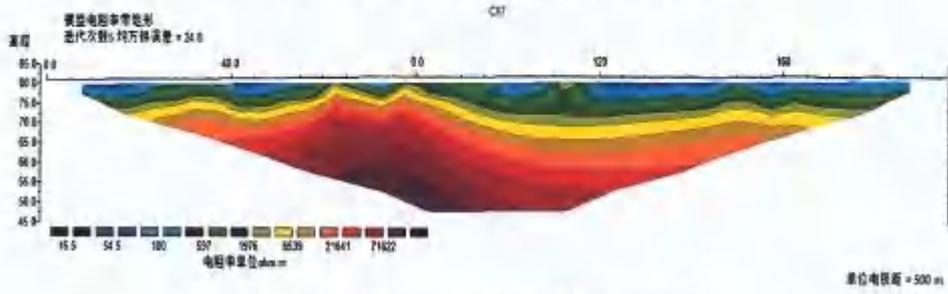


图 4.1-7 视电阻率等值线图 (CX7)

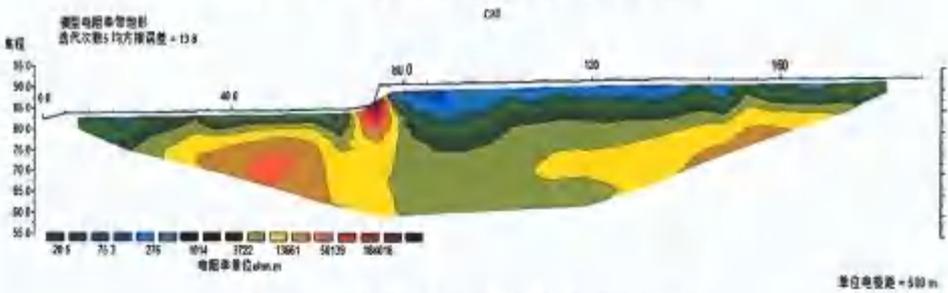


图 4.1-8 视电阻率等值线图 (CX8)

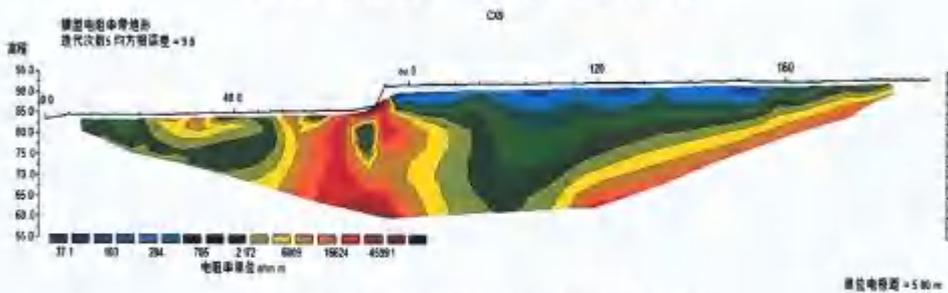


图 4.1-9 视电阻率等值线图 (CX9)

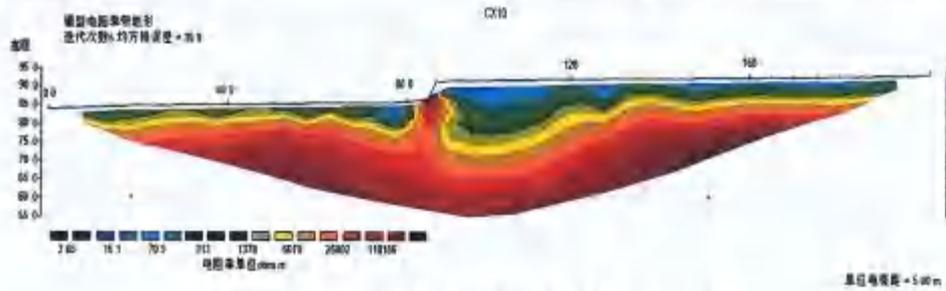


图 4.1-10 视电阻率等值线图 (CX10)

(2) 炉渣填埋区

测线 CX11~CX13: 这 3 条测线位于炉渣填埋区, 由南向北布置。视电阻率剖面显示上下电阻率分层较为明显, 上部低电阻率区域对应库区内的填埋废物和渗滤液, 下部高电阻率区域对应防渗系统及库底基层。综上所述, 上述测线未出现低电阻率区 (0~3 Ω·m) 贯穿高电阻率区现象, 因此可以判定这些测线所获得的数据未指向存在疑似渗漏污染。

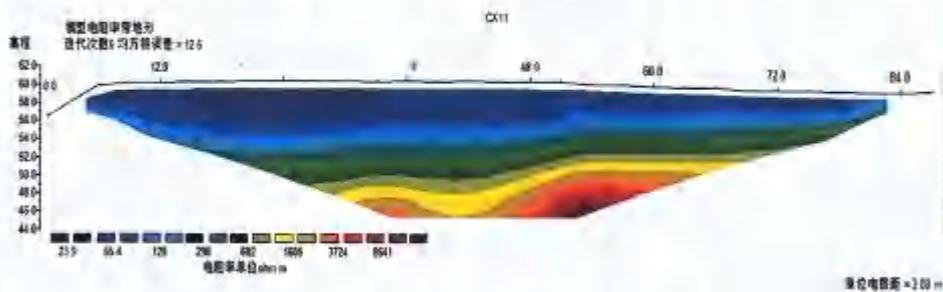


图 4.1-11 视电阻率等值线图 (CX11)

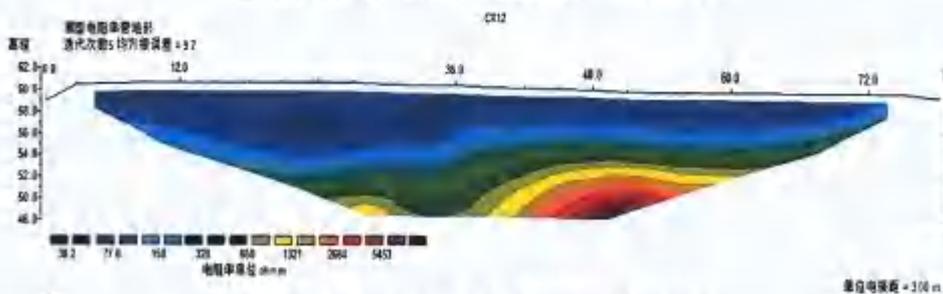


图 4.1-12 视电阻率等值线图 (CX12)



电话: 021-55090311  
 网址: www.seneven.com  
 地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

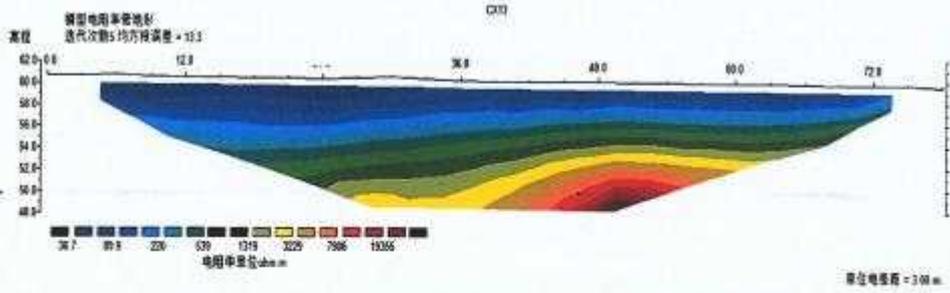
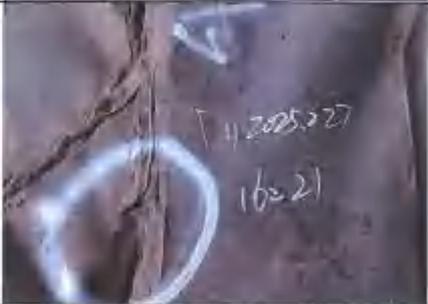


图 4.1-13 视电阻率等值线图 (CX13)

### 4.2 电火花法探测成果

对炉渣库区未填埋区域覆盖膜采用电火花法进行了探测, 根据现场探测结果, 总计发现渗漏破损孔洞 12 处, 破损孔洞详细记录如下表。

表 4.2-1 渗漏破损探测记录

序号	破损描述	数量	照片	备注
1	40mm 线性切口 22.748595°N 114.328004°E	1		/
2	35mm 线性切口 22.748214°N 114.328117°E	1		/
3	5mm 孔洞 22.747763°N 114.327583°E	1		/
4	焊接缺陷 22.748387°N 114.327988°E	1		/



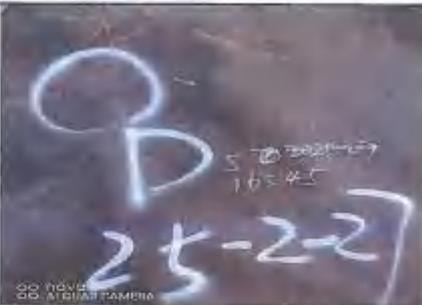
SENEVEN  
基致环保

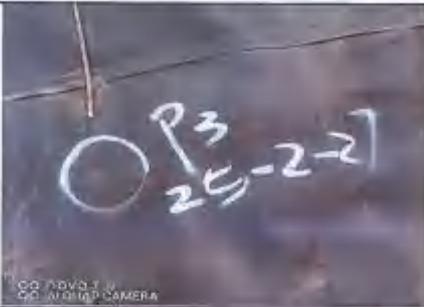
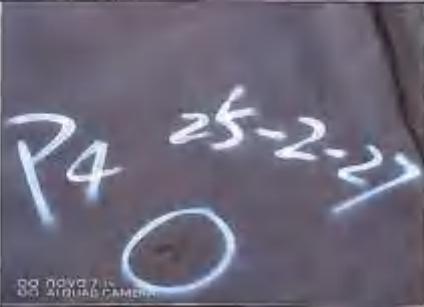
电话: 021-55090311

网址: www.seneven.com

地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

19

序号	破损描述	数量	照片	备注
5	3mm 孔洞 22.747713°N 114.327322°E	1		/
6	35mm 线性切口 22.748195°N 114.328396°E	1		/
7	20mm 线性切口 22.747744°N 114.327891°E	1		/
8	10mm 孔洞 22.747657°N 114.327824°E	3		/

序号	破损描述	数量	照片	备注
9	1mm 孔洞 22.747573°N 114.327679°E	1		/
10	10mm 孔洞 22.747648°N 114.327252°E	1		/
11	焊接缺陷 22.748220°N 114.328369°E	3		/
12	3mm 孔洞 22.748190°N 114.328369°E	1		/

对于探测到的破损孔洞,由填埋场运营方进行修补。对修补后的孔洞及 5m 范围内进行复测,没有发现新的破损孔洞。



图 4.2-1 破损孔洞修补及复测

## 第五章 探测结论

本项目防渗衬层完整性检测总面积约 98434m<sup>2</sup>, 其中已填埋区飞灰库区约 83812m<sup>2</sup>, 炉渣库区已填埋区域约 4000m<sup>2</sup>, 未填埋区约 10622m<sup>2</sup>, 各区域探测结果如下:

(1) 未填埋区域采用电火花法进行破损孔洞探测, 总计发现渗漏破损孔洞 12 处, 对修补后的位置及 5m 范围内进行复测, 没有发现新的破损孔洞。

(2) 已填埋区域采用高密度电阻率法进行渗漏污染探测, 未发现疑似渗漏污染区域。



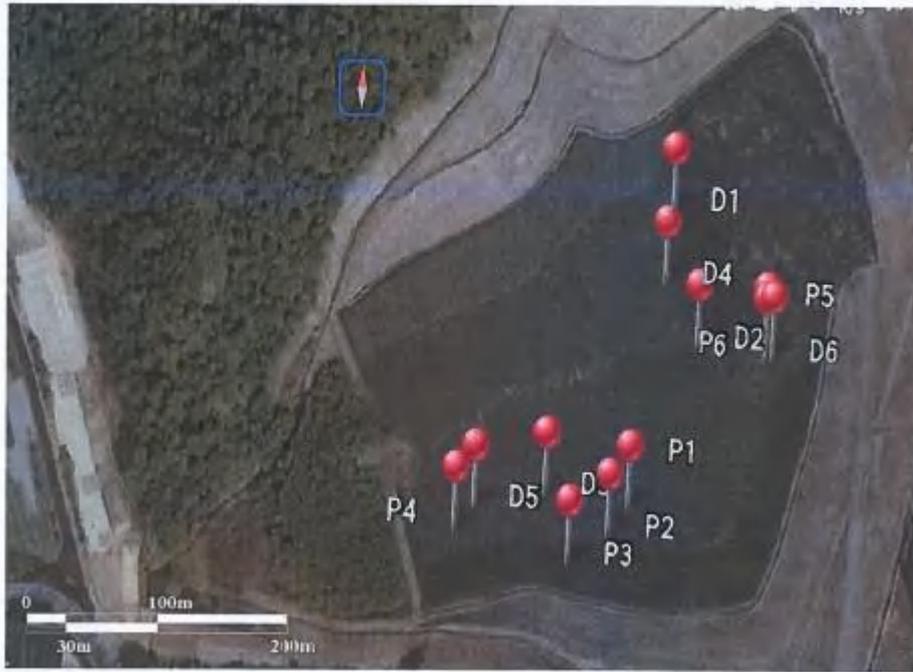
SENEVEN  
甚致环保

电话: 021-55090311

网址: www.seneven.com

地址: 上海市杨浦区周家嘴路 3255 号 1601 室

附图：电火花法探测破损点平面位置示意图



## 附件 8 危废处置协议

合同编号：0309-HBDB-服务-2024-2364

### 深圳市深能环保东部有限公司 2024 年零星危废处理协议

甲方：深圳市深能环保东部有限公司

法定代表人：薛宪民

地址：深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号 101 室

乙方：广州市环境保护技术有限公司

法定代表人：刘文辉

地址：广州市白云区钟落潭镇良田北路 888 号

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及其他环境保护法律、法规的规定，甲方在生产过程中所产生的危险废物不可随意排放、弃置或者转移。甲方委托乙方负责运输、处理甲方产生的危险废物。为确保双方合法利益，维护正常合作，特签订如下协议，由双方共同遵照执行。

#### 1、甲方协议义务：

1.1 甲方在协议的存续期间内，保证所持相关证件合法有效。

1.2 甲方将 4.1 条所列的危险废物连同包装物全部交予乙方处理。

1.3 除非双方约定废物采用散装方式进行收运，甲方根据物质相容性的原理选择合适材质的废物包装物（即废物不与包装物发生化学反应），并确保包装物完好、结实并封口紧密，废物装载体积不得超过包装物最大容积的 90%，以防止所盛装的废物泄露（渗漏）至包装物外污染环境。

1.4 各种非散装废物应严格按不同品种分别包装，不可混入其它杂物，并贴上标签，以保障乙方处理方便及操作安全。标签上应注明：单位名称、废物名称（应与本协议所列名称一致）、包装时间等内容。

1.5 甲方将待处理的危险废物分类后集中摆放，尽可能向乙方提供危险废物装车所需的提升机械（叉车等），以便于乙方装运。

1.6 甲方保证提供给乙方的危险废物不出现下列异常情况：

- (1) 品种未列入本协议(特别是含有爆炸性物质、放射性物质、多氯联苯等高危性物质)；
- (2) 标识不规范或错误；
- (3) 包装破损或密封不严或未按合同约定方式包装；
- (4) 两类及以上废物人为混合装入同一容器内，或者将废物与其它物品混合装入同一容器；
- (5) 污泥含水率>85% (或有游离水滴出)；
- (6) 容器装危险废物超过容器容积的 90%；
- (7) 其他违反危险废物包装的国家标准、行业标准的异常情况。

1.7 协议内废物出现 1.6 (2) - (7) 项所列异常情况的，本着友好合作的原则，由乙方业务人员与甲方人员进行协调沟通。如异常情况对乙方运输、分检、处理、处置等不会造成不良影响的，乙方可予以接收；如异常情况对乙方运输、分检、处理、处置等将会产生不良影响的，乙方收运人员可以拒绝接收。

## 2、 乙方协议义务：

2.1 乙方在协议的存续期间内，必须保证所持许可证、执照等相关证件合法有效。

2.2 乙方应具备处理危险废物所需的条件和设施，保证各项处理条件和设施符合国家法律、法规对处理危险废物的技术要求，并在运输和处置过程中不产生二次污染。

2.3 乙方自备运输车辆、装卸人员，按双方商议的计划到甲方收取危险废物，不影响甲方正常生产、经营活动。

2.4 乙方收运车辆以及司机与装卸员工，应在甲方厂区内文明作业，作业完毕后将其作业范围内清理干净，并遵守甲方的相关环境以及安全管理规定。

## 3、 危险废物的计量

3.1 危险废物的计重应按下列方式之一进行：

- (1) 在甲方厂区内或者附近过磅称重，由甲方提供计重工具或者支付相关费用。
- (2) 在乙方免费过磅称重。

3.2 过磅时，甲乙双方工作人员应严格区分不同种类的废物，分别称重。

3.3 对于需要以浓度或含量来计价的有价废物，以双方交接时的现场取样的浓度或含量为准，该样应送至双方认可的机构进行检测。

## 4、 危险废物种类、数量以及收费凭证及转接责任

4.1 甲方委托乙方处理以下废物：

序号	项目	废物编码	废物指标	预估量 (kg)
1	废药品	900-002-03		
2	废机油	900-249-08		
3	废润滑油	900-249-08		30000
4	废液压油	900-249-08		
5	废油	900-249-08		
6	节能灯管	900-023-29		500
7	废油漆	900-299-12		13000
8	废交换树脂	900-015-13		2000
9	含铬废液	336-100-21		
10	硫酸废液	900-302-34		
11	盐酸废液	900-300-34		
12	滤芯、滤袋	900-041-49		12000
13	实验废物	900-047-49	枪头、吸管等	
14	实验室器皿	900-041-49		
15	实验室无机混合废液	900-047-49		3000
16	实验室有机混合废液	900-047-49		
17	废玻璃	900-041-49		
18	废抹布、手套、擦拭纸	900-041-49		
19	废空容器	900-041-49	铁桶	
20	废活性炭	900-039-49	活性炭、石英砂	20000
21	废油漆桶	900-041-49		
22	废硒鼓	900-041-49		
23	废弃化学品	900-999-49		
24	废滤袋	900-041-49		
25	废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-404-06	漂水	
26	蓄电池	900-052-31		

4.2 甲、乙双方交接危险废物时，双方工作人员应认真填写《危险废物转移联单》各栏目内容，并将不同种类的废物重量按照过磅的重量直接在转移联单上注明，作为双方核对废物种类、数量以及收费的凭证。

4.3 若发生意外或者事故，废物由甲方交乙方签收之前，责任由甲方自行承担；废物由甲方交乙方签收之后，责任由乙方自行承担。

4.4 危险废物种类变化及数量增加或减少的处理：

(1) 甲方要求将协议以外的废物交予乙方处理处置的，甲方应提前通知乙方并与乙方协商签订补充协议；在补充协议签订后，乙方才可开展收运工作。

(2) 若因甲方生产工艺变更等因素导致甲方产生的危废数量超过预估数量时，甲方提前一个月通知乙方，对超出部分，在乙方资质质量许可并签订补充协议后，乙方才可开展收

运工作：若甲方未提前通知的，对于超出部分，乙方有权不予收运。

4.5 在协议存续期间，乙方应预留充足的危险废物处理额度，确保甲方协议数量范围内危险废物能及时处理。若由于乙方收运危险废物已达资质许可数量无法处理甲方危险废物时，乙方应提前一个月告知甲方，甲方有权委托有资质的第三方处理，并追究乙方责任。

### 5、协议费用的结算

5.1 根据双方签字确认的“对账单”（或转移联单）上列明的各种危险废物实际数量，按照下单价核算收费。

序号	项目	废物编码	废物指标	预估量 (kg)	单价 (元/kg)	预估总价 (元)
1	废药品	900-002-03				
2	废机油	900-249-08		30000		
3	废润滑油	900-249-08				
4	废液压油	900-249-08				
5	废油	900-249-08				
6	节能灯管	900-023-29		500		
7	废油漆	900-299-12		13000		
8	废交换树脂	900-015-13		2000		
9	含铬废液	336-100-21				
10	硫酸废液	900-302-34				
11	盐酸废液	900-300-34				
12	废滤芯、滤袋	900-041-49		12000		
13	实验废物	900-047-49	枪头、吸管等			
14	实验室器皿	900-041-49				
15	实验室无机混合废液	900-047-49		3000		
16	实验室有机混合废液	900-047-49				
17	废玻璃	900-041-49				
18	废抹布、手套、擦拭纸	900-041-49				
19	废空容器	900-041-49	铁桶			
20	废活性炭	900-039-49	活性炭、石英砂	20000		
21	废油漆桶	900-041-49				
22	废硒鼓	900-041-49				
23	废弃化学品	900-999-49				
24	废滤袋	900-041-49				
25	废有机溶剂与含有机溶剂废	900-404-06	漂水			

	物				
26	蓄电池	900-052-31			
合计					

5.2 结算方式：按月结算。经双方核对上月费用无误后，乙方开具增值税发票给甲方；甲方收到增值税发票后，在10个工作日内向乙方支付上月的应付款。

5.3 增值税专用发票的开具：在每次办理付款时，乙方需向甲方开具增值税专用发票，税率执行国家相关税法规定。若乙方实际开具增值税专用发票税率与合同签订时约定的税率不符，税差相应调整，即以合同签订时的税前价为基础，相应调整税率变更后的税后价，税差由乙方自行承担。合同签订阶段，乙方为小规模纳税人，在后续执行过程中变更为一般纳税人，则其因此开具高于合同约定的税率而产生的税差由乙方自行承担，甲方不予补偿。约定本合同签订时增值税税率 **6%**，甲方开票资料如下：

公司名称：深圳市深能环保东部有限公司

纳税人识别号：914403003595281351

单位地址及电话：深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路1号101室0755-23676063

开户银行及帐号：广发银行深圳新洲支行 102001511010008072

5.4 乙方指定的收款账户信息如下：

开户行：中国建设银行股份有限公司广州东方文德广场支行

收款账号：44001400910050084645

户名：广州市环境保护技术有限公司

## 6、协议的免责

6.1 在协议存续期间内甲、乙任何一方因不可抗力或政府的原因，不能履行本协议时，应在不可抗力的事件发生之后三日内向对方书面告知不能履行或者需要延期履行、部分履行的理由。

6.2 在取得相关证明之后，本协议可以不履行或者需要延期履行、部分履行，并免于承担违约责任。

## 7、协议争议的解决

本协议未尽事宜和因本协议发生的争议，由双方友好协商解决或另行签订补充协议；若双方协商未达成一致，协议双方可以向甲方所在地人民法院提起诉讼。

## 8、协议的违约责任

8.1 协议双方中一方违反本协议的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为，

造成守约方经济以及其他方面损失的，违约方应予以赔偿。

8.2 对不符合本协议约定的废物，乙方认为可以接收处理的，应在处理前与甲方就这些废物的价格进行协商，协商一致后才可处理，协商不成的不予接收或退回，产生的费用甲方承担。

8.3 若甲方故意隐瞒乙方收运人员，或者存在过失，造成乙方运输、处理危险废物时出现困难、事故，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的相关经济损失（包括分析检测费、处理工艺研究费、危险废物处理费、事故处理费等）并承担相应法律责任，乙方有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其他环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。

#### 9、协议其他事宜

9.1 本协议经双方法人代表或者授权代表签名并加盖双方公章（或合同专用章）方可正式生效，有效期自合同签订之日起一年。

9.2 本附件一式伍份，甲方持三份，乙方持两份。

（以下无正文）

(本页为签章页，无正文)

发包人(甲方): 深圳市深能环保东部有限公司(盖章)

法定代表人或授权委托人(签字): 



地址: 深圳市龙岗区坪地街道四方埔社区环保路 1 号 101 室

联系人: 左宗仁 电话: 13632586702

合同经办人: 刘存 电话: 15012889028

账户名称: 深圳市深能环保东部有限公司

开户银行: 广发银行深圳新洲支行

账号: 102001511010008072

签字日期: 2024 年 09 月 07 日

承包人(乙方): 广州市环境保护技术有限公司(盖章)

法定代表人或授权委托人(签字):



地址: 广州市白云区钟落潭镇良田北路 888 号

联系人: 肖强 电话: 18122310256

账户名称: 广州市环境保护技术有限公司

开户银行: 中国建设银行股份有限公司广州东方文德广场支行

账号: 44001400910050084645

签字日期: 2024 年 09 月 11 日

附件9 工程质量验收记录

市政基础设施工程

分部（子分部）工程质量验收记录

市政质检-0-16  
第 页，共 页

工程名称	深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置应急土建工程				
单位工程名称	深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置应急土建工程（炉渣填埋区）				
施工单位	深圳市新朗建设工程有限公司		分包单位	/	
分部（子分部）工程名称	防渗系统工程		检验区段	炉渣填埋区库底	
项目经理	张彦成	项目技术负责人	翁沐贞	质检负责人	林健志
分包项目经理	/	分包项目技术负责人	/	分包质检负责人	/
序号	分项工程名称	施工单位检查评定		监理（建设）单位 验收情况或验收意见	
		检验批数	合格率（%）		
1	渗滤液导排主盲沟	2	100	合格	
2	渗滤液导排次盲沟	2	100		
3	碎石地下水导流层	3	100		
4	渗滤液导流层	3	100		
5	粘土支持层	3	100		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
平均合格率（%）		100			
质量控制资料		齐全完整、合格、有效		合格	
安全和功能检验（检测）报告		合格		合格	
外观质量验收		好		好	
分部（子分部）工程质量验收结论					
参加验收单位	施工单位（公章）	项目经理：张彦成	2020年11月10日		
	监理单位（公章）	总监理工程师：翁沐贞	2020年11月10日		
	勘察单位（公章）	项目负责人：翁沐贞	2020年11月10日		
	设计单位（公章）	项目负责人：翁沐贞	2020年11月10日		
	建设单位（公章）	项目负责人：林健志	2020年11月10日		

# 附件 10 压实度检测报告

Shenzhen Jingheng Engineering Test Co., Ltd.  
Shenzhen Jingheng Engineering Test Co., Ltd.

管理编号: JHJ-1-HG-001/6.0

## 压实度(灌砂法)检测报告

有见证检测

报告编号: TMTT201905632

委托单位		东天安项目管理有限公司				
见证卡号	2018-237-1	见证单位	佛雪原			
委托单位	深圳市新朗建设工程有限公司					
工程名称	深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场应急土建工程					
工程部位	炉渣填埋区南线边坡回填粘土		委托日期	2019-08-01		
检测依据	GB/T 50123-1999	检测层位	第一层	检测日期	2019-08-01	
主要仪器设备	灌砂筒(CM041-1)、电子天平(CM350)、电子天平(CM267)		报告日期	2019-08-02		
击实报告编号	TJTP201900246	设计要求	≥94.0%			
最大干密度	1.91g/cm³	最佳含水率	13.3%			
序号	检测位置(cm+n)	检测高程(m)	湿密度(g/cm³)	含水率(%)	干密度(g/cm³)	压实度(%)
1	1#点	48.3	2.04	12.0	1.82	95.3
2	2#点	48.3	2.08	13.8	1.83	95.8
3	3#点	48.3	2.11	13.8	1.85	96.9
以下空白						
检测结果评定及说明: 已检测点均符合设计要求。						
备注: 1、表内粗线框内栏目的内容由委托单位提供, 真实性由委托单位负责。 2、未经本公司书面批准, 不得部分复印、摘用或篡改本检测报告的内容。 3、本报告无印章及未经审核无效。 4、对本报告若有异议, 应于报告发出之日起十五日内向本公司提出, 逾期视为认可检测报告。						

批准人:

审核人:

主要检测人:

地址: 深圳市龙岗区平湖街道新木社区新园1号C栋1-3楼 电话: 0755-84006152 传真: 0755-84006152



### 压实度(灌砂法)检测报告

有见证检测

报告编号: JMTF801905643

见证单位: 201719021755 广东天安项目管理有限公司		见证人: 佛雪原		见证卡号: 2018-237-1			
委托单位: 深圳市新朗建设工程有限公司		工程名称: 深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场应急土建工程		工程部位: 炉渣填埋区南线边坡回填粘土			
检测依据: GB/T 50123-1999		检测层位: 第二层		委托日期: 2019-08-02			检测日期: 2019-08-02
主要仪器设备: 灌砂筒(CM041-I)、电子天平(CM350)、电子天平(CM267)		击实报告编号: TJTF201900246		报告日期: 2019-08-03			
最大干密度: 1.91 g/cm <sup>3</sup>		最佳含水率: 13.3%		设计要求: ≥94.0%			
序号	检测位置(km+m)	检测高程(m)	湿密度(g/cm <sup>3</sup> )	含水率(%)	干密度(g/cm <sup>3</sup> )	压实度(%)	
1	1#点	48.6	2.03	13.0	1.80	94.2	
2	2#点	48.6	2.08	12.2	1.85	96.9	
3	3#点	48.6	2.08	14.8	1.85	94.8	
以下空白							
检测结果评定及说明: 已检测点均符合设计要求。							
备注: 1、表内粗线框内栏目的内容由委托单位提供,真实性由委托单位负责。 2、未经本公司书面批准,不得部分复印、摘用或篡改本检测报告的内容。 3、本报告无印章及未经审核无效。 4、对本报告若有异议,应于报告发出之日起十五日内向本公司提出,逾期视为认可检测报告。							

批准人: [Signature]

主要检测人: [Signature]

地址: 深圳市龙岗区平湖街道新禾社区新园1号C栋1-3楼 电话: 0755-84006152 传真: 0755-84006152



### 压实度(灌砂法)检测报告

有见证检测

报告编号: TMTF201905644

见证编号: 021755		广东天安项目管理有限公司				
见证人	傅雪原	见证卡号	2018-237-1			
委托单位	深圳市新朗建设工程有限公司					
工程名称	深圳市东部环保电厂配套灰渣综合利用及处置场应急土建工程					
工程部位	炉渣填埋区南段边坡回填粘土			委托日期	2019-08-02	
检测依据	GB/T 50123-1999	检测层位	第三层	检测日期	2019-08-02	
主要仪器设备	灌砂筒(CM041-1)、电子天平(CM350)、电子天平(CM267)			报告日期	2019-08-03	
击实报告编号	TJTF201900246 设计要求			≥94.0%		
最大干密度	1.91g/cm³			最佳含水率	13.3%	
序号	检测位置(km+m)	检测高程(m)	湿密度(g/cm³)	含水率(%)	干密度(g/cm³)	压实度(%)
1	1#点	48.9	2.06	12.6	1.83	95.8
2	2#点	48.9	2.09	12.8	1.85	96.9
3	3#点	48.9	2.10	13.0	1.94	97.4
以下空白						
检测结果评定及说明: 已检测点均符合设计要求。						
备注: 1、表内粗线框内栏目的内容由委托单位提供, 真实性由委托单位负责。 2、未经本公司书面批准, 不得部分复印、摘用或篡改本检测报告的内容。 3、本报告无印章及未经审核无效。 4、对本报告若有异议, 应于报告发出之日起十五日内向本公司提出, 逾期视为认可检测报告。						

批准人: 主要检测人:

地址: 深圳市龙岗区坂田街道新木社区新园1号C栋1-3楼 电话: 0755-84006152 传真: 0755-84006152



## 附件 11 防渗系统粘土改性方案论证

# 深圳市东部环保电厂灰渣综合利用及处置场填埋区防渗系统黏土改性方案论证

### 1.引言

固体废弃物填埋场分为柔性填埋场和刚性填埋场,在柔性填埋场工程设计中需采用水平防渗系统,防渗系统是固体废弃物填埋场(包括生活垃圾卫生填埋场、一般工业固体废弃物填埋场、危险废弃物填埋场等)发挥环保防渗功能的核心内容之一。因而填埋场中的防渗层至关重要,必须起到有效截留、阻滞渗滤液中污染物质的作用,以保护填埋场周边生态环境,其渗透系数必须满足现行规范和标准的要求。在各种类型填埋场防渗系统结构组成中,压实粘土是普遍应用的保护材料,针对压实粘土层,设计时应规定其渗透系数的指标要求。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)的要求,在双人工衬层的防渗结构中,下层人工合成材料防衬层下应具有厚度不小于 0.75m,且其被压实后的饱和渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的天然粘土衬层,或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层。

根据本工程地勘资料,现场天然黏土难以满足上述要求,需要对粘土材料进行改性,方可使其达到相关的指标要求。

### 2.基础条件

根据项目现场地勘报告中的岩层地层结构及物理性质,在勘察深度范围内,将场地土层划分为 5 大层,各岩土工程地质分层、埋深、岩性特征如下表所示。

表 2 岩层结构及岩土特征

层号	岩土名称	承载力	天然	压缩	变形	黏聚力	内摩擦角
		特征值	重度	模量	模量		
		$f_{sk}$	$\gamma$	$E_s$	$E_0$		
		kPa	kN/m <sup>3</sup>	MPa	MPa	kPa	度
①	素填土	120	18.5	/	5	15	10
②	粉质黏土	180	18.6	5	20	25	15
③	黏土	220	18.6	7	35	25	15
④-1	强风化砂岩	500	21.0	15	170	38	30
④-2	中风化砂岩	1500	23.5	/	/	/	45
④-3	微风化砂岩	5000	25.0	/	/	/	58

⑤-2	中风化灰岩	2000	23.5	/	/	/	47
⑤-3	微风化灰岩	5000	25.0	/	/	/	60

根据地勘资料，本工程防渗系统结构中的粘土层可选取的天然材料为粘土，其渗透系数经验值为  $1.2 \times 10^{-6} \sim 6.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

### 3. 粘土改性方案

膨润土是一种以蒙脱石为主要矿物成分的非金属矿产材料，按蒙脱石可交换阳离子的含量、种类和电荷大小，膨润土可分为钙基膨润土（碱性土）、钠基膨润土（碱性土）和天然漂白土（酸性土或酸性白土），其中钙基膨润土又涵盖了钙钠基和钙镁基等。

我国膨润土矿产资源丰富，蕴藏量世界排名第二。膨润土是一种廉价易得、应用广泛、效果明显的工程材料，其防渗用途已在建筑工程、水利工程中得到广泛应用。钠型膨润土吸水后体积会发生膨胀，可达原土的 10 ~ 30 倍，阳离子交换容量为 800 ~ 1000 meq/kg，比一般粘土高出许多倍，因此在土壤中添加膨润土不但可以减少土壤的孔隙度，而且可以提高衬层吸附污染物的能力，从而降低其渗透性。

一般来说，粘土系阻截材料的渗透性能随着膨润土掺量的增大而减小，但存在最优值，高于此值后，渗透系数不再显著降低。

因此在本工程中，采用膨润土作为粘土改性材料，所用膨润土为钠基膨润土（以下简称膨润土）。改性步骤如下，具体改性流程如图 1 所示。

(1) 对现场筛选出的粘土（后称原土）取样送专业岩土实验室进行相关检测，通过击实试验取得最优含水率、最大干容重等参数后，检测原土的渗透系数。

(2) 根据原土的渗透系数，进行膨润土掺入量的试验：按照不同掺入量进行多组试验，分别检测含水率、干容重、渗透系数等参数。

(3) 在多组试验中，分析压实度、膨润土掺量等对材料及施工综合成本的影响，计算得出性价比相对更高的方案，即找到膨润土掺量和压实度的最优结合点，使其既满足渗透系数要求，又能最大程度节约材料及拌合、摊铺、压实成本。

(4) 根据上述试验得出相关参数后，进入现场施工试验段步骤。

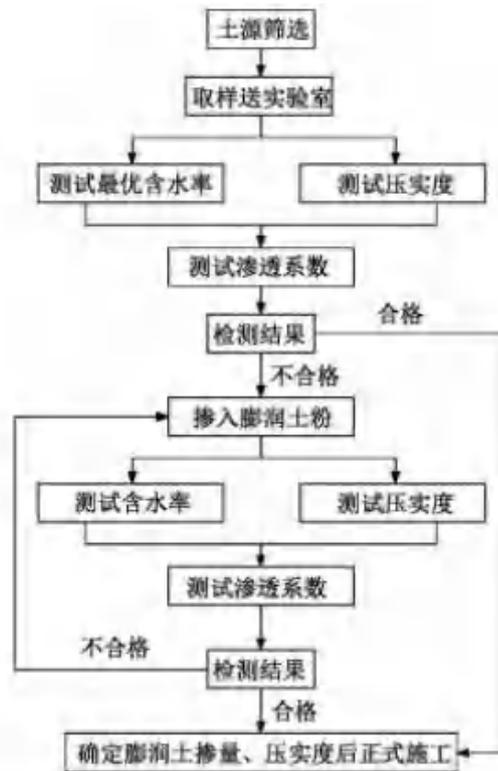


图 1 改性流程图

#### 4.应用情况及实验数据

本工程场区开挖的天然粘土通过摊铺、压实后，取样检测压实度和渗透系数，压实度检测采用环刀法，渗透系数检测采用变水头渗透试验法，检测结果显示渗透系数为  $3.4 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，不满足设计要求。具体检测数据如表 3 所示。

表 3 压实天然粘土检测结果

指标	最大干密度/ ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )	含水率/%	湿密度/ ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )	干密度/ ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )	压实密度/ %	渗透系数/ ( $\times 10^7 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ )
数值	1.83	17.6	2.05	1.740	95.6	3.4

黏土的渗透系数可达  $10^{-6} \text{ cm/s}$  数量级，根据相关实验研究，掺加一定量的钠基膨润土后，其渗透系数可降低至接近  $10^{-8} \text{ cm/s}$  数量级，膨润土性能指标如表 4 所示。本工程现场天然粘土的渗透系数接近设计要求，结合上述相关实验研究情况，确定本工程分别以质量分数为 4%、6%、8%、10%、12% 的钠基膨润土掺量作为对比试验，取样检测其渗透系数，如表 5 所示。

表4 膨润土性能指标检测结果

序号	性能指标	技术要求	检测结果
1	膨胀系数/(ml·(2g) <sup>-1</sup> )	≥24	25.3
2	吸蓝量/(g·(100g) <sup>-1</sup> )	≥30	31.7
3	粒度/%	≥80	82.0
4	含水率/%	≤15	12.3

表5 膨润土不同掺量下粘土性能指标检测结果

膨润土掺量(质量分数)/%	最大干密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	含水率/%	湿密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	干密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	压实密度/%	渗透系数/(×10 <sup>-7</sup> cm·s <sup>-1</sup> )
4	1.83	14.2	1.99	1.740	95.1	0.79
6	1.83	13.8	1.98	1.740	95.1	0.59
8	1.83	13.7	1.97	1.733	95.1	0.45
10	1.83	13.7	1.96	1.725	95.1	0.24
12	1.83	13.6	1.94	1.719	95.1	0.18

根据现场实验数据,采用各项性能指标合格的钠基膨润土掺入天然粘土,其掺量为4%、压实度不小于94%时,检测渗透系数达到 $0.79 \times 10^{-7}$  cm/s,可满足设计要求。考虑到本工程执行标准较高,且现场实际施工过程中可能存在素填土、粉质黏土和黏土难以完全筛分及施工期拌和、压实均匀性的影响,实际施工确定的膨润土掺量为12%(实测渗透系数为 $0.18 \times 10^{-7}$  cm/s)。

## 5.结论

在本工程中,现场开挖的天然黏土虽难以满足渗透系数指标要求,但经掺入钠基膨润土改性后可明显优于指标要求。相比外购合格的土源需要高昂的购土及运输费用,就地取土掺入膨润土进行改性仅增加膨润土材料及拌合作业费用,黏土土源无需付费,总体费用满足工程费用控制目标。同时为满足项目高标准建设要求,考虑施工质量影响,改性黏土选取膨润土掺量为12%。