

广东粤电靖海发电有限公司
土壤和地下水污染隐患排查报告

2021年10月

项目名称：广东粤电靖海发电有限公司土壤和地下水污染隐患排查项目

委托单位：广东粤电靖海发电有限公司

编制单位：汕头市粤东环境监测技术有限公司

目录

| | |
|---------------------------|--------|
| 1 总论 | - 1 - |
| 1.1 编制背景 | - 1 - |
| 1.2 排查的目的和原则 | - 2 - |
| 1.2.1 土壤污染隐患排查目的 | - 2 - |
| 1.2.2 土壤污染隐患排查原则 | - 3 - |
| 1.3 排查范围 | - 3 - |
| 1.4 编制依据 | - 4 - |
| 1.4.1 法律、法规 | - 4 - |
| 1.4.2 技术指南、导则及标准性文件 | - 5 - |
| 1.4.3 企业技术资料 | - 6 - |
| 1.5 土壤污染隐患排查方法 | - 6 - |
| 2 企业概况 | - 6 - |
| 2.1 企业基础信息 | - 6 - |
| 2.2 建设项目概况 | - 7 - |
| 2.2.1 项目信息 | - 7 - |
| 2.2.2 地理位置 | - 7 - |
| 2.2.3 气象资料 | - 10 - |
| 2.2.4 地质资料 | - 10 - |
| 2.2.5 水文资料 | - 11 - |
| 2.3 原辅料及产品情况 | - 12 - |
| 2.3.1 原辅材料 | - 12 - |
| 2.3.2 主要生产设备 | - 12 - |
| 2.4 生产工艺及产排污环节 | - 13 - |
| 2.4.1 生产工艺流程 | - 13 - |
| 2.4.2 产排污环节 | - 15 - |
| 2.5 涉及的有毒有害物质 | - 15 - |
| 2.6 污染防治措施 | - 16 - |
| 2.7 历史土壤和地下水环境监测信息 | - 19 - |
| 3 隐患排查方法 | - 25 - |
| 3.1 资料收集 | - 25 - |
| 3.2 人员访谈 | - 26 - |
| 3.3 重点场所或重点设施设备确定 | - 26 - |
| 3.4 现场排查方法 | - 27 - |
| 3.4.1 日常监管 | - 28 - |
| 3.5.2 目视检查 | - 30 - |
| 3.5.3 自动监测/泄漏检测 | - 31 - |
| 3.5.4 固废和危废存储、转运筛查 | - 32 - |

| | |
|-----------------------------|-------|
| 4 土壤污染隐患排查 | 32 - |
| 4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查 | 33 - |
| 4.1.1 液体储存区 | 33 - |
| 4.1.2 散状液体转运与场内运输区 | 38 - |
| 4.1.3 货物的储存和运输区 | 40 - |
| 4.1.4 生产区 | 45 - |
| 4.1.5 其他活动区 | 45 - |
| 4.2 隐患排查台账 | 47 - |
| 5 土壤和地下水环境监测 | 48 - |
| 5.1 土壤监测点布设 | 48 - |
| 5.2 地下水监测点布设 | 49 - |
| 5.3 监测项目 | 54 - |
| 5.4 监测分析方法和仪器 | 55 - |
| 5.5 质量控制和质量保证措施 | 59 - |
| 5.5.1 质量保证措施 | 59 - |
| 5.5.2 质量控制过程 | 59 - |
| 5.5.3 分析测试数据记录与审核 | 62 - |
| 6 监测结果和评价 | 62 - |
| 6.1 土壤环境监测结果 | 62 - |
| 6.1.1 土壤筛选值的确定 | 62 - |
| 6.1.2 土壤监测结果 | 63 - |
| 6.2 地下水环境监测结果 | 65 - |
| 6.2.1 地下水质量评价标准 | 65 - |
| 6.2.2 地下水监测结果 | 67 - |
| 7 结论和建议 | 69 - |
| 7.1 隐患排查结论 | 69 - |
| 7.2 隐患整改方案或建议 | 70 - |
| 7.2.1 池体类储存设施预防措施 | 70 - |
| 7.2.2 散装液体转运与厂内运输预防措施 | 71 - |
| 7.2.3 货物的储存和运输预防措施 | 75 - |
| 7.2.4 生厂区预防措施 | 78 - |
| 7.2.5 废水处理系统预防措施 | 80 - |
| 7.2.6 应急收集设施预防措施 | 81 - |
| 7.2.7 车间操作活动预防措施 | 81 - |
| 7.2.8 分析化验室预防措施 | 82 - |
| 7.3 对土壤和地下水自行监测工作建议 | 82 - |
| 附件 1: 营业执照 | 84 - |
| 附件 2: 资质证书 | 85 - |
| 附件 3: 监测报告 | 86 - |
| 附件 4: 现场照片 | 117 - |

1 总论

1.1 编制背景

为了全面落实科学发展观，牢固树立以人为本、安全发展的理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，省生态环境厅督促各企业全面排查治理事故隐患。以此来推动安全生产责任制和责任追究制的落实，完善安全生产规章制度，建立健全隐患排查治理监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，坚决遏制重特大事故，为实现所属企业安全生产奠定良好的基础。要充分利用环境监管网格，加强对列入有关企业的日常监管执法，确保企业污染防治设施正常运行，污染物达标排放，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，保护和改善生态环境，加强土壤和地下水环境保护监督管理，防治土壤和地下水污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展。

广东粤电靖海发电有限公司已列入《揭阳市 2020 年土壤污染重点监管单位名单》，属于土壤污染重点监管企业，按照监管要求需开展土壤和地下水污染隐患排查，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，并排查企业生产活动土壤和地下水污染隐患，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患，建立土壤和地下水污染隐患排查方案，组织开展土壤污染隐患排查

查，做好自行监测。

受广东粤电靖海发电有限公司委托，汕头市粤东环境监测技术有限公司对广东粤电靖海发电有限公司进行土壤和地下水污染隐患排查监测。根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（试行）和《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》的相关要求，2021年5月28日汕头市粤东环境监测技术有限公司派员前往现场进行资料收集和现场踏勘后，编制完成《广东粤电靖海发电有限公司土壤和地下水污染隐患排查方案》，根据排查方案要求，开展土壤和地下水污染隐患排查工作，并编制形成报告。

1.2 排查的目的和原则

1.2.1 土壤污染隐患排查目的

本企业土壤污染隐患排查目的如下：

1、为落实《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》和揭阳市生态环境局的相关环境保护管理要求；

2、为加强广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂土壤污染隐患的管理，判断企业存在的土壤污染隐患风险，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，有助于土壤污染重点监管单位及时发现污染隐患，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患，防止本企业生产经营过程对土壤和地下水造成的污染；

3、为后续加强隐患排查与自行监测工作的衔接，及时将隐患排查工作成果运用到自行监测工作中提供科学依据，以提出更加

完善的整改措施。

1.2.2 土壤污染隐患排查原则

广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂隐患排查原则如下：

1、企业以保护土壤环境质量为核心，以保证土壤安全为出发点，坚持预防为主、保护优先、风险管控、严控污染，规范管理，做好隐患排查工作，促进土壤资源持续利用；

2、按照“谁污染，谁治理”的原则，对本企业土壤和地下水的污染状况实施隐患排查工作；

3、按照《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》的相关要求，并结合企业生产工艺及所用原辅材料等相关资料，对企业展开综合性的污染隐患排查，主要涉及生产区、原材料及固体废物堆存地区、储放区和转运区等重点区域：重点设施包括管线、储罐以及污染处理处置设施等。

1.3 排查范围

本次土壤污染隐患排查范围为广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂，位于惠来县靖海港东侧的滨海地带。详见下图 1-1。



图 1-1 排查范围示意图

1.4 编制依据

1.4.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日)；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2003]344 号）；
- (9) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环保总局令[2005]第 27 号）。

- (10) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (11) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号，2018年08月01日起实施）。

1.4.2 技术指南、导则及标准性文件

- (1) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南（试行）》（生态环境部，2017年12月15日）；
- (2) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月）；
- (3) 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；
- (4) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（生态环境部，环办标征函[2018]50号，2018年9月17日）；
- (5) 《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定》（试行）；
- (6) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (8) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (9) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (10) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (11) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- (12) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (14) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)；

(15) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

(16) 《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》(环办土壤函[2017]1023号)；

(17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)。

1.4.3 企业技术资料

(1) 《广东惠来电厂一期工程环境影响报告书》(1、2号机组)；

(2) 《广东惠来电厂一期工程3、4号机组环境影响报告书》；

(3) 《广东粤电靖海发电有限公司清洁生产审核报告(实施稿)》；

(4) 《广东粤电惠来电厂3、4号机组扩建工程竣工环保验收监测报告》；

(5) 《广东粤东靖海发电厂有限公司土壤和地下水隐患排查方案》。

1.5 土壤污染隐患排查方法

本企业本次土壤污染隐患排查方法为：在资料收集、现场探勘和人员访谈的基础上，合理布设监测点位，对场地进行环境监测取样分析，判断场地是否受到污染、污染类型及程度，为下一步决策提供依据。

2 企业概况

2.1 企业基础信息

企业名称：广东粤电靖海发电有限公司；

组织机构代码：9144522477307022XX；

注册住所：广东省揭阳市惠来县靖海镇；

企业类型：有限责任公司（国有控股）；

法定代表人：廖远东；

注册资本：贰拾玖亿壹仟玖佰贰拾柒万贰仟元；

主营业务：电力项目的投资、电力的生产和并网；

污染源监管分类：废气、废水、噪声、固体废物；

总规模：2×600MW 国产超临界燃煤发电机组+2×1000MW 国产超超临界燃煤发电机组。

2.2 建设项目概况

2.2.1 项目信息

广东粤电靖海发电有限公司（简称惠来电厂）位于广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边，一期工程建设规模为 2×600MW +2×1000MW，1、2 号机组规模为 2×600MW 国产超临界燃煤发电机组，于 2004 年 2 月 27 日开工建设，并分别于 2007 年 2 月 18 日和 2007 年 6 月 28 日通过 168 小时试验，于 2007 年 6 月 20 日经广东省环境保护厅批准投入试生产，于 2008 年 4 月通过环保部竣工环保验收。3、4 号机组规模为 2×1000MW 国产超超临界燃煤发电机组，分别于 2008 年 9 月、2008 年 12 月开工建设，并于 2011 年 4 月 14 日及 2011 年 7 月 30 日通过 168 小时试验，于 2012 年 8 月 21 日广东省环保厅批准试运行，工程配套的环保设施亦同期建成并投入使用，于 2013 年 5 月通过环保部竣工环保验收。

2.2.2 地理位置

广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂厂址位于广东省揭阳市惠

来县靖海镇东 2 km 的靖海湾东岸，东北距海湾石风电厂 1 km，西距惠来县城 25 km，北面 2 km 外有后湖村。厂址东、南、西三面临海，北靠丘陵。厂区场地为海滨小丘陵，陆域自然地面标高 0~20 m，附近海域水深 0~5.5 m。绝大部分为木麻黄林地。厂址南端呈半岛形伸入南海海域至 5 m 水深线。厂址西侧的靖海湾水深约 600~1300 m，适当疏浚并辅以防波堤及航道即可建成 15 万吨级的电厂煤港。厂址不占良田，没有拆迁移民，无不良地质现象，属于酸雨控制区。地理位置见下图 2-1。



图 2-1 地理位置图

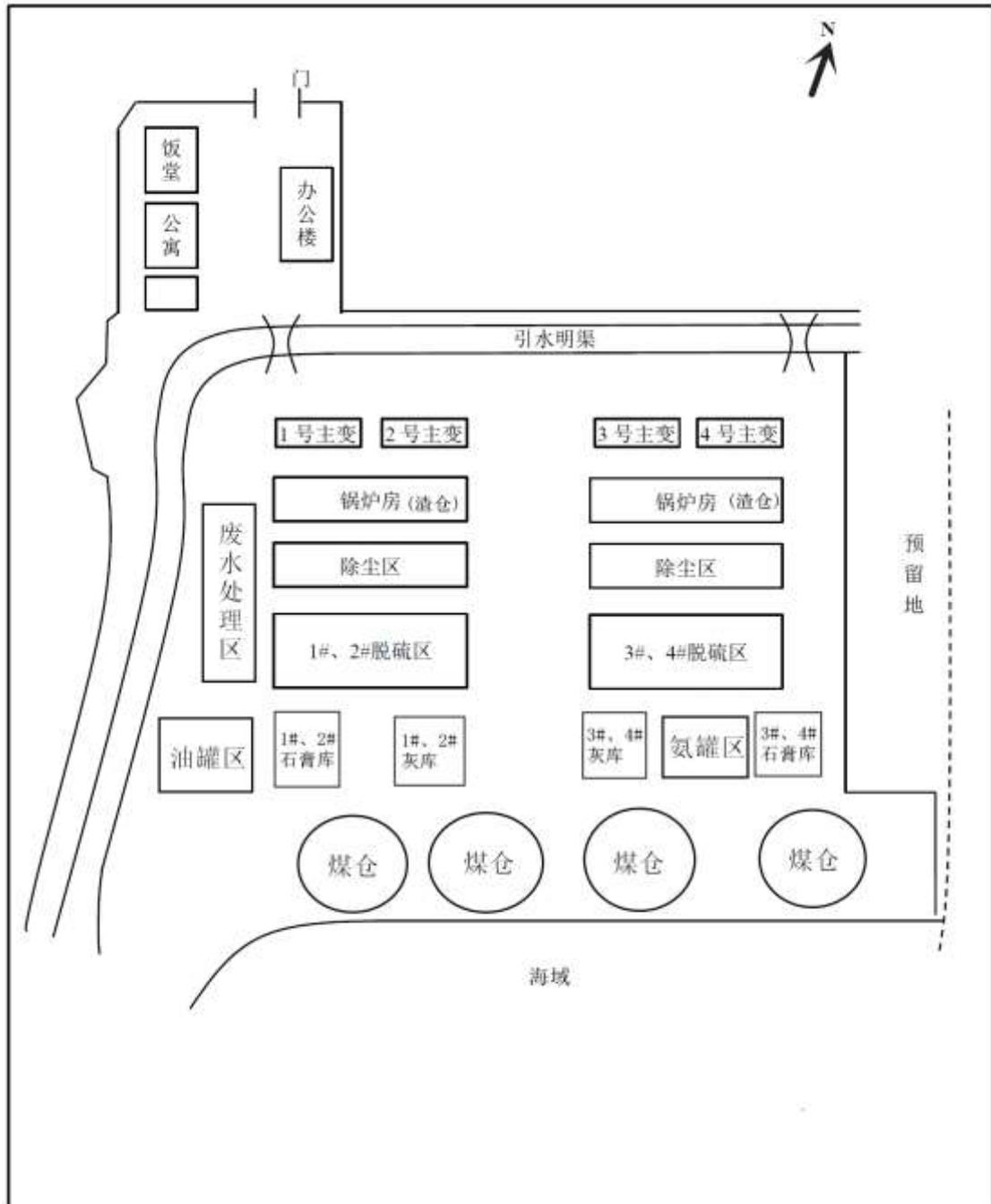


图 2-2 总平面布置示意图

2.2.3 气象资料

惠来电厂位于惠来县靖海湾，濒临南海，属亚热带季风海洋性气候，无严寒酷暑，气候温暖，降水主要集中在5~9月，多年平均气温22.1℃，年平均风速2.6 m/s，年平均降雨量为1745.0 mm。距离厂址最近的气象站为惠来气象站，根据惠来气象站多年气象资料统计结果，本地区的主导风向为NE。2008年惠来气象站四季及全年风向玫瑰图见图2-3。

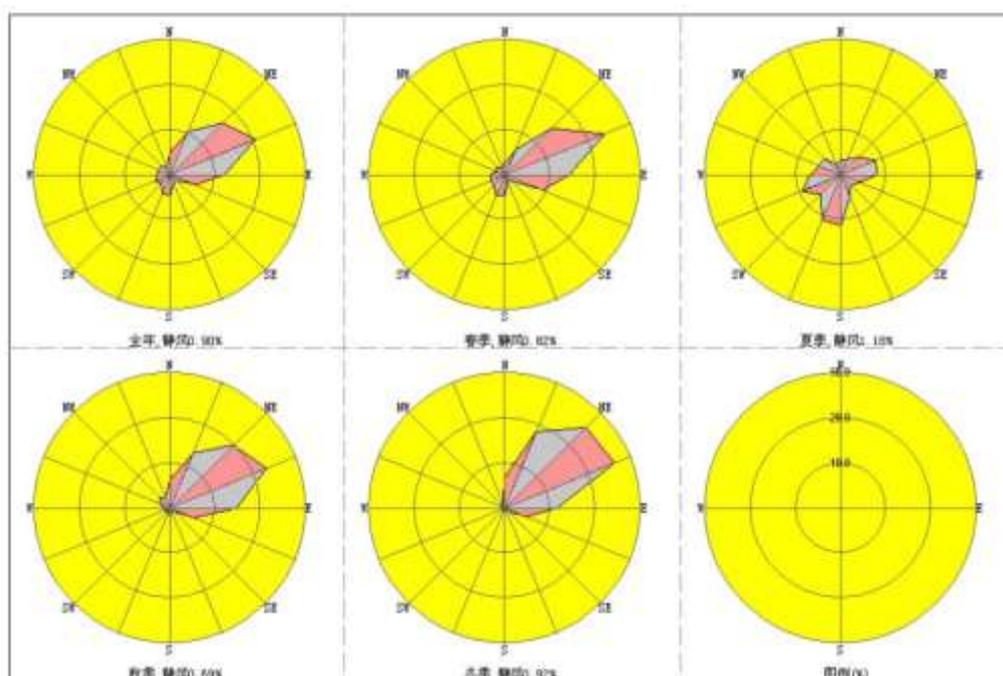


图 2-3 惠来四季及全年风向频率玫瑰图

2.2.4 地质资料

惠来电厂位于惠来县靖海港东侧的滨海地带，陆域约占65%，水域约为35%，地貌分属于滨海残丘台地和潮间浅海带。陆域残丘带的地形起伏较大，低缓丘陵和丘间洼地相间分布，总地势北高南低，地面高程为0~39 m，地形坡度约为10°。北炮台山标高为20.84 m，呈半岛状伸入靖海湾中；另两个残丘分别位于厂址的北西侧和中部，

标高分别为 5.31 m 和 19.92 m。在北炮台山、红葫芦和丰石山等三处向海域突出，形成了三个小型海蚀崖；它们之间是两个弧状沙滩和海湾。海域部分位于厂址的东、南侧，礁石密布，海底标高一般在-3 m~-7 m，最低为-10.7 m。厂区地形平缓，地表高程约为 4.6~5.5 m，地貌单一，主要为花岗岩残丘和海岸，新构造运动主要表现为缓慢的整体抬升，断块差异活动不明显。

2.2.5 水文资料

靖海镇地处南海之滨，雨量充沛，地下水补给来源充足，尤以西北部广大基岩山区，为区内地下水的主要补给区。地势西北高东南低，自西北向东南右中低山过渡到丘陵和剥蚀台地，再到海蚀平台和滨海平原，由此导致地下水的形成和分布具有明显的水文地质分带性。

厂区地下水基本类型为潜水，根据含水介质的性质又分为孔隙潜水和裂隙潜水。地下水主要接受大气降水补给，向南海排泄，总体流向由西北向东南流动。受地形影响，局部地下水流向由高向地形低洼处流动，排泄方式主要以大气蒸发和向海中排泄。陆域的地下水位一般在标高 4~8 m。

惠来县境内地下水资源蕴藏量为 3.78 亿 m^3 ，据卫生及环保部门监测，绝大部分地下水水质良好，完全可以作为各类用途的供水水源。但惠来县地下水开发利用程度很低，开采量很小，仅相当全县年用水总量的 7%左右。浅层地下水主要作为农村生活用水水源，工业及农业灌溉用水量较少。

2.3 原辅料及产品情况

2.3.1 原辅材料

表 2-1 主要原辅材料及产品一览表

| 序号 | 类型 | 名称 | 规格 | 单位 | 用量/产量 |
|----|--------|------|----|--------|------------------------|
| 1 | 主要原辅材料 | 煤 | 固体 | t/a | 337.32×10 ⁴ |
| 2 | | 石灰石 | 固体 | t/a | 7.43×10 ⁴ |
| 3 | | 液氨 | 液体 | t/a | 3360 |
| 4 | | 混凝剂 | 液体 | t/a | 186 |
| 5 | | 次氯酸钠 | 液体 | t/a | 769 |
| 6 | | 盐酸 | 液体 | t/a | 869 |
| 7 | | 氢氧化钠 | 液体 | t/a | 873 |
| 8 | 产品 | 电力 | / | 万 kW h | 1425623.76 |

2.3.2 主要生产设备

表 2-2 重点场所或重点设施和设备清单

| 项目 | 数量 | 建设内容 |
|----------|-----|---|
| 锅炉 | 4 台 | 2 台最大连续蒸发量 1950t/h、超临界、中间再热、固态排渣煤粉炉；2 台最大连续蒸发量 3033t/h、超超临界、一次中间再热、固态排渣煤粉炉、等离子点火装置。 |
| 汽轮机 | 4 台 | 额定功率 2×600MW、超临界、中间再热、单轴、三缸四排汽凝汽式；2×1000MW、超超临界、中间再热、单轴、四缸四排汽凝汽式 |
| 发电机 | 4 台 | 额定功率 2×600MW、2×1000MW、水—氢—氢 |
| 直流供水冷却系统 | 1 座 | 海水直流冷却，流量 63.66 m ³ /s |
| 海水淡化系统 | 1 座 | 处理能力 10000m ³ /d、超滤+二级反渗透 |
| 灰场 | 1 个 | 利用厂址东岸墙、海岸线及东南侧的灰堤形成灰场。灰场面积约为 25 hm ² ，容积约为 2.5×10 ⁶ m ³ (暂不设灰场) |

| 项目 | 数量 | 建设内容 |
|------------|--------|--|
| 专用煤码头 | 2 个 | 在原有 7 万吨级煤码头延长线段增加建设 1 个 10 万吨级煤炭泊位，可停靠 15 万吨级煤炭船，港池和航道可通行 10 万吨级煤炭船型，设有 3 台卸船机设备，总设计年卸煤量约为 900 万吨/年 |
| 烟气处理设施 | 烟尘 | 4 套 高效静电除尘器+高频电源（3、4 号机组增设湿电除尘器） |
| | 二氧化硫 | 4 套 湿法石灰石-石膏脱硫装置（加 MGGH） |
| | 氮氧化物 | 4 套 低 NO _x 燃烧技术加 2 套 SCR 脱硝 |
| | 烟囱 | 2 座 1、2 号机组烟囱 210 m，3、4 号机组烟囱 240 m，单管出口内径 7.5 m 钢筋混凝土单筒双管烟囱 |
| 污水处理设施 | 含油污水 | 1 套 处理能力 10 t/h 含油污水处理装置 |
| | 脱硫废水 | 1 套 处理能力 20 t/h 脱硫废水处理装置 |
| | 工业废水 | 1 套 工业废水处理装置（设废水贮存池、混合槽、反应槽等） |
| | 含煤废水 | 1 套 处理能力 100 t/h 含煤废水处理装置 |
| | 厂区生活污水 | 1 套 总处理能力 15 t/h 生活污水处理装置 |
| 固废处理设施 | 灰渣 | -- 经干除灰、灰渣分除后，到干灰库、渣仓后外运处置 |
| | 脱硫石膏 | -- 到石膏库后外运处置 |
| 烟气自动连续监测系统 | 8 套 | 4 套赛默飞世尔 Mode 1200 型（烟气系统），4 套英国 PCME 公司 181WS 型（烟尘系统） |

2.4 生产工艺及产排污环节

2.4.1 生产工艺流程

燃煤用船运至电厂煤码头，由输煤系统送至贮煤场，经制粉系统制成煤粉送入锅炉炉膛燃烧，使经化学处理后的水在锅炉内被加热到额定压力和温度形成过热蒸汽，将化学能转化为热能，蒸汽在汽轮机中膨胀做功，推动汽轮机高速运转，将热能转换为机械能，汽轮机带动发电机旋转发电，将机械能转换为电能。惠来电厂总体工艺路线见图 2-4。

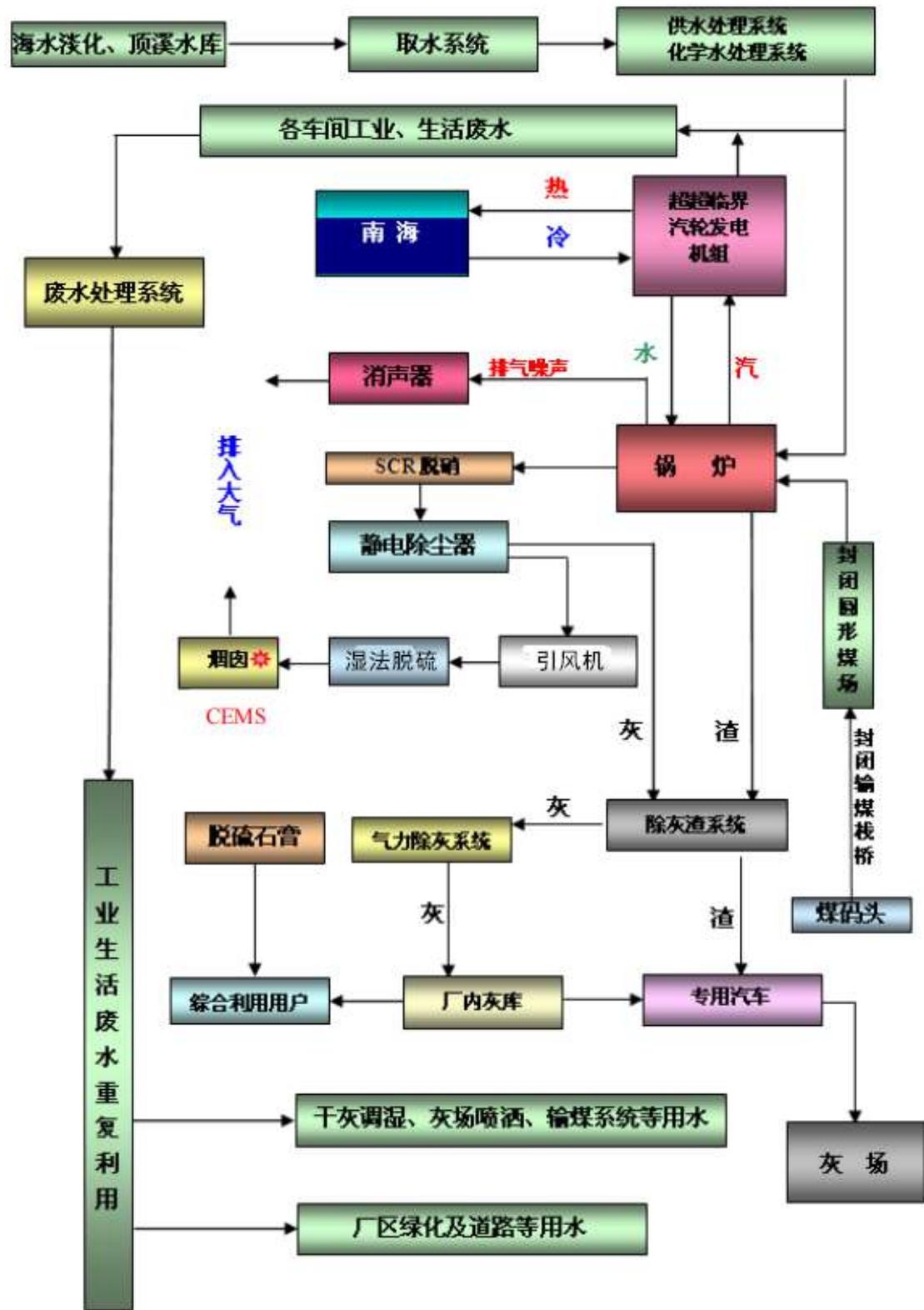


图 2-4 生产工艺流程图

2.4.2 产排污环节

项目产生的有组织废气主要来自锅炉燃煤产生的烟尘、二氧化硫和氮氧化物废气。项目产生的无组织废气来源主要为除尘设施干灰清除、燃煤制粉破碎和传输、煤及石灰石堆放产生的颗粒物，以及氨罐区装卸液氨可能产生的氨气。

项目产生的废水主要包括工业废水、含油废水、脱硫废水、含煤废水、除渣废水、生产区地面冲洗水、循环冷却温排水、生活污水及雨水。

项目固体废物主要为除尘器排出的干灰、锅炉排渣、脱硫石膏、废水处理污泥及生活垃圾等。

项目电磁辐射及无线电干扰主要来源于 500 kV 升压站。

项目产生的噪声主要来源于锅炉房、汽轮机、发电机、球磨机、风机、泵、输煤栈桥转运站、锅炉放空产生的机械噪声和空气动力噪声。

2.5 涉及的有毒有害物质

根据《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中所列的有毒有害污染、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物、列入优先控制化学品名录内的物质清单、其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质以及本企业原辅材料和产品清单。

本企业生产经营涉及的有毒有害物质如表 2-3 所示：

表 2-3 有毒有害物质清单

| 序号 | 物质名称 | 主要规格和成分 | 使用量或产生量/年 |
|----|------|-------------------|-----------|
| 1 | 次氯酸钠 | NaClO | 769t |
| 2 | 盐酸 | HCL | 869t |
| 3 | 氢氧化钠 | NaOH | 873t |
| 4 | 柴油 | 烃类混合物 | 300t |
| 5 | 液氨 | NH ₃ | 3360t |
| 6 | 炉渣 | 煤渣 | 363600t |
| 7 | 石膏 | CaSO ₄ | 91000t |

2.6 污染防治措施

(1) 废气污染防治设施情况

项目产生的有组织废气主要来自锅炉燃煤产生的烟尘、二氧化硫和氮氧化物废气。项目采取的治理设施主要包括：每台锅炉均配置静电除尘器（3、4号机组增设湿式电除尘器），减少烟尘排放；锅炉分别采用低NO_x燃烧器、SCR脱硝系统减少NO_x的产生及排放；控制燃煤含硫量，并在每台锅炉的两套除尘器后各设置一套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置，减少二氧化硫的排放；1、2号机组两台锅炉脱硫后的废气由一座高度为210米的单筒双管烟囱排放，3、4号机组两台锅炉脱硫后的废气由一座高度为240米的单筒双管烟囱排放。脱硫系统安装了MGGH，有利于烟气抬升高度，烟气排放的有效高度将会增加，利用大气自身的稀释扩散能力降低污染物的落地浓度；在脱硝、脱硫装置进、出口烟道均安装烟气连续监测系统（CEMS），加强对污染物处理效果及废气排放的监控。

项目产生的无组织废气来源主要为除尘设施干灰清除、燃煤制粉破碎和传输、煤及石灰石堆放产生的颗粒物，以及氨罐区装卸液氨可

能产生的氨气。干除灰系统采用管道气力输送至灰库，灰库顶部设布袋除尘器，再由密封运输车外运综合利用，有效地防止颗粒物外溢。燃煤采用链斗式卸煤机卸载、全封闭输煤栈桥传输及封闭式圆形煤场堆放的方式减少扬尘产生，石灰石堆场采用封闭存放方式，减少颗粒物的无组织排放。

(2) 废水处理设施情况

项目产生的废水主要包括工业废水、含油废水、脱硫废水、含煤废水、除渣废水、生产区地面冲洗水、循环冷却温排水、生活污水及雨水。项目采取的治理设施主要包括：

工业废水：设有处理能力为 200 m³/h 的工业废水处理系统和 3000 m³ 废水储存池 1 座，工业废水经空气搅拌、调节 pH 值、加药混合、反应后进入斜板澄清器，出水经重力式过滤器过滤后进入最终中和池，加酸、碱最终调节 pH 值后，加压送至输煤系统清水池及除灰系统清水池回用，不外排。

含煤废水：设有 100 m³/h 含煤废水处理系统，项目产生的含煤废水经输煤（包括煤码头）系统冲洗废水排入沉煤池，经高效净水器处理后重复使用。

除渣废水：经渣水一体化初沉池及渣水净化器处理后回用于捞渣机及灰库冲洗，不外排。

生产区地面冲洗水：经收集后进入渣水一体化初沉池处理后回用于捞渣机及灰库冲洗，多余部分汇入机组排水槽后经工业废水处理系统进一步处理后回用，不外排。

脱硫废水：项目设置相应的脱硫废水处理系统，1、2号机组和3、4号机组单独分开处理，脱硫废水经石灰乳调整 pH 及加聚铁和有机硫进行絮凝澄清后，再经 pH 调整送至渣水一体化处理系统，作为捞渣机和灰库冲洗水，不外排。

含油废水：设有处理能力 $10\text{ m}^3/\text{h}$ ，分 2 组，每组 $5\text{ m}^3/\text{h}$ 的含油废水处理系统，采用油水分离技术进行处理，处理后的水输送至工业废水处理站内中间水池。

生活污水：设有处理能力为 $3\times 5\text{ m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理系统，采用生物曝气滤池技术进行处理，处理后的生活污水进入工业废水处理站内废水储存池。

温排水：经建设的 750 m 长排水明渠自然冷却后排到电厂东北面海域。

厂区雨水：通过均布置在厂区道路两侧的雨水管网排入大海。

(3) 固体废物情况

项目固体废物主要为除尘器排出的干灰、锅炉排渣、脱硫石膏、废水处理污泥及生活垃圾等。

项目采用气力干除灰、水力排渣系统，在厂内建有 6 座贮灰库，每座灰库直径为 $\phi 16\text{ m}$ ，有效容积为 2400 m^3 ，静电除尘干灰排入干灰库暂存；另建有 2 座脱水仓，锅炉渣在脱水仓脱水；脱硫石膏建有石膏库暂存。灰、渣、脱硫石膏分别由汽车转运或船转运，交广东能源集团下属广东粤电环保有限公司统一外运综合利用，目前综合利用率为 100 %。厂区内生活垃圾经收集后，交由当地环卫

部门集中处理。

(4) 电磁辐射防治情况

项目电磁辐射及无线电干扰主要来源于 500 kV 升压站，主要通过合理布设升压站位置及合理选择 500 kV 变配电架构高度、相地和相间距离，控制高压设备间连线离地面的最低高度等措施降低电磁辐射影响；采取选择大直径导线、母线，并在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰。

(5) 噪声防治情况

主要来源于锅炉房、汽轮机、发电机、球磨机、风机、泵、输煤栈桥转运站、锅炉放空产生的机械噪声和空气动力噪声。采用低噪声型设备，对噪音源较大的设备加装消音器、隔音罩；优化布置建筑物，在厂区周围及主要噪声源附近设绿化带，吹管期张贴公告告知周边居民，减少噪声对外环境影响。

2.7 历史土壤和地下水环境监测信息

广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂近期于 2020 年 5 月份开展土壤现状监测，设置监测点位 1 个（北纬 23° 0′ 24.547″，东经 116° 32′ 36.292″）；2021 年 3 月份开展土壤现状监测，设置监测点位 1 个（北纬 23° 0′ 32″，东经 116° 32′ 29″）。检测项目均为 pH 值、镉、汞、镍、铅、砷、铜、锌、总铬，监测结果均符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中表 1 的建设用土壤污染风险第二类用地筛选值（基本项目）。

根据谷歌历史影像图（追溯至 2009 年 8 月），惠来电厂范围内地块使用情况如下。



2009 年惠来电厂卫星图



2010 年惠来电厂卫星图



2012 年惠来电厂卫星图



2013 年惠来电厂卫星图



2014 年惠来电厂卫星图



2016 年惠来电厂卫星图



2017 年惠来电厂卫星图



2018 年惠来电厂卫星图



2019 年惠来电厂卫星图



2020 年惠来电厂卫星图

3 隐患排查方法

3.1 资料收集

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》和《重点行业企业用地调查信息采集技术规定（试行）》，重点收集企业基本信息、生产信息、环境管理信息等（包括但不限于表 3-1 列举的资料清单），并梳理企业有毒有害物质信息清单。

有毒有害物质指：

1.列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的 污染物；

2.列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；

3.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；

4.国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；

5.列入优先控制化学品名录内的物质；

6.其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

表 3-1 应收集的资料清单

| 信息 | 信息项目 |
|------|--|
| 基本信息 | 企业总平面布置图及面积、重点设备设施分布图、雨污管线分布图 |
| 生产信息 | 企业生产流程图、 化学品信息，特别是有毒有害物质生产、使用、转运、储存等情况。 涉及化学品的相关设施设备防渗漏、流失、扬散设计和建设 |

| | |
|-------------|---|
| | 信息；相关管理制度和运行台账。 |
| 环节管理信息 | <p>建设项目环境影响报告书（表）、清洁生产报告、排污许可证、环境审计报告、突发环境事件风险评估报告竣工环保验收报告、应急预案等。</p> <p>废气、废水收集、处理及排放，固体废物产生、贮存、利用和处理处置等情况，包括相关处理、贮存设施设备防渗漏、流失、扬散设计和建设信息，相关管理制度和运行台账。</p> <p>土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。</p> <p>已有的隐患排查及整改台账。</p> |
| 场所、设施设备管理情况 | <p>重点设施、设备的定期维护情况。</p> <p>重点设施、设备的操作手册、人员培训情况。</p> <p>重点场所的警示牌、操作规程的设定情况。</p> |

3.2 人员访谈

与企业环保部门管理人员、生产技术部管理人员、现场工作人员等访谈，补充了解企业生产、环境管理等相关信息，包括设施设备运行管理，固体废物管理、化学品泄漏等情况。

根据人员访谈及现场踏勘、资料分析：企业历史上未发生环境污染事故；各项污染物处理设施均稳定运行，设施设备的运行管理均设置专人负责；涉及的原辅材料、有毒有害化学品、固体废物运输、储存和装卸均严格按照相关规定要求执行。

3.3 重点场所或重点设施设备确定

识别涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，编制企业土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单。若邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失、扬散的要求相同，可合并为一个重点场所。

依据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试

行)》和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》,开展疑似污染区识别,基于信息采集阶段获取的相关信息和现场踏勘,在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上,共识别出8个疑似污染区域。分别为:以原煤燃烧的1、2号机组锅炉和3、4号机组锅炉区域,储存燃烧后生成的粉煤灰的灰库区域,储存脱硫副产物石膏的石膏库区域,储存柴油的油罐库区域,储存液氨的氨罐区域,储存煤的煤场区域,储存锅炉排渣的渣仓区域、污水处理设施和酸碱罐区等。

重点区域及设施相关信息见表3-2。

表 3-2 重点区域及设施信息表

| 企业名称 | 广东粤电靖海发电有限公司 | | | |
|--|--------------|----------|------------|--------------------|
| 重点区域或重点设施名称 | 点位编号 | 区域或设施功能 | 涉及有毒有害物质清单 | 特征污染物 |
| 1、2号机组锅炉; 3、4号机组锅炉 | 1 | 原煤燃烧 | 粉煤灰 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 灰库 | 2 | 暂时储存粉煤灰 | 粉煤灰 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 石膏库 | 3 | 暂时储存石膏 | 石膏 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 油罐区 | 4 | 储存柴油 | 柴油 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 氨罐区 | 5 | 储存液氨 | 液氨 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 煤场 | 6 | 储存煤 | 煤 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 渣仓 | 7 | 暂时储存锅炉排渣 | 炉渣 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 污水处理和酸碱罐区域 | 8 | 污水处理 | 废水 | A1类、C3类、D1类、苯并(a)芘 |
| 备注: 根据《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》附表1-3和附表1-4中A1类: 镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷; C3类: C ₁₀ -C ₄₀ 总量; D1类: 土壤pH。 | | | | |

3.4 现场排查方法

结合生产实际开展排查(排查技术要点参考附录A),重点排查:

- (1) 重点场所和重点设施是否具有基本的防渗漏、流失、扬散

的土壤污染预防功能（如加装阴极保护系统的单层钢制储罐，带泄漏检测装置的双层储罐等；设施能防止雨水进入，或者能及时有效排出雨水），以及有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况。

（2）在发生渗漏、流失、扬散的情况下，是否具有防止污染物进入土壤的设施，包括二次保护设施（如储罐区设置围堰及泄漏液收集沟）、防滴漏设施（如小型储罐、原料桶采用托盘盛放），以及地面防渗阻隔系统（指地面做防渗处理，各连接处进行密封处理，周边设置收集沟渠或者围堰等）等。

（3）是否有能有效、及时发现及处理泄漏、渗漏或者土壤污染的设施或者措施。如二次保护设施需要更严格的管理措施，地面防渗阻隔系统需要定期检测密封、防渗、阻隔性能等。

3.4.1 日常监管

为降低土壤污染风险，对工业活动区域需开展特定的监管和检查。负责日常监管的人员须熟悉各种生产设施的运转和维护，对设备泄漏能够正确应对，能对防护材料、污染扩散和渗漏作出判断。

I 监管内容

日常监管需结合生产工艺类型、防护措施和监管手段进行土壤污染的可能性评估。

（1）散装液体存储

在储存散装液体时，需匹配不可渗漏的溢流收集装置。各种储罐和溢流收集装置需安装在具有防渗功能的设施上。地下储罐为不可渗漏的容器或者有双重壁的储罐，同时匹配有效的泄漏检测系统，定期

开展检查。液体燃料或废油的地下储存需遵守特定管理条例。

（2）散装液体的运输

装卸点下方需设置不渗漏密闭设施，进料和出料管道出口不外露，溢流安全装置为不可渗容器。地上管线和下水道必须频繁检查。地下管道必须是双层的，并装备泄漏检测装置。地下管道需具备腐蚀保护和防渗保护，须遵守检查程序，并在发生事故时提供应急预案。应选择防泄漏的泵。若用管道运输液体，需设计在地表，匹配有效的检查程序。

（3）散装和包装物品的存储和运输

散装物品的储存设施必须有覆盖。转运散装物品应优先选择在封闭环境内进行。储存和转移包装好的液体，须在防渗设施上方进行，经常检查储存的包装并且立即清除任何泄漏。存储和运输液体包装须在液体存储设备上进行，包装必须适合存储。定期检查，若有任何泄漏须即刻清理。

（4）生产/处理

工业生产须使用防渗存储设施，防渗设施须安装在设备或活动的下方和周围，形成四周有凸起的围堰，并确保具有足够的容纳空间。释放出的污染物必须定期清理。还必须制定针对性的应急程序，发生意外事故时防止出现土壤污染。

（5）其他工业活动

车间的地面必须能防止液体渗透。设备和机器在使用时，具有不可渗漏的收集和防渗设施，或者安装在不可渗漏的地面上。必须建立

有效的设施和程序，以清除物质的溢流和泄漏。

II 监管方式

(1) 日常巡查，建立巡查制度，定期检查容器、管道、泵及土壤保护控制设备，一般可以两天一次。

(2) 专项巡查，对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬撒和溢漏的潜在风险。

(3) 指导和培训员工以正确方式使用、监督和检查设备，规范检查程序要求。明确相关保护措施检查要点，包括紧急措施使用、清理释放物质和事件报告的培训等。熟练的操作人员能降低生产活动特定监管区域的土壤污染风险。

3.5.2 目视检查

I 土壤保护设施检查

对溢流收集和故障发生率较低的简单设施进行的检查，可由那些经验丰富的员工完成。对于开放防渗设施的目视检查，检查员需保持记录结果和行动日志。结果包含：

- (1) 检查设施类型和名称；
- (2) 检查地点；
- (3) 检查时间和频率；
- (4) 检查方法（视觉、抽样、测量等）；
- (5) 结果报告和记录方式；
- (6) 对违规行为采取的行动。

II 路面防渗

为了证明地面和路面满足防渗防漏的需求，需要定期对其进行检查，检查包括接口结构、凸起边缘和破碎程度等。地面目视检查内容包括：

- (1) 地面或路面已经使用的时间；
- (2) 当前和预期用途；
- (3) 检查时观察到的液体渗漏情况；
- (4) 检查时地面的状况。

III 罐体防渗

储罐和管道设计需要包括底部密封保护措施的内容。底部密封层通常不能通过目测观察到，一般通过安装自动监测系统来检查。拟建造的新储罐和需要翻修的旧储罐必须符合通用标准和要求。对新建储罐和翻修储罐，最重要得原则是要在罐底下方额外加装密封装置，还要在罐底和密封装置之间再安装渗漏检测装置。

IV 污水管道

现有下水道通常是不防渗的，须有一个完善的监测系统，以降低企业排污管道污染土壤的风险。

3.5.3 自动监测/泄漏检测

自动监测一般可以替代目视检查方式，例如地面以下装有液体的双层容器或管道，或地上容器，均可通过自动监测来实现监控。自动监测系统应被视为装置的一部分，泄漏检测与常规调查监测不同，泄漏检测是用于监控装置的泄漏情况，而常规调查监测侧重土壤和其它

环境介质的调查。

自动监测系统是一种不可取代的持续渗漏检测方式，在观察到故障发生后，立即采取措施。渗漏检测旨在对物质渗入土壤之前检测到，在不可能采取目视检查的情况下，渗漏检测就尤为必要，例如地下储罐和管道，或大型储罐下方的区域，目视检查都难以完成，需要加装自动监测才能在渗漏物质渗入土壤前检测到。

3.5.4 固废和危废存储、转运筛查

通过资料分析及现场勘查确定企业危废及固废产生及转运情况，观察危废仓库的“三防”是否齐全，并根据企业存在时间确定危废是否在历史上有泄漏，观察固废储存区的地面硬化等情况。查看企业固废及危废转运情况，核对企业危废及固废产生与转运数量是否一致。

4 土壤污染隐患排查

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》排查工业企业生产活动土壤污染隐患，要识别可能造成土壤污染的污染物、设施设备和生产活动，并对其设计及运行管理进行审查和分析，确定存在土壤污染隐患的设施设备和生产活动，对土壤污染的隐患进行评估与风险分级。具体工作内容如下：

（1）搜集总结企业生产活动中是否涉及危险化学品、危险废物、第Ⅱ类一般工业固体废物等物质，存在以上物质时，污染土壤的风险较大。

（2）搜集总结企业生产活动中涉及的重点设施设备，包括散装液体存储、散装液体运输及内部转运、散装和包装材料的存储与运

输、生产加工及其他设施设备等，通过资料搜集、现场巡查判断土壤污染的可能性。

根据现场踏勘情况和公司工作人员提供的信息，现将具体检查情况总结如下：

4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查

4.1.1 液体储存区

(1) 地表储罐

经排查，靖海电厂设有若干地表储罐，主要用于液态原辅材料的储存、污水处理，罐体地面有防渗防腐措施，建立了应急收集系统，同时有专业人员负责对储罐定期检查，并对储罐有紧急事故处置管理方案。土壤污染可能性可忽略。主要有柴油储罐、液氨储罐、污水处理药剂罐和酸碱罐等。

4.1-1 地表储罐情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|------|-----------|-----------------------|---------|------|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 柴油储罐 | 有防渗和检测的储罐 | 进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽、围堰等 | 专门的储存管理 | 定期检测 | 专业人员和设施 | 可忽略 |
| 液氨储罐 | 有防渗和检测的储罐 | 进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽、围堰等 | 专门的储存管理 | 定期检测 | 专业人员和设施 | 可忽略 |

| | | | | | | |
|-------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|----------|-----------------|-----|
| 污水处理 药剂罐 | 有防渗和 检测的储 罐 | 进料口、出料 口、法兰、排 尽口、基槽、 围堰等 | 专门的 储存管 理 | 定期 检测 | 专业人 员和设 施 | 可忽略 |
| 酸碱罐 | 有防渗和 检测的储 罐 | 进料口、出料 口、法兰、排 尽口、基槽、 围堰等 | 专门的 储存管 理 | 定期 检测 | 专业人 员和设 施 | 可忽略 |

多数情况下，地表储罐的泄漏容易识别和检查，地表储罐的泄漏预警系统对土壤污染防治起到更好的作用。地表储罐预警系统主要检测罐体的泄露，检查侧重于罐体的下表面、进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽和围堰等部位的泄漏情况。因此，具有阴极保护特征和储罐预警系统的地表储罐产生土壤污染的可能性较低。“控制溢流排放”可以将罐体中溢流出来的液体通过防漏或不渗漏导排系统引导到收集设施中，降低土壤污染可能性。否则，当地表罐体入料过满时，地上的双层罐也有可能导致土壤污染。无渗漏措施和泄漏预警系统的单层罐和双层罐都易造成土壤污染。



柴油儲罐



液氮儲罐



酸碱罐

(2) 离地的悬挂储罐

4.1-2 离地的悬挂储罐情况

| 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|------------|-----------------------|--------|--------|---------|---------|
| 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 有防渗的提升罐 | 防雨、进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等 | 有 | 定期渗漏检测 | 专业人员和设施 | 可忽略 |
| 不渗漏的密闭储罐 | 防雨、进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等 | 有 | 定期渗漏检测 | 完善的管理体系 | 可忽略 |
| 无防渗及溢流的提升罐 | 进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等 | 无 | 无 | 无 | 易产生污染 |

提升罐需要设置防渗的液体收集设施，当产生进料过满产生溢流时，液体经收集后进入该设施，否则，单层罐和双层罐都存在土壤污染的可能性。具有防渗及溢流收集设施的提升罐，需要定期检测，避免产生土壤污染。

(3) 池体类储存设施

经排查，靖海电厂内存在的池体类储存设施（水坑或渗坑）包括雨水沟、消防水池、废水池。其中消防水池为封闭状态，其他的水池和渗坑均属于半封闭状态。

4.1-3 池体类储存设施情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|--------------|------------|-------|--------|------|------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 雨水沟、污水池、污水排口 | 不渗漏的密闭收集设施 | 废水、雨水 | 无或简单 | 定期检测 | 无 | 可能产生 |
| 消防水池 | 不渗漏的收集设施 | 雨水 | 有 | 定期检测 | 管理完善 | 可忽略 |

工业生产活动中如果存在无防渗设施的水坑或渗坑，极易产生土壤污染。开放式的液体储存装置也容易造成撒落或渗漏导致土壤污染。有完备管理措施和渗漏检测的密闭收集设施，土壤污染的可能性低。



雨水收集沟

4.1.2 散状液体转运与场内运输区

(4) 装车与卸货

经排查，靖海电厂内的散状液体的装卸平台主要是柴油卸油区和液氨卸车区域。根据现场排查，柴油和液氨卸车区域地面硬化较为完善，但溢流收集容器较为简陋，在长期的使用过程中工作人员的不当操作，可能会造成油品或液氨的跑冒滴漏，而造成潜在土壤污染可能。

4.1-4 装车与卸货情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|--------|-----------------|-------|--------|------|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 柴油卸油平台 | 有防渗设施和收集容器的装卸平台 | 溢流集装置 | 有 | 罐体检测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |
| 液氨卸车平台 | 有防渗设施和收集容器的装卸平台 | 溢流集装置 | 有 | 罐体检测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

装卸平台如果没有设置防渗和溢流收集设施，容易造成土壤污染。散装液体装卸需要有清晰的灌注和抽出说明，并且需要设计专门设施和措施以防止过度灌注。在进料口、出料口、抽提管道连接处、阀门、法兰和排放口，如果没有设置溢流收集装置和防渗设施，易造成土壤污染。

(5) 管道运输

经排查，靖海电厂内的散状液体的管道运输主要为消防管道和废水管道，均有防渗设计。

4.1-5 管道运输情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|------|---------------|-------|--------|--------|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 废水 | 有防腐/阴极保护 | 阀门、法兰 | 有 | 阴极保护监测 | 专业人员和设备 | 可能产生 |
| 消防管道 | 有泄漏检测的双层或提升管道 | 阀门、法兰 | 有 | 罐体检测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

定期检查一般能识别地上管道泄漏，否则管道若发生泄漏极易造成土壤污染。地下管线需要有防腐、防渗或阴极检测等设计才能预防泄漏。与保护地下储存罐的方式相似，在具有腐蚀性的土壤（如盐碱化或酸雨严重区域），阴极保护或另一种等效形式的腐蚀保护非常重要，否则容易造成泄漏风险导致土壤污染。无保护系统的地下管线都极易产生土壤污染，尤其对于管道阀门、法兰等位置，液体泄漏直接进入土壤导致污染。

(6) 泵传输

经排查，靖海电厂内涉及泵传输设备共有 20 多种，部分泵传输介质为水，不会对土壤造成污染。其中传输介质可能会造成土壤污染隐患的包括齿轮油泵、循环油泵、废水输送泵、药剂计量泵、碱液输送泵、柴油输送泵、碱液罐碱液卸车泵。根据现场观察，厂区内的传输泵均为有良好的溢流收集和防渗措施的普通泵，土壤污染可能性为可忽略。

4.1-6 泵传输情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|--|----------------|-----|--------|-----|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 齿轮油泵、循环油泵、废水输送泵、药剂计量泵、碱液输送泵、柴油输送泵、碱液罐碱液卸车泵 | 有溢流收集和防渗设施的普通泵 | 溢流口 | 有 | 泵观测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

泵存放位置没有做任何防渗处理时，可能造成土壤污染。因为泵经常连接到大的存储设备或加工厂，泵的故障以及阀门操作不当都可导致大量液体的溢出从而造成土壤污染。

4.1.3 货物的储存和运输区

(7) 散装商品的储存和运输

4.1-7 散装商品的存储和运输情况

| 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|---------------------|--------------|--------|----|---------|---------|
| 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 无“防雨水、防渗漏和防流失设备和措施” | 屋顶/覆盖物、地面、围挡 | 无 | 无 | 有 | 极易产生污染 |
| “防雨水、防渗漏和防流失”有漏项 | 屋顶/覆盖物、地面、围挡 | 无 | 有 | 有 | 易产生污染 |
| “防雨水、防渗漏和防流失”完善 | 屋顶/覆盖物、地面、围挡 | 完整维护 | 有 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

如果屋顶能够保证散装商品不受雨水淋滤，避免雨水在散装货物存储设备附近自由流动，从而避免雨水淋滤导致污染物进入土壤造成污染。如果雨水可能渗入储存设施并造成污染物从散装货物中释放，需对土壤污染进行严格调查分析。使用起重机抓斗、敞开式传送带或从车上直接倾倒等方式转移散装商品或原辅材料时，通常伴有溢流或扬撒导致土壤污染。

(8) 固态物质的储存和运输

经排查，靖海电厂内所存的固态物质主要为燃煤、粉煤灰、石膏、锅炉炉渣。燃煤和粉煤灰均为粉末状，石膏和锅炉炉渣为不规则形状，均由专用车辆转运，与地面不直接接触，无破损。固废暂存车间等进

行了地面防渗处理，且设置了防护围堰，但是因此转运过程的跑冒漏滴，可能会随着雨水渗入土壤，从而造成土壤污染隐患。

根据现场观察，固态物质储存场所具备良好的防渗措施，但是考虑到在长期使用的情况下，防渗膜依然可能会出现破损情况发生，从而导致潜在的土壤污染隐患。

4.1-7 固态物质的存储和运输情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|-----|---------------|------|--------|----|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 灰库 | 包装规范,有防护设施/容器 | 包装材质 | 有 | 有 | 专业人员和设备 | 可能产生 |
| 石膏库 | 包装规范,有防护设施/容器 | 包装材质 | 有 | 有 | 专业人员和设备 | 可能产生 |
| 煤场 | 包装规范,有防护设施/容器 | 包装材质 | 有 | 有 | 专业人员和设备 | 可能产生 |
| 渣仓 | 包装规范,有防护设施/容器 | 包装材质 | 有 | 有 | 专业人员和设备 | 可能产生 |

当包装受损时，包装的固体材料或粘性液体被释放并且长时间为采取措施，极易导致土壤污染。使用特殊包装时，需通过设计防渗下垫面、监测和维护管理措施来防止泄漏，否则容易造成土壤污染。



灰库



石膏库



煤场

(8) 液体的储存和运输

4.1-8 液体的存储和运输情况（圆桶、集装箱等）

| 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|-------------|-----------|--------|------|---------|---------|
| 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 开放容器、无防渗等措施 | 包装方式、转运方式 | 有 | 无 | 无 | 极易产生污染 |
| 开放容器、有防渗等措施 | 包装方式、转运方式 | 有 | 有 | 完善管理 | 易造成污染 |
| 密闭容器、有防渗等措施 | 包装方式、转运方式 | 有 | 有 | 完善管理 | 可产生 |
| 有防护且不渗的密闭容器 | 包装方式、转运方式 | 有 | 定期监测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

使用开放容器或采集无任何防渗措施对液体进行储存、转运时，极易造成土壤污染。地块内若有废弃液体容器堆放或容器清洗前后

的排放时，极易造成土壤污染。

4.1.4 生产区

本企业为燃煤发电企业，主要将煤炭，利用燃烧热能将水加热为蒸汽，带动汽轮机组发电。燃烧产生的炉渣和灰渣均由专业处置单位外运处置，实现了固体废物无害化、减量化、资源化目标。本企业厂区的生产区有：1、2#机组发电区和3、4#机组发电区。

4.1.5 其他活动区

(1) 污水处理与处置

主要关注企业内地下水道、污水收集设施是否定期维护、是否存在泄露现象，管道的材料是否老化、连接口是否滴漏、废水处理系统维护程序是否完善、是否有进行过定期检测、是否有紧急事故处置的管理方案。

经排查，靖海电厂生产过程产生的废水主要包括工业废水、含油废水、脱硫废水、含煤废水、除渣废水、生产区地面冲洗水、循环冷却温排水、生活污水及雨水等。厂区内的污水管网设有水泥硬化防渗措施，但是若硬化防渗层出现破损，则容易对土壤造成潜在的土壤隐患。

4.1-9 污水处理与处置情况

| 名称 | 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|------|----------------|----------|--------|------|---------|---------|
| | 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 污水管道 | 有防渗措施的地下水道 | 管道材料、连接口 | 无 | 有 | 无 | 易造成污染 |
| 污泥 | 对污泥有防渗、收集和处置措施 | 污泥处置与去向 | 规范 | 定期监测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

公司若存在地下水道，且维护和检测不及时，容易造成土壤污染。若地下水道、污水收集等材料 and 运行维护不符合要求，容易造成土壤污染。当公司有废水处理单独单元时，该单元被认为是管道和下水道的集合，任何非规范性的设计、材料、设施和操作管理，都可能造成土壤污染。

(2) 紧急收集装置

4.1-10 紧急收集装置的情况

| 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|-----------------|------------|--------|------|---------|---------|
| 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 防护措施不全的地下收集装置 | 基槽、进料口和出口口 | 有 | 有 | 有 | 易造成污染 |
| 无防腐/阴极保护的地下收集装置 | 基槽、进料口和出口口 | 有 | 无 | 有 | 可能产生 |
| 有防腐/阴极保护的地下收集装置 | 基槽、进料口和出口口 | 有 | 定期监测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |
| 有防护措施地上收集装置 | 基槽、进料口和出口口 | 有 | 无 | 有 | 可能产生 |
| 不渗漏的地上收集装置 | 基槽、进料口和出口口 | 有 | 定期监测 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

紧急收集包括地下和地上收集装置，在紧急情况下使用。紧急收集装置需要防腐蚀和防渗漏，否则在收集装置充满时容易造成溢

流导致土壤污染。紧急收集装置罐体在大部分时间内是空的，罐体内部被腐蚀得更快，内部必须有专门的防腐涂层，同时外部需要阴极保护，否则会造成土壤污染。

(3) 车间存储

4.1-11 车间存储的情况

| 系统设计 | | 日常运行管理 | | | |
|-------------|---------|--------|----|---------|---------|
| 施工/设计 | 重点 | 特殊运行维护 | 检测 | 事故管理 | 土壤污染可能性 |
| 无车间存储 | 收集点和堆放点 | 无 | 无 | 无 | 易造成污染 |
| 有车间存储、无防护设施 | 存储类型 | 无 | 无 | 无 | 易造成污染 |
| 有防护设施的车间存储 | 滴油盘、存储点 | 有 | 有 | 专业人员和设备 | 可忽略 |

车间内的存储包括各种原料和废料，例如化学废物、燃料、清洁剂、液压油、润滑油等。如果存储区域和设施没有防护设施，容易造成土壤污染。车间内如果没有设计存储设置或区域，也容易造成土壤污染。

4.2 隐患排查台账

土壤污染隐患排查与整改台账，根据企业实际情况，在今后的日常管理中做好登记，台账表格详见下表。

表 4.2-1 土壤污染隐患排查台账

| 企业名称 | | | | | 所属行业 | | |
|-------------|--------|-------------|----------------------|------|------|------|----|
| 现场排查负责人（签字） | | | | | 排查时间 | | |
| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或重点设施设备 | 位置信息（如经纬度坐标，或者位置描述等） | 现场图片 | 隐患点 | 整改建议 | 备注 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| …… | | | | | | | |

5 土壤和地下水环境监测

5.1 土壤监测点布设

结合厂区平面布置图、现场生产设施布置情况，以及气象、地下水、地质情况资料，厂区主导风向为东北风向，厂区地下水流向为由西北向东南，根据背景监测点远离生产区域，土壤背景监测点选取在与主导风向垂直区域，未受到污染并且远离生产区域的原则，确定在厂区界外北侧 500 米处建立 1 个土壤背景监测点。

根据重点区域及设施信息及技术规范要求，结合现场勘查和企业现场实际情况，确定在 1、2 号机组锅炉（渣仓）和 3、4 号机组锅炉（渣仓）周边设立土壤监测点位 2 个，灰库周边设立土壤监测点位 1 个，煤场设立土壤监测点位 2 个，石膏库周边设立土壤监测点位 2 个，油罐区设立土壤监测点 1 个，石灰石堆放场西南侧设立土壤监测点 1 个，氨罐区周边设立土壤监测点 1 个，污水处理设施周边设立土壤监

测点位 1 个。全场共设立 12 个土壤监测点。

5.2 地下水监测点布设

厂区地下水流向为由西北向东南，确定在厂区北侧 1.5km 处后湖村设立一个地下水背景监测点。通过查阅地质及地下水资料和现场情况，确定地下水本底监测井取水深度，其他监测井取水深度与本底监测井取水深度一致。根据厂区地下水总体流向由西北向东南流动，局部地下水流向由高向地形低洼处流动，结合现场实际情况，使用现状企业布设的 3 个地下水井，并新建 3 个地下水井：

| 企业名称 | 广东粤电靖海发电有限公司 | | | |
|----------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| 地下水监测井 | 编号 | 位置 | 经纬度 | |
| GW1 本底井 | 1 | 后湖村 | 116°32'26.87"E | 23°1'28.40"N |
| GW2 (现有) | 2 | 污水处理区域西侧 | 116°32'51.90"E | 23°0'6.35"N |
| GW3 (新建) | 3 | 3、4 机组锅炉房东北侧 | 116°32'56.69"E | 23°0'23.59"N |
| GW4 (现有) | 4 | 厂区东北角 | 116°33'32.53"E | 23°0'31.45"N |
| GW5 (新建) | 5 | 煤场东南侧 | 116°33'5.26"E | 23°0'13.83"N |
| GW6 (现有) | 6 | 煤场南侧 | 116°33'13.27"E | 22°59'59.08"N |
| GW7 (新建) | 7 | 煤场西南侧 | 116°32'45.80"E | 23°0'4.31"N |

土壤监测点位和地下水监测点位见图 5-1 和图 5-2。



图 5-1 土壤监测点位和地下水监测点位图

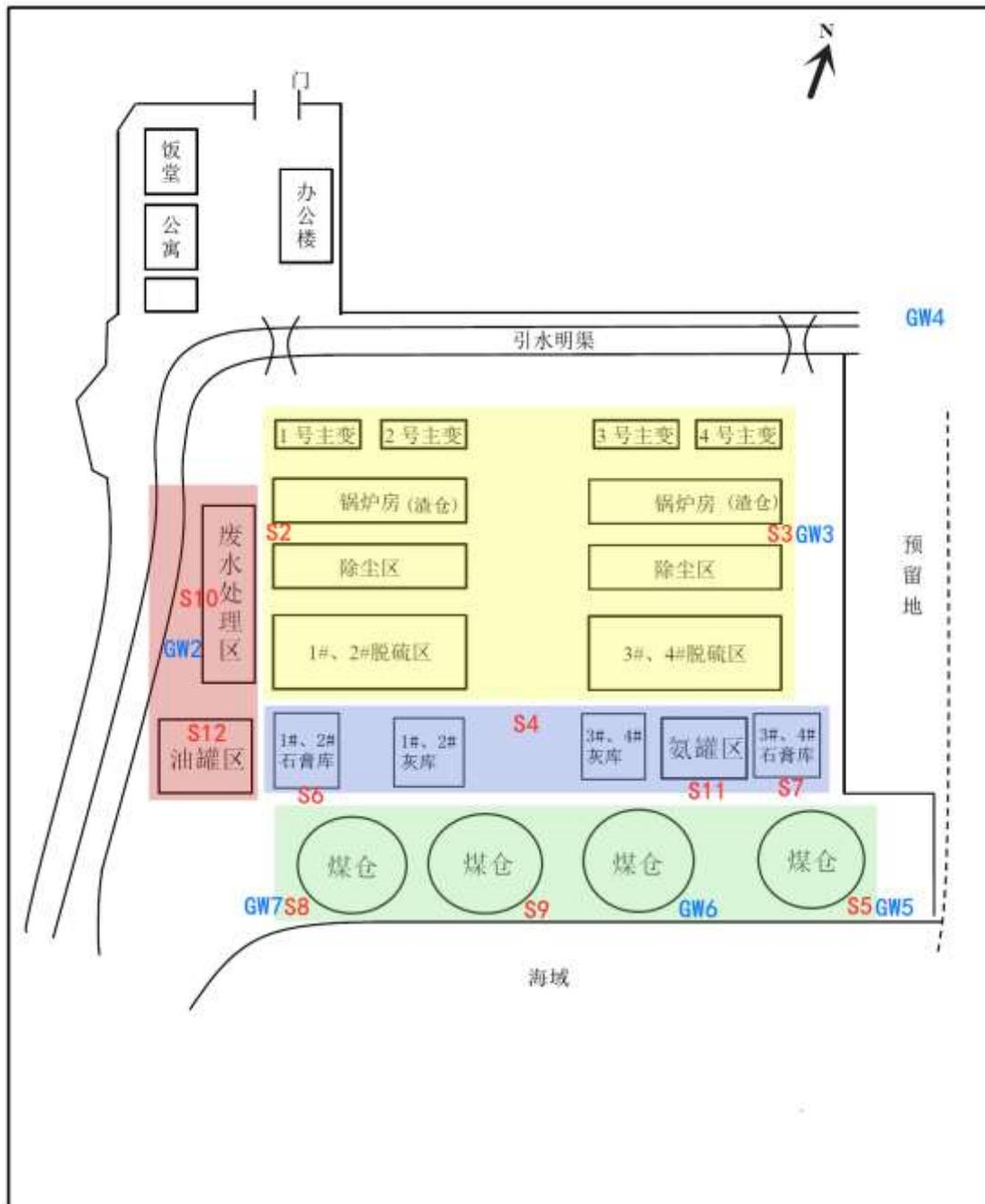


图 5-2 土壤监测点位和地下水监测示意图

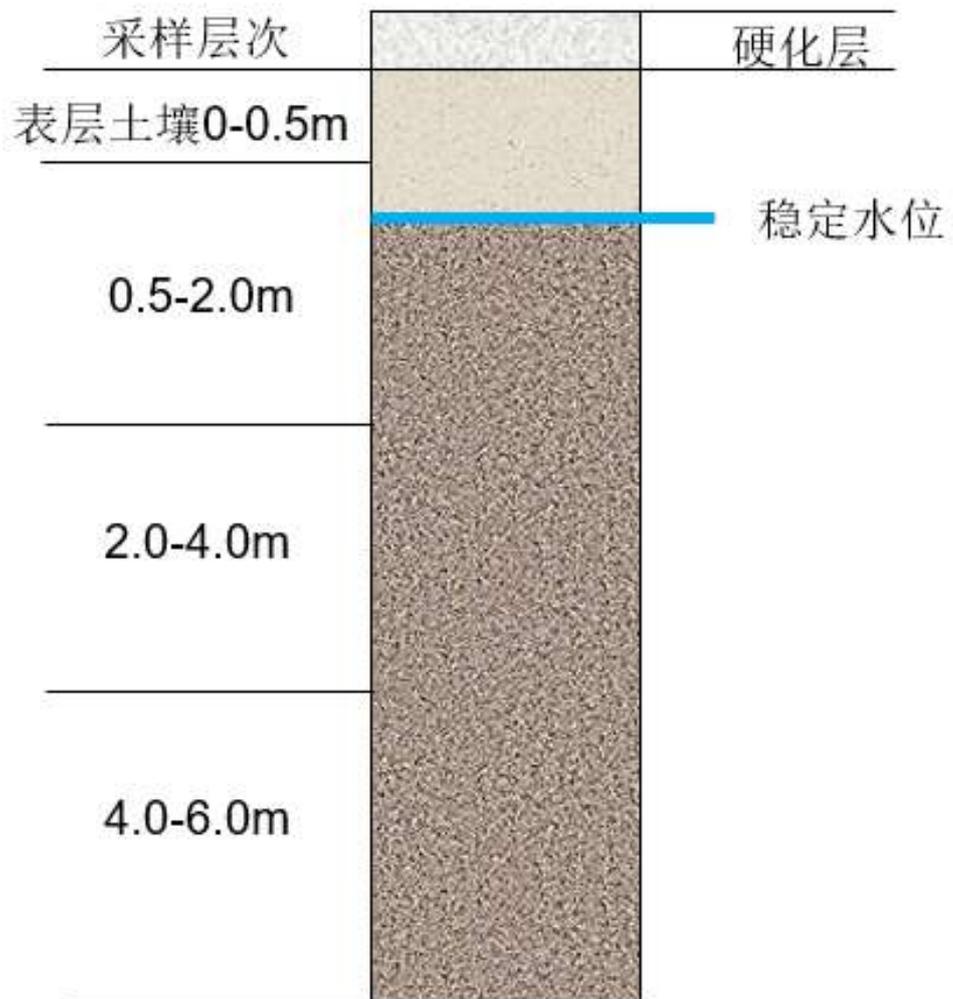


图 5-3 土壤采样简易示意图

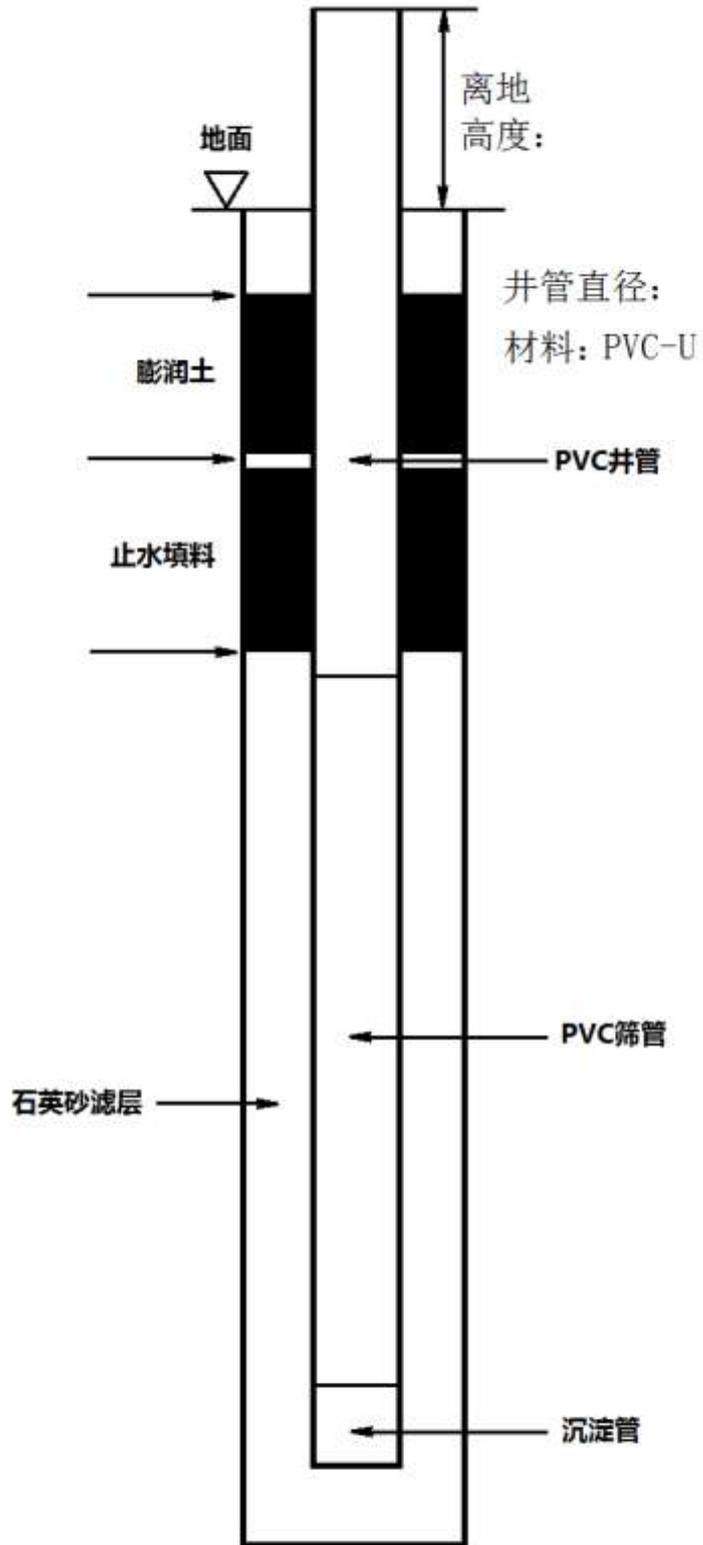


图 5-4 地下水监测井示意图

5.3 监测项目

参考《土壤环境质量建设用地的污染风险管理控制标准》（GB36600-2018）、《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》（环办土壤函[2017]1023号）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）规定的监测指标，土壤和地下水监测点位及内容见表5-1。

表 5-1 土壤及地下水监测点位及内容

| 序号 | 监测点位 | | 监测内容 | 备注 |
|----|------------|-------------------|---|----------------|
| 1 | 土壤背景监测点 S1 | 厂区界外北侧 500 米 | pH 值、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、六价铬、苯并(a)芘、石油 C ₁₀ ~C ₄₀ | 采集表层土 |
| 2 | 土壤监测点 S2 | 1、2 号机组锅炉房西南侧（渣仓） | | 采集表层土 |
| 3 | 土壤监测点 S3 | 3、4 号机组锅炉房东北侧（渣仓） | | 采集表、深层土；新建地下水井 |
| 4 | 土壤监测点 S4 | 灰库 | | 采集表层土 |
| 5 | 土壤监测点 S5 | 煤场南侧 | | 采集表、深层土；新建地下水井 |
| 6 | 土壤监测点 S6 | 1、2 号机组石膏库南侧 | | 采集表层土 |
| 7 | 土壤监测点 S7 | 3、4 号机组石膏库南侧 | | 采集表层土 |
| 8 | 土壤监测点 S8 | 煤场南侧 | | 采集表、深层土；新建地下水井 |
| 9 | 土壤监测点 S9 | 石灰石堆放场西南侧 | | 采集表层土 |
| 10 | 土壤监测点 S10 | 污水处理设施 | | 采集表层土 |

| | | | | |
|----|---|--------------|--|-------|
| 11 | 土壤监测点 S11 | 氨罐区南侧 | | 采集表层土 |
| 12 | 土壤监测点 S12 | 油罐区南侧 | | 采集表层土 |
| 13 | 地下水本底井 GW1 | 后湖村 | 色、浑浊度、pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍、苯并（a）芘、石油类、盐度、电导率 | 现有 |
| 14 | 地下水监测点 GW2 | 污水处理设施西侧 | | 现有 |
| 15 | 地下水监测点 GW3 | 3、4 机组锅炉房东北侧 | | 拟新建 |
| 16 | 地下水监测点 GW4 | 厂区东北角 | | 现有 |
| 17 | 地下水监测点 GW5 | 煤场东南侧 | | 拟新建 |
| 18 | 地下水监测点 GW6 | 煤场南侧 | | 现有 |
| 19 | 地下水监测点 GW7 | 煤场西南侧 | | 拟新建 |
| 备注 | 1: 采集表层土以 0-0.2m 为重点采样层; 2: 采集表、深层土应至少采集 3 个层次样品; 3: 采样前进行洗井, 同步记录井深; 4: 新建地下水井周边加做不锈钢护栏, 建成标准井。 | | | |

5.4 监测分析方法和仪器

监测中, 样品采集及分析采用国标 (或推荐) 方法。监测分析方法和使用仪器见表 5-2 和表 5-3。在项目实施过程中, 如有标准更新或更合适的方法, 将采用新标准及更合适的方法。

表 5-2 土壤监测分析方法

| 序号 | 监测项目 | 分析及标准化 | 仪器 | 检出限及检出浓度单位 |
|----|--|--|-------------------------------------|-------------|
| 1 | 砷 | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013 | AFS-230E 型原子荧光 光度计 | 0.01mg/kg |
| 2 | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分 光光度法》GB/T 17141-1997 | SP-3887ZAA 型原子吸收分 光光度计 | 0.01 mg/kg |
| 3 | 铬(六 价) | 《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》 HJ 1082-2019 | SP-3803AA 原子吸收分 光光度计 | 0.5mg/kg |
| 4 | 铜 | 《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》 HJ491-2019 | SP-3803AA 型原子吸收 分光光度计 | 1mg/kg |
| 5 | 铅 | 《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》 HJ491-2019 | SP-3803AA 型原子吸收 分光光度计 | 10mg/kg |
| 6 | 汞 | 《土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度 法》GB/T 17136-1997 | F732-V 型冷 原子吸收测 汞仪 | 0.005 mg/kg |
| 7 | 镍 | 《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》 HJ491-2019 | SP-3803AA 型原子吸收 分光光度计 | 3mg/kg |
| 8 | 锌 | 《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》 HJ491-2019 | SP-3803AA 型原子吸收 分光光度计 | 1mg/kg |
| 9 | pH 值 | 《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018 | PHSJ-3F 型 台式 PH 计 | --无量纲 |
| 10 | 石油 烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀) | 《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相 色谱法》HJ1021-2019 | GC-2014 气 相色谱仪 | 6.0mg/kg |
| 11 | 苯并 (a)芘、 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定》 HJ 834-2017 | TRACE 1300-ISQ QD 气相色 谱质谱仪 | 0.1 mg/kg |
| 12 | 总铬 | 《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》 HJ 491-2019 | SP-3803AA 型原子吸收 分光光度计 | 4 mg/kg |

表 5-3 地下水监测分析方法

| 序号 | 监测项目 | 分析及标准化 | 仪器 | 检出限及检出浓度单位 |
|----|------------------|--|-------------------------------------|------------|
| 1 | 色度 | 《水质 色度的测定》GB/T 11903-1989 | — | 5 度 |
| 2 | 浑浊度 | 《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019 | — | 0.3NTU |
| 3 | pH | 《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020 | PHBJ-260F 型 便携式 pH 计 | --无量纲 |
| 4 | 总硬度 | 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》 GB/T 7477-1987 | — | 0.05mmol/L |
| 5 | 溶解性 总固体 | 《生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理 指标 称量法》 GB/T 5750.4-2006/8.1 | CP214 型 电子天平 (万分之一) | --mg/L |
| 6 | 硫酸盐 | 《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ84-2016 | YC3000 型 离子色谱仪 | 0.018mg/L |
| 7 | 氯化物 | 《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ84-2016 | YC3000 型 离子色谱仪 | 0.007mg/L |
| 8 | 铁 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体 发射光谱法》 HJ 776-2015 | ICP-5000 型 电感耦合等 离子体发射 光谱仪 | 0.01mg/L |
| 9 | 锰 | | | 0.01mg/L |
| 10 | 铜 | | | 0.04mg/L |
| 11 | 锌 | | | 0.009mg/L |
| 12 | 铝 | | | 0.009mg/L |
| 13 | 挥发性 酚类 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光 度法》 HJ 503-2009 | SP-756P 型 紫外可见分 光光度计 | 0.0003mg/L |
| 14 | 阴离子 表面活 性剂 | 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光 光度法》 GB/T 7494-1987 | SP-756P型紫 外可见分光 光度计 | 0.05mg/L |
| 15 | 耗氧量 | 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法》 GB/T 5750.7-2006/1.1 | HWS24 型 电热恒温水 浴锅 | 0.01mg/L |
| 16 | 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009 | 756S 型紫外 可见分光光 度计 | 0.025mg/L |
| 17 | 硫化物 | 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996 | SP-756P型紫 外可见分光 光度计 | 0.005mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 分析及标准化 | 仪器 | 检出限及检出浓度单位 |
|----|--------|--|--------------------------|---------------------------|
| 18 | 总大肠菌群 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002年 多管发酵法(B)5.2.5(1) | DHP-9162 型 恒温培养箱 | 20MPN/L |
| 19 | 亚硝酸盐氮 | 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987 | SP-756P 型 紫外可见分光光度计 | 0.003mg/L |
| 20 | 硝酸盐氮 | 《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ/T 346-2007 | SP-756P 型 紫外可见分光光度计 | 0.32mg/L |
| 21 | 氟化物 | 《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016 | YC3000 型 离子色谱仪 | 0.006mg/L |
| 22 | 汞 | 《水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》 HJ 597-2011 | F732-V 型冷原子吸收测汞仪 | 2×10^{-5} mg/L |
| 23 | 砷 | 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014 | AFS-230E 型 原子荧光光度计 | 3×10^{-4} mg/L |
| 24 | 镉 | 《石墨炉原子吸收法(B) <水和废水监测分析方法>(第四版增补版)》 国家环境保护总局 2002 年第三篇 第四章第七节(四) | SP-3887ZA A 型 原子吸收分光光度计 | 2.5×10^{-5} mg/L |
| 25 | 铬(六价) | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987 | SP-756P 型 紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 26 | 铅 | 《石墨炉原子吸收法(B) <水和废水监测分析方法>(第四版增补版)》 国家环境保护总局 2002 年第三篇 第四章第十六节(五) | SP-3887ZA A 型 原子吸收分光光度计 | 2.5×10^{-4} mg/L |
| 27 | 镍 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015 | ICP-5000 型 电感耦合等离子体发射光谱仪 | 0.007mg/L |
| 28 | 苯并(a)芘 | 《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法》 HJ478-2009 | LC-20ADXR 液相色谱仪 | 0.004 μg/L |
| 29 | 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ970-2018 | SP-756P 型 紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 30 | 钠 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.6-2006 22 火焰原子吸收分光光度法 | SP-3803AA 型原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| 31 | 氰化物 | 《水质 氰化物的测定容量法和异烟酸-吡啶酮分光光度法》 HJ 484-2009 (方法 2) | SP-756P 型 紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 32 | 盐度 | 《海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析》 GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1 | WZS-A2 型 手持式折射仪 | —‰ |
| 33 | 电导率 | 《电导率仪法(B) <水和废水监测分析方法>(第四版增补版)》 第三篇第一章九(二) | DZB-718L 型 便携式多参数分析仪 | --μS/cm |

5.5 质量控制和质量保证措施

5.5.1 质量保证措施

为了保证监测分析结果的准确可靠性，监测质量保证和质量控制按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》及各分析测试方法标准相关章节要求进行。

（1）人员：参加此次监测的所有人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的要求。

（2）仪器：此次监测所涉及的仪器，包括采样仪器及实验室分析仪器，均按要求进行计量检定或校准，且在有效期内使用。

（3）试剂：为保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

（4）分析方法：监测分析方法首选国家标准分析方法，当国家标准分析方法不能满足要求时参考行业标准。

（5）环境：实验室配备空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保环境条件能够满足本次检测的要求。

5.5.2 质量控制过程

（1）空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

（3）仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20% 以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（4）精密度控制

现场采样时采集的平行样同样品一起分析，为现场平行（密码平行）；在实验室内同一个样品取两次分析为实验室平行（明码平行）。

现场采样时采集的平行样同样品单独编码的，为现场密码样。此密码样同样作为实验室密码样，同时质控采样环节和实验环节。

每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。（明码平行样）

（5）准确度控制

当具备与被测土壤样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，至少插入 1 个标准物质样品。

当没有合适的土壤基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，进行替代物加标回收率试验。基体加标和替代物加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

5.5.3 分析测试数据记录与审核

实验室保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析结果，检测技术人员对样品分析测试原始记录和报告数据进行核对，数据审核人员检查数据记录完整性，分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据均符合相关标准，检测报告审核人员对整份检测报告数据的准确性和合理性进行审核。

6 监测结果和评价

6.1 土壤环境监测结果

6.1.1 土壤筛选值的确定

本次监测采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)作为土壤污染风险筛选依据，将其中各类污染物的风险筛选值作为判定该污染物在本次监测区域内是否超标的标准值。如果调查结果未超过风险筛选值，则污染指标对人体的健康风险可以忽略，无需进一步开展土壤污染详细调查。若监测结果超过筛选值，需对该厂区展开土壤污染详细调查和风险评估。

该标准将需要开展土壤污染调查的场地依据土地利用方式分为两类：第一类用地包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地(R)，公共管理与公共服务用地中的中小学用地(A33)，医疗卫生用地(A5)和社会福利设施用地(A6)，以及公园绿地(G1)中的社区公园或儿童公园用地等。第二类用地包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地(M)，物流仓储用地(W)，商业服务业设施用地(B)，道路与

交通设施用地(S)，公用设施用地(U)，公共管理与公共服务用地(A33、A5、A6 除外)，以及绿地与广场用地(G)(G1 中的社区公园或儿童公园用地除外)等。

根据环评内容，本厂区用地为工业建设用地，因此本次监测采用该标准中的第二类用地风险筛选值作为筛选依据。

本次土壤监测筛选值如表 6-1 所示：

表6-1 建设用地土壤污染风险筛选值(mg/kg)

| 序号 | 污染物项目 | 土壤风险评价筛选值 |
|----|--|-----------|
| 1 | 砷 | 60 |
| 2 | 镉 | 65 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 |
| 4 | 铜 | 18000 |
| 5 | 铅 | 800 |
| 6 | 汞 | 38 |
| 7 | 镍 | 900 |
| 8 | 锌 | —— |
| 9 | pH 值（无量纲） | —— |
| 10 | 石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ） | 4500 |
| 11 | 苯并(a)芘 | 1.5 |
| 12 | 总铬 | —— |

6.1.2 土壤监测结果

2021 年 9 月 1 日，汕头市粤东环境监测技术有限公司派人对该企业的 12 个土壤监测点进行采样分析，采样以表层土为主，其中 S3、S5 和 S8 三个点位分别采集 3 个层次的土壤样品，分析统计结果如表 6-2 所示：

表 6-2 土壤监测结果表

| 检测项目 | | 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | | | | | | | | | | | | | | 筛选值 | | |
|---|-----|--------------------|-------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | S1 | S2 | S3 | | | S4 | S5 | | | S6 | S7 | S8 | | | S9 | S10 | S11 | | S12 | |
| | | | | 0.2-0.5m | 2.2-2.5m | 4.2-4.5m | | 0.2-0.5m | 2.2-2.5m | 4.2-4.5m | | | 0.2-0.5m | 2.2-2.5m | 4.2-4.5m | | | | | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.32 | 7.81 | 7.91 | 7.42 | 8.15 | 7.93 | 8.01 | 7.89 | 7.92 | 7.67 | 7.69 | 7.75 | 7.71 | 7.68 | 7.43 | 7.32 | 7.34 | 7.67 | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.17 | 0.11 | 0.24 | 0.60 | 0.25 | 0.29 | 0.21 | 0.53 | 0.25 | 0.15 | 0.58 | 0.13 | 0.38 | 0.38 | 0.34 | 0.23 | 0.20 | 0.51 | 65 | |
| | 汞 | 0.082 | 0.164 | 0.047 | 0.060 | 0.032 | 0.047 | 0.046 | 0.054 | 0.078 | 0.047 | 0.010 | 0.016 | 0.010 | 0.019 | 0.010 | 0.033 | 0.010 | 0.010 | 38 | |
| | 砷 | 2.55 | 3.82 | 5.88 | 2.62 | 2.78 | 1.16 | 1.15 | 1.08 | 3.02 | 0.981 | 1.29 | 0.795 | 0.172 | 0.139 | 1.72 | 2.40 | 1.52 | 1.56 | 60 | |
| | 铅 | 34 | 20 | 38 | 21 | 24 | 13 | 15 | 13 | 12 | ND | 20 | 30 | 25 | 27 | 20 | 12 | 17 | ND | 800 | |
| | 铜 | 12 | 13 | 22 | 40 | 39 | 18 | 16 | 13 | 20 | 11 | 10 | 40 | 21 | 40 | 17 | 7 | 10 | 8 | 18000 | |
| | 镍 | 15 | 14 | 22 | 33 | 27 | 22 | 12 | 12 | 12 | 14 | 12 | 13 | 10 | 9 | 18 | 10 | 16 | 9 | 900 | |
| | 锌 | 53 | 68 | 122 | 95 | 76 | 124 | 33 | 35 | 45 | 126 | 51 | 74 | 73 | 63 | 104 | 32 | 50 | 81 | -- | |
| | 六价铬 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 5.7 |
| | 总铬 | 22 | 29 | 40 | 52 | 42 | 38 | 25 | 28 | 31 | 11 | 18 | 12 | 6 | 6 | 35 | 18 | 18 | 13 | -- | |
| 苯并(a)芘 | | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 14 | 11 | 10 | 26 | 32 | 10 | 12 | 17 | 24 | 13 | 15 | 44 | 16 | 18 | 27 | 12 | 16 | 15 | 4500 | |
| 备注：①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限； ②评价标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

根据监测结果可知，场地土壤监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值的要求。

6.2 地下水环境监测结果

6.2.1 地下水质量评价标准

本企业地下水环境质量评价参照最新的地下水质量标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。本次监测区域选择地下水标准的Ⅲ类标准限值为参考值。见表 6-2。

表6-2 地下水风险评价标准（单位：mg/L，标注除外）

| 序号 | 指标 | GB/T14848 Ⅲ类标准 |
|----|----------|----------------|
| 1 | 色度 | ≤15 |
| 2 | 浑浊度（NTU） | ≤3 |
| 3 | pH（无量纲） | 6.5≤pH≤8.5 |
| 4 | 总硬度 | ≤450 |
| 5 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 6 | 硫酸盐 | ≤250 |
| 7 | 氯化物 | ≤250 |
| 8 | 铁 | ≤0.3 |
| 9 | 锰 | ≤0.10 |
| 10 | 铜 | ≤1.00 |
| 11 | 锌 | ≤1.00 |
| 12 | 铝 | ≤0.20 |
| 13 | 挥发性酚类 | ≤0.002 |
| 14 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.3 |
| 15 | 耗氧量 | ≤3.0 |

| | | |
|----|-------------------|---------|
| 16 | 氨氮 | ≤0.50 |
| 17 | 硫化物 | ≤0.02 |
| 18 | 总大肠菌群 (MPN/100mL) | ≤3.0 |
| 19 | 亚硝酸盐氮 | ≤1.00 |
| 20 | 硝酸盐氮 | ≤20.0 |
| 21 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 22 | 汞 | ≤0.0001 |
| 23 | 砷 | ≤0.01 |
| 24 | 镉 | ≤0.005 |
| 25 | 铬(六价) | ≤0.05 |
| 26 | 铅 | ≤0.01 |
| 27 | 镍 | ≤0.02 |
| 28 | 苯并(a)芘 | ≤0.01 |
| 29 | 石油类 | — |
| 30 | 钠 | ≤200 |
| 31 | 氰化物 | ≤0.05 |
| 32 | 盐度 | — |
| 33 | 电导率 (μS/cm) | — |

表 5-3 地下水监测点位一览表

| 序号 | 监测井号 | 坐标 (经纬度) | |
|----|------|---------------|--------------|
| | | E | N |
| 1 | GW1 | 116°32'26.87" | 23°1'28.40" |
| 2 | GW2 | 116°32'51.90" | 23°0'6.35" |
| 3 | GW3 | 116°32'56.69" | 23°0'23.59" |
| 4 | GW4 | 116°33'32.53" | 23°0'31.45" |
| 5 | GW5 | 116°33'5.26" | 23°0'13.83" |
| 6 | GW6 | 116°33'13.27" | 22°59'59.08" |
| 7 | GW | 116°32'45.80" | 23°0'4.31" |

6.2.2 地下水监测结果

表 6-4 地下水监测结果

| 序号 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 (mg/L, 注明除外) | | | | | | | 标准限值 | 达标情况 |
|----|------------|-------------|-------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|------|
| | | | 地下水本底井 GW1 | 地下水监测点 GW2 | 地下水监测点 GW3 | 地下水监测点 GW4 | 地下水监测点 GW5 | 地下水监测点 GW6 | 地下水监测点 GW7 | | |
| 1 | 2021-09-02 | pH 值 (无量纲) | 7.9 | 7.4 | 7.6 | 7.6 | 7.5 | 7.6 | 7.6 | 6.5≤pH≤8.5 | 达标 |
| 2 | | 盐度 (‰) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | —— | —— |
| 3 | | 电导率 (μs/cm) | 1443 | 1099 | 1230 | 1545 | 1988 | 1579 | 1213 | —— | —— |
| 4 | | 浊度 (NTU) | 2.9 | 2.1 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.8 | ≤3 | 达标 |
| 5 | | 溶解性总固体 | 422 | 460 | 1.76×10 ³ | 2.21×10 ³ | 2.33×10 ³ | 1.96×10 ³ | 2.47×10 ³ | ≤1000 | 不达标 |
| 6 | | 硫酸盐 | 498 | 450 | 440 | 460 | 476 | 458 | 526 | ≤250 | 不达标 |
| 7 | | 氯化物 | 572 | 690 | 463 | 548 | 860 | 628 | 998 | ≤250 | 不达标 |
| 8 | | 铁 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤0.3 | 达标 |
| 9 | | 锰 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.10 | 达标 |
| 10 | | 铜 | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | ≤1.00 | 达标 |
| 11 | | 锌 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤1.00 | 达标 |
| 12 | | 铝 | 0.07L | 0.07L | 0.07L | 0.07L | 0.07L | 0.07L | 0.07L | ≤0.20 | 达标 |
| 13 | | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤0.3 | 达标 |
| 14 | | 耗氧量 | 0.77 | 2.38 | 2.78 | 1.38 | 2.38 | 2.95 | 2.98 | ≤3.0 | 达标 |
| 15 | | 氨氮 | 0.060 | 0.067 | 0.069 | 0.061 | 0.085 | 0.061 | 0.059 | ≤0.50 | 达标 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|----|
| 16 | 硫化物 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | ≤0.02 | 达标 |
| 17 | 钠 | 40.8 | 146 | 119 | 126 | 7.84 | 169 | 7.81 | | ≤200 | 达标 |
| 18 | 总大肠菌群 (MPN/L) | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 20 | <20 | | ≤30 | 达标 |
| 19 | 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | | ≤0.05 | 达标 |
| 20 | 氟化物 | 0.400 | 0.518 | 0.497 | 0.517 | 0.543 | 0.496 | 0.557 | | ≤1.0 | 达标 |
| 21 | 总汞 | 9.1×10 ⁻⁴ | 2×10 ⁻⁵ L | 2×10 ⁻⁵ L | 2×10 ⁻⁵ L | 2×10 ⁻⁵ L | 1.0×10 ⁻⁴ | 2×10 ⁻⁵ L | | ≤0.001 | 达标 |
| 22 | 砷 | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | | ≤0.01 | 达标 |
| 23 | 镉 | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 3.7×10 ⁻⁴ | 9×10 ⁻⁵ | | ≤0.005 | 达标 |
| 24 | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | | ≤0.05 | 达标 |
| 25 | 铅 | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | 1.2×10 ⁻⁴ | 1.5×10 ⁻⁴ | 1.1×10 ⁻⁴ | | ≤0.01 | 达标 |
| 26 | 镍 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | | ≤0.02 | 达标 |
| 27 | 苯并[a]芘 (μg/L) | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | | ≤0.01 | 达标 |
| 28 | 石油类 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01L | | —— | —— |
| 29 | 色度 (度) | <5 (无) | <5 (无) | 10 (淡黄) | | ≤15 | 达标 |
| 30 | 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | | ≤0.002 | 达标 |
| 31 | 硝酸盐氮 | 17.8 | 0.08L | 0.08L | 0.08L | 0.08L | 0.08L | 0.08L | | ≤20.0 | 达标 |
| 32 | 亚硝酸盐氮 | 0.044 | 0.011 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | | ≤1.00 | 达标 |
| 33 | 总硬度 | 34 | 78 | 88 | 76 | 88 | 81 | 94 | | ≤450 | 达标 |
| 参考标准 | | 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中III类标准。 | | | | | | | | | |

根据监测结果可知，场地地下水溶解性总固体、硫酸盐和氯化物均超出Ⅲ类标准。对照广东惠来电厂一期工程 3、4 号机组环境影响报告书中地下水质量环境现状，该场地潜水含水层地下水溶解性总固体、硫酸盐和氯化物普遍超标，超标原因在于场地原位于潮间带导致地下水与海水混合所致。

7 结论和建议

7.1 隐患排查结论

(1) 由现场踏勘结果可知，厂区范围内无明显污染泄露，具备完善的废水处理系统和专门的废弃物堆放区。

(2) 经现场勘查及资料收集，企业设置相应防腐防渗及截留、围堰措施可满足环境保护之要求，保障正常工况下企业生产不会对土壤及地下水环境造成明显影响。

(3) 企业已经建立了相对完善的环境管理制度并设置了环保管理专职人员，相关日常管理及巡检资料齐全。

根据本次排查结果，判断广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂内不存在土壤污染情况，公司现行人员管理和生产监督管理较规范，人员管理和生产管理导致土壤污染可能性较小。

针对本次隐患排查所识别出的各项污染隐患的直接整改措施建议如表 7-1 所示。

表 7-1 识别的隐患及相应整改措施

| 序号 | 重点场所或重点设施设备 | 隐患点 | 隐患可能性 | 整改情况 | 整改完成期限 |
|----|-------------|-----------------------------|--------|---|---------|
| 1 | 雨水沟、污水池、污水口 | 有防渗措施，但是防渗层是否完善无法识别，也无法定期监测 | 可能产生污染 | 对防渗措施进行定期的防渗排查，如发现功能受损或外观破损，及时进行维护修缮 | 2021年9月 |
| 3 | 生厂区 | 部分地面防渗措施有破损、存在裂缝 | 可能产生污染 | 立即对破损区域进行修缮，并在后续对其功能状况和破损情况进行定期检查，如发现功能受损或外观破损，及时进行维护修缮 | 2021年9月 |

7.2 隐患整改方案或建议

建议企业在后续运营过程中，按照工矿用地土壤环境管理相关法规要求，建立内部的土壤及地下水污染隐患排查制度，进行每年至少一次的土壤及地下水污染隐患排查与自行监测；建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，严格做好土壤及地下水污染防治工作；建立自查、自报、自改、自验的隐患排查组织实施制度及时完成污染隐患整改，避免在生产运营过程中对土壤及地下水造成污染，并及时探知场地内可能出现的污染迹象。如实记录隐患排查及整改情况，形成档案并做好存档。

7.2.1 池体类储存设施预防措施

池体类储存设施造成土壤污染主要有两种情况：（1）池体老化、

破损、裂缝造成的泄漏、渗漏等；（2）满溢导致土壤污染。可按照表 7.2-1 进行日常排查和整改。

表 7.2-1 池体类储存设施土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|----|-------------|--------------------------------|
| 1 | 防渗池体 泄漏检测设施 | 定期检查泄漏检测系统， 确保正常运行 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 防渗池体 | 定期检查防渗、密封效果 日常目视检查 日常维护 |

7.2.2 散装液体转运与厂内运输预防措施

一、散装液体物料装卸

散装液体物料装卸造成土壤污染主要有两种情况：（1）液体物料的满溢；（2）装卸完成后，出料口及相关配件中残余液体物料的滴漏。可按照表 7.2-2 进行日常排查和整改。

表 7.2-2 液体物料装卸平台土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|--------|---|--|
| 一、顶部装卸 | | |
| 1 | 有二次保护设施 出料口放置处底下设置防滴漏设施 溢流保护装置 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 二次保护设施能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期清空防滴漏设施 日常目视检查 设置清晰的灌注和抽出说明标识牌 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 灌装设施和出料口放置处，地面为防渗阻隔系统 | 定期防渗效果检查 设置清晰的灌注和抽出说明标识牌 |

| | | |
|--------|--|--|
| | 溢流保护装置 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 日常维护 |
| 二、底部装卸 | | |
| 3 | 有二次保护设施 溢流保护装置 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 二次保护设施能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 自动化控制或者由熟练工操作 设置清晰的灌装和接卸说明标识牌，特别注意输送软管与装载车连接处有效应对泄漏事件 |
| 4 | 有二次保护设施 正压密闭装卸系统；或者在每个连接点（处）均设置防滴漏设施 溢流保护装置 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 二次保护设施能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期清空防滴漏设施 日常目视检查 设置清晰的灌注和抽出说明标识牌，特别注意输送软管与装载车连接处有效应对泄漏事件 |
| 5 | 地面为防渗阻隔系统 溢流保护装置 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 设置清晰的灌注和抽出说明标识牌，特别注意输送软管与装载车连接处 日常维护 |

二、管道运输

管道运输造成土壤污染主要是由于管道的内、外腐蚀造成泄漏、

渗漏。可按照表 7.2-3 进行日常排查和整改。

表 7.2-3 管道运输土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|--------|-------------|--|
| 一、地下管道 | | |
| 1 | 单层管道 | 定期检测管道渗漏情况（气密性 检查、压力传感器以及内窥镜等） 根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案 |
| 2 | 单层管道 泄漏检测装置 | 定期检查泄漏检测系统，确保正常运行 |
| 二、地上管道 | | |
| 3 | 单层管道 | 定期检测管道渗漏情况 根据管道检测结果，制定并落实管道维护方案 日常目视检查有效应对泄漏事件 |

三、导淋

导淋造成土壤污染主要是物料的滴漏。可按照表 7.2-4 进行日常排查和整改。

表 7.2-4 导淋土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|----|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 有二次保护设施 注意排液完成后，导淋阀残余液体物料的滴漏 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 防滴漏设施 防止雨水造成防滴漏设施满溢 | 定期清空防滴漏设施 日常目视检查 日常维护 |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 |

| | | |
|--|---|------|
| | 理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或及时有效 排出雨水，实现雨污分流 | 日常维护 |
|--|---|------|

四、传输泵

传输泵造成土壤污染主要有两种情况：（1）驱动轴或者配件的密封处发生泄漏；（2）润滑油的泄漏或者满溢。可按照表 7.2-5 进行日常排查和整改。

表 7.2-5 传输泵土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|--------------------------|---|--|
| 一、密封效果较好的泵（例如采用双端面机械密封等） | | |
| 1 | 有二次保护设施 进料端安装关闭控制阀门 | 制定并落实泵检修方案 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 对整个泵体或者关键部件设置防滴漏设施 进料端安装关闭控制阀门 | 定期清空防滴漏设施 制定并实施检修方案 日常目视检查 日常维护 |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 进料端安装关闭控制阀门 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |
| 二、密封效果一般的泵（例如单端面机械密封等） | | |
| 4 | 对整个泵体或者关键部件设置防滴漏设施 | 定期清空防滴漏设施 |

| | | |
|----------------------|---|------------------------------|
| | 置防滴漏设施 进料端安装关闭控制阀门 | 制定并落实泵检修方案 日常目视检查 日常维护 |
| 5 | 地面为防渗阻隔系统 进料端安装关闭控制阀门 渗漏、流失的液体能得到有效 收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进 入，或者及时有效排出雨水， 实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |
| 三、无泄漏离心泵（例如磁力泵、屏蔽泵等） | | |
| 6 | 进料端安装关闭控制阀门 | 日常目视检查 日常维护 |

7.2.3 货物的储存和运输预防措施

一、散装货物的储存和暂存

散装货物储存和暂存造成土壤污染主要有两种情况：（1）散装干货物因雨水或者防尘喷淋水冲刷而流失进入土壤；（2）散装湿货物因雨水冲刷而流失，以及渗出有毒有害液体物质进入土壤。可按照表 7.2-6 进行日常排查和整改。

表 7.2-6 散装货物的储存和暂存土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染预防设施/功能 | 土壤污染预防设施/功能 |
|------------------|-----------------------|----------------|
| 一、干货物（不会渗出液体）的储存 | | |
| 1 | 注意避免雨水冲刷，如有苦 盖或者顶棚 | 日常目视检查 日常维护 |
| 二、干货物（不会渗出液体）的暂存 | | |

| | | |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| 2 | 有二次保护设施 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 三、湿货物（可以渗出有毒有害液体物质）的储存和暂存 | | |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 防止屋顶或者覆盖物上流 下来的雨水冲刷货物 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |
| 4 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏流失的液体能得到有 效收集并定期清理 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |

二、散装货物密闭式/开放式运输

散装货物密闭式运输造成土壤污染主要是由于系统的过载。散装货物开放式运输造成土壤污染主要有两种情况：（1）系统过载；（2）粉状物料扬散等造成土壤污染。可按照表 7.2-7 进行日常排查和整改。

表 7.2-7 散装货物密闭式/开放式运输土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染预防设施/功能 | 土壤污染预防措施 |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| 一、密闭运输方式 | | |
| 1 | 无需额外防护设施 注意设施设备的连接处 | 制定检修计划 日常目视检查 日常维护 |
| 二、开放式运输方式 | | |
| 2 | 有二次保护设施 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |

三、包装货物的储存和暂存

包装货物储存和暂存造成土壤污染主要是包装材质不合适造成货物泄漏、渗漏。可按照表 7.2-8 进行日常排查和整改。

表 7.2-8 包装货物储存和暂存土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|-----------------|--|------------------------------|
| 一、包装货物为固态物质 | | |
| 1 | 有二次保护设施 货物采用合适的包装（适用于相关货物的储存，下同） | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 地面为防渗阻隔系统 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |
| 二、包装货物为液态或者黏性物质 | | |
| 3 | 有二次保护设施 货物采用合适的包装 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 4 | 防滴漏设施 货物采用合适的包装 | 定期清空防滴漏设施 目视检查 |
| 5 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |

四、开放式装卸（倾倒、填充）

开放式装卸造成土壤污染主要是物料在倾倒或者填充过程中的流失、遗撒。可按照表 7.2-9 进行日常排查和整改。

表 7.2-9 开放式装卸土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|----|-------------|----------|
|----|-------------|----------|

| | | |
|---|--|------------------------------|
| 1 | 有二次保护设施 防止雨水进入阻隔设施 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 防滴漏设施 防止雨水造成防滴漏设施满溢 | 定期清空防滴漏设施 日常目视检查 日常维护 |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |

五、包装货物开放式运输

包装货物开放式运输造成土壤污染主要是货物从包装中渗漏、流失和扬散，造成道路及周边土壤污染。可按照表 7.2-10 进行日常排查和整改。

表 7.2-10 包装货物开放式运输土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染预防设施/功能 | 土壤污染预防措施 |
|----|---|------------------------------|
| 1 | 道路两侧有二次保护设施防止雨水进入 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 地面为防渗阻隔系统 防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 日常维护 |

7.2.4 生厂区预防措施

生产区装置一般包括密闭和开放、半开放类型。密闭设备指在正常运行管理期间无需打开，物料主要通过管道填充和排空，土壤污染隐患较低；半开放式设备指在运行管理期间需要打开设备，开展计量、加注、填充等活动，需要配套土壤污染预防设施和规范的

操作规程，避免土壤受到污染；开放式设备无法阻止物料从设备中的泄漏、渗漏，例如喷洒、清洗设备等。可按照表 7.2-11 进行日常排查和整改。

表 7.2-11 生厂区土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染预防设施/功能 | 土壤污染预防措施 |
|-----------------|--|--|
| 一、密闭设备 | | |
| 1 | 无需额外防护设施 注意车间内传输泵、易发生故障的 零部件、检测样品采集点等位置 | 制定检修计划 对系统做全面检查 (比如定期检查系统的 密闭性, 下同) 日常维护 |
| 2 | 有二次保护设施 注意车间内传输泵、易发生故障的 零部件、检测样品采集点等位置 | 制定检修计划 对系统做全面检查 日常维护 |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效 收集并定期清理 防渗阻隔系统能防止雨水进入, 或 者及时有效排出雨水, 实现雨污分流 | 定期开展防渗效果检查 日常维护 |
| 二、半开放式设备 | | |
| 4 | 有二次保护设施 能防止雨水进入 | 日常目视检查 有效应对泄漏事件 |
| 5 | 在设施设备容易发生泄漏、渗漏的 地方设置防滴漏设施 能及时排空防滴漏设施中雨水 | 定期清空防滴漏设施 日常目视检查 日常维护 |
| 6 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效收集并定 | 定期开展防渗效果检查 日常目视检查 |

| | | |
|---------------------|---|---|
| | <p style="text-align: center;">期清理</p> <p>防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流</p> | <p style="text-align: center;">日常维护</p> |
| 三、开放式设备（液体物质） | | |
| 7 | <p style="text-align: center;">地面为防渗阻隔系统</p> <p>渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理</p> <p>防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流</p> | <p style="text-align: center;">定期开展防渗效果检查</p> <p style="text-align: center;">日常目视检查</p> <p style="text-align: center;">日常维护</p> |
| 四、开放式设备（粘性物质或者固体物质） | | |
| 8 | <p style="text-align: center;">有二次保护设施</p> <p>二次保护设施能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流</p> | <p style="text-align: center;">日常目视检查</p> <p style="text-align: center;">有效应对泄漏事件</p> |
| 9 | <p style="text-align: center;">地面为防渗阻隔系统</p> <p>渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理</p> <p>防渗阻隔系统能防止雨水进入，或者及时有效排出雨水，实现雨污分流</p> | <p style="text-align: center;">定期防渗效果检查</p> <p style="text-align: center;">日常目视检查</p> <p style="text-align: center;">日常维护</p> |

7.2.5 废水处理系统预防措施

废水排水系统造成土壤污染主要是管道、设备连接处、污水井、分离系统（如清污分离系统、油水分离系统）等地方的泄漏、渗漏。可按照表 7.2-12 进行日常排查和整改。

表 7.2-12 废水处理系统土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|------------------|----------------|-----------|
| 一、已建成地下废水处理和排水系统 | | |
| 1 | 注意排水沟、污泥收集设施、油 | 定期开展密封、防渗 |

| | | |
|-----------------|---|-----------------------|
| | 水分离设施、设施连接处和有关涵洞、排水口等，防止渗漏 | 效果检查；或者制定检修计划 日常维护 |
| 二、新建地下废水处理和排水系统 | | |
| 2 | 防渗设计和建设 注意排水沟、污泥收集设施、油水分离设施、设施连接处和有关涵洞、排水口等，防止渗漏 | 定期开展防渗效果检查 日常维护 |
| 三、地上废水处理和排水系统 | | |
| 3 | 防渗阻隔设施 注意排水沟、污泥收集设施、油水分离设施、设施连接处和有关涵洞、排水口等，防止渗漏 | 目视检查 日常维护 |

7.2.6 应急收集设施预防措施

应急收集设施造成土壤污染主要是设施的老化造成渗漏、流失。

可按照表 7.2-13 进行日常排查和整改。

表 7.2-13 应急收集设施土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染预防设施/功能 | 土壤污染预防措施 |
|----|-------------|--------------------|
| 1 | 防渗事故池 | 定期开展防渗效果检查 日常维护 |

7.2.7 车间操作活动预防措施

车间操作活动包括在升降桥、传输带、工作台或者材料加工机器（如车床、锯床）上的操作活动等，造成土壤污染主要是物料的飞溅、渗漏和泄漏。可按照表 7.2-14 进行日常排查和整改。

表 7.2-14 车间操作活动土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|----|--|---------------------------|
| 1 | 有二次保护设施 渗漏、流失的液体应得到有效 收集并定期清理 | 目视检查 日常维护 有效应对泄漏事件 |
| 2 | 有二次保护设施 在设施设备容易发生泄漏、渗 漏的地方设置防滴漏设施 注意设施设备的经常活动的 部件与易发生飞溅的部件 | 定期清空防滴漏设施 目视检查 日常维护 |
| 3 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体能得到有效 收集并定期清理 | 定期开展防渗效果检查 日常维护 |

7.2.8 分析化验室预防措施

分析化验室造成土壤污染主要是物质的泄漏、渗漏、遗洒。可按照表 7.2-15 进行日常排查和整改。

表 7.2-15 分析化验室土壤污染日常排查和预防措施

| 组合 | 土壤污染防治设施/功能 | 土壤污染防治措施 |
|----|---|------------------------------|
| 1 | 有二次保护设施 关键点位设置防滴漏设施 渗漏、流失的液体得到有效收 集并定期清理 | 定期清空防滴漏设施 日常维护和目视检查 |
| 2 | 地面为防渗阻隔系统 渗漏、流失的液体得到有效收 集并定期清理 | 定期检测密封和防渗 效果 日常维护和目视检查 |

7.3 对土壤和地下水自行监测工作建议

为保障广东粤电靖海发电有限公司惠来电厂厂区土壤环境质量，

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》的要求，本报告提出如下建议：

1、企业应按照一定频次开展土壤污染隐患排查和地下水水质监测，对于土壤和地下水要进行长期监测，监测频次要符合监测规范要求，监测指标应涵盖重金属、挥发性有机物及企业特征污染因子。并将检测结果定期向环保主管机关及社会进行信息公开。

2、企业在厂区生产厂房、储罐、废水站等重点防渗区域需加强日常巡检并着重检查防渗层是否存在破损、渗漏等情况，减少污染物跑冒滴漏加重以上区域的污染风险，并日常监管其余重点设施区域的防渗情况，一旦发现防渗层破损，必须及时修复完成。

3、后期加强对现有地下水监测井的维护和管理，指派专人对现有地下水监测井设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

4、企业应定期组织人员开展泄露应急演练，加强人员应急处理能力培训。

附件 1：营业执照



营业执照

(副本) (副本号:1-1)

统一社会信用代码91440500MA4ULP442C

名称 汕头市粤东环境监测技术有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 汕头市龙湖区嵩山路东侧洋滨通用厂房南栋二楼之一
法定代表人 胡世骏
注册资本 人民币壹仟万元
成立日期 2016年01月20日
营业期限 长期
经营范围 环境保护监测、分析测试, 公共卫生监测, 水质测试, 环境测试技术的技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务, 有害物质检测, 纺织品、鞋类、皮革检测, 玩具产品检测, 食品、药品、化妆品、饲料及食品包装和接触材料检测, 应用软件开发, 认证服务; 销售: 监测仪器, 设备, 环境治理设备。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关



企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.gdgs.gov.cn/>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件 2: 资质证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：2016192631U

名称：汕头市粤东环境监测技术有限公司

地址：汕头市龙湖区嵩山路东侧洋滨通用厂房南侧2、3楼

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



2016192631U

发证日期：二〇一六年十月十日

有效期至：二〇二二年十月九日

发证机关 广东省质量技术监督局

注：需要延续证书有效期的，应当在有效期届满3个月前提出申请，不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

附件 3：监测报告



监测报告

(汕头市粤东)环监字(2021)第 20211101D 号

委托单位： 广东粤电靖海发电有限公司
单位地址： 广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边
监测项目： 地下水
监测类别： 委托监测
报告日期： 2021 年 11 月 01 日

汕头市粤东环境监测技术有限公司



一、监测概况:

| | |
|--------|-------------------------------------|
| 委托单位 | 广东粤电靖海发电有限公司 |
| 项目名称 | 广东粤电靖海发电有限公司 2021 年度土壤和地下水污染隐患排查 |
| 监测地址 | 广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边 |
| 中心地理位置 | E: 116° 32' 47.18" N: 23° 0' 23.44" |
| 监测目的 | 现状监测 |

二、监测内容:

| 类别 | 监测点位 | 监测项目 | 监测日期 | 监测频次 |
|-----|---|---|------------|------------------|
| 地下水 | 地下水本底井 GW1 (E:116°32'26.87" N:23°1'28.40") | pH 值、亚硝酸 盐氮、六价铬、 总大肠菌群、总 汞、总硬度、挥 发酚、氟化物、 氨氮、氯化物、 氰化物、浊度、 溶解性总固体、 电导率、盐度、 石油类、砷、硝 酸盐氮、硫化 物、硫酸盐、耗 氧量、色度、苯 并[a]芘、钠、铁、 铅、铜、铝、锌、 锰、镉、镍、阴 离子表面活性 剂 | 2021-09-02 | 监测 1 天 每天 1 次 |
| | 地下水监测点 GW2 (E:116°32'51.90" N:23°0'6.35") | | | |
| | 地下水监测点 GW3 (E:116°32'56.69" N:23°0'23.59") | | | |
| | 地下水监测点 GW4 (E:116°33'32.53" N:23°0'31.45") | | | |
| | 地下水监测点 GW5 (E:116°33'5.26" N:23°0'13.83") | | | |
| | 地下水监测点 GW6 (E:116°33'13.27" N:22°59'59.08") | | | |
| | 地下水监测点 GW7 (E:116°32'45.80" N:23°0'4.31") | | | |

三. 监测条件:

| | | |
|--------|--|---------------------------------------|
| 天气情况 | 2021-09-02 | 昼间: 晴, 气温 33.1℃, 湿度 63%, 大气压 101.1kPa |
| 监测人员 | 林青林、王钟涛、詹晓宇、朱志彪 | |
| 监测期间工况 | / | |
| 分析人员 | 庄晓爽、李惠华、林悦、毕婉华、王伟玲、蔡丽霞、许佩时、辛灿辉、邱嘉丽、郑美玲、黄晓贤 | |
| 分析日期 | 2021-09-02 至 09-08 | |

四. 监测方法及检出限:

| 类别 | 监测项目 | 分析方法及标准号 | 仪器名称 型号 | 最低检出 限及浓度 单位 |
|-----|-------|---|------------------------|--|
| 地下水 | 电导率 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 便携式电导率仪法 (B) 3.1.9 (1) | DZB712F 便携式多参数分析仪 | -- μ s/cm |
| | 总大肠菌群 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法 (B) 5.2.5 (1) | DHP-9162 电热恒温培养箱 | 20MPN/L |
| | 钠 | 《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 776-2015 | ICP-5000 电感耦合等离子体发射光谱仪 | 0.12mg/L |
| | 铁 | | | 0.02mg/L |
| | 铜 | | | 0.006mg/L |
| | 铝 | | | 0.07mg/L |
| | 锌 | | | 0.004mg/L |
| | 锰 | | | 0.004mg/L |
| | 镍 | | | 0.02mg/L |
| | 铅 | | | 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014 |
| | 镉 | 0.05 μ g/L | | |
| | pH 值 | 《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020 | DZB712F 便携式多参数分析仪 | --无量纲 |
| | 亚硝酸盐氮 | 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.005mg/L |
| | 六价铬 | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-1987 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |

| 类别 | 监测项目 | 分析及标准号 | 仪器名称 型号 | 最低检出 限及浓度 单位 |
|----|----------|---|-------------------|-------------------------|
| | 苯并[a]花 | 《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009 | Nexera XR 高效液相色谱仪 | 0.004 μg/L |
| | 总汞 | 《水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》HJ 597-2011 | F732-V 冷原子吸收测汞仪 | 2×10 ⁻⁵ mg/L |
| | 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.0003mg/L |
| | 氟化物 | 《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016 | YC3000 离子色谱仪 | 0.006mg/L |
| | 氯化物 | | | 0.007mg/L |
| | 硫酸盐 | | | 0.018mg/L |
| | 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009 | 756S 紫外可见分光光度计 | 0.025mg/L |
| | 氰化物 | 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| | 砷 | 《水质 砷、锑、硒、钨和铋的测定 原子荧光法》HJ 694-2014 | AFS-230E 原子荧光光度计 | 3×10 ⁻⁴ mg/L |
| | 浊度 | 《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ1075-2019 | WZB175 便携式浊度计 | 0.3NTU |
| | 石油类 | 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| | 硝酸盐氮 | 《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ/T 346-2007 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.08mg/L |
| | 硫化物 | 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.005mg/L |
| | 色度 | 《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2006(1) | -- | 5 度 |
| | 总硬度 | 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987 | -- | 5mg/L |
| | 阴离子表面活性剂 | 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB 7494-1987 | SP-756P 紫外可见分光光度计 | 0.05mg/L |
| | 盐度 | 《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1 | WZS-A2 手持式折射仪 | --‰ |
| | 耗氧量 | 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006(1.1) | HWS24 电热恒温水浴锅 | 0.05mg/L |
| | 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006(8) | CP214 型电子天平 | --mg/L |

五. 监测结果:

表 5-1.地下水监测结果

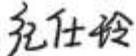
| 序号 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 (mg/L, 注明除外) | | | | 标准限值 | 达标情况 |
|----|------------|------------------------------------|-------------------|------------|--------------------|--------------------|----------------|---------------------|
| | | | 地下水本底井 GW1 | 地下水监测点 GW2 | 地下水监测点 GW3 | 地下水监测点 GW4 | | |
| 1 | 2021-09-02 | pH 值 (无量纲) | 7.9 | 7.4 | 7.6 | 7.6 | 6.5≤pH ≤8.5 | 达标 |
| 2 | | 盐度 (%) | 1 | 1 | 1 | 1 | — | — |
| 3 | | 电导率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$) | 1443 | 1099 | 1230 | 1545 | — | — |
| 4 | | 浊度(NTU) | 2.9 | 2.1 | 2.7 | 2.4 | ≤3 | 达标 |
| 5 | | 溶解性总固体 | 422 | 460 | 1.76×10^3 | 2.21×10^3 | ≤1000 | GW3、 GW4 不 达标 |
| 6 | | 硫酸盐 | 498 | 450 | 440 | 460 | ≤250 | 不达标 |
| 7 | | 氯化物 | 572 | 690 | 463 | 548 | ≤250 | 不达标 |
| 8 | | 铁 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤0.3 | 达标 |
| 9 | | 锰 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.10 | 达标 |
| 10 | | 铜 | 0.006L | 0.006L | 0.006L | 0.006L | ≤1.00 | 达标 |
| 11 | | 锌 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤1.00 | 达标 |
| 12 | | 铝 | 0.07L | 0.07L | 0.07L | 0.07L | ≤0.20 | 达标 |
| 13 | | 阴离子表面 活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤0.3 | 达标 |
| 14 | | 耗氧量 | 0.77 | 2.38 | 2.78 | 1.38 | ≤3.0 | 达标 |
| 15 | | 氨氮 | 0.060 | 0.067 | 0.069 | 0.061 | ≤0.50 | 达标 |
| 16 | | 硫化物 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | ≤0.02 | 达标 |
| 17 | | 钠 | 40.8 | 146 | 119 | 126 | ≤200 | 达标 |
| 18 | | 总大肠菌群 (MPN/L) | 20 | <20 | <20 | <20 | ≤30 | 达标 |
| 19 | | 氟化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 达标 |

| | | | | | | | | |
|------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|----|
| 20 | | 氟化物 | 0.400 | 0.518 | 0.497 | 0.517 | ≤1.0 | 达标 |
| 21 | | 总汞 | 9.1×10 ⁻⁴ | 2×10 ⁻⁵ L | 2×10 ⁻⁵ L | 2×10 ⁻⁵ L | ≤0.001 | 达标 |
| 22 | | 砷 | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | 3×10 ⁻⁴ L | ≤0.01 | 达标 |
| 23 | | 镉 | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | 5×10 ⁻⁵ L | ≤0.005 | 达标 |
| 24 | | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 达标 |
| 25 | | 铅 | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | 9×10 ⁻⁵ L | ≤0.01 | 达标 |
| 26 | | 镍 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤0.02 | 达标 |
| 27 | | 苯并[a]芘 (μg/L) | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.01 | 达标 |
| 28 | | 石油类 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | — | — |
| 29 | | 色度(度) | <5(无) | <5(无) | 10(淡黄) | 10(淡黄) | ≤15 | 达标 |
| 30 | | 挥发酚 | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | ≤0.002 | 达标 |
| 31 | | 硝酸盐氮 | 17.8 | 0.08L | 0.08L | 0.08L | ≤20.0 | 达标 |
| 32 | | 亚硝酸盐氮 | 0.044 | 0.011 | 0.008 | 0.008 | ≤1.00 | 达标 |
| 33 | | 总硬度 | 34 | 78 | 88 | 76 | ≤450 | 达标 |
| 参考标准 | | 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 中Ⅲ类标准。 | | | | | | |
| 监测结论 | | 监测结果表明,该企业地下水 GW1-GW4 监测点硫酸盐和氯化物, GW3 和 GW4 监测点溶解性总固体检测结果不达标,其余监测项目检测结果达标。 | | | | | | |
| 备注 | | 1、样品感官描述: GW1: 无色、无味、无浮油、澄清 GW2: 无色、无味、无浮油、澄清 GW3: 淡黄、稍许异味、无浮油、澄清 GW4: 淡黄、稍许异味、无浮油、澄清 2、测定结果低于分析方法检出限,报使用的“方法检出限”,并加标志位“L”表示。 | | | | | | |

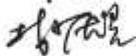
表 5-2.地下水监测结果

| 序号 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 (mg/L, 注明除外) | | | 标准限值 | 达标情况 |
|----|------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------|
| | | | 地下水监测点 GW5 | 地下水监测点 GW6 | 地下水监测点 GW7 | | |
| 1 | 2021-09-02 | pH 值 (无量纲) | 7.5 | 7.6 | 7.6 | $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ | 达标 |
| 2 | | 盐度 (%) | 1 | 1 | 1 | — | — |
| 3 | | 电导率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$) | 1988 | 1579 | 1213 | — | — |
| 4 | | 浊度 (NTU) | 2.5 | 2.5 | 2.8 | ≤ 3 | 达标 |
| 5 | | 溶解性总固体 | 2.33×10^3 | 1.96×10^3 | 2.47×10^3 | ≤ 1000 | 不达标 |
| 6 | | 硫酸盐 | 476 | 458 | 526 | ≤ 250 | 不达标 |
| 7 | | 氯化物 | 860 | 628 | 998 | ≤ 250 | 不达标 |
| 8 | | 铁 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤ 0.3 | 达标 |
| 9 | | 锰 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤ 0.10 | 达标 |
| 10 | | 铜 | 0.006L | 0.006L | 0.006L | ≤ 1.00 | 达标 |
| 11 | | 锌 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤ 1.00 | 达标 |
| 12 | | 铝 | 0.07L | 0.07L | 0.07L | ≤ 0.20 | 达标 |
| 13 | | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤ 0.3 | 达标 |
| 14 | | 耗氧量 | 2.38 | 2.95 | 2.98 | ≤ 3.0 | 达标 |
| 15 | | 氨氮 | 0.085 | 0.061 | 0.059 | ≤ 0.50 | 达标 |
| 16 | | 硫化物 | 0.005L | 0.005L | 0.005L | ≤ 0.02 | 达标 |
| 17 | | 钠 | 7.84 | 169 | 7.81 | ≤ 200 | 达标 |
| 18 | | 总大肠菌群 (MPN/L) | < 20 | 20 | < 20 | ≤ 30 | 达标 |
| 19 | | 氟化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤ 0.05 | 达标 |
| 20 | | 氟化物 | 0.543 | 0.496 | 0.557 | ≤ 1.0 | 达标 |
| 21 | | 总汞 | $2 \times 10^{-3}\text{L}$ | 1.0×10^{-4} | $2 \times 10^{-3}\text{L}$ | ≤ 0.001 | 达标 |
| 22 | | 砷 | $3 \times 10^{-4}\text{L}$ | $3 \times 10^{-4}\text{L}$ | $3 \times 10^{-4}\text{L}$ | ≤ 0.01 | 达标 |

| | | | | | | | |
|------|--|---|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|----|
| 23 | | 镉 | $5 \times 10^{-4}L$ | 3.7×10^{-4} | 9×10^{-5} | ≤ 0.005 | 达标 |
| 24 | | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤ 0.05 | 达标 |
| 25 | | 铅 | 1.2×10^{-4} | 1.5×10^{-4} | 1.1×10^{-4} | ≤ 0.01 | 达标 |
| 26 | | 镍 | 0.02L | 0.02L | 0.02L | ≤ 0.02 | 达标 |
| 27 | | 苯并[a]芘 ($\mu g/L$) | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤ 0.01 | 达标 |
| 28 | | 石油类 | 0.02 | 0.03 | 0.01L | — | — |
| 29 | | 色度(度) | 10(淡黄) | 10(淡黄) | 10(淡黄) | ≤ 15 | 达标 |
| 30 | | 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤ 0.002 | 达标 |
| 31 | | 硝酸盐氮 | 0.08L | 0.08L | 0.08L | ≤ 20.0 | 达标 |
| 32 | | 亚硝酸盐氮 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | ≤ 1.00 | 达标 |
| 33 | | 总硬度 | 88 | 81 | 94 | ≤ 450 | 达标 |
| 参考标准 | | 《地下水质量标准》GB/T 14848-2017 Ⅲ类标准。 | | | | | |
| 监测结论 | | 监测结果表明,该企业地下水 GW5-GW7 监测点硫酸盐、氯化物和溶解性总固体检测结果不达标,其余监测项目检测结果达标。 | | | | | |
| 备注 | | 1、样品感官描述: GW5: 淡黄、稍许异味、无浮油、澄清 GW6: 淡黄、稍许异味、无浮油、澄清 GW7: 淡黄、稍许异味、无浮油、澄清 2、测定结果低于分析方法检出限,报使用的“方法检出限”,并加标志位“L”表示。 | | | | | |

编制: 纪仕玲 

审核: 钟勃 

签发: 林少温  (职务: 授权签字人)

签发日期: 2021 年 11 月 01 日

报告结束



监测报告

(汕头市粤东)环监字(2021)第 20211101E 号

委托单位: 广东粤电靖海发电有限公司
单位地址: 广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边
监测项目: 土壤
监测类别: 委托检测
报告日期: 2021 年 11 月 01 日

汕头市粤东环境监测技术有限公司



一、监测概况:

| | |
|--------|-------------------------------------|
| 委托单位 | 广东粤电靖海发电有限公司 |
| 项目名称 | 广东粤电靖海发电有限公司 2021 年度土壤和地下水污染隐患排查 |
| 监测地址 | 广东省揭阳市惠来县东端南海靖海湾岸边 |
| 中心地理位置 | E: 116° 32' 47.18" N: 23° 0' 23.44" |
| 监测目的 | 现状监测 |

二、监测内容:

| 类别 | 监测点位 | 监测项目 | 监测日期 | 监测频次 |
|----|---|---|------------|------------------|
| 土壤 | S1、S2、S3、S4、S5、 S6、S7、S8、S9、S10、 S11、S12 (具体点位见附图) | pH 值、镉、汞、 砷、铜、铅、总 铬、镍、锌、六 价铬、苯并(a) 芘、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 2021-09-01 | 监测 1 天 每天 1 次 |

三、监测条件:

| | | |
|--------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 天气情况 | 2021-09-01 | 昼间: 晴, 气温 34.7℃, 湿度 61%, 大气压 101.1kPa |
| 监测人员 | 林青林、王钟涛、詹晓宇、朱志彪 | |
| 监测期间工况 | / | |
| 分析人员 | 庄晓爽、谢燕纯、蔡丽霞、许佩时、黄晓贤、陈纯、毕婉华、 陈东旭 | |
| 分析日期 | 2021-09-01 至 09-08 | |

四. 监测方法及检出限:

| 类别 | 监测项目 | 分析方法及标准号 | 仪器名称 型号 | 最低检出 限及浓度 单位 |
|----|--|--|------------------------------|--------------------|
| 土壤 | pH 值 | 《土壤 pH 的测定 电位法》 HJ 962-2018 | PHSJ-3F 型台 式 PH 计 | --无量纲 |
| | 镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨 炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997 | SP-3887ZAA 型原子吸收分 光光度计 | 0.01 mg/kg |
| | 汞 | 《土壤质量 总汞的测定 冷原子 吸收分光光度法》 GB/T 17136-1997 | F732-V 型冷原 子吸收测汞仪 | 0.005 mg/kg |
| | 砷 | 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、锡、 铊的测定 微波消解/原子荧光 法》 HJ 680-2013 | AFS-230E 型原 子荧光光度计 | 0.01 mg/kg |
| | 铜 | 《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》 HJ 491-2019 | SP-3803AA 型 原子吸收分光 光度计 | 1 mg/kg |
| | 铅 | | | 10 mg/kg |
| | 总铬 | | | 4 mg/kg |
| | 镍 | | | 3 mg/kg |
| | 锌 | | | 1 mg/kg |
| | 六价铬 | | | 0.5 mg/kg |
| | 苯并(a)芘 | 《土壤和沉积物 半挥发性有机 物的测定》HJ 834-2017 | 6890N-5975B 气质联用仪 | 0.1 mg/kg |
| | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 《土壤和沉积物 石油烃的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019 | GC-2014 气相色谱仪 | 6mg/kg |

五. 监测结果:

表 1:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | SI | TR0101 | 0-0.2m | 砂壤土、黄棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 28.39" E, 23° 0' 45.82" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0101 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.32 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.17 | | 65 |
| | 汞 | 0.082 | | 38 |
| | 砷 | 2.55 | | 60 |
| | 铅 | 34 | | 800 |
| | 铜 | 12 | | 18000 |
| | 镍 | 15 | | 900 |
| | 锌 | 53 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 22 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 14 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 2:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S2 | TR0201 | 0-0.2m | 重壤土、黄棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 38.50" E, 23° 0' 20.87" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | | 筛选值 |
| | TR0201 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.81 | | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.11 | | 65 |
| | 汞 | 0.164 | | 38 |
| | 砷 | 3.82 | | 60 |
| | 铅 | 20 | | 800 |
| | 铜 | 13 | | 18000 |
| | 镍 | 14 | | 900 |
| | 锌 | 68 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 29 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 11 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 3:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|----------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S3 | TR0301 | 0.2-0.5m | 轻壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 56.69" E, 23° 0' 23.59" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0301 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.91 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.24 | | 65 |
| | 汞 | 0.047 | | 38 |
| | 砷 | 5.88 | | 60 |
| | 铅 | 38 | | 800 |
| | 铜 | 22 | | 18000 |
| | 镍 | 22 | | 900 |
| | 锌 | 122 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 40 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 10 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 4:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|----------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S3 | TR0302 | 2.2-2.4m | 重壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 56.69" E, 23° 0' 23.59" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0302 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.42 | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.60 | | 65 |
| | 汞 | 0.060 | | 38 |
| | 砷 | 2.62 | | 60 |
| | 铅 | 21 | | 800 |
| | 铜 | 40 | | 18000 |
| | 镍 | 33 | | 900 |
| | 锌 | 95 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 52 | | -- |
| 苯并(a)芘 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 26 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 5:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|----------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S3 | TR0303 | 4.2-4.5m | 重壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 56.69" E, 23° 0' 23.59" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0303 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 8.15 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.25 | | 65 |
| | 汞 | 0.032 | | 38 |
| | 砷 | 2.78 | | 60 |
| | 铅 | 24 | | 800 |
| | 铜 | 39 | | 18000 |
| | 镍 | 27 | | 900 |
| | 锌 | 76 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 42 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 32 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 6:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S4 | TR0401 | 0-0.2m | 重壤土、棕灰色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 50.77" E, 23° 0' 13.76" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0401 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.93 | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.29 | | 65 |
| | 汞 | 0.047 | | 38 |
| | 砷 | 1.16 | | 60 |
| | 铅 | 13 | | 800 |
| | 铜 | 18 | | 18000 |
| | 镍 | 22 | | 900 |
| | 锌 | 124 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 38 | | -- |
| 苯并(a)花 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 10 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 7:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S5 | TR0501 | 0.2-0.5m | 轻壤土、黄棕色、干 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 33' 5.26" E, 23° 0' 13.83" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0501 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 8.01 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.21 | | 65 |
| | 汞 | 0.046 | | 38 |
| | 砷 | 1.15 | | 60 |
| | 铅 | 15 | | 800 |
| | 铜 | 16 | | 18000 |
| | 镍 | 12 | | 900 |
| | 锌 | 33 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 25 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 12 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 8:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S5 | TR0502 | 2.2-2.4m | 轻壤土、黄棕色、湿 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 33' 5.26" E, 23° 0' 13.83" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0502 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.89 | | -- |
| 重 金 属 | 镉 | 0.53 | | 65 |
| | 汞 | 0.054 | | 38 |
| | 砷 | 1.08 | | 60 |
| | 铅 | 13 | | 800 |
| | 铜 | 13 | | 18000 |
| | 镍 | 12 | | 900 |
| | 锌 | 35 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 28 | | -- |
| 苯并(a)芘 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 17 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 9:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S5 | TR0503 | 4.2-4.5m | 砂土、棕色、极潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 33' 5.26" E, 23° 0' 13.83" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0503 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.92 | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.25 | | 65 |
| | 汞 | 0.078 | | 38 |
| | 砷 | 3.02 | | 60 |
| | 铅 | 12 | | 800 |
| | 铜 | 20 | | 18000 |
| | 镍 | 12 | | 900 |
| | 锌 | 45 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 31 | | -- |
| 苯并(a)芘 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 24 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 10:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S6 | TR0601 | 0-0.2m | 重壤土、棕灰色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 57.77" E, 23° 0' 8.95" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0601 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.67 | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.15 | | 65 |
| | 汞 | 0.047 | | 38 |
| | 砷 | 0.981 | | 60 |
| | 铅 | ND | | 800 |
| | 铜 | 11 | | 18000 |
| | 镍 | 14 | | 900 |
| | 锌 | 126 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 11 | | -- |
| 苯并(a)芘 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 13 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 11:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S7 | TR0701 | 0-0.2m | 重壤土、红棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 58.40" E, 23° 0' 16.33" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0701 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.69 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.58 | | 65 |
| | 汞 | 0.010 | | 38 |
| | 砷 | 1.29 | | 60 |
| | 铅 | 20 | | 800 |
| | 铜 | 10 | | 18000 |
| | 镍 | 12 | | 900 |
| | 锌 | 51 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 18 | | -- |
| 苯并(a)花 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 15 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 12:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S8 | TR0801 | 0.2-0.5m | 轻壤土、黄棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 45.80" E, 23° 0' 4.31" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | | 筛选值 |
| | | TR0801 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.75 | | -- |
| 重金属 | 镉 | 0.13 | | 65 |
| | 汞 | 0.016 | | 38 |
| | 砷 | 0.795 | | 60 |
| | 铅 | 30 | | 800 |
| | 铜 | 40 | | 18000 |
| | 镍 | 13 | | 900 |
| | 锌 | 74 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 12 | | -- |
| 苯并(a)芘 | | ND | | 1.5 |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 44 | | 4500 |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 13:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S8 | TR0802 | 2.2-2.4m | 轻壤土、黄棕色、湿 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 45.80" E, 23° 0' 4.31" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0802 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.71 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.38 | | 65 |
| | 汞 | 0.010 | | 38 |
| | 砷 | 0.172 | | 60 |
| | 铅 | 25 | | 800 |
| | 铜 | 21 | | 18000 |
| | 镍 | 10 | | 900 |
| | 锌 | 73 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 6 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 16 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 14:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S8 | TR0803 | 4.2-4.5m | 轻壤土、黄棕色、湿 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 45.80" E, 23° 0' 4.31" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0803 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.68 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.38 | | 65 |
| | 汞 | 0.019 | | 38 |
| | 砷 | 0.139 | | 60 |
| | 铅 | 27 | | 800 |
| | 铜 | 40 | | 18000 |
| | 镍 | 9 | | 900 |
| | 锌 | 63 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 6 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 18 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 15:

| 样品信息 | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|--------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S9 | TR0901 | 0-0.2m | 重壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 53.98" E, 23° 0' 6.46" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR0901 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.43 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.34 | | 65 |
| | 汞 | 0.010 | | 38 |
| | 砷 | 1.72 | | 60 |
| | 铅 | 20 | | 800 |
| | 铜 | 17 | | 18000 |
| | 镍 | 18 | | 900 |
| | 锌 | 104 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 35 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 27 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 16:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|-----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S10 | TR1001 | 0-0.2m | 轻壤土、深棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 39.68" E, 23° 0' 17.73" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR1001 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.32 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.23 | | 65 |
| | 汞 | 0.033 | | 38 |
| | 砷 | 2.40 | | 60 |
| | 铅 | 12 | | 800 |
| | 铜 | 7 | | 18000 |
| | 镍 | 10 | | 900 |
| | 锌 | 32 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 18 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 12 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 17:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S11 | TR1101 | 0-0.2m | 重壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 55.40" E, 23° 0' 15.05" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | 样品编号 | | 筛选值 | |
| | TR1101 | | | |
| pH 值 (无量纲) | 7.34 | | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.20 | | 65 |
| | 汞 | 0.010 | | 38 |
| | 砷 | 1.52 | | 60 |
| | 铅 | 17 | | 800 |
| | 铜 | 10 | | 18000 |
| | 镍 | 16 | | 900 |
| | 锌 | 50 | | -- |
| | 六价铬 | ND | | 5.7 |
| | 总铬 | 18 | | -- |
| 苯并(a)芘 | ND | | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 16 | | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

表 18:

| 样品信息 | | | | |
|--|------------------------------------|--------|--------|----------|
| 样品类型 | 土壤 | 样品编号 | 采样深度 | 感官描述 |
| 采样点编号 | S12 | TR1201 | 0-0.2m | 重壤土、棕色、潮 |
| 采样日期 | 2021 年 9 月 1 日 | | | |
| 采样点位置 | 116° 32' 42.93" E, 23° 0' 10.37" N | | | |
| 检测结果 (mg/kg, 标注除外) | | | | |
| 检测项目 | | 样品编号 | 筛选值 | |
| | | TR1201 | | |
| pH 值 (无量纲) | | 7.67 | -- | |
| 重金属 | 镉 | 0.51 | 65 | |
| | 汞 | 0.010 | 38 | |
| | 砷 | 1.56 | 60 | |
| | 铅 | ND | 800 | |
| | 铜 | 8 | 18000 | |
| | 镍 | 9 | 900 | |
| | 锌 | 81 | -- | |
| | 六价铬 | ND | 5.7 | |
| | 总铬 | 13 | -- | |
| 苯并(a)芘 | | ND | 1.5 | |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | 15 | 4500 | |
| 备注: | | | | |
| ①结果中有 ND 的表示未检出或低于方法检出限; | | | | |
| ②评价标准:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1、表 2 中第二类用地筛选值。 | | | | |

编制: 陈洁 审核: 钟勃 签发: 林少煜  (职务: 授权签字人)

签发日期: 2021 年 11 月 01 日

报告结束

汕头市粤泰环境监字[2023]第 202311101E 号

附图：土壤采样布点位置图



附件 4：现场照片



土壤采样点 S1



土壤采样点 S1



土壤采样点 S2



土壤采样点 S2



土壤采样点 S3



土壤采样点 S3

土壤采样点 S3



土壤采样点 S3



土壤采样点 S4



土壤采样点 S4



土壤采样点 S5



土壤采样点 S5



土壤采样点 S6



土壤采样点 S6



土壤采样点 S7



土壤采样点 S7



土壤采样点 S8



土壤采样点 S8



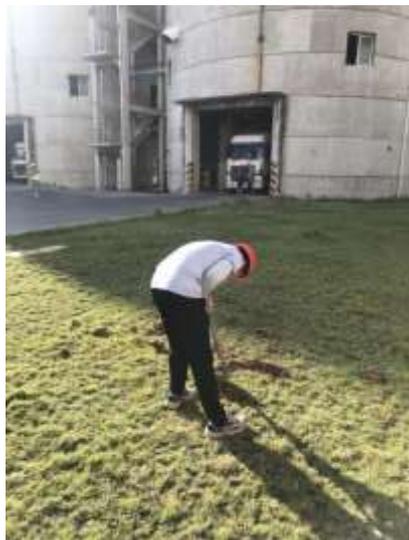
土壤采样点 S9



土壤采样点 S9



土壤采样点 S10



土壤采样点 S10



土壤采样点 S11

土壤采样点 S11



土壤采样点 S12



土壤采样点 S12



钻探



样品保存



地下水采样点 GW1



地下水采样点 GW1



地下水采样点 GW2



地下水采样点 GW2



地下水采样点 GW3



地下水采样点 GW3



地下水采样点 GW4

地下水采样点 GW4



地下水采样点 GW5



地下水采样点 GW5



地下水采样点 GW6



地下水采样点 GW6



地下水采样点 GW7



地下水采样点 GW7