

腾龙芳烃（漳州）有限公司

土壤和地下水自行监测方案及监测报告

编制单位：腾龙芳烃（漳州）有限公司

2024 年 12 月 20 日

1 工作背景

1.1 工作由来

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)、《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》(闽政〔2016〕45号),规范公司土壤监测工作,加强土壤环境管理,防止土壤污染,保障土壤和地下水安全,保护生态环境,维护人体健康。根据《企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021),对公司土壤和地下水开展监测,编制本方案。

1.2 工作依据

- (1)《中华人民共和国土壤污染防治法》
- (2)《福建省土壤污染防治办法》
- (3)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号,2016年5月28日实施);
- (4)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部2021年第1号)
- (5)《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》(闽政〔2016〕45号);
- (6)《漳州市土壤污染防治行动计划实施方案》(漳政综〔2017〕45号);
- (7)关于印发《2017年漳州市土壤环境重点监管企业名单》的通知,漳环综〔2017〕125号;
- (8)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环境保护部令第42号);
- (9)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(公告2017年72号);
- (10)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》;
- (11)《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014,2014.7.1实施);
- (12)《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014,2014.7.1实施);

(13)《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》;

(14)《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》;

(15)《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定(试行)》;

(16)《污染场地术语》(HJ682-2014),环境保护部,2014年2月19日发布,2014年7月1日实施;

(17)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(征求意见稿);

(18)《土壤环境监测技术规范》(HJ 164—2004)。

(19)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》C HJ 853 2017)

(20)《企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(HJ1209-2021)

1.3 工作内容及技术路线

土壤和地下水自行监测工作内容为:收集资料,编制监测方案,开展现场采样及监测,化验室分析,出具监测报告。

采用企业《土壤和地下水自行监测技术指南》要求的技术路线开展自行监测工作。

2 企业概况

腾龙芳烃(漳州)有限公司隶属于福建福海创石油化工有限公司(以下简称福海创),福建福海创石油化工有限公司位于福建省漳州古雷港经济开发区,占地面积约290公顷。公司成立于2017年10月27日,由福建福化古雷石油化工有限公司(持股75.99%),银行方债转股(持股21.66%),和翔鹭石化股份有限公司等中外企业(台方持股2.35%)合资创建,其中:福化古雷公司由福建省能源石化集团有限责任公司(持股51%)与漳州市九龙江集团有限公司(持股49%)组成。公司总资产413.45亿元人民币,包括PX厂区、PTA厂区、自备热电厂、液体码头、固体码头等五部分。现有职

工 1500 余人，平均年龄约 37 岁，其中研究生 39 名，本科生 711 名，大专及以上学历占总职工人数 82.45%；持有高级职称 30 名，专业技术职称的职工 922 人，约占总职工人数 58.58%。公司于 2018 年 12 月投入试运行，并于 2021 年 4 月通过全厂竣工环保验收。

公司于 2017 年 10 月被列为土壤污染重点监管企业，从 2018 年开始，每年委托有资质单位开展土壤自行监测，开展隐患排查并编制排查报告，并于 2020 年和 2023 年开展了用地调查。

2.1 企业名称、地址、坐标等

企业名称：腾龙芳烃（漳州）有限公司

企业地址：福建省漳州古雷港经济开发区腾龙路 84 号

企业坐标：117° 37' 33.17" ， 23° 48' 9.90"

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

公司从 2009 年建厂至今一直使用工业用地开展生产，行业类别属于 2511：原油加工及石油制品制造，主要经营范围为生产危险化学品。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业从 2018 年被列为重点监管企业后，每年对土壤开展自行监测。2020 年开展了用地调查，委托第三方开展了土壤和地下水监测，历年监测未发现超标现象。

3 地勘资料

3.1 地质信息

古雷半岛为东山湾东侧的狭长半岛，呈狭长的“T”字形，北部较宽，为台地间海积平原地貌，除有零星低矮小山丘外，大部分地区较为平坦；中部地形十分狭窄，最窄处仅几百米；南部的古雷头地形狭长，主要为山体丘陵地带，100 多米高的低矮山丘形成了天然屏障，阻挡了强常风向，使东山

湾成为良好的避风锚地。原始地貌基本属冲积（Q4al）一级或冲洪积（Q3al-pl）二级阶地地区，局部属残坡积台地，区内主要为砂丘地带。

区域地层有填土层（Qml）、全新世冲积层（Q4al）、上更新世冲洪积层（Q3al-pl）及花岗岩残积层（Qel）、花岗岩风化带（γ53）。目前未发现影响工程稳定的不良地质现象、地质构造迹象或对建设工程不利的地下埋藏物；未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象分布；未发现影响断裂构造及暗塘、暗沟、暗河等对工程不利的地下埋藏物。该地区未发生过破坏性地震，但区外强震曾波及该地区，本区处于地震基本烈度七度区。

3.2 水文地质信息

规划区所处地漳浦县南部已建有祖妈林、后井中型水库两座，小（一）型南门岭水库以及十座小（二）型水库，还有其他提水工程。漳江流域内已建大型水库峰头水库一座。

a. 祖妈林水库：位于杜浔溪上游，流域面积 40km²，多年平均径流量 3376 万 m³，正常蓄水位 3160 万 m³，正常蓄水位库容 3160 万 m³，相应正常水位 40.0m（黄海高程系统），有效库容 2866 万 m³，死库容 300 万 m³，相应死水位 17.5m，属多年调节水库。

b. 后井水库：位于鹿溪支流的龙潭溪，流域面积 20.5km²，多年平均径流量 1730 万 m³，正常蓄水位库容 1605 万 m³，相应正常水位 68.6m，有效库容 1546 万 m³，死水位 54.3m，属多年调节水库，枯水年份可供水量 1360 万 m³。

c. 峰头水库：峰头水库位于漳江上游，流域面积 333km²，多年平均径流量 3.5 亿 m³，正常蓄水位库容 1.505 亿 m³，有效库容 1.1875 亿 m³，属多年调节水库。实测多年平均年径流量 3.8313 亿 m³，属多年调节水库，枯水年份年可供水量 3.0 亿 m³。

d. 其他水库:其他小(一)、小(二)型水库共 11 座,总流域面积 23.08km^2 ,多年平均径流量 19458 万 m^3 ,正常蓄水位库容 495 万 m^3 ,有效库容 482 万 m^3 。

(2) 海域水文

① 东山湾海域水动力条件

东山湾三面为山丘环抱,东至古雷半岛,西至云霄县东岸,南连台湾海峡,形如布袋,属窄口型半封闭海湾。南北长 20km,东西宽 15km,湾顶有漳江注入。湾口朝南,口门狭窄,宽紧 5km,有塔屿、虎屿等岛为屏障。湾内海域面积 247.89km^2 ,滩涂面积 92.36km^2 ,零米等深线下海域面积 155.5km^2 。其中 0~5m 等深线海域面积 117.2km^2 ,约占整个海湾面积的一半;10~20m 等深线海域面积仅 11km^2 ;水深 20m 以上的深水区靠近湾口,由塔屿东西 2 个水道伸入湾内。东水道水深最大达 30m,宽约 2500m;西水道水深最大为 25m,宽约 700m。

a. 潮汐:东山湾属于非正规半日潮海湾,潮汐形态数 $F=0.58$,平均海面 2.27m。多年平均高潮位 3.46m,多年平均低潮位 1.66m,历年最高潮位 4.79m,历年最低潮位 -0.18m 多年平均潮差 2.30m,历年最大潮差 4.14m。

b. 潮流:东山湾海流主要属往复式的半日潮流。其潮流性质形态数约 0.3~0.4, $WM4/WM2$ 约 0.2,属于正规半日潮的浅海潮型海湾。根据福建海洋研究所于 2003 年 5 月大潮期间的实测流资料分析,古雷港区周围海区的潮流为稳定的往复型潮流,涨潮时流向湾内,基本为偏北向;落潮时流向湾外,基本为偏南向。涨潮流速大于落潮流速,实测最大涨潮流速为 126cm/s ,相应流向为 355° ;实测最大落潮流速为 96cm/s ,相应流向为 186° 。

c. 波浪:东山湾的常浪向 ENE,频率 22.1%。次常浪向 E、SE,频率 18.5%。强浪向 ENE、S,最大波高 2.4m。次强浪向 ENE、NE,最大波高 2.0m。平均波高 0.4m、周期 4.1min。风浪、涌浪频率比 62/38。出现最多的

是 0~2 级浪，频率达 83.3%。静浪频率 1.9%。

②浮头湾海域水动力条件

浮头湾介于六鳌半岛和古雷半岛之间，水域东西宽 10km，南北长 16km，面积约 160km²。海岸线长 25km，多为沙质岸，仅东北、西南两处属侵蚀性山地花岗岩岸。东部水域开阔，水底地形平缓，底质多沙。海域潮汐形态属不正规半日潮，平均潮差 1.35m。潮流为不规则半日潮往复流，南北流向偏多，涨潮最大流速 0.87m/s，落潮最大流速 0.82m/s。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业从 2013 年 5 月开始投产，2013 年 7 月-2014 年 11 月停工，2014 年 11 月-2015 年 4 月生产，2015 年 4 月-2018 年 12 月停产整改，2018 年 12 月至今除每年例行停工检修外，处于生产状态。

4.1.1 总工艺流程：

160 万吨/年对二甲苯项目总体工艺路线为：通过对凝析油除盐脱汞、加氢脱硫、分离，生产重整预加氢原料和 VGO 加氢裂化装置的原料；再进行预加氢脱硫脱氮、催化重整、芳烃抽提、歧化及烷基化转移、异构化、吸附分离等处理，最终获得主要产品对二甲苯(PX)和邻二甲苯(OX)，同时副产苯、甲苯、液化气、燃料气、轻石脑油、重石脑油、重芳烃、硫磺等。其中除燃料气、部分液化气用作装置加热燃料外其它全部作为商品出售。

4.1.2 污染防治情况

本项目产生废气主要包括加热炉烟气、生产工艺尾气、热电锅炉烟气有组织排放，以及污水处理站、储运系统的无组织废气，分别经过相应处理设施后排放，主要废气处理措施情况见图 4-1。

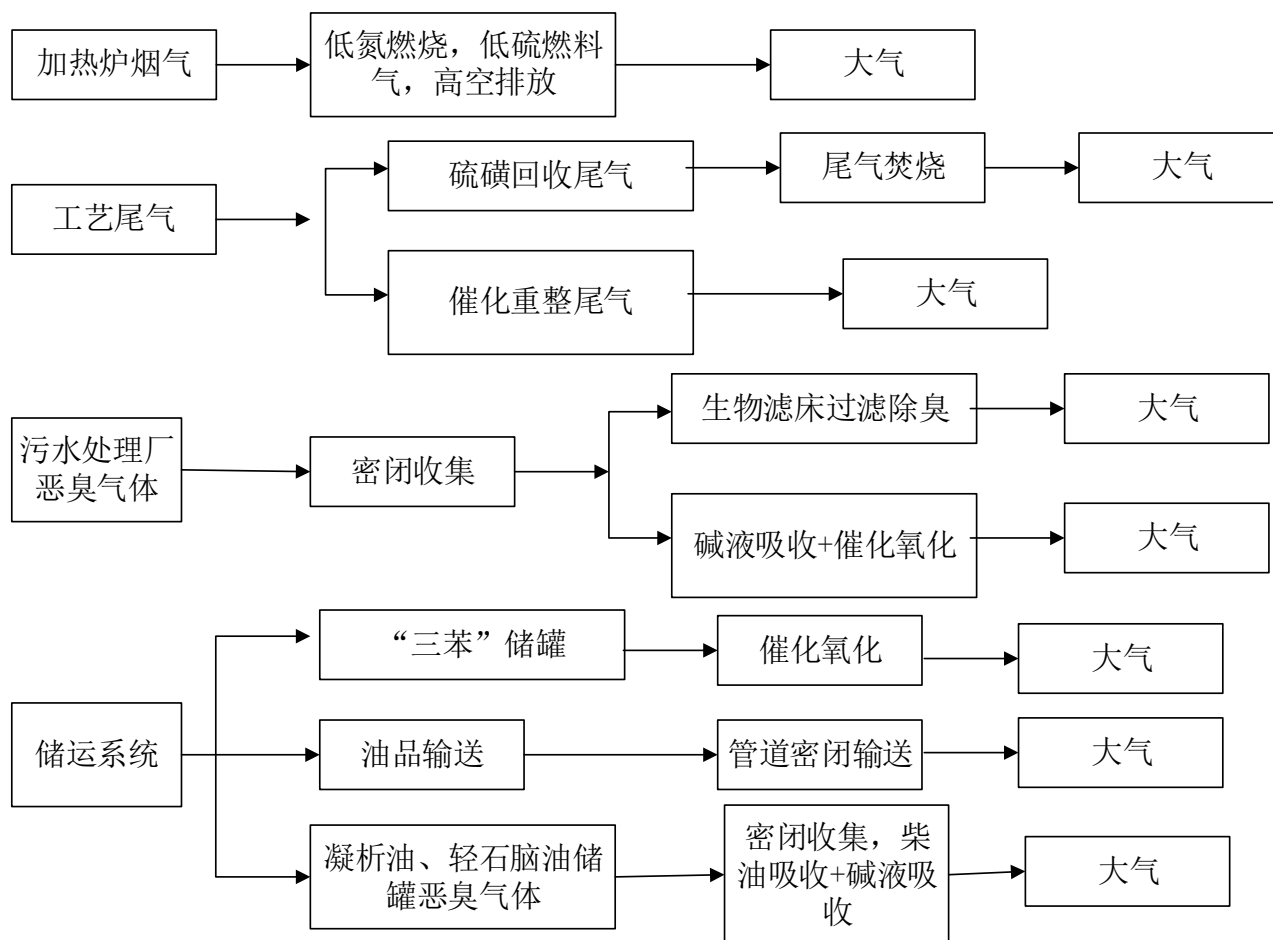


图 4-1 主要废气产生及排放情况

(1) 加热炉处理措施

全厂所有装置加热炉均安装低氮燃烧设施，有效控制各加热炉烟气中 NO_x 排放，各加热炉烟气尾气中 NO_x 均低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。

加热炉采用脱硫燃料气，利用全厂的脱硫干气和脱硫/脱硫醇液化气做燃料，建设了液化气/干气脱硫/脱硫醇装置，同时采用低氮燃烧技术，经不同高度的排气筒达标排放。液化气/干气采用高效复合脱硫剂+碱液进行脱硫，装置产生的液化气及干气进入脱硫塔的下部，与自塔上部引入的乙醇胺溶液(贫液)逆向接触；乙醇胺溶液吸收液化气及干气中的硫化氢和二氧化碳，液化气及干气得到精制；净化后的液化气及干气自塔顶引出，进入净化分离器，分出携带的胺液后去下游装置。脱硫后干气并入全厂燃料气管网，液化

气作为全厂加热炉燃料及产品。

(2) 各装置不凝气处理措施

正常工况各装置分离罐的不凝气全部送入燃料气回收系统作燃料，非正常工况下由火炬燃烧后高空排放。

(3) 硫磺回收及尾气处理

硫磺回收装置采用部分燃烧法+两级 **CLAUS** 转化+尾气加氢还原工艺，处理全厂的液化气/干气脱硫剂再生废气及含硫污水汽提的硫化氢等气体，并生产硫磺。采用常规的二级 **Claus** 硫磺回收装置配套 **RAR** 尾气处理装置的工艺技术组合，尾气焚烧后高空排放。

(4) 污水场恶臭废气处理

污水处理场的含油污水、含盐污水均利用储罐进行储存，储罐罐顶废气引至污水处理站的废气处理系统进行处理。

污水场恶臭废气处理设置两套恶臭废气处理设施。其中一套处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，用于收集处理含油污水调节罐、含盐污水调节罐、**BTX** 废水调节罐、生产事故罐、污油罐、含油污水气浮设备、含盐污水气浮设备、浮渣浓缩罐、浮渣收集池和自产含油污水收集池产生的含油废气。采用“碱液吸收+催化氧化”的处理工艺，其原理是废气通过碱液喷淋的方式后，利用酸碱中和去除废气中的酸性硫成分，碱洗后的废气在催化剂作用下使碳氢化合物在较低温度下（ $300\text{-}500^\circ\text{C}$ ）氧化分解为水和二氧化碳，处理后尾气高空排放。

另一套恶臭废气处理能力为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ ，用于收集处理含油污水 **A/O** 生化池、含盐污水 **A/O** 生化池、剩余污泥浓缩池产生的恶臭废气。采用“碱液吸收+生物滤床过滤除臭”处理工艺，其原理是使废气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物对恶臭物质吸附、吸收和降解功能，将恶臭物质吸附后分解成简单无机物，处理后高空排放。

（5）罐区废气处理

①凝析油储罐、轻石脑油储罐废气

本项目建设 2 套（处理能力 $1200\text{m}^3/\text{h}$ 和 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）废气处理设施，主要处理轻石脑油储罐及 6 座 50000m^3 的凝析油储罐，处理工艺均采用“柴油吸收+碱液吸收”。呼出的气体先采用降流旋涡喷淋吸收塔进行柴油低温吸收后，再进行碱液吸收，经处理后尾气通过 15 米高的排气筒达标排放。吸收后的富柴油送催化重整装置作为生产原料再利用，产生的少量富碱液送到酸性水汽提系统作为 pH 调节剂利用并汽提回收含硫物质。

②“三苯”储罐废气

本项目建设 1 套处理能力 $4500\text{m}^3/\text{h}$ 废气处理设施，采用催化氧化(CO)工艺，对“三苯”储罐大小呼吸产生的废气进行收集处理，处理后通过 15 米高的排气筒达标排放。

（6）无组织废气控制措施

①装置区无组织废气控制措施

采用密封性能好的新型密封材料和不易腐蚀损坏的设备材料，引进技术先进的生产装置；加强生产运行期的设备管理，减少物料流失量，严格控制装置动、静密封点泄漏率；加强设备、储罐的维修维护管理，定期开展泄露检测与修复。凝析油加氢装置区、凝析油分离装置区及凝析油储罐区的废水收集池采用加盖密封措施，凝析油储罐区采用密闭采样。

②储罐区无组织废气控制措施

轻质油采用浮顶罐储存；采用高效密封及氮封措施，设油罐呼吸阀，吸气时补充 N_2 ，呼气时通过呼吸阀控制适当的压力以减少排出量，并方便后续集气处理；油罐之间通过管道连接，平衡收、付油时的气体(大呼吸)，减少呼出；罐顶设置喷淋降温装置，降低罐内的温度变化，减少小呼吸排放量；输送油泵采用双面密闭措施，对入口管道进行保温，以杜绝废气逃逸。

③污水收集池无组织废气控制措施

污水收集池的检修孔采用密封顶盖，缝隙采用胶布黏贴+沙土覆盖等密闭措施。



凝析油加氢装置进料加热炉



凝析油分离装置分馏塔重沸炉



硫磺回收装置尾气焚烧炉



加氢裂化装置加热炉



制氢装置转化炉



重整预加氢进料加热炉



催化重整装置稳定塔重沸炉



催化重整装置四合一加热炉



吸附分离装置 1 二甲苯再蒸馏塔重沸炉



吸附分离装置 1 二甲苯分馏塔重沸炉



异构化装置 1 反应器进料加热炉



歧化及烷基转移装置反应器进料加热炉



吸附分离装置 2 二甲苯再蒸馏塔重沸炉



异构化装置 2 反应器进料加热炉



罐区脱臭设施



污水处理场脱臭设施



“三苯”储罐废气设施



液化气脱硫设施



蜡油分馏塔加热炉

图 4-2 污染治理设施装置图

(7) 废水

本项目全厂废水分类为含油废水、含硫废水、含 **BTX** 废水、含盐废水和清净下水 5 大类，其中生活污水、初期雨水纳入含油废水系统。污水处理主要按含油污水和含盐污水两个系列进行处理。含盐污水处理达标后部分回用、部分排放，含油污水处理后回用于厂内循环补充水。废水分类收集处理关联情况见图 4-3。

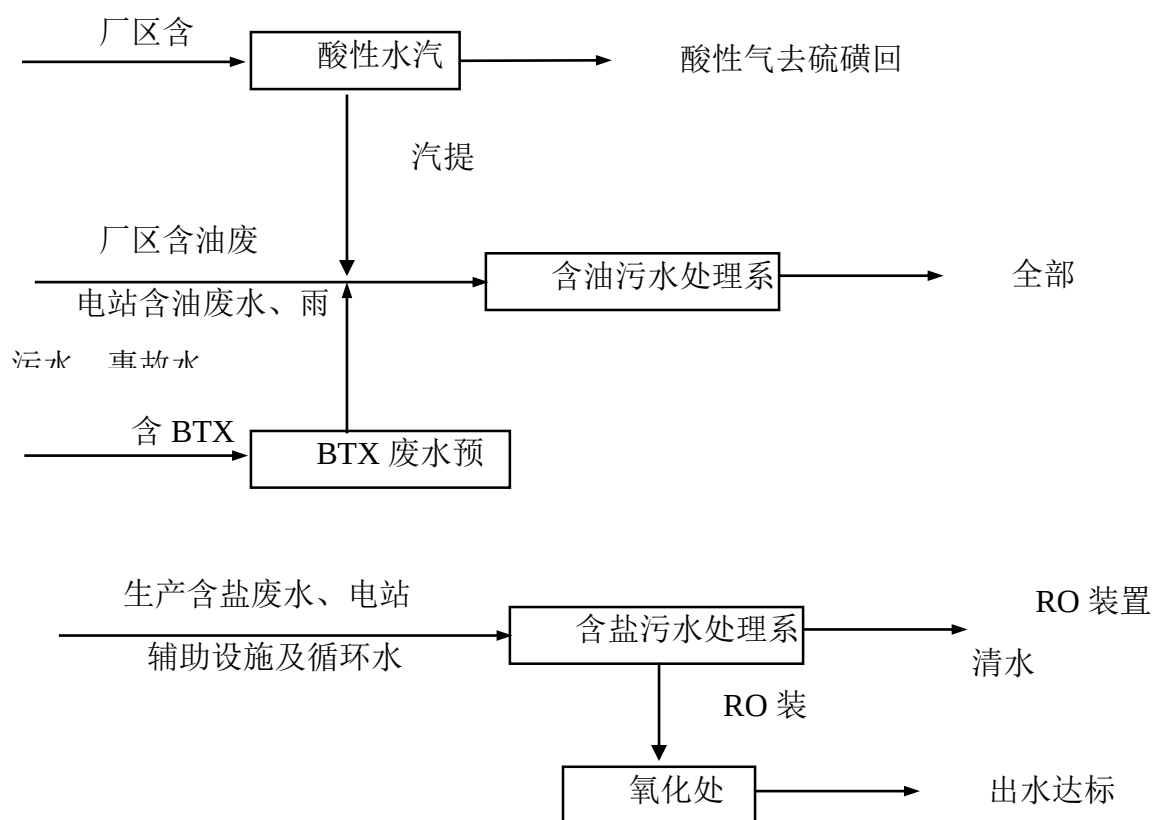


图 4-3 废水分类处理系统关联图

①含硫污水系统

各装置生产过程产生的含硫污水全部密闭送至 100t/h 含硫污水汽提装置，采用单塔低压全吹出汽提工艺处理含硫污水。汽提后的净化水主要用于加氢裂化、凝析油电脱盐注水等，剩余的净化水经管线送往含油污水处理场进一步处理。汽提出的 H_2S 送硫磺回收装置，污油送装置外污油罐。

含硫污水汽提装置工艺流程见图 4-3 和图 4-4。

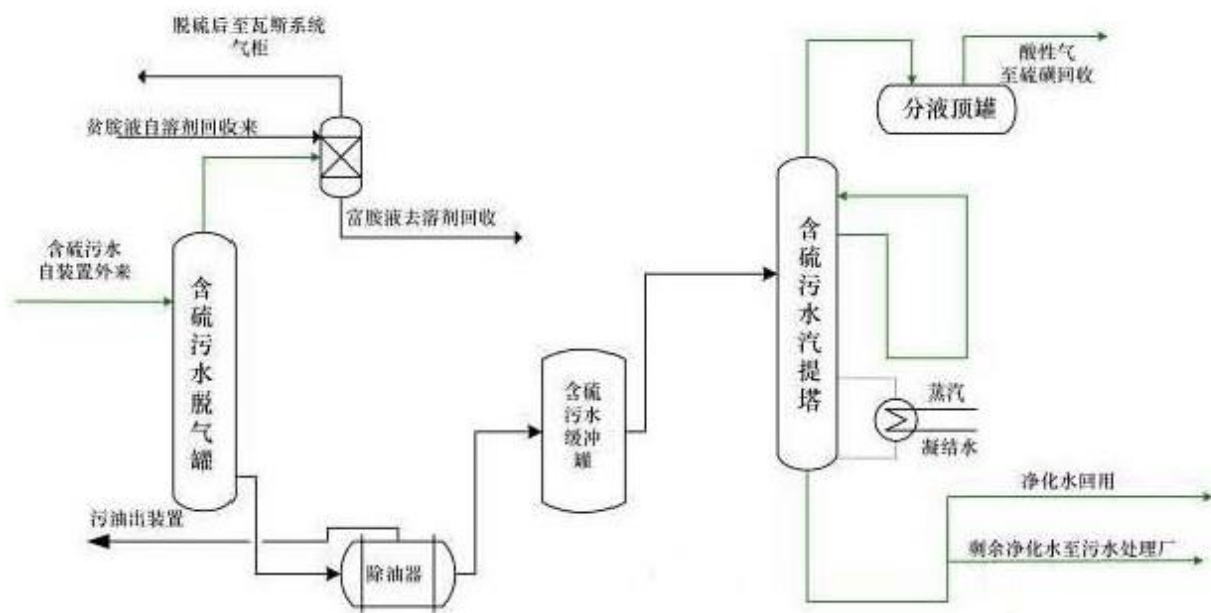


图 4-3 含硫污水汽提装置工艺流程图



图 4-4 含硫污水汽提装置

②含 BTX 污水系统

来自芳烃联合装置吸附分离装置、芳烃抽提装置、异构化装置、歧化

及烷基化转移装置的塔器排污、机泵及设备冲洗水，经收集后送厂区 30t/h 的含 BTX 污水汽提装置处理，处理后的污水送含油污水系统处理；汽提出的 BTX 送至污水处理场污油罐，再送至厂区污油罐回炼处理。含 BTX 污水处理工艺流程图见图 4-5 和图 4-6。

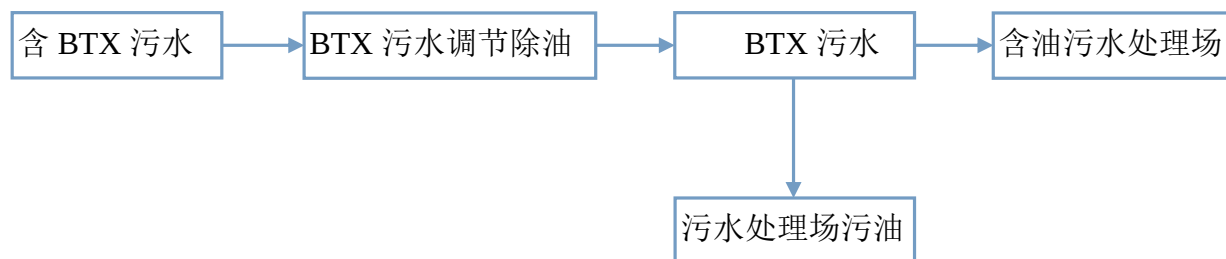


图 4-5 含 BTX 污水处理场工艺流程示意图



图 4-6 含 BTX 污水处理设施

③含油污水处理场

含油污水处理场处理规模为 350m³/h，主要收集处理废水包括：各装

置冷凝器排水，装置及各单元含油容器的冲洗水，装置及单元内塔区、炉区、泵区、冷换区的围堰内地面冲洗水，机泵填料涵排水，油罐切水及洗罐水，化验室污水，BTX 汽提净化水、酸性水汽提净化水、生活污水等。

含油污水处理采用隔油、两级浮选、生化处理、砂滤、活性炭吸附处理工艺。一级气浮采用涡凹气浮工艺(CAF)，进水前投加混凝剂聚合铝(PAC)进行破稳定凝聚；二级气浮采用部分回流溶气气浮工艺(DAF)，在进水端投加聚丙烯酰胺。生化处理工艺采用 A/O 生物处理法+曝气生物滤池。处理后污水入回用水池，回用于厂区循环水场补水。含油污水处理工艺流程见图 4-7-图 4-8。

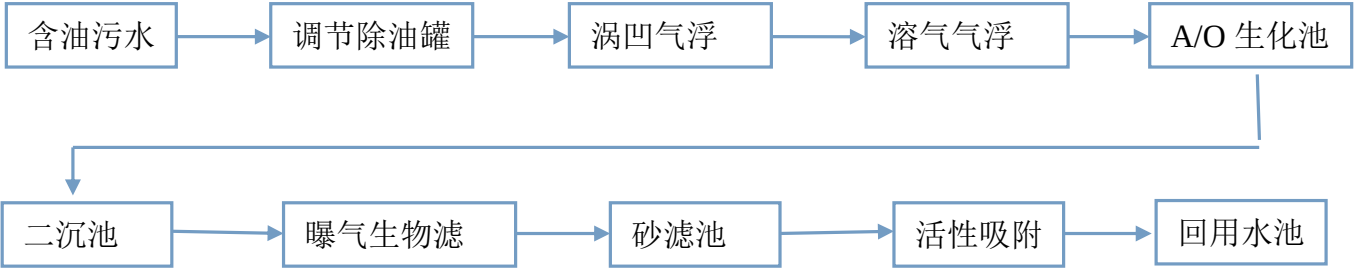


图 4-7 含油污水处理场工艺流程示意图



图 4-8 含油污水处理场

④含盐废水处理设施

厂区建有 1 套 500t/h 的含盐废水处理设施，其中含油含盐废水 250t/h, 清净下水处理设施 250t/h。含油含盐废水采用“旋流除油+两级浮选+A/O+BAF”处理工艺，主要处理来自于凝析油装置电脱盐废水、连续重整装置酸碱中和废水以及循环水站旁滤反洗排水等，污水经处理后达标外排。清净下水处理设施主要处理循环水站连续排污水等含盐但其它污染物较低的废水，采用“碳酸氢钠软化+UF+RO+A/O+BAF”处理工艺，其中 A/O+BAF 与含盐废水处理设施共用，污水经处理后，反渗透淡水排入回用水池，回用于厂区循环水场补水，浓水经 A/O+BAF 处理后达标外排。

含盐废水及清净下水处理设施工艺流程见图 4-9-4-10。

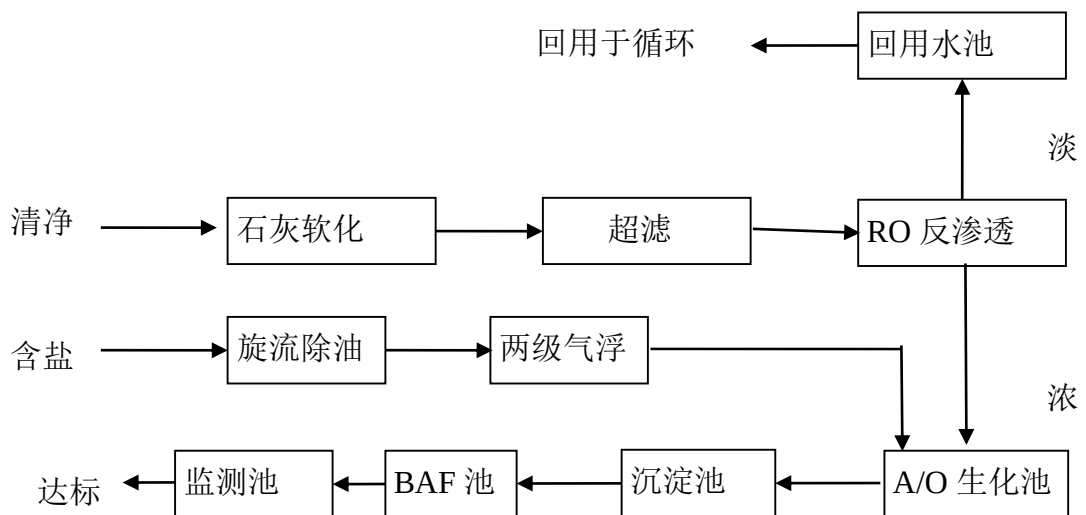


图 4-9 全厂含盐及清净下水污水处理场工艺流程



图 4-10 含盐污水处理场

⑤生活污水系统

来自厂区厕所、浴室的生活污水，经化粪池一级处理后，进入含油污水处理场的生化池进行处理。

⑦雨水系统

污染雨水系统：厂区初期雨水及装置区、罐区围堰内的污染雨水经收集后进入含油污水池，再用泵提升到含油污水调节罐($2 \times 5000\text{m}^3$)，与含油污水一起进行处理。

清净雨水系统：厂前区雨水、装置区围堰外雨水及各生产装置围堰内后期雨水通过雨水边沟收集进入厂区 5500m^3 雨水监控池，雨水监控池设置含油量、COD、pH 在线监测仪表，监控合格后经厂外雨水排水管道排入开发区排洪系统，不合格则排入事故池。各生产装置围堰内后期雨水采用人工切换到清洁雨水系统，罐区围堰内后期雨水采用远程操控阀门切换至清洁雨水系统。全厂雨排系统见示意图 4-11。

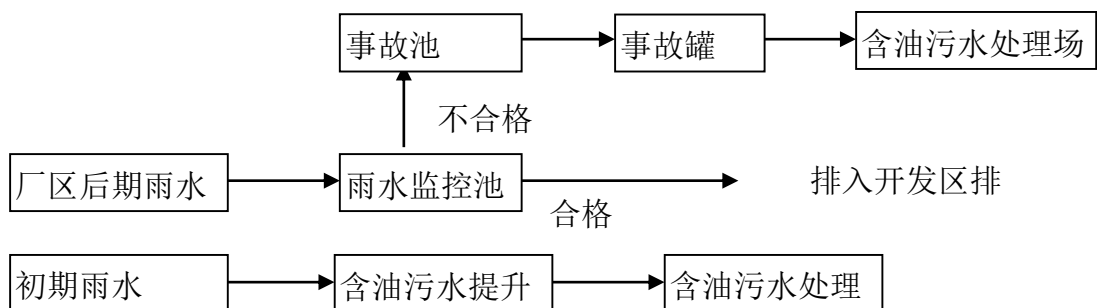


图 4-11 全厂雨排系统示意图

(8) 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括废催化剂类、废吸附剂类、油泥浮渣和活性污泥类等。根据固体废物的性质分类进行处理。

产生的危险废物有废转化催化剂、废环丁砜溶剂、废白土、清罐底泥、油泥浮渣、实验室废试剂、废脱氯剂、废液化气脱硫剂、废润滑油等委托有危废处理资质的福州市福化环保科技有限公司处置。

污水处理厂产生的生化污泥经鉴定后为一般工业固废，委托有资质公司处置。



危废暂存间 1



废重整催化剂



危废暂存间内废油漆空桶



危废暂存间大门



危废暂存间内废空桶



固废堆场全景照



废环丁砜



暂存间外的收集沟



事故收集池



危废暂存间收集沟



事故水提升泵及提升管



暂存间内收集池

4.2 企业总平面布置

全厂总平面主要划分为：厂前区、PX 生产装置区、原料及成品罐区、辅助生产装置区、火炬等。2023 年对凝析油分离装置、减压分离装置、四合一炉进行改造，续建了抽提装置。

厂前区包括综合办公楼、食堂、消防气防站等，集中布置于厂区东北部，处于全厂上风侧。北侧和西侧紧靠城市干道，环境条件较好，交通及对外联络方便。

生产装置区主要包括凝析油加氢、凝析油分离、VGO 加氢裂化、芳烃联合、氢气工厂及 PSA、硫磺回收等全部主体生产装置，集中布置在厂区中部，西侧紧邻原料及成品罐区。

原料及成品罐区集中布置在厂区西侧，紧邻生产装置。布置考虑了自码头管线进厂方向和成品出厂方向的合理性，物料管线相对较短，同时符合工业区化工管廊敷设要求。

辅助生产装置区主要包括空压站、氮气站、循环水系统、脱盐水处理站、高压消防水泵站等，集中布置在厂区东北部。

火炬建于厂区东南侧，处于全厂的偏风侧，对厂区基本不构成污染影响。火炬防护范围，根据辐射热计算确定，同时需满足防火间距的要求。本项目、全厂平面布置见下图 4-1。

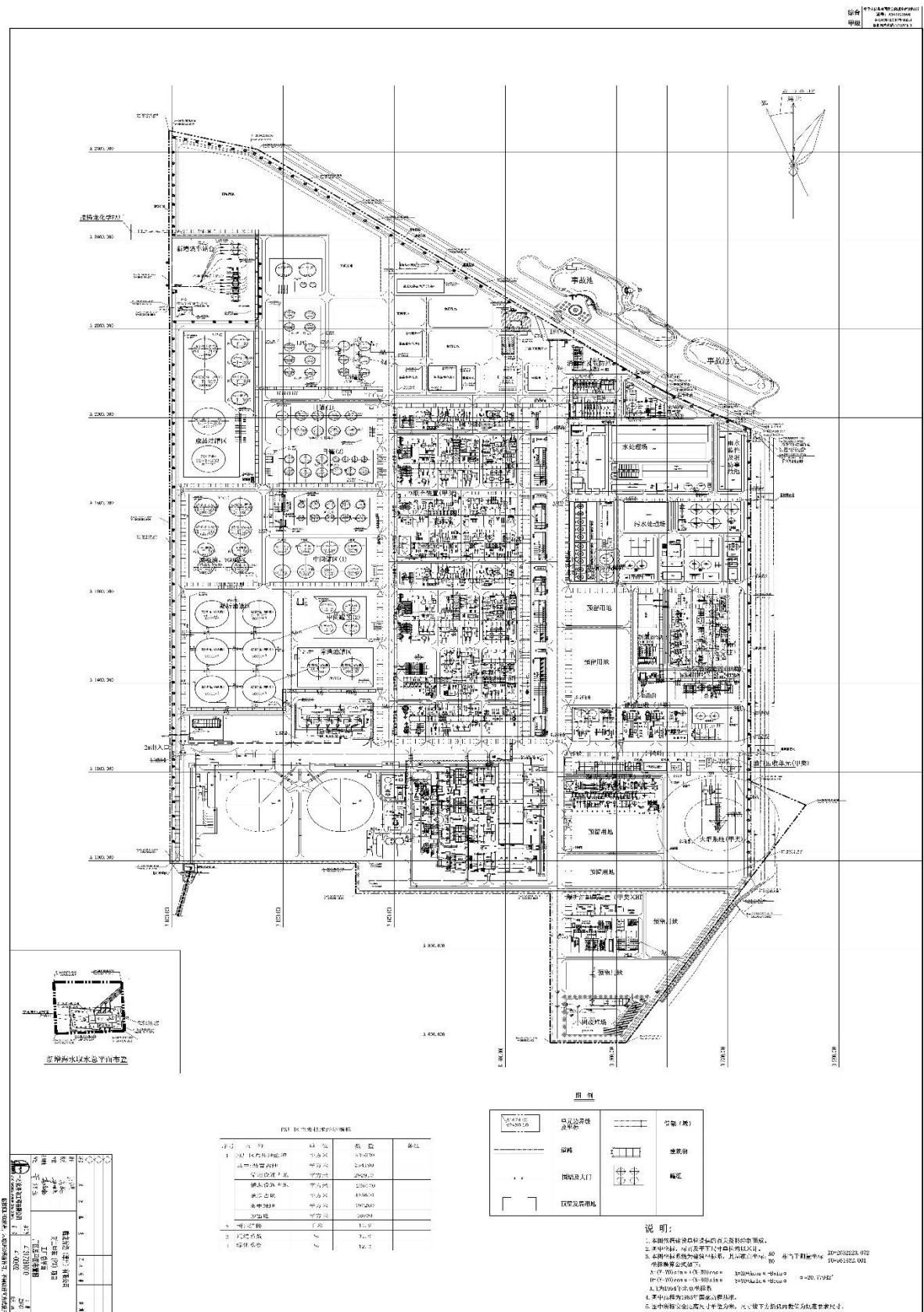


图 4-1 全厂总平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

对照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》确定了公司重点场所或重点设施设备清单

表 4-1 重点场所或重点设施设备清单

序号	重点场所	重点设施设备
一	液体储罐区	
1.1	原料罐区	8 座
1.2	产品罐区	30 座储罐
1.3	日用罐区	47 座储罐
二	货物的储存和传输	
2.1	常规化学品仓库	1 座常规化学品仓库
2.2	危险化学品仓库	1 座危险化学品仓库
三	生产装置区	
3.1	凝析油加氢装置	
3.2	凝析油分离装置	
3.3	硫磺回收装置	
3.4	加氢裂化装置	
3.5	重整预加氢装置	
3.6	催化重整装置	
3.7	吸附分离装置	
3.8	歧化装置	
3.9	抽提装置 1、抽提装置 2	
3.10	异构化装置	
四	其他活动区	
4.1	分析化验室	化验设备、化验室
4.2	废水排水系统	各装置废水处理池、废水排水管道、设备连接处
4.3	危废暂存库	危废仓库
4.4	应急收集设施	事故应急池、应急罐
4.5	污水处理场	污水罐、O/A 池

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

5.1.1 重点监测单元筛选原则

根据公司基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等，通过现场踏勘，补充和确认公司内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照公司平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

重点监测单元确定后，应依据表 5.1-1 所述原则对其进行分类，并填写重点监测单元清单，清单格式详见附件 1 重点监测单元清单。

表 5.1-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元
注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。	

5.1.2 重点监测单元分类

5.1.2.1 重点监测单元分类过程

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展自行监测工作。

重点监测单元划分过程见下表。

表 5.1-2 PX 厂区重点监测单元分类表

重点监测单元	单元情况	划分类别	划分原因
A	罐区	一类单元	储罐区存在部分接地储罐、反应设施，故划分为一类单元。
B	生产装置	一类单元	装置设施内存在接地储罐、反应设施，故划分为一类单元。
C	水处理/污水处理	一类单元	装置设施内存在接地储罐、反应设施，故划分为一类单元。
备注	隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。		

5.1.2.2 重点监测单元情况

重点监测单元 A：主要为储罐区，位于整个厂区的西部。单元主要包含：凝析油罐区、减渣油罐区、成品油罐区、日罐区、中间罐区、常渣油罐区等内容。现场调查及询问有关人员，单元内各储罐区均有设置围堰，各围堰及地面均有采取相关的防腐防渗措施，地面未发现破碎或裂缝。由于本单元内存在地下/半地下设施，考虑最不利因素影响及产生过程存在渗漏风险，该区域仍有可能通过渗漏污染土壤及地下水，因此作为一类重点检测单元。

重点监测单元 B：主要为生产装置，位于厂区中东部区域。单元主要包

含：对二甲苯装置 I、对二甲苯装置 II、抽提蒸馏装置、歧化装置、邻二甲苯装置、连续重整装置、制氢&PSA 装置、加氢裂化装置、硫磺回收装置、凝析油分离装置、凝析油加氢装置等内容。现场调查及询问有关人员，各装置均有采取相关的防腐防渗措施，地面未发现破碎或裂缝。由于本单元内存在地下/半地下设施，考虑最不利因素影响及产生过程存在渗漏风险，该区域仍有可能通过渗漏污染土壤及地下水，因此作为一类重点检测单元。

重点监测单元 C：主要为水处理及污水处理，位于厂区东部。现场调查及询问有关人员，各污水处理池均有采取相关的防腐防渗措施，地面未发现破碎或裂缝。考虑本单元存在地下/半地下设施，考虑最不利因素影响及产生过程存在渗漏风险，该区域仍有可能通过渗漏污染土壤及地下水，因此作为一类重点检测单元。

5.2 识别/分类结果及原因

根据表 5.1-2，该企业重点监测单元划分为罐区（A）、生产装置（B）、水处理/污水处理（C）。

重点监测单元分类结果一览表见表 5.2-1，重点监测单元平面布置图见图 5.2-1 所示。

表 5.2-1 重点监测单元分类结果一览表

序号	单元编号	单元类别	单元名称	划分依据	识别依据	关注污染物
1	A	一类单元	罐区	内部存在隐蔽性重点设施设备	见 5.1.2.2 章节描述	乙苯、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、锌、钼、钴、钒、铬、镉、铅、汞、铜、砷
2	B	一类单元	生产装置	内部存在隐蔽性重点设施设备	见 5.1.2.2 章节描述	四氯化碳、四氯乙烯、乙苯、苯、甲苯、二甲苯、

序号	单元编号	单元类别	单元名称	划分依据	识别依据	关注污染物
						锌、钼、钴、钒、铬、镉、铅、汞、铜、砷、烷基汞、苯并[a]芘、石油烃等
3	C	一类单元	水处理/污水处理	内部存在隐蔽性重点设施设备	见 5.1.2.2 章节描述	pH、COD、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、砷、汞、铅、铜、锌、钼、钴、钒、铬、镉、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、石油类、可吸附有机卤素等

5.3 关注污染物

5.3.1 关注污染物的确定

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中相关要求，关注污染物一般包括：

- （1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- （2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- （3）企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- （4）上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- （5）涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

依据公司环评、排污许可证，并结合通过分析企业原辅材料使用及消耗、产品生产与储存、污染物产生与排放，确定企业地块关注污染物为：pH、

COD、氨氮、乙苯、苯、甲苯、二甲苯、砷、锌、钼、钴、钒、铬、镉、铅、汞、铜、烷基汞、苯并[a]芘、石油烃、苯酚、氰化物、氟化物、硫化物、可吸附有机卤素、总氮、总磷、总有机碳。

5.3.2 有毒有害物质分析

《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》中有毒有害物质，是指下列物质：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。

按照《重点监管单位土壤隐患排查指南（试行）》要求，有毒有害物质识别范围包括：生产原料、辅助生产物料、中间产品、主副产品、“三废”污染物等的识别。通过判断物质的理化性质和毒性，确定是否为有毒有害物质，进一步筛选关注污染物。

根据生产原料、辅助生产物料、中间产品、主副产品、“三废”污染物等的识别。腾龙芳烃（漳州）有限公司涉及的有毒有害物质有：废气、废水、固废和辅助生产物。

表 5.3-1 主要有毒有害物质

序号	名称	主要有毒有害成分/属性	识别依据说明
1	生产原料、辅助生产物料	四氯化碳、四氯乙烯、乙苯、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、汞	列入GB36600 土壤污染风险管控的污染物

2	中间产品、主副产品	乙苯、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、汞	列入GB36600 土壤污染风险管控的污染物
3	危险废物	乙苯、苯、甲苯、二甲苯、石油烃、砷、钴、钒、铬、镉、镍、铅、铜	列入GB36600 土壤污染风险管控的污染物
4	废水	pH、COD、氨氮、砷、汞、铅、铜、锌、镉、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类	列入GBT 14848 地下水质量标准的污染物

5.3.3 关注污染物汇总

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，相关要求进行监测。

故本次关注污染物情况见表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 关注污染物一览表

土壤应关注污染物	地下水应关注污染物
四氯化碳、四氯乙烯、乙苯、苯、甲苯、二甲苯、锌、钼、钴、钒、铬、镉、铅、汞、铜、砷、苯并[a]芘、石油烃等	pH、COD、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、砷、汞、铅、铜、锌、钼、钴、钒、铬、镉、挥发酚、氰化物、氟化物、硫化物、石油类、可吸附有机卤素等

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 土壤监测点的布设

6.1.1.1 土壤布点原则

(1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

(3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.1.2 土壤布点位置

本次调查关注企业类型为基础化学原料制造，参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）。根据表 5.1-2，该企业重点监测单元划分为罐区、生产装置、水处理/污水处理。土壤的布点位置确定如下，土壤监测点分布如图 6.1-1 所示。

(1) 重点监测单元 A（罐区）：2 个土壤监测点，编码分别为 AT01、AT02。其中 AT01 位于凝析油储罐西侧道路旁；AT02 位于日罐及中间罐区之间的道路旁。

(2) 重点监测单元 B（生产装置）：8 个土壤监测点，编码分别为 BT01—BT08。其中 BT01 位于对二甲苯装置 II 西侧道路旁；BT02 位于对二甲苯

装置Ⅱ东侧道路旁；BT03 位于对二甲苯装置Ⅰ西侧道路旁；BT04 位于对二甲苯装置Ⅰ东侧道路旁；BT05 位于制氢&PSA 装置西侧道路旁；BT06 位于对加氢裂化装置南侧道路旁；BT07 位于凝析油分离装置东侧道路旁；BT08 位于凝析油加氢装置北侧道路旁。

（3）重点监测单元 C（水处理/污水处理）：2 个土壤监测点，编码分别为 CT01、CT02。其中 CT01 位于污水处理东侧道路旁；CT02 位于污水处理南侧道路旁；



图 6.1-1 土壤监测点分布图

6.1.1.3 土壤采样数量和深度

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的相关技术要求，土壤监测点位和样品采样深度需满足如下要求：

（1）监测点位置及数量

1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，2023 年已进行深层土采样监测，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

（2）采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

综上所述，腾龙芳烃（漳州）有限公司 2024 年度土壤重点监测单元 3 处，共布点数量为 12 个。具体详见表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 土壤布点数量一览表

序号	重点监测单元	土壤布点数量（个）	土壤点位编号	备注
1	A	2	AT01	裸露土壤
			AT02	裸露土壤
2	B	8	BT01	裸露土壤
			BT02	裸露土壤
			BT03	裸露土壤
			BT04	裸露土壤
			BT05	裸露土壤
			BT06	裸露土壤
			BT07	裸露土壤
			BT08	裸露土壤
3	C	2	CT01	裸露土壤
			CT02	裸露土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点，但根据自行监测最低频次，深层土壤 3 年/次。各重点检测单元均属于一类单元，故各重点检测单元均布设表层土壤监测点。具体点位采样深度见表 6.1-2。

表 6.1-2 土壤计划采样深度表

序号	重点监测单元	土壤点位编号	计划采样深度要求	备注
1	A	AT01	只取表层 0-0.5m。	一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。深层土壤 3 年/次
		AT02	只取表层 0-0.5m。	
2	B	BT01	只取表层 0-0.5m。	
		BT02	只取表层 0-0.5m。	
		BT03	只取表层 0-0.5m。	
		BT04	只取表层 0-0.5m。	
		BT05	只取表层 0-0.5m。	
		BT06	只取表层 0-0.5m。	
		BT07	只取表层 0-0.5m。	
		BT08	只取表层 0-0.5m。	
3	C	CT01	只取表层 0-0.5m。	
		CT02	只取表层 0-0.5m。	
备注：1、具体采样深度及样品采集数量可根据现场实际情况进行适当调整。 2、现场土壤平行样不少于 10%，现场确定。				

6.1.2 地下水监测井的布设

6.1.2.1 地下水布点原则

(1) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

(2) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元

对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

(3) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

6.1.2.2 地下水布点位置

地下水的布点位置确定如下，地下水监测点分布如图 6.1-2 和图 6.1-3 所示。

(1) 对照点：1 个地下水监测点，编码为 3506231002-01，位于厂区西北侧空地。

(2) 重点监测单元 A (罐区)：2 个地下水监测点，编码为 3506231002-02，位于减渣油罐区西侧；3506231002-03，位于凝析油罐区西南侧。

(3) 重点监测单元 B (生产装置): 2 个地下水监测点, 编码为 3506231002-05, 位于硫磺回收装置东侧; 3506231002-04, 位于对二甲苯装置东侧, 污水处理西侧。

(4) 重点监测单元 C (水处理/污水处理): 1 个地下水监测点, 编码为 3506231002-04 (共用点), 位于污水处理站西侧。



图 6.1-2 地下水监测点分布图

6.1.2.3 地下水采样深度及数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中的相关技术要求，自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。

经现场调查及资料收集，厂区内 ZK -01、ZK -02、ZK -03、ZK -05、ZK -13 地下水监测井均为近年相关地下水调查项目建设，并建设了监测井标识牌，以及建档记录监测井参数，故本次自行监测不进行监测井建设。

具体点位采样深度见表 6.1-3。

表 6.1-3 地下水计划采样深度表

序号	重点监测单元	地下水点位编号	监测井深度 (m)	地下水深度 (m)	采样层位
1	/	ZK -01	22.4	4.74	潜水，地下水水位 线 50cm 以下的位 置
2	A	ZK -02	23.1	5.696	
		ZK -03	23.2	7.4	
3	B	ZK -05	22.5	3.448	
		ZK -13	23.2	4.757	
4	C	ZK -13			

6.2 各点位布设信息

表 6.2-1 各点位布设信息

监测单元	点位编号	点位信息	点位现场环境照片
A	AT01	预计 N：23.798934°，E：117.617716°	/
	AT02	预计 N：23.801438°，E：117.621604°	/

监测单元	点位编号	点位信息	点位现场环境照片
	ZK-02	N: 23.80177°, E: 117.61888°	
	ZK-03	N: 23.79629°, E: 117.61655°	
B	BT01	预计 N: 23.801685°, E: 117.622972°	/
	BT02	预计 N: 23.801122°, E: 117.625370°	/
	BT03	预计 N: 23.798499°, E: 117.621625°	/
	BT04	预计 N: 23.797811°, E: 117.623957°	/
	BT05	预计 N: 23.796882°, E: 117.625482°	/
	BT06	预计 N: 23.795247°, E: 117.625888°	/
	BT07	预计 N: 23.793559°, E: 117.624887°	/
	BT08	预计 N: 23.791606°, E: 117.622846°	/
	ZK-05	N: 23.7947°, E: 117.62673°	
C	ZK-13	N: 23.79885°, E: 117.62509°	
	CT01	预计 N: 23.798172°, E: 117.628218°	/

监测单元	点位编号	点位信息	点位现场环境照片
	CT02	预计 N: 23.797470°, E: 117.626644°	/

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 监测指标选取原则

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中相关要求，分为初次监测和后续监测。

a) 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准 7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

6.3.2 各点位土壤监测指标

根据本方案“6.3.1 监测指标选取原则”章节，确定企业各点位土壤监测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 基本项目（含重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项）及关注污染物 pH、锌、钼、钴、钒、铬、苯酚、氰化物、石油烃（C10-C40）、石油烃（C6-C9），共计 55 项。

表 6.3-1 土壤检测指标

序号	监测项目	指标
1	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 基本项目	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、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、间二甲苯+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
2	排污许可证及原辅	pH、锌、钼、钴、钒、铬、苯酚、氰化物、石油烃

序号	监测项目	指标
	材料中需关注的其他指标	(C10-C40)、石油烃 (C6-C9)

6.3.3 各点位地下水监测指标

根据本方案“6.3.1 监测指标选取原则”章节，确定企业各点位地下水监测指标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 1 中除微生物指标和放射性指标之外的 35 项基本项及关注污染物乙苯、二甲苯（总量）、石油类、烷基汞、悬浮物、总氮、总磷、总有机碳、钒、可吸附有机卤素共计 45 项。

表 6.3-2 地下水检测指标

序号	监测项目	指标
1	GB/T 14848-2017 中表 1 常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外）	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、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、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
2	排污许可证及原辅材料中需关注的其他指标	乙苯、二甲苯（总量）、石油类、烷基汞、悬浮物、总氮、总磷、总有机碳、钒、可吸附有机卤素

6.3.4 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021) 中“5.3 监测指标及频次”中相关内容，结合企业实际运行情况，确定公司土壤及地下水监测频次如下：

表 6.3-3 企业土壤和地下水监测频次一览表

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	1 年
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	\

监测对象	监测频次
注 1：初次监测应包括所有监测对象。 注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。	

6.3.5 土壤、地下水监测质量标准

(1) 土壤评价标准

本项目为在产企业，故此次土壤污染因子评价采用《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。

(2) 地下水评价标准

根据《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》（闽环保土〔2021〕8号），地下水污染羽及下游区域涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的Ⅲ类标准限值、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）；地下水污染羽及下游区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的Ⅳ类标准。

由于本地块所在地为工业生产区，本项目地块地下水风险评价筛选值参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅳ类标准。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

(1) 采样位置、数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

的要求，本次土壤采样位置及数量见表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 土壤采样位置及数量

重点监测单元序号	监测点类型	监测点位数量（个）	监测点位编号	监测点位坐标	备注
A	表层土壤	1	AT01	N: 23.798934°, E: 117.617716°	一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。
	表层土壤	1	AT02	N: 23.801438°, E: 117.621604°	
B	表层土壤	1	BT01	N: 23.801685°, E: 117.622972°	
	表层土壤	1	BT02	N: 23.801122°, E: 117.625370°	
	表层土壤	1	BT03	N: 23.798499°, E: 117.621625°	
	表层土壤	1	BT04	N: 23.797811°, E: 117.623957°	
	表层土壤	1	BT05	N: 23.796882°, E: 117.625482°	
	表层土壤	1	BT06	N: 23.795247°, E: 117.625888°	
	表层土壤	1	BT07	N: 23.793559°, E: 117.624887°	
	表层土壤	1	BT08	N: 23.791606°, E: 117.622846°	
C	表层土壤	1	CT01	N: 23.798172°, E: 117.628218°	
	表层土壤	1	CT02	N: 23.797470°, E: 117.626644°	

（2）采样深度

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

中“5.2 监测点位”内容企业土壤采样深度如下：

A、深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略深于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

B、表层土壤

表层土壤监测点采样深度为 0-0.5m。

具体详见本方案“6.1.1.3 土壤采样数量和深度”章节。

7.1.2 地下水

(1) 采样位置、数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，本次地下水采样位置及数量见表 7.1-3 所示。

表 7.1-3 地下水采样位置及数量

重点监测单元序号	监测点类型	监测点数量	监测点编号	监测点位坐标	备注
对照点	潜层地下水	1	ZK-01	N: 23.80908° E: 117.62199°	用作对照
A		2	ZK -02	N: 23.80177° E: 117.61888°	--
			ZK -03	N: 23.79629° E: 117.61655°	
B		2	ZK -05	N: 23.7947° E: 117.62673°	--
C			ZK -05	N: 23.79885° E: 117.62509°	

(2) 采样深度

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中“5.2 监测点位”中要求，企业地下水采样深度：自行监测原则上只调查潜水。

采样深度一般情况下，取样点深度宜在地下水面以下 0.5m 以下，以保证水样能代表地下水水质，具体取样深度根据现场实际勘察进行调整。

具体详见本方案“6.1.2.3 地下水采样深度及数量”章节。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤钻探

根据现场调查、人员访谈及相关资料收集，本次自行监测不进行土壤钻探工作。

7.2.2 采样方法及采样工具

(1) 土壤样品采集一般要求

① 取土器将柱状的岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，每 0.5m 进行采集，保存。然后每 0.5m 进行 PID（优先）、XRF，记录。

② 根据快筛结果和污染痕迹，选取合适的位置进行半挥发性有机物及金属样品采集。

③ 半挥发性有机物样品采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严，并且充实填满。

④ 金属样品采集采样过程应剔除石块等杂质，保存于自封袋中。

⑤ 土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 地下水建井要求

本次不进行地下水监测井的建设，使用企业原有的监测井进行监测。

(3) 地下水样品采集

地下水样品采集一般要求：

① 建井洗井结束后 48 小时进行采样洗井，泵体进水口应置于水面下 1.0 m 左右，抽水速率应不大于 0.3 L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10 cm。若洗井过程中水位下降超过 10 cm，则需要适当调低洗井流速。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到要求结束洗井，若现场测试参数无法满足要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样；达到要求后，在 2 小时内采集地下水样品。

② 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

③ 对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。

④ 使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。注意一井一管。

⑤ 地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品的保存

7.3.1.1 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。

土壤样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，现场作业过程中按照下面原则进行：

（1）根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，按照规定的时间送至检测实验室。

（3）样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次土壤样品保存及流转情况详见表 7.3-1。

表 7.3-1 土壤样品测试项目保存及流转情况

序号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量（体积/重量）	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间（d）
1	pH、砷、镉、铜、铅、镍、锌、钼、钴、钒、铬	自封袋	—	1kg	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日内送达	28
2	六价铬	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶，	—	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1

序号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品保存条件	运输及计划送达时间	保存时间 (d)
		瓶盖聚四氟乙烯					
3	汞	500mL 棕色玻璃瓶	—	500g	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日内送达	28
4	VOCs (45 项中 27 项)	40mL VOA 瓶	2 瓶不添加甲醇 (加转子)、2 瓶添加 10mL 甲醇, 1 瓶不添加任何试剂	2 份 5g 样品, 2 份 1g 样品, 1 份满瓶样品	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日内送达	7
5	SVOC (45 项中 11 项)、石油烃 C10-C40、石油烃 C6-C9	250mL 棕色玻璃瓶	—	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日内送达	10
6	氰化物	聚乙烯、玻璃	—	0.25kg	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	2
7	苯酚	250mL 螺纹口棕色玻璃瓶, 瓶盖聚四氟乙烯	—	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日内送达	10

7.3.1.2 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)和《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)相关技术规定执行。样品保存时间执行相关地下水环境监测分析方法标准的规定。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节, 遵循以下原则进行:

(1) 根据不同检测项目要求, 在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂, 在样品瓶标签上标注检测单位编号, 并标注样品有效时间。

(2) 样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品

采集后立即存放至保温箱内，样品采集当天送至实验室时，样品在低于 4℃ 温度下避光保存。

(3) 样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

本次地下水样品保存及流转情况详见表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水样品测试项目保存及流转情况

序号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/ 重量)	样品 保存条 件	运输及计 划送达时 间	保存 时间 (d)
1	地下水 5 项—色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH	现场测试					
2	地下水 4 项—溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度 (以 CaCO_3 计)	1L 玻璃瓶	——	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10
3	地下水 10 项—铁、锰、铜、锌、铝、钠、硒、镉、铅、砷+钒	1L 玻璃瓶	适量硝酸，调至 $\text{PH}<2$	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10
4	挥发性酚类 (以苯酚计)	1L 玻璃瓶	氢氧化钠， $\text{pH}\geq 12$	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1
5	阴离子表面活性剂	1L 玻璃瓶	——	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10
6	地下水 2 项—耗氧量 (COD_{Mn} 法，以 O_2 计)、氨氮 (以 N 计)	1L 玻璃瓶	硫酸，调至 $\text{PH}<2$	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10
7	硫化物	500mL 棕色玻璃瓶	每 100ml 水样加入 4 滴乙酸锌溶液 (200g/L) 和氢氧化钠溶液 (40g/L)	500mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
8	地下水 2 项—亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)	1L 玻璃瓶	硫酸，调至 $\text{PH}<2$	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10

序号	测试项目	分装容器及规格	保护剂	采样量 (体积/重量)	样品 保存条件	运输及计划送达时间	保存时间 (d)
9	碘化物	250mL 玻璃瓶	——	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1
10	氟化物	250ml 聚乙烯瓶	——	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	10
11	铬（六价）	250mL 玻璃瓶	氢氧化钠，调至 PH8-9	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1
12	地下水 2 项—三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯+二甲苯、乙苯	40ml 棕色玻璃瓶，具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖	25mg 抗坏血酸、适量的盐酸，调至 pH≤2	40mL（双份平行样）	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	14
13	汞	250mL 聚乙烯瓶	HCl, 1%，如水样为中性，1L 水样中加浓 HCl 10ml	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	14
14	氰化物	1L 玻璃瓶	氢氧化钠，调至 pH 值≥12	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1
15	悬浮物	500ml 棕色玻璃瓶	——	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
16	烷基汞	1L 聚乙烯瓶	加入 1g 硫酸铜	1L	小于 4℃ 冷藏	汽车 12h 内送达	1
17	总有机碳	500ml 棕色玻璃瓶	加入硫酸，调至 PH<2	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
18	可吸附有机卤素	500ml 玻璃瓶	加入硝酸，调至 PH<2	满瓶	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
19	总磷（以 P 计）	250mL 玻璃瓶	——	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
20	总氮（以 N 计）	250mL 玻璃瓶	用 H ₂ SO ₄ 酸化， pH1~2	250mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7
21	石油类	500mL 玻璃瓶	适量盐酸，调至 PH<2	500mL	小于 4℃ 冷藏	汽车 2 日 内送达	7

7.3.2 样品的流转

样品流转方式主要分为装运前核对、样品运输、样品接收 3 个步骤。

（1）装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。

样品装运前，填写“样品检测运送单”，包括样品编号、采样时间、样品介质、保护剂、分析参数和送样人员等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

（2）样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

（3）样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，及时与采样工作组组长沟通。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

土壤样品的制备按照 GB/T 32722、HJ 25.2、HJ/T 166 和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照 HJ164、HJ1019 和拟选取分析方法的要求进行。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

本次自行监测方案主要是针对企业厂区内可能受污染的区域进行土壤分析，根据监测方案中的监测因子及监测点位进行现场采样，土壤各监测因子分析方法参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 3 土壤污染物分析方法，各监测因子按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中标准要求执行。

8.1.1 分析方法

表 8.1-1 土壤各项指标分析方法一览表

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
土壤	pH	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	PHS-3C 酸度计	/（无量纲）
	铬（六价）	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-990F 原子吸收分光光度	0.5mg/kg
	汞	GB/T 22105.1-2008《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》	AFS-8530 原子荧光光度计	0.002mg/kg
	砷	GB/T 22105.2-2008《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》	AFS-8500 原子荧光光度计	0.01mg/kg
	铬	HJ 491-2009 《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990F 原子吸收分光光度计	4mg/kg

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
	铜	GB/T 14506.30-2010《硅酸盐岩石化学分析方法第30部分：44个元素量测定》	iCAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.2mg/kg
	铅			0.1mg/kg
	镍			1.0mg/kg
	锌			2.0mg/kg
	镉			0.02mg/kg
	钼			0.2mg/kg
	钴			0.2mg/kg
	钒			2.0mg/kg
	苯酚	HJ 703-2014《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》	7820A 气相色谱仪	0.04mg/kg
	石油烃 (C ₆ -C ₉)	HJ 1020-2019《土壤和沉积物 石油烃 (C ₆ -C ₉) 的测定 吹扫捕集/气相色谱法》	气质联用仪 岛津 QP-2010 SE	0.04mg/kg
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》	8860 气相色谱仪	6mg/kg
	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-QP2010 SE 气相色谱气质联用仪	0.0013mg/kg
	氯仿			0.0011mg/kg
	氯甲烷			0.0010mg/kg
	1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
	1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
	1,1-二氯乙烯			0.0010mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯			0.0013mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯			0.0014mg/kg
	二氯甲烷			0.0015mg/kg
	1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
	四氯乙烯			0.0014mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			0.0012mg/kg
	三氯乙烯			0.0012mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
	氯乙烯			0.0010mg/kg
	苯			0.0019mg/kg
	氯苯			0.0012mg/kg

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
	1,2-二氯苯			0.0015mg/kg
	1,4-二氯苯			0.0015mg/kg
	乙苯			0.0012mg/kg
	苯乙烯			0.0011mg/kg
	甲苯			0.0013mg/kg
	间二甲苯+对二甲苯			0.0012mg/kg
	邻二甲苯			0.0012mg/kg
	苯酚	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》	GCMS-QP2010 SE 气相色谱气质联用仪	0.1mg/kg
	硝基苯		GCMS-QP2010 SE 气相色谱气质联用仪	0.09mg/kg
	苯胺			0.1 ^[1] mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.06 ^[1] mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	蒎			0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.06 ^[1] mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	苯			0.09mg/kg

8.1.2 监测结果

表 8.1-2 土壤检测结果（一）



中国检验认证集团
CHINA CERTIFICATION & INSPECTION GROUP

报告编号: 36726472404013343-2
页码/页数: 6页/23页

六、检测结果

样品标识			GB 36600-2018 二类筛选值/管制值	PX土壤S1	PX土壤S2	PX土壤S3	PX土壤S4
样品编号				C2408016.12	C2408016.55	C2408016.56	C2408016.57
检测项目	单位	检出限		土壤	土壤	土壤	土壤
pH	pH单位	/	--	8.56	8.14	8.27	8.28
汞	mg/kg	0.002	38/82	0.012	0.018	0.011	0.024
六价铬	mg/kg	0.5	5.7/78	ND	ND	ND	ND
砷	mg/kg	0.01	60/140	3.35	2.32	1.98	2.53
石油烃(C10-C40)	mg/kg	6	4500/9000	10	9	9	11
石油烃(C6-C9)	mg/kg	0.04	--	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65/172	0.10	0.17	0.11	0.07
铅	mg/kg	0.1	800/2500	13.8	12.0	11.4	16.6
锌	mg/kg	0.7	--	88.4	202	261	84.0
钴	mg/kg	0.1	70/350	1.8	1.9	1.8	1.9
钼	mg/kg	0.1	--	0.9	0.7	0.3	0.6
钒	mg/kg	0.1	752/1500	13.4	17.3	12.9	13.3
铬	mg/kg	4	--	10	15	13	10
铜	mg/kg	1	18000/36000	6	6	4	5
镍	mg/kg	3	900/2000	10	6	7	9

样品标识			GB 36600-2018 二类筛选值/管制值	PX土壤S5	PX土壤S6	PX土壤S7	PX土壤S8
样品编号				C2408016.58	C2408016.59	C2408016.60	C2408016.61
检测项目	单位	检出限		土壤	土壤	土壤	土壤
pH	pH单位	/	--	8.41	7.74	8.32	8.48
汞	mg/kg	0.002	38/82	0.014	0.018	0.012	0.009
六价铬	mg/kg	0.5	5.7/78	ND	ND	ND	ND
砷	mg/kg	0.01	60/140	3.07	1.47	2.64	2.19
石油烃(C10-C40)	mg/kg	6	4500/9000	50	18	45	13
石油烃(C6-C9)	mg/kg	0.04	--	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65/172	0.03	0.08	0.04	0.05
铅	mg/kg	0.1	800/2500	11.6	12.0	11.7	12.0
锌	mg/kg	0.7	--	44.1	127	59.8	141
钴	mg/kg	0.1	70/350	1.8	1.8	1.9	2.3
钼	mg/kg	0.1	--	0.4	1.2	0.6	0.9
钒	mg/kg	0.1	752/1500	11.0	13.6	13.2	19.7
铬	mg/kg	4	--	10	12	11	12



六、检测结果

样品标识			GB 36600-2018	PX土壤S5	PX土壤S6	PX土壤S7	PX土壤S8
样品编号			二类筛选值/管制值	C2408016.58	C2408016.59	C2408016.60	C2408016.61
检测项目	单位	检出限		土壤	土壤	土壤	土壤
铜	mg/kg	1	18000/36000	2	4	3	4
镍	mg/kg	3	900/2000	8	10	9	6

样品标识			GB 36600-2018	PX土壤S9	PX土壤S10	PX土壤S11	PX土壤S12
样品编号			二类筛选值/管制值	C2408016.62	C2408016.63	C2408016.64	C2408016.65
检测项目	单位	检出限		土壤	土壤	土壤	土壤
pH	pH单位	/	--	7.80	7.77	8.30	8.52
汞	mg/kg	0.002	38/82	0.012	0.007	0.007	0.006
六价铬	mg/kg	0.5	5.7/78	ND	ND	ND	ND
砷	mg/kg	0.01	60/140	2.58	3.50	1.76	1.34
石油烃(C10-C40)	mg/kg	6	4500/9000	7	39	8	25
石油烃(C6-C9)	mg/kg	0.04	--	ND	ND	ND	ND
镉	mg/kg	0.01	65/172	0.06	0.18	0.03	0.10
铅	mg/kg	0.1	800/2500	13.7	17.0	8.9	10.8
锌	mg/kg	0.7	--	436	37.8	36.0	140
钴	mg/kg	0.1	70/350	2.2	3.6	1.6	1.6
钼	mg/kg	0.1	--	1.3	2.2	0.7	0.7
钒	mg/kg	0.1	752/1500	19.3	19.9	13.4	11.3
铬	mg/kg	4	--	21	27	14	20
铜	mg/kg	1	18000/36000	5	14	4	10
镍	mg/kg	3	900/2000	7	13	8	7

样品标识			GB 36600-2018	PX土壤S13	PX土壤石油烃 全烃空白	PX土壤石油烃 运输空白	—
样品编号			二类筛选值/管制值	C2408016.66	C2408016.69	C2408016.70	—
检测项目	单位	检出限		土壤	土壤	土壤	—
pH	pH单位	/	--	8.18	/	/	—
汞	mg/kg	0.002	38/82	0.065	/	/	—
六价铬	mg/kg	0.5	5.7/78	ND	/	/	—
砷	mg/kg	0.01	60/140	3.38	/	/	—
石油烃(C10-C40)	mg/kg	6	4500/9000	22	/	/	—

8.1.3 监测结果分析

本次土壤共检测 12 个点位，12 个表层土。所有土壤点位监测的指标均符合 GB36600-2018 表 1、表 2 第二类用地筛选值，未发现异常指标情况，未发现地块企业特征污染物异常情况。

8.2 地下水监测结果分析

本次自行监测方案主要是针对企业厂区内可能受污染的区域进行地下水分析，根据监测方案中的监测因子及监测点位进行现场采样，地下水各监测因子分析方法参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）附录 B 表 B.1 地下水质量检测指标推荐分析方法，各监测因子按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中标准要求执行。

8.2.1 分析方法

表 8.2-1 地下水各项指标分析方法一览表

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
地下水	色度	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》铂-钴标准比色法	/	5 度
	浑浊度	HJ 1075-2019《水质 浊度的测定 浊度计法》	HACH 1900C 便携式浊度计	0.3NTU
	嗅和味	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》嗅气和尝味法	/	/
	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》直接观察法	/	/
	pH	HJ 1147-2020《水质 pH 值的测定 电极法》	DZB-718 便携式多参数分析仪	/（无量纲）
	耗氧量（COD _{Mn} ，以 O ₂ 计）	GB/T 11892-1989《水质 高锰酸盐指数的测定》	滴定管	0.5mg/L
	氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	X-5 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
	氟化物	GB/T 7484-1987《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	PHS-3C 酸度计	0.05mg/L
	氰化物	DZ / T 0064.52-2021《地下水水质分析方法 第	721 可见分光光度计	0.002mg/L

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
		52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》		
	挥发酚	HJ 503-2009《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》萃取分光光度法	UV-1800PC 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	X-5 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
	硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	UV-1800PC 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
	硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）	HJ/T 342-2007 《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》	X-5 紫外可见分光光度计	8mg/L
	氯化物（以 Cl^- 计）	GB/T 11896-1989 《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	滴定管	2.5mg/L
	硝酸盐（以 N 计）	HJ/T 346-2007《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》	X-5 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
	砷	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	iCAP RQ (ICP-MS) 电感耦合等离子体质谱仪	0.00012mg/L
	硒			0.00041mg/L
	镉			0.00005mg/L
	铜			0.00008mg/L
	锌			0.00067mg/L
	铅			0.00009mg/L
	铁			0.00082mg/L
	铝			0.00115mg/L
	锰			0.00012mg/L
	钠	HJ 776-2015《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	iCAP 7200 Plus 电感耦合等离子体光谱仪	0.03mg/L
	汞	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-8530 原子荧光光度计	0.00004mg/L
	铬（六价）	DZ/T 0064.17-2021《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰	721 可见分光光度计	0.004mg/L

检测类别	检测项目	分析方法	检测分析仪器	方法检出限
		二胂分光光度法》		
	碘化物	DZ/T 0064.56-2021 《地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》	X-5 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
	亚硝酸盐	GB/T 7493-1987 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	X-5 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
	总硬度 (以 CaCO ₃) 计	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	滴定管	5.00mg/L
	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》	UV-1800PC 紫外分光光度计	0.01mg/L
	溶解性总固体	DZ / T 0064.9-2021 《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》	ME104E 电子天平	/ (mg/L)
	三氯甲烷	HJ 639-2012 《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010 SE 气质联用仪	1.4ug/L
	四氯化碳			1.5ug/L
	苯			1.4ug/L
	甲苯			1.4ug/L

8.2.2 监测结果

表 8.2-2 地下水检测结果



中国检验认证集团
CHINA CERTIFICATION & INSPECTION GROUP

报告编号: 36726472404013343-2
页码/页数: 15页/23页

六、检测结果

样品标识			GB/T 14848-2017 地下水质量标准 IV类	ZK-01	ZK-02	ZK-03	ZK-05
样品编号				C2408016.32	C2408016.33	C2408016.34	C2408016.35
检测项目	单位	检出限		地下水	地下水	地下水	地下水
pH	pH单位	/	5.5≤pH<6.5; 8.5<pH≤9.0	7.3	7.0	7.3	7.2
氨氮 (以N计)	mg/L	0.025	1.50	0.085	0.058	0.088	0.113
碘化物	mg/L	0.006	0.50	ND	ND	ND	ND
高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	0.125	10.0	1.57	1.70	1.66	1.08
汞	mg/L	0.00004	0.002	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	mg/L	0.0003	0.01	ND	ND	ND	ND
浑浊度	NTU	0.3	10	5.1	4.2	4.9	5.2
硫化物	mg/L	0.01	0.10	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/L	0.001	0.10	ND	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	0.001	0.1	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体	mg/L	/	2000	359	271	332	492
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无
色	度	/	25	<5	<5	<5	<5
砷	mg/L	0.0003	0.05	ND	ND	0.0005	0.0015
石油类	mg/L	0.06	--	0.37	0.21	0.26	0.49
氯离子	mg/L	0.007	350	39.0	40.5	17.6	88.7
硫酸根离子	mg/L	0.018	350	17.4	75.4	37.6	84.7
氟离子	mg/L	0.006	2.0	0.054	0.047	0.075	0.061
硒	mg/L	0.0004	0.1	ND	ND	ND	ND
硝酸盐 (以N计)	mg/L	0.004	30.0	14.9	5.05	2.29	8.69
嗅和味	--	/	无	无	无	无	无
亚硝酸盐 (以N计))	mg/L	0.003	4.80	0.128	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	0.0125	0.3	ND	ND	ND	ND
铁	mg/L	0.02	2.0	0.15	0.15	0.27	0.24
钠	mg/L	0.12	400	20.1	22.3	14.2	31.0
铝	mg/L	0.07	0.50	0.10	0.22	0.18	0.32
锰	mg/L	0.00012	1.50	0.0174	0.0249	0.0883	0.0531
锌	mg/L	0.00067	5.00	0.0501	0.0230	0.0305	0.0873
铜	mg/L	0.00008	1.50	0.00266	0.00118	0.0101	0.00205
镉	mg/L	0.00005	0.01	ND	ND	ND	ND

六、检测结果

样品标识			GB/T 14848-2017 地下水质量标准 IV类	DAY2 776空白	—	—	—
样品编号				C2408016.72	—	—	—
检测项目	单位	检出限	地下水	—	—	—	—
铁	mg/L	0.02	2.0	ND	—	—	—
钠	mg/L	0.12	400	ND	—	—	—
铝	mg/L	0.07	0.50	ND	—	—	—

样品标识			GB/T 14848-2017 地下水质量标准 IV类	ZK-01	ZK-02	ZK-03	ZK-05
样品编号				C2408016.32	C2408016.33	C2408016.34	C2408016.35
检测项目	单位	检出限		地下水	地下水	地下水	地下水
挥发性有机物							
三氯甲烷	µg/L	1.4	300	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	µg/L	1.5	50.0	ND	ND	ND	ND
苯	µg/L	1.4	120	ND	ND	ND	ND
甲苯	µg/L	1.4	1400	ND	ND	ND	ND

样品标识			GB/T 14848-2017 地下水质量标准 IV类	ZK-13	DAY1 挥发全程空白	DAY1 挥发运输空白	DAY1 挥发设备空白
样品编号				C2408016.36	C2408016.39	C2408016.40	C2408016.41
检测项目	单位	检出限		地下水	地下水	地下水	地下水
挥发性有机物							
三氯甲烷	μg/L	1.4	300	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	μg/L	1.5	50.0	ND	ND	ND	ND
苯	μg/L	1.4	120	ND	ND	ND	ND
甲苯	μg/L	1.4	1400	ND	ND	ND	ND

样品标识			GB/T 14848-2017 地下水质量标准 IV类	DAY2 挥发全程空白	DAY2 挥发运输空白	DAY2 挥发设备空白	—
样品编号				C2408016.45	C2408016.46	C2408016.47	—
检测项目	单位	检出限		地下水	地下水	地下水	—
挥发性有机物							
三氯甲烷	μg/L	1.4	300	ND	ND	ND	—
四氯化碳	μg/L	1.5	50.0	ND	ND	ND	—

8.2.3 监测结果分析

本次地下水共检测 5 个点位，包含 1 个背景点及 4 个厂区内监测井。所有地下水监测点位的指标均符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》表 1、表 2 中Ⅳ类标准限值要求，未发现异常指标情况，未发现地块企业特征污染物异常情况。

8.3 报送和公开监测数据

根据本次监测方案完成土壤和地下水监测后，企业应按照相关法规的要求，将监测数据上报至生态环境主管部门并向社会公开监测结果。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

9.1.1 采样施工过程的质量控制

同一监测点位至少两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。采样过程中防止交叉污染。清洗所有取样设备，防止交叉污染。设备清洗程序按如下操作：用自来水冲洗-用不含磷清洗剂清洗-用自来水冲洗，最后用去离子水冲洗并晾干。

每个土壤样品采集及现场监测都使用干净的一次性丁腈手套进行操作。保证现场使用的光离子化检测仪（PID）和 X 射线荧光光谱仪（XRF）等均在检定、校准有效期内，使用的校准用标准溶液均在有效期内。现场测试前对直读仪器进行校准。每个点位的水质现场监测设备在使用之前都要进行清洗。现场采样时按技术要求详细填写现场采样记录单，并在现场由另

一人核查采样记录，保证填写规范，信息完整，符合要求。每个采样现场环节均要进行拍照。

9.1.2 样品保存、流转的质量控制

在采样现场，样品按名称、编号保存。样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品在采样完成，按照样品保存要求，在规定时间内送往检测实验室，运输过程中注意样品处于冷藏状态。

样品装运前仔细核对样品标识、重量、数量等信息是否和采样记录表中的信息一致，填写样品保存检查记录单，核对无误后分类装箱，同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内。装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，水样容器内外盖盖紧，严防样品破损和玷污；运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定。样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检测实验室检查接收样品的质量状况，双方在样品运输单上签字确认，注明收样日期。样品运输单纸质版原件作为样品检测报告附件，复印件返回送样方。

9.1.3 实验室分析质量控制

样品分析质量控制由实验室保证。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标

准曲线、精密度、准确度等)。每个测定项目计算结果要进行复核,保证分析数据的可靠性和准确性。

为保证样品分析质量,样品分析过程还采取以下质控措施:

- a.符合实验室质量控制程序;
- b.空白分析低于报告限;
- c.代用品回收率满足准确度要求;
- d.实验室加标、基质加标、基质加标平行样均满足实验室准确度要求;
- e.所有样品的保留时间、温度以及实验室内部质量保证和质量控制均符合规定的要求。

(1) 平行样双样误差分析

在每批次分析样品中,应随机抽取 20%的样品进行平行双样分析。平行样的相对分析误差(RPD)来评价土壤样品分析的精确性。

(2) 实验室内部质量保证和质量控制数据

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中对实验室内部测试的准确度控制要求,在测定的精密度合格的前提下,通过测试质控样来检查测定的准确度。质控样测定值必须落在质控样保证值(95%的置信水平)范围之内,否则本批结果无效,需重新分析测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时,通过测定重复样相对标准偏差及实验室控制样品回收率,对土壤样品无机物指标及有机物指标进行实验室质量控制,以满足实验室准确度要求。

综上,通过质量保证和质量控制,对本次样品分析数据的有效性进行保障。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

9.2.1 组织实施

本次土壤和地下水自行监测工作方案的具体实施由地块使用权人、土壤和地下水自行监测工作方案编制及实施单位、检测实验室等单位共同分工协作完成。

9.2.2 土地使用权人

本地块的土地使用权人为腾龙芳烃(漳州)有限公司,其主要职责如下:

(1) 提供腾龙芳烃(漳州)有限公司地块基础资料,并保证资料的真实性和可靠性,保证绝不弄虚作假;

(2) 配合布点采样编制单位进行现场踏勘和点位确认,并根据实际情况,对采样位置进行签字确认;

(3) 配合采样单位进行现场采样,为土壤和地下水样品采集提供必要的支持,如提供采样地块、维护取样现场秩序等。

9.2.3 土壤及地下水环境自行监测工作方案编制及实施单位

腾龙芳烃(漳州)有限公司地块土壤和地下水自行监测工作方案编制及实施由福建拓普检测技术有限公司负责,其主要任务和职责如下:

(1) 负责组织建立本单位内部的项目组,明确项目参与人员,开展单位内部的学习和培训工作,提高项目参与人员业务水平;

(2) 负责项目开展所需相关设备器材的准备;

(3) 按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；

(4) 完成单位所承担的地块的土壤和地下水自行监测工作方案编制和审查，完成地块采样工作；

(5) 采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照相关要求提交备案；

(6) 协助配合业主单位完成不同阶段的工作任务。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 采样质量资料检查

依据《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的相关要求依次检查以下内容：

(1) 采样方案的内容及过程记录表是否完整；

(2) 采样点检查：采样点是否与布点方案一致；

(3) 土壤样品采集：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

(4) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求；

(5) 密码平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

9.3.2 采样质量现场检查

现场检查主要判断采样各环节操作是否满足《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》的相关要求。

检查结果应分别记录于《地块布点方案检查登记表》和《地块采样质量检查登记表》，对检查中发现的问题，质量检查组应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取纠正和预防措施。

9.3.3 样品保存和流转过程中质量控制具体实施

严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》开展样品保存与流转。

一、样品保存

1、公司配备样品管理员，严格按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》、《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2、质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3、对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

（1）未按规定方法保存土壤和地下水样品；

(2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

二、样品流转

1、对每个平行样品采样点位采集的 1 份平行样品，均送实验室进行比对分析。

2、在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

3、在样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或玷污；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

4、样品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

所有土壤和地下水样品采集完成后，经分类、整理后包装，于规定的时间送往检测单位。样品运输全程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至样品送至分析实验室，最后完成样品交接。

9.3.4 样品分析的质量保证与控制

地块样品分析任务应由获得 CMA 计量认证资质的检测机构承担。实验室应拥有健全的环境监测设备以及专业的管理人员和技术人员。

实验室分析质控应要求严格执行建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 及 HJ164 中相关要求

实验室分析质量控制要求如下：

(1) 测试方法选用均在资质能力范围内，检出限均符合筛选值 1/10 要求。对所使用的检测方法进行方法确认，确认其特性指标；

(2) 保证检测仪器定量校准处于有效期内；

(3) 参加调查项目监测人员资质能力相符合，持证上岗；

(4) 样品接收数量、质量严格控制样品基本情况，确保样品可用可测；

(5) 检测过程质控措施：空白试验

承担单位检测项目的样品应进行空白试验，符合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 个样品应至少做 1 次空白试验的要求，空白样品分析测试结果均应低于方法检出限或符合分析测试方法的规定（其中二氯甲烷空白实验分析结果符合：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》中 11.4.1（2）目标物浓度小于相关环保标准限值的 5%的规定），符合要求。

(6) 检测过程质控措施：定量校准

①标准物质

分析仪器校准应均选用有证标准物质。

②校准曲线

分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行设置校准曲线。

分析测试方法无规定时，采用校准曲线法进行定量分析，至少使用 5 个浓度梯度标准溶液，并且覆盖被测样品浓度范围，最低点浓度应接近方法测定下限水平。

质量控制评价：挥发性有机物线性、非线性校准曲线相关系数要求为 $r > 0.990$ ，半挥发性有机物要求相关系数 $r > 0.990$ ，其余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，应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。

质量控制评价：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应控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 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。

(7) 检测过程质控措施：精密度控制

应对每批次样品检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析，样品数及平行双样数见下表，符合要求规定的当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析，平行双样测定值 (A,B) 的相对偏差

(RD) 在均允许范围内，平行双样的精密度控制合格，平行双样分析测试合格率要求达到 95%，符合精密度控制要求。

(8) 检测过程质控措施：准确度控制

①使用有证标准物质

应对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，样品数和有证标准物质数量见下表，符合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，应至少插入 1 个标准物质样品的要求。将标准物质样品的分析测试结果 ($\bar{x}$) 与标准物质认定值 (或标准值) 进行比较，计算相对误差均在允许范围内，均合格，对有证标准物质样品分析测试合格率达到 100%。

②加标回收率试验

应对检测项目进行加标回收率试验，样品数及加标回收试验及替代物加标试验数，符合每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验的要求，应对 27 种挥发性有机物及苯和 10 种半挥发性有机物进行替代物加标回收试验，所检测的样品的加标回收率均在规定的允许范围内，基体加标回收率试验结果合格率达到 100%。

表 9.3-1 实验室检测过程质控措施一览表

项目	描述/目的	频次
空白试验	在样品处理时与样品同时处理的相同基质的空白样。目的：确认实验过程中是否存在污染，包括玻璃器皿，试剂等	1 个/20 个样品
检查校准	标准曲线核查。目的：确认标准曲线是否有偏离	1 个/20 个样品
实验室控制样	将目标化合物加到空白基质中，与每批样品相同的步骤进行处理和分析；目的：确认目标化合物是否能够准确检出	1 个/20 个样品
实验室平行样	在每批样品中随机选择其中一个样品，取两份，与其他样品同样处理；目的：确认实验室该类基质测试的稳定性	1 个/20 个样品
基质加标样品	每批样品中选择其中一个样品，取两份，加入目标化合物然后与样品一起，经完全相同的步骤进行处理和分析；目的：确认样品基质对于目标化合物的影响及其稳定性	1 个/20 个样品

(9) 分析测试数据记录与审核

应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

检测人员对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

分析测试原始记录有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，对分析方法、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等进行核对。

审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

样品和异常样品复检相对偏差要求结果等。

10 结论与措施

10.1 监测结论

(1) 本次土壤监测中，土壤各监测点位各指标均在均符合 GB36600-

2018 表 1、表 2 第二类用地筛选值限值。

(2) 本次地下水共检测 5 个点位，包含 1 个背景点及 4 个厂区内监测井。所有地下水监测点位的指标均符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》表 1、表 2 中 IV 类标准限值要求。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

(1) 建议地块使用单位建立土壤监测制度，每年定期开展土壤及地下水自行监测，建立监测档案，跟踪各指标每年变化情况，确保生产活动过程对土壤影响降到最低。

(2) 企业应当建立土壤污染隐患排查制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。总体上，企业应在日常监管、定期巡视巡查、重点设施设备自动检测及渗漏检测等方面进行改善。

(3) 由于本次土壤环境自行监测考虑到公司在产情况，重点区域由于生产安全因素，未能在车间内取样调查。公司在终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，对上述提及关注区域开展土壤补充调查，编制并完善初步调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。且应当将调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公布，在今后的调查中若发现公司用地污染物含量超过国家或者地方标准的应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。