

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 工作背景.....	1
1.2 项目范围.....	1
1.3 工作内容.....	2
1.4 工作流程.....	2
1.5 编制依据.....	3
1.5.1 法律、法规和政策.....	3
1.5.2 标准和规范.....	4
1.5.3 其他资料.....	4
2 区域环境概况.....	5
2.1 自然地理概况.....	5
2.2 社会经济概况.....	6
2.3 自然资源.....	6
3 场地概况.....	8
3.1 企业基础信息.....	8
3.2 场地历史.....	8
3.3 场地现状.....	9
3.4 主要原辅材料耗量.....	10
3.5 生产工艺.....	10
3.6 主要污染物排放情况及环保治理设施情况.....	12
3.7 土壤污染隐患排查.....	13
3.7.1 主要污染源.....	13
3.7.2 污染迁移途径.....	13
3.7.3 隐患排查小结.....	13
4 监测方案.....	15
4.1 土壤污染识别.....	15
4.1.1 历史土壤隐患排查结果回顾.....	15
4.1.2 场地现状污染识别.....	15
4.2 布点原则.....	15
4.3 监测布点方案.....	18
4.3.1 布点依据.....	18
4.3.2 具体监测点位情况汇总.....	19
4.3.3 监测布点合理性分析.....	20
4.4 评价标准.....	20
5 样品采集、保存、流转及分析测试.....	23
5.1 采样方法和程序.....	23
5.1.1 场地调查安全与健康计划.....	23
5.1.2 采集方法与程序.....	23
5.2 现场采样.....	24
5.3 实验室分析.....	24
5.3.1 样品保存与样品流转.....	24
5.3.2 样品分析指标及分析方法.....	25

5.4 质量保证和质量控制.....	26
5.4.1 质量管理框架.....	26
5.4.2 现场质量保证和质量控制.....	28
5.4.3 现场质量保证和质量控制.....	28
5.4.4 实验室质量保证和质量控制.....	29
6 结果和评价.....	36
6.1 分析检测结果.....	36
6.1.1 土壤检测结果.....	36
6.1.2 土壤检测结果统计.....	40
6.1.3 土壤检测结果分析.....	40
6.2 评价方法.....	40
6.3 评价结果.....	41
7 结论及建议.....	42
7.1 结论.....	42
7.2 建议.....	42
8 成果形式.....	43
9 附图和附件.....	44

1 项目概况

1.1 工作背景

2019年1月《中华人民共和国土壤污染防治法》正式实施，其中第二十一条明确规定：设区的市政以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应重点分析有毒有害物质排放，按年度向生态环境主管部门报告排放情况；土壤污染隐患排查制度建立情况，制度、实施自行监测情况，以及以上义务在排污许可证中载明情况。

重庆市人民政府《关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（渝府发[2016]50号）明确了重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划的工作方案；《重庆市建设用地土壤污染防治办法》的实施，进一步明确了土壤污染重点监管单位的义务。根据重庆市生态环境局办公室《关于印发2020年重庆市土壤污染重点监管单位名录（第一批）的通知》（渝环办[2020]104号），重庆德和环境工程有限公司綦江处置基地（以下简称“綦江处置基地”）被列入土壤污染重点监管单位。

通过现场调查所获得的企业基本信息、企业内各区域及设施信息、敏感受体信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及废物排放情况等，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制 2021 年的年度监测报告并依法向社会公开监测信息。

1.2 项目范围

綦江处置基地位于綦江区新盛镇德胜村，占地面积 2800m²，建筑面积 1883 m²。本次监测布点方案范围为綦江处置基地用地红线范围。本次调查范围详见图 1-1。



图1-1 调查范围

1.3 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施。

采样计划和报告：对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.4 工作流程

通过对收集到的各类资料信息的整理归纳，结合现场踏勘和人员访谈情况，初步识别场地内可能存在的污染或污染源，制定采样和分析工作计划。进行现场采样及实验室分析工作，提供检测报告及相关建议。项目实施具体技术路线如图 1-2 所示。

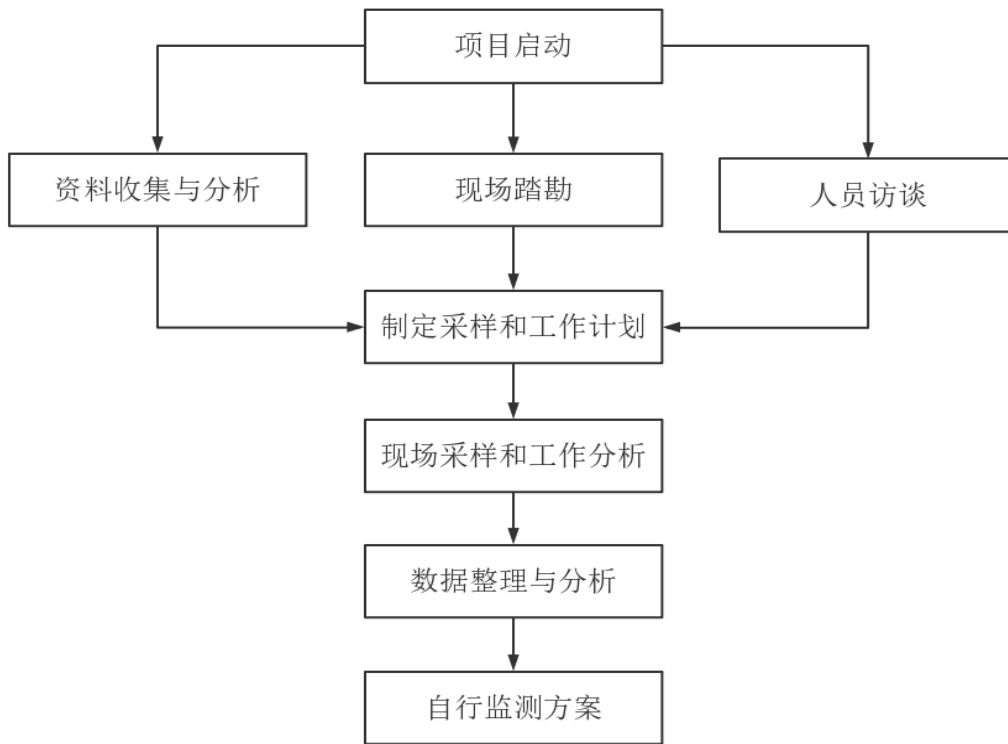


图1-2项目工作流程

1.5 编制依据

1.5.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月）
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）
- (4) 《重庆市环境保护条例》（2018修正）
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）
- (6) 《关于发布<建设用地土壤环境调查评估技术指南>的公告》（原环境保护部公告2017年第72号）
- (7) 《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等4项技术文件的通知》（环办土壤函〔2019〕770号）
- (8) 《重庆市建设用地土壤污染防治办法》（重庆市人民政府令第332号，2020年2月1日起实施）
- (9) 《关于印发2021年重庆市土壤污染重点监管单位名录的通知》（渝环办〔2021〕35号）

1.5.2 标准和规范

- (1) 《地下水环境检测技术规范》（HJ164-2020）
- (2) 《土壤环境检测技术规范》（HJ/T166-2004）
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- (4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）
- (5) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- (6) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（2013年修改版）
- (7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》

1.5.3 其他资料

- (1) 《重庆德和环境工程有限公司重庆市污染土壤及一般固体废物綦江处置基地项目环境影响报告表》（重庆市固体废物管理服务中心，2013年12月）
- (2) 《重庆德和环境工程有限公司綦江处置基地土壤及地下水自行监测方案》(重庆德和环境工程有限公司，2020年6月)

2 区域环境概况

2.1 自然地理概况

(1) 地理位置

綦江区位于东经 106°23'-107°03'、北纬 28°27'-29°11'之间，在重庆市南部，东邻南川区，南接贵州省习水、桐梓两县，西连江津区，北靠巴南区。区境东西宽 71 公里，南北长 82 公里，幅员面积 2747.8 平方公里。

綦江区道路交通便利，距重庆市主城区仅半小时车程，两条铁路（渝黔、三南）、两条国（省）道（210 线、303 线）、两条高速路（渝湛、綦万）纵横交错，有火车站 6 个、高速公路出入口 6 个，是通往贵州、云南、湖南、广东、上海的重要陆上通道，也是渝南及黔北地区重要的物资集散地，交通十分便利。

綦江处置基地位于綦江区新盛镇德胜村，紧邻綦江区城市生活垃圾处理场，所在区域交通便利。具体地理位置见附图 1。

(2) 地形地貌

綦江区地处四川盆地东南边缘，介于华蓥山帚状山脉向南倾没、大娄山脉向北延伸之间，属喀斯特地貌。地貌特点是：南西高、北东低，边缘高、腹地低，以山地为主，遭河流切割，沟深岩多，地形破碎，多孤立山体，少完整山脉，地势高差大。区境主要有中山、低山、深丘、浅丘和槽谷五大类地形，以低山、丘陵为主，山地占綦江区总面积约 70%，丘陵约占 30%。綦江区境内最高海拔 1973 米，为黑山镇狮子槽东侧山峰；最低海拔 188 米，为永新镇升平木瓜溪口。綦江城区海拔 254.8 米。

綦江处置基地地处低山丘陵斜坡地貌，位于桃子凼背斜与南温泉背斜之间三角镇向斜东翼，其地层为二叠系中统沙溪庙组砂、泥岩互层，自然斜坡现状稳定。

(3) 气候、气象

綦江区属亚热带湿润气候区，具有副热带东亚季风特点。气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。年平均气温 18.8℃，平均降水量 1070 毫米，年均无霜期 344 天。全年主导风向为西北风。

(4) 水文

綦江区境内第一大河流为綦江河，为长江一级支流，多年平均流量 83.9 立方米/秒。綦江河有大小支流 30 多条，流域面积 100 平方公里以上的有洋渡河、藻渡河、扶欢河、郭扶河、蒲河、三角河和清溪河。綦江区多年年平均最小降雨量

1085.10~1141.80mm，最大年降雨量高达 1544.80mm。降雨量在时间分布上极不均匀，大都集中在 5~9 月，占全年 70%左右。处置场附近没有河流，也未见泉水出露，地表水呈散流状向水田排泄，直至沟中。

根据《重庆市綦江县城市生活垃圾处理场工程地质初步勘察报告》资料显示，场区土层较薄，基岩为砂泥岩互层，强风化基岩裂隙发育，中风化带裂隙不发育，含水性弱。地下水靠地表水田及大气降雨补给，地块内水文地质条件复杂程度简单。

2.2 社会经济概况

2017 年，綦江区实现地区生产总值 362.13 亿元，按 2015 年不变价计算，同比增长 10.0%。其中：第一产业增加值 49.29 亿元，同比增长 4.3%，拉动经济增长 0.6 个百分点；第二产业增加值 174.70 亿元，同比增长 11.1%，拉动经济增长 5.5 个百分点，二产业中工业增加值 146.42 亿元，同比增长 10.9%，建筑业增加值 28.28 亿元，同比增长 11.9%；第三产业增加值 138.14 亿元，同比增长 10.9%，拉动经济增长 3.9 个百分点。三次产业结构比为 13.6:48.2:38.2。地区生产总值近三年平均增长 10.6%。按常住人口计算，全区人均地区生产总值达到 44140 元，同比增长 12.9%，近三年平均增长 13.2%。

2.3 自然资源

綦江区矿产资源主要有煤、硫铁矿、石灰岩、白云岩、铜、硫磺、石英、矾、天然气、页岩等，其中煤矿地质储量 20 亿吨以上，可开采量约 14 亿吨，是重庆市主要的煤炭能源基地。

綦江区植物种类有 2000 多种，其中，珍贵林木有国家一级保护植物红豆杉，二级保护植物润楠、银杏、楠木等。植物中有各种速生乔、灌树种、乡土树种以及经济树种共 40 余个品种。主要有马尾松、华山松、杉木、柳杉、柏木、侧柏、楠木、香樟、白栎、梧桐、板栗、泡桐、皂角、洋槐、黄角、女贞、麻栎、合欢、马桑、黄荆、白栎、映山红、枫香、千丈、油橄榄、蜡树、枣树、漆树、棕榈、油茶、油桐、核桃、柿子、水竹、慈竹、和葛藤、葡萄、野棉花、丝茅、蒲公英、夏枯草、柴胡、地瓜等几十种草本植物。天然植被以松、杉为主，占用材林面积 70%以上，主要分布在海拔 800 米以上的中低山地带。

綦江区动物种类有 200 多种，其中，兽类 20 多种、鸟类 40 余种、蛇虫类 50 多种、水生动物及鱼类 70 多种。重点保护动物有黑叶猴、云豹、林麝、猕猴、穿山甲、

豺、青鼯、大灵猫、小灵猫、金猫、斑羚、黑耳鸢、苍鹰、雀鹰、普通鵟、红隼、红腹锦鸡、领角鸮、雕鸮、斑头鸺鹠、鹰鸮等。

綦江区水能资源总量为 11.63 亿立方米，其中地表水资源量 10.89 亿立方米，利用过境水 0.74 亿立方米。

3 场地概况

3.1 企业基础信息

重庆德和环境工程有限公司始于1996年，注册资本2050万元，公司于2014年荣获“重庆市环境保护产业二十强企业”称号，公司致力于成为专业从事环境影响评价，建设项目环保设计（三同时）备案，清洁生产审核，土壤风险评定和水土保持方案等编制；废水、废气、噪声、废弃固体物和污染土壤修复等治理；大、中型沼气工程；农村环境综合整治；环保设施运营管理；环境监理的综合性环保公司，同时是重庆市环保产业骨干企业。

公司在綦江区新盛镇投资建设了重庆市污染土壤及一般固体废弃物綦江处置基地，该基地于2016年已正式投入使用，占地面积2800m²，建筑面积1883 m²。设计处置各类污染土壤能力达11万 m³/a，一次最大可处置约5500m³左右，一年处置约20次；处置一般工业废弃物2万 m³/a。

3.2 场地历史

调查评估场地2014年前为荒地，2016年綦江处置基地建成并投入生产，主要分为处置仓库、药剂堆存区和废气处理系统等功能区，2019年新建一个危废间，后续地块内未进行规模化建设及扰动，各个区域使用功能基本未发生变化。借助卫星图可初步识别场地历史变更情况，2014年至2019年历史卫星图详见图3-1。



2014年



2017年



2019年

图 3 -1 企业历年卫星图

3.3 场地现状

綦江处置基地位于綦江区新盛镇德胜村，位于低山丘陵斜坡顶部。西南方向约40m处为綦江生活垃圾填埋场，主要位于沟谷中；北面约80m处为重庆环创固体废弃物处置有限公司医疗废物处置项目，西侧为綦江县固体废弃物处置有限公司办公楼，西南侧40m处为綦江区城市生活垃圾填埋场，南侧和东侧为荒地，东北侧为建筑垃圾

消纳场等。

綦江处置基地整体布局主要有污染土壤处置仓库、药剂堆放区、废气治理系统、危废间等。进入大门为处置仓库，大门左侧为药剂堆存区，处置仓库后面为危废间和废气处理系统，详见图3-2。

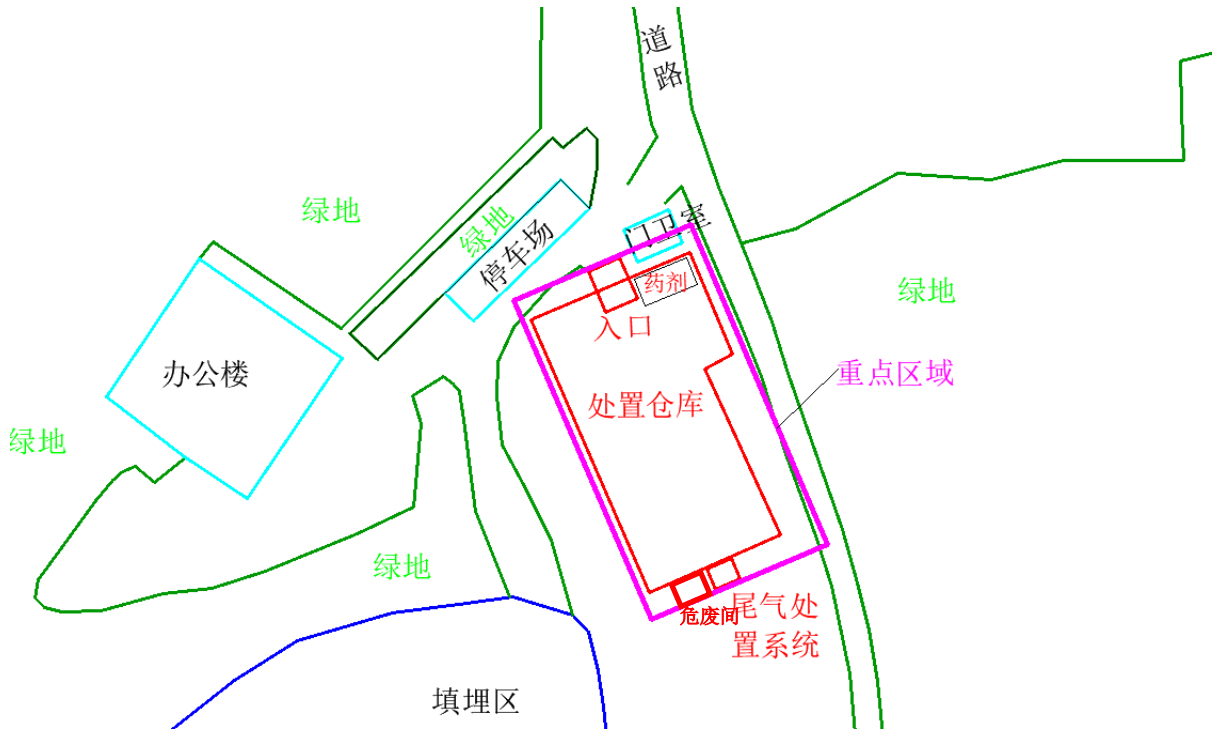


图 3-2 处置基地平面布置图

3.4 主要原辅材料耗量

根据调查，实际处置量及原辅材料消耗情况见表 3-1。

表 3-1 主要原辅材料名称及消耗一览表

序号	名称	单位	年消耗量
1	污染土壤（重金属类）	t/a	20000
2	污染土壤（石油烃类）	t/a	3000
3	CCT 系列药剂	t/a	200
4	BIOX 药剂	t/a	150
5	活性炭	t/a	1

3.5 生产工艺

綦江处置基地污染土壤的修复技术主要包括：重金属类污染土壤采用固化/稳定化技术、石油烃类污染土壤采用化学氧化结合生物通风技术。

（1）固化/稳定化技术

固化/稳定化技术包括固化和稳定化两个概念。稳定化是指利用氧化、还原、吸附、脱附、溶解、沉淀、生成络合物中的一种或多种机理改变污染物存在的形态，从而降低其迁移性和生物有效性；固化是指将污染物包裹起来，使之呈颗粒状或者板块状形态，进而使污染物处于相对稳定的状态。稳定化和固化没有严格的区分，在药剂反应过程通常会相互交织。

稳定化技术是采用化学反应降低废物浸出性的过程，通过和污染土壤发生化学反应或者通过化学反应来降低污染物的溶解性达到目的。在稳定化的过程中，废物的物理性质可能改变或者不变。

綦江处置基地主要选用南京清科中晟环境技术有限公司生产的 CCT 系列药剂，该药剂使用重金属晶化包封技术，将污染土壤中的重金属进行稳定化处置，使其浸出极少，从而达到相关标准。CCT03 药剂有效还原成分为硫化物和二价铁，主要针对污染土壤中氧化态重金属，例如六价铬等，将其还原为低毒性的重金属价态；CCT02 药剂有效氧化成分为三价铁，主要针对污染土壤中还原态重金属，例如砷等，将其氧化为低毒性的重金属价态；CCT01 药剂主要起吸附、沉淀、晶化作用，达到污染物质的稳定化。

固化/稳定化工艺流程见图 3-3。

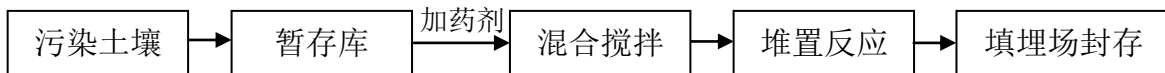


图 3-3 固化/稳定化修复工艺流程简图

（2）化学氧化技术

异位化学氧化是通过氧化剂与污染物质之间的化学反应将土壤中的有机污染物转化为无害化学物质的方法。綦江处置基地针对石油烃类污染土壤采用长效促生物氧化剂 BIOX 进行化学氧化和生物处置。BIOX 是一种专门针对石油烃污染的高效物化材料，由氧化剂前体、稳定剂、生物载体和高效降解菌群组成。

BIOX 药剂加入有机污染的土壤中，保持土壤一定湿度 15%-25% 的条件下，在土壤自身含有的微量铁的作用下会分解并持续释放出羟基自由基。在反应前期，羟基自由基主要以直接攻击苯环类芳香烃污染物，将芳香烃污染物破环形成各种短链碳氢化合物。同时，BIOX 药剂释放的氧分子，可改良土壤为好氧环境，促进微生物生长和降解短链碳氢化合物（短链污染物为微生物生长的碳基）。

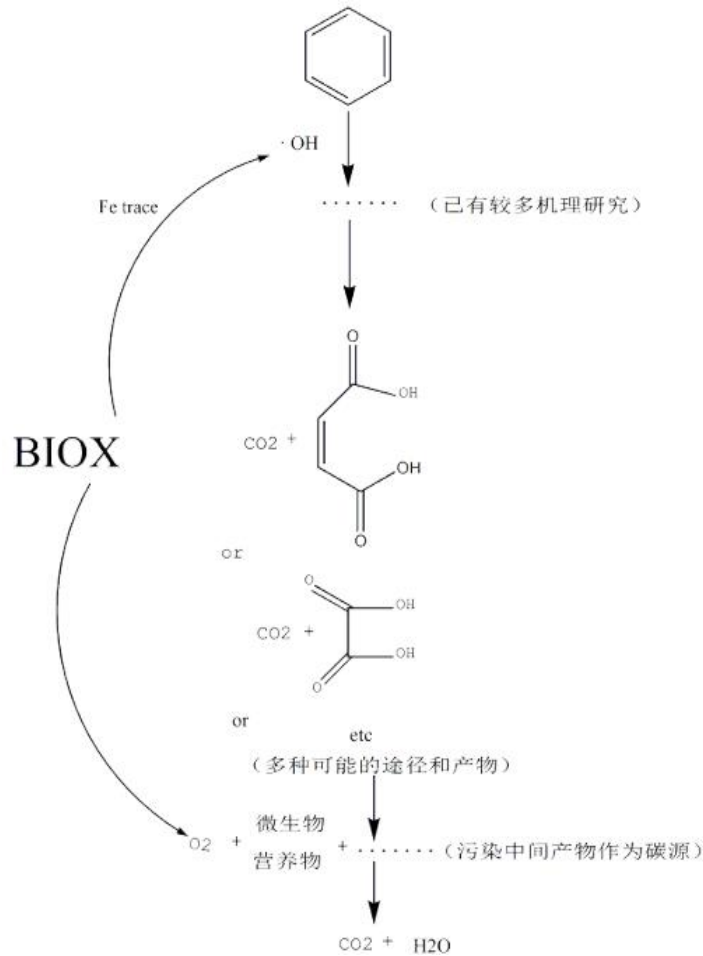


图 3-4 BIXO 机理示意图

BIOX 长效促生物氧化剂由氧化剂前体、释氧材料、营养元素、稳定剂、生物载体等多种成分构成。氧化成分为无毒环保型材料，通过产生羟基对污染物进行预氧化降解，BIOX 同时提供好氧微生物生长所需的氧气、氮磷等营养及矿物元素、附着载体等作用，通过强化生物降解达到石油烃的修复目的。

BIOX 药剂所有成分均为环保型材料，不含重金属等有害成分，BIOX 旨在为土壤中土著微生物（或外加菌剂）提供理想的生存环境，药剂作用时释放气体为氧气，将污染物降解后的残留物为天然无害矿物材料及土壤营养元素，不会产生有毒副产物，不影响土壤后续资源化利用。污染物降解首先可通过羟基（在土壤中微量铁元素的作用下）进行预氧化，后续为好氧微生物降解途径，降解最终产物为二氧化碳和水，无二次污染。药剂释放物质：氧气、氮磷等营养及矿物元素；反应后产物：二氧化碳和水。因此不会对土壤造成二次污染。

3.6 主要污染物排放情况及环保治理设施情况

(1) 废气

化学氧化+生物通风过程中会产生小分子挥发性有机物，重庆德和环境工程有限公司重庆市污染土壤及一般固体废物綦江处置基地的生物通风大棚采用活性炭吸附的方式对废气进行有效处置，处理达标后由一根 15m 高排气筒排放。

(2) 废水

綦江处置基地对接受的污染土壤含水率有要求，污染土壤仓库设置了浸出液收集装置，收集的浸出液人工运至生活垃圾填埋场处置。少量生活废水依托垃圾填埋场废水处理系统处置。

(3) 噪声

采用隔声、减震、规范操作、定期护理等措施。

(4) 固体废弃物

杂质及生活垃圾送垃圾填埋场处理；废活性炭、药剂包装袋暂存于綦江处置基地危废间，定期送有危险废物处理资质单位处理。

3.7 土壤污染隐患排查

3.7.1 主要污染源

根据前面的分析可知，綦江处置基地可疑污染源区域包括：污染土壤处置仓库、含药剂堆放区、废气治理系统、危废间。通过资料分析及实地踏勘，旁边企业对本场地的影响较小，因此，本次污染识别主要关注本场地内可能存在土壤污染隐患的工艺段或者功能区。

3.7.2 污染迁移途径

根据现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

(1) 污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

(2) 污染物水平迁移。落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

(3) 污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

3.7.3 隐患排查小结

通过现场踏勘、人员访谈和相关资料分析，得出该场地污染识别结论如下：

(1) 通过对綦江处置基地生产工艺、污染物的排放、原辅材料等相关资料分析

及现场踏勘和人员访谈，该场地部分区域土壤存在污染可能性很小，且地面硬化情况较好，主要污染途径为生产过程中污染物的遗撒及三废排放所致。

(2) 该场地可能存在的污染区域主要包括污染土壤处置仓库、含药剂堆放区、废气治理系统、危废间（主要用于暂存废气处理系统更换的废活性炭）。

(3) 本次调查，经过污染识别阶段工作，场地土壤存在污染的可能。

根据相关文件与导则规定，需开展采样分析工作，确定场地内是否有污染以及污染物的种类。

4 监测方案

4.1 土壤污染识别

本次调查从以下 2 个方面开展土壤污染识别工作，第一是分析历史土壤隐患排查情况，第二是根据现场踏勘情况，根据各个工艺段和重点区域的现状分析判断土壤污染的可能性。

4.1.1 历史土壤隐患排查结果回顾

2020 年重庆德和环境工程有限公司开展了本场地的土壤隐患排查工作，在厂界内共布设 2 个土壤常规监测点，编号为 S1#-S2#，S1#采集表层样，S2#采集剖面样。布设 1 个土壤对照点位，DZ1#，取剖面样。土壤监测因子为：pH、45 项基本项目、GB36600 表 2 中挥发性有机物和半挥发性有机物、锌、锰、硒、铊、钼、钴、锑、铍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀）。根据监测结果，监测因子均未超标。

4.1.2 场地现状污染识别

根据历史隐患排查结果和现场踏勘结果，通过专业判断法并结合企业存续时期的生产工艺以及布局，对调查场地涉及的土壤污染进行识别。重点监测布点区域主要包括处置仓库、药剂堆存区、危废间、废气治理系统等。

4.2 布点原则

自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施，重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。监测点/监测井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。

根据綦江处置基地的平面布局，在不影响企业正常生产的前提下，在尽量靠近污染源的有代表性区域布设监测点位。通过现场勘查、人员访谈询问、重点设施及重点区域识别，初步判断对厂区重点区域进行点位布设。重点监测布点区域主要包括处置仓库、药剂堆存区、固废间、废气治理系统等。现场照片如图4-1，重点设施信息记录见表4-1。



图 4-1 各重点设施区域现场照片

处置仓库：场地为密闭空间，基础做硬化处置，并作防渗、防雨处理。仓库里面包括暂存、处理区和药剂堆存区等，建筑面积约 1883m³。仓库主要用于暂存、处置进场的污染土壤，并堆存相关的处置药剂，包括 CCT 系列药剂和 BIOX 药剂等。该区涉及到有毒有害物质主要为污染土壤。

废气处理系统：用于收集和处置仓库内的扬尘和有石油烃分解产生的有机废气。废气处理系统主要采用活性炭吸附方式。饱和的活性炭委托第三方专业单位进行处置。该区域地面局部硬化。

表 4-1 重点设施信息记录表

企业名称	重庆德和环境工程有限公司綦江处置基地				
调查日期	2021年7月12日	参与人员	封俐君		
重点设施名称	点位编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄露、淋滤等）
处置仓库	S1#	污染土壤的暂存与处置；药剂存放。	1、重金属污染土壤； 2、石油烃污染土壤；	pH、重金属、石油烃	沉降、泄露
废气处理系统	S2#	活性炭吸附方式	1、扬尘和石油烃分解废气； 2、活性炭危险废物。	pH、重金属、石油烃	沉降
周边荒地	DZ1#	荒地	对照点	pH、重金属、石油烃	

根据上述识别的重点设施，结合厂区平面布局，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域，本次根据现场实际情况将整个厂区视为一个重点区域。具体重点设施及重点区域分布如图 4-2。

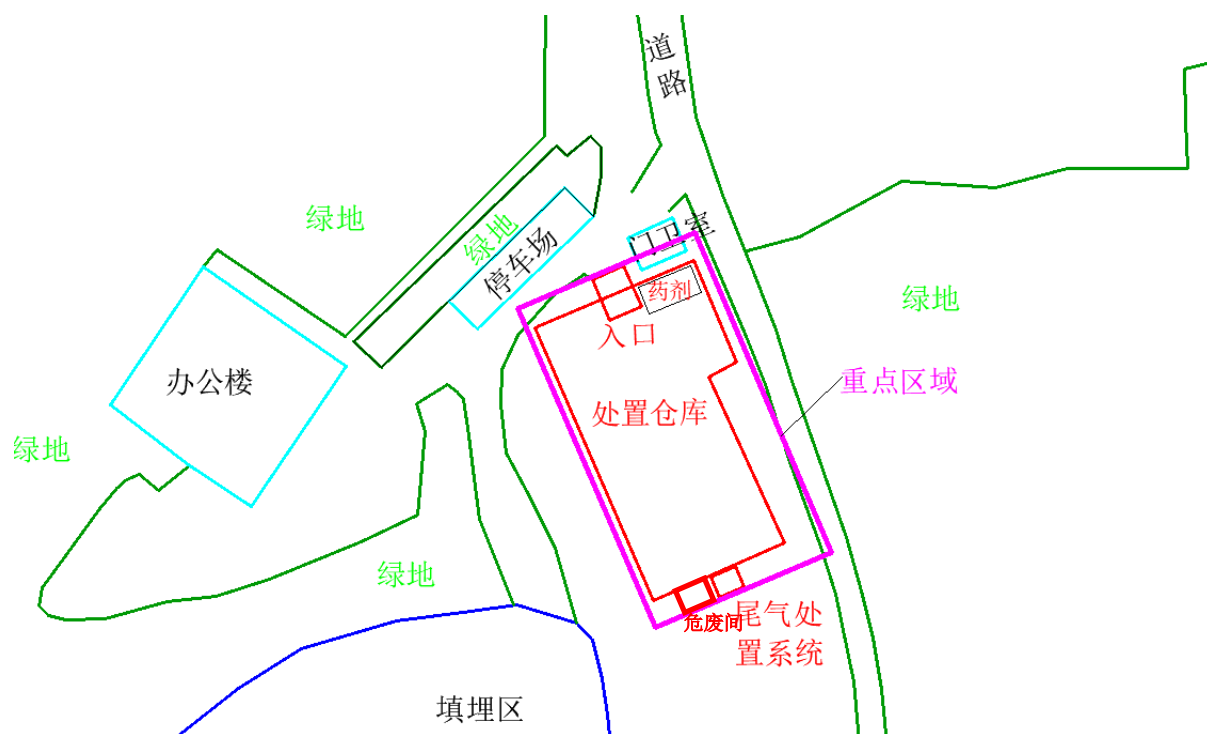


图 4-2 重点区域分布如图

4.3 监测布点方案

通过现场勘查，厂区涉及到重点设施及重点区域基本已做硬化或防渗处理。根据现场地形地势等实际情况，结合重庆市綦江区主导风向情况，在厂界内共布设 2 个土壤常规监测点，编号为 S1#-S2#，S1#采集剖面样，S2#采集表层样。布设 1 个土壤对照点位，DZ1#，取剖面样。监测布点图见附图 3。本次土壤监测布点采样深度以剖面样为主。

根据《重庆市綦江县城市生活垃圾处理场工程地质初步勘察报告》可知：场地水文地质条件简单，大气降水补给地下，地面径排通畅，基岩赋水条件差。钻探揭露，场地土层较薄，基岩为砂泥岩互层，强风化基岩裂隙发育，中风化带裂隙不发育，含水性弱。且本场地位于綦江区城市生活垃圾填埋场中，垃圾填埋场对地下水按季度进行例行监测，地下水监测结果可反映该区域整体的地下水环境质量。基于上述情况，本次自行监测未对地下水进行取样。

4.3.1 布点依据

土壤监测点位布设依据如下：

S1#：位于处置仓库东北角，处置仓库内用于暂存和处置进场的重金属污染土壤和石油烃污染土壤。处置仓库为密闭空间，基础做硬化处置，并作防渗、防雨处理。产生污染物来源污染土壤的暂存和处置环节，污染物种类有重金属、石油烃等，考虑进场运输车辆以及处置过程污染物可能通过泄漏以及沉降的方式对土壤环境造成一定影响。因此在仓库东北角低洼处布设一个土壤监测点位，拟定监测因子为：pH、45 项基本项目、GB36600 表 2 中挥发性有机物和半挥发性有机物、锌、锰、硒、铊、钼、钴、锑、铍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀），采剖面样。

S2#：位于废气治理系统旁边，该区域局部硬化，土层为岩石，产生污染物来源为废气沉降等，污染物种类有重金属、石油烃等，考虑废气处理过程产生的污染物可能通过沉降的方式对土壤环境造成一定影响。因此在该区域布设一个土壤监测点位，拟定监测因子为：pH、45 项基本项目、GB36600 表 2 中挥发性有机物和半挥发性有机物、锌、锰、硒、铊、钼、钴、锑、铍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀），采表面样。

DZ3#：位于仓库东侧绿化区域，在厂区内部远离各重点设施且在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤区域布设一个土壤对照点，拟定监测因子为：pH、45 项基本项目、GB36600 表 2 中挥发性有机物和半挥发性有机物、锌、锰、硒、铊、钼、钴、锑、

铍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀），采剖面样。

4.3.2 具体监测点位情况汇总

表 4-2 土壤监测点位、项目及频次一览表

监测类型	监测点位编号	区域	采样层次	监测项目		最低监测频次
				基本项目（45项）	其他项目	
土壤	S1#	处置仓库	剖面样	GB 36600 表 1 中： （1）重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； （2）VOCs； SVOCs	（1）pH 和石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。 （2）GB 36600 表 2 中：挥发性有机物和半挥发性有机物。 （3）GB 36600 表 2 中：钴、锑、铍、钒。 （4）其它重金属：锌、锰、硒、铈、钼。	1次/年
	S2#	废气处理系统	表层样			
	DZ3#	绿地	剖面样			

表 4-3 检测推荐分析方法一览表

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018
	砷	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	GB/T 22105.2-2008
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997
	铜	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015
	铅	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015
	汞	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	GB/T 22105.1-2008
	镍	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015
	铬（六价）	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014
	锌	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015
	VOCs	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	HJ 605-2011
	SVOCs	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
	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	HJ 1021-2019

4.3.3 监测布点合理性分析

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）》，每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点位，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点位，本次土壤监测点位布设主要集中在企业重点设施及重点区域，由于厂区较小视为一个重点区域，设置了 2 个土壤监测点位，满足技术规范要求。并且在企业内部远离各重点设施、在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤区域布设土壤对照点。监测样品的数据能够直观反映出企业土壤质量状况。

综上所述，本次监测点位的布设具备针对、规范和可操作性等基本原则，能够达到监测目的，符合相关技术文件要求。

4.4 评价标准

由于场地内水文地质条件简单、地下水赋存条件差。因此未对地下水进行关注，不开展地下水采样，评价标准只涉及土壤。

綦江处置基地为工业用地，属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地，土壤评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和管控值；本项目土壤监测因子包括 GB36600-2018 中 45 项基本项目，pH、石油烃、锌、锰、钼、铊、硒、铍、钒等。其中国家标准中没有筛选值的污染物采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中风险模型计算风险控制值。本项目土壤监测因子的评价标准见表 4-4。

表 4-4 土壤监测因子的评价标准 单位：mg/kg

监测类型	监测因子			评价标准	
	项目名称	筛选值	管制值		
土壤	重金属和无机物	砷	60	140	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和管控值
		镉	65	172	
		铜	18000	36000	
		铅	800	2500	

监测类型	监测因子			评价标准			
	项目名称	筛选值	管制值				
		汞	38	82			
		镍	900	2000			
		钒	752	1500			
		铈	180	360			
		铍	29	290			
		铬（六价）	5.7	78			
	有机污染物（VOCs）	四氯化碳	2.8	36			
		氯仿	0.9	10			
		氯甲烷	37	120			
		1,1-二氯乙烷	9	100			
		1,2-二氯乙烷	5	21			
		1,1-二氯乙烯	66	200			
		顺-1,2-二氯乙烯	596	2000			
		反-1,2-二氯乙烯	54	163			
		二氯甲烷	616	2000			
		1,2-二氯丙烷	5	47			
		1,1,1,2-四氯乙烷	10	100			
		1,1,1,2-四氯乙烷	6.8	50			
		四氯乙烯	53	183			
		土壤	有机污染物（VOCs）	1,1,1-三氯乙烷		840	840
	1,1,2-三氯乙烷			2.8		15	
	三氯乙烯			2.8		20	
	1,2,3-三氯丙烷			0.5		5	
氯乙烯	0.43			4.3			
苯	4			40			
氯苯	270			1000			
1,2-二氯苯	560			560			
1,4-二氯苯	20			200			
乙苯	28			280			
苯乙烯	1290			1290			

监测类型	监测因子			评价标准
	项目名称	筛选值	管制值	
半挥发性有机物 (SVOCs)	甲苯	1200	1200	
	间二甲苯+对二甲苯	570	570	
	邻二甲苯	640	640	
	硝基苯	76	760	
	苯胺	260	663	
	2-氯酚	2256	4500	
	苯并[a]蒽	15	151	
	苯并[a]芘	1.5	15	
	苯并[b]荧蒽	15	151	
	苯并[k]荧蒽	151	1500	
	蒽	1293	12900	
	二苯并[a,h]蒽	1.5	15	
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151	
	萘	70	700	
石油烃类	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	9000	
自行计算风险控制值				
关注污染物	风险控制值 (mg/kg)	备注		
锌	135000	<p>(1) 根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019)要求,单一污染物可接受致癌风险水平为 10⁻⁶ 及单一污染物可接受危害商为 1。</p> <p>(2) 上述污染物的主要毒性参数和理化参数来源于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ 25.3-2019)。</p> <p>(3) 根据 HJ25.3-2019 推导出第二类用地的锰风险控制值较为保守,低于全国和重庆土壤锰背景值;因此,在计算锰风险控制值时采用《场地环境调查与风险评估技术导则》(DB50/T725-2016)计算模型,参照 HJ25.3-2019 参数取值,其中 HJ25.3-2019 中没有的参照 DB50/T725-2016 参数取值,来计算锰的风险控制值;控制值更能体现出重庆地区实际情况。</p>		
锰	8240			
钼	2260			
铊	4.51			
硒	2230			

5 样品采集、保存、流转及分析测试

5.1 采样方法和程序

5.1.1 场地调查安全与健康计划

- (1) 进场前，组织学习场地调查、采样过程中的安全、健康注意事项。
- (2) 采样人员按劳保用品配备标准，进行劳保用品的发放，包括：防护眼镜、防护口罩、手套、劳保鞋和防护服，特殊场地需配备防化服和防毒面具等。检查督促其正确穿戴，生产区域内严禁穿短裤、裙子、高跟鞋、拖鞋，严禁赤膊进场。
- (3) 采样现场配备洁净水、眼药水、绷带、纱布等急救材料。
- (4) 现场人员须时刻关注周边危险源，并提醒周边人员注意安全，严禁嬉戏打闹、奔跑等行为。
- (5) 在进场时，采样人员应观察采样点位周边可能存在安全事故的危险源，若发现危险源，在无法清除的情况下，可以考虑调整该采样点位的位置。
- (6) 钻孔、挖掘人员应严格按照仪器、设备操作规程，严禁违章操作。
- (7) 采样挖掘过程中，应随时关注地下情况，防止破坏可能出现的天然气管道、电缆、建筑物称重基础，致使安全事故发生。
- (8) 采样过程中可能会接触对人体有害的物质，在喝水、进食前必须洗手、洗脸，工作后淋浴更衣，注意个人卫生。

5.1.2 采集方法与程序

本次土壤采样过程采用钻机钻孔、人工采样的方式进行采样。所有采样过程均按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）中的采样要求进行。具体采样流程如下：

- ① 采样前，预先查阅场地地下管线，并由场地业主现场确认，清理采样点位置的地表杂物，再实施样品采样工作；
- ② 根据场地内采样点的具体情况选择合适的采样方式和设备；
- ③ 人工采样装瓶时，使用采样管或洛阳铲，从地表下获取土壤样品，用竹制的采样刀（竹刀）去掉与采样管或洛阳铲接触的土壤，将土壤“芯”作为土壤样品（采集VOC测定样品，需使用VOC采样器，从土壤“芯”获取样品，并直接转移至VOC专用样品瓶中）。采样管、洛阳铲、竹刀、VOC采样器等采样工具重新使用前，均用自来水清洗。
- ④ 土壤取样时，采样人员均戴一次性的PE（聚乙烯）手套，每个土样采样前均

要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。

⑤ 对获取的土样做肉眼观察，记录各土层基本情况，包括土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色，并特别注意是否有异样的污渍或异味存在，根据是否有异样的污渍或异味存在确定是否增加取样，并进行记录。

⑥ 每个土壤样品采集量为：一个150ml 的棕色玻璃瓶装满；5g置入40ml加有甲醇保护液的棕色 VOCs 样品瓶（两个）。

⑦ 采集含挥发性污染物的样品时，应尽量减少对样品的扰动，严禁对样品进行均质化处理。

⑧ 现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将土壤样品立即装入包装容器，将由检测单位提供的土壤样品密封保存瓶中，采用贴有标签的土壤专用采样瓶，采样瓶装 满装实并密封；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等记录。采集好的样品立即放在存有蓝冰的保温箱内，保温箱的温度低于4度。在规定的时间内送至正和绿源检测技术(重庆)有限公司进行检测。

⑨ 采样完成后，用全站仪测定各采样点的位置坐标。

5.2 现场采样

按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《污染场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求进行样品采集。本次采样采用以人工钻孔采样的取样方式。

本次调查在厂界内共布设 2 个土壤常规监测点，编号为 S1#-S2#，S1#采集剖面样，S2#采集表层样。布设 1 个土壤对照点位，DZ1#，取剖面样。场地采样照片见附图 3。

5.3 实验室分析

5.3.1 样品保存与样品流转

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录，并确保样品瓶密封良好。标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入有适量蓝冰的保存箱中，随后转移到办公室冰箱内，其内保持恒温 4 度。送样前，准备好样品采集与送检联单，在样品箱内放入蓝冰及柔性填充物，封装后及时送往实验室。样品链（COC）责任管理中的关键节点包含现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

(1) 现场采样链：由现场采样人员负责，直至样品转移到样品标识记录人员。

(2) 样品标识链：所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，应包含如下信息：项目名称、钻探点位编号、样品编号、样品形态（土壤、地下水）、采样日期。

(3) 样品保存递送链：所有样品都要随送样联单递交实验室，现场保留副本一份。样品送出前，工作组将完成标准的样品送样联单，其含如下内容：项目名称、样品编号、采样时间、样品状态（土壤、地下水等）、分析指标、样品保存方法、质量控制要求、COC 编写人员签字及递送时间、实验室接收 COC 时间栏及人员签字栏；

(4) 样品接收链：实验室收到样品后，由收样品人员在送检联单上记录接收时的样品状态，核实联单信息是否与样品标识相符；确认相符后，实验室根据其自身要求保存样品；依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录。

在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程的完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

5.3.2 样品分析指标及分析方法

本次土壤污染隐患排查土壤样品的实验室检测工作，委托给正和绿源检测技术（重庆）有限公司进行检测分析，正和绿源检测技术（重庆）有限公司具备本次土壤样品监测因子的检测能力。采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）推荐的分析方法对土壤样品实施分析，土壤样品检测分析方法及检出限见表 5-1。

表 5-1 土壤样品检测分析方法及检出限

序号	分析指标	方法	报告限	单位
1	pH 值	HJ962-2018	/	无量纲
2	总砷	GB/T22105.2-2008	0.01	mg/kg
3	镉	GB/T17141-1997	0.01	mg/kg
4	六价铬	HJ1082-2019	0.5	mg/kg
5	铜	HJ491-2019	1	mg/kg
6	铅		10	mg/kg
7	总汞	GB/T22105.1-2008	0.002	mg/kg
8	镍	HJ491-2019	3	mg/kg
9	锌		1	mg/kg
10	钴	HJ803-2016	0.04	mg/kg
11	铈		0.08	mg/kg
12	氯甲烷	HJ605-2011	1	ug/kg
13	氯乙烯		1	ug/kg
14	1,1-二氯乙烯		1	ug/kg
15	反式-1,2-二氯乙烯		1.4	ug/kg

序号	分析指标	方法	报告限	单位	
16	二氯甲烷		1.5	ug/kg	
17	1,1-二氯乙烷		1.2	ug/kg	
18	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3	ug/kg	
19	氯仿		1.1	ug/kg	
20	1,2-二氯乙烷		1.3	ug/kg	
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3	ug/kg	
22	四氯化碳		1.3	ug/kg	
23	苯		1.9	ug/kg	
24	1,2-二氯丙烷		1.1	ug/kg	
25	三氯乙烯		1.2	ug/kg	
26	1,1,2-三氯乙烷		1.2	ug/kg	
27	甲苯		1.3	ug/kg	
28	四氯乙烯		1.4	ug/kg	
29	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	ug/kg	
30	氯苯		1.2	ug/kg	
31	乙苯		1.2	ug/kg	
32	间,对-二甲苯		1.2	ug/kg	
33	苯乙烯		1.1	ug/kg	
34	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	ug/kg	
35	邻二甲苯		1.2	ug/kg	
36	1,2,3-三氯丙烷		1.2	ug/kg	
37	1,4-二氯苯		1.5	ug/kg	
38	1,2-二氯苯		1.5	ug/kg	
39	2-氯苯酚		HJ834-2017	0.06	mg/kg
40	硝基苯			0.09	mg/kg
41	萘			0.09	mg/kg
42	苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
43	蒽			0.1	mg/kg
44	苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
45	苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
46	苯并[a]芘			0.1	mg/kg
47	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1	mg/kg
48	二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg
49	苯胺			0.1	mg/kg
50	C ₁₀ -C ₄₀		HJ1021-2019	6	mg/kg

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量管理框架

本项目实施过程中，从现场钻探与样品采集、样品流转、实验室分析等方面采取了相应的质量控制与质量保证措施，具体架构如图 5-1 所示。

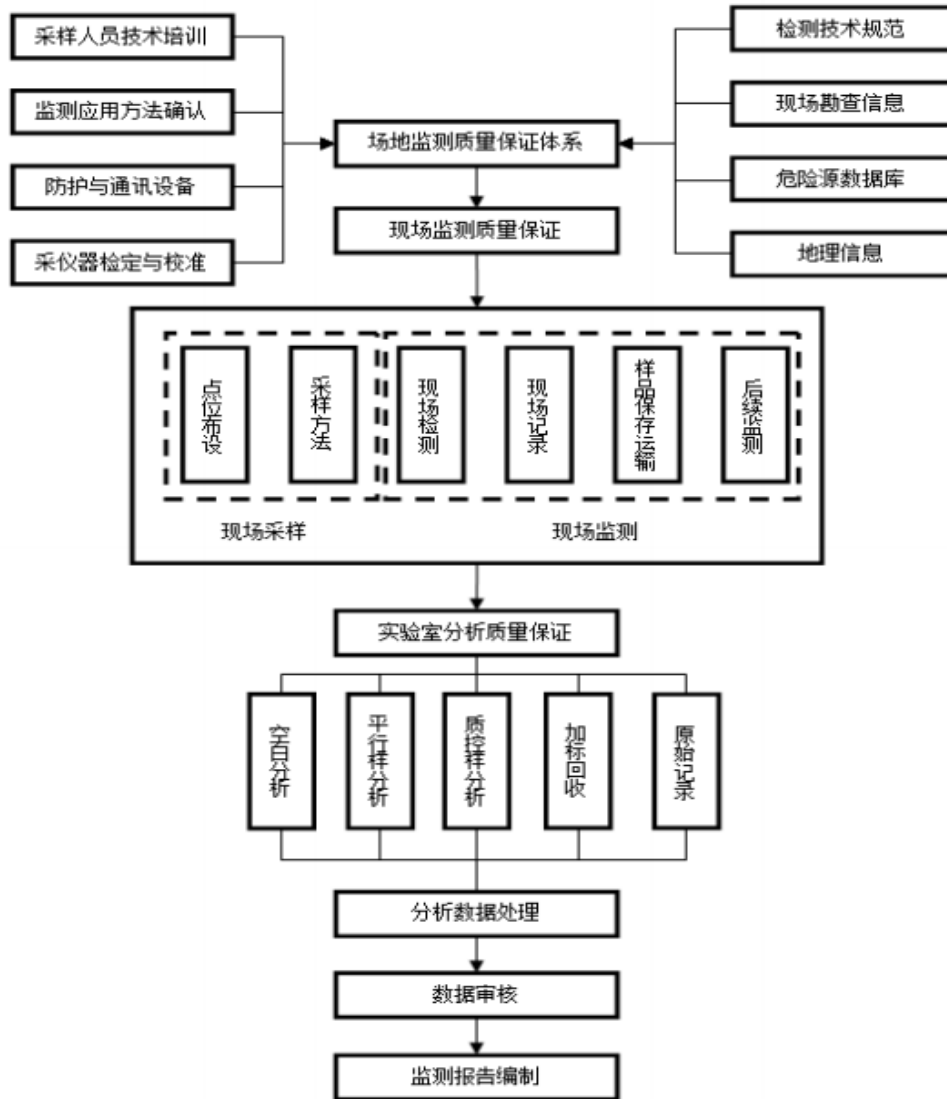


图 5-1 项目质量管理架构图

本项目采样工作由重庆德和环境工程有限公司负责实施，其工作内容包括负责采样方案编写、现场采样指挥和协调、数据分析整理、报告编制等，其余现场辅助人员由现场测量工程师、采样工程师等组成。具体项目质量控制管理框架见表 5-2。

表 5-2 项目质量控制管理框架表

质量控制人员	职责
整体方案控制	完成布点和样品检测
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目要求。当现场工作不满足质量控制要求时，现场质量控制人员有权因质量控制原因停止现场包括项目团队所有人员的工作，并提出整改要求。
质量审核	由指定经验丰富的专家承担，负责项目实施方案及项目成果的审核工作；
质量保证协调	质量保证协调员负责就取样、样品保存、递送、分析等问题与包括业主和实验室在内的各方进行协调；

技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案； 对现场情况、结论和建议提出审核意见等。
-------	--

5.4.2 现场质量保证和质量控制

现场采样之前，制定详细的采样方案，并对采样人员进行专门的培训。为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，采样严格遵守操作规程，主要质控措施如下：

(1) 在现场钻探与样品采集过程中，结合场地地层条件，选择了挖机配合钻机的方式进行取样

(2) 现场采样由 2 人以上进行操作，采样人员穿戴 1 一次性手套进行采样。同时，采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

(3) 样品采集后，放入保温箱内 4 度进行临时保存，因本项目每次采样仅两天，当日样品采集完成后即送至位于南岸区的检测公司实验室，缩短样品在采样现场的存放时间。

(4) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入采样瓶后，在采样瓶上随即贴上标签；

(5) 按照要求填写好采样记录单，对采样点位置、采样瓶等进行拍照留档，填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；

(6) 采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运；

(7) 按照要求填写好样品流转清单，样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温（4 度）冷藏条件下尽快送至实验室分析测试；

(8) 样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，由采样人员填写并保存一份，另一份随数据存档；样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

5.4.3 现场质量保证和质量控制

现场采样之前，制定详细的采样方案，并对采样人员进行专门的培训。为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，采样严格遵守操作规程，主要质控措施如下：

(1) 在现场钻探与样品采集过程中，结合场地地层条件，选择了挖机配合钻机的方式进行取样

(2) 现场采样由 2 人以上进行操作，采样人员穿戴 1 一次性手套进行采样。同时，

采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

(3) 样品采集后，放入保温箱内 4 度进行临时保存，因本项目每次采样仅两天，当日样品采集完成后即送至位于南岸区的检测公司实验室，缩短样品在采样现场的存放时间。

(4) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入采样瓶后，在采样瓶上随即贴上标签；

(5) 按照要求填写好采样记录单，对采样点位置、采样瓶等进行拍照留档，填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；

(6) 采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运；

(7) 按照要求填写好样品流转清单，样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温（4 度）冷藏条件下尽快送至实验室分析测试；

(8) 样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，由采样人员填写并保存一份，另一份随数据存档；样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

5.4.4 实验室质量保证和质量控制

本次样品检测单位是由正和绿源检测技术（重庆）有限公司负责，具备计量认证和资质认证，满足相关标准对实验室的要求，满足《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中实验室分析的质量保证和质量控制的具体要求，建立有以下实验室质量控制的要求及方法，确保了分析检测数据的质量。

- (1) 空白样品：所有目标化合物在空白样中不可检出；
- (2) 检测限：每一种化学物的方法检出限满足要求；
- (3) 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；
- (4) 重复样：重复样品允许的相对百分比误差满足要求；
- (5) 实验室仪器定时送检：实验室所有仪器在受检期限内；
- (6) 实验室通过资质和计量认证，具有相应分析检测资质。

正和绿源检测技术（重庆）有限公司具备上述实验室质量控制要求，能够满足调查场地土壤样品中各种污染因子检测的要求。所以，选择该公司进行样品的分析检测。

本次委托监测的样品质量控制情况详见附件1、表5- 3、表5-4、表5-5。质量控制

数据来源于正和绿源检测技术（重庆）有限公司出具的监测报告。

表5-3 土壤平行样品质量控制报告

分析指标	平行样品编号	检出限	单位	样品结果	平行样结果	相对偏差% / 差值	控制范围% / 允差范围	
无机-非金属								
pH 值	CQ211420-001	/	无量纲	9.04	9.01	0.03	≤0.30	
无机-金属								
总砷	CQ211420-001	0.01	mg/kg	2.45	2.42	0.6	0-10	
镉	CQ211420-001	0.01	mg/kg	0.20	0.21	2.4	0-20	
六价铬	CQ211455-021	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	-	0-20	
铜	CQ211420-001	1	mg/kg	13	13	0.0	0-20	
铅	CQ211420-001	10	mg/kg	16	16	0.0	0-20	
总汞	CQ211420-001	0.002	mg/kg	0.033	0.036	4.3	0-10	
镍	CQ211420-001	3	mg/kg	13	12	4.0	0-20	
钒	CQ211425-021	0.4	mg/kg	49.0	49.3	0.3	0-30	
锰	CQ211425-021	0.4	mg/kg	497	497	0.0	0-30	
钴	CQ211425-021	0.04	mg/kg	12.4	12.4	0.0	0-30	
钼	CQ211425-021	0.05	mg/kg	2.94	2.78	2.8	0-30	
铈	CQ211425-021	0.08	mg/kg	3.21	3.17	0.6	0-30	
铊	CQ211420-001	0.1	mg/kg	0.3	0.3	0.0	0-25	
锌	CQ211420-001	1	mg/kg	82	82	0.0	0-20	
铍	CQ211420-001	0.03	mg/kg	0.12	0.13	4.0	0-20	
硒	CQ211420-001	0.01	mg/kg	<0.01	<0.01	-	0-10	
挥发性有机物								
替代物								
二溴氟甲烷	CQ211420-001	/	%	85.7	71.6	9.0	0-25	
甲苯-d8		/	%	91.1	95.2	2.2	0-25	
4-溴氟苯		/	%	76.0	75.9	0.1	0-25	
化合物								
氯甲烷		1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	-	0-30	
氯乙烯		1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	-	0-30	
1,1-二氯乙烯		1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	-	0-30	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	-	0-30	
二氯甲烷		1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	-	0-30	
1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	-	0-30	
氯仿		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30	
1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	-	0-30	
1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	-	0-30	
四氯化碳		1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	-	0-30	

苯	CQ211420-001	1.9	μg/kg	<1.9	<1.9	-	0-30
1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30
三氯乙烯		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
一溴二氯甲烷		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30
1,1,2-三氯乙烷		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
甲苯		1.3	μg/kg	<1.3	<1.3	-	0-30
二溴氯甲烷		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30
1,2-二溴乙烷		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30
四氯乙烯		1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	-	0-30
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
氯苯		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
乙苯		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
间,对-二甲苯		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
溴仿		1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	-	0-30
苯乙烯		1.1	μg/kg	<1.1	<1.1	-	0-30
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
邻二甲苯		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/kg	<1.2	<1.2	-	0-30
1,4-二氯苯		1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	-	0-30
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	<1.5	<1.5	-	0-30	
半挥发性有机物							
替代物	CQ211420-001						
硝基苯-d5		/	%	89.5	66.0	15.1	0-40
2-氟联苯		/	%	96.1	82.1	7.9	0-40
4,4'-三联苯-d14		/	%	91.1	87.7	1.9	0-40
化合物							
2-氯苯酚		0.06	mg/kg	<0.06	<0.06	-	0-40
硝基苯		0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	-	0-40
2,4-二氯苯酚		0.07	mg/kg	<0.07	<0.07	-	0-40
萘		0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	-	0-40
六氯环戊二烯		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
2,4,6-三氯苯酚		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
2,4-二硝基苯酚		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
2,4-二硝基甲苯		0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	-	0-40
五氯苯酚		0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	-	0-40
邻苯二甲酸丁基苄基酯		0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	-	0-40
苯并[a]蒽		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
蒎		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
邻苯二甲酸二正辛酯		0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	-	0-40
苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	-	0-40

苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
苯并[a]芘		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
苯胺		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
3,3'-二氯联苯胺		0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	-	0-40
石油烃							
C ₁₀ -C ₄₀	CQ211409-022	6	mg/kg	<6	<6	-	0-25

表5-4 土壤实验室质控样质量控制报告

分析指标	单位	理论值	测试值	回收率 %	控制范围% /证书范围
无机-非金属					
pH 值	无量纲	8.44	8.46	-	8.39-8.49
pH 值	无量纲	8.44	8.46	-	8.39-8.49
无机-金属					
总砷	mg/kg	33.0	31.5	-	30.0-36.0
镉	mg/kg	0.10	0.10	100	80-120
六价铬	mg/kg	10.0	9.3	93.0	80-120
铜	mg/kg	100	101	101	80-120
铅	mg/kg	100	110	110	80-120
总汞	mg/kg	0.310	0.311	-	0.28-0.34
镍	mg/kg	100	95	95.0	80-120
钒	mg/kg	80.0	74.9	93.6	80-120
锰	mg/kg	600	563	93.8	80-120
钴	mg/kg	40.0	37.5	93.8	80-120
钼	mg/kg	4.00	3.83	95.8	80-120
铈	mg/kg	4.00	3.49	96.2	80-120
锌	mg/kg	100	100	100	80-120
铊	mg/kg	1.0	0.9	90.0	80-120
铍	mg/kg	0.20	0.20	100	80-120
硒	mg/kg	4.00	3.78	94.5	80-120
挥发性有机物					
替代物					
二溴氟甲烷	µg/L	10.0	10.1	101	70-130
甲苯-d8	µg/L	10.0	10.4	104	70-130
4-溴氟苯	µg/L	10.0	10.2	102	70-130
化合物					
氯甲烷	µg/L	50.0	52.6	105	70-130
氯乙烯	µg/L	60.0	56.2	93.7	70-130
1,1-二氯乙烯	µg/L	10.0	9.91	99.1	70-130
反式-1,2-二氯乙烯	µg/L	10.0	10.2	102	70-130
二氯甲烷	µg/L	10.0	11.5	115	70-130

1,1-二氯乙烷	µg/L	10.0	9.49	94.9	70-130
顺式-1,2-二氯乙烯	µg/L	10.0	9.32	93.2	70-130
氯仿	µg/L	10.0	11.1	111	70-130
1,2-二氯乙烷	µg/L	10.0	10.3	103	70-130
1,1,1-三氯乙烷	µg/L	10.0	10.8	108	70-130
四氯化碳	µg/L	10.0	10.9	109	70-130
苯	µg/L	10.0	10.1	101	70-130
1,2-二氯丙烷	µg/L	10.0	9.60	96.0	70-130
三氯乙烯	µg/L	10.0	8.57	85.7	70-130
一溴二氯甲烷	µg/L	10.0	10.4	104	70-130
1,1,2-三氯乙烷	µg/L	10.0	9.80	98.0	70-130
甲苯	µg/L	10.0	10.1	101	70-130
二溴氯甲烷	µg/L	10.0	9.45	94.5	70-130
1,2-二溴乙烷	µg/L	10.0	8.46	84.6	70-130
四氯乙烯	µg/L	10.0	9.55	95.5	70-130
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/L	10.0	8.73	87.3	70-130
氯苯	µg/L	10.0	10.0	100	70-130
乙苯	µg/L	10.0	10.0	100	70-130
间,对-二甲苯	µg/L	20.0	20.9	105	70-130
溴仿	µg/L	10.0	7.79	77.9	70-130
苯乙烯	µg/L	10.0	9.85	98.5	70-130
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/L	10.0	9.67	96.7	70-130
邻二甲苯	µg/L	10.0	9.24	92.4	70-130
1,2,3-三氯丙烷	µg/L	10.0	9.50	95.0	70-130
1,4-二氯苯	µg/L	10.0	11.3	113	70-130
1,2-二氯苯	µg/L	10.0	9.49	94.9	70-130
半挥发性有机物					
替代物					
硝基苯-d5	mg/L	5.0	4.5	90.0	47-119
2-氟联苯	mg/L	5.0	5.1	102	47-119
4,4'-三联苯-d14	mg/L	5.0	5.5	110	47-119
化合物					
2-氯苯酚	mg/L	5.0	5.6	112	47-119
硝基苯	mg/L	5.0	5.6	112	47-119
2,4-二氯苯酚	mg/L	5.0	3.3	66.0	47-119
萘	mg/L	5.0	5.3	106	47-119
六氯环戊二烯	mg/L	5.0	2.6	52.0	47-119
2,4,6-三氯苯酚	mg/L	5.0	3.9	78.0	47-119
2,4-二硝基苯酚	mg/L	5.0	4.7	94.0	47-119
2,4-二硝基甲苯	mg/L	5.0	3.1	62.0	47-119
五氯苯酚	mg/L	5.0	3.2	64.0	47-119
邻苯二甲酸丁基苄基酯	mg/L	5.0	5.2	104	47-119
苯并[a]蒽	mg/L	5.0	5.0	100	47-119

蒎	mg/L	5.0	5.3	106	47-119
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/L	5.0	5.6	112	47-119
邻苯二甲酸二正辛酯	mg/L	5.0	5.3	106	47-119
苯并[b]荧蒹	mg/L	5.0	4.5	90.0	47-119
苯并[k]荧蒹	mg/L	5.0	5.2	104	47-119
苯并[a]芘	mg/L	5.0	4.9	98.0	47-119
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/L	5.0	4.8	96.0	47-119
二苯并[a,h]蒽	mg/L	5.0	4.9	98.0	47-119
苯胺	mg/L	5.0	5.8	116	47-119
3,3'-二氯联苯胺	mg/L	5.0	5.7	114	47-119
石油烃					
C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	310	249	80.3	70-120

表5-5基质加标质控信息

分析指标	加标样品编号	单位	加标浓度	测试浓度	回收率 %	控制范围 %
无机-金属						
总砷	CQ211420-001	mg/kg	5.09	4.68	91.9	80-120
镉	CQ211420-001	mg/kg	0.10	0.09	90.0	80-120
六价铬	CQ211455-021	mg/kg	10.2	9.9	97.1	70-130
铜	CQ211420-001	mg/kg	101	110	109	80-120
铅	CQ211420-001	mg/kg	101	110	109	80-120
总汞	CQ211420-001	mg/kg	0.051	0.051	100	80-120
镍	CQ211420-001	mg/kg	101	102	101	80-120
钒	CQ211425-021	mg/kg	81.0	67.8	83.7	70-125
锰	CQ211425-021	mg/kg	608	503	82.7	70-125
钴	CQ211425-021	mg/kg	40.5	39.2	96.8	70-125
钼	CQ211425-021	mg/kg	4.05	4.03	99.5	70-125
铈	CQ211425-021	mg/kg	4.05	3.05	75.3	70-125
锌	CQ211420-001	mg/kg	101	115	114	80-120
铊	CQ211420-001	mg/kg	0.4	0.4	100	70-140
铍	CQ211420-001	mg/kg	0.20	0.20	100	80-120
硒	CQ211420-001	mg/kg	4.07	4.03	99.0	80-120
挥发性有机物						
替代物	CQ211420-001					
二溴氟甲烷		µg/L	10.0	7.66	76.6	70-130
甲苯-d8		µg/L	10.0	11.0	110	70-130
4-溴氟苯		µg/L	10.0	7.56	75.6	70-130
化合物						
1,1-二氯乙烯		µg/L	10.0	9.80	98.0	70-130
苯		µg/L	10.0	7.10	71.0	70-130
三氯乙烯		µg/L	10.0	9.33	93.3	70-130
甲苯		µg/L	10.0	8.18	81.8	70-130

氯苯		µg/L	10.0	8.96	89.6	70-130
半挥发性有机物						
替代物	CQ2111420-001					
硝基苯-d5		mg/L	5.0	3.6	72.0	47-119
2-氟联苯		mg/L	5.0	4.1	82.0	47-119
4,4'-三联苯-d14		mg/L	5.0	4.4	88.0	47-119
化合物						
2-氯苯酚		mg/L	5.0	3.3	66.0	47-119
蒗		mg/L	2.5	1.9	76.0	47-119
2,4-二硝基甲苯		mg/L	2.5	1.5	60.0	47-119
茈		mg/L	2.5	2.4	96.0	47-119
石油烃						
C ₁₀ -C ₄₀	CQ211409-022	mg/L	310	236	76.1	50-140

6 结果和评价

6.1 分析检测结果

6.1.1 土壤检测结果

根据正和绿源检测技术（重庆）有限公司的检测报告，调查地块土壤样品的检测结果见表6-1、6-2。

表6-1土壤样品监测结果（无机）

分析指标	检出限	单位	S1#-1	S1#-2	S2#-1	DZ3#-1	DZ3#-2
pH 值	/	无量纲	9.04	8.81	9.43	9.27	9.09
总砷	0.01	mg/kg	2.44	4.47	2.58	3.61	3.44
镉	0.01	mg/kg	0.20	0.20	0.08	0.03	0.03
六价铬	0.5	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜	1	mg/kg	13	12	21	27	26
铅	10	mg/kg	16	15	25	22	22
总汞	0.002	mg/kg	0.034	0.049	0.040	0.043	0.038
镍	3	mg/kg	12	16	23	27	31
钒	0.4	mg/kg	50.7	44.1	50.3	59.7	53.8
锰	0.4	mg/kg	814	817	721	779	627
钴	0.04	mg/kg	8.60	9.09	12.0	12.8	11.6
钼	0.05	mg/kg	0.36	0.33	0.49	0.29	0.27
铋	0.08	mg/kg	0.34	0.33	0.61	0.49	0.51
锌	1	mg/kg	82	91	91	96	90
铊	0.1	mg/kg	0.3	0.5	0.4	0.3	0.5
铍	0.03	mg/kg	0.12	0.13	0.14	0.16	0.15
硒	0.01	mg/kg	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	<0.01

表6-2 土壤样品监测结果（有机）

分析指标	检出限	单位	S1#-1	S1#-2	S2#-1	DZ3#-1	DZ3#-2
挥发性有机物							
氯甲烷	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烯	1.0	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4

二氯甲烷	1.5	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
四氯化碳	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
苯	1.9	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
三氯乙烯	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
一溴二氯甲烷	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
甲苯	1.3	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
二溴氯甲烷	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,2-二溴乙烷	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
四氯乙烯	1.4	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯苯	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
乙苯	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
间,对-二甲苯	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
溴仿	1.5	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
苯乙烯	1.1	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,2,2,-四氯乙烷	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5

半挥发性有机物							
2-氯苯酚	0.06	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
硝基苯	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
2,4-二氯苯酚	0.07	mg/kg	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
萘	0.09	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
六氯环戊二烯	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,4,6-三氯苯酚	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,4-二硝基苯酚	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2,4-二硝基甲苯	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
五氯苯酚	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
邻苯二甲酸丁基苄基酯	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[a]蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
邻苯二甲酸二正辛酯	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[b]荧蒽	0.2	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯胺	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
3,3'-二氯联苯胺	0.1	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
石油烃							
C ₁₀ -C ₄₀	6	mg/kg	<6	<6	<6	<6	<6

6.1.2 土壤检测结果统计

本次调查仅针对有检出的项目进行统计分析，统计结果见表 6-3。

表 6-3 土壤样品的监测结果

序号	监测项目	单位	最小值	最大值	平均值	筛选值
1	pH 值	mg/kg	8.81	9.43	9.12	-
2	总砷	mg/kg	2.44	4.47	3.455	60
3	镉	mg/kg	0.03	0.20	0.115	65
4	铜	mg/kg	12	27	19.5	18000
5	铅	mg/kg	15	25	20	800
6	总汞	mg/kg	0.034	0.049	0.0415	38
7	镍	mg/kg	12	31	21.5	900
8	钒	mg/kg	44.1	59.7	51.9	752
9	锰	mg/kg	657	817	737	8240
10	钴	mg/kg	8.60	12.8	10.7	4.
11	钼	mg/kg	0.27	0.49	0.38	2260
12	铈	mg/kg	0.33	0.61	0.47	180
13	锌	mg/kg	82	96	89	135000
14	铊	mg/kg	0.3	0.5	0.4	4.51
15	铍	mg/kg	0.12	0.16	0.14	29
16	硒	mg/kg	0.01	0.06	0.035	2230

6.1.3 土壤检测结果分析

土壤样品检测结果表明：

- (1) pH：所有采样点位的土壤 pH 值介于 8.81-9.43 之间。
- (2) 金属：金属除了六价铬均有检出，但含量均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。
- (3) 有机物：送检样品中有机物均未检出，均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

6.2 评价方法

本次评估采用单因子评价法，通过计算监测因子的单因子污染指数，确定污染状况。

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——场地中 i 在第 j 监测点的单项标准指数，单项标准指数在 0~1 之间为达标，大于 1 则为超标；

C_{ij} ——污染因子 i 在第 j 号监测点污染物的浓度， mg/kg ；

C_{ij} ——污染因子 i 在第 j 号监测点的标准值， mg/kg ；

当 $S_{ij} \leq 1$ 表示未受污染； $S_{ij} > 1$ 表示受到不同程度的污染， S_{ij} 值越大，污染越重。

6.3 评价结果

根据前期统计分析结果，采用单因子污染指数法，评估结果表明本次调查部分土壤样品中有检出项的单因子污染指数小于 1，表明污染物均未超标。

7 结论及建议

7.1 结论

(1) 本次调查范围为重庆德和环境工程綦江处置基地场地，本次调查区域占地面积2800m²，建筑面积1883 m²。

(2) 重庆德和环境工程綦江处置基地目前作为工业用地还在生产使用，因此考虑到当前土地的用途，本次土壤污染状况调查按照《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地进行评价。

(3) 2021年7月28日，我单位对调查地块进行了现场采样，共布设了3个土壤监测点位，采集送检了5个土壤样品。土壤样品监测因子包括《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本项目、pH值、锌、锰、硒、铊、钼、钴、镉、铍、钒、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(4) 土壤样品检测结果表明：所有含量均未超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

(5) 综上，根据调查结果表明，调查地块二次污染防治措施较好，当前土壤环境风险可接受，土壤环境质量满足当前用地要求。

7.2 建议

建议业主单位根据本次自行监测方案的检测结果，加强企业生产过程中的管理，有效防止厂区内土壤及地下水受到污染。

8 成果形式

提交重庆德和环境工程有限公司綦江处置基地土壤及地下水自行监测方案及监测报告。土壤环境自行监测的主要内容包括：

- (1) 监测点位的布设情况。
- (2) 各点位选取的测试项目。
- (3) 监测结果及分析。

9 附图和附件

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 綦江处置基地及周边企业平面布置图

附图 3 监测点位示意图和监测点位卫星图

附件：

附件 1 监测报告