

**两路组团E标准分区E88-201 场地土壤污
染状况调查与风险评估报告
(送审版)**

委托单位：重庆市渝北区土地储备整治中心

编制单位：重庆渝佳环境影响评价有限公司

二〇一九年十二月

目 录

摘要.....	- 1 -
1.概述.....	- 3 -
1.1 任务来源.....	- 3 -
1.2 调查依据.....	- 4 -
1.2.1 法律、法规和政策.....	- 4 -
1.2.2 标准和规范.....	- 5 -
1.2.3 其它.....	- 5 -
1.3 调查目的.....	- 5 -
1.4 主要工作内容及重点.....	- 6 -
1.5 调查范围及时段.....	- 6 -
1.6 技术路线.....	- 6 -
1.6.1 总体工作思路.....	- 6 -
1.6.2 场地环境调查技术路线.....	- 8 -
1.6.3 场地环境风险评估技术路线.....	- 11 -
1.7 场地利用规划.....	- 12 -
1.8 评价依据.....	- 12 -
2. 场地概况.....	- 15 -
2.1 区域环境概况.....	- 15 -
2.1.1 自然地理概况.....	- 15 -
2.1.2 社会区域概况.....	- 18 -
2.2 场地历史和现状.....	- 20 -
2.2.1 场地历史沿革.....	- 20 -
2.2.2 场地生产企业基本情况.....	- 26 -
2.3 相邻场地的历史与现状.....	- 40 -
2.3.1 重庆合众电气工业有限公司.....	- 20 -
2.3.2 重庆旭丙科技开发有限公司.....	- 20 -
2.3.3 重庆新原兴药业有限公司.....	- 20 -
2.3.4 重庆奇正建材有限公司.....	- 20 -

2.3.5 重庆利特高新科技有限公司.....	- 20 -
2.3.6 重庆同泰粉体科技有限公司.....	- 20 -
2.3.7 周边场地评估情况.....	- 20 -
2.4 场地周边敏感目标.....	- 55 -
3. 资料分析.....	- 57 -
3.1 场地相关资料的来源及收集方式.....	- 57 -
3.2 各类场地资料分析.....	- 58 -
3.2.1 产排污情况分析.....	- 58 -
3.2.2 污染土壤分析.....	- 60 -
3.2.3 初步分析产污原因及相关环境因素.....	- 20 -
4. 现场踏勘和人员访谈.....	- 63 -
4.1 现场踏勘.....	- 63 -
4.1.1 场地状况及设施.....	- 63 -
4.1.2 存储及转运设施.....	- 65 -
4.1.3 排污及环保治理设施.....	- 65 -
4.1.4 周边环境状况.....	- 65 -
4.2 人员访谈.....	- 66 -
5. 场地环境状况判断.....	- 69 -
5.1 土壤污染识别.....	- 69 -
5.2 地下水污染识别.....	- 70 -
5.3 地表水污染识别.....	- 71 -
5.4 场地固体废物识别.....	- 71 -
5.5 其他.....	- 71 -
6. 场地初步采样调查.....	- 72 -
6.1 布点方案.....	- 72 -
6.1.1 监测布点原则.....	- 72 -
6.1.2 土壤监测布点方案.....	- 72 -
6.1.3 监测方案确定依据.....	- 73 -
6.2 样品采集.....	- 75 -

6.2.1 采样方法及程序.....	- 75 -
6.2.2 采样过程.....	- 75 -
6.2.3 现场钻探采样.....	- 76 -
6.3 初步采样监测方案调整说明.....	- 79 -
6.3.1 点位调整原则.....	- 20 -
6.3.2 点位调整说明.....	- 20 -
6.4 初步采样样品流转及分析检测.....	- 79 -
6.4.1 样品保存.....	- 79 -
6.4.2 样品流转.....	- 80 -
6.4.3 样品分析指标及分析方法.....	- 80 -
6.4.4 实验室质控情况.....	- 81 -
6.5 初步调查土壤样品监测结果.....	- 86 -
6.5.1 初步调查阶段样品检测结果.....	- 81 -
6.5.2 初步采样阶段土壤样品监测结果样品分析.....	- 81 -
6.5.3 初步采样定性评估.....	- 81 -
7. 场地详细采样调查.....	- 72 -
7.1 布点方案.....	- 72 -
7.1.1 详细采样阶段布点原则.....	- 79 -
7.1.2 详细采样阶段布点方案.....	- 79 -
7.1.3 检测因子选择依据.....	- 79 -
7.2 详细调查现场采样.....	- 72 -
7.3 第二阶段采样方案调整说明.....	- 72 -
7.4 样品流转及分析检测.....	- 72 -
7.4.1 样品保存及样品流转.....	- 79 -
7.4.2 样品分析指标及分析方法.....	- 79 -
7.4.3 质量控制.....	- 79 -
7.5 监测结果与分析.....	- 72 -
7.5.1 国标初筛补充检测结果.....	- 79 -
7.5.2 加密详查检测结果.....	- 79 -

7.5.3 监测结果分析.....	- 79 -
8. 人体健康风险评估.....	- 72 -
8.1 风险评估工作流程.....	- 72 -
8.2 危害识别.....	- 72 -
8.3 场地暴露概念模型.....	- 72 -
8.4 暴露评估.....	- 72 -
8.4.1 土地利用类型及暴露情景假设.....	- 79 -
8.4.2 暴露模型.....	- 79 -
8.5 毒性评估.....	- 72 -
8.5.1 致癌风险和非致癌风险.....	- 79 -
8.5.2 呼吸吸入致癌斜率因子和参考计量外推模型公式.....	- 79 -
8.5.3 皮肤接触致癌斜率因子和参考剂量外推模型公式.....	- 79 -
8.6 致癌风险和危害商计算模型.....	- 72 -
8.6.1 单一污染物致癌风险.....	- 79 -
8.6.2 单一污染物非致癌风险.....	- 79 -
8.7 本项目场地污染风险评估结果.....	- 72 -
8.8 场地修复目标值.....	- 72 -
9. 修复范围.....	- 72 -
9.1 修复范围确定方法和原则.....	- 72 -
9.2 修复范围计算原理.....	- 72 -
9.3 污染土壤分布情况.....	- 72 -
9.3.1 污染土壤确定方法.....	- 79 -
9.3.2 污染物 1,2,3-三氯丙烷土壤修复范围图	- 79 -
9.4 污染土壤修复方量.....	- 72 -
9.5 不确定性分析.....	- 72 -
10. 总结及建议.....	- 72 -
10.1 总结.....	- 72 -
10.2 场地修复目标及修复范围.....	- 72 -
10.3 建议.....	- 72 -
11. 附图附件.....	- 72 -

摘要

两路组团 E 标准分区 E88-2/01 原址场地（以下简称“评估场地”），场地内包含两家企业：重庆市丰和涂装有限公司和重庆安迪车用材料有限公司，位于重庆市渝北区回兴街道科兰路与科兰支路附近，占地面积 16257.6 平方米。评估场地在 1999 年前为农用地，重庆市丰和涂装有限公司成立于 1997 年 7 月，1999 年搬迁进入回兴工业园区，占地 10028.3 平方米，1999-2018 年该厂在评估场地内进行车用保险杠、护板装饰件喷涂处理的生产，年产值 500 万元以上。重庆安迪特种涂料有限公司成立于 1997 年，1999 年搬迁进入园区，占地 6229.3 平方米，2001 年，该公司更名为重庆安迪车用材料有限公司，1997-2018 年公司主要从事汽车焊密封胶、抗石击密封涂料、热熔沥青阻尼板等汽车用材料的生产与销售，生产能力为 AD-PVC965 抗石击密封涂料和 AD-PVC966 焊密封胶 1500 吨/年，热熔沥青阻尼板 2000 吨/年。

目前，评估场地内的设施设备均已拆除，部分建（构）筑物已经坍塌，部分区域有固危废等的堆存，该场地已规划为中小学教育用地。按照国家和重庆市的有关要求，该场地应列为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地进行评估。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）要求，2019 年 7 月初，重庆渝佳环境影响评价有限公司对场地进行了初步调查，初步调查在场地内共布设了 15 个土壤监测点位，共采集了 29 个土壤样品。监测因子包括《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 1 中所有项目，以及 PH 值、石油烃。监测结果表明，评估场地内个别送检土壤样品（7#-0.8m）中 1,2,3-三氯丙烷的含量超过了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

为了进一步查清场地内污染物的种类、分布范围、深度，初步估算出污染物修复方量，2019 年 11 月，重庆渝佳环境影响评价有限公司对场地进行了详细调查，并对部分点位进行了补充采样检测。详细调查阶段在场地内共布设了 8 土壤监测点位，共采集了 31 个土壤样品。监测因子包括《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 1 中所有项目。监测结果表明，评估场地内个别送检土壤样品（7#补-1.5m、7#补-2.0m）中 1,2,3-三氯丙烷的含量超过了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值。

风险评估表明，敏感用地方式下，场地内 7#点位所检测的 1,2,3-三氯丙烷致癌风险值或非致癌危害商超过了可接受的风险值=1.0E-06 或危害商阈值=1.0 的现象；7#-0.8m 样品风险值最高，为 1.39E-05，危害商为 2.08E-01。评估报告确定场地土壤污染物的修复目标值为：1,2,3-三氯丙烷的含量为 0.05mg/kg。根据相关标准导则要求，经过插值计算，并结合场地特征，估算出地内受污染土壤面积约 516 平方米、方量为 611.5 立方米，主要修复区域位于原重庆市丰和涂装有限公司地块危废暂存房间附近。此外，评估场地内需处置的危险废物约 0.1 吨。

本报告在编制过程中得到了重庆市固体废物管理中心、重庆市渝北区生态环境局、重庆市渝北区土地储备整治中心、渝北区回兴街道办事处等单位的支持和帮助，在此一并致谢！

1.概述

1.1 任务来源

随着我市城市化进程的加快，城区企业“退二进三”和“退城进园”等政策的实施，一大批污染较重的工业企业将由城市人口稠密区迁往郊区，或进入规划工业园区，这无疑对城市生态环境的改善、保护环境安全有着非常重要的意义。然而，由于原有工业企业的粗放式生产活动，迁出后原场址土地与土壤均可能受到不同程度的污染。鉴于遗留工业场地往往位于城市中心或人口稠密区，且其使用功能大多被再开发为居住与商业用地等，若不加强场地环境调查、评估与污染治理修复，原场址土壤中残留的污染物会影响城市和人居环境，并通过接触、呼吸等暴露途径进入人体，危害人身健康。

2004年6月，原国家环保总局发布的《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47号）明确指出，所有产生危险废物的工业企业改变原土地使用性质时，必须对原址土地进行监测分析，并依据监测评价报告确定土壤功能修复实施方案。随后，重庆市市政府办公厅《关于加强我市工业企业原址污染场地治理修复工作的通知》（渝办发[2008]208号）以及《关于加强关停破产搬迁企业遗留工业固体废物环境保护工作的通知》（渝环发[2006]59号）等相关文件，明确要求加强城市和工矿企业污染场地环境监管，开展污染场地再利用的环境风险评估，推进重点地区污染场地和土壤的治理修复工作。

2012年底，环保部、工信部、国土部和住建部等四部委联合发布《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]40号）强调“严格控制被污染场地的土地流转”，明确关停并转、破产或搬迁工业企业原址场地采取出让方式重新供地的，应当在土地出让前完成场地调查和风险评估工作。未进行场地环境调查及风险评估的，禁止进行土地流转。2014年5月，环保部下发《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》，防范工业企业关停搬迁过程中的偷排、偷倒、不规范拆迁等行为，防止加重场地污染，保障工业企业场地再开发利用环境安全。2016年，国务院办公厅发布《土壤污染防治行动计划》，进一步细化了搬迁工业企业的原址场地的工作流程和工作方案。2016年5月31日，国务院发布《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），“土十条”将以改善土壤环境质量为核心，以保障农产品质量和人居环

境安全为出发点，明确了我国土壤污染防治的具体要求和目标，并提出了 231 项具体措施。2017 年，重庆市环境保护局发布了《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016），明确了地方场地环境风险评估相关的技术规范。2018 年，原国家环境保护部颁布了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），2019 年 1 月 1 日实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 12 月 6 日，生态环境部批准并发布了《建设用地土壤污染状况调查技术导则》等 5 项标准为国家环境保护标准，对建设用地土壤污染调查提出了新的规范与要求。

2019 年 6 月，重庆市渝北区公共资源交易中心受重庆市渝北区土地储备整治中心的委托，对重庆市渝北区 E88-2/01 号地块场地土壤环境风险评估服务项目进行公开招标，我单位中标并承担了调查与风险评估工作。7-8 月，我司经过初步调查、采样和分析，发现评估场地个别关注污染物出现超标，认为场地不满足规划用地要求，需进一步采样分析，明确场地污染状况。11 月 1 日、11 日和 12 月 21 日，评估组再次进组场地，对场地进行了补充调查和加密布点采样。

1.2 调查依据

1.2.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2018 年 1 月 1 日）
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日）
- (3) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日）
- (4) 《土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）
- (5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016 年 12 月 31 日）
- (6) 《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日）
- (7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）
- (8) 《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）
- (9) 关于贯彻落实《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》的通知（国办发〔2013〕46 号）
- (10) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
- (11) 关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知（环发[2012]40 号）

(12) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66号）

(13) 《重庆市人民政府办公厅关于加强我市工业原址污染场地治理修复工作的通知》（渝办发〔2008〕208号）

1.2.2 标准和规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）

(3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）

(4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166 -2004）

(5) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014）

(6) 《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016）

(7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）

1.2.3 其它

(1) 《重庆市丰和涂装有限公司喷涂车间环境影响报告表》（2005年）

(2) 《重庆安迪车用材料有限公司新建沥青阻尼板生产线环境影响报告表》（2007年）

(3) 《重庆安迪车用材料有限公司清洁生产审核报告》（2012年）

(4) 《重庆安迪车用材料有限公司突发环境事件应急预案》（2012年）

(5) 《危险废物安全处置委托协议》

(6) 《丰和园岩土工程勘察报告（直接详勘）》

(7) 《重庆市轨道交通九号线工程（高滩岩—回兴）环境影响报告书》

(8) 《重庆市渝北区人民政府工作报告》（2019.1.15）

1.3 调查目的

本次调查评估场地为重庆市渝北区 E88-2/01 号地块，是重庆市丰和涂装有限公司、重庆安迪车用材料有限公司原址，目前 2 家企业已经全部搬迁完毕，根据重庆市的工业企业搬迁后原址场地再利用的管理要求，需要对场地进行场地环境风险评估。实地调查过程发现，场地内 2 家企业建(构)筑物已经完全拆除，现

场遗留有拆迁过程产生的废弃物，因此，不排除该场地土壤受到污染的可能性，故需要进行原址场地环境进行采样分析、评估，以确定企业在生产过程中是否对所在地块造成了污染。

1.4 主要工作及重点

本项目的重点工作内容是通过走访、询问、资料收集分析等方式调查场地历史沿革，产排污情况等，初步识别场地环境污染的潜在可能，从而制定环境监测方案，取样分析，以检测结果判断场地是否受到污染。根据污染事实，进一步的详细监测方案，以确定场地的污染程度及范围，并提出相应的修复目标，从而为下阶段的治理修复提供技术支持。

本次评估的重点是重庆市渝北区E88-2/01地块是否受到污染，以及受到污染的区域及深度。首先，通过走访调查、资料收集等方式明确场地的历史沿革、产品及原辅材料使用情况以及生产功能区布局状况等；其次，制定初步筛查方案，进行取样分析，明确场地可能存在的污染物；根据监测报告和分析，得出场地是否受到污染的结论，明确污染范围和深度。

1.5 调查范围及时段

本次评估场地位于重庆市渝北区回兴街道科兰路与科兰支路交叉口（见附图1），西邻E88-4/01地块原重庆合众电气工业公司、北邻E88-1/01地块原重庆旭丙科技发展有限公司，占地面积16257.6m²。该场地原为荒地，1997年因成立重庆市渝北区回兴工业园区，重庆市丰和涂装有限公司和重庆安迪车用材料有限公司搬迁进入该园区11号地（即目前的两路组团E标准分区E88-2/01地块）开始在本项目场地内建设生产。因此，本次评估时段为1997年起至2019年12月最后一次现场采样止。

1.6 技术路线

1.6.1 总体工作思路

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）和重庆市《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016）的相关要求，场地环境调查与风险评估可

分为三个阶段，工作程序如图 1.6-1 所示。

(1) 场地环境调查阶段

场地环境调查是以相关资料收集、现场踏勘和人员访谈为主，结合场地土地利用类型，通过历史沿革调查，生产资料综合分析，有效地识别污染源（关注污染物）和潜在的敏感受体（主要是儿童、成人、地下水体等）以及污染物的迁移和暴露途径状况等，从而为进一步的采样分析奠定基础。

(2) 场地环境风险评估阶段

场地环境风险评估是以采样与分析为主的污染证实阶段，需要进一步确定污染种类、程度和范围。若场地采样检测结果表明，场地的环境状况能够接受，则场地环境调查活动可以结束。本方案拟在场地内布设土壤、场地积水和遗留废渣监测点位，采集土壤样品、水样、渣样等）送实验室检测分析，最终通过检测结果，判断该场地是否存在潜在的污染风险。

(3) 场地环境风险评估第二阶段

场地环境风险评估是以补充加密采样、监测分析为主，建立暴露模型和毒性分析，以便进行健康风险评价，从而表征环境风险水平和计算土壤风险控制值，并且通过专业的软件模拟，分析该块场地的污染程度及具体修复方量。

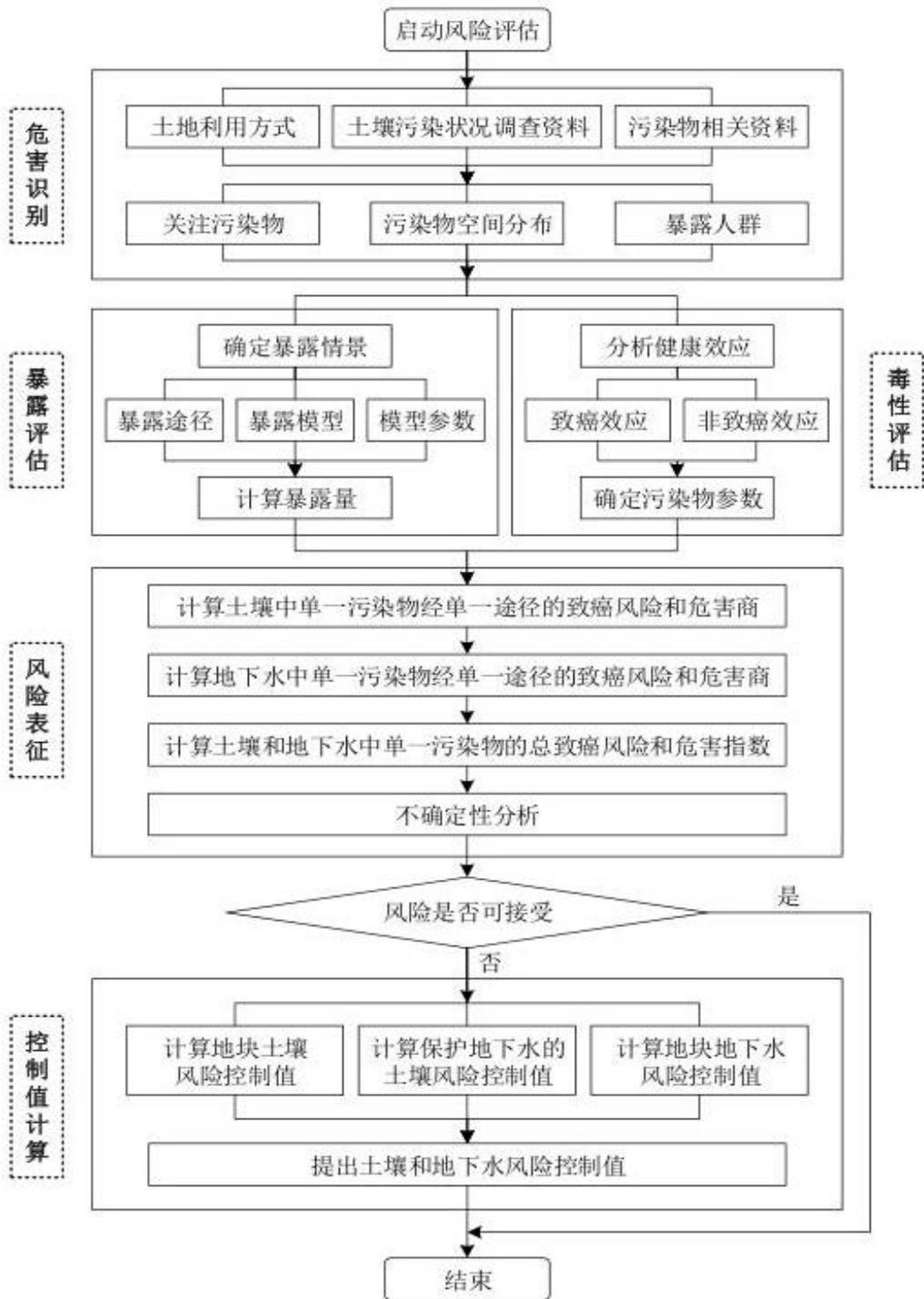


图 1.6-1 地块风险评估程序与内容图

1.6.2 场地环境调查技术路线

初步阶段场地环境调查的主要任务是识别场地存在环境问题以及潜在的污染区域，以收集现有资料和数据为主，并在所收集数据和资料的基础上对场地环

境污染的可能性进行分析和判断。主要工作是资料搜集、场地访问及有关人员和部门的调查，并根据资料收集和现场调查所掌握的情况，通过专业分析来判断场地受到污染的可能性，提出场地环境调查的结论和建议。

- (1) 资料收集与文件审核；
- (2) 现场踏勘与相关人员访问；
- (3) 场地环境污染分析与评估；

场地环境调查的具体程序见图 1.6-2：

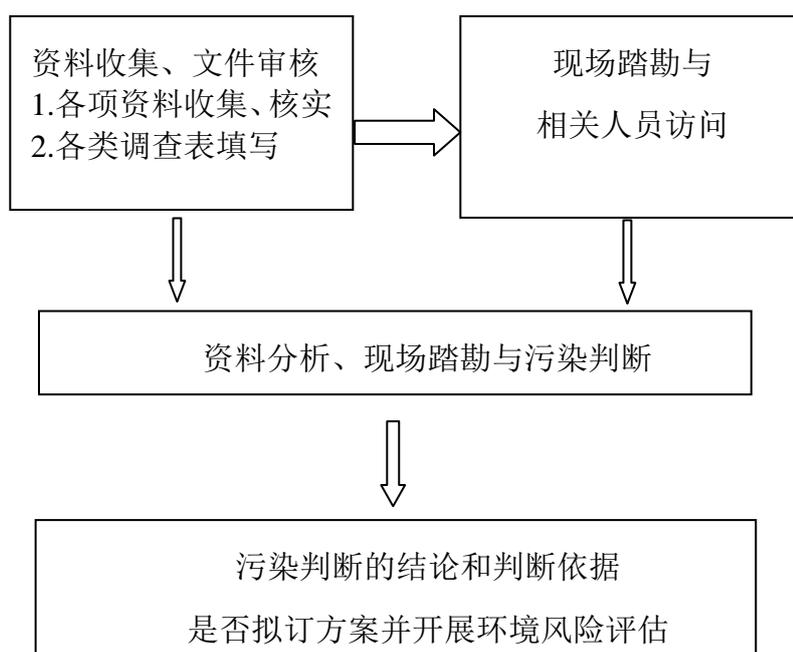


图 1.6-2 场地环境调查基本流程图

场地环境风险识别手段包括资料收集、场地踏勘和场地风险识别；具体调查内容包括了解场地地形、地质概况、企业在该场地的生产历史，产品及生产工艺产排污分析，潜在污染源、污染物及污染方式剖析，监测布点以及监测因子筛选；评估重点是潜在场地污染识别及监测因子筛选。

- (1) 资料收集与文件审核

开展场地环境风险评估工作前，应收集与场地历史和场地环境污染相关的资料，包括：

- 1) 场地历史变迁等资料，如当地的航片、卫星图片和各种文件纪录等，以了解场地土地利用的变化，并由此分析历史上的生产活动可能对场地造成的环境污染；

- 2) 生产过程中使用的原材料、生产工艺及其可能产生的污染物排放状况、

排放去向以及环境事故等相关资料和记录；

3) 危险废物和化学物品清单，以及危险物质使用、贮存的数量、危险物质排放和处理的记录；

4) 场地内及其周边的水文地质资料；

5) 其他相关资料，如厂区平面图等。

(2) 现场踏勘

场地现场踏勘时应重点观察和发现场地可能污染的痕迹，并根据场地踏勘情况，判断场地污染的可能性和识别场地内的污染物来源。场地污染迹象种类很多，可根据植被损害、各种容器及容器状况、排污设施的状况等进行观察来判断。

1) 植被损害：如在排除其他可能的因素后，草地、庄稼受损等，则可以认为场地存在潜在污染的迹象；

2) 各种容器：如果在场地内发现容器，则有可能存在场地污染，评价人员应向相关企业或有关部门了解未标识容器内存放的物质并查询相关记录，了解容器内是否存有或存放过危险废物；

3) 生产车间：观察了解生产过程中是否存在明显的污染区域，以及其污染影响的范围。

4) 排污设施：包括对固体废物临时堆放处、污水排放、雨水沟、深坑等的观察，以确定设施是否完善，是否有渗漏等；

5) 地下与地上储藏库或设施：石油制品或其他危险物质往往会储存在地下储藏罐、地上储藏罐或相连的地下管道中。储藏罐泄漏常常会对表层土壤、地表水或地下水产生污染。储藏易燃物或易起化学反应物质的地下储藏罐或地上储藏罐往往存在着火灾或爆炸隐患。评价人员应亲自对可能产生污染的地面、地下储藏系统进行仔细察看；

6) 含多氯联苯材料的使用、贮存设施：多氯联苯是影响人体健康的有机化学制品，在许多类型电子设备及液压机中广泛使用，如变压器、电容器、日光灯镇流器、热传导系统中的液体、与液压技术相关的液体及废弃油类可能会含有多氯联苯。多氯联苯极其稳定，一旦进入环境则不容易降解。场地评价工作人员应调查该场地是否使用多氯联苯设备，是否可能对场地造成潜在污染；

7) 危险化学品的使用与贮存设施。

在徒步调查时，场地环境评价人员应保证自身安全，遵守安全法规，按照一定的程序和要求进行调查工作。必要时应在进入场地前进行专门的培训，并在企业有关工作人员带领下进行场地调查。

(3) 相关人员的访问

相关人员访问包括对土地使用者和经营者的调查和环保等相关部门的调查。场地评估人员通过访谈、座谈会等方式，向场地上有关安全环保部门的相关人员了解有关场地的生产历史变迁、生产工艺变化、原材料变化情况、各类污染排放或处理处置设施的使用情况。此外，评估人员也可通过对场地及邻近地区的居民或工作人员的访问调查了解场地现状及历史情况、邻近地区特征：如现状、未来土地利用和历史土地用途等。相关人员调查采用现场访问、发放调查表等方法。

1.6.3 场地环境风险评估技术路线

第二阶段的场地环境风险评估通常可以分为初步评估和详细评估两步进行，均包括制定工作计划、现场调查采样、数据评估和结果分析等步骤。

1、制定调查工作计划

根据前期收集的资料和信息和第一阶段场地环境调查结论制定工作计划，计划包括核查已有信息、判断污染物的可能分布、制定采样方案、检测方案、质量保证和质量控制程序等主要任务。

(1) 判断污染物的可能分布

通过场地的具体情况、企业的生产状况、场地内外的污染源、污染物的迁移和转换等因素判断场地污染物在土壤中的可能分布，为采样方案制定提供依据。

(2) 制定采样方案

采样方案包括：拟定的采样位置，现场采样和检测方法；拟定的样品数；采样过程的描述；样品收集、保存、运输的要求。

(3) 制定监测方案

检测项目根据上一阶段调查结果设置，本项目所在场地的工业企业涉及的原辅材料及生产状况、特征污染物等情况，确定了本场地土壤检测因子。各监测因子分析方法根据国家相关技术标准确定，分析方法的检出限满足低于或等于相关标准限值的要求。

2、现场采样

根据采样监测方案安排现场样品采集工作，现场采样按照国家及地方相关标准规范要求执行，详见本报告第六章具体内容。

3、数据评估和结果分析

(1) 实验室检测分析

委托经资质认证合格的实验室进行样品检测分析。

(2) 数据评估

对场地调查信息和检测结果进行整理，评估检测数据的质量，分析数据的有效性和充分性，确定是否需要补充采样分析等。

(3) 结果分析

根据场地内土壤检测结果，制定初步的现场调查采样方案，通过现场采样与分析，当场地内关注污染物含量未超过筛选值时，场地风险评估工作结束；当场地内关注污染物含量超过筛选值时，应开展详细的现场调查与采样分析，计算场地风险水平，明确场地污染程度及污染分布范围，确定场地修复目标及修复范围。

1.7 场地利用规划

根据《重庆市规划局渝北分局关于重庆市两路组团E标准分E90-2号等地块规划指标的复函》（渝规北函字[2013]230号）及相关规划图（见附图2），本次评估地块未来将用作中小学教育用地进行开发使用，规划函件详见附件1。

1.8 评价依据

布点监测因子参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)执行。根据本项目场地后期规划为中小学教育用地使用的情况，初步筛选值的选择时，选择了 GB36600—2018 标准中第一类用地筛选值，部分指标（如锌和铬）在 GB36600—2018 未列出，按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），使用污染物外推模型计算其土壤风险控制值，将风险控制值作为本次评估的筛选值。根据项目涉及的具体监测因子包括 PH 值、GB36600—2018 表 1 中 45 项全部和表 2 中石油烃及重金属锌和铬。各污染物筛选标准限值如表 1.8-1 所示。

表 1.8-1 场地土壤环境风险评估筛选值

单位: mg/kg

序号	项目	筛选值	标准来源
一、重金属和无机物			
1	砷	20	GB36600—2018
2	镉	20	GB36600—2018
3	铬（六价）	3	GB36600—2018
4	铜	2000	GB36600—2018
5	铅	400	GB36600—2018
6	汞	8	GB36600—2018
7	镍	150	GB36600—2018
8	铬*	4353	HJ 25.3-2019
9	锌*	24970	HJ 25.3-2019
二、挥发性有机物			
10	四氯化碳	0.9	GB36600—2018
11	氯仿	0.3	GB36600—2018
12	氯甲烷	12	GB36600—2018
13	1,1-二氯乙烷	3	GB36600—2018
14	1,2-二氯乙烷	0.52	GB36600—2018
15	1,1 -二氯乙烯	12	GB36600—2018
16	顺-1,2-二氯乙烯	66	GB36600—2018
17	反-1,2-二氯乙烯	10	GB36600—2018
18	二氯甲烷	94	GB36600—2018
19	1,2-二氯丙烷	1	GB36600—2018
20	1,1,1,2 -四氯乙烷	2.6	GB36600—2018
21	1,1,2,2 -四氯乙烷	1.6	GB36600—2018
22	四氯乙烯	11	GB36600—2018
23	1,1, 1-三氯乙烷	701	GB36600—2018
24	1,1, 2-三氯乙烷	0.6	GB36600—2018

序号	项目	筛选值	标准来源
25	三氯乙烯	0.7	GB36600—2018
26	1,1,3-三氯丙烷	0.05	GB36600—2018
27	氯乙烯	0.12	GB36600—2018
28	苯	1	GB36600—2018
29	氯苯	68	GB36600—2018
30	1,2-二氯苯	560	GB36600—2018
31	1,4-二氯苯	5.6	GB36600—2018
32	乙苯	7.2	GB36600—2018
33	苯乙烯	1290	GB36600—2018
34	甲苯	1200	GB36600—2018
35	间对二甲苯	163	GB36600—2018
36	邻二甲苯	222	GB36600—2018
三、半挥发性有机物			
37	硝基苯	34	GB36600—2018
38	苯胺	92	GB36600—2018
39	2-氯酚	250	GB36600—2018
40	苯并[a]蒽	5.5	GB36600—2018
41	苯并[a]芘	0.55	GB36600—2018
42	苯并[b]荧蒽	5.5	GB36600—2018
43	苯并[k]荧蒽	55	GB36600—2018
44	蒽	490	GB36600—2018
45	二苯并[a,h]蒽	0.55	GB36600—2018
46	茚并[1,,2,3-cd]芘	5.5	GB36600—2018
47	萘	25	GB36600—2018
四、石油烃类			
48	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	GB36600—2018

注：“*”表示根据《建设用地土壤风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）外推模型计算所得数据。

2. 场地概况

2.1 区域环境概况

2.1.1 自然地理概况

2.1.1.1 地理位置

本次调查场地所在的渝北区位于重庆主城区北部，地跨东经 106°27'30"-106°57'58"、北纬 29°34'45"-30°07'22"之间。东邻长寿区、南与江北区毗邻，同巴南区、南岸区、沙坪坝区隔江相望，西连北碚、合川区，北接四川省广安市华蓥市，幅员面积 1452.03k m²，辖 18 街道、11 镇。

调查评估场地所在地理位置如下图2-1所示，本项目场地具体地理位置图如附图1所示，卫星照片见附图3。

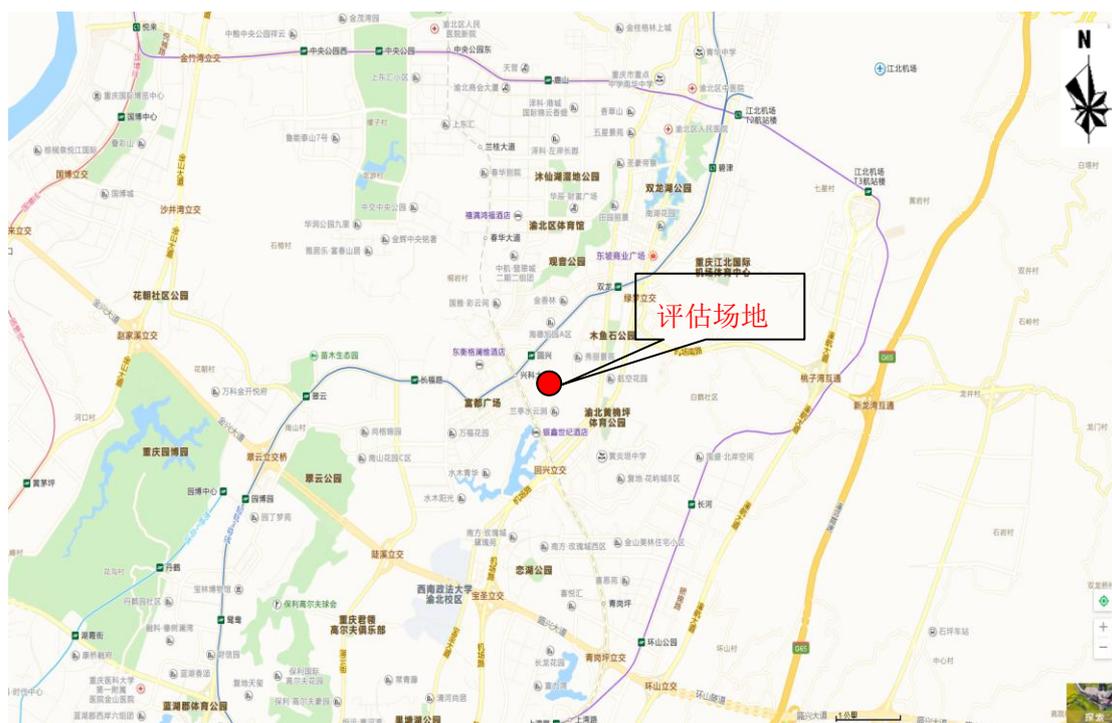


图2.1-1 调查评估场地区位图

2.1.1.2 地形、地貌

渝北区地处华蓥山主峰以南的巴渝平行岭谷地带，地势从西北向东南缓缓倾斜。自西向东由华蓥山脉、铜锣山脉、明月山脉三条西北至东南走向的条状山脉与宽谷丘陵交互组成的平行岭谷。北部为中山，海拔 800-1460 米；中部为低山，

海拔 450-800 米；南部多浅丘，海拔 155-450 米。地质属沉积岩广泛发育区，地质形态为华蓥山帚状褶皱束和宣汉-重庆平行褶皱束，褶皱带呈北北东向展布，狭长而不对称，褶皱紧密，向斜宽，背斜窄，断裂少。地貌多呈垄岗状，山体雄厚，长岭岗、馒头山、桌状山错落于岭谷间，地势起伏较大。喀斯特地貌分布较广，谷坡河岸多溶洞。总体上讲，在主城九区和近郊区县当中，渝北发展农业生产的自然禀赋比较差。但是特殊的地形地貌也造就了我区比较丰富的自然旅游资源，以温泉为特色的统景风景区、以溶洞为特色的排花洞和张关风景区、以森林为特色的玉峰山公园，在全市享有较高的知名度。

2.1.1.3 气候条件

渝北区属亚热带湿润气候区，大陆性季风气候特点显著。具有冬暖春早、秋短夏长、初夏多雨、无霜期长、湿度大、风力小、云雾多、日照少的气候特点。常年平均气温 17.3℃。极端最高气温 40℃,极端最低气温-2℃左右。常年平均降雨量 1100 毫米左右，平均日照 1340 小时左右，平均无霜期 319 天。常年主导风向 N，年平均风速 1.6 米/秒。

2.1.1.4 水文地质

渝北区境内嘉陵江、长江沿其西南、东南边境径流 42.5km；后河注入嘉陵江，寸滩河、朝阳河、御临河注入长江。长江在洛碛镇过境河段长 16km，江面宽 500~800m，洪水期可达宽度 2000 m，最大流速 3.4m/s，多年平均流量 11500m³/s。嘉陵江由北碚区流入悦来镇，江面宽 175~1000m，多年平均径流量 2155m³/s。

根据重庆川东南地质工程勘察设计院所做的《丰和园岩土工程勘察报告（直接详勘）》（详见附件 2）（丰和园距本次调查场地直线距离约 1 公里，为同一地质单元，见图 2.1-2），丰和园场地地下水主要为土层孔隙水和基岩裂隙水。场地范围内及周边无地表水分布。地下水的主要补给来源为大气降水。现多数地段场地地形较平坦，南西侧地势低，有利于地表水体的排泄，大气降水后，多数沿地表迅速排出场外，仅少量下渗，在低洼地段的土层中形成孔隙水或在基岩的裂隙中形成裂隙水，水量小，且随季节变化大，雨季有水，旱季干枯。待各钻孔

施工完毕后，提干孔内施工残留水，24 小时后观测水位，未见水位恢复，说明在
 施工期间，钻探深度范围内，地下水贫乏或埋深大，场地水文地质条件简单。
 因此，本次场地调查评估未对地下水进行采样分析。

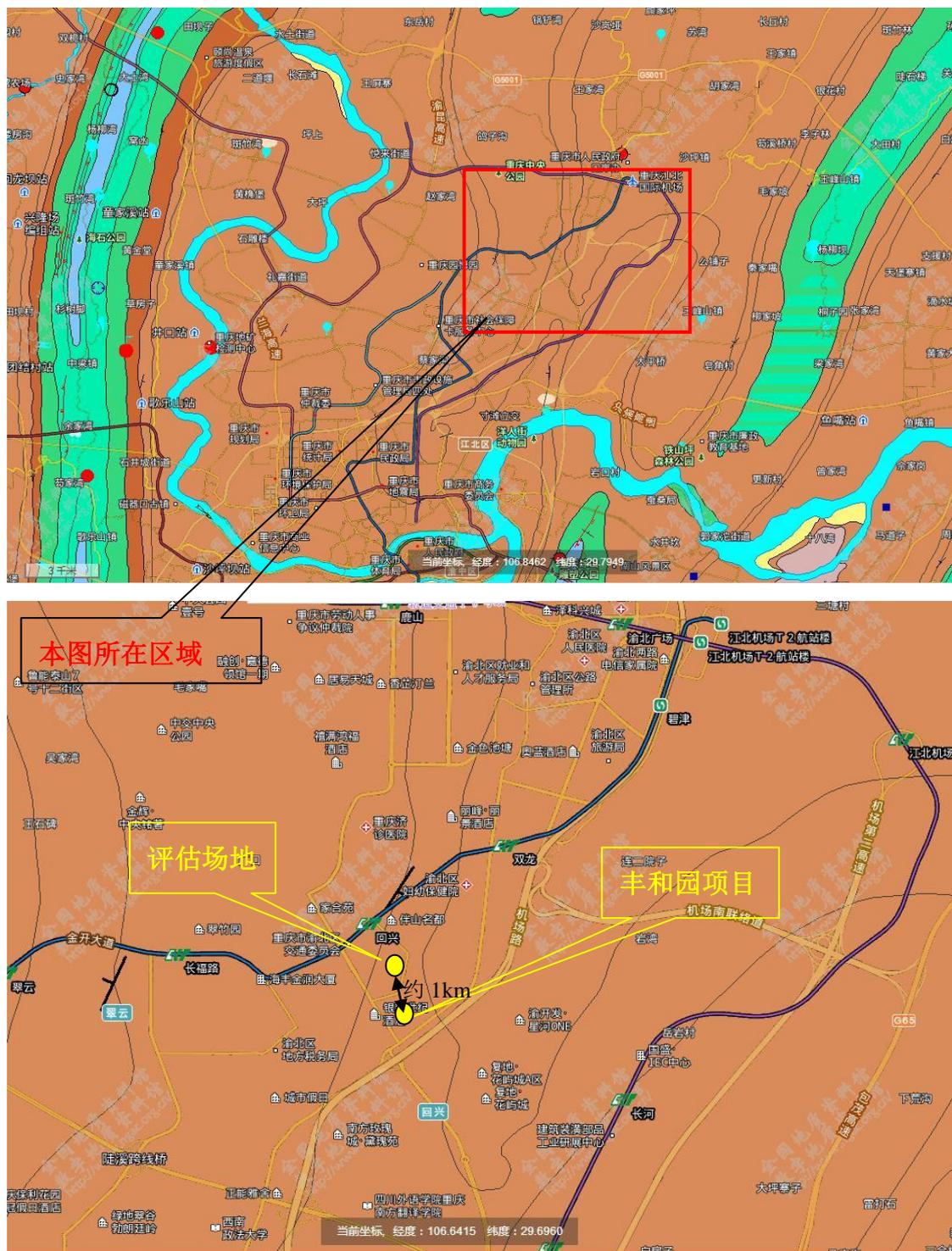


图 2.1-2 项目所在地水文地质图

2.1.1.5 自然资源

渝北区自然资源丰富。有野生脊椎动物 87 种，其中有哺乳动物 19 种，鳞介类 21 种，禽类 40 种，爬行类 7 种。列为国家重点保护动物有锦鸡、鲟鱼、水獭等。有野生植物 97 科 219 属 329 种，其中野生中（草）药材 123 种。矿产资源主要有煤、天然气、硫铁矿、砂金、含钾凝灰岩、石灰岩、石英砂、陶瓷土、耐火粘土等 19 种，均有不同程度开采。水资源除有长江、嘉陵江过境地表水外，有御临河常年过境地表水约 17 亿立方米。境内年平均降水量为 10 亿立方米，地下水出露总量约 1.1 亿立方米。古遗址有洛碛新石器时期古人类活动遗址、汉代崖墓群、南宋抗元名城多功城、宋代状元冯时行寓所“缙云故里”及“状元井”、明代“六朝元老”少师兼吏部尚书追赠太师蹇义墓、清初白莲教据点辜寨坪等。

2.1.2 社会区域概况

2.1.2.1 行政、经济

渝北位于重庆主城区北大门，全区幅员面积 1452 平方公里，辖 11 个镇 19 个街道（含两江新区直管区 8 个街道），城市建成区面积 170 平方公里，常住人口 163 万，城镇化率 80%。先后获得全国文明城区、全国环境保护模范城区、国家卫生区、中国优秀旅游城区等 30 多项荣誉。

2018 年，渝北区地区生产总值达到 1543 亿元，三次产业结构从 1.9：55.6：42.5 调整为 1.5：41.1：57.4。服务业增加值实现 885 亿元、增长 14.8%，连续 15 个季度保持两位数增长。民营经济增加值占比达到 47%，同比提高 2.4 个百分点。完成规模以上工业总产值 2753.3 亿元，战略性新兴产业产值达到 1100 亿元、增长 17%，占规模以上工业总产值 40.7%，同比提高 10.5 个百分点。质量效益稳步提升。一般公共预算收入 75.5 亿元、增长 21.9%，其中税收收入 68.6 亿元、增长 26.8%。社会消费品零售总额达到 665.6 亿元、增长 6.8%。市场主体竞争力进一步增强，新增新三板、重庆 OTC 挂牌企业 22 家，有友食品成为全市唯一一家在 A 股新上市企业。单位生产总值能耗和主要污染物减排达到约束性要

求。完成固定资产投资 1376.4 亿元、增长 21.9%。数字经济总量增长 20%。研发经费支出增长 14.6%，占地区生产总值比重达到 3.94%。全年新增市场主体 2 万户，新培育科技型企业 305 家。引进厦门航空西部基地、钜芯集成电路等产业项目 371 个，计划投资 1760 亿元，其中已落地项目 280 个，投资亿元以上项目 160 个，区域发展动能加速集聚。城镇常住居民人均可支配收入达到 39546 元、增长 8.6%，农村常住居民人均可支配收入达到 17950 元、增长 8.7%。新增就业 7 万人，城镇登记失业率 1.93%。职工“五险”新增扩面 21.9 万人次，城乡养老、医保参保率分别稳定在 95%、96%以上。精准脱贫攻坚战扎实开展，整治农村危房 4892 户，现有“四类重点对象”C、D 级危房全面消除，450 户特困家庭实现“拎包入住”。民生支出占一般公共预算支出 60%以上，20 件重点民生实事年度目标任务顺利完成。

2.1.2.2 历史文化

渝北区在距今五六千年前的氏族社会，即有土著居民在境内居住，县境在周代属巴国，秦汉至西晋属巴郡江州县。东晋时属枳县，南北朝时并入巴县。清乾隆十九年（1754 年）设置江北厅，属重庆府。民国二年（1913 年）改江北厅为江北县，1994 年撤江北县建渝北区。古往今来，出现了北宋进士冯时行、明代六朝重臣蹇义、明朝翰林院学士江朝宗、民国著名富商杨燊三、红岩英烈王朴，以及参与发起修建四川第一条民营铁路的留美硕士唐建章，武术大师赵子虬等著名人士。境内有龙藏宫等名胜遗迹，以及黄炎培创建的中华职校遗址和于学忠将军故居等。

2.1.2.3 民族特点

渝北区内民族构成,汉族约占 99.7%,少数民族有壮、满、白、傣、布衣、朝鲜、侗、瑶、土家、哈尼、黎、傈粟、佯、水、东乡、拉祜、纳西、景颇、土、仡老、羌、布朗、毛南、怒、京、独龙族等 28 个，总人口 1948 人，约占全区总人口的 0.03%。

2.1.2.4 旅游资源

渝北是重庆主城区的肺叶，有铜锣山、华蓥山、明月山三大天然森林屏障，森林覆盖率达 39.2%。近年来，通过实施国有空地覆绿、黑臭水体整治等城市品质提升行动，全方位提升旧城、高标准建设新城，建成区绿化率达到 45%，重庆中央公园、碧津公园、龙头寺公园等近 100 个大小公园星罗棋布，双龙湖、盘溪河等六湖七河点缀其间。境内有国家 AAAA 级风景区统景温泉、两江影视城和中国历史文化名镇——龙兴古镇等丰富的旅游资源。作为全市乡村振兴综合试验示范区，渝北还拥有玉峰山“森林氧吧”、木耳斗碗寨等“三环十景”旅游景点，礼朝屋基、聂家院子、胜天大土湾等农村人居环境整治示范点建筑风格得体、生态环境宜人、乡愁韵味浓郁。渝北空气质量优良天数常年保持在 90% 以上，是重庆的宜居名区。

2.2 场地历史和现状

2.2.1 场地历史沿革

本次调查场地的历史使用情况清晰简单，在 1997 年以前，场地为农用地，1997 年渝北区在回兴建立工业园区，将该地块纳入园区范围，但场地闲置。1999 年开始，重庆市丰和涂装有限公司和重庆安迪车用材料有限公司进驻该场地进行生产活动。重庆市丰和涂装有限公司在 1999 年-2018 年 6 月进行了正常的生产活动，企业在停产拆除建构筑物后，建筑垃圾遗留在场地内部，场地未做其它用途，四周修建有围墙，并配备了专人值守。重庆安迪车用材料有限公司在 1999 年-2018 年 12 月进行了正常的生产活动，企业在停产拆除建构筑物后，建筑垃圾遗留在场地内部，场地未做其它用途，四周修建有围墙，并配备了专人值守。场地历史使用情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目场地历史使用情况表

序号	时间	历史使用情况	
		地块一	地块二
1	1997 年以前	农用地	农用地
2	1997 年-1999 年 12 月	工业用地，闲置	工业用地，闲置

3	1999年12月	重庆市丰和涂装有限公司	重庆安迪特种涂料有限公司
4	2001年9月	重庆市丰和涂装有限公司	重庆安迪车用材料有限公司
5	2001年9月~2012年11月	重庆市丰和涂装有限公司	重庆安迪车用材料有限公司 (二期)
6	2012年12月~2018年5月	重庆市丰和涂装有限公司	重庆安迪车用材料有限公司 (二期)
7	2018年6月~2018年7月	拆除构建筑物, 闲置空地	重庆安迪车用材料有限公司 (二期)
8	2018年8月~2018年11月	闲置空地	重庆安迪车用材料有限公司 (二期)
9	2018年11月~2018年12月	闲置空地	企业停产、保留原貌
10	2018年12月	闲置空地	拆除构建筑物, 闲置空地
11	2019年1月~2019年12月	闲置空地	闲置空地

综合场地调查相关资料和表 2.2-1 可知, 地块一是重庆市丰和涂装有限公司原厂址所在地, 1999 年前为荒地, 1999 年开始交由该公司使用, 直至 2018 年 6 月该公司停产搬迁, 保留原貌到 2018 年 6 月, 2018 年底彻底拆除构建筑物, 闲置至今; 地块二是重庆安迪车用材料有限公司原厂址所在地, 1999 年前为荒地, 1999 年开始交由该公司使用, 直至 2018 年 11 月停产, 保留原貌至 2018 年 11 月, 2018 年底彻底拆除构建筑物, 闲置至今。本次调查场地的历史情况请见图 2.2-1~图 2.2-9。



图 2.2-1 2009 年 7 月 29 日场地卫星影像图



图 2.2-2 2010 年 12 月 8 日场地卫星影像图



图 2.2-3 2011 年 8 月 19 日场地卫星影像图

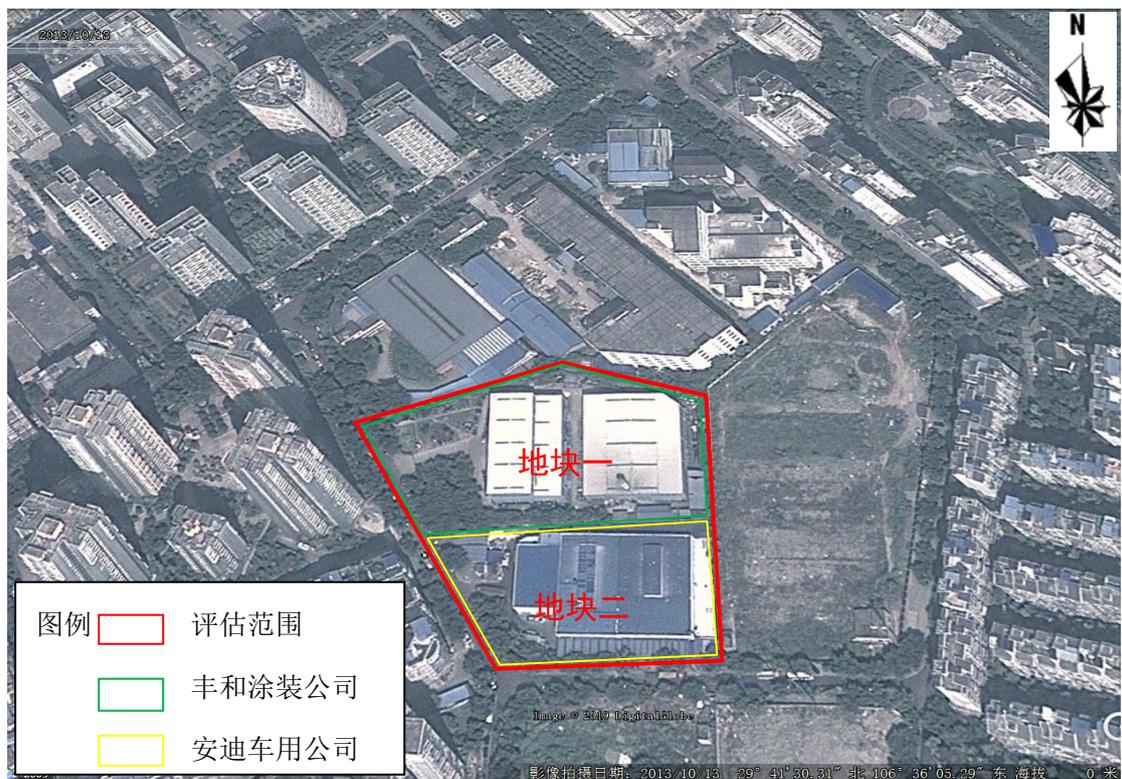


图 2.2-4 2013 年 10 月 3 日场地卫星影像图

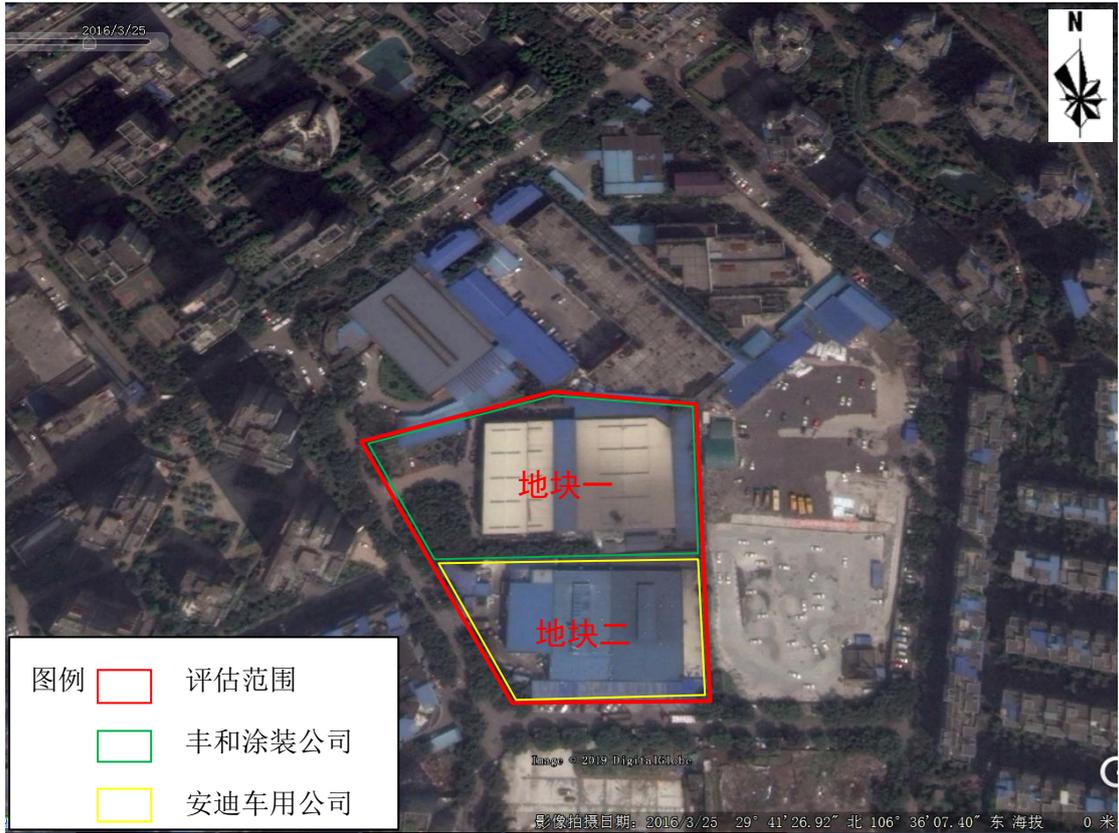


图 2.2-5 2016 年 3 月 25 日场地卫星影像图

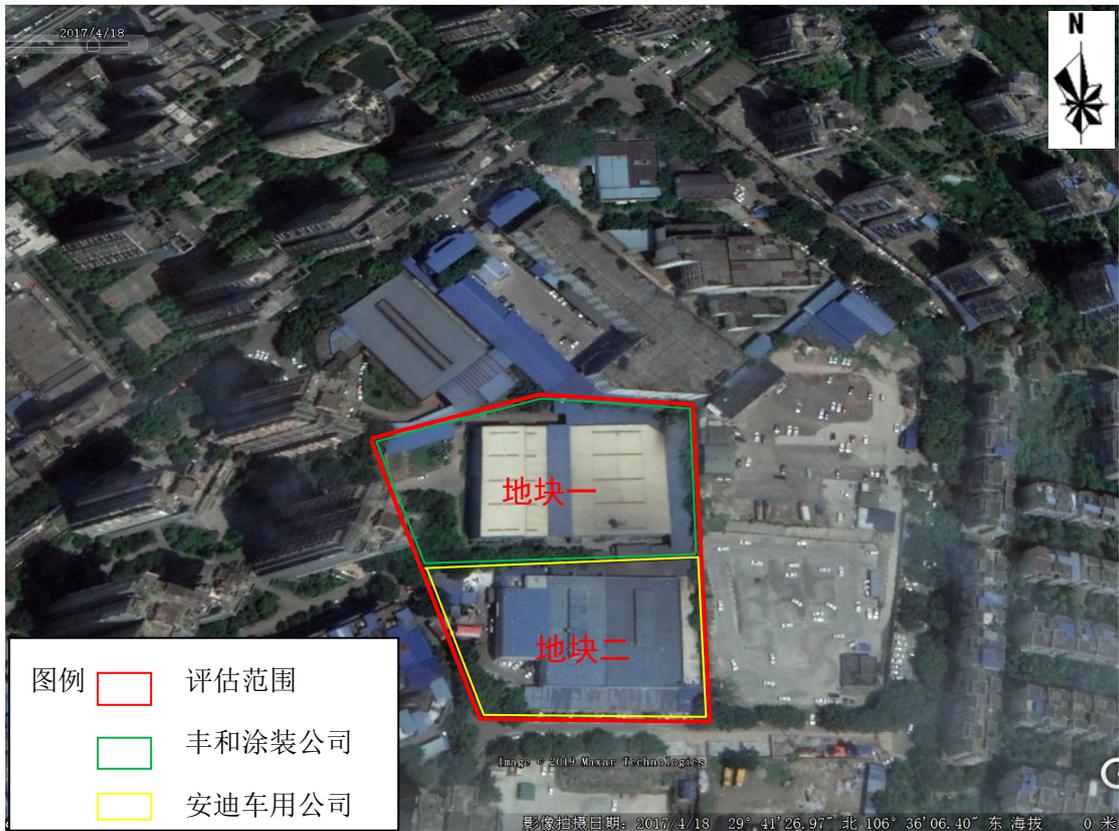


图 2.2-6 2017 年 4 月 18 日场地卫星影像图



图 2.2-7 2018 年 4 月 17 日场地卫星影像图

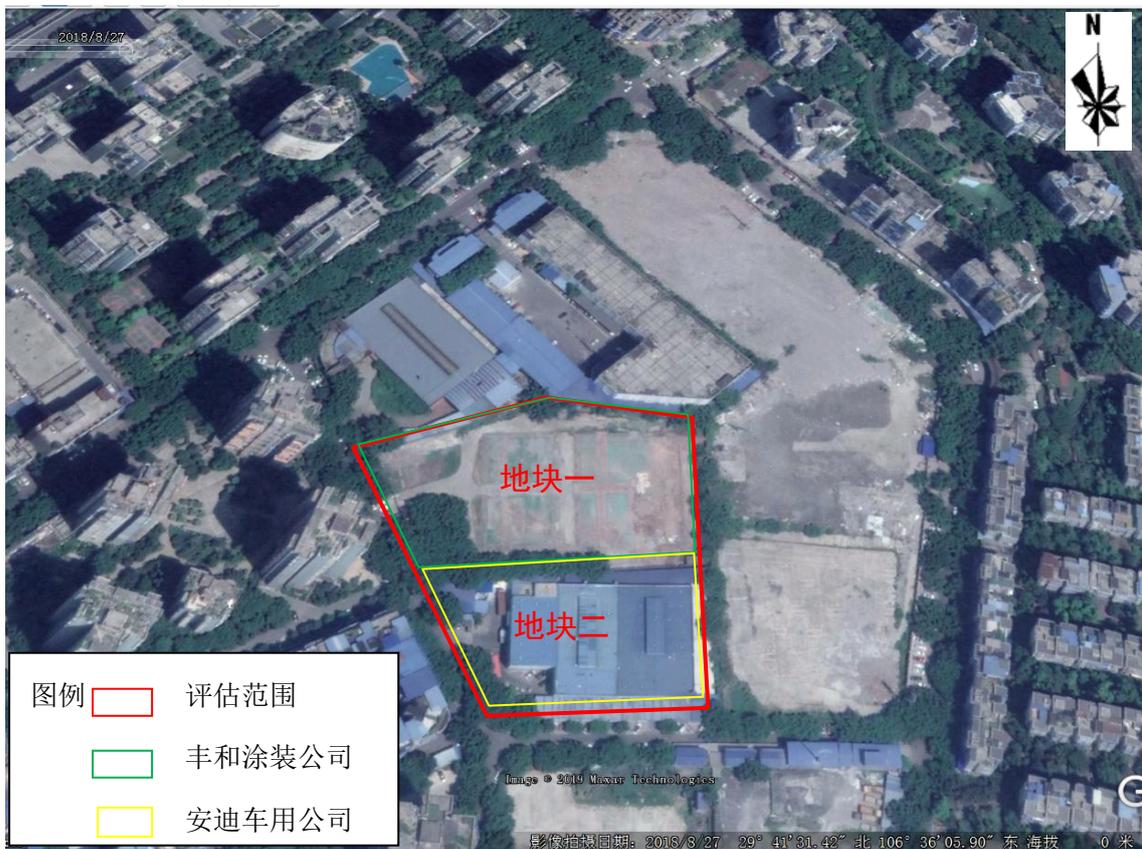


图 2.2-8 2018 年 8 月 27 日场地卫星影像图



2.2-9 2019年4月7日场地卫星影像图

2.2.2 场地生产企业基本情况

本次调查评估场地2家企业已停产搬迁，场地已经拆除（总平面布置图见附图4），通过渝北土储中心、回兴街道科兰路社区负责人等方式联系到了原企业业主；此外从当地生态环境局、当地档案馆、当地工商局等单位查询到企业的相关资料。评估单位对2个企业的原有职工进行了走访，获得了企业相关的历史生产资料。本章节资料主要是根据企业原有职工回忆描述、当地生态环境局提供的资料经过整理汇总所得。

2.2.2.1 重庆市丰和涂装有限公司

（1）企业平面布局情况

重庆市丰和涂装有限公司厂区内主要生产车间有：保险杠生产车间、护板装饰件生产车间、机修车间及库房。厂区南面有泵房和污水处理池。调查人员介入时该公司已搬迁并拆除了构建筑物以及生产设备。

根据业主提供的企业平面布置图，企业生产平面布局情况如图2.2-10。

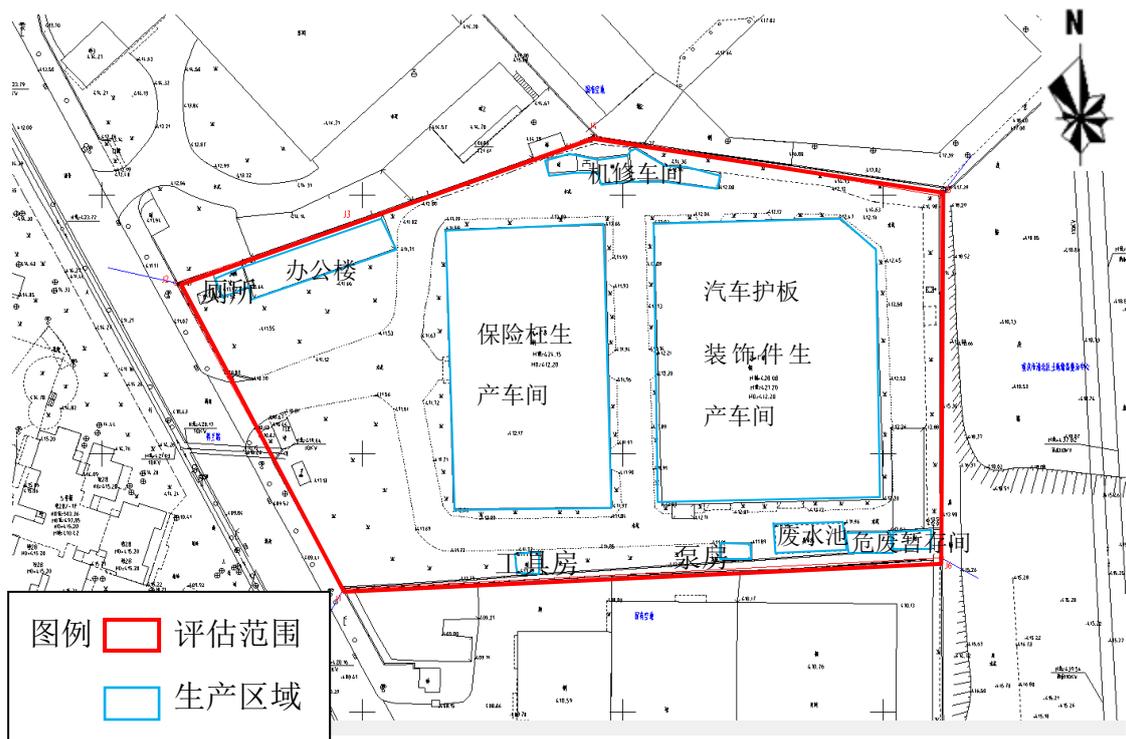


图 2.2-10 企业生产布局平面图

(2) 生产规模

重庆市丰和涂装有限公司于 1999 年在原渝北区计划委员会立项（详见附件 7），进驻重庆市渝北区科技产业开发区 A 区 11 号地块（现两路组团 E 标准分区 E88-2/01 地块），是重庆长安汽车配套厂之一，主要为车用保险杠、护板装饰件进行喷涂处理，年产值 500 万元以上。主要产品为：保险杠（年生产规模为 30000 套/年）、汽车护板（年生产规模为 10000 套/年）和汽车装饰件（年生产规模为 15000 套/年）。

(3) 原辅材料消耗情况

重庆市丰和涂装有限公司生产的主要原辅材料有：底漆、金属漆、清漆、固化剂和稀释剂。主要原辅材料用量见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要原辅材料及用量

序号	原辅材料名称	主要成分	消耗量(吨/年)
1	底漆	成分包括环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇	7.2
2	金属漆	铝粉、铜粉、甲苯、二甲苯	11.25
3	清漆	聚氨酯、聚酯、丙烯酸酯类	8.1
4	M600 固化剂	聚醚胺	2.25

5	稀释剂	主要成分为 1, 4-丁二醇二甲基丙烯酸酯	9
---	-----	-----------------------	---

(4) 企业主要生产工艺及产排污环节

重庆市丰和涂装有限公司主要为车用保险杠、护板装饰件进行喷涂处理，是长安汽车的配套厂家之一。

①保险杠生产工艺：将保险杠放在生产线上，用干布擦拭干净，然后输送入预涂漆涂装室预涂底漆，经自然干燥后，输送进色漆涂装室涂色漆，经自然干燥后，输送进清漆涂装室涂清漆，待漆分布均匀后，输送入桥式烘干机烘干，将保险杠取下生产线，经修整后即为成品。流程图如图 2.2-11 所示。

②护板装饰件生产工艺：将护板装饰件放在生产线上，用干布擦拭干净，然后输送入涂装室预涂底漆，经自然干燥后，涂装清漆，待漆分布均匀后，输送入网链烘干炉烘干，将护板装饰件取下生产线，经修整后即为成品。流程图如图 2.2-12 所示。

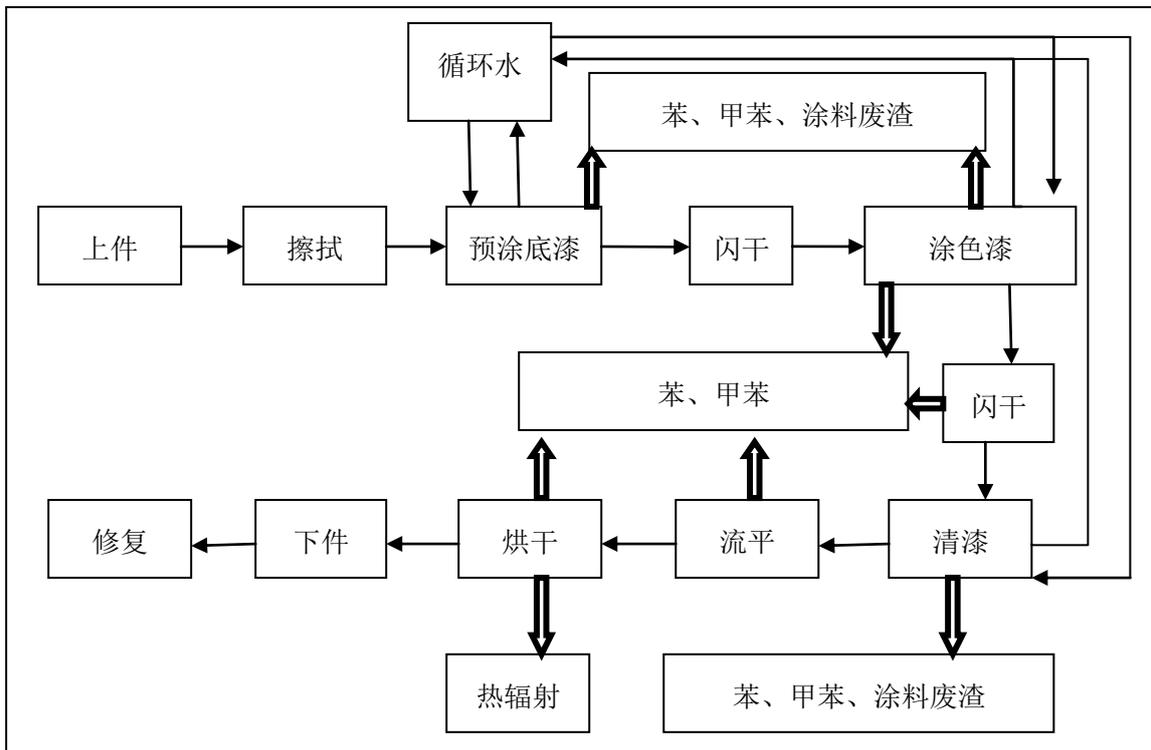


图 2.2-11 保险杠生产工艺流程图

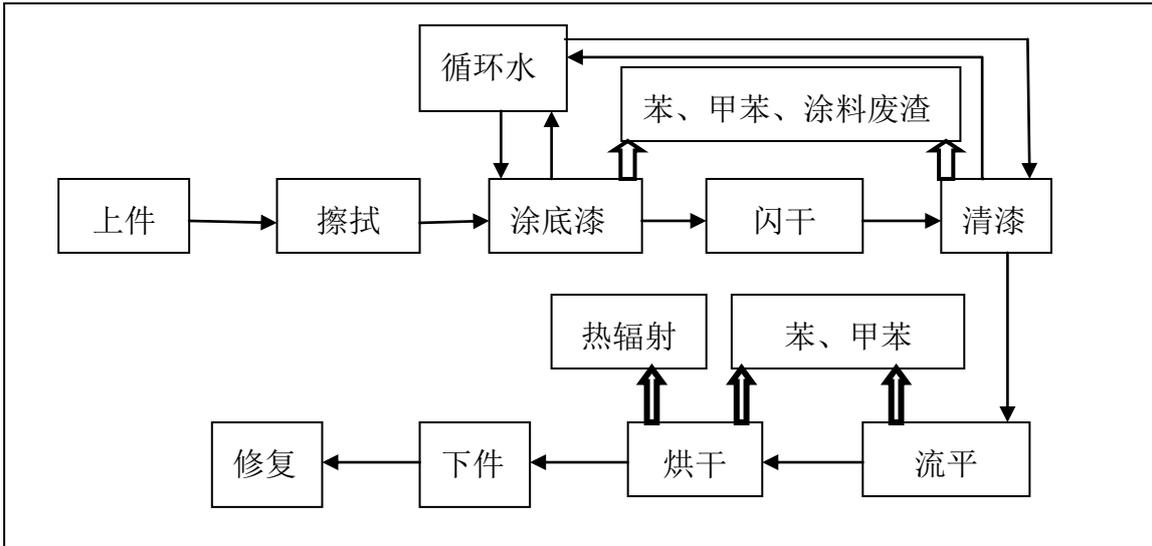


图 2.2-12 护板装饰件生产工艺流程图

(4) 主要污染源、污染物排放及环保设施治理情况

根据 2005 年《重庆市丰和涂装有限公司喷涂车间环境影响报告表》和《重庆市渝北区环境监测站监测报告》（渝北环监[2009]第 YS045 号）相关内容，企业生产期间主要污染源、污染排放物及环保设施治理情况请见下表 2.2-3

表 2.2-3 主要污染源、污染排放物及环保设施治理情况表

序号	类别	排放源	主要污染物	环保设施	去向
1	水污 染物	生活污水	COD	污水处理池	市政管网
2			SS	污水处理池	
3		地板冲洗水	COD	污水处理池	
4		洗手清洗水	SS	污水处理池	
5	废气	加工车间	甲苯	文丘里喷水捕漆雾、 纤维棉过滤、活性炭吸附	大气
6			二甲苯		
7	固废	职工	生活垃圾	仓库	重庆天志环 保有限公司
8		涂装室	漆渣		
9			废过滤棉		
10			废活性炭		
11	噪声	生产车间	噪声	围墙	环境

①废气。涂装室和烘干机排放的废气，主要污染物为甲苯和二甲苯。根据同

类油漆资料统计，油漆中溶剂甲苯的平均含量为 15%，二甲苯为 21.2%，稀释剂中甲苯的含量为 105,二甲苯为 25%，均不含苯，年消耗油漆约 26.55 吨，稀释剂约 9 吨。按照油漆中甲苯、二甲苯的挥发率 88% 计算，产生甲苯 4.30 吨/年，二甲苯 6.93 吨/年。风机按 14000m³/h 计算，产生甲苯的浓度为 86.0mg/m³，二甲苯的浓度为 138mg/m³，产生废气量 5000 万 m³/a。

涂装室和烘干机产生的含甲苯、二甲苯废气，废气处理装置采用文丘里喷水捕漆雾，排放的废气经过纤维棉过滤、活性炭吸附，其处理原理见图 2.2-13。

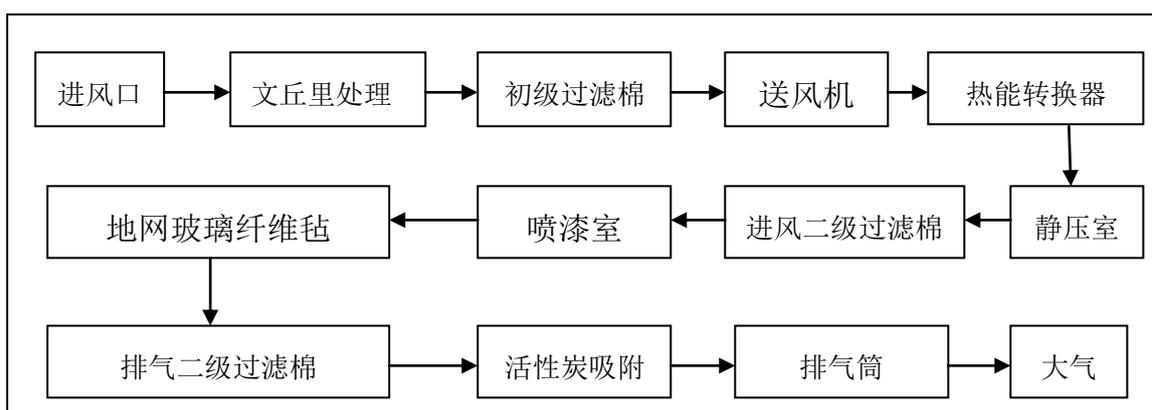


图 2.2-13 涂装室废气处理流程图

该净化设备净化率在 95% 以上，净化后甲苯、二甲苯浓度分别达到 4.3mg/m³ 和 6.93mg/m³，符合排放标准。达标后的废气经专用管道引至楼顶排放。

②废水。项目所产生的废水包括职工生活污水、地板冲洗水、洗手清洗水和生产工艺中不能再使用的循环水。污水处理工艺流程见图 2.2-14。

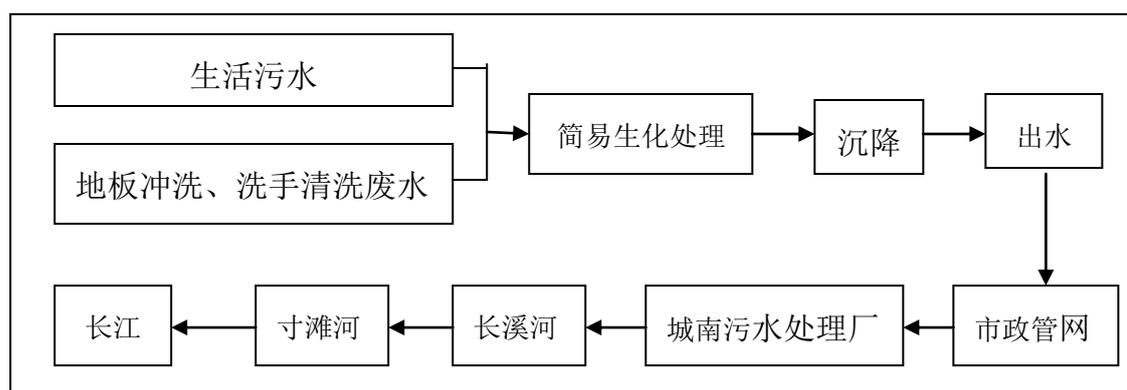


图 2.2-14 废水处理流程图

生活污水排放量按用水量的 90% 计算约为 5.4m³/d (0.1944 万 m³/a)，主要污染物为 COD 和 SS，其浓度分别为 600mg/L 和 300mg/L；地板冲洗水、洗

手用清洗废水约 2.25m³/d (0.081 万 m³/a),主要污染物是 COD (300mg/L) 和 SS (300mg/L)。地板冲洗水、洗手用清洗废水和生活污水进入简易生化污水处理装置,经处理达到三级排放标准,处理后废水中 COD 和 SS 浓度分别为 300mg/L 和 150mg/L,然后经市政管网流入城南污水处理厂进行处理,经长溪河、寸滩河排入长江。

(4) 危险化学品等危险物质使用、贮存及转运情况

重庆市丰和涂装有限公司生产的主要原辅材料有:底漆、金属漆、清漆、固化剂和稀释剂,主要原辅材料用量见表 2.2-2。生产过程中产生的主要危险物质为甲苯、二甲苯及少量苯。此外,运营期的固体废弃物主要是喷漆房产生的漆渣和废气处理装置产生的废物。产生的危险废物暂存在公司的危险废物贮存仓库,定期交由专业的危废处置单位集中处置。

根据重庆市丰和涂装有限公司(甲方)与重庆天志环保有限公司(乙方)签订的《危险废物安全处置委托协议》,甲方全权委托乙方对甲方在生产过程中产生的废漆渣、含油漆废液、含漆棉纱(手套)等一般类危险废物实施规范运送、贮存和最终安全处置。从当地生态环境部门查阅的危险废物转移联单资料可以看出,重庆市丰和涂装有限公司产生的染料、涂料废物(主要成分为苯、二甲苯)2.4 吨/年、废棉纱 0.06 吨/年、废油漆桶 0.04 吨/年。(详见附件 3)

(5) 含多氯联苯电容器、变压器等电力设备使用情况

经现场调查和咨询企业主、原有职工,企业内建有配电房,但所使用变压器为 1999 年所产变压器,因此可分析得出该厂生产的变压器不会产生 PCBs。

(6) 企业公用市政工程状况

根据 2005 年《重庆市丰和涂装有限公司环境影响报告表》相关内容,厂区内地板冲洗、洗手清洗废水及生活废水收集后经简易生化处理、沉降后排入市政管道。废水含 COD, SS 及少量油类。污水处理池位于厂区南面,污水主要含 SS,污水处理后排入市政管网。企业给排水管网见图 2.2-15,详见附图 5。

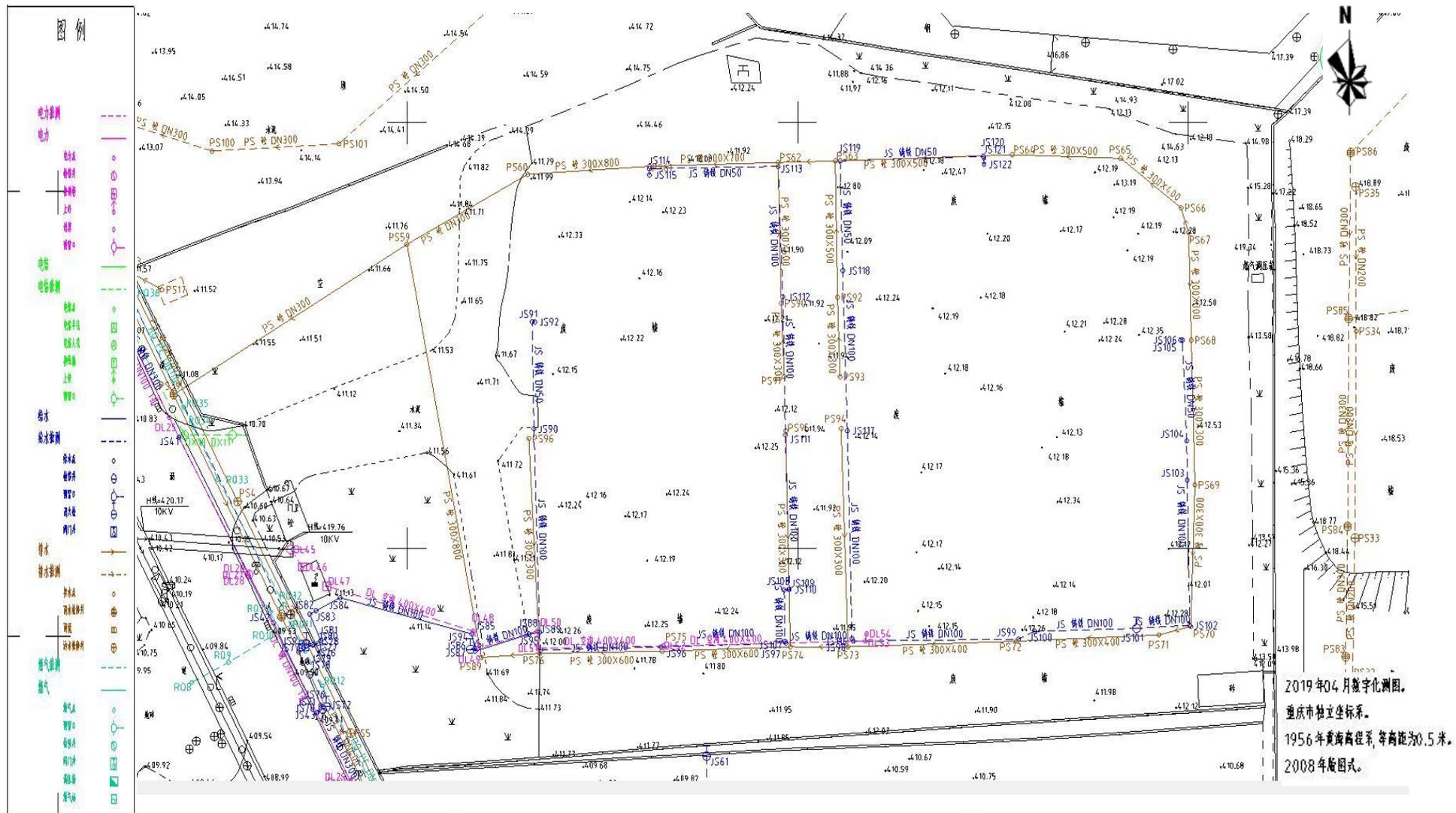


图 2.2-15 重庆市丰和涂装有限公司给排水管网图

(7) 历史监测情况

2009年12月10-11日，重庆市渝北区环境监测站对重庆市丰和涂装有限公司喷涂车间进行了验收监测，监测项目：废水、废气、噪声。监测结果表明：该公司喷涂车间正常生产时，废气经处理后排气筒排放的废气中，甲苯、二甲苯排放浓度、排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级最高允许排放浓度及最高允许排放速率；经生化处理池处理排放的废水中，悬浮物、化学需氧量浓度符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级排放标准；监测点厂界噪声符合《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）二类区标准。

(8) 环境污染事故和投诉

根据查阅相关资料、走访原企业职工、附近居民和渝北区生态环境局提供的资料，重庆市渝北区政府于2013年将该企业所属地块规划调整为小学教育用地（详见附件6），2016年将该企业土地及房屋纳入征收项目计划，征收后用于公益性项目建设。由于等待搬迁，该企业处于半停产状态，历史上，该场地未发生过环境污染事故，仅有1次环境污染投诉。2017年3月13日，有居民投诉丰和涂装公司排放难闻的气味。经查，该企业喷涂车间喷涂生产线正在生产，喷涂废气经废气处理设施处理后排放，相关的配套处理设施运行正常，车间内能闻到明显异味，车间外未闻到明显异味。执法人员要求该公司加强管理，加快活性炭更换频率，严格控制废气排放质量和生产时间，在保证达标排放的基础上尽量减少异味对周围居民的影响，一旦发现企业超标排污，从重处罚，并督促企业配合政府进行收购、搬迁工作，加快搬迁进度。

2.2.2.2 重庆安迪车用材料有限公司

(1) 企业平面布局情况

重庆安迪车用材料有限公司由一期生产厂房、二期生产厂房、仓库、办公楼、配电房、配电房组成，详见图2.2-16：

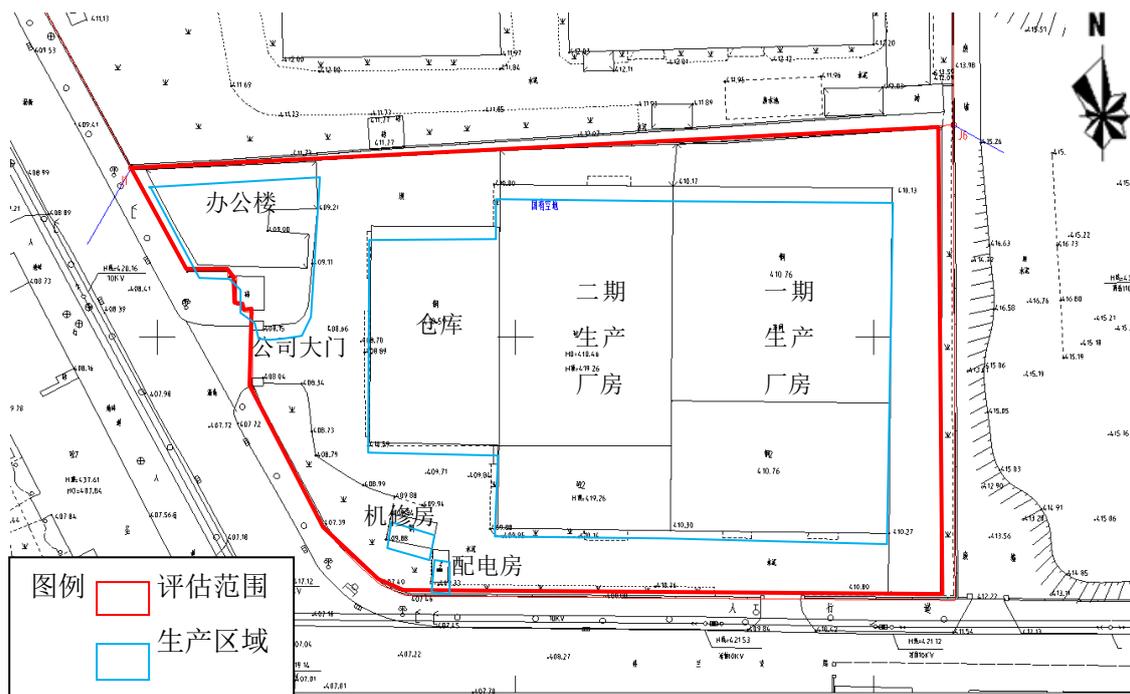


图 2.2-16 重庆安迪车用材料有限公司生产布局平面图

(2) 生产规模

根据收集到的资料及原厂职工相关描述,重庆安迪车用材料有限公司主要生产 AD-PVC965 抗石击密封涂料和 AD-PVC966 焊缝密封胶 1500 吨/年、热熔沥青阻尼板 2000 吨/年。

(3) 原辅材料消耗情况生产

重庆安迪车用材料有限公司主要生产沥青阻尼板生产线,主要原辅材料有沥青、PVC 树脂、SBS 橡胶、碳酸钙、CPE 树脂,详细情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅材料名称	主要成分	年消耗量 t/a
1	沥青	主要含有难挥发的蒽、菲、芘等	100
2	PVC 树脂	氯乙烯高聚物	700
3	SBS 橡胶	丁苯橡胶	80
4	碳酸钙	碳酸钙	300
5	CPE 树脂	氯化聚乙烯树脂	20

(4) 企业主要生产工艺流程

生产工艺流程见图 2.2-17。

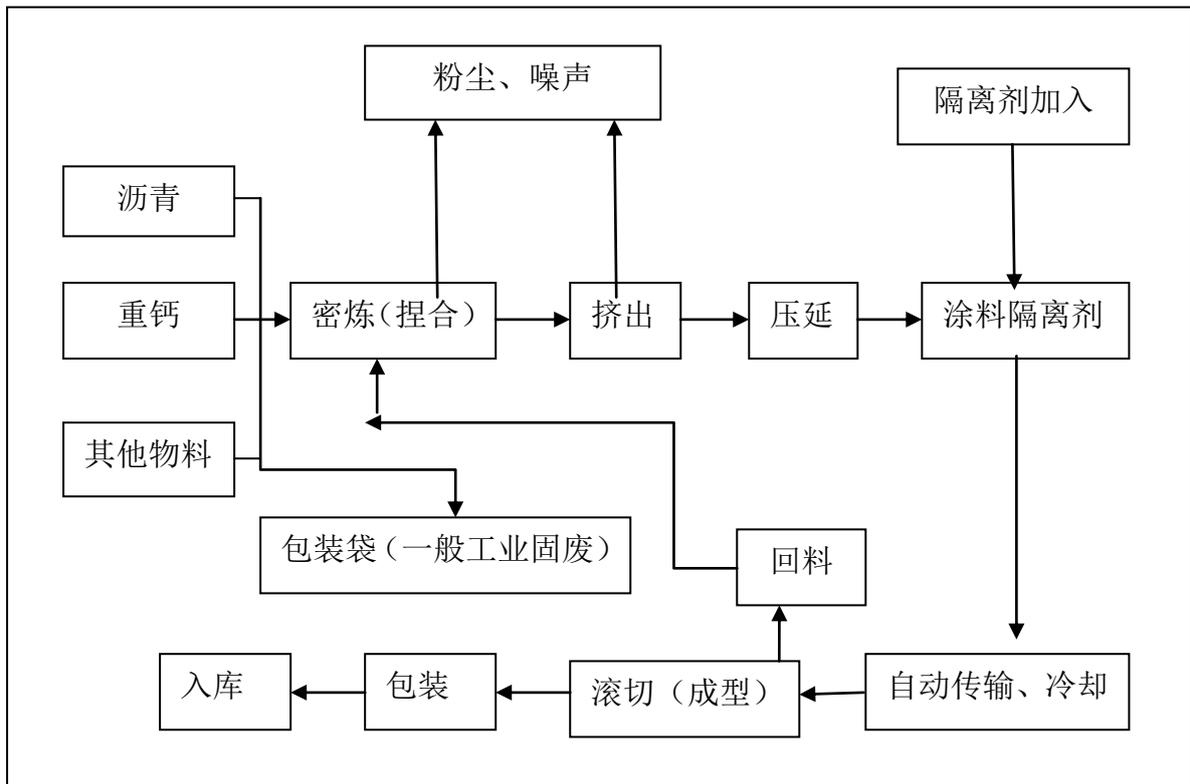


图 2.2-17 沥青阻尼板生产工艺流程图

(5) 主要污染源、污染物排放及环保治理设施

1) 废气

项目运营期大气主要污染物为原材料粉粹、密炼、挤出、开炼等过程中产生的粉尘，经无组织排放。因原材料粉粹、密炼、挤出、开炼等过程中主要材料为沥青，粉粹机本身带有除尘器，除尘后回收用作原料。

项目运营期大气污染排放物还有沥青储罐排放的沥青烟。沥青储罐在灌装时液面陡然变化会进行大呼吸，沥青补料时液面变化也会产生中呼吸，沥青输送时液面轻微变化产生小呼吸，从泄压管排放低浓度的沥青烟。本项目的导热油炉只将沥青加热到 120-150℃，挥发出少量的有毒有害物质。

2) 废水

项目运营期无生产废水产生，只有职工生活废水。生活污水主要来源于办公职员每天产生的洗浴排水、冲厕污水、食堂生活用水等。废水经生化处理池后经市政管网排入城南污水处理厂再次处理后经长河溪流入长江。企业给排水管网见图 2.2-18。

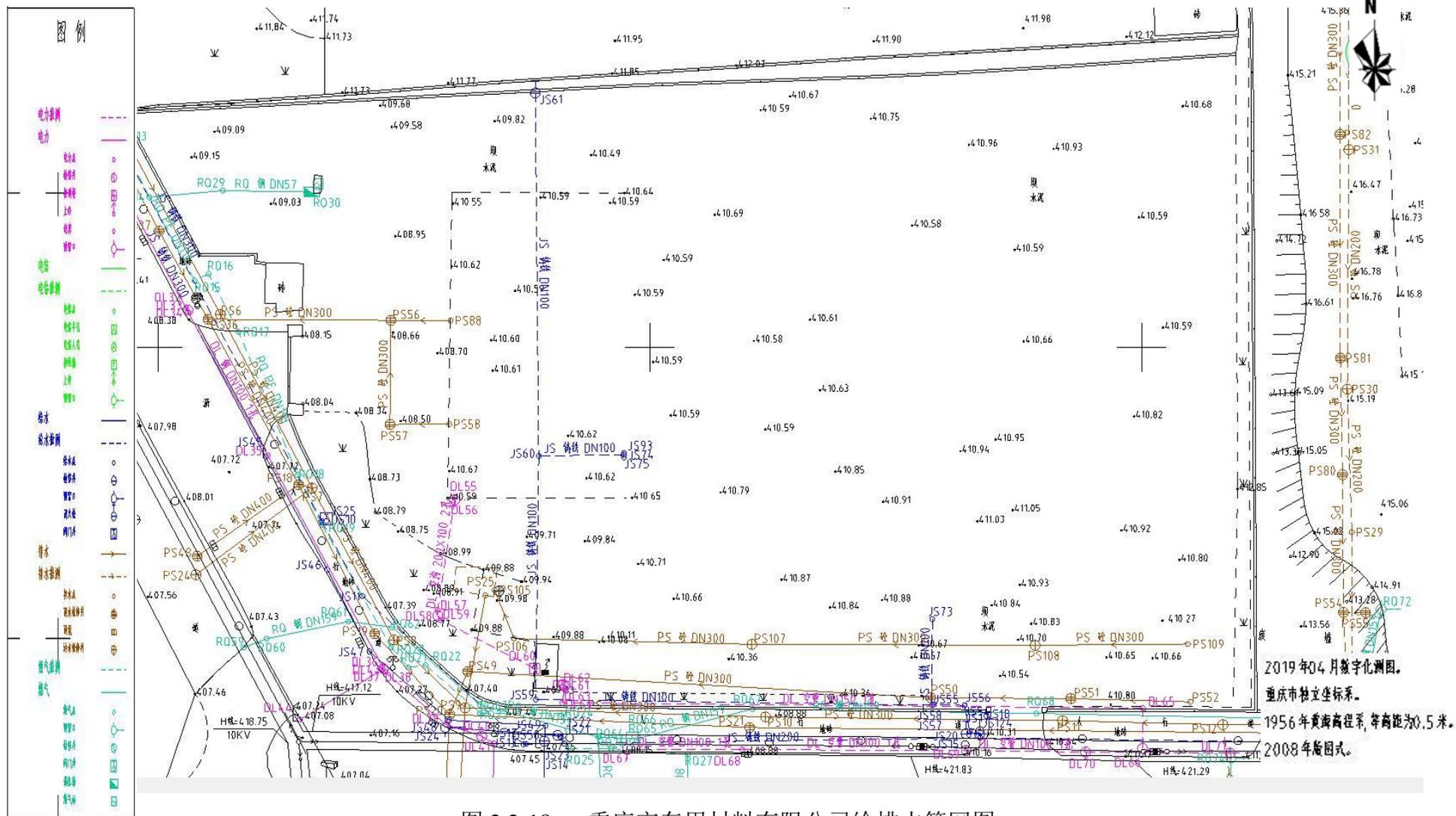


图 2.2-18 重庆市车用材料有限公司给排水管网图

3) 项目运营期间在正常生产情况下只有职工生活废水，无工艺废水排放，对地表水的影响主要是职工生活废水。废水处理工艺流程见图 2.2-19。

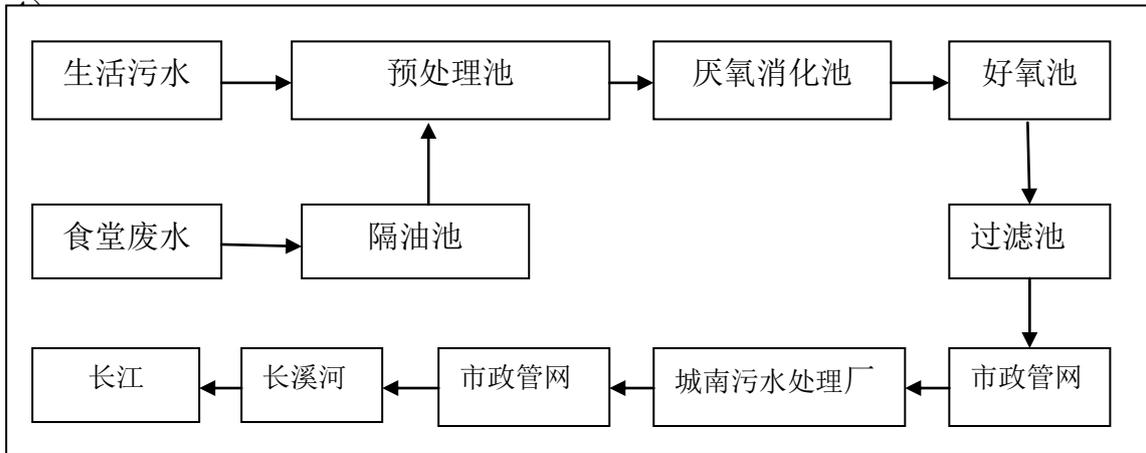


图 2.2-19 安迪公司废水处理工艺流程图

12) 噪声

运营期噪声源主要为空压机、电机等机械设备运行时产生的噪声。厂房阻隔起到一定的作用，同时通过建筑隔声、绿化吸声等措施，空压机通过隔声、消声、基础减震等措施排放噪声。

13) 固废

运营期产生的固体废物中，在原料粉碎过程中产生沥青、橡胶、树脂等；自动滚切片过程中产生边角余料，约 50 吨/年，全部用作生产原料再利用。车间产生的废包纸箱、废口袋分别为 60 吨/年和 5 吨/年，全部卖给回收公司再利用，对周围环境影响较小。职工生活垃圾产生量按 1.0 公斤/天计算，项目运营期垃圾产生量为 7.5 吨/年，分类收集袋装后全部交环卫部门进行处理。

根据重庆安迪车用材料有限公司《新建沥青阻尼板生产项目（二期项目）验收监测表》（渝北环（监）字[2012]YS099 号）提供的监测数据，计算得到的污染物排放汇总表，详细表 2.2-5。

表 2.2-5 沥青阻尼板生产工艺污染物排放汇总表

内容 类型	排放源 编号	污染物名 称	处理前		处理后	
			浓度	产生量	浓度	产生量
大气污 染物	车间	粉尘	5mg/m ³	少量	≤1mg/m ³	少量
水污染物	职工生活	COD	377mg/L	0.227 t/a	107 mg/L	0.072 t/a

	污水	SS	274 mg/L	0.185 t/a	163 mg/L	0.110 t/a
		动植物油	3.24 mg/L	0.002 t/a	2.16 mg/L	0.001 t/a
		氨氮	28.0 mg/L	0.019 t/a	15.1 mg/L	0.010 t/a
固体废物	生活垃圾			7.5t/a		
	生产废料			50 t/a		
	废纸箱			60 t/a		
	废口袋			5 t/a		
噪声	机械	噪声	60-75dB (A)		昼间≤60 dB (A) , 夜间 ≤50 dB (A) .	

(6) 危险化学品等危险物质使用、贮存及转运情况

重庆安迪车用材料有限公司主要生产沥青阻尼板生产线，主要原辅材料有沥青、PVC 树脂、SBS 橡胶、碳酸钙、CPE 树脂。运营期的固体废弃物主要是抗石击涂料、清洗废液、废密封胶和阻尼板间检测废物。产生的危险废物暂存在公司的危险废物贮存仓库，定期交由专业的危废处置单位集中处置。

根据重庆安迪车用材料有限公司与有关单位签订的《危险废物安全处置委托协议》，在生产过程中产生的抗石击涂料、清洗废液、废密封胶和阻尼板间检测废物等一般类危险废物实施规范运送、贮存和最终安全处置。2017 年产生 51585 公斤半固态有机树脂类废物，交由重庆天志环保有限公司进行安全处置。2018 年产生 39860 公斤半固态有机树脂类废物，1200 公斤液态废矿物油，交由重庆天志环保有限公司进行安全处置，产生 470 个废油漆桶，交由重庆林科环保有限公司进行安全处置。（详见附件 5）

表 2.2-6 重庆安迪车用材料有限公司危废转移情况

项目名称	内容					
产生单位	重庆安迪车用材料有限公司					
接受单位	重庆天志环保有限公司			重庆林科环保有限公司		
转移地点	1. 璧山区璧城街道马家桥村 6 组 288 号 2. 长寿区经济技术开发区晏家镇化北三支路 1 号			3. 江津德感工业园区风电路 6 号		
转移情况	时间	危废种类	数量 (kg)	特性	形态	包装
重庆天志 环保有限	2017.1.17	HW13-有机树脂类废物【1】	15610	毒性	半固态	桶装
	2017.5.2	HW13-有机树脂类废物【1】	10615	毒性	半固态	桶装

公司	2017.10.25	HW13-有机树脂类废物【1】	8610	毒性	半固态	桶装
	2017.8.11	HW13-有机树脂类废物【1】	8140	毒性	半固态	桶装
	2017.8.31	HW13-有机树脂类废物【2】	8610	毒性	半固态	桶装
	2018.1.3	HW08-废矿物油与含矿物油废物	1200	毒性 易燃	液态	桶装
		HW13-有机树脂类废物【1】	9730	毒性	半固态	桶装
	2018.4.26	HW13-有机树脂类废物【1】	10970	毒性	半固态	桶装
	2018.6.11	HW13-有机树脂类废物【1】	9580	毒性	半固态	桶装
	2018.10.9	HW13-有机树脂类废物【1】	9580	毒性	半固态	桶装
重庆林科 环保有限 公司	2018.9.29	HW49-其他废物【3】	120 个	毒性 传染性	固态	桶装
	2018.10.30	HW49-其他废物【3】	186 个	毒性 传染性	固态	桶装
	2018.12.26	HW49-其他废物【3】	164 个	毒性 传染性	固态	桶装

注：【1】璧山区璧城街道马家桥村 6 组 288 号，

【2】长寿区经济技术开发区晏家镇化北三支路 1 号，

【3】江津德感工业园区风电路 6 号。

(7) 含多氯联苯电容器、变压器等电力设备使用情况

根据相关资料，我国含多氯联苯电力电容器的生产年限主要集中在 1965-1974 年期间，少数含多氯联苯电力电容器生产年限可能延长至 1980 年。企业生产期间，在用的变压器仅一台，因现场设施设备已拆除，无法联系原企业主，经调查周边群众和查阅相关资料，该企业建成时间为 1998 年，变压器设备生产时间为 1998 年后生产，因此，评估单位分析，本项目场地内所用变压器不涉及 PCBs。

(8) 放、辐射源使用情况

根据原厂管理人员介绍，企业生产过程中不会涉及放、辐射源的使用，企业厂内无放、辐射源存在。

(9) 历史监测情况

2012 年 11 月，重庆市渝北区环境监测站对重庆安迪车用材料有限公司“新建沥青阻尼板生产线项目（二期项目）”进行了验收监测，监测结果表明：废气

无组织排放监测点 B1、B2 排放的废气中颗粒物无组织排放最高浓度为 0.432mg/m³、0.781 mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放标准；废水排放口排放的废水中，化学需氧量、悬浮物、动植物油浓度均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准；噪声点 C1、C2 排放的工业企业噪声昼间最高等效声级分别为 59.1dB、59.8 dB，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 二类区标准。

（10）环境污染事故和投诉

根据查阅相关资料、走访原企业职工、附近居民和渝北区生态环境局提供的资料，重庆市渝北区政府于 2013 年将该企业所属地块规划调整为小学教育用地。自 2016 年到 2018 年底搬迁近 3 年时间内，渝北区区环保部门接到了 23 起关于该企业的群众污染投诉（详见附件 6），归纳起来主要反映以下问题：一是工业废气，该公司生产过程中用到固体体沥青，在熔融过程中会产生明显异味，采取散排方式排放，影响周边居民生活，后经改经工艺使用液体沥青，异味扰民有所改善；二是噪声扰民问题，主要是在遇到停电时，该公司用备用的小型发电机供电产生的噪声扰民，后经区环保部门调查处理，严格要求企业控制生产时间，督促企业配合政府进行搬迁工作，加快搬迁进度。

2.3 相邻场地的历史与现状

本项目场地北侧紧邻原重庆合众电气工业公司、原重庆旭丙科技开发有限公司和原重庆新原兴药业有限公司，东侧隔科兰支路与原重庆奇正建材有限公司相邻，南侧隔科兰路与橙堡林正居民小区和圣园山庄居民小区相邻。以上相邻场地最初是农用地或荒地，随着城市发展成为渝北区科技产业园区。后来在园区周围陆续修建了住宅小区，该科技产业园区已不适宜作为工业园区，随着重庆市主城区实施“退二进三”政策，周边场地包括调查场地内企业陆续搬迁。

2.3.1 重庆合众电气工业有限公司

2.3.1.1 企业基本情况

原重庆合众电气工业有限公司位于评估地块北侧，紧邻原重庆旭丙科技开发有限公司。该公司成立于 1988 年，于当年 8 月入驻重庆市渝北区重庆科技产业开发区第 11 号地块。建成试运行，主要从事生产销售各类电动机及其他普通货物。该公司原辅材料主要是底漆、绝缘漆、稀释剂和焊丝。型号为 H06-2 铁红环氧酯

底漆，成分包括环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇，其中二甲苯约占底漆成分的10%，丁醇占底漆成分的20%，其余占70%。型号为JF-9965的绝缘漆，成分包括改性环氧树脂、活性稀释剂和环氧固化剂。活性稀释剂无色无味无卤，为无色透明液体，环氧固化剂为加成型固化剂，主要成分为脂肪胺类。稀释剂主要成分为1，4-丁二醇二甲基丙烯酸酯，用于调配底漆。焊丝为CO₂实芯焊丝，含少量硅，不含其他有色金属。该公司于2018年11月搬迁至涪陵区新妙镇白鹤二社新妙工业园区内。目前该公司所有设施设备已全部搬迁，建构物已完全拆除，场地内覆盖有少量建筑垃圾。

2.3.1.2 企业原辅材料及产品情况

重庆合众电气工业有限公司的主要原辅材料有：钢材、硅钢、铝件、密封圈、底漆、绝缘漆、稀释剂焊丝等。主要原辅材料用量见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要原辅材料及用量

序号	原辅材料名称	单位	消耗量
1	Q235B 钢材	t/a	700
2	A45#钢材	t/a	200
3	无取向硅钢	t/a	1000
4	成品铸件（端盖）	套/a	600(200t)
5	成品铸件（机壳）	套/a	400(160t)
6	铜线	t/a	150
7	铝件	套/a	600
8	轴瓦	套/a	600
9	密封圈	套/a	600
10	绝缘材料	t/a	5
11	接线柱	套/a	600
12	引接线	万米/a	1
13	测温单元	套/a	600
14	槽楔	套/a	600
15	硅管	套/a	600
16	焊丝	t/a	5
17	螺栓	套/a	600

18	弹垫	套/a	600
19	瓶装氧气 (40L)	瓶/a	100
20	瓶装氮气 (40L)	瓶/a	100
21	瓶装二氧化碳气体 (40L)	瓶/a	80
22	木料	方/a	80
23	铭牌	套/a	600
24	标签	套/a	600
25	底漆 (5kg/桶)	kg/a	300
26	绝缘漆 (25kg/桶)	t/a	3
27	稀释剂 (4kg/桶)	kg/a	240

原辅材料说明：①底漆：型号为 H06-2 铁红环氧酯底漆，成分包括环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇。其中二甲苯约占底漆成分的 10%，丁醇占底漆成分的 20%，其余 70%。

②绝缘漆：型号为 JF-9965，成分包括改性环氧树脂、活性稀释剂和环氧固化剂。环氧固化剂主要成分为脂肪胺类。

③稀释剂：主要成分为 1，4-丁二醇二甲基丙烯酸酯，用于调配底漆。

④焊丝：CO₂ 实芯焊丝，含少量硅，不含其他有色金属。

公司生产规模为年产大中型 YSR 系列制冷用电动机 600 台，年产能 100 万千瓦。

2.3.1.3 企业工艺流程

公司 YSR 系列制冷用电动机工艺流程图见图 2.3-1。

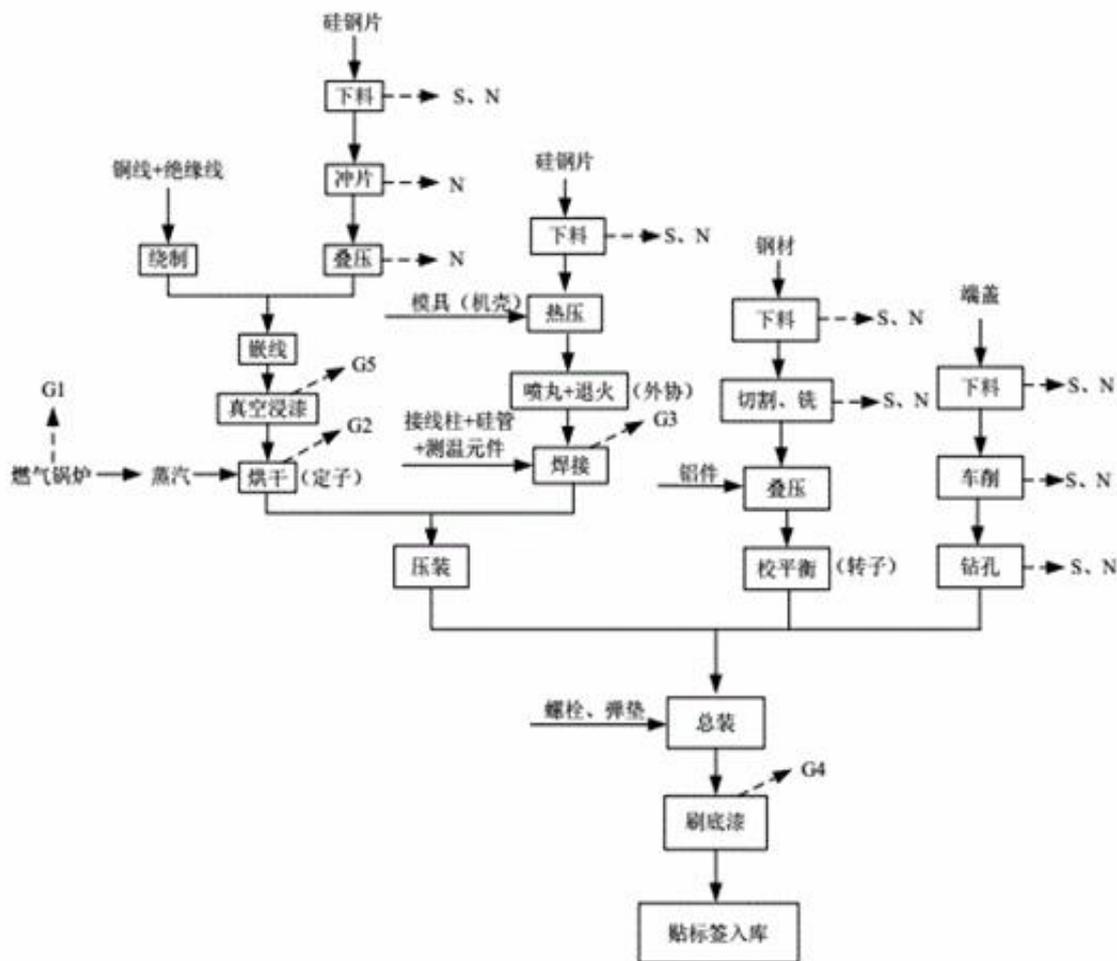


图 2.3-1 YSR 系列制冷用电动机工艺流程图

2.3.1.4 企业产排污情况

(1) 废气

包括项目运营期的锅炉燃烧废气、烘干废气、焊接烟尘及刷漆产生的废气。

锅炉燃烧废气 (G1)：锅炉燃气由市政管网供气，耗气量 32 万 m^3/a ，燃烧后的废气由排气筒 (15 米) 引到房顶排放，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物。

烘干废气 (G2) 和浸漆废气 (G5)：项目采用真空浸漆工艺，浸漆后打开浸漆罐将物件取出，开盖后会挥发出有机废气，以非甲烷总烃计，产生量 0.27t/a。浸漆后进行烘干，烘干过程中会产生非甲烷总烃 0.144t/a。

焊接烟尘 (G3)：采用的焊丝为 CO_2 实芯焊丝，含少量硅，不含有色金属。焊丝用量 5t/a，焊烟产生量为 0.2t/a。

刷漆废气（G4）：电动机底座采用人工刷漆，底漆成分中二甲苯占 10%，丁醇占 20%。底漆用量 300kg/a，二甲苯及丁醇在刷漆过程中全部挥发，故二甲苯的产生量为 0.03t/a，丁醇挥发以非甲烷总烃计，产生量 0.06t/a。

（2）废水

项目生产过程中制冷系统冷却塔需定期补充新鲜水，补充量为 15m³/a，除少量蒸发外，水箱内水循环使用不外排。员工大多为附近周边居民，不在厂区内食宿，仅有少量人员食宿，生活污水产生量约 3.4m³/d，主要污染物为 COD、SS、BOD₅、NH₃-N、动植物油，厂区内建有一座生化处理池，废水经处理后排入城南污水处理厂。

（3）噪声

主要为机加工车床，包括钻攻机、车床、磨床、钻床、铣床、刨床及切割机。

（4）固废

边角料：机加工工序产生的边角料，约为 216t/a，收集后外卖。

废铜线及绝缘材料：线圈绕制过程中产生的，约为 0.2t/a，收集后外卖。

废油漆桶：生产底漆和绝缘漆时使用，约 180 个/a，属于危废，收集暂存，交有资质单位处理。

废活性炭：烘干废气时使用，约 1.08t/a，纳入一般固废处理。

生活垃圾：员工大多为附近居民，不在厂区食宿，厂区内有管理人员 10 人，按 1.5kg/a 计算，产生约 4.5t/a。交环卫统一处理。

废润滑油：机加工设备维护时产生，约 50kg/a，属于危废，收集暂存，交有资质单位处理。

含油棉纱及手套：设备加工及维护时产生，约 20kg/a。和生活垃圾一起处理。

2.3.1.5 主要污染源、污染物排放及环保设施治理情况

（1）废气

项目浸漆及烘干在同一密闭的车间内进行，设置了一套废气处理设施处理浸漆及烘干过程产生的有机废气，处理后由一根排气筒引至车间顶部排放，其中浸漆罐上方安装集气罩。废气处理设施共用一台离心风机，集气罩收集效率约 80%，活性炭处理效率约 90%。废气产生量为 0.414t/a，其中浸漆工序收集有机物 0.216t/a，未收集 0.054t/a；其中烘干废气产生量 0.144t/a，经处理后排放的非甲

烷总烃为 0.036t/a 。

(2) 废水

企业设置了化粪池和一体化污水处理设施，处理后经市政管网排污城南污水处理厂。企业生产期间主要污染源、污染排放物及环保设施治理情况请见下表

2.3-2

表 2.3-2 主要污染源、污染排放物及环保设施治理情况表

序号	类别	排放源	主要污染物	环保设施	去向
1	水污染物	生活污水	COD	污水处理池	市政管网
2			SS	污水处理池	
3			BOD ₅	污水处理池	
4			NH ₃ -N	污水处理池	
5			动植物油	污水处理池	
6	废气	焊接	烟尘	集气罩+布袋除尘+15m 排气筒	大气
7		天然气燃烧	颗粒物	楼顶直排	
8			SO ₂		
9			NO _x		
10		烘干	非甲烷总烃（有组织）	活性炭吸附+15m 排气筒	
11		浸漆			
12		刷漆	二甲苯（无组织）	车间通风	
13			非甲烷总烃（无组织）		
14	固废	机加工	边角料	收集	外卖
15		绕线	废铜线及绝缘材料	收集	
16		烘干废气处理	废活性炭	收集暂存，交有资质的单位处置	
17		生产	废包装材料	收集	外卖
18	固废	生产	废油漆桶	收集暂存，交有资质的单位处置	处置
19		机加工	废润滑油	收集暂存，交有资质的单位处置	处置
20		机加工	含油棉纱及手套	交环卫部门统一清运	环卫部门
21		厂区	生活垃圾	交环卫部门统一清运	环卫部门
22	噪声	生产车间	噪声	围墙	环境

2.3.2 重庆旭丙科技开发有限公司

2.3.2.1 企业基本情况

原重庆旭丙科技开发有限公司位于评估地块北侧,紧邻原重庆合众电气工业有限公司。该公司成立于 2002 年,注册资金 2500 万元人民币,2004 年 5 月建成投产,法人原为李忠森,2013 年 12 月因无法支付企业厂房承建费用,将企业转让给承建人周光银,企业从由于效益不好,在 2013 年就已基本停产。停产企业将原有厂房进行拍卖和外租,主要从事餐饮、服装生产、餐饮酒楼、游泳池和一家幼儿园,截止到 2018 年底,以上单位和个人已全部停产,多数搬离场地,场地处于闲置状态。原重庆旭丙科技开发有限公司主要产品为泵送剂(6500t/a)、外加剂(3500t/a)、改性玉米淀粉胶粘剂(3000t/a)、多功能强力胶生产线 1 条、保温节能幕墙板生产线 4 条和挤塑聚苯乙烯板(3 万 m²/a)。主要原辅材料有减水剂母料、早强剂、石膏、引气剂、缓凝剂、保塌剂、玉米淀粉、双氧水、氧化亚铁、尿素、防腐剂、可发行聚苯乙烯、发泡剂、阻燃剂、成核剂、液体石蜡、胶粘剂、硅钙板、聚丙烯酸酯乳液、腻子、聚丙烯酸酯涂料、四氟氟碳涂料、PE/PP 保护膜和 VAE40707。

2.3.2.2 企业原辅材料及产品情况

企业原辅材料详见表 2.3-3、表 2.3-4。

表 2.3-3 主要原辅材料消耗情况

类别		名称	单位	年耗量
原辅材料	外加剂生产	减水剂母料	吨	2100
		早强剂	吨	1448
		石膏	吨	750
	泵送剂生产	高效减水剂母料	吨	2400
		引气剂	吨	120
		缓凝剂	吨	120
		保塌剂	吨	120
	改良玉米淀粉	玉米淀粉	吨	1000
		氧化剂(双氧水)	吨	75
		催化剂(FeO)	吨	0.8

	胶粘剂生产	尿素	吨	300
		防腐剂	吨	0.8

表 2.3-4 主要原辅材料消耗量

类别	序号	项目	单位	规格	年耗量	备注
XPS 板生产线	1	可发性聚苯乙烯	t	分子量 55000	830	XPS 厚 25mm
	2	发泡剂	t	工业级	5	碳酸氢钠
	3	阻燃剂	t	工业级	40	高沸点物质
	4	成核剂	t	工业级	4	柠檬酸
	5	液体石蜡	t	工业级	4	
整体幕墙板生产线	6	胶粘剂	t	自制	200	
	7	硅钙板	万m ²	厚度 12mm	100	
	8	聚丙烯酸酯乳液	t		120	
	9	腻子	t		250	
	10	聚丙烯酸酯涂料	t		160	
	11	四氟氟碳涂料	t		160	四川晨光化工购入
	12	PE/PP 保护膜	t		150	透明薄膜
胶粘剂生产线	13	VAE40707	t		400	改性白乳胶，川维厂购入

重庆旭丙科技开发有限公司主要分为生产区和原料、产品存储区，另有循环水系统、1t 燃气锅炉系统、给排水系统以及办公生活区等公用辅助工程。

产品种类及产量：泵送剂：6500t/a；外加剂：3000t/a；改性玉米淀粉胶粘剂：3000t/a；多功能强力胶生产线 1 条；保温节能幕墙板生产线 4 条；挤塑聚苯乙烯板：3 万 m²/a。

2.3.2.3 企业工艺流程

(1) 泵送剂生产工艺流程（见图 2.3-2）。

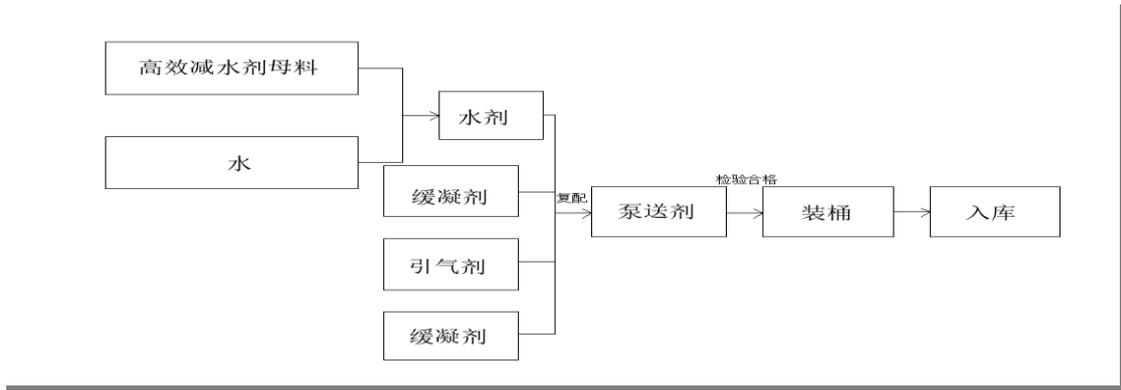


图 2.3-2 泵送剂生产工艺流程图

该工艺不需加热,工艺过程主要是将各种原辅材料按配方比例混合,无废气、废水、固废的产生。

(2) 外加剂生产工艺流程(见图 2.3-3)。

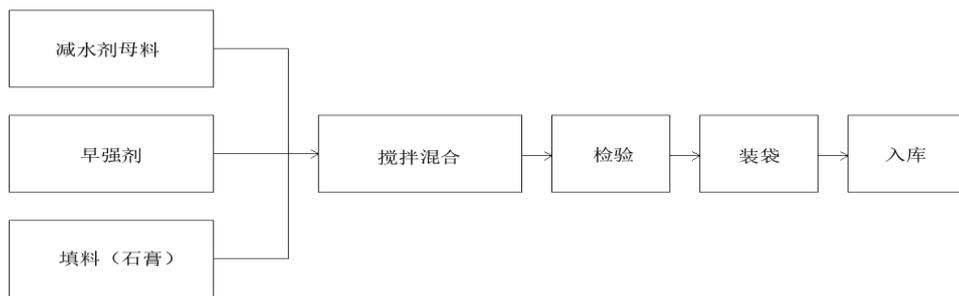


图 2.3-3 外加剂生产工艺流程图

该工艺不需加热,工艺过程主要是将各种原辅材料按配方比例混合,无废气、废水、固废的产生。

(3) 改性玉米淀粉胶粘剂生产工艺流程(见图 2.3-4)

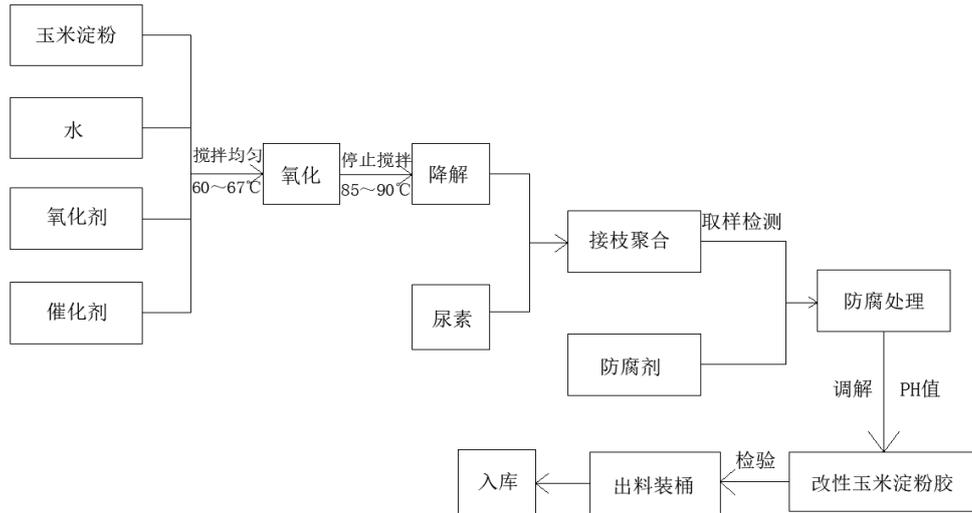


图 2.3-4 改性玉米淀粉胶粘剂生产工艺流程图

将计量好的水加入反应釜，启动搅拌。加入氧化剂（双氧水）和催化剂（氧化亚铁）搅拌均匀。在搅拌下加入玉米淀粉，升温到 60~67℃，进行氧化，溶液成稠状时停止搅拌，继续升温到 85~90℃进行降解。启动搅拌，待粘度是合适加入尿素接枝聚合，降温加入防腐剂进行防腐处理。用 30%NaOH 调 PH=7.0，降温到 40℃检验合格放料装桶，入库。NaOH 为袋装颗粒现配溶液。该工艺过程处于密闭的反应釜中，不产生副产物，无废气、废水的产生；搪瓷反应釜内玉米淀粉粘附量很少，每次冲洗反应釜的水，在溶解淀粉时又重复使用，无固体废物产生。

另外，生产过程中会对回收的玉米淀粉胶包装桶进行清洗，清洗废水中主要含有玉米淀粉胶渣，经沉淀池沉淀后，清洗水循环使用。定期清理出的玉米淀粉胶渣约 0.6t/a，作为一般工业固废进行处置。生产过程中产生的废助剂、氧化剂、催化剂及其料桶等属危险废物，由生产厂家回收。蒸汽锅炉及食堂燃用天然气，属清洁能源，对空气环境影响较小。

场地主要废水为职工生活污水，生活用水量为 7m³/d，排水量约为 6 m³/d。厂区现有两座总处理能力为 10m³/d 到的化粪池，生活污水经化粪池处理后达三级排放标准，排入市政污水管网。污染物排放总量为：COD0.72t/a，SS0.54t/a，氨氮 0.07t/a，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 6t/a，由市政环卫部门处置。

2.3.2.4 企业产排污情况

企业主要污染物产生及排放情况详见表 2.3-5

表 2.3-5 主要污染物产生及排放情况

内容 \ 类型	排放源(编号)	污染物名称	处理前		处理后	
			浓度	产生量	浓度	排放量
大气污染物	食堂	油烟	少量	少量	达标排放	少量
水污染物	职工生活 8m ³ /d	COD	500mg/L	1.2t/a	200mg/L	0.48t/a
		SS	400mg/L	0.96t/a	160mg/L	0.38t/a
		氨氮	40mg/L	0.10t/a	20mg/L	0.05t/a
固废	员工生活	生活垃圾	/	14.4t/a	/	0
	车间	废涂料、腻子等及其料桶	/	30t/a	委托资质公司处理	
噪声	生产设备、锅炉燃烧器、通风机、凉水塔等 70~85dB (A)				厂界：昼间 60 分贝；夜间 50 分贝	

2.3.2.5 主要污染源、污染物排放及环保设施治理情况

企业主要污染源、污染物排放及环保设施治理情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 采取的防治理措施

内容 \ 类型	排放源(编号)	污染物名称	防止措施
大气污染物	车间	/	抽风机、通风管道
	食堂	油烟	抽烟净化器
水污染物	生活污水	COD SS 氨氮	生化池处理
固废	垃圾箱	生活垃圾	由园区环卫部门处置
	车间	废原辅料及其料桶	委托资质单位处理
噪声	生产设备、锅炉燃烧器、通风机、凉水塔等 70~85dB (A)		

2.3.3 重庆新原兴药业有限公司

2.3.3.1 企业基本情况

原重庆新原兴药业有限公司位于评估场地东侧，该公司成立于 2000 年，2008 年停产搬迁，2009 年~2011 年保持原貌，2012 年~2015 年拆除构建筑物，成为闲置空地，2016 年租借给立信汽车服务中心，其中南侧部分作为驾校的练车场地使用，2018 年初拆除并清理了建筑材料，闲置至今。该公司主要生产碘酸钾，年产量 150 吨。主要原辅材料为碘、氯酸钾、经氧化钾、盐酸和焦亚硫酸钠。

2.3.3.2 企业原辅材料及产品情况

重庆新原兴药业有限公司所使用的原辅材料主要为：碘、氯酸钾、氢氧化钾、盐酸和焦亚硫酸钠，在生产过程中会产生氯气。该公司历年来生产过程消耗原辅材料见表 2.3-7。

表 2.3-7 主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅材料名称	年消耗量 t/a	日消耗量
1	碘	78.0	0.39t/d
2	氯酸钾	88.27	0.44t/d
3	氢氧化钾	65.57	0.33t/d
4	盐酸	0.125	0.625kg/d
5	焦亚硫酸钠	1.39	6.95kg/d

2.3.3.3 企业工艺流程

将碘和氯酸钾在酸性条件下反应，冷却结晶后分离所得酸式碘酸钾晶体加入氢氧化钾溶液进行中和反应，母液则循环套用；中和液趁热过滤、冷却结晶、离心分离后用纯化水洗涤，碘酸钾晶体去干燥、粉碎、包装，成品待检入库。母液则循环套用至不能再套用后进行蒸发浓缩，浓缩液经冷却结晶、离心分离后得粗品碘酸钾和二母液。粗品碘酸钾再去中和反应，二母液则去回收工段进行碘回收。所得碘去原料库，滤液则出售；碘和氯酸钾反应生成氯气由氢氧化钾溶液吸收后去回收工段进行氯酸钾回收，所得氯酸钾待用。生产工艺流程见图 2.3-5。

碘酸钾的制取：





氯气吸收:



母液碘回收:

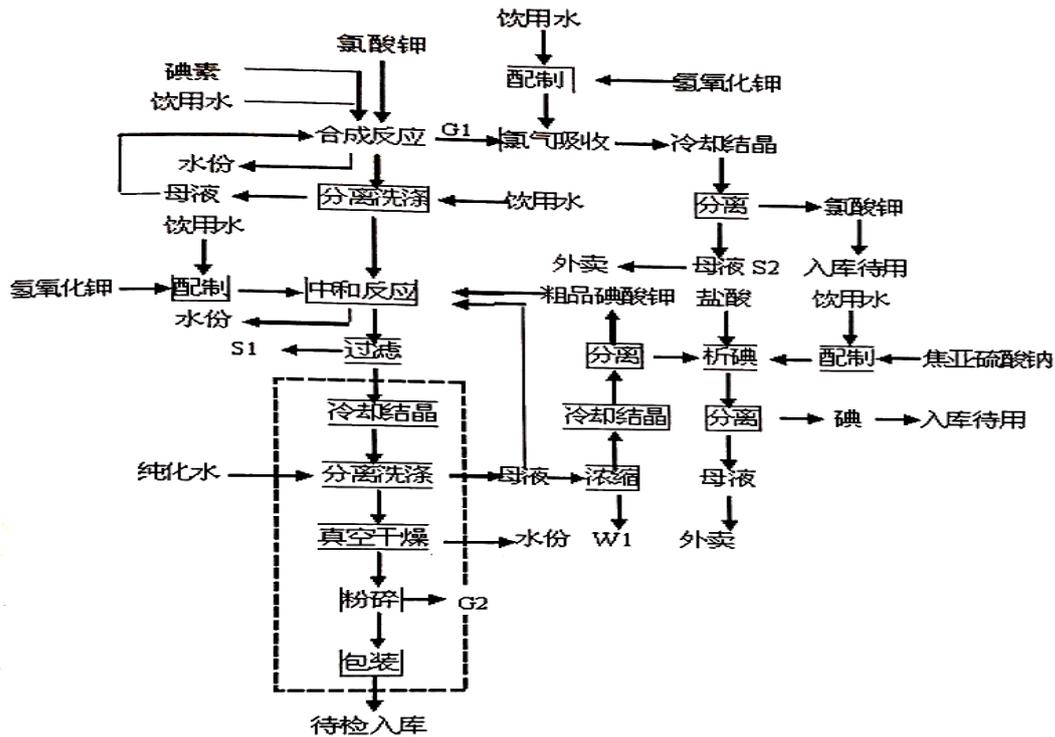
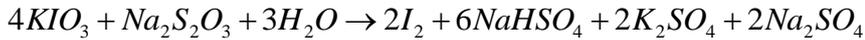
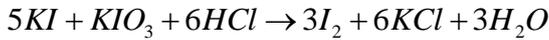


图 2.3-5 碘酸钾生产工艺流程图

2.3.3.4 企业产排污情况

(1) 废气

碘酸钾生成反应产生的氯气 (G1) 为 0.0912kg/kg, 年生产量为 13.68t, 经三级碱吸收塔吸收, 吸收效率为 99%, 排放量为 0.1368t/a, 年运行 1600 小时, 平均排放速率为 0.0855kg/h。现经水喷射真空泵抽吸后排放, 属散排性质, 不符合大气污染物排放标准要求。

碘酸钾粉碎产生的粉尘 (G2) 经自带布袋除尘器除尘后排放于室内, 产生量为 0.0113kg/kg, 折年产生量为 1.695t, 经自带布袋除尘器除尘, 排于净化室内; 除尘效率 99%, 排放量 0.01695t, 平均需每小时排放量为 0.0106kg。

(2) 废水

碘酸钾精制产生的二母液在碘回收工序产生废水（W1）0.5657kg/kg，折日排放量0.42t，年排放84.85t。主要污染物为氯化钾，含量约30%，COD约200mg/L，外送江北氮肥厂综合利用。

（3）废液及固废

碘酸钾精制排放滤渣（S1）0.0045kg/kg，折年产生量0.68t。

回收氯酸钾工序产生滤液（S2）1.142kg/kg，折年产生量171.25t。

上述废液和固废均含钾盐，不属危险废物。外送江北氮肥厂综合利用。

2.3.3.5 主要污染源、污染物排放及环保设施治理情况

碘酸钾制造工艺污染物排放汇总见表2.3-8。

表2.3-8 污染物排放汇总表

编号	污染物	产生量	治理措施	排放量		
				日/时排放量	浓度 mg/m ³	t/a
G1	废气 Cl ₂	8.55(kg/h)	碱吸收塔吸收	0.0855 (kg/h)	57	0.1368
G2	碘酸钾粉尘	1.06(kg/h)	布袋除尘器	0.0106 (kg/h)	/	0.01695
W1	废水	0.42 (t/d) (水量)	厂污水处理站	0.42 (t/d)		84.85
		0.084 (kg/d) 200mg/L (COD浓度)		0.063 (kg/d) 150mg/L		0.013
S2	废液	171.25 (t/a)	合计： 171.93t/a	综合利用		
S1	滤渣	0.68 (t/a)				

2.3.4 重庆奇正建材有限公司

原重庆奇正建材有限公司成立于1999年，1999年~2009年，重庆奇正建材有限公司在该场地办公，主要从事建筑材料销售，不涉及建筑材料生产。2009年，该公司搬迁并拆除构建筑物，至2016年完成搬迁。2017年，凯福首飞驾校租赁该场地用作练车场地，至2018年4月，该地块闲置。2018年~2019年月，由于修建轨道交通九号线，该场地南部部分区域被用于钢筋加工及材料储存区域。该场地距离评估场地较远，中间隔有科兰支路，生产活动对场地影响较小。

2.3.5 重庆利特高新科技有限公司

重庆利特高新技术有限公司成立于1999年2月，注册资本1000万元人民币，是重庆渝能集团公司旗下的一家由政府认证的高新技术企业。公司经营范围为生产、销售陶瓷刀具、塞规、轴承圈、工业刀具等陶瓷制品。主要产品为陶瓷水果刀（年生产规模为120万片/年）和工具刀片（年生产规模为20万件/年）。主要原材料为氧化锆，辅料有ABS胶粒、氧化铝、氮化硅、钼、镍、碳化钛和工业酒精。产品被广泛地应用于日常生活、冶金、矿山、钢铁、汽车、火车、造船、化工、军工及机械制造等行业。该公司于2012年停产搬迁，后场地保持原貌至2018年拆除。该场地距离评估场地距离较远，影响较小。

2.3.6 重庆同泰粉体科技有限公司

重庆同泰粉体科技有限公司成立于2002年9月，由重庆鼎泰能源集团公司与重庆拓源实业有限公司共同出资组建而成，其注册资金为1000万元整，是一个具有独立法人资格的经济实体。公司2002年进驻重庆市渝北区科技产业园11号地。主要产品为易烧结 α - Al_2O_3 超微粉，设计年产量为5000吨。产品属亚微米材料，具有耐高温、耐磨、耐腐蚀、高硬度、高绝缘等性能，广泛应用于电子、化工、石油、耐火材料、陶瓷、玻璃、塑料、纺织、建筑材料、磨料、造纸、医药、IC基板、封装、军工、机械、光电等方面，并进入了包括集成电路元件、激光材料、航天飞机、新光电源、人造关节、陶瓷刀具、纳米复合材料等重要领域，是传统氧化铝的更新换代产品。主要原辅材料有氢氧化铝、纯碱、络合剂、氨水、去离子水。该公司2013年完成搬迁并保持原貌至2018年拆除建构筑物，后成为闲置空地。由于公司停产时间长，距离评估场地较远，对场地影响较小。

2.3.7 周边场地历史评估情况

按照有关要求，重庆市渝北区相关政府部门对原回兴工业园区内工业企业搬迁后场地进行了收储和整治，并对场地进行了评估，调查评估结果表明，两路组团E88-1/01地块、E88-4/01地块满足规划用地要求，E90-1/01地块经治理修复，土壤环境质量达到规划用地要求。评估结果见表2.3-9及附件7。

表2.3-9 周边场地评估结果表

序号	企业名称	所属地块	评估时	场地评估结论	批准文	备注
----	------	------	-----	--------	-----	----

			间		号	
1	重庆合众电气工业公司	两路组团E88-4/01地块	2019年6-8月	土壤环境质量满足GB36600-2018中第一类用地要求，满足规划用地要求。	渝环函[2019]1232号	
2	重庆旭丙科技开发有限公司	两路组团E88-1/01地块	2018年6-12月	土壤中砷、镉、六价铬、铜、铅、汞镍、半挥发性有机物、挥发性有机物和石油烃满足GB36600-2018中第一类用地筛选值，锌、钼、硒、总铬、可溶性氟化物未超过DB50/T723-2016居住用地标准。土壤质量满足规划用地标准。	渝环函[2018]1650号	
3	重庆新原兴药业有限公司					
4	重庆利特高新科技有限公司					
5	重庆同泰粉体科技有限公司					
6	重庆奇正建材有限公司	两路组团E90-1/01地块	2018年6-8月	部分土样汞含量超过DB50/T723-2016居住用地标准。需治理修复土壤212立方米。	渝环函[2018]1314号	经治理修复，场地土壤环境质量达到规划用地要求。（渝环函[2019]57号）
7	重庆段氏服饰有限公司					

2.4 场地周边敏感目标

本次评估场地周边敏感目标如表 2.4-1 所示，周边场地位置关系见图 2.3-6。

表 2.4-1 敏感目标位置一览表

序号	敏感目标	特征	与本项目场地的位置关系
1	奔力乡间城	居民区	东面约 145 米
2	水木年华	居民区	西北面约 115 米
3	橙堡林正远景	居民区	西面约 20 米
4	圣园山庄	居民区	西面约 20 米
5	兰亭水云涧	居民区	东面约 105 米
6	宝圣湖水库	自然水体	南面约 400 米

从表 2.4-1 得知，评估场地周边以居民区为、商业街铺为主，无自然生态保护区和其他需要特别保护的区域或目标。



图2.3-6 周边企业位置关系图

3. 资料分析

3.1 场地相关资料的来源及收集方式

按照工作计划，项目评估组开展了针对两路组团 E88-2/01 场地及周边场地的资料收集工作。从业主处主要收集到了场地未来规划文件、评估范围图、地形图、原企业业主及相关管理人员信息，从当地政府网站收集到了项目所在地地理位置图、卫星地图、区域自然环境状况、经济社会发展状况，从有关单位查阅了评估场地所在地水文地质资料，从当地生态环境部门查阅了企业历史生产情况（见附件 8）、环评批复（见附件 9、附件 10）、排污许可（见附件 11）等资料。通过对资料进行分析，项目评估组认为资料基本属实，真实可靠。本次评估报告收集的相关资料如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 本次场地评估资料来源与收集方式一览表

序号	资料情况	资料来源	资料分析
1	地理位置图、评估范围图、地形图、卫星图等	本报告所用地地理位置图、评估范围图、地形图、卫星图等图纸资料均来自于政府机构或政府公开网站	均属于公开可查验资料，经评估单位核实，所得图纸资料真实可靠
2	场地未来规划等用地情况资料	本报告中场地未来规划资料由政府相关机构提供	重庆市设计研究院编制的控制性详细规划
3	场地自然环境状况资料	本报告场地自然环境状况等资料均来自于政府机构或政府公开网站	均属于公开可查验资料，经评估单位核实，所得资料真实可靠
4	场地周边地勘资料	川东南地质勘察队档案资料	真实可靠
5	企业生产历史情况、产排污情况、污染治理设施情况等材料	场地企业生产资料来自于企业管理人员提供的详细资料，并与渝北区生态环境局核实整理而成	通过与周边居民的访谈记录比较核实，企业联系人提供的生产资料基本属实
6	企业环境许可资料	企业有环评资料、“排污许可证”等环境许可资料	由渝北区生态环境局获得相关资料
7	场地周边环境情况	本报告场地周边环境状况等资料均来自于政府机构或政府公	均属于公开可查验资料，经评估单位核实，

		开网站	所得资料真实可靠
8	企业现场情况	企业现场情况由评估单位实际踏勘了解后整理而成	资料真实准确
9	变压器、电容器等电力设备使用情况	通过现场调查及联系企业相关人员核实	变压器和电容器不会产生多氯联苯
10	人员访谈记录	由评估单位寻访周边居民和工作人员获得	资料真实准确

3.2 各类场地资料分析

3.2.1 产排污情况分析

3.2.1.1 重庆市丰和涂装有限公司

根据 2009 年 12 月 19 日重庆市渝北区环境监测站对重庆市丰和涂装有限公司喷涂车间项目进行的验收监测报告结果, 结合《重庆市丰和涂装有限公司喷涂车间环境影响报告表》进行分析, 该公司生产过程中废水以生活污水为主, 另有少量的生产废水, 主要是地板冲洗水、洗手用清洗废水, 主要污染物为 COD、SS。因使用喷漆, 废气排放物主要含甲苯、二甲苯。从当地生态环境部门查阅的危险废物转移联单资料可以看出, 重庆市丰和涂装有限公司产生的染料、涂料废物(主要成分为苯、二甲苯) 2.4 吨/年、废棉纱 0.06 吨/年、废油漆桶 0.04 吨/年, 全部交由有资质的单位进行安全处置。生活垃圾产生量较少, 交由市政环卫部门进行处置。(详见表 3.2-1)

表 3.2-1 重庆市丰和涂装有限公司污染物排放情况调查表

控制项目	产生量	处理量	排放量	允许排放量	处理前浓度	处理后浓度	允许排放浓度
废水	0.2754	0.2754	0.2754	0.2754			
COD	1.409	0.583	0.826	0.826	582	249	500
SS	0.826	0.413	0.413	0.413	323	156	400
废气	5000	5000	5000	5000			
甲苯	4.30	4.085	0.215	0.215	86.0	3.08	40
二甲苯	6.93	6.584	0.346	0.346	138.6	10.41	70
工业固废	0.00025	0.00025					
生活垃圾	0.000182	0.000182					

单位：废气：万标立方米/年；废水、固废：万吨、年；废水中 COD、SS 和废气中甲苯、二甲苯为吨/年；废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/立方米。

3.2.1.1 重庆安迪车用材料有限公司

根据 2012 年 11 月重庆市渝北区环境监测站对重庆安迪车用材料有限公司“新建沥青阻尼板生产线项目（二期项目）”进行的验收监测报告结果，结合《重庆安迪车用材料有限公司新建沥青阻尼板生产线环境影响报告表》进行分析，该公司生产过程中废水只有职工生活污水，主要污染物为 COD、SS。无生产工艺废水排放。大气污染物主要为车间原料粉碎、密炼、挤出、开炼过程中产生的少量粉尘（沥青烟），主要污染物为有机物、烟粉尘。固废为自动滚切片过程中产生边角余料（约 50t/a）、车间产生的废包纸箱（60t/a）、废口袋（5t/a），全部用作生产原料再利用或出售给回收公司再利用，对周围环境影响较小。职工生活垃圾 7.5(t/a)，分类收集袋装后全部交环卫部门进行处理。根据从渝北区生态环境局查阅的危险废物转移联单，危险化学品的产生及处置情况为：2017 年产生 51585 公斤半固态有机树脂类废物，交由重庆天志环保有限公司进行安全处置。2018 年产生 39860 公斤半固态有机树脂类废物，1200 公斤液态废矿物油，交由重庆天志环保有限公司进行安全处置，产生 470 个废油漆桶，交由重庆林科环保有限公司进行安全处置。工业固废主要污染物为重金属和有机物、废矿物油主要污染物为有机物和石油烃。（见表 3.2-2）

表 3.2-2 重庆安迪车用材料有限公司染物排放情况调查表

三废	控制项目	产生量	处理量	排放量	允许排放量	处理前浓度	处理后浓度	允许排放浓度
废水	废水	0.0675	0.0675	0.0675	0.0675			
	COD	0.05	0.203	0.202	0.202	377	107	≤500
	SS	0.204	0.102	0.102	0.102	274	163	≤400
	动植物油	0.102	0.051	0.051	0.051	3.24	2.16	≤150
废气	油烟						≤2	≤2
	粉尘	少量	少量	少量	少量	少量	≤1	≤1
固废	废纸箱	0.006	0.006	0				

	废口袋	0.0005	0.0005	0				
	生活垃圾	0.00075	0.00075	0				
	工业固废	0.00516	0.00516	0				
	废矿物油	0.12	0.12					

单位：废气：万标立方米/年；废水、固废：万吨/年、废矿物油：吨/年；废水中 COD、SS 为吨/年；废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/立方米。

3.2.2 污染土壤分析

3.2.2.1 场地内资料分析

(1) 场地内资料分析

根据调查走访，从当地生态环境部门和业主了解到的资料，本次调查场地内含 2 家生产企业，原辅材料主要是丰和涂装的底漆、金属漆、清漆、固化剂和稀释剂，安迪车用公司的沥青、PVC 树脂、SBS 橡胶、碳酸钙、CPE 树脂等。详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本次场地评估场地内企业涉及的主要原辅材料统计表

序号	材料名称	成分	对场地可能造成影响的污染因子	备注
1	底漆	成分包括环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇	VOC _s 、SVOC _s	桶装
2	金属漆	铝粉、铜粉、甲苯、二甲苯	VOC _s 、重金属	桶装
3	清漆	苯、甲苯、二甲苯	VOC _s	桶装
4	固化剂	苯磺酸	VOC _s 、SVOC _s	桶装
5	稀释剂	主要成分为 1, 4-丁二醇二甲基丙烯酸酯	VOC _s 、SVOC _s	桶装
6	沥青	主要含有难挥发的蒽、菲、芘等	SVOC _s	
7	PVC 树脂	氯乙烯高聚物	SVOC _s	
8	SBS 橡胶	丁苯橡胶	SVOC _s	
9	碳酸钙	碳酸钙	/	
10	CPE 树脂	氯化聚乙烯树脂	SVOC _s	
11	机油	基础油为润滑油	石油烃	桶装
12	柴油	轻质石油产品，复杂烃类 (C ₁₀₋₂₂)	石油烃	备用发电

(2) 场地内企业污染途径分析

通过资料收集和分析,场地内企业原辅材料使用情况和产排污环节内容的情况,土壤污染的环节主要是生产过程中跑冒滴漏、机具堆放可能产生的油品泄露、危废暂存过程中的渗漏、污水处理过程中对周边土壤可能造成的渗漏以及企业搬迁过程中造成的滴漏等,污染因子主要是 VOC_s、SVOC_s、重金属、石油烃等。

3.2.2.2 场地外资料分析

(1) 周边企业生产资料和产排污情况分析

根据调查走访,本次场地周边曾经有很多企业,后因国家产业政策已全部搬迁,这些企业在生产过程中可能存在一定的影响,涉及的原辅材料和可能的影响因素见表 3.2-4。

表 3.2-4 本次场地评估周边企业涉及的主要原辅材料统计表

序号	名称	主要成分	对场地可能造成影响的污染因子	备注
1	底漆	成分包括环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇	VOC _s 、SVOC _s	桶装
2	绝缘漆	成分包括改性环氧树脂、活性稀释剂和环氧固化剂。环氧固化剂主要成分为脂肪胺类。	VOC _s 、SVOC _s	桶装
3	稀释剂	主要成分为 1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯	VOC _s	桶装
4	铜线	铜	重金属	
5	外加剂	包括减水剂母料、早强剂和石膏	SVOC _s	
6	泵送剂	包括高效减水剂母料、引气剂、缓凝剂、保塌剂等	SVOC _s 、VOC _s	
7	玉米淀粉粘胶剂	包括玉米淀粉、氧化剂(双氧水)、催化剂(FeO)、尿素、防腐剂等	SVOC _s 、VOC _s	
8	XPS 板生产线	包括可发性聚苯乙烯、发泡剂、阻燃剂、成核剂、液体石蜡	SVOC _s 、VOC _s	
9	整体幕墙板生产线	包括胶粘剂、硅钙板、聚丙烯酸酯乳液、腻子、聚丙烯酸酯涂料、四氟氟碳涂料、PE/PP 保护膜	SVOC _s 、VOC _s	
10	胶粘剂生产线	VAE40707	SVOC _s	
11	柴油	轻质石油产品,复杂烃类(C ₁₀₋₂₂)	石油烃	备用发电
12	机油	主要成分为润滑油	石油烃	桶装

(2) 场外企业污染途径分析

本次评估场地所在区域为重庆市主城区城市建成区,排水管网完善,周边

企业产生的废水均通过市政管网排放，固体废物堆置在企业内部场地。因此，评估场地周边企业排放的废水和产生的固废对本项目场地的影响较小。

对本次场地评估的主要影响是周边企业生产过程中产生的废气通过大气沉降沉积到本次评估场地产生的影响，主要影响因子包括重金属、VOC_S和SVOC_S。

3.2.3 初步分析产污原因及相关环境因素

通过综合分析各类场地资料，可以得出造成场地污染的土壤有以下几种：企业所用原辅材料储存不当等可能对土壤环境造成的污染；本次调查评估场地属于工业企业，生产过程中会对场地造成一定环境影响；企业在搬迁过程中由于环境管理意识不强造成的污染物泄漏以及废油、废水的泄漏或者遗留造成的污染。

通过第2章~第3章的阐述并结合《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）、《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T 725-2016）的相关规定以及现场踏勘的情况，项目组认为须本项目场地进行采样、监测和分析，重点关注石油烃、重金属、挥发性有机物和半挥发性带来的环境影响。

4. 现场踏勘和人员访谈

4.1 现场踏勘

4.1.1 场地状况及设施

评估单位于 2019 年 6 月对场地进行现场调查（详见附件 12），整个场地分为两个区域，场地北面为重庆市丰和涂装有限公司、场地南面为重庆安迪车用材料有限公司，中间有围墙隔离，整个场地处于封闭状态，地势北高南低，北面的重庆市丰和涂装公司整体比南面的重庆安迪车用材料公司高出约 1.6-2.2 米。

第一个区域为重庆市丰和涂装有限公司区域，从调查了解的情况看，原企业构筑物主要以钢结构为主，该区域地面硬化较为良好。企业在构筑物拆除后进行了统一平场，在靠近原重庆合众电气工业有限公司和原重庆旭丙科技开发有限公司围墙处堆存有 1~2 米的建筑垃圾，在场地靠近原重庆安迪车用公司围墙处废水处理池堆存有少量建渣，场地内其余部分均无建渣。在场地南侧靠近重庆安迪车用材料公司和原重庆新源兴药业围墙处，发现 20 余个废弃油漆桶。

第二个区域为重庆安迪车用有限公司区域，该区域地面硬化较为良好，构筑物已全部拆除，场地内堆存有 10~40 厘米的建筑垃圾，从外观看，企业生产区域部分地方有污染痕迹。场地现状见图 4.1.-1。现场调查记录见附件 13。



重庆市丰和涂装有限公司原厂址



丰和涂装与合众电气围墙处堆存的建渣



丰和涂装公司原废水处理池



丰和涂装公司东南面废油漆桶



丰和涂装北面紧邻原新原兴药业场地



丰和涂装北面的原旭丙科技公司



重庆安迪车用材料公司原厂址



安迪公司场地中央疑似污染区域

图 4.1-1 场地现状图

4.1.2 存储及转运设施

现场踏勘时场地是闲置状态，无存储及转运设施。

4.1.3 排污及环保治理设施

现场踏勘时场地是闲置状态，无任何构建筑物及设施。

4.1.4 周边环境状况

现场踏勘时，场地西面的原重庆合众电气工业有限公司、东面的原重庆新原兴药业有限公司目前均已经停产并搬迁，构筑物及设备已全部拆除。北面的原重庆旭丙科技开发有限公司已停产多年，厂房在 2013 年后租借给几家餐饮个体户、汽修厂、游泳馆和制衣厂。南面隔科兰支路与原重庆奇正建材有限公司相邻，该公司早已停产并搬迁，构筑物及设备已全部拆除，现南面部分区域用于轨道 9 号线临时搭建的施工用板房，该地块目前闲置。场地西面是橙堡林正居住小区。场地周边环境状况简单，无重大产污企业及生产活动。详见图 4.1-2。



原重庆合众电气工业有限公司



原重庆新原兴药业有限公司



原重庆新原兴药业有限公司（二）



轨道九号线临时施工场地



九号线施工活动板房（奇正建材）



附近的橙堡林正居住小区大门



圣园山庄居住小区大门



原旭丙科技开发公司场地

图4.1-2 周边环境状况图

4.2 人员访谈

评估单位于 2019 年 6 月对场地及周边环境状况进行了现场调查（见图 4.2-1）。现场调查活动包括向企业现有联系人了解情况，到渝北区生态环境部门、





图 4.2-1 人员访谈照片

土地储备整治中心、环境应急管理部门、环境监测部门查阅资料、进行不借助仪器设备的场地踏勘和场地外的观察、走访周围的居民，对厂内可能存在的污染问题进行调查。

本次公众调查，共发放公众调查表 10 份，收回调查表 10 份，其中有效的公众调查表 10 份，回收率 100%。接受调查的人员结构情况如表 4.2-1 所示，从被调查的年龄结构分析，中、老年占调查总人数的 100%，处于此年龄段的人社会阅历比较丰富，对事物具有较强的辨别能力。从被调查者的居住地构成分析，100% 被调查者均在附近工作、生活，他们是受影响最大的群体，对当地的环境比较了解。综上所述，被调查者具有较好的代表性。

表 4.2-1 公众参与调查结果统计分析一览表

调查内容	调查结果
1、您对该场地内企业的环境有什么看法？	70%对场地内的企业环境不关心，没有特别的看法；30%表示场地以前生产时有喷漆，对环境存在污染，有气味，不过现在搬走了，环境好了。
2、您知道的关于该场地企业最早的活动是什么？企业向其周围排放废物吗？例如向何处排放垃圾、废水、废气？	10%不清楚场地内企业的生产活动；90%的知道场地以前是工厂，搞汽车零部件喷漆生产，会产生臭味，其中 30%人认为有噪声排放。

3、您知道这些企业的生产活动是什么？您认为这些活动对周围环境有什么影响？	100%表示知道喷漆，反映气味很大影响居民生活。
4、您知道这些企业在历史上有什么环境污染事件？	90%的人员表示没有发生，10%表示不清楚。
5、您所知道的这些企业周围城镇区的发展变化是什么？	40%表示周围发展较快，交通便捷了，变得越来越好；10%表示这一两年没有多大变化；50%认为周边修建了很多小区，环境变好了。
6、这些企业对您生活影响最大的是什么？	40%表示没有明显影响；10%表示周边修了轻轨，带来了好的影响；40%认为气味大、灰尘大，影响睡眠；10%对此不关心。
7、您对这些企业的搬迁活动有什么看法？	100%表示支持

根据公众调查表反映出的结果，受访民众大都知晓企业的生产活动，认为该企业对周边环境造成了污染影响、影响了周边居民生产生活。

5. 场地环境状况判断

评估场地在 1997 年到 2019 年内主要有 2 家企业进行过生产，分别是重庆市丰和涂装有限公司和重庆安迪车用材料有限公司。2018 年 6 月和 2018 年 12 月期间，2 家企业分别停产，停产后的拆除构筑物成为闲置空地。企业主要的污染途径是通过喷涂废气、烟粉尘降落至地面、固体废弃物堆存或汽车尾气对场地造成的污染影响，影响类型主要为重金属、石油烃、有机物。根据重庆市渝北区房屋管理局重庆市渝北区土地储备整治中心签订的房屋委托征收协议(见附件 14)，2016 年 10 月，重庆市渝北区土地储备整治中心对两路组团 E 标准分区 E88-2/01 地块进行了征收。2018 年 8-12 月，拆除了构筑物及相关设施设备，拆除过程中，场地内土壤未进行外运，同时也无外部土壤进入该场地内。2 家企业拆除后，渝北土储中心对场地在场地四周修建了围墙，并将原丰和涂装公司大门进行了封堵，聘请专人进行值守，因工作需要进入人员从原重庆新原兴药业公司厂区大门处进出；原重庆安迪车用材料公司留有大门，由值守人员负责看管。

5.1 土壤污染识别

现场构筑物已全部拆除，现场踏勘（详见附图 6）调查时发现原重庆市丰和涂装有限公司地整体情况较为良好，地面经过硬化，涂有防渗漆整个场地建渣较少，在场地南面靠近原重庆新源兴药业有限公司和原重庆安迪车有限公司围墙出，堆存有 20 多个小型废旧油漆桶；重庆安迪车用材料有限公司场地内构筑物已全部拆除，地面硬化部分清晰可见，上面覆盖有 10-40 厘米建筑垃圾，部分区域有明显的油污痕迹。

(1) 重庆市丰和涂装有限公司

根据企业使用的主要原辅材料中含底漆、金属漆、清漆、固化剂和稀释剂，经查阅同行业相关资料，主要成分为环氧树脂、植物油、氧化铁、二甲苯及丁醇，结合行业特征、生产工艺及产排污分析，企业在生产活动中最有可能产生的污染因子为铅、铜、镉、镍、铬、锌、挥发性有机物、半挥发性有机物、总石油烃。根据场地周边情况，考虑原重庆合众电气有限公司、原重庆旭丙科技开发有限公司、原重庆新原兴药业有限公司等周边企业产生的影响，最终确定该区域点位检测因子为：pH 值、GB36600-2018B 表 1 中 45 项和石油烃（C₁₀-C₄₀）、锌和铬。

2) 重庆安迪车用材料有限公司

根据企业原辅材料、生产工艺及产排污分析,企业主要原辅材料有沥青、PVC树脂、SBS 橡胶、碳酸钙和 CPE 树脂,生产过程中会产生少量粉尘(沥青烟)、生产过程及企业正在拆除搬迁过程中可能会有少量的有机物进入土壤。经查阅行业有关资料,塑胶、树脂及橡胶行业可能会产生的污染物有:镍、铅、铜、铬、锌、有机物及石油烃。最终检测:pH 值、镍、铅、铜、铬、锌、石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物。根据场地周边情况,考虑原重庆丰和涂装有限公司、原重庆新原兴药业有限公司等周边企业产生的影响,最终确定该区域点位检测因子为:pH 值、GB36600-2018B 表 1 中 45 项和表 2 中石油烃(C₁₀-C₄₀)、锌和铬。

5.2 地下水污染识别

由于本次评估场地紧距离轨道交通九号线施工区域较近,轨道九号线宝桐路~回兴段属于地底施工,根据中煤科工集团重庆设计研究院有限公司 2016 年编制的《重庆市轨道交通九号线工程(高滩岩—回兴)环境影响报告书》对该区域水文地质情况的调查,该区域表层覆土较少,基岩局部出露,为砂岩泥岩互层的陆相碎屑层,含水微弱,水文地质环境总体情况简单。

结合在重庆川东南地质工程勘察院所做的《丰和园岩土工程勘察报告(直接详勘)》,丰和园场地距本次调查场地直线距离约 1 公里,同属一个水文地质单元(详见 2.1.1.4 章节)。丰和园场地地下水主要为土层孔隙水和基岩裂隙水,场地范围内及周边无地表水分布。地下水的主要补给来源为大气降水。整个场地分为两个部分,重庆市丰和涂装有限公司为一部分,重庆安迪车用材料有限公司为另一部分,两部分场地内各自的地势均较为平坦。根据现场测绘结果,重庆市丰和涂装有限公司比重庆安迪车用材料有限公司整体高出 1.6-2.2 米。整个场地多数地段地形较平坦,南侧地势较低,有利于地表水体的排泄,大气降水后,多数沿地表迅速排出场外,仅少量下渗,在低洼地段的土层中形成孔隙水或在基岩的裂隙中形成裂隙水,水量小,且随季节变化大,雨季有水,旱季干枯。待各钻孔施工完毕后,提干孔内施工残留水,24 小时后观测水位,未见水位恢复,说明在施工期间,钻探深度范围内,地下水贫乏或埋深大,场地水文地质条件简单。

因此,综合现场调查情况及收集到的相关水文地质勘察资料可以看出,评估

场地没有浅层稳定地下水存在，周边也无地下水使用情况，因此，本次项目未对地下水进行采样监测。

5.3 地表水污染识别

场地内未发现地表积水坑，也未发现地表水池；场地南面约 400 米处是宝圣湖，该湖为自然水体，位置明显低于评估场地，该湖水不会进入场地，不会对场地造成影响；周边区域无其它地表水体，因此，本次不对地表水进行采样监测。

5.4 场地固体废物识别

在重庆市丰和涂装公司靠近原重庆合众电气工业公司围墙处堆存有建渣、重庆安迪车用公司表层建筑渣外，无其他一般固体废弃物。在重庆市丰和涂装公司南侧边缘靠近重庆安迪车用公司和原重庆新源兴药业公司处，堆放有20个废旧小型油漆桶，重量大约0.1吨，堆放区域地表硬化良好，建议按照《国家危险废物名录》（2016年8月）HW49类中900-041-49小类（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质）进行妥善处置。

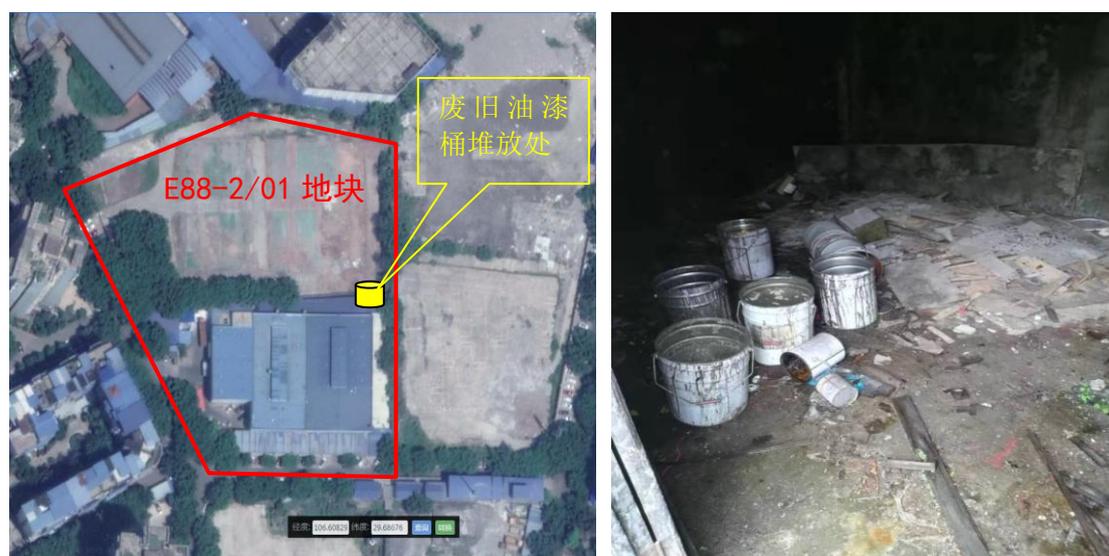


图5.4-1 危险废物堆放情况

5.5 其他

据渝北区生态环境局提供的资料和调查走访附近居民、企业原有职工，场地内未发生过严重的环境污染事故。

6. 场地初步采样调查

6.1 布点方案

6.1.1 监测布点原则

从现场踏勘来看，由于场地部分已被完全拆除，无法直观判断各功能分区的界限；根据业主介绍和提供的厂区平面布置图、地形图、给排水管线图等，结合场地历史调查情况，企业车间布局清晰。通过分析场地历史卫星图像，确定了本项目场地评估范围，因此，本次评估以专业判断布点法为主，结合网格布点的方式进行土壤监测布点。

(1) 主要是按照《场地环境调查与风险评估技术导则》(DB50/T725-2016)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)中监测布点的原则和要求并结合现场地形地势的变化以及初步调查评估结论来进行布设。

(2) 采样布点方式。采用专业判断布点法结合系统布点法，根据场地占地面积进行网格布设采样点，并针对周边企业可能造成的污染在靠近污染源的区域布设采样点。

(3) 采样点布设密度。初步采样阶段结合场地生产活动特点，一方面重点关注已经暴露的土壤污染点和污染特征，另一方面确保取样点对整个场地有合理的覆盖。即根据场地环境风险识别结果，在场地内一定程度上不均匀布点。

(4) 采样深度及分布：根据污染物迁移特性等设置采样深度。同时，密切结合场地水文地质调查结果，在特别关注的采样点采集地面以下主要在0-1.0m范围内2个剖面样（表层和下层土样）。

(5) 点位调整原则。现场采样时如发现采样点不具有代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点。现场点位调整后要对电子地图网格所布点进行调整，记录调整原因和调整结果，确定新的调查点位地理属性，校正原调查点位。最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

6.1.2 土壤监测布点方案

本项目根据现场调查结果，结合厂区功能分布及生产工艺等情况，各生产功能相关区域计划布设土壤监测点位 15 个，其中 1#~9#点位于原重庆市丰和涂装

有限公司，10#~15#点位于原重庆安迪车用材料有限公司内，计划 15 个点位均采集至 1m 深度的土壤剖面样品，每个点位采集 0.3m、0.8m 两个层样品，现场采样布点计划方案如表 6.1-1。监测点位布设图见附图 7。

表 6.1-1 监测点位计划方案说明表

点位	采样区域	布点依据	坐标		H(m)
			X	Y	
1#	丰和涂装公司厕所生化池、仓库	场外大气排放废气沉降	3286577.204	364824.446	411.750
2#	丰和涂装公司机修、工具房	场外大气排放废气沉降、机修油品泄露	3286595.395	364878.587	411.875
3#	丰和涂装公司库房、生产车间	生产区域地面	3286567.46	364866.405	412.233
4#	丰和涂装公司库房、生产车间	生产区域地面	3286545.276	364866.973	412.234
5#	丰和涂装公司库房、生产车间	生产区域地面	3286567.526	364911.607	412.268
6#	丰和涂装公司库房、生产车间	生产区域地面	3286547.862	364911.61	412.242
7#	丰和涂装公司危废暂存间	危废暂存可能存在泄露	3286522.923	364927.558	412.463
8#	丰和涂装公司废水池	场外大气排放废气沉降、废水处理设施	3286520.293	364905.662	411.956
9#	丰和涂装公司泵房	场外大气排放废气沉降、机修油品泄露	3286517.92	364865.889	411.923
10#	安迪车用材料公司一期生产车间	生产区域地面	3286493.822	364918.559	410.596
11#	安迪车用材料公司一期生产车间	生产区域地面	3286470.924	364919.609	410.868
12#	安迪车用材料公司二期生产车间	生产区域地面	3286492.146	364892.598	410.587
13#	安迪车用材料公司二期生产车间	生产区域地面	3286466.69	364892.31	410.886
14#	安迪车用材料公司二期生产车间	生产区域地面	3286489.928	364871.749	410.648
15#	安迪车用材料公司机修工具房	机修油品泄露	3286595.395	364878.587	409.979

6.1.3 监测方案确定依据

(1) 监测点位确定依据

根据场地内原有企业的生产布局、《场地环境调查与风险评估技术导则》(DB50/T725-2016)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ

25.2-2019) 要求, 结合本项目现场调查情况, 工作人员初定了本阶段评估监测点位。

(2) 土壤样品监测因子确定依据

本阶段土壤样品监测因子的筛选一方面依据场地原有工业企业生产原辅材料、生产工艺、污染治理设施情况, 另一方面根据行业生产特点。考虑到企业目前已拆除完毕, 现场遗留有少量的建筑垃圾。本阶段评估将在重庆市丰和涂装有限公司设置 1#~9#监测点位, 在重庆安迪车用材料有限公司内设置 10#~15#点, 监测因子包括 pH、GB36600-2018B 表 1 中 45 项和表 2 中石油烃(C₁₀-C₄₀)、《场地环境调查与风险评估筛选值》(DB50/T723-2016) 中锌、铬, 采集剖面样。采样监测因子见表 6.1-2。

表6.1-2 监测点位检测因子统计表

序号	点位编号	检测因子	选择依据
1	1#	pH值、GB36600-2018表1中45项	非生产区域
2	2#	pH 值、GB36600-2018 表 1 中 45 项、表 2 中石油烃、《场地环境调查与风险评估筛选值》(DB50/T723-2016) 中锌、铬。	生产区域
3	3#		
4	4#		
5	5#		
6	6#		
7	7#	pH 值、GB36600-2018 表 1 中 45 项、《场地环境调查与风险评估筛选值》(DB50/T723-2016) 中锌、铬。	危废暂存间
8	8#		废水处理池
9	9#	pH 值、GB36600-2018 表 1 中 45 项、表 2 中石油烃、《场地环境调查与风险评估筛选值》(DB50/T723-2016) 中锌、铬。	生产区域
10	10#		
11	11#		
12	12#		
13	13#		
14	14#		
15	15#		

6.2 样品采集

6.2.1 采样方法及程序

本次项目现场采样只有土壤及废渣样品，采样标准参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）执行。

（1）现场采样主要采用冲压钻孔方式，各点位计划采集1深度的土样。

（2）土壤取样时工作人员均带上一次性的PE（聚乙烯）手套，每个土样取样前均要更换新的手套，样品去除与金属采样器接触的表层土壤，以防止样品之间的交叉污染。

（3）土壤样品在现场采集后立即装入包装容器，装入由检测单位提供的专业土壤样品密封保存瓶中，采样瓶装满装实并密封，标签上注明采样编号及采样相关情况。采集好的样品立即放在存有蓝冰的保温箱内，样品采集后及时送至实验室进行检测。

6.2.2 采样过程

1) 采样前准备好了记录表格（采样记录表）、钻探设备（干式钻机、直压式采样器），采样人员均佩戴一次性的PE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；

3) 对从土壤剖面中取出的土样做肉眼观察，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，并进行记录；

4) 对于土壤进行剖面采样，根据《场地环境监测技术导则》要求，采集深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上3m以内深层土壤的采集间隔是0.5m，初步采样阶段实际采集0.3m、0.8m处进行样品采集，个别点位因钻至较浅处无法下钻，采样深度有所调整；

5) 所有点位尽可能采集芯土作为土样样品，样品采集过程中最大程度减小了影响，保护了样品的代表性；

6) 现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中，该瓶为合作实验室提供并贴有专用标签；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等进行记录，并在容器标签上用记号笔 进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。

6.2.3 现场钻探采样

现场采样在7月1日和7月2日，评估单位组织技术人员及工人对项目场地进行了点位测量和样品采集工作。由于重庆市丰和涂装（属于两路组团E88-2/01地块）与相邻场地的重庆合众电气有限公司（属于E88-4/01地块）场地相通，方便进出，为避免采样仪器重复搬迁，因此7月1日只对重庆市丰和涂装有限公司1#~9#点位进行了采样。现场采样使用冲压式小型取芯机一台，均采用不加水的钻进方式，防治污染物在钻探过程中发生迁移。现场共钻探采样点位9个，共采集土壤样品36个，其中送检土壤样品17个，送市固管中心备案检测17个。7月2日对重庆安迪车用材料有限公司场地进行了采样，共计钻探采样点位6个，采集土壤样品12个，送检土壤样品12个。钻探深度见表6.2-1，采样基本信息见表6.2-2，钻探采样过程见附图7。12月22日在原采样点位针对重金属锌和总铬进行了补充采样，共采集土样28个，送检28个。现场采样照片见附图8，放样测绘报告见附件15，柱状图见附件16。

表 6.2-1 本次土壤样品及钻探深度一览表

监测点位所在位置	点位编号	样品编号	钻探深度（m）
重庆市丰和涂装有限公司	1#	1#-0.3m、1#-0.8m	1.1
	2#	2#-0.3m、2#-0.8m	1.1
	3#	3#-0.3m、3#-0.8m	1.2
	4#	4#-0.3m	0.7
	5#	5#-0.3m、5#-0.8m	1.1
	6#	6#-0.3m、6#-0.8m	1.1
	7#	7#-0.3m、7#-0.8m	1.1
	8#	8#-0.3m、8#-0.8m	1.1
	9#	9#-0.3m、9#-0.8m	1.1
重庆安迪车用材料有限公司	10#	10#-0.3m、10#-0.8m	1.2
	11#	11#-0.3m、11#-0.8m	1.6
	12#	12#-0.3m、12#-0.8m	1.2
	13#	13#-0.3m、13#-0.8m	1.6
	14#	14#-0.3m、14#-0.8m	1.2
	15#	15#-0.3m、15#-0.8m	1.2

表6.2-2 初步采样点位基本信息表

采样点 编号	设计采样深度从原土层 算 (m)	实际采样深度 (从实际地面计算) (m)	采样实际坐标			检测因子	土层描述	采样数 (个)	送检数 (个)
			X	Y	H(m)				
1#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286577.204	364824.446	411.750	PH值、 GB36600-2018 表1中基本项目45项	0~0.8m为灰褐色壤土层, 含强风化砂岩块, 稍干、无明显异味; 0.8m~1.0m为黄褐色强风化砂岩层。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3
2#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286595.395	364878.587	411.875		0~1.0m为灰褐色壤土层, 稍湿、无明显异味。	3	3
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3
3#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286567.46	364866.405	412.233	PH 值、 GB36600-2018 表 1 中基本项目 45 项、表 2	0~1.0m为灰褐色壤土层, 稍干、无明显异味。	3	3
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3
4#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286545.276	364866.973	412.234	中石油烃; DB50/T723-2016 中锌、铬	0~0.5m为褐色壤土层, 含强风化页岩。	3	3
5#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286567.526	364911.607	412.268		0~0.5m为红褐色杂填土层, 稍湿、无明显异味; 0.5m~1.0m为褐色沙土层, 含强风化页岩颗粒。	3	3
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3
6#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286547.862	364911.61	412.242		0~1.0m为红褐色粘土层, 含强风化页岩, 稍干、无明显异味。	3	3
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3
7#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286522.923	364927.558	412.463	PH 值、 GB36600-2018	0~1.0m为褐色壤土层, 稍湿、无明显异味。	3	3
		0.8(混凝土下0.8m)						3	3

						表 1 中基本项目 45 项； DB50/T723-2016 中锌、铬			
8#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286520.293	364905.662	411.956		0~1.0m为褐色壤土层，稍湿、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
9#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286517.92	364865.889	411.923		0~1.0m为灰褐色壤土层，稍干、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
10#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286493.822	364918.559	410.596		0~1.0m为黄褐色粘土层，含砂岩块，稍干、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
11#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286470.924	364919.609	410.868		0~0.2m为回填煤渣；0.2m~1.0m为杂填土层，含粘土、石块及黄色砂土，稍干、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
12#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286492.146	364892.598	410.587		0~1.0m为黄褐色粘土层，含砂岩块，稍干、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
13#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286466.69	364892.31	410.886		0~0.2m为回填砂石；0.2m~1.0m为黄褐色壤土层，含页岩块，稍干、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
14#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286489.928	364871.749	410.648		0~1.0m为褐色壤土层，含碎石块，稍湿、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2
15#	1.0	0.3(混凝土下0.3m)	3286595.395	364878.587	409.979		0~1.0m为褐色壤土层，含碎石块，稍湿、无明显异味。	2	2
		0.8(混凝土下0.8m)						2	2

6.3 初步采样监测方案调整说明

6.3.1 点位调整原则

采样过程中遇到以下情况，则适当进行采样点位及采样深度的调整：

- (1) 采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍然无法继续钻进；
- (2) 采样时遇到地下管道，导致无法继续钻进；
- (3) 其它阻碍采样机械实施采样作业的情况；
- (4) 设计最大采样深度处仍然有疑似污染的迹象；
- (5) 采样时遇到无土的情况。

6.3.2 点位调整说明

本项目现场监测方案的调整主要有以下：部分点位深度的调整，最初方案预计深度1.0m，在4#点位还未钻至1m便是风化岩层无法继续往下钻，因此点位深度比监测方案计划深度有所减少，最终总采样个数比采样计划减少1个。11#点位和13#点位由于地表覆盖0.4米建渣，先用挖掘工具对建渣进行人工开挖，刨开建渣后再钻探至一定深度。

6.4 样品流转及分析检测

6.4.1 样品保存

由于本项目评估钻探点位及样品较多，工作组设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。样品的记录、保存及运输过程如下：现场样品采集装入由实验室提供的标准取样容器并记录后，由样品管理人将样品瓶放入现场装有适量低温蓝冰的保存箱中，并确保低温保存箱无破损且密封性良好。低温保存箱中的样品之后转移储存在临时办公室内冰箱中低温保存。冰箱保持恒温4℃，样品管理人每日至少两次检查冰箱的工作状态。需将样品集中送实验室检测时，将样品转移装入预先放置蓝冰的低温保存箱，保存箱所有缝隙严格密封，放入柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂，准备样品采集与送检联单，将封装好的样品箱用最短的时间运送至实验室进行检测。

6.4.2 样品流转

现场采集的样品装入由试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在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置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℃。每天至少两次检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。每日送样前，准备好样品采集与送检联单，将样品箱放入蓝冰及柔性填充物，并进行封装，通过空运方式送往实验室。

1) 样品链（COC）责任管理中的关键节点包括：

- 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；

2) 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。

6.4.3 样品分析指标及分析方法

本项目场地检测指标为pH值、重金属类、有机物类和石油烃，根据国家导则要求，我们选择了具有相应检测能力与资质的第三方实验室进行了检测，检测分析指标及分析方法见下表6.4-1

表 6.4-1 土壤样品检测分析方法统计表

检测项目、方法及主要检测仪器	检测项目	检测方法及依据	主要检测仪器	
	土壤			
	pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T1121.2-2006	台式酸度计 JSYQ-N007	
	半挥发性有机物	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	PE 气相色谱质谱仪 Clarus 690-SQ8T JSYQ-N176	
	挥发性有机物	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	气相色谱质谱仪 Clarus 680-SQ8T JSYQ-N121	
	铜、镍、铅	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法 HJ 780-2015	X 射线荧光光谱仪 PANalytical Axios JSYQ-N116	
	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提 取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱 仪 NexION1000 JSYQ-N115	
	六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子 吸收分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JSYQ-N037	
	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	原子荧光光度计 AFS-230E JSYQ-N165	
	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	原子荧光光度计 AFS-230E JSYQ-N165	
总石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	土壤中石油烃类的测定 ISO16703:2011	气相色谱仪（氢火焰离 子检测器）（GC/FID） 9000		
备注	仪器在计量检定/校准有效期内使用；*表示分包，经客户同意分包至上海实朴检测技术服务有限公司，CMA 证书编号为 182312050213。			

6.4.4 实验室质控情况

根据重庆市九升检测技术有限公司提供的实验室质控报告(报告编号：九升（检）字[2019]第 SY360 号)，本项目送样实验室均按照实验室质控标准要求对样品进行了质控分析，情况如下。检测报告见附件 17。

表 6.4-2 实验室质量控制情况表-质控样

检测项目	质控样品	单位	空白	测定值	真值	相对误差 ΔlgC (GBW)	允许相对误差

铜	GSS-9	mg/kg	< 1.2	23.8	25	0.021	≤0.10
镍	GSS-9	mg/kg	< 1.5	34.0	33	0.013	≤0.10
铅	GSS-9	mg/kg	< 2.0	22.8	25	0.040	≤0.10

表 6.4-2 (续) 实验室质量控制情况表-质控样

检测项目	质控样品	单位	空白	测定值	标准值范围	
					低	高
汞	GSS-29	mg/kg	<0.002	0.164	0.13	0.17
	GSS-31	mg/kg		0.0872	0.072	0.090
砷	GSS-29	mg/kg	<0.01	9.14	8.5	10.1
	GSS-31	mg/kg		13.4	11.8	14.2
镉	GSS-30	mg/kg	<0.07	0.24	0.24	0.28
	GSS-31	mg/kg		0.33	0.32	0.36

表 6.4-3 实验室质量控制情况表-平行样

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
铜	19SY360-ST-1	mg/kg	30.5	30.7	-0.3	±10
	19SY360-ST-11	mg/kg	29.3	29.7	-0.7	
	19SY360-ST-21	mg/kg	21.5	22.2	-1.7	
镍	19SY360-ST-1	mg/kg	35.6	35.2	0.5	±10
	19SY360-ST-11	mg/kg	33.6	32.4	1.8	
	19SY360-ST-21	mg/kg	36.1	37.0	-1.2	
铅	19SY360-ST-1	mg/kg	23.9	22.9	2.1	±10
	19SY360-ST-11	mg/kg	26.1	24.2	3.8	
	19SY360-ST-21	mg/kg	22.9	22.4	1.1	
镉	19SY360-ST-1	mg/kg	0.16	0.17	-3.0	±40
	19SY360-ST-11	mg/kg	0.13	0.14	-3.7	
	19SY360-ST-21	mg/kg	0.19	0.19	0.0	
汞	19SY360-ST-10	mg/kg	0.0566	0.0595	-2.5	±12
	19SY360-ST-20	mg/kg	0.0465	0.0494	-3.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.0539	0.0605	-5.8	

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
砷	19SY360-ST-10	mg/kg	4.31	4.52	-2.4	±7
	19SY360-ST-20	mg/kg	6.02	5.83	1.6	
	19SY360-ST-29	mg/kg	4.95	5.20	-2.5	
六价铬	19SY360-ST-1	mg/kg	2L	2L	0.0	±20
	19SY360-ST-11	mg/kg	2L	2L	0.0	
	19SY360-ST-21	mg/kg	2L	2L	0.0	
挥发性有机物						
氯甲烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	±25
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	
氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	
1,1-二氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.0L	1.0L	0.0	
二氯甲烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.5L	1.5L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	5.0	5.1	1.0	
反式-1,2-二氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.4L	1.4L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.4L	1.4L	0.0	
1,1-二氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
顺-1,2-二氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
氯仿	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	
1,1,1-三氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
四氯化碳	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.9L	1.9L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.9L	1.9L	0.0	

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
1,2-二氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	±25
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
三氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
1,2-二氯丙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	
甲苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.3L	1.3L	0.0	
1,1,2-三氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
四氯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.4L	1.4L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.4L	1.4L	0.0	
氯苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
1,1,1,2-四氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
乙苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	2.5	2.1	8.7	
间+对二甲苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	7.9	6.6	9.0	
邻二甲苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	3.0	2.5	2.8	
苯乙烯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	±25
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.1L	1.1L	0.0	
1,1,2,2-四氯乙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
1,2,3-三氯丙烷	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
	19SY360-ST-24	μ g/kg	1.2L	1.2L	0.0	
1,4-二氯苯	19SY360-ST-8	μ g/kg	1.5L	1.5L	0.0	

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
	19SY360-ST-24	μg/kg	1.5L	1.5L	0.0	
1, 2-二氯苯	19SY360-ST-8	μg/kg	1.5L	1.5L	0.0	
	19SY360-ST-24	μg/kg	1.5L	1.5L	0.0	
半挥发性有机物						
苯胺	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	±40
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
2-氯苯酚	19SY360-ST-13	mg/kg	0.06L	0.06L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.06L	0.06L	0.0	
硝基苯	19SY360-ST-13	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
萘	19SY360-ST-13	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
苯并[a]蒽	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
蒽	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
苯并[b]荧蒽	19SY360-ST-13	mg/kg	0.2L	0.2L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.2L	0.2L	0.0	
苯并[k]荧蒽	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
苯并[a]芘	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
茚并[1, 2, 3-cd]芘	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
二苯并[a, h]蒽	19SY360-ST-13	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
	19SY360-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	

根据以上样品的实验室质控情况分析，实验室质量在测定时相对误差、平行样相对偏差等方面的控制满足相关要求，质控结果全部合格。

表6.5-1 土壤挥发性有机物检测结果统计表（2019年7月）

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			挥发性有机物								
			氯甲烷	氯乙烯	1, 1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1, 2-二氯乙烯	1, 1-二氯乙烷	顺式-1, 2-二氯乙烯	氯仿	1, 1, 1-三氯乙烷
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
1	1#-0.3m	19SY360-ST-1	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
2	1#-0.8m	19SY360-ST-2	1.0L	1.0L	1.0L	11.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
3	2#-0.3m	19SY360-ST-3	1.0L	1.0L	1.0L	7.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
4	2#-0.8m	19SY360-ST-4	1.0L	1.0L	1.0L	6.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
5	3#-0.3m	19SY360-ST-5	1.0L	1.0L	1.0L	33.0	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
6	3#-0.8m	19SY360-ST-6	1.0L	1.0L	1.0L	7.5	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
7	4#-0.3m	19SY360-ST-7	1.0L	1.0L	1.0L	9.3	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
8	5#-0.3m	19SY360-ST-8	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
9	5#-0.8m	19SY360-ST-9	1.0L	1.0L	1.0L	10.3	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
10	6#-0.3m	19SY360-ST-10	1.0L	1.0L	1.0L	17.1	1.4L	1.2L	1.3L	1.4	1.3L
11	6#-0.8m	19SY360-ST-11	1.0L	1.0L	1.0L	21.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
12	7#-0.3m	19SY360-ST-12	1.0L	1.0L	1.0L	8.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
13	7#-0.8m	19SY360-ST-13	1.0L	1.0L	1.0L	17.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			挥发性有机物								
			氯甲烷	氯乙烯	1, 1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1, 2-二氯乙烯	1, 1-二氯乙烷	顺式-1, 2-二氯乙烯	氯仿	1, 1, 1-三氯乙烷
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
14	8#-0.3m	19SY360-ST-14	1.0L	1.0L	1.0L	7.5	1.4L	1.2L	1.3L	2.2	1.3L
15	8#-0.8m	19SY360-ST-15	1.0L	1.0L	1.0L	19.5	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
16	9#-0.3m	19SY360-ST-16	1.0L	1.0L	1.0L	12.8	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
17	9#-0.8m	19SY360-ST-17	1.0L	1.0L	1.0L	10.0	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
18	10#-0.3m	19SY360-ST-18	1.0L	1.0L	1.0L	6.0	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
19	10#-0.8m	19SY360-ST-19	1.0L	1.0L	1.0L	13.5	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
20	11#-0.3m	19SY360-ST-20	1.0L	1.0L	1.0L	6.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
21	11#-0.8m	19SY360-ST-21	1.0L	1.0L	1.0L	9.7	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
22	12#-0.3m	19SY360-ST-22	1.0L	1.0L	1.0L	37.5	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
23	12#-0.8m	19SY360-ST-23	1.0L	1.0L	1.0L	5.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
24	13#-0.3m	19SY360-ST-24	1.0L	1.0L	1.0L	5.0	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
25	13#-0.8m	19SY360-ST-25	1.0L	1.0L	1.0L	3.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
26	14#-0.3m	19SY360-ST-26	1.0L	1.0L	1.0L	4.2	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
27	14#-0.8m	19SY360-ST-27	1.0L	1.0L	1.0L	19.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			挥发性有机物								
			氯甲烷	氯乙烯	1, 1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1, 2-二氯乙烯	1, 1-二氯乙烷	顺式-1, 2-二氯乙烯	氯仿	1, 1, 1-三氯乙烷
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
28	15#-0.3m	19SY360-ST-28	1.0L	1.0L	1.0L	8.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
29	15#-0.8m	19SY360-ST-29	1.0L	1.0L	1.0L	5.4	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
方法检出限 (μ g/kg)			1.0	1.0	1.0	1.5	1.4	1.2	1.3	1.1	1.3
筛选值 (mg/kg)			12	0.12	12	94	10	3	66	0.3	701
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。										

表 6.5-1 (续) 土壤挥发性有机物检测结果统计表 (2019 年 7 月)

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			挥发性有机物										
			四氯化碳	苯	1, 2-二氯乙烷	三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	乙苯
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
1	1#-0.3m	19SY360-ST-1	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			挥发性有机物										
			四氯化碳	苯	1, 2-二氯乙烷	三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	乙苯
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
2	1#-0.8m	19SY360-ST-2	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	2.4
3	2#-0.3m	19SY360-ST-3	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	8.0
4	2#-0.8m	19SY360-ST-4	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
5	3#-0.3m	19SY360-ST-5	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	3.4	1.2L	1.2L	2.0
6	3#-0.8m	19SY360-ST-6	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	3.8
7	4#-0.3m	19SY360-ST-7	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
8	5#-0.3m	19SY360-ST-8	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
9	5#-0.8m	19SY360-ST-9	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
10	6#-0.3m	19SY360-ST-10	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
11	6#-0.8m	19SY360-ST-11	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	40.7
12	7#-0.3m	19SY360-ST-12	1.3L	17.0	1.3L	3.1	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	6.8	1.8	1.2L
13	7#-0.8m	19SY360-ST-13	1.3L	3.35x10 ²	19.4	1.2L	4.4	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
14	8#-0.3m	19SY360-ST-14	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	5.56x10 ²

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			挥发性有机物										
			四氯化碳	苯	1, 2-二氯乙烷	三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	乙苯
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
15	8#-0.8m	19SY360-ST-15	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	74.3
16	9#-0.3m	19SY360-ST-16	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	41.9
17	9#-0.8m	19SY360-ST-17	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	12.7
18	10#-0.3m	19SY360-ST-18	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	5.0
19	10#-0.8m	19SY360-ST-19	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	5.5
20	11#-0.3m	19SY360-ST-20	1.3L	3.8	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	3.7
21	11#-0.8m	19SY360-ST-21	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	2.6
22	12#-0.3m	19SY360-ST-22	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	2.8
23	12#-0.8m	19SY360-ST-23	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	2.9
24	13#-0.3m	19SY360-ST-24	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	2.3
25	13#-0.8m	19SY360-ST-25	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	13.1
26	14#-0.3m	19SY360-ST-26	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2
27	14#-0.8m	19SY360-ST-27	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.7

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			挥发性有机物										
			四氯化碳	苯	1, 2-二氯乙烷	三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	乙苯
			μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg	μ g/kg
28	15#-0.3m	19SY360-ST-28	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.6
29	15#-0.8m	19SY360-ST-29	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.9	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.17x10 ³
方法检出限 (μ g/kg)			1.3	1.9	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2
筛选值 (mg/kg)			0.9	1	0.52	0.7	1	1200	0.6	11	68	2.6	7.2
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。												

表 6.5-1 (续) 土壤挥发性有机物检测结果统计表 (2019 年 7 月)

序号	客户自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间+对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1, 2, 3-三氯丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯
			μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1	1#-0.3m	19SY360-ST-1	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
2	1#-0.8m	19SY360-ST-2	65.3	21.3	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间+对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1, 2, 3-三氯丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
3	2#-0.3m	19SY360-ST-3	37.3	11.6	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
4	2#-0.8m	19SY360-ST-4	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
5	3#-0.3m	19SY360-ST-5	6.0	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
6	3#-0.8m	19SY360-ST-6	4.2	3.4	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
7	4#-0.3m	19SY360-ST-7	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
8	5#-0.3m	19SY360-ST-8	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
9	5#-0.8m	19SY360-ST-9	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
10	6#-0.3m	19SY360-ST-10	1.2L	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
11	6#-0.8m	19SY360-ST-11	1.61x10 ²	46.1	1.3	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
12	7#-0.3m	19SY360-ST-12	1.2L	1.2L	3.82x10 ²	1.2L	12.2	1.5L	1.5L
13	7#-0.8m	19SY360-ST-13	2.2	1.2L	1.1L	28.1	5.11x10 ²	1.5L	1.5L
14	8#-0.3m	19SY360-ST-14	2.36x10 ³	8.72x10 ²	39.2	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
15	8#-0.8m	19SY360-ST-15	3.21x10 ²	1.23x10 ²	3.4	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
16	9#-0.3m	19SY360-ST-16	1.70x10 ²	69.5	1.7	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
17	9#-0.8m	19SY360-ST-17	55.5	22.8	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间+对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1, 2, 3-三氯丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
18	10#-0.3m	19SY360-ST-18	19.8	8.3	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
19	10#-0.8m	19SY360-ST-19	21.5	8.5	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
20	11#-0.3m	19SY360-ST-20	14.3	8.5	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
21	11#-0.8m	19SY360-ST-21	8.4	5.5	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
22	12#-0.3m	19SY360-ST-22	9.7	3.6	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
23	12#-0.8m	19SY360-ST-23	5.1	3.7	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
24	13#-0.3m	19SY360-ST-24	7.2	3.8	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
25	13#-0.8m	19SY360-ST-25	78.4	2.8	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
26	14#-0.3m	19SY360-ST-26	2.5	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
27	14#-0.8m	19SY360-ST-27	6.1	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
28	15#-0.3m	19SY360-ST-28	4.3	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
29	15#-0.8m	19SY360-ST-29	1.74x10 ²	2.44x10 ³	1.1L	1.2L	1.2L	1.5L	1.5L
方法检出限 (µg/kg)			1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
筛选值 (mg/kg)			163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。								

表 6.5-2 土壤半挥发性有机物检测结果统计表（2019 年 7 月）

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			半挥发性有机物										
			苯胺	2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	二苯并[a, h]蒽	苯并[a]芘	茚并[1, 2, 3-cd]芘
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
1	1#-0.3m	19SY360-ST-1	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
2	1#-0.8m	19SY360-ST-2	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
3	2#-0.3m	19SY360-ST-3	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
4	2#-0.8m	19SY360-ST-4	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
5	3#-0.3m	19SY360-ST-5	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
6	3#-0.8m	19SY360-ST-6	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
7	4#-0.3m	19SY360-ST-7	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
8	5#-0.3m	19SY360-ST-8	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
9	5#-0.8m	19SY360-ST-9	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
10	6#-0.3m	19SY360-ST-10	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
11	6#-0.8m	19SY360-ST-11	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
12	7#-0.3m	19SY360-ST-12	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
13	7#-0.8m	19SY360-ST-13	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			半挥发性有机物										
			苯胺	2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	二苯并[a, h]蒽	苯并[a]芘	茚并[1, 2, 3-cd]芘
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
14	8#-0.3m	19SY360-ST-14	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
15	8#-0.8m	19SY360-ST-15	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
16	9#-0.3m	19SY360-ST-16	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
17	9#-0.8m	19SY360-ST-17	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
18	10#-0.3m	19SY360-ST-18	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
19	10#-0.8m	19SY360-ST-19	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
20	11#-0.3m	19SY360-ST-20	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
21	11#-0.8m	19SY360-ST-21	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
22	12#-0.3m	19SY360-ST-22	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
23	12#-0.8m	19SY360-ST-23	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
24	13#-0.3m	19SY360-ST-24	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
25	13#-0.8m	19SY360-ST-25	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
26	14#-0.3m	19SY360-ST-26	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
27	14#-0.8m	19SY360-ST-27	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			半挥发性有机物										
			苯胺	2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	二苯并[a, h]蒽	苯并[a]芘	茚并[1, 2, 3-cd]芘
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
28	15#-0.3m	19SY360-ST-28	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
29	15#-0.8m	19SY360-ST-29	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
方法检出限 (mg/kg)			0.1	0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
筛选值 (mg/kg)			92	250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	0.55	5.5
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。												

表 6.5-3 土壤 PH 值、重金属和石油烃检测结果统计表 (2019 年 7 月)

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			pH	铜	镍	铅	汞	砷	镉	六价铬	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	1#-0.3m	19SY360-ST-1	8.67	30.6	35.4	23.4	0.0845	4.79	0.16	2L	/
2	1#-0.8m	19SY360-ST-2	9.12	19.5	34.5	19.9	0.0342	2.65	0.11	2L	/
3	2#-0.3m	19SY360-ST-3	9.11	31.8	33.3	23.5	0.0573	5.68	0.22	2L	<10
4	2#-0.8m	19SY360-ST-4	8.86	29.5	34.8	25.8	0.0619	5.18	0.15	2L	15

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			pH	铜	镍	铅	汞	砷	镉	六价铬	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
5	3#-0.3m	19SY360-ST-5	8.91	29.3	33.9	21.1	0.0717	4.40	0.20	2L	12
6	3#-0.8m	19SY360-ST-6	8.69	29.5	33.8	25.1	0.0568	4.47	0.17	2L	<10
7	4#-0.3m	19SY360-ST-7	8.97	20.7	37.0	27.6	0.0240	3.01	0.06	2L	90
8	5#-0.3m	19SY360-ST-8	8.23	23.3	14.6	48.2	0.0671	4.39	0.14	2L	<10
9	5#-0.8m	19SY360-ST-9	8.25	24.5	33.5	23.7	0.0648	6.49	0.13	2L	15
10	6#-0.3m	19SY360-ST-10	8.33	29.0	33.6	25.6	0.0580	4.42	0.15	2L	<10
11	6#-0.8m	19SY360-ST-11	7.93	29.5	33.0	25.2	0.122	4.75	0.14	2L	<10
12	7#-0.3m	19SY360-ST-12	7.67	27.9	33.1	22.2	0.0884	3.45	0.21	2L	/
13	7#-0.8m	19SY360-ST-13	7.67	29.7	34.0	22.8	0.0586	4.11	0.22	2L	/
14	8#-0.3m	19SY360-ST-14	8.18	25.6	32.6	63.1	0.0724	5.17	0.19	2L	/
15	8#-0.8m	19SY360-ST-15	8.38	28.6	33.8	24.5	0.0586	5.09	0.16	2L	/
16	9#-0.3m	19SY360-ST-16	8.34	27.7	33.5	33.2	0.0624	4.57	0.17	2L	/
17	9#-0.8m	19SY360-ST-17	7.95	25.5	32.1	31.0	0.0786	5.09	0.16	2L	/
18	10#-0.3m	19SY360-ST-18	8.46	21.9	32.5	20.3	0.0508	3.21	0.16	2L	27
19	10#-0.8m	19SY360-ST-19	8.49	18.8	32.3	18.4	0.0450	2.69	0.17	2L	<10
20	11#-0.3m	19SY360-ST-20	8.38	27.2	34.1	23.4	0.0479	5.92	0.14	2L	<10

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			pH	铜	镍	铅	汞	砷	镉	六价铬	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
			无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
21	11#-0.8m	19SY360-ST-21	8.24	21.8	36.5	22.6	0.0606	6.41	0.19	2L	23
22	12#-0.3m	19SY360-ST-22	8.11	29.4	34.4	21.9	0.0561	4.36	0.11	2L	<10
23	12#-0.8m	19SY360-ST-23	7.68	33.8	33.8	22.9	0.0511	5.57	0.13	2L	140
24	13#-0.3m	19SY360-ST-24	8.16	30.5	32.1	35.5	0.0619	5.27	0.20	2L	13
25	13#-0.8m	19SY360-ST-25	8.07	31.4	35.6	22.4	0.0729	4.78	0.10	2L	<10
26	14#-0.3m	19SY360-ST-26	8.23	30.7	33.1	27.1	0.0510	4.75	0.22	2L	42
27	14#-0.8m	19SY360-ST-27	8.27	31.0	32.4	25.0	0.0579	4.69	0.28	2L	20
28	15#-0.3m	19SY360-ST-28	8.80	27.8	31.2	23.0	0.0473	5.52	0.16	2L	46
29	15#-0.8m	19SY360-ST-29	9.66	26.9	31.6	22.7	0.0572	5.08	0.15	2L	104
方法检出限 (mg/kg)			/	1.2	1.5	2.0	0.002	0.01	0.01	2	10
筛选值 (mg/kg)			/	2000	150	400	8	20	20	3.0	826
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示；“/”表示未检测或无数据。										

表 6.5-4 土壤检测结果一览表(2019 年 12 月)

序号	客户自编号	样品编号	检测项目		
			铬	锌	石油烃 (C10-C40)
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	2#补-0.3m	19SY866-ST-1	74.3	91.6	/
2	2#补-0.8m	19SY866-ST-2	79.8	93.6	/
3	3#补-0.3m	19SY866-ST-3	76.5	95.5	/
4	3#补-0.8m	19SY866-ST-4	75.2	112	/
5	4#补-0.3m	19SY866-ST-5	78.2	92.0	/
6	4#补-0.8m	19SY866-ST-6	/	/	/
7	5#补-0.3m	19SY866-ST-7	83.1	103	/
8	5#补-0.8m	19SY866-ST-8	84.8	95.3	/
9	6#补-0.3m	19SY866-ST-9	84.5	98.8	/
10	6#补-0.8m	19SY866-ST-10	78.1	92.1	/
11	7#补-0.3m	19SY866-ST-11	78.3	84.8	/
12	7#补-0.8m	19SY866-ST-12	73.7	91.6	/
13	8#补-0.3m	19SY866-ST-13	77.3	98.0	/
14	8#补-0.8m	19SY866-ST-14	74.3	95.2	/
15	9#补-0.3m	19SY866-ST-15	78.9	90.7	16
16	9#补-0.8m	19SY866-ST-16	81.6	137	29
17	10#补-0.3m	19SY866-ST-17	79.5	94.1	/
18	10#补-0.8m	19SY866-ST-18	72.6	93.5	/
19	11#补-0.3m	19SY866-ST-19	79.9	93.4	/
20	11#补-0.8m	19SY866-ST-20	74.6	96.8	/
21	12#补-0.3m	19SY866-ST-21	73.0	96.2	/
22	12#补-0.8m	19SY866-ST-22	78.4	99.3	/
23	13#补-0.3m	19SY866-ST-23	76.7	94.6	/
24	13#补-0.8m	19SY866-ST-24	73.9	94.2	/
25	14#补-0.3m	19SY866-ST-25	73.7	95.8	/
26	14#补-0.8m	19SY866-ST-26	78.6	98.2	/
27	15#补-0.3m	19SY866-ST-27	77.2	98.3	/
28	15#补-0.8m	19SY866-ST-28	74.8	99.4	/

序号	客户自编号	样品编号	检测项目		
			铬	锌	石油烃(C10-C40)
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
方法检出限 (mg/kg)			3.0	2.0	6
筛选值 (mg/kg)			24970	4353	826
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。				

6.5.2 初步采样阶段土壤样品监测结果分析

根据《重庆市九升检测技术有限公司送样分析报告》（九升（检）字[2019]第SY360号）（详见附件），统计结果见表6.5-1，本次调查评估场地检测情况分析如下。

（1）pH 值

pH 值在 7.67~9.66 之间，平均值为 8.41，中位值为 8.33，场地整体土壤偏碱性，土壤酸碱度情况正常。

（2）铜

铜浓度在 19.5mg/kg~33.8mg/kg 之间，平均值为 27.36mg/kg，中位值为 28.6mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地筛选值 2000 mg/kg，说明场地未受到重金属铜污染。

（3）镍

镍浓度在 14.6mg/kg~36.5mg/kg 之间，平均值为 32.97mg/kg，中位值为 33.5mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地筛选值 150 mg/kg，说明场地未受到重金属镍污染。

（4）铅

铅浓度在 18.4mg/kg~63.1mg/kg 之间，平均值为 26.59mg/kg，中位值为 23.5mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地筛选值 400 mg/kg，说明场地未受到重金属铅污染。

（5）汞

汞浓度在 0.024mg/kg~0.122mg/kg 之间，平均值为 0.061mg/kg，中位值为 0.0586mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600—2018)第一类用地筛选值 8 mg/kg，说明场地未受到重金属汞污染。

(6) 砷

砷浓度在 2.65mg/kg~6.49mg/kg 之间，平均值为 4.69mg/kg，中位值为 4.75mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第一类用地筛选值 20 mg/kg，说明场地未受到重金属砷污染。

(7) 镉

镉浓度在 0.06mg/kg~0.28mg/kg 之间，平均值为 0.16mg/kg，中位值为 0.16mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第一类用地筛选值 20mg/kg，说明场地未受到重金属镉污染。

(8) 六价铬

本次检测所有 29 个样品中六价铬浓度全部低于检出限 2mg/kg，未检出，说明场地未受到重金属六价铬污染。

(9) 锌

锌浓度在 84.8mg/kg~103mg/kg 之间，平均值为 93.54mg/kg，中位值为 95.3mg/kg，远低于表 1.8-1 中《场地土壤环境风险评估筛选值》中第一类用地筛选值 4353mg/kg，说明场地未受到重金属锌污染。

(10) 铬

铬浓度在 72.6mg/kg~84.8mg/kg 之间，平均值为 74.69mg/kg，中位值为 77.3mg/kg，远低于表 1.8-1 中《场地土壤环境风险评估筛选值》中第一类用地筛选值 24970mg/kg，说明场地未受到重金属总铬污染。

(11) 石油烃（C10-C40）

初步采样检测对 11 个点位送检样品 21 个，其中 9 个样品未检出，12 个样品有检出，最高浓度 140mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第一类用地筛选值 826 mg/kg，说明场地未受到石油烃污染。

(12) VOCs

初步采样检测对 15 个点位 29 个样品进行检测，检测项目为 GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯甲烷等 27 项；其中二氯甲烷在

各点位均有少量的检出，间对二甲苯、邻二甲苯在多数点位有检出，氯苯、苯乙烯、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、乙苯、1,1,2,2-四氯乙烷在个别点位有检出，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第一类用地筛选值。1,2,3-三氯丙烷在 7#点位有检出并存在超标现象，（详见表 6.5-1），说明场地已经受到 VOCs 污染，如需详细了解场地受到的污染程度，则需要对场地进一步采样检测，以便对场地进行全面的定量评估。

(13) SVOCs

本次场地检测项目为 GB36600-2018 表 1 中半挥发性有机物：苯胺、2-氯酚、硝基苯等 11 项，全部未检出，说明场地未受到 SVOCs 污染。

表 6.5-1 样品检测结果统计表

监测因子	有效个数	最小值	最大值	平均值	中位值	标准偏差
单位	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PH 值	29	7.67	9.66	8.41	8.33	0.47
铜	29	19.5	33.8	27.36	28.6	3.90
镍	29	14.6	36.5	32.97	33.5	3.78
铅	29	18.4	63.1	26.59	23.5	9.08
汞	29	0.024	0.122	0.061	0.0586	0.018
砷	29	2.65	6.49	4.69	4.75	0.98
镉	29	0.06	0.28	0.16	0.16	0.044
锌	27	84.8	103	93.54	95.3	9.11
铬	27	72.6	84.8	74.69	77.3	3.33
石油烃（C10-C40）	12	13	140	45.58	25	42.52
二氯甲烷	29	3.4	37.5	12.1	9.3	8.35
苯	2	17.0	335	176	176	224.86
1,2-二氯乙烷	1	19.4	19.4	19.4	19.4	/
三氯乙烯	1	3.1	3.1	3.1	3.1	/
1,2-二氯丙烷	1	4.4	4.4	4.4	4.4	/
甲苯	1	1.9	1.9	1.9	1.9	/
四氯乙烯	2	2.9	3.4	6.15	6.15	0.35

氯苯	1	6.8	6.8	6.8	6.8	/
1,1,1,2-四氯乙烷	1	1.8	1.8	1.8	1.8	/
乙苯	21	1.2	1170	93.06	3.8	274.38
间对二甲苯	22	2.2	2360	160.63	17.05	497.92
邻二甲苯	17	2.8	2240	339.07	8.5	609.91
苯乙烯	5	1.3	382	85.52	3.4	166.51
1,1,2,2-四氯乙烷	1	28.1	28.1	28.1	28.1	/
1,2,3-三氯丙烷	2	12.2	511	261.6	261.6	352.70

6.5.3 初步采样定性评估

按照《场地环境调查与风险评估技术导则》(DB50/T725-2016)的相关要求,对采样的检测结果进行定性评估。

(1) 评估标准值

两路组团 E 标准分区 E88-2/01 地块重庆市丰和涂装有限公司和重庆安迪车用材料有限公司原址场地所在地块被规划为中小学教育用地。评估采用《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第一类用地(筛选值)标准进行评估,各检测指标的具体评估标准取值见表 1.8-1。

(2) 评估方法

本次初步环境调查评估工作中,采用单因子污染指数法,即某污染物的实测值除以该污染物的标准值,逐一计算场地中各个检测项目的污染指数,用以确定污染程度,模式为:

一般污染物:

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

式中: P_{ij} —— 单项土壤参数 i 在第 j 点的标准指数;

C_{ij} —— 污染物 i 在监测点 j 的浓度, mg/kg ;

C_{si} —— 参数 i 在土壤标准的浓度, mg/kg 。

当 $P_{ij} > 1$ 时,表示土壤受到了污染,且 P_{ij} 越大,污染程度越严重;当 $P_{ij} \leq 1$ 时,表示土壤未受到污染。

(3) 评估结果

根据上面所述评估方法，对评估场地检测项目进行计算，土壤样品中单因子污染指数法计算结果详见表 6.5-2。

由表 6.5-2 可以看出，按照表 1.8-1 确定的标准进行评价，1,2,3-三氯丙烷在 7#点位出现超标（ P_{ij} 指数为 $10.22 > 1$ ），说明场地已经受到 VOCs 污染。

从调查走访了解场地周边居民、业主、企业管理工作人员，从当地生态环境部门、政府网站等多方收集的资料和现场踏勘的情况来看，原重庆丰和涂装有限公司主要从事汽车保险杠、汽车护板装饰件的涂装生产，生产过程中用到的原辅材料主要有底漆、金属漆、清漆、固化剂和稀释剂。

从现场踏勘的来看，企业生产车间及周边区域均进行了硬化，地面做过防渗处理；从监测结果来看，污染区域主要分布在丰和涂装公司危废暂存间和废水处理池附近区域。这部分区域虽然也做了地面硬化和防渗处理，但由于堆存危废的暂存间在操作过程中可能存在滴漏，在靠近废水处理池有部分区域地面硬化遭到破坏进而引发污染物进入土壤的可能较大。

如需详细了解场地受到的污染程度，则需要对场地进一步采样检测，以便对场地进行全面的定量评估。

表 6.5-2 样品单因子评价结果一览表(无纲量)

监测因子 样品编号	铜 (Cu)	镍 (Ni)	铅 (Pb)	汞 (Hg)	砷 (As)	镉 (Cd)	锌 (Zn)	铬 (Cr)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	二氯甲烷	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷
筛选值 (mg/kg)	2000	150	400	8	20	20	4353	24970	826	163	1	0.52	0.7	1
1#-0.3m	0.0153	0.0236	0.006	0.0106	0.2395	0.008	/	/	-	/	/	/	/	/
1#-0.8m	0.0098	0.23	0.0498	0.0043	0.1325	0.0055	/	/	-	0.00007	/	/	/	/
2#-0.3m	0.0159	0.222	0.0588	0.0072	0.284	0.011	0.0210	0.00298	/	0.00005	/	/	/	/
2#-0.8m	0.0148	0.232	0.0645	0.0077	0.259	0.0075	0.0215	0.00320	0.0182	0.00004	/	/	/	/
3#-0.3m	0.0147	0.226	0.0528	0.009	0.22	0.01	0.0219	0.00306	0.0145	0.0002	/	/	/	/
3#-0.8m	0.0148	0.225	0.0628	0.0071	0.2235	0.0085	0.0257	0.00301	/	0.00005	/	/	/	/
4#-0.3m	0.0104	0.247	0.069	0.003	0.1505	0.003	0.0211	0.00313	0.109	0.00006	/	/	/	/
5#-0.3m	0.0117	0.097	0.1205	0.0084	0.2195	0.007	0.0237	0.00333	/	/	/	/	/	/
5#-0.8m	0.0123	0.223	0.0593	0.0081	0.3245	0.0065	0.0219	0.00340	0.0182	0.00006	/	/	/	/
6#-0.3m	0.0145	0.224	0.064	0.0073	0.221	0.0075	0.0227	0.00338	/	0.0001	/	/	/	/
6#-0.8m	0.0148	0.22	0.063	0.0153	0.2375	0.007	0.0212	0.00313	/	0.0001	/	/	/	/
7#-0.3m	0.014	0.221	0.0555	0.0111	0.1725	0.0105	0.0195	0.00314	-	0.00005	0.0089	/	0.0026	/
7#-0.8m	0.0149	0.227	0.057	0.0073	0.2055	0.011	0.0210	0.00295	-	0.0001	0.1763	0.0149	/	0.004
8#-0.3m	0.0125	0.217	0.158	0.009	0.2585	0.0095	0.0225	0.00310	-	0.00005	/	/	/	/

8#-0.8m	0.0143	0.225	0.0613	0.0073	0.2545	0.008	0.0219	0.00298	-	0.00012	/	/	/	/
9#-0.3m	0.0139	0.223	0.083	0.0078	0.2285	0.0085	0.0208	0.00316	-	0.00008	/	/	/	/
9#-0.8m	0.0128	0.214	0.0775	0.0098	0.2545	0.008	0.0315	0.00327	-	0.00006	/	/	/	/
10#-0.3m	0.011	0.217	0.0508	0.0064	0.1605	0.008	0.0217	0.00318	0.0327	0.00004	/	/	/	/
10#-0.8m	0.0094	0.215	0.046	0.0056	0.1345	0.0085	0.0215	0.00291	/	0.00008	/	/	/	/
11#-0.3m	0.0136	0.227	0.0585	0.006	0.296	0.007	0.0215	0.0032	/	0.00004	0.002	/	/	/
11#-0.8m	0.0109	0.243	0.0565	0.0076	0.3205	0.0095	0.0222	0.00299	0.0278	0.00006	/	/	/	/
12#-0.3m	0.0147	0.229	0.0548	0.007	0.218	0.0055	0.0221	0.00292	/	0.00023	/	/	/	/
12#-0.8m	0.0169	0.225	0.0573	0.0064	0.285	0.0065	0.0228	0.00314	0.1695	0.00004	/	/	/	/
13#-0.3m	0.0153	0.214	0.0888	0.0077	0.2635	0.01	0.0217	0.00307	0.0157	0.00003	/	/	/	/
13#-0.8m	0.0157	0.237	0.056	0.0091	0.239	0.005	0.0216	0.00296	/	0.00002	/	/	/	/
14#-0.3m	0.0154	0.221	0.0678	0.0064	0.2375	0.011	0.0220	0.00295	0.0508	0.00003	/	/	/	/
14#-0.8m	0.0155	0.216	0.0625	0.0072	0.2345	0.014	0.0226	0.00315	0.0242	0.00012	/	/	/	/
15#-0.3m	0.0139	0.208	0.0575	0.0059	0.276	0.008	0.0226	0.00309	0.0557	0.00005	/	/	/	/
15#-0.8m	0.0135	0.211	0.0568	0.0072	0.254	0.0075	0.0228	0.00300	0.1259	0.00003	/	/	/	/

注：1. “-”表示未检测，“/”表示低于检出限，各样品均未检出的污染因子未在表格中列出。

2. 重金属和石油烃检出限单位为 mg/kg，挥发性有机物检出限单位为 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

3. 锌、铬根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）外推模型计算所得，其余为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地（筛选值）》。

表 6.5-2 (续) 样品单因子评价结果一览表(无纲量)

监测因子 样品编号	甲苯	四氯乙 烯	氯苯	1,1,1,2-四 氯乙烷	乙苯	间对二甲 苯	邻二甲 苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯 乙烷	1,2,3-三氯丙 烷
筛选值 mg/kg)	1200	11	68	2.6	7.2	163	222	1290	1.6	0.05
1#-0.3m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1#-0.8m	/	0.0003	/	/	0.00033	0.0004	0.00010	/	/	/
2#-0.3m	/	/	/	/	0.0009	0.00023	0.00005	/	/	/
2#-0.8m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3#-0.3m	/	0.0003	/	/	0.00028	0.00004	/	/	/	/
3#-0.8m	/	/	/	/	0.00053	0.00003	0.00002	/	/	/
4#-0.3m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5#-0.3m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5#-0.8m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6#-0.3m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6#-0.8m	/	/	/	/	0.00565	0.00099	0.00021	0.000001	/	/
7#-0.3m	/	/	0.0001	0.00069	/	/	/	0.000296	/	0.244
7#-0.8m	/	/	/	/	/	0.00001	/	/	0.01756	10.22
8#-0.3m	/	/	/	/	0.0772	0.01448	0.00393	0.00003	/	/

8#-0.8m	/	/	/	/	0.01032	0.00197	0.00055	0.000003	/	/
9#-0.3m	/	/	/	/	0.00582	0.00104	0.00031	0.000001	/	/
9#-0.8m	/	/	/	/	0.00176	0.00030	0.00010	/	/	/
10#-0.3m	/	/	/	/	0.00069	0.00012	0.00004	/	/	/
10#-0.8m	/	/	/	/	0.00076	0.00013	0.00004	/	/	/
11#-0.3m	/	/	/	/	0.00051	0.00009	0.00004	/	/	/
11#-0.8m	/	/	/	/	0.00036	0.00005	0.00003	/	/	/
12#-0.3m	/	/	/	/	0.00039	0.00006	0.00002	/	/	/
12#-0.8m	/	/	/	/	0.00040	0.00003	0.00002	/	/	/
13#-0.3m	/	/	/	/	0.00032	0.00004	0.00002	/	/	/
13#-0.8m	/	/	/	/	0.00182	0.00042	0.00001	/	/	/
14#-0.3m	/	/	/	/	0.00017	0.00002	/	/	/	/
14#-0.8m	/	/	/	/	0.00024	0.00004	/	/	/	/
15#-0.3m	/	/	/	/	0.00022	0.00003	/	/	/	/
15#-0.8m	0.000003	/	/	/	0.1625	0.00107	0.00110	/	/	/

注：“-”表示未检测，“/”表示低于检出限，各样品均未检出的污染因子未在表格中列出。

7. 场地详细采样调查

7.1 详细调查阶段布点方案

7.1.1 详细采样阶段布点原则

详细调查采样方案是建立在初步采样阶段的基础之上，按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）与重庆市《场地环境调查与风险评估技术导则（DB50/T 725-2016）》的原则和要求，结合现场实际、地形地势的变化进行采样监测。

按照生态环境部自 2018 年 8 月 1 日实施的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），根据重庆市土壤管理相关要求，在详细采样阶段，我司按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求进行补充采样，详细采样阶段的采样布点方案设计主要有以下几个原则：

（1）初步采样阶段采用专业判断布点法进行布点，根据初步采样阶段的监测结果，超标点位位于原重庆丰和涂装有限公司危废暂存间内，因此需对超标点位周边进行补充加密布点采样监测。

（2）详细采样阶段的采样布点方案应在前期已明确存在污染的点位进行加深采样，并适当增加采样密度，以确定场地污染范围，布点原则以系统布点为主、专业判断布点为辅。

（3）对初步采样阶段最底层超标的样品应加大采样深度，直至没有样品超标为止。

（4）根据初步调查结果，场地内没有地表积水，因此，详细采样阶段未采集地表水

（5）同时，相关资料表明，场地内没有稳定的地表水或地表水埋深较深，因此，本次未采集地下水。

（6）对初步采样中未超标但检测数据较高的其他部分区域进行补充初筛采样，监测《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 1 中 45 项基本项目。

7.1.2 详细采样阶段布点方案

2019年7月，重庆渝佳环境影响评价有限公司委托重庆九升检测技术有限公司对场地进行了监测，采用单因子评价法进行评估。8月30日，组织专家对场地初步调查进行了审查，场地中个别送检样品中1,2,3-三氯丙烷的含量超过了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的中小学教育用地筛选值。专家组认为，需进一步核实完善场地历史沿革、生产工艺及原辅料消耗、污染物排放情况等调查，并结合各企业总平面布置情况，核实采样点的代表性。细化场地周边区域环境及企业现状调查，核实各采样点的监测因子。

按照上述原则，针对两路组团 E88-2/01 场地初步调查采样的实际情况，现制定详细调查采样计划，场地计划布设 8 个采样点位。

①对初步调查采样检测存在超标 7#点位按系统布点法进行加密布点，网格大小按 10m×10m 进行布点。点位编号为 7#补、7#补 1、7#补 2、7#补 3、7#补 4；采样深度为 0.3m、0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m，采样不足 3 米如遇基岩，则采至基岩。由于地形限制，7#补 1 靠近围墙堡坎，距离原 7#点位采样点约 10 米；7#补 4 点位于原重庆丰和涂装下方场地的原重庆安迪车用材料有限公司场地内，位置低于 7#点位约 2.0 米。

②对初步调查采样检测未超标但检测数据较高的 8#点位、9#点位和 15#点周边进行补充采样，点位编号为 8#补 1、9#补 1、15#补 1；采样深度 0.3m、0.5m、1.0m，采集土壤剖面样品，采样布点计划见表 2-2 见附图 5。

表 2-2 渝北区 E88-2/01 地块采样计划表

序号	点位编号	采样深度	点位信息			计划取样位置	监测项目
			X	Y	H (m)		
1	7#补	0m-基岩	83183.572	67699.137	412.31	0.3m、0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m	GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27
2	7#补 1	0m-基岩	83183.263	67707.371	412.09	0.3m、0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m	
3	7#补 2	0m-基岩	83196.470	67701.868	412.26	0.3m、0.5m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m	

4	7#补 3	0m-基岩	83183.963	67685.659	411.95	0.3m、0.5m、1.0m、1.5m、 2.0 m、2.5 m、3.0 m	项
5	7#补 4	0m-1.0m	83172.457	67700.067	410.13	0.3m、0.5m、1.0m	
6	8#补 1	0m-1.0m	83180.230	67651.050	411.85	0.3m、0.5m、1.0m	GB36600- 2018 表 1 中 45 项
7	9#补 1	0m-1.0m	83171.157	67618.724	409.21	0.3m、0.5m、1.0m	
8	15#补 1	0m-1.0m	83127.591	67625.628	408.99	0.3m、0.5m、1.0m	

7.1.3 检测因子选择依据

初步采样阶段，在 7#点位监测出 1, 2, 3-三氯丙烷超标，因此，本次详细采样在 7#点位及其周边重点监测挥发性有机物，选择《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 1 中 27 项挥发性有机物作为检测因子。

同时，由于初步采样阶段在场地内其他区域监测出部分有机，为稳妥起见，对部分点位周边进行补充初筛，检测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项全部。

根据第一阶段场地调查初步采样结果，进行定性分析，对 15 个点位 29 个样品进行检测，检测项目为 GB 36600-2018 表 1 中挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯甲烷等 27 项；其中二氯甲烷在各点位均有少量的检出，间对二甲苯、邻二甲苯在多数点位有检出，氯苯、苯乙烯、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、乙苯、1,1,2,2-四氯乙烷在个别点位有检出，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地筛选值。1, 2, 3-三氯丙烷在 7#点位有检出并存在超标现象，说明场地已经受到 VOCs 污染。

因此，第二阶段采样针对出现超标的 7#点位进行加密布点，对加密布点进行加深采样监测。第二阶段采样监测因子见表 6.1-3。

表6.1-3 监测点位检测因子统计表

序号	点位编号	检测因子	选择依据
1	7#补	GB36600-2018表1中挥发性有机物27项	重点监测挥发性有机物

2	7#补 1	GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27 项	重点监测挥发性有机物
3	7#补 2	GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27 项	
4	7#补 3	GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27 项	
5	7#补 4	GB36600-2018 表 1 中挥发性有机物 27 项	
6	8#补 1	GB36600-2018 表 1 中 45 项全部	对初步调查阶段采样增加采样点位代表性
7	9#补 1	GB36600-2018 表 1 中 45 项全部	
8	15#补 1	GB36600-2018 表 1 中 45 项全部	

7.2 详细调查现场采样

详细调查阶段现场采样在11月1日和11月11日进行，评估单位组织技术人员及工人对项目场地进行了点位测量和样品采集工作。根据初步调查阶段对7#点位进行补充采样，同时在7#点位周边按照10m×10m进行加密布点采样，分别布设7#补、7#补1、7#补2、7#补3和7#补4点位；同时根据初步调查专家意见，对第一阶段采样出现有机污染物较高的8#点位、9#点位和15#点位周边进行补充采样，以增加采样的代表性，布设8#补1、9#补1和15#补1点位。

11月1日，采样使用冲压式小型取芯机一台，均采取不加水的钻进方式，防治污染物在钻探过程中发生迁移。现场共钻探采样点位8个，共采集土壤样品29个，其中送检土壤样品29个。11月11日采用大型钻探设备，对7#补点位进行了补充采样，钻探4.3米至基岩，共计钻探采样点位1个，采集土壤样品2个，送检土壤样品2个。

因此，详细采样阶段共计钻探8个点位，2次共采集31个土壤样品。补充采样点位信息见表7.2-1，详细钻探采样过程见附图7。

整个详细调查阶段现场采样在11月1日和11月11日完成，8个点位共采集样品31组，分别放入带有冰袋的保温箱中，直接驱车将样品送往重庆九升检测技术有限公司实验室进行检测分析。

表7.2-1 补充采样点位基本信息表

采样点 编号	设计采样 深度从原 土层算 (m)	实际采样深度 (从实 际地面计算) (m)	采样实际坐标			检测因子	土层描述	采样数 (个)	送检数 (个)
			X	Y	H(m)				
7#补	0m-基岩	0.2	83185.711	67697.122	412.31	GB36600-2018 表1中挥发性 有机物27项。	0-1.0m为褐色壤土层，稍湿，无明显 气味。1.0-2.0m为褐色粘土层， 稍湿，有明显刺激性气味。 2..0-3.0m为杂填土，含建渣、砂土 等；稍干、无明显异味。3.0-4.3m 为褐色强风化页岩，稍干、无明显 异味。	1	1
		0.5						1	1
		1.0						1	1
		1.5						1	1
		2.0						1	1
		3.0						1	1
		4.3						1	1
7#补 1	0m-基岩	0.2(混凝土下0.2m)	83183.572	67699.137	412.15	GB36600-2018 表 1 中挥发性 有机物 27 项。	0-0.8m为褐色沙土层：稍干、无明 显异味；0.8-1.0m为黄褐色强风化 泥岩。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
7#补 2	2.0	0.2(混凝土下0.2m)	83196.475	67701.893	412.20	GB36600-2018 表 1 中挥发性 有机物 27 项。	0-0.5m为褐色壤土层：稍湿、无 明显异味；0.5-2.0m为褐色粘土 层：稍湿、无明显异味。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
		1.5(混凝土下1.5m)						1	1
		2.0(混凝土下2.0m)						1	1

7#补 3	0m-基岩	0.2(混凝土下0.2m)	83184.695	67683.355	412.21	GB36600-2018 表 1 中挥发性 有机物 27 项。	0-1.2m为褐色壤土层：稍湿、无明 显异味；1.2-1.5m为褐色强风化页 岩：稍湿、无明显异味。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
		1.5(混凝土下1.5m)						1	1
7#补 4	1.0	0.2(混凝土下0.2m)	83172.612	67700.163	410.13	GB36600-2018 表 1 中挥发性 有机物 27 项。	0-1.0m为褐色壤土层：稍湿、无明 显异味。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
8#补 1	1.0	0.2(混凝土下0.2m)	83184.606	67650.728	411.86	GB36600-2018 表 1 中基本项 目 45 项。	0-1.0m为褐色壤土层：稍湿、无明 显异味。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
9#补 1	1.0	0.2(混凝土下0.2m)	83171.097	67618.705	409.49	GB36600-2018 表 1 中基本项 目 45 项。	0-0.9m为褐色壤土层：稍湿、无明 显异味；0.9-1.0m为红褐色强风化 砂岩。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1
15#补 1	1.0	0.2(混凝土下0.2m)	83127.365	67625.679	408.61	GB36600-2018 表 1 中基本项 目 45 项。	0-0.1为杂填土；0.1-1.0m为褐色壤 土层：稍湿、无明显异味。	1	1
		0.5(混凝土下0.5m)						1	1
		1.0(混凝土下1.0m)						1	1

7.3 第二阶段采样方案调整说明

11月1日，使用冲压式小型取芯机采样，采至2.0米无法下钻，采样完成后将样品送至九升检测公司进行监测，根据检测结果，在7#点位存在挥发性有机物超标现象，其余各点位均不超标。11月11日，对7#补点位再次进行采样，钻探4.3米至基岩；原计划在2.5米、3.0米和4.0米处取样，实际2.0米至3.0米为填土和砂土层，无法取得土样，因此，在3.0米和4.3米处进行取样检测。7#补1点位钻探至1m至基岩，7#补3点位钻探至1.5m至基岩。

7.4 样品流转及分析检测

7.4.1 样品保存及样品流转

(1) 样品保存。现场样品采集后，放入现场装有适量低温蓝冰的保存箱中，确保低温保存箱无破损且密封性良好。根据现场样品情况，分批次将低温保存箱中的样品转移至办公室冰箱中低温保存，冰箱保持恒温4°C，样品采集完成后尽快送检测单位检测。

(2) 样品接收。样品到达实验室后就启动SLIM系统，样品识别方式采用条形码，样品信息和检测要求准确、客观的录入系统，每个监测人员在第一时间就清楚的知道了当前任务的明细内容。

(3) 样品监测。各部门的样品前处理以及仪器监测分别会有唯一编号，样品监测状态和过程清楚明了。

7.4.2 样品分析指标及分析方法

(1) 加密布点详查土壤样品分析指标及分析方法(见表7.3-1)

表 7.3-1 土壤样品检测分析方法统计表

检测项目、方法及主要检测仪器	检测项目	检测方法及依据	主要检测仪器
	挥发性有机物	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	气相色谱质谱仪 Clarus 680-SQ8T JSYQ-N121

(2) 国标补充监测初步筛查土壤样品分析指标及分析方法(见表7.3-2)

表 7.3-2 土壤样品检测分析方法统计表

检测项目、方法及主要检测仪器	检测项目	检测方法依据	主要检测仪器	
	土壤			
	半挥发性有机物	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	PE 气相色谱质谱仪 Clarus 690-SQ8T JSYQ-N176	
	挥发性有机物	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	气相色谱质谱仪 Clarus 680-SQ8T JSYQ-N121	
	铜、镍、铅	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法 HJ 780-2015	X 射线荧光光谱仪 PANalytical Axios JSYQ-N116	
	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 NexION1000 JSYQ-N115	
	六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG JSYQ-N037	
	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	原子荧光光度计 AFS-230E JSYQ-N165	
	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	原子荧光光度计 AFS-230E JSYQ-N165	
	干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	电子天平 JSYQ-N128	

7.4.3 质量控制

详细调查采样阶段实验室质量控制情况见表 7.4-1、表 7.4-2 和 7.4-3。

表 7.4-1 实验室质量控制情况表-质控样

检测项目	质控样品	单位	测定值	真值	相对误差 ΔIgC (GBW)	允许相对误差
铜	GSS-11	mg/kg	20.9	21.4	0.010	≤ 0.10
镍	GSS-11	mg/kg	23.9	25	0.020	≤ 0.10
铅	GSS-11	mg/kg	25.6	24.7	0.016	≤ 0.10

表 7.4-1 (续) 实验室质量控制情况表-质控样

检测项目	质控样品	单位	空白	测定值	标准值范围
------	------	----	----	-----	-------

					低	高
汞	GSS-29	mg/kg	<0.002	0.16	0.13	0.17
	GSS-31	mg/kg		0.0838	0.072	0.090
砷	GSS-29	mg/kg	<0.01	9.17	8.5	10.1
	GSS-31	mg/kg		13.2	11.8	14.2
镉	GSS-31	mg/kg	<0.01	0.34	0.32	0.36

表 7.4-2 实验室质量控制情况表-平行样

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对标准偏差 (%)	相对标准偏差控制范围 (%)
镉	19SY689-ST-21	mg/kg	0.28	0.25	8.0	±30

表 7.4-2 (续) 实验室质量控制情况表-平行样

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
铜	19SY689-ST-21	mg/kg	25.9	26.7	-1.5	±10
	19SY689-ST-26	mg/kg	25.0	25.5	-1.0	
镍	19SY689-ST-21	mg/kg	33.6	32.8	1.2	±10
	19SY689-ST-26	mg/kg	31.2	30.1	1.8	
铅	19SY689-ST-21	mg/kg	23.3	24.9	-3.3	±10
	19SY689-ST-26	mg/kg	24.8	24.9	-0.2	
汞	19SY689-ST-29	mg/kg	0.0527	0.0576	-4.4	±12
砷	19SY689-ST-29	mg/kg	4.46	4.37	1.0	±7
六价铬	19SY689-ST-21	mg/kg	2L	2L	0.0	±20
挥发性有机物						
氯甲烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.0L	1.0L	0.0	±25
氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.0L	1.0L	0.0	
1, 1-二氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.0L	1.0L	0.0	
二氯甲烷	19SY689-ST-29	µg/kg	54.4	39.4	16.1	
反式-1, 2-二氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.4L	1.4L	0.0	

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)	
1, 1-二氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
顺-1, 2-二氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.3L	1.3L	0.0		
氯仿	19SY689-ST-29	µg/kg	1.1L	1.1L	0.0		
1, 1, 1-三氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.3L	1.3L	0.0		
四氯化碳	19SY689-ST-29	µg/kg	1.3L	1.3L	0.0		
苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.9L	1.9L	0.0		
1, 2-二氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.3L	1.3L	0.0		
三氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
1, 2-二氯丙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.1L	1.1L	0.0		
甲苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.3L	1.3L	0.0		
1, 1, 2-三氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
四氯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.4L	1.4L	0.0		
氯苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
乙苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
间, 对二甲苯	19SY689-ST-29	µg/kg	2.52×10 ²	2.49×10 ²	0.6		
邻二甲苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
苯乙烯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.1L	1.1L	0.0		
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
1, 2, 3-三氯丙烷	19SY689-ST-20	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
	19SY689-ST-29	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		
1, 2, 3-三氯丙烷	19SY689-ST-31	µg/kg	1.2L	1.2L	0.0		± 25
1, 4-二氯苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.5L	1.5L	0.0		
1, 2-二氯苯	19SY689-ST-29	µg/kg	1.5L	1.5L	0.0		
半挥发性有机物							
苯胺	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	± 40	
2-氯苯酚	19SY689-ST-29	mg/kg	0.06L	0.06L	0.0		

检测项目	平行样品编号	单位	样品结果	平行样品结果	相对偏差 (%)	相对偏差控制范围 (%)
硝基苯	19SY689-ST-29	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
萘	19SY689-ST-29	mg/kg	0.09L	0.09L	0.0	
苯并[a]蒽	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
蒽	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
苯并[b]荧蒽	19SY689-ST-29	mg/kg	0.2L	0.2L	0.0	
苯并[k]荧蒽	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
二苯并[a, h]蒽	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
苯并[a]芘	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	
茚并[1, 2, 3-cd]芘	19SY689-ST-29	mg/kg	0.1L	0.1L	0.0	

7.5 监测结果与分析

重庆市九升环境检测有限公司于2019年11月4日至6日、11月14日至16日对样品进行了分析检测，共计检测土壤样品31个，检测因子包含GB36600-2018表1中45项，检测报告编号为：九升（检）字[2019]第SY689号。

7.5.1 国标初筛补充检测结果

场地详细调查时对初步调查阶段的8#点位、9#点位、15#点位进行了补充调查，增加了布点个数，分别为8#补1、9#补1和15#补1，进一步证实采样的代表性。检测项目为国标45项。国标补充初筛土壤检测结果见表7.5-1、表7.5-2和表7.5-3。

7.5.2 加密详查检测结果

11月11日加密详细采样阶段土壤检测结果统计见表7.5-4。11月11日对7#补点位进行了加深采样，从2.0米钻探至4.3米基岩处，因2.0米-3.0米为灰渣，无法取土；因此，此次采样在3.0m和4.3米处取样检测，检测结果见表7.5-5。

表7.5-1 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户自编号	样品编号	检测项目								
			挥发性有机物								
			氯甲烷	氯乙烯	1, 1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1, 2-二氯乙烯	1, 1-二氯乙烯	顺式-1, 2-二氯乙烯	氯仿	1, 1, 1-三氯乙烯
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	8#补- 0.2M	19SY689-ST-21	1.0L	1.0L	1.0L	46.5	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
2	8#补- 0.5M	19SY689-ST-22	1.0L	1.0L	1.0L	1.51×10 ²	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
3	8#补 -1.0M	19SY689-ST-23	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
4	9#补 -0.2M	19SY689-ST-24	1.0L	1.0L	1.0L	1.24×10 ²	1.4L	1.2L	1.3L	2.18×10 ²	1.3L
5	9#补 -0.5M	19SY689-ST-25	1.0L	1.0L	1.0L	50.3	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
6	9#补 -1.0M	19SY689-ST-26	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
7	15#补- 0.2M	19SY689-ST-27	1.0L	1.0L	1.0L	1.51×10 ²	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
8	15#补- 0.5M	19SY689-ST-28	1.0L	1.0L	1.0L	1.5L	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
9	15#补- 1.0M	19SY689-ST-29	1.0L	1.0L	1.0L	46.9	1.4L	1.2L	1.3L	1.1L	1.3L
方法检出限(µg/kg)			1.0	1.0	1.0	1.5	1.4	1.2	1.3	1.1	1.3
筛选值 (mg/kg)			12	0.12	12	94	10	0.52	66	0.3	701
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。										

表7.5-1 (续) 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			挥发性有机物										
			四氯 化碳	苯	1, 2-二 氯乙烷	三氯 乙烯	1, 2-二 氯丙烷	甲苯	1, 1, 2- 三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	乙苯
µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg		
1	8#补 -0.2M	19SY689-ST-21	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
2	8#补- 0.5M	19SY689-ST-22	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
3	8#补- 1.0M	19SY689-ST-23	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
4	9#补 -0.2M	19SY689-ST-24	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	2.82×10 ²	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
5	9#补 -0.5M	19SY689-ST-25	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
6	9#补 -1.0M	19SY689-ST-26	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
7	15#补- 0.2M	19SY689-ST-27	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
8	15#补- 0.5M	19SY689-ST-28	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
9	15#补 -1.0M	19SY689-ST-29	1.3L	1.9L	1.3L	1.2L	1.1L	1.3L	1.2L	1.4L	1.2L	1.2L	1.2L
方法检出限(µg/kg)			1.3	1.9	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2
筛选值 (mg/kg)			0.9	1	0.52	0.7	1	1200	0.6	11	68	2.6	7.2
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。												

表7.5-1 (续) 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户 自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间, 对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷	1, 2, 3-三氯 丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2- 二氯苯
			µg/kg	µg/k	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	8#补 1 -0.2M	19SY689-ST-21	2.73×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
2	8#补 1 -0.5M	19SY689-ST-22	2.69×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
3	8#补 1 -1.0M	19SY689-ST-23	2.64×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
4	9#补 1 -0.2M	19SY689-ST-24	2.84×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
5	9#补 1 - 0.5M	19SY689-ST-25	2.69×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
6	9#补 1 - 1.0M	19SY689-ST-26	2.53×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
7	15#补 1 -0.2M	19SY689-ST-27	2.53×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
8	15#补 1 - 0.5M	19SY689-ST-28	2.59×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
9	15#补 1 - 1.0M	19SY689-ST-29	2.50×10 ²	1.2L	1.1L	1.2L	1.2L	1.2L	1.5L
方法检出限(µg/kg)			1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
筛选值 (mg/kg)			163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以检出限加“L”表示。								

表7.5-1 (续) 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户 自编号	样品编号	检测项目			
			挥发性有机物			
			苯	甲苯	间, 对二甲苯	邻-二甲苯
			$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$
1	8#补 -0.2M	19SY689-ST-21	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
2	8#补- 0.5M	19SY689-ST-22	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
3	8#补 -1.0M	19SY689-ST-23	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
4	9#补- 0.2M	19SY689-ST-24	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
5	9#补 -0.5M	19SY689-ST-25	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
6	9#补- 1.0M	19SY689-ST-26	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
7	15#补- 0.2M	19SY689-ST-27	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
8	15#补- 0.5M	19SY689-ST-28	1.9L	1.3L	1.2L	1.2L
方法检出限($\mu\text{g/kg}$)			1.9	1.3	1.2	1.2
筛选值 (mg/kg)			1	1200	163	222
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以检出限加“L”表示。					

表7.5-2 土壤半挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户自编号	样品编号	检测项目										
			半挥发性有机物										
			苯胺	2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	蒎	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	二苯并[a, h]蒽	苯并[a]芘	茚并[1, 2, 3-cd]芘
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
1	8#补- 0.2M	19SY689-ST-21	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
2	8#补- 0.5M	19SY689-ST-22	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
3	8#补- 1.0M	19SY689-ST-23	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
4	9#补- 0.2M	19SY689-ST-24	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
5	9#补- 0.5M	19SY689-ST-25	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
6	9#补 -1.0M	19SY689-ST-26	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
7	15#补- 0.2M	19SY689-ST-27	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
8	15#补- 0.5M	19SY689-ST-28	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
9	15#补 -1.0M	19SY689-ST-29	0.1L	0.06L	0.09L	0.09L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
方法检出限 (mg/kg)			0.1	0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
筛选值 (mg/kg)			92	250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	0.55	5.5
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。												

表7.5-3 土壤重金属检测结果统计表

序号	客户自编号	样品编号	检测项目							
			铜	镍	铅	汞	砷	镉	六价铬	干物质
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
1	8#补 0.2M	19SY689-ST-21	26.3	33.2	24.1	0.0497	5.58	0.26	2L	97.8
2	8#补 0.5M	19SY689-ST-22	28.2	32.7	20.6	0.0577	4.17	0.20	2L	97.5
3	8#补 1.0M	19SY689-ST-23	29.0	33.0	23.0	0.0719	4.11	0.23	2L	98.1
4	9#补 0.2M	19SY689-ST-24	23.7	27.5	22.7	0.0600	6.25	0.18	2L	98.3
5	9#补 0.5M	19SY689-ST-25	30.5	33.9	25.5	0.0566	5.09	0.26	2L	97.6
6	9#补 1.0M	19SY689-ST-26	25.2	30.6	24.8	0.0654	7.77	0.21	2L	96.8
7	15#补 0.2M	19SY689-ST-27	29.1	31.9	25.6	0.0649	5.42	0.24	2L	97.9
8	15#补 0.5M	19SY689-ST-28	28.4	32.5	23.1	0.0684	4.58	0.19	2L	97.5
9	15#补 1.0M	19SY689-ST-29	28.9	33.7	22.6	0.0527	4.42	0.16	2L	98.3
方法检出限 (mg/kg)			1.2	1.5	2.0	0.002	0.01	0.01	2	98.0
筛选值 (mg/kg)			2000	150	400	8	20	20	3.0	/
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限，检测结果以检出限加“L”表示。									

表7.5-4 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户 自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间, 对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷	1, 2, 3-三氯 丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2- 二氯苯
			µg/kg	µg/k	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	7#补-0.2M	19SY689-ST-1	/	/	/	/	1.2L	/	/
2	7#补-0.5M	19SY689-ST-2	/	/	/	/	1.2L	/	/
3	7#补-1.0M	19SY689-ST-3	/	/	/	/	1.2L	/	/
4	7#补-1.5M	19SY689-ST-4	/	/	/	/	2.94×10 ²	/	/
5	7#补-2.0M	19SY689-ST-5	/	/	/	/	2.42×10 ²	/	/
6	7#补 1- 0.2M	19SY689-ST-6	/	/	/	/	1.2L	/	/
7	7#补-1 -0.5M	19SY689-ST-7	/	/	/	/	1.2L	/	/
8	7#补 1 -1.0M	19SY689-ST-8	/	/	/	/	1.2L	/	/
9	7#补 2-0.2M	19SY689-ST-9	/	/	/	/	1.2L	/	/
10	7#补 2- 0.5M	19SY689-ST-10	/	/	/	/	1.2L	/	/
11	7#补 2- 1.0M	19SY689-ST-11	/	/	/	/	1.2L	/	/
12	7#补 2 -1.5M	19SY689-ST-12	/	/	/	/	1.2L	/	/
13	7#补 2- 2.0M	19SY689-ST-13	/	/	/	/	1.2L	/	/

序号	客户自编号	样品编号	检测项目						
			挥发性有机物						
			间, 对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1, 2, 3-三氯丙烷	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯
			µg/kg	µg/k	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
14	7#补 3- 0.2M	19SY689-ST-14	/	/	/	/	1.2L	/	/
15	7#补 3 -0.5M	19SY689-ST-15	/	/	/	/	1.2L	/	/
16	7#补 3 -1.0M	19SY689-ST-16	/	/	/	/	1.2L	/	/
17	7#补 3 -1.5M	19SY689-ST-17	/	/	/	/	1.2L	/	/
18	7#补 4 -0.2M	19SY689-ST-18	/	/	/	/	1.2L	/	/
19	7#补 4 -0.5M	19SY689-ST-19	/	/	/	/	1.2L	/	/
20	7#补 4 -1.0M	19SY689-ST-20	/	/	/	/	1.2L	/	/
方法检出限(µg/kg)			1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.5	1.5
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以检出限加“L”表示。								

表7.5-5 土壤挥发性有机物检测结果统计表

序号	客户自编号	样品编号	检测项目: 1, 2, 3-三氯丙烷 (µg/kg)
1	7#补 3.0m	19SY689-ST-30	1.2L
2	7#补 4.3m	19SY689-ST-31	1.2L
备注	“L”表示检测数据低于标准方法检出限, 检测结果以检出限加“L”表示。		

7.5.3 监测结果分析

(1) 加密详查采样结果分析

根据 2018 年 8 月 1 日实施的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），采用单因子评价法对送检样品中 1,2,3-三氯丙烷进行评价。送检样品中共有 2 个样品检测因子超标， P_{ij} 指数分别为 5.88 和 4.84，为 7#点位 1.5 米分层和 2.0 米分层样品中的 1,2,3-三氯丙烷超标。该点位在 3.0 米、4.3 米分层样品中监测因子未超标，说明详细采样阶段，7#点位已采至未污染土壤，符合标准要求。详见表 7.5-6。

表 7.5-6 污染物超标结果分析表

序号	超标点位	深度 (m)	超标因子	检测浓度 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	P_{ij} 指数
1	7#	0.8	1, 2, 3-三氯丙烷	511	10.22
2	7#补	1.5	1, 2, 3-三氯丙烷	294	5.88
3	7#补	2.0	1, 2, 3-三氯丙烷	242	4.84

(2) 国标补充监测初筛结果分析

本次风险评估补充采样涉及到的所有污染因子通过与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值进行筛选比较，所有送检样品均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值。

综上所述，原重庆丰和涂装有限公司在生产过程中对场地内土壤造成了一定的影响，根据采样检测结果，超标点位为 7#点及对其进行补测的 7#点，超标因子为 1, 2, 3-三氯丙烷，超标深度分别为 0.8m、1.5m、2.0m， P_{ij} 指数分别为 10.22、5.88 和 4.84。按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014），对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）对场地进行风险评估，以确定本项目场地的污染土壤分布范围和方量。

8. 人体健康风险评估

如第 7 章所述，本项目场地内土壤超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值的目标因子只有 1,2,3-三氯丙烷。本章将按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的相关要求，建立暴露模型，以表征本评估场地的风险水平。

8.1 风险评估工作流程

按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的要求，具体工作流程如图 8-1 所示。

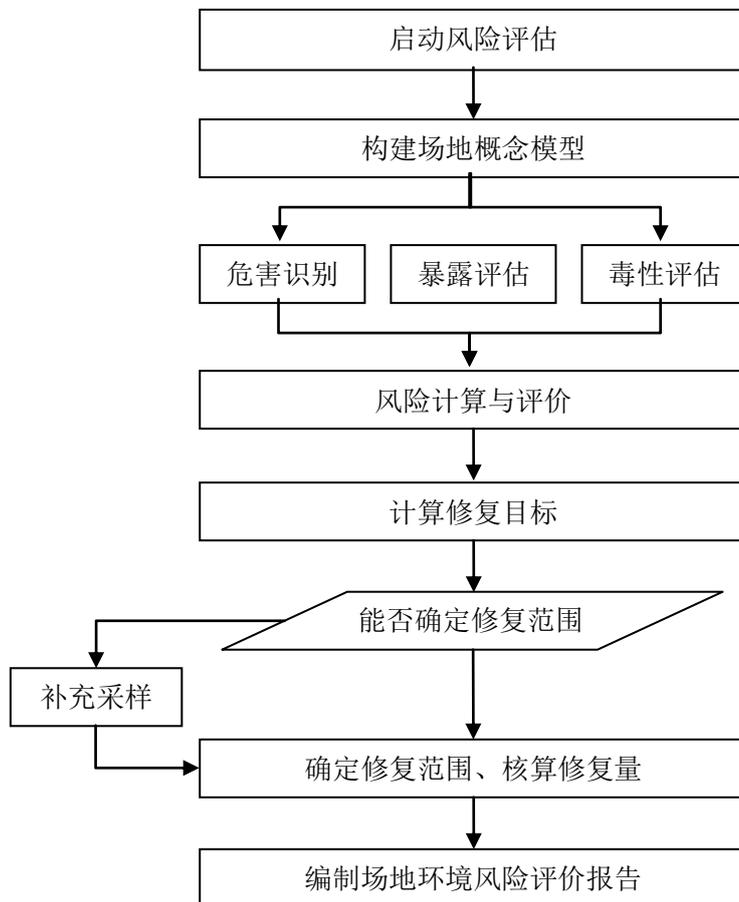


图 8.1-1 场地风险评估流程图

8.2 危害识别

根据调查阶段的土壤样品检测结果，超过筛选值的污染物为 1, 2, 3-三氯丙烷，污染物的垂直空间分布在场址评估分为内 4.3 米的土壤中，主要分布于 0.5-1.0m、1.0-1.5m、1.5-3.0m 的空间范围内。本次评估场地规划用地性质为中小学用地，关注对象主要为儿童和成人。因此，对于超过筛选值的污染物应按照相关技术导则要求进行风险评估，以便定量表征本评估场地的风险水平。

8.3 场地暴露概念模型

根据场地前期调查，建立“污染源-污染物运移路径-暴露点”的概念模型（如下图 8.2-1），根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），1, 2, 3-三氯丙烷主要暴露途径为经口摄入、皮肤接触、吸入土壤颗粒、呼吸吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物 6 种途径。

此外，污染物还可能通过淋溶方式进入地下水，由于调查发现，下层土壤未发现污染，故通过清除污染土壤后，该暴露途径去除；且场地地下水不发育或埋深较深，故本次评估不考虑地下水的气态污染物暴露途径。

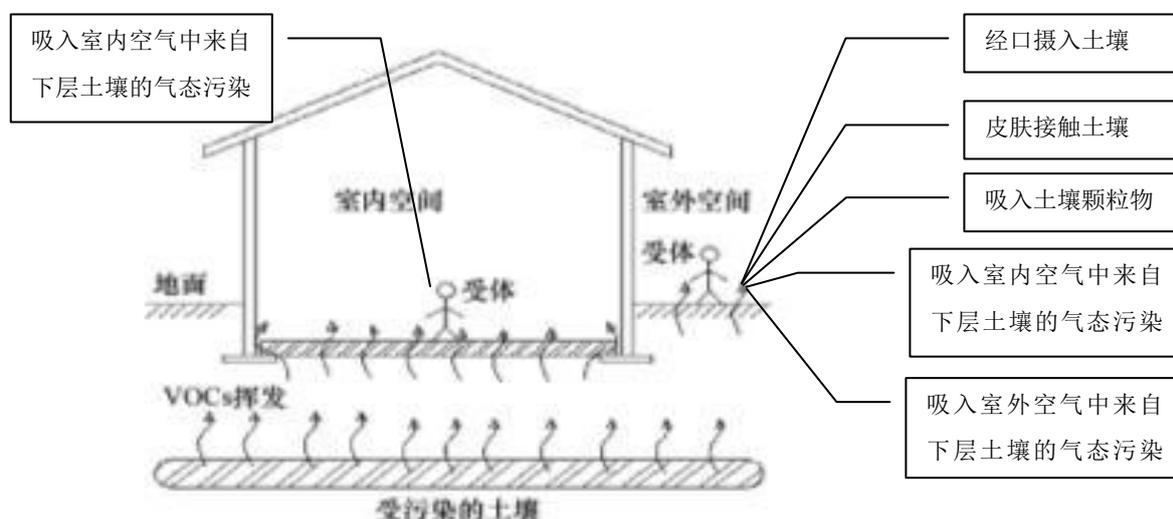


图 8.2-1 评估场地污染物风险评估概念模型

污染土壤中每一种致癌物质的风险可以通过呼吸吸入等摄入与致癌风险斜率因子的乘积相加后得出。对于场地土壤中的非致癌污染物的风险采用危害商进

行表征，它是不同途径污染物的摄入量与毒理学参考剂量的比值。当某种污染物的浓度超过这种物质的毒理学参考剂量时，可能对场地上的人群产生非致癌危险。

8.4 暴露评估

8.4.1 土地利用类型及暴露情景假设

根据《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T 725-2016）要求，污染物的暴露途径包括 8 种土壤污染物暴露途径和 3 种地下水污染物暴露途径。土壤污染物暴露途径包括：经口摄入污染土壤、皮肤接触污染土壤、呼吸吸入土壤颗粒物、摄入自产作物、呼吸吸入室外表层土壤污染蒸气、呼吸吸入室外下层土壤污染蒸气、呼吸吸入室内下层土壤污染蒸气、土壤淋溶至地下水。地下水污染物暴露途径包括：呼吸吸入室外地下水污染蒸气、呼吸吸入室内地下水污染蒸气、饮用地下水。

考虑后期土地利用规划为中小学教育用地，结合本场地的地勘结果，本项目关注污染物 1, 2, 3-三氯丙烷的健康风险评估选择土壤暴露途径为：主要暴露途径为经口摄入、皮肤接触、吸入土壤颗粒、呼吸吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物 6 种途径。

8.4.2 暴露模型

本项目的风险评估按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）中推荐的的第一类用地风险评估模型及方法进行，具体如下所示。

（1）经口摄入污染土壤途径

①对单一污染物的致癌效应，指人群可因经口直接摄入土壤而暴露于受污染土壤，考虑人群在儿童和成人期暴露的终生危害，其暴露量按式 8.4-1 计算：

$$OISERca = \left(\frac{OISRe \times EDc \times Efc}{BWc} + \frac{OISRa \times EDa \times Efa}{BWa} \right) \times ABS_0 \times 10^{-6} \quad (8.4-1)$$

ATca

式中：

OISERca—经口直接摄入土壤暴露量（致癌效应），单位为 kg/(kg d)；

OISRc—儿童每日土壤摄入量，单位为 mg/d；

OISRa—成人日土壤摄入量，单位为 mg/d；

EDc—儿童暴露年限，单位为 a；

EDa—成人暴露年限，单位为 a；

EFc—儿童暴露频率，单位为 d/a；

EFa—成人暴露频率，单位为 d/a；

BWc—儿童体重，单位为 kg；

BWa—成人体重，单位为 kg；

ABSo—经口摄入效率因子，无量纲；

ATca—致癌效应平均作用时间，单位为 d。

②对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童和成人期暴露的终生危害，其暴露量按式 8.4-2 计算：

$$OISERnc = \frac{OISRc \times EDc \times Efc \times ABSo}{BWc \times ATnc} \times 10^{-6} \quad (8.4-2)$$

式中：

OISERnc—经口直接摄入土壤暴露量（非致癌效应），单位为 kg/(kg d)；

ATnc—非致癌效应平均作用时间，单位为 d。

式中 EDc、Efc、BWc、ABSo 参数含义见公式 8.4-1。

（2）皮肤接触土壤颗粒物途径

①对于单一污染物的致癌效应，指人群通过皮肤接触而暴露于受污染土壤，考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害，其暴露量按式（8.4-3）计算：

$$\begin{aligned} DCSErca &= \frac{SAEc \times SSARc \times Efc \times EDc \times Ev \times ABSd}{BWc \times ATca} \times 10^{-6} \\ &+ \frac{SAEa \times SSARa \times EFa \times EDa \times Ev \times ABSd}{BWa \times ATca} \times 10^{-6} \end{aligned} \quad (8.4-3)$$

式中：

DCSERca—皮肤接触途径的土壤暴露量（致癌效应），单位为 kg/(kg d)；

SAEc—儿童暴露皮肤表面积，单位为 cm²；

SAEa—成人暴露皮肤表面积，单位为 cm²；

SSARc—儿童皮肤表面土壤粘附系数，单位为 mg.cm⁻²；

SSARa—成人皮肤表面土壤粘附系数，单位为 mg.cm⁻²；

ABSd—皮肤接触吸收斜率因子，无量纲；

Ev—每日皮肤接触事件频率，单位为次/d。

式中 EFc、EDc、BWc、ATca、EFa、Eda 和 Bwa 参数含义公式见 8.4-1。SAEc 和 SAEa 的参数值分别采用公式 8.4-4 和 8.4-5 计算。

$$SAEc=239 \times H_c^{0.417} \times BWc^{0.517} \times SERc \quad (8.4-4)$$

$$SAEa=239 \times H_a^{0.417} \times Bwa^{0.517} \quad (8.4-5)$$

式中：

H_c—儿童平均身高，cm；

H_a—成人平均身高，cm；

SERc—儿童皮肤所占面积比，无量纲；

SERa—成人皮肤所占面积比，无量纲；

式中 BWc 和 Bwa 中参数含义见 8.4-1。

②对于单一污染物的非致癌效应，指人群通过皮肤接触而暴露于受污染土壤，考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害，其暴露量按式（8.4-6）计算：

$$DCSERnc = \frac{SAEc \times SSARc \times EFc \times EDc \times Ev \times ABSd}{BWc \times ATnc} \times 10^{-6} \quad (8.4-6)$$

式中：

DCSERnc—皮肤接触的土壤暴露量（非致癌效应），单位为 kg/(kg d)；

式中 SAEc、SSARc、Ev 和 ABSd 的参数含义见公式（8.4-3），EFc、EDc 和 BWc 的参数含义见公式（8.4-1），ATnc 见（8.4-2）。

（3）吸入土壤颗粒物途径

指人群通过吸入土壤颗粒而受土壤污染，对于单一污染物的致癌效应，考虑

人群在儿童期和成人期暴露终生危害，其暴露量按式（8.4-7）计算：

$$\begin{aligned}
 \text{PISERca} = & \frac{\text{PM}_{10} \times \text{DAIRc} \times \text{Edc} \times \text{PIAF} \times (\text{fspo} \times \text{EFOc} + \text{fspi} \times \text{EFIC})}{\text{BWa} \times \text{ATca}} \times 10^{-6} \\
 & + \frac{\text{PM}_{10} \times \text{DAIRa} \times \text{Eda} \times \text{PIAF} \times (\text{fspo} \times \text{EFOa} + \text{fspi} \times \text{EFIa})}{\text{BWa} \times \text{ATca}} \times 10^{-6} \quad (8.4-7)
 \end{aligned}$$

式中：

PISERca—吸入土壤颗粒物的土壤暴露量（致癌效应）， $\text{kg 土壤}/\text{kg}^{-1} \cdot \text{体重} \cdot \text{d}^{-1}$ ；

PM_{10} —空气中吸入颗粒物含量， mg/m^3 ；

DAIRa—成人每日空气呼吸量， m^3/d ；

DAIRc—儿童每日空气呼吸量， m^3/d ；

PIAF—吸入土壤颗粒物在体内滞留比例；

fspi—室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例，无量纲；

fspo—室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例，无量纲；

EFIa—成人的室内暴露频率， d/a ；

EFIC—儿童的室内暴露频率， d/a ；

EFOa—成人的室外暴露频率， d/a ；

EFOc—儿童的室外暴露频率， d/a ；

式中EDc、BWc、Eda、BWa和ATca的参数含义见8.4-1。

②对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害，指人群通过吸入土壤颗粒途径，其暴露量按式（8.4-8）计算：

$$\text{PISERnc} = \frac{\text{PM}_{10} \times \text{DAIRc} \times \text{Edc} \times \text{PIAF} \times (\text{fspo} \times \text{EFOc} + \text{fspi} \times \text{EFIC})}{\text{BWc} \times \text{ATnc}} \times 10^{-6} \quad (8.4-8)$$

式中：

PISERnc—吸入土壤颗粒物的土壤暴露量（非致癌效应）， $\text{kg} \cdot \text{土壤}/\text{kg}^{-1} \cdot \text{体重} \cdot \text{d}^{-1}$ ；

式中， PM_{10} 、DAIRc、fspo、fspi、EFOc、EFIC和PIAF参数含义见公式（8.4-7），EDc、BWc、参数见公式（8.4-1），ATnc见公式（8.4-2）。

(4) 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物

指人群通过吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物而受土壤污染,对于单一污染物的致癌效应,考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害,其暴露量按式(8.4-9)计算:

$$I_{OVERca1} = V_{Fsuroa} \times \left(\frac{DAIRc \times EF0c \times EDc}{BWc \times ATca} + \frac{DAIRa \times EF0a \times EDa}{Bwa \times ATca} \right) \quad (8.4-9)$$

式中:

$I_{OVERca1}$ —吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(致癌效应), kg 土壤/(kg 体重·d);

V_{Fsuroa} —表层土壤中污染物扩散进入室外空气的挥发因子, kg/m^3 。

式中, $DAIRc$ 、 $DAIRa$ 、 $EF0c$ 、 $EF0a$ 参数含义见公式(8.4-7), EDc 、 BWc 、 EDa 、 Bwa 、 $ATca$ 参数含义见 8.4-1。

②对于单一污染物的非致癌效应,考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害,吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物,其暴露量按式(8.4-10)计算:

$$I_{OVERnc1} = V_{Fsuroa} \times \frac{DAIRc \times EF0c \times EDc}{BWc \times ATnc} \quad (8.4-10)$$

式中:

$I_{OVERnc1}$ —吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(非致癌效应), kg 土壤/(kg 体重·d);

式中 V_{Fsuroa} 的含义参数见公式(8.4-9), $DAIRc$ 和 $EF1c$ 见公式(8.4-7), $ATnc$ 见公式(8.4-2), EDc 和 BW 见公式(8.4-1)。

(5) 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径

①对于单一污染物的致癌效应,考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害,指人群通过吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物而受土壤污染,其暴露量按式(8.4-11)计算:

$$I_{OVERca2} = V_{Fsuboa} \times \left(\frac{DAIRc \times EF0c \times EDc}{BWc \times ATca} + \frac{DAIRa \times EF0a \times EDa}{Bwa \times ATca} \right) \quad (8.4-11)$$

式中:

IOVERca2—吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(致癌效应), kg 土壤/kg 体重·d;

VFsuboa—下层土壤中污染物扩散进入室外空气的挥发因子, kg/m³。

式中, DAIRc、DAIRa、EF0c、EF0a 参数含义见公式(8.4-7), EDc、BWc、EDa、BWa、ATca 参数含义见(8.4-1)。

②对于单一污染物的非致癌效应, 考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害, 指人群通过吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物而受土壤污染, 其暴露量按式(8.4-12)计算:

$$IOVERnc2=VFsuboa \times \frac{DAIRc \times EF0c \times EDc}{BWc \times ATnc} \quad (8.4-12)$$

式中:

IOVERnc2—吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(非致癌效应), kg 土壤/(kg 体重·d);

式中 VFsuboa 的含义见公式(8.4-11), DAIRc 和 EF0c 参数含义见公式(8.4-7), ATnc 见(8.4-2), EDc、BWc 参数含义见 8.4-1。

(6) 吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物途径

①对于单一污染物的致癌效应, 考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害, 指人群通过吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物而受土壤污染, 其暴露量按式(8.4-13)计算:

$$IIVERca1=VFsubia \times \left(\frac{DAIRc \times EF1c \times EDc}{BWc \times ATca} + \frac{DAIRa \times EF1a \times EDa}{BWa \times ATca} \right) \quad (8.4-13)$$

式中:

IIVERca1—吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(致癌效应), kg 土壤/kg 体重·d;

VFsubia—下层土壤中污染物扩散进入室内空气的挥发因子, kg/m³。

式中, EF0c、EF0a、DAIRc、EF1c、EF1a、DAIRc 和 DAIRa 参数含义见公式

(8.4-5), ED_c 、 BW_c 、 Ed_a 、 BW_a 、 At_{ca} 参数含义见 8.4-1。

②对于单一污染物的非致癌效应，考虑人群在儿童期和成人期暴露终生危害，指人群通过吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物而受土壤污染，其暴露量按式(8.4-14)计算：

$$IIVER_{nc1} = V_{fsubia} \times \frac{DAIR_c \times EFI_c \times ED_c}{BW_c \times AT_{nc}} \quad (8.4-14)$$

式中：

$IIVER_{nc1}$ —吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物对应的土壤暴露量(非致癌效应)，kg 土壤/kg 体重·d；

式中 V_{fsubia} 参数含义见公式(8.4-13)， $DAIR_c$ 和 EFI_c 见公式(8.4-7)， AT_{nc} 见公式(8.4-2)， ED_c 和 BW 见公式(8.4-1)。

评估过程中，污染物暴露模型和场地参数主要参照生态环境部《污染场地风险评估技术导则》中的建议值。有关参数详见表 8.4-1。

表 8.4-1 本次场地评估污染物风险评估暴露参数一览表

暴露参数		敏感用地	
		儿童	成人
ED	非致癌平均时间	6	24
BW	体重	19.2	61.8
EFI	室内暴露频率	262.5	262.5
EFO	室外暴露频率	87.5	87.5
H	平均身高	113.15	161.5
DAIR	每日空气呼吸量	7.5	14.5
OSIR	每日摄入土壤量	200	100
Ev	每日皮肤接触事件频率	1	1
fspi	室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	0.8	0.8
fspo	室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例	0.5	0.5
SAF	暴露于土壤的参考剂量分配比例	0.33	0.33

EF	暴露频率	350	350
SER	暴露皮肤所占体表面积比	0.36	0.32
SSAR	皮肤表面土壤粘附系数	0.2	0.07
PIAF	吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	0.75	0.75
ABSo	经口摄入吸收因子	1	1
ATca	致癌效应平均时间	27740	27740
ATnc	非致癌效应平均时间	2190	2190
ACR	单一污染物可接受致癌风险	10^{-6}	10^{-6}
AHQ	可接受危害商	1	1

8.5 毒性评估

8.5.1 致癌风险和非致癌风险

污染物毒性常用污染物质对人体产生的不良效应以剂量-反应关系表示，可能对人体健康造成的危害可分为两大类型：致癌风险和非致癌风险。在污染场地健康风险评估中需要同时计算，并取得最保守的结果。

非致癌风险是指有毒有害物质对人体造成危害存在一个最小剂量(即阈值)，当进入人体的剂量小于该阈值时，不认为会对人体健康造成可探查到的危害。对单一污染物非致癌风险的量化评估指标为危害商，即浓度与阈值的比值，当该值大于1时，即认为该浓度达到对人体危害的程度，需要采取措施。多种有害物质经同一途径或一种物质经多种暴露途径的危害商之和，为危害指数。

致癌风险的特点是非常小的剂量也会对人体健康造成危害，其危害可能需要较长时间才能由最初的分子生物学水平发展成最终的临床病变。污染场地中致癌风险量化指标一般采用斜率系数。斜率系数主要针对证据登记为A和B的致癌物质，反映摄入浓度和致癌风险之间的量化关系，斜率系数与摄入量的乘积称为致癌风险值，通常称为风险值。

致癌斜率因子SF和慢性毒性参考剂量RfDo分别是计算风险值和危害商的必要参数。本场地评估过程中污染物毒性参数、暴露模型和场地参数主要参照国家生态环境部《污染场地风险评估技术导则》中的建议值。

致癌效应毒性参数包括呼吸吸入单位致癌因子（IUR）、呼吸吸入致癌斜率因子（SF_i）、经口摄入致癌斜率因子（SF_o）和皮肤接触致癌斜率因子（SF_d）。呼吸吸入致癌斜率因子（SF_i）根据呼吸吸入单位致癌因子（IUR）外推计算获得；皮肤接触致癌斜率因子（SF_d）根据经口摄入致癌斜率因子（SF_o）外推计算获得。非致癌效应毒性参数包括呼吸吸入参考浓度（RfC）、呼吸吸入参考剂量（RfDi）、经口摄入参考剂量（RfDo）和皮肤接触参考剂量（RfDd）。呼吸吸入参考剂量（RfDi）根据呼吸吸入参考浓度（RfC）外推计算获得；皮肤接触参考剂量（RfDd）根据经口摄入参考剂量（RfDo）外推计算获得。

本次评估项目场地关注污染物的致癌效应和非致癌效应毒性参数以及其他相关参数包括消化道吸收因子（ABS_{gi}）和皮肤吸收因子（ABS_d）等参数值见表 8.5-1。

8.5.2 呼吸吸入致癌斜率因子和参考剂量外推模型公式

呼吸吸入致癌斜率因子（SF_i）和呼吸吸入参考剂量（RfDi）分别采用公式（8.5-1）和公式（8.5-2）计算：

$$SF_i = \frac{IUR \times BW_a}{DAIR_a} \quad (8.5-1)$$

$$RfDi = \frac{RfC \times DAIR_a}{BW_a} \quad (8.5-2)$$

式中：

SF_i—呼吸吸入致癌斜率因子，（mg 污染物·kg·体重·d⁻¹）；

RfDi—呼吸吸入参考剂量，mg 污染物·kg·体重·d⁻¹；

IUR—呼吸吸入单位致癌因子，m³·mg⁻¹；

RfC—呼吸吸入参考浓度，mg·m⁻³。

式中 DAIR_a 参见公式 8.4-5，BW_a 参见公式 8.4-1。

8.5.3 皮肤接触致癌斜率因子和参考剂量外推模型公式

皮肤接触致癌斜率系数 SFd 和参考剂量 RfD d 分别采用公式 (8.5-3) 和公式 (8.5-4) 计算:

$$SFd = \frac{SFo}{ABSgi} \quad (8.5-3)$$

$$RfD d = Rf Do \times ABSgi \quad (8.5-4)$$

式中:

SFd—皮肤接触致癌斜率因子, (mg 污染物. kg. 体重. d⁻¹)⁻¹;

SFo—经口吸入致癌斜率因子, (mg 污染物. kg. 体重. d⁻¹)⁻¹;

Rf Do—经口摄入参考剂量, mg 污染物. kg. 体重. d⁻¹;

RfD d—皮肤接触参考剂量, mg 污染物. kg. 体重. d⁻¹;

ABSgi—消化道接触参考剂量, 无量纲。

表 8.5-1 本次评估场地污染物毒性参数一览表

序号	污染物名称	经口摄入致癌斜率因子 SFo, (mg/(kg. d)) ⁻¹	呼吸吸入单位 致癌因子 IUR, ((ug/m ³)) ⁻¹	经口摄入参考剂 量 RfDo, (mg/(kg. d))	呼吸吸入参考浓 度 RfC, (mg/m ³)	消化道吸收效率 因子 ABSgi, 无 量纲	皮肤吸收斜率 因子 ABSd, 无 量纲	经口摄入吸收 斜率因子 ABSo,
1	1, 2, 3-三氯 丙烷	3.00E+01	/	4.00E-03	3.00E-04	1	/	1
备注	“/”表示该参数未列出。							

表 8.5-2 本项目呼吸吸入致癌斜率因子和参考剂量与皮肤接触致癌斜率因子和参考剂量表

序号	污染物名称	呼吸吸入斜率因子 SFi (mg 污染物. kg ⁻¹ 体重. d ⁻¹) ⁻¹	呼吸吸入参考剂量 RfDi (mg 污染物. kg ⁻¹ 体重. d ⁻¹)	皮肤接触致癌斜率因子 SFd (mg 污染物. kg ⁻¹ 体重. d ⁻¹) ⁻¹	皮肤接触致癌参考剂量 RfDd (mg 污染物. kg ⁻¹ 体重. d ⁻¹)
1	1, 2, 3-三氯 丙烷	3.9E+01	7.04E-05	3.0E+00	4.0E-03

8.6 致癌风险和危害商计算模型

8.6.1 单一污染物致癌风险

(1) 经口摄入土壤途径的致癌风险采用公式 (8.6-1) 计算:

$$CR_{ois} = OISER_{ca} \times C_{sur} \times SF_o \quad (8.6-1)$$

式中:

CR_{ois} —经口摄入土壤途径的致癌风险, 无量纲;

C_{sur} —土壤中污染物浓度, $mg \cdot kg^{-1}$, 必须根据场地调查获得的参数值;

式中:

$OISER_{ca}$ 参数含义见 8.5-1, SF_o 参数取值见表 8.5-1。

(2) 皮肤接触土壤途径的致癌风险采用公式 (8.6-2) 计算:

$$CR_{dcs} = DCSE_{Rca} \times C_{sur} \times SF_d \quad (8.6-2)$$

式中:

CR_{dcs} —皮肤接触土壤途径的致癌风险, 无量纲;

C_{sur} —土壤中污染物浓度, $mg \cdot kg^{-1}$, 必须根据场地调查获得的参数值;

式中 $DCSE_{Rca}$ 参数含义见公式 8.4-3, SF_d 参数取值见表 8.5-1。

(3) 吸入土壤颗粒物途径的致癌风险, 采用公式 (8.6-3) 计算:

$$CR_{pis} = PISER_{ca} \times C_{sur} \times SF_i \quad (8.6-3)$$

式中:

CR_{pis} —吸入土壤颗粒物途径的致癌风险, 无量纲;

$OISER_{ca}$ 、 $DCSE_{Rca}$ 、 $PISER_{ca}$ 参数含义见公式 8.4-5, C_{sur} 含义见公式 (8.6-1), SF_i 参数取值见表 8.5-1。

(4) 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径的致癌风险, 采用公式 (8.6-4) 计算:

$$CR_{iov1} = IOVER_{ca1} \times C_{sur} \times SF_i \quad (8.6-4)$$

式中:

CR_{iov1} —吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径的致癌风险, 无量。

$IOVER_{ca1}$ 参数含义见公式 8.4-9, C_{sur} 含义见公式 (8.6-1), SF_i 参数取

值见表 8.5-1。

(5) 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径的致癌风险，采用公式 (8.6-5) 计算：

$$CR_{iov2} = IOVER_{ca2} \times C_{sub} \times SF_i \quad (8.6-5)$$

式中：

CR_{iov2} —吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径的致癌风险，无量纲；

C_{sub} —下层土壤中污染物的浓度，mg/kg，必须根据场地调查获得参数值。

式中 $IOVER_{ca2}$ 参数含义见 (8.4-11)， SF_i 参数取值见表 8.5-1。

(6) 吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物途径的致癌风险，采用公式 (8.6-6) 计算：

$$CR_{iiv1} = IIVER_{ca1} \times C_{sub} \times SF_i \quad (8.6-6)$$

式中：

CR_{iiv1} —吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物途径的致癌风险，无量纲；

$IIVER_{ca1}$ 参数含义见 (8.4-13)， C_{sub} 参数含义见 (8.6-5)， SF_i 参数取值见表 8.5-1。

(7) 土壤中单一污染物经所有暴露途径的致癌风险，采用公式 (8.6-7) 计算：

$$CR_n = CR_{is} + CR_{dcs} + CR_{pis} + CR_{iov1} + CR_{iov2} + CR_{iiv1} \quad (8.6-7)$$

(8) C_1 单一污染物通过致癌风险值 $=10^{-6}$ 反推计算而得风险控制值，采用公式 (8.6-8) 计算：

$$C_1 = \frac{CR_n}{OISER_{ca} \times SF_o + DCSE_{ca} \times SF_d + (PISER_{ca} + IOVER_{ca1} + IOVER_{ca2} + IIVER_{ca1}) \times SF_i} \quad (8.6-8)$$

式中： C_1 通过致癌风险值 $CR_n=10^{-6}$ 反推所得土壤浓度值，mg/kg。

8.6.2 单一污染物危害商

(1) 经口摄入途径的危害商值，采用公式 (8.6-9) 计算：

$$HQ_{ois} = \frac{OISER_{nc} \times C_{sur}}{Rf Do \times SAF} \quad (8.6-9)$$

式中：HQ_{ois}—经口摄入土壤途径的危害商值，无量纲；

SAF—暴露于土壤的参考剂量分配系数，无量纲，详见表 8.4-1。

OISER_{nc}—经口摄入土壤暴露量，kg. 土壤. kg⁻¹. 体重. d⁻¹；

C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，SFD_o 参数取值见表 8.5-1。

(2) 皮肤接触土壤途径的危害商值，采用公式 (8.6-10) 计算：

$$HQ_{dcs} = \frac{DESER_{nc} \times C_{sur}}{Rf Do \times SAF} \quad (8.6-10)$$

HQ_{dcs}—皮肤接触土壤途径的危害商值，无量纲；

DESER_{nc} 见公式 (8.6-9)，C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，SFD_d 参数取值见表 8.5-1，SAF 含义见公式 (8.6-9)。

(3) 吸入土壤颗粒物途径的危害商值，采用 (8.6-11) 计算：

$$HQ_{pis} = \frac{PISER_{nc} \times C_{sur}}{Rf Di \times SAF} \quad (8.6-11)$$

式中：

HQ_{pis}—吸入土壤颗粒物途径的危害商值，无量纲；

式中 PISER_{nc} 参数含义见公式 (8.4-8)，C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，Rf Di 参数含义见公式 (8.5-2)，SAF 含义见公式 (8.6-9)。

(4) 吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物途径的危害商采用公式 (8.6-12) 进行计算：

$$HQ_{iov1} = \frac{IOVER_{nc1} \times C_{sur}}{RfDi \times SAF} \quad (8.6-12)$$

式中：

HQ_{iov1}—吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物的危害商值，无量纲；

式中 IOVER_{nc1} 参数含义见 (8.4-10)，C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，RfDi 参

数含义见公式 (8.5-2)，SAF 含义见公式 (8.6-9)。

(5) 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物途径的危害商采用公式 (8.6-13) 进行计算：

$$HQ_{iov2} = \frac{IOVERnc2 \times C_{sub}}{RfDi \times SAF} \quad (8.6-13)$$

式中：

HQ_{iov2}—吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物的危害商值，无量纲；
式中 IOVERnc2 参数含义见 (8.4-12)，C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，RfDi 参数含义见公式 (8.5-2)，SAF 含义见公式 (8.6-9)。

(6) 吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物途径的危害商采用公式 (8.6-14) 进行计算：

$$HQ_{iiv1} = \frac{IIVERnc1 \times C_{sub}}{RfDi \times SAF} \quad (8.6-14)$$

式中：

HQ_{iiv1}—吸入室内空气来自下层土壤的气态污染物的危害商值，无量纲；
式中 IIVERnc1 参数含义见 (8.4-14)，C_{sur} 含义见公式 (8.6-1)，RfDi 参数含义见公式 (8.5-2)，SAF 含义见公式 (8.6-9)。

(7) 土壤中单一污染物经所有途径的非致癌危害商值，采用公式 (8.6-15) 进行计算：

$$HQ_n = HQ_{ois} + HQ_{dcs} + HQ_{pis} + HQ_{iov1} + HQ_{iov2} + HQ_{iiv1} \quad (8.6-15)$$

(8) C2 通过危害商值 HQ_n=1 反推计算而得，采用公式 (8.6-16) 进行计算：

$$C2 = \frac{HQ_n \times SAF}{\frac{OISERnc}{RfDo} + \frac{DESERnc}{RfDd} + \frac{PISERnc + IOVERnc1 + IOVERnc2 + IIVERnc1}{RfDi}} \quad (8.6-16)$$

式中：

C2—单一污染物通过非致癌风险值=1 反推所得土壤风险控制值，mg/kg。

OISERnc、DESERnc、PISERnc 参数含义见公式 (8.4-2)、(8.4-6)、(8.4-8)，
RfDo、RfDd、RfDi 取值见表 8.5-1，HQ_n 参数含义见公式 (8.6-15)。

8.7 本项目场地污染风险评估结果

按照 2019 年 7 月 1 日、2 日采样分析结果和 11 月 1 日、11 日采样分析结果，根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）相关要求，采取敏感用地方式进行评估，本次评估项目场地污染的风险计算结果如表 8.7-1 所示。

在目前场地利用方式下，场地内 7#点位所检测的污染物致癌风险值或非致癌危害商有超过可接受风险值=1.0E-06 或危害商阈值=1.0 的现象，7#-0.8m 样品 1,2,3-三氯丙烷风险值最高，为 1E-05。可见，本次评估场地受到了原址企业生产活动的影响，主要污染物为 1,2,3-三氯丙烷，超标点位均分布在危险暂存间和污水处理池周边，比较集中。因此，上述监测结果反映，该区域可能是在危废暂存过程中出现了跑冒滴漏现象和污水处理残留污染物。

表 8.7-1 评估场地 1,2,3-三氯丙烷超标点位风险评估结果

样品编号	采样日期	采样深度	1, 2, 3-三氯丙烷	
			风险值	危害商
7#	2019.7.1	0.3m	/	/
7#	2019.7.1	0.8m	1.39E-05	2.08E-01
7#补	2019.11.1	0.2m	/	/
7#补	2019.11.1	0.5m	/	/
7#补	2019.11.1	1.0m	/	/
7#补	2019.11.1	1.5m	8.02E-06	1.2E-01
7#补	2019.11.1	2.0m	6.60E-06	9.85E-02
7#补	2019.11.11	3.0m	/	/
7#补	2019.11.11	4.3m	/	/

8.8 场地修复目标值

本次场地评估污染土壤修复目标值确定方式如下：

根据《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）要求，采用剂量-效应模型对可接受风险水平（单个污染物的可接受致癌风险水平和危害商分别定为 1×10^{-6} 和 1.0）条件下土壤中目标污染物的最大允许浓度进行逆运算，即可获得该污染物的初步修复值。

将上述计算得到的初步修复目标值、对照修复目标值与土壤背景值、国家相关土壤污染物筛选值进行比较，确定最终的修复目标值，其结果见表 8.8-1。

表 8.8-1 本项目评估场地土壤修复目标值一览表 (mg/kg)

污染因子	按照 HJ25.3-2014 计算的初步修复目标值		参考标准值		修复目标值
	基于致癌风险 ACR 取值为 10^{-6} 的土壤修复目标值	基于非致癌风险危害商 =1 的修复目标值	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地) 筛选值	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (第一类用地) 管制值	
1, 2, 3-三氯丙烷	0.0213mg/kg	2.15 mg/kg	0.05 mg/kg	0.5mg/kg	0.05 mg/kg

9. 修复范围

9.1 修复范围确定方法和原则

通过检测结果分析和健康风险评价获悉，整个场地中只有 1,2,3-三氯丙烷超标。在确定污染土壤修复范围时，项目组以确定的修复目标值作为需要清理或修复范围的基准，针对可能需要清理或修复的污染物，在污染物分布场内切出大于等于修复目标值的范围，并且计算需要清理的土壤体积。

根据现场采样监测获得的数据，本次场地评估过程中对污染土壤方量通过 Surfer 对钻孔数据地层建模，将钻孔数据转换成可读取的地层文件，用于构建研究区域的地层图形。通过现场土壤层厚度及采样点深度来确定修复深度，用面积和厚度的乘积得到污染土壤方量。

9.2 修复范围计算原理

欲确定场地土壤的修复范围，首先需要获得场地污染物的分布场，再根据各个污染因子的修复目标值，计算场地土壤修复范围和土石方量。对于本评估场地，主要应用地质统计学中常用的空间插值方法，获得场地土壤中各种污染物质的分布场，再根据各自的修复目标计算修复范围和方量。

常用的空间插值法主要为 Ordinary Kriging（普通克里格插值法）和 inverse Distance（距离加权反比插值法）。

（1）Kriging 插值法

该方法是建立在变异函数理论及结构分析基础上，根据有限领域（或待估块段）已测点的数据，结合半方差分析所提供的空间自相关程度的信息来进行插值，因此可以对未采样点给出最优无偏估计，而且能同时提供估计值的误差和精确度。也即它是利用已知点的数据去估计未知点 X_0 的数值，其实质是一个实行局部估计的加权平均值：

$$Z(X_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(X_i)$$

式中， $Z(X_0)$ 是未经观测点 X_0 上的内插估计值， $Z(X_i)$ 是在点 X_0 附近的若干点上获得的实测值。 λ_i 是考虑了半方差图中表示空间权重，所以， $Z(X_0)$ 值的

估计应该是无偏的，因为： $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$ ，估计偏差时最小的，并可有下列方程求出：

$$\sigma_d^2 = b^T \begin{vmatrix} \lambda \\ \mu \end{vmatrix}$$

式中， b 是被估计点与其它点之间的半方差矩阵， μ 为拉格朗日参数。

(2) Inverse Distance to a Power 插值法

反距离加权插值法的基本原理是设平面上分布一系列离散点，已知其坐标 (X_i, Y_i) 和属性， $Z_i(i=1,2,\dots,n)$ ， $P(x, y)$ 为任一格网点，根据周围离散点的属性值，通过距离加权插值求 P 点属性值。距离加权插值法综合了泰森多边形的邻近点法和多元回归法的渐变方法的长处，它假设 P 点的属性值是在局部邻域内中所有数据点的距离加权平均值，可以进行确切的或者圆滑的方式插值。

本次评估选择 Ordinary Kriging（普通克里格插值法），对评估场地土壤中各污染物的分布场进行计算，获得评估场地各层土壤中污染物的浓度分布状况。

9.3 污染土壤的分布情况

9.3.1 污染土壤确定方法

本次治理修复范围将依据污染点位所在的地形进行绘图。场地内污染土壤的具体分布，采用 Surfer 软件进行模拟，其使用的数据来自于调查中各个监测点位的坐标、采样深度和污染物的浓度值，各土层的污染土壤方量如下。

(1) 污染范围的确定。按照《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.3-2014）相关规定，根据土壤污染物的修复目标值，在评估中依据各土壤取样点（特别是超标点位）不同深度的污染物浓度值和地表标高，采用普通克里格插值法，计算得出各污染因子在地层中的空间分布场。对于空间分布场中确定的弧形区域采用弧形区域的外切直线来“以直带曲”，从而确定生产区土壤修复范围。

(2) 修复深度的确定。通过钻探采样检测，根据监测结果对比场地用地性质进行判断，按照超标深度下一层样品采样点的深度进行计算。

(3) 污染土壤方量的确定方法：针对每一层污染土壤，通过“以直代曲”圈定出 Surfer 模拟曲线的面积，再乘以其高度，即为每一层污染土壤的方量。

9.3.2 污染物 1,2,3-三氯丙烷土壤修复范围图

将实测数据与修复目标值对比可以发现，本次评估场地内 1,2,3-三氯丙烷污染主要集中在 0.5-1.0m、1.0-1.5m、1.5-2.0m 范围 3 个分层。

(1) 0.5-1.0m 范围内 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围模拟图(见图 9.3-1)

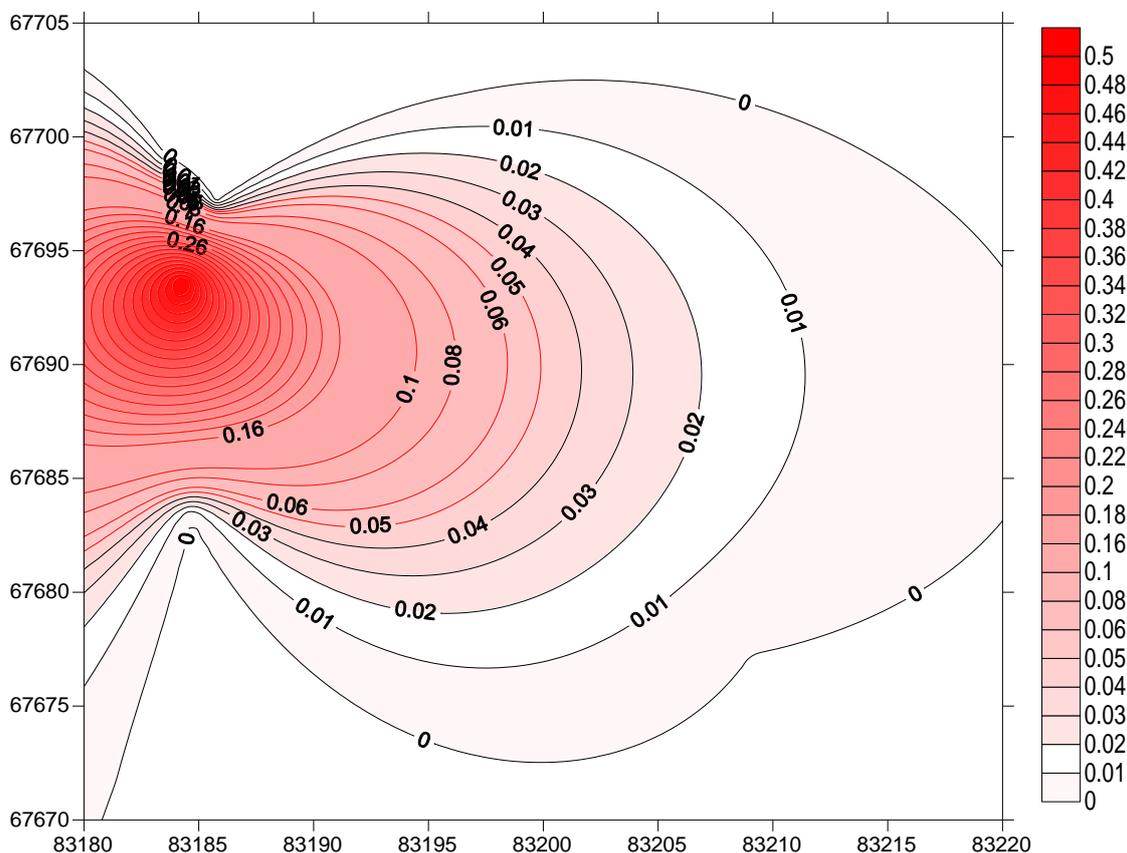


图 9.3-1 场地 0.5-1.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图(修复目标值 0.05mg/kg)

根据污染土壤模拟图，结合现场地形条件，对边界进行修正后，评估组提出如下修复范围及坐标，详见表 9.3-1 及图 9.3-2。

表 9.3-1 场地 0.5-1.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围及坐标表

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)	备注
	X	Y				
1,2,3-三氯丙烷	83181.408	67700.306	424	0.5-1.0	212	剥离 0-0.5m 土壤层，修复 0.5-1.0m 土壤。
	83179.937	67678.338				
	83200.328	67679.711				
	83200.000	67700.000				

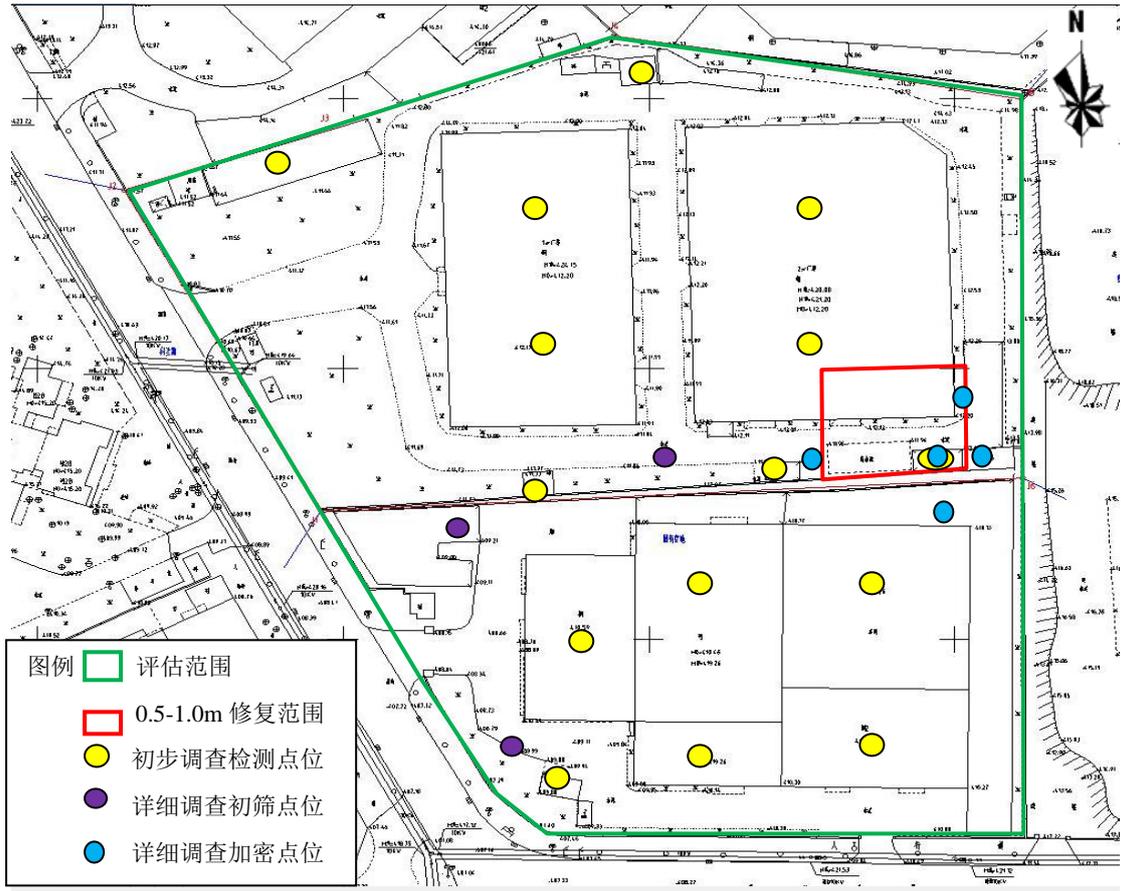


图 9.3-2 场地 0.5-1.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图

(2) 1.0-1.5m 范围内 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图(见图 9.3-3)

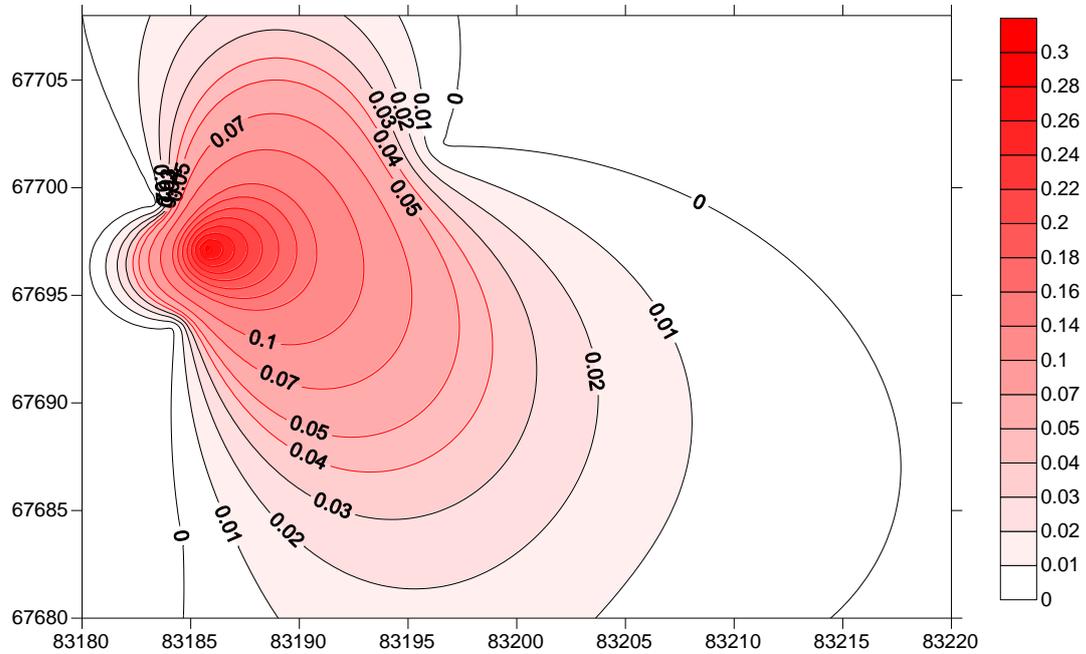


图 9.3-3 场地 1.0-1.5m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图 (修复目标值 0.05mg/kg)

根据污染土壤模拟图，结合现场地形条件，对边界进行修正后，评估组提出如下修复范围及坐标，详见表 9.3-2 及图 9.3-4。

表 9.3-2 场地 1.0-1.5m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围及坐标表

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)	备注
	X	Y				
1,2,3-三氯丙烷	83181.408	67705.112	310	0.5 (1.0-1.5m)	155	剥离 0-1.0m 土壤层，修复 1.0-1.5m 土壤。
	83180.722	67689.028				
	83197.982	67687.263				
	83198.473	67705.112				

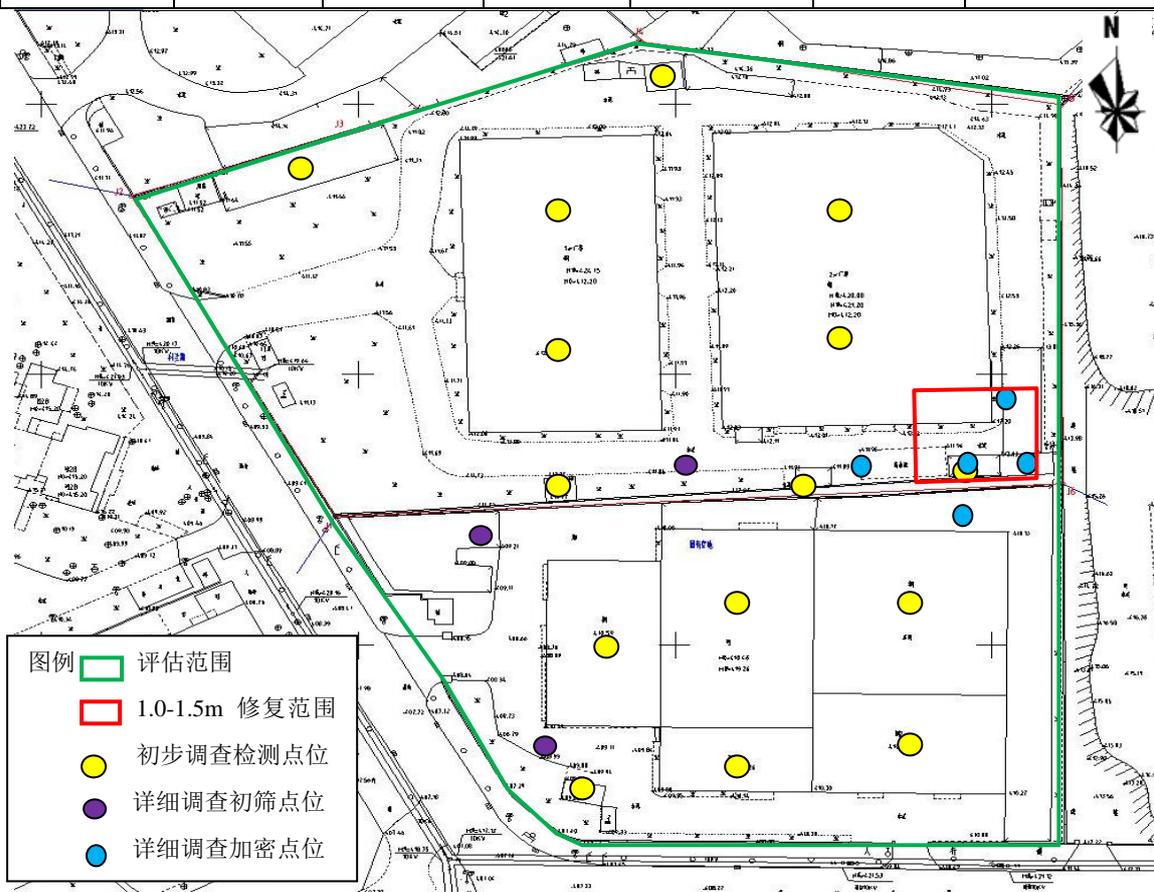


图 9.3-4 场地 1.0-1.5m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图

(3) 1.5-3.0m 范围内 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图(见图 9.3-5)

根据污染土壤模拟图，结合现场地形条件，对边界进行修正后，评估组提出如下修复范围及坐标，详见表 9.3-3 及图 9.3-6。

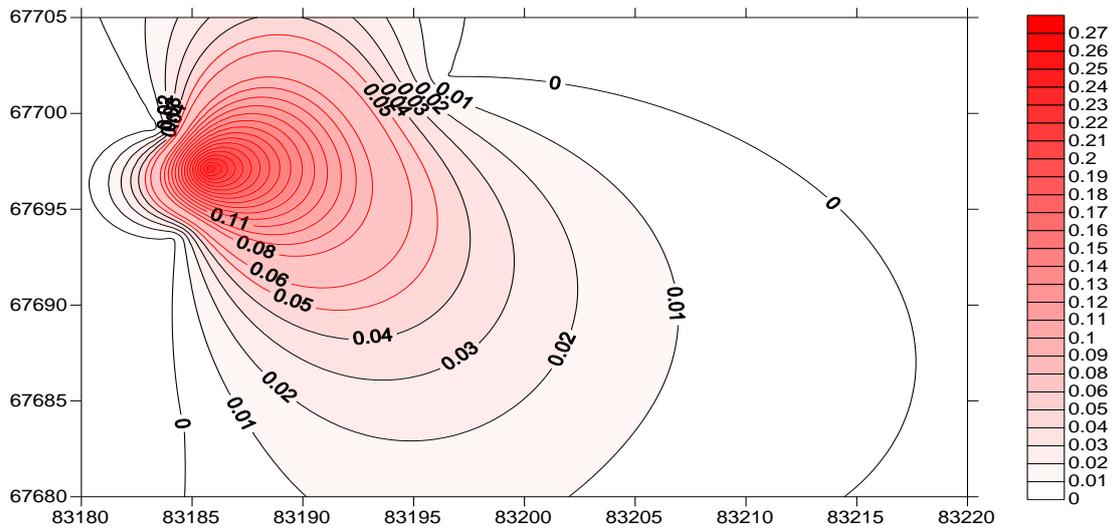


图 9.3-5 场地 1.5-3.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图 (修复目标值 0.05mg/kg)

表 9.3-3 场地 1.5-3.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围及坐标表

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)	备注
	X	Y				
1,2,3-三氯丙烷	83181.216	67689.028	163	1.5 (1.5-3.0m)	244.5	修复 1.5-3.0m 土壤。
	83193.014	67688.327				
	83198.114	67693.972				
	83193.637	67704.135				
	83188.809	67705.030				

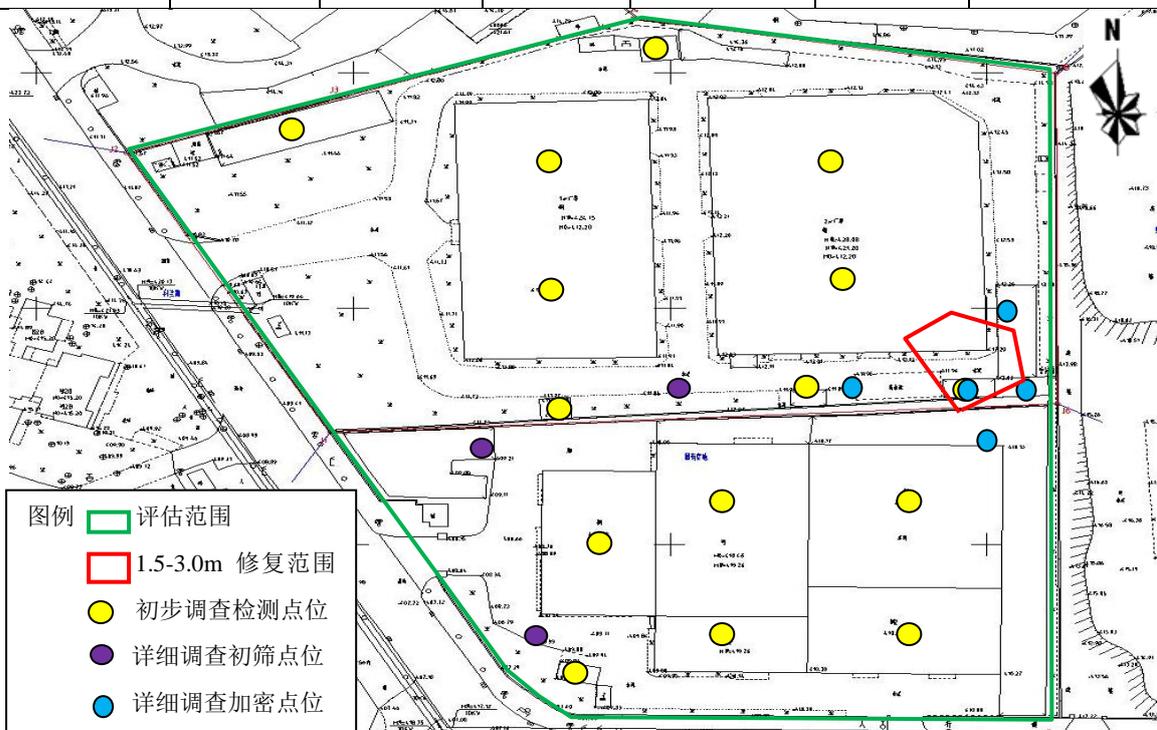


图 9.3-6 场地 1.5-3.0m 范围 1,2,3-三氯丙烷污染土壤修复范围图

9.4 污染土壤修复方量

本次场地评估两路组团 E 标准分区 E88-2/01 场地分为 2 个部分,其中一部分为原重庆市丰和涂装有限公司占用,另一部分为原重庆安迪车用材料公司占用。根据业主提供的场地地形图来看,原重庆市丰和涂装有限公司标高在 410.60-414.98m 之间,最低处位于厂区大门,最高处位于与原重庆新源兴药业和原旭丙科技公司围墙交接处,生产区域标高在 411.73-412.09m 之间;原重庆安迪车用材料公司标高在 408.34-410.80m 之间,最低处位于区大门,最高处位于靠近科兰支路的围墙边上,生产区域标高在 410.27-410.59m 之间。现场踏勘来看,原重庆市丰和涂装有限公司在建设过程中由于地形限制的原因,通过条石堆砌修建了堡坎,并进行了填方。修建堡坎后,原重庆丰和涂装有限公司场地形成一个高出原重庆安迪车用有限公司 2.2m 左右的台地,放线测量结果为 7#补点位标高为 412.307m, 7#补 4 点位标高为 410.13m。

本次评估在 Surfer 软件模拟的基础上,按照四周地形情况,对污染边界进行了修正。根据现场踏勘的结果,考虑到 1,2,3-三氯丙烷为挥发性有机物,同时考虑到采样的不确定性,为安全起见,将原污水处理池部分一并纳入了修复范围(修复范围详见图 9.4-1),结合业主提供的场地地形图 CAD,提出如下修复方案:

(1) 1,2,3-三氯丙烷污染土壤 0.5-1.0m 的修复方量及坐标(见表 9.4-1)

表 9.4-1 场地 0-1.0m 剥离土及 0.5-1.0m 污染土修复方量

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)	备注
	X	Y				
1,2,3-三氯丙烷	83181.408	67700.306	424	0.5 (0.5-1.0m)	212	剥离 0-0.5m 土壤,修复 0.5-1.0m 土壤。
	83179.937	67678.338				
	83200.328	67679.711				
	83200.000	67700.000				
	83181.408	67705.112	92	1.0 (0-1.0m)	/	剥离 0-1.0m 土壤,修复 1.0-1.5m 土壤。
	83181.177	67700.050				
	83198.407	67699.814				
	83198.473	67705.112				

(2) 1,2,3-三氯丙烷污染土壤 1.0-1.5m 的修复方量及坐标(详见表 9.4-2)

表 9.4-2 场地 1.0-1.5m 污染土修复方量

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)
	X	Y			
1,2,3-三氯丙烷	83181.408	67705.112	310	0.5 (1.0-1.5m)	155
	83180.722	67689.028			
	83197.982	67687.263			
	83198.473	67705.112			

(3) 1,2,3-三氯丙烷污染土壤 1.5-3.0m 的修复方量及坐标 (详见表 9.4-3)

根据现场采样情况, 2.0m 处为混凝土层, 2.0-3.0 米为填方, 2.5m 处无法取土进行检测, 在 3.0 米处进行了采样检测, 结果低于检出限, 因此, 本次本次确定的修复深度为 3.0 米。

表 9.4-3 场地 1.5-3.0m 污染土修复方量

特征污染物	修复区域拐点坐标		修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)
	X	Y			
1,2,3-三氯丙烷	83181.216	67689.028	163	1.5 (1.5-3.0m)	244.5
	83193.014	67688.327			
	83198.114	67693.972			
	83193.637	67704.135			
	83188.809	67705.030			

综上所述, 本次场地内土壤特征污染物为 1,2,3-三氯丙烷, 场地内需要修复的污染土壤面积为 516m², 修复深度为 3.0m, 其中 0-0.5m 为上层剥离土, 0.5-1.0 部分区域为上层剥离土, 0.5-1.0 修复方量为 212m³, 1.0-1.5m 修复方量为 155m³, 1.5-3.0m 修复方量为 244.5m³。最终修复的污染土壤总方量为 611.5m³。修复范围见图 9.4-1。

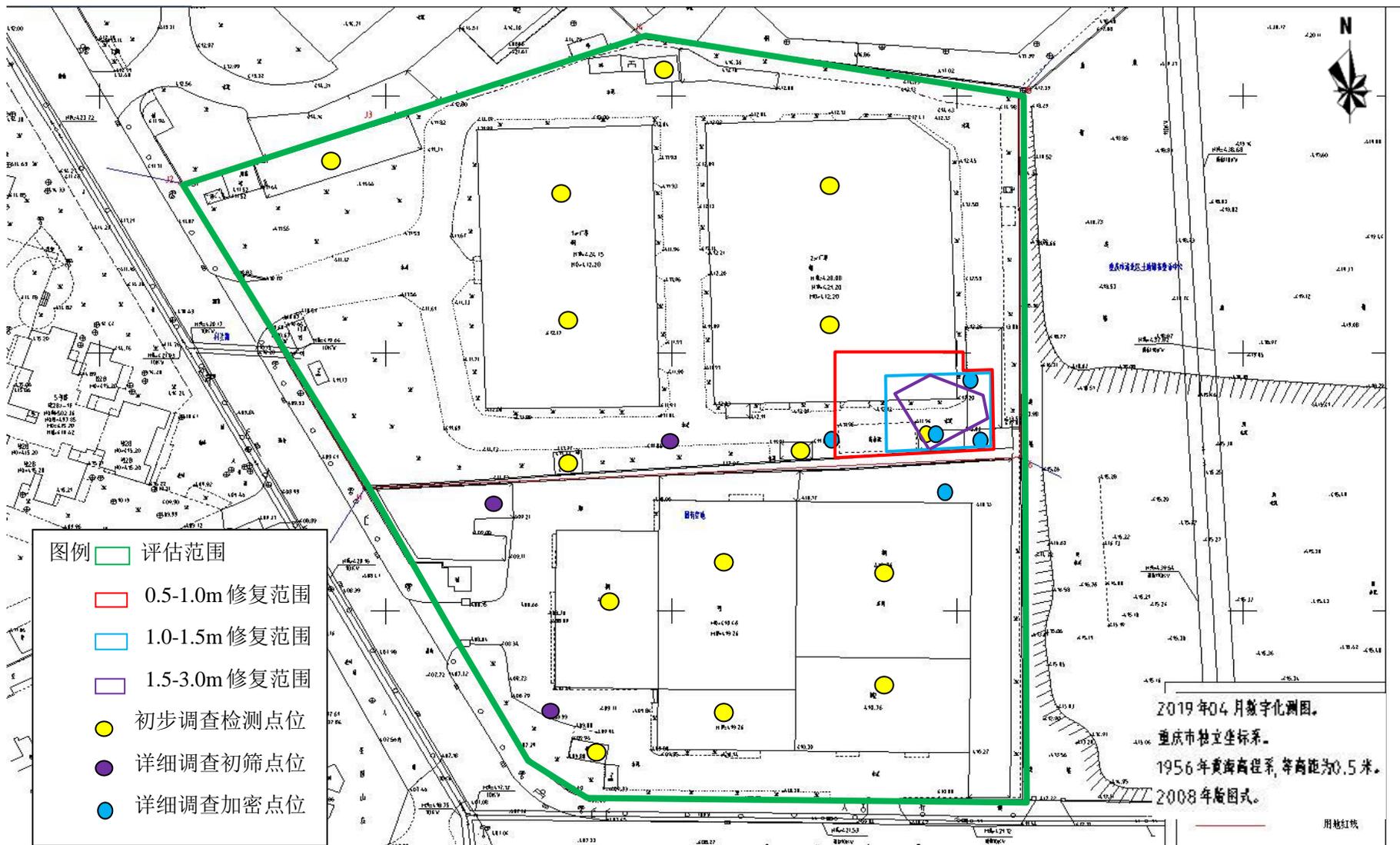


图 9.4-1 本项目最终场地修复范围图

9.5 不确定性分析

本评估报告基于业主提供的地形图、项目组收集的资料、现场踏勘、调查走访、现场钻探及采样、样品分析检测结果等基础上，对数据进行了分析、评估做出的污染土壤方量测算，报告中的论述及理论修复范围、修复深度可作为实际修复过程中的指导性说明使用。现场的具体施工方案需要根据报告的结论以及现场实际情况进一步细化。

(1) 本次场地评估工作开展前，原重庆丰和涂装有限公司已经对厂区生产设施和建构筑物进行了拆除，地面硬化遭到一定程度的破坏。企业拆除过程中，未对外运送土壤，也未从外界运进土壤。厂区拆除后，该厂四周修建有围墙，建设单位为方便管理将原重庆合众电气工业公司围墙推到后将两个地块连接起来，在靠近原重庆合众电气工业公司围墙处堆存有大量的建渣，因此，企业拆除活动对场地会产生一定的扰动，但影响较小。

(2) 本次场地评估过程中，位于场地东面的原重庆新原兴药业有限公司场地正在施工，从业主提供的地形图，结合现场踏勘来看，与原重庆丰和涂装有限公司接壤的部分，标高在 413.34-418.77m 之间，高出评估场地约 1.31-6.74m，不排除该场地施工过程中因管理不善或突发事件等状况造成对评估场地的污染。同时原重庆旭丙科技发展有限公司正在进行建构筑物的拆除活动，也可能对评估场地产生一定影响。

(3) 本次评估根据场地内企业生产功能布局和工艺流程进行专业判断布点，在点位的选取上可能与实际污染物产生的点位存在一定的偏差，考虑到挥发有机物的特性，在划定污染物范围时，对计算机模拟数据进行了适当修正。

(4) 本报告针对本阶段调查状况进行分析、评估和提出建议，如评估后再次对场地进行开挖等活动，可能会再次改变污染物的分布状况，从而影响本报告在应用时的有效性和针对性。

10. 总结及建议

10.1 总结

本次评估场地位于重庆市渝北区回兴街道科兰路与科兰支路交叉处，北面与原重庆合众电气工业有限公司、原重庆旭丙科技开发有限公司相邻，东面与原重庆新源兴药业有限公司场地相邻，占地面积 16257.6m²。该场地原为闲置空地与农用地，1997 年开始陆续成立了 2 家企业，包括重庆市丰和涂装有限公司、重庆安迪车用材料有限公司。综上，本次评估时段为 1997 年起至 2019 年 7 月现场采样为止。

根据《重庆市规划局渝北分局关于重庆两路组团E标准分E90-2号等地块规划指标的复函》（渝规北函字[2013]230号），本次评估地块未来将用作小学教育用地进行开发使用。

现场构筑物已基本全部拆除，调查时发现场地原重庆市丰和涂装有限公司场地整体情况较为良好，原重庆安迪车用材料有限公司场地有部分区域有污染迹象。由于该场地以前涉及汽车涂装生产，在使用过程中涉及的原辅材料主要含苯、甲苯、二甲苯等有机污染物，结合生产工艺、污染投诉、公众调查和同行业调查情况以及企业在生产、拆除、搬迁过程中可能存在的操作不当、渗漏等情况可能导致污染物进入土壤中。因此本次土壤污染检测考虑的特征污染因子为：铅、铜、镉、镍、铬（六价）、汞、砷，苯、甲苯、间对二甲苯、邻二甲苯等 VOCS、SVOCs 和石油烃。结合国家和重庆市对工业企业原址场地调查的要求，本次调查最终确定的因子为：PH 值、GB36600-2018 表 1 中 45 项和表 2 中石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2019 年 7 月 1 日和 7 月 2 日，评估单位组织技术人员及工人对项目场地进行了样品采集工作；共钻探采样点位 15 个，采集并送检土壤样品 29 个，同时送重庆市固管中心备案 9 个点位的 17 个土样。根据重庆市九升检测有限公司出具的检测报告（编号：九升（检）字[2019]第 SY360 号），本项目场地内土壤未受到重金属铜、镍、铅、汞、砷、镉、六价铬的污染，也未受到半挥发性有机物和石油烃（C₁₀-C₄₀）的污染。送检项目中二氯甲烷在各点位均有少量的检出，间对二甲苯、邻二甲苯在多数点位有检出，氯苯、苯乙烯、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、乙苯、1,1,2,2-四氯乙烷在个别点位有检出，均低于《土壤环境质

量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)第一类用地筛选值。1,2,3-三氯丙烷在 7#点位有检出并存在超标现象（单因子评价 P_{ij} 为 10.22），说明场地已经受到 VOCs 污染，需要对场地进一步采样检测，以便对场地进行全面的定量评估。

2019 年 11 月 1 日和 11 日，评估单位对项目场地进行了补充采样，共钻探采样点位 8 个，采集并送检 31 个土壤样品，对超标点位采集至基岩。根据重庆市九升检测有限公司出具的检测报告（编号：九升（检）字[2019]第 SY689 号），对 8#补 1、9#补 1、15#补 1 补充采样检测的各项指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第一类用地指标。针对超标点位 7#点，对其周边进行加密布点，经测 7#补 1、7 补 2、7 补 3 和 7#补 4 各点位挥发性有机物各项指标也低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600—2018)中第一类用地指标。7#补点位 1,2,3-三氯丙烷在 1.5m 和 2.0m 处有检出并超标，单因子评价 P_{ij} 分别为 5.88 和 4.84。

10.2 场地修复目标及修复范围

根据场地风险评估结果，本次评估场地超标因子 1,2,3-三氯丙烷修复目标见表 10.1-1，本次场地需要修复的面积、深度、修复方量及修复的拐点坐标详见表 10.1-2。

表 10.1-1 本项目场地内修复目标值统计表

序号	超标点位	污染因子	修复值 (mg/kg)
1	7#-0.8m	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05
2	7#-15m	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05
3	7#-2. m	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05

表 10.1-2 本项目场地内修复目标值统计表

特征污染物	修复面积 (m ²)	修复深度 (m)	修复方量 (m ³)	拐点坐标	
				X	Y
1, 2, 3-三氯丙烷	424	0.5 (0.5-1.0m)	212	83181.408	67700.306
				83179.937	67678.338
				83200.328	67679.711
				83200.000	67700.000

	92	1.0 (0-1.0)	/	83181.408	67705.112
				83181.177	67700.050
				83198.407	67699.814
				83198.473	67705.112
	310	0.5 (1.-1.5)	155	83181.408	67705.112
				83180.722	67689.028
				83197.982	67687.263
				83198.473	67705.112
	163	1.5 (1.5-3.0)	244.5	83181.216	67689.028
				83193.014	67688.327
				83198.114	67693.972
				83193.637	67704.135
				83188.809	67705.030

综上所述，本项目场地内土壤特征污染物为 1,2,3-三氯丙烷。场地内总计需要修复的土壤面积为 516m²，修复深度为 3.0m，其中 0-0.5m 为上层剥离土，0.5-1.0m 部分区域为上层剥离土，0.5-1.0 修复方量为 212m³，1.0-1.5m 修复方量为 155m³，1.5-3.0m 修复方量为 244.5m³。最终修复的污染土壤总方量为 611.5m³。

10.3 建议

(1) 由于在原重庆市丰和涂装有限公司南侧边缘靠近原重庆安迪车用有限公司和原重庆新原兴药业有限公司处，堆放有 20 多个小型油漆桶，疑为原重庆市丰和涂装有限公司废弃遗留的，建议按照《国家危险废物名录》(2016 年 8 月)HW49 类中 900-041-49 小类(含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质)尽快进行妥善处置，在危废处置前应避免场地进行任何施工活动。

(2) 场地内部分区域遗留有大量拆除后的构筑物，建议后期按照相关管理要求进行清运处理。

(3) 由于本次地块场地评估测出场地内 7#点位存在 1,2,3-三氯丙烷超过国家《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)。考虑到场地规划用途为小学教育用地，按照国家相关管理规定，需对场地进行治理修复，在场地完成治理修复前，禁止对已经污染的场地进行开发利用。

(4)因原重庆市丰和涂装有限公司检测结果 VOCS 的 7#点位 1,2,3-三氯丙烷超标,且场地内堆存有 20 多个小型油漆桶,需加强从原重庆市新原兴药业有限公司大门处进出该场地的管理,派专人值守场地,加强巡查,避免无关人员进入引起环境污染事件。

(5)建议有关部门和单位加强对周边已征收土地生产活动的监管,如原重庆新原兴药业公司场地开发建设活动、原重庆旭丙科技开发有限公司拆除活动、以及原重庆合众电气工业公司开发活动可能对评估场地可能产生的影响。

(6)在场地后期的开发建设时,建设单位应建立完善环境管理机构和制度,确定专人负责环境保护工作。一旦发现历史遗留或地址漏斗等原因形成的局部污染,应立即停止施工,及时向当地生态环境部门报告,并委托有资质的环境检测机构开展检测工作,明确污染物的种类及程度,以确定处理方案。

11.附图附件

附图

- 附图1 评估场地区位图
- 附图2 评估场地用地规划图
- 附图3 评估场地卫星照片
- 附图4 评估场地总平面布置图
- 附图5 企业给排水管网图
- 附图6 现场踏勘照片
- 附图7 监测点位布设图
- 附图8 现场采样照片
- 附图9 场地修复范围图

附件

- 附件1 地块规划指标复函
- 附件2 丰和园地质勘察报告（直接详勘）
- 附件3 重庆市丰和涂装公司危险废物处置协议、危险废物转移联单
- 附件4 重庆市丰和涂装公司竣工验收监测报告
- 附件5 重庆安迪车用材料公司危险废物处置协议、危险废物转移联单
- 附件6 企业有关污染投诉记
- 附件7 周边场地土壤评估结果
- 附件8 企业选址意见通知、立项批复
- 附件9 重庆市丰和涂装公司环评批复、试生产、竣工验收申请表
- 附件10 重庆安迪车用公司环评审批申请表、审批意见和验收申请表
- 附件11 重庆安迪车用材料公司竣工验收申请表、排污许可证及附页
- 附件12 公众调查表
- 附件13 现场调查记录
- 附件14 土地使用权证和房屋委托征收协议
- 附件15 重庆市渝北区两路组团E标准分区E88-2/01场地放样测绘报告
- 附件16 采样记录及柱状图
- 附件17 重庆市九升检测技术有限公司送样分析报告
- 附件18 初步调查专家意见