

四川省大英釜峰化工有限责任公司回马 厂区地块土壤污染状况初步调查报告

委托单位：遂宁市大英生态环境局

编制单位：四川环科检测技术有限公司

2021 年 4 月

原四川省大英釜峰化工有限责任公司回马厂区地块土壤污染状况

初步调查报告专家评审意见

2020年12月29日，遂宁市生态环境局会同遂宁市自然资源和规划局在遂宁市组织召开了《原四川省大英釜峰化工有限责任公司回马厂区地块土壤污染状况初步调查报告》（以下简称“报告”）专家评审会。参加会议的有遂宁市大英生态环境局、大英县自然资源和规划局、报告编制单位四川环科检测技术有限公司，会议成立了专家组（名单附后）。现场探勘后，与会专家和代表听取了报告编制单位的汇报，经质询和讨论，并提出修改建议，会后编制单位进行补充采样和修改，2021年4月7日，专家组对报告再次进行技术审查，形成如下评审意见：

一、该“报告”调查程序与方法符合《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）国家相关技术规范，该“报告”编制目的明确，技术路线合理，内容较全面，格式规范，结论总体可信。土壤样品中铅和石油烃已经超过《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。地下水样品各项监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。地块需进一步开展调查，专家组一致同意通过评审，按专家意见修改完善后，可上报备案。

二、修改意见

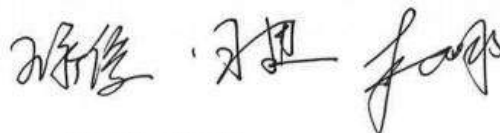
1、补充规划材料，明确评价标准，结合原辅材料及暂存方式、历史生产工艺、管道分布、防渗设施情况等，识别重点关注区域，完善特征污染物识别与污染来源分析；补充区域地下水使用功能介绍；完善区域水文地质条件介绍，补充地下水埋深等资料；

2、详细梳理地块内废水、固体废物残留情况，根据固体废物识别结果提出下一步合法合规处置措施；补充土壤 VOCs 样品的采样照片、完善土壤采集柱状图等资料；

3、完善质控记录，并结合土壤中铅、石油烃超标情况，强化数据分析；

4、参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）梳理文本、完善附图附件。

专家签名：



2021年4月7日

大英釜峰化工回马厂区等4个场地
土壤污染状况初步调查报告技术审查会签到表

序号	参会单位	姓 名	电话号码
1	大英县自然资源和规划局	王黎明	19950932860
2	大英生态环境局	梁海林	13808266963
3	大英生态环境局	陈红	2392568
4	大英生态环境局	张 强	
5	大英生态环境局	文 强	
6	四川省生态环境科学研究院	王 明	15528350776
7	四川省地质工程勘察院 地质公司	张 强	13668220836
8	四川农业大学	张 强	18200355855
9	四川环科检测技术有限公司	金 强	17313207659
10	四川环科检测技术有限公司	郭丽娟	18282158875
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

2020 年 12 月 29 日，遂宁市大英生态环境局组织召开了“釜峰化工有限责任公司回马厂区地块土壤污染状况初步调查”专家评审会，经质询和讨论，并提出修改建议，会后我公司根据专家意见认真修改，修改情况如下表所示：

序号	专家意见	修改情况
1	补充规划材料，明确评价标准	已完善，详见 P19~P20，评价标准及评价结果详见 P69~P73
2	结合原辅料及暂存方式、历史生产工艺、防渗设施情况等，识别重点关注区域，完善特征污染物识别与污染来源分析	已完善，详见 P31~P32，根据现场踏勘及人员访谈情况了解到本项目重点关注区域为软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房等
3	补充区域地下水功能使用介绍，完善区域水文地质条件介绍，补充地下水埋深等资料，补充地下水位高程及进口高程	已完善，详见 P13~P14，P55；P35（表 4-1 地下水采样点位信息一览表）
4	补充土壤 VOCs 样品的采样照片。完善土壤采集柱状图等资料	已完善，详见附件 5
5	完善质控记录，结合土壤中铅、石油烃超标情况，强化数据分析	已修改，详见 P73，质控记录详见附件 4
6	校核文本，补充建井、洗井记录	已完善，详见附件 6

目 录

1 前 言..... 1

2 概 述..... 3

2.1 调查的目的和原则..... 3

2.1.1 调查目的..... 3

2.1.2 调查原则..... 3

2.2 调查范围..... 3

2.3 调查依据..... 5

2.3.1 法律法规..... 5

2.3.2 相关技术政策、规章制度..... 5

2.3.3 标准、规范..... 6

2.4 调查方法..... 6

2.4.1 调查方法..... 6

2.4.2 技术路线..... 7

3 地块概况..... 9

3.1 区域环境概况..... 9

3.2 敏感目标..... 15

3.3 地块的现状和历史..... 16

3.4 相邻地块的使用现状和历史..... 18

3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结..... 21

3.5.1 资料分析..... 21

3.5.2 现场踏勘及人员访谈情况..... 29

3.5.3 总结..... 31

4 工作计划..... 33

4.1 采样方案..... 33

4.1.1 采样布点原则..... 33

4.1.2 采样布点方案..... 34

4.2 分析检测方案..... 39

5 现场采样和实验室分析.....43

5.1 现场探测方法和程序..... 43

5.2 采样方法和程序..... 44

5.3 实验室分析..... 46

5.4 质量保证和质量控制..... 48

6 结果和评价..... 52

6.1 地块的地质和水文地质条件..... 52

6.2 分析检测结果..... 56

 6.2.1 地下水检测结果..... 64

 6.2.2 土壤检测结果..... 56

6.3 结果分析和评价..... 64

 6.3.1 评价标准..... 65

 6.3.2 地下水检测结果分析和评价..... 68

 6.3.3 土壤检测结果分析和评价..... 69

7 结论和建议..... 74

7.1 调查结论..... 74

7.2 不确定性分析..... 75

7.3 建议..... 76

8 附 件..... 77

1 前言

随着我国经济的飞速发展，产业结构不断优化升级，越来越多的工业企业关停或搬迁，遗留下来大量的可能存在的环境污染的场地。如果对这些场地未经环境调查评估或修复，场地的再利用就可能存在潜在健康风险。

四川省大英蓝峰化工有限责任公司回马厂区地块（以下简称“本地块”）位于遂宁市大英县回马镇化工街1号。该地块1972年以前为农田，1972年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约2.5万吨/年，碳铵约1万吨/年。1984年蓬溪氮肥厂更名为蓬溪化工厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能不发生变化。1997年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。2001年由四川省大英蓝峰化工有限责任公司收购继续生产，其厂区各主要建构筑物不变，产品不变，产能调整为生产液氨约0.6万吨/年，碳铵约3.5万吨/年，不再生产聚丙烯酰胺和包装袋，均外购获得。截至2011年底，四川省大英蓝峰化工有限责任公司整体搬迁至大英县工业集中发展区，回马地块闲置。2017年，大英县涪发建材有限公司在该地块内堆放砂石和钢材。根据《遂宁市桂回组团控制详细规划及城市设计 用地布局规划图》可知，本场地未来规划用地类型为居住用地。

为认真贯彻落实《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《国务院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）、《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）、《环保部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）、《国家环保部、工信部、国土资源部、住建部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〕140号）、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）、《建设用地审查报批管理办法》（2017年1月1日）、《四川省土地管理实施办法》（2012年11月21日）等文件要求，避免搬迁、停产后有关遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人民的身体健康，需开展土壤环境状况调查评估。

根据遂宁市环境保护局、遂宁市国土资源局、遂宁市经济和信息化委员会联

合印发的《关于公布疑似污染地块和污染地块名录的通知》（遂环函〔2018〕323号）、大英县环境保护局、大英县国土资源局、大英县经济和信息化局《关于公布疑似污染地块名录的通知》，对列入疑似污染地块和污染地块目录的、原属工业企业用地、用地性质拟变更为商住用地，纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。对拟收回土地使用权、已收回土地使用权以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的污染地块，严格按照《污染地块土壤环境管理办法》（原环境保护部令 42 号）和《遂宁市环境保护委员会办公室关于加强污染地块建设用地准入管理的通知》（遂环委办〔2018〕2 号）要求，实施准入管理。

四川省大英鑫峰化工有限责任公司回马厂区地块已纳入遂宁市疑似污染地块名录，需开展土壤环境状况调查评估。为此，遂宁市大英生态环境局组织了本地块土壤环境调查采购项目的招标工作，四川环科检测技术有限公司中标并受委托。

四川环科检测技术有限公司于 2020 年 10 月正式对该地块开展场地环境调查工作，并于 2020 年 11 月~2021 年 3 月对该厂区进行了土壤及地下水环境质量监测。根据遂宁市大英生态环境局提供的相关背景资料、现场踏勘以及人员访谈信息、监测数据，按照相关法律法规和技术规范导则编制完成了《四川省大英鑫峰化工有限责任公司回马厂区地块土壤污染状况初步调查报告》。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查目的包括以下几方面：

(1) 通过对四川省大英蓝峰化工有限责任公司回马厂区地块进行环境状况调查，识别潜在污染区域，通过对工艺分析，明确地块中潜在污染物种类；

(2) 根据地块现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法获取地块内土壤和地下水污染情况的信息，判断地块土壤和地下水是否受到污染以及污染物的种类和污染程度，分析调查地块内污染物的潜在环境风险，并明确地块是否需要进一步的调查评估工作；

(3) 为该地块调查评估区域未来利用方向的决策提供依据，避免地块遗留污染物造成环境污染和经济损失，保障人体健康和环境质量安全。

2.1.2 调查原则

根据地块调查的内容及管理要求，本项目地块调查工作遵循以下原则：

(1) 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布的初步调查，为地块的环境管理以及下一步可能需要开展的场地环境保护和开发利用工作提供依据。

(2) 规范性原则

严格按照相关技术指南和规范的要求、采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间、经费等因素，结合现阶段场地实际情况开展调查与评估，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本地块位于遂宁市大英县回马镇化工街1号，总占地面积约35351.28平方米，主要包括主厂区、江水预处理区和1处闲置用房。场地中心坐标约为N：105°25'52.12"，E：30°39'28.77"，场地调查范围见图2-1。

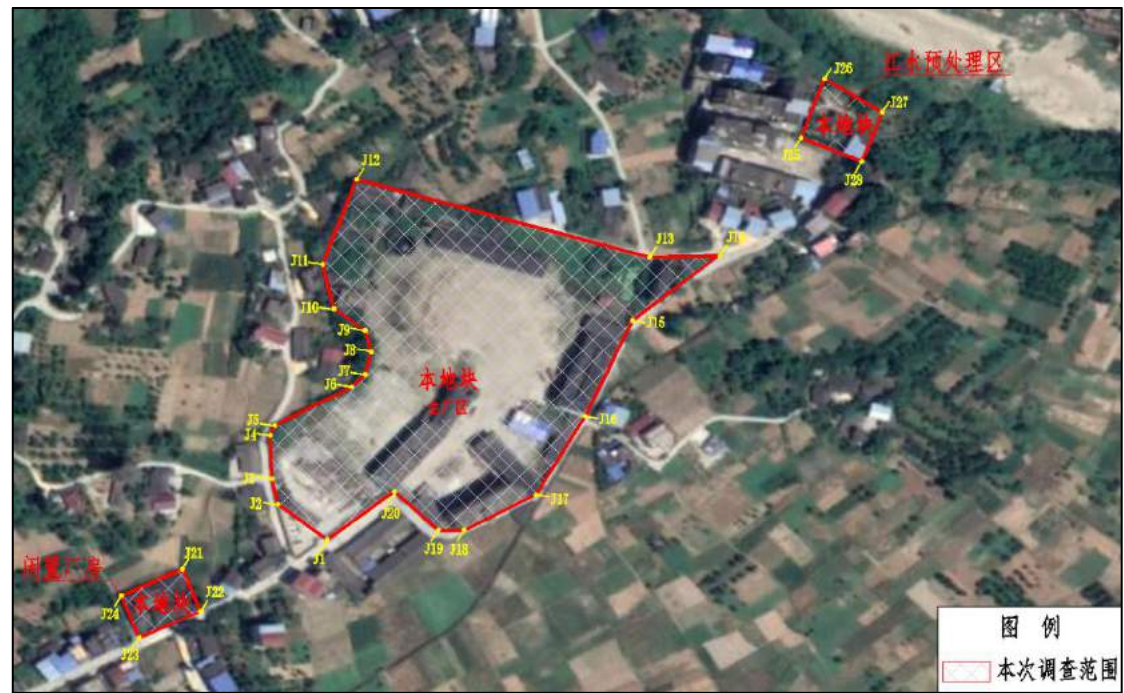


图 2-1 场地调查范围图

场地拐点坐标详见下表：

表 2-1 场地拐点坐标一览表

拐点		坐标	
		经度	纬度
主厂区	J1	105°25'49.17"	30°39'25.17"
	J2	105°25'48.11"	30°39'25.92"
	J3	105°25'48.01"	30°39'26.33"
	J4	105°25'47.95"	30°39'27.26"
	J5	105°25'48.13"	30°39'27.50"
	J6	105°25'49.71"	30°39'28.33"
	J7	105°25'49.98"	30°39'28.48"
	J8	105°25'50.15"	30°39'29.12"
	J9	105°25'49.92"	30°39'29.64"
	J10	105°25'49.36"	30°39'29.93"
	J11	105°25'48.89"	30°39'30.87"
	J12	105°25'49.66"	30°39'32.60"
	J13	105°25'56.05"	30°39'30.89"
	J14	105°25'57.20"	30°39'30.98"
	J15	105°25'55.50"	30°39'29.66"
	J16	105°25'54.47"	30°39'27.69"
	J17	105°25'53.46"	30°39'26.05"
	J18	105°25'51.95"	30°39'25.33"
	J19	105°25'51.46"	30°39'25.32"

	J20	105°25'50.52"	30°39'26.11"
闲置厂房	J21	105°25'46.14"	30°39'24.44"
	J22	105°25'46.51"	30°39'23.65"
	J23	105°25'45.29"	30°39'23.11"
	J24	105°25'44.90"	30°39'23.97"
江水预处理区	J25	105°25'58.94"	30°39'33.50"
	J26	105°25'59.35"	30°39'34.08"
	J27	105°26'00.60"	30°39'33.56"
	J28	105°26'00.20"	30°39'32.98"

注：采用 GCJ-02 坐标。

2.3 调查依据

2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2014.4.24 修订，2015.1.1 起施行）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订，2018.1.1 起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7 修正）；
- (5) 《四川省土地管理实施办法》（2012 年 11 月 21 日）。

2.3.2 相关技术政策、规章制度

- (1) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令，2016 年第 42 号）；
- (2) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令，2018 年第 3 号）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）；
- (5) 《关于进一步加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61 号）；
- (6) 《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〕140 号）；
- (7) 《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）；
- (8) 《国务院转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》（国办发〔2009〕61 号）；
- (9) 《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63 号）；
- (10) 《四川省工矿用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕88 号）；

- (11) 《四川省污染地块土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕90号）；
- (12) 《遂宁市环境保护委员会办公室关于加强工业企业用地土壤污染防治工作的通知》（遂环卫办〔2018〕4号）；
- (13) 《遂宁市环境保护委员会办公室关于加强污染地块建设用地准入管理的通知》（遂环委办〔2018〕2号）；
- (14) 《关于公布疑似污染地块和污染地块名录的通知》（遂环函〔2018〕323号）。

2.3.3 标准、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) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (6) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ 25.5-2018）；
- (7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (9) 《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）；
- (10) 《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；
- (11) 地下水环境监测技术规范（HJ/T164-2020）；

2.4 调查方法

2.4.1 调查方法

本次工作调查程序按照国家相关技术规定和国际标准方法，进行场地调查，即通过资料收集、人员访谈、现场踏勘等方法，查明场地主要污染物和可疑污染区域。根据《建设用地土壤污染状况调查》（HJ 25.1-2019），建设用地土壤污染状况调查可分为三个阶段：

（1）第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

1) 第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

2) 第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

3) 根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过 GB 36600 等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

(3) 第三阶段土壤污染状况调查

第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次土壤环境调查工作主要包括第一阶段场地环境调查和第二阶段场地环境调查中的初步采样分析。若调查结果显示污染程度超过了国家相关的标准，则需要进行详细调查和下一阶段的风险评估工作。

2.4.2 技术路线

本次建设用地土壤污染环境状况初步调查按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术》（HJ25.2-2019）和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的工作流程开展各项工作，场地污染状况调查的工作内容与程序详见下图红色虚线部分为本次调查的工作内容）：

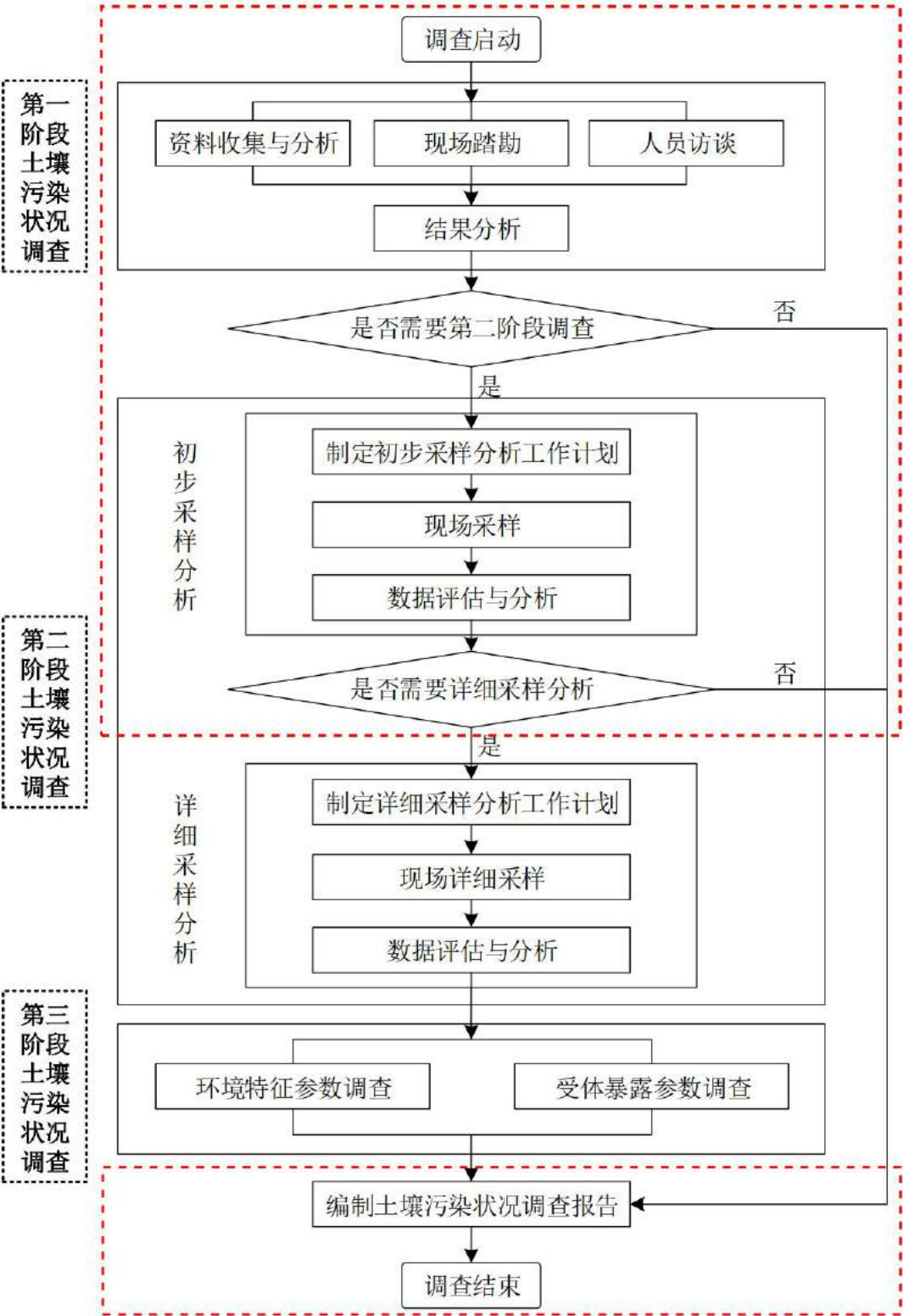


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序

3 地块概况

3.1 区域环境概况

(1) 地理位置

大英县位于四川盆地中部腹心地带，隶属遂宁市，地理坐标介于东经 105°3'26"-28"，北纬 30°30'26"-44"之间，东南邻遂宁市中区，东接遂宁市蓬溪县，北连遂宁市射洪县和绵阳市三台县，西接德阳市中江县和资阳市乐至县。

回马镇是大英县的东大门，经济副中心。位于大英县涪江、郪江交汇处，东与蓬溪红江相望，南靠遂宁桂花，北邻射洪柳树。回马辖回马、郪口、金竹三个办事处，18 个行政村（红江划入三个村），220 个农业合作社，3 个街道居委会。东西宽 12km，南北长 10km，幅员 54.1km²。

本地块位于遂宁市大英县回马镇化工街 1 号，总占地面积约 35351.28 平方米，场地中心坐标约为 N: 105°25'52.12", E: 30°39'28.77"。地块地理位置图见附图 3-1，场地调查范围及外环境关系图见附图 3-2。



图 3-1 地块地理位置图



图 3-2 场地调查范围及外环境关系图

(2) 气候条件

大英县属四川盆地亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明，无霜期长，云雾多，日照少。年平均温度 17.4℃，最冷月：1 月，平均气温 6.1℃，最热月：8 月，平均气温 27.1℃，极端最低气温-4.6℃（1970 年 1 月），极端最高气温 39.4℃（1972 年 8 月），平均年日照 1380 小时，无霜期 297 天，年平均降雨量 932mm，年最大降雨量 1183.2mm，年蒸发量 1044.6mm，年平均相对湿度 79-85%，对年平均气压冬季 963.2hPa，夏季 947hPa，多年平均风速 1.8m/s，最大风速 30m/s，全年主导风向北风，次主导风向西北风，静风频率 22.5%。

(3) 地质、地貌

遂宁市地形从形态上可分为三种类型：

①平坝深谷地貌，位处涪江及其主要支流沿岸，由河漫滩、河床、平坝、阶地组成，占总面积的 9.8%，这部分是城市建设最好、基础设施投资最少、效益最好的用地。

②丘陵地貌：海拔 300-400 米，占总面积的 83.89%，这种地貌对丰富垂直方向上的农作物创造了有利条件。

③低山窄谷地貌，海拔 500~600 米，占幅员面积的 4.9%。遂宁市土壤地位分

布规律是：坡地和坡顶风化侵蚀强烈，土壤多幼年石骨子土；缓坡土系风化的残积物上发育成的土壤，土层较厚，水分养分状况良好；坡脚和沟谷是由坡积和冲积物发育的土壤，土层深厚，水源条件好，养分丰富。从坡上到坡下，土壤由石骨子土到半砂半泥土，再到泥土。

遂宁市地貌以丘陵为主，其中丘陵占总幅员面积的 83.7%，这种地貌类型，给市政建设带来一定限制。

遂宁市地质构造比较单一，属新华夏系第三沉降带，四川沉降带内的川中褶皱带，地表构造均始于印支期以后至喜山期以前产物，晚近时期表现为面积歇上升。按地质分类，其构造形迹的展布为近东西向或近南北向和北东向特点，多呈弧形状。境内土壤在特定区域环境下，受区域性气候、母岩、地形、生物等自然要素的综合影响和长时间的人为耕作活动过程中所逐步形成的。遂宁市大面积岩层钙质胶结，极易淋溶，结构疏松，经风化成碎石后，遭暴雨易流失，胶体品质差，土壤保蓄力弱，不耐旱。

本地块位于遂宁市大英县回马镇化工街 1 号，位处涪江沿岸，属平坝深谷地貌。

（4）水文特征

遂宁市受地形地貌的控制，气候较湿润，降水较充沛，水源补给状况较好，集水面积在 1000 平方公里以上的河流有涪江、琼江；集水面积在 500~1000 平方公里的有妻江、白安河、明月河三条；集水面积在 100~500 平方公里的有梓江、青岗河、太乙河、任隆河、蟠龙河、拦江河、会龙河、杨家河、磨溪河、联盟河十条。

流经遂宁最大的河流是涪江，它属于嘉陵江的主要支流，全长 670 公里，集雨面积为 3.64 万平方公里，在该市境内流长 176 公里，集雨面积 3953 平方公里，年径流量 149.24 亿立方米。

遂宁多年平均径流深为 215 毫米，是全省径流低值区，境内虽然沟谷纵横，河网密度大（0.699 公里/平方公里），但季节变化大，有半年干涸半年泛的特点，年蓄水总量为 6.1229 亿立方米，利用率较低。地下水储量有 2.2 亿立方米，年可采量为 1.33 亿立方米，水能资源理论蕴藏量为 54.24 万千瓦，而可开发量仅 15.758 万千瓦。

1) 地表水

遂宁市境内江河，溪沟众多，纵横交错，遍布全市。据统计，境内共有大小江河和溪沟 700 余条，河道总长 3704km，河网密度 $0.699\text{km}/\text{km}^2$ ，其中大小江、河、溪河共 326 条，河道长 2432km，河网密度 $0.459\text{km}/\text{km}^2$ 。

遂宁境内干流涪江，由北而南纵贯市境中部，与其众多的呈树枝状分布的支流，构成涪江水系。涪江水系境内流域面积 5127.4km^2 ，占全市幅员面积的 96.45%，为市境最主要的水系。此外，在市境东南部有少量的嘉陵江支流吉安河水系分布，境内流域面积 185.5km^2 ，仅占全市幅员面积的 3.48%。

涪江，源于松潘雪宝顶，经平武、江油、绵阳、三台等市县，于射洪县香山镇旋涡沱入射洪县境。入境后，江水西南流，至香山镇的新城有东来的桃花水汇入，至金华镇的大溪口有东来的潼射溪水汇入；南流经金华镇，至广兴镇的武南碛有西来的唐桥溪水汇入；江水向东流，至广兴镇的龙宝河口有东来的梓江汇入；江水弯曲南流，至玉太乡王家嘴有东来的税村溪水汇入，至大于镇涪东的古井口有东来的古井溪水汇入，至太和镇南有西来的广寒溪水汇入，至洋溪镇有东来的青岗河水汇入。江水南流，于蓬溪县天福镇打鱼湾入蓬溪县境，至红江镇马家岩村有东来的天福溪水汇入；经红江镇后，再蜿蜒曲折南流，至顺江村有东来的先宁溪水汇入；过马家渡后江水西南流，为船山区唐家乡与大英县回马镇的界河，至大英县回马镇的鄞口有西来的鄞江水汇入，后经船山区桂花镇，至唐家乡伞峰村有东来的蓬溪河水汇入；江水由北而南，至新桥镇小坝村有西来的新桥河水汇入；至仁里镇北河东猫儿洲水分为二，一濒临遂宁市城区流过，一流经二道河，二水于猫儿洲尾会合，至仁里镇有东来的联盟河水汇入，至南强镇张飞梁村有西来的杨家河水汇入；经龙凤、老池、三新段，多为船山区与蓬溪县界河；至蓬溪县荷叶乡荷叶村有东来的任隆河水汇入；后于船山区老池乡三新的桐麻壕村陆家湾顺河下 300m 处出遂宁市境。其后经潼南县，至坛罐窑有西来的磨溪河水汇入，至铜梁县安居镇有西来的琼江水汇入，于合川东津沱入嘉陵江。涪江全长 660km，全流域面积 36400km^2 。市境内流程 171km，流域面积 5127.4km^2 ，天然落差 112m，河道平均比降 0.57%，多年平均流量 $422\text{m}^3/\text{s}$ 。

涪江的径流以降水补给为主，仅有少量地下水和融雪水汇入。由于降雨量年际、年内分配不均匀，故而径流分配呈现不均匀性。一年可分为四个阶段，即 12

月~3 月为枯水期，4 月~5 月为汛前过渡期，6 月~9 月为主汛期，10 月~11 月为汛后过渡期。

本地块周边地表水主要为涪江，位于主厂区地块东北侧 230m 处。



图 3-3 地块周边地表水分布图

2) 地下水类型及赋存条件

根据遂宁市地下水赋存条件、水力性质和水动力条件，可将地下水划分为涪江平坝松散岩类孔隙潜水和红层丘陵基岩裂隙水二种类型分布境内。

A 涪江平坝松散岩类孔隙潜水

主要分布在两岸河漫滩和冲积阶地地区。含水层由第四系冲积砂砾石和卵石等组成。地下水赋存于松散堆积物孔隙之中。具有自由潜水水面，一般不具承压性质，呈孔隙潜水分布。面积约 112 平方公里，地下水来源主要是降雨、河渠及稻田的渗入补给，以孔隙水形式富集于第四系全新统松散地层中。地下水埋藏深度 3~5 米，水位变幅 1~3 米，水力坡度 0.3 %。地下水运动以垂直河流偏下流方向为主，一般是地下水补给涪江水，傍河地区涪江水亦是地下水的补给源。涪江平坝单井出水量 100~500 立方米/日，岸边井可达 2800 立方米/日。涪江沿岸一级阶地地下水埋藏浅，水量丰富，为市境内的富水区，富水程度每年每平方公里 30~50 万立方米，是涪江沿岸工农业生产及人民生活用水的重要水源。

B.红层丘陵基岩裂隙水。

主要分布在两岸及河床下基岩内，含水岩组由侏罗系紫红色、砖红色泥质砂岩及泥岩等组成。地下水赋存于岩石的风化裂隙和构造裂隙之中。具有自由潜水面，不具有承压性质，而呈基岩裂隙潜水分布。红层丘陵基岩裂隙水主要靠降水补给，储存于风化带网状裂隙、构造裂隙及淋滤带溶蚀孔隙孔洞中。地下水的分布，在地域上，涪江东部地区富水性较强，西部地区相对较弱；在地层上，遂宁组、蓬莱镇组富水性较好，且遂宁组下段优于遂宁组上段；在岩性上，中厚层砂岩是红层丘陵区主要含水层，砂岩厚度大、层次多的地段一般都是富水地段。由于市境内地层平缓，岩层倾角 $1\sim 5^\circ$ ，含水层平展迭置，且地形切割零碎，含水层连续性差，地表水易流失，地下水难于集聚。地下水量一般微弱。受降水的影响，地下水丰、枯季水量变化很大，汛期地下水储量丰富，枯季不少井、泉干涸。因水文、地形、岩性等条件影响，市境内地下水分布也不均匀。地下水埋藏深度，市境东部为 $20\sim 30$ 米，西部 $10\sim 20$ 米。

3) 含水岩组富水性

区域内除分布的第四系覆盖层外，下伏地层为侏罗系地层。第四系全新统（Q4），主要有河流冲积层及粘土砾石层，河流冲积层分布于漫滩及一级阶地上，涪江两岸为粘质砂土及砂砾石，含孔隙潜水，富水性中等；侏罗系地层中，上统蓬莱镇组地层横向变化大，上段地层由南西向北东厚度减薄，泥岩增多，砂岩减少；下段以南充最厚向东向西厚度减薄，泥岩增加，富水性中等；上统遂宁组以鲜红、紫红色泥岩、钙质泥岩为主，夹薄层或脉状石膏。侏罗系上统遂宁组上部夹多层薄层泥、钙质粉细粒长石石英砂岩；底部为砖红、灰紫色厚层状长石石英细砂岩、泥岩、粉砂岩含 CaO 、 MgO 较高，富水性中等；中统上沙溪庙组分布于遂宁以南的过军坝一带的山地，岩性为紫灰色块状细粒长石石英砂岩与紫红色岩、砂质泥岩略等厚互层，泥岩色暗夹钙质结核及灰绿色条带，零星有石膏薄层极易风化呈碎块剥落，富水性弱。

4) 地下水化学特征

地下水具有的水化学特征：地下水水化学类型主要为 $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ 型，pH 值为 6.8，为弱酸性水。矿化度 $1247.9\sim 1554.2\text{mg/l}$ ，总硬度 $763.2\sim 895.8\text{mg/l}$ ，属于弱酸性中硬度微咸水。主要阳离子为 Ca^{2+} ，主要阴离子为 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 。区内地层主

要岩性组合中有泥岩、砂质泥岩；另外，遂宁组地层中含有石膏层（ CaSO_4 ），若地下水运移过程中遇到石膏层，则溶滤后硫酸根离子含量会较高。区内地下水的水化学类型为 $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ 。区内各种水体因常量组分之间的差异，存在明显的分带。

(5) 土壤

大英县土质优良，适宜多种农作物生长，是川中地区著名的粮食和经济作物产区，主产水稻、小麦、玉米、棉花、油菜、水果、生猪等，是四川重要的棉花、水果基地，其中河边镇八里办事处是全省最大的成片柠檬生产基地。魁山牌高级烹调油、姜口青苹、天保柚子和蓬莱锅巴盐等享誉蜀中。

3.2 敏感目标

场地周边主要为居民，主要敏感点情况见下表及下图：

表 3-1 场地周边主要敏感点情况

编号	敏感点名称	方位	距离
1	化工小区	主厂区东北侧	50m
2	化工街居民	主厂区东侧	5~200m
3	化工街居民	主厂区南侧	5~200m
4	临江村居民	主厂区西侧	2~200m
5	临江村居民	主厂区北侧	2~200m



图 3-4 场地周边敏感点

3.3 地块的现状和历史

(1) 地块地理位置

本地块位于遂宁市大英县回马镇化工街 1 号，总占地面积约 35351.28 平方米，主要包括主厂区、江水预处理区和 1 处闲置用房。场地中心坐标约为 N：105°25'52.12"，E：30°39'28.77"。

(2) 地块现状情况

在现场踏勘期间（2020 年 10 月），该场地主厂区主要由大英县涪发建材有限公司堆放钢材和砂石，未进行其他生产；原江水预处理区废弃，原闲置厂房废弃。场地现状照片见下图：



图 3-5 场地现状照片

(3) 地块历史使用情况

根据人员访谈、资料查阅以及 Google Earth 历史卫星图，场地历史信息总结如下：

1972 年以前本场地为农田。

1972 年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约 2.5 万吨/年，碳铵约 1 万吨/年。

1984 年蓬溪氮肥厂更名为蓬溪化工厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。

1997 年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。

2001 年由四川省大英蓝峰化工有限责任公司收购继续生产，其厂区各主要建构筑物不变，产品不变，产能调整为生产液氨约 0.6 万吨/年，碳铵约 3.5 万吨/年，不再生产聚丙烯酰胺和包装袋，均外购获得。截至 2011 年底，四川省大英蓝峰化工有限责任公司整体搬迁至大英县工业集中发展区，回马地块闲置。

2017 年，大英县涪发建材有限公司在该地块内堆放砂石和钢材。

在历史时期调查场地面积未发生变化，具体场地历史变迁情况见下表：

表 3-2 场地历史变迁情况

时间	公司名称	用途
1972 年以前	/	农田
1972 年~1984 年	蓬溪氮肥厂	生产液氨、碳铵
1984 年~1997 年	蓬溪化工厂	生产液氨、碳铵
1997 年~2001 年	绵阳三元化工厂	生产液氨、碳铵
2001 年~2011 年	四川省大英蓝峰化工有限责任公司	生产液氨、碳铵
2011 年~2017 年	闲置	
2017 年至今	大英县涪发建材有限公司	砂石、钢材堆场



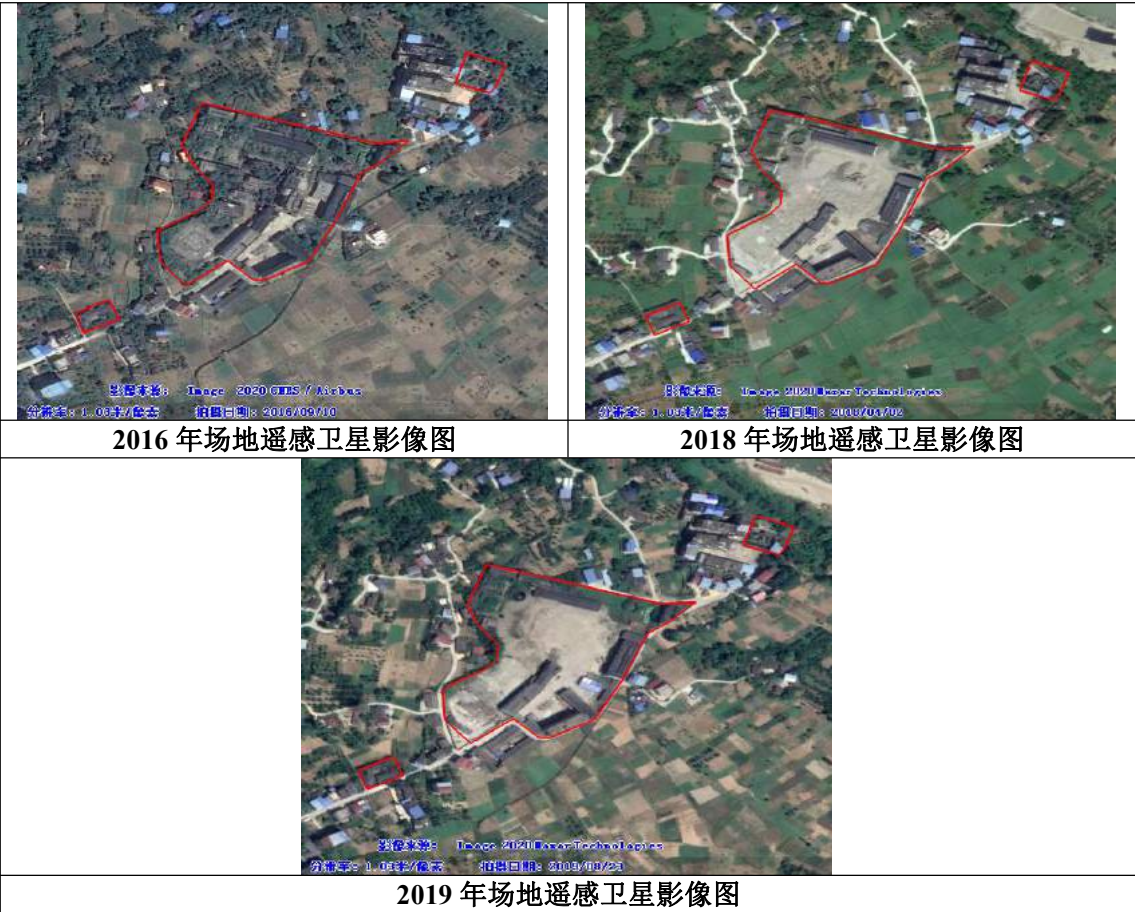


图 3-6 场地历史卫星图

3.4 相邻地块的使用现状和历史

(1) 相邻地块的使用现状和历史

调查场地位于遂宁市大英县回马镇化工街 1 号，总占地面积约 35351.28 平方米。根据遥感卫星影像图可知，场地东侧厂界外 200m 范围内，从 2009 年至今一直为酒作坊、农田和居民；场地南侧厂界外 200m 范围内，从 2009 年至今一直为农田和居民；场地西侧厂界外 200m 范围内，从 2009 年至今一直为农田和居民；场地北侧厂界外 200m 范围内，从 2009 年至今一直为农田和居民。

本地块周边 200m 范围内主要为农田和居民，无潜在污染源情况。

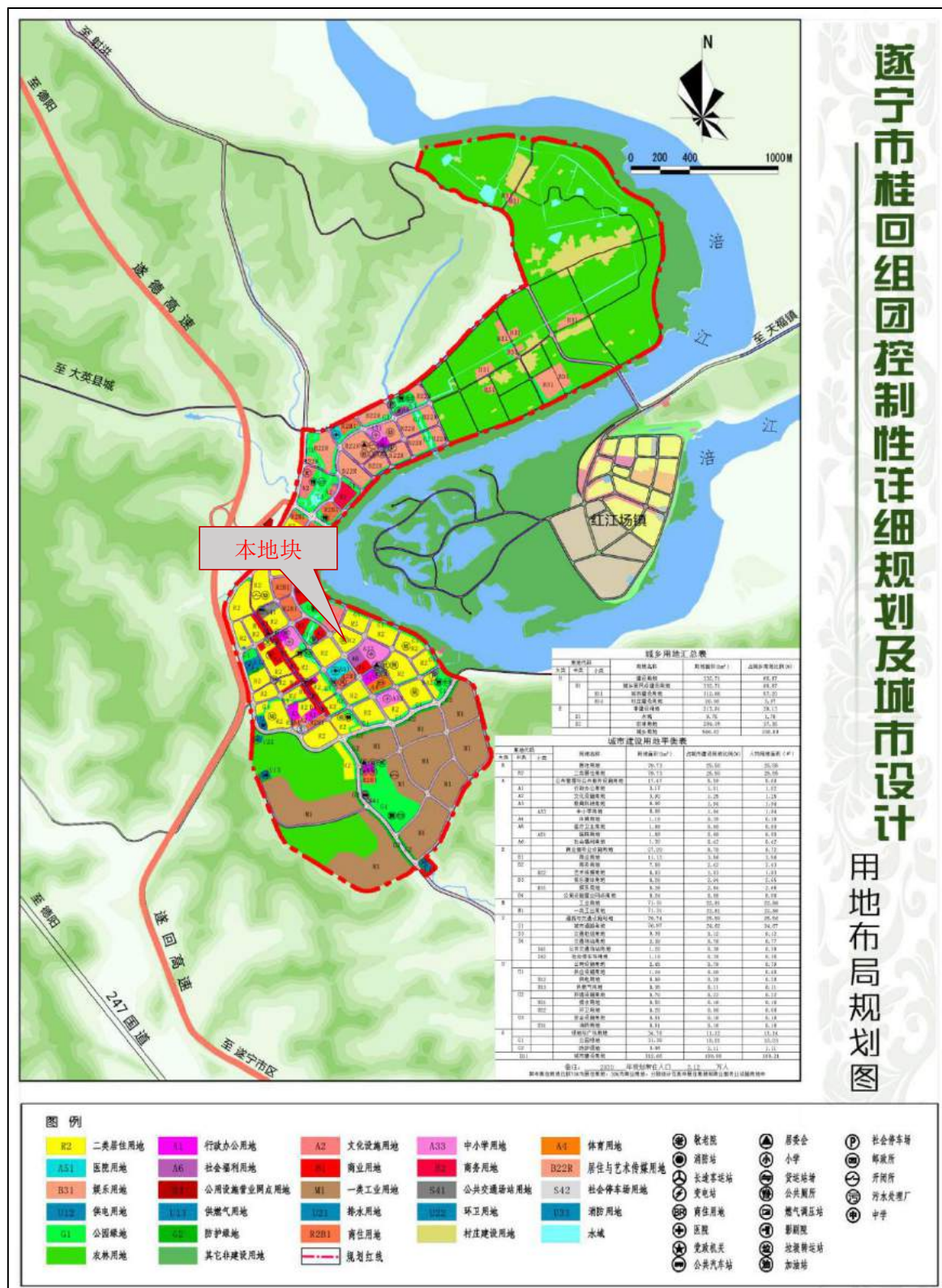




图 3-7 场地周边现状照片

(2) 地块利用的规划

根据《遂宁市桂回组团控制详细规划及城市设计 用地布局规划图》可知，本场地未来规划用地类型为居住用地，场地用地规划图见下图：



3.5 第一阶段土壤污染状况调查总结

3.5.1 资料分析

(1) 政府和权威机构资料收集和分析

由于蓬溪县氮肥厂 1972 年建厂，由于建厂时间较早，环保手续不齐全，未做过环境影响评价、环保验收、排污许可申报等工作。而后绵阳三元化工厂、四川省大英蓝峰化工有限责任公司接手后也未做环境影响评价、环保验收等工作。2017 年大英县涪发建材有限公司仅用作砂石和钢材堆放，未做过环境影响评价、环保验收等工作，历史原因导致未能从遂宁市生态环境局及遂宁市大英生态环境局收集到对本次工作有价值的资料。

(2) 地块历史资料收集和分析

由于未收集到政府和权威机构资料，本次主要走访原厂老职工获取该地块历史生产状况。了解到地块历史和现有资料如下：

1) 1972 年以前：该地块 1972 年以前为农田。

2) 1972 年~1997 年：1972 年蓬溪氮肥厂（1984 年更名为蓬溪化工厂）征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨 2.5 万吨/年，碳铵 1 万吨/年，1997 年破产。

①基本情况

1972 年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约 2.5 万吨/年，碳铵约 1 万吨/年。1984 年蓬溪氮肥厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均不发生变化。在场地经营时间为 1972 年~1997 年。

地块主要分为 3 个部分，地块分布示意图如下：



图 3-9 地块分布示意图

地块 1：为江水预处理区。设置 2 个沉砂池和 3 个沉淀池，主要对涪江水进行

沉淀处理，沉淀池中添加聚丙烯酰胺（主厂区自产）进行处理，经处理后的江水通过管道输送至主厂区用于生产。

地块 2: 为主生产厂区。主要生产液氨约 2.5 万吨/年, 碳铵约 1 万吨/年。聚丙烯酰胺根据实际使用情况生产, 自产自销不外售。主厂区总平面布置图如下:

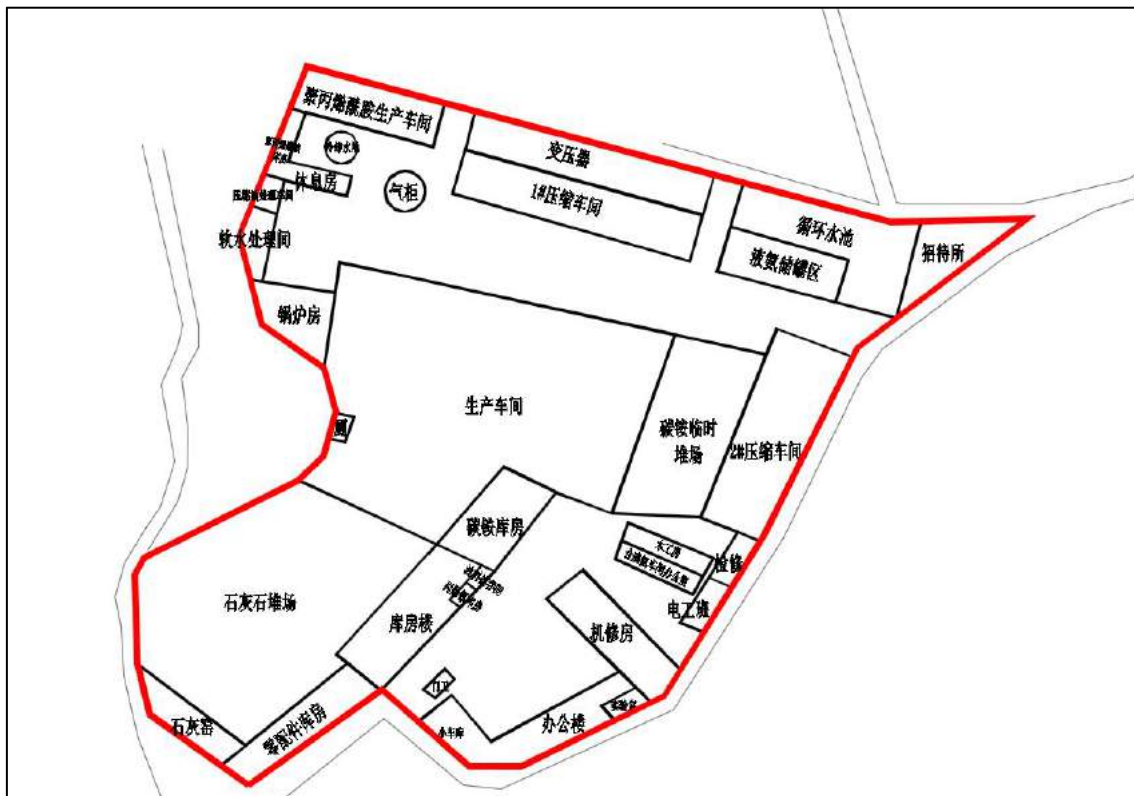


图 3-10 蓬溪氮肥厂主厂区总平面布置图

地块 3：为碳铵包装袋生产区。产量根据根据实际使用情况生产，自产自销不外售。

②主要產品

蓬溪氮肥厂主要生产液氨约 2.5 万吨/年，碳铵约 1 万吨/年。聚丙烯酰胺和包装袋自产自销，不外售，产量根据实际使用情况不定。

③主要原辅材料

表 3-3 主要原辅材料一览表

序号	原辅料名称		单位	耗量	来源
1	氮气		万吨/年	2	空气
2	氧气		万吨/年	1	空气
3	催化剂	一段转化催化剂 NiO	t/a	若干	外购
		二段转化催化剂 NiO	t/a	若干	外购
		中变催化剂 Cr ₂ O ₃ 、FeO	t/a	若干	外购
		低变催化剂 CuO、ZnO	t/a	若干	外购

4	脱硫剂	甲烷化催化剂 NiO	t/a	若干	外购
		合成塔催化剂 FeO	t/a	若干	外购
		铁锰脱硫剂 Fe ₂ O ₃ 、MnO	t/a	若干	外购
		氧化锌脱硫剂 ZnO	t/a	若干	外购
5	产品分析	HCl、H ₂ SO ₄ 、NaOH	t/a	若干	外购
6	丙烯腈		t/a	若干	外购
7	石灰矿石		t/a	若干	外购
8	PE 塑料颗粒		t/a	若干	外购
9	润滑油		t/a	若干	外购
10	蒸汽		/	/	锅炉
11	天然气		万 Nm ³ /a	2000	外购
12	供电		万 Kw·h	2000	变电站

④主要生产设备

表 3-4 主要生产设备

序号	设备（装置）名称	数量
1	天然气-空气联合压缩机	2 台
2	氢氮气压缩机	2 台
3	天然气分离器	1 台
4	天然气加热炉	1 台
5	一段转化炉	1 台
6	二段转化炉	1 台
7	转换气换热器	1 台
8	中温变换炉	1 台
9	低温变换炉	1 台
10	甲烷化炉	1 台
11	甲一换热器	1 台
12	中变废热锅炉	1 台
13	低变废热锅炉	1 台
14	低变气给水预热器	1 台
15	甲二换热器	1 台
16	甲烷化气水冷器	1 台
17	冷凝液换热器	1 台
18	冷凝液水冷器	1 台
19	甲烷化气分离器	1 台
20	合成塔	1 套
21	塔前换热器	1 台
22	软水加热器	1 台
23	冷交换器	1 台
24	氨冷器	1 台

25	水冷器	1 台
26	新鲜气油分离器	1 台
27	循环器油分离器	1 台
28	氨分离器	1 台
29	氨制冷螺杆压缩机	2 台
30	氨洗涤塔	1 台
31	膜分离器	4 台
32	碳化塔	2 台
33	板式换热器	1 台
34	无动力氨回收系统	1 套

⑤生产工艺简述

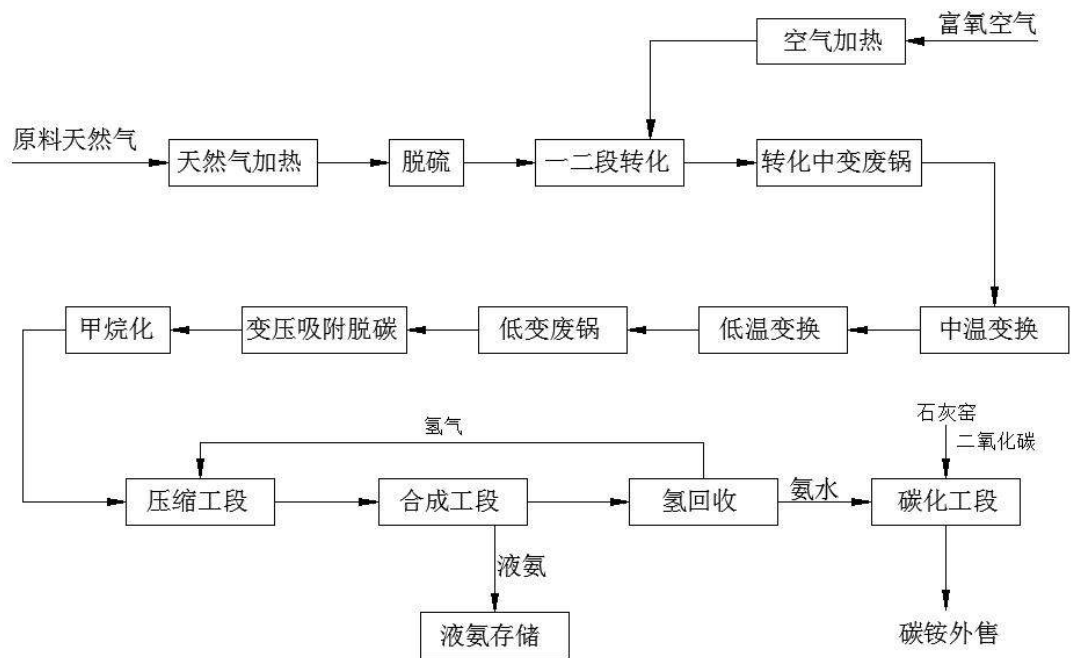


图 3-11 液氨、碳铵生产工艺流程图

工艺流程简介：

天然气脱硫及转化：天然气由厂外配气站通过天然气管道输送进入厂区（该天然气分为两支，一支用于最终合成氨（原料天然气）；一支用于加锅炉燃烧（燃料天然气），原料天然气经压缩机压缩后与返回 H₂（来源于甲烷化工段）混合。混合后的气体经天然气锅炉加热进入铁锰脱硫槽和氧化锌脱硫槽，将热原料天然气中的总硫脱除。

脱硫热天然气与蒸汽按比例混合，经转化气换热器换热后进入换热式一段转化炉，在镍催化剂作用下，借助于管外二段转化气所提供的热量，进行甲烷等烃类物质的转化反应，生成一段炉转化气，然后一段转化气进入二段转化炉顶部与

来自加热炉的富氧空气混合，空气量按合成所需要的比例加入，氧气与氢气发生燃烧反应，为一段转化气中甲烷深度转化提供所需热量。出二段转化炉的高温二段转化气进入换热式一段转化炉的管间与管内的一段转化气进行换热，然后进入转化气换热器，再经过锅炉蒸汽，二段转化气温度降至 360℃ 进入中温变换炉。

中低温变换：经转化/中变废热锅炉降温到 360℃ 的二段转化气进入中温变换炉，在催化剂的作用下 CO 和 H₂O 反应生成 H₂ 和 CO₂ 为主的中温变换气。中温变换气依次经甲一换热器、转化/中变废热锅炉和锅炉给水预热器后温度降至约 200℃ 进入低温变换炉。在低温变换炉中 CO 进一步与 H₂O 反应，直至生成的低温变换气中 CO 含量降到 0.3% 左右，温度约 215℃。低温变换气经低变气给水预热器温度降至 40℃，再由低变气分离器将其冷凝液分离。低温变换气送变压吸附脱碳工段。冷凝液循环使用。

变压吸附脱碳：低温变换气调压后分布到吸附脱碳工段的各吸附器连续分离气体混合物。变换气中主要含有水蒸汽、CO₂、N₂、H₂、CO、CH₄ 和 Ar。脱碳低变气中 CO₂ 约 0.2%。脱除 CO₂ 的净化气经缓冲罐送出。

甲烷化：净化气依次经甲二换热器、甲一换热器换热后进入甲烷化炉，甲烷化气经水冷器降温后由气水分离器分离水分后进入压缩工段。脱除净化气中少量使合成催化中毒的 CO 和 CO₂，使其在含镍催化剂作用与 H₂ 反应生成 CH₄。

压缩工段：压缩工段设有空气-天然气联合压缩机、氢氮气压缩机和循环机。天然气经空气-天然气联合压缩机增压至 2.5MPa（A）送至转化工段。

空气经空气-天然气联合压缩机压缩，抽出部分压力为 0.7MPa（G）的空气作为仪表用气，其余增压至 2.3MPa（A）后与来自空分车间的氧气混合进入加热炉。

甲烷化气经氢氮压缩机增压至 22MPa（G）送入合成工段。

合成工段：来自氮氢压缩机的压缩甲烷化气从一级氨分离器的出口管道上补入合成循环系统。其与经冷交换器、水冷器后的氨合成气换热升温至 25℃ 左右去循环机升压，出来的气体经气油分离器后分成两路：30-35% 的甲烷化气直接去合成塔顶部，从内外筒环隙自上而下流动，防止塔壁超温，从塔底出塔；由循环机来的另一路甲烷化气送入塔外换热器的壳程，与出废锅的氨合成气换热升温至 185-190℃，从塔底依次进入底部换热器、中心管，升温至 370-380℃，与上述第一路气汇合入一段触媒层进行绝热反应，出来后入菱形分布器，并加入甲烷化气冷

激降温后进入二、三段触媒层继续反应，由层内冷管移走反应热，以维持适宜的反应温度。出三段触媒层的气体经径向分布器进入四段触媒层绝热反应，出气温度升至 430-440℃，进入下部换热器降温至 310-360℃，出合成塔通过废热锅炉副产 2.5MPa 饱和蒸汽。合成气再依次经塔外换热器、水冷排管、冷交换器、氨冷凝器、氨分离器以达到逐级降温分氨同时回收利用余热的目的。液氨送至液氨罐存贮。

氢回收和氨存储：拟建工程采用高压水洗分氨+膜分离提氢的技术方案来处理合成工段不凝气。不凝气进入洗氨塔，由洗氨塔回收成氨水，氨水进入碳化工段生产碳铵。含氢不凝气经加热器和膜分离器回收氢气后尾气送无动力氨回收系统提供压差，回收氢气返回氨氢压缩机（甲烷化后）增产合成氨，提供压差后的尾气送加热炉燃烧。

碳化工段：合成系统放空气回收将产生一定的氨水，利用石灰窑制备的二氧化碳同氨水反应生产碳酸氢铵。

⑥污染防治措施

锅炉使用天然气，废气直接排放；生产车间挥发氨气直接排放；塑料袋生产车间有机废气直接排放。软水制备废水、生产装置排水排至地块东北侧涪江。生活废水经旱厕收集后用作周边农灌。生活垃圾运至场镇垃圾点，锅炉软水制备树脂、生产装置废催化剂由生产厂家回收。

3) 1997 年~2001 年：1997 年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区总平面布置、各主要建构筑物、生产工艺和产品产能不发生变化，与蓬溪氮肥厂一致。在场地经营时间为 1997 年~2001 年。

4) 2001 年~2017 年：2001 年由四川省大英菱峰化工有限责任公司收购继续生产。在场地经营时间为 2001 年~2011 年，2012 年~2017 年空置。

①基本概况

四川省大英菱峰化工有限责任公司收购后，对厂区局部布置和工艺做了部分调整，总结如下：

A.产品不变，产能调整为生产液氨约 0.6 万吨/年，碳铵约 3.5 万吨/年。不再生产聚丙烯酰胺和包装袋，水处理剂改为外购聚合氯化铝，包装袋外购。

B.原石灰窑、矿石堆场、气柜、原地块 3 塑料生产厂房、聚丙烯酰胺生产厂房

和库房、油处理区不再使用。

C.优化生产工艺，碳铵制备工段二氧化碳有工艺回收所得。

D.拆除原液氨罐，原液氨罐区域新增循化水池。原矿石堆场位置设置 1 个液氨罐。原地块 3 塑料生产厂房、石灰窑设备房和聚丙烯酰胺生产区不再使用，闲置。原气柜空置。

D.在东侧压缩机房以西新增碳铵临时堆放场地 1 个，彩钢棚搭建。

四川省大英釜峰化工有限责任公司主厂区总平面布置图如下:

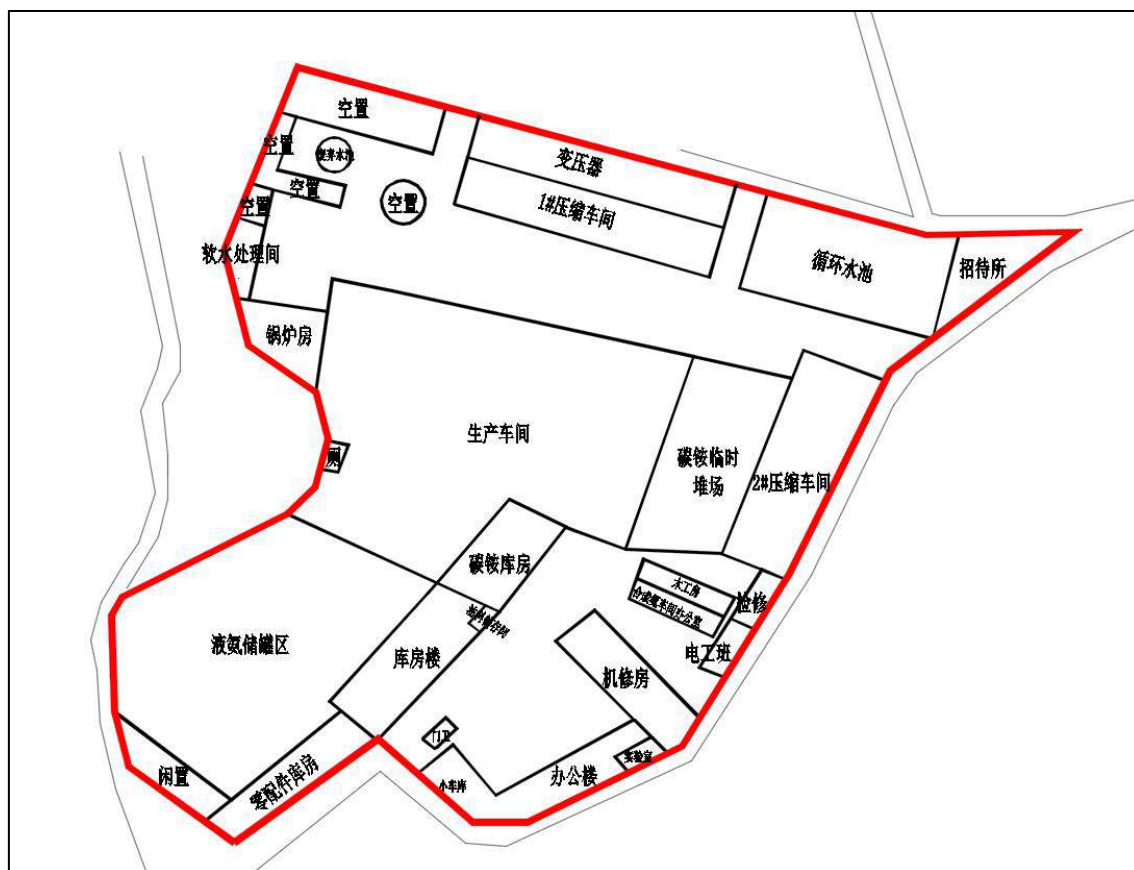


图 3-12 荃峰化工厂主厂区总平面布置图

②主要產品

四川省大英鑫峰化工有限责任公司生产液氨约 0.6 万吨/年，碳铵约 3.5 万吨/年。

③主要原辅材料

表 3-5 主要原辅材料一览表

序号	原辅料名称		单位	耗量	来源
1	氮气		万吨/年	2	空气
2	氧气		万吨/年	1	空气
3	催化剂	一段转化催化剂 NiO	t/a	若干	外购

		二段转化催化剂 NiO	t/a	若干	外购
		中变催化剂 Cr ₂ O ₃ 、FeO	t/a	若干	外购
		低变催化剂 CuO、ZnO	t/a	若干	外购
		甲烷化催化剂 NiO	t/a	若干	外购
		合成塔催化剂 FeO	t/a	若干	外购
4	脱硫剂	铁锰脱硫剂 Fe ₂ O ₃ 、MnO	t/a	若干	外购
		氧化锌脱硫剂 ZnO	t/a	若干	外购
5	产品分析	HCl、H ₂ SO ₄ 、NaOH	t/a	若干	外购
6	聚合氯化铝		t/a	若干	外购
7	碳铵包装袋		t/a	若干	外购
8	润滑油		t/a	若干	外购
9	蒸汽		/	/	锅炉
10	天然气		万 Nm ³ /a	2000	外购
11	供电		万 Kw·h	2000	变电站

④主要生产设备：基本与原蓬溪氮肥厂一致。

⑤生产工艺简述

基本与原蓬溪氮肥厂一致，仅将变压吸附脱碳工序中产生的二氧化碳收集用于碳化工段，工艺流程图如下图所示：

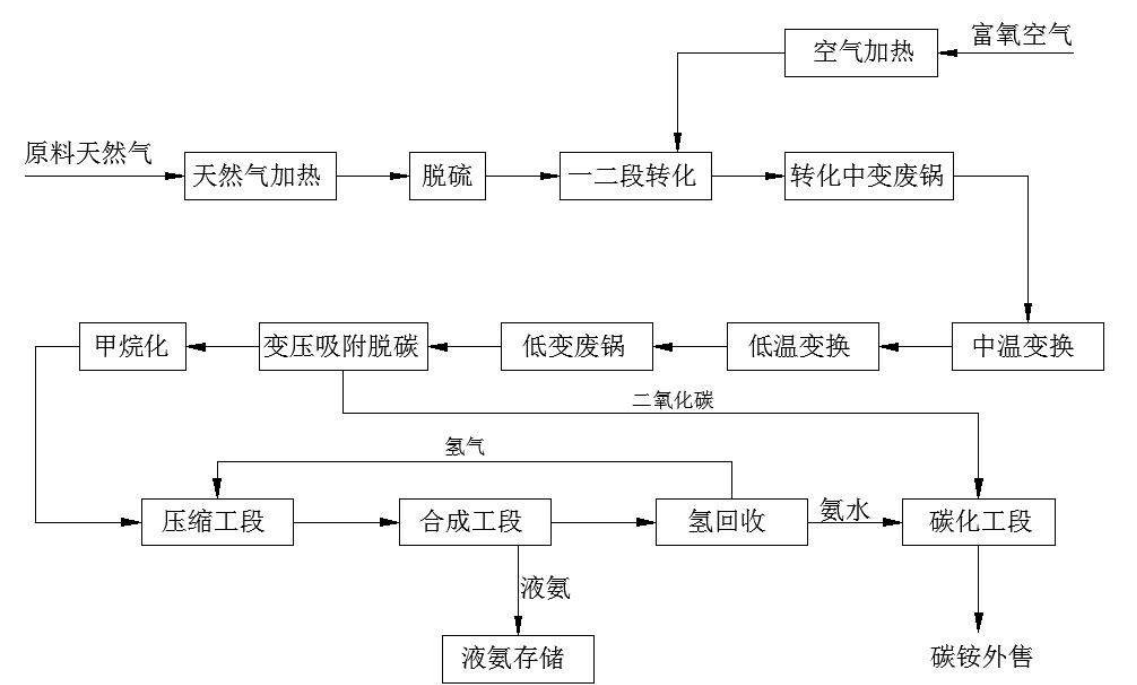


表 3-13 液氨、碳铵生产工艺流程图

⑥污染防治措施

锅炉使用天然气，废气直接排放；生产车间挥发氨气直接排放。软水制备废水、生产装置排水排至地块东北侧涪江。生活废水经旱厕收集后用作周边农灌。

生活垃圾运至场镇垃圾点，锅炉软水制备树脂、生产装置废催化剂由生产厂家回收。

5) 2017 年~至今：大英县涪发建材有限公司在场地内主要堆放砂石和钢材。

根据调查，蓬溪氮肥厂（蓬溪化工厂）、绵阳三元化工厂和四川省大英益峰化工有限责任公司均修建或使用贮水池和循环水池，清水或循环水采用埋地水管和地面水沟进行输送，经分析，项目生产装置产生的废水中主要污染物为盐类，不涉及其他重金属或有机类物质。

根据以上分析可知，该地块建厂至今从事生产活动，对该地块可能造成土壤污染的企业为蓬溪氮肥厂（蓬溪化工厂）、绵阳三元化工厂和四川省大英益峰化工有限责任公司。可能造成污染的原因：从原料堆放、车间生产、产品库房，都有可能出现滴落在地面，渗入土壤环境。同时结合现场调查情况，原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖铺地面。

3.5.2 现场踏勘及人员访谈情况

(1) 资料收集情况

调查人员在遂宁市大英生态环境局协助下开展资料收集工作，通过 Google Earth 等其他方式获取部分场地调查评估所需资料，主要包括：场地利用变迁资料、场地环境资料、场地相关记录、政府和权威机构环境资料以及场地所在区域的自然和社会信息五部分。资料的获取情况详见下表：

表 3-6 资料获取情况

序号	资料类别	资料名称	资料来源
1	场地利用变迁资料	场地历史航拍图	Google Earth 历史影像
		场地所在区域控制性详细规划	遂宁市大英生态环境局
		历史场地布局图	Google Earth 历史影像、人员访谈
		历史污染物产生情况	人员访谈
2	场地环境资料	场地周边敏感目标	现场踏勘、Google Earth 历史影像
		场地历史污染物产生情况	人员访谈
3	场地相关记录	场地生产工艺流程	人员访谈
4	政府和权威机构环境资料	/	遂宁市大英生态环境局
5	场地所在区域的自然和社会信息	区域环境状况	遂宁市大英生态环境局、《区域水文地质普查报告—遂宁幅》

(2) 现场踏勘情况

为调查场地的基本情况、判断污染来源和污染物类型，调查人员还对地块进行了现场踏勘，具体工作内容和情况如下表所示：

表 3-7 现场踏勘情况

现场踏勘内容	实际踏勘情况
(1) 调查地块内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等	场地均做硬化处理，但均破损。原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖铺地面，该区域在监测布点时重点考虑
(2) 查看地块内是否有可疑污染源。若存在可疑污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能以及可能的污染范围	场地均做硬化处理，原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖铺地面，该区域在监测布点时重点考虑
(3) 重点查看现在及曾经涉及有毒有害或危险物质的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及相关物质的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况	原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖铺地面；厂区无与无污染废水底线管线或水池等潜在污染源
(4) 重点查看地块内现存建筑物以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹	原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖铺地面
(5) 查看地块内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况	场地内存在少量生活垃圾
(6) 查看地块内所有水井（如有）中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况	地块内无水井
(7) 查看场地周边相邻区域的污染情况。查看地块四周相邻企业，包括企业污染物排放源、污染物排放种类等，并分析其是否与评价地块污染存在关联。查看地块附近有无已确定的污染地块。观察和记录地块周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其他公共场所等地点	通过调查，场地周边无已确定的污染地块

该场地的现场踏勘主要对场地周边情况进行了观察和记录，通过现场踏勘，发现原聚丙烯酰胺生产区地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹；软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存；油处理车间地面油渍明显；检修房地面为砖

铺地面。这些区域在监测布点时重点考虑。

同时，对场地周边的地块用地现状和规划等情况进行了调查，场地周边现状分析详见后文。

(3) 人员访谈

人员访谈主要是以访谈的形式，对场地管理机构工作人员，环保行政主管部门工作人员进行调查，考证已有资料信息，补充获取场地相关信息资料。访谈方法可采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表等方式进行。之后对访谈内容进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。

本次人员访谈对象为蓬溪化工厂工作人员、四川省大英蓝峰化工有限责任公司工作人员和遂宁市大英生态环境保护局工作人员。主要了解到该场地及周边的土地利用历史及规划情况，地下水及地表水情况，以及该场地原有污染的情况等。

人员访谈记录表详见附件 1。

通过调查了解到，1972 年以前本场地为农田。1972 年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约 2.5 万吨/年，碳铵约 1 万吨/年。1984 年蓬溪氮肥厂更名为蓬溪化工厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。1997 年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能不发生变化。2001 年由四川省大英蓝峰化工有限责任公司收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品不发生变化，仅局部进行调整优化，生产液氨约 0.6 万吨/年，碳铵约 3.5 万吨/年。截至 2011 年底，四川省大英蓝峰化工有限责任公司整体搬迁至大英县工业集中发展区，回马地块闲置。2017 年，大英县涪发建材有限公司在场地内堆放砂石和钢材。场地四周均为居民房和农田，东侧有 1 个酒作坊。

3.5.3 总结

根据资料收集、现场踏勘及人物访谈，对所收集信息进行整理和分析，第一阶段场地环境调查总结如下：

(1) 场地历史情况

通过调查了解到，该地块 1972 年以前为农田，1972 年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约 2.5 万吨/年，碳铵约 1 万吨/年。1984 年蓬溪氮肥厂更名为蓬溪化工厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。

1997年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能不发生变化。2001年由四川省大英蓝峰化工有限责任公司收购继续生产，其厂区各主要建构筑物不变，产品不变，产能调整为生产液氨约0.6万吨/年，碳铵约3.5万吨/年，不再生产聚丙烯酰胺和包装袋，均外购获得。截至2011年底，四川省大英蓝峰化工有限责任公司整体搬迁至大英县工业集中发展区，回马地块闲置。2017年，大英县涪发建材有限公司在该地块内堆放砂石和钢材。

（2）场地周边环境调查结果

该场地东侧厂界外200m范围内，从2009年至今一直为酒作坊、农田和居民；场地南侧厂界外200m范围内，从2009年至今一直为农田和居民；场地西侧厂界外200m范围内，从2009年至今一直为农田和居民；场地北侧厂界外200m范围内，从2009年至今一直为农田和居民，无潜在污染源情况。

（3）潜在污染区域

通过现场踏勘、调查访问，收集场地现状和历史资料并查阅相关同类生产项目资料，认为场地内软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房均可能存在因原辅材料及产品跑冒滴露、洒落造成的土壤污染，从而造成对土壤及地下水的污染。

（4）潜在污染物

软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房均可能存在因原辅材料及产品跑冒滴露、洒落造成的土壤污染，从而造成对土壤及地下水的污染，根据其原辅材料及生产工艺等，确定本地块土壤特征污染物主要包括：镍、铜、砷、镉、铅、汞、锌、铁、铬、钒、氰化物、苯乙烯、石油烃（C₁₀~C₄₀）等。地下水特征污染物主要包括：氨氮、氰化物、硫化物、硫酸盐、挥发性酚、铬（六价）、铁、锰、铜、锌、镍、钒、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯并(a)芘、石油类等。

为确定场地污染物种类及污染程度，建议开展第二阶段污染场地环境调查工作。按照土地历史的使用情况进行分区，进行有针对性的布点、采样及分析。

4 工作计划

根据第一阶段场地环境调查的场地相关资料分析和现场踏勘结果,认为软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房均可能存在因原辅材料及产品均可能存在跑冒滴露、洒落会导致土壤及地下水受到污染,故展开第二阶段调查。

第二阶段调查初步采样范围主要为场地界内,监测对象主要为地块内的土壤和地下水。调查期间,在地块内进行土壤和地下水样品的采集,对采集的土壤和地下水样品进行检测分析,并通过与场地筛选值的比较,分析确认场地是否存在潜在风险及关注污染物。

4.1 采样方案

4.1.1 采样布点原则

为检测判定场地是否存在污染及污染的平面和空间分布情况,对场地内不同区域、不同深度的土壤和地下水进行分别采样并进行检测。根据场地具体情况、历史变迁情况、场地内污染源分布、水文地质条件以及污染物迁移和转化因素,判定场地污染物在土壤和地下水中的分布情况,以此为指导制定并实施了采样方案。

(1) 土壤采样点布设原则

为查明该场地土壤是否存在污染,本项目将充分利用前期的场地污染识别成果,综合考虑场地历史使用情况,场地内外的污染源分布等因素,本场地采用分区布点方法进行点位布设,判断土壤中可能的污染程度,按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ 25.1-2019)的规定,进行本项目场地采样调查土壤监测点的布设:

①土壤采样点位及数量确定

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》:“初步调查阶段,地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于3个;地块面积 $> 5000\text{m}^2$,土壤采样点位数不少于6个.....”;根据《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014):“一般情况下应在场地外部区域设置土壤对照监测点位”。据此,该地块总占地面积约 35351.28m^2 ,在地块内土壤监测点位应不少于6个,地块外应设置1个对照监测

点位。

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）：“场地环境调查初步采样监测点位的布设 1)可根据原场地使用功能和污染特征,选择可能污染较重的若干地块,作为土壤污染物识别的监测地块。原则上监测点位应选择地块的中央或有明显污染的部位,如生产车间、污水管线、废弃物堆放处等”。据此,本次土壤环境监测点位为主要布设在疑似污染区域。本次土壤环境监测地块内共设置 18 个监测点位。

②土壤采样深度确定

土壤采样深度综合考虑了场地地层结构、污染物迁移途径和迁移规律、地面扰动,本次调查土壤采样深度以表层和深层土壤为主,最大深度至未受污染的深度为止(采样深度可按 0.5~2m 等间距设置)。

③土壤分层取样原则

根据导则要求和现场实际情况,土壤采样的具体采样原则设置如下:

- 每个点位的表层土壤送检一个样品,表层采样点深度为 0.5m 以内;
- 在不同性质土层至少有一个土壤样品,采样点一般布置在各土层交界面(如弱透水层顶部等);
- 当同一性质土层厚度较大或同一性质土层中出现明显污染痕迹时,根据实际情况在同一土层增加采样点;
- 根据土壤污染目视判断(如异常气味和颜色等),对现场有污染迹象的土壤样品进行送检。

(2) 地下水采样点布设原则

按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ 25.1-2019)要求,地下水监测点位应沿地下水流向布设。

对于地下水采样深度,根据场地的水文地质条件、场地可能造成的污染浓度等情况进行确定。根据本场地的水文地质条件,监测井的采样深度应是场地中普遍赋存的第一层含水层。

据此,本次地下水环境监测沿地下水流方向,共设置 6 个监测点位。

4.1.2 采样布点方案

第一次采样布点方案按照建设用地土壤污染状况调查技术导则的布点原则

以及场地污染识别分析，同时结合场地实际情况制定；第二次采样布点方案根据第一次专家审查后，建议增设土壤和地下水监测点位和指标的意见，增设了监测点位和指标。

(1) 地下水采样点

地下水监测点位位置及采样深度见下表：

表 4-1 地下水采样点位信息一览表

监测类别	监测点位编号	监测点位置	样品性状	水位	井口高程	水位高程	经纬度(有偏移)
地下水 (第一次)	DX1#	厂址西北方(上游)	无色、无异味、透明	0.2m	317.0m	316.8m	E:105°25'37.86" N:30°39'44.53"
	DX2#	地块内地下水监测点 (地块内生产区)	无色、无异味、透明	7.2m	324.2m	317m	E:105°25'51.80" N:30°39'29.55"
	DX3#	厂址西南方(上游)	无色、无异味、透明	13.4m	321.9m	308.5m	E:105°25'44.13" N:30°39'21.96"
地下水 (第二次)	DX4#	厂址西侧(上游)	无色、无异味、透明	9.23m	322.1m	312.9m	E:105°25'35.43" N:30°39'36.99"
	DX5#	地块内地下水监测点 (地块内西北侧)	无色、无异味、透明	7.49m	324.0m	316.5m	E:105°25'36.82" N:30°39'39.40"
	DX6#	地块内地下水监测点 (地块内循环水池区)	无色、无异味、透明	8.95m	324.6m	315.7m	E:105°25'41.92" N:30°39'38.79"

注：采用 GCJ-02 坐标。

地下水采样布点图见下图：



图 4-1 地下水采样布点图

(2) 土壤采样点

本次主要选用专业判断布点法和分区布点法相结合的方式进行布点。通过现场踏勘及调查，认为场地内软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房均可能存在因原辅材料及产品跑冒滴露、洒落造成的浅层土壤污染，从而造成对土壤及地下水的污染。故在软水处理间、油处理间、压缩车间、聚丙烯酰胺生产区、生产车间和检修房均进行土壤环境质量监测。

第一次采样：

背景点（4#）：本次调查在场地外未受到污染区域设置一背景点，在层深 0.5m 处取样。

软水处理间区域（5#）：软水制备房地面散落有大量树脂，至今犹存，且硬化地面破损，可能造成污染土壤。本次布点着重考虑该区域，分别在层深 0.5m、2.0m、3.5m 处取样。

油处理间区域（6#）：油处理间地面有破损，且地面油渍明显，原厂区生产过程中可能存在油类物质跑冒滴漏情况，对区域土壤造成污染，故本次分别在层深 0.5m、2.0m、3.5m 处取样。

聚丙烯酰胺生产区域（7#）：聚丙烯酰胺生产区硬化地面破损，且地面有黑色胶装物和废铁桶，有被污染痕迹，本次布点着重考虑该区域，分别在层深 0.5m、2.0m、3.5m 处取样。

1#压缩车间、变压器区域（8#）：由于 1#压缩车间和变压器紧邻设置，故本次取 1 个点位。1#压缩车间地面已破损堆放有砂石，现场无污染痕迹。但压缩车间会使用较多润滑油，变压器涉及使用变压油，使用过程中可能存在油类物质跑冒滴漏情况，对区域土壤造成污染，故本次分别在层深 0.5m、2.0m 处取样。

生产车间区域（9#）：生产车间硬化地面已破损，厂区在生产和拆过程中可能存在催化剂和油类物质跑冒滴漏情况，本次分别在层深 0.5m、2.0m 处取样。

2#压缩车间、碳铵堆场和检修区域（10#）：由于 2#压缩车间、碳铵堆场和检修区距离较近，故本次取 1 个点位。2#压缩车间和碳铵堆场地面已破损，现场无污染痕迹。压缩车间和检修区会使用润滑油，使用过程中可能存在油类物质跑冒滴漏情况，对区域土壤造成污染，故本次分别在层深 0.5m、2.0m 处取样。

机修房、实验室区域（11#）：由于机修房和实验室紧邻设置，故本次取 1

个点位。本次分别在层深 0.5m、2.0m、3.5m 处取样。

第二次采样：

项目地西侧厂界外（背景点 12#）：由于第一次采样分析时背景点未测定 pH 值和特征污染物，故补充采样 1 个背景点。

项目地北侧厂界内（生产车间区域 13#）：由于第一次采样分析时未测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），监测标准内表 1 中 45 项指标，故本次在生产区补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地东北侧厂界内（循环水池区域 14#）：补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m、2.0m 处取样。

项目地西北侧厂界内（聚丙烯酰胺生产区域 15#）：由于第一次采样分析时未在房间内重污染区采样，故本次在聚丙烯酰胺生产区房间内补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地西北侧厂界内（油处理间区域 16#）：由于第一次采样分析时未在房间内重污染区采样，故本次在油处理间内补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地西北侧厂界内（软水处理间区域 17#）：由于第一次采样分析时未在房间内采样，故本次在软水处理间内补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地东北侧厂界内（压缩车间区域 18#）：由于第一次采样分析时未在房间内采样，故本次在压缩车间区内部补充设置 1 个采样点，分别在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地东侧厂界内（检修区域 19#）：本次在检修区新增 1 个采样点，在层深 0.2m 处取样。

项目地西南向厂区（包装袋生产区域）：本次在包装袋生产区域新增 1 个采样点，在层深 0.2m、1.0m 处取样。

项目地东北侧住宿区（江水预处理区域）：本次在江水预处理区域新增 1 个采样点，在层深 0.2m、1.0m 处取样。

本次调查土壤监测点位位置及采样深度见下表：

表 4-2 土壤采样点位信息一览表

监测类别	监测点位编号	监测点位置		经纬度
土壤 (第一次)	4#	背景点	层深 0.5m	E:105°25'45.54" N:30°39'28.76"
	5#	软水处理间区域	层深 0.5m、2.0m、3.5m	E:105°25'49.57" N:30°39'30.48"
	6#	油处理间区域	层深 0.5m、2.0m、3.5m	E:105°25'49.46" N:30°39'31.17"
	7#	聚丙烯酰胺生产区域	层深 0.5m、2.0m、3.5m	E:105°25'49.96" N:30°39'31.98"
	8#	1#压缩车间、变压器区域	层深 0.5m、2.0m	E:105°25'51.15" N:30°39'31.18"
	9#	生产车间区域	层深 0.5m、2.0m	E:105°25'52.92" N:30°39'29.94"
	10#	2#压缩车间、碳铵堆场、检修区域	层深 0.5m、2.0m	E:105°25'54.07" N:30°39'28.38"
	11#	机修房、实验室区域	层深 0.5m、2.0m、3.5m	E:105°25'52.88" N:30°39'26.27"
土壤 (第二次)	12#	项目地西侧厂界外 (背景点)	层深 0.2m	E:105°25'48.92" N:30°39'27.94"
	13#	项目地北侧厂界内 (生产车间区域)	层深 0.2m、1.0m	E:105°25'52.16" N:30°39'28.46"
	14#	项目地东北侧厂界内 (循环水池区域)	层深 0.2m、1.0m、2.0m	E:105°25'55.31" N:30°39'29.99"
	15#	项目地西北侧厂界内 (聚丙烯酰胺生产区域)	层深 0.2m、1.0m	E:105°25'50.16" N:30°39'32.16"
	16#	项目地西北侧厂界内 (油处理间区域)	层深 0.2m、1.0m、2.0m	E:105°25'49.42" N:30°39'30.78"
	17#	项目地西北侧厂界内 (软水处理间区域)	层深 0.2m、1.0m	E:105°25'49.39" N:30°39'29.80"
	18#	项目地东北侧厂界内 (压缩车间区域)	层深 0.2m、1.0m	E:103°25'54.53" N:30°39'28.38"
	19#	项目地东侧厂界内 (检修区域)	层深 0.2m	E:105°25'53.43" N:30°39'27.33"
	20#	项目地西南向厂区(包装袋生产区域)	层深 0.2m、1.0m	E:105°25'45.46" N:30°39'23.62"
	21#	项目地东北侧住宿区 (江水预处理区域)	层深 0.2m、1.0m	E:105°26'00.33" N:30°39'33.76"
备注: 为保证文本内容连贯性, 土壤编号采用依次编号, 本表格中的 12#~21#点位依次对应检测报告(编号 HJ20110503-1)中的土壤编号 1#~10#, 详情体现在下图 4-2。				

注: 采用 GCJ-02 坐标。

土壤采样布点图见下图:

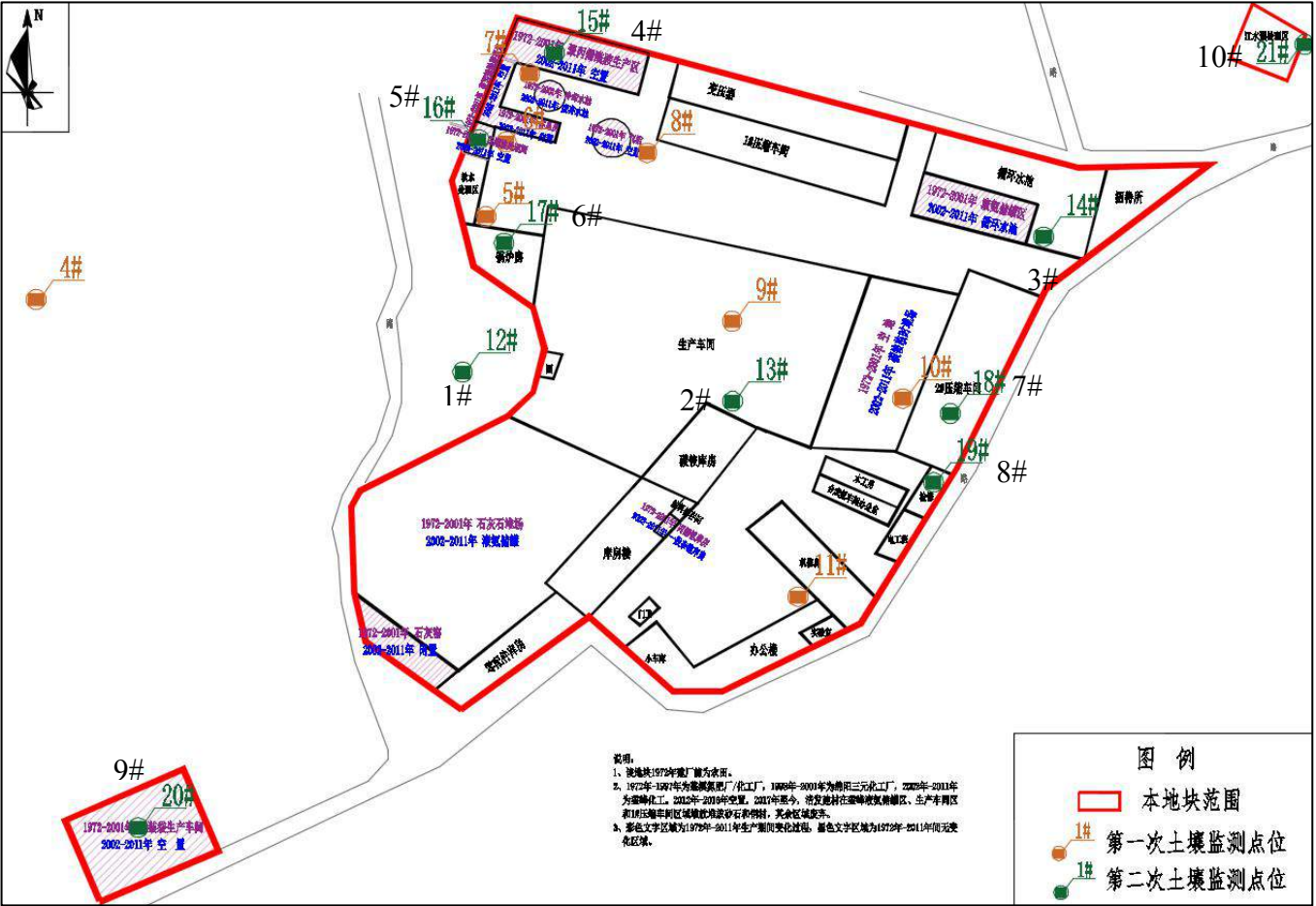


图 4-2 土壤采样布点图（土壤编号详见表 4-2 备注）

4.2 分析检测方案

(1) 地下水监测因子的确定

1) 1#背景点（第一次）

为调查该地块土壤环境背景值，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/164-2020）相关要求对区域内地下水常规项目进行了监测。

2) 2#、3#点位（第一次）

根据第一阶段场地环境调查污染识别结论，本地块地下水特征污染物主要为：pH 值、氨氮、总氰化物、挥发性酚、苯乙烯、铬（六价）、铁、锰、铜、锌、镍、硫化物、硫酸盐等。同时 2#、3#点位需按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/164-2020）相关要求对区域内地下水常规项目进行监测。

3) 4#、5#、6#点位（第二次）

地下水常规指标和地块特征指标：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、耗氧量、氟化物、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、大肠菌群、硫化物、氯化物、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯并(a)芘、铅、铜、锌、钒、石油类。

(2) 土壤监测因子的确定

1) 4#背景点（第一次）

为调查该地块土壤环境背景值，按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），监测标准内表 1 中 45 项指标、pH 值。

2) 5#点位（第一次）

5#点位主要为软水处理间区域，根据现场踏勘，软水制备房地面散落有大量树脂。软水树脂是专用于软化硬水的一种专用树脂，是苯乙烯—乙烯苯共聚交联结构的高分子基体上带有磺酸基(—SO₃H)的离子交换树脂，可能对区域土壤造成苯乙烯和酸性污染。该区域土壤特征污染物主要为：苯乙烯、pH 值。

2) 6#、8#点位（第一次）

6#点位为废润滑油处理车间（过滤）、8#点位为 1#压缩车间和变压器区域，这 2 个区域涉及使用润滑油和变压器油，生产过程中可能存在油类物质跑冒滴漏情况，对区域土壤造成油类污染。该区域土壤特征污染物主要为：石油烃

(C₁₀~C₄₀)。

3) 7#点位 (第一次)

4#点位为聚丙烯酰胺生产区域,生产原料会使用丙烯腈,设备维护保养会使用润滑油。该区域土壤特征污染物主要为:氰化物、石油烃(C₁₀~C₄₀)。

4) 9#点位 (第一次)

9#点位为主厂区生产车间区域,液氨和碳铵生产过程中会使用 NiO、Cr₂O₃、FeO、CuO、ZnO、Fe₂O₃、MnO 等催化剂和脱硫剂,各生产设备维护保养会使用润滑油,故生产车间区域可能存在催化剂和油类物质跑冒滴漏情况,存在潜在污染。该区域土壤特征污染物主要为:镍、铬、铜、石油烃(C₁₀~C₄₀)、pH 值。

5) 10#、11#点位 (第一次)

10#点位为 2#压缩车间、碳铵堆场和检修区域。2#压缩车间和检修区涉及使用润滑油,生产过程中可能存在油类物质跑冒滴漏情况,对区域土壤造成油类污染。碳铵堆场区域可能对区域土壤 pH 造成影响。

11#点位为机修房和实验室区域,由于 2#压缩车间、碳铵堆场和检修区距离较近,故本次取 1 个点位,兼顾 2 个区特征污染物。机修房机修过程也涉及使用润滑油,可能对区域土壤造成油类污染。实验室主要对产品液氨和碳铵理化性质进行合格检验,检验分析过程使用的原料主要为 HCl、H₂SO₄、NaOH 等,可能对区域土壤 pH 造成影响。

综上,10#、11#点位区域土壤特征污染物主要为:石油烃(C₁₀~C₄₀)、pH 值。

6) 12#~19#点位 (第二次):《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 中 45 项、pH 值、锌、铁、铬、钒、氰化物、石油烃(C₁₀~C₄₀)。

7) 20#~21#点位 (第二次):《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1 中 45 项、pH 值、石油烃(C₁₀~C₄₀)。

根据以上分析,确定该地块土壤及地下水监测指标见下表。

表 4-3 监测因子一览表

监测类别	监测点位		采样深度	监测因子
地下水	第一次	DX1#	/	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、耗氧量、氟化物、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、总大肠菌群
		DX2#、DX3#	/	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、耗氧量、氟化物、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、总大肠菌群、苯乙烯、铜、锌、硫化物、硫酸盐
	第二次	DX4#、DX5#、DX6#	/	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、耗氧量、氟化物、砷、镍、汞、镉、铬（六价）、铁、锰、大肠菌群、硫化物、氯化物、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯并(a)芘、铅、铜、锌、钒、石油类
土壤	第一次	4#	层深 0.5m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中 45 项、pH 值
		5#	层深 0.5m、2.0m、3.5m	苯乙烯、pH 值
		6#	层深 0.5m、2.0m、3.5m	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
		8#	层深 0.5m、2.0m	
		7#	层深 0.5m、2.0m、3.5m	氰化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
		9#	层深 0.5m、2.0m	镍、铬、铜、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH 值
		10#	层深 0.5m、2.0m	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、pH 值
		11#	层深 0.5m、2.0m、3.5m	
	第二次	12#、19#	层深 0.2m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中 45 项、pH 值、锌、铁、铬、钒、氰化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
		13#、15#、17#、18#	层深 0.2m、1.0m	
		14#、16#	层深 0.2m、1.0m、2.0m	
		20#、21#	层深 0.2m、1.0m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中 45 项、pH 值、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

(1) 采样准备

采样前的准备工作包括：

①根据监测方案，选择适合的采样方法和设备，明确任务分工和要求。采样设备的选取应综合考虑地块的建构筑物条件、安全条件、地层岩性、采样深度和污染物特性等因素，应满足取样要求。其中，挥发性有机物的采样应采用非扰动钻探设备。

②与遂宁市大英生态环境局沟通并确认采样计划，提出现场采样调查需协助配合的具体要求。

③由采样调查单位组织进厂前的安全培训，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。

④采样工具应根据土壤样品检测项目进行选择。非扰动采样器用于检测挥发性有机物土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲可以用于检测非挥发性和半挥发性有机物土壤样品采集，塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

⑤根据地下水样品采集需要，选择并准备合适的洗井和采样设备，检查洗井和采样设备运行情况，确定设备材质不会对样品检测产生影响。针对含挥发性有机物的地下水洗井和采样，优先考虑采用气囊泵或低流量潜水泵，或具有低流量调节阀的贝勒管。针对氯代有机污染物的地下水洗井和采样，避免使用氯乙烯或苯乙烯类共聚物材质的洗井及采样设备。

⑥根据土壤采样现场监测需要，准备 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备 GPS，检查设备运行状况，使用前进行校准。

⑦根据样品保存需要，准备冰柜、样品箱、样品瓶和蓝冰等样品保存工具，检查设备保温效果、样品瓶种类和数量、保护剂添加等情况。

⑧准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品。

⑨准备采样记录单、影像记录设备、防雨器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

(2) 现场定位

根据采样计划，对采样点进行现场定位测量（高程、坐标），定位测量完成后，采用钉桩、旗帜等器材标志采样点。

5.2 采样方法和程序

土壤及地下水的采样方法和程序按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《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）及《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）等技术规范进行。

(1) 土壤钻孔及槽探

调查过程中钻孔和槽探时，在不同深度采取土样。采样工具多，采集表层土壤样品及深层土壤样品，满足连续土壤取样的要求。土孔钻孔、槽探流程和钻孔技术要求如下：

- 1) 将钻机搬运至勘探点位后，进行钻架支设。
- 2) 根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，设立警示牌或警戒线确定作业空间，保证过往行人和车辆安全。
- 3) 按照开孔、钻进、取样记录、封孔/建井、点位高程测量的工作流程进行土孔钻探。
- 4) 钻进过程中及时测量钻头、钻杆、套管等的长度，记录钻进深度，同时对钻进地层进行描述，包括岩性、颜色、气味、湿度、硬度、断面描述等。现场钻探采样记录单见附件。
- 5) 钻探过程中土壤岩芯样品应按照揭露顺序依次摆放，不随意堆放，对土层变层位置进行标识记录。
- 6) 钻探采样过程中需要拍照记录钻孔和取样过程。
- 7) 槽探采用机械挖掘采样槽，然后用采样铲通过敲击敞口取土器取样，现场槽探挖掘采样记录见附件。

(2) 土壤样品采集

根据所制定的采样计划，做好采样前组织准备及采样器具准备工作。包括各种记录表单、定位仪器、土壤取样器材、样品储藏耗材、安全防护设备以及出行的车辆等。采样过程全程照相或录像，以便记录、监督采样过程，保证采样质量

和出现问题后的溯源。

(3) 地下水采集

1) 采样人员事先进行培训, 穿戴必要的安全装备。采样前以干净的刷子和无磷清洁剂清洗所有的器具, 用试剂水冲洗干净, 并事先整理好仪器设备等。

2) 钻探地下水监测井采样时, 对地下水监测井进行洗井作业, 洗井后将采样器深入到监测井进行水样采集, 采样器在井中的移动应力求缓缓上升或下降, 以避免造成扰动, 造成气提作用或者曝气作用。

3) 开始采样时, 记录开始采样时间。并以清洗过的采样器, 取足量体积的水样装于样品瓶内, 并填好样品标签。

(4) 现场采样质量控制

1) 设备清洗

所有钻孔和取样设备为防止交叉污染, 都进行了清洗。钻探过程中, 在第一个钻孔开钻前进行设备清洗; 进行连续多次钻孔的钻探设备也进行清洗; 同一钻机在不同深度采样时, 对钻探设备、取样装置进行清洗; 与土壤接触的其他采样工具重复利用时也需清洗, 始终使用干净的一次性丁腈手套。

每个土样或水样的采集都使用新的一次性丁腈手套来完成。

2) 现场水样采样容器的质量控制

采样前, 首先应该保证采样器、样品瓶的清洁, 避免水样受到玷污。采样器在每次用完后, 要按照规定的方式方法洗涤干净, 置于干燥清洁处存放。为了防止交叉污染, 样品瓶定向使用。

在采样前, 根据待测组分的特性选择合适的采样容器, 根据容器的特性选择合适的洗涤方式, 确保容器对检测结果不存在影响。

3) 样品采集

土壤样品采集时, 先用刮刀刮去表层样品, 取中间样品。确保所取样品不受其他层次样品影响。地下水采样时, 在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样, 每个监测井使用一根贝勒管, 避免交叉污染。

4) 质量控制样品

现场质量控制样总数为总样品数的 10%左右, 包括现场平行样、运输空白样等。采样过程中, 同种采样介质, 至少采集 1 个现场平行样, 从相同的点位收集

采集平行样，并单独封装和分析。每批样品采集 1 个运输空白样，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

5) 现场采样记录

实时进行现场采样记录，使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动则注明修改人及时间。

(5) 样品保存与流转

1) 装运前核对

样品管理员负责样品装运前的核对，逐件与采样记录单进行核对，核对检查无误后分类装箱。样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。

2) 样品运输

样品流转运输采用专人运送，在保存时限内运送至检测实验室。样品运输过程中采取保温、防护、防震措施，防止样品瓶的破损、混淆或沾污。

3) 样品接收

样品检测单位拿到样品箱后，立即按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶是否破损、样品标签是否可以清晰辨识。实验室按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

5.3 实验室分析

样品检测方法总体按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《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）、所列方法进行样品相对应项目的检测分析。

表 5-1 地下水监测方法及方法来源

监测项目	监测方法	方法来源	主要使用仪器	仪器编号	检出限
pH	玻璃电极法	GB 6920-86	便携式多参数测量仪	HK001-077-022	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-87	滴定管	/	0.05mmol/L
溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.4-2006	电子天平	HK001-031-002	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	分光光度计	HK001-005-001	0.025mg/L

挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	分光光度计	HK001-005-001	0.0003mg/L
硝酸盐氮	紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	分光光度计	HK001-005-002	0.08 mg/L
亚硝酸盐氮	分光光度法	GB 7493-87	分光光度计	HK001-005-001	0.001mg/L
氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	GB/T 5750.5-2006	分光光度计	HK001-005-001	0.002mg/L
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	滴定管	/	0.05mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪	HK001-072-002	0.006mg/L
砷	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计	HK001-008-001	0.3μg/L
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪	HK001-090-001	0.06μg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计	HK001-008-001	0.04μg/L
镉	原子吸收分光光度法	GB 7475-87	原子吸收分光光度计	HK001-004-001	0.001mg/L
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	分光光度计	HK001-005-001	0.004mg/L
铁	火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-89	原子吸收分光光度计	HK001-004-001	0.03mg/L
锰	火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-89	原子吸收分光光度计	HK001-004-001	0.01mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》第四版	数显电热恒温培养箱	HK001-100-001	/
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪	HK001-007-001	0.6μg/L
铜	原子吸收分光光度法	GB 7475-87	原子吸收分光光度计	HK001-004-001	0.001mg/L
锌	原子吸收分光光度法	GB 7475-87	原子吸收分光光度计	HK001-004-001	0.05mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	分光光度计	HK001-005-001	0.005mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪	HK001-072-002	0.018mg/L

表 5-2 土壤监测方法及方法来源

监测项目	监测方法	方法来源	使用仪器	仪器编号	检出限
pH*	玻璃电极法	NY/T1377-2007	PHSJ-4A 酸度计	XSJS-012-01	/
	电位法	HJ 962-2018	/	/	
砷*	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-230E	XSJS-001	0.01mg/kg
	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	/	/	
镉*	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-097	0.01mg/kg
			/	/	

六价铬	分光光度法	EPA-3060a EPA-7196a	分光光度计	HK001-005-00 1	0.063 mg/kg
铜*	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-097	1mg/kg
			/	/	
铅*	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-004	0.1mg/kg
			/	/	
镍*	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 GGX-830	XSJS-004	3mg/kg
			/	/	
汞*	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-230E	XSJS-001	0.002 mg/kg
	微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	/	/	
四氯化碳*	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱质谱联用仪	XSJS-094-01	2.1μg/kg
氯仿*					1.5μg/kg
氯甲烷*	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	GCMS-QP2010 SE 气相色谱质谱联用仪	XSJS-094-01	3μg/kg
1,1-二氯乙烷*	顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	GCMS-QP2010 SE 气相色谱质谱联用仪	XSJS-094-01	1.6μg/kg
1,2-二氯乙烷*					1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯*					0.8μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯*					0.9μg/kg
反-1,2-二氯乙烯*					0.9μg/kg
二氯甲烷*					2.6μg/kg
1,2-二氯丙烷*					1.9μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷*					1.0μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷*					1.0μg/kg
四氯乙烯*					0.8μg/kg

5.4 质量保证和质量控制

(1) 现场采样质量控制

1) 设备清洗

所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，都进行了清洗。

2) 现场水样采样容器的质量控制

采样前，首先应该保证采样器、样品瓶的清洁，避免水样受到玷污。采样器在每次用完后，要按照规定的方式方法洗涤干净，置于干燥清洁处存放。为了防止交叉污染，样品瓶定向使用。

在采样前，根据待测组分的特性选择合适的采样容器，根据容器的特性选择合适的洗涤方式，确保容器对检测结果不存在影响。

3) 样品采集

土壤样品采集时，先用刮刀刮去表层样品，取中间样品。确保所取样品不受其他层次样品影响。地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，每个监测井使用一根贝勒管，避免交叉污染。

4) 质量控制样品

现场质量控制样总数为总样品数的 10%左右，包括现场平行样、运输空白样等。采样过程中，同种采样介质，至少采集 1 个现场平行样，从相同的点位收集采集平行样，并单独封装和分析。每批样品采集 1 个运输空白样，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

5) 现场采样记录

实时进行现场采样记录，使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号要齐全便于核查，如有改动则注明修改人及时间。

(2) 实验室分析质量控制

四川环科检测技术有限公司的所有实验室，都已经建立了一套标准的质量保证和质量控制程序，包括校准、质控样品、验收标准以及分析报告审阅程序。

1) 实验室分析质量保证措施

- ①分析人员均经培训、考核合格，持证上岗，具备开展相应分析工作的能力。
- ②仪器设备均经计量检定或校准，并处于有效期内，运行状况良好。
- ③具备相应的标准物质、化学试剂、耗品耗材，并满足分析实验的要求。
- ④实验室条件满足相关分析实验的要求。
- ⑤分析方法经 CMA 认证，技术指标满足相应标准的要求。

2) 实验室分析质量控制措施

①样品送入实验室后，首先核对采样单、容器编号、包装情况、保存条件和有效期等，符合要求的样品方可开展分析。

②对每批样品进行分析时，空白样品对被测项目有响应的，必须做一个实验室空白，当出现空白值明显偏高时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

③精密度控制：对均匀样品，且能做平行双样的分析项目，每批样品须做10%的平行双样；样品较少时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。平行双样可采用密码或明码编入。测定的平行双样允许差符合质控指标的样品，最终结果以双样测试结果的平均值报出。平行双样测试结果超出规定允许偏差时，在样品允许保存期内，再加测一次，取相对偏差符合规定质控指标的两个测定值报出。

④准确度控制：采用标准样品或质控样品作为控制手段的，每批样品带一个已知浓度的质控样品。质控样品的测试结果应控制在90%~110%范围，标准样品测试结果应控制在95%~105%范围，对痕量有机污染物应控制在70%~130%。

⑤执行三级审核制：审核范围：采样-分析原始记录-报告，审核内容包括监测采样方案及其执行情况，数据计算过程、质控措施，计量单位，编号等。

(3) 外包工作质量控制

四川环科检测技术有限公司对外包工作进行规范化管理，确保检验检测外包项目的质量。

①业务部负责与客户联系，取得客户同意后寻找外包方，并对外包方的资质和检验检测能力等进行调查，为其准备分包样品（包括运送方式、相关资料等）；技术部对外包方的分包能力进行综合评审并批准（填写相关记录）；质安部对分包全过程进行跟踪监督，并形成相关记录。

②本公司确认和安排的分包工作，其工作质量由本公司负责；由客户或者其他机构指定分包方的分包工作，其工作质量由指定者负责。

③本公司在选择外包方时根据《检测分包管理程序》对外包方检验检测能力和资质进行审查、确认，并保存其工作符合标准的证明记录。

④在结果报告中清晰注明外包。

本次采样、检测、分析过程中，严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）、《水质 采样样品的

保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等要求开展采样工作进行采样工作，落实了各项质控措施，确保了检测结果的准确性和科学性。

本次调查过程中质量控制详情见附件 4。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

(1) 地层岩性、结构特征

遂宁市地形从形态上可分为三种类型：

①平坝深谷地貌，位处涪江及其主要支流沿岸，由河漫滩、河床、平坝、阶地组成，占总面积的 9.8%，这部分是城市建设最好、基础设施投资最少、效益最好的用地。

②丘陵地貌：海拔 300-400 米，占总面积的 83.89%，这种地貌对丰富垂直方向上的农作物创造了有利条件。

③低山窄谷地貌，海拔 500~600 米，占幅员面积的 4.9%。遂宁市土壤地位分布规律是：坡地和坡顶风化侵蚀强烈，土壤多幼年石骨子土；缓坡土系风化的残积物上发育成的土壤，土层较厚，水分养分状况良好；坡脚和沟谷是由坡积和冲积物发育的土壤，土层深厚，水源条件好，养分丰富。从坡上到坡下，土壤由石骨子土到半砂半泥土，再到泥土。

遂宁市地貌以丘陵为主，其中丘陵占总幅员面积的 83.7%，这种地貌类型，给市政建设带来一定限制。

遂宁市地质构造比较单一，属新华夏系第三沉降带，四川沉降带内的川中褶皱带，地表构造均始于印支期以后至喜山期以前产物，晚近时期表现为面积歇上升。按地质分类，其构造形迹的展布为近东西向或近南北向和北东向特点，多呈弧形状。境内土壤在特定区域环境下，受区域性气候、母岩、地形、生物等自然要素的综合影响和长时间的人为耕作活动过程中所逐步形成的。遂宁市大面积岩层钙质胶结，极易淋溶，结构疏松，经风化成碎石后，遭暴雨易流失，胶体品质差，土壤保蓄力弱，不耐旱。

本地块位于遂宁市大英县回马镇化工街 1 号，位处涪江沿岸，属平坝深谷地貌。

遂宁市全境的岩层，下部以石灰岩为主，上部以紫红色沙土、泥岩为主。所以，遂宁地区又被称为“红土地”。

根据现场土壤钻探及槽探结果显示，本地块内土层主要分布如下：

①重壤土：厚度 0~1.5m，呈黄褐色，无植物根系，含砂量多，主要由坡残积物全风化泥岩、砂质泥岩组成，湿润度为潮湿-湿润，较松散。

②黄壤土：厚度 1.5~8.5m，无植物根系，呈黄褐色、灰褐色，湿润度为干燥-湿润，结构松散，含砂量多。

③卵石层：厚度 8.5~10m，青灰色，主要成分为砂岩及石英砂岩，以及细粗砂及黏性土。湿润度为潮湿-湿润，密实度为稍密-中密。

区域土层结构分层图详见附件 5。

（2）水文地质条件

遂宁市受地形地貌的控制，气候较湿润，降水较充沛，水源补给状况较好，集水面积在 1000 平方公里以上的河流有涪江、琼江；集水面积在 500~1000 平方公里的有妻江、白安河、明月河三条；集水面积在 100~500 平方公里的有梓江、青岗河、太乙河、任隆河、蟠龙河、拦江河、会龙河、杨家河、磨溪河、联盟河十条。

流经遂宁最大的河流是涪江，它属于嘉陵江的主要支流，全长 670 公里，集雨面积为 3.64 万平方公里，在该市境内流长 176 公里，集雨面积 3953 平方公里，年径流量 149.24 亿立方米。

遂宁多年平均径流深为 215 毫米，是全省径流低值区，境内虽然沟谷纵横，河网密度大（0.699 公里/平方公里），但季节变化大，有半年干涸半年泛的特点，年蓄水总量为 6.1229 亿立方米，利用率较低。地下水储量有 2.2 亿立方米，年可采量为 1.33 亿立方米，水能资源理论蕴藏量为 54.24 万千瓦，而可开发量仅 15.758 万千瓦。

1) 地表水

遂宁市境内江河，溪沟众多，纵横交错，遍布全市。据统计，境内共有大小江河和溪沟 700 余条，河道总长 3704km，河网密度 0.699km/km²，其中大小江、河、溪河共 326 条，河道长 2432km，河网密度 0.459km/km²。

遂宁境内干流涪江，由北而南纵贯市境中部，与其众多的呈树枝状分布的支流，构成涪江水系。涪江水系境内流域面积 5127.4km²，占全市幅员面积的 96.45%，为市境最主要的水系。此外，在市境东南部有少量的嘉陵江支流吉安河水系分布，境内流域面积 185.5km²，仅占全市幅员面积的 3.48%。

涪江，源于松潘雪宝顶，经平武、江油、绵阳、三台等市县，于射洪县香山镇旋涡沱入射洪县境。入境后，江水西南流，至香山镇的新城有东来的桃花水汇入，至金华镇的大溪口有东来的潼射溪水汇入；南流经金华镇，至广兴镇的武南碛有西来的唐桥溪水汇入；江水向东流，至广兴镇的龙宝河口有东来的梓江汇入；江水弯曲南流，至玉太乡王家嘴有东来的税村溪水汇入，至大于镇涪东的古井口有东来的古井溪水汇入，至太和镇南有西来的广寒溪水汇入，至洋溪镇有东来的青岗河水汇入。江水南流，于蓬溪县天福镇打鱼湾入蓬溪县境，至红江镇马家岩村有东来的天福溪水汇入；经红江镇后，再蜿蜒曲折南流，至顺江村有东来的先宁溪水汇入；过马家渡后江水西南流，为船山区唐家乡与大英县回马镇的界河，至大英县回马镇的鄯口有西来的鄯江水汇入，后经船山区桂花镇，至唐家乡伞峰村有东来的蓬溪河水汇入；江水由北而南，至新桥镇小坝村有西来的新桥河水汇入；至仁里镇北河东猫儿洲水分二，一濒临遂宁市城区流过，一流经二道河，二水于猫儿洲尾会合，至仁里镇有东来的联盟河水汇入，至南强镇张飞梁村有西来的杨家河水汇入；经龙凤、老池、三新段，多为船山区与蓬溪县界河；至蓬溪县荷叶乡荷叶村有东来的任隆河水汇入；后于船山区老池乡三新的桐麻壕村陆家湾顺河下 300m 处出遂宁市境。其后经潼南县，至坛罐窑有西来的磨溪河水汇入，至铜梁县安居镇有西来的琼江水汇入，于合川东津沱入嘉陵江。涪江全长 660km，全流域面积 36400km²。市境内流程 171km，流域面积 5127.4km²，天然落差 112m，河道平均比降 0.57‰，多年平均流量 422m³/s。

涪江的径流以降水补给为主，仅有少量地下水和融雪水汇入。由于降雨量年际、年内分配不均匀，故而径流分配呈现不均匀性。一年可分为四个阶段，即 12 月~3 月为枯水期，4 月~5 月为汛前过渡期，6 月~9 月为主汛期，10 月~11 月为汛后过渡期。

本地块周边地表水主要为涪江，位于主厂区地块东北侧 230m 处。

2) 地下水类型及赋存条件

根据遂宁市地下水赋存条件、水力性质和水动力条件，可将地下水划分为涪江平坝松散岩类孔隙潜水和红层丘陵基岩裂隙水二种类型分布境内。

A 涪江平坝松散岩类孔隙潜水

主要分布在两岸河漫滩和冲积阶地地区。含水层由第四系冲积砂砾石和卵石

等组成。地下水赋存于松散堆积物孔隙之中。具有自由潜水水面，一般不具承压性质，呈孔隙潜水分布。

B.红层丘陵基岩裂隙水。

主要分布在两岸及河床下基岩内，含水岩组由侏罗系紫红色、砖红色泥质砂岩及泥岩等组成。地下水赋存于岩石的风化裂隙和构造裂隙之中。具有自由潜水水面，不具有承压性质，而呈基岩裂隙潜水分布。

3) 含水岩组富水性

区域内除分布的第四系覆盖层外，下伏地层为侏罗系地层。第四系全新统（Q4），主要有河流冲积层及粘土砾石层，河流冲积层分布于漫滩及一级阶地上，涪江两岸为粘质砂土及砂砾石，含孔隙潜水，富水性中等；侏罗系地层中，上统蓬莱镇组地层横向变化大，上段地层由南西向北东厚度减薄，泥岩增多，砂岩减少；下段以南充最厚向东向西厚度减薄，泥岩增加，富水性中等；上统遂宁组以鲜红、紫红色泥岩、钙质泥岩为主，夹薄层或脉状石膏。侏罗系上统遂宁组上部夹多层薄层泥、钙质粉细粒长石石英砂岩；底部为砖红、灰紫色厚层状长石石英细砂岩、泥岩、粉砂岩含 CaO、MgO 较高，富水性中等；中统上沙溪庙组分布于遂宁以南的过军坝一带的山地，岩性为紫灰色块状细粒长石石英砂岩与紫红色岩、砂质泥岩略等厚互层，泥岩色暗夹钙质结核及灰绿色条带，零星有石膏薄层极易风化呈碎块剥落，富水性弱。

5) 地下水化学特征

地下水具有的水化学特征：地下水水化学类型主要为 Ca-HCO₃-SO₄ 型，pH 值为 6.8，为弱酸性水。矿化度 1247.9~1554.2mg/l，总硬度 763.2~895.8mg/l，属于弱酸性中硬度微咸水。主要阳离子为 Ca²⁺，主要阴离子为 HCO₃⁻、SO₄²⁻。区内地层主要岩性组合中有泥岩、砂质泥岩；另外，遂宁组地层中含有石膏层（CaSO₄），若地下水运移过程中遇到石膏层，则溶滤后硫酸根离子含量会较高。区内地下水的水化学类型为 Ca-HCO₃-SO₄。区内各种水体因常量组分之间的差异，存在明显的分带。

根据调查，地块周边居民均采用地下水作生活饮用水，故区域地下水质量应不低于Ⅲ类水质。现场调查期间测得地块内地下水位为 7.2m~8.95m。根据地块地势和地块东侧涪江的流向，推断现场调查期间的地下水流向为从西北至东南。

6.2 分析检测结果

6.2.2 土壤检测结果

本次土壤监测结果见表：

表 6-2 土壤环境监测结果（第一次）

单位：mg/kg（pH：无量纲）

监测点位	4# 背景点	5# 软水处理间区域			6# 油处理间区域			7# 聚丙烯酰胺生产 区域			8# 1号压缩车 间、变压器区域		9# 生产车间区域	
监测日期	2020.11.20	2020.12.03			2020.12.03			2020.12.03			2020.12.03		2020.12.03	
层深	0.5m	0.5m	2.0m	3.5m	0.5m	2.0m	3.5m	0.5m	2.0m	3.5m	0.5m	2.0m	0.5m	2.0m
pH*	7.9	7.69	7.86	8.03	/	/	/	/	/	/	/	/	7.35	8.28
重金属和无机物														
砷*	17.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镉*	0.96	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	1.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铜*	31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	15
铅*	20.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍*	45	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28	18
汞*	0.0946	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
挥发性有机物														
四氯化碳*	2.1×10^{-3} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯仿*	1.5×10^{-3} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯甲烷*	0.011	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷*	1.6×10^{-3} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷*	1.3×10^{-3} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯*	8.0×10^{-4} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯*	9.0×10^{-4} L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

反-1,2-二氯乙烯*	9.0×10 ⁻⁴ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
二氯甲烷*	2.6×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷*	1.9×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷*	1.0×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷*	1.0×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
四氯乙烯*	8.0×10 ⁻⁴ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷*	1.1×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷*	1.4×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
三氯乙烯*	9.0×10 ⁻⁴ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷*	1.0×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯乙烯*	1.5×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯*	1.6×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯苯*	1.1×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-二氯苯*	1.0×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,4-二氯苯*	1.2×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
乙苯*	1.2×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯乙烯*	1.6×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
甲苯*	2.0×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
间,对-二甲苯*	3.6×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
邻-二甲苯*	1.3×10 ⁻³ L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2-氯苯酚*	0.06L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)蒽*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(a)芘*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(b)荧蒽*	0.2L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯并(k)荧蒽*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
蒽*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

二苯并(ah)蒽*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
茚并(1,2,3-cd)芘*	0.1L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
萘*	0.09L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
半挥发性有机物														
硝基苯*	0.09L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
苯胺*	0.002L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
其 他														
(总) 铬*	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	204	75
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	/	/	/	/	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L	6L

注：1、监测结果低于检出限时，以“检出限+L”表示；2、“*”表示分包项目。

表 6-2-1 土壤环境监测结果（第一次）（续表）

单位：mg/kg（pH：无量纲）

监测点位	10# 2号压缩车间碳铵堆场检修区域		11# 机修房实验室区域		
监测日期	2020.12.03		2020.12.03		
层深	0.5m	2.0m	0.5m	2.0m	3.5m
pH*	8.14	7.51	7.86	8.13	8.07
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	6L	6L	6L	6L	6L

注：1、监测结果低于检出限时，以“检出限+L”表示；2、“*”表示分包项目。

表 6-3 土壤环境监测结果（第二次）

单位: mg/kg (pH: 无量纲)

监测点位	12# 背景点	13# 生产车间区域		14# 循环水池区域			15# 聚丙烯酰胺 生产区域		16# 油处理间区域		
监测日期	2021.01.29	2021.01.29		2021.02.01			2021.02.02		2021.01.31		
层深	0.2m	0.2m	1.0m	0.2m	1.0m	2.0m	0.2m	1.0m	0.2m	1.0m	2.0
pH*	7.8	8.3	8.1	8.3	8.1	8.5	8.6	8.9	8.4	8.1	8.2
重金属和无机物											
砷*	3.75	2.28	1.87	4.31	3.03	3.40	3.49	2.12	3.78	2.79	3.79
镉*	18.1	6.52	8.81	0.92	1.36	0.70	1.44	1.35	0.54	0.68	1.02
六价铬	0.5L	1.2	0.6	0.6	0.5L	0.7	0.5L	0.5	1.7	0.7	1.5
铜*	54	93	93	207	28	64	63	76	39	42	38
铅*	30.8	696	380	32.4	30.6	21.7	13.9	12.4	22.7	26.9	28.5
镍*	68	44	47	76	50	39	40	43	52	43	52
汞*	0.264	0.301	0.191	0.0767	0.156	0.131	0.0653	0.0608	0.312	0.294	0.399
挥发性有机物											
四氯化碳*	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L	2.1×10^{-3} L
氯仿*	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L
氯甲烷*	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L	0.026	3×10^{-3} L	3×10^{-3} L
1,1-二氯乙烷*	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L	1.6×10^{-3} L
1,2-二氯乙烷*	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L
1,1-二氯乙烯*	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L	8.0×10^{-4} L
顺-1,2-二氯乙烯*	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L
反-1,2-二氯乙烯*	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L	9.0×10^{-4} L
二氯甲烷*	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L	2.6×10^{-3} L

茚并(1,2,3-cd)芘*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
萘*	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L
半挥发性有机物											
硝基苯*	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L
苯胺*	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L
其 他											
(总) 铬*	14	11	16	14	16	11	9	15	12	12	15
氰化物	0.13	0.18	0.13	0.09	0.16	0.10	0.17	0.24	0.16	0.10	0.11
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	6 _L	358	568	333	7	24	409	7	3828	2825	1690

注：1、监测结果低于检出限时，以“检出限+L”表示；2、“*”表示分包项目。

表 6-3-1 土壤环境监测结果（第二次）（续表）

单位：mg/kg (pH：无量纲)

监测点位	17# 软水处理间区域		18# 压缩车间区域		19# 检修区域	20# 包装袋生产区域		21# 江水预处理区域	
监测日期	2021.01.31		2021.01.31		2021.01.29	2021.02.01		2021.01.31	
层深	0.2m	1.0m	0.2m	1.0m	0.2m	0.2m	1.0m	0.2m	1.0m
pH*	8.3	8.1	8.0	7.7	8.4	8.2	8.7	7.9	8.0
重金属和无机物									
砷*	5.72	2.71	3.68	0.413	3.06	1.80	2.10	3.72	3.17
镉*	0.61	1.00	1.43	1.71	2.97	1.13	1.80	3.51	2.49
六价铬	1.1	0.5 _L	1.0	1.6	0.9	0.5 _L	0.5 _L	1.1	0.5 _L
铜*	47	67	30	34	104	27	31	167	164
铅*	23.5	23.4	56.4	15.7	34.5	12.9	14.6	83.9	70.6
镍*	55	30	38	29	58	51	28	70	70
汞*	0.284	0.163	0.203	0.200	0.101	0.0906	0.190	1.92	0.384

挥发性有机物									
四氯化碳*	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L	2.1×10 ⁻³ L
氯仿*	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L
氯甲烷*	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	3×10 ⁻³ L	5.80×10 ⁻³	0.010	3×10 ⁻³ L	0.019
1,1-二氯乙烷*	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L
1,2-二氯乙烷*	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L
1,1-二氯乙烯*	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L
顺-1,2-二氯乙烯*	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L
反-1,2-二氯乙烯*	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L
二氯甲烷*	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L	2.6×10 ⁻³ L
1,2-二氯丙烷*	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L	1.9×10 ⁻³ L
1,1,1,2-四氯乙烷*	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
1,1,1,2,2-五氯乙烷*	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
四氯乙烯*	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L	8.0×10 ⁻⁴ L
1,1,1-三氯乙烷*	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
1,1,2-三氯乙烷*	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L
三氯乙烯*	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L	9.0×10 ⁻⁴ L
1,2,3-三氯丙烷*	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
氯乙烯*	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L
苯*	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L
氯苯*	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L	1.1×10 ⁻³ L
1,2-二氯苯*	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
1,4-二氯苯*	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
乙苯*	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
苯乙烯*	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L	1.6×10 ⁻³ L

甲苯*	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$	$2.0 \times 10^{-3}_L$
间,对-二甲苯*	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$	$3.6 \times 10^{-3}_L$
邻-二甲苯*	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$	$1.3 \times 10^{-3}_L$
2-氯苯酚*	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L	0.06 _L
苯并(a)蒽*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
苯并(a)芘*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
苯并(b)荧蒽*	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L	0.2 _L
苯并(k)荧蒽*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
蒽*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
二苯并(ah)蒽*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
茚并(1,2,3-cd)芘*	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L	0.1 _L
萘*	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L
半挥发性有机物									
硝基苯*	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L	0.09 _L
苯胺*	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L
其 他									
(总) 铬*	9	11	14	10	14	/	/	/	/
氰化物	0.10	0.08	0.27	0.10	0.18	/	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	32	15	490	190	26	185	107	167	95

注：1、监测结果低于检出限时，以“检出限+L”表示；2、“*”表示分包项目。

6.2.1 地下水检测结果

本次地下水监测结果见表：

表 6-1 地下水监测结果

单位：mg/L (pH：无量纲；总大肠菌群：MPN/L)

监测点位	监测井 DX1	监测井 DX2	监测井 DX3	监测井 DX4	监测井 DX5	监测井 DX6
监测项目	对照井 2020.11.17	监测井 2020.12.03	对照井 2020.11.17	对照井 2021.02.25	监测井 2021.02.25	监测井 2021.02.25
	第一次监测			第二次监测		
pH	7.22	7.62	7.32	7.46	7.63	7.55
总硬度	397	405	400	168	358	159
溶解性总固体	807	822	808	201	667	256
氨氮	0.036	0.043	0.033	0.025 _L	0.048	0.025 _L
挥发酚	3.0×10 ⁻⁴ _L	3.0×10 ⁻⁴ _L	3.0×10 ⁻⁴ _L	3.0×10 ⁻⁴ _L	3.0×10 ⁻⁴ _L	0.0005
亚硝酸盐氮	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.020	0.001 _L	0.001 _L
硝酸盐氮	13.3	12.2	13.1	19.7	6.82	1.75
氰化物	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L	0.002 _L
耗氧量	0.42	0.58	0.76	0.31	0.38	0.46
氟化物	0.232	0.486	0.218	0.283	0.592	0.252
砷	5.3×10 ⁻³	3.0×10 ⁻⁴ _L	6.2×10 ⁻³	4.0×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³
镍	6.7×10 ⁻⁴	8.3×10 ⁻⁴	8.8×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	4.5×10 ⁻⁴
汞	3.6×10 ⁻⁴	8.1×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁴
镉	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L
铬（六价）	0.004 _L	0.004 _L	0.004 _L	0.004 _L	0.004 _L	0.004 _L
铁	0.03 _L	0.03 _L	0.03 _L	0.03 _L	0.03 _L	0.03 _L
锰	0.01 _L	0.01 _L	0.01 _L	0.01 _L	0.01 _L	0.01 _L
总大肠菌群	<20	<20	<20	<20	<20	<20
铜	/	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L	0.001 _L
锌	/	0.05 _L	0.05 _L	0.05 _L	0.05 _L	0.05 _L
硫化物	/	0.005 _L	0.005 _L	0.005 _L	0.005 _L	0.005 _L
硫酸盐	/	88.0	87.9	/	/	/
苯乙烯	/	6.0×10 ⁻⁴ _L	6.0×10 ⁻⁴ _L	/	/	/
氯化物	/	/	/	30.2	30.0	5.29
苯	/	/	/	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L
甲苯	/	/	/	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L
二甲苯	对（间）-二甲苯	/	/	2.2×10 ⁻³ _L	2.2×10 ⁻³ _L	2.2×10 ⁻³ _L
	邻-二甲苯	/	/	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L	1.4×10 ⁻³ _L
乙苯	/	/	/	8.0×10 ⁻⁴ _L	8.0×10 ⁻⁴ _L	8.0×10 ⁻⁴ _L
苯并(a)芘	/	/	/	4.0×10 ⁻⁷ _L	4.0×10 ⁻⁷ _L	4.0×10 ⁻⁷ _L
铅	/	/	/	4.2×10 ⁻⁴	9.0×10 ⁻⁵ _L	5.3×10 ⁻⁴
钒	/	/	/	3.2×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁴

表 6-1 地下水监测结果（续）

监测点位	监测井 DX1	监测井 DX2	监测井 DX3	监测井 DX4	监测井 DX5	监测井 DX6
监测项目	对照井 2020.11.17	监测井 2020.12.03	对照井 2020.11.17	对照井 2021.02.25	监测井 2021.02.25	监测井 2021.02.25
	第一次监测			第二次监测		
石油类	/	/	/	0.01L	0.01L	0.04

注：监测结果低于检出限时，以“检出限+L”表示。

6.3 结果分析和评价

6.3.1 评价标准

（1）土壤环境质量评价标准

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），城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类：

第一类用地，包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R）、公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

根据《遂宁市桂回组团控制详细规划及城市设计 用地布局规划图》可知，本场地未来规划用地类型为居住用地。因此，本次调查采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值作为建设用地土壤是否受到污染的判定依据，标准值见下表：

表 6-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

类 别	序号	指 标	第一类用地风险筛选值
土 壤	重金属和无机物		
	1	砷	20
	2	镉	20
	3	铬（六价）	3.0
	4	铜	2000
	5	铅	400

6	汞	8
7	镍	150
挥发性有机物		
8	四氯化碳	0.9
9	氯仿	0.3
10	氯甲烷	12
11	1,1-二氯乙烷	3
12	1,2-二氯乙烷	0.52
13	1,1-二氯乙烯	12
14	顺式-1,2-二氯乙烯	66
15	反式-1,2-二氯乙烯	10
16	二氯甲烷	94
17	1,2-二氯丙烷	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6
20	四氯乙烯	11
21	1,1,1-三氯乙烷	701
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6
23	三氯乙烯	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05
25	氯乙烯	0.12
26	苯	1
27	氯苯	68
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	5.6
30	乙苯	7.2
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对-二甲苯	163
34	邻-二甲苯	222
半挥发性有机物		
35	硝基苯	34
36	苯胺	92
37	2-氯酚	250
38	苯并[a]蒽	5.5
39	苯并[a]芘	0.55
40	苯并[b]荧蒽	5.5
41	苯并[k]荧蒽	55
42	蒽	490

	43	二苯并[a,h]蒽	0.55
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
	45	苯	25
	其 他		
	46	氰化物	22
	47	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826

(2) 地下水质量评价标准

依据我国地下水质量状况和人体健康风险,参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求,在《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中,依据各组分高低(pH除外)分为以下五类:

I类:地下水化学组分含量低,适用于各种用途;

II类:地下水化学组分较低,适用于各种用途;

III类:地下水化学组分含量中等,以GB5749-2006为依据,主要适用于集中式生活饮用水源及工农业用水;

IV类:地下水化学组分含量较高,以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水,适当处理后可作生活用水;

V类:地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。

根据调查,地块周边居民均采用地下水作生活饮用水,故本次地块地下水环境质量调查基于维护人体健康的目的,选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准限值作为地块地下水是否受到污染的判定依据,其中钒和石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准限值评价,部分指标及相应标准限值见下表:

表 6-8 地下水监测项目及标准限值

类别	序号	指标	标准限值	标准名称
地下水	1	pH 值	6.5≤pH≤8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类水质标准
	2	总硬度	≤450mg/L	
	3	溶解性总固体	≤1000mg/L	
	4	氨氮	≤0.50mg/L	
	5	硝酸盐氮	≤20.0mg/L	
	6	亚硝酸盐氮	≤1.00mg/L	
	7	挥发性酚	≤0.002mg/L	
	8	氰化物	≤0.05mg/L	
	9	高锰酸盐指数(耗氧量)	≤3.0mg/L	

	10	氟化物	$\leq 1.0\text{mg/L}$	
	11	砷	$\leq 0.01\text{mg/L}$	
	12	镍	$\leq 0.02\text{mg/L}$	
	13	汞	$\leq 0.001\text{mg/L}$	
	14	镉	$\leq 0.005\text{mg/L}$	
	15	铬（六价）	$\leq 0.05\text{mg/L}$	
	16	铁	$\leq 0.3\text{mg/L}$	
	17	锰	$\leq 0.10\text{mg/L}$	
	18	总大肠菌群	$\leq 3.0\text{CFU/mL}$	
	19	苯乙烯	$\leq 20.0\text{ug/L}$	
	20	铜	$\leq 1.00\text{mg/L}$	
	21	锌	$\leq 1.00\text{mg/L}$	
	22	硫化物	$\leq 0.02\text{mg/L}$	
	23	硫酸盐	$\leq 250\text{mg/L}$	
	24	氯化物	$\leq 250\text{mg/L}$	
	25	苯	$\leq 10.0\text{ug/L}$	
	26	甲苯	$\leq 700\text{ug/L}$	
	27	二甲苯（总量）	$\leq 500\text{ug/L}$	
	28	乙苯	$\leq 300\text{ug/L}$	
	29	苯并(a)芘	$\leq 0.01\text{ug/L}$	
	30	铅	$\leq 0.01\text{mg/L}$	
	31	钒	$\leq 0.05\text{mg/L}$	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类水质标准
	32	石油类	$\leq 0.05\text{mg/L}$	

6.3.2 地下水检测结果分析和评价

本次调查各监测井监测指标监测统计结果见下表：

表 6-9 地下水检测结果统计分析表 单位：mg/kg

评价指标	样品个数	最小值	最大值	标准值	超标个数	超标率	最大超标倍数
pH 值	6	7.22	7.63	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	0	0	未超标
总硬度	6	159	405	$\leq 450\text{mg/L}$	0	0	未超标
溶解性总固体	6	201	822	$\leq 1000\text{mg/L}$	0	0	未超标
氨氮	6	未检出	0.048	$\leq 0.50\text{mg/L}$	0	0	未超标
硝酸盐氮	6	6.82	19.7	$\leq 20.0\text{mg/L}$	0	0	未超标
亚硝酸盐氮	6	未检出	0.020	$\leq 1.00\text{mg/L}$	0	0	未超标
挥发性酚	6	未检出	0.0005	$\leq 0.002\text{mg/L}$	0	0	未超标
氰化物	6	未检出	未检出	$\leq 0.05\text{mg/L}$	0	0	未超标
耗氧量	6	0.31	0.76	$\leq 3.0\text{mg/L}$	0	0	未超标

氟化物	6	0.218	0.592	$\leq 1.0\text{mg/L}$	0	0	未超标
砷	6	未检出	6.2×10^{-3}	$\leq 0.01\text{mg/L}$	0	0	未超标
镍	6	4.5×10^{-4}	8.8×10^{-4}	$\leq 0.02\text{mg/L}$	0	0	未超标
汞	6	1.4×10^{-4}	8.1×10^{-4}	$\leq 0.001\text{mg/L}$	0	0	未超标
镉	6	未检出	未检出	$\leq 0.005\text{mg/L}$	0	0	未超标
铬（六价）	6	未检出	未检出	$\leq 0.05\text{mg/L}$	0	0	未超标
铁	6	未检出	未检出	$\leq 0.3\text{mg/L}$	0	0	未超标
锰	6	未检出	未检出	$\leq 0.10\text{mg/L}$	0	0	未超标
总大肠菌群	6	< 20	< 20	$\leq 3.0\text{CFU/mL}$	0	0	未超标
苯乙烯	2	未检出	未检出	$\leq 20.0\text{ug/L}$	0	0	未超标
铜	5	未检出	未检出	$\leq 1.00\text{mg/L}$	0	0	未超标
锌	5	未检出	未检出	$\leq 1.00\text{mg/L}$	0	0	未超标
硫化物	5	未检出	未检出	$\leq 0.02\text{mg/L}$	0	0	未超标
硫酸盐	2	87.9	88.0	$\leq 250\text{mg/L}$	0	0	未超标
氯化物	3	5.29	30.2	$\leq 250\text{mg/L}$	0	0	未超标
苯	3	未检出	未检出	$\leq 10.0\text{ug/L}$	0	0	未超标
甲苯	3	未检出	未检出	$\leq 700\text{ug/L}$	0	0	未超标
二甲苯（总量）	3	未检出	未检出	$\leq 500\text{ug/L}$	0	0	未超标
乙苯	3	未检出	未检出	$\leq 300\text{ug/L}$	0	0	未超标
苯并(a)芘	3	未检出	未检出	$\leq 0.01\text{ug/L}$	0	0	未超标
铅	3	未检出	5.3×10^{-4}	$\leq 0.01\text{mg/L}$	0	0	未超标
钒	3	2.8×10^{-4}	3.4×10^{-4}	$\leq 0.05\text{mg/L}$	0	0	未超标
石油类	3	未检出	0.04	$\leq 0.05\text{mg/L}$	0	0	未超标

根据上表监测结果与分析可知，所有监测点位地下水各污染物指标监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准限值要求，其中钒和石油类监测值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准限值要求。

6.3.3 土壤检测结果分析和评价

（1）对照点监测结果评价

本次调查在地块西侧布设了 2 个土壤背景监测点，检测结果统计分析见下表：

表 6-10 背景点土壤检测结果统计分析表 单位：mg/kg

评价指标	采样个数	检测结果	标准值	超标个数	超标率	最大超标倍数
pH	2	7.8、7.9	/	/	/	/
重金属和无机物						

砷	2	3.75、17.8	20	0	0	未超标
镉	2	0.96、18.1	20	0	0	未超标
铬（六价）	2	0.5 _L 、1.4	3.0	0	0	未超标
铜	2	31、54	2000	0	0	未超标
铅	2	20.0、30.8	400	0	0	未超标
汞	2	0.0946、0.264	8	0	0	未超标
镍	2	45、68	150	0	0	未超标
挥发性有机物						
四氯化碳	2	未检出	0.9	0	0	未超标
氯仿	2	未检出	0.3	0	0	未超标
氯甲烷	2	未检出、0.011	12	0	0	未超标
1,1-二氯乙烷	2	未检出	3	0	0	未超标
1,2-二氯乙烷	2	未检出	0.52	0	0	未超标
1,1-二氯乙烯	2	未检出	12	0	0	未超标
顺式-1,2-二氯乙烯	2	未检出	66	0	0	未超标
反式-1,2-二氯乙烯	2	未检出	10	0	0	未超标
二氯甲烷	2	未检出	94	0	0	未超标
1,2-二氯丙烷	2	未检出	1	0	0	未超标
1,1,1,2-四氯乙烷	2	未检出	2.6	0	0	未超标
1,1,2,2-四氯乙烷	2	未检出	1.6	0	0	未超标
四氯乙烯	2	未检出	11	0	0	未超标
1,1,1-三氯乙烷	2	未检出	701	0	0	未超标
1,1,2-三氯乙烷	2	未检出	0.6	0	0	未超标
三氯乙烯	2	未检出	0.7	0	0	未超标
1,2,3-三氯丙烷	2	未检出	0.05	0	0	未超标
氯乙烯	2	未检出	0.12	0	0	未超标
苯	2	未检出	1	0	0	未超标
氯苯	2	未检出	68	0	0	未超标
1,2-二氯苯	2	未检出	560	0	0	未超标
1,4-二氯苯	2	未检出	5.6	0	0	未超标
乙苯	2	未检出	7.2	0	0	未超标
苯乙烯	2	未检出	1290	0	0	未超标
甲苯	2	未检出	1200	0	0	未超标
间二甲苯+对-二甲苯	2	未检出	163	0	0	未超标
邻-二甲苯	2	未检出	222	0	0	未超标
半挥发性有机物						
硝基苯	2	未检出	34	0	0	未超标
苯胺	2	未检出	92	0	0	未超标
2-氯酚	2	未检出	250	0	0	未超标

苯并[a]蒽	2	未检出	5.5	0	0	未超标
苯并[a]芘	2	未检出	0.55	0	0	未超标
苯并[b]荧蒽	2	未检出	5.5	0	0	未超标
苯并[k]荧蒽	2	未检出	55	0	0	未超标
蒽	2	未检出	490	0	0	未超标
二苯并[a,h]蒽	2	未检出	0.55	0	0	未超标
茚并[1,2,3-cd]芘	2	未检出	5.5	0	0	未超标
萘	2	未检出	25	0	0	未超标
其 他						
(总) 铬*	2	14	/	/	/	/
氰化物	2	0.13	22	0	0	未超标
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	2	未检出	826	0	0	未超标

根据上表监测结果与分析可知,场界外背景点 4#(即第一次监测布设的背景点)土壤指标砷,检测值为 17.8,超过标准值的 80%,背景点 12#(即第二次监测布设的背景点)土壤指标镉,检测值为 18.1,超过标准值的 80%。除此外,其他各类重金属、挥发性有机物以及半挥发性有机物监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类建设用地筛选值,说明地块周边的土壤本底值达标,背景状况良好。

(2) 地块内土壤环境检测结果评价

本次调查在地块内设置 16 个土壤监测点位,地块内采样点位各指标检测结果统计分析见下表:

表 6-11 地块内土壤检测结果统计分析表 单位: mg/kg

评价指标	样品个数	检出率	最小值	最大值	标准值	超标个数	超标率	最大超标倍数
pH 值	29	100%	7.35	8.9	/	/	/	/
重金属和无机物								
砷	19	100%	0.413	5.72	20	0	0	未超标
镉	19	100%	0.54	8.81	20	0	0	未超标
铬(六价)	19	68.4%	未检出	1.7	3.0	0	0	未超标
铜	21	100%	15	167	2000	0	0	未超标
铅	19	100%	12.4	696	400	0	16%	1.74
镍	21	100%	18	76	150	0	0	未超标
汞	19	100%	0.0608	1.92	8	0	0	未超标
挥发性有机物								
四氯化碳	19	0	未检出	未检出	0.9	0	0	未超标
氯仿	19	0	未检出	未检出	0.3	0	0	未超标

氯甲烷	19	21.1%	未检出	0.026	12	0	0	未超标
1,1-二氯乙烷	19	0	未检出	未检出	3	0	0	未超标
1,2-二氯乙烷	19	0	未检出	未检出	0.52	0	0	未超标
1,1-二氯乙烯	19	0	未检出	未检出	12	0	0	未超标
顺式-1,2-二氯乙烯	19	0	未检出	未检出	66	0	0	未超标
反式-1,2-二氯乙烯	19	0	未检出	未检出	10	0	0	未超标
二氯甲烷	19	0	未检出	未检出	94	0	0	未超标
1,2-二氯丙烷	19	0	未检出	未检出	1	0	0	未超标
1,1,1,2-四氯乙烷	19	0	未检出	未检出	2.6	0	0	未超标
1,1,2,2-四氯乙烷	19	0	未检出	未检出	1.6	0	0	未超标
四氯乙烯	19	0	未检出	未检出	11	0	0	未超标
1,1,1-三氯乙烷	19	0	未检出	未检出	701	0	0	未超标
1,1,2-三氯乙烷	19	0	未检出	未检出	0.6	0	0	未超标
三氯乙烯	19	0	未检出	未检出	0.7	0	0	未超标
1,2,3-三氯丙烷	19	0	未检出	未检出	0.05	0	0	未超标
氯乙烯	19	0	未检出	未检出	0.12	0	0	未超标
苯	19	0	未检出	未检出	1	0	0	未超标
氯苯	19	0	未检出	未检出	68	0	0	未超标
1,2-二氯苯	19	0	未检出	未检出	560	0	0	未超标
1,4-二氯苯	19	0	未检出	未检出	5.6	0	0	未超标
乙苯	19	0	未检出	未检出	7.2	0	0	未超标
苯乙烯	22	0	未检出	未检出	1290	0	0	未超标
甲苯	19	0	未检出	未检出	1200	0	0	未超标
间二甲苯+对二甲苯	19	0	未检出	未检出	163	0	0	未超标
邻二甲苯	19	0	未检出	未检出	222	0	0	未超标
半挥发性有机物								
硝基苯	19	0	未检出	未检出	34	0	0	未超标
苯胺	19	0	未检出	未检出	92	0	0	未超标
2-氯酚	19	0	未检出	未检出	250	0	0	未超标
苯并[a]蒽	19	0	未检出	未检出	5.5	0	0	未超标
苯并[a]芘	19	0	未检出	未检出	0.55	0	0	未超标
苯并[b]荧蒽	19	0	未检出	未检出	5.5	0	0	未超标
苯并[k]荧蒽	19	0	未检出	未检出	55	0	0	未超标
蒽	19	0	未检出	未检出	490	0	0	未超标

二苯并[a,h]蒽	19	0	未检出	未检出	0.55	0	0	未超标
茚并[1,2,3-cd]芘	19	0	未检出	未检出	5.5	0	0	未超标
萘	19	0	未检出	未检出	25	0	0	未超标
其 他								
(总) 铬	17	100%	9	204	/	/	/	/
氰化物	18	83.3%	未检出	0.27	22	0	0	未超标
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	34	55.9%	未检出	3828	826	0	8.8%	超标 4.63 倍

根据上表监测结果与分析可知，地块内土壤中 13#点位（生产车间区域）土壤 0.2m 深度铅出现超标，0.1m 深度检测值也超过标准值 80%。超标值为标准值 1.74 倍。16#点位地西北侧厂界内（油处理间区域）石油烃超标，不同土壤层均超标，最大超标 4.63 倍。其他重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、氰化物及石油烃监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值要求，且低于标准值 80%。

根据场地布局分析，16#点位为压缩油处理间内，该点位石油烃超标原因可能是长期压缩油处理过程中，油类物质的洒落、遗漏。13#点位位于碳铵库房旁，该点位铅超标可能是生产过程中产生的废气未经过处理，最终通过大气沉降作用降落至表层土壤，从而造成部分点位污染物超标。

7 结论和建议

7.1 调查结论

(1) 四川省大英蓝峰化工有限责任公司回马厂区地块位于遂宁市大英县回马镇化工街1号。该地块1972年以前为农田，1972年蓬溪氮肥厂征地在该场地内建设肥料厂，生产液氨约2.5万吨/年，碳铵约1万吨/年。1984年蓬溪氮肥厂更名为蓬溪化工厂，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能不发生变化。1997年由绵阳三元化工厂收购继续生产，其厂区各主要建构筑物、生产工艺和产品产能均未发生变化。2001年由四川省大英蓝峰化工有限责任公司收购继续生产，其厂区各主要建构筑物不变，产品不变，产能调整为生产液氨约0.6万吨/年，碳铵约3.5万吨/年，不再生产聚丙烯酰胺和包装袋，均外购获得。截至2011年底，四川省大英蓝峰化工有限责任公司整体搬迁至大英县工业集中发展区，回马地块闲置。2017年，大英县涪发建材有限公司在该地块内堆放砂石和钢材。根据《遂宁市桂回组团控制详细规划及城市设计 用地布局规划图》可知，本场地未来规划用地类型为居住用地。

(2) 本地块总占地面积约35351.28平方米，主要包括主厂区、江水预处理区和1处闲置用房。

(3) 本次初步调查通过资料收集及现场调查分析，初步确定本地块土壤特征污染物主要包括：镍、铜、砷、镉、铅、汞、锌、铁、铬、钒、氰化物、苯乙烯、石油烃（C₁₀~C₄₀）等。地下水特征污染物主要包括：氨氮、氰化物、硫化物、硫酸盐、挥发性酚、铬（六价）、铁、锰、铜、锌、镍、钒、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、苯并(a)芘、石油类等。

(4) 根据前期识别的主要污染因子和疑似污染区域，本次调查将地块分为若干调查单元，并采用分区布点法设置了18个土壤监测点（地块外设2个背景点，地块内设置16个监测点）和6个地下水监测点（地块外地3个点，地块内3个监测点）。

(5) 监测结果表明：地块内土壤点位中13#点位（生产车间区域，碳铵库房外）土壤0.2m深度出现铅超标，0.1m深处检测值也超过标准值80%。超标值为标准值1.74倍。16#点位地西北侧厂界内（压缩油处理间区域）石油烃超标，

不同土壤层均超标，最大超标 4.63 倍。可能由于日常运输转运过程中压缩油类物质出现散落。日常生产过程中产生的废气未经处理直接排放，最终通过大气沉降作用降落至表层土壤，从而造成部分点位铅超标。其余各类重金属、挥发性有机物以及半挥发性有机物、氰化物及石油烃监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地筛选值要求；地下水各污染物指标监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水质标准限值要求（其中钒和石油类监测值符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准限值要求）。

综上所述，该地块为污染地块。根据《四川省污染地块土壤环境管理办法》，本地块需要对污染区域开展进一步的土壤污染状况详查，确定超标污染物状况。

7.2 不确定性分析

本报告基于（现场勘查、人员走访）和实际调查，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析，通过对目前所掌握的调查资料和数据分析，并结合项目成本、地块现状、资料限制等诸多因素的综合考虑来完成的专业判断，地块调查工作第二阶段可能存在一些不确定性，如：

（1）本次调查所得到的数据是根据有限数量的监测点所获得的，尽可能客观的反应地块污染分布情况，但受监测点数量、监测点位置、采样深度等限制，所获得的污染物空间分布于实际情况会有所偏差。本结论是在地块现场情况的基础上进行科学布点采样并根据检测结果进行的合理推断和科学解释。

（2）本报告结果是基于现场调查范围、监测点和取样位置得出的，除此之外，不能保证现场的其他位置处于能够完全一致的结果。需要强调的是，地下条件和表层状况特征可能在各个监测点、取样位置或者其他未监测点有所不同。地下条件和污染状况可能在一个有限的时间和空间内即会发生变化，尽管如此，我们将尽可能选择能够代表地块特征的点进行监测。

（3）本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评估依据，本项目完成后地块发生变化，或评估的依据的变更都会带来报告结论的不确定性，同时由于地下状况特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预估的地下状况。

7.3 建议

根据以上调查结果提出以下建议：

（1）根据相关到则编写本地块土壤污染状况详细采样分析工作计划，对污染区域进行加密布点，确定可能污染区域具体范围及风险。

（2）该地块在后期拆除过程中，应按照环保部文件《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）和《中华人民共和国土壤污染防治法》中相关的要求进行，确保后续不规范拆迁工作，防止加重场地污染，保障工业企业场地再开发利用环境。做到编制应急预案防范环境影响、规范各类设施拆除流程以及安全处置企业遗留固体废物等措施。

（3）在后期地块开发过程中，一旦发现潜在污染源或地下水隐蔽设施，存在环境污染风险时，应及时上报环境保护主管部门，必要时应继续开展相应的场地环境调查工作。

（4）鉴于地块调查的不确定性，从人群健康角度考虑，地块后续开发建设过程中如发现严重异味等异常情况应立即停止施工并征询主管部门意见。

（5）在后期的开发利用过程中，应做好原有建筑拆除、场地平整的环境保护工作、施工人员的个人防护工作，防止出现污染事故及污染土壤和地下水。

8 附图、附件

附图 1 场地地理位置图

附图 2 遂宁市桂回组团控制详细规划图

附图 3 场地调查范围及外环境关系图

附图 4 地下水监测布点图

附图 5 土壤监测布点图

附图 6 采样照片

附图 7 场地周边地表水位置关系图

附件 1 人员访谈表

附件 2 监测报告 1

附件 3 监测报告 2

附件 4 质控报告

附件 5 土壤分层柱状图

附件 6 地下水采样建井、洗井记录

附件 7 报告出具单位承诺书