

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.....	7
	2.3.1 相关法律、法规及政策.....	7
	2.3.2 导则、规范及标准.....	8
	2.3.3 其他文件资料.....	8
	2.4 调查程序.....	8
3	地块概况.....	11
	3.1 区域环境概况.....	11
	3.1.1 地理位置.....	11
	3.1.2 气象.....	11
	3.1.3 水文.....	11
	3.1.4 地形、地貌.....	15
	3.1.5 地质.....	15
	3.1.6 水文地质.....	16
	3.1.7 饮用水源地.....	21
	3.1.8 地块周围环境资料和社会信息.....	23
	3.2 敏感目标.....	24
	3.3 地块的现状和历史.....	26
	3.3.1 地块的使用现状.....	26
	3.3.2 地块历史概况.....	26
	3.4 周边地块用地现状和历史.....	27
	3.4.1 相邻地块的使用现状.....	27
	3.4.2 相邻地块的用地历史.....	27
	3.5 地块周边 1km 范围用地性质.....	28
	3.5.1 地块周边 1km 范围现状.....	28
	3.5.2 地块周边 1km 范围用地历史.....	28
	3.6 地块用地规划.....	29

4	资料分析.....	30
4.1	资料收集.....	30
4.2	现场踏勘和人员访谈.....	30
4.2.1	地块现场踏勘.....	30
4.2.2	人员访谈.....	32
4.3	地块内部污染识别.....	34
4.3.1	地块内产污环节及污染物信息分析.....	34
4.3.2	地块内企业环境管理情况分析.....	38
4.3.3	地块污染分析小结.....	38
4.4	地块周边污染识别.....	38
4.4.1	地块周边企业潜在污染物分析.....	38
4.4.2	周边地块对项目地块的影响分析及关注污染物分析.....	56
4.5	第一阶段土壤污染状况调查小结.....	61
5	工作计划及评价标准.....	62
5.1	采样方案.....	62
5.1.1	布点原则.....	62
5.1.2	土壤采样点布设.....	62
5.1.3	地块地下水采样点布设.....	65
5.2	检测指标的确定.....	66
5.2.1	土壤检测指标确定.....	66
5.3	评价标准.....	67
5.3.1	土壤评价标准.....	67
5.3.2	地下水评价标准.....	70
6	现场采样和实验室分析.....	73
6.1	现场采样.....	73
6.1.1	采样准备.....	73
6.1.2	样品的采集.....	73
6.2	样品保存、运输过程.....	77
6.3	样品流转.....	78
6.4	实验室分析及检测报告编制.....	79
6.4.1	实验室分析.....	79
6.4.2	检测报告编制与审批.....	79
6.4.3	检测方法及其检出限.....	80

6.5 质量保证与质量控制.....	84
6.5.1 采样现场质量控制.....	84
6.5.2 实验室检测分析质量控制.....	85
6.5.3 本项目质量控制小结.....	86
7 结果和评价.....	109
7.1 检测结果.....	109
7.2 结果分析和评价.....	116
7.2.1 土壤监测结果评价.....	116
7.2.2 地下水监测结果评价.....	116
7.3 不确定性分析.....	118
8 结论和建议.....	120
8.1 结论.....	120
8.1.1 土壤检测结论.....	120
8.1.2 地下水检测结论.....	121
8.2 建议.....	121

附件

附件 1 委托书、承诺书

附件 2 地块内土地相关资料

附件 3 人员访谈记录

附件 4 周边企业环评报告部分内容及批复文件

附件 5 土壤钻孔采样记录

附件 6 检测资质及相关项目表

附件 7 样品流转单

附件 8 快筛设备校准记录

附件 9 快筛检测记录及数据照片

附件 10 洗井记录

附件 11 土壤、地下水采样照片

附件 12 检测报告

附件 13 质控报告

附件 14 样品前处理记录

1 前言

费县老外贸公司地块位于费县建设东路与温和东路交汇东南 240 米处，地块中心坐标：E: 117.978702°，N: 35.262583°，地块面积为 16210 平方米（24.3146 亩）。地块南至蓝徒（北京）体育文化发展有限公司，西至笃圣路，北至笃圣路，东至温和家园。地块内原为费县对外贸易公司，地块历史上存在兔毛加工厂、水果罐头生产厂，且南侧相邻地块存在水果罐头厂、酒厂、生物制药厂，根据费县规划要求，地块规划建设住宅。

根据《关于做好山东省建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发〔2019〕129 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《山东省土壤污染防治条例》，原土地用途为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，变更为住宅用地（根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），用地规划代码为“R”开头）、公共管理与公共服务用地（用地规划代码为 A 开头）的土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复工作参照上述有关要求执行；同时根据《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕4 号）和《临沂市生态环境局临沂市自然资源和规划局关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（临环发〔2020〕19 号）中强调用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块，需要积极组织和督促地块使用权人等相关责任人委托专业机构开展地块环境调查和风险评估工作。土壤污染状况调查报告通过对地块曾经开展的各项生产活动，特别是可能造成污染的生产活动进行调查，弄清原址地块土壤污染和遗留工业固体废物的基本状况，对地块土壤、地下水进行采样监测分析，确定造成地块土壤、地下水污染的污染因子、污染范围、污染程度和工业固体废物的属性。

2021 年 4 月，山东君成环境检测有限公司接受委托对费县老外贸公司地块开展土壤污染状况调查工作。我单位接受委托后，立即收集相关资料，对现场进行了踏勘、人员访谈，并制定详细的初步调查方案，对地块的土壤/地下水进行了钻孔、采样和实验室分析。项目组在地块内设置 6 个土壤采样点、1 个地下水采样点，在地块北侧 204 米处设置 1 个土壤对照点，在地块北侧 237 米处设置 1

个地下水对照点，对采集的 13 个土壤样品、2 个地下水样品进行检测并编制了本调查报告。

调查检测结果表明：土壤各检测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2020）第一类用地筛选值要求及美国 EPA 土壤筛选值-居住限值要求；地下水各检测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水质要求、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的限值要求及美国 EPA 饮用地下水标准限值。

综上所述，费县老外贸公司地块土壤/地下水检测结果均满足相应标准要求，地块不属于污染地块。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查的目的是判断费县老外贸公司地块是否受到污染，分析污染类型及污染程度，为后续详细调查和地块修复工作的开展及环境管理提供支撑和依据。如果初步调查表明地块受到污染，且超过相应标准则需要开展详细调查。

本次调查在资料收集与分析、现场踏勘和人员访谈的基础上，以准确了解和详细把握调查地块内的土壤环境状况，防止因地块用地性质变化带来的环境问题，保障环境安全以及人群身体健康。本次地块环境调查与评估的目的如下：

(1) 通过对费县老外贸公司地块进行环境状况调查，识别潜在污染区域，通过地块内生产活动的工艺分析，明确地块中潜在污染物种类；

(2) 通过对费县老外贸公司地块污染状况的初步调查，对相关资料的收集和采样监测数据的分析等，确定土壤和地下水污染物是否超过相应的国家控制标准，若超过相应的国家标准，通过数据分析，明确地块土壤和地下水的主要污染物类型、浓度水平等。

(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

本次调查评估按照环境保护的要求，采用科学、经济、安全、有效的措施进行综合设计，遵循原则如下：

(1) 规范性原则。按照国家相关标准、技术导则、技术指南等要求，科学布设土壤、地下水等监测点位，严格规范采样和实验室检测分析。

(2) 针对性原则。根据地块现状和历史使用情况及相关资料，分析地块潜在污染因子，开展有针对性调查，为地块转变土地利用性质提供环境依据。

(3) 可操作性原则。综合考虑调查的方法、时间、经费等因素，保障调查切实可行，确保调查技术具有可操作性。

2.2 调查范围

本次调查地块为费县老外贸公司地块，位于费县建设东路与温和东路交汇东南 240 米处，地块中心坐标：E: 117.978702°，N: 35.262583°，地块面积为 16210

平方米（24.3146 亩）。本次调查地块各拐点坐标见表 2-1，调查地块边界范围见图 2-1，地块勘测定界图见附件 2。

表 2-1 本次调查地块各拐点坐标

边界拐点	X	Y	边界拐点	X	Y
J1	3904231.247	39589063.721	J28	3904255.155	39589114.918
J2	3904231.802	39589065.527	J29	3904255.296	39589117.508
J3	3904232.243	39589066.930	J30	3904254.289	39589119.014
J4	3904232.755	39589068.518	J31	3904249.260	39589116.510
J5	3904233.401	39589070.480	J32	3904215.603	39589114.685
J6	3904233.945	39589072.093	J33	3904215.524	39589114.680
J7	3904234.669	39589074.194	J34	3904108.524	39589108.738
J8	3904235.484	39589076.492	J35	3904057.642	39589105.912
J9	3904236.450	39589079.124	J36	3904067.033	39589010.337
J10	3904237.516	39589081.936	J37	3904089.936	39589012.179
J11	3904238.493	39589084.429	J38	3904119.433	39589014.455
J12	3904239.275	39589086.373	J39	3904176.081	39589018.766
J13	3904239.935	39589087.989	J40	3904209.974	39589021.253
J14	3904240.757	39589089.968	J41	3904224.063	39589033.944
J15	3904241.794	39589092.422	J42	3904224.244	39589034.953
J16	3904242.698	39589094.519	J43	3904224.819	39589037.928
J17	3904243.589	39589096.527	J44	3904225.394	39589040.702
J18	3904244.420	39589098.339	J45	3904225.812	39589042.643
J19	3904244.936	39589099.395	J46	3904226.059	39589043.767
J20	3904245.094	39589099.704	J47	3904226.299	39589044.839
J21	3904245.231	39589099.970	J48	3904226.783	39589046.960

J22	3904245.274	39589100.052	J49	3904227.543	39589050.160
J23	3904245.817	39589101.074	J50	3904228.463	39589053.819
J24	3904247.404	39589103.966	J51	3904229.325	39589057.065
J25	3904247.461	39589104.070	J52	3904230.129	39589059.928
J26	3904247.536	39589104.199	J53	3904230.821	39589062.297
J27	3904248.888	39589106.514	J1	3904231.247	39589063.721

注：本次调查边界拐点坐标采用 2000 国家大地坐标系。

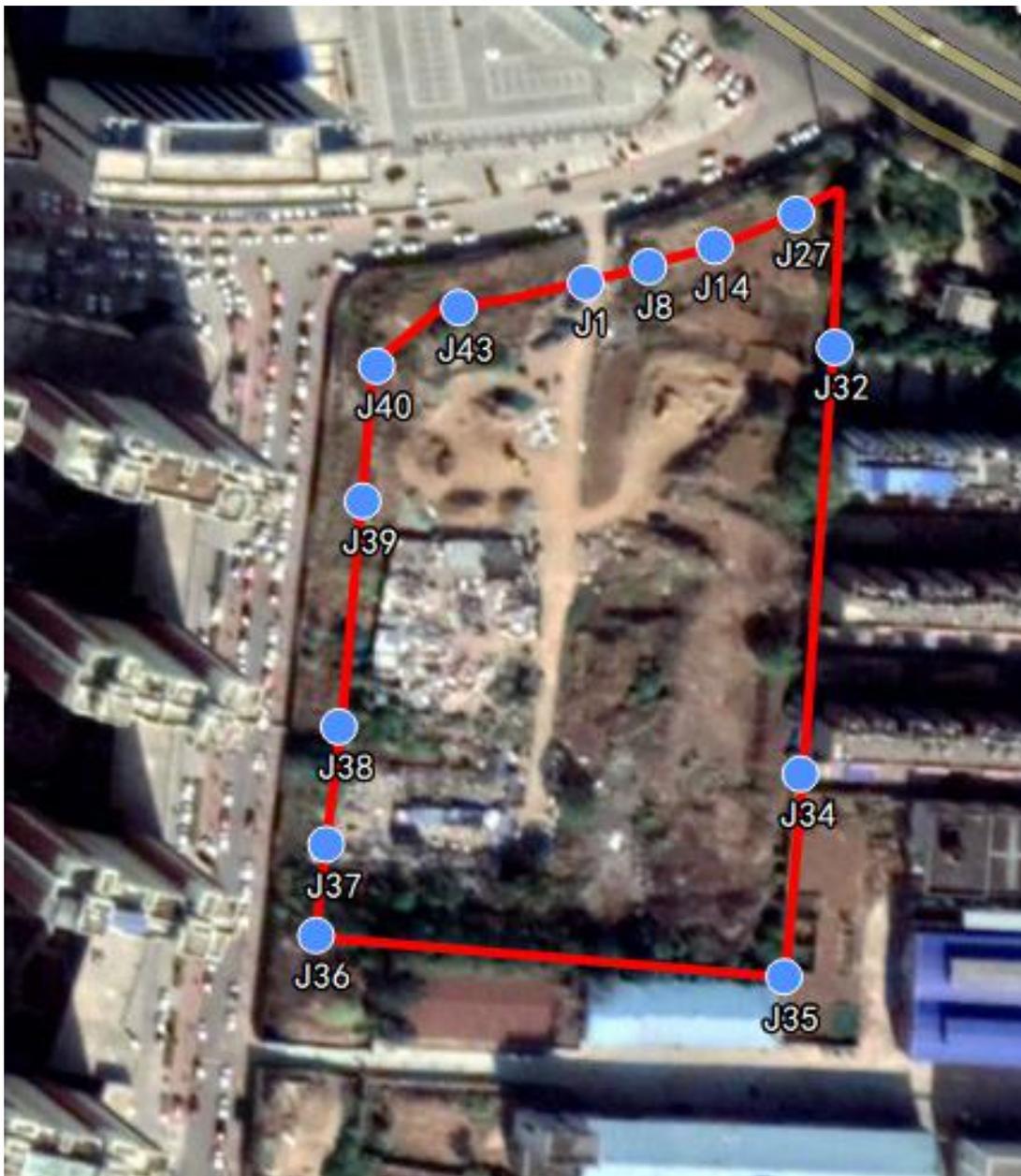
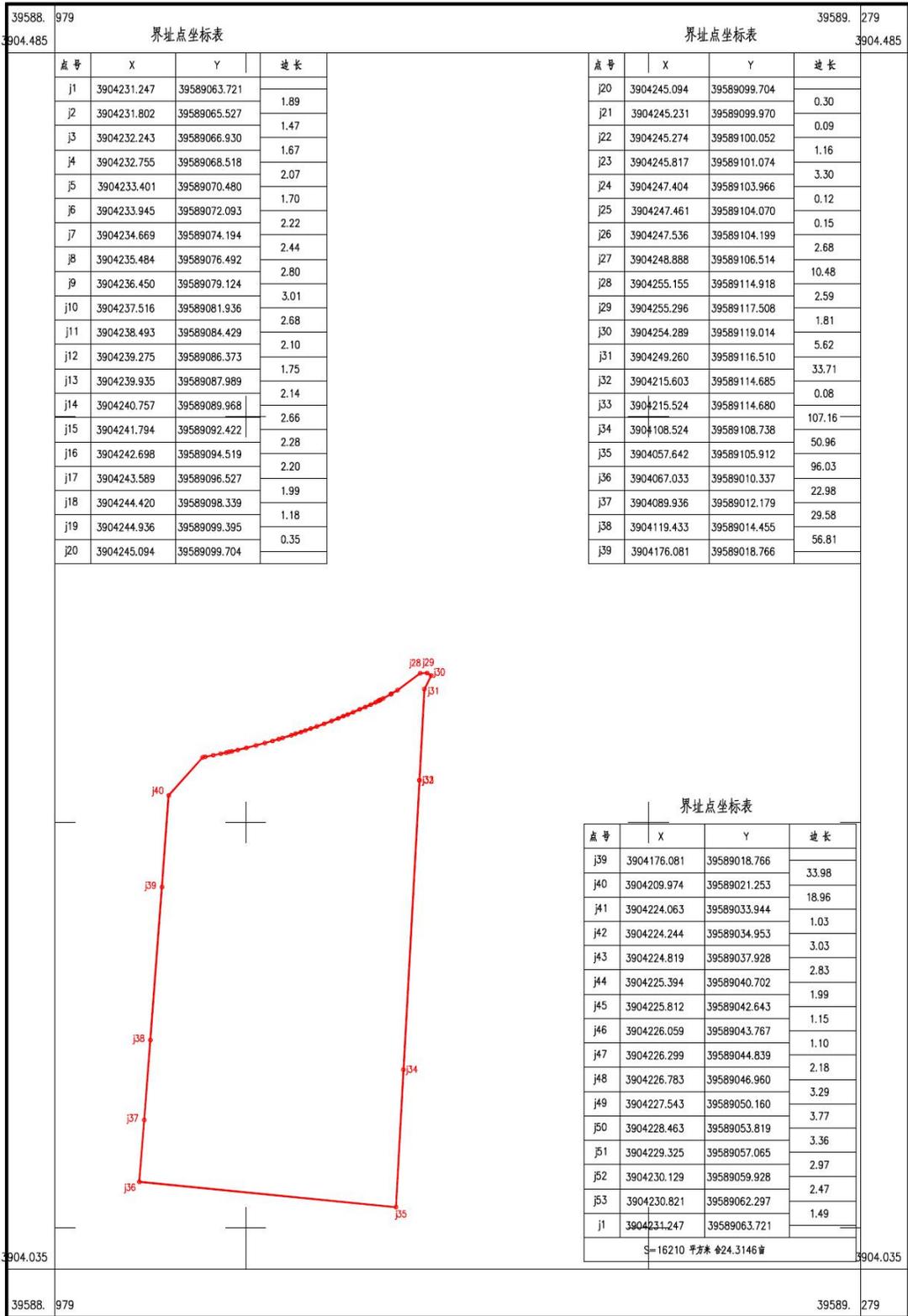


图 2-1 (A) 地块边界图 (图片来源: 大地图, 拍摄于 2019 年 11 月 11 日)

外贸公司片区勘测定界图

3904.0-39589.0



费县自然资源和规划局

2021年4月8日
2000国家大地坐标系
1985国家高程基准
TD / 1008-2007

1:1500

绘图员：廉飞
检查员：魏云海

图 2-1 (B) 地块边界图

2.3 调查依据

2.3.1 相关法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (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》（2018年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (6) 《山东省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；
- (7) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环发[2004]47号）；
- (8) 《关于做好山东省建设用地污染地块在开发利用管理工作的通知》（鲁环发[2019]129号）；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环保部令2018年3号）；
- (10) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）
- (11) .《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》（鲁环发[2020]4号）
- (12) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发[2016]37号）；
- (13) 《关于印发山东省土壤环境保护和综合治理工作方案的通知》（鲁环发[2014]126号）；
- (14) 《关于印发山东省土壤污染状况详查实施方案》（鲁环办[2018]113号）；
- (15) 《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》（环办土壤[2017]67号）；
- (16) 《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》（环办土壤函[2018]924号）；
- (17) 《临沂市生态环境局临沂市自然资源和规划局关于加强全市建设用地土壤环境管理工作的通知》（临环发[2020]19号）；
- (18) 《临沂市人民政府关于印发临沂市土壤污染防治工作方案的通知》（临

政发〔2017〕6号）。

2.3.2 导则、规范及标准

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）；
- (5) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6) 《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》；
- (7) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (9) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (11) 《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）。

2.3.3 其他文件资料

- (1) 地块勘测定界图；
- (2) 《山东康地恩生物科技有限公司年产 8000 吨液体微生态制剂技改项目环境保护验收监测报告》（山东君成环境检测有限公司，君（环）2017 第 YS150 号，2017 年 9 月 7 日）；
- (3) 《关于山东康地恩生物科技有限公司年产 8000 吨液体微生态制剂技改项目环境影响报告书的批复》（费县环境保护局，费环管字[2017]44 号，2017 年 4 月 11 日）；
- (4) 地块及周边环境资料；
- (5) 地块周边人员访谈记录、主管部门及其他途径收集的资料；
- (6) 地块卫星图（1985-2019 年）。

2.4 调查程序

土壤污染状况调查分为三个阶段，本次调查主要工作内容包括第一阶段土壤污染状况调查及第二阶段初步采样分析，调查方法如下：

(1) 现场勘查、人员访谈、资料收集、信息整理及分析预判；

(2) 编制《费县老外贸公司地块土壤污染状况调查布点采样方案》，经公司内审确定后实施；

(3) 现场确定布设土壤、地下水检测点位，采集样品、样品保存与流转、样品制备、实验室分析检测、数据汇总与分析评价；

(4) 编制《费县老外贸公司地块土壤污染状况调查报告》。

调查包括资料收集、现场踏勘、人员访谈、信息整理及分析、初步采样布点方案制定、现场采样、样品检测、数据分析与评估、调查报告编制等。当调查表明土壤中污染物含量未超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康的风险可以忽略（即低于可接受水平），无需开展后续详细调查和风险评估；超过国家或地方有关建设用地土壤污染风险管控标准（筛选值）的，则对人体健康可能存在风险（即可能超过可接受水平），应当开展进一步的污染风险评估。

本次土壤污染状况调查评估工作流程见图 2-2。

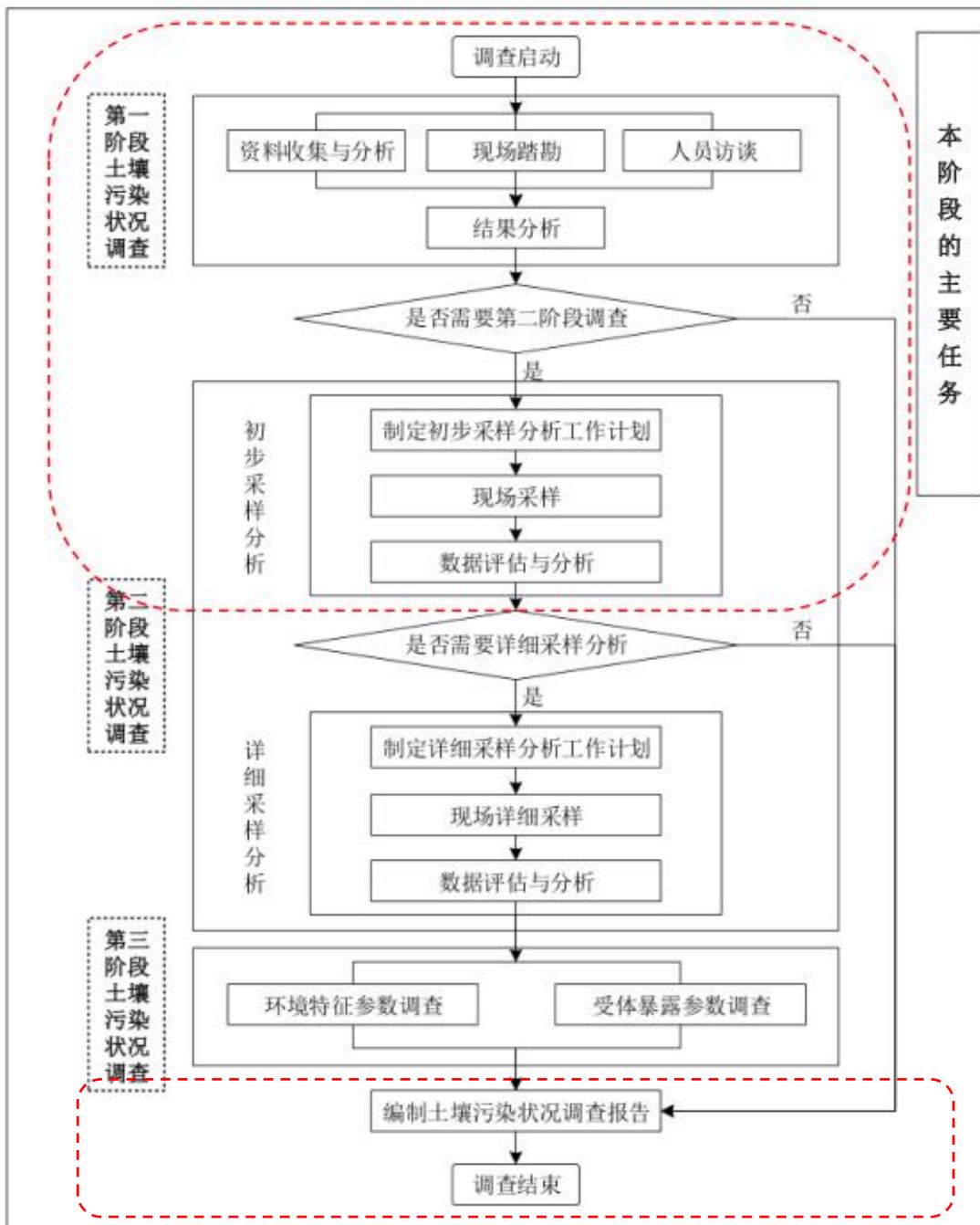


图 2-2 土壤污染状况调查的工作内容与程序（虚线为本次调查内容）

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

费县位于山东省中南部,地理坐标为东经 117°36'~118°18'、北纬 35°~35°33',北依蒙山,与蒙阴县、沂南县相连;南靠抱犊崮,与兰陵县毗邻;东与兰山区接壤;西和平邑县搭界。东距临沂市区 30km,距连云港、日照港 120km,距青岛港 200km。

费县老外贸公司地块位于费县建设东路与温和东路交汇东南 240 米处,地块中心坐标: E: 117.978702°, N: 35.262583°。地块地理位置见图 3-1。

3.1.2 气象

费县属于温带半湿润季风大陆性气候区,受大陆气团和海洋性气团交替影响,四季分明、光照充足、无霜期长,气候资源较丰富,具有春旱多风、夏季多雨、秋旱少雨的特点。全县年平均气温 13.4°C,日温差较大,月平均气温七月最高,历年平均降水量 856.4mm,地区分布是南部多、北部少。年内降水四季分配不均匀,绝大多数集中在夏季,降水量为 552.7mm,占全年降水量的 64.5%,春、秋干旱频繁,冬季干冷。年蒸发量为 1857.9mm。7、8 月份蒸发量小于降水量,其余各月均是蒸发量大于降水量。大气比较干燥。年最多风向为东风和东南风,频率各占 10%,春季风力最大,秋季风力最小,冬季多西北风,夏季多东风和东南风。

3.1.3 水文

费县地形南北高,中间低,呈西北东南倾斜,为中低山丘陵区。多年平均降水量为 841.5mm,属暖温带半湿润大陆性季风气候。水资源总量为 7.03 亿 m³,其中:地下水 2.44 亿 m³,地表水 6.33 亿 m³,人均占有量为 740m³,是全国人均占有量的三分之一,属资源型缺水地区。水资源的特点是:一是年际变化较大,枯水年水资源量仅为平水年的 43%,为多年平均水资源量的 39%,相差悬殊。二是地域分布不均匀,总趋势是南多北少,山区多,平原少,高低相差 20%。

费县河流较多,均属淮河流域、沂河水系。按照各河流集水成因分为沭河、涑河、柳青河、东沭河、西沭河、蒙河等六个集水区域。最主要的河流为温凉河、浚河、沭河、涑河等四大干流及其支流,是排涝、行洪的主要通道,并对附近地下水起到补给和排泄的作用。河流源短流急,汛期洪水暴涨。沂河水系的流域面积为 1827.4km²,占全县总面积的 96%;属运河水系的流域面积为 76.4km²,占全县总面积的 4%。

地块周边地表水系分布情况见图 3-2。

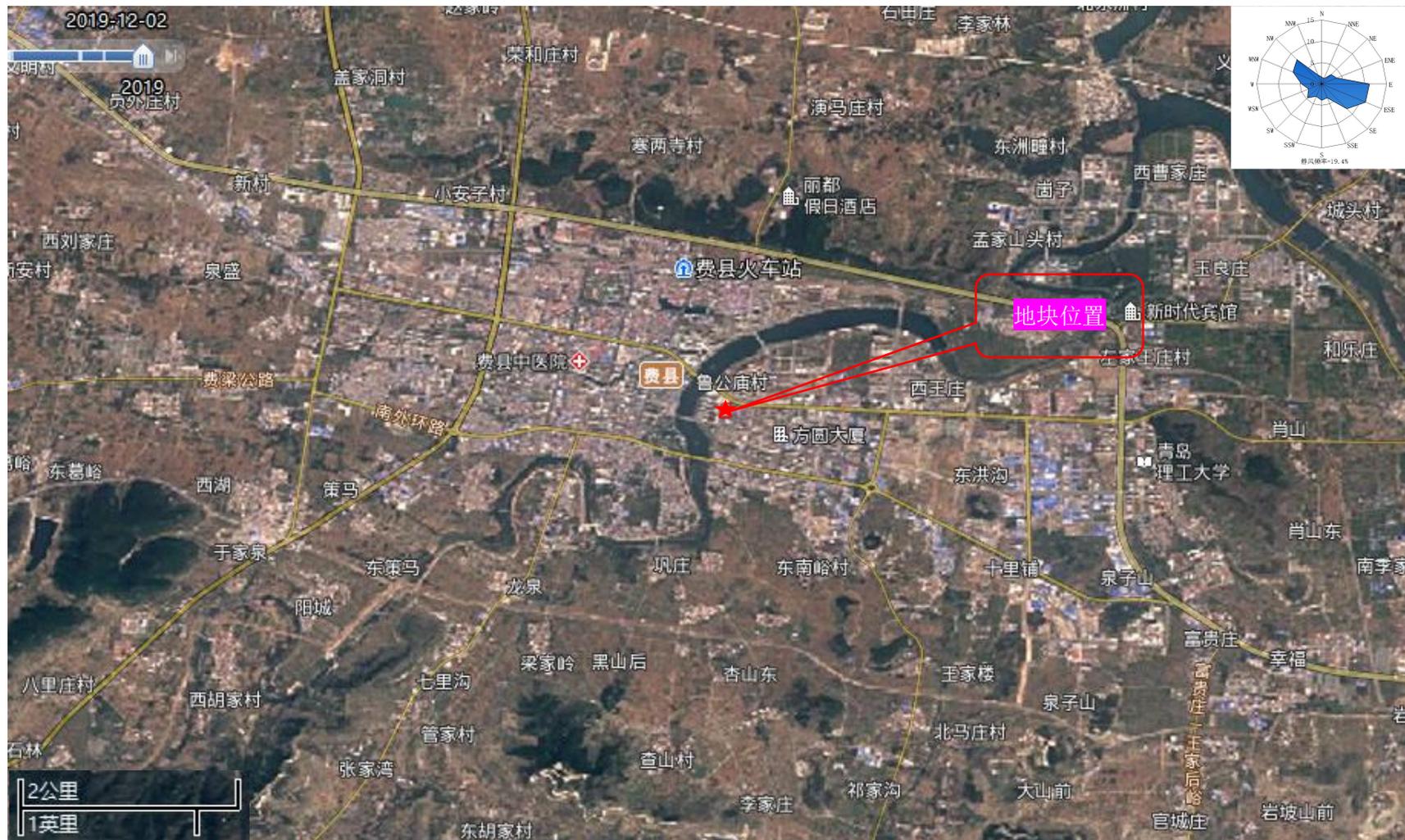


图 3-1(A)地块地理位置图



图 3-1(B)地块地理位置图（放大图）



图 3-2 地块所在区域地表水系图

3.1.4 地形、地貌

费县地处鲁中、鲁南山区之间，属低山丘陵地区，境内地貌特征为低山地、丘陵地、倾斜的山前平原。比较高的山地主要在北部，丘陵地主要在南部；只有浚河及沭河北岸至蒙山前狭长地带和探沂镇大部分为倾斜的山前平原。县境内以断裂地貌为主要构造地貌，平原由冲积、洪积而成。自中生代起，因燕山造山运动影响，特别受第三纪喜马拉雅山造山运动影响，形成若干断块山（又叫块状山）和个别断块盆地等正负地形。全县地貌以剥蚀地貌为主，接受沉积为辅。按地貌成因划分为六个类型：①侵蚀构造低山区；②溶蚀侵蚀丘陵区；③溶蚀侵蚀山间平原；④侵蚀溶蚀低山丘陵区；⑤溶蚀山间平原及山前平原区；⑥侵蚀剥蚀低山丘陵区。

费县属低山丘陵区，可分为南北两地形区域。以浚河、沭河为界，以北为低山区，其面积为 772.3km²，占县总面积的 40.6%；以南为低山丘陵区，其面积为 1131.72km²，占县总面积的 59.4%。两个区域地形起伏不平，山丘连绵，共有大小山头 1400 个。全县海拔均在 75m 以上，海拔高程最高为 1026m，最低 75.3m。平原海拔一般为 75m~100m，丘陵海拔 100m~200m，山地海拔在 200m 以上。其中海拔 300m 以上的大山头就有 378 座。海拔高度在 1000m 以上的山峰有两个，500m 以上的山峰有 75 个。大体上分为南北两条山脉，北条蒙山山脉和南条尼山山脉。费县地貌特征是低山地、丘陵地和倾斜的山前平原。地势南北高，中间低，西部高，东部较低，呈现自西北向东南倾斜的趋势。

3.1.5 地质

费县地处蒙山地区南部沂沭断裂带以西，地层属鲁西地层系。费县地层自蒙山山前向西南渐次由新变老，除蒙山山前倾斜平原被第四系松散层覆盖外，其余大都基岩裸露，基岩出露面积约占本区的 3/4，岩层走向北西南东，岩层倾向北东，倾角 5°~10°，出露的地层有古生界、中生界及新生界地层，缺失元古界地层。费县沉积岩、火成岩、变质岩皆有广泛出露，其所属古生界寒武系、奥陶系、石炭系；中生界侏罗系、白垩系；新生界第三系、第四系地层亦有大面积分布。岩性主要为中酸性花岗岩、花岗闪长岩、中性闪长岩，基性、超基性岩也有少量分布。

区域范围内构造线方向主要为 NNE 及 NW 向，近 EW 及近 NS 向线性构造发育，仅零星分布，其规模较小、延展性差，NNE 向的艺术断裂带及 NW 向的

苍山尼山断裂、蒙山山前断裂、新泰蒙阴断裂、铜冶店孙祖断裂构成了区内的基本构造格架；区内褶皱构造不发育。

3.1.6 水文地质

3.1.6.1 区域水文地质条件

依据地下水的赋存条件及其水动力特征，将区域内地下水分为五大类型：松散岩类孔隙水（I）；碎屑岩类孔隙裂隙水（II）；碳酸盐岩类夹碎屑岩类岩溶裂隙水（III）；碳酸盐岩类裂隙岩溶水（IV）；基岩裂隙水（V）。

区内地下水主要补给来源为大气降水，其次为地表水体和灌溉入渗补给。地下水的径流和排泄受地形、地貌、地层、构造等因素的综合影响，其径流方向与地形坡向基本一致。第四系孔隙水排泄主要是通过河道及冲坡积层等向下游排泄，裂隙水排泄主要以地下潜流的形式排入第四系坡洪积物 and 山间沟谷中。

（1）松散岩类孔隙水（I）

本区自燕山运动以来，地壳相对缓慢隆起，剥蚀较强烈，因而松散岩地层不甚发育，仅在山间谷地及河床两侧有松散沉淀物堆积，主要分布于温凉河、浚河、枋河沿岸及山前坡麓地带，含水层岩性多为粘质砂土夹砾石、砂质粘土夹姜石，且砂层厚度在不同地带差别较大，含水层厚度一般在 5-15m 左右，水位埋深 2-5m，水位变幅较小，而且河流的上、中、下游沉积特征不同，因此不同地带的富水性有所差别，单井涌水量一般为 500-1000m³/d，局部小于 500m³/d 或者大于 1000m³/d。大气降水是其主要补给来源，地下水以蒸发排泄为主，矿化度小于 0.5g/L，水化学类型为重碳酸型水。

枋河沿岸，河两侧为冲积平原区，地势微向河谷倾斜，地下水主要是第四系孔隙水，赋存于松散沉积物颗粒之间，其岩性主要为上部亚粘土、亚砂土及粉细砂等，中、下部为中砂、中粗砂夹砾石，含水层厚度一般在 5~15m 左右，地下水埋深一般小于 3m，年水位变幅为 3~5m，单井涌水量一般为 500~1000m³/d，局部地区小于 500m³/d 和大于 1000m³/d。西部地下水主要为碳酸岩含水层，受石灰岩性及断裂构造控制，经过水的长期溶蚀、侵蚀，使其岩溶裂隙发育较强烈，但富水性地带差别较大，单井涌水量一般为 240m³/d，局部地区大于或小于 240m³/d。地下水的补给来源主要为大气降水。

地下水的径流和排泄受地形、地貌、地层、构造等因素的综合影响，其径

流方向与地形坡向基本一致。受河流水位影响，在河流丰水期，河水中水位高于附近地下水水位，则地下水流向为自河流中心向河岸方向流动，即河水渗漏补给地下水；在河流枯水期，河水中水位低于附近地下水水位，则地下水流向为自河岸向河流中心方向流动，即地下水向河流排泄。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水（II）

该类型地下水主要在费县北部有零星出露，含水层由石炭系砂岩、砂页岩组成，出露面积较小，裂隙发育一般，富水性较差，单井涌水量一般小于 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，局部大于 $150\text{m}^3/\text{d}$ 。含水层厚度一般 5-10m，水位埋深 4-8m。富水性较弱，矿化度小于 1g/L ，水化学类型为重碳酸型水。大气降水是其主要补给来源，地下水流向与地形坡降一致，自西南向东北径流。

（3）碳酸盐岩类夹碎屑岩类岩溶裂隙水（III）

该类型地下水含水岩组，由寒武系朱砂洞组白云质灰岩、馒头组页岩、张夏组及崮山组灰岩、砂质灰岩夹页岩组成，主要分布在区内南部一带。由于所处位置较高，岩溶裂隙不发育，富水性较弱，区域无统一地下水位。地下水主要接受大气降水补给，其次由河水入渗补给，地下水总体流向自西南向东北运动，南部山区广泛分布本含水岩组，其分布区为碳酸盐岩溶水的间接补给区。

（4）碳酸盐岩类裂隙岩溶水（IV）

该类型地下水含水岩组，由上寒武系炒米店组、奥陶系灰岩及泥质灰岩组成，是区内主要的富水含水岩组。由于该地下水严格受岩溶裂隙发育规律和方向的影响，富水性又呈明显不均一性。在费县县城附近，隐伏的奥陶系灰岩，岩溶裂隙发育，富水性强，单井涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿化度小于 0.5g/L ，水化学类型为重碳酸型水，是区内具有供水意义的水源地。而在局部地段单井涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性较弱。

（5）基岩裂隙水（V）

主要分布在蒙山断裂以北、朱新断裂和脱衣断裂之间的大部分地区，其含水岩组由泰山群和各期侵入岩组成，岩性为片麻岩，由于地表长期遭受风化作用，裂隙较发育，但受构造、地形、岩性的影响，其发育程度和深度层次不齐，地下水位埋深随地形而异，水位、水量随季节变化，一般小于 10m，富水性普

遍较弱，一般单井涌水量小于 100m³/d，个别地带较大，矿化度小于 1g/L，水化学类型为重碳酸型水。该区地下水水位埋深随地形而变化，水位、水量季节变化比较明显。

区域水文地质图见图 3-3。

根据费县地形地貌条件以及区域水文地质图，区域第四系地下水流向为自西北至东南。

3.1.6.2 地块水文地质条件

1、地层结构

根据钻探揭露，场地上覆为第四系冲洪积粘土，下伏基岩为奥陶系灰岩底层，自上而下共分 4 层，其岩土分层及特征分述如下

第（1）层：杂填土（Q₄^{ml}），土层呈杂色，松散，湿，主要为碎石、砖块、混凝土等建筑垃圾，底部为粘性土。分布于场地表面，厚度 0-1.00 米，层顶标高 106-112 米，平均 108 米。

第（2）层：粉质粘土（Q₄^{al+pl}），地层呈棕褐色，可塑，稍有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。本次调查的 6 个钻孔中，仅有一个钻孔揭露此层。分布于场地上部，层厚 2.3 米；层顶标高 108.8 米。

第（3）层：粘土（Q₄^{al+pl}），地层呈棕褐色、灰褐色，可塑。土质较均匀，干强度、韧性高，切面光滑。场区普遍分布，厚度：0.8~2.0m，平均 1.3m；层顶标高：106.0~107.5m，平均 106.8m；层底埋深：104~4.5m，平均 2.1m。

第（4）层：中风化石灰岩（O），地层呈灰黄色，浅灰色，隐晶质结构，厚层状构造，岩芯呈柱状，少量块状，岩芯采取率 85%以上，岩石坚硬程度为较软岩-较坚硬，岩体完整程度为较完整，分布于场地下部，为场地稳定分布基底。

代表性钻孔柱状图见图 3-4。

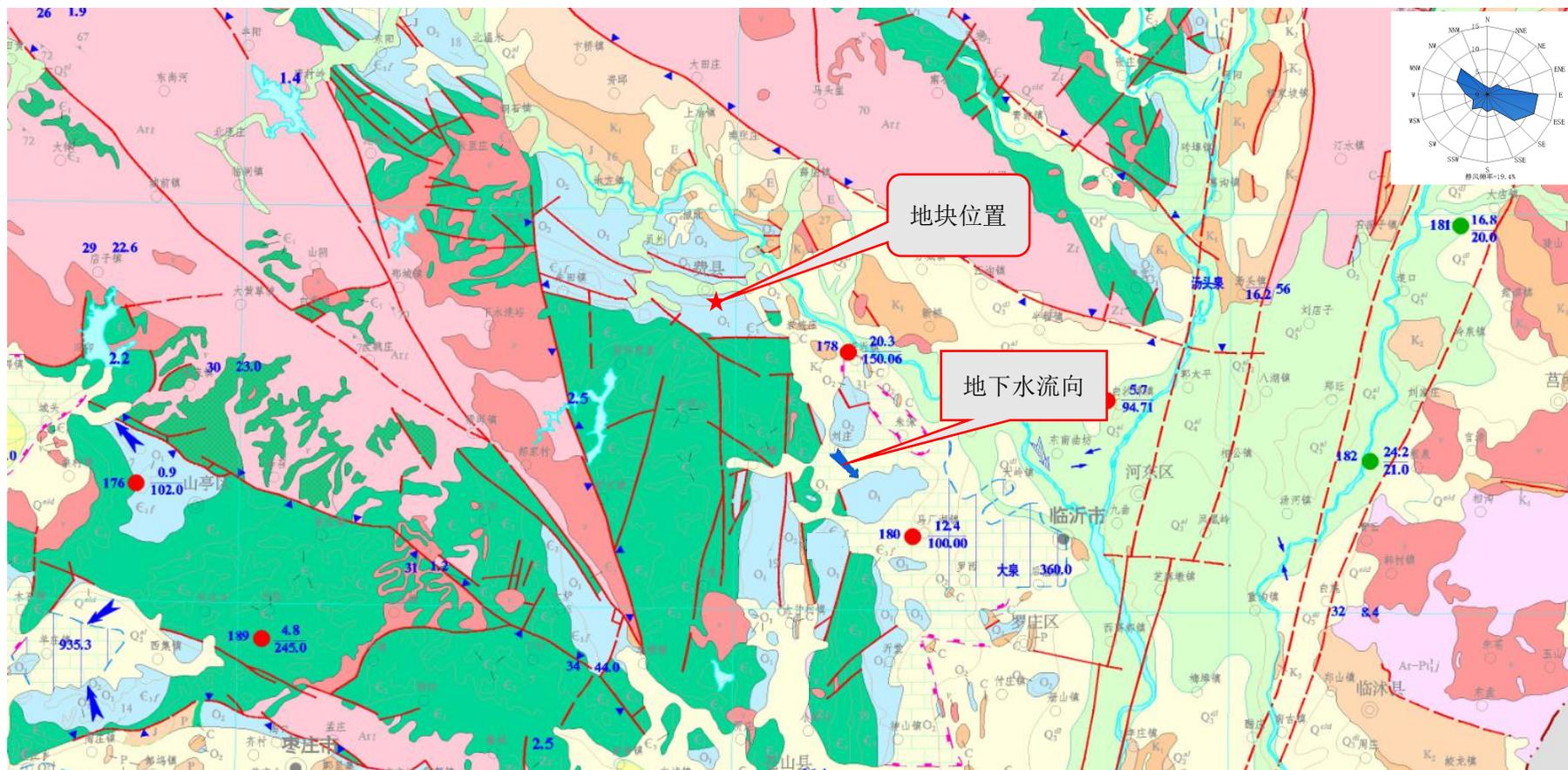


图 3-3 区域水文地质图（摘自 1:50 万综合水文地质图）

钻孔柱状图

工程名称		费县老外贸公司地块				工程编号	
孔号	S1	坐	E 117.978480	钻孔直径	73mm	稳定水位深度	/
孔口标高	108m	标	N 35.262842	初见水位深度	/	测量日期	2021-05-07
层号	层底标高 (m)	变层厚度 (m)	柱状图 1:125	地 层 描 述			附注
1	1.7	0.8		杂填土: 杂色, 无味、无污染痕迹、无油状物。			
		1.6		粘土: 棕褐色, 无味、无污染痕迹、无油状物。			
				风化岩			
编制: 		校核: 		图号: 1			

图 3-4 钻孔柱状图

2、地下水类型

调查期间在勘探深度内未见到地下水, 根据搜集到的水文地质资料, 地块所在位置地层中的含水岩层主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组, 第四系孔隙水含水层不发育, 富水性弱, 仅在局部地段存在上层滞水。碳酸盐类裂隙岩溶含水盐组地下水赋存和运移于裂隙、溶洞、溶孔之中。奥陶下统的马家沟组二

段薄层泥质灰岩、白云质灰岩等，岩溶较发育，富水性较好，地下水资源较丰富，地下水位埋深一般为 10m 左右，局部大于 10m。

3、地下水的补给与排泄

第四系孔隙水主要来源于大气降水补给，排泄主要表现为大气蒸发、人工取水与河水的侧向径流，并与气候变化有密切关系。基岩裂隙水受岩性、构造和基岩裂隙发育条件影响，补给主要为第四系孔隙水垂向补给。

4、地下水水位

调查期间在勘探深度内未见到地下水，根据搜集到的水文地质资料，区域地下水位埋深一般为 10m 左右，局部大于 10m。根据附近水文地质调查，并结合区域水文地质资料，地下水水位年变幅在 1.0~1.5m 左右，主要接受大气降水和西侧河水的侧向补给，排泄方式以人工抽排和侧向径流为主。

3.1.7 饮用水源地

费县城镇集中式饮用水水源保护区包括费县自来水公司水厂饮用水水源地，石岚水库、上冶水库、龙王口水库、钓鱼台水库、马庄水库、古城水库，费县燕山深井、大泉深井和大花园深井。

(1) 费县自来水公司水厂饮用水水源地一级保护区：自费城镇神桥村温凉河段面至二水厂取水口下游 100 米处最高水位线以外 100 米以内的水域和陆域部分；石岚水库、上冶水库、龙王口水库、钓鱼台水库、马庄水库、古城水库等 6 个水库放水洞周边半径 300 米范围内水域和放水洞侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围；费县燕山深井、大泉深井和大花园深井等 3 处建有农村饮用水安全工程的深井，以取水口为中心，边长 100 米的正方形区域；

二级保护区：沿温凉河自由路水漫桥至许家崖水库（含）最高水位线以外 1000 米以内的水域和陆域，一级保护区以外部分。

(2) 石岚水库、上冶水库、龙王口水库、钓鱼台水库、马庄水库、古城水库一级保护区：水库放水洞周边半径 300 米范围内水域和放水洞侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域，但不超过流域分水岭范围；

二级保护区：一级保护区外边界的水域面积和水库周边山脊线以内（一级保护区以外）以及入库河流上溯 3000 米的汇水区域。

(3) 费县燕山深井、大泉深井和大花园深井一级保护区：以取水口为中心，边长 100 米的正方形区域。根据饮用水水源保护区内的环境管理要求，“在一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”、“禁止在二级保护区水体内存放、清洗船舶、车辆”、“在准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目”等。

地块位置与费县集中式饮用水水源保护区位置关系见图 3-5。

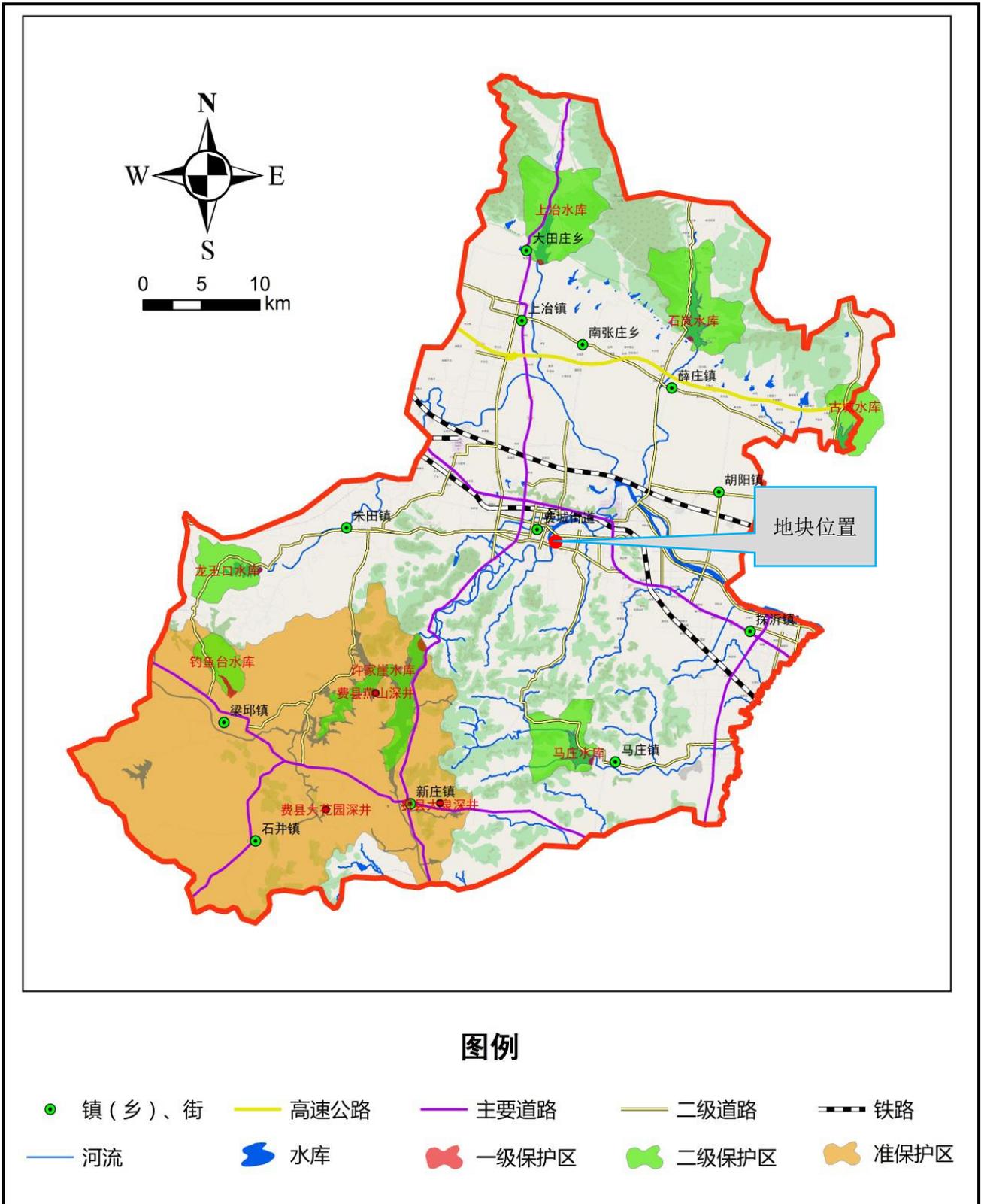


图 3-5 费县集中式饮用水水源保护区分布

3.1.8 地块周围环境资料和社会信息

费县位于临沂市西部，是临沂市西部卫星城。东邻兰山区，西接平邑县，西

南靠枣庄市，南望兰陵县，北沿蒙山自西北至东南连蒙阴县、沂南县，距临沂市中心城区约 48km。全县辖 9 镇 2 乡 1 个街道办事处，475 个行政村。2015 年，全县总人口 85.6 万，总面积 1660km²，分别占临沂市的 7.8%和 9.7%。

3.2 敏感目标

费县老外贸公司地块位于费县建设东路与温和东路交汇东南 240 米处，地块中心坐标：E：117.978702°，N：35.262583°，本地块 1km 范围内敏感目标见表 3-1 及图 3-6。

表 3-1 地块 1km 范围内敏感目标一览表

敏感目标名称	方位	距边界距离(m)	环境特征
水岸名城	W	15	居住区
费县公安局	W	470	行政机关
银杏花园	W	760	居住区
政府单位家属院	W	772	居住区
费县人民政府	NW	481	行政机关
费县广电局	NW	749	行政机关
和平小区	NW	915	居住区
蓝色港湾小区	NW	896	居住区
东方明珠小区	NW	705	居住区
费县人民医院	NW	1011	医院
费县妇幼保健院	NW	951	医院
费县人民医院住宅区	N	967	居住区
温和小区	N	814	居住区
温和湾小区	N	960	居住区
鲁公庙社区	N	62	居住区
星河湾	NE	511	居住区

鲁公花园	NE	281	居住区
费县鲁公小学	NE	826	学校
温和花园	E	0	居住区
颐和花园	E	150	居住区
平等花园	E	251	居住区
费县供电公司	E	598	行政机关
香港普瑞贝特国际幼儿园	SE	704	幼儿园
凤凰城	SE	676	居住区
先农坛小区	SE	285	居住区
贵和花园	SE	495	居住区
费城第一中学	SE	894	学校
霍家庄村	S	555	居住区
笑咪咪精品幼儿园	S	591	幼儿园
北京博苑幼儿园	S	665	幼儿园
和谐家园	S	98	居住区
高家行村	SW	626	居住区
郭家园村	SW	708	居住区
费县房地产管理局	SW	434	行政区
颜真卿公园	SW	451	公园
龙门豪庭	SW	593	居住区
银光博文苑	SW	757	居住区
温凉河	W	245	地表水

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块的使用现状

我单位在接受委托后，立即组织人员对项目地块进行了现场踏勘。2021年4月~5月我方人员先后经3次踏勘，现场人员发现：

- (1) 该地块内原有建筑物均已经拆除；
- (2) 该地块为封闭场地，场地四周均设置围挡；
- (3) 地块内西部自北向南依次分布着混凝土半成品生产场地、废旧物品回收场地、住户。东部为周边居住楼房施工暂存的堆土及两个筛沙场；
- (4) 地块西南角的住户，居住在移动式集装箱型房屋内；
- (5) 地块中西部的废旧物品回收站，仅回收废塑料、废纸板、废铁等，且分类、分区、装袋存放；
- (6) 地块西北部的混凝土半成品生产场地，仅将水泥和沙干拌合后装袋外售；
- (7) 现场踏勘时，未发现明显污染痕迹；
- (8) 现场踏勘时，风力约为5级，未发现刺激性气味。

地块现状照片详见图3-7，地块内现状分区情况见图3-8。

3.3.2 地块历史概况

3.3.2.1 地块历史所有人

1989年前使用权属于费县费城街道办事处，1989年开始使用权转移至费县商务局，1997年转移至费县对外贸易公司，2009年流转至费县商务局，2011年被费县人民政府收回。

3.3.2.2 地块历史变迁

该地块的历史主要通过遥感影像和人员访谈获得。地块遥感影像采用BIGMAP谷歌地球历史影像、天地图历史影像，可以追溯到2006年，2006年之前无清晰历史影像。被访谈人员类型包括国土部门、商务局、环保部门及村民。结合遥感影像图以及人员访谈信息，确定地块内用地历史如下：

1989年之前，地块内是农田；

1989年~1997年，地块内是费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动。

1997年~2009年，地块内是费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工。

2009年~2018年初，地块西南部存在一家住户，其他区域主要用于临时存放周边楼房施工挖出的土方。

2018年初~今，地块西北部为混凝土半成品生产场，中西部为废旧物品回收场，西南部为一家住户。东北部、东南部各有一个筛沙场，东部其他区域是周边楼房施工的临时堆土场。

地块2006年-2019年历史变迁见表3-2及表3-3，根据企业生产工艺及人员访谈判定，地块内历史上无地下储罐、物料输送管道等地下设施。

表3-2 费县老外贸公司地块历史变迁一览表

地块分区 时间	西北部	中西部	西南部	东北部	东南部	其他区域
1989年之前	农田	农田	农田	农田	农田	农田
1989年~1997年	费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动。					
1997年~2009年	费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工。					
2009年~2018年	土方堆存	土方堆存	住户	土方堆存	土方堆存	土方堆存
2018年~今	混凝土半成品生产场	废旧物品回收场	住户	筛沙场1	筛沙场2	土方堆存

3.4 周边地块用地现状和历史

3.4.1 相邻地块的使用现状

根据项目周边关系图可知，地块北侧为笃圣路，隔路为新时代商城，地块东侧为温和家园小区及山东康地恩生物科技有限公司闲置厂房、山东康地恩生物科技有限公司闲置厂房，地块南侧为蓝徒（北京）体育文化发展有限公司，地块西侧为笃圣路。

相邻地块使用现状见图3-9。

3.4.2 相邻地块的用地历史

相邻地块历史上用地类型有农用地、水果罐头厂、酒厂、生物制药厂、居住区、商城等。相邻地块用地情况见表3-4，卫星图见图3-10。

表 3-4 相邻地块用地情况一览表

方位 时间	东侧	南侧	西侧	北侧
1989 年之前	农田	农田	农田	农田
1989 年~2010 年 4 月	住宅、酒厂	酒厂	住宅、罐 头 厂	住宅、农田
2010 年 4 月 ~2014 年 3 月	住宅、山东康地恩生物 科技有限公司	山东康地恩生物科技 有限公司	拆迁闲置地	拆迁闲置地
2014 年 3 月 ~2014 年 11 月	住宅、山东康地恩生物 科技有限公司	山东康地恩生物科技 有限公司	住宅楼开始 建设	商城开始建 设
2014 年 11 月 ~2018 年 9 月	住宅、山东康地恩生物 科技有限公司闲置厂房	山东康地恩生物科技 有限公司闲置厂房	住宅楼	商城
2018 年 9 月~ 今	住宅、山东康地恩生物 科技有限公司闲置厂房	体育文化公司	道路、住 宅 楼	道路、商城

3.5 地块周边 1km 范围用地性质

3.5.1 地块周边 1km 范围现状

地块周边 1km 范围内现有企业包括汽修厂、服装缝纫厂等。

3.5.2 地块周边 1km 范围用地历史

通过该地块周边卫星影像图和人员访谈可知，该地块周边历史变迁如下：

地块周边 1km 范围内历史上最多曾存在企业 10 家（企业名录见表 3-5）。

表 3-5 地块 1km 范围内企业分布情况一览表

序号	企业名称	方位	距离(m)	生产时间	备注
1	山东费县酒厂	SE	0	1989 年~2010 年 4 月	白酒酿造
	山东康地恩生物科技 有限公司	SE	0	2010 年 4 月~2014 年 3 月	生产枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、植物乳杆菌、胶冻样类芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、多粘类芽孢杆菌
	蓝徒（北京）体育文 化发展有限公司	SE	0	2018 年 9 月~今	体育运动场地，包括篮球馆、羽乒馆等，不生产
2	费县罐头厂	W	75	1990 年~2010 年	生产水果罐头
3	中国抽纱山东进出口 公司费县机织厂	SE	638	1988 年~2000 年	生产毛巾
	山东红金木业有限公司			1999 年 6 月~2011 年	生产胶合板
	费县佳华服装有限公司			2011 年~今	服装加工
	费县禾谷家居饰品有限公司			2014 年~今	靠垫、抱枕

4	费县春源化肥厂	NE	537	1998 年~2010 年	生产农用碳酸氢铵
5	费县小曹汽车修理厂	SE	490	2013 年~今	汽车养护、维修
6	纸面石膏板厂	SE	632	2013 年~今	2016 年前生产纸面石膏板，现仅销售纸面石膏板
7	万通汽贸厂	SE	598	2013 年~今	汽车养护、修理
8	新万通汽车服务会	S	575	2013 年~今	汽车养护、修理
9	费县大友轿车修理厂	S	573	2019 年~今	汽车养护、修理
10	路邦汽车养护	S	560	2015 年~今	汽车养护、修理

地块周边 1km 范围内，90 年代以前以农用地为主，其间分布着村庄，90 年代以后村庄逐步扩大，农用地面积减少。2000 年之前企业类型较少，主要是酒厂、罐头厂、毛巾厂、板材厂、化肥厂。2010 年开始村庄逐步搬迁，改建成楼房，企业类型也逐步发生变化，罐头厂、化肥厂搬迁，汽修厂逐步增多，服装厂、靠垫抱枕厂也逐渐出现。

地块周边历史变迁情况见图 3-11，图中企业序号与表 3-5 一致。

3.6 地块用地规划

根据“费县县城总体规划（2016-2035 年）”，该地块规划为居住用地。费县县城总体规划见图 3-12 及图 3-13。

4 资料分析

4.1 资料收集

在接受委托后，我单位立即组织调查人员进行地块相关资料收集工作。通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，收集地块及周边资料，收集到的资料见表 4-1。

表 4-1 地块资料清单

序号	资料信息	有/无	资料来源
1	地块利用变迁资料		
1.1	地块开发及活动状况的卫星图片	√	Bigemap、人员访谈
1.2	地块内建筑、设施的变化情况	√	Bigemap、人员访谈、现场踏勘
1.3	地块周边的历史卫星图片	√	Bigemap、人员访谈、现场踏勘
1.4	地块勘测定界图	√	费县自然资源和规划局
2	地块相关记录		
2.1	地块内企业产品、原辅材料、生产工艺、平面图、污染物排放等信息	√	环保部门及商务局、国土部门走访，资料收集，电话访谈
2.2	地块周边企业环评资料、产品、原辅材料、生产工艺、平面图、污染物排放等信息	√	环保部门及各家企业走访、资料收集、人员访谈
3	地块所在区域自然和社会信息		
3.1	地理位置图	√	Bigemap
3.2	地块水文地质资料	√	地块内实际钻探
3.3	区域地形、地貌、水文地质、气象资料	√	政府相关网站、附近企业环评报告
3.4	区域社会信息资料	√	政府相关网站、附近企业环评报告
3.5	敏感目标分布	√	Bigemap、走访调查

4.2 现场踏勘和人员访谈

4.2.1 地块现场踏勘

4.2.1.1 地块现场踏勘总体分析

我单位在接受委托后，立即组织人员对项目地块进行了现场踏勘。2021年4月~5月，我方人员先后经3次踏勘，现场人员发现：

- (1) 该地块内原有建筑物均已经拆除；
- (2) 该地块为封闭场地，场地四周均设置围挡；
- (3) 地块内西部自北向南依次分布着混凝土半成品生产场地、废旧物品回收场地、住户。东部为周边居住楼房施工暂存的堆土及两个筛沙场；
- (4) 地块西南角的住户，居住在移动式集装箱型房屋内；
- (5) 地块中西部的废旧物品回收站，仅回收废塑料、废纸板、废铁等，且分类、分区、装袋存放；
- (6) 地块西北部的混凝土半成品生产场地，仅将水泥和沙干拌合后装袋外售；
- (7) 现场踏勘时，未发现明显污染痕迹；
- (8) 现场踏勘时，风力约为5级，未发现刺激性气味。

地块现状照片详见4-1。

4.2.1.2 地块踏勘特殊情况记录

1、地块过去泄漏和污染事故情况

根据人员访谈及历史影像图，地块历史变迁情况如下：

1989年之前，地块内是农田；

1989年~1997年，地块内是费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动。

1997年~2009年，地块内是费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工。

2009年~2018年初，地块西南部存在一家住户，其他区域主要用于临时存放周边楼房施工挖出的土方。

2018年初~今，地块西北部为混凝土半成品生产场，中西部为废旧物品回收场，西南部为一家住户。东北部、东南部各有一个筛沙场，东部其他区域是周边楼房施工的临时堆土场。

地块2006-2019年历史变迁见表3-2及表3-3，根据企业生产工艺及人员访

谈判定，企业历史上无地下储罐、物料输送等地下设施。

2、有毒有害物质、储罐情况

地块内部原生产企业为费县对外贸易公司、混凝土半成品生产场、废旧物品回收场、筛沙场，生产过程中使用的原料主要为水果、糖、柠檬酸、兔毛、沙、水泥、废塑料袋、废塑料瓶、废铁、废纸板等，柠檬酸为桶装，糖为袋装，不使用储罐，不涉及有毒有害物质，现场勘查时地块内无污染痕迹。

3、废物填埋或堆放情况

从地块历史影像图及人员访谈可知，地块无外来建筑垃圾进入，现场勘查时，地块内堆存周边居住楼施工挖出的土方、沙子、袋装水泥、废旧塑料瓶、废旧塑料袋以及废铁、废纸板等，无有毒有害物质。

4.2.2 人员访谈

对地块历史和现状了解的知情人员进行访谈，互相印证收集的资料和现场踏勘的发现，对所涉及疑问和不完善进行核实补充。地块调查期间，本单位组织人员对相关人员进行人员访谈，被访谈对象包括以下几种类型：

- (1) 地块管理机构和地方政府官员：费县自然资源和规划局；
- (2) 环境保护行政主管部门官员：当地环保所；
- (3) 地块过去和现在各阶段的使用者：费县商务局、费县对外贸易公司负责人、混凝土半成品生产职工、废旧物品回收部门职工；
- (4) 地块内居民：原费县对外贸易公司职工、现地块内的住户；
- (5) 相邻地块的工作人员和附近的居民：周边村民、周边企业老板。

访谈内容主要是地块历史使用情况，周边地块使用情况，地块内有无造成土壤及地下水污染的生产活动、排污情况，结合踏勘情况相互印证，为现场布点及分析参数提供信息，被访谈人员信息见表 4-2，人员访谈照片见图 4-2，人员访谈表见附件 3。

表 4-2 被访谈人员基本信息表

序号	姓名	受访人员类型	联系方式	访谈方式	访谈时间
1	魏科长	临沂市生态环境局费县分局	17862259730	当面访谈	2021.4.27
2	闫科长	费县自然资源和规划局	15588116616	当面访谈、电话访谈	2021.4.27、2021.8.5

序号	姓名	受访人员类型	联系方式	访谈方式	访谈时间
3	夏京余	费县对外贸易公司负责人	13705499549	电话访谈	2021.4.27
4	王科长	费县商务局	17863803914	电话访谈	2021.4.27、 2021.8.5
5	张国涛	费城街道居民	15864595583	当面访谈	2021.4.27
6	刘翠	温和家园居民	13578924465	当面访谈	2021.4.27
7	于庆国	毛巾厂大院门卫	13368975512	当面访谈	2021.4.27
8	刘强	毛巾厂大院职工	——	当面访谈	2021.4.27
9	王艳平	废旧物品回收单位工作人员	0539-8012956	当面访谈	2021.5.7
10	刘艺	地块内居民(原费县对外贸易公司员工)	13625398780	当面访谈	2021.5.7
11	周强	机织厂、红金木业负责人	18754991779	电话访谈	2021.4.27
12	刘成志	费县佳华服装有限公司负责人	18005391523	电话访谈	2021.4.29
13	赵春阳	费县禾谷家居饰品有限公司负责人	18265916167	电话访谈	2021.4.29
14	付德玉	费县春源化肥厂负责人	18635011519	电话访谈	2021.4.29
15	曹经理	费县小曹汽车修理厂负责人	15666197996	电话访谈	2021.4.27
16	王大友	费县大友轿车修理厂负责人	18763790999	电话访谈	2021.4.27
17	刘经理	路邦汽车养护负责人	18669313491	电话访谈	2021.4.27
18	武俊筱	山东康地恩生物科技有限公司环保负责人	18363940777	电话访谈	2021.5.14

访谈信息归纳如下：

(1) 1989年之前，地块内是农田；1989年~1997年，地块内是费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动；1997年~2009年，地块内是费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工；2009年~2018年初，地块西南部存在一家住户，其他区域主要用于临时存放周边楼房（西侧水岸名城、南侧和谐家园、北侧鲁公庙社区）施工挖出的土方；2018年初~今，地块西北部为混凝土半成品生产场，中西部为废旧物品回收场，西南部为一家住户。东北部、东南部各有一

个筛沙场，东部其他区域是周边楼房施工的临时堆土场。

(2) 地块内农田的种植历史主要是小麦和玉米轮作，不使用六六六、滴滴涕等农药，水果罐头和兔毛生产无环评报告，水果罐头生产工艺为水果原料-切块-挖核-去皮-分选-修整-装罐-灭菌-入库，兔毛加工工艺流程为外购兔毛-检验-分梳-合绒-产品打包。

(3) 项目地块范围内未发生过环境污染事故，不存在产品、原辅材料、油品的地下储罐及地下输送管线。

(4) 地块内不存在固体废物随意填埋现象。

(5) 地块周边 1km 范围内产污企业类型包括汽修厂、酒厂、生物制药厂、罐头厂、板材厂、服装缝纫厂、毛巾厂、纸面石膏板厂、化肥厂、塑料编织袋厂等。

(6) 地块周边村庄大约 2010 年开始拆迁，2013 年逐步建成居民楼房。

(7) 地块周边企业无污染、泄漏等事故发生。

4.3 地块内部污染识别

地块内涉及的生产性企业包括水果罐头生产、兔毛加工、混凝土半成品生产场、废旧物品回收场以及筛沙场，此外地块从 2009 年开始至今一直存在周边楼房建设挖出的土壤。

4.3.1 地块内产污环节及污染物信息分析

根据人员访谈，地块内土方来源为地块西侧水岸名城、南侧和谐家园以及北侧鲁公庙社区建设时开挖的表层土，随着建设进度又逐渐回填至 3 个住宅区地块内。根据这 3 个小区的历史卫星图及人员访谈结果，南侧和谐家园以及北侧鲁公庙社区历史用地性质仅涉及农田及农村住宅，地块西侧水岸名城地块内涉及农田、农村住宅及费县罐头厂。因此，地块内土方可能带来的污染来源为费县罐头厂。根据人员访谈其产品、原辅材料、生产工艺以及污染物信息与项目地块历史上存在过的水果罐头厂类似，因此将其合并分析，见 4.3.1.1。

根据对费县生态环境局、费县对外贸易公司人员访谈，费县对外贸易公司生产时间为 1997 年~2009 年，生产水果罐头及兔毛加工，信息来源可靠。根据人员访谈结果，又结合类比项目环评报告，水果罐头及兔毛加工项目原辅材料、生产工艺及污染物信息分析如下。

4.3.1.1 水果罐头生产项目

根据对临沂市生态环境局费县分局、费县对外贸易公司人员访谈结果，又结合类比项目环评文件《山东奥斯特食品有限公司年产 6000 吨果蔬罐头项目竣工环境保护验收监测报告表》（山东拓恒安全技术咨询有限公司，2019.4），分析如下，类比项目的挑选原则为原辅材料和生产工艺与访谈所得信息相近。

（1）原辅材料

水果、白糖、包装桶、煤。

（2）生产工艺及产污环节

外购水果先进行自来水清洗，再进行去皮、去核，处理后的水果装罐，同时按比例加入纯净水和白糖，真空封口机进行封口，封口后进入杀菌流水线进行杀菌，由燃煤锅炉蒸汽进行杀菌，杀菌完成后循环水冷却，成品罐头贴标后入库。

产污环节主要为：废水主要是水果清洗废水，经格栅、沉淀池处理后外排；废气包括燃煤锅炉废气、车间及废水沉淀池产生的恶臭气体；固废包括沉淀池污泥、燃煤锅炉产生的灰渣、纯水制备更换的反渗透膜、水果去皮去核产生的果皮和果核。生产工艺流程及产污环节图见图 4-3 及表 4-3。

表 4-3 水果罐头生产产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废水	水果清洗废水	氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷	格栅、沉淀池处理后外排
废气	燃煤锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘（汞、砷、苯并[a]芘）	脱硫除尘后有组织排放
	生产车间及废水沉淀池恶臭	乙烯、氨、硫化氢	无组织排放
固废	沉淀池污泥	氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷	交由环卫部门处理
	纯水制备更换的反渗透膜	无	
	水果去皮去核产生的果皮和果核	无	外售综合利用
	燃煤锅炉产生的灰渣	汞、砷、苯并[a]芘	外售综合利用

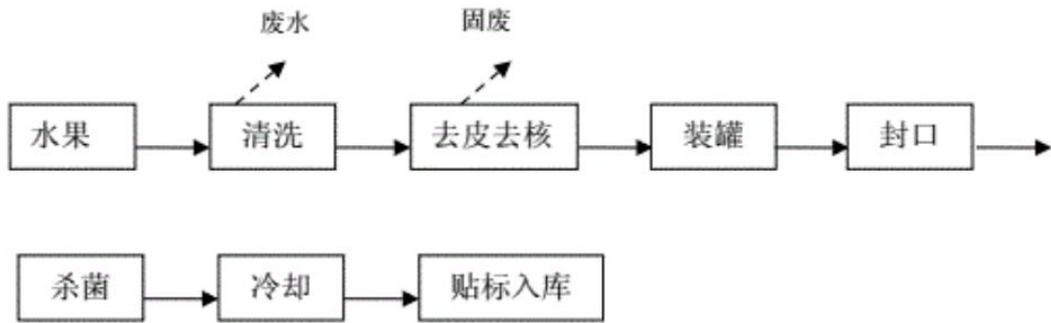


图 4-3 水果罐头生产工艺流程及产污环节图

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，水果罐头生产特征污染物为氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、SO₂、NO_x、汞、砷、苯并[a]芘、乙烯、氨、硫化氢。

SO₂、NO_x、氨、硫化氢属于酸、碱性气体，考虑其对土壤和地下水 pH 值的影响。乙烯不溶于水，不能长时间在土壤中存在，故不考虑其对土壤及地下水的影响。因此，水果罐头生产项目潜在污染物为氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、pH 值。

4.3.1.2 兔毛加工项目

根据对费县生态环境局、费县对外贸易公司人员访谈结果，又结合类比项目环评报告《珠海经济特区永新毛纺有限公司建设项目环境影响报告表》，进行分析如下，类比项目的挑选原则为原辅材料和生产工艺与访谈所得信息相近。

(1) 原辅材料

兔毛、和毛油。

和毛油成分分析：一般由矿物油、植物油、乳化剂、集束剂、抗静电剂等组分经过乳化搅拌而成。和毛油无气味和挥发性。

(2) 生产工艺及产污环节

生产工艺简介：

①和毛：将原料混合，在和毛过程中加进和毛油。纤维经润滑后，在梳理过程中不易被拉断，并可减少飞毛、废料和静电。和毛油全部进入原料中，不外排。该工序产生废兔毛。

②梳毛：将和毛后的原料进一步开松、清洁及混合成适合下一道工序加工的粗纱。该工序产生兔毛尘。

- ③络筒：将数个细纱卷绕成筒子以适合针织用。
- ④并条：将多条梳条合并成条干和颜色均匀的毛条。
- ⑤倍捻：将并纱后的两条或多条单纱加捻成为合股纱。
- ⑥包装：制作完成的纱线包装入库，待售。

生产工艺流程及产污环节图见图 4-4 及表 4-4。

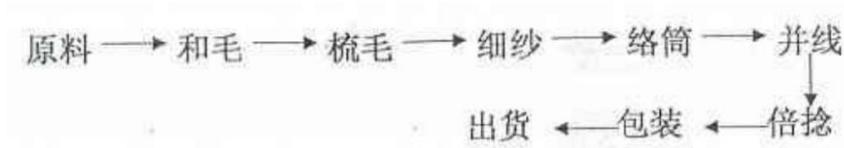


图 4-4 兔毛生产工艺流程图

表 4-4 兔毛加工产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废水	废气处理喷淋废水	石油烃	经污水处理设备处理后外排
废气	和毛、梳毛、并线等工序产生的毛尘	主要是兔毛、灰尘，无有毒有害成分	喷淋处理后有组织排放
固废	生产过程中产生的废弃兔毛、不合格半成品兔毛	半成品兔毛中沾染了和毛油，主要污染物是石油烃	外售综合利用
	和毛油包装桶	石油烃	厂家回收再利用
	设备维修产生的废抹布等	石油烃	和生活垃圾混合，环卫部门处理

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，兔毛加工项目潜在污染物为石油烃。

4.3.1.3 混凝土半成品生产项目

现场踏勘及采样时，项目依然在产，通过现场参观生产过程及对生产人员的访谈结果，分析如下。

(1) 原辅材料

沙、水泥。

(2) 生产工艺流程及产污环节

混凝土半成品生产工艺很简单，将沙及水泥按一定比例倾倒入宽阔的搅拌场地，然后人工使用铁锹搅拌均匀后装袋外售，生产过程中不使用水。

主要产污环节是原料倾倒及搅拌过程中产生的沙、水泥粉尘，无有毒有害污染成分。

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，混凝土半成品生产项目无潜在污染物。

4.3.1.4 废旧物品回收项目

现场踏勘及采样时，项目依然在产，通过现场调查及对负责人员的访谈结果，分析如下。

本废旧物品回收场自 2018 年初开始运行，主要是收购废铁、废塑料、废纸板。流程是外来废品经过秤后分类、分区暂存，然后再统一外售。外来的废品都已事先经过分类打包，无须再打包。

通过以上分析，废旧物品回收场特征污染物是铁，但铁无毒性分值。因此，废旧物品回收场无潜在污染物。

4.3.1.5 筛沙项目

现场踏勘及采样时，项目依然在产，经现场调查，分析如下。

本项目生产工艺是外购原沙经运沙车运送至筛沙场场地，卸车至指定地点，使用小型挖掘机将原沙运至指定孔径的筛沙网斜面上，通过筛沙网的沙粒即为产品沙，产品沙经场地内暂存后，装车外售。未通过的沙粒，也在场地内暂存后装车外售。项目所用沙子为河沙，主要来自温凉河支流及汭河支流，无污染。筛沙场分为沙子堆存区、筛沙区以及成品沙堆存区，筛沙区占地面积最小。

通过以上分析，筛沙场项目潜在污染物为小型挖掘机维修产生的石油烃。

4.3.2 地块内企业环境管理情况分析

根据人员访谈，费县对外贸易公司有废气、废水治理设施，除绿化带外车间地面、路面均使用水泥硬化。经现场踏勘，混凝土半成品生产场所、废旧物品回收场所、西南住户处地面均采取了水泥硬化措施。地块历史上不使用地下储罐及输送管线，地块内无固废填埋，因此，判断地块内历史上的生产活动对地块土壤造成污染的风险较小。

4.3.3 地块污染分析小结

地块内涉及的生产性企业包括水果罐头生产、兔毛加工、混凝土半成品生产场、废旧物品回收场以及筛沙场。通过以上分析，地块内涉及的潜在污染物包括氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、pH 值、石油烃。

4.4 地块周边污染识别

4.4.1 地块周边企业潜在污染物分析

地块周边 1km 范围内企业共 10 多家，包括水果罐头厂、生物制药厂、汽修厂、酒厂、毛巾厂、服装厂、靠垫抱枕厂、胶合板厂、纸面石膏板厂、化肥厂等，具体见表 3-5。

1、水果罐头厂

费县罐头厂位于项目地块西 75m 处，生产时间为 1990 年~2010 年。根据人员访谈结果，其原辅材料、生产工艺以及产排污信息与地块内的罐头厂一致，此处，不再赘述，直接引用分析结果，即水果罐头生产项目潜在污染物为氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、pH 值。

2、生物制药厂

山东康地恩生物科技有限公司位于项目地块东南侧，紧邻。收集到《山东康地恩生物科技有限公司年产 8000 吨液体微生态制剂技改项目环境保护验收监测报告》（山东君成环境检测有限公司，君（环）2017 第 YS150 号，2017 年 9 月 7 日）及《关于山东康地恩生物科技有限公司年产 8000 吨液体微生态制剂技改项目环境影响报告书的批复》（费县环境保护局，费环管字[2017]44 号，2017 年 4 月 11 日）等材料，结合收集到的资料和人员访谈结果，信息汇总如下。

（1）基本信息：山东康地恩生物科技有限公司在该位置生产时间为 2010 年 4 月~2014 年 3 月，产品为枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、植物乳杆菌、胶冻样类芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、多粘类芽孢杆菌。

（2）原辅材料

红糖、糖蜜、蛋白胨、酵母膏、磷酸氢二钾以及磷酸二氢钾，氢氧化钠（污水处理使用）。

（3）生产工艺流程及产污环节分析

该公司产品较多，但是七种产品工艺流程和产污环节基本一样，只是所用种子不同。生产工艺简述如下：

①摇瓶

每次使用摇瓶种子 10kg，进行一级种子培养。

②一级种子

物料与水投入一级种子罐中，同时搅拌，调节 pH，升温到 121-122℃，0.11-0.12MPa 下蒸汽消毒 30min（目的是对罐内物料灭菌，保证发酵过程纯种培养环境；对物料熟化，有利于微生物的消化利用），消毒后培养液大约 90kg。

开冷却水，一级种子罐降温到 30℃左右时，接摇瓶种子 10kg，然后按规定工艺条件对温度、罐压、搅拌速率、空气流量进行控制。当镜检无杂菌，菌丝生长良好，湿重符合要求时，可得到 100kg 一级种子，转入二级罐。

③二级种子

物料与水投入二级种子罐中，同时搅拌，调节 pH，升温到 121-122℃，0.11-0.12MPa 下蒸汽消毒 40min（目的是对罐内物料灭菌，保证发酵过程纯种培养环境；对物料熟化，有利于微生物的消化利用），消毒后培养液大约 900kg。开冷却水，二级种子罐降温到 30℃左右时，接一级种子 100kg，然后按规定工艺条件对温度、罐压、搅拌速率、空气流量进行控制。当镜检无杂菌，菌丝生长良好，湿重符合要求时，可得到 1t 二级种子，转入发酵罐。

④发酵培养

发酵罐加水，开搅拌，将发酵罐物料投入发酵罐中，发酵罐升温到 121-122℃蒸汽消毒 30 分钟（目的是对罐内物料灭菌，保证发酵过程纯种培养环境；对物料熟化，有利于微生物的消化利用），消毒后培养液大约 9000kg。开冷却水，把发酵罐降温到 37℃，等待接种。接种后，按规定工艺条件对温度、罐压、搅拌速率、空气流量进行控制，发酵罐开始培养。当镜检无杂菌，菌丝生长良好，湿重符合要求时，得到 10t 发酵液。

⑤配制

将发酵罐发酵成熟的培养物（发酵液）转移到储罐内，按发酵液：稀释液（1：9）进行稀释即成为成品，可得到 100t 成品。

⑥灌装

将配制好的成品经过灌装机灌装，包装好入库。

生产工艺流程及产污环节见图 4-5 及表 4-5。

表 4-5 生物制药项目产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废水	种子罐、发酵罐冲洗废水	总磷、氨氮	回收再利用
	地面冲洗废水	总磷、氨氮	经厂内污水处理站处理后外排
	循环冷却系统排污水	钙、镁	外排
	软水制备废水	钙、镁	外排

废气	种子罐废气	NH ₃ 、H ₂ S	水吸收塔+碱液吸收塔+水吸收塔处理后有组织排放
	发酵废气	NH ₃ 、H ₂ S	
	污水站废气	NH ₃ 、H ₂ S	活性炭吸附处理后有组织排放
	天然气锅炉废气	SO ₂ 、NO _x	有组织排放
固废	其他原辅材料废包装	塑料材质，无有毒有害成分	外卖综合利用
	污水站污泥	氨氮、总磷	市政集中处理
	锅炉房废树脂	无有毒有害成分	委托有资质单位处置
	空压机房废机油	石油烃	
	氢氧化钠废包装	碱（pH 值）	

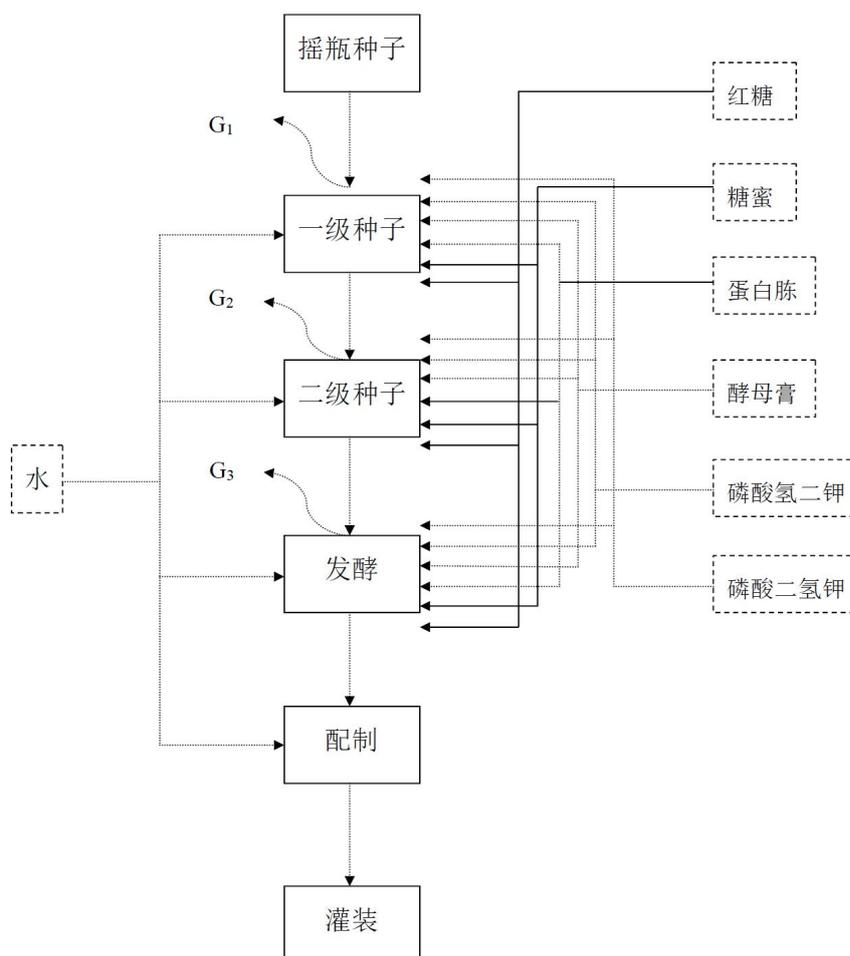


图 4-5 生物制药项目生产工艺流程及产污环节图

(4) 潜在污染物分析

通过以上分析，生物制药项目特征污染物为总磷、氨氮、钙、镁、NH₃、H₂S、

SO₂、NO_x、石油烃、碱（pH）。钙、镁无毒性分值，不作为潜在污染物。NH₃、H₂S、SO₂、NO_x等气体属于酸、碱性气体，考虑其对土壤 pH 值得影响。

因此，生物制药项目潜在污染物为总磷、氨氮、石油烃、pH 值。

3、汽车维修、保养项目

汽修厂主要集中在项目地块 S、SE 方位，通过人员访谈和现场踏勘，分析如下。

(1) 原辅材料

刹车片、轮胎、机油滤芯、空气滤芯、空调滤芯、雨刮片、减震器、保险杠、翼子板、汽油滤芯、汽车大灯、液压油、柴油、油漆、稀释剂等。

(2) 生产工艺流程及产污环节

汽车维修、保养工艺流程及产污环节见图 4-6 及表 4-6。

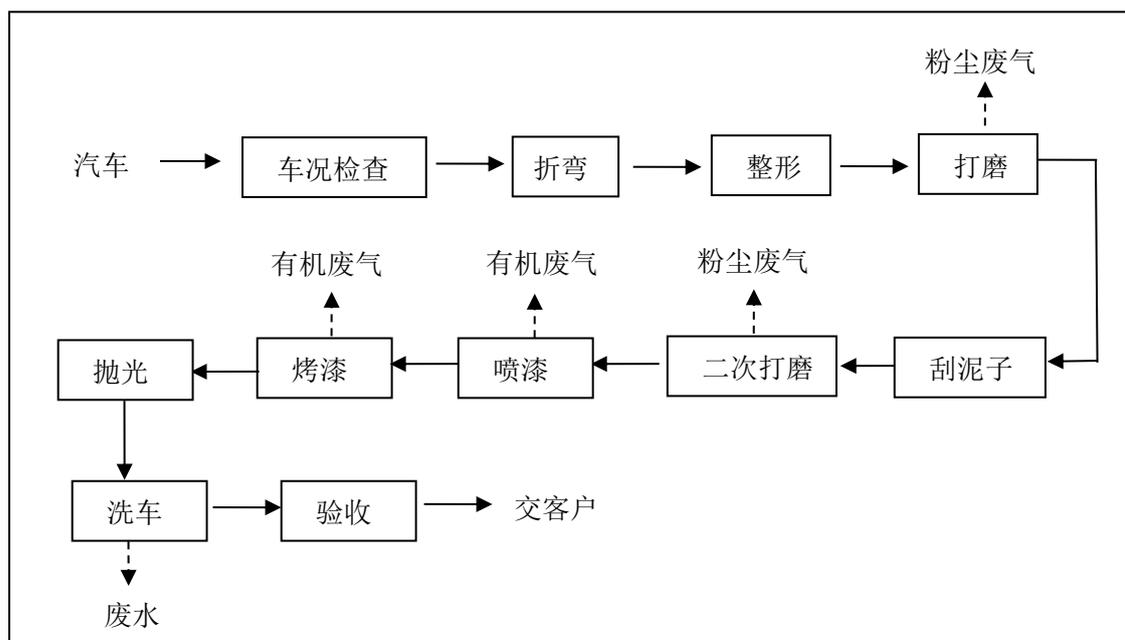


图 4-6 汽车维修工艺流程及产污环节图

表 4-6 汽车维修、保养产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	打磨、焊接工序粉尘	锰、铬	无组织排放
	喷漆、烤漆废气	苯、甲苯、二甲苯	经活性炭吸附处理后有组织排放
废水	汽车清洗废水	石油烃	油水分离后排入市政污水管网
固废	更换的废旧零配件、零配件的废包装	石油烃	外卖综合利用

	废机油、废棉纱手套	石油烃	委托有资质的单位处理
	废漆桶、漆渣	苯、甲苯、二甲苯	委托有资质的单位处理
	废气处理产生的废活性炭	苯、甲苯、二甲苯	委托有资质的单位处理
	废水处理产生的废油、污泥	石油烃	委托有资质的单位处理

(3) 潜在污染物分析

综上所述，汽车维修、保养项目对项目地块有影响的潜在污染物为锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃。

4、酒厂

山东费县酒厂位于项目地块东南，紧邻。根据人员访谈结果，生产时间为1989年~2010年4月，主要生产酿造白酒。结合人员访谈信息以及类比同类项目，分析如下，类比项目环评文件为《山东黄河龙集团有限公司粮食酒酿造车间搬迁及技改项目环境影响报告书》（河南源通环保工程有限公司，2016年10月）。

(1) 原辅材料

高粱、大米、糯米、稻壳、小麦、酒曲、产品包装 PE 瓶、产品包装玻璃瓶、包装礼盒、箱。

(2) 生产工艺及产污环节

粮食酿造白酒以粮谷为主要原料，以大曲、小曲或麸曲以及酒母为糖化发酵剂，经蒸煮、糖化、发酵、蒸馏而成。

粮食酿造白酒生产工艺流程及产污环节见图 4-7 及表 4-7。

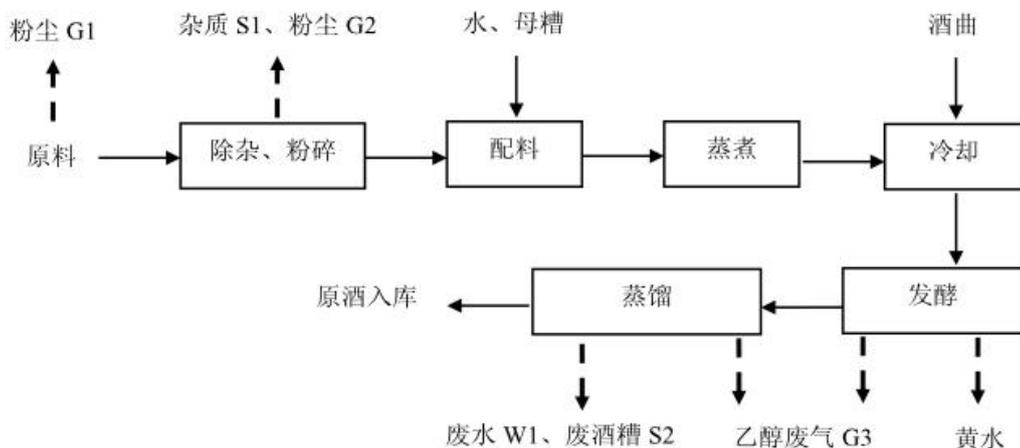


图 4-7 粮食酿造白酒生产工艺流程及产污环节图

表 4-7 粮食酿酒产污环节及污染物分析一览表

类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	原料卸车、堆放过程产生的粉尘	无有毒有害成分	无组织排放
	原料除杂、粉碎过程产生的粉尘	无有毒有害成分	布袋除尘器处理后有组织排放
	发酵、蒸馏过程产生的有机废气	乙醇、H ₂ S	无组织排放
废水	发酵废水	乙醇等有机物、氰化物、pH 值	污水处理站处理后外排
	蒸馏废水	氨氮、总磷、总氮、氰化物、pH 值	
固体废物	原料粉碎收集的粉尘	无有毒有害成分	回用于生产
	除杂产生的石块、土块等杂质	无有毒有害成分	外售综合利用
	发酵、蒸馏产生的废酒糟	pH 值、氰化物、氨氮、总磷、乙醇等	外售综合利用
	污水站污泥		环卫部门统一处置

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，酒厂产生的污染物为氰化物、乙醇、H₂S、氨氮、总磷、总氮、pH 值等，H₂S 属于酸性气体，考虑其对土壤 pH 值得影响。

因此，酒厂项目潜在污染物为 pH 值、乙醇、氨氮、总磷、总氮、氰化物等。

5、胶合板厂

山东红金木业有限公司位于项目地块东南约 638 米处，根据人员访谈结果，其生产时间为 1999 年 6 月~2011 年，主要生产胶合板。由于项目无环评材料且已经不存在，采用类比法结合企业负责人访谈结果进行分析，类比项目为《临沂市周浩板材厂年产 3 万立方米胶合板、3 万立方米细木工板项目环境影响报告表》（2017 年 9 月）。

(1) 原辅材料

胶合板生产主要原辅材料为杨木皮、杨木芯板、脲醛胶、骨胶、滑石粉、热熔胶、面皮、装饰纸、面粉、煤。

脲醛树脂胶是由尿素和甲醛在催化剂作用下经过缩聚反应制得，具有一定粘稠性质的初期脲醛树脂，然后在固化剂或助剂作用下，形成不熔、不溶的末期树脂胶粘剂。在和胶、涂胶、预压、热压时挥发甲醛气体。

热熔胶粒在一定温度范围内（80~180℃）内其物理状态随温度改变而改变，但化学性质不变，热熔胶粒无毒无味，属环保胶水产品品种，本项目热熔胶涂胶工序加热温度为 150℃，无有机废气产生。

（2）生产工艺及产污环节

胶合板生产主要工艺流程为：木皮经分拣、拼版后将和好的胶（脲醛树脂胶+面粉）均匀涂抹于板皮上，然后经组坯、预压后，将成型胶合板进行修型，然后，将板坯通过一定温度及压力牢固的胶合在一起，最后，成型的板坯进行刮腻子，然后通过砂光机对其表面进行砂光，使板面光洁美观，将砂光好的毛板表面贴上面皮，再进行热压、抛光，然后在切边机上裁成需要的规格板材最后贴上面纸。胶合板生产工艺流程及产污环节见图 4-8 及表 4-8。

表 4-8 胶合板生产产排污环节及污染物一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	热压废气	甲醛	光催化氧化装置处理后，有组织排放
	砂光、锯边粉尘	无有毒有害成分	布袋除尘器处理后，有组织排放
	涂胶废气	甲醛	无组织排放
	燃煤废气	SO ₂ 、NO _x 、汞、砷、苯并[a]芘	脱硫除尘后有组织排放
固废	锯切产生的木材下脚料	无有毒有害成分	外售综合利用
	抛光工序收集的粉尘	无有毒有害成分	外售综合利用
	涂胶产生的废胶渣、废胶桶	甲醛	委托有资质的单位处置
	热压产生的废液压油、废液压油桶	甲醛	
	设备维修产生的废机油	石油烃	

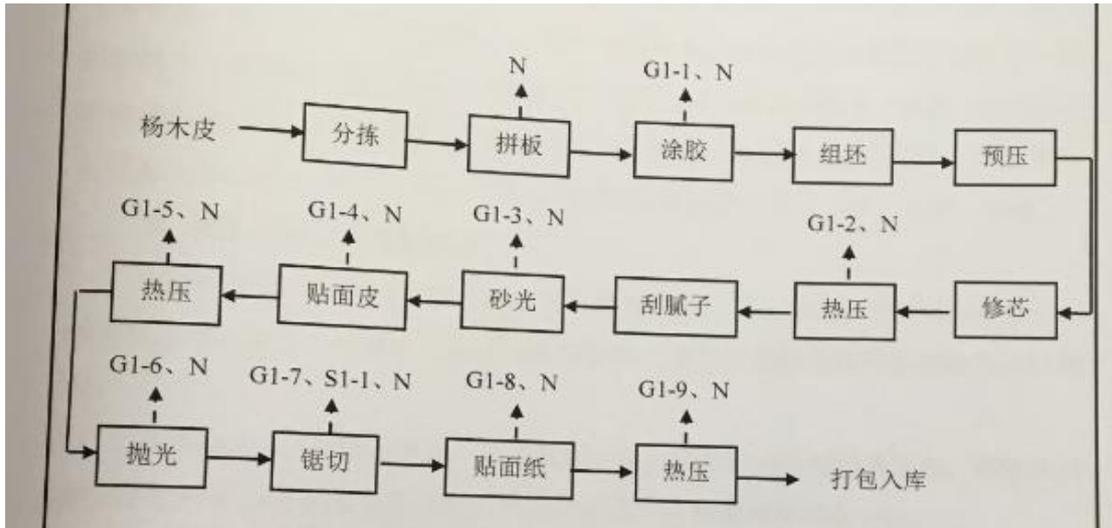


图 4-8 胶合板生产工艺流程及产污环节图

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，胶合板生产项目产生的污染物包括 SO_2 、 NO_x 、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛、石油烃。 SO_2 、 NO_x 属于酸性气体，考虑其对土壤 pH 值的影响。

因此，胶合板生产项目潜在污染物为 pH 值、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛、石油烃。

6、毛巾厂

中国抽纱山东进出口公司费县机织厂位于项目地块东南约 638 米处，根据人员访谈结果，该公司生产时间为 1988 年~2000 年，生产产品为毛巾，有纺织、漂白、印染等工序。根据人员访谈结果结合同类项目类比，分析如下，类比项目环评文件为《安徽蓝天巾被有限公司年产 2000 吨毛巾生产线项目现状环境影响评估报告》（江苏润环环境科技有限公司，2018 年 7 月）。

(1) 原辅材料

毛巾生产所需原辅材料包括：棉纱线、冷浆剂、软水剂（磷酸三钠）、精炼剂（表面活性剂）、氢氧化钠、双氧水稳定剂（硅酸钠）、27%双氧水、冰醋酸、脱氧酶、匀染剂（表面活性剂）、活性染料、促染剂（硫酸钠）、防染盐 S（间硝苯磺酸）、碳酸氢钠、氯化钠、固色剂（碳酸钠）、皂洗剂（表面活性剂）、中和剂（冰醋酸）、柔软剂（酯基季铵盐）、平滑剂（表面活性剂）、尿素、淀粉、碳酸氢钠、油墨、胶片、感光胶。

原辅材料的性质：冷浆剂主要成分为 27%~28% 异佛尔酮二异氰酸酯、18~19% 聚四氢呋喃醚二醇、2~2.5% 丁二醇、7.5~8% N,N-二甲基乙酰胺、3~3.5%

异构十三醇聚氧乙烯醚、0.5~1%三乙胺、0.2~0.5 有机硅消泡剂、39~40%水。

(2) 生产工艺流程及产污环节分析

毛巾产品包括三种类型，即漂白毛巾、素色毛巾和印花巾，均为纯棉。外购纱线经织造、前处理、漂白/印染/印花、整理即得成品。

生产工艺流程简介：

①织造

毛巾织造是经纱、纬纱和毛圈纱以一定的交织规律形成坯布的过程。

项目直接外购筒纱，无需络筒。筒纱经整经形成经轴，纬轴和毛圈直接采用筒纱。项目所用经纱、纬纱和毛圈均为原纱，直接织造为白坯布，根据要求部分坯布上的毛圈用割绒机割掉一层，使巾面平整。

②前处理

项目毛巾坯布前处理采用煮纱锅退煮漂一浴法。采用碱液退浆和煮练，双氧水漂白。退煮漂后再经热水洗、冰醋酸洗、双氧水脱氧酶脱氧。

③漂白巾制备

前处理后的坯布经脱水烘干后，送至整理车间进行裁剪和包边，即得到漂白毛巾。

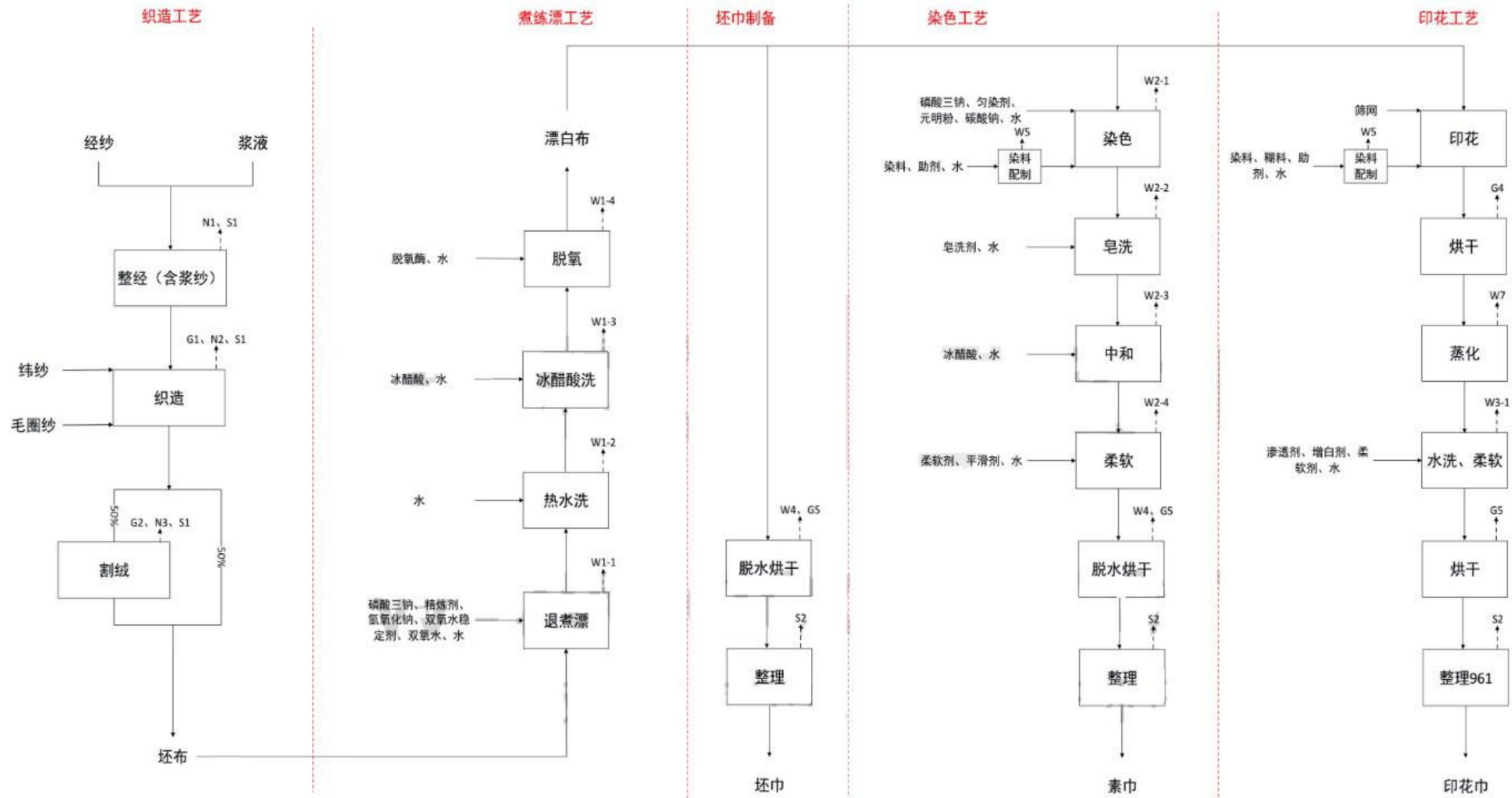
④素色毛巾制备

项目坯布染色为一浴两步法，采用溢流染色机浸染，蒸汽间接加热。染色主要包括染料配制、上染、固色和皂洗四个阶段。染色后经脱水、烘干、裁剪和包边即得到素色毛巾。

⑤印花巾的制备

项目坯布印花采用平网印花工艺，包括制网、染料配制、印花、蒸化、水洗、整理七个过程。

毛巾生产项目生产工艺流程及产污环节见图 4-9 及表 4-9。



备注：G1：织造棉尘；G2：割绒棉尘；G4：印花有机废气；G5：水蒸气；
W1：退煮漂废水；W2：染色废水；W3：印花废水；W4：脱水废水；W5：染料配制废水；W7:蒸化废水
N：噪声；
S1：棉尘；S2:废布料

图 4-9 毛巾生产工艺流程及产污环节示意图

表 4-9 毛巾生产产排污环节及污染物一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	织造、割绒棉尘	无有毒有害成分	布袋除尘器处理后，有组织排放
	印花有机废气	苯、甲苯、二甲苯	有组织排放
	燃煤锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、汞、砷、苯并[a]芘	脱硫除尘后有组织排放
	污水站恶臭	氨、硫化氢	无组织排放
废水	脱煮漂废水	苯胺、硫化物、总磷、总氮、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、碱、PO ₄ ³⁻ 、钠、SO ₄ ²⁻ 、SiO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、醇类、醚类、三乙胺等	厂内污水站处理后外排
	染色废水、染色清洗废水		
	印花清洗废水		
	色浆配制废水		
固废	织造、割绒、整理工序产生的废棉纱、废纱线、废边角料	主要是棉纤维，无有毒有害成分	外售综合利用
	一般物料的废包装材料	主要是塑料，无有毒有害成分	外售综合利用
	危险化学品的废包装材料	沾染了化学品物料，污染物为 pH 值、钠、染料粉末等	委托有资质单位处置
	废胶片	银	
	废感光胶	丙酮、乙醇、对苯二酚、树脂	
	废活性炭	氨、硫化氢	
	污水站污泥	苯胺、硫化物、总磷、总氮、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、碱、PO ₄ ³⁻ 、钠、SO ₄ ²⁻ 、SiO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、醇类、醚类、三乙胺等	

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，毛巾生产项目污染物包括：大气污染物（苯、甲苯、二甲苯、SO₂、NO_x、汞、砷、苯并[a]芘、氨、硫化氢），水污染物（苯胺、硫化物、总磷、总氮、六价铬、碱、PO₄³⁻、钠、SO₄²⁻、SiO₃²⁻、Cl⁻、醇类、醚类、三乙胺），SO₂、NO_x、氨、硫化氢属于酸、碱性气体，考虑其对土壤 pH 值的影响，水污染物中的碱，也影响土壤 pH 值。

因此，毛巾生产项目潜在污染物包括：大气污染物（苯、甲苯、二甲苯、pH 值、汞、砷、苯并[a]芘），水污染物（苯胺、硫化物、总磷、总氮、六价铬、

pH 值、PO₄³⁻、钠、SO₄²⁻、SiO₃²⁻、Cl⁻、醇类、醚类、三乙胺)。

7、服装厂

费县佳华服装有限公司位于项目地块东南约 638 米处，生产时间为从 2011 年~今，主要从事服装加工。根据人员访谈结果，分析如下：

(1) 原辅材料

布匹、扣子、线、包装袋、包装箱、煤。

(2) 生产工艺流程及产污环节

将外购的布匹搬运至剪裁区，根据样板进行裁剪，然后根据款式、工艺风格分别采用机器缝制和手工缝制，缝制完成后使用机器设备进行锁眼和钉扣，之后对产品进行初步检验，主要包括剪线头，初步检验合格的产品进入熨烫工序，熨烫完成后对成衣进行检验，主要包括量成衣尺寸，检验是否满足客户要求，以保证产品的质量。检验合格的成衣按要求包装后入库待售。生产工艺流程及产污环节见图 4-10 及表 4-10。

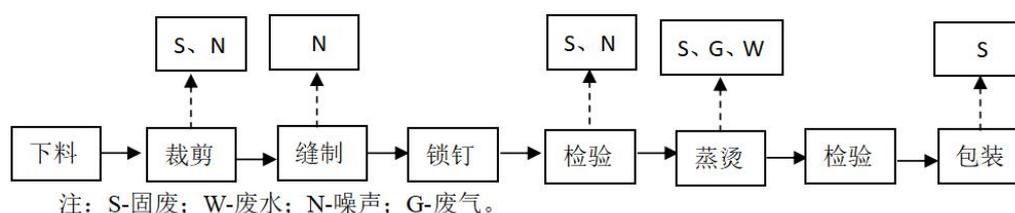


图 4-10 服装厂生产工艺流程及产污环节示意图

表 4-10 服装厂生产产排污环节及污染物一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	锅炉燃煤废气	SO ₂ 、NO _x 、汞、砷、苯并[a]芘	脱硫除尘后有组织排放
废水	锅炉排污水	钙、镁等盐类	用于厂区绿化
	软水制备废水		
固废	裁剪边角料	无有毒有害成分	外售综合利用
	缝制废线头	无有毒有害成分	环卫部门收集处理
	废包装材料	无有毒有害成分	外售综合利用
	锅炉炉渣、炉灰	砷、汞、苯并[a]芘	外售综合利用

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，服装加工项目产生的污染物包括： SO_2 、 NO_x 、汞、砷、苯并[a]芘、钙、镁。其中钙、镁无毒性分值， SO_2 、 NO_x 属于酸性气体，考虑其对土壤 pH 值的影响。

因此，服装加工项目潜在污染物包括汞、砷、苯并[a]芘、pH 值。

8、靠垫抱枕厂

根据人员访谈和现场踏勘结果，费县禾谷家居饰品有限公司从 2014 年生产，主要产品为靠垫、抱枕。

(1) 原辅材料

印花染色布、涤纶化纤、缝纫线、白油、润滑油。

白油是缝纫机用的润滑油，主要成分是饱和烃类矿物油。

(2) 生产工艺流程及产污环节

分为枕套、靠垫套以及枕芯、靠垫芯两部分。

枕套、靠垫套生产工艺简介：购进成品染色印花布，按照工艺要求在裁剪案台上对染色印花布裁剪，成为尺寸合适的布片。将裁剪后的布片用缝纫机进行缝制。检验成品，不合格的成品返修或者废弃，检验合格的成品包装待用。

枕芯、靠垫芯生产工艺简介：对购进的涤纶纤维进行开松，达到蓬松的工艺要求，然后摊成网状，达到工艺要求的厚度和重量，将蓬松成网状的纤维成卷，按照工艺要求，将成卷的网状纤维铺到做好的枕套、靠垫套中。然后用缝纫机缝合，最后检验、包装。

靠垫抱枕生产项目工艺流程及产污环节见图 4-11 及表 4-11。

表 4-11 靠垫抱枕生产产排污环节及污染物一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	开松、裁剪、铺面、缝纫等工序产生的纤维尘	无有毒有害成分	无组织排放
固废	裁剪产生的布头和下脚料	无有毒有害成分	外售综合利用
	废包装材料	无有毒有害成分	外售综合利用
	车间清扫尘絮	无有毒有害成分	环卫部分统一处置
	设备维修产生的含油抹布	石油烃	混入生活垃圾，由环卫部分统一处置

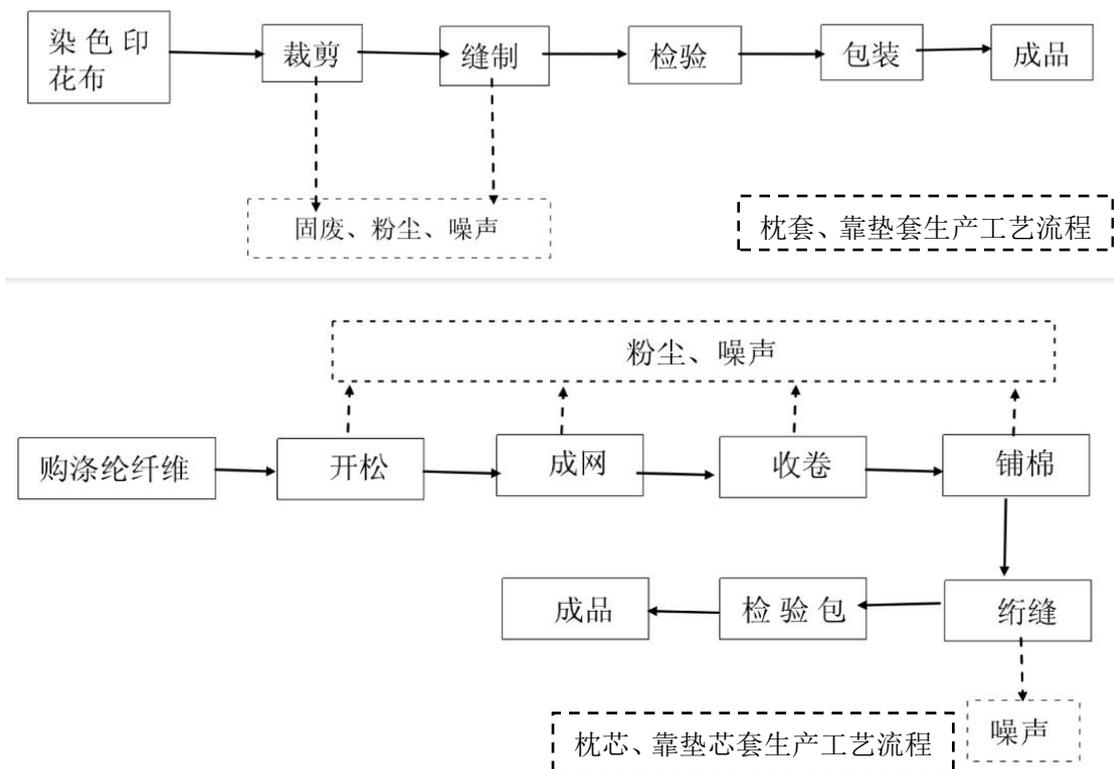


图 4-11 靠垫、抱枕生产工艺流程及产污环节示意图

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析，靠垫、抱枕项目潜在污染物：石油烃。

9、纸面石膏板厂

在项目地块东南约 632 米处有个纸面石膏板厂，根据现场调查和人员访谈结果，该厂 2013 年~2016 年期间生产过纸面石膏板厂，之后一直是纸面石膏板的仓库和销售点。因访谈不到企业负责人，采用类比法分析，类比项目为《山东拜尔建材有限公司年产 4000 万平方米纸面石膏板生产线扩建项目环境影响报告表》（2016 年 6 月）。

(1) 原辅材料

改性淀粉、脱硫石膏、发泡剂（十二烷基硫酸钠）、缓凝剂（磷酸钠、酒石酸钠）、纸浆、煤。

(2) 生产工艺流程及产污环节

纸面石膏板生产项目，以脱硫石膏为原料，经投料、烘干、回收、炒制、球磨后得到石膏粉，自制石膏粉与发泡剂、护面纸等原料再经配料、混浆、成型、干燥、二次切断等工序制得高档石膏板。具体生产工艺流程如下：

脱硫石膏原料由汽车运入厂区，入库暂存。使用铲车将脱硫石膏投至石膏粉

生产线料斗中，利用料斗底部的输送皮带将原料送至下一环节。输送皮带将原料送至气流烘干机，进行石膏表面水的去除，干燥过程使用的热源为热风炉含热烟气，去除表面水的石膏经底部管道输送至斗式提升机处，斗提提至密封沸腾炉内进行炒制，去除石膏结晶水。炒制过程使用热风炉含热烟气间接加热。将烘干后的物料通过管道输送至密闭球磨机内，将原料研磨成细粉状。然后利用气泵通过管道打入圆通仓内储存。

纸面石膏板的生产工艺流程如下：

①配料工序：将改性淀粉、缓凝剂、纸浆、减水剂、水等原料经定量计量后加入碎浆机搅拌成原料浆，然后泵入料浆储备罐备用。发泡剂和水按比例投入发泡剂制备罐搅拌均匀，泵入发泡剂储备罐备用；促凝剂和熟石膏粉原料经提升输送设备进入料仓备用；然后所有主辅料经计量后泵入搅拌机，搅拌混合成合格的石膏浆。

②成型工序：上纸开卷后经自动纠偏机进入成型机，下纸开卷后经自动纠偏机、震动平台进入成型机，搅拌机的料浆落到震动平台的下纸上进入成型机，在成型系统上挤压出要求规格的石膏板，然后在凝固皮带上完成初凝、在输送辊道上完成终凝。

③切割工序：经过切断系统切成需要的长度，经横向机转向，转向后两张石膏板同时离开横向机，然后使用靠拢辊道使两张板材的间距达到要求后，经分配机分配进入干燥系统干燥。

④烘干工序：纸面石膏板在干燥室内完成。经热风炉置换干净空气后通入干燥室内管，将干燥室内空气加热，从而利用加热空气烘干石膏板。

⑤裁边工序：纸面石膏板通过辊道进入裁切系统被切割成设定尺寸。

⑥质检包装工序：裁切好的成品石膏板堆垛包装后由叉车送往成品区，产品检验（抽检）贯穿整个生产过程。

纸面石膏板项目生产工艺流程及产污环节见图 4-12 及表 4-12。

表 4-12 纸面石膏板生产产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	烘干废气	SO ₂ 、NO _x 、汞、砷、苯并[a]芘	经脱硫除尘处理后有组织排放

	粉磨废气产生的颗粒物	主要成分是硫酸钙, 无有毒有害性质	布袋除尘器处理后有组织排放
	石膏粉仓废气产生的颗粒物	主要成分是硫酸钙, 无有毒有害性质	滤芯除尘器处理后, 有组织排放
	配料废气产生的颗粒物	主要成分是淀粉、硫酸钙、硫酸钠、酒石酸钠等, 无有毒有害性质	布袋除尘器处理后, 有组织排放
	切割废气产生的颗粒物	主要成分是淀粉、硫酸钙、硫酸钠、酒石酸钠等, 无有毒有害性质	布袋除尘器处理后, 有组织排放
	裁边废气产生的颗粒物	主要成分是淀粉、硫酸钙、硫酸钠、酒石酸钠等, 无有毒有害性质	布袋除尘器处理后, 有组织排放
固废	切割、裁边产生的下脚料、除尘灰	主要成分是淀粉、硫酸钙等, 无有毒有害性质	外售综合利用
	球磨机产生的废钢砂	锰	外售综合利用

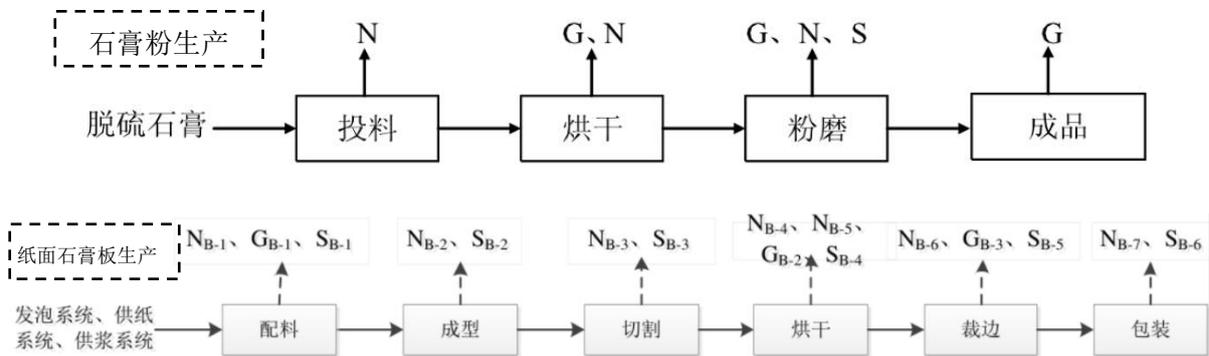


图 4-12 纸面石膏板生产项目工艺流程及产污环节示意图

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析, 纸面石膏板生产项目污染物包括: SO_2 、 NO_x 、汞、砷、苯并[a]芘、硫酸钙、磷酸钠、酒石酸钠、锰等。其中 SO_2 、 NO_x 属于酸性气体, 主要考虑其对土壤 pH 值的影响, 硫酸钙、磷酸钠、酒石酸钠等无有毒有害性质, 不予考虑。

因此, 纸面石膏板生产项目潜在污染物为 pH 值、汞、砷、苯并[a]芘、锰等。

10、化肥厂

费县春源化肥厂位于项目地块东北约 537 米处, 通过人员访谈, 企业生产时间为 1998 年~2010 年, 主要生产农用碳酸氢铵。结合人员访谈得到的信息以及类比项目《广西贵港市恒丰化肥有限责任公司生产能力合成氨 4 万吨、碳酸氢铵 18 万吨项目现状环境影响评估报告》(2015 年), 分析如下。

(1) 原辅材料

原料煤、脱硫剂(主要成分是双核酞菁钴磺酸盐)、碳酸钠、变换催化剂(主要成分是 Co 、 MoO_2 、 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$)、醋酸、电解铜、合成催化剂(主要成分是 Fe_{1-x}O)、

石灰石、水。

(2) 生产工艺流程及产污环节

主要生产工艺简介：以煤球、水蒸气、空气为原料，在固定层煤气发生炉间歇气化制取半水煤气（其主要成分为氢、一氧化碳、氮气、二氧化碳及少量甲烷、硫化氢、氧等），半水煤气送至气柜贮存，然后用罗茨风机送入脱硫岗位，以纯碱催化脱出绝大部分的硫化氢，经静电除焦塔除焦后送压缩机一、二段压缩，升压至 0.8MPa 送变换岗位，加入一定比例水蒸气，在变换炉一定温度条件下和触媒作用下，将大部分 CO 转化为 H₂ 和 CO₂，变换气经汽水分离器后一部分进入碳化塔，与塔内二点氨水反应吸收原料气中大部分 CO₂，同时得到产品碳酸氢铵；另一部分进入脱碳岗位吸附脱出大部分的分 CO₂，净化脱出二氧化碳后的变换气经综合塔、净氨塔、汽水分离器后，进入活性炭脱硫塔，进一步除去变换气中残留的硫化氢，又回到高压机三段。经高压机四、五、六段提高压力到 13.5MPa，送入精炼岗位，在铜塔内与铜液反应脱出碳化气中残余的 CO、CO₂ 等制得合格的精炼气；经高压机 7 段加压到 30.0MPa 送合成岗位，在合成塔高压个温度 480℃ 有触媒作用的条件下，使氢气和氮气反应合成制得到气氨，气氨经冷凝、分离、减压至 1.6MPa 送至液氨贮槽储存，贮槽中的液氨送入氨冷器蒸发为气氨后送至按吸收制成浓氨水，汞碳化岗位吸收塔使用。具体生产工工艺流程及产污环节见图 4-13 及表 4-13。

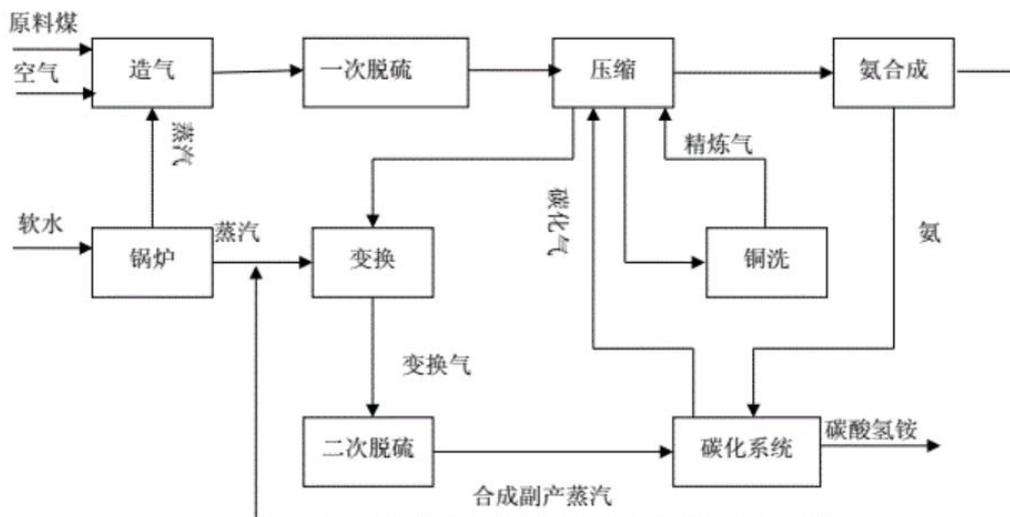


图 4-13 农用碳酸氢铵生产工艺流程图

表 4-13 农用碳酸氢铵生产产排污环节及污染物分析一览表

污染物类型	产污环节	主要污染物	去向
废气	堆煤场扬尘	汞、砷、苯并[a]芘	顶棚+洒水, 无组织排放
	渣场扬尘	汞、砷、苯并[a]芘	洒水, 无组织排放
	造气吹风气	汞、砷、苯并[a]芘、H ₂ S	余热锅炉燃烧后有组织排放
	氨罐大、小呼吸废气	氨	余热锅炉燃烧后有组织排放
	余热锅炉废气	汞、砷、苯并[a]芘、SO ₂ 、NO _x	除尘后有组织排放
废水	软水制备反渗透设备产生的废水	主要成分是钙、镁等盐类, 无有毒有害成分	用于煤场喷洒降尘
	洗气塔废水	CN ⁻ 、S ²⁻	沉淀处理后再回用
	脱硫塔废水	S ²⁻	再生后回用
	油水分离器废水	石油烃	回用于洗气塔
	冷却塔废水	主要成分是钙、镁等盐类, 无有毒有害成分	循环利用, 不排放
固废	造气工段产生的炉渣、除尘设备灰渣	汞、砷、苯并[a]芘	外售建材厂综合利用
	废脱硫剂	钴	生产厂家回收
	油水分离器、汽油分离等产生的油渣	酚类、芳香烃、杂环化合物等	外售综合利用
	废催化剂	铁、钴、钼	生产厂家回收
	沉淀池污泥	CN ⁻ 、S ²⁻	外售制砖厂综合利用

(3) 潜在污染物分析

通过以上分析, 农用碳酸氢铵生产项目污染物包括: SO₂、NO_x、汞、砷、苯并[a]芘、H₂S、氨、CN⁻、S²⁻、石油烃、钴、钙、镁等盐类、酚类、芳香烃、杂环化合物、铁、钼等。其中 H₂S、氨属于酸性气体, 主要考虑其对土壤 pH 值的影响, 钙、镁等盐类无有毒有害性质, 不予考虑。

因此, 农用碳酸氢铵生产项目潜在污染物为: pH 值、汞、砷、苯并[a]芘、CN⁻、S²⁻、石油烃、钴、酚类、芳香烃、杂环化合物、铁、钼等。

4.4.2 周边地块对项目地块的影响分析及关注污染物分析

周边地块内污染物可以随大气沉降或者地下径流迁移至项目地块内, 因此,

通过分析地块所在区域主导风向及地下水流向，判断周边地块内企业产生的污染物对项目地块的影响十分重要。本章节结合区域主导风向、地下水流向、地块周边各企业潜在污染物类型，筛选出对项目地块有污染风险的关注污染物，作为第二阶段采样分析的依据。

根据多年风向统计，费县年最多风向为东风和东南风，频率各占10%，春季风力最大，秋季风力最小，冬季多西北风，夏季多东风和东南风。风玫瑰图见图4-14。根据区域水文地质图，项目地块所在区域地下水流向为自西北至东南。

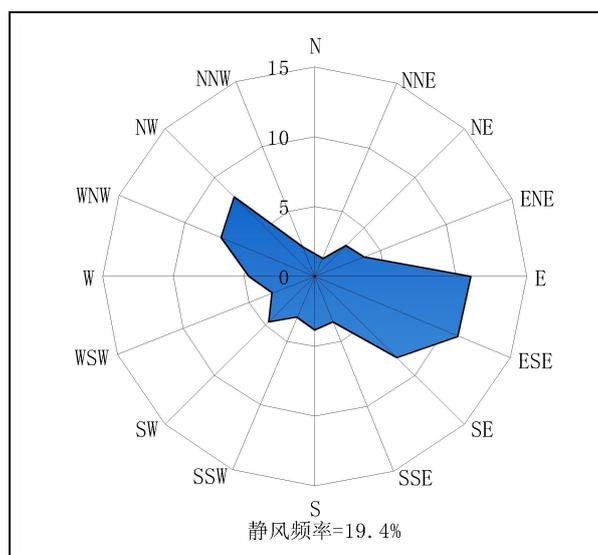


图 4-14 费县全年风玫瑰图

汇总 4.4.1 分析结果，地块周边企业潜在污染物汇总见表 4-14，结合区域风向、地下水流向及污染物类型分析其对项目地块的影响，并筛选出对项目地块有污染风险的关注污染物，见表 4-14。

表 4-14 地块 1km 范围内企业分布情况一览表

序号	企业名称	方位	距离(m)	产品	潜在污染物	对项目地块的影响分析	关注污染物
1	山东费县酒厂	SE	0	白酒酿造	酸性气体 (pH 值)、乙醇、氨氮、总磷、总氮、氰化物	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物 (酸性气体、乙醇) 随大气沉降污染项目地块的潜在风险	pH 值、乙醇
	山东康地恩生物科技有限公司	SE	0	生产枯草芽孢杆菌等	总磷、氨氮、石油烃、酸碱性气体 (pH 值)	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物 (酸碱性气体) 随大气沉降污染项目地块的潜在风险	pH 值
2	费县罐头厂	W	75	生产水果罐头	氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、酸碱性气体 (pH 值)	位于项目地块主导风向侧风向, 地下水流向侧方向, 对项目地块影响较小	——
3	中国抽纱山东进出口公司费县机织厂	SE	638	生产毛巾	苯、甲苯、二甲苯、pH 值、汞、砷、苯并[a]芘, 苯胺、硫化物、总磷、总氮、六价铬、pH 值、PO ₄ ³⁻ 、钠、SO ₄ ²⁻ 、SiO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、醇类、醚类、三乙胺	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物随大气沉降污染项目地块的潜在风险	苯、甲苯、二甲苯、pH 值、汞、砷、苯并[a]芘
	山东红金木业有限公司			生产胶合板	酸碱性气体 (pH 值)、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛、石油烃	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物 (酸碱性气体、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛) 随大气沉降污染项目地块的潜在风险	pH 值、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛

	费县佳华服装有限公司			服装加工	汞、砷、苯并[a]芘、酸性气体 (pH 值)	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物随大气沉降污染项目地块的潜在风险	pH 值、汞、砷、苯并[a]芘
	费县禾谷家居饰品有限公司			靠垫、抱枕	石油烃	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物随大气沉降污染项目地块的潜在风险	——
4	费县春源化肥厂	NE	537	生产农用碳酸氢铵	pH 值、汞、砷、苯并[a]芘、CN ⁻ 、S ²⁻ 、石油烃、钴、酚类、芳香烃、杂环化合物、铁、钼	位于项目地块主导风向侧风向, 地下水流向侧方向, 对项目地块影响较小	——
5	费县小曹汽车修理厂	SE	490	汽车养护、维修	锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物 (苯、甲苯、二甲苯、锰、铬) 随大气沉降污染项目地块的潜在风险	苯、甲苯、二甲苯、锰、铬
6	纸面石膏板厂	SE	632	2016 年前生产纸面石膏板, 现仅销售纸面石膏板	酸性气体 (pH 值)、汞、砷、苯并[a]芘、锰	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物随大气沉降污染项目地块的潜在风险	pH 值、汞、砷、苯并[a]芘
7	万通汽贸厂	SE	598	汽车养护、修理	锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃	位于项目地块主导风向上风向, 地下水流向下游, 水污染物随径流污染项目地的风险较小, 存在大气污染物 (苯、甲苯、二甲苯、锰、铬) 随大气沉降污染项目地块的潜在风险	苯、甲苯、二甲苯、锰、铬
8	新万通汽车服务会	S	575	汽车养护、修理	锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃	位于项目地块主导风向侧风向, 地下水流向侧方向, 对项目地块影响较小	——

9	费县大友轿车修理厂	S	573	汽车养护、修理	锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃	位于项目地块主导风向侧风向,地下水流向侧方向,对项目地块影响较小	——
10	路邦汽车养护	S	560	汽车养护、修理	锰、铬、苯、甲苯、二甲苯、石油烃	位于项目地块主导风向侧风向,地下水流向侧方向,对项目地块影响较小	——

综上所述,地块周边企业关注污染物包括: pH 值、乙醇、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛、锰、铬。

4.5 第一阶段土壤污染状况调查小结

根据现场踏勘、资料分析和人员访谈，综合考虑地块区域污染源和区域环境等因素，得出第一阶段的调查结果：

(1) 地块内情况

1989年之前，地块内是农田。1989年~1997年，地块内是费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动。1997年~2009年，地块内是费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工。2009年~2018年初，地块西南部存在一家住户，其他区域主要用于临时存放周边楼房施工挖出的土方。2018年初~今，地块西北部为混凝土半成品生产场，中西部为废旧物品回收场，西南部为一家住户，东北部、东南部各有一个筛沙场，东部其他区域是周边楼房施工的临时堆土场。地块内农田的种植历史主要是小麦和玉米轮作，不使用六六六、滴滴涕等农药。项目地块范围内未发生过环境污染事故，不存在产品、原辅材料、油品的地下储罐及地下输送管线。

通过现场踏勘、人员访谈、资料分析，综合考虑，地块内关注污染物包括：氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、pH值、石油烃。

(2) 地块周边1km范围内企业共10多家，包括水果罐头厂、生物制药厂、汽修厂、酒厂、毛巾厂、服装厂、靠垫抱枕厂、胶合板厂、纸面石膏板厂、化肥厂等。通过分析其原辅材料、生产工艺、产排污等信息，确定地块周边关注污染物为pH值、乙醇、苯、甲苯、二甲苯、汞、砷、苯并[a]芘、甲醛、锰、铬。

综上所述，地块不排除有污染的可能性，需进行第二阶段的初步采样调查。确定地块内部及周边关注污染物为：氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷、苯并[a]芘、pH值、石油烃、乙醇、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、锰、铬。

5 工作计划及评价标准

5.1 采样方案

5.1.1 布点原则

参照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告 2017 年第 72 号）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《农田土壤环境质量监测技术规范》（NY/T 395-2012）及《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》的要求，结合地块实际使用情况及周边环境进行点位布设。

项目地块历史上曾经存在的水果罐头、兔毛加工车间位于东南角，结合现有的混凝土半成品生产场、废旧物品回收场、两个筛沙场的位置，采用分区布点法与专业判断布点法相结合的方式布点进行点位布设。地块内企业分布情况见图 5-1。



图 5-1 地块内企业分布情况图

5.1.2 土壤采样点布设

5.1.2.1 采样布点

依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环发[2017]72号), 2018年1月1日施行) 中有关要求, 原则上初步采样阶段, 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, 并可根据实际情况酌情增加。

土壤采样点位置依据地块历史上的功能分区, 结合现场实际情况(建筑物无法进入采样、水泥地覆盖不适合钻孔、采样遇到岩石无法钻探、采样点位处存在遗留树根、可能存在管网等情况) 布设。

采用分区布点法与专业判断布点法相结合的方式点进行点位布设。本地块共布设6个土壤采样点, 兼顾了地块历史上曾经存在的罐头生产及兔毛加工车间以及地块现在存在的混凝土半成品生产场、2个筛沙场(筛沙场分为原沙堆存区、产品沙堆存区以及筛沙区, 采样点位布设在可能存在污染的筛沙区)、废旧物品回收场以及住户位置。其中S6点位设计布设在黑色框内即原罐头生产及兔毛加工车间的南部, 因该位置堆放了周边小区建设暂存的开挖土方(小山状, 见图5-2), 无法钻探, 所以往西移动了约15米。但其北部的S4点位实际按照设计位置准确布设在了原罐头生产及兔毛加工车间内, 所以S4与S6两个点位结合能够反映原罐头生产及兔毛加工车间土壤现状。因地块周边均为建成的小区、商业广场, 经过现场踏勘, 本着选择存在原土位置的原则, 将土壤对照点布设在地块北侧204米的闲置菜地内。土壤采样布点图见图5-3。



图 5-2 设计布设 S6 的位置现状(堆放土方, 无法钻探)

5.1.2.2 采样深度

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）的要求：对照监测点位应采集表层土壤样品，地块内采集表层土壤（0-0.5m）和下层土壤（0.5-6m），下层采样间隔不超过 2m，不同性质的土层至少采集 1 个土壤样品。

地块内设置柱状土壤采样点，对照点设置表层土壤采样点。

柱状采样点终孔依据及采样层次依据：本次调查设置的 6 个柱状土壤采样点均钻探至岩石层，结合现场快速检测数据，反映出各层之间数据变化不大，因此，确定终孔。结合地块水文地质条件及地层分布，采样时记录不同深度土壤颜色、气味等感官性指标，根据现场快速检测数据大小，确定具体采样层次。

土壤采样详细信息见表 5-1，土壤采样点位分布见图 5-3。

表 5-1 土壤采样点位编号、点位描述、地理坐标及采样深度一览表

采样点编号	点位描述	地理坐标	采样深度
S1	西北部	N:35.262842° E:117.978480°	0~0.5m、0.8~1.3m
S2	东北部	N:35.262827° E:117.978887°	0~0.4m、1.0~1.5m
S3	中西部	N:35.262438° E:117.978477°	0~0.5m、0.9~1.4m
S4	中东部	N:35.262368° E:117.979071°	0~0.5m
S5	西南部	N:35.261893° E:117.978407°	0.2~0.5m、2.0~2.5m、 3.5~4.0m
S6	东南部	N:35.261938° E:117.978645°	0~0.5m、1.1~1.6m
BS1	地块北侧约 204 米菜地	N:35.265214° E:117.979710°	0~0.5m



图 5-3 土壤、地下水监测布点图

5.1.3 地块地下水采样点布设

5.1.3.1 采样布点

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）要求：地下水监测点位应沿地下水流向布设，可在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，应参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

本次调查采样设计在地块外西北方向设置地下水对照点（地下水流向上游，依托现有农用水井）、地块内西北部现混凝土半成品生产场地位置、西南角现住户位置以及东南角历史上存在罐头生产和兔毛加工的位置（可能污染的位置，新建井），现场建井时，6个钻孔在岩层之上均未见明显地下水，区域水文地质资料显示，第四系孔隙水含水层不发育，富水性弱，仅在局部地段存在上层滞水，含水岩层主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，地下水位埋深一般为10m左右，局部大于10m。经人员访谈，地块东南部现存一地下水井，埋深17米，井深26米，地块北侧约237米处有一灌溉用水井，埋深16米，井深21米，满足本项目需求。因此，采用此两个水井作为本项目地下水监测点。详见表5-2及图5-2。

表 5-2 地下水采样点位编号、点位描述及地理坐标一览表

点位编号	位置	经纬度	埋深(m)	井深(m)	备注
DX1	地块西南部	N:35.261937° E:117.978472°	17	26	地块内点位
BDX1	地块北侧约237米	N:35.265531° E:117.979826°	16	21	对照点

5.1.3.2 采样方法

本次调查使用现有水井，洗井后取样即可。

选用的水井一口为住户生活用水（不饮用）、一口为农业灌溉水井，水井时常使用，因此仅在采样前进行洗井。洗井至抽出的水不再混浊且细颗粒较少，或抽出至少5倍监测井容积的水量为止。所有进入监测井的工具设备均按要求进行了清洗，以避免交叉污染。

5.2 检测指标的确定

5.2.1 土壤检测指标确定

结合地块的现状和历史、周边地块的现状和历史涉及的关注污染物，根据生态环境部《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（公告2017年第72号）、《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）要求及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险控制标准（试行）》（GB36600-2018）规定，确定分析检测项目。

本次土壤共检测53项，除土壤45项必测项目外，增加了第四章分析所得关注污染物pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、锰、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、

甲醛（关注污染物中的苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘、汞、砷以及六价铬包含在45项内，现有的土壤检测标准中无乙醇国家标准或环境行业标准方法，故未检测）。土壤检测指标见表5-3。

表 5-3 土壤检测指标

序号	类型	具体检测项目
1	GB36600-2018 表 1 中必测项目 45 项	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、VOCs（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间对二甲苯、邻二甲苯）、SVOCs（硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）
2	特征污染物 8 项	pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、锰、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷、甲醛

5.2.2 地下水检测指标的确定

结合地块的现状和历史及各重点调查区域涉及的关注污染物，根据《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）等规定，确定分析检测项目。

本次地下水共检测 41 项，具体如下：

表 5-4 地下水检测指标

序号	类型	具体检测项目
1	GB14848-2017 表 1 除放射性外 37 项	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铅、六价铬、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总大肠菌群、菌落总数
2	特征污染物 4 项	石油类、乙醇、磷酸盐、甲醛

5.3 评价标准

5.3.1 土壤评价标准

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），本次调查地块用于居住楼房建设，故参照表 1 筛选值中第一类用地进行评价。GB36600-2018 中暂无评价标准的甲醛、氨氮参照河北

省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地限值，GB36600-2018 中暂无评价标准的锰、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮参照美国 EPA 土壤筛选值-居住限值。pH 值、总磷暂无评价标准。详见表 5-5。

表 5-5 土壤质量评价标准限值一览表

类别	序号	污染物项目	第一类用地筛选值 (mg/kg)
重金属	1.	砷	20
	2.	镉	20
	3.	六价铬	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-1,2-二氯乙烯	66
	15.	反-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.	1,1,3-三氯丙烷	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	24
	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.	萘	25
石油烃类	46.	石油烃	826
河北省地标	47.	甲醛	15
	48.	氨氮	960
其他(参照美国 EPA 土壤筛选值-居住限值)	49.	锰	1.8×10^3
	50.	亚硝酸盐氮	7.8×10^3
	51.	硝酸盐氮	1.3×10^5
暂无评价标准	52.	pH 值	——
	53.	总磷	——

5.3.2 地下水评价标准

地下水用途主要为农业用水、生活洗漱用水，不作为生活饮用水，因此，本次地下水评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，GB/T14848-2017 中没有限值要求的甲醛、石油类评价标准暂参考《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），具体评价标准限值见表 5-6。

表 5-6 地下水质量评价标准限值一览表

类别	序号	污染物项目	限值
感官性状及一般化学指标	1.	色度(度)	15
	2.	臭和味	无
	3.	浑浊度(NTU)	10
	4.	肉眼可见物	无
	5.	pH(无量纲)	5.5-6.5、8.5-9.0
	6.	总硬度(mg/L)	650
	7.	溶解性总固体(mg/L)	2000
	8.	氨氮(mg/L)	1.50

	9.	挥发性酚 (mg/L)	0.01
	10.	耗氧量 (mg/L)	10.0
	11.	铁 (mg/L)	2.0
	12.	锰 (mg/L)	1.50
	13.	铜 (mg/L)	1.50
	14.	锌 (mg/L)	5.00
	15.	硫酸盐 (mg/L)	350
	16.	氯化物 (mg/L)	350
	17.	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.3
	18.	硫化物 (mg/L)	0.02
	19.	钠 (mg/L)	400
毒理学指标	20.	硝酸盐 (mg/L)	30.0
	21.	氰化物 (mg/L)	0.1
	22.	氟化物 (mg/L)	2.0
	23.	砷 (mg/L)	0.05
	24.	汞 (mg/L)	0.002
	25.	镉 (mg/L)	0.01
	26.	六价铬 (mg/L)	0.10
	27.	铝 (mg/L)	0.50
	28.	亚硝酸盐 (mg/L)	4.80
	29.	碘化物 (mg/L)	0.50
	30.	铅 (mg/L)	0.10

	31.	硒 (mg/L)	0.1
	32.	苯 (mg/L)	0.12
	33.	甲苯 (mg/L)	1.4
	34.	三氯甲烷 (mg/L)	0.3
	35.	四氯化碳 (mg/L)	0.05
微生物指标	36.	总大肠菌群 (MPN/100mL)	100
	37.	菌落总数 (CFU/mL)	1000
特征污染物- (GB5749-2006)	38.	甲醛 (mg/L)	0.9
	39.	石油类 (mg/L)	0.3
特征污染物-美国 EPA 饮用地下水 标准限值	40.	乙醇 (mg/L)	0.8
暂无评价标准	41.	磷酸盐 (mg/L)	——

6 现场采样和实验室分析

6.1 现场采样

样品采集及保存按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《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》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》的相关要求执行。

6.1.1 采样准备

依据采样方案，选择适合的钻探方法和设备，明确任务分工和要求，并组织进场前安全培训，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。根据土壤采样需要，准备 PID、XRF 等现场快速检测设备，并检查设备运行状况，使用前进行校准。根据样品保存需要，准备样品箱、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。

6.1.2 样品的采集

6.1.2.1 土壤样品快筛

①使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

②现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积需占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋需置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

③记录土壤样品现场快速检测结果，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。快筛结果见表 6-1。

6.1.2.2 土壤样品采集

土壤样品采样流程见图 6-1，土壤钻孔采样记录见附件 5。

表 6-1 快筛数据一览表

检测项目 检测点位、深度		XRF 测试项目 (单位: ppm)								PID (单位: ppm)
		砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锰	
BS1	0~0.5m	10	10	50	31	23	ND	42	ND	0.314
S1	0~0.5m	17	10	30	36	22	ND	49	ND	0.316
	0.8~1.3m	12	10	60	30	23	ND	48	ND	0.288
S2	0~0.4m	ND	10	50	22	18	ND	26	ND	0.312
	1.0~1.5m	12	ND	60	40	23	ND	43	ND	0.103
S3	0~0.5m	13	ND	60	31	23	ND	43	ND	0.154
	0.9~1.4m	20	ND	115	82	31	ND	83	ND	0.133
S4	0~0.5m	10	10	70	28	22	ND	49	ND	0.098
S5	0.2~0.5m	11	ND	80	51	29	ND	54	ND	0.174
	2.0~2.5m	15	ND	107	37	23	ND	55	ND	0.152
	3.5~4.0m	13	ND	60	32	25	ND	49	ND	0.133
S6	0~0.5m	11	ND	70	28	21	ND	41	ND	0.543
	1.1~1.6m	17	ND	102	36	24	ND	51	ND	0.117
检出限		1	4	20	4	2	2	6	10	0.001

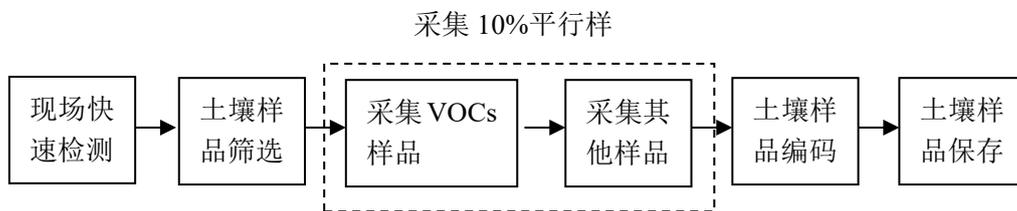


图6-1 土壤样品采集流程

按照先采集VOCs样品、再采集SVOCs样品、重金属样品的顺序开展采样工作。根据柱状土壤样品的快速检测结果，选择快筛结果较大深度进行采样工作。土壤采样过程严格按照以下步骤进行：

(1) 在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

(2) 当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品。

(3) 采样过程中剔除石块等杂质，保持样品瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

(4) VOCs土壤样品采集：

①用刮刀剔除约1~2cm表层土壤，在新的土壤切面处使用非扰动采样器采集不少于5.0g的原状岩芯的土壤样品推入已称重并加入转子的40mL棕色样品瓶内，采集2份；再采集1份土壤样品装满压实不含保护剂的40 mL样品瓶用于测定含水率。

②土壤样品转移至土壤样品瓶后快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖。不使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

(5) 无机重金属和SVOCs等样品采集

在选择保留的VOCs样品采深度处进行无机重金属和SVOCs等土壤样品的采集。首先清除原状岩芯表层土壤，剔除石块等杂质，对保留的VOCs样品采样深度处进行XRF快速筛选以采集无机重金属样品，使用PVC铲采集土壤样品至广口样品瓶内并装满填实，不少于800g；使用不锈钢铲采集土壤半挥发性有机物样品至广口样品瓶内，不少于250g。

(6) 平行样：至少采集地块土壤样品总数10%的平行样。

(7) 空白样：每批样品至少采集1个全程序空白和1个运输空白。

全程序空白：每批次土壤样品均应采集1个全流程空白样。采样前在实验室将10 mL蒸馏水作为空白试剂放入40 mL土壤样品瓶密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行处理和测定，用于检查从样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白：每批次土壤样品均应采集1个运输空白样。采样前在实验室将10 mL蒸馏水作为空白试剂放入40 mL土壤样品瓶，将其带到现场。采样时不开封，之后随样品运回实验室，按与样品相同的操作步骤进行处理和测定，用于检查样

品运输过程中是否受到污染。

(8) 土壤采样完成后，样品瓶装入密封袋中，用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(9) 其他要求：土壤采样过程中人员做好安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集需要更换手套，避免交叉污染；采样过程及时填写土壤钻孔采样记录单。

土壤钻孔、土壤采样、快速检测图见图 6-2。

6.1.2.3 地下水样品的采集

(1) 洗井

本次调查使用现有水井，洗井后即可取样。

选用的水井一口为住户生活用水（不饮用）、一口为农业灌溉水井，水井时常使用，因此仅在采样前进行洗井。洗井至抽出的水不再混浊且细颗粒较少，或抽出至少 5 倍监测井容积的水量为止。所有进入监测井的工具设备均按要求进行了清洗，以避免交叉污染。

(2) 地下水采样

采样人员持证上岗、采样设备、现场检测设备均在检定/校准有效期内、且采样前检查合格。

地下水样品的采集使用贝勒管（Bailer 管），不同水井采样前均使用去离子水冲洗贝勒管，按照 VOCs、SVOCs、稳定性有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

VOCs 样品采集质量控制：将贝勒管缓慢、匀速的放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；采集贝勒管内地中断水样，使用流速调节阀使水样缓慢（流速不超过 100ml/min）流入地下水样品瓶中，避免冲击产生气泡，将水样在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒地下水样品瓶，观察数秒，确保瓶内无气泡，如有气泡则重新采样。同步采集全程序空白、运输空白及 10% 平行样。

SVOCs、稳定性有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的采集质量控制：使用流速调节阀控制水样流速，微生物样品使用无菌袋，其他样品按照规范要求，

选择合适的容器并加固定剂，同步采集 10%平行样。

6.2 样品保存、运输过程

(1) 土壤样品的保存、运输

土壤样品的保存与流转按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行。针对不同检测项目选择不同样品保存方式，无机物通常用玻璃或聚乙烯瓶收集样品，挥发性和半挥发性有机物污染的土壤样品和恶臭污染土壤的样品采用密封性的棕色玻璃瓶封装，样品充满容器整个空间；含易分解有机物的待测定样品，采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。项目土样采集后用可密封的容器在 0~4℃避光保存，运输、保存过程中避免挥发损失，避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，直至运送、移交到分析室，送至实验室后应尽快分析测试。

含重金属土壤样品：玻璃瓶，500mL 棕色玻璃瓶装满；含 SVOC 土壤样品：250mL 棕色玻璃瓶装满，使用带特氟龙垫子的瓶盖，0~4℃冷藏；含 VOCs 土壤样品：棕色玻璃容器，使用带特氟龙垫子的瓶盖，5g 左右，0~4℃冷藏。地块土壤测试项目分类及采样流转测试安排见表 6-2(a)、表 6-2(b)。样品保存照片见图 6-3，样品流转单见附件 7。

表6-2(a) 土壤样品保存条件、保存时间及时效性分析一览表

编号	样品类型	测试项目分类名称	测试项目	分装容器及规格	保护剂	最少采样量	样品保存条件	样品运输方式	有效保存时间	样品时效性
1	土壤	土壤国标重金属 8 种+pH 值	砷+镉+铬（六价）+铜+铅+汞+镍+锰+pH	棕色玻璃瓶，具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖	无	500mL 棕色玻璃瓶装满	小于 4℃ 冷藏	当日送达	28d	均在有效期内完成分析
2	土壤	挥发性有机物 27 种	VOC(45 项中 VOC27 项)	40ml 棕色玻璃吹扫捕集瓶，具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖	无/有	2 份 5g 左右的样品瓶+1 份装满 40 mL 样品瓶	小于 4℃ 冷藏	当日送达	7d	
3	土壤	土壤国标半挥发性有机物 11 种+其他污染物	SVOC(45 项中 11 项)甲醛、石油烃、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、总磷	螺纹口棕色玻璃瓶，瓶盖聚四氟乙烯(250mL 瓶)	—	250mL 棕色玻璃瓶装满	小于 4℃ 冷藏	当日送达	10d	

(2) 地下水样品的保存、运输

地下水样品的保存与流转按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中的要求进行，样品采集后尽快运送实验室分析，并根据监测目的、监测项目和监测方法的要求在样品中加入保存剂。

水样装箱前将水样容器内外盖盖紧,对装有水样的玻璃磨口瓶使用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。同一采样点的样品瓶装在同一箱内,与采样记录或样品交接单逐渐核对,检查所采水样是否已全部装箱。装箱时用薄膜塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。地下水样品的保存条件、保存时间及时效性见表 6-2(b),地下水样品的保存见图 6-3。

表 6-2(b) 地下水样品的保存条件和时间及时效性分析一览表

序号	检测项目	容器材质	取样量 (ml)	保存方式	保存时间	样品时效性
1	臭和味、pH 值、肉眼可见物、浑浊度	——	——	现场测定	——	——
2	色度、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物	P	1500	冷藏、避光	7d	均在有效期内完成分析
3	挥发酚	G	1000	冷藏,加磷酸 pH=2,用 0.01~0.02g 抗坏血酸除去余氯	24h	
4	耗氧量、氨氮、磷酸盐、甲醛	G	500	冷藏,加硫酸, pH<2	2d	
5	硫化物	G	500	冷藏,瓶中先加入 1mL 乙酸锌乙酸钠溶液,1L 水样中加氢氧化钠溶液 1mL	7d	
6	氰化物、六价铬	P	500	加氢氧化钠至 pH8~9	24h	
7	汞	P	500	1L 水中加盐酸 10mL	14d	
8	砷、硒、铁、锰、铜、锌、铝、钠、镉、铅	P	500	1L 水中加浓盐酸 10mL	14d	
9	三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	G	40	加浓硫酸至 pH<2, 避光, 冷藏	14d	
10	总大肠菌群、细菌总数	无菌袋	500	1-5°C冷藏	6h	
11	石油类	G	500	加盐酸至 pH<2, 冷藏	7d	
12	乙醇	G	40×2	冷藏、避光	14d	
13	碘化物	G	500	冷藏	24h	

6.3 样品流转

样品装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等,核对无误后将样品分类装箱。

样品运输时设专门押运人员;样品运输过程中严防损失、混淆或沾污,有机污染物运输过程应防震、低温保存、避免阳光照射,并及时送至实验室。

样品由采样人员、实验室样品管理员、分析人员进行传递交接,三人分别对

样品核对，并在样品流转单上签字确认。

6.4 实验室分析及检测报告编制

实验室检测工作由山东君成环境检测有限公司实验室开展。我公司实验室位于临沂市，是具有独立法人的第三方环境检测机构，资质见附件 6。

6.4.1 实验室分析

实验室分析人员依据标准方法并使用授权范围内的仪器设备实施分析检验及复检工作，在分析过程中及时做好原始记录并进行数据处理及校核。实验室分析流程具体如下：

(1) 检测部部门负责人下达检测任务

检测部部门负责人根据检测人员的上岗权限下达检测任务。

(2) 分析人员分析

分析人员根据分工，严格按照确认的方法和作业指导书对样品进行分析测试；在检测过程中，分析人员应将数据及时填写在原始记录表格上，并最终将原始数据提交部门负责人校核，保证数据的正确性。

(3) 分析后的样品流转

最后一个完成样品分析的分析人员，将土壤及地下水样品归还至样品室。样品管理员需按要求妥善保存样品至留样区。

(4) 原始记录的出具

实验员做完分析及时提交检测原始记录，并由检测分析部门负责人进行审核。

6.4.2 检测报告编制与审批

检测部将审核无误的原始记录提交至质量管理部门报告编制人处进行报告编制。报告编制人根据每份检测委托单和与其对应的检测原始记录，编制成检测报告及质控报告。由报告审核人审核检测报告、质控报告和原始记录的一致性，报告内容的完整性、数据的准确性、科学性和合理性；报告经报告审核人审核无误后，交由授权签字人对报告及原始记录进行最终的审核签发。

(1) 第一级审核由报告编制人完成，报告编制人根据采样记录表及原始记录相关信息进行报告编制；

(2) 第二级审核由报告审核人完成，经报告编制人编制完成后，由报告审

核人审核检验报告和原始记录的一致性，报告内容的完整性、数据的准确性、科学性和合理性；

(3) 第三级审核由授权签字人完成，报告经报告审核人审核无误后，交由授权签字人对报告及原始记录进行最终的审核签发，主要是看数据的合理性，各个检测参数间的逻辑性、关联性。

批准后的报告，由报告编制人加盖检测报告专用章及 CMA 资质章。

6.4.3 检测方法 & 检出限

土壤污染物分析测试应按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定及国家新发布实施的分析方法执行。

检测分析及检出限见表 6-3。

表 6-3 检测分析方法和检出限统计一览表

类别	项目	方法	方法依据	检出限
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	——
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5 mg/kg
	镉	土壤质量 铅 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3 mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1 mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.1 mg/kg
	汞	土壤和沉积物 总汞的测定 催化热解-冷原子吸收分光光度法	HJ923-2017	0.2 µg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
	甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 997-2018	0.02 mg/kg
	四氯化碳	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	1.3 µg/kg
	氯仿	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	1.1 µg/kg
	氯甲烷	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	1.0 µg/kg
	1,1-二氯乙烷	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	1.2 µg/kg

1,2-二氯乙烷	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	1.3 µg/kg
1,1-二氯乙烯	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	1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	1.4 µg/kg
二氯甲烷	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	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	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	1.1 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	1.2 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	1.2 µg/kg
四氯乙烯	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	1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	1.2 µg/kg
三氯乙烯	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	1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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	1.2 µg/kg
氯乙烯	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	1.0 µg/kg
苯	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	1.9 µg/kg
氯苯	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	1.2 µg/kg
1,2-二氯苯	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	1.5 µg/kg
1,4-二氯苯	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	1.5 µg/kg
乙苯	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	1.2 µg/kg
苯乙烯	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	1.1 µg/kg
甲苯	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	1.3 µg/kg
间(对)二甲苯	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	1.2 µg/kg
邻二甲苯	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	1.2 µg/kg
硝基苯	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	0.09 mg/kg

	苯胺	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	0.06 mg/kg
	2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703-2014	0.04 mg/kg
	苯并[a]蒽	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	0.1 mg/kg
	苯并[a]芘	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	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽	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	0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽	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	0.1 mg/kg
	蒽	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	0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	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	0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	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	0.1 mg/kg
	萘	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	0.09 mg/kg
	石油烃	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6 mg/kg
	硝酸盐氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ634-2012	0.25 mg/kg
	亚硝酸盐氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ634-2012	0.15 mg/kg
	总磷	土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法	HJ632-2011	10.0 mg/kg
	氨氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ634-2012	0.10 mg/kg
	锰	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	0.7 mg/kg
地下水	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5 度
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	——
	浑浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 散射法-福尔马肼标准	GB/T 5750.4-2006	0.5NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	——
	pH 值	生活饮用水标准检测验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	——
	总硬度	生活饮用水标准检测验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L
	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5 mg/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检测验方法 感官性状和物理指标 称量法	GB/T 5750.4-2006	4 mg/L

氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)	HJ/T 346-2007	0.08 mg/L
亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 重氮化偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001 mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	2MPN/100mL
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平皿计数法	GBT 5750.12-2006	——
硫酸盐	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ84-2016	0.018 mg/L
氯化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ84-2016	0.007 mg/L
铅	水和废水监测分析方法 第三篇 第四章 十六(五) 石墨炉原子吸收法	国家环保总局 2002年第四版增补版	1.0μg/L
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	1.0 μg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L
镉	水和废水监测分析方法 第三篇 第四章 七(四) 石墨炉原子吸收法	国家环保总局 2002年第四版增补版	0.1 μg/L
铝	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	1.15 μg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基氨基比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05 mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.1 μg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.01 mg/L
氟化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ84-2016	0.006 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03 mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05 mg/L
硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.4 μg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子合成洗涤剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB 7494-1987	0.05mg/L
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硫酸铈催化分光光度法	GB/T 5750.5-2006	1 μg/L

硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4 μg/L
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.3 μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4 μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4 μg/L
甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	HJ 601-2011	0.05 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	0.01 mg/L
乙醇	化学试剂 气相色谱法通则	GB/T 9722-2006	0.2 mg/L
磷酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 7.1 磷酸盐 磷钼蓝分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.1 mg/L

6.5 质量保证与质量控制

6.5.1 采样现场质量控制

6.5.1.1 防止样品交叉污染

- (1) 钻孔过程中使用的套管，套管之间的螺纹连接处不适用润滑油。
- (2) 不同钻孔之间、同一钻孔在不同深度采样时，对钻探设备、取样装置进行清洗。
- (3) 与土壤接触的其他采样工具重复使用时，也清洗后使用。
- (4) 采样过程中佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品更换一次手套。
- (5) 每个采样点采样结束后，所有剩余的废弃土装入垃圾袋内；设备清洗废水使用塑料容器收集，不得随意排放。
- (6) 洗井设备采用贝勒管（Bailer 管），人工进行洗井，所有进入监测井的工具设备均按要求进行了清洗，以避免交叉污染。
- (7) 地下水样品的采集使用贝勒管（Bailer 管），不同水井采样前均使用去离子水冲洗贝勒管，以避免交叉污染。

6.5.1.2 空白样

设置全程空白、运输空白。每批次均采集至少 1 个全程空白、1 个运输空白。

6.5.1.3 现场平行样

现场采集平行样品，至少采集地块样品总数 10%的平行样。

6.5.1.4 样品保存

(1) 根据不同检测项目要求，需加固定剂的样品在采集后加入固定剂，需冷藏保存的冷藏保存。

(2) 样品瓶需用泡沫塑料袋包裹后，立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

6.5.2 实验室检测分析质量控制

6.5.2.1 空白试验

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

(2) 分析测试方法有规定的，空白样品分析测试结果需满足分析测试方法的要求；分析测试方法无规定时，一般需低于方法检出限。

6.5.2.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准需首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

(2) 校准曲线

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

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，需测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差需控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差需控制在 20%以内。

6.5.2.3 精密度控制

(1) 每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行

双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，需至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 平行双样分析一般由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

(3) 若平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。

6.5.2.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

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

②测定结果需在有证标准物质的不确定度范围内。

(2) 加标回收率试验

①当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 <20 时，需至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

②基体加标和替代物加标回收率试验需在样品前处理之前加标，加标样品与试样需在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

③加标回收率需满足方法标准的要求。

6.5.3 本项目质量控制小结

6.5.3.1 采样质量控制

(1) 避免交叉污染

采用套管采样，每个点位使用 1 个套管；VOCs 采样使用的非扰动采样器为一次性使用，每个样品使用一个非扰动采样器；SVOC、重金属采样铲每个样品

采样前均用水冲洗，吸水纸吸干；采样人员佩戴一次性手套，每采集一个样品更换一次手套。

（2）空白

本地块每批次均包含土壤及地下水挥发性有机物全程序空白及运输空白，土壤全程序空白共 1 个、运输空白共 1 个，地下水全程序空白共 1 个、运输空白共 1 个。

（3）平行样

本次调查共采集 12 个（不含平行样）土壤样品，同步采集了 2 个平行样，平行样比例为 16.7%；采集地下水样品 2 个（不含平行样），同步采集了 1 个平行样，平行样比例为 50%。

6.5.3.2 实验室质量控制

（1）空白

土壤、地下水挥发性有机物每批次均检测了实验室空白、全程序空白及运输空白，均满足相应分析方法要求。

土壤中重金属、半挥发性有机物、甲醛、硝酸盐氮、亚硝酸盐等指标每批次均检测了实验室空白，地下水中的重金属、乙醇等指标每批次均检测了实验室空白。

（2）精密度控制

分析采集的平行双样及实验室自带平行双样，相对标准偏差均满足相应分析方法要求。

（3）准确度控制

采取了盲样测试、回测标准曲线中间点、加标回收等方法控制检测结果的准确度。

①盲样测试

土壤样品共使用了 pH、汞、砷、镉、镍、铅、六价铬、锰等 8 种污染物的标准样品，检测结果均在准确度范围内；地下水监测使用了石油类、总硬度、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、钠、甲醛、六价铬、高锰酸盐指数、氰化物、硫化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、砷、铅、镉、铁、锰、锌、铜、氨氮、硒、铝、磷酸盐等共 27 种污染物的标准样品，检测结果均在准确度范围内。

②回测标准曲线中间点

土壤样品 SVOC、VOCs、石油烃、甲醛、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、镉、铅、镍、铜、锰、砷均在检测过程中回测标准曲线中间点，标线中间点的检测结果满足相对误差要求。地下水样品磷酸盐、硫化物、六价铬、挥发酚、甲醛、铝、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐、阴离子表面活性剂、石油类、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、铜、锌、铁、锰、氰化物在检测过程中回测标准曲线中间点，标线中间点的检测结果满足相对误差要求。

③加标回收

土壤样品 SVOC、VOCs、石油烃（C10-C40）、总磷、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、六价铬、甲醛等均检测了土壤样品加标样，加标回收率均满足控制要求。地下水样品苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳检测了土壤样品加标样，加标回收率满足控制要求。

本项目土壤监测质量控制检测结果见表 6-4~表 6-8，水质检测质量控制见表 6-9~表 6-13。

表 6-4 土壤监测空白实验结果一览表

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价
土壤	实验室空白	间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		四氯化碳	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		氯仿	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格
土壤		氯甲烷	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格
土壤		二氯甲烷	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价	
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		四氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格	
土壤		1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格	
土壤		1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		三氯乙烯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		氯乙烯	HJ 605-2011	0.001	ND	合格	
土壤		苯	HJ 605-2011	0.0019	ND	合格	
土壤		氯苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		1,2-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格	
土壤		1,4-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格	
土壤		乙苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		苯乙烯	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格	
土壤		甲苯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格	
土壤		邻二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤		21050701SQ A9-1-1-01 (全程序空白)	间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤			四氯化碳	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤	氯仿		HJ 605-2011	0.0011	ND	合格	
土壤	氯甲烷		HJ 605-2011	0.001	ND	合格	
土壤	1,1-二氯乙烷		HJ 605-2011	0.0012	ND	合格	
土壤	1,2-二氯乙烷		HJ 605-2011	0.0013	ND	合格	
土壤	1,1-二氯乙烯		HJ 605-2011	0.001	ND	合格	

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格
土壤		二氯甲烷	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格
土壤		1,1,1,2-四氯乙烯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,1,2,2-四氯乙烯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		四氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格
土壤		1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		三氯乙烯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		氯乙烯	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		苯	HJ 605-2011	0.0019	ND	合格
土壤		氯苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		1,4-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		乙苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		苯乙烯	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格
土壤		甲苯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		邻二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤	21050701SQ A8-1-1-01 (运输空白)	间二甲苯+对二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		四氯化碳	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		氯仿	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价
土壤		氯甲烷	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格
土壤		二氯甲烷	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格
土壤		1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		四氯乙烯	HJ 605-2011	0.0014	ND	合格
土壤		1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格
土壤		1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		三氯乙烯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		氯乙烯	HJ 605-2011	0.001	ND	合格
土壤		苯	HJ 605-2011	0.0019	ND	合格
土壤		氯苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		1,2-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		1,4-二氯苯	HJ 605-2011	0.0015	ND	合格
土壤		乙苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤		苯乙烯	HJ 605-2011	0.0011	ND	合格
土壤		甲苯	HJ 605-2011	0.0013	ND	合格

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价
土壤		邻二甲苯	HJ 605-2011	0.0012	ND	合格
土壤	实验室空白	硝基苯	HJ 834-2017	0.09	ND	合格
土壤		萘	HJ 834-2017	0.09	ND	合格
土壤		苯并[a]蒽	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	0.2	ND	合格
土壤		苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		苯并[a]芘	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		苯胺	HJ 834-2017	0.06	ND	合格
土壤		蒽	HJ 834-2017	0.1	ND	合格
土壤		实验室空白	2-氯酚	HJ 703-2014	0.04	ND
土壤	实验室空白	石油烃 (C10-C40)	HJ 1021-2019	6	ND	合格
土壤	实验室空白	硝酸盐氮	HJ634-2012	0.25	ND	合格
土壤	实验室空白	亚硝酸盐氮	HJ634-2012	0.15	ND	合格
土壤	实验室空白	六价铬	HJ 1082-2019	0.5	ND	合格
土壤	实验室空白	六价铬	HJ 1082-2019	0.5	ND	合格
土壤	实验室空白	甲醛	HJ 997-2018	0.02	ND	合格
土壤	实验室空白	镉	GB/T 17141-1997	0.01	ND	合格
土壤	实验室空白	镉	GB/T 17141-1997	0.01	ND	合格
土壤	实验室空白	镍	HJ 491-2019	3	ND	合格
土壤	实验室空白	镍	HJ 491-2019	3	ND	合格
土壤	实验室空白	铜	HJ 491-2019	1	ND	合格

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限(mg/kg)	空白试验结果	结果评价
土壤	实验室空白	铜	HJ 491-2019	1	ND	合格

表 6-5 土壤监测标准曲线中间点结果一览表

序号	项目	标准曲线中间点配制浓度	检测结果	相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	结论
1	氯甲烷(μg/L)	50	46.7	-6.6	20	合格
2	氯乙烯(μg/L)	50	41.3	-17.4	20	合格
3	1,1-二氯乙烯(μg/L)	50	55.9	11.8	20	合格
4	二氯甲烷(μg/L)	50	59.7	19.4	20	合格
5	反-1,2-二氯乙烯(μg/L)	50	52.3	4.6	20	合格
6	1,1-二氯乙烷(μg/L)	50	59.5	19.0	20	合格
7	顺-1,2-二氯乙烯(μg/L)	50	45.6	-8.8	20	合格
8	氯仿(μg/L)	50	52.1	4.2	20	合格
9	1,1,1-三氯乙烷(μg/L)	50	46.0	-8.0	20	合格
10	四氯化碳(μg/L)	50	42.0	-16.0	20	合格
11	苯(μg/L)	50	54.7	9.4	20	合格
12	1,2-二氯乙烷(μg/L)	50	58.6	17.2	20	合格
13	三氯乙烯(μg/L)	50	57.2	14.4	20	合格
14	1,2-二氯丙烷(μg/L)	50	54.7	9.4	20	合格
15	甲苯(μg/L)	50	51.0	2.0	20	合格
16	1,1,2-三氯乙烷(μg/L)	50	50.9	1.8	20	合格
17	四氯乙烯(μg/L)	50	59.0	18.0	20	合格
18	氯苯(μg/L)	50	47.1	-5.8	20	合格

19	1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/L}$)	50	45.6	-8.8	20	合格
20	乙苯($\mu\text{g/L}$)	50	47.1	-5.8	20	合格
21	间二甲苯+对二甲苯($\mu\text{g/L}$)	100	92.7	-7.3	20	合格
22	邻二甲苯($\mu\text{g/L}$)	50	55.1	10.2	20	合格
23	苯乙烯($\mu\text{g/L}$)	50	49.1	-1.8	20	合格
24	1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/L}$)	50	47.1	-5.8	20	合格
25	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g/L}$)	50	51.8	3.6	20	合格
26	1,4-二氯苯($\mu\text{g/L}$)	50	55.8	11.6	20	合格
27	1,2-二氯苯($\mu\text{g/L}$)	50	55.0	10.0	20	合格
28	硝基苯(mg/L)	20	19.2	-4.0	30	合格
29	萘(mg/L)	20	18.2	-9.0	30	合格
30	蒽(mg/L)	20	19.5	-2.5	30	合格
31	苯胺(mg/L)	20	21.3	6.5	30	合格
32	苯并[a]蒽(mg/L)	20	22.8	14.0	30	合格
33	苯并[b]荧蒽 (mg/L)	20	18.3	-8.5	30	合格
34	苯并[k]荧蒽 (mg/L)	20	23.4	17.0	30	合格
35	苯并[a]芘(mg/L)	20	22.9	14.5	30	合格
36	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/L)	20	22.9	14.5	30	合格
37	二苯并[a,h]蒽 (mg/L)	20	22.6	13.0	30	合格
38	石油烃 (C10-C40)	3100	2934.23	-5.3	30	合格
39	总磷(μg)	20.0	20.2	1.0	10	合格
40	硝酸盐氮(μg)	1.0	0.97	-3.0	10	合格

41	亚硝酸盐氮(μg)	1.0	0.98	-2.0	10	合格
42	氨氮(μg)	10	10.4	4.0	10	合格
43	镉(μg/L)	1.0	0.985	-1.5	10	合格
44	铅(μg/L)	10	10.8	8.0	10	合格
45	镍(mg/L)	0.40	0.400	0.0	10	合格
46	铜(mg/L)	0.40	0.381	-4.8	10	合格
47	锰(μg/L)	200	203	1.5	10	合格
48	砷(μg/L)	6.00	6.053	0.9	10	合格
49	甲醛(mg/L)	1.5	1.45	-3.3	20	合格

表 6-6 土壤监测精密度控制结果一览表

样品编号	检测项目	精密度控制				
		平行样测定值		相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
21050701SQB1-1-1-03	四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	氯仿 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	—	50	合格

	1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	间(对)二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
21050701SQB5-1-1-03	四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	氯仿 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格
	反-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	ND	ND	—	50	合格

	二氯甲烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	四氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	三氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	氯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	氯苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,2-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	1,4-二氯苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	乙苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	苯乙烯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	甲苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	间(对)二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
	邻二甲苯 (µg/kg)	ND	ND	——	50	合格
21050701SQB1-1-1-01	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格

	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	萘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
21050701SQB5-1-1-01	硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
	萘 (mg/kg)	ND	ND	——	40	合格
21050701SQB1-1-1-01	2-氯酚	ND	ND	——	30	合格
21050701SQB5-1-1-01	2-氯酚	ND	ND	——	30	合格
21050701SQB1-1-1-01	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	18	18	0.0	25	合格
21050701SQB5-1-1-01	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/kg)	17	17	0.0	25	合格
21050701SQB1-1-1-02	pH 值 (无量纲)	8.26	8.14	0.12 个 pH 单位	0.3 个 pH 单位	合格
21050701SQB5-1-1-02	pH 值 (无量纲)	8.26	8.20	0.06 个 pH 单位	0.3 个 pH 单位	合格
21050701SQB1-1-1-01	总磷 (mg/kg)	292	304	2.0	15	合格
21050701SQB5-1-1-02	总磷 (mg/kg)	236	244	1.7	15	合格
21050701SQB1-1-1-01	硝酸盐氮 (mg/kg)	2.25	2.39	3.0	20	合格

21050701SQB5-1-1-01	硝酸盐氮 (mg/kg)	2.40	2.32	-1.7	20	合格
21050701SQB1-1-1-01	亚硝酸盐氮 (mg/kg)	1.81	1.78	-0.8	20	合格
21050701SQB5-1-1-01	亚硝酸盐氮 (mg/kg)	1.3	1.27	-1.2	20	合格
21050701SQB1-1-1-01	氨氮 (mg/kg)	0.23	0.18	-12.2	20	合格
21050701SQB5-1-1-01	氨氮 (mg/kg)	1.89	1.98	2.3	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	—	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	六价铬 (mg/kg)	ND	ND	—	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	镉 (mg/kg)	0.12	0.13	4.0	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	镉 (mg/kg)	0.10	0.10	0.0	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	铅 (mg/kg)	16.3	16.8	1.5	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	铅 (mg/kg)	15.5	15.8	1.0	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	铜 (mg/kg)	27	27	0.0	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	铜 (mg/kg)	29	28	-1.8	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	镍 (mg/kg)	36	34	-2.9	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	镍 (mg/kg)	40	42	2.4	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	锰 (mg/kg)	707	760	3.6	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	锰 (mg/kg)	502	521	1.9	20	合格
21050701SQB1-1-1-02	汞 (mg/kg)	55.6	47.1	-8.3	25	合格
21050701SQB5-1-1-02	汞 (mg/kg)	26.9	27.0	0.2	25	合格
21050701SQB1-1-1-02	砷 (mg/kg)	14.3	14.4	0.3	20	合格
21050701SQB5-1-1-02	砷 (mg/kg)	13.8	14.1	1.1	20	合格
21050701SQB1-1-1-01	甲醛 (mg/kg)	ND	ND	—	45	合格
21050701SQB5-1-1-01	甲醛 (mg/kg)	ND	ND	—	45	合格

表 6-7 土壤监测准确度控制一览表（质控盲样）

样品编号	检测项目	准确度控制			
		测定值	保证值	不确定度	是否合格
D0012777	pH 值（无量纲）	9.20	9.22	±0.08	合格
RMU030a	六价铬(mg/kg)	62.3	60.6	±5.9	合格
GSS-26	镉(mg/kg)	0.14	0.14	±0.01	合格
GSS-26	铅(mg/kg)	22	21	±2	合格
GSS-26	镍(mg/kg)	26	26	±1	合格
GSS-26	锰(mg/kg)	568	561	±23	合格
GSS-26	汞(μg/kg)	30.7	30	±3	合格
GSS-18	砷(mg/kg)	10.6	10.7	±0.5	合格

表 6-8 土壤监测准确度控制一览表（加标回收）

样品编号	项目	检测结果				
		加标量 (μg)	回收量 (μg)	加标回收 率 (%)	允许加标 回收率 (%)	结论
21050701SQB6-1-1 -03	氯甲烷	0.25	0.272	109	70~130	合格
	氯乙烯	0.25	0.223	89.2	70~130	合格
	1,1-二氯乙烯	0.25	0.287	115	70~130	合格
	二氯甲烷	0.25	0.295	118	70~130	合格
	反-1,2-二氯乙烯	0.25	0.266	106	70~130	合格
	1,1-二氯乙烷	0.25	0.283	113	70~130	合格
	顺-1,2-二氯乙烯	0.25	0.233	93.2	70~130	合格
	氯仿	0.25	0.292	117	70~130	合格
	1,1,1-三氯乙烷	0.25	0.241	96.4	70~130	合格
	四氯化碳	0.25	0.298	119	70~130	合格

	苯	0.25	0.291	116	70~130	合格
	1,2-二氯乙烷	0.25	0.276	110	70~130	合格
	三氯乙烯	0.25	0.249	100	70~130	合格
	1,2-二氯丙烷	0.25	0.289	116	70~130	合格
	甲苯	0.25	0.314	126	70~130	合格
	1,1,2-三氯乙烷	0.25	0.269	108	70~130	合格
	四氯乙烯	0.25	0.296	118	70~130	合格
	氯苯	0.25	0.252	101	70~130	合格
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.25	0.237	94.8	70~130	合格
	乙苯	0.25	0.299	120	70~130	合格
	间二甲苯+对二甲苯	0.50	0.531	106	70~130	合格
	邻二甲苯	0.25	0.288	115	70~130	合格
	苯乙烯	0.25	0.263	105	70~130	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.25	0.200	80.0	70~130	合格
	1,2,3-三氯丙烷	0.25	0.238	95.2	70~130	合格
	1,4-二氯苯	0.25	0.303	121	70~130	合格
1,2-二氯苯	0.25	0.290	116	70~130	合格	
21050701SQA1-1-1-01	硝基苯	30	22.9	76.3	60~140	合格
	萘	30	22.8	76.0	60~140	合格
	蒽	30	33.2	111	60~140	合格
	苯胺	30	22.9	76.3	60~140	合格
	苯并[a]蒎	30	32.5	108	60~140	合格
	苯并[b]荧蒎	30	36.7	122	60~140	合格
	苯并[k]荧蒎	30	36.7	122	60~140	合格

	苯并[a]芘	30	36.0	120	60~140	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	30	38.9	130	60~140	合格
	二苯并[a,h]蒽	30	38.7	129	60~140	合格
21050701SQC1-1-1-01	硝基苯	20	19.6	98.0	60~140	合格
	萘	20	16.0	80.0	60~140	合格
	蒽	20	24.2	121	60~140	合格
	苯胺	20	12.1	60.5	60~140	合格
	苯并[a]蒽	20	23.5	118	60~140	合格
	苯并[b]荧蒽	20	25.3	127	60~140	合格
	苯并[k]荧蒽	20	25.9	130	60~140	合格
	苯并[a]芘	20	25.2	126	60~140	合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	20	23.2	116	60~140	合格
	二苯并[a,h]蒽	20	22.7	114	60~140	合格
21050701SQA1-1-1-01	2-氯酚	20	15.5	77.5	50~140	合格
21050701SQA2-1-1-01	2-氯酚	20	14.9	74.5	50~140	合格
21050701SQA1-1-1-01	石油烃 (C10-C40)	248	210.52	84.9	60~140	合格
21050701SQC5-1-1-01	总磷	5.0	5.1	102	80~120	合格
21050701SQA7-1-1-01	硝酸盐氮	60.0	55.8	93.0	80~120	合格
21050701SQC5-1-1-01	硝酸盐氮	100	83.4	83.4	80~120	合格
21050701SQA7-1-1-01	亚硝酸盐氮	100	77.7	77.7	70~120	合格
21050701SQC5-1-1-01	亚硝酸盐氮	100	81.6	81.6	70~120	合格
21050701SQA2-1-1-01	氨氮	10	8.63	86.3	80~120	合格
21050701SQB2-1-1-01	氨氮	10	8.90	89.0	80~120	合格
21050701SQB6-1-1-02	六价铬	50	48.8	97.6	70~130	合格

21050701SQB6-1-1-05	甲醛	2.5	1.74	69.6	45~120	合格
---------------------	----	-----	------	------	--------	----

表 6-9 地下水监测空白实验一览表

样品类型	样品编号	检测项目	分析方法	检出限	空白试验结果	结果评价
地下水	实验室空白	苯(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		甲苯(μg/L)	HJ639-2012	0.3	ND	合格
地下水		三氯甲烷(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		四氯化碳(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水	21050701GQ1-1-1-26 (全程空白)	苯(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		甲苯(μg/L)	HJ639-2012	0.3	ND	合格
地下水		三氯甲烷(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		四氯化碳(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水	21050701GQ1-1-1-27 (运输空白)	苯(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		甲苯(μg/L)	HJ639-2012	0.3	ND	合格
地下水		三氯甲烷(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水		四氯化碳(μg/L)	HJ639-2012	0.4	ND	合格
地下水	实验室空白	铝(μg/L)	HJ700-2014	1.15	ND	合格
地下水	实验室空白	钠(mg/L)	GB 11904-1989	0.01	ND	合格
地下水	实验室空白	镉(μg/L)	国家环保总局 2002 年第四版增补版	0.1	ND	合格
地下水	实验室空白	铅(μg/L)	国家环保总局 2002 年第四版增补版	1.0	ND	合格
地下水	实验室空白	铜(mg/L)	GB/T 7475-1987	0.05	ND	合格
地下水	实验室空白	锌(mg/L)	GB/T 7475-1987	0.05	ND	合格
地下水	实验室空白	铁(mg/L)	GB/T 11911-1989	0.03	ND	合格
地下水	实验室空白	锰(mg/L)	GB/T 11911-1989	0.01	ND	合格
地下水	实验室空白	乙醇(mg/L)	GB/T 9722-2006	0.2	ND	合格

表 6-10 地下水监测盲样测试结果一览表

样品编号	检测项目	准确度控制			
		测定值	保证值	不确定度	是否合格
205543	硫化物 (mg/L)	2.9	2.95	±0.25	合格
C0006604	六价铬 (mg/L)	0.441	0.445	±0.022	合格
200350	挥发酚 (µg/L)	40.0	40.2	±2.7	合格
202044	汞 (µg/L)	9.58	9.63	±0.73	合格
200453	砷 (µg/L)	90.8	91.4	±6.6	合格
203725	硒 (µg/L)	9.59	8.96	±0.90	合格
204533	甲醛 (mg/L)	0.416	0.401	±0.020	合格
205013	铝 (mg/L)	0.143	0.156	±0.014	合格
201430	镉 (µg/L)	8.03	8.46	±0.70	合格
201237	铅 (µg/L)	40.7	42.0	±3.1	合格
202431	铁 (mg/L)	0.402	0.401	±0.020	合格
JH2014	锰 (mg/L)	9.44	9.60	±0.48	合格
201135	铜 (mg/L)	0.803	0.802	±0.037	合格
202619	钠 (mg/L)	0.896	0.882	±0.045	合格
D0013164	石油类 (mg/L)	8.14	8.24	±0.4944	合格
200746	总硬度 (mg/L)	321	325	±9	合格
200638	亚硝酸盐 (mg/L)	0.069	0.0703	±0.0031	合格
201745	氟化物 (mg/L)	0.696	0.702	±0.031	合格
201852	氯化物 (mg/L)	203	201	±5	合格
200846	硝酸盐 (mg/L)	8.48	8.54	±0.30	合格
201932	硫酸盐 (mg/L)	66.3	65.8	±2.4	合格

202270	总氰化物 (mg/L)	0.061	0.0605	±0.0058	合格
D0013709	耗氧量 (mg/L)	4.16	4.07	±0.33	合格
2005141	氨氮 (mg/L)	1.37	1.39	±0.07	合格
204423	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.315	0.328	±0.019	合格
SQ15041	锌 (mg/L)	4.59	4.78	±0.239	合格
203996	磷酸盐 (mg/L)	0.221	0.223	±0.013	合格

表 6-11 地下水监测精密度控制一览表

样品编号	检测项目	精密度控制				
		平行样测定值		相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	是否合格
21050701GQ1-1-1-04	苯 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
	甲苯 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
	二甲苯 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
	三氯甲烷 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
	四氯化碳 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
21050701GQ1-1-1-07	磷酸盐 (mμg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-06	硫化物 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-02	六价铬 (mg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-11	挥发酚 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-01	汞 (μg/L)	ND	ND	—	30	合格
21050701GQ1-1-1-09	砷 (μg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-09	硒 (μg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-03	碘化物 (μg/L)	8	8	0.0	20	合格
21050701GQ1-1-1-07	甲醛 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-09	铝 (μg/L)	21.2	21.8	1.4	20	合格

21050701GQ1-1-1-09	镉 (μg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-09	铅 (μg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-09	锰 (mg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-09	铜 (mg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-09	钠 (mg/L)	46.8	45.6	-1.3	15	合格
21050701GQ1-1-1-05	石油类 (mg/L)	ND	ND	—	10	合格
21050701GQ1-1-1-08	总硬度 (mg/L)	360	355	-0.7	8	合格
21050701GQ1-1-1-08	亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.014	0.014	0.0	15	合格
21050701GQ1-1-1-10	总大肠菌群 (MPN/100mL)	ND	ND	—	10	合格
21050701GQ1-1-1-10	菌落总数 (CFU/mL)	86	88	1.1	10	合格
21050701GQ1-1-1-08	氟化物 (mg/L)	0.319	0.328	1.4	10	合格
21050701GQ1-1-1-08	氯化物 (mg/L)	43.2	46.5	3.7	10	合格
21050701GQ1-1-1-08	硝酸盐 (mg/L)	5.22	5.34	1.1	10	合格
21050701GQ1-1-1-08	硫酸盐 (mg/L)	111	114	1.3	10	合格
21050701GQ1-1-1-09	铁 (mg/L)	ND	ND	—	15	合格
21050701GQ1-1-1-12	乙醇 (mg/L)	ND	ND	—	25	合格
21050701GQ1-1-1-02	总氰化物 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-07	耗氧量 (mg/L)	0.79	0.76	-1.9	20	合格
21050701GQ1-1-1-07	氨氮 (mg/L)	1.05	1.08	1.4	15	合格
21050701GQ1-1-1-08	阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格
21050701GQ1-1-1-08	溶解性总固体 (mg/L)	537	541	0.4	10	合格
21050701GQ1-1-1-09	锌 (mg/L)	ND	ND	—	20	合格

表 6-12 地下水检测标准曲线中间点结果一览表

序号	项目	标准曲线中间点配制浓度	检测结果	相对误差 (%)	允许相对误差 (%)	结论
----	----	-------------	------	----------	------------	----

1	磷酸盐 (μg)	40.0	40.5	1.3	10	合格
2	硫化物 (μg)	30	30.7	2.3	10	合格
3	六价铬 (μg)	4	4.04	1.0	10	合格
4	挥发酚 (μg)	5.00	5.20	4.0	10	合格
5	甲醛 (mg/L)	0.10	0.103	3.0	10	合格
6	铝 (μg/L)	200	196	-2.0	10	合格
7	氟化物 (mg/L)	5.0	5.26	5.2	10	合格
8	氯化物 (mg/L)	25.0	25.2	0.8	10	合格
9	硝酸盐 (mg/L)	2.0	1.95	-2.5	10	合格
10	硫酸盐 (mg/L)	25.0	25.4	1.6	10	合格
11	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.30	0.29	-3.3	10	合格
12	石油类 (μg)	1.0	0.95	-5.0	10	合格
13	苯 (μg/L)	50	54.3	8.6	20	合格
14	甲苯 (μg/L)	50	52.2	4.4	20	合格
15	三氯甲烷 (μg/L)	50	54.7	9.4	20	合格
16	四氯化碳 (μg/L)	50	48.9	-2.2	20	合格
17	铜 (mg/L)	0.50	0.502	0.4	10	合格
18	锌 (mg/L)	0.40	0.419	4.7	10	合格
19	铁 (mg/L)	0.60	0.597	-0.5	10	合格
20	锰 (mg/L)	0.50	0.513	2.6	10	合格
21	氰化物 (μg)	0.6	0.57	-5.0	10	合格

表 6-13 地下水检测准确度控制一览表 (加标回收)

样品编号	项目	检测结果				结论
		加标量 (μg)	回收量 (μg)	加标回收率 (%)	允许加标回收率 (%)	

21050701GQ2- 1-1-04	三氯甲烷	0.25	0.206	82.4	60~130	合格
	四氯化碳	0.25	0.220	88.0	60~130	合格
	苯	0.25	0.227	90.8	60~130	合格
	甲苯	0.25	0.244	97.6	60~130	合格

7 结果和评价

7.1 检测结果

本地块土壤、地下水检测分析工作由山东君成环境检测有限公司负责，监测结果见表 7-1 及表 7-2。

表 7-1 地下水检测结果一览表

检测指标	单位	DX1	BDX1
色度	度	ND	ND
臭和味	——	无	无
浑浊度	NTU	1.53	1.65
肉眼可见物	——	无	无
pH 值	无量纲	7.14	7.14
总硬度	mg/L	358	477
耗氧量	mg/L	0.78	0.74
溶解性总固体	mg/L	539	1092
氨氮	mg/L	1.06	1.36
硝酸盐氮	mg/L	5.28	29.8
亚硝酸盐氮	mg/L	0.014	0.036
总大肠菌群	MPN/100mL	ND	ND
细菌总数	CFU/mL	87	90
硫酸盐	mg/L	112	229
氯化物	mg/L	44.8	63.6
铅	μg/L	ND	ND
砷	μg/L	ND	ND
六价铬	mg/L	ND	ND

镉	μg/L	ND	ND
铝	μg/L	21.5	26.0
挥发酚	mg/L	ND	ND
铜	mg/L	ND	ND
总氰化物	mg/L	ND	ND
汞	μg/L	ND	ND
钠	mg/L	46.2	53.0
氟化物	mg/L	0.324	0.356
铁	mg/L	ND	ND
锰	mg/L	ND	ND
锌	mg/L	ND	ND
硒	μg/L	ND	ND
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	ND
碘化物	μg/L	8	11
硫化物	mg/L	ND	ND
苯	μg/L	ND	ND
甲苯	μg/L	ND	ND
三氯甲烷	μg/L	ND	ND
四氯化碳	μg/L	ND	ND
甲醛	mg/L	ND	ND
石油类	mg/L	ND	ND
磷酸盐	mg/L	ND	ND

表 7-2 土壤检测数据一览表

点位		BS1	S1		S2		S3		S4	S5			S6	
检测指标	单位	0~0.5m	0~0.5m	0.8~1.3m	0~0.4m	1.0~1.5m	0~0.5m	0.9~1.4m	0~0.5m	0.2~0.5m	2.0~2.5m	3.5~4.0m	0~0.5m	1.1~1.6m
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位		BS1	S1		S2		S3		S4	S5			S6	
检测指标	单位	0~0.5m	0~0.5m	0.8~1.3m	0~0.4m	1.0~1.5m	0~0.5m	0.9~1.4m	0~0.5m	0.2~0.5m	2.0~2.5m	3.5~4.0m	0~0.5m	1.1~1.6m
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位		BS1	S1		S2		S3		S4	S5			S6	
检测指标	单位	0~0.5m	0~0.5m	0.8~1.3m	0~0.4m	1.0~1.5m	0~0.5m	0.9~1.4m	0~0.5m	0.2~0.5m	2.0~2.5m	3.5~4.0m	0~0.5m	1.1~1.6m
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间(对)二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

点位		BS1	S1		S2		S3		S4	S5			S6	
检测指标	单位	0~0.5m	0~0.5m	0.8~1.3m	0~0.4m	1.0~1.5m	0~0.5m	0.9~1.4m	0~0.5m	0.2~0.5m	2.0~2.5m	3.5~4.0m	0~0.5m	1.1~1.6m
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲醛	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH 值	无量纲	8.75	8.56	8.20	9.18	7.98	7.94	7.85	8.68	8.12	8.23	8.20	8.63	8.05
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	18	22	18	22	17	22	17	18	18	17	16	19	15
镉	mg/kg	0.12	0.11	0.12	0.11	0.09	0.11	0.10	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.13

点位		BS1	S1		S2		S3		S4	S5			S6	
检测指标	单位	0~0.5m	0~0.5m	0.8~1.3m	0~0.4m	1.0~1.5m	0~0.5m	0.9~1.4m	0~0.5m	0.2~0.5m	2.0~2.5m	3.5~4.0m	0~0.5m	1.1~1.6m
镍	mg/kg	21	31	35	34	31	38	32	34	40	41	37	31	34
铜	mg/kg	23	23	27	28	26	26	28	27	31	28	22	23	21
铅	mg/kg	15.0	15.9	16.6	14.3	14.9	16.4	14.6	15.9	13.1	15.6	13.7	14.9	15.6
汞	μg/kg	56.2	80.7	51.4	55.4	9.62	26.8	50.2	70.4	55.0	27.0	65.1	32.3	76.5
砷	mg/kg	6.35	10.5	14.4	9.16	7.38	13.2	16.9	10.7	13.7	14.0	10.7	11.3	13.5
锰	mg/kg	653	811	734	761	709	775	615	781	713	512	749	602	794
氨氮	mg/kg	0.46	0.52	0.20	0.33	0.14	0.13	0.14	0.49	0.73	1.94	4.74	0.24	0.42
硝酸盐氮	mg/kg	2.67	2.50	2.32	2.21	2.09	2.63	2.36	2.08	2.55	2.36	1.98	2.18	2.04
亚硝酸盐氮	mg/kg	1.53	1.88	1.80	1.22	1.12	1.39	1.33	1.66	1.35	1.28	1.15	1.89	1.70
总磷	mg/kg	500	775	298	513	505	569	289	642	1.58×10 ³	421	444	427	508

7.2 结果分析和评价

7.2.1 土壤监测结果评价

(1) 根据表 7-2 土壤检测数据，地块内及对照点土壤中的甲醛、六价铬、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物共 40 项污染物，全部未检出，且低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第一类用地筛选值及河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地限值。

(2) 地块内土壤 pH 检测值在 7.85~9.18（无量纲），对照点 pH 值 8.75（无量纲），两者相近，因此，地块内及周边企业生产活动对地块土壤 pH 值影响较小。

(3) 石油烃（C₁₀-C₄₀）、镉、镍、铜、铅、汞、砷、锰、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷等 12 项均有检出，统计其检出情况以及超标情况，见表 7-3。

由表 7-3 可见，氨氮、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、锰、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷检出率均为 100%，检测值均满足《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 第一类用地筛选值、河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地限值及美国 EPA 土壤筛选值-居住限值。

7.2.2 地下水监测结果评价

(1) 色度、臭和味、肉眼可见物、总大肠菌群、铅、砷、六价铬、镉、挥发酚、铜、总氰化物、汞、铁、锰、锌、硒、阴离子表面活性剂、硫化物、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、甲醛、石油类、乙醇共 25 项，未检出，且低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值要求、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的限值要求及美国 EPA 饮用地下水标准限值。磷酸盐未检出，暂无评价标准。

(2) 其他 15 项有检出，统计其检出情况及超标情况见表 7-4。

表 7-3 土壤检出指标检出情况、达标情况统计一览表

统计指标 污染物	数据总个数(个, 不含对照点)	检出个数(个, 不含对照点)	检出率 (%)	检测值范围 (mg/kg)	标准限值 (mg/kg)	超标个数 (个)	超标率(%)
砷	13	13	100	6.35~16.9	20	0	0
镉	13	13	100	0.09~0.13	20	0	0
铜	13	13	100	21~31	2000	0	0
铅	13	13	100	13.1~16.6	400	0	0
汞	13	13	100	0.00962~ 0.0807	8	0	0
镍	13	13	100	21~41	150	0	0
石油烃	13	13	100	15~22	826	0	0
锰	13	13	100	512~811	1.8×10 ³	0	0
氨氮	13	13	100	0.13~4.74	960	0	0
硝酸盐氮	13	13	100	1.98~2.67	1.3×10 ⁵	0	0
亚硝酸盐氮	13	13	100	1.12~1.89	7.8×10 ³	0	0
总磷	13	13	100	289~775	暂无标准	0	0

表 7-4 地下水检出指标检出情况、达标情况统计一览表

(检测值、标准限值单位: mg/L, pH 值、浊度除外)

统计指标 污染物	地块内数据 总个数(个)	检出个数 (个)	检出率 (%)	检测值范围	标准限值	超标个数 (个)	超标率(%)
浊度 (NTU)	2	2	100	1.53~1.65	10	0	0
pH 值 (无量纲)	2	2	100	7.14~7.14	5.5-6.5、 8.5-9.0	0	0
总硬度 (mg/L)	2	2	100	358~477	650	0	0
耗氧量 (mg/L)	2	2	100	0.74~0.78	10.0	0	0
溶解性总固体 (mg/L)	2	2	100	539~1092	2000	0	0
氨氮 (mg/L)	2	2	100	1.06~1.36	1.50	0	0
硝酸盐氮 (mg/L)	2	2	100	5.28~29.8	30.0	0	0
亚硝酸盐氮 (mg/L)	2	2	100	0.014~0.036	4.80	0	0

细菌总数 (CFU/mL)	2	2	100	87~90	1000	0	0
硫酸盐 (mg/L)	2	2	100	112~229	350	0	0
氯化物 (mg/L)	2	2	100	44.8~63.6	350	0	0
铝 (mg/L)	2	2	100	21.5~26.0	0.50	0	0
钠 (mg/L)	2	2	100	46.2~53.0	400	0	0
氟化物 (mg/L)	2	2	100	0.324~0.356	2.0	0	0
碘化物 (mg/L)	2	2	100	8~11	0.50	0	0

由表 7-4 可见，地下水检出的 15 项指标检测浓度值均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 IV 类标准、《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 中的限值要求及美国 EPA 饮用地下水标准限值，不存在超标数据。

7.3 不确定性分析

本次调查结果表明，该地块土壤未受到污染。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析，并结合地块客观条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。造成污染地块调查结果不确定性的主要来源包括污染识别、土壤结构、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等。

从地块调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源为以下几点：

(1) 污染识别的不确定性：调查期间的资料搜集和人员访谈过程中，存在收集到的资料不足、资料真实性不可靠；对污染源分析不准确，污染物识别不准确等情况，都会导致整个调查存在不确定。

为减少调查工作中污染识别的不确定性，结合历史影像资料，对地块管理部门、了解地块及周边地块使用历史的当地环保人员及周边工矿企业负责人等进行了人员访谈，分析搜集到的材料真实性是否可靠、能否支撑本次调查工作，根据现场踏勘情况和人员访谈确定污染源和污染物，分析出地块内可能存在的污染情况，制定工作方案开展调查，尽可能的避免了污染识别的不确定性。

(2) 土壤本身的不确定性：污染物与土壤颗粒结合的紧密程度受土壤粒径及污染物理化学因素影响，小尺度范围及大尺度范围内污染物分布均存在差异，不同污染物在不同地层或土壤中分布的规律差异性较大，有的污染分布呈现“锐

变”，有的呈现“渐变”，以上因素一定程度上影响采样间距和样品制作，易造成检出结果出现偏差。

（3）布点、采样的不确定性：受操作空间、堆土及地面硬化分布等情况影响，实际采样点位跟工作方案布置点位有出入，导致调查不确定性。

为减少调查工作的布点、采样的不确定性，本次调查尽可能根据前期工作方案布置的点位进行采样，采样条件不允许的，紧邻原布点区域布设点位。

8 结论和建议

8.1 结论

费县老外贸公司地块位于费县建设东路与温和东路交汇东南 240 米处，地块中心坐标：E: 117.978702°，N: 35.262583°，地块面积为 16210 平方米（24.3146 亩）。地块南至蓝徒（北京）体育文化发展有限公司，西至笃圣路，北至笃圣路，东至温和家园。

1989 年之前，地块内是农田；1989 年~1997 年，地块内是费县商务局，主要用于行政办公，无生产经营活动；1997 年~2009 年，地块内是费县对外贸易公司，主要生产水果罐头以及兔毛加工；2009 年~2018 年初，地块西南部存在一家住户，其他区域主要用于临时存放周边楼房施工挖出的土方；2018 年初~今，地块西北部为混凝土半成品生产场，中西部为废旧物品回收场，西南部为一家住户，东北部、东南部各有一个筛沙场，东部其他区域是周边楼房施工的临时堆土场。地块内农田的种植历史主要是小麦和玉米轮作，不使用农药。项目地块范围内未发生过环境污染事故，不存在产品、原辅材料、油品的地下储罐及地下输送管线。

地块周边 1km 范围内企业共 10 多家，包括水果罐头厂、生物制药厂、汽修厂、酒厂、毛巾厂、服装厂、靠垫抱枕厂、胶合板厂、纸面石膏板厂、化肥厂等。

地块内总共布设 6 个土壤采样点，共计采集土样 12 份（不含对照点），并于地块北侧约 204m 处的农田设置 1 个对照采样点，采集土壤样品 1 个。在地块内设置 1 个地下水采样点位，并在地块北侧 237m 处农用水井设置 1 个对照点，共采集 2 个地下水样。针对采集的土壤样品，本次调查检测了 8 种重金属、27 种挥发性有机污染物、11 种半挥发性有机污染物以及总石油烃（C10-C40）、pH 值、甲醛、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷等共计 53 种污染物含量，包括了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所有必测项目以及根据分析所得的关注污染物。针对地下水样品，本次调查检测了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 除放射性外 37 项以及根据分析所得的关注污染物，共计 41 种。

8.1.1 土壤检测结论

（1）地块内及对照点土壤中的甲醛、六价铬、27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物共 40 项污染物，全部未检出，且低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第一类用地筛选值及河

北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地限值。

（2）地块内土壤 pH 检测值在 7.85~9.18（无量纲），对照点 pH 值 8.75（无量纲），两者相近，因此，地块内及周边企业生产活动对地块土壤 pH 值影响较小。

（3）氨氮、砷、镉、铜、铅、汞、镍、石油烃、锰、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总磷检出率均为 100%，检测值均满足《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 第一类用地筛选值、河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）第一类用地限值及美国 EPA 土壤筛选值-居住限值。

8.1.2 地下水检测结论

（1）色度、臭和味、肉眼可见物、总大肠菌群、铅、砷、六价铬、镉、挥发酚、铜、总氰化物、汞、铁、锰、锌、硒、阴离子表面活性剂、硫化物、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、甲醛、石油类、乙醇共 25 项，未检出，且低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准限值要求、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的限值要求及美国 EPA 饮用地下水标准限值。磷酸盐未检出，暂无评价标准。

（2）地下水中检出的 15 项指标，标检测浓度值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中的限值要求及美国 EPA 饮用地下水标准限值，不存在超标数据。

综上所述，费县老外贸公司地块土壤/地下水检测结果均满足相应标准要求，地块不属于污染地块。

8.2 建议

根据调查结论，提出本地块管理后续工作建议如下：

（1）在开发建设前仍需加强地块管理，在地块周边设置围挡，防止倾倒工业固废、建筑及生活垃圾，预防引入新的环境污染源；

（2）在开发建设过程中按照《山东省扬尘污染防治管理办法》、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）的相关规定，落实扬尘污染防治措施；

（3）在开发施工过程中需要注意做好相应的安全防护，采取必要的控制措施，避免影响地块内工作人员及地块外居民。