



编号 320913000202008030050

统一社会信用代码

91320991321124768A

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 江苏易达检测科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 陆海龙

注册资本 1000万元整
成立日期 2014年11月03日
营业期限 2014年11月03日至*****

经营范围 许可项目：辐射监测；检验检测服务；农产品质量安全检测；林业产品质量检验检测；室内环境检测；职业卫生技术服务；放射性污染监测（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）
一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境监测专用仪器仪表销售；环境应急检测仪器仪表销售；实验分析仪器销售；生态资源监测；大气污染监测及检测仪器仪表销售；生态环境监测及检测仪器仪表销售；水质污染物监测及检测仪器仪表销售；环境保护监测；环保咨询服务；仪器仪表修理；仪器仪表销售；信息系统集成服务；信息技术咨询服务（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

住所 盐城市城南新区新都街道景观大道大数据产业园A-15（CND）

登记机关

2020年08月03日



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 181012050308

名称 江苏易达检测科技有限公司

地址 江苏省盐城市城南新区新都街道景观大道大数据产业园
A-15 (CND) (224000)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任, 由江苏易达检测科技有限公司承担。

许可使用标志



181012050308

发证日期 2019年11月22日 (迁址)

有效期至 2024年05月23日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

0001185

原大丰市景昇肥料厂地块土壤污染 状况初步调查报告编制信息

项目名称： 原大丰市景昇肥料厂地块土壤污染状况初步调查报告
委托单位： 盐城市大丰区人民政府丰华街道办事处
编制单位： 江苏易达检测科技有限公司
法定代表人： 陆海龙
地址： 盐城市城南新区新都街道大数据产业园 A-15 栋 101

报告编制人员具体情况如下：



项目成员	姓名	签字
项目负责人	张文	张子
现场踏勘	张文	张子
	房磊	房磊
报告编制	张文	张子
	房磊	房磊
数据校对及质控检查	孟燕	孟燕
报告审核	潘文江	潘文江

保密声明

项目委托方和受托方为该项目技术资料、图件、数据等资料的责任方，双方均负有保密义务；未经双方许可，不向第三方提供本报告的相关技术资料与数据。

摘要

原大丰市景昇肥料厂地块位于盐城市大丰区大中镇裕东路88号,占地7043m² (见附件1土地使用证)。大丰市景昇肥料厂起源于1995年成立的大丰市三联化工厂东厂区,主要从事过磷酸钙;2005年改制为大丰市景昇肥料厂(见附件2企业改制证明材料),2007年停止磷肥生产改建100吨/年复混肥生产线(见附件3环评文件及审批意见),2018年停止生产,大丰景升肥料厂被列入2020年盐城市大丰区关闭退出化工生产企业名单。

为了解地块的土壤和地下水环境质量状况,保障该地块后期用地安全,盐城市大丰区丰华街道办事处委托我单位开展本次土壤污染状况调查工作。在接受业主委托后,项目组人员通过资料收集、人员访谈、现场踏勘工作可知,本地块原厂区建筑涂料的生产。根据人员访谈和类比资料分析,识别地块潜在特征污染物为氟化物、氨氮、苯并[a]芘和砷。根据导则规范要求,对地块进行了水文地质勘察和初步采样分析工作。地块内共计布设了6个土壤采样点,3个地下水点位,采集了36个土壤柱状样,3个地下水样品,采样深度为6m。地块外布设4个对照点。通过PID和XRF示数,结合现场人员的经验判断,筛选出一定数量具有代表性的样品送实验室监测分析,共计送检了25个土壤柱状样(包括4个对照点样品)和5个地下水样品(包括1个对照点样品)。综合考虑地块特征污染物及《土壤环境质量 建设用地土壤环境风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),对土壤样品检测了pH、国标45项基本项目、氟化物、氨氮和氟化物;对地下水样品检测了pH、国标45项基本项目、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度。

检测结果显示,地块内土壤检出的污染物有铜、镍、镉、铅、汞、砷、氟化物、氨氮、氟化物污染物,检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)第一类用地筛选值标准及参考标准。地下水样品中总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、镍、挥发酚有检出,将检测结果与《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)标准对比,检测结果显示:地下水监测结果一般化学指标中总溶解性固体、挥发

酚、总硬度为V类，其余指标均达到IV类及以上标准，总溶解性固体、总硬度，受区域水文地质和生活污染源等影响较大，因地下水中挥发酚为表1中常规指标中一般化学指标且目前无法进行风险评估，地块不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，氨氮、砷和氟化物均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准。因此无需进行下一步详细调查

综合以上各阶段调查分析，判断该调查地块不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，可用于后续场地的开发利用。

目录

1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查目的和原则.....	2
2.1.1 调查目的.....	2
2.1.2 调查原则.....	2
2.2 调查范围.....	2
2.3 调查依据.....	3
2.3.1 法律、法规及相关政策.....	3
2.3.2 相关标准、技术规范.....	4
2.3.3 相关文件.....	5
2.4 调查内容.....	5
2.4.1 工作技术路线.....	5
2.4.2 工作内容.....	7
2.5 调查方法.....	7
3 地块概况.....	9
3.1 区域环境概况.....	9
3.1.1 地理位置.....	9
3.1.2 气候.....	10
3.1.3 区域地形地貌.....	11
3.1.4 区域水文地质条件.....	11
3.2 敏感目标.....	17
3.3 地块现状和使用历史.....	19
3.3.1 地块现状.....	19
3.3.2 地块使用历史.....	20
3.4 地块资料收集与分析.....	24
3.4.1 地块历史变革.....	24
3.4.2 地块平面布置.....	25

3.4.3	工艺流程及产排污分析.....	27
3.4.4	原辅材料.....	31
3.4.5	污染物处理及排放情况.....	32
3.5	现场踏勘、人员访谈情况.....	33
3.6	地块污染识别.....	35
3.7	相邻地块的现状和历史.....	36
3.8	地块用地规划.....	36
3.9	第一阶段土壤污染状况调查总结.....	38
4	第二阶段土壤被污染状况调查工作计划.....	39
4.1	采样方案.....	39
4.1.1	布点依据.....	39
4.1.2	布点原则.....	39
4.1.3	土壤与地下水采样布点方案.....	40
4.2	分析检测方案.....	45
5	现场采样和实验室分析.....	48
5.1	现场探测方法和程序.....	48
5.1.1	采样前准备.....	48
5.1.2	定位和探测.....	48
5.2	采样方法和程序.....	48
5.2.1	样品采集方法.....	48
5.2.2	样品保存.....	52
5.2.3	采样实施.....	52
5.2.4	现场安全防护.....	53
5.3	实验室分析.....	53
5.3.1	检测指标及方法.....	53
5.3.2	送检样品情况.....	56
5.4	质量保证和质量控制.....	61
5.4.1	质量保证与质量控制体系.....	61

5.4.2 现场采样质量控制.....	62
5.4.3 实验室分析质量控制.....	63
5.4.4 实验室质控结果汇总.....	64
6 结果与评价.....	69
6.1 地块的地质勘查结果.....	69
6.1.1 地块地质调查结果.....	69
6.1.2 地块水文地质调查结果.....	69
6.2 土壤污染物总体检出情况及污染评价.....	70
6.2.1 土壤采样与分析情况.....	70
6.2.2 评价标准.....	70
6.2.3 地块土壤污染物总体检出情况及分析情况.....	72
6.2.4 土壤对照点检出情况汇总.....	74
6.2.5 土壤污染评价结果.....	74
6.3 地下水污染物总体检出情况及污染评价.....	75
6.3.1 地下水采样与分析情况.....	75
6.3.2 评价标准.....	75
6.3.3 地下水样品检出情况.....	76
6.3.4 地下水对照点检出情况汇总.....	76
6.3.5 地下水污染评价结果.....	77
6.4 地块土壤污染状况调查分析与总结.....	78
6.5 不确定分析.....	78
7 结论和建议.....	80
7.1 调查结论.....	80
7.1.1 调查采样.....	80
7.1.2 土壤调查结论.....	80
7.1.3 地下水调查结论.....	80
7.1.4 总结论.....	81
7.2 建议.....	81

8 附件..... 82

1 前言

本次调查区域为大丰市景昇肥料厂地块，位于盐城市大丰区大中镇裕东路88号，占地7043m²。大丰市景昇肥料厂起源于1995年成立的大丰市三联化工厂东厂区，2005年改制大丰市景昇肥料厂，主要从事过磷酸钙；2007年停止磷肥生产改建100吨/年复混肥生产线，2018年停止生产，大丰景升肥料厂被列入2020年盐城市大丰区关闭退出化工生产企业名单。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》、《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）等国家要求，为了解地块的土壤和地下水环境质量状况，保障该地块后期用地安全。2020年10月，受盐城市大丰区丰华街道办事处委托，江苏易达检测科技有限公司承担本次土壤污染状况初步调查工作。项目组依据相关技术导则、规范和指南，组织专业技术人员对该场地相关资料进行了搜集，制定调查方案，依据采样方案对地块内的土壤和地下水样品的采集分析工作，根据检测结果进行数据汇总分析后编制《原大丰市景昇肥料厂地块土壤污染状况初步调查报告》，经专家评审报主管部门备案，可为原大丰市景昇肥料厂地块再利用和污染防治提供技术依据。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

根据委托单位的要求,本次调查性质为第一阶段资料收集分析及第二阶段现场采样分析,主要目的为:

- (1) 通过资料分析,判别地块内土壤和地下水是否存在污染及污染类别;
- (2) 通过现场初步采样、检测分析,以数据来说明存在污染的类型及污染程度;
- (3) 提出下一步工作的建议。

2.1.2 调查原则

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调查,为地块的环境管理提供依据。

根据企业生产布局,将生产车间、污水处理区等区域作为调查重点;根据生产原料、和产品的毒性(风险)和可能的产排污环节,有针对性地设定调查项目。

规范性原则:采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

可操作性原则:综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次调查区域为原大丰市景昇肥料厂地块,位于盐城市大丰区大中镇裕东路88号,占地7043m²,调查对象为调查范围内的土壤和地下水。调查范围示意图见图2.2-1,调查范围拐点坐标见表2.2-2

表 2.2-1 本次调查评价范围

环境要素	调查及评价范围
土壤	原大丰市景昇肥料厂地块用地红线

地下水



图 2.2-1 调查范围红线图

表 2.2-2 调查评价范围拐点坐标表

序号	拐点坐标	
	E	N
A	120.548759°	33.204089°
B	120.548802°	33.203595°
C	120.548987°	33.203610°
D	120.548995°	33.203505°
E	120.549991°	33.203546°
F	120.549896°	33.204183°

2.3 调查依据

2.3.1 法律、法规及相关政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

- 3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）
- 5) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；
- 6) 《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国发〔2013〕7号）；
- 7) 《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）；
- 8) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47号）；
- 9) 《关于保障工业企业场地在再开发利用环境安全的通知（环发〔2012〕140号）》（2012年11月27日）；
- 10) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号）；
- 11) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；
- 12) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66号）；
- 13) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- 14) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环保部〔2018〕3号令）；
- 15) 《关于印发<建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南>的通知》（环办土壤〔2019〕63号）；
- 16) 《江苏省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- 17) 《盐城市人民政府关于印发盐城市土壤污染防治工作方案的通知》（盐政发〔2017〕56号）。

2.3.2 相关标准、技术规范

- 1) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 2) 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020，河北省地方标准）；

- 3) 《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》；
- 4) 《荷兰的地下水干预值》（Dutch Intervention Values, 2009）；
- 5) 《中国土壤元素背景值》（国家环保局 1990）；
- 6) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 7) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- 8) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）；
- 9) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- 10) 《水位观测标准》（GB/T50138-2010）；
- 11) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 12) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 13) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 14) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- 15) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部 2014）；
- 16) 《场地环境评价导则》（DB11/T 656-2009）；
- 17) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- 18) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- 19) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部令第 72 号）；
- 20) 《地下水环境状况调查评价工作指南》（2019）；
- 21) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019）。

2.3.3 相关文件

- 1) 《大丰碧桂园岩土工程详细勘察报告》（2013）。

2.4 调查内容

2.4.1 工作技术路线

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 监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《工业企业污染场地调查与修复管理技术指南》（试行）、《建设用地土壤环境调查评估技术指

南》等技术导则和规范的要求，并结合国内主要土壤污染状况调查相关经验和本地块的实际情况，开展地块土壤污染状况初步调查工作，技术路线见图 2.4-1。

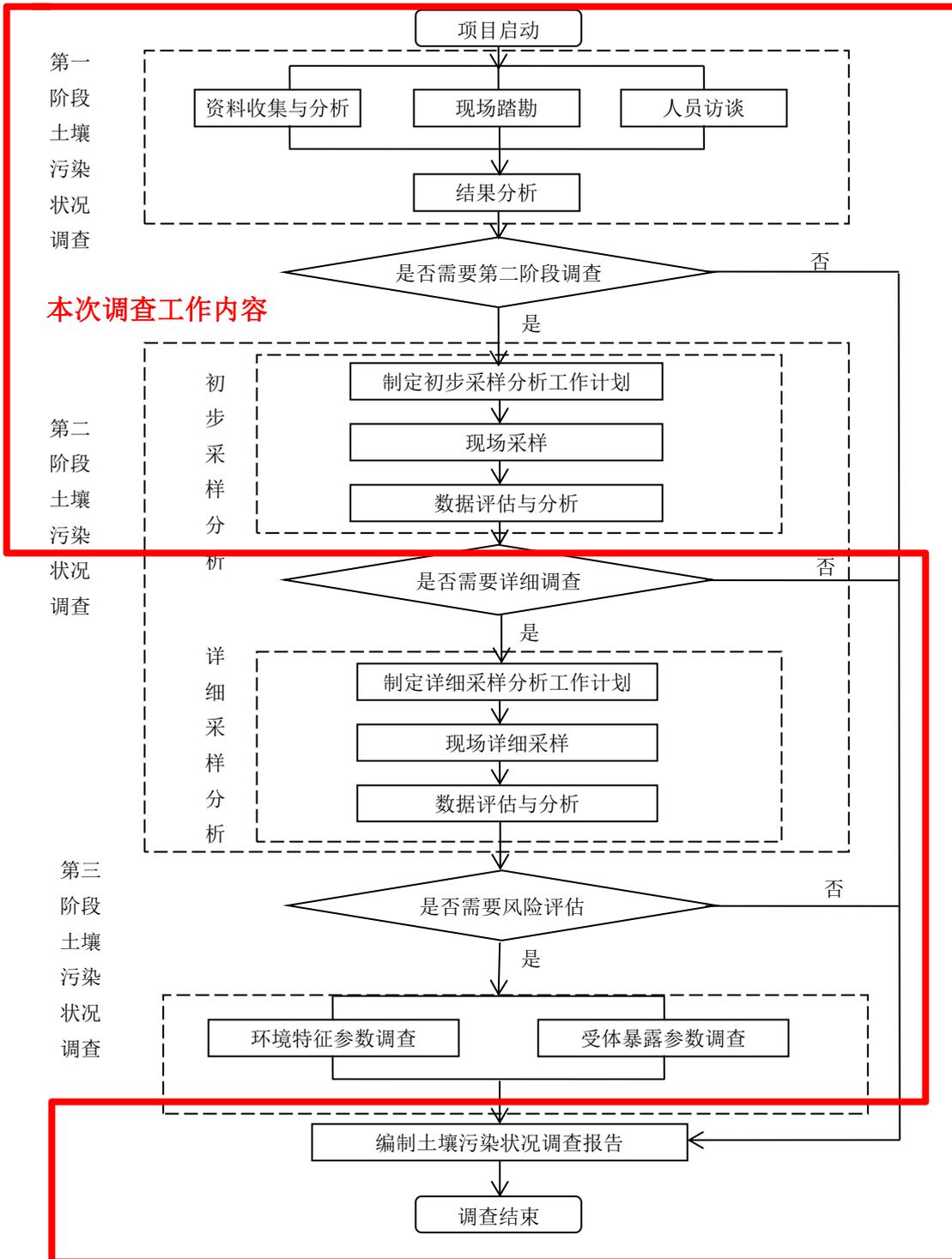


图 2.4-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

(1) 第一阶段土壤污染状况调查

以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，主要目的为判断该地块是否存在潜在污染源。对于潜在的污染源，则识别可能存在的污染物，以确定进一步调查工作需要关注的目标污染物和污染区域。

(2) 第二阶段土壤污染状况调查

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。

2.4.2 工作内容

根据土壤污染状况调查相关导则要求，第一阶段土壤污染状况调查内容主要包括收集地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件等资料；针对地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等情况进行现场踏勘；对地块现状或历史的知情人进行人员访谈，主要访谈资料收集和现场踏勘所涉及的疑问，以及信息补充和已有资料的考证，通过以上工作，判断、识别该地块潜在污染物和污染区域。

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。

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。

2.5. 调查方法

(1) 根据开展土壤污染状况调查工作的目的，针对所需的不同资料和信息，采用多种手段进行调查；

(2) 通过人员访谈、资料收集，获取调查地块内原相关企业车间分布、生产、产污排污、环境治理情况，地块规划情况等；

(3) 编制调查工作方案前，通过现场考察，对调查地块的边界、企业车间分布、用地方式、人群居住分布等信息有直观认识和了解，为调查工作方案的具体实施做好准备；

(4) 根据获取的相关信息与资料，通过资料检索查询挖掘获取更为丰富的调查区相关信息，识别调查区可能存在的污染情况及环境风险，初步设定检测指标；

(5) 通过现场采样、室内检测，获取土壤及地下水中污染物的定量检测信息；

(6) 综合整理、分析上述各阶段获得的资料及检测数据，编制土壤污染状况调查报告，形成基本结论，并针对当前结论进行不确定性分析，提出开展后续工作的相关建议。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

盐城，隶属于江苏省，地处中国东部沿海中部，江苏省中部，位于长江三角洲城市群北翼，是江苏省面积最大的地级市，同时拥有江苏省最长的海岸线、最大的沿海滩涂和最广的海域面积。盐城地处北纬 32°34'~34°28'，东经 119°27'~120°54'之间，东临黄海，南与南通接壤，西南与扬州、泰州为邻，西北与淮安相连，北隔灌河和连云港市相望，是江苏沿海地区新兴的工商业城市，也是长江三角洲重要的区域性中心城市。盐城市下辖亭湖区、盐都区、大丰区 3 个区、东台市 1 个县级市和建湖县、射阳县、阜宁县、滨海县、响水县 5 个县，总面积 1720.36 平方公里。

大丰区是江苏省盐城市下辖市辖区，位于江苏省东部，盐城市东南，北纬 32°56'-33°36'，东经 120°13'-120°56'，东濒黄海，南与东台市接壤，西与兴化市毗邻，北与盐都、射阳二县隔水交界。大丰是江苏中部惟一的出海大通道，目前已建成一类开放口岸--大丰港，是江苏省委、省政府重点建设的深水海港之一。本次调查区域为大丰市景昇肥料厂地块，位于位于盐城市大丰区大中镇裕东路 88 号，项目地理位置图见图 3.1-1。



图 3.1-1 本项目所在地地理位置图

3.1.2 气候

大丰地区属北亚热带季风气候区，四季分明，寒暑显著，阳光充足，雨水充沛。由于大丰所处的地理位置，使其每年夏秋季易受到台风的侵袭，从而引起风暴等灾害。根据大丰气象站近 20 年（1999-2018 年）部分常规气象观测资料进行统计，见表 3.1-1。

表 3.1-1 近 20 年基本气象要素统计

年平均风速 m/s	3.09
最大风速 m/s	26.8 (2016 年 9 月 16 日)
年平均气温 °C	14.6
极端最高气温 °C	38.4 (2003 年 8 月 2 日)
极端最低气温 °C	-12 (2014 年 2 月 1 日)
年均相对湿度 %	77.3
年均降水量 mm	1070
降水量极大 mm	1718.6 (2003 年)
降水量极小值 mm	672(2001 年)

3.1.3 区域地形地貌

大丰区地处盐城市南部沿海,地理坐标为 E120°12'~120°56',N32°00'~33°36'。该市东临黄海,西接兴化、盐都,南襟东台,北与盐都、射阳相邻。区内地势平坦,除沿海滩涂外,全市总体呈南高(3.3~4.5m)北低(1.8~2.2m)、南宽北窄、东高(2.8~3.5m)西低(2.4~2.8m),呈不规则三角形,似葫芦,南北长 63km,东西宽 44km,总面积 2367km²,地面高程 1.8~4.5m,高低相差 2.6m。中部老斗龙港两侧为槽形洼地,宽 3~6km,自西南向东北纵贯全市,地面真高一般在 2.2~2.8m 之间。东南部川东港以南地区为高亢地,地面真高在 3.5~4.5m。

3.1.4 区域水文地质条件

1.地表水

大丰区境内有川东港、江界河、王港河、二卯酉河、斗龙港、西潮河、大丰干河等入海河流,平均地面年径流量为 5.1 亿立方米,客水过境量为 25 亿立方米左右。

(1) 串场河

串场河是盐城市主要河道之一,南北串通射阳河、黄沙港、新洋港及斗龙港等水系,共同组成了盐城市的农业灌溉和工业供排水体系。位于里下河地区的东部,串场河南起海安县城,向北流经东台市、大丰区、盐都区、亭湖区至阜宁县入射阳河,全长 176km,盐城市内长 160km。串场河对沟通南北水上交通和调节沿海垦区排灌用水发挥了重要作用。

串场河盐城市区段长 133km，河口宽 40-70m，河底宽 20-40m，河底高程 -2.5-3.0m。最高水位 2.46 米（以黄河口基准算），最低枯水位为 0.38 米，平均水位 1.09 米。由于地势低平，河流流速缓慢。据测量，串场河大丰段水深 2.5~4.5 米，流速 0.059~0.161 米/秒。

（2）通榆河

位于里下河地区的东侧，串场河以东 2~3 公里，原南起南通市，北达赣榆县，全长 420km。新通榆河输水工程从高港调长江水，经泰东河入通榆河，设计流量 100m³/s。河底宽 30-50m，河底真高 1.0~4.0 米，堤顶真高 4.0~7.5 米。

（3）二卯酉河

二卯酉河河道长度 46km，河底宽 15-30m，河底-2.0~3.0m，正常水深 2.5m，流向由西向东。项目所在地区水系情况见图 3.1-2。



图 3.1-2 地块所在地区水系图

2.地下水

系滨海平原水文地质区，近地表的第四地层属松散沉积层，孔隙多，导水性良好，有利于地下水贮存。地下水经历了淡水形成、海侵咸化、淡化等不同阶段，又受地质地貌条件的影响，所以它的形成是复杂的。含水层分：一、潜水层，即含水层系-咸水，不能饮用和灌溉，无开采价值；二、承压水层，又分两个水系层：（1）中、上含水层系统，第一含水层-上淡下咸；第二含水层-淡水，单井出水量日 600-900t，水质良好，矿化度每升1-2克，适宜人、畜饮用。（2）下含水层系统第三含水层-咸水；第四含水层-淡水。

水系均属感潮河网，以自排为主，内河水受海潮水位影响较大。地下水埋深随地形变化而变化，由于地面坡度小，地下水径流缓慢。潜水动态主要受降雨、蒸发以及河沟水补给影响，为入渗补给渗流蒸发型。地下水中的盐类组成与海水成分一致，均以氯化物为主。

地下水潜水历年平均埋深 0.65m，最大埋深1.18m，最小埋深 0.21m。由于近地表沉积物中以粘土、亚粘土成分居多，透水系数较小，平均为 $4.4 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。因此，以雨水和河水渗透为补给源的上层潜水涌水量不大，而且大多为咸水。埋深于120m以下的第二承压水为淡水，水量较大，可作淡水水源，但开采时应予限量，并防止咸水混入。

调查地块内未收集到有关地勘资料，对于其地块土壤分层及地下水渗透性等情况，主要参考大丰碧桂园岩土工程勘察报告（2013-GK285）。调查地块位于大丰碧桂园东南方向直线距离约为 3916m，相对位置见图 3.1-3，此范围内地质变化情况有限，同属同一个水文单元，参考价值较高。工程地质剖面图见图 3.1-4。

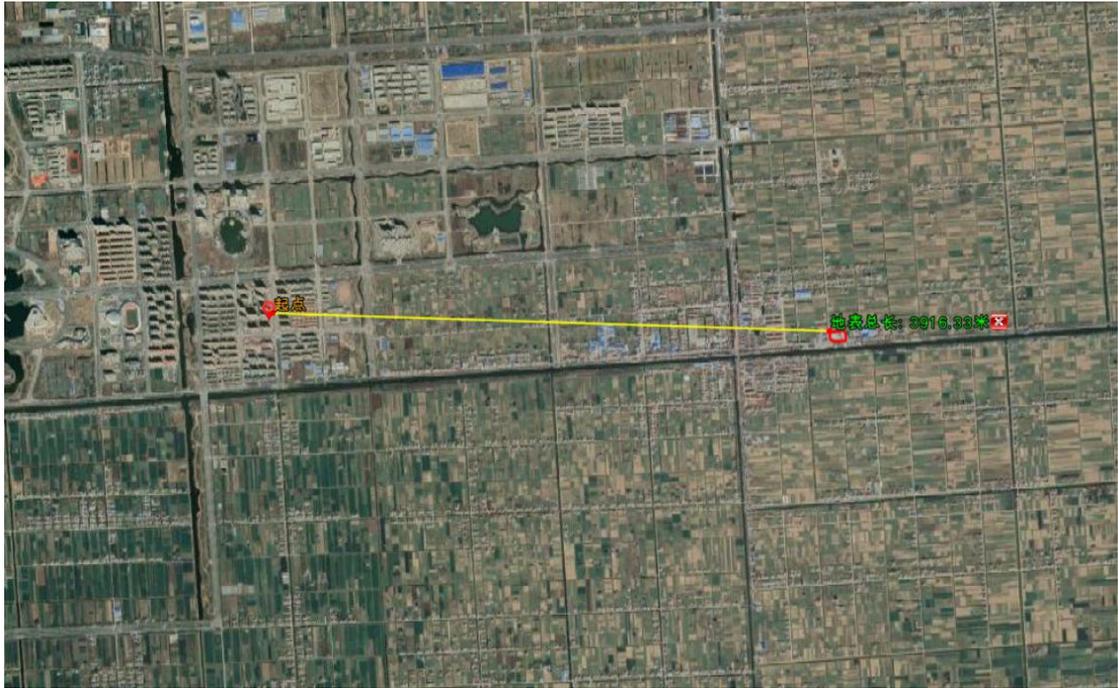


图 3.1-3 调查地块与大丰碧桂园相对位置图

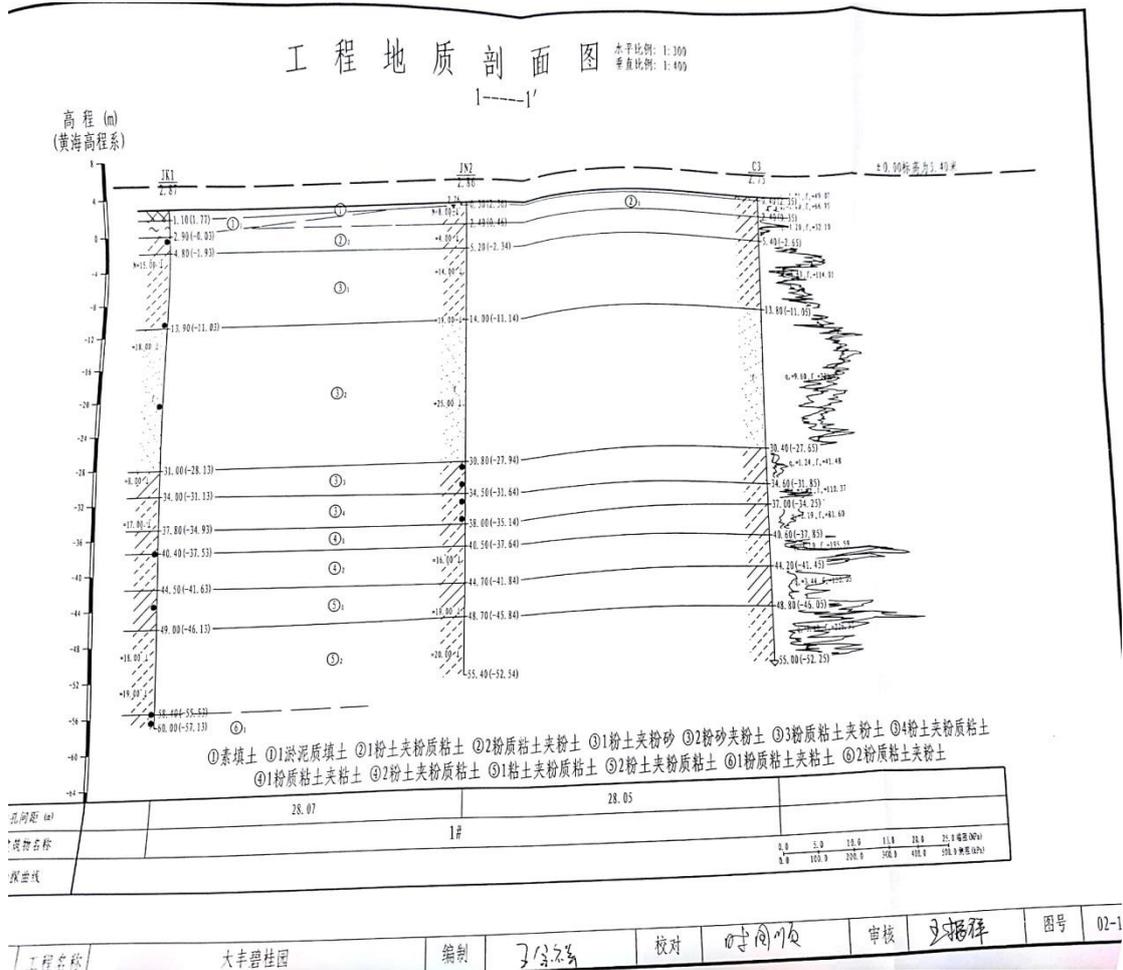


图 3.1-4 工程地质剖面图

土层分层描述如下：

①素填土(Q₄^{m1})：灰色、黄灰色，稍湿~湿，主要由粉质粘土组成，呈松散状或软塑状，主要由耕植土组成，表层夹植物根器；局部夹含少量砖石等建筑垃圾。场地均均有分布。层厚 0.20~1.20 米。

①1 淤泥质填土(Q₄^{m1})：灰黑色，软流塑。夹少量的腐植物。顶板埋深 0.80~1.10 米，层顶标高 1.77~1.90 米，层厚 0.50~1.80 米。

②1 粉土夹粉质粘工土(Q₄^{a1})：灰黄，饱和，稍密，局部中密，中压缩性。刀切面无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。土质不均匀，局部夹薄粉质粘土，层软~可塑状粉，分布较普遍。顶板埋深 0.20-1.30 米，层顶标高 1.36-3.14 米，层厚 1.00-2.60 米。

②2 粉质粘土夹粉土(Q₄^{a1})：灰色，饱和，软~流塑，中偏高压缩性。刀切面稍具光泽反应，干强度与韧性中等偏低。土质不均匀，局部粉土较富集。分布较普遍。顶板埋深 200-3.10 米,层顶标高-0.16-1.24 米,层厚 1.30-3.20 米。

③1 粉土夹粉砂(Q₄^{a1})：灰色，饱和，中~密实，中偏低压缩性。刀切面无光泽，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。土质不均匀，局部夹薄层稍~中密状粉砂，分布较普遍。顶板埋深 4.00~5.40 米，层顶标高-3.10~-0.76 米，层厚 8.40~11.20 米。

③2 粉砂夹粉土(Q₄^{a1})：灰色，饱和，中密，中偏低压缩性。矿物成份以石英、长石、云母碎屑组成，颗粒级配不良。局部具水平沉积层理，夹中密状薄层粉土，单层厚 1~5mm，分布不均，局部富集。分布普遍。顶板埋深 1.0-15.80 米层顶标高 1283--1031 米，层厚 14.00- 26.20 米。

③3 粉质粘土夹粉土(Q₄^{a1})：灰色，饱和，软塑，局部可塑，中偏高压缩性。摇振反应缓慢，干强度和韧性中等偏低。不均匀夹薄层稍中密状粉土，分布不普遍，局部缺失。顶板埋深 2.00~31.50 米,层顶标高-28.72~-25.16 米，层厚 1.30~5.20 米。

③4 粉土夹粉质粘(Q₄^{a1})：灰色，饱和,稍中密，中压缩性。刀切面无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。土质不均匀，局部夹薄层软一沉塑状粉质粘土，分布不普遍，局部缺失。顶板埋深 30.20- -36.00 米，层顶标高-32.91~-2736

米,层厚 2.40~5.00 米。

④1 粉质粘土夹粘土(Q₄^{al}): 灰褐色, 饱和, 硬塑, 局部可塑, 中压缩性。刀切面稍光滑, 无摇晃反应, 干强度高, 韧性中等偏高, 分布较普遍。顶板埋深 35.00-40.00 米, 层顶标高-37.18~-32.11 米, 层厚 1.60-6.70 米。

④2 粉土夹粉质粘土(Q₄^{al}): 灰黄色, 饱和, 密实, 中压缩性。摇振反应中等, 干强度低, 韧性低。土质不均匀, 夹含薄层软~可塑状粉质粘土, 就局部富集, 分布普遍。顶板埋深 38.90~42.50 米, 层顶标高-39.60~-36.35 米, 层厚 2.00~5.50 米。

⑤粘土夹粉质粘土(Q₄^{al}): 灰黄色, 饱和, 硬塑, 局部可塑, 中偏低压缩性。刀切面稍光滑, 无摇晃反应, 干强度高, 韧性中等偏高, 分布较普遍。顶板埋深 4.00-46.50 米, 层顶标高-43.61--40.82 米,层厚 1.80-6.10 米。

3.2 敏感目标

本次调查区域为大丰市景昇肥料厂地块, 位于盐城市大丰区大中镇裕东路 88 号, 地块具体敏感目标见表 3.2-1, 周边概况图见图 3.2-1。

表 3.2-1 地块周边敏感目标一览表

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对距离 (m)
东方绿洲花园	居住区	人群	二类区	西	321
丰华街道裕华幼儿园	居住区	人群	二类区	西北	429
锦龙一组	居住区	人群	二类区	北	88
裕华居委会	居住区	人群	二类区	西南	87
散户居民	居住区	人群	二类区	东	15
二卯酉河	小河	地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	南	48



图 3.2-1 敏感目标分布图（500 米范围）

3.3 地块现状和使用历史

3.3.1 地块现状

原大丰市景昇肥料厂地块位于大中镇裕东路 88 号，通过现场踏勘和人员访谈，地块内构筑物已完全拆除，地表有拆除遗留建筑垃圾，周边有完整的围墙。在地块内未发现异常气味。经现场踏勘，地块现状见图 3.3-1。



图 3.3-1 地块现状照片

3.3.2 地块使用历史

通过对业主相关管理人员的人员访谈，编制以下企业历史变革情况。其历史发展如下：

调查地块开发始于 1995 年，开发前地块内主要为农田。

该地块开发前为农田，1995年成立大丰市三联化工厂东厂区，2005年改制大丰市景昇肥料厂，主要从事过磷酸钙，2007年停止磷肥生产改建100吨/年复混肥生产线，，2018年停止生产。

通过检索天地图江苏多时相和谷歌影像，从 1995 年开始对地块进行利用，地块边界与 2019 年影像变化不大。调查地块的历史变更情况影像见图 3.3-2。



摄于1966年（天地图）

摄于2005年（天地图）



摄于2009年（谷歌影像）



摄于2011年（谷歌影像）



摄于2013年（谷歌影像）



摄于2014年（谷歌影像）



摄于2016年（天地图）



摄于2017年（谷歌影像）



摄于2019年（谷歌影像）

图 3.3-2 地块的历史变影像

3.4 地块资料收集与分析

3.4.1 地块历史变革

通过对业主相关管理人员及其员工的人员访谈，编制以下地块历史变革情况。调查地块开发前地块内主要为农田，建设生产始于20世纪90年代成立的大丰市三联化工厂东厂区，地块内从事过磷酸钙、复混肥生产。其历史发展如下：

①起源于1995年成立的大丰市三联化工厂东厂区，2005年改制大丰市景昇肥料厂，主要从事过磷酸钙；

②2007年停止磷肥生产，改建100吨/年复混肥生产线；

③2018年停止生产，2020年被列入盐城市大丰区关闭退出化工生产企业名单，地块内构筑物全部拆除。

3.4.2 地块平面布置

沿主干道将调查地块整体分为2个区域：道路西侧从南到北主要为办公楼、空地以及成品仓库；道路东侧主要为原料仓库、磷肥生产区、复混肥生产区、硫酸池、磷矿堆场和配电房。地块主要建筑物见表3.4-1，地块平面布置图见图3.4-1。

表 3.4-1 主要建筑物一览表

序号	建筑名称	建筑尺寸 (m)
1	办公楼	22×6
2	成品仓库	50×14
3	原料仓库	30×10
4	磷肥生产区	30×15
5	复混肥生产区	28×12
6	配电房	8.5×3.5

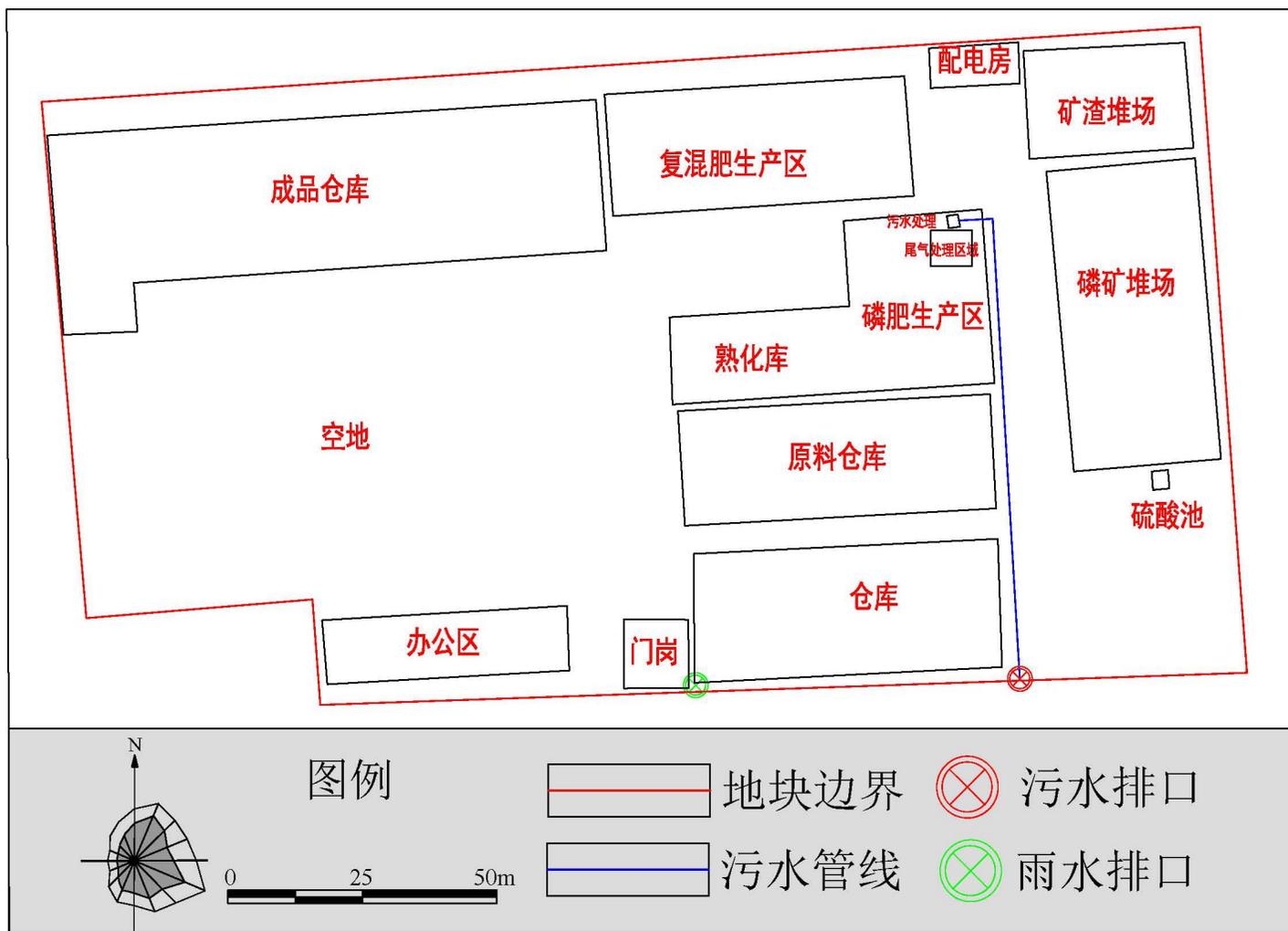


图3.4-1地块平面布置图

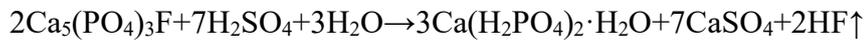
3.4.3 工艺流程及产排污分析

通过环保档案查询收集到复混肥环境影响评价报告及审批意见和地块历史变更资料，由于企业磷肥生产线建厂较早，生产时间较长，通过档案馆等多渠道均未收集到相关环保资料，故磷肥生产工艺及原辅材料类比其他同行业相同产品的相关环评报告进行污染物产排情况分析并进行人员访谈核对确认。

(1) 磷肥生产工艺

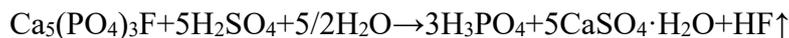
①反应原理：

普钙是用硫酸和磷矿石反应而制得的一种磷肥，其化学反应式为：

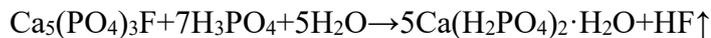


反应过程分为两个阶段：

第一阶段：



第二阶段：



②生产工艺流程简述及产污分析：

(1)工艺流程

①原料预处理

磷矿石经颚式破碎后，由胶带输送机送至滚筒筛进行筛分，在胶带输送机上设有电磁除铁器，去除铁质杂质，以保护破碎机。筛下15mm合格磷矿直接进入送入磨矿厂房，筛上物进入到短锥头圆锥破碎机进行破碎。经破碎合格的磷矿石经磷矿石贮斗、皮带称量后进球磨机内研磨。球磨机物料进入选粉器进行分选，粗料进入球磨机，细料进入混合机。选粉器粉尘经二级旋风除尘处理排放。

②混合化成

来自硫酸生产工段的稀硫酸与外购的80%浓硫酸、98%浓酸、水混合后按一定的比例与磷矿粉一起加入混合机内，在强烈搅拌时进行混合反应，在混合机内停留约2.5~8.0min后，普钙料浆由出料端落入回转化成室内，料浆逐渐固化并送

至熟化仓库内进行熟化，经检测合格即为普钙成品。反应过程中混合机、化成室内产生的含氟气体由化成室上的引风管引出送尾气洗涤吸收系统进行吸收。

③颗粒肥工段

部分普钙与添加剂（粘土、磷石膏）按比例混合后进入破碎工段，破碎后物料进入造粒机加水进行造粒送入滚筛进行筛分，合格品经包装后即为成品颗粒过磷酸钙，筛下细粉返回造粒工段，不合格粗品经破碎后返回造粒工段。颗粒肥生产过程中在干燥工段及冷却工段产生含粉尘废气，粉尘经除尘室+尾气洗涤塔处理后经15米高排气筒排放。

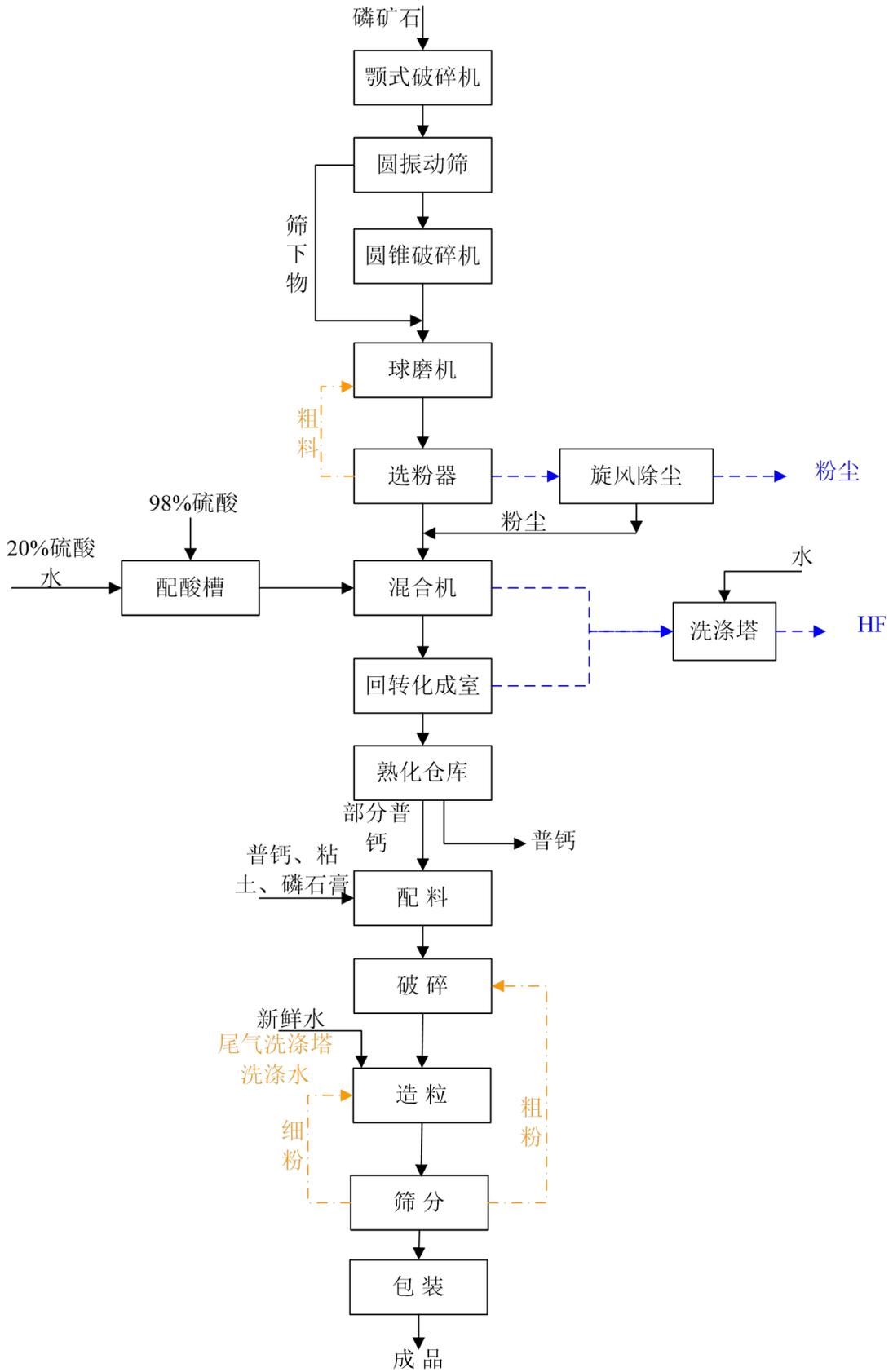


图 3.4-2 磷肥生产工艺流程图

(2) 复混肥生产工艺

外购尿素、磷铵、钾盐、氯化铵和填料经胶带输送机、破碎机、斗式提升机分别送入各自的计量贮斗，贮存在计量贮斗内的各种原料通过胶带输送机进入双轴混和器内进行混合，再经斗式提升机进入造粒机。造粒机出来的湿物料直接加入回转干燥机，在干燥机中的NPK与热空气并流接触干燥。从干燥机出来的产品通过干燥机出料输送机、干燥机出料斗提机，送到振动筛顶部分配器。来自振动筛的合格颗粒成品送到流化床冷却器，冷却后的产品经皮带计量、包裹筒，然后落入最终产品皮带送至散装仓库堆存。

尾气洗涤：造粒机尾气先经造粒机洗涤器洗涤；自干燥机旋风除尘器尾气由风机送入尾气洗涤器；上述洗涤后的尾气以及冷却机旋风除尘器来的尾气全部进入最终尾气洗涤器进行最后一次洗涤，然后通过排气筒高空排放。最终尾气洗涤器排废气 G1（主要污染物为粉尘、氨气）。

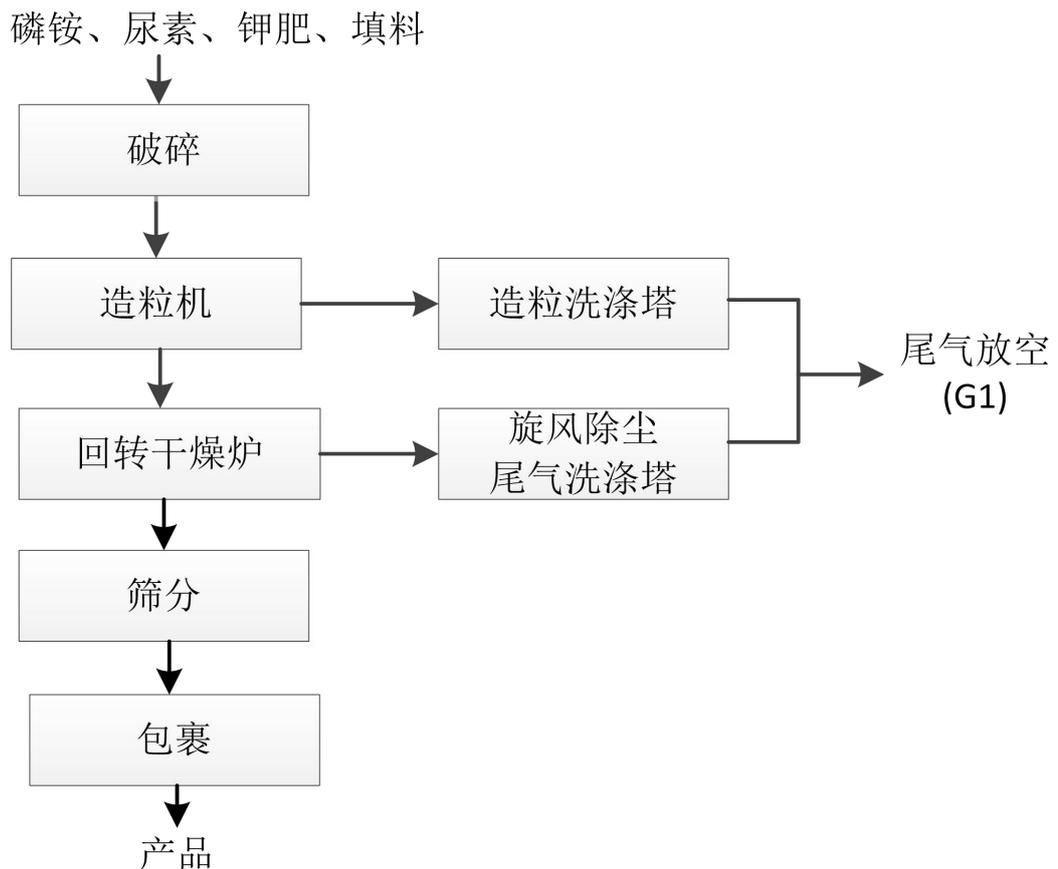


图 3.4-3 复混肥生产工艺流程图

3.4.4 原辅材料

工艺生产过程中的原辅料及产品主要有磷矿、硫酸等，主要原辅材料见表3.4-2，主要原物理化性质见表3.4-3。

表3.4-2原辅材料消耗表

序号	名称	年消耗量（吨）
1	磷矿	-
2	硫酸	-
3	石灰石	-
4	磷酸一铵	300
5	尿素	100
6	氯化钾	280
7	氯化铵	280
8	燃煤	12

注：由于未收集到磷肥产品生产历史资料，原辅材料通过参考其他同行业相同产品的相关环评报告，故仅列出磷肥生产原辅材料种类而未列出年消耗量。

表3.4-3主要原物理化性质表

序号	名称	理化特性	危险特性	毒理特性
1	磷酸一铵	白色结晶性粉末，在空气中稳定，微溶于乙醇，不溶于丙酮。水溶液呈酸性。常温下(20℃)在水中的溶解度为37.4g，相对密度1.80，熔点190℃。	-	急性毒性：LD ₅₀ :17000 mg/kg(大鼠经口)；LD ₅₀ :1000 mg/kg(大鼠吸入)
2	尿素	白色结晶或粉末，有氨的气味，熔点(C):132.7 沸点(C): (分解)相对密度(水=1):1.335，溶于水、甲醇、乙醇，微溶于乙醚、氧仿、苯。	本品属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。	急性毒性：LD ₅₀ :14300 mg/kg(大鼠经口)
3	氯化钾	外观与性状:白色颗粒晶体。熔点:776°C 沸点:1500°C (升华)相对密度(水=1):1.984 相对蒸气密度(空气=1):溶解性:水:330g(20°C) 乙醇:几乎不溶乙醚:不溶。	该品不属于危险品范畴	急性毒性：LD ₅₀ :2600mg/kg(大鼠经口)；
4	氯化铵	无臭、味咸、容易吸潮的白色粉末或结晶颗粒。熔点520℃，相对密度(水=1)1.53，饱和蒸气压0.133(kPa)，微溶于乙醇，溶于水，溶于甘油。	本品不燃，具刺激性	急性毒性：LD ₅₀ :1650 mg/kg(大鼠经口)；LD ₅₀ :1300 mg/kg(小鼠吸入)
7	硫酸	分子量98.08，蒸汽压0.13kPa(145.8℃)，熔点10.5℃，沸点:330.0℃，与水混溶，相对密度(水=1)1.83；稳定	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	属中等毒性。 急性毒性：LD ₅₀ :2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ :510mg/m ³ ，2小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2小时(小鼠吸入)

3.4.5 污染物处理及排放情况

(1) 废水

废水无工艺废水，废水主要为普钙车间、复肥车间地面冲洗水、废气处理吸收废水和职工生活污水，地面冲洗水和废气处理吸收废水经加石灰沉淀后排入二卯酉河，职工生活污水经化粪池处理后排入二卯酉河。

(2) 废气

工艺废气主要为：①复合肥车间破碎、筛分废气、造粒尾气、烘干尾气及冷却尾气；②过磷酸钙车间球磨废气与热风炉、混合化成废气、颗粒肥干燥与冷却废气。筛分废气、造粒尾气、烘干尾气及冷却尾气洗涤后通过排气筒高空排放，混合、化成过程产生的含氟气体及水蒸气抽送氟吸收系统处理。

(3) 固体废物

固体废物主要为生产过程中产生的废矿渣和生活垃圾，废矿渣外售铺路，生活垃圾由环卫部门收集处理。

3.5 现场踏勘、人员访谈情况

项目组在现场踏勘期间对目标地块内的建筑、地面、植被、管线以及周边环境进行了详细调查。目标地块在调查期间的基本状况如下：

(1) 地块内生产设备及建筑物均拆迁，地块内未发现异常植物。

(2) 地块放、辐射源使用情况

根据现场踏勘情况和人员访谈资料，地块现状没有发现放、辐射源，历史上也没有放、辐射源使用记录。

(3) 有毒有害物质的储存、使用和处置情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，地块有毒有害物质为硫酸，地块内未发现异常气味和污染痕迹。

(4) 固体废物的处理评价

根据人员访谈资料及相关经验，地块产生的固废为磷肥产生的矿渣、生活垃圾。矿渣外售综合利用，生活垃圾委托环卫部门处理。

(5) 各类罐槽内物质及其泄露情况

根据人员访谈及现场踏勘情况，硫酸池位于地块东南，历史无危险化学品物质泄漏情况记录。

(6) 管线、沟渠泄露评价

根据人员访谈资料，地块内的管线主要是生活污水、雨水排放管道，未见明显泄露现象。

(7) 环境污染事故与投诉

根据人员访谈资料和环保局网站查询，历史使用阶段地块内没有环境污染事故和投诉事件发生记录。

(8) 地块职业病调查

根据人员访谈，历史使用阶段地块内没有出现员工患职业病的情况记录。

(9) 地块硬底化情况

调查地块除绿化外基本硬底化，地块内无明显刺激性气味，绿化区的灌木、乔木均生长良好，无明显污染痕迹。

表3.5-1 访谈人员一览表

序号	姓名	联系方式	与地块关系
1	吴守仁	13851002641	企业管理人员
2	葛亚萍	18261240611	企业员工
3	卞婧	13851001701	政府工作人员
4	朱爱刚	13805113837	环保管理人员
5	卢日峰	13851098548	地块周边居民
6	吴葛景	13851312634	地块周边居民

3.5.1 资料收集、现场踏勘、人员访谈的一致性分析

历史资料收集、人员访谈和现场踏勘收集的资料相互印证，相互补充，能为了解本地块提供有效信息。

表3.5-2 一致性分析情况表

地块信息	历史资料搜集	现场踏勘	人员访谈	一致性结论
历史使用情况	天地图影像显示该地块为企业	盐城大丰景昇肥料厂	1995年以前居民住宅和农田，1995年开始建设生产	基本一致

现状用途	—	原大丰市景昇肥料厂，车间已拆除	2018年关闭	一致
产品及地块使用变革	磷肥、复混肥，起源于三联化工，2005年改制	—	磷肥、复混肥，三联化工东厂区，2005年成立景昇肥料厂	一致
是否有重污染型企业	无	无	无	一致
是否有地下管线储罐等	—	硫酸池	硫酸池	一致
地块内及周边是否发生过环境事件（化学品泄露等）	—	无	无	一致
地块是否有暗沟、渗坑	—	无	无	一致

3.5.2 资料收集、现场踏勘、人员访谈的差异性分析

历史资料收集、现场踏勘及人员访谈所得有关地块历史用途及现状用途信息基本一致，三者分析结果差异性较低。现场踏勘和人员访谈结果主要是对资料收集结果的补充和完善。

3.6 地块污染识别

通过现场踏勘、调查访问，收集地块现状和历史资料及相关文献，对该地块历史存在的大丰市景昇肥料厂的生产工艺、原辅材料、产品及污染物排放特征和处理方式的分析，认为该地块生产过程中有可能对土壤和地下水产生污染，加之该厂建厂较早，生产历史悠久，一般早期生产管理粗放，生产过程中的跑、冒、滴、漏现象在所难免，因此，通过进行地块污染识别以核实地块潜在污染。因此，初步判断地块特征污染因子为氟化物、氨氮、苯并[a]芘和砷。初步确定地块土壤、地下水可能潜在污染区域及可能产生污染物种类如下。

表 3.6-1 地块潜在污染识别情况

关注污染物	识别原因
pH	原辅材料使用硫酸（以“pH值”计）
氟化物	磷肥生产废气污染物包含氟化物
氨氮	原辅材料和产品中含有氨氮

苯并[a]芘、砷

使用燃煤

3.7 相邻地块的现状和历史

调查地块位于盐城市大丰区大中镇裕东路88号，根据所收集的历史资料，地块周边地块历史沿革如下：

- (1) 西侧为锦海线、鑫鑫物流和江苏苗谷农牧发展有限公司。
- (2) 北侧：该侧紧邻为红枫建材，2018年开发前为农用地。
- (3) 东侧：该侧紧红枫建材（主要从事水泥砖生产）和居民。
- (4) 南侧：该侧紧邻裕东路和二卯酉河。

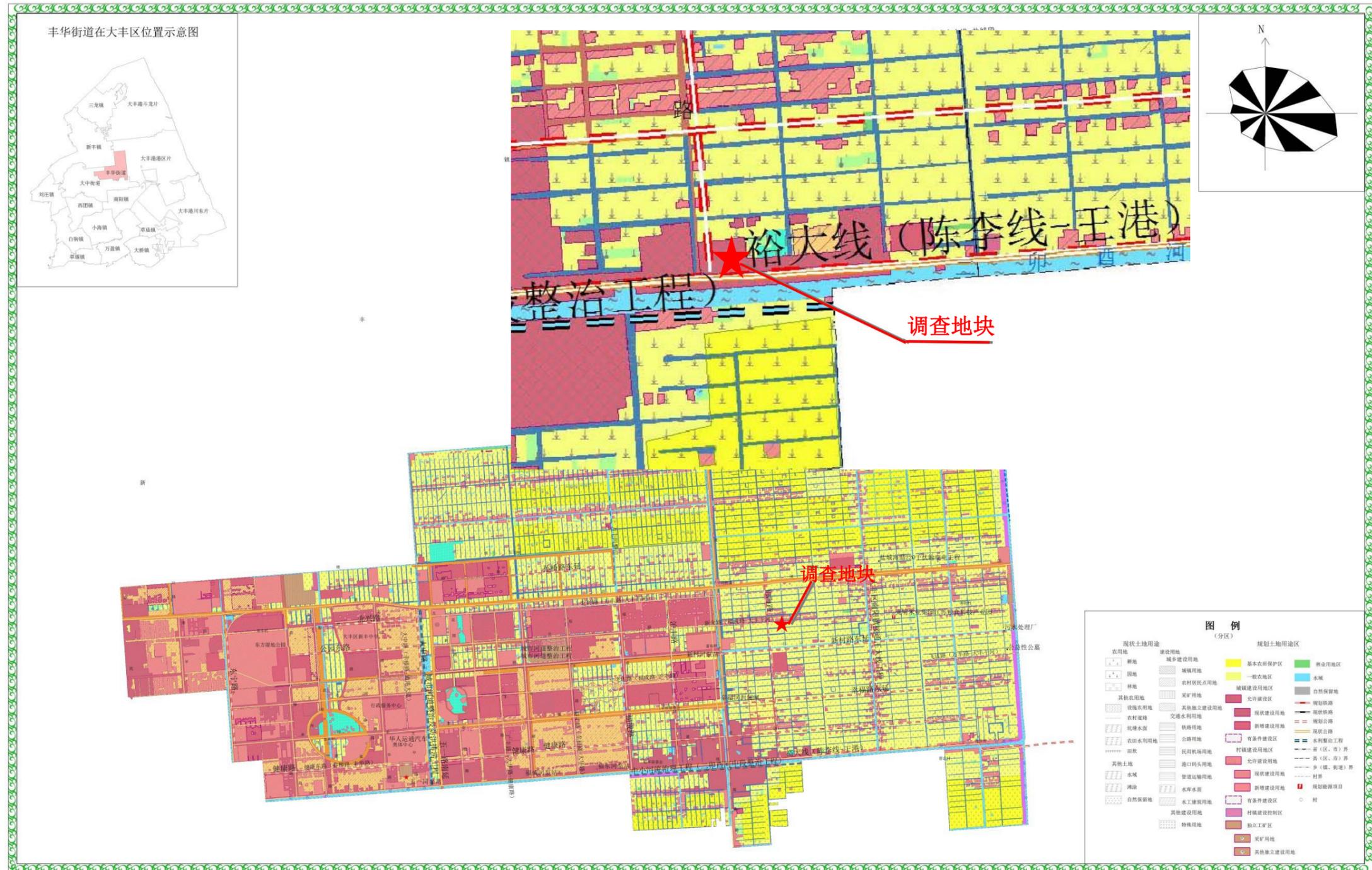
综合以上情况分析，本次调查地块周边历史用地情况未有污染风险较高的工业企业生产活动，存在潜在污染风险的可能性较低。

3.8 地块用地规划

目前该场地未来规划尚不明确。根据调查评估结果，并按照国家的相关文件（环保部《关于保障工业企业场地在开发利用环境安全的通知》环发[2012]140号），为合理规划污染场地的土地用途提供参考意见，地块用地规划见图 3.8-1。

盐城市大丰区土地利用总体规划（2006-2020年）

大丰区丰华街道土地利用总体规划图（2006-2020年）（修改后）



丰华街道办事处 编制
调整时间：二〇二〇年四月

1:15,000

盐城市大丰区自然资源和规划局 制图
江苏省东图城乡规划设计有限公司

图 3.8-1 地块用地规划图

3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

根据对现场踏勘和人员调查访谈，调查地块历史经营情况简单，历史沿革较清楚。地块在开发前为农田空地；

大丰市景昇肥料厂起源于1995年成立的大丰市三联化工厂东厂区，2005年改制大丰市景昇肥料厂，主要从事过磷酸钙，2007年停止磷肥生产改建100吨/年复混肥生产线2018年停止生产，2020年被列入盐城市大丰区关闭退出化工生产企业名单并对地块内的建筑物全部拆除。地表有拆除遗留建筑垃圾，周边有完整的围墙。在地块内未发现异常气味，地块内未发现异常植物。

调查地块西侧为锦海线、鑫鑫物流和江苏苗谷农牧发展有限公司，北侧紧邻为红枫建材，东侧为红枫建材（主要从事水泥砖生产）和居民，南侧紧邻裕东路和二卯酉河。

调查地块可能存在的污染地方集中在磷肥生产车间、硫酸池等区域。而办公楼等不涉及生产，潜在污染的可能性较小。因此本次地块调查拟重点调查生产和仓储等区域。

经过污染识别阶段工作，初步确认大丰市景昇肥料厂地块存在疑似污染，需要进行第二阶段土壤污染状况调查工作，地块污染物种类主要为无机污染（pH、氟化物、氨氮）、有机污染（苯并[a]芘）和重金属（砷）。pH来源于原辅材料使用硫酸（以“pH值”计）、氟化物来源于磷肥生产废气污染物、氨氮来源于原辅材料和产品，苯并[a]芘和砷主要来源于使用燃煤燃烧过程产生，因此本次调查拟确定 pH、重金属（含砷）、VOCs、SVOCs（含苯并[a]芘）、氟化物和氨氮为地块潜在污染物。下一阶段工作在污染识别的基础上，在调查地块内疑似污染区域设置取样点位，通过地质钻探打孔了解区域地质情况与土层分布特征，在此基础上对典型采样点主要地层原状土壤进行取样并送实验室检测，查明地块土壤是否存在污染、相关污染物污染程度和范围。

4 第二阶段土壤被污染状况调查工作计划

4.1 采样方案

4.1.1 布点依据

在第一阶段资料收集、人员访谈和污染源调查的基础上，并结合现场实际情况，2020年10月，江苏易达检测科技有限公司制定了大丰市景昇肥料厂地块土壤污染状况调查计划。由于大丰市景昇肥料厂地块分布等信息相对明确，因此采用分区布点法结合网格布点法布设土壤采样点。

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等文件规定及相关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果确定潜在污染和潜在污染物识别结果，对地块内土壤和地下水布点采样监测。

4.1.2 布点原则

采用分区布点和系统布点相结合的原则，在地块污染识别的基础上，确定地块是否受到污染，选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样，特别是对评价地块内的生产车间、固废堆场等进行布点。布点原则如下：

（1）土壤采样点选择应有代表性，取样分析数据能反映出污染地块的污染程度，以便为土壤功能如何恢复提供科学依据；

（2）依据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，在初步调查阶段地块面积大于5000m²，土壤采样点位不少于6个的要求；

（3）采样深度根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》

（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。取样需要根据土层性质的变化，对每一大类性质的土层取样，同时还要根据不同深度土壤的颜色，以及现场X射线荧光快速检测

仪（XRF）与光离子化检测仪（PID）等快速检测设备的检测结果最终确定取样深度，以辅助筛选采集具有代表性的土壤样品。对于地块内构筑物拆除后进行水池底部区域，以及在非重点关注区域发现的疑似污染区域，采样深度同样以污染物不超筛选值为止；

（4）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）对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5 m 表层土壤样品，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6 m 土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点；

（5）借助 PID、XRF 等土壤快速检测设备，尽可能采集现场有代表性的污染土壤。

4.1.3 土壤与地下水采样布点方案

4.1.3.1 土壤采样布点方案

根据污染识别采用分区布点和系统布点相结合，在主要生产区域按 40m×40m 网格布设土壤采样点，本次调查地块面积 7043m²，调查阶段在地块内在磷肥生产区北部（兼顾废气处理和废水处理区域）、复混肥生产区、原料仓库、成品仓库、磷矿堆场北部（兼顾矿渣堆场）、硫酸池重点区域共计 6 个土壤采样点，符合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》在初步调查阶段地块面积大于 5000m²，土壤采样点位不少于 6 个的要求。

按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。采样深度应达到无污染区域，如对污染物有较强阻滞作用的弱透水层以下。取样需要根据土层性质的变化，对每一大类性质的土层取样，同时还要根据不同深度土壤的颜色，以及现场 X 射线荧光快速检测仪（XRF）与光离子化检测仪（PID）等快速检测设备的检测结果最终确定取样深度，以辅助筛选采集具有代

代表性的土壤样品，采样深度同样以污染物不超筛选值为止。

土壤钻探深度为 6 m，土壤的采样深度为 0.5m、1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m，送检样品为表层、水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层各一个样品；其余样品留样待测。土壤具体采样深度可视现场快速测定具体情况而定，地块采样点位布置见图 4.1-1。

此外，在地块外东南西北 4 个方向各设置 1 个对照采样点，在地块外部区域选择未经扰动的土壤进行采样，取表层 0.5 m 的土壤，见图 4.1-2

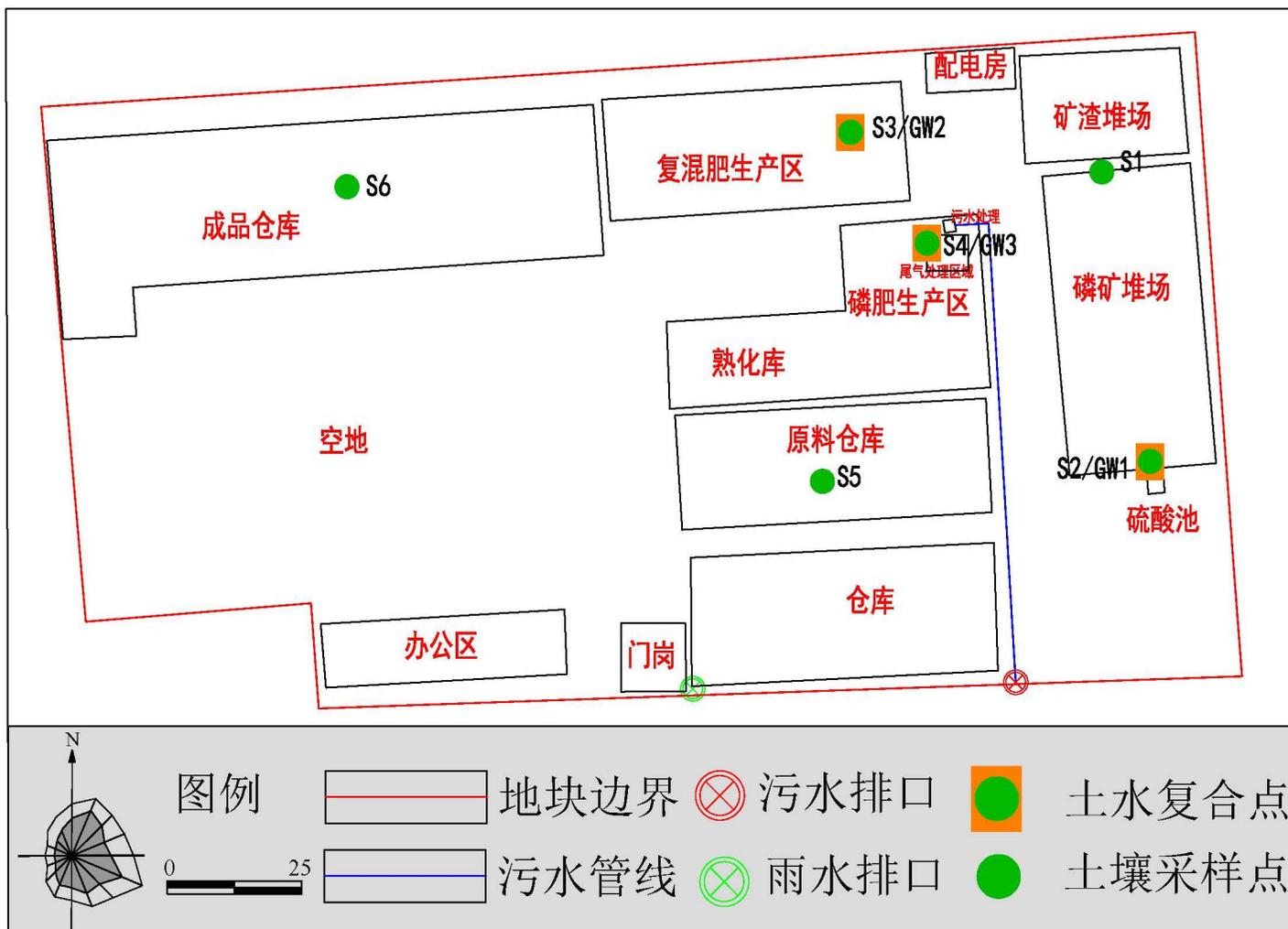


图4.1-1 地块采样点位布置



图 4.1-2 对照点位置图

4.1.3.2 地下水采样布点方案

在地下水可能污染较严重区域布设监测点位，确定地下水污染程度和污染范围时，应参照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。调查阶段共设置 4 口地下水监测井（含 1 个对照监测井）。

在地块内地下水监测井可间隔一段距离按三角形或四边形布设，在调查地块内设置 4 个地下水监测井，分别对应土壤采样点位 S2、S3、S4。根据收集地块西侧 3.9km 处《大丰碧桂园岩土工程详细勘察报告》（2013-GK285）及现场踏勘情况地下水稳定水位埋深 0.6m，“地下水稳定水位埋深最大值+3m 但不应穿透弱透水层”（3.6m）作为地下水采样井深度。根据地勘信息得知该区域地下水位历史最高水位为 1.9 米，故基于保守角度考虑，以考虑到现场实际采样可操作性和便利性，故地下水监测井深度设定为 6 米。设计滤水管位置为地面下 1.0-5.5m 处（地面下筛管长度共 4.5m，沉淀管长度 0.5m），每口监测井取 1 个地下水样品，地下水监测井位置见图 4-1，本地块调查采样计划如表 4.1-1。

表 4.1-1 土壤及地下水采样计划表

序号	点位	采样位置	采样深度 (m)	检测指标
1	S1	磷矿堆场北部	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物
2	S2	硫酸池	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物
3	S3	复混肥生产区	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物、氨氮
4	S4	磷肥生产区北部	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物
5	S5	南侧仓库	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物
6	S6	西侧仓库	6	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物
7	S7	地块西侧农田	0.5	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物、氨氮
8	S8	地块北侧农田	0.5	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物、氨氮
9	S9	地块东侧农田	0.5	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物、氨氮
28	S10	地块南侧农田	0.5	pH、VOCs、SVOCs、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬(六价)、氟化物、氨氮
30	GW1	硫酸池	6	pH、VOCs、SVOCs、重金属、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、氟化物
31	GW2	复混肥生产区	6	
32	GW3	磷肥生产区	6	
33	GW4	地块北侧	6	

注：由于废气处理和废水处理区域面积较小且厂区已完全拆除无法准确定位该区域，污染因子同磷肥生产污染物因子，故未单独布点，用磷肥生产区 S4 采样点位兼顾废气处理和废水处理区域，磷矿堆场 S1 采样点兼顾矿渣堆场。

4.2 分析检测方案

根据污染识别大丰市景昇肥料厂地块特征污染物,为了保证本次调查的准确性与科学性,消除因检测项目不全带来的不确定性,选取 pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属(镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬)、氨氮和氟化物作为土壤监测因子,全部包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)建设用地土壤污染风险筛查的 45 项必测项目。地下水监测因子包括 pH、VOCs、SVOCs、重金属、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、氟化物。具体指标如下:

①基本理化性质: pH 值。

②重金属 7 项: 镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬。

③挥发性有机物 21 项: 1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯丙烯、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间-二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯。

④半挥发性有机物 21 项: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、蔡。

⑤其他: 硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、总硬度、氟化物。

本次调查所有样品的污染物检测拟委托通过 CMA 认证的检测单位进行,污染物检测首选国家标准和规范中规定的分析方法。检测单位污染物检测方法 with 初步采样方案要求采用的检测方法一致。此次分析检测的污染因子主要的检测方法如下表 4.2-1~表 4.2-2 所示。

表4.2-1土壤污染因子检测标准与方法

检测项目	检测方法	检出限
pH	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 HJ1082-2019	0.5mg/kg

汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/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	0.01mg/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	0.1mg/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	1mg/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	3mg/kg
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/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 HJ 634-2012	0.10mg/kg
VOCs	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1×10^{-3} - 1.9×10^{-3} mg/kg
SVOCs	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06-0.2mg/kg

表4.2-2地下水污染因子检测标准与方法

检测项目	检测方法	检出限
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	--
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	0.08mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 9.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-4} mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	4×10^{-5} mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	3×10^{-4} mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 11.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	2.5×10^{-3} mg/L
铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 4.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-3} mg/L

镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 15.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-3} mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 称量法 GB/T 5750.4-2006	--
COD _{Mn}	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
钙和镁总量	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05mmol/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
VOCs	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	2×10^{-4} - 5×10^{-4} mg/L
SVOCs	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）国家环境保护总局 2002 年，4.3.2 气相色谱—质谱法（GC-MS）	1.6-7.8μg/L

5 现场采样和实验室分析

5.1 现场探测方法和程序

5.1.1 采样前准备

现场采样应准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。

5.1.2 定位和探测

现场定位采用手持式 GPS，现场测距采用手持式电子测距仪，地下水位测量时采用水位仪。

5.2 采样方法和程序

5.2.1 样品采集方法

5.2.1.1 土壤样品采集

据采样点的设计位置，结合地下管线、架空管道的位置以及现场的实际可进入状况，在现场选择在合适的位置钻孔。钻机就位后由现场工程师检查设备，用带有破碎锤的挖机在混凝土硬化的地面进行破碎。

调查钻探取样工作采用土壤地下水取样修复一体机 EP2000+自动采样设备（图 5.2-1）进行土壤样品的采集工作。其含有土壤取样系统能够连续快速的取到表层到指定深度的土壤样品，土壤样品直接保存在 PETG LINER 中，能够完整的保护好样品的品质及土壤原状，钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。



图5.2-1 EP2000+土壤地下水取样修复一体机

采样时用干净的不锈钢剪刀从取土器中采集相对新鲜的土壤，部分装入密封塑料袋中用于 PID 与XRF分别检测检测土样中挥发性有机物和重金属的存在情况。同时通过目测判断该间隔段的土壤是否存在污染痕迹，现场污染观察结果和快速检测仪器分析的数据作为选择送检样品的参考条件。PID 可用于污染土壤中 VOCs 污染物的快速检测，利用紫外光灯的能量离子化有机气体，再加以探测的仪器。XRF可用于污染土壤中重金属的快速检测，不同土壤中重金属元素发出的特征X射线能量和波长各不相同，因此通过对特征X射线的能量的强弱检测，即可以得到土壤中重金属污染的浓度。



图5.2-2 现场PID 与XRF检测

根据不同的检测指标，土壤样品截取后，按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，48 h 内送至实验室分析。

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

5.2.1.2 地下水样品采集

地下水监测井采用 EP2000+土壤地下水取样修复一体机中钻井设备，如图 5.2-1。运用 EP2000+土壤地下水取样修复一体机钻井设备，采用高液压动力驱动，将 $\Phi 110\sim 130\text{mm}$ 的钻具钻至潜水层再往下 3 米。安装 $\Phi 60\text{mm}$ 的 PVC 材料的井管，井管底部 1.5 米为滤水管，其余为盲水管。滤水管底部应安装一个 5 厘米的管帽，水井顶端的盲水管上也需安装一个 5 厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.2-0.5 米。地下水监测井剖面示意图见图 5.2-3。

监测井完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井一般分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。在洗井前后及洗井过程中需要监测 pH 值、电导率、浊度、水温并记录水的颜色、气味等，条件许可时，建议监测氧化还原电位、溶解氧和总溶解盐含量。建井后的洗井首先要求直观判断水质基本上达到水清砂净，同时 pH 值、电导率、浊度、水温等监测参数值达到稳定，即浊度等参数测试结果连续三次浮动在 $\pm 10\%$ 以内，或浊度小于 50 个浊度单位。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量要达到井中储水体积的三倍之上，同时要求 pH 值、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、水温等水质参数值稳定但原则上洗出的水量不高于井中储水体积的五倍。

地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。取水使用一次性贝勒管，要求一井一管，并做到一井一根提水用的尼龙绳。取水位置建议为井中储水的中部，如果在监测井中遇见重油（DNAPL）或轻油（LNAPL）时，对 DNAPL 采样设置在含水层底部和不透水层的顶部，对 LNAPL 采样设置在油层的顶板处，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样过程中，为避免监测井中发生混浊，贝勒管放入和提出时应缓慢进行。

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。样品制备完成后在 4 °C 以下的低温环境中保存，48 h 内运至实验室分析。

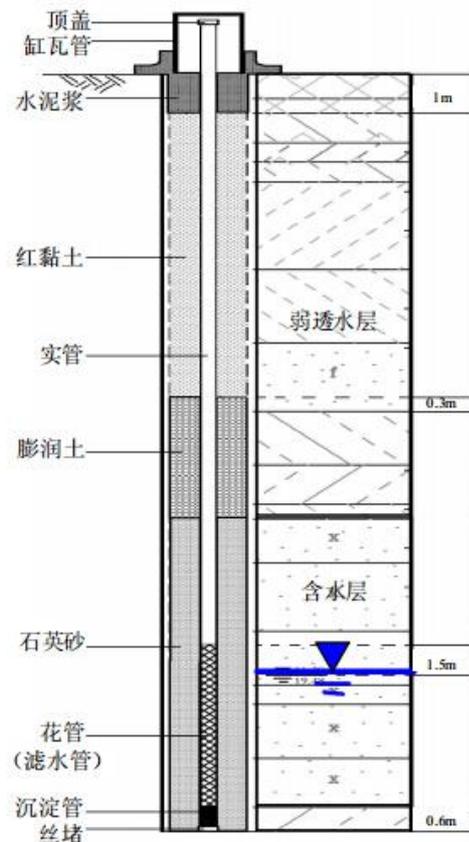


图 5.2-3 地下水监测井结构示意图

样品装运前核对采样记录表、样品标签等，如有缺漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室

后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

5.2.2 样品保存

现场填写样品采样记录。

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

样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份（自复写），由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档。

样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备。

5.2.3 采样实施

本次取样全程有照片和白板配合记录，现场各点位的采样照片见附图。现场工作最终的点位数和样品数与原计划保持一致，监测点位坐标见表 5.2-1。

表 5.2-1 实际采样点坐标一览表

序号	点位编号	纬度	经度
1	S1	N: 33.203964°	E:120.549787°
2	S2	N: 33.203724°	E:120.549820°
3	S3	N: 33.204046°	E:120.549530°
4	S4	N: 33.203833°	E:120.549480°
5	S5	N: 33.203720°	E:120.549436°
6	S6	N: 33.204032°	E:120.549072°
7	S7	N: 33.203973°	E: 120.546954°
8	S8	N: 33.205886°	E: 120.548722°
9	S9	N: 33.204136°	E: 120.556493°
10	S10	N: 33.200526°	E: 120.547645°
11	GW1	N: 33.203724°	E:120.549820°
12	GW2	N: 33.204046°	E:120.549530°

13	GW3	N: 33.203833°	E:120.549480°
14	GW4	N: 33.204141°	E: 120.548775°

5.2.4 现场安全防护

由于本项目现场部分区域存在潜在污染，故在采样过程中，所有进入作业区域的工作人员都必须了解对应的污染物的毒性及安全防护知识，正确佩戴安全防护用品。安排专职安全管理人员对现场人员的防护用品管理，配备充足的防毒面具、滤毒盒、化学安全护目镜、采样手套、工作服等，并在采样过程中监督现场人员防护用品的佩戴使用情况。

5.3 实验室分析

采集的土壤及地下水样品，按照既定检测指标，送具有资质的第三方检测机构进行样品的检测分析。本项目的样品检测由江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司承担，江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司均具有计量认证（CMA）资质，满足《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246号）的要求。同时江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司进行建立了完善的检测数据保存管理体系，并将按照和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017年12月14日）等有关文件要求对本项目所有样品检测的原始数据（包括电子数据）以备检查。

5.3.1 检测指标及方法

对采集样品均送至江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司进行实验室进行检测分析，所有土壤样品指标分析方法优先选用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）中规定的污染物项目分析方法，氨氮和氟化物属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）规定项目，氨氮和氟化物选用国家标准规定方法，所选用的方法的检出限应均满足评价的要求。

地下水样品指标分析方法优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家标准

分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范，其检出限、准确度和精密度应能达到质控要求。

表5.3-1 各污染因子检测方法表

类别	检测项目	检测方法及标准号	项目检出限	检测仪器及编号
地下水	*pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	--	SX711 型 pH/MV 计 HYTE20200094
	*六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L	UV-7504 分光光度计 HYTE20190050
	*硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	0.08mg/L	UV-7504 分光光度计 HYTE20190050
	*镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 9.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-4} mg/L	PinAAcle 900Z 原子吸收 分光光度计 HYTE20190051
	*汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	4×10^{-5} mg/L	AFS-8520 原子荧光光度 计 HYTE20190052
	*砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	3×10^{-4} mg/L	AFS-8520 原子荧光光度 计 HYTE20190052
	*铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 11.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	2.5×10^{-3} mg/L	PinAAcle 900Z 原子吸收 分光光度计 HYTE20190051
	*铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 4.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-3} mg/L	PinAAcle 900Z 原子吸收 分光光度计 HYTE20190051
	*镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 15.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	5×10^{-3} mg/L	PinAAcle 900Z 原子吸收 分光光度计 HYTE20190051
	*亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003mg/L	UV-7504 分光光度计 HYTE20190050
	*挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ	0.0003mg/L	UV-7504 分光光度计 HYTE20190050

类别	检测项目	检测方法及标准号	项目检出限	检测仪器及编号
		503-2009		
	*溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 称量法 GB/T 5750.4-2006	--	FA2004 分析天平 HYTE20190058 、DHG-9040A 电热鼓风干燥箱 HYTE20190156
	*COD _{Mn}	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	--
	*氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	UV-7504 分光光度计 HYTE20190050
	*钙和镁总量	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05mmol/L	--
	*氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L	PXSJ-216 离子计 HYTE20190069
地下水	*VOCs	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	2×10^{-4} - 5×10^{-4} mg/L	Trace1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 HYTE20190177
	SVOCs	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 国家环境保护总局 2002 年, 4.3.2 气相色谱-质谱法 (GC-MS)	1.6-7.8μg/L	TRACE1300 ISQ QD 气相色谱-质谱联用仪 Y05804-Y11501
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	--	PHS-3E 数显酸度计 Y03402
	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 HJ1082-2019	0.5mg/kg	TAS-990F 原子吸收分光光度计 Y04602
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分: 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	PF32 原子荧光光度计 Y04501
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 GB/T	0.01mg/kg	PF32 原子荧光光度计 Y04501

类别	检测项目	检测方法 & 标准号	项目检出限	检测仪器及编号
		22105.2-2008		
	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	0.01mg/kg	A3G 原子吸收分光光度计 Y04601
	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	0.1mg/kg	A3G 原子吸收分光光度计 Y04601
	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	1mg/kg	TAS-990F 原子吸收分光光度计 Y04602
	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	3mg/kg	TAS-990F 原子吸收分光光度计 Y04602
	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	63mg/kg	79-2 型双向磁力搅拌器、 PXSJ-226 离子计 Y06401
	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 HJ 634-2012	0.10mg/kg	T6 新世纪紫外可见分光光度计 Y04702
	*VOCs	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1×10 ⁻³ - 1.9×10 ⁻³ mg/kg	Trace1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 HYTE20190177
	*SVOCs	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.06-0.2mg/kg	GCMS-QP2010 Ultra 气相色谱质谱联用仪 HYTE20190260
备注	“*”表示因人员或设备原因不能满足委托完成时间要求，地下水、土壤部分因子委托江苏恒誉环保科技有限公司（CMA：191012120154）检验检测，报告号为HYEP20102710007002			

5.3.2 送检样品情况

现场采样时对每层土壤样品进行现场快速检测，现场快速检汇总表 5.3-2。

根据每层土壤土壤现场快速检测结果无明显差异，保障送检样品分布的连续性，结合地质勘探土壤分层情况，因此送检样品为表层、水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层各一个样品，每个点位选择 3 个样品进行送检，本次采样分析送检样品一览表见表 5.3-3。

表 5.3-2 现场快速检测结果汇总表

点位	采样深度	铜	铬	镍	锌	砷	镉	铅	汞	PID
S1	0.5-1	12	51	40	28	4	0	6	0.3	0
	1-1.5	26	78	8	27	9	0	4	0.7	0
	2-2.5	18	65	7	50	17	0	3	0.6	0
	3-3.5	19	46	29	65	8	0	9	0.6	0
	4-4.5	7	55	3	27	17	0	6	0.3	0
	5-5.5	8	19	31	18	16	0	8	0.3	0
S2	0.5-1	33	22	23	48	7	0	15	0.6	19.7
	1-1.5	25	18	36	29	3	0	16	0.7	4.3
	2-2.5	21	15	31	38	6	0	11	0.5	0
	3-3.5	34	11	30	78	8	0	21	0.4	0
	4-4.5	20	9	11	32	9	0	13	0.5	0
	5-5.5	17	9	10	31	11	0	9	0.9	0
S3	0.5-1	18	50	25	34	9	0	9	0.6	0
	1-1.5	17	49	33	28	6	0	6	0.6	0
	2-2.5	20	47	27	36	7	0	7	0.8	0
	3-3.5	15	64	24	34	13	0	13	0.8	0
	4-4.5	18	49	36	37	4	0	4	0.7	0
	5-5.5	19	58	22	38	8	0	8	0.6	0
S4	0.5-1	19	82	58	354	17	0	63	0.6	0
	1-1.5	16	69	27	211	16	0	28	0.5	0
	2-2.5	15	78	33	36	17	0	6	0.6	0
	3-3.5	14	79	23	55	11	0	7	0.6	0
	4-4.5	21	91	16	121	20	0	9	0.7	0

	5-5.5	17	48	9	51	11	0	5	0.5	0
S5	0.5-1	12	58	49	55	11	0	12	0.6	0
	1-1.5	14	46	37	48	6	0	11	0.7	0
	2-2.5	12	56	34	43	7	0	14	0.6	0
	3-3.5	11	38	41	44	9	0	14	0.5	0
	4-4.5	9	49	65	39	8	0	15	0.5	0
	5-5.5	8	58	31	34	7	0	18	0.4	0
S6	0.5-1	22	77	32	40	7	0	9	0.5	0
	1-1.5	21	26	30	42	6	0	7	0.6	0
	2-2.5	19	54	15	46	9	0	6	0.6	0
	3-3.5	27	48	19	33	9	0	3	0.5	0
	4-4.5	17	57	9	64	8	0	2	0.3	0
	5-5.5	18	63	27	75	10	0	7	0.4	0

注：由于现场采样表层柱状土含有大量碎石，无法采集土壤样品，故表层土采集 0.5-1 米深度土壤。

表 5.3-3 采样分析送检样品表

序号	点位	采样点位坐标		深度	样品性状	检测指标
		纬度	经度			
1	S1	33.203964°N	120.549787°E	0.5m	粉质黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				1.0m	粉质黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				2.0m	粉质黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
2	S2	33.203724°N	120.549820°E	0.5m	黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				1.0m	黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				2.0m	黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
3	S3	33.204046°N	120.549530°E	0.5m	粉质黏土	pH、VOCs27 项、SVOCs11 项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮

				1.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
				2.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
4	S4	33.203833°N	120.549480°E	0.5m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				1.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				2.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
5	S5	33.203720°N	120.549436°E	0.5m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				1.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				2.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
6	S6	33.204023°N	120.549072°E	0.5m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				1.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
				2.0m	粉质黏土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物
7	S7	33.203973°N	120.546954°E	0.5m	中壤土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
8	S8	33.205886°N	120.548722°E	0.5m	中壤土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
9	S9	33.204136°N	120.556493°E	0.5m	中壤土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
10	S10	33.200526°N	120.547645°E	0.5m	中壤土	pH、VOCs27项、SVOCs11项、重金属（镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬）、氟化物、氨氮
11	GW1	33.203724°N	120.549820°E	6	微黄、清	pH、六价铬、硝酸盐、镉、汞、砷、铅、铜、镍、亚硝酸盐、挥发酚、溶解性总固体、高锰酸盐指数（COD _{Mn} ）、氨氮、钙和镁总量、氟化物、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）
12	GW2	33.204046°N	120.549530°E	6	微黄、微浑	
13	GW3	33.203833°N	120.549480°E	6	微黄、微浑	
14	GW4	33.204141°N	120.548775	6	微黄、微浑	

5.4 质量保证和质量控制

5.4.1 质量保证与质量控制体系

为保证整个调查采样与实验室监测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系，具体见图 5.4-1 所示。

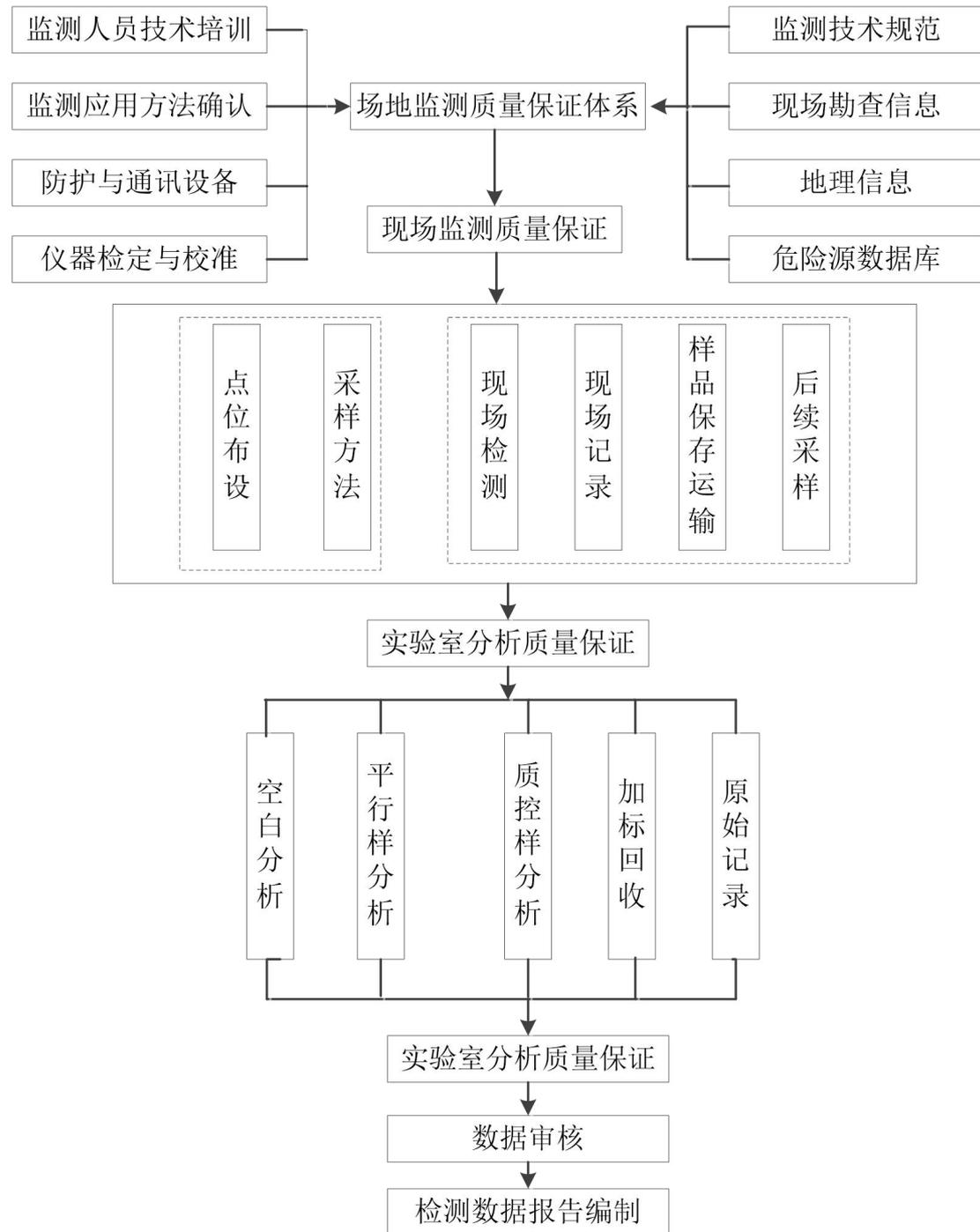


图 5.4-1 项目的质量保证与质量控制体系

5.4.2 现场采样质量控制

现场采样时详细填写现场记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、气象条件等，以便为分析工作提供依据。

采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。

土壤样品采集时，先用不锈钢刮刀刮去表层样品，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蠕动泵取样，装瓶时先用所取水样润洗瓶子，然后盛满，加入保护剂，以保证运至检测单位的样品质量。

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如一下：

(1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

(2) 采样时，应由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失；

(3) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；

(4) 地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，每个水井使用一根贝勒管，避免交叉污染，装瓶少先用所取水样润洗。

(5) 样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、浸润和污染；

(6) 填写好、保存好采集记录、流转清单等文件；

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

(8) 样品输过程中严防损失、混淆或沾污并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试；

(9) 样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实

样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份，由交样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档；

(10) 样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备；

(11) 采样全过程由专人负责；

(12) 现场质量控制样的总数为总样品数的 10%左右。采样过程中，同种采样介质，采集 1 个现场平行样；每天采集运输空白样。

5.4.3 实验室分析质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统误差做出评价的过程。

每批样品分析时，测定全程序空白样，且每批样品至少测定两个实验室空白值（含前处理），全程序空白样测定值应小于方法检出限。

测定包括 10%现场密码加标样在内的不少于 20%的加标样。加标量以相当于待测组分浓度的 0.5~2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出浓度时，按最低检出浓度的 3~5 倍加标。每批样品测定与样品浓度相近的有证标准物质进行质量自控，其测定结果在其规定范围为合格。

分析人员接到样品后应在样品的保存期内尽快进行分析，同时认真做好原始记录，进行正确的数据处理和有效校核。对于未检出的样品必须给出本实验室使用分析方法的检出限浓度。认真核实和填写监测结果，对监测数据实行严格的三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定后报出。

(1) 空白实验

实验过程中，需要以空白样品来反映实验室的基本状况和分析人员的技术水平，如纯水质量、试剂纯度、试剂配制质量、玻璃器皿洁净度、仪器的灵敏度及

精密度、仪器的使用和操作、实验室内的洁净状况以及分析人员的操作水平和经验等。在正常情况下,实验室内的空白值通常在很小的范围内波动符合质控标准,且空白中的目标物定量检出不能超过方法检出限,如出现异常,则需停止整个分析流程,并查找实验流程中可能带来污染的原因。

本项目中,空白实验以实验纯水、空白土壤代替实际样品,其他分析步骤及使用试剂与样品测定完全相同的操作过程所测得的数值。具体方法如下:

1、土壤样品空白实验方法:

①有机检测项目,用 500℃马弗炉烘过夜的无水硫酸钠代替实际样品进行空白试验,所有前处理步骤和仪器检测过程与实际样品相同。

②金属及其他无机检测项目,空白样品实验方法为,除容器中不加入任何样品外其他所有步骤均和实际样品做法一致。

2、水样空白实验方法:

①用实验室用纯水代替实际样品进行空白实验,所有检测步骤和实际样品一致。

②每批样品按照样品量的 5~10%的样本量进行实验空白检查,检验空白值是否满足分析方法的技术要求,平行空白值是否低于方法检出限。

(2) 准确度实验(空白加标)

通过对空白基质中添加含有一定浓度的挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属的标准物质,按照分析方法的全流程分析测定,所得到的结果与最初添加的标准物质含量的比值即得到方法的回收率,以此来评估监测方法的准确度。

(3) 平行双样

每批样品按照不少于样品量 10%的样本量进行平行双样实验。平行样相对偏差应控制在在 100±20%范围内。

5.4.4 实验室质控结果汇总

采样调查现场样品采集和分析工作均由江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司完成。为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性,质量控制管理分为现场采样和实验室分

析的控制管理两部分，具体与采样调查方案一致，调查采样共分析 30 个样品，其中水样 5 个（平行样 1 个），土样 25 个（平行样 3 个，对对照样 4 个），质量控制数据统计表 5.4-1~表 5.4-4。

表5.4-1 土壤无机污染物标准样品质控结果

序号	项目	单位	测定值	标准值	评价结果
1	pH	无量纲	8.48-8.49	8.50±0.03	合格
2	汞	mg/kg	0.057	0.061±0.006	合格
3	砷	mg/kg	3.7	4.8±1.3mg	合格
4	镉	mg/kg	0.115	0.115±0.011	合格
5	铅	mg/kg	13.2	13.4±1.2	合格
6	铜	mg/kg	25.2	25.7±1.3	合格
7	镍	mg/kg	27.5	28.1±1.7	合格
8	总氟化物	mg/kg	482-523	495±40	合格

表5.4-2地下水无机污染物标准样品质控结果

序号	项目	单位	测定值	标准值	评价结果
1	pH 值	无量纲	4.00	4.00±0.02	合格
2	氨氮	mg/L	16.3	16.3±0.7	合格
3	六价铬	mg/L	0.209	0.210±0.011	合格
4	硝酸盐氮	mg/L	1.77	1.79±0.06	合格
5	亚硝酸盐氮	mg/L	0.343	0.345±0.017	合格
6	总硬度	mmol/L	1.86	1.81±0.06	合格
7	氟化物	mg/L	14.900	14.900±0.030	合格

表5.4-3土壤质量控制统计表

项目	样品数 (个)	平行样								加标回收率					
		现场平行				实验室平行				空白加标			样品加标		
		平行样 (个)	计算 方式	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算 方式	计算 值%	控制 值%	加标样 (个)	回收率(范 围)%	指标控 制%	加标样 (个)	回收率(范 围)%	指标 控制%
pH 值	25	/	/	/	/	3	④	0.01-0.02	0.1pH	/	/	/	/	/	/
六价铬	25	3	①	0	20	3	①	0	20	/	/	/	3	84.2-104	50-120
铅	25	3	①	0.99-1.40	20	3	①	0.76-1.40	20	/	/	/	/	/	/
镉	25	3	①	3.03-5.17	20	3	①	2.59-4.82	20	/	/	/	/	/	/
铜	25	3	①	0-5.88	20	3	①	0-6.67	20	/	/	/	/	/	/
镍	25	3	①	0.57-2.03	20	3	①	0.34-2.18	20	/	/	/	/	/	/
汞	25	3	①	0-2.04	20	3	①	0-2.70	20	/	/	/	/	/	/
砷	25	3	①	0-1.23	20	3	①	0-5.66	20	/	/	/	/	/	/
氟化物	25	3	①	2.14-2.68	20	3	①	1.60-2.22	20	/	/	/	/	/	/
氨氮	4	1	①	0.87	20	1	①	0.99	20	/	/	/	/	/	/
VOCs	25	3	①	/	20	2	①	/	20	2	72.2~119.4	70~130	3	73.5~126.8	70~130
SVOCs	25	3	①	/	20	/	①	/	20	/	/	47~119	3	62.3~105.3	47~119

备注：①相对偏差；②相对允许差；③相对标准偏差；④绝对允许差。

表5.4-4 地下水质量控制统计表

项目	样品数 (个)	平行样								加标回收率					
		现场平行				实验室平行				空白加标			样品加标		
		平行样 (个)	计算方式	计算值%	控制值%	平行样 (个)	计算方式	计算值%	控制值%	加标样 (个)	回收率(范围)%	指标控制%	加标样 (个)	回收率(范围)%	指标控制%
pH	5	/	①	/	0.1pH	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
钙和镁总量	5	1	①	0.8	20	1	①	0	20	/	/	/	/	/	/
氨氮	5	1	①	1.0	20	1	①	0.5	20	/	/	/	/	/	/
溶解性总固体	5	/	①	/	20	/	①	/	20	/	/	/	/	/	/
氟化物	5	1	①	2.8	20	1	①	0	20	/	/	/	/	/	/
硝酸盐氮	5	1	①	1.6	20	1	①	0.2	20	/	/	/	/	/	/
亚硝酸盐氮	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	/	/	/
挥发酚	5	1	①	1.8	20	1	①	0.8	20	/	/	/	1	88.0	70~130
高锰酸盐指数	5	1	①	2.5	20	1	①	0	20	/	/	/	/	/	/
汞	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	94.6	70~130
砷	5	1	①	3.4	20	1	①	4.9	20	/	/	/	1	101.0	70~130
铅	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	98.3	70~130
镉	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	96.2	70~130
铜	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	105.5	70~130
镍	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	110.0	70~130

项目	样品数 (个)	平行样								加标回收率					
		现场平行				实验室平行				空白加标			样品加标		
		平行样 (个)	计算 方式	计算 值%	控制 值%	平行样 (个)	计算 方式	计算 值%	控制 值%	加标 样 (个)	回收率(范 围) %	指标控 制%	加标样 (个)	回收率(范 围) %	指标控 制%
六价铬	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	70~130	/	/	70~130
VOCs	5	1	①	0	20	1	①	0	20	1	85.3~118.5	70~130	1	81.6~118.4	70~130
SVOCs	5	1	①	0	20	1	①	0	20	/	/	/	1	54.0-81.0	47-119

备注：①相对偏差；②相对允许差；③相对标准偏差；④绝对允许差

6 结果与评价

本项目于2020年10月29日至30日开展第二阶段地块调查的现场采样工作，土壤钻取和地下水监测井建设委托的工程钻孔设备公司完成，土壤与地下水样品的采集由江苏易达检测科技有限公司和江苏恒誉环保科技有限公司完成，地下水流向等信息由现场测量数据处理后得到。

6.1 地块的地质勘查结果

6.1.1 地块地质调查结果

调查地块内未收集到有关地勘资料，对于其地块土壤分层及地下水渗透性等情况，主要参考大丰碧桂园岩土工程勘察报告（2013-GK285）。详见3.1.4章节土层情况。

6.1.2 地块水文地质调查结果

6.1.2.1 地块地下水流向分析

在地块探测深度范围内，地下水按其类型主要为孔隙潜水。通过现场测量地下水监测井的水位，地块南部地下水水位较低，北部地下水水位较高，整体流向西北向东南流动。监测井地下水水位等相关信息见表6.1-2。调查地块内潜水层地下水水位流向见图6.1-1。

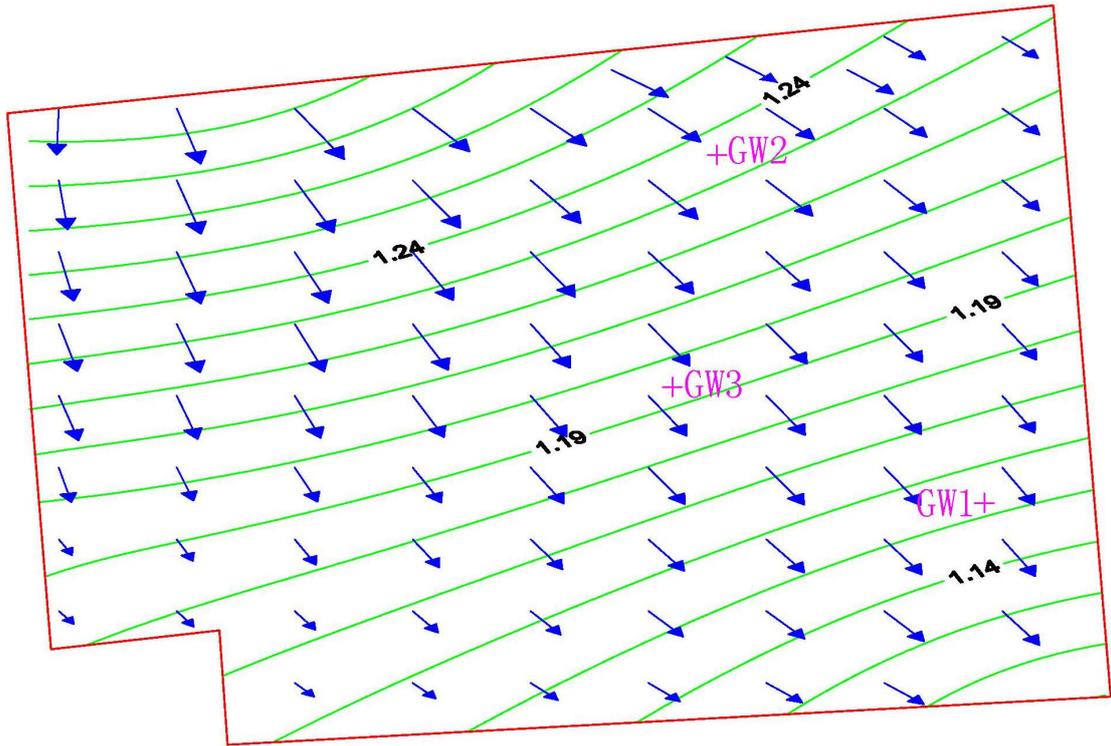


图 6.1-1 地块内地下水流场图

6.2 土壤污染物总体检出情况及污染评价

6.2.1 土壤采样与分析情况

本地块内第二阶段土壤污染状况调查采样共设置 10 个土壤样品采集点，共送检 25 个样品（含 3 个现场平行样），土壤及地下水采样点记录表见附件 2 和附件 3。

6.2.2 评价标准

目前该场地未来规划尚不明确，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）5.3.2 规定，该地块土壤污染物评价标准适用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）第一类用地的筛选值。《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）中未涉及的污染物参考河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2020）的中对应的标准。根据上述评价标准制定原则最终确定了本地块各污染因子的评价标准，详见表 6.2-1。

表 6.2-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS编号	第一类用地	
			筛选值	管制值
1	砷	7440-38-2	20	120
2	镉	7440-43-9	20	47
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
4	铜	7440-50-8	2000	8000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	33
7	镍	7440-02-0	150	600
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
9	氯仿	67-66-3	0.3	5
10	氯甲烷	74-87-3	12	21
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
16	二氯甲烷	75-09-2	94	300
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
20	四氯乙烯	127-18-4	11	34
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
26	苯	71-43-2	1	10
27	氯苯	108-90-7	68	200
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
30	乙苯	100-41-4	7.2	72
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯 +对二甲苯	108-38-3106-42-3	163	500
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
35	硝基苯	98-95-3	34	190
36	苯胺	62-53-3	92	211
37	2-氯酚	95-57-8	250	500
38	苯并 [a]蒽	56-55-3	5.5	55
39	苯并 [a]芘	50-32-8	0.55	5.5
40	苯并 [b]荧蒽	205-99-2	5.5	55
41	苯并 [k]荧蒽	207-08-9	55	550

42	蒎	218-01-9	490	4900
43	二苯并 [a, h]蒽	53-70-3	0.55	5.5
44	茚并 [1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55
45	萘	91-20-3	25	255
46	氰化物	57-12-5	22	44
47	氟化物*	7782-41-4	1950	10000
48	氨氮*	7664-41-7	960	1200

注： *参考河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）。

6.2.3 地块土壤污染物总体检出情况及分析情况

第二阶段地块采集送检土壤样品中检出的污染物有重金属（铜、镍、镉、铅、汞、砷）、氨氮、氰化物和氟化物，挥发性有机物（VOCs）和半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。地块调查中各检出因子在本地块的检出情况汇总表见表 6.2-2，详细数据见副本。

表 6.2-2 土壤检测结果汇总表 (单位: mg/kg, pH 无量纲)

采样点位	采样深度 (m)	pH (无量纲)	汞	砷	镉	铜	铅	镍	氟化物	氨氮	氰化物
S1 (33.203964°N, 120.549787°E)	0.5-1	7.66	0.038	12.7	0.11	24	16.0	40	456	-	-
	1-1.5	7.78	0.047	12.2	0.07	22	13.5	39	415	-	-
	2-2.5	8.26	0.019	11.7	0.07	20	12.7	36	382	-	-
S2 (33.203724°N, 120.549820°E)	0.5-1	7.44	0.047	14.3	0.11	47	12.1	44	444	-	-
	1-1.5	7.40	0.022	12.9	0.18	53	13.9	41	380	-	-
	2-2.5	7.36	0.023	10.7	0.07	21	11.9	34	275	-	-
S3 (33.204046°N, 120.549530°E)	0.5-1	8.34	0.045	14.2	0.07	22	15.2	45	231	2.53	ND
	1-1.5	8.41	0.049	13.5	0.06	20	13.9	41	174	2.75	ND
	2-2.5	8.94	0.046	11.1	0.06	17	12.7	31	158	2.84	ND
S4 (33.203833°N, 120.549480°E)	0.5-1	7.26	0.061	15.0	0.12	22	14.4	49	312	-	ND
	1-1.5	7.39	0.046	13.7	0.09	22	13.2	41	155	-	ND
	2-2.5	7.71	0.042	11.8	0.07	18	11.5	35	148	-	0.05
S5 (33.203720°N, 120.549436°E)	0.5-1	7.73	0.052	17.1	0.13	24	14.8	43	530	-	-
	1-1.5	7.85	0.046	13.9	0.09	19	14.6	40	130	-	-
	2-2.5	8.04	0.042	13.3	0.07	18	13.3	32	125	-	-
S6 (33.204023°N, 120.549072°E)	0.5-1	7.51	0.108	14.1	0.11	22	16.2	46	232	-	-
	1-1.5	8.27	0.066	13.2	0.09	20	14.5	40	154	-	-
	2-2.5	8.31	0.050	11.9	0.08	20	14.6	34	142	-	-

注: 氰化物检出限 0.04mg/kg。

表 6.2-3 地块土壤污染状况评价表

序号	污染物名称	检出数/送检数	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	筛选值 (mg/kg)	是否超过筛选值
1	铅	25/25	11.9	16.1	400	否
2	镉	25/25	0.06	0.13	20	否
3	铜	25/25	17	53	2000	否
4	镍	25/25	32	46	150	否
5	汞	25/25	0.019	0.108	8	否
6	砷	25/25	10.7	17.1	20	否
7	氟化物	25/25	125	530	1950	否
8	氨氮	4/4	2.53	2.84	960	否

6.2.4 土壤对照点检出情况汇总

在大丰市景昇肥料厂地块外取 4 处清洁土壤 (S7-S10)，采样深度为原状土 0-0.5m，通过易达检测和恒誉环保检测实验室检测发现，对照点共检出污染物为重金属 (砷、铜、镍、镉、铅、汞)、氟化物和氨氮，挥发性有机物 (VOCs) 和半挥发性有机物 (SVOCs) 均未检出，土壤对照点具体检出情况见下表。

表6.2-4土壤对照点检出物浓度汇总表

采样点位	S7 (场地外西侧)	S8 (场地外北侧)	S9 (场地外东侧)	S10 (场地外南侧)
pH (无量纲)	8.2	8.12	8.18	8.49
汞	0.04	0.045	0.048	0.046
砷	9.9	8.3	9.6	9.6
镉	0.09	0.08	0.08	0.08
铜	18	21	18	21
铅	10.7	9.9	10.1	10.4
镍	26	25	24	26
氟化物	131	205	218	198
氨氮	6.45	6.72	3.52	4.04

6.2.5 土壤污染评价结果

由表 6.2-2~表 6.2-3 检测结果汇总表中的数据可以看出，地块检出污染物重金属 (铜、镍、镉、铅、汞、砷)、氨氮和氟化物，挥发性有机物 (VOCs) 和半挥发性有机物 (SVOCs) 均未检出；重金属类、氨氮和氟化物污染物在各点位均有检出，但是检出浓度较低，检测结果均低于表 6.2-1 地块土壤质量环境评价标准。

6.3 地下水污染物总体检出情况及污染评价

6.3.1 地下水采样与分析情况

第二阶段土壤污染状况调查在地块内共布设3口地下水监测井进行地下水采样。分析指标包括基本参数（pH、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数）、重金属、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、氨氮、氟化物。

表 6.3-1 监测井信息表

采样点	水位埋深 (m)	井深 (m)	点位坐标信息		样品状态
GW1	1.06	6	N: 33.203724°	E:120.549820°	微黄、清
GW2	1.24	6	N: 33.204046°	E:120.549530°	微黄、微浑
GW3	1.15	6	N: 33.203833°	E:120.549480°	微黄、微浑
GW4	1.33	6	N: 33.204141°	E: 120.548775°	微黄、微浑

6.3.2 评价标准

地块未来不使用地下水作为饮用水，地下水污染物的筛选评价标准优先选取《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》标准，地块地下水评价标准见表 6.3-2。

表 6.3-2 地块地下水评价标准

因子	地下水质量标准（GB/T14848-2017）				
	I类	II类	III类	IV类	V类
pH(无量纲)	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
总硬度(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>550
总溶解性固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
氨氮(mg/L)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤1.5	>1.5
硝酸盐(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
亚硝酸盐(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
氟化物	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤2.0	>2.0
镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10

挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
-----	--------	--------	--------	-------	-------

6.3.3 地下水样品检出情况

本地块地下水中检出的污染物有总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、镍、挥发酚、氟化物，挥发性有机物（VOCs）和半挥发性有机物（SVOCs）均未检出。地下水检出结果汇总见表 6.3-3。

表6.3-3地块地下水检出结果汇总表

检测指标	单位	检出限	采样点位		
			GW1	GW2	GW3
pH	无量纲	-	6.95	7.15	7.26
硝酸盐	mg/L	0.08	3.09	0.20	6.29
亚硝酸盐	mg/L	0.003	ND	0.095	0.098
汞	mg/L	4×10 ⁻⁵	ND	2.5×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻⁴
砷	mg/L	3×10 ⁻⁴	6.1×10 ⁻³	6.1×10 ⁻³	9.6×10 ⁻³
镍	μg/L	5×10 ⁻³	ND	ND	5.5×10 ⁻³
挥发酚	μg/L	0.0003	0.0055	0.0078	0.0243
总硬度	mg/L	0.05	1.28×10 ⁴	179	524
溶解性总固体	mg/L	-	2.81×10 ⁴	490	1.13×10 ³
CODMn	mg/L	0.5	8.0	2.9	3.3
氨氮	mg/L	0.25	1.03	0.455	0.728
氟化物	mg/L	0.05	1.24	1.09	0.8

6.3.4 地下水对照点检出情况汇总

在地块外地下水上游方向 1 口地下水监测井，通过检测结果分析，检出污染物有总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、汞、砷、氟化物，具体检出情况见下表。

表6.3-4地下水对照点检出情况汇总表

检测指标	单位	采样点位
		GW4
pH	无量纲	7.21
硝酸盐	mg/L	4.45
汞	mg/L	2.8×10 ⁻⁴
砷	mg/L	1.2×10 ⁻³

挥发酚	mg/L	0.0062
钙和镁总量	mg/L	340
溶解性总固体	mg/L	8.02×10 ³
CODMn	mg/L	2.5
氨氮	mg/L	0.303
氟化物	mg/L	1

6.3.5 地下水污染评价结果

对照报告选取《地下水质量标准（GB/T14848-2017）》，地下水各因子质量评价结果见表 6.3-5。

表 6.3-5 地下水质量结果评价（单位：mg/L）

监测点位 污染物	GW1		GW2		GW3	
	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
pH	6.95	I 类	7.15	I 类	7.26	I 类
硝酸盐	3.09	II 类	0.2	I 类	6.29	III 类
亚硝酸盐	ND	I 类	0.095	I 类	0.098	I 类
汞	ND	I 类	2.5×10 ⁻⁴	III 类	1.6×10 ⁻⁴	III 类
砷	6.1×10 ⁻³	III 类	6.1×10 ⁻³	III 类	9.6×10 ⁻³	III 类
镍	ND	I 类	ND	I 类	5.5×10 ⁻³	II 类
挥发酚	0.0055	IV 类	0.0078	IV 类	0.0243	V 类
总硬度	1.28×10 ⁴	V 类	179	II 类	524	IV 类
溶解性总固体	2.81×10 ⁴	V 类	490	II 类	1.13×10 ³	IV 类
CODMn	8.0	IV 类	2.9	III 类	3.3	IV 类
氨氮	1.03	IV 类	0.455	III 类	0.728	IV 类
氟化物	1.24	IV 类	1.09	IV 类	0.8	I 类

由表 6.3-5 可知，地下水监测结果一般化学指标中总溶解性固体、挥发酚、总硬度为 V 类，其余指标均达到 IV 类及以上标准，总溶解性固体、总硬度，受区域水文地质和生活污染源等影响较大；地下水特征因子氨氮、砷和氟化物均达到 IV 类及以上标准。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量综合评价，调查地块地下水水质属 V 类水，不宜用作饮用水。总溶解性固体、总硬度，受区域水文地质和生活污染源等影响较大，因地下水中挥发酚为表 1

中常规指标中一般化学指标且目前无法进行风险评估，地块不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地下水有毒有害物质指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准，无需进行详细调查和风险评估工作。

6.4 地块土壤污染状况调查分析与总结

从以上各小节的叙述和分析可知，第二阶段土壤污染状况采样的地块土壤及地下水污染情况如下：

1) 大丰市景昇肥料厂地块内土壤采样点位中检出的污染物包括重金属（铜、镍、镉、铅、汞、砷）、氨氮和氟化物。

重金属类、氨氮和氟化物污染物在各点位均有检出，但是检出浓度较低，检测结果均低于确定的建设用地土壤污染风险筛选值。

2) 大丰市景昇肥料厂地块内地下水在检出的污染物为有总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、镍、挥发酚、氟化物。

地下水监测结果一般化学指标中总溶解性固体、挥发酚、总硬度为V类，其余指标均达到IV类及以上标准，总溶解性固体、总硬度，受区域水文地质和生活污染源等影响较大；地下水特征因子氨氮、砷和氟化物均达到IV类及以上标准。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量综合评价，调查地块地下水水质属V类水，不宜用作饮用水。

6.5 不确定分析

造成污染场地调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、数据评估等。从调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

本报告结果是基于现场调查范围、代表性网格测试点和取样位置得出的，除此之外，不能保证在现场的其他位置能够得到完全一致的结果。需要强调的是，地下条件和表层状况特征可能在各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不

同。地下条件和污染状况可能在一个有限的空间和时间内即会发生变化。对本次调查结果存在不确定性，因此本报告结果仅代表采样期间情况。

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，一般情况下，相对于粗颗粒，土壤中细颗粒中污染物含量较高；其次，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。

样品运输保存及实验室分析阶段：本场地关注污染物包括有机物等，对于VOCs类易挥发污染物，样品运输保存过程中一旦受到干扰，VOCs含量产生一定损失（30-80%）；对于实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等因素一定程度上影响检测数据的有效性。

7 结论和建议

7.1 调查结论

7.1.1 调查采样

本次调查按照土壤污染状况调查相关技术规范对可能涉及污染的区域进行了布点取样分析，取样调查区域内共有 6 个土壤采样点（4 个土壤对照点）和 3 个地下水采样点（1 口对照井），共计 14 个采样点，送检 25 个土壤采样样品，5 个地下水样品，综合现场快速检测仪器 PID、XRF 筛选部分样品进行实验室分析，将各污染物质对地块的影响真实、全面地反应在统计结果中。

7.1.2 土壤调查结论

土壤检测因子包括 pH、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、氰化物、氨氮和氟化物。根据检测结果，挥发性有机物（VOCs）和半挥发性有机物（SVOCs）均未检出，土壤检出污染物为重金属（铜、镍、镉、铅、汞、砷）、氰化物、氨氮和氟化物，检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）第一类用地筛选值标准及参考标准。

7.1.3 地下水调查结论

地下水检测因子包括 pH、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、铜、铅、镉、镍、砷、汞、铬（六价）、挥发性有机污染物（VOCs）、半挥发性有机污染物（SVOCs）、氨氮、氟化物。根据检测结果，挥发性有机物（VOCs）和半挥发性有机物（SVOCs）均未检出，地下水检出的污染物有总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、砷、汞、镍、挥发酚、氟化物。地下水监测结果一般化学指标中总溶解性固体、挥发酚、总硬度为 V 类，其余指标均达到 IV 类及以上标准，总溶解性固体、总硬度，受区域水文地质和生活污染源等影响较大；地下水特征因子氨氮、砷和氟化物均达到 IV 类及以上标准。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量综

合评价，调查地块地下水水质属 V 类水，不宜用作饮用水。

7.1.4 总结论

综上所述，根据调查地块土壤及地下水环境质量监测结果分析，本次调查的大丰市景昇肥料厂地块土壤污染因子均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB3660-2018）第一类用地筛选值标准及参考标准；地下水监测因子中有毒有害物质均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，不需进行后续详细调查与风险评估，调查地块不属于污染地块。

7.2 建议

（1）本次调查范围土壤与地下水环境质量符合相应要求，建议本次污染场地风险评估工作结束于本阶段，不进行下一阶段的详细调查和风险评估工作。

（2）在下一步场地开发中应保护场地不被外界人为环境污染。控制该地块保持现有的良好状态，杜绝场地在调查期与接下来再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排工业废水等现象。

8 附件

附件 1 项目评审申请材料（内含评审申请表、申请人承诺书、报告出具承诺书）

附件 2 地块土地使用证

附件 3 企业改制证明

附件 4 环评及审批意见

附件 5 现场采样工作纪实

附件 6 现场采样记录

附件 7 现场快速筛查记录

附件 8 土壤、地下水样品交接记录

附件 9 土壤、地下水检测及质控报告

附件 10 检测单位 CMA 资质证书及主要指标名录

附件 11 人员访谈记录

附件 12 项目委托合同

附件 13 报告编制单位承诺书

附件 14 参考地勘报告

附件 15 专家评审意见

附件 16 专家评审意见修改清单